ISSN 1882-3505

千葉科学大学紀要

第8号　2015年2月

The University Bulletin of Chiba Institute of Science

No.8

千葉科学大学

Chiba Institute of Science

This document is provided by JAXA.

目　　次

【原著】

大高泰靖・植野千恵：Androidタブレットと学生証内蔵NFCタグを用いた
ポータブル出席登録補助システムの構築 …… 1
熊倉宏晃・山口裕基・戸田和之：銚子マリーナ周辺地域における津波に対する
避難行動シミュレーション …… 7
横山　悟：大学における初年次英語教育の効果に関する多角的分析 …… 17
平木孝典：日韓対照言語表現研究
－日本語の体言的表現と韓国語の用言的表現－ …… 23
髙橋真樹・森　雅博・細川正清：学習成績に影響を及ぼす問題点抽出と、
因果関係分析に基づいた問題解決の例 …… 39
植木岳雪：香川県西部，鮮新—更新統三豊層群中の破断円礫の成因とテクトニックな意義 …… 51
王　晋民・岡部康成：福島原発事故後の原子力関連企業就業者の職業的自尊心と職業イメージ … 57
岡部康成・王　晋民：原子力関連施設就労者の原子力発電に対する評価および
エネルギー政策の選択における専門領域や安全管理経験による違い …… 65
山田光男：TEM理論と航空機の安全運航に関する一考察 …… 75
八木幸市・松岡耕二・佐々木啓子：千葉県栗山川流域で発見された
ニホンイシガメとクサガメの交雑種 …… 85
山下裕司・山崎　舞・萩原宏美・田上八朗・坂本一民：
有機ゲルマニウム配合化粧料塗布後の皮膚性状解析 …… 91
山元恵子・田中　良・藤谷　登：テロ災害訓練に負傷者として参加した
看護学生の擬似体験の意義 …… 105
長島　緑：高次脳機能障害者の生活再構築に必要なケアの構成要素 …… 113

This document is provided by JAXA.

【総説】

安藤智子・吉本照子・杉田由加里：日本の行政保健師が行う
地域ケアシステムの評価に関する文献検討 …… 123
大塚朱美・石津みゑ子・冨樫千秋・鈴木康宏：地域包括ケアシステムの補完代替療法の活用
－ストレッチングに関する文献検討－ …… 131
冨樫千秋・大塚朱美・鈴木康宏・石津みゑ子：看護技術の『安心』に関する文献検討 …… 139

【報告】

植木岳雪：地学系専門科目「地震と災害」におけるアクティブ・ラーニングの事例報告
－授業中に本を読んで，著者に手紙を書く－ …… 145
山下裕司・坂本一民・大高泰靖・武田光志・細川正清：
自律的人材育成のためのPBL型インターンシップ：
2013，2014年度の千葉科学大学薬学部における実施報告 …… 155
櫻井嘉信・黒木尚長・服部恭介・廣崎英和・ヴィクターヘイゼン：
救急シミュレーション教育に外国語（英語）を用いることの有用性について …… 165
市原真穂：高度実践看護に関する動向
－第８回国際ナースプラクティショナー／
高度実践看護カンファレンス参加から見えた課題－ …… 171

平成25年度千葉科学大学教育研究経費研究報告 …… 179

千葉科学大学教員の論文・著書リスト …… 217

This document is provided by JAXA.

CONTENTS

[Original Articles]

Hiroyasu OHTAKA and Chie UENO : Construction of attendance management auxiliary system using Android tablet and student identification card 1

Hiroaki KUMAKURA, Yuuki YAMAGUCHI and Kazuyuki TODA : Evacuation Behavior Simulation for Tsunami in Choshi Marina Area 7

Satoru YOKOYAMA : Multidirectional analyses of the educational effectiveness of English courses to the first-year-grade university students 17

Takanori HIRAKI : The Japanese-Korean expression-style differences viewed from contrastive linguistics — The Japanese nominal sentence and Korean declinable sentence — 23

Masaki TAKAHASHI, Masahiro MORI and Masakiyo HOSOKAWA : Visualization of the Causal Relationship among Issues on Learning which Affect the Performance Supports Students Trying to Improve their Performance 39

Takeyuki UEKI : Broken rounds from the Plio-Pleistocene Mitoyo Group, in western Kagawa Prefecture, southwest Japan, and their tectonic implication 51

Jinmin WANG and Yasunari OKABE : Occupational Self-esteems and Images on Nuclear-related Occupation among Japanese Nuclear Facility Employees after the Fukushima Nuclear Disaster 57

Yasunari OKABE and Jinmin Wang : Effects of Specialty and Safety Management Experience on Evaluations of Nuclear-power Generation and Preference of Energy Polices among Employees in Japanese Nuclear-related Facilities 65

Mitsuo YAMADA : Consideration for TEM Theory and Safety of Aircraft Flight Operations 75

Koichi YAGI, Koozi MATUOKA and Keiko SASAKI : The hybrid of *Mauremys japonica* and *Mauremys reevesii* discovered in the Kuriyamagawa River area, Chiba Prefecture 85

Yuji YAMASHITA, Mai YAMASAKI, Hiromi HAGIWARA, Hachiro TAGAMI and Kazutami SAKAMOTO : Analyses of the Skin Characteristics Induced by the Application of Cosmetics Containing Organogermanium 91

Keiko YAMAMOTO, Ryo TANAKA and Noboru FUJITANI : Simulated experience and the significance of the nursing student by the disaster training 105

Midori NAGASHIMA : Component of Nursing Intervention of Re-establishing Daily Life for Clients with Higher Brain Dysfunction 113

This document is provided by JAXA.

[Review]

Tomoko ANDO, Teruko YOSHIMOTO and Yukari SUGITA :
A Literature Review on Evaluation of Community Care System
by Japanese Municipal Public Health Nurses 123

Akemi OTSUKA, Mieko ISHIZU, Chiaki TOGASHI and Yasuhiro SUZUKI :
Application of Complementary Alternative Therapy of The Local Inclusion Care System
— Literature Review about The Stretching — 131

Chiaki TOGASHI, Akemi OTSUKA, Yasuhiro SUZUKI and Mieko ISHIZU :
Literature review for developing nursing skills to ensure "patient comfort" 139

[Report]

Takeyuki UEKI : A case report of active learning in a major subject of earth science,
"Earthquake and hazards": in-class book-reading and letter-writing 145

Yuji YAMASHITA, Kazutami SAKAMOTO, Hiroyasu OHTAKA, Mitsushi TAKEDA
and Masakiyo HOSOKAWA :
PBL Internship to Cultivate Autonomous Human Resourse : Implementation
Reports 2013 and 2014 in Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science 155

Sakurai YOSHINOBU, Hisanaga KUROKI, Kyosuke HATTORI, Hidekazu HIROSAKI and
Victor HEIZEN : About the usefulness of using the foreign language (English) for
emergency simulation education 165

Maho ICHIHARA : Trends and Directions in Advanced Practice Nursing
— Addressed by 8th International Nurse Practitioner /
Advanced Practice Nursing Conference in Helsinki — 171

Brief reports of the Education and Research Grant of Chiba Institute of Science
in the 2013 fiscal year 179

Published articles and books by the research staff of Chiba Institute of Science 217

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8. 7–15. 2015
【原著】

銚子マリーナ周辺地域における津波に対する避難行動シミュレーション

Evacuation Behavior Simulation for Tsunami in Choshi Marina Area

熊倉　宏晃・山口　裕基・戸田　和之

Hiroaki KUMAKURA, Yuuki YAMAGUCHI and Kazuyuki TODA

東北地方太平洋沖地震に伴う津波では,東日本の沿岸部のみならず千葉県の銚子市にも被害をもたらした.銚子マリーナに隣接する千葉科学大学に於いても，海に面した立地条件が災いし大きな被害を受けた．このため，2014年度に新設された看護学部棟は，津波来襲時の一時避難場所としての活用も想定して設置された.大学関係者のみならず周辺地域からの避難者の利用も見込まれ，有効な避難経路を事前に調べておくことは有意であると考えられる．本研究は千葉科学大学を含む銚子マリーナ周辺地域を対象とし,津波に対する有効な避難経路を検討するものである．水理実験を用いた浸水予測とコンピュータシミュレーションによる避難行動予測を照らし合わせることにより,大学キャンパスを避難経路として利用することの有効性を示す.

1. 諸　言

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は，地震の規模が予想を大きく上回るMw 9.0であった．これは1900年以降に発生した地震では世界でも4番目の大きさであり，日本の観測史上では最大のものである．また，この地震の影響により大規模な津波が発生し，海岸から6 km内陸部まで浸水した．この地震における津波の高さは岩手県三陸南部，宮城県，福島県浜通りでは津波高が8 m ～ 9 mに達し，最大遡上高が岩手県大船渡市で40.1 mを記録するなど，震源域に近い東北地方太平洋岸では地震による被害よりも津波が甚大な被害をもたらした．さらに，太平洋の広い範囲に津波が到達し，日本国内に留まらず太平洋に面している多くの沿岸地域で被害が発生した.

連絡先：戸田和之　ktoda@cis.ac.jp
1) 千葉科学大学危機管理学部工学技術危機管理学科
Department of Engineering Technology for Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
（2014年9月30日受付，2015年01月13日受理）

千葉県における津波被害も無視できるものではなく，北東部に位置する銚子市もその例外ではなかった．気象庁の発表では銚子市の津波高は2.4 mとされているが，これは検潮儀が設置してある銚子漁港付近の値であり，千葉科学大学のある銚子マリーナ地区には4 m強の浸水高が観測された．このため，千葉科学大学のマリーナキャンパスに2014年度新設された3階建ての看護学部棟は，津波が発生した際の一時避難所としての活用も想定されており，銚子マリーナ周辺に高い建物が少ないことより，本学関係者のみならず，周辺地域からの避難者の利用も考えられる．しかし，キャンパス内の地形を知らない避難者がどのような経路で看護学部棟や高台へ向かうのか，行動予測の根拠となるデータはない．そこで本研究では津波に対する大学関係者，銚子マリーナを訪れる観光客，及び近隣の勤務者が，千葉科学大学のマリーナキャンパス内を避難経路として利用した場合とそうでない場合の人的被害を予測するものである.

まず，水理実験を実行し津波高に対する銚子マリーナ周辺地域の浸水状況を見積り，つづいて，コンピュータシミュレーションを利用して，避難者の行動予測を行う.これら2つの結果を照らし合わせることにより，避難路としてのマリーナキャンパス利用の有効性を調べる.

This document is provided by JAXA.

2. 浸水予測実験

津波による浸水予測実験では，水槽内に銚子マリーナ周辺地形の模型を設置し，様々な津波高に対する各地点での浸水深の測定を行った．

2. 1　対象領域と模型縮尺の決定

模型の作製に先立ち，対象領域と模型の縮尺を決定する必要がある．銚子マリーナ地区は南西方向が海に面しており，海岸の北西端は屏風ヶ浦に接している．屏風ヶ浦は標高が十分に高いため，この場所が浸水する可能性は極めて低い．従って，標高が低く水深の浅い銚子マリーナ海水浴場の北西端にある突堤から，南東方向には千葉科学大学の本部キャンパスまでを対象領域とした．これにより北西―南東方向に実スケールで1207mが対象領域となった．この領域を水槽に入れる必要があるが，既定条件として水槽幅の1100 mmがある．模型の固定具を挿入する都合上，模型幅を1060 mmとしたため，水平方向の縮尺は1/1140となった．また，北東－南西方向は，裏山の高台（標高16 m）から銚子マリーナの防波堤が全て収まるよう水深5 m地点までとした．これにより，沖側は海底のため曲線となるが，実スケールで約1000 mが対象領域となった．本実験で対象とした領域を図1に示す．

鉛直方向の縮尺は，レイノルズ数の違いによる粘性効果の増大を抑えるために，限界値に近い1/100とした．このため，作製した模型は水平方向に対して鉛直方向が11.4倍大きな形状となった．

2. 2　形状データの作成

模型の作製に際しては，最近注目を浴びている熱溶解積層方式の3Dプリンタを用いることとした．熱溶解積層方式のプリンタでは，マイナス角の斜面は形成できない．また，10 cm以上のモデルの造形は，縮小や反りが発生してしまい著しく形状精度が低下してしまう．これらを考慮し，建築物と地形は分けて作製することとした．

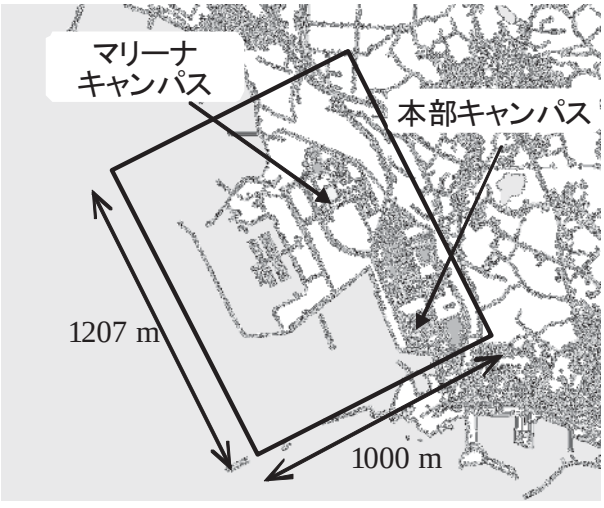


図1　実験対象領域

3Dプリンタを用いるには，STL形式の形状データが必要となる．建築物に対するSTLデータ作成には，3D-CADソフトであるSolid Worksを利用した．千葉科学大学内の建築物は大学が保有している建築図面を参考に3Dモデルを作製しSTL形式で出力した．大学周辺の工場や銚子マリーナ事務所に対しては詳細な設計図の入手が困難であったため，国土地理院が公開している基盤地図情報，Google Earth，及び実測を基に3Dモデルを作製した．

海底を含む地形データの作成では，地上部は国土地理院のホームページからダウンロードが可能な5 mメッシュ数値標高モデルを，海底部は海上保安庁の航海用海図を利用した．地形データの作成手順を以下にまとめる．

①オリジナルではGIS形式の5 mメッシュ数値標高データを，コンバーターを用いて経緯度と標高が並んだASCIIデータに変換する．

②デジタイザを用いて紙面媒体の海図から水深を読み取り（約500点），経緯度と水深が並んだASCIIデータを作成する．

③対象領域に1000×1000点の経緯度メッシュを作成し，標高と水深の両データからメッシュ点位置の標高（水深はマイナス値として標高に統合）を線形内挿法により求める．

④経緯度を，GRS80楕円体を用いてデカルト座標系へと変換した後に，回転・並進移動を行い対象領域に一致させる．

⑤水平方向を1/1140倍に，鉛直方向を1/100倍に縮小させる．

これらの作業により，(x, y, 標高）のASCIIデータが作成されるが，この時点では$x-y$方向が1060 mm×100 mmのデータであり，このままではSTL形式に変換してもサイズが大きすぎるため，3Dプリンタでは出力できない．また，模型の高さが210 mmとなるため浮力が増大してしまい水槽への強固な固定が必要となる．さらには，造形体積が大きいために多大な材料消費と膨大な造形時間を要してしまう．そこで，地形模型に関しては，$x-y$方向をそれぞれ10分割し（計100分割），さらに，厚さ3 mmの表面のみを3Dプリンタで造形することとした．なお，上記手順の③～⑤，及び模型を100分割して厚さを3 mmにする一連の作業は，Fortran言語を用いてプログラムを作成し，自動で処理を行わせた．最後に，ASCIIデータをSTL形式に変換する必要があるが，これにはMicorAVSという可視化ソフトを利用した．

This document is provided by JAXA.

2．3　模型の作製

前節で説明したSTL形式の形状データを3Dプリンタに読み込ませ，模型パーツを造形させた．建築物パーツが約50個，地形パーツが100個で，1個当たりの造形に3時間程度を要したため，全てのパーツを造形するには莫大な時間が必要となった．図2は100分割された地形のうち，防波堤付近を造形している様子である．マテリアル（熱溶解積層型プリンタの材料のこと）の積層厚を0.5 mmと設定したため，実スケールでの精度は水平方向に0.57 m，鉛直方向に0.05 mとなる．これは，航空レーザ測量による国土地理院の標高データの精度が水平方向に1 m，鉛直方向に0.3 mであることより，十分な精度が確保されていると考えられる．

全体模型の作製に際しては，まず，模型よりも左右に10 mm大きな木製合板を土台として用い，その上面に0.1 mm精度で長さを調節した塩化ビニル管を接着した．この管の上部に地形パーツを接着するが，模型を沈める際に管内に密閉された空気によって発生する浮力を抑えるため，管上端と下端の側面に空気抜きの穴を開けた．各地形パーツが滑らかに繋がっていても，多くのパーツを繋ぎ合わせるとひずみがどこかに溜まってしまい，その部分に隙間や段差が生じてしまう．また，地形データには建築物の部分にも起伏があるため，このままでは建築物が水平に設置できない．そこで，地形パーツ同士の接合面や建築物との接着面をハンドルータで研磨し，エポキシパテと樹脂粘度を用いて整形した．さらに，実験時に基準水位や水面の観察が容易になるよう，模型表面の陸域，水域，建築物には異なる色を塗装した．完成した模型を図3に示しておく．

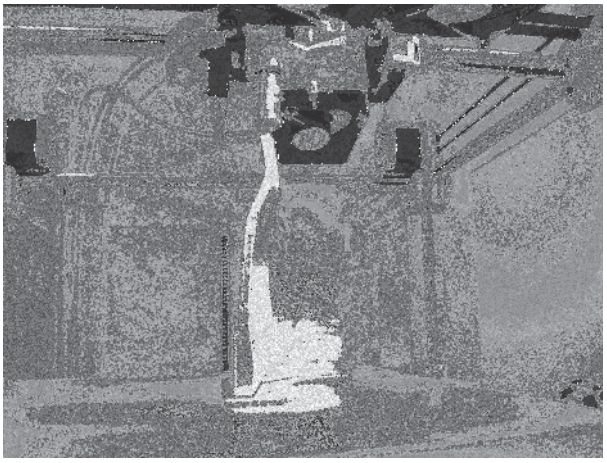


図2　3Dプリンタによる造形

図3　完成模型（マリーナ地区）

2．4　実験方法

実験装置の概略を図4に示す．津波を模した波によって模型が浸水する過程を3台のカメラで撮影し，画像解析により津波高と浸水データを取得することとした．

水槽内への模型の設置に先立ち，浸水深の計測位置に目盛りを振った細い柱を取り付けておく必要がある．計測位置は避難ルートと考えられる6箇所を選択した．

ポイント1．カフェマリーナ前
　浸水が早く，海水浴場からの避難者が集中する可能性が高い．
ポイント2．危機管理学部棟前
　カフェマリーナからの距離は短いが高低差が4 mある．
ポイント3．看護学部棟前
　避難所として活用される可能性が高い．
ポイント4．マリーナキャンパス通用口前Y字路
　本部キャンパスや大学周辺地域の避難者が通過する．
ポイント5．本部キャンパス前
　浸水が早く本部キャンパス内に多くの学生が存在する．
ポイント6．マリーナキャンパス裏の坂道の中腹
　看護学部棟内を通過する新設予定の避難経路．

これら6つの計測ポイントを図5に示す．計測用の目盛の間隔は，動画から読み取ることを考慮して2 mmとした．鉛直方向のモデルの縮尺が1/100であるため，実スケールに換算した浸水深の測定精度は0.2 mということになる．

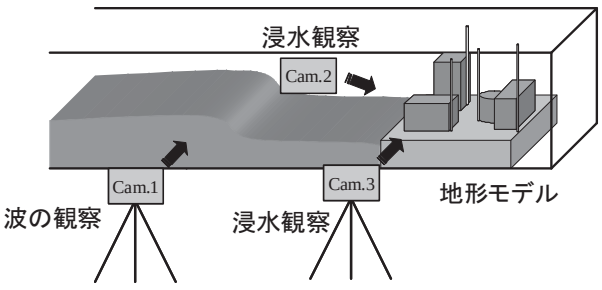


図4　実験装置模式図

This document is provided by JAXA.

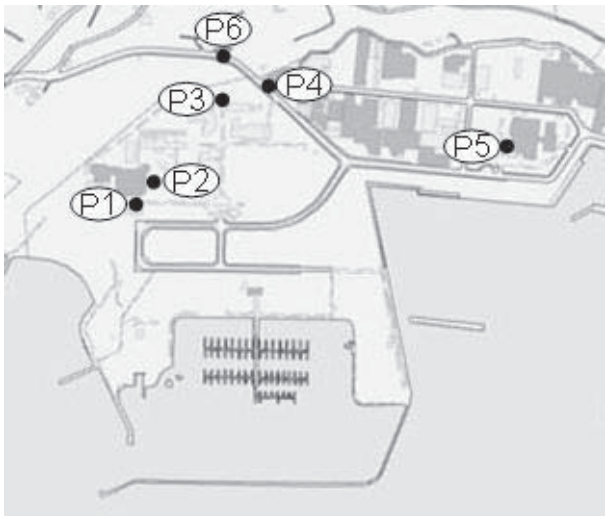


図５　計測ポイントの配置

つづいて，目盛りを配した模型を幅1.1 m×長さ16 m×高さ1.2 mの水槽内に設置した．このとき，波力や浮力によって模型が動かないように固定する必要がある．このため，土台上部の塩化ビニル管の隙間にブロックの錘を載せ，さらに左右10 mmの隙間に質量の大きな鉄板を置き，土台を水槽に押さえ付けた．土台として用いた木製合板の厚み15 mmを考慮して水槽底面から65 mmの水位まで注水し，さらに，計測を容易にするため，水を乳白色に着色した．

前述の6つの計測ポイントを撮影するには，2台のカメラが必要であった．ポイント1～3は水槽内の模型正面に設置したカメラで，ポイント4～6は模型の右側から水槽側面のアクリル窓越しに撮影した．これら2台のカメラの同期はライトの点灯で行った．波が防波堤に到達した時点でライトの照射を開始し，この時点を0 sとして浸水時間を求めることとした．到達する波が津波として有意な波形となっているかを調べる目的で，到達前の波の測定用に単独のカメラをさらに1台用意した．水槽側面に格子状の目盛を取り付け，波の高さと速度を計測した．なお，波の計測位置の水深は65 mmである．浸水深計測用の目盛りを解像するため，動画の画素数を1920×1080とした．フレームレートは30 frame/sで，これは実時間に換算すると3.8 s間隔のデータに相当するため，時間的にも十分な解像度を持つと考えられる．

2．5　実験結果

浸水実験は様々な波高で計36回行った．これらの中から津波として有意な波を選定する必要がある．そこで，図6に示すように，本実験より得られた波速（波の位相速度）と波高の関係を，浅水長波理論より求まる式（1）と比較した．

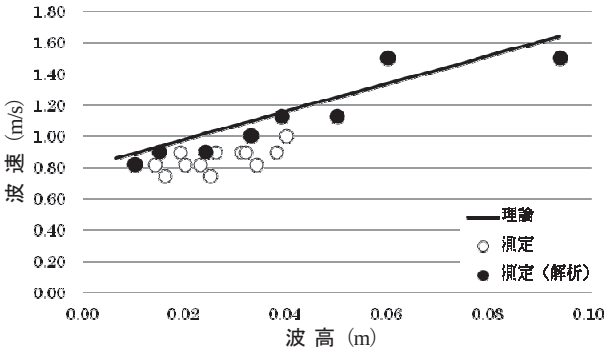


図６　波高と波速の測定値

$$C=\sqrt{g\left(1+\frac{H}{D}\right)\left(D+\frac{H}{2}\right)} \qquad \cdots\cdots\cdots (1)$$

ここで，Cは波速，gは重力加速度，HとDはそれぞれ波高と水深である．図より分かるように，黒丸で示したデータが比較的理論値に近い．そこで，これらの8ケースを有意データとみなし，画像解析データとして採用することとした．

解析を行うに際し，模型スケール（模型実験におけるスケール）と実スケールを，フルード数を用いて換算しておく必要がある．C，Z，Tを模型スケールにおける波速（位相速度），鉛直距離，時間とし，これらに対応する実スケールにおける値をc，z，tとおくと，本実験における換算式は次の関係となる．

$$c=10C \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

$$z=100Z \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

$$t=114T \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

これらに加え，津波高の定義には異なった換算が必要となる．津波の高さは水深によって変化するため，来襲する津波高を示すには水深を規定する必要がある．気象庁はで水深1 mにおける津波高を発表しているため，本実験でもこれに従うこととした．まず，実験における水深65 mmと，この位置で得られた津波高を，式（3）の関係を用いて実スケールに換算する．次に，グリーンの関係式（5）を用いることにより，実スケールにおける水深1 m地点の津波高が求められる．

$$\frac{h_2}{h_1}=\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^{\frac{1}{4}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

ここで，hとdは津波高と水深であり，添え字は水深の異なる2つの地点における値を表している．以降の実験結果は，これら実スケールにおける津波高と時間で表す

This document is provided by JAXA.

こととする．

有意データして採用した実験結果のケース番号と津波高を表1にまとめる．

表1　有意データの津波高

ケース番号	1	2	3	4	5	6	7	8
津波高（m）	1.6	2.4	3.8	5.3	6.2	8.0	9.6	15.0

これら8ケースに対して，撮影した動画を15 フレーム毎（実スケールで0.95分）に目盛を読み，測定ポイントの浸水深と時間を読み取った．

津波高1.6 mのケース1では，局所的には若干の浸水が見られたものの，計測ポイントでの浸水が測定されなかった．このことより，銚子マリーナ地域では津波高1.6 m程度から浸水が開始すると考えられる．その他の7ケースの結果を図7にまとめる．ケース2の結果を見ると，津波高2.4 mでカフェマリーナや本部キャンパスにおいて浸水深が30 cm以上に達しており，すでに避難が困難な状況にあることがわかる．さらに，多くの避難者が通過するであろうポイント4のY字路においても浸水が開始しており，安全な避難のためには，津波が到達してから3分以内にこの地点を通過する必要があると考えられる．ケース3の津波高3.8 mでは，まだマリーナキャンパス裏の坂道までは浸水していないが，ケース2で浸水が見られた3箇所の浸水深が急激に増加していることが分かる．本部キャンパスでは，津波到達後6分30秒で浸水深が1 m近くに達しており，この時点に至っては校舎2階への避難しか方法がない．また，マリーナキャンパスより東にいる避難者が全員通過するであろうY字路では，津波到達後4分で60 cmの浸水に達しており，避難路として通過することは完全に不可能である．標高6 mに建てられている危機管理学部棟が浸水を始めるのは，

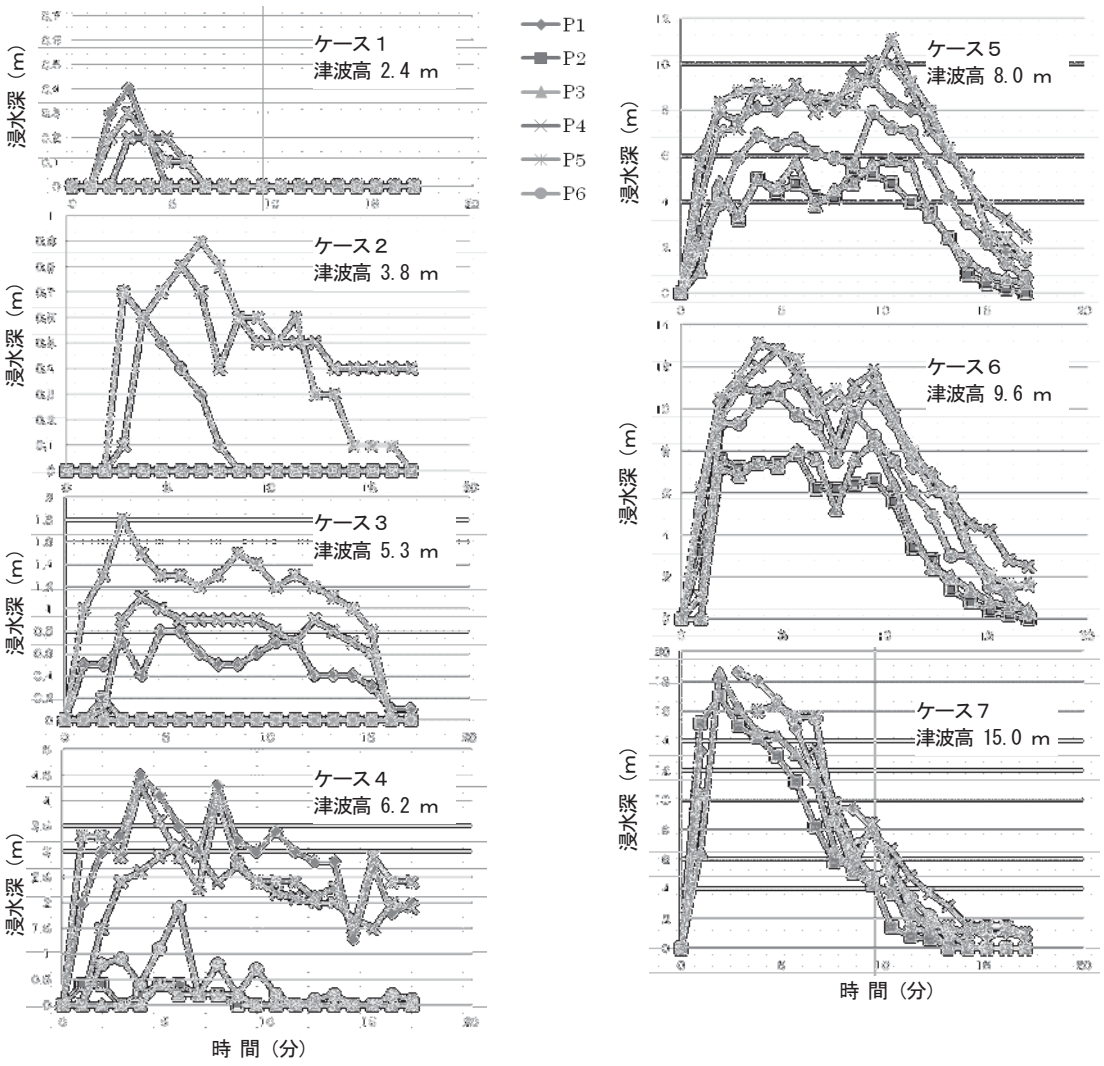


図7　浸水深の経時変化

This document is provided by JAXA.

ケース4の津波高5.3 mからであるが，浸水時間も量も小さいことより，避難や設備に支障をきたす程ではないと考えられる．ケース5の津波高6.2 mを超えると，マリーナキャンパス裏の坂にも3分以内に浸水深が80 cmに到達する．この時点で銚子マリーナ地区の全避難者は，高台への避難が不可能となり，マリーナキャンパス内のみが避難可能な場所となる．ただし，マリーナキャンパス内も場所によっては50 cmの浸水に達しており，移動には細心の注意が必要であろう．ケース6の津波高8.0 mを超えるとマリーナキャンパス内の移動も不可能となるが，看護学部棟の屋上は地面から約9 mの高さにあるため，この場所への避難は有効である．ケース7の津波高9.6 mでも看護学部棟の屋上は辛うじて浸水しないが，この辺りが限界値と考えられる．

3. 避難行動シミュレーション

水理実験によって，避難経路における浸水深と時間のデータは得られたが，実際にはどれほどの人数がどの経路を通り，何分程度で避難するかは不明なままで，現時点では被害予測を立てるには至らない．そこで，コンピュータシミュレーションを利用して，銚子マリーナ地区における津波避難者の行動予測を行うこととした．

シミュレーションソフトにはマルチエージェント シミュレーションが可能な構造学研究所のartisoc 3.0を使用した.このソフトは自律的に動作する複数の主体(エージェント)から構成されており，エージェント各々が外部環境を認識して自身の持つ行動条件に基づいて自律的に行動する．さらに，個々のエージェントが相互干渉することによって，群集がある秩序をもって行動する．すなわち，シミュレーションを実行するには，避難者の初期配置・目的地・障害物を規定し，さらに，障害物に接した場合や避難者同士の相互干渉を考慮した行動条件をプログラミングする必要があり，artisocはプログラムの実行結果をグラフや可視化で示してくれるソフトである．後節では，これらの設定条件に関して説明を行う．

3. 1　シナリオ設定

本シミュレーションは津波来襲時に看護学部棟に避難して来る大学関係者，及び銚子マリーナ海水浴場付近等の本学周辺地域を対象としている．そこで，避難要因を津波，避難目的地を高台へと繋がる道と看護学部棟の2箇所とした．避難者の人数に関しては，①周辺の工場には作業員が存在，②大学における講義の有無，③銚子マリーナにおけるイベントの有無，④海水浴客の有無を考えた．さらに，観光客等の大学関係者以外の避難者が，誘導標識によりマリーナキャンパス内を避難路として利用する場合としない場合の2ケースを想定した．

3. 2　人数調査

大学内の人数については，教務課より提供されたデータを基に，最も講義出席者の多い日程の出席者数と教職員数の合計値とした．海水浴客とイベントへの来客者数は銚子市観光協会からデータを頂いた．海水浴客は2012年シーズンの1日の平均利用者数を採用した．イベントとしては，最も来客者の多い「きんめだいまつり」を取り上げ，来客者が1時間滞在すると仮定して人数を導いた．さらに，周辺の勤務者に対しては，聞き取り調査により従業員数を教えて頂いた．これらの調査結果を表2にまとめる．なお，シミュレーションの実行においてはこれらの人数が初期条件となるが，図8に示すように，大学関係者や周辺勤務者は建物の出入口に，海水浴客や「きんめだいまつり」の来場者は開催領域内にランダムに配置させた．

表2　人数調査結果

大学本部キャンパス（水1時限）	475人
大学マリーナキャンパス（金2時限）	498人
海水浴場（1日平均）	358人
きんめだいまつり（1時間平均）	6250人
周辺勤務者（従業員数）	400人

3. 3　行動条件の規定

避難者の進行方向の規定にはポテンシャルモデルを用いることとした．対象領域内に仮想のポテンシャルマップを用意し，避難者はポテンシャルの低い方向へと移動することになる．ポテンシャルマップの作成には式(6)で示されるラプラス方程式を用いた．

$$\frac{\partial^2\phi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\phi}{\partial y^2}=0 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

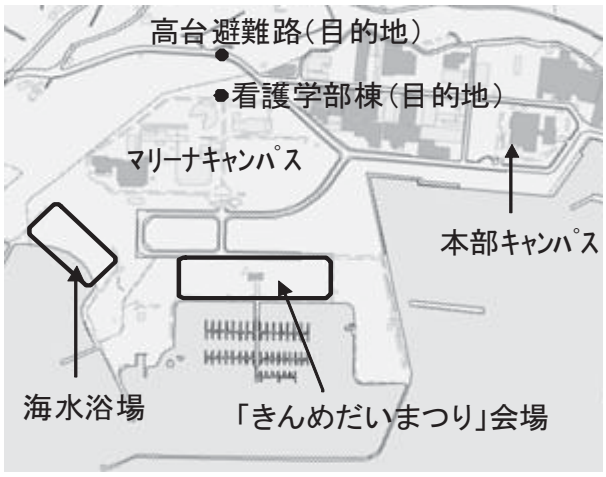


図8　避難者配置

This document is provided by JAXA.

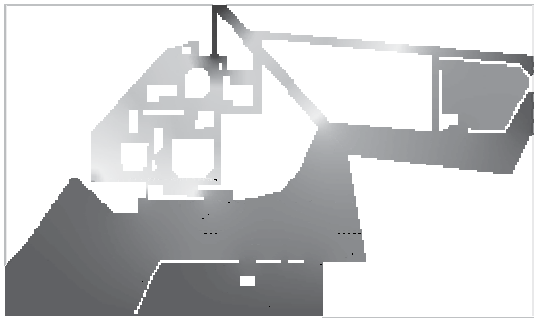


図9　ポテンシャルマップ

ここで，ϕはポテンシャル値，xとyはデカルト座標系である．ポテンシャルマップ作成のための計算手順を以下に記載する．

①対象領域を一辺が2 mの正方形セルに分割する．

②避難要因である海に接するセルを高ポテンシャルに，看護学部棟入口と高台へと繋がる道（浸水実験におけるポイント6の地点に相当）を避難目的地とし，これら2箇所に相当するセルを低ポテンシャルに固定する．

③建物や塀等の通行できない場所を障害物とし，該当するセルを選定する．

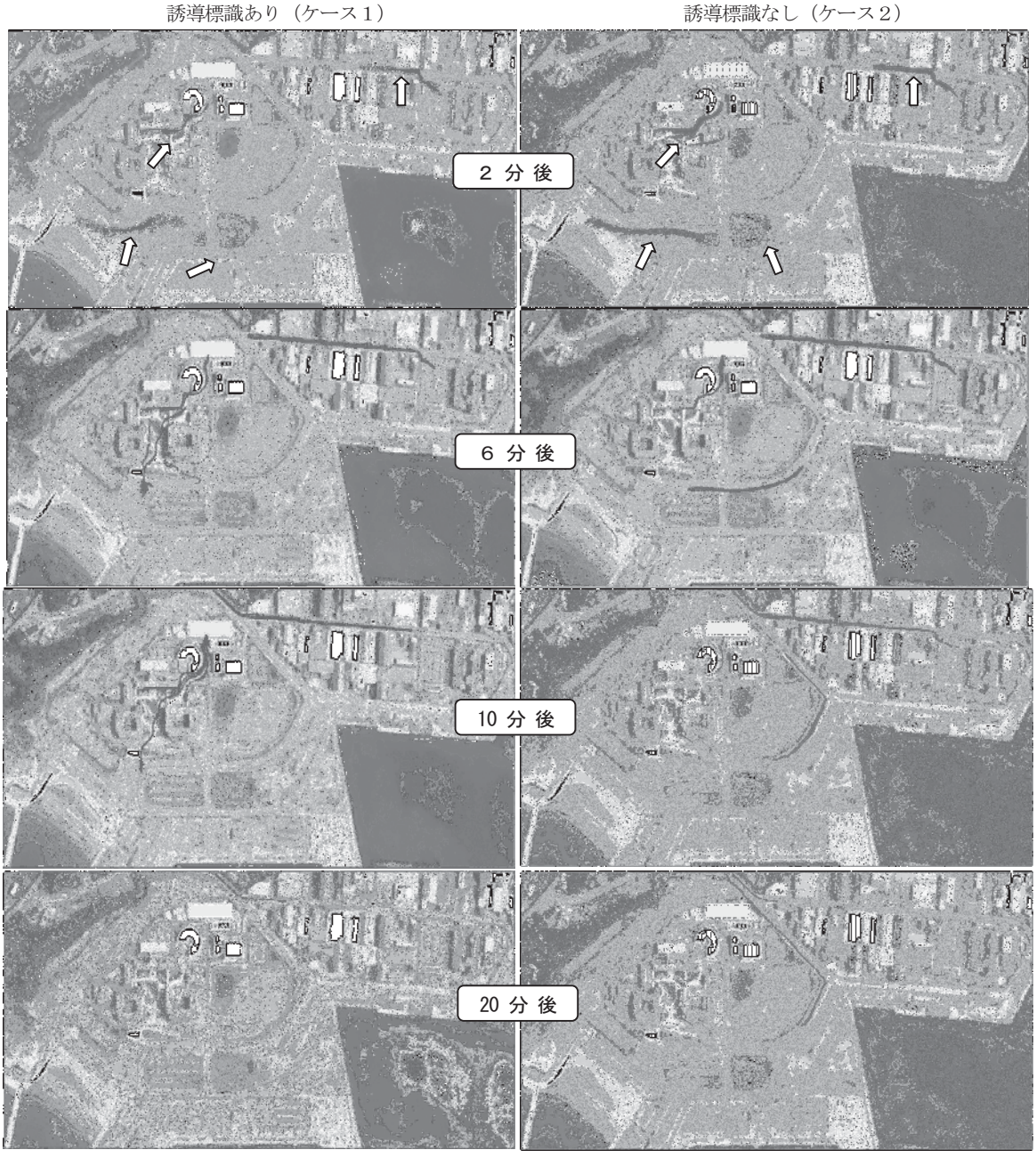


図10　避難者の行動比較（海水浴＋講義）

This document is provided by JAXA.

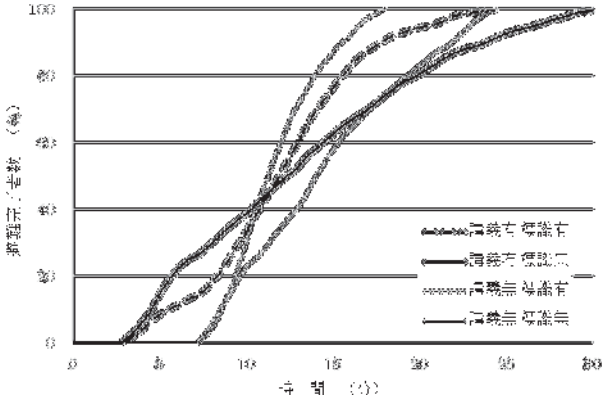


図11　避難完了者数の経時変化（海水浴）

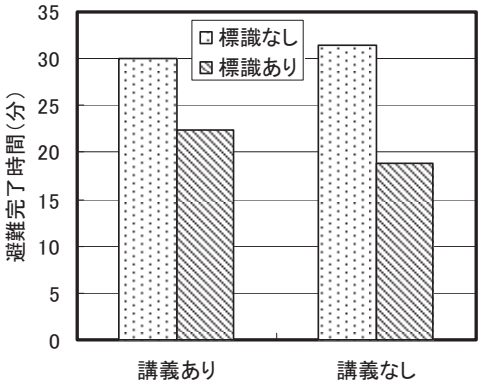


図12　避難完了時間の比較（海水浴）

④障害物セルは，隣接する計算セルと等しいポテンシャル値とする．
⑤式 (6) をプログラミングし，④を境界条件としてこのプログラムを実行させる．

これらの操作により作製されたポテンシャルマップは，障害物と垂直方向には勾配を持たないため，避難者が障害物に遭遇すると，これに沿った方向に向きを変えることとなる．完成したポテンシャルマップは図9となった．避難要因である海岸から目的地方向へと滑らかな勾配が繋がっており，妥当な分布が得られたと考えられる．

ポテンシャルモデルは進行方向のみの規定であるため，更に進行速度も設定する必要がある．実際の成人が急いで歩行した場合は速く，老人や幼児は遅いかもしれない．さらには，歩行の遅い避難者を成人が補助することも考えられる．今回の計算手法でこれらを反映させるのはさほど難しくはないが，根拠資料に乏しいため，平均的な1 m/sを一律に与えることとした．ただし，避難者の間隔が近すぎるのは妥当性を損ねるため，避難者間隔は0.5 m以上と想定し，1辺が2 mのセル内に最大でも16人しか存在しないよう歩行速度を制限した．

3. 4　シミュレーション結果

3．1節のシナリオに基づき，計8ケースの計算を行った．ただし，「きんめだいまつり」は休日に行われるため，ケース設定において講義は無いとして扱った．設定した条件とケース番号の対応を表3に示す．

表3　設定条件

ケース番号	1	2	3	4	5	6	7	8
大学講義	○		×		○		×	
イベント等	海水浴		海水浴		×		金目祭	
誘導標識	○	×	○	×	○	×	○	×

シミュレーション結果の一例として，海水浴シーズンに講義が行われている想定の，ケース1と2を図10に示す．

避難者は黒点で示されており，2分後の図では矢印部分に分布している．図の左側が誘導標識により海水浴客がマリーナキャンパスを避難路として活用した場合（ケース1），右側がマリーナキャンパスを避けて避難した場合（ケース2）である．6分後の分布から，誘導標識の有無により海水浴客の経路が明らかに異なっていることが分かる．誘導標識がある場合は，20分でほぼ全ての海水浴客の避難が完了しているが，マリーナキャンパスを避けて避難した場合は，未だ多くの避難者が高台へと向かっている．従って，このケースでは，誘導標識が有効であったと考えられる．

つづいて，これら2つのケースを含む，ケース1～4に対する避難完了率の経時変化を図11に示す．ケース1と2の比較により，誘導標識の設置により避難完了までの時間が早くなっていることが分かる．ただし，10分までの段階では，誘導標識が設置されていない方が，避難完了者が多い．この段階までに避難を完了させているのは，目的地に近いマリーナキャンパス内からの避難者である．本来であれば，マリーナキャンパス内の避難者は，誘導標識の有無に関わらず同じ経路を辿るので，差異は小さいはずである．違いが現れた原因は，誘導標識の有無でマリーナキャンパス内のポテンシャルマップが変化したためだと考えられる．実際に図10の2分後の結果を比較すると，キャンパス内からの避難者の分布が看護学部棟前で異なっている．どちらが正しいといった評価はできないが，混雑した場所がある場合には，多様な経路で目的地に向かう方が効率的であることが分かる．この意味においては，避難誘導のみを頼りにした行動は渋滞を誘発し，時として避難を遅らせると考えられる．これらのケースに対する誘導標識の効果は図12より確認できる．講義がある場合は避難完了時間が8分程度短縮されているが，ない場合には12分の短縮となる．こ

This document is provided by JAXA.

れは，海水浴客がマリーナキャンパス内を通過する際に，講義がない方が混雑が緩和するためである．

ケース5と6は，どちらもイベント等が開催されておらず，誘導標識に従う避難者は存在しないため，ほぼ同じ結果となるはずである．どちらも20分程度の避難時間を要したが，3％ほど誘導標識が無い方が避難完了までの時間が短くなるという結果を得た．これは前述と同様に，マリーナキャンパス内のポテンシャルマップが若干変化してしまったためであろう．これらのことより，標識の有無のみを考えると，本シミュレーションの誤差は3％程度と考えられる．

ケース7と8は「きんめだいまつり」参加者の避難である．避難完了までの時間は，誘導標識がない場合で1時間50分，ある場合には1時間38分と12分の短縮が見られた．ただし，これらのケースでは，塀に囲まれた会場から小さな通用口を通って大量の参加者が避難するため，通用口から列を成して避難する形となり，列の先の速度が落ちると，後方の避難者全ての速度が落ちてしまった．この秩序的な行動が通用口の混雑を助長させた．本来ならば，多少遠回りをしても人混みを避ける行動を取るであろうが，「混雑したら歩行速度を下げる」といった規定条件を課したことが，歩行速度が遅くなろうとも列を守って避難した原因である．現時点で定式化に対する妙案はないが，今後，「混雑が見えたらこれを避ける」といった条件も付加する必要があるであろう．これらのケースでは2時間近い避難時間を要しているが，実際にはこれよりも遥かに短いと考えられる．

4．被害予測

銚子を取り巻くプレート境界の位置を考えると，銚子に大津波が来襲するのは，早めに見積もっても警報発令後20分程度と考えられる．地域の観光客がマリーナキャンパスを通らなかった場合は図7のポイント4を必ず通過せねばならず，この地点が通行可能なのは，津波高3.8 mでは警報発令後27分まで，6.2 mでは22分までという結果が得られた．図12を見れば明らかなように，避難路としてマリーナキャンパスを通過しければ避難が間に合わない可能性がある．また，図11より，約15％の避難者に人的被害が予想できる．6 mを超える巨大津波に対しては看護学部棟への避難が有効であるが，これも9 m程度までである．銚子に来襲した巨大津波で記録に残っているものは，延宝地震津波や元禄地震津波であり，研究者によって差異はあるものの8 m程度であったと考えられている．この意味においては，看護学部棟への避難が有効といえる．ただし，実際には6 m以下の津波の可能性の方が高いため，マリーナキャンパスを避難路として活用することこそが重要であると考えられる．

謝　辞

本研究は，株式会社 構造計画研究所のご厚意により，artisoc 3.0の無償貸与により達成されたものである．謹んで感謝の意を表します．

参考文献

1） 下迫健一郎，水理模型実験，コンクリー工学，39巻，9号，pp. 134-137，2001
2） 汪瑩，2007年度千葉科学大学卒業研究論文，2008
3） 国土交通省，河川堤防の越水破堤現象のうち破堤拡幅機構に関する実験報告書，縮尺模型実験による再現性の検証，第Ⅲ部，pp. 164-194，2012
4） ㈱丸川設計事務所，千葉科学大学設計図，2013
5） 国土地理院，基盤地図情報数値標高モデル，http://fgd.gsi.go.jp/download/，最終閲覧2013
6） 海上保安庁，那珂湊港名洗港，航海用海，2005
7） ㈱構造計画研究所構造工学部，artisoc3.0ユーザーマニュアル，2013
8） 山影進，人工社会構築指南－artisocによるマルチエージェント・シミュレーション入門（人口社会の可能性），書籍工房早山，2007
9） 気象庁，地震・火山月報（防災編），2011
10） 消防庁国民保護防災部防災課，津波避難対策推進マニュアル検討会報告書，2013

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8.　1–6.　2015
【原著】

Androidタブレットと学生証内蔵NFCタグを用いたポータブル出席登録補助システムの構築

Construction of attendance management auxiliary system using Android tablet and student identification card

大高　泰靖・植野　千恵

Hiroyasu OHTAKA and Chie UENO

本学学生の修学状況を把握するため、大学ポータルサイトを用いて、各講義の出欠席管理を2013年度より行っている。しかしながら、各講義にて学生の出欠席を取り、ポータルサイト上の「出欠席管理システム」に登録する作業は、講義担当教員にとって煩雑であるとの意見があった。より手軽に出席登録ができるが、導入費用が低い登録補助システムが必要とされたため、学生が所持する学生証とAndroidタブレットを用いた出席登録補助システム「タッチで出席管理」を開発した。本システムでは、学生証・職員証に組み込まれたICチップを活用し、IC情報を読み取ることで出席登録を行う。利用により講義担当教員の出席登録作業が簡略化され、さらにリアルタイムに出欠席状況を確認できることから、2013年度後期から試験運用を開始した。本システムで構築した内容を説明すると共に、大学全体で実施した大規模運用評価を記載する。

1. はじめに

本学学生、特に薬学部学生に対する講義への出欠席状況調査によれば、欠席数が多い学生は当該講義の単位修得率が悪く、その結果進級率も低い。そのため、薬学部では2011年度より学期中に出欠席調査を3回行い、欠席数が多い学生には教育指導を行ってきた。しかしながら、出欠席調査と集計作業に時間を要するため（1週間程度）、速やかな教育指導ができなかった。

このように本学学生の修学情報（各科目の出欠席情報等）は、講義担当教員が把握しているのみで、報告がない限りチューター（クラス担任）も把握できていない状況であった。その状況を解決するため、講義情報や教務情報等を扱う大学ポータルサイトであるCISポータルサイトに著者らが中心となって開発した「出欠席管理システム」を2013年度から導入した。「出欠席管理システム」は、各講義の履修者名簿の閲覧、講義回数毎の出欠席状況の記録ができ（図1）、さらに欠席数が多い学生を抽出できる機能を持つ。これらの情報は、学生の担当チューターにも開示され、リアルタイムに修学情報を管理できるようになった。しかしながら、登録作業が煩雑であるとの意見があった。

同様の出欠席管理システムは、広く教育機関で利用されている。さらに教育機関によっては、教室の壁に学生証の読み取り装置が設置されており、学生が学生証を通すことで出欠席管理システムに出席が記録される。しかしながら、これらのシステムに大きな弱点があることはこれまでにも指摘されていた。1つ目は教室固定型読み取り装置の設置費用が高額であること。2つ目は学生証忘れに対応できないこと。3つ目は学生の不正な代理出席が容易であること。

これらの出席登録に関する諸問題を解決するため、メール・WebアクセスやQRコードを利用したり、携帯電話やノートパソコン・タブレットを利用したりするなどのいろいろな手法が報告されている。しかしながら、それらの運用報告では情報系科目での利用や、図書館・情報処理センターでの利用に限定されたものであることが多い。これは教育機関全体での運用が、利用者（教員・学生）への通知・利用法教育、トラブルへの対処の面で

連絡先：大高泰靖　hohtaka@cis.ac.jp
千葉科学大学薬学部薬学科
Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
（2014年9月19日受付，2014年12月17日受理）

This document is provided by JAXA.

図1．CISポータルサイトの「出欠席管理システム」における出欠席記録情報

困難であるためと考えられる。

本論文では、ICカード内蔵の学生証とAndroidタブレット端末を用いた新たな出席登録補助システム「タッチで出席管理」を提案する。本システムは、利用者である幅広い年齢層の教員（20～70代）が利用しやすいように、ユニバーサルデザインのコンセプトを基に開発した。本論文では、提案するシステムの構築内容を説明すると共に、大学全体で実施した大規模運用評価を記載する。

2．出席登録補助システム「タッチで出席管理」

講義における学生の出欠席状況を調査するための出席登録補助システム「タッチで出席管理」を代表著者（大高）が開発した。本システムでは、本学の学生が所持する学生証をNFCリーダー内蔵のAndroidタブレット端末にかざすこと（タッチすること）で出席情報を記録でき、講義担当教員の出席記録作業を簡略化できる。さらに、教鞭をとる教員の年齢層（20～70代）が広いことから、ユニバーサルデザインのコンセプトを基に利用しやすいようにインターフェースを工夫した。

本章では本システムで構築した内容を説明し、次章にて大学全体で実施した大規模運用評価を記載する。

2．1　提案システムの特徴

本システムは、講義担当教員の出席記録作業の簡略化ができ、その特徴は次のとおりである。

・マニュアルを必要としない操作性
・講義担当教員の出席記録作業の簡略化
・安価に購入できるAndroidタブレットを利用
・学生が所持する学生証やICカードを利用
・学生証を忘れた場合でも出席登録が可能
・講義担当教員がタブレットを持参するため、学生の不正な代理出席の抑止
・タブレットの通信制限によるセキュリティ向上
・記録した出席情報は、大学ポータルサイト上の出欠席管理システムに反映
・大学施設の利用記録にも利用可能

2．2　システム全体の概要

出席登録補助システム「タッチで出席管理」における必要機材は、Androidタブレット端末と管理用コンピューター（PC）である。他に、本学の学生が所持する学生証、教職員が所持する職員証、学内ネットワークを使用する。全体像は図2の通りである。

本学の学生証・職員証にはICチップが内蔵されており、非接触通信が可能である。Androidアプリ「タッチで出席管理」（詳細は2.4節参照）をインストールしたタブレット端末に学生証・職員証を近づけること（タッチすること）で、ICチップ内に記録されているIDm情報を読み出し、アプリ内データベースによりカード所有者を特定・記録する。このIDm情報は、同一の番号が存

This document is provided by JAXA.

図2．出席登録補助システム「タッチで出席管理」の全体像

在しないICカード固有番号で、広く個体識別情報として利用されている。そして、SuicaやEdy、おサイフケータイなどのICカードにもIDm情報が使われているため、学生証・職員証のICカード機能が破損した場合には、これらを代用品として使用することができる。学生証・職員証の再発行には費用と時間を要するため、代替カードが利用できることは運用上、とても有用である。

タブレット端末のアプリ「タッチで出席管理」に記録された出席情報は、教務課職員のアプリ操作により学内ネットワークを通じて送信され、更新情報がある場合には同時にアプリ内データを更新する。複数のタブレット端末から送信された複数の講義の出欠席情報は、管理用PCのデータ管理ツールにより処理・統合され、CISポータルサイトの出欠席管理システムに反映・公開される。この時点から、講義担当教員・チューターが出欠席情報を閲覧できるようになる。

2．3　システム運用費用

多くの大学で採用されている教室固定型の出席登録補助システムでは、カードリーダー本体代（10～20万円／台）に加え、LAN回線、電源が必要であり、設置工事代も必要である。さらに全教室に設置する必要があり、高額な設置費用（一千万円以上）が掛かる場合が多い。

しかしながら、本システムで利用するAndroidタブレット端末は電池を内蔵し、持ち運べるため、必要とする数のタブレット端末を用意すれば運用が可能である。さらに、NFCリーダーを内蔵するタブレット端末は1台2万円程度で購入できる。そして、Windows用データ管理ツールは通常業務で使用しているPCを利用でき、タブレット端末以外の費用は必要としない（本学のシステムではASUS製Google Nexus 7（2012 model）を15台利用した[1)]。総費用は30万円程度）。

したがって、教室固定型の場合と比較すると、本システムは極めて安価な金額で出席登録補助システムを導入できる。

2．4　Androidアプリ「タッチで出席管理」

Androidアプリ「タッチで出席管理」をインストールした[2)]タブレット端末のNFCリーダー（Google Nexus 7では裏面上部）に学生証・職員証等のICチップを近づける（タッチする）と、アプリが起動する。起動時の画面は、学生・教員・管理者（教務課職員）・臨時教員・施設利用歴管理者の5つのカードカテゴリで異なる。カードカテゴリは、次に記載する氏名やIDm情報などと共に管理者によりアプリに事前登録されており、ICチップから読み出されたIDm情報から判別される。

ここで、アプリに事前登録する情報を列記する。利用者識別情報として、個人識別固有記号（非公開情報）・IDm情報・学籍番号（教職員番号）・氏名・カードカテゴリがあり、講義情報として、講義名・科目コード・開講期がある。IDm情報は学生証等のICチップに記録されており、本アプリを用いて事前に収集する必要がある（管理者のみ実施可能）。

講義の出欠管理に利用する場合には、講義担当教員が4ステップで講義設定を行う必要がある（図3）。①職員証のタッチ、②講義名の選択、③講義回数の選択、④ボタン「講義開始」を押す。ここで、実施済の講義回数は表示されないため、重複登録されることがない工夫がされている。これらの作業は、20秒程度で簡単に終えることができ、簡単な利用指導で誰でも利用できる。その後、学生証をタッチすることで、出席登録ができる（1人当たり所要時間は2秒程度）。その際、出席登録され

This document is provided by JAXA.

た学生の学籍番号・氏名が音と共に表示され、登録の確認を行うことができる。これにより未登録を防ぐことができる。また、講義担当教員の操作により、遅刻設定も行うことができる。

継続的な利用を行わない非常勤教員については、管理者（教務課職員）が臨時教員カードを使用することで、該当教員になり代わることができる。

アプリに登録された利用者識別情報や講義情報等の情報漏えいを防ぐため、タブレット端末のWi-Fi通信機能は利用制限を行い、管理者のみWi-Fi通信機能を利用でき、データ送受信を行える仕組みとなっている。そのため、タブレット端末はインターネットアクセスや他のアプリインストールが困難であり、高いセキュリティ状態を保つことができる。また、Androidタブレット端末にメモリスロットがない機種を選択すると、外部からのアクセスをさらに制限でき、高いセキュリティ状態を保つことができる（本学が導入したASUS製Google Nexus 7にはメモリスロットはない[1)]）。

2．5　Windows用データ管理ツール

タブレット端末に記録された出席情報は、管理者（教務課職員）のアプリ操作により送信される。ここで、送信される情報は講義名・科目コード・開講期・講義回数・講義担当教員名・個人識別固有記号（非公開情報）であり、学生氏名・学生番号などの個人を識別する情報はコンピュータセキュリティ上含めていない。

複数のタブレット端末から送信された複数の出席情報は、管理用PCのデータ管理ツールにより個人識別固有

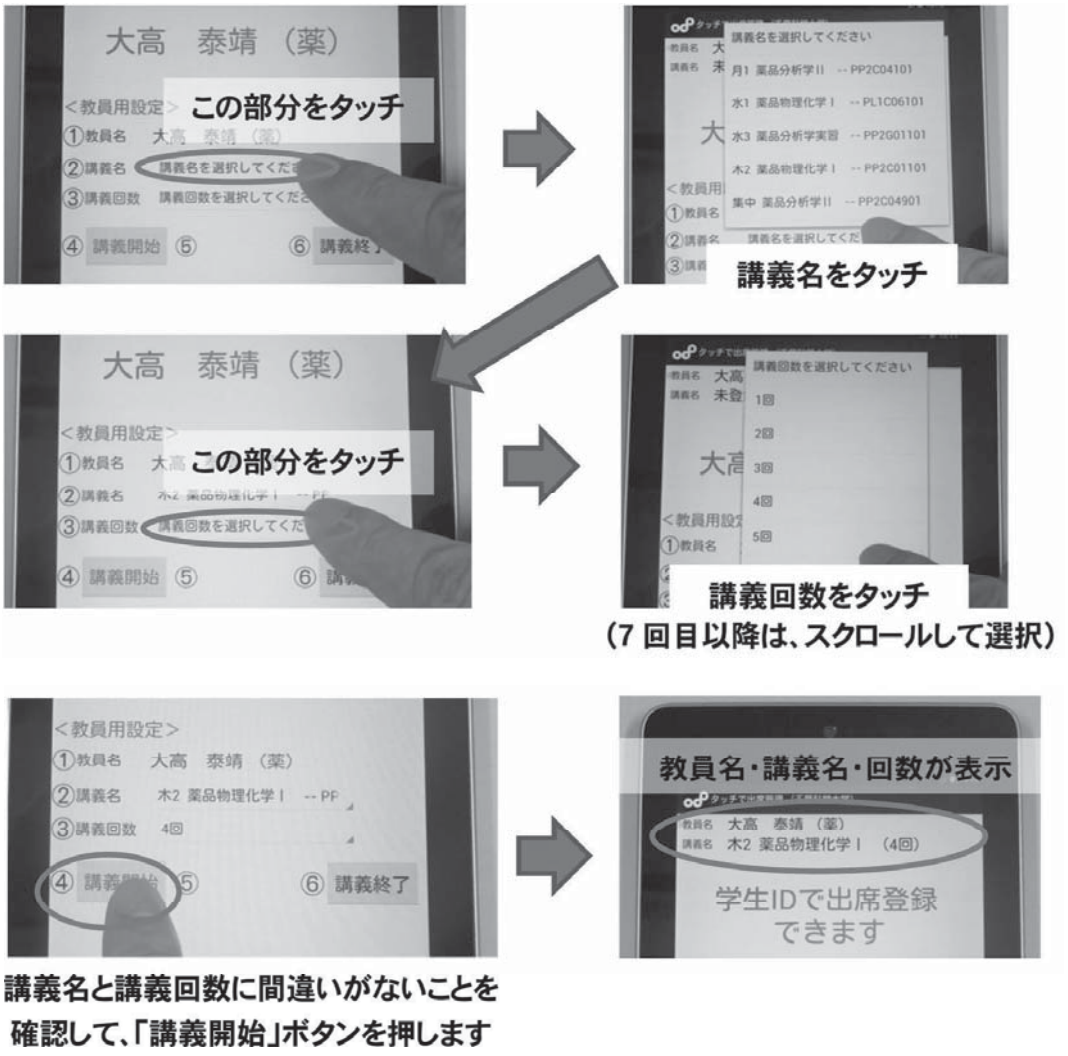


図３．Androidアプリ「タッチで出席管理」における講義担当教員の講義設定作業の流れ
Androidタブレット端末のNFCリーダーに講義担当教員の職員証を近づけた（タッチした）後の手順を示している。

This document is provided by JAXA.

記号から学籍番号に変換され、各講義の履修者名簿から学生の出欠席情報が登録される。また、各講義の実施済の講義回数情報がタブレット端末に送信される。この操作は教務システムの都合上、1日1回行い、CISポータルサイトの出欠席管理システムに入力・公開される。登録情報にエラーが存在する場合には、データ管理ツールによりエラーが記録される。

2．6　開発プログラム言語

Androidアプリ「タッチで出席管理」は、Androidアプリ開発ツールであるEclipse Android Developer Tools 22.0を用いて、Windows用データ管理ツールは、Microsoft Visual Studio 2010を用いて代表著者（大高）が開発した。

2．7　システム要件

使用するAndroidタブレット端末にはNFCリーダーを内蔵する必要があり、本学のシステムではASUS製Google Nexus 7（2012 model）を用いた。管理用PCは、OSにMicrosoft Windows XP以降を搭載しているものであればよい（Windows 7以降が望ましい）。

2．8　システムの汎用性と応用

タブレット端末で記録される学生情報に加えて、登録日時・登録要件を記録できるようにアプリのプログラムを変更することで、これまで手作業で行っていた大学施設の利用状況調査にも利用できるようにした（2014年9月）。

また、学生情報を取り扱う大学の基幹システムを補佐する目的で設計されているため、基幹システムに依存することなく、導入できる。Windows用データ管理ツールのデータ出力形式を変更することで異なる基幹システムにも対応できる[3)]。

このようにAndroidタブレット端末と本アプリを利用することで、様々な学生情報を収集ができ、学修指導に役立てられる汎用性の高いシステムであると考えられる。

3．本出席登録補助システムの大規模運用評価

出席登録補助システム「タッチで出席管理」を2013年9月（後期授業）より試験運用を行い、検証を行った。利用した教員からの要望をプログラムに反映させると共に、改良を重ねた結果、最終的には50科目（559授業コマ）で利用され、大規模な運用にも適用できることが分かった。学生の出席登録に要する時間は、約80名に対して約5分間であった（代表著者が担当する講義で計測、ミニテスト中に実施）。2014年1月（後期授業終了後）に学務部教務課が利用後のアンケートを実施したところ、利用した36科目（利用教員数19名）から回答が得られた。集計結果を図4に示す。これらの回答結果から、多くの利用者が、出席登録作業が簡素化され、利用しやすいと感じていることが分かった。

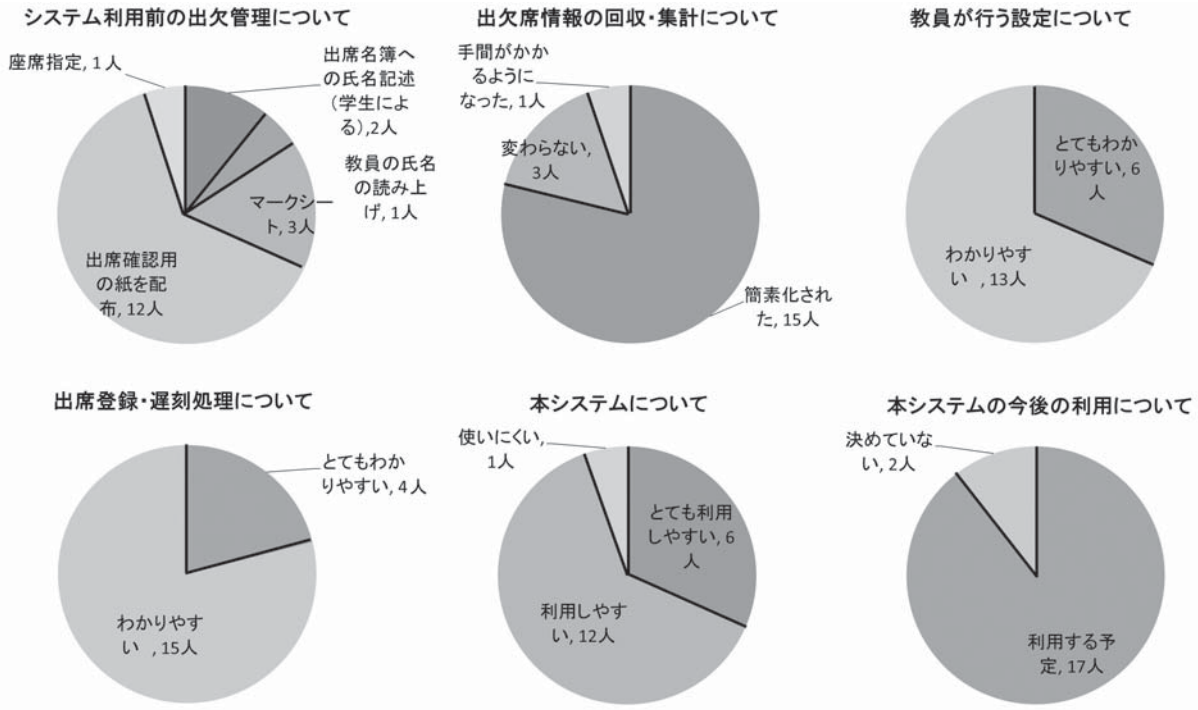


図4．タブレットを用いた出欠席管理の利用状況調査の回答集計結果

This document is provided by JAXA.

また、自由回答欄にて、学生証忘れへの対応が大変との回答があった。これは代表著者が担当する講義においても同様であった。同講義においては、平均約1％の学生が学生証を携帯しておらず、講義終了後にCISポータルサイト上の「出欠席管理システム」に該当学生の出席登録をする必要があった。学生が身分証である学生証を携帯することは必須であり、繰り返し指導する必要があると考えられる。その後、アンケートの回答にあった学生証忘れに対応するため、教員が学生番号を入力することで出席登録ができるように改良した（2014年9月）。

これらの試験運用実績を踏まえ、2014年4月（前期授業）から学務部教務課にて大学の全講義を対象に本運用（利用希望講義のみ、利用教員の年齢層20～70代）を行ったところ、前期中に106科目（1337授業コマ）で利用された（本学学生1800名の内、1700名利用）。2014年11月の時点では、タブレット端末の破損やデータの消失などの大きな問題は発生せずに運用されている。

さらに、薬学部薬学科の補講においても本システムを利用した。当該補講では多くの教員が担当する（オムニバス形式である）ため、講義回数の代わりに日付・講義内容・教員名『例：9/16物理（大高）』を選択させるようにプログラムを修正し、運用した。

4. 課題

本システムは、Androidタブレット端末とAndroidアプリを使用するため、タブレット端末・アプリの動作不良、タブレット端末の紛失・盗難・破損により出席情報を失う可能性を排除できない。また、すべてのプログラム処理において、二重化を行っているため、データを失ったとしても補完できる仕組みを有するが、不具合が生じる可能性は排除できない。したがって、出席情報の喪失時の取り扱いに関する運用ガイドラインを次のように定めておく必要がある。①タブレット端末の紛失・盗難・破損、タブレット端末・アプリの動作不良、ネットワーク障害等により講義の出席情報を喪失する可能性がある。②それらの不可抗力によって出席登録情報が信用できない場合には、授業担当教員の判断により学生の不利益にならないように該当日を出席とみなすことができる。③出席情報の喪失による被害を最小限にするため、タブレット端末の管理者（教務課職員）はアプリ内に出席情報を極力保存せず、利用の都度、データを管理用PCに送信する。

また、CISポータルサイトの「出欠席管理システム」を管理する教務システムの都合上、出席情報の取り込みが1日1回であるが、出席情報の連動性を高めるためにも取り込み回数を増やす必要がある。これは、2015年度予定されている教務システムなどの基幹システムのリプレイスの際に対応する予定である。

5. まとめ

本論文では、講義における学生の出欠席状況を調査するための出席登録補助システム「タッチで出席管理」を開発・構築した。

本システムでは学生が所持する学生証とAndroidタブレット端末を用いるため、かなり安価で出席登録補助システムを導入できると共に、幅広い年齢層の教員に利用しやすいようにインターフェースを工夫した。出席記録システムを教員が講義に持参するため、学生の不正な代理出席を抑止し、学生証忘れにも対応できる。

千葉科学大学において2013年度より大学全体で運用し、検証したところ、大規模な運用にも適用でき、幅広い年齢層の教員が利用できることが分かった。その結果、本システムの信頼性・有用性が示された。そして、講義担当教員の出席記録作業を簡略化でき、利用しやすいとのアンケート回答を得た。

本システムは、Androidアプリにより動作し、少しのプログラム変更でいろいろな用途に利用できるため、学生の修学状況を把握するためのツールになると考えられる。さらに、学生情報を取り扱う大学の基幹システムを補佐する目的で設計されているため、基幹システムに依存することなく、導入できる。本学は2015年度に基幹システムのリプレイスを予定しているため、データ出力形式を変更することで新システムに対応する予定である。また、異なる基幹システムをもつ他大学でも導入が容易である[3)]。

注記

1）ASUS製Google Nexus 7の主な仕様。ディスプレイ：7型ワイド、解像度：800×1280ドット（WXGA）、記憶装置：16GB、サイズ：幅198.5mm×奥行き120mm×高さ10.45mm、バッテリー駆動時間：約9.5時間、重量：約340g、その他：Wi-Fi対応、メモリスロット非対応、バイブレーター非対応。

2）Androidアプリ「タッチで出席管理」は、Google Playに公開していないため、提供元不明のアプリとしてAndroid端末にインストールする必要がある。

3）出席登録補助システム「タッチで出席管理」（Androidアプリ「タッチで出席管理」およびWindows用データ管理ツール）は、他機関でも利用可能である。問い合わせ先：千葉科学大学薬学部大高泰靖（hohtaka@cis.ac.jp）。

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．17–21．2015
【原著】

大学における初年次英語教育の効果に関する多角的分析

Multidirectional analyses of the educational effectiveness of English courses to the first-year-grade university students

横山　悟

Satoru YOKOYAMA

日本では、大学の基礎教育として英語教育が重視されている。一方で、実証的・客観的に大学英語教育を評価・検討した結果を論文の形として公開している研究者は少ない。本論文では大学における初年次英語教育の効果につき、講義内で行われた習熟度テストによる英語能力の評価に加え、講義内容の評価に関する複数のアンケートによるデータ分析を通じ、より多角的に大学英語教育の効果を検証することを目的とした。その結果、半期での英語教育において着実な教育効果が見られ、さらには学生の英語に対する興味･自信が、より英語教育の効果を高めることが確認された。これらの結果は、一般的なモチベーション理論における知見とも一致するものであった。本論文でのデータはまだ基礎的な段階ではあるが、改めて学習内容への興味や自信が学習効果に影響を及ぼすことが確認されたことにより、大学英語教育において学生に英語学習への興味及び自信を持たせるかという観点を採り入れることがいかに重要であるか、ということを再確認することができた。

１．研究の背景及び研究目的

日本の大学における基礎教育において、外国語教育、特に英語教育というものは、卒業条件に加わるほど重視されているものである。つまり大学教育において、卒業時までに大学卒業レベルの英語力を学生に身につけさせることが、社会及び文部科学省などから求められている。

一方で、本来であれば大学における英語教育の実証的データに基づいた、大学における効率的な英語教育とはどのようなものであるのか、ということに対する検証作業が求められる部分ではあるものの、大学での英語教育の効果はどれほどのものがあったのか、ということを定量的・実証的・客観的・体系的に評価し、その結果を公開・検証している大学は少ない（椎名、及川2001、中條他2005など）。

本研究では、共通のテキスト・カリキュラムによる教育を行った大学初年次における英語教育の効果について、単にどれほどの効果があったのかという視点のみではなく、より多角的に、特に学生の英語学習に対するモチベーション的側面や、受講前の英語への自信度、講義における英語教育方法への適応度、自身の英語能力と大学英語教育におけるレベルの適合度、介入後の学習効果の主観的実感、といった観点から、学生の英語能力の伸び具合との関係性を探索的に調べることを目的とした。そうすることで、大学英語教育に対し、どのような観点からの改善が必要であるのか、が明らかになるだろう。

上記の研究を行う上で、本研究では理論的・実践的な英語教育上の背景として、以下の方針・方法を用いる。第一に、言語運用モデルとしてYokoyama et al.（2012）における仮説に基づき、言語理解においては述語と行為者・被行為者（対象）の関係という、文全体における核となる意味的な部分の理解を重要視する。

述語と行為者・被行為者（対象）との関係性とは、理論的には意味役割として広く知られている概念であり、例えば「太郎が花瓶を割った」という文であるならば、誰が（＝行為者）何を（＝被行為者･対象）どうした（＝述語･動詞）という三つの要素である。これらは個別の言語に

連絡先：横山　悟　syokoyama@cis.ac.jp
千葉科学大学薬学部薬学科
Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
（2014年9月16日受付，2014年12月5日受理）

This document is provided by JAXA.

よらず、どんな言語でも文における意味の中心部分を構成する要素であるとされ、人間の言語コミュニケーションにおいて重要な情報であると考えられている（Bornkessel and Schelesewsky 2006; Yokoayama et al. 2012）。逆に言うならば、言語運用上において、文章の意味を理解する際に、この三つの要素を理解することができれば、基本的な意味は理解できたことになる。よって、英語能力の基礎的な部分として、文章中で誰が何をどうしたのかが分かれば、ほぼ中心的な意味は把握できることになり、言語運用上において必要不可欠な側面であると考えられる。この仮説に基づき、本研究で用いる英語教育では、英文中におけるこの意味役割の関係性を理解することを目標とした学習法を用いた。

そのうえで第二に、Ullman（2004）やYokoyama（2012）による、人間の言語機能は基本的に記憶機能を支える神経基盤によって支えられている、とする仮説、特に作業記憶における実行機能による作業の繰り返しにより、徐々に手続き的記憶として記憶が定着し、文法運用能力が向上する、という考え方に基づく英語学習法を採用した。具体的には、意味役割情報の把握に関する英語理解処理メカニズムを理解させるために解説を行った上で、英文中の「誰が」の意味に当たる語句・「何を」に当たる語句・「どうした」に当たる語句を特定させるような課題を繰り返し行う、というものである。特に日本語と英語は基本語順及び文中の意味の把握方法が異なるため、それらの違いに基づく意味役割把握方法の違いを繰り返し認識させる課題を課し、作業の繰り返しによって手続き的記憶のような形で定着を図るという方法を用いた。これらは、英語の文法に対する個別の事象を、テキストや問題集を用いて問題を解かせていくという、従来より多く見られる方法とは異なるものである。

本研究では、これらの心理言語学的理論・モデル・仮説に基づいた英語教育を行い、その教育の前後において英語の習熟度テストを行う。さらに、学生ごとに主観的選択式アンケートを行い、学生の英語学習に対するモチベーション的側面、受講前の英語への自信度、講義における英語教育方法への適応度・納得度、自身の英語能力と大学英語教育におけるレベルの適合度、介入後の学習効果の主観的実感のデータを収集する。これらのデータにより、本研究において採用した英語教育方法の介入前後における教育効果に加え、どのような状態の学生がより英語教育の効果が大きいのか、といった、大学英語教育における基礎的なデータを得ることが可能となる。また、これらのデータは本研究結果により得られた示唆から大学における英語教育法の改善を図り、その改善の効果を評価していく上でも、比較対象としてのベースラインとすることが可能となるという意味でも、重要なものとなる。

2. 本研究の方法

本研究では、千葉科学大学一年生の2014年度前期英語Ⅰの科目を履修した学生168名を対象とした。英語Ⅰは、全一年生が必修で、基礎的な英語力を身につけるための、基礎的な文法事項の復習、及びリーディングを主とした演習を行う科目であった。講義開始の前に、習熟度テストにて初級・中級・上級にクラス分けを行った。そのうち本研究では、同じテキスト・同じカリキュラムによって講義を行った中級クラスの学生を対象とした。

単位の評価方法についても補足として触れておくと、本研究で対象とする講義では、英語の課題遂行量を評価の主軸に据え、課題を遂行した量で単位の評価を行うこととした。その理由は以下の三点である。一点目としては、上述した英語学習法が、課題をこなした分だけ学習効果が出ると想定したカリキュラムのためである。二点目としては、学生の英語学習へのモチベーション維持である。具体的に単位取得へのゴールが見える形で提示されるため、講義に対する努力目標が明確で、モチベーションを維持しやすいと考えられるためである。三点目は、英語能力は大学入学時に学生間で大きな差が見られることから、英語能力自体を評価することによる単位評価法は平等ではない、という考え方があるためである。本研究では、この評価法を用いた上で、アンケートでこの単位評価法に対する納得度も質問項目に含めた。

本研究では、講義1回目開始前及び講義15回目終了後に行った習熟度テスト（文法及びリーディング能力を測定するもの）、講義15回目終了後に行った主観による5段階のリッカート尺度（実質的に4段階：0、33、66、100、わからない）によるアンケートのデータを収集し、分析を行った。

データ分析として、まず対象の全学生の講義前後における習熟度テストの伸び具合を確認した上で、学生ごとの習熟テストでの伸び具合と、学生の英語学習に対するモチベーション的側面や、受講前の英語への自信度、講義における英語教育方法への適応度、自身の英語能力と大学英語教育におけるレベルの適合度、学習後の学習効果の主観的実感のアンケート結果との相関関係を分析した。

本研究では、講義内における習熟度テストデータ、及び講義の改善を目的としたアンケートによるデータを使用しているが、基本的にヘルシンキ宣言に則った、倫理的な側面を配慮したデータの収集を行った。まずアンケートについては学生に対し、必ずしも答えなければならないものではないとの指示を行い、自由意思による回答を得た。また本研究で使用されたデータは、、個人情報とアンケート・習熟度テスト等でのデータとを、被験者IDによる管理とすることで連結不可能な匿名化状態として加工され、講義自体の評価のために使用されたもの

This document is provided by JAXA.

であった。よって、個人情報の保護の観点からも、問題が生じない形式のデータとなっている。

3. 結果

文法能力を問う問題では、学習前の正答率が平均57.08％、標準誤差が22.97、介入後の正答率が平均74.58％、標準誤差が22.83であった。結果として17.50％の伸びが見られた。Paird t-test（両側）の結果として、危険率 $p < 0.001$ にて有意となった（t（334）=6.98）（図1参照）。効果量は、$r = 0.354$ で中程度であった。同様に、リーディング能力を問う問題では、介入前の正答率が平均46.87％、標準誤差が21.98、介入後の正答率が平均64.36％、標準誤差が22.35であった。結果として17.48％の伸びが見られた。Paird t-test（両側）の結果として、危険率 $p < 0.001$ にて有意となった（t（334）=7.20）（図1参照）。効果量は0.367で、こちらも中程度であった。

これらの結果より、本研究において対象となった大学での英語教育における効果は目に見える形で見られたと言える。ただし、現時点では他の条件との比較を行えていないため、ここでの教育効果がどの程度のものであったのかについては、検証することができない。よって、今後のデータとの比較が必要となる部分である。

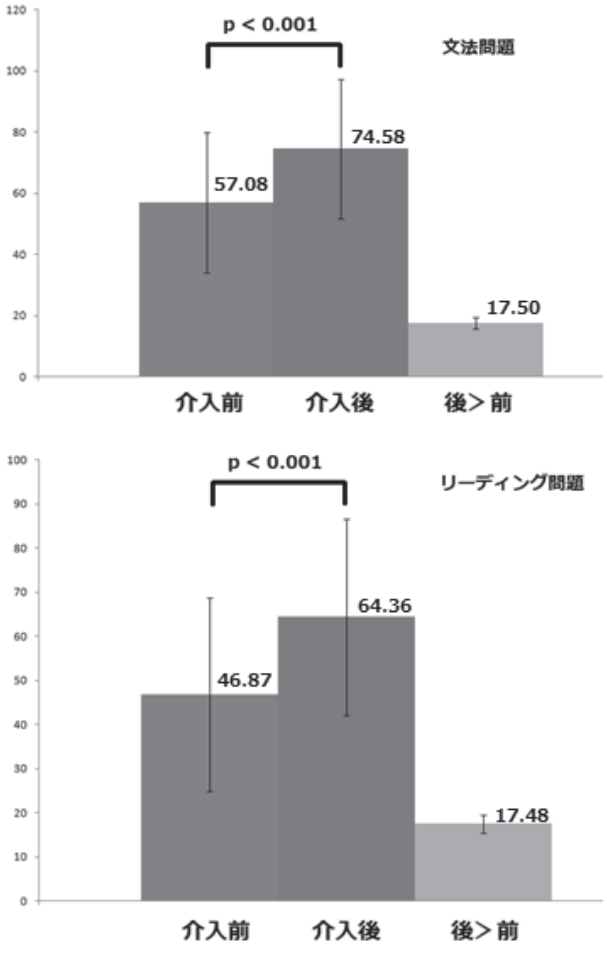


図1．習熟度テストの介入前後の正答率

次に、学生の英語学習に対するモチベーション的側面や、受講前の英語への自信度、講義における英語教育方法への適応度、自身の英語能力と大学英語教育におけるレベルの適合度、介入後の学習効果の主観的実感と、習熟度テストの伸び具合との相関を見た。それらの結果は、表1に示した通りの結果となった。

表1．習熟テストの伸び具合とアンケート結果との相関

	文法	リーディング
英語自体のやる気	0.903	0.167
講義に対するやる気	0.561	0.919
英語が好きか	0.277	***0.01**
英語力に自信あるか	0.1	***0.02**
講義方法合ってるか	0.964	0.844
レベル合ってるか	0.344	0.926
評価方法納得か	0.32	0.683
英語力伸びた実感	0.327	0.293

結果として、全体的に英語能力の伸び具合と相関関係（本研究では線形）にあるものは少なく、リーディング能力の伸びと、英語が好きであるか、英語に自信があるか、との関係のみに有意な相関が見られたのみであった。

以下図2～9では、各アンケート結果を示しておく。各アンケートにおける全体の平均値は表2にまとめる。

結果として、講義へのやる気、講義（英語学習）方法、講義レベル、単位の評価法については、66％前後以上となっており、本研究で対象とした英語教育の講義に対してはよい印象を持っていることが示された。一方、中級クラスということもあったとは思うが、英語への自信は低い。

最後に、本英語教育法による講義が、学生のやる気にどのように関連しているかにつき、post-hoc testとして、講義（英語学習）の方法、レベル別クラス分けの方法、単位評価法それぞれと、本英語教育へのやる気との相関を見た。その結果は、表3に示す。

結果として、講義方法に納得しているほど、かつ自身のレベルに適した講義であるほど、講義に対するモチベーションも上がる、ということが分かる。これらは誰もが想像できる部分ではあるかもしれないが、データとして追認できた結果となった。一方、単位の評価方法については、やる気に直接的には繋がっていないようであった。

This document is provided by JAXA.

4. 考察

本研究の目的は、心理言語学的理論に基づく共通のテキスト・カリキュラムによる大学初年次英語教育の効果について、どれほどの効果があったのかという視点のみではなく、より多角的に、学生の英語学習に対するモチベーション的側面や、受講前の英語への自信度、講義における英語教育方法への適応度、自身の英語能力と大学英語教育におけるレベルの適合度、介入後の学習効果の主観的実感、といった観点から、学生の英語能力の伸び具合との関係性を探索的に調べることであった。

結果として得られたことは、半期の英語教育において英語能力の向上が有意に見られたこと、及び、英語が好き、もしくは自信がある、という学生は特に、英語リーディング能力の向上が顕著であったこと、であった。英語に自信を持つ学生により英語力の伸びが見られた点は、モチベーション理論における self-efficacy（自己効力感）

図2. 英語自体のやる気

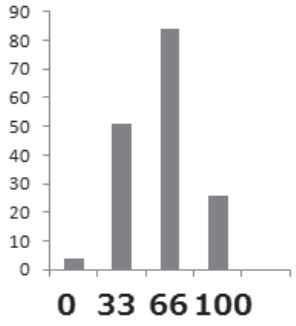


図3. 講義に対するやる気

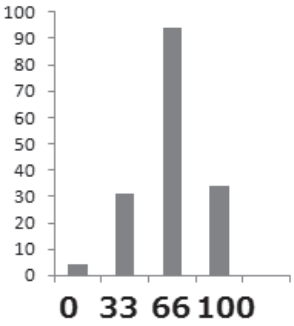


図4. 英語が好きか

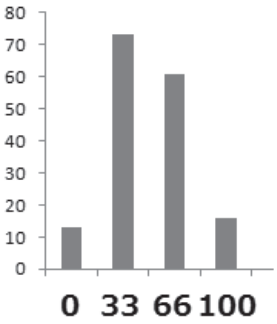


図5. 英語力に自信あるか

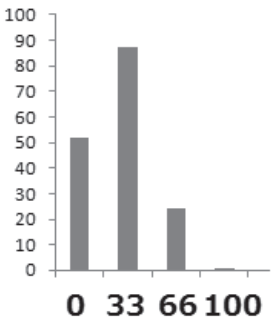


図6. 講義方法合ってるか

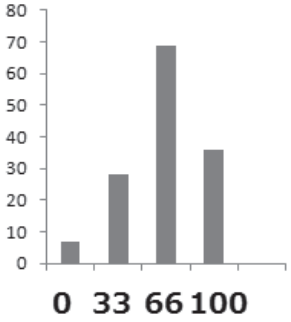


図7. レベル合ってるか

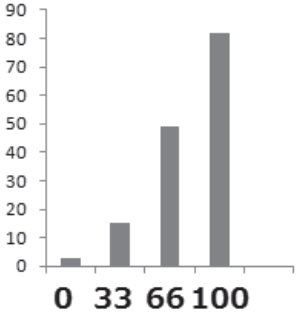


図8. 評価方法納得か

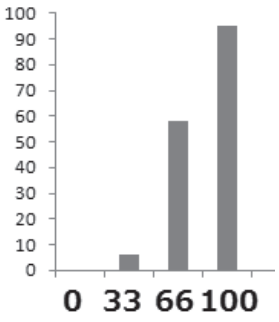


図9. 英語力伸びた実感

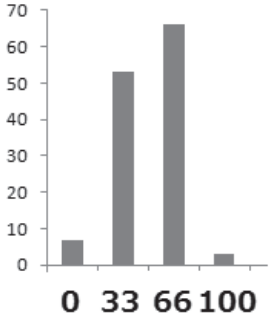


表2. アンケート結果平均値

	平均値
英語自体のやる気	59.4
講義に対するやる気	64.98
英語が好きか	49.19
英語力に自信あるか	27.76
講義方法合ってるか	64.58
レベル合ってるか	79.51
評価方法納得か	84.47
英語力伸びた実感	49.62

表2. 講義に対するやる気との相関

	相関：危険率
講義方法合ってるか	***0.001**
レベル合ってるか	***0.001**
評価方法納得か	0.778

This document is provided by JAXA.

に基づく学習へのモチベーションの向上、という点と一致する（Bandura 2009）。また副次的な結果として、講義方法及び講義内容のレベルが自分に合っている学生は、講義に対するやる気が高まるということが明らかになった。

まず半期の英語教育において英語能力の向上が有意に見られた点であるが、これはやる気の有無や英語力の伸びの実感とは相関が見られなかった。これらの結果より、本研究において用いた英語教育法では、やる気の有無に関わらず英語能力を向上させる効果があった、ということを示している。大学の学部や専門分野によっては、英語への興味ややる気が低い学生もいると思われる。そういう学生に対して、本研究における教育法は効果があるということを示唆する結果である。また、自身の英語能力の伸びた実感と実際の伸びとの関係も相関が見られなかった。単純な線形関係にないという可能性や、実感がないにも拘わらず伸びている、もしくは実感はあるが習熟度テストで捉えきれていない、といった可能性がある。今後詳細に検討すべき部分である。

次に、英語が好き、もしくは自信がある、という学生は特に、英語リーディング能力の向上が顕著であった。この点も想像に難くない結果ではあるが、改めて興味のあるものに対しては上達が早い、ということを確認できる結果であった。特に本研究において行った英語教育法は、英語運用能力に重点を置いたものであり、言語理解に効果が強いものであると考えられる（Yokoyama et al. 2012）。よって、個別の細かい文法能力や知識ではなくリーディング能力の向上により効果があったという交互作用的結果であった可能性がある。

一方この結果は、英語に興味を持ってもらう、もしくは英語能力への自信を持たせる、ということが、英語能力向上への最も効率的・効果的な方策である可能性も示唆している。現状では英語学習の場において、一般的な人間のモチベーション理論（e.g., Bandura 2009, Locke and Latham 2005）による知見を援用する、という方向性が少しずつ出てきているが（e.g., Todaka 2013）、今後は英語に興味を持たせる方策を大学英語教育の場において直接的に導入し、それによって向上した英語能力による英語への自信により、さらに英語能力を向上させていく、というポジティブなループを形成していくことを考える必要がある。

5. 残った問題点、及び今後の方針

今回は担当したクラスの都合上、中級クラスのみでの分析となった。今後は初級・上級も含めた分析も必要となると考える。また、英語教育法の改善を続けながらデータを収集し、今回の基礎データと比較を続けていくことで、よりよい大学英語教育の方法を確立していくことを目指す。

参考文献

1） Bandura, A. "Cultivate Self-Efficacy for Personal and Organizational Effectiveness", Handbook of Principles of Organizational Behavior: Indispensable Knowledge for Evidence-Based Management, Locke EA, ed., John Wiley & Sons, 179-200, 2009.

2） Bornkessel I, Schlesewsky M : The extended argument dependency model: A neurocognitive approach to sentence comprehension across languages, Psychological Review, 113（4）, 787-821, 2006.

3） 中條清美, 西垣知佳子, 内堀朝子, 山﨑淳史 : 英語初級者向けCALLシステムの開発とその効果. 日本大学生産工学部研究報告B, 38, 1-16, 2005.

4） Locke EA, Latham GP :"Goal Setting Theory: Theory Building by Induction"Great Minds in Management: The Process of Theory Development,SmithKG,HittMA, eds., Oxford UP, 128-150, 2005.

5） 椎名紀久子, 及川邦裕 : コミュニケーション能力養成用英語CD-ROM 教材の分析的考察, Language Education & Technology, 38, 145-174, 2001.

6） Todaka Y : Self-Efficacy Theory and Beyond: Japanese College EFL Learners. Journal of Educational and Social Research, 3（7）, 359-364, 2013.

7） Ullman MT : Contributions of memory circuits to language: the declarative/procedural model. Cognition, 92, 231-70, 2004.

8） Yokoyama S :"Neuro-anatomical overlap between language and memory functions in the human brain",Neuroimaging, Bright P, ed.,InTech publisher, 95-108, 2012.

9） Yokoyama S, Yoshimoto K, Kawashima R :"The Partial Incremental Argument Interpretation Model: Real Time Argument Interpretation in Simplex Sentence Comprehension of the Japanese Language", Psychology of Language.Jackson MK, ed.,Nova Science Publishers Inc, 159-183, 2012.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8.　23－37.　2015
【原著】

日韓対照言語表現研究

－日本語の体言的表現と韓国語の用言的表現－

The Japanese-Korean expression-style differences viewed from contrastive linguistics

— The Japanese nominal sentence and Korean declinable sentence —

平木　孝典

Takanori HIRAKI

Hitherto, in the field of Japan-Korea contrastive linguistics study, mainly the study of grammar and syntax has been conducted. As a pioneer, Dr. Im Pal-yong（林八龍）has developed the new study domain in the research field of language expression. This paper took up the Korean declinable word sentences that approximately correspond to the Japanese substantive word sentences. The analysis based on linguistic data found the structural pattern that the Japanese substantive word sentence tends to take a form of a declinable word sentence in Korean language.

The adnominal form which a noun modifies a noun and a noun that changeable to SA-row verb, are the characteristic examples of the Japanese nominal representation. A questionnaire survey showed that most Japanese tend to use the substantive word sentence. However, it is necessary to point out that the Korean expression does not necessarily take the declinable word form. The research showed us a sign of a fluctuation of word usage in Korean language. The expansion of database based on the current language situation would help to promote the study.

はじめに

韓国語は日本語と語順や単語などが似ているところから、学習しやすい外国語の一つに挙げられている[(1)]。例えば、家族「가족・カジョク」、約束「약속・ヤクソク」、無料「무료・ムリョ」などはその音が似ているが、これは漢字（音読み）のハングル読みに限っており、固有語の読み方では、目「눈・ヌン」、鼻「코・コ」、台所「부엌・プオク」、空「하늘・ハヌル」、愛「사랑・サラン」などには、共通点が見出せない。動詞や形容詞を見ても、行く「가다・カダ」、寝る「자다・チャダ」、近い「가깝다・カカプタ」、明るい「밝다・パクタ」などにも同様である。[(2)] 言葉の使い方では、「薬を飲む」は韓国語では「薬を食べる・약을 먹다」と言い、「勉強する」は「工夫する・공부하다」という言葉を使う。また、助詞は似ているものもあるが、韓国語の表現では、「友達を（日本語:に）会う、大人が（日本語:に）なる、二つに（日本語:で）百円」という言い方をする。語順では、韓国語も同じ膠着語ではあるが、文末に位置する終結語尾は敬語の度合いを示し、日本語の終助詞に該当する箇所は、必ずしも文末とは限らない。その他、敬語については日本語の相対敬語に対し、韓国語では絶対敬語であるため、身内にも尊敬語を用い、授受表現については、韓国語では日本語の授受表

連絡先：平木孝典　t-hiraki@cis.ac.jp
千葉科学大学学務部国際交流課
International Affairs Division, Academic Affairs Office, Chiba Institute of Science
（2014年9月29日受付，2014年12月22日受理）

This document is provided by JAXA.

現のように話者の視点は関係がないため、「ウチ」・「ソト」が絡んでくることはなく、「受け手」が主語であれば「받다・日本語の（もらう）に相当」、「与え手」が主語であれば「주다・日本語の（あげる・くれる）に相当」を常に使うことができる。

このように日本語と韓国語は文法的な統語構造上の相違点や特徴が指摘されるが、例えば挨拶言葉にしても日本人の場合は、「今日はいい天気ですね」と言うところ、韓国人は、「今日は天気がいいですね」という言い方が一般的であるように、言語行動における表現の違いもある。林八龍（2004）は、「文型は、それに対応する文型意味を伴った語順であるが、表現は、両言語の間で文型の相違を捨象した後に残る食い違いを問題にする」（2004:212）[1]と的確に指摘しているが、前述の日本人と韓国人の挨拶言葉に見られるように、言語表現の「その言語らしさ・自然さ」（2004:209）[2]は、従来の対照研究では捉えきれない新しい研究領域を指し示している。

本稿はこうした似て非なる日韓対照研究の中でも、日本語と韓国語の表現構造に視点を当て、その違いと特徴を明らかにすることにより、これから韓国語を勉強しようとする学習者の一助に供することを目的とする。

1. 先行研究

韓国語に関する対照研究[(3)]は、1980年代初頭に梅田博之（1982）の「韓国語と日本語-対照研究の問題点」[3]があり、対照研究の方法や役割と意義などに焦点が当てられた。同時期に音声・音韻論が浮上し、韓国人日本語学習者の音声習得などの研究が活発になり、動詞や助詞も研究対象となった。90年代に入ると、漢字語や慣用的表現などの語彙論や敬語などの待遇表現が取り上げられ、90年代後期からは談話構造などの言語行動やボイスに関する研究、また、助詞の中でも話者の表現意図が如実に表れる終助詞について、ポライトネスの観点から考察した全賢善（1995）[4]の研究が、終助詞研究を一層深化させた。

このような日韓対照研究の流れの中で、林八龍（1995）[5]は、「日本語と韓国語における表現構造の対照考察」という論文を発表し、日韓表現構造論の先駆的役割を担ったが、後に続く研究は、管見によれば、金恩愛（2003）[6]の「日本語の名詞志向構造と韓国語の動詞志向構造」が目を引く程度に止まっている。

2. 研究主題及び研究方法

本稿は先達諸氏の先行研究の成果をふまえ、日韓対照言語表現の中でも、就中、「日本語の体言的表現と韓国語の用言的表現」を研究主題とする。

先ず、「日本語の体言的表現」の「体言」とは品詞分類の概念であるが、今日、橋本進吉説によれば、構文上の機能から体言は名詞と同じように捉えられ、一般的に事物の概念の名を示す語を指している。文法史に沿って鳥瞰すると、大槻文彦の説は有形無形を問わず「文中で体言の資格を得たもの」とし、山田孝雄は名をあらわすと説明するよりは「名目の詞」という位置づけから、実質体言と形式体言とを区別した。松下大三郎は代名詞をも含めて名詞を説き、時枝誠記（1950）は言語過程説により、文の構成要素を陳述の有無によって「詞」と「辞」に二分し、詞の中に体言と用言を含めているが、「國語に於ける體言の中に、比較的自由に主語、述語、修飾語になることの出來るものを名詞と稱するならば、それはnoun或いはsubstantiveの譯語としての名詞に近づくであらう」（1950:59）[7]との名詞の性格を説き、詞を語形変化するか否かで体言と用言に分けている。いずれにしても体言の認定に関する活用の有無や、主語になるか否かの分類わけは共通している。[8]

体言の定義を概略的にまとめると、自立語であり、動詞や形容詞のように活用しない、品詞的には、「は、を、が」などの助詞が下接し、関係構成的職能が統辞的に分明化する、コピュラ（繋辞）を伴って述語になるもの、という意義づけができる他、「喋る人形」、「明るい部屋」のような連体修飾語を承ける特徴がある。

このような体言は主語としては勿論のこと、述語にも名詞の形で現れるため、「とりあえずビール」のようなコピュラにあたる繋辞がない名詞で終止する文がある。似た表現に奥津敬一郎（2007）[9]の「ウナギ文」があるが、「ウナギ文」は、「吾輩は猫である」というような「AはBだ」という構文であり、「ぼくはうなぎだ」の「だ」が、「－が食べたい・－を注文する・－を釣る」などを代用しているからだと説明する。[(4)]しかし、「うなぎ文」と「とりあえずビール」の文とはその構文が違い、「うなぎだ」の「うなぎ」は補語として、「だ」という助動詞が下接したコピュラ文であり、「とりあえずビール」の「ビール」は、下接される「－（を）ください」などが省略された目的語であるが、「だ」という助動詞も省かれているものの、「とりあえずビール」の文も、名詞が単独で述語になる場合が少なくないため、これも体言的表現に含められよう。

文中における「静かな公園」や「深い海」、「考える人」、「先生の本」といった連体修飾語を承けた名詞句も体言的表現に含められるが、文の中の成分に使われる「父が作ったベンチ」といった従属節や名詞型形容詞としての「美しさ・楽しみ」という派生名詞、形容動詞の語幹である「正直・元気」、動詞の連用形である「動き・飲み」、また、本来は副詞であるが、名詞のような働きをする「かなり・また」なども体言的表現に含められよう。

また、「韓国語の用言的表現」の「用言」について触れると、用言は述語となる語であるが、構文論的機能とし

This document is provided by JAXA.

て名詞も述語に含まれるため、日本語の体言的表現に対応する韓国語文が動詞に限らず、判断・命題において主語の動作や状態を表す形容詞などにも変容するところから、活用し、動作、作用、性質、状態などの意を表す品詞を用言とする。(5)

また対照研究における研究方法については、1968年にユーゴで開催された近代語教授国際連合の勧告が示唆的である。この勧告事項の「5」には、「対照研究は文構造のレベルにとどまらず、談話の構造、意味論、社会文化、心理言語学のレベルにまで入って行くべきものである」(1974:18)[10]と記されているように、従来の語レベルの統語上の形態、構文的論究に止まらず、会話形式で書かれた日韓対訳本などのテクストやディスコースから日韓の言語表現を分析し、実際の運用実態については、日本人及び韓国人に対して行ったアンケート調査結果に基づいて考察を行う。

3. 本論　日本語の体言的表現と韓国語の用言的表現

3. 1　日韓表現構造の違い

日本語は語順において、韓国語と似通った統辞的な構造があるため、韓国語学習者に学びやすい言語の一つに挙げられている。(6)

「私は日本語を勉強しています」　この平叙文を韓国語に置き換えると、

「나는 일본어를 공부하고 있습니다」

「나는（私は）일본어를（日本語を）공부하고（勉強して）있습니다（います）」

このように語順は全く同一であり、膠着語の体も成している。

「家が本当に広いね」　この文も同様に韓国語に置き換えると、

「집이 정말 넓군요」

「집이（家が）정말（本当に）넓군요（広いね）」

この場合も日本語に訳すと意味は同一であるが、終助詞である「ね」は、韓国語では文末に位置せず、敬語の非格式体である「요」が文末にあり、「ね」に相当する終結語尾の「군」は「요」に上接している。従って、語順は同一ではないが、意味自体の相違はない。しかし、次の文は、日本語では通じても、韓国語では不自然な表現とされる。

「僕、ハンバーグ！　私も！」

子どもたちは、レストランのショーウインドウを前にして、このように主張する場合があろう。しかし、韓国語では次のように表現する。

「난 햄버거 먹고 싶다! 나두!」

日本語に訳すと、「僕(は)、ハンバーグ食べたい。私も」

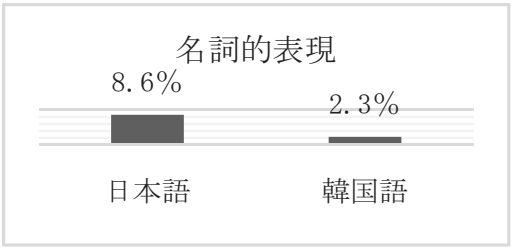
日本語では「ハンバーグ」と言うだけで、その場の状況から、「選ぶ・注文する・食べたい」などの意の動詞を省いても会話が成立する、場面への依存度が高い言語だが、韓国語の場合は「食べたい」という動詞表現を抜きにしては座りが悪く、不自然な語感を与える。

このような日本語の省略された文について金田一春彦(2004)は、「主語、その他の補語、修飾語の類いだけ残して、それを受けることばをつけないこと」「動詞をいうと断定の語気がこもる、それを避けること、そんなようなことから来るものだ」(2004:450)[11]と述べ、北原保雄(1981)は、名詞の「実質的な概念」の説明の中で、桜や木といった頭の中に思い浮かべられる語の有する概念はイメージとして結ばれるが、「咲くという動詞の場合は、事物的な概念ではなくて、動作的な概念であるから、頭の中に「咲く」という動作を浮かべるというのは少し難しくなる」(1981:69)[12]と述べている。

一方、林八龍(2004)は、こうした日本語の語彙的な観点に対し、「日本語の場合、事態簡潔で含蓄的な名詞表現でもって静的に捉えようとする傾向が強い反面、韓国語の場合は、事態を具体的且つ説明的に動詞でもって動的に捉えようとする傾向が目立つ」(2004:231)[13]と、文法的な側面からは説明しきれない日韓の言語の特性を極めて明解に分析している。

実際、日本語の小説(5冊)と韓国語の小説(5冊)を取り上げ、会話文に占める名詞的表現の割合を調査したところ、日本語の小説の8.6%に対し、韓国語の小説では2.3%であった。これらの小説は、2000年代に発行された300から400頁程の現代小説であり、地の文を除いた全会話文から名詞的表現を取りあげた。尚、名詞的表現の採択に当たっては「佳子。」などの助詞のつかない名前の呼びかけや、「はい。」などの返事、「なに」などの疑問詞や「あ！」などの感嘆詞は除いた。

図1　全会話文中の名詞的表現の割合



This document is provided by JAXA.

表1　日本語の小説に見られる名詞的表現

日本語の小説	全会話文数	名詞的表現数	割合
1	1531	112	7.3%
2	2443	203	8.3%
3	2267	131	5.8%
4	1930	189	9.8%
5	4767	482	10.1%
計	12938	1117	8.6%

表2　韓国語の小説に見られる名詞的表現

韓国語の小説	全会話文数	名詞的表現数	割合
1	661	18	2.7%
2	1167	29	2.5%
3	671	29	4.3%
4	3007	72	2.4%
5	2573	38	1.5%
計	8079	186	2.3%

表3　日本語及び韓国語の小説[14)]

日本語の小説	1	椎名誠　（2009）『新宿遊牧民』講談社
	2	永井するみ（2004）『ソナタの夜』講談社
	3	諸田玲子　（2006）『木もれ陽の街で』文芸春秋
	4	森沢明夫　（2013）『ミーコの宝箱』光文社
	5	野島伸司　（2008）『スヌスムムリクの恋人』小学館
韓国語の小説	1	정도상※　（2010）『낙타』문학동네
	2	정길연　（2009）『변명 1』이룸
	3	남상순　（2012）『사투리귀신』창비
	4	박경리　（2012）『녹지대』현대문학
	5	박경리　（2013）『토지 1』마로니에북스

※韓国語の小説での横並びは、「著者（刊行年度）『書名』出版社」の順となっている。

3．2　日本語の体言的表現の類型化

日本語に対する韓国語の訳本には、日本語の体言的表現に対応する韓国語の用言的表現が、さまざまな構文を駆使して記述されている。本稿では、実際の言語場面が反映されている手紙文やEメールなどの日韓対訳書から日本語の体言的表現を類型化し、韓国語の用言的表現の諸相を見ることにする。

尚、韓国語の用言的表現の日本語訳について若干説明を加えると、後述の用例には、「私は機械が苦手なので：제가 기계를 만질 줄 몰라서 그러는데요」→「私は機械を

表4　日韓対訳書[15)]

書　名		略称
李栽彧	（2002）『韓国語の手紙の書き方』ナツメ社	書き方
小西明子	（2005）『手紙・Eメールでよく使う韓国語表現集』ベレ出版	表現集
窪田守弘	（2002）『映画でハングル』南雲堂フェニックス	映画
姜宗出	（1997）『手紙 - 個人の国際交流 -』韓国文化研究院韓国語出版部	手紙
白宣基・金南听	（2011）『Eメールの韓国語』白水社	メール
貝森時子・洪淳珠	（2013）『今すぐ書ける韓国語レター・Eメール表現集』語研	レター
沈智允・朴南圭外1名	（2013）『使い分けがわかる！韓国語の類似語』三修社	類似語
HANA 韓国語教育研究会	（2010）『1日1文短い文章を読みこなす韓国語リーディング』アルク	1日

This document is provided by JAXA.

いじることが分からないので」(レター:160) とあるが、「 → 」を挟んだ前文の「私は機械が苦手なので：제가 기계를 만질 줄 몰라서 그러는데요」の箇所は、日韓対訳書の記載のままだが、後文の「私は機械をいじることが分からないので」の箇所は、前文の韓国語を筆者が翻訳したものである。日本語訳に当たっては、できるだけ韓国語のニュアンスを損なわないように意訳を避けて直訳にしたため、日本語としては若干、不自然な言い回しの箇所がある。また、(レター:160) の「レター」とは日韓対訳書の略称であり、数字は掲載頁である。

3. 2. 1　名詞箇所の動詞的表現

「私は機械が苦手なので：제가 기계를 만질 줄 몰라서 그러는데요」→「私は機械をいじることが分からないので」(レター:160)。名詞構文は中心概念である「機械」という名詞を、韓国語では「機械をいじる」という動詞文で表現している。

「機械」→「機械をいじる」

「家屋倒壊多数ということですが：주택들도 많이 붕괴됐다고 하던데」→「住宅などもたくさん崩壊されたということだが」(書き方:128)。「家屋倒壊多数」という複合名詞を、韓国語では内実的な意味でもって、「住宅などもたくさん崩壊される」という動詞文で表現している。

「家屋倒壊多数」→「住宅などもたくさん崩壊される」

「学校は苦手なので：학교 다니는 걸 좋아하지 않아서」→「学校に通うことが好きではなく」(書き方:46)。「学校」という名詞を、韓国語では「学校に通う」という動詞文で表現している。この日本語の文では、学校の何が苦手なのかが非明示的であるが、韓国語の文では「通う」という動詞で意味を明らかにしている。

「学校」→「学校に通う」

その他、名詞箇所の動詞的表現は数多く散見できるが、ここでは3例のみを示す。

表5　名詞箇所の動詞的表現〈マーカーは各々対照化された箇所である (以下同様)〉

日本語の名詞的表現	韓国語の動詞的表現
「当方の注文書が未着とのことですので」(書き方:189) ※	「저희가 보낸 주문서가 도착하지 않았다고 하니 ・私どもが送った注文書が到着していなかったということで」
「家で日曜大工をしたり」(書き方:43)	「집에서 집을 손보거나・家で家を手入れしたり」
「アドバイスをありがとう」(表現集:218)	「어드바이스를 해 줘서 고마워요・アドバイスをしてくれて有難う」

※「未-」が付く接頭辞は、他にも「未払い→지불하지 않다·払わない」「未達成→달성하지 못하다·達成できない」などの動詞的表現がある。因みに、「不-」が付く否定性接頭辞についても同様に、「不能だ→능력이 부족하다・能力が不足する」「不勉強だ→공부를 못하다・勉強が出来ない」などの言い方をする。

3. 2. 2　コピュラ文の形容詞的表現

「今も人気ですか？：지금도 인기가 많아요?」→「今も人気が多いの？」(表現集:87)。「人気だ」というコピュラ文を、韓国語では「人気が多い」という形容詞文で表現しているが、コピュラ文は、名詞を述語用言として機能させる特性が窺える。尚、「人気が多い」という日本語には若干、不自然さが否めないが、これは韓国語の直訳によるものである。

「人気だ」→「人気が多い」

「いい声ですね：목소리 좋은데요」→「声がいいですね」(映画:61)。「いい声だ」というコピュラ文を、韓国語では「声がいい」という形容詞文で表現している。

「いい声」→「声がいい」

3. 2. 3　コピュラ文の動詞的表現

「私は19歳の女性で、短大生です：나는 열아홉 살의 여자이며 이년제 대학에 다니고 있습니다」→「私は19歳の女性で、2年制大学に通っています」(表現集:56)。「短大

This document is provided by JAXA.

生だ」というコピュラ文を、韓国語では「2年制大学に通っている」という動詞文で表現している。「短大生」は韓国語でも「전문대학생·専門大学生」(7) という言い方がある。

「短大生だ」→「2 年制大学に通っている」

「ほとんど毎日外食です：거의 매일 외식을 합니다」→「ほとんど毎日外食をします」(表現集:109)。「外食だ」というコピュラ文を、韓国語では「外食をする」という動詞文で表現している。「外食」のみならず、「運動」や「勉強」などのサ変動詞化する漢字（名詞）は、動詞構造化しやすい。

「外食だ」→「外食をする」

「就職して5年目です：취직한 지 5년이 되었습니다」→「就職してから5年になりました」(表現集:60)。「5年目だ」というコピュラ文を、韓国語では「5年になる」という動詞文で表現している。

「5 年目だ」→「5 年になる」

3. 2. 4　派生名詞の動詞的表現

「会社帰りには同僚とビールを一杯ひっかけて帰宅します：회사일이 끝난뒤에는 동료들과 맥주를 한 잔 걸치고 돌아갑니다」→「会社の仕事が終わった後には、同僚たちとビールを一杯やって帰ります」(書き方:42)。「帰り」という動詞の派生名詞を、韓国語では、会社の「仕事が終わった後」という内実的な意味でもって、動詞の連体形の名詞節で表現している。

「帰り」→「仕事が終わった後」

「引越しの荷物もやっと片付き：이삿짐도 겨우 정리가 끝나서」→「引っ越しの荷物もやっと整理が終わって」(書き方:62)。「片付き」という動詞の派生名詞を、韓国語では「整理が終わる」という動詞文で表現している。

「片付き」→「整理が終わる」

「韓国へ市場調査と買付けに出掛けます：한국에 시장조사와 구매를 하러 갑니다」→「韓国に市場調査と購買をしに行きます」(書き方:37)。「買付け」という動詞の派生名詞を、韓国語では「購買をする」という動詞文で表現している。

「買付け」→「購買をする」

その他、派生名詞の動詞的表現は他にも散見できる。

表6. 派生名詞の動詞的表現

日本語の名詞的表現	韓国語の動詞的表現
「唯一の心残りはあなたと一緒に写っているものがないことです」（書き方 :119）	「단하나 마음에 걸리는 것은 당신과 함께 찍은 사진이 없다는 것입니다 ・唯一の心に引っかかることは、あなたと一緒に撮った写真がないということです」
「既に返送済みです」（メール :135）	「이미 반송을 해 드렸는데 말이에요 ・既に返送をしてさしあげたということです」

3. 2. 5　（名詞＋助詞）終止文の動詞的表現

「元気かい？：잘 지내고 있어？」→「よく過ごしている？」(書き方:28)。「元気」という形容動詞の語幹に「かい」という疑問・確かめの意を表す終助詞が下接した文を、韓国語では「よく過ごしている？」という動詞文で表現している。

「元気かい」→「よく過ごしている」

「お幸せに！：행복하세요！」→「幸せにしてください」(表現集:48)。「幸せ」という形容動詞の語幹に格助詞が下接した文を、韓国語では「幸せにする」という形容動詞の連用形動詞文で表現している。

「幸せ」→「幸せにしてください」

「よい週末を：좋은 주말 보내세요」→「よい週末を送っ

This document is provided by JAXA.

てください」(表現集:48)。「よい週末を」という形容詞の連体形名詞句が助詞を下接して終止する非明示的な文を、韓国語では「よい週末を送ってください」という動詞的表現で意味を完結させている。

「よい週末を」→「よい週末を送ってください」

その他、(名詞＋助詞) 終止文の動詞的表現は他にも散見できる。

表7 (名詞＋助詞) 終止文の動詞的表現

日本語の名詞的表現	韓国語の動詞的表現
「楽しい夏休みを！」(表現集 :37)	「여름 방학 즐겁게 보내세요 ・夏休みを楽しく送ってください」
「今ご職業は？」(1 日 :55)	「지금 직업이 어떻게 되세요 ・今職業がどのようになりますか」

3. 2. 6 (連体形＋名詞) 文の動詞的表現

「暇な時には、家で家事をしたり：시간이 있을 때는 집안일을 하거나」→「時間がある時は家の仕事をしたり」(書き方:43)。「暇な時」という形容動詞の連体形名詞句を、韓国語では「時間がある時」という動詞の連体形で表現している。

「暇な時」→「時間がある時」

3. 2. 7 (名詞＋の＋名詞) 文の動詞的表現

「芸術家のアトリエ見学も：예술가의 작업실을 방문하는 것도」→「芸術家の作業室を訪問することも」(書き方:44)。(名詞＋の＋名詞) という名詞が名詞を修飾する連体修飾語は、修飾される「見学」というサ変動詞化する名詞を、韓国語でもそのまま「견학・見学」という単語があるが、ここではアトリエ (作業室) を「訪問する」という動詞文で表現している。

「芸術家のアトリエ見学」→「芸術家の作業室を訪問する」

「6時に犬の散歩を兼ねてジョギングをしています：6시에 개도 운동시킬 겸 조깅을 합니다」→「6時に犬も運動させながらジョギングをします」(書き方:43)。「散歩」というサ変動詞化する名詞を、韓国語では「運動をさせる」という動詞文で表現している。

「犬の散歩」→「犬も運動をさせる」

「いつ見てもツルツルのお肌をしているけれど：언제 봐도 피부가 매끈매끈 한데」→「いつ見ても皮膚がツルツルしているけど」(書き方:71)。「ツルツルのお肌」という名詞修飾文を、韓国語では「皮膚がツルツルする」という動詞文で表現している。

「ツルツルのお肌」→「皮膚がツルツルする」

その他、(名詞＋の＋名詞) 文の動詞的表現は他にも散見できる。

表8 (名詞＋の＋名詞) 文の動詞的表現

日本語の名詞的表現	韓国語の動詞的表現
「月の大半は両親のところで過ごしています」(書き方 :90)	「한 달 가운데 대분분은 부모 님 계신 곳에서 보내고 있습니다・月の大半は、両親がいらっしゃる所で過ごしています」
「前の家より」(メール :39)	「전에 살던 집보다・前に住んでいた家より」

3. 2. 8 (名詞＋の＋名詞) 文の形容詞的表現

「年下のわたしがナマイキを言うようですが」:「나이도 더 어린 제가 건방진 같지만・年ももっと幼い私が生意気なようだが」(書き方:54)。「年下」という名詞を、韓国語では「年ももっと幼い」という形容詞文で表現している。尚、韓国語でも「연하・年下」という単語があるが、

This document is provided by JAXA.

会話では年下「나이가 적다·年が少ない」、年上「나이가 많다・年が多い」という言い方もする。

「年下」→「年がもっと幼い」

3. 2. 9　副詞終止文の動詞的表現

「最近どう？：요즘 어떻게 지내?」→「この頃、どのように過ごしている？」(表現集:30)。「最近どう」という副詞で終止する文だが、韓国語では「この頃、どのように送っているの？」という動詞文の明示的な表現で、意味の安定化を図っている。

「最近どう？」→「この頃､どのように送っているの？」

3. 2. 10　(名詞＋連語) の動詞的表現

「全室完備なのでしょうか？：전 객실에 완비되어 있는 건가요?」→「全客室に完備されているのでしょうか？」(メール:124)。「全室完備」という複合名詞に、助動詞「だ」の連体形「な」に助詞「の」が付き，さらに断定の助動詞「だ」の付いた連語 (なのだ) が下接した場合は、韓国語では「全客室に完備されている」という動詞文で表現している。

「全室完備なのだ」→「全客室に完備されている」

「全て手作りなのだそうですよ：전부 손으로 직접 담근 거라고 해요」→「全て手で直接漬けたそうですよ」(メール:57)。「手作り」という動詞の派生名詞に連語の「なのだ」が下接した場合は、韓国語では「手で直接漬ける」という動詞文で表現している。

「手作りなのだ」→「手で直接漬ける」

3. 2. 11　(名詞＋連語) の形容詞的表現

「キムチは赤い濃い色なので：김치는 빨간 색이 진해서」→「キムチは赤い色が濃くて」(手紙:92)。「赤い濃い色」という形容詞の連体形名詞句に連語の「なのだ」が下接した場合は、韓国語では「赤い色が濃い」という形容詞文で表現している。

「赤い濃い色なのだ」→「赤い色が濃い」

3. 2. 12　(敬語接頭語＋名詞) 語の動詞的表現

「ご希望の日程に：희망하신 일정으로」→「希望される日程に」(レター:86)。「ご希望」という尊敬語の接頭語「ご」にサ変動詞化する名詞を、韓国語では「希望される」という動詞の尊敬語で表現している。尚、韓国語での敬語の作り方は、基本的に動詞、形容詞、形容動詞などの語尾変化をする語の語幹に、尊敬を表す接辞の「시」を付けて敬語化するが、日本語と同様に、「食べる (먹다) →召し上がる (잡수시다)」などの、敬語になると別の単語になる言葉もある。

「ご希望」→「希望される」

「品物をご確認後：물품을 확인하신 후」→「品物を確認された後」(レター:184)。「ご確認」という尊敬語の接頭語「ご」にサ変動詞化する名詞を、韓国語では「確認される」という動詞の尊敬語で表現している。

「ご確認」→「確認される」

以上の分析に基づき、韓国語の動詞や形容詞の用言的表現に変容する日本語の体言的表現を類型化すると、次の9パターンにまとめられる。

表9. 日本語の体言的表現の類型化

No.	体言的表現の用言的構造文	例）日本語→韓国語訳
1	名詞の用言的構造文	学校→学校に通う
2	コピュラ文の用言的構造文	5 年目だ→ 5 年になる
3	派生名詞の用言的構造文	片付き→整理が終わる
4	(名詞＋助詞) 終止文の用言的構造文	良い週末を→よい週末を送ってください
5	(連体形＋名詞) 文の用言的構造文	暇な時→時間がある時
6	(名詞＋の＋名詞) 文の用言的構造文	両親のところ→両親がいらっしゃる所
7	副詞終止文の用言的構造文	どう→どのように送っているの
8	(名詞＋連語) の用言的構造文	全室完備なのだ→全客室に完備されている
9	(敬語接頭語＋名詞) 語の用言的構造文	ご希望→希望される

This document is provided by JAXA.

3．3　日韓対訳文庫から見た体言的表現の分類化

「日本語の体言的表現の類型化」(表9) は、主に手紙文での「日韓対訳書」(表4) から韓国語の用言的表現を取り上げ、それを9つのパターンに類型化したが、よりディスコースに沿った会話文での諸相を見るため、日韓対訳文庫の7冊から、日本語の体言的表現に対応する韓国語訳の用言的表現を取り上げ、その計量的度合いから、表現構造の一定の特徴を引き出すことにする。尚、日韓対訳文庫とは韓国の出版社が発行する、日本文学作品の韓国語訳シリーズである。

表10. 日韓対訳文庫[16)]

書　　名	略称
日韓対訳文庫 1『伊豆の踊子』川端康成　（1992）訳다락원出版部　다락원	伊豆
日韓対訳文庫 3『港の少女』壷井栄　（1991）訳다락원編集部　다락원	港
日韓対訳文庫 4『日本漫談』西本鶏介　（1992）訳다락원出版部　다락원	漫談
日韓対訳文庫 5『重要な部分』星新一　（1989）訳다락원編集部　다락원	重要
日韓対訳文庫 8『待っている男』阿刀田高　（1992）訳다락원出版部　다락원	男
日韓対訳文庫 9『動物』大岡昇平（外）　（1992）訳金鐘徳　다락원	動物
日韓対訳文庫 10『熱帯樹』三島由紀夫　（1991）訳다락원編集部　다락원	熱帯

日韓対訳文庫の翻訳趣旨は意訳よりは直訳につき、会話文のみならず地の文においても、日本語の名詞箇所が韓国語でもそのまま名詞の直訳になっている箇所が少なくないため、日本語の体言的表現に対応する韓国語訳での用言的表現箇所は、全会話文数5784箇所の内、154箇所の2.66％であった。2.66％の内訳は、「文中の名詞の用言的構造文」が最も多く1.27％であり、次に多いのは「(名詞＋の＋名詞) 文の用言的構造文」の0.50％、「(名詞＋助詞) 文の用言的構造文」の0.27％と続くが、その他の用言的構文は採取例が少ない。特に、「副詞終止文の用言的構造文」や「(名詞+連語) の用言的構造文」、「(敬語接頭語＋名詞) 語の用言的構造文」などは、稀にしか現れないようである。

「名詞の用言的構造文」
『伊豆の踊子』「海水浴に来たのかもしれませんね:해수욕하러 왔는지도 모르지요」
→「海水浴しに来たのかもしれませんね」(伊豆:118)

「海水浴」→「海水浴する」

『日本漫談』「学問がきらいだったので:공부하기가 싫었기 때문에」
→「勉強することが嫌いだったので」(漫談:18)

「学問」→「勉強すること」

『待っている男』「この店、長いのか：이 가게 나온지 오래 됐나?」
→「この店に来てから長くなったの」(男:90)

「店」→「店に来る」

「コピュラ文の用言的構造文」
『伊豆の踊子』「いい顔だね:얼굴이 말쑥하군」
→「顔がハンサムだね」(伊豆:168)

「いい顔だ」→「顔がハンサムだ」

『港の少女』「くいほうだいだよ:마음대로 실컷 먹기다」
→「思うままに一杯食べることだ」(港:10)

「くいほうだいだ」→「思うままに一杯食べることだ」

『待っている男』「うちのは無口だね:집사람은 말수가 좀 적다네」
→「女房は口数がちょっと少ないね」(男:28)

「無口だ」→「口数がちょっと少ない」

「文中の派生名詞の用言的構造文」
『待っている男』「一時が近づき:1 시가 가까와 오고」
→「一時が近づいてきて」(男:54)

「近づく」→「近づいてくる」

This document is provided by JAXA.

「(名詞＋助詞) 文の用言的構造文」
『伊豆の踊子』「高等学校の学生さんよ:고등학교의 학생이셔」
→「高等学校の学生でいらっしゃるのよ」(伊豆:18)

「学生さん」→「学生でいらっしゃる」

『重要な部分』「お前たちはお払い箱さ:너희들은 쓸모없게 될거야」
→「お前たちは用がなくなるだろう」(重要:22)

「お払い箱」→「用がなくなる」

『待っている男』「いいお天気ね:날씨 참 좋군요」
→「天気が本当にいいですね」(男:34)

「いいお天気」→「天気が本当にいい」

「(連体形＋名詞) の用言的構造文」
『重要な部分』「みんなご機嫌な様子じゃないか:모두들 기분들이 좋은 것 같군」
→「みんな気分がよさそうなのね」(重要:16)

「ご機嫌な様子」→「気分がよさそうだ」

『動物』「きっとそれ相当な働きをしますね:틀림없이 그에 상당하는 일을 할 거예요」
→「確かにそれに相当する働きをするでしょう」(動物:90)

「相当な働き」→「相当する働き」

『熱帯樹』「陽気な電車だ: 생동감 있는 전차지」
→「生動感のある電車だよ」(熱帯:88)

「陽気な電車」→「生動感のある電車」

「(名詞＋の＋名詞) 文の用言的構造文」
『港の少女』「引っこしの途中です:이사를 가는 도중입니다」
→「引っ越しに行く途中です」(港:158)

「引っこしの途中」→「引っ越しに行く途中」

『待っている男』「東京の短大を卒業して:도쿄에 있는 전문대학을 졸업한 뒤」
→「東京にある専門大学を卒業した後」(男:132)

「東京の短大」→「東京にある専門大学」

『熱帯樹』「あなたがまだ十六のとき:네가 아직 16살이었을 때」
→「あなたがまだ十六歳だったとき」(熱帯:78)

「十六のとき」→「十六歳だったとき」

「(名詞＋連語) 文の用言的構造文」
『重要な部分』「蜜柑箱は蜜柑箱なんだ:귤상자는 귤상자인거야」
→「蜜柑箱は蜜柑箱であるということだ」(重要:24)

「蜜柑箱なのだ」→「蜜柑箱であるということだ」

「(敬語接頭語＋名詞)語の用言的構造文」
『伊豆の踊子』「こんどお通りの時に:요다음번에 지나실 때에」
→「次に通られる時に」(伊豆:16)

「お通りの時」→「通られる時」

『重要な部分』「セールス関係のご用のようですな:세일즈 관계의 용무로 오신 것 같군」
→「セールス関係の用事でいらっしゃったようだな」(重要:38)

「ご用」→「用事でいらっしゃる」

『待っている男』「ご注文の原稿:주문하신 원고」
→「注文された原稿」(男:120)

「ご注文」→「注文される」

This document is provided by JAXA.

表11　韓国語の用言的表現の出現状況

No.	日本語の体言的表現の分類 （　）作品の全文数	伊豆 (564)	港 (482)	漫談 (635)	重要 (848)	男 (1137)	動物 (291)	熱帯 (1827)	計 (5784)
1	文中の名詞の用言的構造文	4	14	11	4	18	4	19	74 (1.27)
2	コピュラ文の用言的構造文	3	4	1	0	3	0	3	14 (0.24)
3	文中の派生名詞の用言的構造文	0	1	0	0	3	0	1	5 (0.08)
4	（名詞＋助詞）文の用言的構造文	1	2	5	1	5	0	2	16 (0.27)
5	（連体形＋名詞）文の用言的構造文	0	0	1	1	2	2	2	8 (0.13)
6	（名詞＋の＋名詞）文の用言的構造文	3	3	0	6	10	2	5	29 (0.50)
7	副詞終止文の用言的構造文	0	0	1	0	0	0	0	1 (0.01)
8	（名詞＋連語）の用言的構造文	0	0	0	3	1	0	0	4 (0.07)
9	（敬語接頭語＋名詞）語の用言的構造文	1	0	0	1	1	0	0	3 (0.05)
計	用言的構造文数	12 (2.13)	24 (4.98)	19 (2.99)	16 (1.89)	43 (3.78)	8 (2.75)	32 (1.75)	154 (2.66)

※縦系列の「計」での（　）は全文数（5784）に対する百分率である。

3．4　日本人及び韓国人に対するアンケート調査

次に言語表現の実際の運用実態を見るため、日本人及び韓国人を対象に、よく使われる日常的な挨拶言葉など三つの問いに対し、各々、①体言的表現、②用言的表現に分けた日本語及び韓国語の同一文についてアンケート調査を行った。日本人への調査は10代から60代までの男女計56名の回答であるが、その内、32名は大学生であり、残りの24名は主婦及び勤労者である。韓国人については10代から40代までの男女計47名の回答であるが、その内、23名は主に日本に留学している学生であり、残りの24名は韓国在住の学生及び勤労者である。

表12　アンケート項目

問	言語	①体言的表現	②用言的表現
1	日本語	いい天気ですね。	天気が良いですね。
	韓国語	좋은 날씨이네요 .	날씨가 좋네요 .
2	日本語	あ、雨だ。	あ、雨が降っている。
	韓国語	앗 , 비다 .	앗 , 비가 왔다 .
3	日本語	僕 / 私、ラーメン。	僕 / 私、ラーメン食べたい。
	韓国語	난 , 라면 .	난 , 라면 먹고 싶다 .

※アンケート用紙については、「付属資料」を参照されたい。

This document is provided by JAXA.

表13　日本人の回答

区分		男	女	計	合計
問1	①	23	24	47（83.9%）	56（100%）
	②	4	5	9（16.1%）	
問2	①	24	26	50（89.3%）	56（100%）
	②	3	3	6（10.7%）	
問3	①	17	14	31（55.4%）	56（100%）
	②	10	15	25（44.6%）	

表14　韓国人の回答

区分		男	女	計	合計
問1	①	18	11	29（61.7%）	47（100%）
	②	9	9	18（38.3%）	
問2	①	25	20	45（95.7%）	47（100%）
	②	2	0	2（4.3%）	
問3	①	21	16	37（78.7%）	47（100%）
	②	6	4	10（21.3%）	

図2　日本人の回答

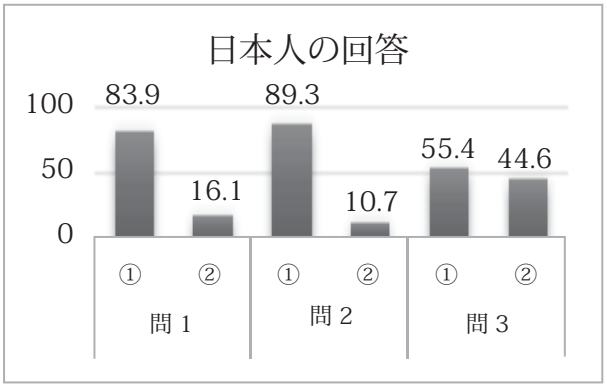
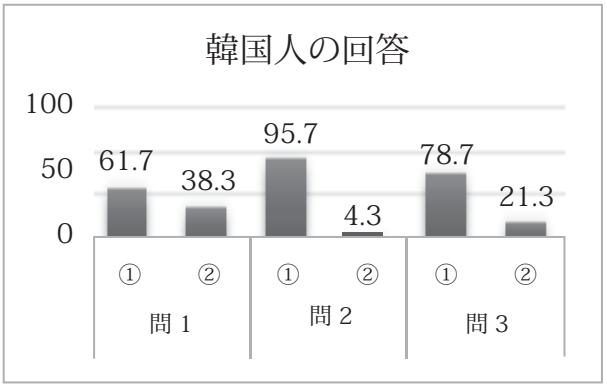


図3　韓国人の回答



その結果、日本人の調査では、問1、問2はほぼ①の体言的表現であるが、問3は用言的表現が目立ち、①、②が二分している。一方、韓国人への調査では、問2はほぼ①の体言的表現を選び、問1、問3も①の体言的表現に比重がかかっている。この調査結果を見る限りでは、先行研究での金恩愛（2003）の「日本語は韓国語に比べ、構造的に名詞を志向し、韓国語は逆に動詞を志向する」（2003:69）[17]という考察に、必ずしも沿ってはいないようである。就中、韓国人の回答では、23名の在日の韓国人より、24名の韓国在住の韓国人の方が、体言的表現を選択している点に注目したい。

考えられる問題点としては、最近の携帯電話などの略字の影響があるようである。韓国のテクスト送信サ―ビスには80バイトまでという容量制限があるため、韓国のハングル一文字が2バイトにつき、一回に送れる文字数は40字に限られることになる。そのため、「KY→空気が読めない」「HK→話、変わるけど」「着メロ→着信メロディー」などの日本語と同様に、韓国でも略字を使った表現が見られる。韓国語では、『「携帯電話」は핸폰（ヘンポン）、「先生」は샘（セム）、「一生懸命勉強する」は열공（ヨルゴン）などなど。핸폰は핸드폰（ヘンドゥポン：携帯電話）、샘は선생님（ソンセンニム：先生）、열공は열심히 공부하다（ヨルシミコンブハダ：一生懸命勉強す

表15　居住別韓国人の回答

項目		日本在住韓国人	本国在住韓国人
問1	①	14（60.9%）	15（ 62.5%）
	②	9（39.1%）	9（ 37.5%）
問2	①	21（91.3%）	24（100.0%）
	②	2（ 8.7%）	0（ 0 %）
問3	①	16（69.6%）	21（ 87.5%）
	②	7（30.4%）	3（ 12.5%）

This document is provided by JAXA.

る）の略です』[18]という紹介があるが、その中でも、「열심히 공부하다·一生懸命勉強する」という動詞文を、「열공·熱工」という名詞で表現する例は、韓国人の用言的表現から体言的表現への移行の一端を物語っていよう。

こうした傾向は、前田他1名（2011）が、韓国語にも主語以外の省略が見られる例として、「ぼくはカレーだ」というコピュラ文を取り上げ、『（食堂で注文するとき）僕はカレーライスを食べるという意味で発せられる言葉ですが、述語が省略されています。韓国語でもこういう省略はそのまま「난 카레다」（日本語訳;ぼくはカレーだ）で通じます』（2011:16）[19]と述べ、奥津敬一郎（2007）も、『「私はキムチです」ということが、韓国語で言えるかどうか、というように、韓国人に聞きますと、間違いなく「言える」というように答えてくれました』（2007:59）[20]と述べているように、これらの例は、韓国語の体言的表現構造化の傾向を示唆しているようである。

4. まとめ

本稿は、従来の先達諸氏の研究をふまえ、日本語の体言的表現に対する韓国語での用言的表現という、二極構造化された言語表現構造の言語特性について、対照言語学的な視点から考察した。研究方法としては、会話文で書かれた日韓対訳本などのテクストやディスコースから、日韓の言語表現を分析し、実際の運用実態については、日本人及び韓国人へのアンケート調査により考察した。その結果、日本語の体言的表現については、新屋映子（2003）も述べているように、「欧米型言語が名詞を核として主語と述語の関係を明確にするという意味で名詞中心言語であるとするならば、日本語は事態そのものを名詞的に把握し、表現するという意味で、名詞中心言語であると言える」（2003:144）[21]という主張が、アンケート調査などで概ね首肯できるが、韓国語の用言的表現については、いささか趣を異にした。従来の研究では、韓国人は動詞的表現を志向するとされていたが、アンケート調査の結果では、日本人と同様に体言的表現を用いる傾向が見られた。その要因の一つとして、携帯電話などの略語の影響を指摘した。

また、日本語の体言的表現が、どのような構造文のときに韓国語では用言的表現に変容するのかという点について、日韓対訳文庫から調べたところ、主にサ変動詞化しやすい名詞の場合や、名詞と名詞を属格助詞「の」で連結した連体修飾語などの場合に、韓国語では名詞の内実的意味を説明的、明示的に表現する用言的表現になりやすい点を指摘した。

しかし、小松英雄（1999）が述べているように、「あらゆる言語がそうであるように、有史以来、日本語も変化しつづけてきたし、現在も変化しつづけている。いつの時期の言葉も変化の過渡期にある。換言するなら、安定していないのが言語の正常な状態である」（1999:36）[22]という言語の「ユレ」を言語特質として認めると、韓国語の用言的表現についても、限られた言語資料や調査サンプル数に制約があるものの、今回取り上げた日韓対訳文庫やアンケートの回答から、韓国語における一定の流動的な表現様相を垣間見ることができた。

今後は、より多くの実例を踏まえた計量調査を通し、日本語の体言的表現に対応する韓国語訳の用言的表現の類型化を精査し、可能な限り両国語の表現構造の違いを明らかにすることにより、その原因となる言語的諸条件や要因の究明を課題としたい。

5. 参考文献

1）2）13） 林八龍:日・韓両語の表現構造の対照研究-日本語の名詞的表現に対する韓国語の動詞的表現を中心に-.日語日文学研究,韓国日語日文学会,50（1）,211-233,2004

3） 梅田博之:韓国語と日本語-対照研究の問題点.日本語教育,48,31-42,1982

4） 全賢善:韓国語文末表現の構造分析-日本語の終助詞「ね」、「よ」と対応させて-.ことばの科学,名古屋大学大学院言語文化研究委員会,105-122,1995

5） 林八龍:日本語と韓国語における表現構造の対照考察-日本語の名詞表現と韓国語の動詞表現を中心として,宮地裕・敦子先生古希記念論叢日本語の研究,明治書院,東京,1995

6）17） 金恩愛:日本語の名詞志向構造と韓国語の動詞志向構造.朝鮮学報,朝鮮学会,188,1-83,2003

7） 時枝誠記:岩波全書114日本文法口語編.岩波書店,東京,1950

8） 時枝誠記・遠藤嘉基:口語文法講座6用語解説編.明治書院,東京,2009

9）20） 奥津敬一郎:言語における普遍と特殊-うなぎ文の世界-.2007年度、第1回日本語特別講演会の講演原稿,43-61,2007

10） Robert J.Di Pietro.訳小池生夫:言語の対照研究.大修館書店,東京,1974

11） 金田一春彦:金田一春彦著作集第四巻.玉川大学出版部,東京,2004

12）28）29） 北原保雄:日本語の世界6日本語の文法.中央公論社,東京,1981

14） 椎名誠 :新宿遊牧民,講談社,東京,2009
永井するみ:ソナタの夜,講談社,東京,2004
諸田玲子 :木もれ陽の街で,文芸春秋,東京,2006
森沢明夫:ミーコの宝箱,光文社,東京,2013
野島伸司 :スヌスムムリクの恋人,小学館,東京,2008
정도상:낙타,문학동네,韓国,2010
정길연:변명1,이룸,韓国,2009
남상순:사투리귀신,창비,韓国,2012

This document is provided by JAXA.

박경리:녹지대,현대문학,韓国,2012
박경리:토지1,마로니에북스,韓国,2013
15）李哉彧:韓国語の手紙の書き方,ナツメ社,東京,2002
小西明子:手紙・Eメールでよく使う韓国語表現.ベレ出版,東京,2005
窪田守弘:映画でハングル.南雲堂フェニックス,東京,2002
姜宗出:手紙-個人の国際交流-.韓国文化研究院韓国語出版部,東京,1997
白宣基・金南听:Eメールの韓国語.白水社,東京,2011
貝森時子・洪淳珠:今すぐ書ける韓国語レター・Eメール表現集.語研,東京,2013
沈智允・朴南圭・安才由紀恵:使い分けがわかる！韓国語の類似語,三修社,東京,2013
HANA韓国語教育研究会:1日1文短い文章を読みこなす韓国語リーディング.アルク,東京,2010
16）日韓対訳文庫1『伊豆の踊子』,川端康成,訳다락원出版部,다락원,韓国,1992
日韓対訳文庫3『港の少女』,壷井栄,訳다락원編集部,다락원,韓国,1991
日韓対訳文庫4『日本漫談』,西本鶏介,訳다락원出版部,다락원,韓国,1992
日韓対訳文庫5『重要な部分』,星新一,訳다락원編集部,다락원,韓国,1989
日韓対訳文庫8『待っている男』,阿刀田高,訳다락원出版部,다락원,韓国,1992
日韓対訳文庫9『動物』,大岡昇平（外）,訳金鐘徳,다락원,韓国,1992
日韓対訳文庫10『熱帯樹』,三島由紀夫,訳다락원編集部,다락원,韓国,1991
18）【おもしろ韓国語講座＃025】:http://nazdravie.exblog.jp/733391/
19）前田真彦・山田敏弘:日本語から考える！韓国語の表現.白水社,東京,2011
21）新屋映子:日本語の述部における名詞の機能.Journal CAJLE,Vol.5.131-147.2003
22）小松英雄:日本語はなぜ変化するか.笠間書院,東京,1999
23）平木孝典:日本語に適合したハングル表記法.倉敷芸術科学大学紀要,19,225-237,2014
24）平木孝典・鄭昇逸:スグ使えるケース別韓国語会話集.大学新聞社,東京,2012
25）日韓対照研究文献目録:http://mixi.jp/view_bbs.pl?comm_id=1557995&id=15362492
26）27）金田一春彦:金田一春彦著作集第一巻.玉川大学出版部,東京,2003
30）村木新次郎:ひつじ研究叢書（言語編）第100巻日本語の品詞体系とその周辺.ひつじ書房,東京,2012
31）韓日交流センター:発音と活用がわかる！韓国語のルール.成美堂出版,東京,2012
李志映:短いフレーズでかんたんマスター韓国語.新星出版社,東京,2011
李蓮玉:驚くほど身につく韓国語.高橋書店,東京,2012
李思周:韓国語日常フレーズBOOK.高橋書店,東京,2014

6. 注記

注1；日本語と韓国語の音韻体系の相違点については平木孝典（2014:225-237）23）を参照されたい。

注2；ハングルのカタカナ表記の中で、家族「가족・カジョク」、空「하늘・ハヌル」、近い「가깝다・カカプタ」にある、小文字の「ク、ル、プ」は、ハングルの発音上、例えば「ク」の場合は、「ク」と発音したつもりで舌の付け根で喉を閉じ、「ク」とは声に出して発しない音につき、小文字で表記した。その他の発音は平木孝典（2012）24）を参照されたい。

注3；日韓対照研究史は次のサイトに詳しい。25）「日韓対照研究文献目録2007年02月16日」 http://mixi.jp/view_bbs.pl?comm_id=1557995&id=15362492

注4；奥津敬一郎の「うなぎ文」の先行研究には金田一春彦のがあり、「ウナギ文」を「日本的表現の極地」（2003－38）26）と称し、「日本人は、話さないこと、書かないことをたっとぶ。その結果として、どうしても話さなければならぬ、書かなければならぬという場合には、それを最小限にとどめるのをよしとする原理が副次的に成立する」（2003:26）27）と述べ、このような少しでも言葉数を少なくしようとするのが、日本人の心理の表れであると説明する。

一方、北原保雄は、金田一春彦の述語代用説に対し、「ぼくが　うなぎが　食べたい⇒ぼくが食べたいのは　うなぎだ⇒ぼくののは　うなぎだ⇒ぼくのは　うなぎだ⇒ぼくは　うなぎだ　のようにして成立する」（1981:292）28）と考えるのが分裂文説であり、「うなぎ文は分裂文から説明される」（1981:308）29）と主張する。

注5；述語の定義について村木新次郎は、「述語は、さしだされた物事（主語）について、〈運動・状態・特性・関係・質〉などの属性をあらわす」「文をまとめあげる機能をもつ」（2012:53）30）と述べている。

注6；市販されている韓国語教材の多くは、韓国語学習の容易さを説いている。31）

「韓国語は多くの点で驚くほど日本語とよく似ています」（2012:3）韓日交流センター:発音と活用がわかる！韓国語のルール.成美堂出版,東京,2012

「特記①韓国語の語順は日本語と同じ。特記②発音が似ている単語が多い」（2011:12）李志映:
短いフレーズでかんたんマスター韓国語.新星出版社,東京,2011

「韓国語は日本語にとてもよく似たことばで、文法的に学習しなければならない点はほとんどありません」

This document is provided by JAXA.

（2012:はじめに）李蓮玉:驚くほど身につく韓国語.高橋書店,東京,2012
しかし、中には否定的な説明の教材もある。
「日本語と韓国語は、とかく共通点が多いと思われがちですが、じつは異なる側面も多い言語なのです」（2014:はじめに）李思周:韓国語日常フレーズBOOK.高橋書店,東京,2014

注7；韓国の教育機関の一条校は、小学校→初等学校、中学校→中学校、高等学校→高等学校、短期大学→専門大学、大学→大学校（5年制の高等専門学校は不設置）と称する。従って、「千葉科学大学薬学部」をそのまま韓国語で表記すると、「大学」の表記が短期大学の「大学」に間違われやすく、韓国式では「千葉科学大学校薬科大学」とするのが4年制大学の表記になる。また、韓国では、日本の大学の学長は総長、短期大学の学長は同じ学長、学部長は○科大学長と称するため、薬学部長は薬科大学長につき、短期大学の「学長」と紛らわしい。
日本語表記「○○短期大学○学部」
→韓国語表記「○○大学○学部」
日本語表記「○○大学○学部」
→韓国語表記「○○大学校○科大学」

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8.　51–56.　2015
【原著】

香川県西部，鮮新—更新統三豊層群中の破断円礫の成因とテクトニックな意義

Broken rounds from the Plio-Pleistocene Mitoyo Group, in western Kagawa Prefecture, southwest Japan, and their tectonic implication

植木　岳雪

Takeyuki UEKI

香川県西部，鮮新—更新統三豊層群財田層には，もとの円磨された面ときめの粗い破断面を持ち，2つの面を画する陵がシャープな礫が多量に含まれ，本報告ではそれを破断円礫と呼ぶ．そのような破断円礫は財田層中の礫全体の31％を占め，現河床堆積物中の割合と比べてきわめて高い．財田層中の破断円礫は，断層運動による円礫の破断とその後の流水による運搬・再堆積によるものと考えられる．陵がシャープな破断円礫が地層中に多数認められた場合には，その近傍に断層が存在し，地層の堆積と同時に活動していた可能性が高い．

1．はじめに

基盤岩の斜面からもたらされた岩塊は，河川の運搬作用や海岸での波の作用によって，角礫から亜角礫，亜円礫，円礫へと円磨されていく．しかし，円磨された面と円磨されていないきめの粗い面の両方を持つ礫が古くから報告されている．それらはbroken rounds[1, 2, 3]，bro-ken pebbles[4, 5, 6, 7]，half rounds[8]，broken boulders[9]，割れ円礫[10]などと呼ばれ，その名称のように，礫が円磨された後，何らかの要因によって破断されたことがわかる．本報告では，それを破断円礫と呼ぶ（図1）．

破断円礫は現生の堆積物[6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]だけでなく，過去の堆積物[1, 2, 3, 7, 8, 21]からも見出されている．また，破断円礫は薄片下での砂粒子からも認められている[2]．破断円礫の成因として，洪水時の河川の高密度流中での礫どうしの衝突[1, 9, 14]，暴浪時の潮汐チャネル中での礫どうしの衝突[3]，滝からの落下による衝撃[15]，断層運動による礫の破砕とその後の河川による運搬・再堆積[8]が挙げられている．また，特定の岩石の礫は，堆積後の風化によって破断しやすいとされている[15, 22, 23]．しかし，少数の研究[1, 3, 10]を除いて，破断円礫については礫の形態や堆積作用の中でごく簡単に触れられているだけである．本報告では，香川県西部の鮮新—更新統三豊層群から見出された破断円礫を記載し，そのテクトニックな意義について論じる．

連絡先：植木岳雪　tueki@cis.ac.jp
千葉科学大学危機管理学部環境危機管理学科
Department of Environmental Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
（2014年9月21日受付，2014年12月1日受理）

2．調査地域の地形・地質

四国北東部の阿讃山地は，南北10～15 km，東西約100 kmの地塁状の山地であり，香川県と徳島県の県境をなす．山地の南縁は中央構造線，北縁は阿讃山地北縁断層群で画される．三豊市財田町付近

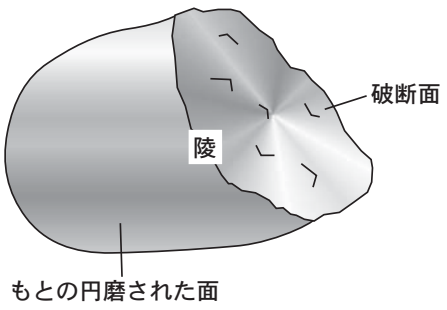


図1．破砕円礫の形態

This document is provided by JAXA.

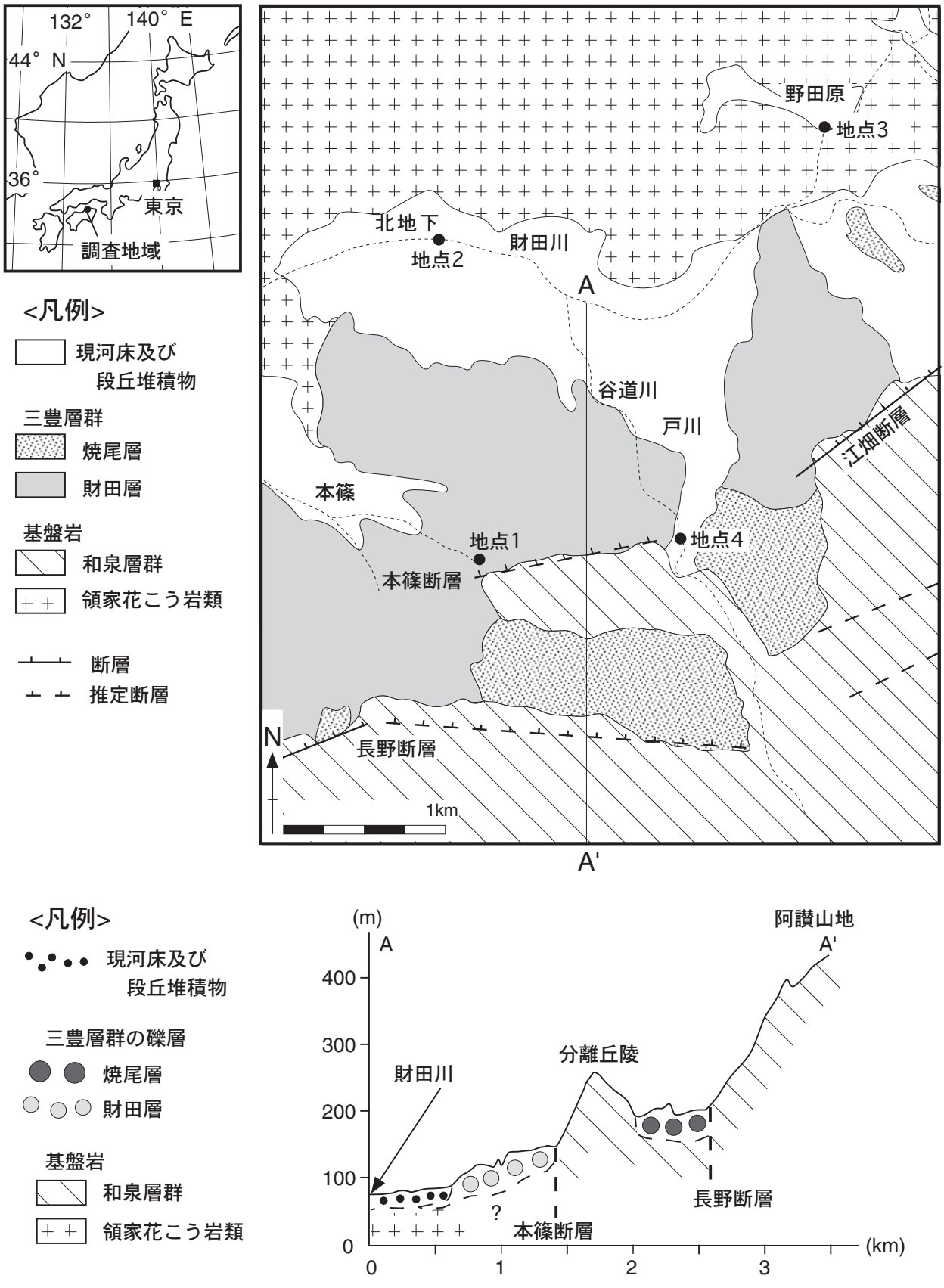


図2．香川県西部，三豊市財田町付近の地質図及び地質断面図

This document is provided by JAXA.

では，阿讃山地は標高750～790 mの中蓮寺峰，若狭峰を最高とし，山地北縁には長野断層，江畑断層が東北東—西南西方向に伸びる（図2）．

阿讃山地の北麓には，標高100～300 mの丘陵がひろがっている．戸川の南西には，地溝状の凹地をはさんで比高約100 mの分離丘陵がある．財田川は丘陵の中を西流し，三豊平野に出て，瀬戸内海に注ぐ．

阿讃山地は，白亜系和泉層群の砂岩泥岩互層から構成される．三豊市財田町付近では，山地北麓の丘陵は，財田川の北方では白亜系の領家花こう岩類から構成され，財田川の南方では鮮新—更新統三豊層群から構成される（図2）．ただし，戸川の南西にある分離丘陵は和泉層群から構成される．

三豊層群は領家花こう岩類と和泉層群を不整合に覆い，三豊市財田町付近では財田層と焼尾層に細分される[24]．財田層は本流性の礫層からなり，和泉層群の堆積岩の礫のほかに，領家花こう岩の礫を20～30 %，結晶片岩の礫を10～20 %含む．結晶片岩の礫は，かつて四国山地脊梁部の三波川帯から阿讃山地を横断し，北流していた河川によってもたらされたものである[24, 25, 26, 27]．焼尾層は財田層を不整合に覆い，和泉層群の堆積岩の礫のみからなる支流性の礫層である．財田層の年代は鮮新世から120万年前，焼尾層の年代は100万年前ごろと推定されている[24]．

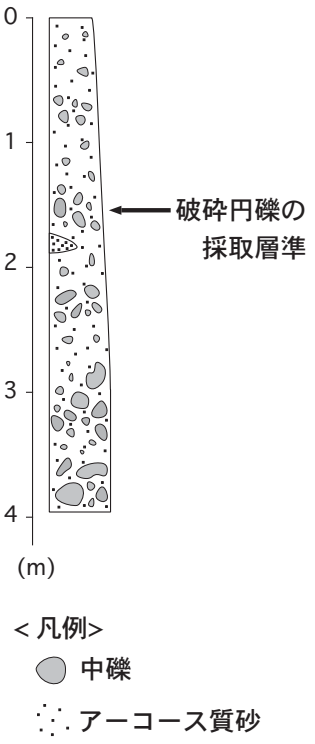


図3．三豊市財田町本篠の地点1における三豊層群財田層の柱状図

3．三豊層群中の破断円礫の記載

三豊市財田町本篠の地点1（世界測地系で北緯34.104113度，東経133.785949度）は，分離丘陵の北縁から約120 m北西にある．ここでは，三豊層群財田層から多数の破断円礫が見出された．今までに三豊層群から破断円礫が見出されたのは，地点1のみである．

地点1の財田層は，層厚4 m以上である．中礫サイズの亜円礫，円礫からなり，全体にチャンネル構造が発達する（図3）．また，層厚15 cmの砂層を挟む．露頭の上部で径1 cm以上の礫を無作為に100個選択したところ，破断円礫は全ての礫種で認められ，全体の31 %を占めていた．

図4に，典型的な破断円礫の写真を示す．比較のため

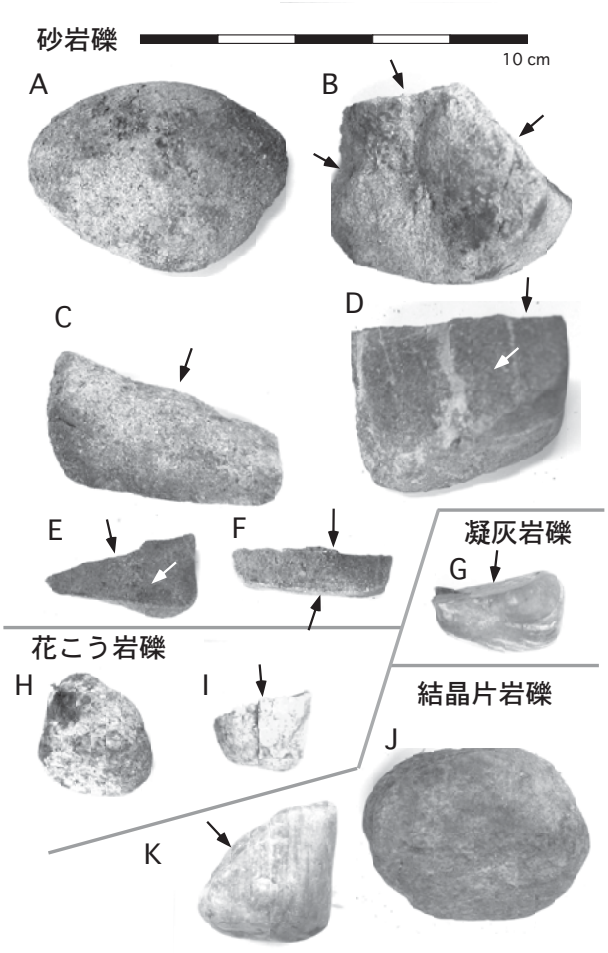


図4．地点1で採取された円礫及び破断円礫の写真

A，H，Jは破断されていない円礫，それ以外は断砕円礫．黒矢印は破断面の輪郭の一部，白矢印はその面が破断面であることを示す．

This document is provided by JAXA.

に，破断されていない円礫の写真も示す．破断円礫は，もとの円磨された面ときめの粗い破断面を持つ．破断面に対応する片割れの礫が認められないことから，円礫はその場で破断されたのではないことがわかる．破断円礫の多くは破断面が1つだが，複数のものもある（砂岩礫B，D，E，F）．一般に，破断面は円磨されておらず，もとの面と破断面を画する陵はシャープである．しかし，陵がごく弱く磨耗したものが少数認められる（砂岩礫B，凝灰岩礫G，結晶片岩礫K）．

4．破断円礫の成因とテクトニックな意義

地点1において多量に見出された陵がシャープな破断円礫は，通常の河川の作用ではなく，断層運動によって生成されたと考えられる．その理由を以下に説明する．

財田川本流の現河床において，径1 cm以上の礫を無作為に200個選択して，破断円礫の割合を調べた．北地下（図2の地点2）における縦州（longitudinal bar），野田原（図2の地点3）における突州（point bar）では，破断円礫の割合はそれぞれ礫全体の1 %，1.5 %であった．財田川支流の谷道川の渓谷では，比高約6 mの鮎返りの滝付近（図2の地点4）で破断円礫の割合を調べた．滝の上下の半月状横州[9]（transverse-lunate bar）において，破断円礫の割合はそれぞれ礫全体の0.5 %，4 %であった．このように，地点1における三豊層群財田層中の破断円礫の割合（31 %）は，財田川本流および支流の河床における割合（4 %以下）と比べて，著しく高い．したがって，地点1の破断円礫は，現在の財田川のような流水による運搬や滝からの落下によって形成されたとは考えにくい．

アメリカ・ワシントン州の河川[1]，長野県および山形県の河川[10]において，現河床礫の中で破断円礫は10～30 %を占めるとされている．また，礫床河川では，一般に破断円礫は礫全体の15 %以下とされている[22]．しかし，これらの研究では，もとの面と破断面を画する陵がシャープでなく，磨耗した破断円礫が多く含まれている．陵がシャープな破断円礫の割合は定かでないが，かなり少ないと思われる．

礫層が断層運動による剪断を受けて，礫が破砕され，破砕面で食い違う現象が知られている[8, 28, 29, 30, 31]．そのような礫は日本でもいくつかの地域で報告されており，くいちがい礫（石）と呼ばれている[32, 33, 34, 35, 36, 37]．もし，断層運動で破砕された円礫がばらばらになれば，地点1で見出されたような陵がシャープな破断円礫となる．

地点1の近傍には断層の存在が示唆される．地点1の南方の分離丘陵は和泉層群からなる．分離丘陵の北縁は長野断層と江畑断層を結ぶ位置にあり，直線的なトレースと三角末端面を持つ．2つの断層の連続性と分離丘陵北縁の形状から，分離丘陵の北縁には断層が推定される．本報告では，それを本篠断層と呼ぶ．

以上をまとめると，地点1では陵がシャープな破断円礫の割合が現河床よりも著しく高く，地点1の近傍には本篠断層が存在する．これらから，地点1において多数見出された陵がシャープな破断円礫は，本篠断層の運動によって三豊層群財田層中の円礫が破砕され，その後流水によって100 m程度運搬され，再堆積したものと考えられる．

地点1近傍の分離丘陵が周辺の三豊層群からなる丘陵よりも突出しているのは，本篠断層の南側隆起の運動によって，和泉層群が三豊層群よりも高くなったからである．本篠断層は財田層を変形させて，破断円礫を生成したが，断層に沿って明瞭な変位地形が認められないことから，本篠断層は活断層でないと考えられる．ただし，戸川の南西の地溝状凹地に焼尾層が分布し，本篠断層が地溝状凹地の形成に関与したと考えられることから，断層は財田層の堆積時から焼尾層の堆積時の100万年前ごろまでは活動していた可能性が高い．

6．おわりに

香川県西部，鮮新—更新統三豊層群財田層中から多数の破断円礫が見出された．破断円礫は，もとの円磨された面ときめの粗い破断面を持ち，2つの面を画する陵はシャープである．そのような破断円礫の割合は，財田層の礫全体の31 %に達し，現河床堆積物の礫に占める割合と比べてきわめて高い．破断円礫の成因は，本篠断層による財田層中の円礫の破断とその後の流水による運搬・再堆積と考えられる．

陵がシャープな破断円礫は，もとの円礫が破断した後に，流水によってほとんど運搬されていないことを示す．そのような破断円礫が地層中に多数認められた場合には，その近傍に断層が存在する可能性が高い．また，断層は地層の堆積時に活動していたことになる．変位地形を残さない古い断層を発見するように，地質調査の際には破断円礫にもっと注目すべきである．今後，破断円礫についての記載の蓄積が望まれる．

参考文献

1） Bretz JH : Valley deposits immediately east of the channeled　scabland of Washington（Ⅰ）,（Ⅱ）. Journal of Geology, 37, 393-427, 505-541, 1929.

2） James, WC : Limestone channel storm complex（Lower Cretaceous）, Elkhprn Mountains, Montana. Journal of Sedimentary Petrology, 50, 447-456, 1980.

3） Vogel, K, Muchez, P, Viaene, W : Collapse breccias and

This document is provided by JAXA.

sedimentary conglomeratesin the Lower Visean of the Vesdre area（E-Belgium）. Annales de la Geologique de Belgique, 113, 359-371, 1990.
4） Krumbein WC : Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles. Journal of Sedimentary Petrology, 11, 64-72. 1941.
5） Krumbein WC, Pettijohn FJ : Manual of sedimentary petrography, D. Appleton-Century Co. Inc., New York, 1941.
6） Goede A : Downstream changes in shape in the pebble morphometry of the Tambo River, eastern Victoria. Journal of Sedimentary Petrology, 45, 704-718, 1975.
7） Els BG : Pebble morphology of an ancient conglomerate: the Middelvlei Placer, Witwatersrand, South Africa. Journal of Sedimentary Petrology, 58, 894-901, 1988.
8） Tanner WF : Tectonically significant pebble types: sheared, poked and second-cycle examples. Sedimentary Geology, 16, 69-83, 1976.
9） Martini IP : Gravelly flood deposits of Irvine Creek, Ontario, Canada. Sedimentology, 24, 603-622, 1977.
10）小玉芳敬：梓川と寒河江川における"割れ円礫"の存在比率について. 筑波大学水理実験センター報告, 14, 109-114, 1990.
11）Wentworth CK : The shape of pebbles. U.S. Geological Survey Bulletin, 730-C, 91-114, 1929.
12）Pettijohn FJ : Determination and calculation of sphericity values of pebbles. Journal of Sedimentary Petrology, 6, 154-157, 1936.
13）Krunbein WC : Flood gravel of San Gabriel Canyon, California. Bulletin of the Geological Society of America, 51, 639-676, 1940.
14）Mino Y : On the gravel in Koromogawa, Akita Prefecture, Japan. Science Reports of the Tokyo Bunrika Daigaku, Section C, 2（9）, 63-78, 1950.
15）Pittman ED, Ovenshine AT, Pebble morphology in the Merced River（California）. Sedimentary Geology, 2, 125-140, 1968.
16）渡部景隆 : かわらの石の科学. 岩崎書店, 東京.
18）小玉芳敬, 池田 宏, 伊勢屋ふじこ：渡良瀬川における粒径別岩種構成比の縦断的変化：沖積礫床河川における礫の破砕・摩耗効果の重要性. 筑波大学水理実験センター報告, 13, 13-25, 1989.
19）Kodama Y : Effect of abrasion on downstream gravel-size reduction in the Watarase River, Japan: Field work and laboratory experiments. University of Tsukuba, Environmental Research Center Papers, 15, 1-88.
20）Kodama Y : Downstream changes in the lithology and grain size of fluvial gravels, the Watarase River, Japan; evidence of the role of abrasion in downstream fining. Journal of Sedimentary Research, 64, 68-75, 1994.
21）Phillips, CJ, & Campbell Iain B : Regolith profiles on slopes underlain by Moutere Gravel Formation, Big Bush State Forest: hydrologic and geomorphic implications, New Zealand Journal of Geology and Geophysics, 26, 57-70, 1983,
22）Pettijohn FJ : Sedimentary rocks 2nd ed., Harper and Brothers, New York, 1957
23）Bradley WC, Fahnestock RK, Rowekamp ET : Coarse sediment transport by flood flows on Kink River, Alaska. Geological Society of America, Bulletin, 83, 1261-1284, 1972.
24）植木岳雪, 満塩大洸：阿讃山地の隆起過程：鮮新—更新統三豊層群を指標として. 地質学雑誌, 104, 247-267, 1998.
25）岡田篤正：吉野川流域の中央構造線の断層変位地形と断層運動速度. 地理学評論, 43, 1-21, 1970.
26）岡田篤正："中央構造線の第四紀断層運動について", 中央構造線, 東海大学出版会, 東京, 49-86, 1973.
27）Sangawa A : Geomorphic development of the Izumi and Sanuki Ranges and relating crustal movement. The Science Reports of the Tohoku University, Series 7（Geography）, 28（2）, 313-338, 1978.
28）Tanner WF : Crushed pebble conglomerate of southwestern Montana. Journal of Geology, 16, 637-641, 1963.
29）Tyler JH : Fracture and rotation of brittle clasts in a ductile matrix. Journal of Geology, 82, 501-510, 1975.
30）Jerzykiewicz T : Tectonically deformed pebbles in the Brazeau and Paskapoo Formations, central Alberta Foothills, Canada. Sedimentary Geology, 42, 159-180, 1985.
31）狩野謙一, 染野 誠, 上杉 陽, 伊藤谷生：足柄地域北西部における中期更新世以降の断層活動：プレート力学境界表層部での変形過程の例. 静岡大学地球科学研究報告, 14, 57-83, 1988.
32）新帯国太郎：クボミのある石について. 趣味の地学, 5, 138-140, 1951.
33）野村松光：「くいちがい石」の新産地愛知県巣山礫岩. 地学研究, 19, 104-106, 1968.
34）桑野範之：福岡県津屋崎産「くいちがい石」について. 地学研究, 20, 113-115, 1969.
35）永井浩三：愛媛県伊予郡砥部町のくいちがいレキ. 地学研究, 22, 174-176, 1971.
36）山名 巌, 細田駿介：日南町，多里層で"くいちがい礫"の発見. 鳥取地学会誌, 3, 1-4, 1999.
37）谷口 徹：くいちがい石とえくぼ石の考察. 地学研究, 53, 233-241, 2005.

This document is provided by JAXA.

Broken rounds from the Plio-Pleistocene Mitoyo Group, in western Kagawa Prefecture, southwest Japan, and their tectonic implication

Takeyuki UEKI

Department of Environmental Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science

Sharply broken rounds are clasts that have original rounded and secondary fractured faces with sharp edges. Such clasts were found at one locality in the Saita Formation of Plio-Pleistocene Mitoyo Group in western Kagawa Prefecture, southwest Japan. Thirty one percent of clasts were sharply broken rounds in the Saita Formation, while a few percent in the modern riverbed sediments. Fault shattering followed by a small amount of fluvial transportation would have caused sharply broken rounds. A large proportion of sharply broken rounds in sediments is indicative of fault nearby and its syndepositional movement.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．39－50．2015
【原著】

学習成績に影響を及ぼす問題点抽出と、因果関係分析に基づいた問題解決の例

Visualization of the Causal Relationship among Issues on Learning which Affect the Performance Supports Students Trying to Improve their Performance

髙橋　真樹[1)]・森　雅博[2)]・細川　正清[2)]

Masaki TAKAHASHI, Masahiro MORI and Masakiyo HOSOKAWA

本学は入学学生確保の必要性から入試形態を多様化させている。しかし、その一方で、入試形態の多様化が入学学生の学力を多様化させ、弊害を生んでいるという指摘もある。事実、年次ごとの専門必修科目のGrade Point Average（GPA）調査結果では、専門教育に応えるだけの学力が備わっていないことが示唆されている。学習の問題点に関しては多種多様で、表面的なものから深層的なものまで複雑多岐にわたる。しかし、これらの問題には因果関係が示唆されることから、そのすべてに均等に労力を割くのは賢明ではない。すなわち、根本的あるいは本質的な問題に対して人的・物的資源を集中させることが重要である。本研究では、アンケートと因果関係分析シートを用いて、体系的に問題の根本・本質を導き出す方法を開発・適用した。その結果、問題リストの中からGPAと相関がある問題を抽出することができた。そして、成績不良者にみられる負の学習サイクルを可視化することができた。さらに、そのサイクルの起始部に位置する問題に焦点を当てた勉強会を実施した。その結果、参加群と非参加群とでは、薬学共用試験CBT体験受験の生物系薬学において、その得点率に有意な差が認められた。このことより、問題リストのすべてに対応しなくても問題の改善・解決が可能であることが示された。

1．研究背景

本学は入学学生確保の必要性から入試形態を多様化させ、受験生に対し多くの選択肢を提供している。例えば、AO入試では書類審査と面接による総合評価を行い、一般入試の前期入試および後期入試では本学独自の学科試験を課している。また学科試験では、選択する科目数に幅を設けている。このように、受験生に対し最大限、門戸を開いた形態となっている。ただその一方で、入試形態の多様化が入学学生の学力を多様化させ、専門教育に対応するだけの基礎学力が備わっていない学生、また、学業に対して不誠実な姿勢で臨む学生の存在を許してしまっている[1)]という指摘もある。例として、2011年度に薬学科に入学した学生のうち、2年次に進級した学生73名の1年次後期と2年次前期の専門必修科目の単位修得状況のデータを示す。1年次後期は、実験科目を除くと8科目あり、単位修得率は87.0％、8科目総合のGrade Point Average（GPA）は2.51、一人当たりの持越し科目数は1.04科目であった。単位は概ね取得できているがGPAが本学基準で普通とやや問題あり[2)]の境界とされる水準なのでこの時点で再試験が常態化していたことが考えられる。それに対し2年次前期は、実習科目を除くと10科目あり、単位修得率は72.6％、10科目総合のGPAは2.39、一人当たりの持越し数は2.74科目であり、成績が明らかに急落した。極論ではあるが、再試験が当たり前の上に単位が取れなくなったと言うことができる。単位修得率については望ましい絶対的な数値はないが、パレートの法則[3)]から考えればおおよそ80％が許容範囲の

連絡先：髙橋真樹　mtakahashi@cis.ac.jp
1）千葉科学大学薬学部生命薬科学科
Department of Pharmaceutical and Life Science, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
2）千葉科学大学薬学部薬学科
Department of Pharmaceutical Science, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
（2014年9月21日受付，2014年12月10日受理）

This document is provided by JAXA.

下限値であろう。しかし、2年次前期は10科目中7科目で80%を割っており、さらにそのうちの5科目は70.0%を割っていた。担当教員の評価基準が前年度から大きく変わったとは考えづらく、学生の側に専門教育に応えるだけの学力が備わっていなかったことが推察できる。

このように、データから見ても学生の学力向上が急務であることが分かる。しかし、科目数を増やす、補習回数を増やすなどといった対策で簡単に解決できるような問題ではない。大学生であれば当たり前に備わっているとされてきた資質に対する指摘があまりに多いからである。例えば、何が何でも卒業しよう、薬剤師になろうという気迫が感じられない、創意工夫できない、与えられるのを待っている、答えを覚える勉強が中心で本質を理解しようとしない、単位修得が目的にすり替わっている、勉強時間が絶対的に不足している、そもそも目的意識が希薄であるなど、枚挙に暇がない。このように、学習に関する問題点は、表面的な問題から深層的な問題まで複雑多岐にわたる。そしてそのどれもが重要で無視できない内容である。しかし、これらすべての問題を同列に扱い、そのすべてを解決しようというのは人的・物的資源が限られている本学の教育体系では非現実的である。むしろ、学習成績と関連があり、かつ多くの問題に関わっている、あるいは根底に位置しているような問題に絞り込み、人的および物的資源を集中させることが重要であると考える。つまり、学習成績を改善・向上させるために取り組むべき問題は実はそう多くはないというのが本研究で立てた仮説である。しかし、上述のような問題をどのように選定していくのかということについては体系化されていない。そこで本研究では、このような問題を体系的に導き出す方法について報告する。そして、導き出された問題の改善に取り組んだ結果、学習成績が改善・向上した事例について報告する。

2. 研究対象・材料・方法

2. 1　学習にまつわるアンケートの作成

千葉科学大学薬学部教員、および千葉科学大学薬学部学生に対する学習についての聞き込み調査の結果を受け、以下の項目ごとに“学習にまつわるアンケート”を作成した。このアンケートは、①過去、②不満に対する寛容さ、③自律・自立性、④怠惰・諦め、⑤本人が気づきにくい問題点、⑥本人が意識できる問題点の6項目計50問からなる。それぞれの項目に含まれる質問内容に対して、当てはまる場合は“はい”、当てはまらない場合は“いいえ”で回答する形式とした。ただし、回答者には質問内容のみを記したアンケート用紙を用意した。

2. 2　アンケートの実施

研究実施時期の平成24年度において2年次であった薬学部学生106名を、アンケートの実施対象とした。実施前には研究の趣旨や目的を説明し、理解、または同意できる学生には記名回答をお願いし、それら学生の回答データを解析に用いた。

2. 3　アンケートの結果解析

アンケートの質問内容に絶対的な正解は存在し得ない。しかし、回答結果と学習成績の相関性を調べるために各質問内容に模範解答を設けた。模範解答は、学生として望ましい態度・考え方を有しているかという教育的な観点から作成した。記名回答者のデータをMicrosoftExcelに集約し、統計的手法を用いて薬学部専門必修科目のGPAとの相関性を以下に記す手順で解析した。

まず各質問内容について、正解率と誤答率を算出し、さらに正解群と誤答群の各群について、GPAの平均値を計算した。これらの値を式（1）に代入し、各質問内容の配点を決定した。

次に、決定した配点を用いて採点し、記名回答者ごとに100点満点換算時の得点を算出した。このとき得られた値を、“能動的自律学習スコア”として定義した。最後に、このスコアに対してGPAをプロットすることでアンケート回答結果と学習成績の相関を調べた。相関係数の算出には、MicrosoftExcelの関数である“CORREL”を用いた。

2. 4　因果関係分析

アンケートに採用した各質問内容の因果関係分析は、堀之内氏が作成したフォーマットを参考とした[4]。本研究ではこれをMicrosoftExcelで作業可能なフォーマットに改変し、これを分析に用いた。まず各質問内容を、式（1）で定めた配点の高い順に並び替え、学生の自助努力で解決可能な質問内容とそうでないものに分けた。次に、解決可能な質問内容、かつ配点の高かった質問内容から因果関係分析にかける10個の質問内容を選定した。そして、これら10個の質問内容すべての組み合わせについて、その因果関係を調べた。因果関係が認められる場合は、原因と結果のどちらか一方、あるいはその両方に

式（1）

$$配点 = \frac{（正解者\ \mathrm{GPA}\ の平均値 - 誤答者\ \mathrm{GPA}\ の平均値）}{回答者全体の\ \mathrm{GPA}\ の標準偏差} \times \sqrt{正答率 \times 誤答率}$$

This document is provided by JAXA.

その度合いを1～3で評価し、数値を入力した。因果関係が認められない場合は0を入力した。最後に、各質問内容について原因と結果の評価ポイントを集計し、選定した10個の質問内容の中で、“原因”としての要素が強いものと“結果”としての要素が強いものとに整理し、因果関係の全体像を図に表した。

2．5　コアカリ生物勉強会の実施

研究実施時期の平成25年度において4年次であった薬学部薬学科105名に対し“コアカリ生物勉強会”の参加者を募集した。募集に際しては次のガイダンスを実施し、参加有無は学生に判断させた。ガイダンスでは、“学習にまつわるアンケート”の結果と因果関係分析から導き出された学習上の問題点を客観的に提示し、どのようにすればそれら問題点を改善できるのかという方針、また、どのようなツールを用いて勉強会を実施するのかという具体的な内容を説明した。最終的に勉強会には48名が参加することとなった。薬学教育モデル・コアカリキュラム（以下、コアカリとよぶ）の生物系薬学（C8, C9, C10）を6つのシリーズに分け、4月から7月にかけて計38時間実施した。まず、C8～C10をどのように捉え、どのような方針で学習することが体系的理解につながるのか解説した[5~7]。その後で、各シリーズについて重要ポイントの全体像やつながりが見える[8]ような資料を使いながら、どのように知識の体系化を図っているかを解説した。また、知識の確認のために、アルプ株式会社の薬学教育支援システム（PESS）に登録してある問題から各シリーズ該当問題を抽出し、冊子として配布し自主学習用の教材とした。

2．6　コアカリ生物勉強会の効果の検討・評価

コアカリ生物勉強会の効果は、平成25年度基礎薬学演習試験1（平成25年4月11日実施）と平成25年度薬学共用試験CBT体験受験（平成25年9月4日、5日実施）の生物系薬学に相当する範囲の結果を用いて検討・評価した。得点率の有意差を勉強会参加群と非参加群との間で調べた。また、平成25年4月時点での薬学科専攻科目（必修）のGPAを偏差値に換算し、偏差値50以上をGPA上位層、偏差値50未満をGPA下位層として、各層の勉強会参加群と非参加群の間でも得点率の有意差を調べた。有意差検定には、スチューデントのt検定を用い、有意水準は5%とした。

3．結果

3．1　学習成績に影響を及ぼす問題点の抽出

“学習にまつわるアンケート”を研究実施時期の平成24年度において2年次であった薬学部学生106名に回答協力を依頼し、79名から回答を得た（回収率74.5%）。うち、記名回答であった54名を有効回答とした。まず、式（1）に従って各質問内容の配点を決定した（表1）。これにより、予め列挙していた質問内容がすべて同等ではなく、正解群と誤答群のGPA差、正解率を基にして重みづけがなされたことになる。本アンケートは、あくまでアンケートなので本来であれば絶対的な正解は存在しない。しかし、50問中44問（88%）で、配点が正の値となった。これは、この44問のそれぞれに正解した者のGPAの平均値が、不正解だった者のGPAの平均値よりも高かったことを示している。このことから、模範解答は妥当であったと考えられる。また、配点が負の値となった6問については、質問内容の解釈が複数通り考えられるなど、回答者が作成意図を正しく理解できなかった可能性が考えられる。例えば、最も大きな負の値をとった問題番号24は、講師の言わんとするところを汲み取ろうとする学生としてのあるべき姿を想像して作成したが、問題番号7と同様に捉えた場合、“いいえ”が正解となってしまう。したがって、回答者と作成者との間で解釈の相違が生じないように、質問内容を改める必要がある。さらに、これら配点をもとに採点し、100点満点に換算した時の点数を“能動的自律学習スコア”と定義した。そして、このスコアに対してGPAをプロットしたものを図1に示す。このとき、相関係数は0.79となり、能動的自律学習スコアとGPAの間に強い正の相関があることが示された。一方、式（1）により配点を決定せず、全ての質問内容の配点を2点とした場合の相関係数は0.63となった。相関の強さは中程度となり、式（1）により配点を決定した場合よりも小さくなった。このことから、式（1）を用いて配点を決定したことは妥当であったと考えられる。結果として、式（1）を用いることにより、配点の高い質問内容を“学習成績に影響を及ぼす問題”として抽出することができた。

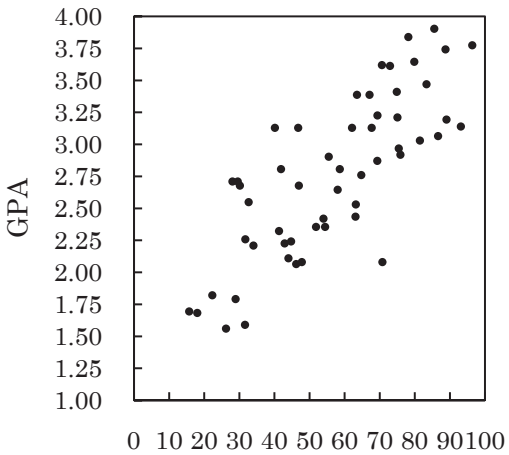


図1．能動的自律学習スコアとGPAとの相関

各問の配点を式(1)により決定し、採点後、100点満点に換算した時のスコアを能動的自律学習スコアとし、これに対してGPAをプロットした。

This document is provided by JAXA.

表1．学習にまつわるアンケート

質問内容			模範解答	正解率	GPA		配点
					正解群	誤答群	
過去	1	あなたはこれまで、いわゆる知識を問う学力での入学試験を体験してきましたか？	○	79.6%	2.83	2.48	0.23
	2	あなたはこれまで、何か一つでも自分で決めたことを最後までやり遂げた経験がありますか？	○	83.3%	2.81	2.49	0.19
	3	あなたは、今現在の自分の成績に対して自分で納得できていますか？	○	20.4%	2.89	2.73	0.11
	4	1年前に戻れるのなら戻ってきちんと勉強をやり直したい。	×	27.8%	3.06	2.64	0.30
不満に対する寛容さ	5	他の科目とのスケジュール調整が考慮されていないと感じる。（中間試験の日程など）	×	27.8%	2.64	2.80	−0.12
	6	教員の板書にまとまりがないと、一気にノートを取る気が失せてしまう。	×	33.3%	2.72	2.78	−0.04
	7	先生が何を講義しているかよく分からないことが多いし、それは学習に対するフラストレーションのもとになる。	×	53.7%	3.02	2.46	0.44
	8	教員の印象でその科目の好き嫌いが決まる場合が多い。	×	33.3%	3.08	2.60	0.37
	9	「難しいことを難しく話すのなら私にもできる。」と思うときがある。	×	63.0%	2.83	2.64	0.15
	10	「自分でもこんな量こなせないだろ。」と思うぐらいの課題を課してくる科目がある。	×	87.0%	2.84	2.22	0.34
自律・自立性	11	教員には分かりやすい講義をしてほしいが、10人いれば2人ぐらいは分かりづらい先生もいるだろう。	○	94.4%	2.77	2.57	0.07
	12	講義に不満はあるが、言っても仕方がないので自分で分かるようになる努力をするように切り替える。	○	79.6%	2.81	2.55	0.17
	13	学業は最終的には自分次第。自分でやらなければ単位修得も卒業も叶わないと思う。	○	96.3%	2.80	1.69	0.34
	14	分からないことは分かるようになるまで諦めないのが信条だ。	○	29.6%	3.00	2.66	0.25
	15	大学での勉強は学力の問題もあるが、大量の情報の集約化をいかにして図るかだとも思う。	○	81.5%	2.80	2.57	0.15
	16	講義の趣旨さえ分かればたいていの講義にはついて行けると思うので、そのように努めている。	○	57.4%	2.84	2.64	0.16
	17	やるべきこと（学習内容）が分かれば、その内容はまだ理解していなくてもその単位は取れると思える。	○	46.3%	2.85	2.68	0.14
	18	やるべきことを分かっているので、課題をクリアするのに苦労はしても、滅入ることはほとんどない。	○	46.3%	3.07	2.49	0.47
	19	講義内容は一両日中に復習し、分からないことを放っておかないようにしている。	○	14.8%	2.95	2.73	0.13
	20	仲間内で勉強会を開き、互いの理解力向上に努めている。	○	31.5%	2.78	2.75	0.02
	21	「どうやったら～できるか？」と自問することが多い。	○	53.7%	2.81	2.70	0.09
	22	分からないところがあれば教員に「何がどう分からないか」を具体的に質問する。	○	27.8%	2.94	2.69	0.18
	23	定期試験日から逆算して、いつから対策勉強をすればよいか、自分なりのペースを掴んでいる。	○	48.1%	2.95	2.59	0.29
	24	「この先生の言いたいことは何だろう？」と考えながら聴講している。	○	51.9%	2.61	2.93	−0.26
	25	講義前には開講科目のシラバスをチェックし、何を学習するかを調べている。	○	20.4%	2.56	2.81	−0.17
	26	学習に当たっては、例えば、何ができれば、また何が分かれば単位を修得できるか、という自問から始める。	○	42.6%	2.69	2.81	−0.10
怠惰・諦め	27	分からないことがあっても、特に追究しようとはしない。	×	70.4%	2.92	2.38	0.40
	28	単位が取れればそれでいいので、教員にもそうしてもらえるとありがたい。	×	68.5%	2.88	2.50	0.29
	29	これまで自分がこなしたことがない量の課題が出され、もうどうでもよいと思える。	×	90.7%	2.81	2.26	0.26
	30	あまりの情報量の多さにまとめることを投げ出したくなり、実際そうしたことが習慣化しつつある。	×	66.7%	2.89	2.50	0.29
	31	単位を取れなかったら取れないで仕方がないと思っている。	×	72.2%	2.85	2.54	0.22
	32	薬学部を卒業することは、自分にとってはとてつもなく高いハードルなので叶わなくても仕方ない。	×	87.0%	2.81	2.41	0.22
	33	そもそも薬学部に進学したのが間違いだったのかもしれない。	×	83.3%	2.89	2.08	0.49
本人が気づきにくい問題点	34	勉強するときは、教科書やプリントの大事だと言われた箇所を一言一句漏らさず覚えようとする。	×	55.6%	2.74	2.78	−0.03
	35	「ここは大事だから覚えてね。」というセリフに対して「なぜ大事なのか？」と特に自問はしない。	×	38.9%	3.01	2.60	0.32
	36	教員に質問するときはたいてい「～を教えてください。」と曖昧かつ安易に答えを求めてしまう。	×	59.3%	2.85	2.63	0.17
	37	勉強を開始するときはとりあえず1ページ目から開始する。	×	55.6%	2.81	2.70	0.09
	38	定期試験の勉強では、とりあえず過去問をやっていれば大丈夫だと思う。	×	53.7%	2.87	2.63	0.19
	39	とにかく目先のことで精一杯なので、将来を見据えて勉強なんて無理である。	×	44.4%	2.99	2.58	0.33
	40	教員との面談では、「勉強はしているのですが・・・」というセリフを無意識に発している。	×	77.8%	2.86	2.42	0.29
	41	先輩からの情報は信用できるので、とにかく先輩からの情報を頼りにしている。	×	57.4%	2.89	2.58	0.24
本人が意識できる問題点	42	調べ物をしても、欲しい情報が見つけられないことが多い。	×	40.7%	2.97	2.62	0.28
	43	基本的に自分はノートの取り方が分かっていないと思う。	×	55.6%	2.90	2.58	0.26
	44	試験前は前日からの勉強が多く、結局間に合わないまま試験に臨んでしまう。	×	50.0%	3.10	2.42	0.55
	45	講義では、何が重要ポイントなのか分かろうとする努力はするが、なかなか実らない。	×	48.1%	3.06	2.48	0.47
	46	試験の成績にいつも反省はするが、効果的な改善策を講じられず困っている。	×	31.5%	3.30	2.51	0.59
	47	いざ勉強、と意気込んでも何から始めたらよいか分からないことが多い。	×	37.0%	3.15	2.53	0.48
	48	シラバスを見たことはあっても、理解をしているかと言ったらそうでもない。	×	18.5%	3.06	2.69	0.23
	49	教員に質問しようにも、質問したいことが何なのかさえ分からないので結局質問できない。	×	53.7%	2.98	2.50	0.39
	50	ノートにまとめるとき、つい整然さにこだわってしまい、結局まとめが終わらない。	×	59.3%	2.79	2.72	0.06

質問内容とその分類、模範解答、全体正解率、正解群のGPAの平均値、誤答群のGPAの平均値、式(1)により算出した配点を示した。

This document is provided by JAXA.

3. 2　成績不良者にみられる負の学習サイクル

3.1で“学習成績に影響を及ぼす問題”が抽出された。しかし、学習成績に影響を及ぼすことが示されただけで、その因果関係については不明のままである。そこで、因果関係分析シートを用いて、抽出された問題の因果関係を明らかにすることを試みた。

まず、表1の各質問内容について、配点の高い順に並び替え、学生が自助努力により解決可能なものとそうでないものに分けた。例えば、問題番号8, 10, 28は、教員に依存した問題と考えることができるので、学生による解決が困難な問題として分類した。また、問題番号4は過去のことなので解決しようがない問題として分類した。

次に、配点の高かった問題から因果関係分析にかける10個の問題点を選定した。その際、重複分析を避ける

表2. 因果関係分析に用いた問題リスト（上）と因果関係分析シート（下）

	正解率	GPA		配点	問題点
		正解者	誤答者		
46	31.5%	3.30	2.51	0.59	試験の成績にいつも反省はするが、効果的な改善策を講じられず困っている。
44	50.0%	3.10	2.42	0.55	試験前は前日からの勉強が多く、結局間に合わないまま試験に臨んでしまう。
33	83.3%	2.89	2.08	0.49	そもそも薬学部に進学したのが間違いだったのかもしれない。
47	37.0%	3.15	2.53	0.48	いざ勉強、と意気込んでも何から始めたらよいか分からないことが多い。
45	48.1%	3.06	2.48	0.47	講義では、何が重要ポイントなのか分かろうとする努力はするが、なかなか実らない。
27	70.4%	2.92	2.38	0.40	分からないことがあっても、特に追究しようとはしない。
49	53.7%	2.98	2.50	0.39	教員に質問しようにも、質問したいことが何なのかさえ分からないので結局質問できない。
13	96.3%	2.80	1.69	0.34	薬学生としての自覚、当事者意識が低い。
39	44.4%	2.99	2.58	0.33	とにかく目先のことで精一杯なので、将来を見据えて勉強なんて無理である。
30	66.7%	2.89	2.50	0.29	あまりの情報量の多さにまとめることを投げ出したくなり、実際そうしたことが習慣化しつつある。

	46		44		33		47		45		27		49		13		39		30		集計	
	原因	結果	原因	結果	原因	結果	原因	結果	原因	結果	原因	結果	原因	結果	原因	結果	原因	結果	原因	結果	原因	結果
46			0	3	2	0	2	3	1	3	0	1	0	1	0	1	1	0	1	3	7	15
44	3	0			3	0	0	3	0	2	0	3	0	3	0	3	1	0	0	3	7	17
33	0	2	0	3			1	3	1	3	1	1	1	1	0	3	1	1	1	3	6	20
47	3	2	3	0	3	1			3	3	0	1	3	0	0	2	2	0	3	0	20	9
45	3	1	2	0	3	1	3	3			0	1	3	0	0	2	2	0	3	0	19	8
27	1	0	3	0	1	1	1	0	1	0			3	0	0	3	0	2	0	2	10	8
49	1	0	3	0	1	1	0	3	0	3	0	3			0	2	0	0	0	2	5	14
13	1	0	3	0	3	0	2	0	2	0	3	0	2	0			3	0	2	0	21	0
39	0	1	0	1	1	1	0	2	0	2	2	0	0	0	0	3			0	2	3	12
30	3	1	3	0	3	1	0	3	0	3	2	0	2	0	0	2	2	0			15	10

表中、グレーで塗りつぶしてある部分の因果関係を入力すると、結果が自動で表示される。

This document is provided by JAXA.

ため、互いに似通った問題は1つのみを分析にかけることにした。例えば、表1中の問題番号47と18は本質的には同じ問題だと考えられる。したがって、問題番号47を分析にかけることにした。また、問題番号45と7、問題番号27と35、さらに問題番号44と23についても同様に考え、それぞれ問題番号45、27、44を分析にかけることにした。また、肯定的な質問内容は否定的な質問内容に置き換えて分析にかけた。例えば、質問番号13の「学業は最終的には自分次第。自分でやらなければ単位修得も卒業も叶わないと思う。」という質問内容は、「薬学生としての自覚、当事者意識が低い。」という問題に置き換えた。このようにして、配点の高かった問題点の中から分析にかける10個の問題点を選定した。これら10個の問題点は表2に示す。

次に、これら10個の問題点の相互の因果関係を網羅的に判定していった。結果は、表2に示した通りである。さらに、表2の集計欄に記載された原因と結果の数値の偏差値を計算した。その結果、問題番号13, 47, 45, 30は、“原因”としての要素が強い問題点であることが分かった。また、問題番号33, 44, 46, 49は、“結果”としての要素が強い問題点であることが分かった。問題番号39は、“結果”としての要素がやや強いということが分かった。また、問題番号27は、どちらかというと“原因”の方が要素として強いが、“結果”としての要素も含むことが分かった。

これら問題点を上記結果に基づいて並べると、図2に示すサイクルが形成された。まず、当事者意識の低さ（問題番号13）からこのサイクルに入り込み、いざ勉強、と意気込んでも何から始めたらよいか分からないことが多い（問題番号47）や、講義では、何が重要ポイントなのか分かろうとする努力はするが、なかなか実らない（問題番号45）という事態に陥る。そのうち、あまりの情報の多さにまとめることが困難となり（問題番号30）、それが習慣化してしまう。すると心理的には、とにかく目

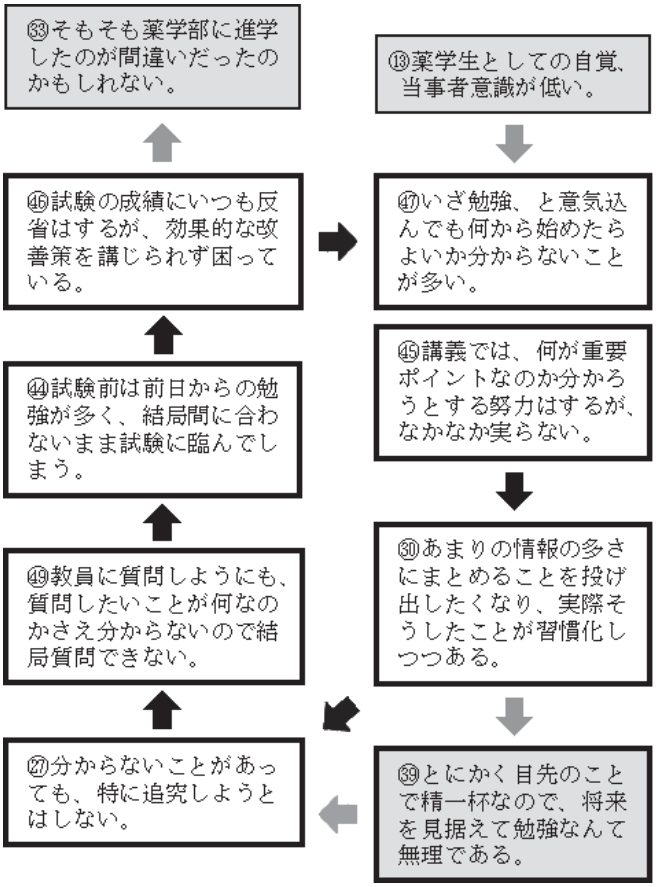


図2．成績不良者にみられる負の学習サイクル

文頭の丸で囲んだ数字は、表1および表2中の問題番号と一致する。太枠で囲んだ学習上の問題点が、負の学習サイクルを構成する要素であることを示す。枠内の背景が灰色で塗りつぶされている学習上の問題点は心理的な要素であることを示しており、この枠に向かう灰色の矢印は心理的な要素を生み出すこと、枠から出ている矢印は心理的な要素が行動的な要素に作用していることを示す。

This document is provided by JAXA.

先のことで精一杯なので、将来を見据えて勉強なんて無理である（問題番号39）という近視眼的な発想が生まれ、目先の勉強に追われることになる。結果、分からないことがあっても、特に追究しようとはしない（問題番号27）、教員に質問しようにも、質問したいことが何なのかさえ分からないので結局質問できない（問題番号49）、試験前は前日からの勉強が多く、結局間に合わないまま試験に臨んでしまう（問題番号44）など負の連鎖が続き、試験の成績にいつも反省はするが、効果的な改善策を講じられず困っている（問題番号46）となってしまう。そして、改善策を講じられないまま次のサイクルがスタートしてしまうのである。これを繰り返すと、そもそも薬学部に進学したのが間違いだったのかもしれない（問題番号33）となり、最悪の結果として学業を断念せざるを得ない状況に陥る。このように、因果関係を整理することによって、“成績不良者にみられる負の学習サイクル”を視覚化することができた。そして、諸問題の根本に位置している問題点として、「薬学生としての自覚、当事者意識が低い。」という問題、「いざ勉強、と意気込んでも何から始めたらよいか分からないことが多い。」という問題、そして「講義では、何が重要ポイントなのか分かろうとする努力はするが、なかなか実らない。」という問題が明らかになった。

3．3　因果関係分析に基づいた問題解決の例
－4年次学生の学習成績の改善・向上－
3．3．1　コアカリ生物勉強会の実施

3.2で、成績不良者にみられる負の学習サイクルが明らかになったと同時に、諸問題の根底に位置している問題が明らかとなった。学習成績を改善・向上させようと考えた場合、原因としての要素が強いこれらの問題を解決すれば、それよりも下流に位置する問題、または結果に相当する問題の解決にも繋がるのではないかと考えた。本研究では、研究実施時期の平成25年度において4年次であった薬学部薬学科105名を対象として、この仮説の検証を行うこととした。これら学生を対象とした理由は、薬学共用試験を控えた年次のため模擬試験等が実施され、本研究の効果の検証・評価が短期間で行えるからである。

本研究では、成績の改善・向上を図る専門分野の内容として、コアカリの生物系薬学を選択した。そして、改善すべき3つの問題点のうち、「薬学生としての自覚、当事者意識が低い（問題番号13）」を改善対象から除外した。この問題は極めて本質的な問題であるが、先述のように、“学生が”解決可能な問題であって“教員が”解決できる問題ではないからである。したがって、以下2つの問題改善に注力することにした。つまり、解決すべき問題点を、“生物系薬学を勉強しようと意気込んでも何から始めたらよいか分からないことが多い。”と、“生物系薬学の講義では、何が重要ポイントなのか分かろうとする努力はするが、なかなか実らない。”と定め、これら問題の改善を試みることで、生物系薬学の成績が改善・向上するかどうか検証・評価することにした。本研究では、これら問題の改善を、“コアカリ生物勉強会（以降、勉強会とよぶ）”の中で試みることとした。

まず、“生物系薬学を勉強しようと意気込んでも何から始めたらよいか分からないことが多い。”という問題に対しては、表3に示すような資料を用いて対処した。何から始めたらよいか分からないということは、内容の全体像が見えていないと置き換えることができる。したがって、どのような観点で捉えるべきか、ということを解説した。生物系薬学（C8～C10）は、C8とC9がそれぞれマクロ、ミクロという観点から整理・分類され、C10のみが免疫という具体的テーマで整理されている[5]。しかし、生物系薬学という1つの枠を、異なる2つの視点で捉えているためにダブルスタンダードとなっている。つまり、このことが反って学習者の理解を妨げるリスクとなっているのである。そこで勉強会では次のように捉え直した。極論ではあるが、生物系薬学の学習目的は疾患の薬物治療を理解するための基礎を確立することにある。なぜならば、この生物系薬学を基礎として、恒常性維持のしくみが崩れた状態（病態）やその治療（薬理・薬物治療）の学習に繋がっていることは6年制に移行した理由やコアカリを見れば自明だからである。したがって、恒常性がどんなシステムによって維持されているのかという“ゴールからの逆算思考”で生物系薬学を捉え直した（表3）。そして、表3に示したように、神経系、内分泌系、炎症・免疫、そしてこれらを支える細胞の営みが崩れたときにはどのような疾患を発症するのかというふうに、薬理（C13-（1），（2），（3））や病態・薬物治療（C14）の学習に繋がるかたちで整理した。このように、生物系薬学は恒常性維持という観点から4つに分けられるが、疾患との対応関係まで視野に入れると、6つに分けられる（表3）。この6つを本勉強会では“シリーズ”と呼び、各シリーズについても全体像を捉えることに力点を置いて進めることを説明した。このように、各シリーズで詳細な勉強を始める前に、学習者の目的（疾患の薬物治療を理解する）に合ったかたちで学習の見通しを立てることを徹底した。

次に、“生物系薬学の講義では、何が重要ポイントなのか分かろうとする努力はするが、なかなか実らない。”という問題に対しては、各シリーズの重要ポイントの全体像やつながりが見えるような資料を用いて対処した。例として、シリーズ3の資料を図3に示す。シリーズ3では、従属栄養生物であるヒトが生存を可能にするためにどのように有機物を消化・吸収し、どのように代謝を

This document is provided by JAXA.

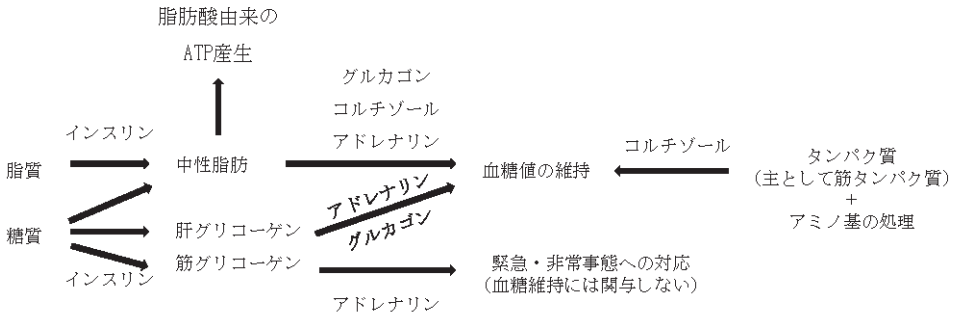
表3. 生物系薬学（C8～C10）の捉え方と対応する疾患の例

内容を捉える観点					分類		想定する主な疾患の例
恒常性	神経系	中枢神経	脳	大脳	C8	1	てんかん、気分障害、統合失調症、不安障害、依存症、パーキンソン病、アルツハイマー病など ＊全身麻酔薬、催眠薬、鎮痛薬、制吐薬、鎮咳薬、局所麻酔薬、筋弛緩薬も含める。
				間脳			
				小脳			
				脳幹			
			脊髄				
		末梢神経	体性神経	感覚神経			
				運動神経			
			自律神経	交感神経		2	高血圧、不整脈、心不全、虚血性心疾患、脳血管障害、先端巨大症、低身長症、バセドウ病、橋本病、クッシング症候群、アジソン病、不妊症、子宮内膜症、前立腺肥大症、過活動膀胱、尿崩症、ADH 不適合分泌症候群、高尿酸血症、痛風、骨粗鬆症など
				副交感神経			
	内分泌系（一部、含外分泌）	視床下部下垂体系		下垂体前葉			
				甲状腺			
				副腎皮質			
				生殖器			
		その他		水・電解質代謝		3	糖尿病、脂質異常症、消化性潰瘍、胆石症など
				骨代謝			
				消化・吸収			
	細胞の営み	栄養素代謝			C9		
		細胞周期、DNA 複製			C8	4	悪性腫瘍
		遺伝子発現			C9		
	炎症・免疫	対内（自己）		免疫破綻	C10		
				免疫過剰		5	Ⅱ型およびⅢ型アレルギー、膠原病
		対外（非自己）		免疫過剰			Ⅰ型およびⅣ型アレルギー
				免疫破綻		6	感染症（C8-(4)を含める）

「分類」の列の左列には、その内容が含まれる主なコアカリ大項目を、右列には勉強会の取り扱いシリーズ番号を記している。

This document is provided by JAXA.

A)　血糖値ホメオスタシスとATP産生



B)

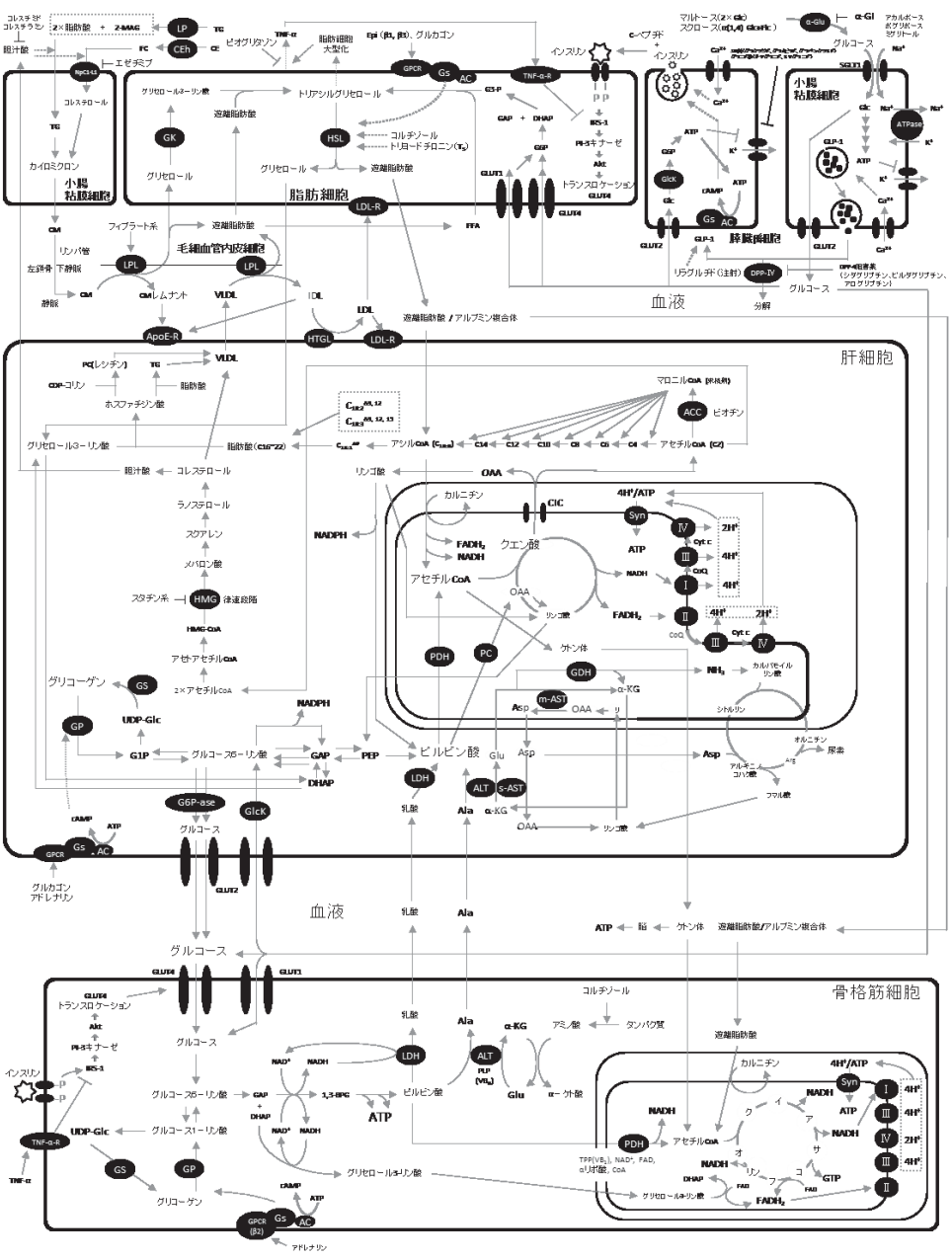


図3．コアカリ生物勉強会シリーズ3で用いた学習概念図（A）と代謝マップ（B）

This document is provided by JAXA.

しているかという内容を扱っているが、図3では、どのように代謝をしているかということについての概念図（図3A）ならびに代謝マップ（図3B）を示している。しかし、学習者が初見でこれら資料に込められた意図を読み解くのは難しい。そこで勉強会では、資料の中にどのコアカリ到達目標が含まれているかを解説し、どのような意図をもってそのような資料を作成したのかを説明した。特に、含まれるコアカリ到達目標どうしの関連性については強調した。このような勉強会を全6シリーズで実施したが、資料はすべての内容を網羅するものではなく、あくまで学習の羅針盤、あるいはコンセプトマップ（概念地図）として活用することを推奨した。

3．3．2　コアカリ生物勉強会の効果の検証・評価

勉強会の効果の検証・評価に当たり、参加者・非参加者の内訳を示す。参加者の内訳は、2010年度入学生が41名、2009年度以前入学生が7名の計48名であった。非参加者の内訳は、2010年度入学生が26名、2009年度以前入学生が31名の計57名であった。

勉強会の効果を検証・評価するために、基礎薬学演習試験1（平成25年4月11日実施）と薬学共用試験CBT体験受験（平成25年9月4日、5日実施）の生物系薬学のデータを分析した。図4Aに示したように、基礎薬学演習試験1ではその得点率に有意差は認められなかったが、体験受験のそれでは有意差が認められた。また、GPA上位層の参加群と非参加群とで同様に得点率を比較したところ、図4Bに示すように、基礎薬学演習試験1では有意差は認められなかったが、体験受験では有意差が認められた。さらに、GPA下位層の参加群と非参加群とで同様に得点率を比較したところ、図4Cに示すように、基礎薬学演習試験1では有意差は認められなかったが、体験受験では有意差が認められた。GPA下位層をさらに、2010年度入学生と2009年度以前入学生とに分け、各々を参加群と非参加群で得点率を比較した。すると、2010年度入学生では基礎薬学演習試験1と薬学共用試験CBT体験受験の各々で参加群と非参加群の間で有意差は見られなかった（図4D）。しかし、2009年度以前入学生では参加群と非参加群との間で体験受験において有意差が認められた（図4E）。まとめると、勉強会開始後間もない時期に実施された基礎薬学演習試験1の結果では有意差が認められなかったが、勉強会終了後、約45日に実施された体験受験の結果では有意差が認められたということになる。これについては、勉強会終了後に十分な学習期間があり、理解を深められたことも後押ししたと考えられる。また、GPA下位層の2010年度入学生について体験受験で有意差が認められなかった原因として、交友関係が影響したことが考えられる。事実、勉強会の情報が交友関係を通じて共有されていたからである。反面、2009年度以前入学生はこれまでの進級歴から学習面での交友関係は狭まっており、情報共有の機会は少なかったと考えられる。勉強会参加の有無が結果に大きく影響を及ぼした可能性を否定することはできない。

また、受験者全体の得点率の変化と各参加群のそれとを比較した場合、GPA上位層の参加群のみで有意差をもって得点率が上昇していた。2009年度以前入学者の参加群の得点率の変化は、全体平均のそれと有意差はなかったが、2009年度以前入学者の非参加群の得点率変化は全体平均のそれよりも有意差をもって低かった。また、参加群をGPA上位層と下位層に分け、それぞれの得点率変化を比較したところ同程度であり、得点率の変化ではGPA下位層の非劣性が示された。

以上を総合すると、GPA上位層では勉強会の効果が顕著に現れたが、GPA下位層でも得点率の伸びではGPA上位層と有意差がなく、得点率でも全体平均との差を詰めていることから、勉強会は効果があったと考えられる。

4．考察

4．1　負の学習サイクルにおける新たな対策ポイント

本研究では、“学習にまつわるアンケート”および因果関係分析により負の学習サイクルを作成した。そして、その根底にある問題への対応として、コアカリの生物系薬学の成績改善・向上を具体的事案として取り扱った。その結果、薬学共用試験CBT体験受験の生物系薬学において成績の改善・向上が確認された。この効果が薬学共用試験CBTにも及んだかどうか検証をしたいところではあったが、CBTの個人結果の詳細は規定により入手できないため検証は困難であった。しかし、勉強会参加群と非参加群のCBT合否結果から、可能な限り検証を試みた。

CBTの合否結果については次のとおりであった。ただし結果については、事前病院・薬局実務実習単位認定試験の結果も含むものとする。まず勉強会参加群についてであるが、2010年度入学生41名中39名が合格で、合格率は95.1%であった。2009年度以前入学生は7名全員が合格した。次に、勉強会非参加群についてであるが、2010年度入学生26名中25名が合格で、合格率は96.2%であった。2009年度以前入学生は31名中14名が合格で合格率は45.2%であった。2009年度以前入学生の勉強会非参加群の合格率が他より極端に低く、この点においては、図4Eで示したように、生物系薬学の得点の伸び率が著しく低く、勉強の進度が遅れていたことと関係があるかもしれない。しかしながら、他の群については、勉強会の効果が結果に影響を及ぼしたかどうかを合格率で検証するのは難しい。やはり、得点率の情報が必要であるが、上述の通り詳細情報は入手できないので別の方

This document is provided by JAXA.

法を検討する必要がある。

そこで、勉強会参加群の不合格者2名に対してインタビューを敢行し、学習に対する取り組みを振り返ってもらった。すると、次のような問題が明らかとなった。例えば、①勉強会の資料を整理して保管していなかった、②勉強会に参加しただけで分かったつもりになっていた、③模擬試験などの復習を漫然とこなすだけになっていた、④勉強はしているが、進捗管理ができていなかったなどという問題である。中でも問題③は、本研究で明らかにした負の学習サイクルの起点に位置している問題と本質的には同じであると考えた。本研究では“勉強の開始に当たって”の問題に焦点を当ててきたが、“復習に当たって”と置き換えれば、何をどのように復習すればよいか分からなかったので漫然としてしまったということになり、“何をどのように”の部分は共通するからである。例えば、試験の成績票が返され、平均点や自分の得点、偏差値や順位だけを見ても、結果に一喜一憂するだけで、次につながる情報まで汲み取ることは困難である。つまり、それらの情報に着目しても、どのようにすればよいかということは見えてこないのである。この点、現行の成績票は改める必要があるかもしれない。本研究では勉強の開始に当たっての問題点に絞ったため、復習の開始に当たってという所までは着眼しなかった。今後は、復習に当たって成績をどのように返せばよいのかということを検討する必要があると考えられる。

4．2　復習の順位付けへの応用

本研究では、アンケートの各質問内容に対する配点を決定するのに式（1）を用いた。結果として、各質問内容で配点を同一にして採点した時よりもGPAとの相関が強くなった。そして、GPA高値者は配点の高かった質問内容をより多く正解しており、配点の高かった質問内

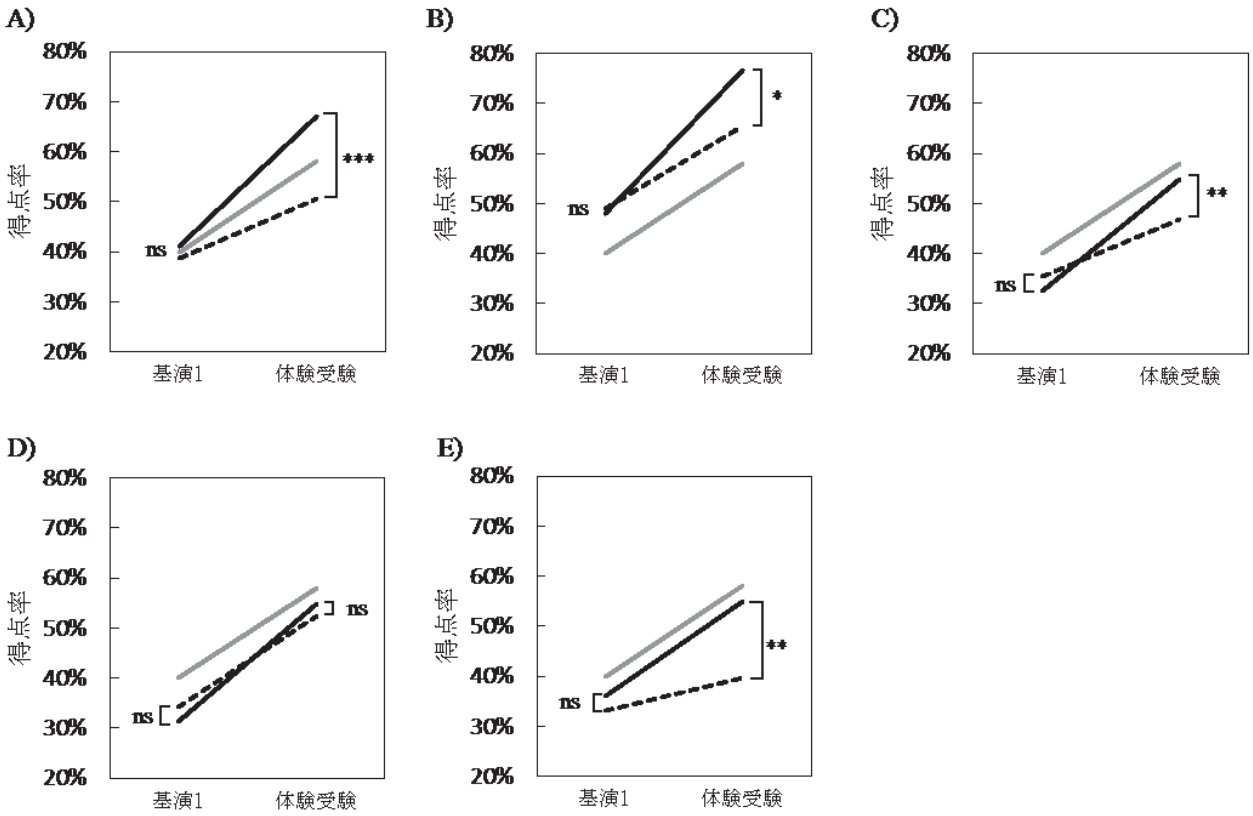


図4．生物系薬学の得点率推移

平成25年度基礎薬学演習1（平成25年4月11日実施）は基演1と表記した。平成25年度薬学共用試験CBT体験受験（平成25年9月4日、5日実施）は体験受験と表記した。黒色実線は勉強会参加群、黒色破線は勉強会非参加群、灰色実線は全体平均を表している。有意差なしはnsと表記し、有意差が認められる場合、$p<0.05$を*、$p<0.01$を**、$p<0.001$を***で表した。A）は参加群と非参加群の得点率推移、B）はGPA上位層の参加群と非参加群の得点率推移、C）はGPA下位層の参加群と非参加群の得点率推移、D）は2010年度入学生かつGPA下位層の参加群と非参加群の得点率推移、E）は2009年度以前入学生の参加群と非参加群の得点率推移を表している。

This document is provided by JAXA.

容をGPAに影響を及ぼす学習上の問題点として抽出することができた。ここでは、この結果の応用性について考察したい。

本学薬学科では薬学共用試験のCBTや薬剤師国家試験に向けた取り組みとして、複数回の模擬試験を実施している。これらは選択問題であり、基本的に解答はマークシートに記入する。採点には、株式会社教育ソフトウェアのシステムを用い、このシステムで作成する個人成績票を学生に返している。そして、この成績票には問題別正答率が示されている。ここで、本研究の結果の応用として、式（1）を用いて計算したスコアを併記することを考えたい。本研究ではGPAとの関連で式（1）を用いたが、模擬試験の総得点との関連でこの式を用い、問題ごとにスコアを算出した後、そのスコアを併記するのである。正答率の高い問題は、解答者の大半が正解しているので重要度の高い問題であることは誰もが想像可能である。しかし、実際には正答率の高い問題が問題のほとんどを占めるわけではない。したがって、それ以外の問題についてはこのスコアが重要性を示す指標として有用かもしれない。式（1）は、ある2つの問題について、正答群と誤答群の総得点の平均の差が各々同じだとしても、例えば、正答率が90%と50%とではスコアは後者の方が1.67倍高くなることを示している。また、正答率が10%と50%の問題でも、スコアは後者の方が1.67倍高いことになる。このように、正答率が極端ではない問題の中から総得点との関連で重要な問題を示唆することが可能となる。結果として、正答率とこのスコアを考慮すれば、上記の場合、学習者としては正答率90%と正答率50%の問題の復習を優先するべきだと判断できる。このように、学生は復習に優先順位が付けられ、どのような知識レベルの問題を正答しなければいけないのかが客観的情報に基づいて判断できるようになると考えられる。

謝辞

この研究は、平成24年度ならびに平成25年度千葉科学大学教育研究経費により実施されたものである。研究に多大なるご支援を頂いたことに感謝申し上げます。また研究に当たり、情報を提供していただいた教務課職員の皆様に深く感謝申し上げます。さらに、本研究の進行には、千葉科学大学在校生の参加が必要不可欠でした。研究の趣旨をご理解いただき、快く参加してくれた学生に深く感謝申し上げます。

参考文献

1）　木島孝夫 : 平成25年度新規第2評価部会メトリクス, 3, 2014-01-15.
2）　千葉科学大学 : 学生便覧2011,11, 2011.
3）　リチャード・コッチ : 人生を変える80:20の法則, 阪急コミュニケーションズ, 東京, 1998.
4）　堀之内克彦, 部下の力を引き出す10人までの人使い, あさ出版, 東京, 2006.
5）　公益社団法人日本薬学会 :「薬学教育モデル・コアカリキュラム」Excel版, 薬学教育, 公益社団法人日本薬学会, 2008-03, http://www.pharm.or.jp/kyoiku/, (cited 2009-04-01).
6）　伊藤真 : NHKテレビテキスト　仕事学のすすめ－“司法試験流”知的生産術－, NHK出版, 東京, 2012.
7）　細谷功 : いま、すぐはじめる地頭力, 大和書房, 東京, 2008.
8）　永田豊志 : すべての勉強は、「図」！でうまくいく, 三笠書房, 東京, 2012.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．57–64．2015
【原著】

福島原発事故後の原子力関連企業就業者の職業的自尊心と職業イメージ

Occupational Self-esteems and Images on Nuclear-related Occupation among Japanese Nuclear Facility Employees after the Fukushima Nuclear Disaster

王　晋民[1)]・岡部康成[2)]

Jinmin WANG and Yasunari OKABE

東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の重大事故の後，原子力発電の安全性に対して多くの人が不安を感じており，また原子力発電関連産業に対する不信と評価の低下が見られる。原子力発電の安全を守るために，原子力関連企業で働く就業者の安全意識や順法意識が重要である。就業者は高い職業的自尊心を維持し，法令順守して仕事に取り込むことが求められている。本研究では原子力発電関連企業の就業者を対象とした調査を実施し，福島原発事故後の就業者の職業的自尊心，原子力関連職業のイメージの状況について調べた。その結果，王・岡部（2014）の原子力関係専門家の結果と一致しており，就業者においても職業的自尊心が高く，原子力関連職業のイメージも良好であることが確認された。

2011年3月11日に発生した東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の重大事故によって，原子力発電の安全性に対する多くの不安，原子力発電関連産業に対する不信と評価の低下が見られる。例えば，2014年3月に朝日新聞が行った全国世論調査では，福島第一原子力発電所以外の原子力発電所でも，大きな事故が起きる不安をどの程度感じるかについての設問に対して，「大いに感じる」が36%，「ある程度感じる」が50%，「あまり感じない」の11%と「まったく感じない」の1%より多いことが示されている（朝日新聞デジタル, 2014）。

一方，2014年4月に，政府が「エネルギー基本計画」を閣議決定し，原子力発電依存度を可能な限り低減させるとしながらも，原子力発電を重要なベースロード電源と位置づけ，今後原子力発電所を再稼働し，原子力発電を活用するとの方針を示した（経済産業省, 2014）。

今後，廃炉処理を含めて原子力発電に関わる事業が長期間にわたって行われると予想されるため，事故防止と安全・安心の確保が一層求められている。

安全確保は，工学的・技術的な対応，法律・規制による対応，そして関係者の安全行動や法令順守などに対する意識と行動での対応，つまり心理学的な対応が重要である。従来，工学的・技術的対応や法律・規制による対応が活発に議論されてきたが，心理学的な対応について，特に具体的なデータに基づいた議論はまだ少ない。

原子力発電の安全性を高めるには，関連する就業者の安全意識を高め，規則違反行動を抑止することが必須である。これは過去の事故で示された教訓である。

例えば，1999年9月30日に発生したJCO臨界事故が日本で最初に起きた原子力事故であった。国際原子力事象評価尺度において，レベル4「事業所外への大きなリスクを伴わない事故」と認定された。この事故の直接な原因は，「使用目的が異なり，また臨界安全形状に設計されていない沈殿槽に，臨界量以上のウラン（約16.6kgU）を含む硝酸ウラニル溶液を注入したこと」であった（原子力安全委員会,1999）。つまり，作業手順（規則）に違反し，認可された工程から逸脱して作業していたことであった。

連絡先：王　晋民　jwang@cis.ac.jp
1）千葉科学大学危機管理学部危機管理システム学科
Department of Risk and Crisis Management System, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
2）浜松学院大学現代コミュニケーション学部地域共生学科
Department of Regional Co-evolution Studies, Faculty of Modern Communication Studies, Hamamatsu Gakuin University
（2014年9月30日受付，2014年12月22日受理）

This document is provided by JAXA.

この事故によって，規則違反による事故を抑止することの重要性が改めて明らかになり，心理学の視点からの研究がより重視されるようになった（例えば，岡本・今野, 2006）。

原子力安全を確保するために，原子力関係の職業威信を高める必要があることが指摘されており（岡本，2001），職業威信と関連して，職業的自尊心や良好な職業イメージの維持も重要であることが示されている。

自尊心，または自尊感情は，心理学において自己に対して一般化された肯定的な態度と定義されている。個人がほかの人々との比較によって形成される自分自身に対する評価である。

自尊心と職場行動に関して，これまで多くの研究が行われており（Brockner, 1988），高い自尊心は仕事に良い影響を与えることが示唆されている。例えば，自尊心が仕事における努力の程度や課題成績との正の関連性（Terborg, Richardson , & Pritchard, 1980），また，大学生の就職活動における情報収集活動，面接での評価，就職活動に対する満足感，就職活動の結果などとの正の関連性が示されている（Ellis & Taylor, 1983）。

職業的自尊心は，自尊心のうち，特に自分の職業によって影響される部分として捉えられており，職業的自尊心に関しては，個人的違反経験と組織的違反経験との間に負の相関が報告されている（岡本・堀・鎌田・下村，2006）。

職業的自尊心と安全に関する意識・行動については，大谷･芳賀（2012）の研究では，職業的自尊心と「工程（作業予定）が遅れてきたら，時には定められた手順を踏まないこともある」のような規則軽視傾向との間に負の相関が確認され，不安全行動を減らすために高い職業的自尊心の維持が必要であることが示唆されている。

一方，自分達の職業に関するイメージが組織における規則違反との関連性も指摘されている。岡本ほか(2006)は，規則違反と職業的イメージの三つの側面，即ち社会的責任，社会的貢献，ネガティブ・イメージとの相関関係を報告している。社会的責任と社会的貢献のいずれも個人的，組織的違反経験と負の相関，ネガティブ・イメージは組織的違反経験と正の相関が認められた。

以上の研究に基づき，王・岡部（2014）は原子力発電関連産業に関する職業的自尊心や職業イメージを把握することを主な目的として，原子力専門家と原子力以外の専門家を対象にして，職業的自尊心について調査し，また原子力発電関連産業の職業イメージなどについては，大学生の結果とも比較している。その結果，原子力専門家の職業的自尊心の低下が見られず，原子力発電関連産業の職業イメージにおいても，原子力専門家は他の回答者よりネガティブ・イメージの程度が低いことが明らかになった。

原子力安全を確保するために，現場に近い原子力関連企業の就業者の意識と行動が非常に重要であるが，それに関連する報告はまだ見当たらない。

そこで，本研究は，ある原子力発電関連企業の就業者に対して調査を行い，職業的自尊心，原子力発電関連職業に対するイメージなどを調べることを目的とした。

方法

調査時期

2013年9月。

調査参加者

ある原子力関連企業で開催された原子力事業所安全推進セミナー（以下，セミナーと呼ぶ）の出席者計74名を調査参加者とした。これらの出席者は該当原子力関係企業や関連会社・下請け会社の社員，また関連する電力，製造業などの会社の社員であった。

調査票の構成

調査票は王・岡部（2014）を参考に，以下の項目から構成された。①「職業的自尊心尺度（上瀬・下村・今野・堀・岡本，2005）の9項目，②被職業的スティグマ意識尺度（上瀬・堀・岡本，2010）の11項目，③スティグマ対処方略尺度（上瀬ほか，2010）の15項目，④「原子力発電関連の職業に対するイメージ尺度」（20項目），⑤「一般の人々の原子力発電関連の職業に対するイメージ尺度」（20項目），⑥「原子力発電関連企業で働く人々や原子力発電関連産業全体に対する考え」（12項目）であった。①～⑤は6件法（「全くそう思わない」：1点，「非常にそう思う」:6点），⑥は5件法（「全くそう思わない」:1点，「非常にそう思う」：5点）を用いた。そのほか，人口統計学的特性として年齢，性別，勤務先の種類，職位などに関する項目や講演に関する感想の記入欄を用意した。

手続き

セミナーの参加者に講演要旨などの資料と同時に調査票を配布した。調査票の表紙には，調査への協力依頼文が印刷されており，また講演会の最初と最後に司会者による協力依頼を口頭で行った。調査票の記入は匿名で，回収は会場で設置された回収箱で回収した。

結果

回収状況

全参加者に計74部を配布し，54部を回収した。記入不備のある1部を除き，有効回収数は53部であった。本稿では原子力関連企業社員のデータ32人分のみを分析の対象とした。対象者は男性が30名，女性2名。年齢は26～65歳で，平均年齢は50.3歳（*SD* =8.28）であ

This document is provided by JAXA.

った。安全管理・リスク管理に関わる仕事の経験年数は0～25年で，平均年数5.4年（*SD*=6.00）であった，また，対象者の職位はTable 1,職種はTable 2に示す。

「職業的自尊心尺度」の評定値

「職業的自尊心尺度」の9項目において職業に対する肯定的な反応の得点が大きいように反転項目を調整してから，全対象者の尺度平均値（4.99）を算出した。前述したように,ここでの評定は6件法で行っており，便宜的に「全くそう思わない」：1点，「非常にそう思う」：6点のように数値化した。従って，対象者を含む架空の母集団の評定平均値が肯定的と否定的回答の境界値3.5より高ければ，ポジティブな回答，低ければ,ネガティブな回答が得られたと考えられる。ここで，対象者から得られたサンプルの平均値を用いて3.5との間の差異に対して*t*検定を行ったところ，有意差が認められ，対象者の職業的自尊心がポジティブで比較的に高いことが確認された（Table 3）。

「被職業的スティグマ意識尺度」の評定値

被職業的スティグマ意識は自分自身の職業によって社会一般の人々にスティグマを付けられていると思うことである。二つの下位尺度のそれぞれの平均値を算出し，全対象者の平均値は肯定的（6点）と否定的（1点）回答の境界値3.5との間の差異に対して*t*検定を行った結果，ステレオタイプ脅威（2.80）とスティグマ自覚尺度（2.97）のいずれも境界値より有意に低く，対象者の自分の職業によって社会一般から否定的に見られていることを考えていないことが示された（Table 4）。

「スティグマ対処方略尺度」の評定値

スティグマが付与されることによって生じる自尊心低下を抑制する対処方略を測定する「スティグマ対処方略尺度」は「価値づけ」,「集団同一視」,「社会的比較」,「差別への帰属」，そして「脱同一視」の五つの下位尺度から構成されている。それぞれの下位尺度の平均値を算出し，全対象者の平均値は肯定的（6点）と否定的（1点）回答の境界値3.5との間の差異に対して*t*検定を行った。その結果，差別への帰属（2.18）と社会的比較（2.52），脱同一視下位尺度での平均値（3.13）は境界値より有意に低く，集団同一視（4.65）と価値づけ（4.52）は境界値より有意に高いことが認められた（Table 5）。

「原子力発電関係職業イメージ尺度」の評定値

「原子力発電関係職業イメージ尺度」の下位尺度「社会的責任」,「社会的貢献」，そして「ネガティブ･イメージ」について，全対象者の平均値を算出し，全対象者の平均値は肯定的と否定的回答の境界値3.5との間の差異に対して*t*検定を行った結果，社会的責任（4.89）と社会的貢献（4.46）では境界値の3.5より有意に高く，またネガティブイメージ（2.05）では境界値より有意に低く，ネガティブな反応が少ないことを示している（Table 6）。

「一般の人々の原子力発電関係職業イメージ尺度」の評定値

「一般の人々の原子力発電関係職業イメージ尺度」は上記の「原子力発電関係職業イメージ尺度」と同じ質問項目を用いていたが，社会一般の人々の原子力発電関連職業に対するイメージを対象者が推測するものであった。「社会的責任推測」,「社会的貢献推測」，そして「ネガティブ・イメージ推測」について，全対象者の平均値を算出し，その平均値は肯定的と否定的回答の境界値3.5との間の差異に対して*t*検定を行った。その結果，社会的責任推測（4.76）と社会的貢献推測（3.95）では境界値の3.5より有意に高く，ネガティブ・イメージ推測（3.32）では境界値の3.5との有意差が認められなかった（Table 7）。

「原子力発電関係職業イメージ尺度」と「一般の人々の原子力発電関係職業イメージ尺度」の評定値比較

対象者自分自身の原子力発電関係職業に対するイメージと社会一般の人々が持つイメージの推測の違いについ

Table 1 対象者の職位

職位	人数	%
役員クラス（専務・常務取締役）	3	9.38
部長・所長クラス	7	21.88
課長・室長クラス	11	34.38
係長クラス	9	28.13
一般社員・職員（役職なし）	2	6.25

Table 2　対象者の職種

職種	人数	%
専門職（教育，医療，研究，法律，財務など）	1	3.13
技術職（開発，設計，生産，情報処理など）	18	56.25
事務・管理職（経営管理，総務，人事，経理，財務，一般事務など）	7	21.88
現業職（製造，加工，組立，運転，工事など）	5	15.63
その他	1	3.13

Table 3 職業的自尊心の評定値と*t*検定の結果

N	Mean	*SD*	*t* (31)	*p*
32	4.99	0.56	14.95	0.00

This document is provided by JAXA.

て*t*検定を行った結果，「社会的責任」では有意差は認められなかったが（$t(30)=1.389$, *n.s.*），「社会的貢献」（$t(30)=6.447$, $p < .001$）と「ネガティブ・イメージ」（$t(30)=8.817$, $p < .001$）では有意差が認められた（Table 7）。つまり，対象者は自分よりも一般の人々が原子力発電関係の社会的貢献を低く評価していること，また自分より強いネガティブ･イメージを持っていることと考えている。

Table 4「被職業的スティグマ意識尺度」の下位尺度の平均評定値と*t*検定の結果

下位尺度	*N*	Mean	*SD*	*t* (31)	*p*
ステレオタイプ脅威	32	2.8	0.92	4.277	0.000
スティグマ自覚尺度	32	2.97	0.85	3.535	0.001

Table 5「スティグマ対処方略尺度」の各下位尺度の平均評定値と*t*検定の結果

下位尺度	*N*	Mean	*SD*	*t* (31)	*p*
差別への帰属	32	2.18	0.72	10.418	0.000
集団同一視	32	4.65	0.70	9.221	0.000
社会的比較	32	2.52	0.90	6.156	0.000
脱同一視	32	3.12	0.90	2.360	0.025
価値づけ	32	4.52	0.69	8.336	0.000

Table 6「原子力発電関係職業イメージ尺度」の各下位尺度の平均評定値と*t*検定の結果

下位尺度	*N*	Mean	*SD*	*t* (30)	*p*
社会的責任	31	4.89	0.58	13.217	0.000
社会的貢献	31	4.46	0.62	8.707	0.000
ネガティブ・イメージ	31	2.05	0.74	10.908	0.000

注：分析対象者32名のうち，1名のデータには欠損値があったため，実際に31名のデータを用いた。

Table 7「一般の人々の原子力発電関係職業イメージ尺度」の各下位尺度の平均評定値と*t*検定の結果

下位尺度	*N*	Mean	*SD*	*t* (31)	*p*
社会的責任	32	4.76	0.52	13.692	0.000
社会的貢献	32	3.95	0.50	5.155	0.000
ネガティブ・イメージ	32	3.32	0.74	1.393	0.173

原子力発電関連企業で働く人々や原子力発電関連産業全体に対する印象の評定値

原子力発電関連企業で働く人々や原子力発電関連産業全体についての12質問項目に対する回答（5件法）の平均値は境界値3との間の差異に対して*t*検定を行った結果，「原子力発電関連の組織は，他業種と比べ風通しがよい組織である」と「組織の中でルール違反があっても，それは組織の中で解決すべき問題である」の2項目においては，対象者の平均評定値は「どちらとも言えない」に相当するが，残りの10項目においては，原子力発電関連の企業や人々に対してポジティブに判断したり，仕事上のルール違反を認めないと考えたり，マスコミが原子力発電関連施設での事故や事象などを取り上げすぎると判断したりする傾向が確認された（Table 8）。

考察

本研究では，原子力発電関連企業の就業者の職業的自尊心や職業イメージ，原子力発電に関わる人々や産業に対する態度について調べた。王・岡部（2014）が原子力専門家と原子力以外の専門家の結果について報告しているが，本研究は王・岡部（2014）と類似する手続きを用いて異なる対象者について調査した。その意味で，本研究の結果と王・岡部（2014）との結果との比較が可能である。

まず，職業的自尊心の平均評価値（6件法）に関しては，王・岡部（2014）では，原子力専門家が4.6，原子力以外の専門家が4.5であり，両者とも肯定的な回答になっており，また有意差も見られなかった。本研究の結果，原子力発電関連企業の就業者の結果は4.99であった。現場の就業者においても，職業的自尊心の低下は認められなかった。

被職業的スティグマ意識尺度の評定値に関しても，本研究の結果，下位尺度のステレオタイプ脅威（2.80）とスティグマ自覚尺度（2.97）は王・岡部（2014）の原子力専門家のステレオタイプ脅威の平均評定値（2.5），スティグマ自覚尺度の平均評定値（2.6）より少し高いが，両方とも，反応の基準値（3.5）より低く，否定的な反応であった。原子力発電関連企業の就業者は自分の職業に対するネガティブな対応をそれほど感じていないが，原子力専門家よりは感じる程度が少し高い可能性がある。

「スティグマ対処方略尺度」の評定値に関しては，上瀬ほか（2010）が被職業スティグマ意識高群は低群に比べて，「価値付け」，「集団同一視」，「社会的比較」，そして「脱同一視」の下位尺度において得点が高く，また全体的自尊心及び職業的自尊心の得点が低いことを報告している。職業的自尊心が低いほど，スティグマ対処方略を積極的に用いる可能性が示唆されている。

This document is provided by JAXA.

一方，王・岡部（2014）の原子力専門家と原子力以外専門家の回答が類似性をしめしており，原子力専門家においては,「同じ職業の人が社会に認められるとうれしい」などのように職業の価値を高める「集団同一視」(4.8) と「自分の職業は人の役に立っている」と考えるような「価値づけ」(4.8) が高い得点であった。一方，「今の職業に就く限りうだつがあがらない」のように考える「差別への帰属」(1.9)，「自分の給料を，同じ仕事をしている別の会社（組織）の人と比較する」のような「社会的比較」(2.4) と「仕事をしていない時の私のほうが，本来の自分らしいと感じる」のような考えの「脱同一視」(2.9) が比較的に低くかった。本研究の結果（Table 4）は，これと同じ傾向であった。つまり，自分の職業に価値を感じ，また同じ職業の人々との同一視が比較的に高いことが言える。

Table 8　原子力発電関連企業で働く人々や原子力発電関連産業全体に対する印象についての平均評定値とt検定の結果

尺度項目		Mean	*SD*	*t* (31)	*p*
1.	原子力関連の組織では，他業種よりも頻繁に安全教育などが実施されている。	4.34	0.75	10.199	0.000
2.	原子力関連の組織は，他業種より強い安全意識を持っている。	4.25	0.80	8.803	0.000
3.	原子力関連の組織は，他業種と比べ風通しがよい組織である。	3.22	0.79	1.561	0.129
4.	原子力関連の組織の人々は，仕事に意欲的に取り組んでいる。	4.00	0.80	7.043	0.000
5.	原子力関連の業務に従事している人の倫理規範意識は強い。	4.03	0.59	9.807	0.000
6.	原子力関連の業務は，社会から尊敬される仕事である。	3.34	0.79	2.470	0.019
7.	マスメディアの報道は，原子力関連施設での事故や事象などを取り上げすぎている。	4.03	0.82	7.093	0.000
8.	将来，原子力関連に優秀な人材が来なくなるのではないかと心配している。	4.00	0.88	6.429	0.000
9.	組織の中でルール違反があっても，それは組織の中で解決すべき問題である。	2.72	1.22	1.299	0.203
10.	仕事を遂行する上で，ルールを破ることが必要な場合もある。	1.78	0.94	7.324	0.000
11.	現在，原子力関連の業務に，ルール違反によって事故が発生することはありえない。	2.34	1.26	2.946	0.006
12.	公益通報者（内部告発など）保護制度について，従業員などに積極的に教育する必要はない。	1.66	0.87	8.783	0.000

This document is provided by JAXA.

自分たちの職業，つまり原子力発電関係職業に関するイメージについては，下位尺度の「社会的責任」(4.89)，「社会的貢献」(4.46) で反応の基準値 (3.5) より高く，また「ネガティブ・イメージ」(3.32) では反応の基準値との違いがないとなっている。しかし，王･岡部 (2014) の原子力専門家の場合，「社会的責任」，「社会的貢献」での結果は本研究の結果と類似するが，「ネガティブ・イメージ」では1.75という点数であった (原子力以外の専門家では2.29，大学生は2.31)。原子力発電関連企業の就業者の原子力発電関連職業のネガティブ・イメージの程度が専門家や大学生高い可能性があろう。

一方，「一般の人々の原子力発電関係職業イメージ尺度」の測定は，社会一般が原子力発電関係職業について持っているイメージに対する主観的推測である。本人の持つ原子力関係職業のイメージとの比較では，社会一般が社会的貢献では自分より低い点数，ネガティブ・イメージでは自分より高い点数で評価しているように認識している傾向が見られた。

原子力発電関連企業で働く人々や原子力発電関連産業全体に対する印象の結果は，王・岡部 (2014) の原子力専門家の結果とも一致している。原子力関連組織においては，安全教育などを積極的に行っており，安全意識が高いこと，倫理規範を守って，意欲的に仕事を取り込んでいるとの評価をしている一方，他の業種と比べて組織の風通しが良いか，組織内の問題は組織内で解決すべきかについては，肯定も否定もしていない結果も得られた。これは，自分たちが所属している原子力関連組織に対して良い評価をしているが，他の業界の状況を把握しておらず，比較できない，そして組織内の問題を公になることによって，組織の運営や組織の社会的評判に対する影響もありうることを考えているためだと推測できる。これについて，これから検証が必要になるが，原子力以外の業界の安全管理やコンプラインスの状況や優れた実践などに関する内容を社員教育プログラムの中に取り入れることが求められる。

また，「マスコミが原子力関連施設での事故や事象などを取り上げすぎている」の項目において，同意する傾向が強いことも明らかになっている。確かに，マスコミにおいては，ほかの業界と比べ，原子力関連の負の情報がよく報道されるが，事故・事象について真摯に対応することによって社会一般の信頼を得ることが唯一の道であり，原子力関係者が被害者意識を持ってしまうと，マスコミや社会一般に対してネガティブな感情を生じたり，事故や事象の悪影響を過小評価したりすることになれば，社会からの信頼を得ることが難しくなるのであろう。

「将来，原子力関連に優秀な人材が来なくなるのではないかと心配している」の項目においても，高い同意する傾向が見られた。福島原子力事故が発生した直後，日本の大学・大学院の原子力関連専門の受験者が下がったが，2014年度の大学入試で受験者増加に転じたとの文部科学省の調査結果が報道されている。「原子」のつく学科や専攻は全国で10校あり，定員は302人である。2011年度の受験者は822人で，東日本大震災と福島原発事故後の2012年度には727人，2013年度には691人であった。しかし，2014年度には892人に増えってきたとのことであった (読売新聞, 2014)。政府の原発再稼働の方針によって，原子力産業で働くことへの不安が少なくなり，原子力関連職業の職業威信や職業イメージが東日本大震災直後より良くなってきた可能性があろう。

前述したように，原子力発電が再開されるかどうか，いつ再開されるかなどと関係なく，原子力発電に関する設備の維持管理や廃炉事業などはこれからも長期間にわたって行わなければならない。原子力安全を維持できるために，優れた人材の確保が必須である。

東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の重大事故の後，原子力人材教育の中ではリスク管理・危機管理の内容が一層充実されている。例えば，国内の複数の大学から構成された国際原子力人材育成大学連合ネットが国際原子力人材育成イニシアティブ事業の一部として原子力関連専攻の大学生・大学院生に対する原子力安全性・核セキュリティ・危機管理連携授業の開発と実施や，原子力関連企業の従業員・安全管理者に対して他業界・他分野による安全管理・リスク管理の先進事例の紹介などが行われている。しかし，安全・安心に関する教育だけでは不十分である。今後，原子力関連企業のみならず，政府や教育機関，マスコミを含めて，原子力関連人材の確保と原子力関連職業就労者の高い職業的自尊心の維持への対応が求められる。高い職業的自尊心が仕事に対する責任感とコンプライアンスに繋がり，結果的に安全性の向上に寄与することが期待できよう。

まとめ

福島第一原発事故後，原子力発電関連企業の就業者においては，職業的自尊心が保たれており，原子力産業に対するポジティブなイメージが持たれていることが明らかになった。今後，複数の原子力発電関連企業を対象とした，より大きい標本サイズの調査を継時的に行うことが必要であろう。また，原子力関連職業において就業者の職業的自尊心や全体的自尊心と安全行動，コンプライアンス行動との関連性について詳細に検討することが必要であろう。

This document is provided by JAXA.

引用文献

朝日新聞デジタル（2014）. 原発再稼働「反対」59%　朝日新聞世論調査（2014/3/18）
［http://www.asahi.com/articles/ASG3K42CKG3KUZPS001.html］（2014年9月30日）

Brockner, J.（1988）. *Self-esteem at work: Research, theory and practice*. Lexington, MA.: Lexington Books.

Ellis, R.A., & Taylor, M.S.（1983）. Role of self-esteem within the job search process. *Journal of Applied Psychology*, 68, 632-640.

上瀬由美子・堀洋元・岡本浩一（2010）. 被職業スティグマ意識と対処方略 社会心理学研究 26, 25-35.

上瀬由美子・下村英雄・今野裕之・堀洋元・岡本浩一（2005）. 組織における違反と職業威信 ―有職者を対象としたサンプリング調査から― 社会技術研究論文集, 3, 111-117.

経済産業省（2014）. エネルギー基本計画
［http://www.meti.go.jp/press/2014/04/20140411001/20140411001-1.pdf］（2014年9月30日）

原子力安全委員会（1999）ウラン加工工場臨界事故調査委員会報告の概要
［http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/siryo/siryo05/siryo52.htm］（2014年9月30日）

岡本浩一（2001）. 核燃料臨界事故 社会心理学的考察 大山正・丸山康則（編）ヒューマンエラーの心理学―医療・交通・原子力事故はなぜ起こるのか 麗澤大学出版会 pp. 53-77.

岡本浩一・堀洋元・鎌田晶子・下村英雄（2006）. 職業的使命感のマネジメント ノブレス・オブリジェの社会技術 組織の社会技術 新曜社

岡本浩一・今野裕之（2006）. 組織健全化のための社会心理学―違反・事故・不祥事を防ぐ社会技術 組織の社会技術 新曜社

大谷華・芳賀繁（2012）. 安全行動における職業的自尊心の役割（2）：計画的行動理論を用いた職業的自尊心－安全行動意思モデル 産業・組織心理学会第28回大会発表論文集, 248-251.

Terborg , J. R., Richardson , P., & Pritchard , R. D.（1980）. Person-situation effects in the prediction of performance: An investigation of ability, self-esteem, and reward contingencies. *Journal of Applied Psychology*, 65, 574-583.

王晋民・岡部康成（2014）. 原子力専門家における職業的自尊心と職業イメージに関する調査 千葉科学大学紀要 7, 31-38.

読売新聞（2014）. 原子力専攻の受験者数増加…再稼働方針が影響か（2014/6/28）
［http://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/news/20140628-OYT8T50086.html］（2014年9月30日）

This document is provided by JAXA.

Occupational Self-esteems and Images on Nuclear-related Occupation among Japanese Nuclear Facility Employees after the Fukushima Nuclear Disaster

Jinmin WANG[1)] and Yasunari OKABE[2)]

1) Department of Risk and Crisis Management System, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
2) Department of Regional Co-Evolution studies, Faculty of Modern Communication Studies, Hamamatsu Gakuin University

After the major accident in Fukushima nuclear power plant in the year of 2011, anxiety about nuclear-power generation has raised up among Japanese people, while the evaluation and trust on nuclear industry and related organizations have declined. Keeping high self-esteem in employees in the industry is important for preventing accidents, especially those caused by rule-breaking. In this study, employees working in a nuclear fuel facility were asked to participate in a questionnaire survey, and their occupational self-esteems and occupational images about their nuclear-related occupations were measured. The results show that people working in nuclear-related facility have high occupational self-esteem, and their occupational image of nuclear-related occupation is positive. These results support the findings by Wang & Okabe (2014) which using a sample of nuclear-related experts.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．65－73．2015
【原著】

原子力関連施設就労者の原子力発電に対する評価およびエネルギー政策の選択における専門領域や安全管理経験による違い

Effects of Specialty and Safety Management Experience on Evaluations of Nuclear-power Generation and Preference of Energy Polices among Employees in Japanese Nuclear-related Facilities

岡部　康成[1)]・王　晋民[2)]

Yasunari OKABE and Jinmin Wang

東京電力福島第一原子力発電所の事故後に，原子力発電に対するリスクやベネフィット，事業主体への信頼の評価および受容について，原子力関連施設就労者を対象に調査を実施し，専門領域および安全管理経験の有無による違いについて検討を行なった．その結果，原子力発電に対する諸側面の評価や受容において，原子力関連施設就労者の専門領域および安全管理経験の有無による顕著な違いはないことが示された．しかしながら，原子力関連施設就労者であっても専門領域や安全管理経験の有無により当事者の要素が強い側面について，肯定的になる傾向があることが示された．このことから，原子力関連施設就労者も必ずしも客観的な評価にのみ基づいて評価しているわけではない可能性が示唆された．

1．目的

2011年3月11日に発生した東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所での事故発生以降，原子力発電に対する評価や受容について，原子力の専門家や産業界と一般市民との間で大きな乖離が生じており（たとえば，エネルギー・環境の選択肢に関する討論型世論調査実行委員会, 2012; 日本経済団体連環境本部，2012; 岡部・王，2013abc），リスクコミュニケーションの重要性は事故以前と比較して飛躍的に高まっている．さらに近年では，リスクコミュニケーションは，以前の専門家からの一方的な情報提供や教育・啓蒙活動から，双方向的な「対話･共考･協働」の場として変化してきている（土屋，2011）．このようなリスクコミュニケーションを通じて両者の乖離を埋めていくためには，一般市民のリスク認知の特徴だけでなく，事業主体者である原子力関係者のリスク認知についても把握することが重要であると考えられる．しかし，一般市民のリスク認知に関して多くの研究で検討されてきていることと比較すると，原子力関係者のリスク認知に関する研究は少なく，その特徴についてはあまり明らかになっていない．

このことが，リスクコミュニケーションの阻害要因の一つとなっている可能性がある．これまでのリスクコミュニケーションでは，しばしば事業主体側から一方的に知識・情報の提供がなされたり，専門家集団による意思決定の妥当性が主張される傾向があった．とくに原子力発電は，古くから一般市民と専門家との間でリスク認知が特に大きく異なる科学技術と考えられ（例えば，Slovic, Fischhoff, and Lichtenstein, 1979），原子力関係者は専門家が考える以上に一般市民は原子力発電のリスクを高く評価していると感じる傾向があった（小杉・土屋・谷口，2011）．そして，原子力関係者は，この一般市民との乖離の原因を，一般市民がリスクを理解するために必要となる知識や情報の不足にあると捉えてきた．そのため，

連絡先：岡部康成　okabe@hgu.ac.jp
1）浜松学院大学現代コミュニケーション学部地域共創学科
Department of Regional Co-evolution Studies, Faculty of Modern Communication Studies, Hamamatsu Gakuin University
2）千葉科学大学危機管理学部危機管理システム学科
Department of Risk and Crisis Management System, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
（2014年9月30日受付，2015年1月7日受理）

This document is provided by JAXA.

これまでのリスクコミュニケーションでは，事業主体からのリスクやベネフィットなどの教育・啓蒙活動に主眼が置かれる傾向があった．しかし，このようなリスクコミュニケーションから，事業主体側が期待するような成果は得られていない（Fischhoff，1995）．

このような状況に対して，自然科学者や技術者などの専門家からは，科学に対する知識不足の一般市民が感情論でリスクを主張しているといった批判がなされる（木下，2008）．しかしながら，このような批判をする専門家の評価も，必ずしも豊富な科学的知識に基づいた客観的基準ではなく，自分の職場への愛着や組織への一体感などに影響されており，専門家が自身の専門領域の科学技術に対して好意的に評価するのは，知識が豊富であることだけではなく，それが自己（ないしは属する組織や業界）の利益にかなうからであるとの指摘がある（木下，2008）．つまり，原子力関係者の原子力発電の安全性に対する高い評価も，豊富な科学的知識にのみ基づく客観的なものとは限らない可能性がある．

たとえば，小杉・土屋（2000）は，原子力とバイオテクノロジーの専門家（関連学会に所属し，原子力および遺伝子レベルの研究に従事した経験があるもの），電力会社社員（広報および技術部門）および一般市民を対象に，原子力発電および遺伝子組換え食物の安全性評価について調査を実施した．その結果，電力会社社員は，遺伝子組換え食品については，原子力の専門家や一般市民と同じようにバイオテクノロジーの専門家よりも安全性を低く評価していた．その一方，電力会社社員は原子力に関する専門家でないにもかかわらず，原子力発電については，バイオテクノロジーの専門家や一般市民と比較して安全性を高く評価しており，その評価は原子力の専門家よりもむしろ高い傾向があった．つまり，電力会社社員は，原子力の専門家と比較して知識量が少ないにもかかわらず，知識が豊富な原子力の専門家よりもむしろ安全性を高く評価していたのである．このことは，事業主体である原子力関係者の原子力発電の安全性に対する高い評価が，必ずしも知識量に依拠しない可能性を示唆している．

また，田中（1982）は，技術者や学術・研究者，行政関係者，企業関係者，評論家・ジャーナリストなどの立場の異なる原子力関係者および一般市民を対象に，さまざまな自然災害や社会的災害，疾病に加え，原子力関連事象（原子力発電，再処理工場，原子力船，プルトニウムなど）の「親近感」や「有用感」，「危険感」について調査を行なった．その結果，自然災害や社会的災害，疾病の評価では原子力関係者と一般市民との間に大きな違いがないにもかかわらず，原子力関連事象に関する評価では原子力関係者と一般市民との間で大きく異なっていることが示された．しかしながら，原子力発電の受容については，原子力関係者の間でも違いがみられ，技術者，行政関係者，企業関係者，重複関係者（いくつかの区分にまたがる人）など積極的支持者と，学術・研究者や評論家・ジャーナリストなどの消極的支持者に分かれることが示された．このような原子力関係者の間での差異について田中は，原子力に対してより当事者として関わっているのか，それとも第3者的立場として関わっているのかという立場の違いから生じていると指摘している．

加えて，福島第一原子力発電所事故後に，原子力関連施設就労者に対して安全意識と一般市民との乖離感について調査した岡部・王（2014）は，原子力関連の業務は社会から尊敬される仕事であると考える職業的自尊心が高い就労者ほど，原子力発電の有用性ではなく安全性について一般市民との間の乖離感が強くなることを報告している．この結果は，原子力関係者の原子力発電の安全性に対する評価は，自身の関与する組織や業務に対する心理的要因から影響を受けている可能性を示唆するものである．

そこで本研究では，リスクコミュニケーションの当事者たる原子力関係者の原子力発電に対する評価の特徴について検討することを目的として，原子力関連施設就労者を対象に，原子力発電に対するリスクやベネフィット，事業関係者への信頼の評価および受容について調査を実施した．そして，就労者を専門的知識に関連すると考えられる専門領域と，安全確保に密接に関連がある業務として安全管理経験の有無に基づいて区分し，比較検討を行なった．さらに本研究では，原子力発電の受容の決定要因についても分析した．以前から，一般市民と専門家との間には，リスクやベネフィットの評価だけでなく，科学技術を評価する上での重視する要素に違いがあることが指摘されている．例えば，原子力やバイオテクノロジー，ナノ医療の専門家は，原子力発電技術に対するリスクやベネフィットなどの評価に違いがあっても，原子力発電の受容を考える上で社会的必要性を最も重視するという点で専門家は共通しており，電力会社の管理能力や国の対応を重視する一般市民とは大きく異なっている（土屋・小杉，2011）．そして，社会的必要性を重視するという専門家に共通の特徴は，福島第一原子力発電所事故以前の電力会社社員でも認められている（小杉・土屋，2000）．さらに，福島第一原子力発電所事故後に，原子力以外の電力や化学，防災安全の専門家および大学生を対象に原子力発電の受容の決定要因を比較検討した岡部・王（2013ab）でも，これらの専門家と大学生の原子力発電のリスクやベネフィットの評価には大きな違いがないにもかかわらず，受容の決定要因という点で専門家と大学生は大きく異なっていることが報告されている．しかしながら，岡部・王（2013ab）の専門家には原子力関係者は含まれておらず，福島第一原子力発電所事故後

This document is provided by JAXA.

Table 1　原子力関連事業所就労者の属性

		専門領域	原子力		原子力以外	
質問内容	選択肢	安全管理経験	あり	なし	あり	なし
規模	1〜9 人		0	0	1	1
	10〜29 人		2	0	0	0
	30〜99 人		1	0	3	1
	100〜299 人		2	1	2	2
	300〜999 人		3	2	3	2
	1000〜2, 999 人		5	3	7	8
	3, 000 人以上		15	9	5	6
	分からない		1	0	1	1
専門領域	原子力		29	15	0	0
	機械		0	0	5	6
	電気・電子		0	0	4	4
	土木		0	0	0	0
	建築		0	0	0	0
	材料		0	0	1	0
	プロセス・化学		0	0	3	4
	情報学系		0	0	2	1
	生物学系		0	0	0	1
	農学系		0	0	0	0
	医学・薬学系		0	0	1	0
	環境学系		0	0	0	1
	その他理工学系		0	0	1	0
	人文・社会科学系		0	0	2	3
	その他		0	0	2	2
職種	専門技術職		19	12	7	9
	事務・管理職		3	1	6	7
	現業職		4	2	6	5
	その他		3	0	3	1
職位	社長クラス		0	0	0	0
	役員（取締役）クラス		0	1	1	0
	部長・所長クラス		5	1	1	1
	課長・室長クラス		9	5	7	6
	係長クラス		8	4	3	1
	主任クラス		3	1	5	2
	一般社員（役職なし）		4	3	4	11
	その他		0	0	0	1

の原子力関係者や原子力の専門家の原子力発電に関する受容の決定要因に関しては検討されていない．さらに，原子力関係者の専門領域や安全管理経験の有無など職務との関連から，受容の決定要因を検討した研究はない．そこで本研究では，原子力関係者の専門領域や安全管理経験による原子力発電の受容に関する決定要因についても検討を行なうこととした．

2．方法

2．1　調査．協力者

原子力関連事業所内で実施された原子力関連産業の安全推進に関する講習会参加者181名のうち回答が得られた91名（回収率50.3%）の中から，専門領域および安全管理経験の有無が確認された88名を本研究の分析対象とした．原子力の専門家は44名であり，そのうち安全経験管理経験がある就労者が29名（男性29名　平均年齢48.03歳　SD 6.71），安全管理経験がない就労者が15であった（男性13名，女性2名　平均年齢45.60歳　SD 11.48）．原子力以外の専門家も44名であり，そのうち安全経験管理経験がある就労者が22名（男性21名，性別未記入1名　平均年齢47.10歳　SD 9.58），安全管理経験がない就労者が22名であった（男性18名，女性3名　性別未記入1名　平均年齢42.37歳　SD 11.71）．また，安全管理経験年数は，原子力の専門家では平均11.31年（SD　10.27）であり，原子力以外の専門家では平均5.18年（SD　5.43）であった．なお，専門領域および安全管理経験の有無による各属性について，Table 1に示した．

This document is provided by JAXA.

Table 2　原子力発電のリスクやベネフィットに関する項目

1	原子力発電は、完成度の高い技術である（技術的完成度）
2	原子力発電は、直感的に恐ろしいと感じる（恐ろしさ）
3	原子力発電の必要性を日常生活の中で個人的に感じることがある（個人的必要性）
4	原子力発電は、社会にとって必要性が高い技術である（社会的必要性）
5	原子力発電技術は，安全性の高い技術である（技術的安全性）
6	原子力によって電気が安く生産できる（安価な発電コスト）
7	原子力発電は，雇用の確保に非常に重要な役割を担っている（雇用確保への貢献）
8	原子力発電は，環境問題（C02 削減など）の解決に貢献できる（環境問題解決への貢献）
9	環境に影響を及ぼさないように原子力発電は制御することができる（制御可能性）
10	原子力発電により，将来どんな影響がおこるか予測できている（リスク予測可能性）
11	原子力による胎児や子どもへの影響は調査されている（胎児への影響予測）
12	安定した電力確保に，原子力発電は貢献している（電力の安定供給）
13	原子力発電は，地域社会の発展に貢献している（地域社会への貢献）
14	企業は問題を起こさないように管理することができる（企業の管理能力）
15	国は悪用を防ぎ，管理する能力がある（国の管理能力）
16	国は何か問題が起きた時に，対応する能力がある（国の対処能力）
17	原子力発電に関する企業や国の情報は，信用できる（情報の信用性）
18	原子力発電に対する見方が，東日本大震災以降大きく変わった（震災による変化）

（ ）内の記述は，質問票には記載していない．なお，以下の本文および図表内では，（ ）内の記述で各項目を表記する．

2．2　調査実施日

2012年12月上旬に調査を実施した．

2．3　調査票

調査内容は，今後の日本における原子力発電の利用に関する政策および原子力発電に関するリスクやベネフィット，事業関係者への信頼に関する項目であった．

今後の日本における原子力発電の利用に関する政策は，エネルギー・環境の選択肢に関する討論型世論調査実行委員会（2012）で用いられた3つのシナリオ，①「すべての原子力発電所を2030年までに，なるべく早く廃止する」（以後，ゼロシナリオと略す），②「原子力発電所を徐々に減らしていく（結果として2030年に電力量の15％程度になる）」（以後，15％シナリオと略す），③「原子力発電所を今までよりも少ない水準で一定程度維持していく（結果として2030年に電力量の20～25％程度になる）」（以後，25％シナリオと略す）」）に④「現時点では、判断できない（以後，未定と略す）」を加えた4つの選択肢から一つを選択するものであった．

原子力発電に関するリスクやベネフィット，信頼に関する項目は，土屋・小杉（2011）を参考に18項目（Table 2）を作成し，各項目について「全くそう思わない（1）」から「非常にそう思う（6）」までの6段階で回答を求めるものであった．

なお，回答者の属性として，年齢，性別，原子力業務の経験年数，安全管理業務の経験年数，所属規模，専門分野，職種，職位についても回答を求めた（各属性についての具体的な選択肢および度数については，Table 1を参照）．

2．4　手続き

原子力関連事業所内で実施された原子力関連産業の安全推進に関する講習会において質問票を配布し，会場出口に回収ボックスを設置し回収を行なった．なお，回答は無記名で行なった．

3．結果

3．1　原子力発電の諸側面に対する評価に関する比較

原子力発電のリスクやベネフィット関する各項目について，専門領域および安全管理経験の有無ごとに平均評定値を算出した（Table 3）．原子力関連施設就労者の専門領域および安全管理経験の有無による違いについて検討するために，各項目の評価値についてそれぞれ2要因の分散分析を行った．その結果，専門領域の主効果は，「胎児への影響予測」についてのみ認められ（F（1,83）= 7.40, p < .01），原子力の専門家は原子力以外の専門家よりも，胎児や子どもに対する影響は調査されていると考えていることが示された．また，「技術的完成度」に

This document is provided by JAXA.

Table 3　原子力発電のリスク，ベネフィットおよび信頼に関する属性ごとの平均評定価

専門領域	原子力						原子力以外					
安全管理経験	あり			なし			あり			なし		
項目	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
技術的完成度	29	4.14	0.92	15	4.33	1.05	22	4.09	1.19	22	3.59	1.10
恐ろしさ	29	3.00	1.22	15	2.73	1.10	22	2.68	1.36	22	3.14	1.17
個人的メリット	29	4.93	0.80	15	4.27	1.28	22	4.55	1.22	22	4.32	1.36
社会的必要性	29	5.00	0.89	15	5.07	0.80	22	4.91	1.23	21	4.62	1.07
技術的安全性	29	4.45	0.83	15	4.13	1.13	22	4.27	1.12	22	3.73	0.88
安価な発電コスト	28	4.43	1.32	15	4.73	0.88	22	4.36	1.33	22	4.00	1.20
雇用確保への貢献	29	4.66	1.01	15	4.73	0.88	22	4.86	0.94	22	4.73	1.03
環境問題解決への貢献	29	4.83	0.97	15	5.07	0.80	22	4.77	1.31	21	4.81	1.08
制御可能性	28	4.46	0.96	15	4.47	0.99	22	4.41	1.37	22	4.09	0.87
将来リスク予測可能性	29	3.69	1.04	14	3.71	0.99	22	3.77	1.23	22	2.91	1.11
胎児への影響予測	29	4.24	1.18	15	4.27	0.80	22	3.82	1.40	21	3.33	0.91
電力の安定供給	29	5.28	0.70	15	5.40	0.51	22	5.23	1.07	21	4.95	1.02
地域社会への貢献	29	5.07	0.88	15	5.00	0.76	22	5.14	0.83	22	4.82	0.85
企業の管理能力	29	4.14	1.06	14	4.07	1.49	22	3.82	1.01	22	3.68	1.04
国の管理能力	29	3.52	1.12	15	3.33	1.11	22	3.55	1.26	22	3.23	1.11
国の対処能力	29	3.17	1.14	15	2.80	1.01	22	2.86	1.17	22	2.64	1.05
情報の信用性	29	3.69	0.97	15	4.00	0.93	21	3.71	1.23	22	3.23	0.81
震災による変化	29	4.38	1.40	15	4.33	1.59	22	3.68	1.81	22	4.68	1.36

Table 4　対象者ごとの政策シナリオ選択のクロス集計表

		シナリオ				
専門領域	安全管理	0%	15%	25%	未定	合計
原子力	経験あり	0	1	7	6	14
	経験なし	3	4	11	10	28
	合計	3	5	18	16	42
原子力以外	経験あり	1	3	9	8	21
	経験なし	1	3	12	6	22
	合計	2	6	21	14	43
合計	経験あり	1	4	16	14	35
	経験なし	4	7	23	16	50
	合計	5	11	39	30	85

ついて有意傾向が認められ（F (1,84) = 2.90, p = .09），原子力の専門家は原子力以外の専門家よりも，原子力発電の技術的完成度が高いと評価している可能性があることが示された．

次に，安全管理経験の主効果は，「技術的安全性」についてのみ認められ（F (1,84) = 4.07, p < .05），安全管理経験がある就労者は安全管理経験がない就労者よりも，原子力発電の技術的な安全性を高く評価していることが示された．また，「個人的必要性」について有意傾向が認められ（F (1,84) = 3.13, p = .08），安全管理経験のある就労者の方が経験のない就労者よりも，個人的に必要性を感じている可能性があることが示された．

最後に，専門領域と安全管理経験の交互作用について，いずれの項目においても有意差は認められなかったが，「将来リスク予測可能性（F (1,83) = 3.30, p = .07）」と「情報の信用性（F (1,83) = 3.29, p = .07）」で有意傾向が認められたため，これら項目について単純主効果検定を行なった．その結果，「将来リスク予測可能性」について，安全管理経験のない就労者において専門領域の単純主効果が認められ（F (1,83) = 5.43, p < .05），安全管理経験のない就労者では，原子力以外の専門家よりも原子力の専門家の方が評価が高いことが示された．また，原子力以外の専門家において安全管理経験の単純主効果も認められ（F (1,83) = 6.24, p < .05），原子力以外の専門家では，安全管理経験がない就労者の方が安全管理経験がある就労者よりも評価が低いことが示された．つまり，原

This document is provided by JAXA.

Table 5　政策決定に関する判別分析結果

		原子力		原子力以外	
		N	重心	N	重心
選択肢	ゼロシナリオ	3	-3.003	2	-4.501
	15%シナリオ	5	-.475	6	-.226
	25%シナリオ	17	.670	19	.545
β	安価な発電コスト		.904		.332
	電力の安定供給		-		.777
	企業の管理能力		.711		-
	Wilks のラムダ		.635		.413
	正準相関係数		.604		.766

子力以外を専門領域とする安全管理経験がない就労者は，原子力発電により発生する影響について予測できていないと感じている可能性があることが示された．また，「情報の信用性」については，安全管理経験のない就労者において専門領域の単純主効果が認められ（F (1,83) = 6.24, p < .05），安全管理経験のない原子力の専門家は，安全管理経験のない原子力以外の専門家よりも，企業や国から示される情報の信用性を高く評価している可能性があることが示された．

3. 2　原子力発電の利用に関する政策シナリオの選択および決定要因に関する分析

原子力関連施設就労者の専門領域および安全管理経験ごとの今後の日本における原子力発電の利用に関する政策シナリオの選択について度数を算出した（Table 4）．これをみると，いずれの属性であっても，25%支持者が最も多く，次いで15%シナリオ支持者になっており，専門領域や安全管理経験よる違いは少ないと考えられる．しかしながら，原子力の専門家で安全管理経験がある就労者のゼロシナリオ支持者は0名であり，また，専門領域に関係なく安全管理経験のみでみても，安全管理経験がある就労者のゼロシナリオ支持者は1名しかいない．このことから，政策シナリオの選択および政策の決定要因については，安全管理経験による分析は困難であると考えられる．そこで，政策シナリオの選択および政策の決定要因に関する分析については，専門領域による比較のみを行なうこととした．

原子力関連施設就労者の専門領域による政策シナリオの選択の違いについて検討するために，「未定」以外を選択した就労者のデータに基づいて原子力の専門家と原子力以外の専門家の政策シナリオの選択の違いについてχ^2検定を行なったところ，両者の選択に有意な違いは認められず（χ^2 (2) = 0.359 , p = .84），原子力関連施設就労者の政策シナリオの選択に専門領域による大きな違いがないことが示された．

次に，専門領域により政策シナリオの選択に影響を与えた要因の違いを明らかにするために，「未定」を選択した就労者および原子力発電の諸側面に関する評価において欠損値のある就労者を除いたデータに基づいて，政策シナリオ（ゼロシナリオ，15％シナリオ，20-25％シナリオ）を基準変数とし，原子力発電のリスクやベネフィット，信頼に関する18項目を説明変数とする判別分析をそれぞれ行なった．判別分析に際して，Wilksのラムダを基準とするステップワイズ法により，変数選択を行なった．その結果，原子力の専門家では，有用な説明変数として「安価な電力コスト」および「企業の管理能力」の2つの項目が選択された．標準化判別係数および各選択グループの重心（Table 5参照）から，原子力発電は電力コストが安く，企業の管理能力が高いと考えている就労者ほど，今後の原子力発電の利用に肯定的な政策を選択していることが示された．原子力以外の専門家では，「安価な電力コスト」および「電力の安定供給力」の2つの項目が選択され，標準化判別係数および各選択グループの重心（Table 5参照）から，原子力発電は電力コストが安く，安定した電力供給に寄与していると考えている就労者ほど，今後の原子力発電の利用に肯定的な政策を選択していることが示された．

4. 考察

原子力発電に対するリスクやベネフィット，事業主体への信頼など諸側面の評価や原子力発電の受容，さらに受容の決定要因について，原子力関連事業所就労者の専門領域および安全管理経験により比較検討を行なった．

原子力発電の諸側面について，専門領域の主効果（有意傾向を含む）が認められた項目は「胎児への影響予測」と「技術的完成度」の2項目であり，いずれも原子力の専門家の方が原子力以外の専門家よりも評価が高かった．これらの項目について，原子力以外の専門家と比較すると原子力の専門家がより当事者的立場として業務に従事している可能性が高いと考えられる．また，安全管理経験の主効果（有意傾向を含む）が認められた項目は「技術的安全性」と「個人的メリット」の2項目であり，いずれも安全管理経験がある就労者の方が安全管理経験がない就労者よりも評価が高かった．このうち「技術的安全性」は，安全管理経験を持つ就労者は直接的にこの業務に関わっており，当事者的立場であるといえる．さらに，専門領域と安全管理経験の交互作用について有意傾向が認められた「将来リスク予測可能性」と「情報の信用性」の2項目について，「将来リスク予測可能性」では，この内容に最も業務としての関わりが小さいと考えられる安全管理経験のない原子力以外の専門家の評価が最も低く

This document is provided by JAXA.

なっていた．加えて,「国の管理能力」や「国の対処能力」など原子力関連施設就労者にとって第3者的立場である項目や，専門領域や安全管理経験によって立場や業務への関わりに大きな違いがないと考えられる原子力発電のベネフィットに関する項目（「社会的必要性」や「安価な発電コスト」,「雇用確保への貢献」,「環境問題解決への貢献」,「電力の安定供給」,「地域社会への貢献」）では，専門領域や安全管理経験による違いが認められていない．これらの結果から，専門領域や安全管理経験の違いによって当事者的立場として業務への関わりが高くなる側面に対する評価が高まる可能性が示唆された．

次に，今後の日本における原子力発電の利用に関する政策シナリオの選択について専門領域による違いは認められなかった．この結果について，本研究の対象者は，田中（1982）の調査の区分では積極的支持者である企業関係者であり，全て当事者的立場であり，自己の利益にかなう（木下，2008）という点では共通であり，専門領域によって結果に大きな違いがなかったと考えられる．

最後に，政策シナリオの決定要因について，原子力の専門家は「安価な電力コスト」と「企業の管理能力」の項目が決定要因となっているのに対して，原子力以外の専門家では「安価な電力コスト」と「電力の安定供給」の2項目が決定要因となっており，両者の間に若干の違いが認められた．専門領域に関係なく「安価な電力コスト」という経済的有用性が共通して決定要因となっている点については，福島第一発電所事故以前の原子力や他の分野の専門家（小杉・土屋，2000）や電力会社社員（小杉・土屋，2000），さらに事故後原子力以外のさまざまな分野の専門家（岡部・王，2013a）などを対象とした先行研究と類似した結果であるといえる．このような分野を超えた科学技術の専門家に共通の特徴は，科学技術一般に対する価値観の違いである可能性がある．小杉(2012)は“一般市民は科学技術のマイナス面を気にかけ，人間にはコントロールできないのではないかと感じるため，将来への影響や結果の予測可能性を重視するのに対して，専門家は科学技術を社会や個人生活に貢献するものとしてとらえ，悪用・誤用の可能性はあるとしても，技術はコントロール可能であり，利便性のためにはある程度のリスクはやむなしと思っているため，コントロール可能性や有用性を重視する”と述べている．そして，非当該専門家の原子力発電に対する評価は，原子力の専門家ほどの知識や情報がないため，原子力特有の問題としてではなく，科学技術一般に対する価値観によりリスクを評価している可能性もある（土屋・小杉・谷口，2008）．この指摘を踏まえれば，本研究における原子力以外の専門家の多くは，理工学系を専門領域としており（Table 1参照），科学技術に対する価値観に大きく影響を受けた結果である可能性が考えられる．この点については，今後の検討課題とであるといえる．

その一方，原子力以外の専門家では「安価な電力コスト」と「電力の安定供給」という経済的有用性に関する項目が決定要因となっているのに対して，原子力の専門家では「企業の管理能力」という安全性に関する項目も決定要因となっていた．このような違いが生じた理由について，専門領域による担当業務の違いが影響している可能性が考えられる．政策決定要因については，サンプル数の不足から安全管理経験の有無に基づく比較を行なうことができなかった．しかし，原子力関連事施設における安全管理について，原子力の専門家の方がより重要な職務に従事している可能性が高いことが推測される．また，本研究の回答者の属性について比較すると，原子力の専門家の方が安全管理経験者の数が多く従事期間も長く（2.1 調査協力者を参照），原子力の専門家の方が「企業の管理能力」に関連する業務について当事者的立場として関わっている人が多いと考えられる．つまり，原子力の専門家の方が,「企業の管理能力」に関連する業務により当事者的立場としての関わりが強いため,「企業の管理能力」が政策シナリオの決定要因となっている可能性があると考えられる．

以上のような結果から，原子力関係者は，原子力発電を科学的な専門知識のみに基づいて客観的に評価し受容を決定しているわけではなく，組織や業務に対する関わりや立場などによる要因から影響を受けて評価し受容を決定している可能性があると考えられる．

しかしながら，本研究の知見には，限界や問題もある．たとえば，実際の就労環境では，専門領域による知識量と安全管理経験などの担当業務は，非常に密接に関連するものである．そのため，本研究で得られた結果は，当事者的な立場による心理的影響ではなく，当事者的立場であるからこそ持つ豊富な知識によって生じている可能性も考えられる．また，本研究で得られた原子力関連施設就労者の専門領域や安全管理経験による違いは，福島第一原子力発電所事故後の原子力発電に対する評価における専門家と大学生との違い（岡部・王，2013bc）と比較すれば非常に小さいということも考慮されるべき点である．一般の大学生は本研究の対象者の原子力以外の専門家と比較しても，原子力発電に関する科学的知識が非常に乏しく，原子力発電に関する評価や受容における原子力関係者と一般市民との現在の乖離がすべて原子力関係者の自己保身のために生じているということではない．その点では，一般市民の科学に対する知識不足に対する専門家の批判にも一定の理がある．また，原子力関係者と一般市民大きな乖離の背景には，科学技術に対する両者の価値観の違いも影響している可能性があるが，その点について本研究で具体的に検討されてはいない．その点では，本研究には数多くの検討課題が残されているこ

This document is provided by JAXA.

とは否めない．

しかし，リスクコミュニケーションの当事者たる事業主体側のリスク認知の特徴についてこれまであまり検討されていないことを考えれば，本研究の意義は大きい．本研究から得られた知見で重要な点は，たとえ専門家の評価も，豊富な科学的知識のみに基づいた純粋に客観的なものではなく，組織や業務への関わりや科学技術に対する価値観などの心理的要因によって影響を受けている可能性を示した点である．そもそも科学技術の社会的受容は，科学的・客観的基準によってのみ決定されるものではなく，専門家が豊富な専門的知識に基づき科学的・客観的に導かれた評価が社会的に正しいというものでもない．さらに，科学技術が社会に深く浸透した現代社会では，特定の科学技術のリスクの全容を精緻に理解することは非常に困難になっている（ベック，1998）．このような社会において，双方向的なリスクコミュニケーションを進め，原子力関係者と一般市民の両者が納得できる解決策を見出すために，原子力関係者は，一般市民を科学的知識が不足した感情論者と批判するだけでなく，自身の評価も何らかの心理的影響を受けた主観的判断であるという自覚を持つことが重要であると考えられる．

引用文献

ベック・ウルリヒ（1998）．「危険社会―新しい近代への道」東 廉・伊藤 美登里（訳），法政大学出版．［Beck, U. 1986 *Riskogesellshaft-Auf dem Weg in eine andere Moderne.* Suhrkamp Verlag.］

エネルギー・環境の選択肢に関する討論型世論調査実行委員会（2012）．「エネルギー・環境の選択肢に関する討論型世論調査　調査報告書」http://www.npu.go.jp/kokumingiron/dp/120827_01.pdf/［2012, January 20］.

Fischhoff, B.（1995）．Risk perception and communication unplugged: Twenty Years of process, *Risk analysis*, 15, 137-145

木下冨雄（2008）．リスク・コミュニケーション再考―統合的リスク・コミュニケーションの構築に向けて（1）　日本リスク研究学会誌18（2），3-22.

小杉素子（2012）．一般人と専門家の溝　専門家も真空にいるわけではない　「リスクの社会心理学」（中谷内一也 編），有斐閣，113-130.

小杉素子・土屋智子（2000）．「科学技術のリスク認知に及ぼす情報環境の影響―専門家による情報提供の課題（Y00009）」財団法人電力中央研究所.

小杉素子・土屋智子・谷口武俊（2011）．技術リスクに対する専門家と一般市民の視点：一般市民との乖離を感じる専門家の特徴　日本リスク研究学会誌．21（2），115-123.

日本経済団体連合会環境本部（2012）．「エネルギー・環境選択肢に関するアンケート結果（2012年8月13日）」http://www.keidanren.or.jp/policy/2012/061.pdf［2013,September 30］

岡部康成・王　晋民（2013a）．原子力発電に対する東日本大震災発生後のリスク認知における原子力の専門家と非当該専門家の比較　浜松学院大学研究論集，9，113-127.

岡部康成・王　晋民（2013b）．原子力発電のリスク認知や事故対応の評価，社会的受容における決定要因に関する東日本大震災発生後の専門家と大学生の相違点　文教大学生活科学研究，35，73-83.

岡部康成・王　晋民（2013c）．原子力発電のリスク認知における一般市民と専門家の乖離感：一般市民と専門家の評価と相互の推測値に基づく分析　日本応用心理学会第80回記念大会発表論文集，56.

岡部康成・王　晋民（2014）．原子力関連施設就労者の原子力発電に対する評価における一般市民との乖離感と安全意識との関連―原子力を専門とする就労者と他の就労者の特徴の違い―，千葉科学大学紀要，7，39-48.

Slovic,P., Fischhoff,B., and Lichtenstein,S.（1979）. Rating risks. *Environment*, 21, 14-20, 36-39.

田中靖政（1982）.「原子力の社会学」　現代エネルギー選書12，電力新報社.

土屋智子（2011）．リスクコミュニケーションの実践方法―計画策定から実施・評価のプロセスと課題―　「環境リスク管理のための人材養成」プログラム編「リスクコミュニケーション論」（167-212），大阪大学出版会.

土屋智子・小杉素子（2011）．「市民と専門家のリスク認知の違い―2009年度調査結果報告―（Y11003）」　財団法人電力中央研究所.

土屋智子・小杉素子・谷口武俊（2008）．社会的論争を招く技術に対する専門家と市民のリスク認知の違いとその背景要因　日本リスク研究学会誌，18（2），77-85.

This document is provided by JAXA.

Effects of Specialty and Safety Management Experience on Evaluations of Nuclear-power Generation and Preference of Energy Polices among Employees in Japanese Nuclear-related Facilities

Yasunari OKABE[1)] and Jinmin Wang[2)]

1) Department of Regional Co-Evolution studies, Faculty of Modern Communication Studies, Hamamatsu Gakuin University
2) Department of Risk and Crisis Management System, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science

The aim of this study is to examine the effects of specialty and safety management experience on risk perception, benefit perception, trust on and acceptance of nuclear-power generation after the Fukushima nuclear disaster. A survey was administered using a sample of Japanese nuclear-related facility employees. The results show that no significant effect was found in evaluation and acceptance of nuclear-power generation among employees with different specialties or experiences of safety management. Furthermore, nuclear-power generation was evaluated positively by the groups which have different specialties or safety management experiences. These results suggest that employees working in nuclear-related facilities may not evaluate nuclear-power generation based only on objective criteria.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．75–83．2015
【原著】

TEM理論と航空機の安全運航に関する一考察

Consideration for TEM Theory and Safety of Aircraft Flight Operations

山田　光男

Mitsuo YAMADA

これまで航空安全のために、警報システムの開発、多重装備、航法機器の精度向上など様々な方策がとられてきたが、近年最も注目を浴びているのは人間の行動そのものに対する方策である。機長の判断ミスが致命的なエラーにつながった2件の事故からCockpit Resource Management（CRM）と呼ばれる乗員の行動様式を改善するための方策が開発され、このCRMにエラーとそのエラーの元となる潜在的危険要素を考慮したThreat and Error Management（TEM）の概念が組み込まれ、一層の安全性を確保する動きへと繋がっていった。この経緯を検証し、TEMの概念は有効な安全対策に成り得るか、また今後の課題は何かについて考察した。

1．はじめに

大型旅客機の事故は、一度で多数の死者や重傷者を発生する大災害に繋がるため、何としても防がなければならないが、レシプロエンジンが主流だった1950年代後半の致死事故率は100万回のフライトで40件以上も発生していた。これを防ぐための努力は絶えることなく続けられてきたが、事故率の減少に大きく寄与したのはB707やDC8などの第1世代ジェット旅客機の登場であった。これらのジェット機が安定した運航を始めた1960年代前半には100万回のフライトで4件ほどに激減したのである。従来のレシプロエンジンに比べジェットエンジンの信頼性が高かったことが事故率低下に大きく寄与した。

航空機事故をなくすために、航空機の航法装置、警報装置の導入、整備方式の見直し、空港や航空路の整備、管制方式の改善など近年に至るまで様々な安全対策が取られてきた。これらの対策により1970年代までは事故率は顕著な減少が見られたが、それ代以降大幅な減少は見られない。現代の航空機における死亡事故発生率は、100万回のフライトにつき約0.3件でほぼ横ばい状態が続いている[1)]。

近年の事故原因を分析した結果、70%以上は乗員などに関するヒューマンファクターに起因していることがわかった。安全対策で残されたのは、人間そのものへの取り組みであったのである。1件の事故として史上最多の死亡者数を出したテネリフェのB747同士の衝突事故を含む2件の事故が契機となり、問題解決のための決断までのパイロットの行動様式を見直し、望ましいパイロットのマネージメントの必要性が提案された。その結果、乗員のマネージメント能力を向上させるためのプログラムCockpit Resource Management（CRM）が開発された。その後CRMは改良が重ねられ、第1世代から第4世代へと変わっていったが、1990年代になるとCRM教育・訓練は効果を上げているのかとの疑問が呈され、実際の運航の中で調べることとなった。それが、LOSA（Line Operations Safety Audits）と呼ばれるものである。これは専門家が操縦席に乗り、実際の運航をオブザーブしそれを記録するものである。試験と異なり個人評価をしないため、日常の運航がそのまま観察できるという特徴がある。その結果、日常パイロットたちは多くのエラーを起こす可能性のある潜在的危険要因（Threat）の中で運航していること、それにより多くのエラーを犯していること、中には修正されず危険な領域に入り込んで

連絡先：山田光男　myamada@cis.ac.jp
千葉科学大学危機管理学部工学技術危機管理学科
Department of Engineering Technology for Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
（2014年9月30日受付，2015年1月18日受理）

This document is provided by JAXA.

しまうケースが少なからずあることが報告された。この事実を踏まえて、従来の個々の乗員の行動様式を見直し、チームとしての機能を向上させ安全性の向上を図ろうとするCRM訓練プログラムに、エラーを発生させるThreatへの対応策や、Threatにより生じてしまったエラーに対処するための安全理論TEMが組み込まれ更なる安全性を確保する仕組みが作られた。本報では、航空機の安全性に直接かかわる操縦士を観察することにより、安全運航を行うためのTEM理論が生まれた経緯を解説する。さらに航空機の安全を図る操縦士の役割と課題について述べる。

2. CRM

2. 1　誕生の契機となった重大事故

CRMを誕生させる契機となったのは、以下の二つの事故である。

●テネリフェ空港ジャンボ機衝突事故

1977年3月27日、スペイン領カナリア諸島のテネリフェ島にあるロス・ロデオス空港の滑走路上でKLM・パンナム機のボーイング747型機同士が衝突し、乗客乗員583人が死亡した事故である。1件の事故の死者数では、世界最悪の事故である。濃い霧の中離陸を急いでいたKLMの機長は、出発後の経路の許可を離陸許可だと受け止めてしまった。滑走路にはまだパンナムのB747がいたのである。副操縦士は、まだ離陸許可は来ていないのではと疑問を持ったが機長に言うことはなかった。但し心配だったため管制塔に「我々は離陸を開始する。」と述べたが管制塔からの「待機せよ」との指示は交信が重なったためよく聞こえなかった。航空機関士は、まだパンナム機が滑走路にいるのではないかと機長に問いかけたが、機長が離陸を中断することはなかった。KLMの機長は会社のチーフパイロットであったため副操縦士や機関士が強く自分の意見を主張できなかったこと、機長に他の乗員のアドバイスを聞こうとする態度がなかったことが事故を起こした要因であった。

●United航空173便燃料切れ墜落事故

1978年12月28日United航空のダグラスDC8型機がオレゴン州ポートランド空港への進入中に燃料切れにより墜落した事故である。着陸前に車輪を出した際、衝撃と異常な振動があり横揺れもあった。更に車輪が出たことを示すDown and lock indicatorも点灯しなかったので機長は着陸時に車輪が引っ込み胴体着陸となり、火災が発生する恐れがあると考えた。機長はすぐに進入を止め、空中待機を管制に要求し、客室乗務員に緊急脱出の恐れがあることを伝えた。また地上の整備や運航管理者とも故障について無線で打ち合わせを始めたため、空中待機は1時間にも及んだ。機長はこの対応に没頭してしまい、残燃料が少なくなっていることを失念していた。副操縦士、航空機関士は、残燃料が少ないことに気が付いており、機長にそのことを告げたが、機長の注意を引きつけるまでには至らなかった。その結果、当該便の2度目の進入時に残された燃料はほとんどなかった。空港の手前6マイルの地点で燃料はなくなりすべてのエンジンが停止し墜落した。米国事故調査委員会（NTSB）は、直接の事故原因は機長の不適切な燃料マネージメントにあるが、適切な助言をしなかった副操縦士や航空機関士の責任でもあるとした。すべき助言をできなくしたのは、機長の高圧的なマネージメントの仕方にあると結論付けた。

NTSBは1979年に、すべてのエアラインの乗務員に、必要な場合は自分の意見をためらわずに伝えられる訓練を行うことを推奨するという文章を出した[2)]。この2件の事故の機長は、他の乗員の意見に耳を貸すことがなかった。また機長以外の乗員は自機が危険な状態にあることを知っていながら機長の決断を変えるまでに強く主張できなかったのである。操縦席における権威勾配の大きすぎたことが、これら2件の悲劇を生んだといえる。

同年アメリカ航空宇宙局National Aeronautics and Space Administration（NASA）は、1968年から1976年に発生したアメリカ国内における航空機事故62件の分析を行った。その結果、事故原因に共通する項目があることが判明した。それらは次のようなものである。

・コミュニケーションの欠如
・安全への主張の欠如
・意思決定の失敗
・リーダーシップの欠如

2. 2　旅客機の操縦に関する課題

航空界における訓練や審査は、他の乗員の手助けなしにあらゆる故障や悪天に対処できる技能を身に着けることを目的に行われ、それを確認する場が審査であった。審査では、機長はすべて自らの判断と操作で故障に対処してゆく。副操縦士に命令し操作させることはあっても、副操縦士が機長のエラーを指摘し修正することは許されない。個人の技量が審査されるためである。このような訓練はあっても、機長のエラーを見つけ進言し修正させるといった訓練は皆無であった。自分より経験があり技量も優れている機長に異なった意見を述べることは勇気のいることであり、困難なことであった。

しかし上記のNASAの調査結果より、事故の原因は機長の指揮・決断能力にあるだけでなく他の乗員の行動様式にもあることがわかったのである。NASAは、機材の故障や悪天候などの外的な問題は事故を起こす誘因であり、乗員の行動様式が主因である、事故率低減にはこれを見直すことが必要であると結論付けた。

This document is provided by JAXA.

2．3　CRMの誕生と課題

NASAの提言を受け、ユナイテッド航空が1981年に、事故を未然に防ぐためのプログラム開発を始めた。その後ノースウエスト，トランスワールド，デルタ，KLM航空等の大手航空会社が続いて訓練の開発に着手した。そして同年ユナイテッド航空は航空界で初めてヒューマンファクターによる事故を防ぐための新しい「訓練プログラム」を完成した。このプログラムは主に個人の行動欠陥を矯正するためのものであり、副操縦士や航空機関士が安全への主張をためらったり、機長の独裁的な考え方や行動様式を取ったりするのを正すことに主眼を置いたものであった。その訓練プログラムは、Cockpit Resource Management（CRM）と名付けられた[3)]。

CRMでは、「操縦室内で得られる利用可能な全ての人、情報、機器などの資源を活用し、安全で効率的な飛行を目指すこと、操縦室の乗員全体で話し合い、安全にかかわる脅威の影響を最小にできるよう積極的に行動すること、そのためにヒューマンファクターに関する知識を活用することが重要」であるとされた。つまり、機長は操縦室内の副操縦士や航空機関士を重要な資源と考え、決断の際に彼らの意見を十分聞くこと、また副操縦士や航空機関士は機長をサポートするとともに安全に対する主張はためらわず行える能力を持つ必要があるとしたのである。このため各乗員に対し、「自らの行動様式を知るための心理テストやゲーム」が実施された。知らず知らずのうちに他の乗員に不要な圧力をかけていないか、他の者に対して聞く耳を持っているか、威圧的な態度の機長に対しても勇気をもって意見を言えるかなどを知ることにより、日常運航でのより安全なマネージメントができるチーム構築を目指したのである。

しかし、ライン運航で実践できるような「具体的手法」は示されず、乗員が実運航の中でどのようにCRMを実践するかは各自の解釈に委ねられていた。また訓練受講後、一定の改善が見られた乗員の中にも、時間と共に効果が薄れ元の行動様式に戻ってしまう者も少なからずいた。訓練には航空機の運航と無関係な心理的テストやゲームが用いられ、そのため訓練の効果を疑問視する乗員もおり、訓練の効果がほとんど見られない場合もあった。

2．4　第2世代のCRM

1980年代前半に開発された上記のCRMは第1世代CRMと呼ばれる。個人の行動様式の見直しにより安全なマネージメントに繋げようとするものであったが、効果は限定的であり個人差も大きかった。そこで乗員個人の行動様式ではなく、操縦室内の乗員がチームとして問題解決に取り組むための実践的な訓練に変えられた。名称は、Cockpit Resource ManagementからCrew Resource Managementに変えられた。この世代の特筆すべきことしては、CRMを実運航で実践するための訓練としてLine-Oriented Flight Training（LOFT）が導入されたことが挙げられる。

LOFT訓練とは、機長と副操縦士という通常の編成によりライン運航を模擬したフライトをシミュレーターで行い、その中で起きる問題にチームで対処する訓練である。ブリーフィングでは実運航のように、飛行計画・飛行情報・気象情報などが用意され、乗員が確認した後に訓練を開始する。教官は管制官や客室乗務員、運航管理者の役を務めながら訓練を進める。飛行中に機材故障や急病人発生、天候の急速な悪化などの問題が発生するが、それに対し機長と副操縦士がどのように対処するかを訓練するのである。その様子はビデオに録画されており訓練終了後、自分たちの行動を見ながらより安全なマネージメントの方策を探求する訓練である。LOFTは、技能評価を行わず、失敗から学ぶ訓練として機長と副操縦士がチームでより安全な方策を考える場として有効であった。CRMを実践するための方法として、行動指標（CRMスキル）と呼ばれる概念が考えられた。その内容は、「意思疎通」「チーム作り」「状況の認識」「意思決定」「負荷の管理」などであったが、抽象的であったため実際に使うには難しく実用的ではなかった。

2．5　第3世代

1990年代前半にCRM訓練は、単にチームでより良い問題解決を図るための訓練ではなく、技量維持向上のための訓練の要素を取り入れた。第2世代で登場した行動指標（CRMスキル）の各項目は、より具体的なものになり、具体的行動につながるものになった。

行動指標は、細分化され具体的な行動指標が示された。「意思疎通」を例にとると、「タイミングを考え簡潔明瞭に伝える」「誰もが理解できる標準的な用語を用いる」「受け手は理解したことを明確に示す」など具体的な細目に分かれた。この内容はCRMに関するセミナーで詳しく解説されたため、乗員たちは運航の現場でCRMを使いやすくなった。

一方CRMの対象を運航乗務員だけでなく、客室乗務員、運航管理者、整備士を含めることにし、運航乗務員と客室乗務員との合同LOFT訓練も開始された。

2．6　第4世代

1990年代中ごろには、米国ではすべての飛行訓練にCRMが取り入れられ、CRMと訓練、審査、実運航との統合化、および操作手順への反映が行われた。また、技能評価を行わないLOFT訓練から、CRMに関する技量の判定が行われるLine Operational Evaluation（LOE）が導入され合否判定が行われるより厳格な訓練となった。

日本では航空局により1998 年にCRM 訓練が義務化

This document is provided by JAXA.

されたが、LOEは導入されず、現在もLOFTのまま実施している。理由としては、訓練を審査化すると対応が硬直化してしまう恐れがあることと、もし乗員の決断が最良のものでなかったとしても、失敗から学ぶほうが得るものが多いと考えたためと考えられる。

2．7　CRMの効果と課題

CRMは、パイロットのエラーに起因する事故を減少させるために始められ、事故防止に対し一定の効果を上げるとともに、パイロットのモラル及び運航効率の向上に役立った。しかし、時間経過とともに、その目的は徐々にあいまいになっていった。原因の一つは、訓練対象を運航乗務員だけでなく、整備士、客室乗務員等に広げたことが挙げられる。CRMは徐々に良好な人間関係を築きチームワークを向上させるための教育技法としてとらえられるようになってきた。もちろんチームワークは重要であり良好な人間関係を築くことは大切であるが、それらはあくまでも手段であり、本来の目的はパイロットのエラーを減少させ安全性を向上させることにある。

このため、1990年代後半から、CRM訓練プログラムが実際に使われているのか、安全性向上に役立っているのかが議論されるようになった。その結果生まれたのがLOSAであり、以下解説する。

3．LOSAとは

3．1　開発と実施

CRM訓練で学んだことが日常運行に活かされているか、安全性向上に役立っているかを調べるために、テキサス大学とデルタ航空が協力して、ライン運航での実態調査をすることになった[4)]。この調査には、テキサス大学オースティン校のRobert L. Helmreich教授を中心とするチームが開発したプログラム、ライン運航安全監査/Line Operations Safety Audits（LOSA）という手法が使われることになった。1994年にデルタ航空の乗員に対しライン運航安全監査（LOSA）が行われた。調査は専門の訓練を受けたオブザーバーが、操縦室内に同乗し、乗務員の行動と運航状況を観察・記録するものである。オブザーバーとしては、LOSA運営機関/The LOSA Company（TLC）専属オブザーバーの他にテキサス大学で特別な訓練を受けた各機種のパイロットたちが参加した。対象便は通常運航便で、審査・訓練・検査飛行などの特別な便は除外した。また実施に当たっては、当該便の機長の同意を取ること、個人に対する評価はしないこと、乗員名は記録しないこととした。このため乗員たちは特別な緊張なしに日常の運航を行ったのである。訓練審査では、日常より細かい注意を払って飛行するため通常運航のデータは取れないが、LOSAでは乗員たちの日常な運航データを取ることができたのである。

3．2　LOSAで分かったこと

3．2．1　エラーとマネージメント

調査開始当初は、CRM訓練の使われ方と実効性に焦点を当てて記録していたが、観察しているうちにデルタ航空の乗員たちが様々なエラーを起こす誘因と戦い、また起こしてしまったエラーに対処している様子が明らかになってきた。この状況をはっきりとデータ化するため、後半のLOSAでは記録方式をエラーとそのマネージメントに焦点を当てたものに改め、観察を続けることにした。つまり、どのようなエラー発生誘因があったか、発生したエラーの種類は何か、誰がエラーを引き起こしたか、エラーは発見されたか、誰が対処したか、エラーの結果どうなったかなどの記録を取ったのである。データはTLCに集められ分類・分析され、データベース化され、デルタ航空に最終報告書として渡された[5)]。

LOSAにより、パイロットたちは安全を維持するために多様な行動をしていることが分かった。彼らは様々なエラーを起こす可能性のある要因に対処し、もしエラーしてもそれが安全に影響を及ぼす前に修正し、望ましくない状況になってもインシデントに至る前に危険な状態からの回復行動をとっていることが確認された。

この最終報告書は乗員にフィードバックされ、乗員の危機管理能力向上に役立てられた。それと同時に運航に関わる規則・手順などで見直すべき点がはっきりし、潜在的危険要因を減らすことに役立てられた。

3．2．2　エラートロイカ概念

LOSAの観察を基に、R.Helmreichは、人間である限りエラーはさけられない、エラーをどうマネージメントするかが重要だと考え、Fig. 1にみるエラートロイカという概念を作った[3)]。エラーと共存し、その結果をコントロールするという概念である。　その内容は以下のとおりである。

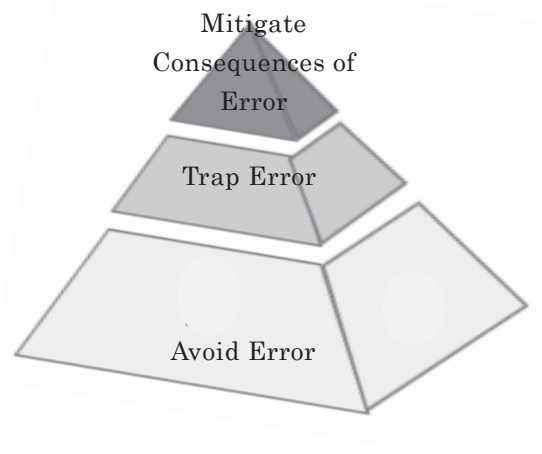


Fig.1 The Error Troika by R.Helmreich

This document is provided by JAXA.

① まずはエラーが起きにくい環境を作る。
② それでもエラーを生じてしまったら、影響が出ないうちに発見し修正する。
③ もしエラーの影響が出てしまったら、それが広がらないようにする。

エラートロイカの概念を基にCRMの見直しが行われた。安全なマネージメントのために個人の行動様式を見直そうという考え方から、エラーをどう扱うかという問題を中心に据えた考え方がでてきたのである。エラーを発見し閉じ込める、影響を最小限にとどめることこそ重要だとした考えである。

3. 3　LOSAによる分析結果

LOSAは、その後も多くの航空会社で行われ、2002年から2006年にかけて実施されたLOSAでは15か国29航空会社で計4,532便が調査された。この調査から、今まで分からなかった潜在的危険要因や日常運行で実際に発生したエラー、それにより陥った望ましくない飛行状態などが判明した。具体的な数字としては、19,053件の潜在的危険要因、13,675件のエラー、2,589件の望ましくない飛行状態が観察されたのである[4)]。また次のようなことがわかった。

・80%の便で平均3件のエラーが発生した。
・発生したエラーの25%は不適切に対処された。
・6%のエラーは新たなエラーの原因となった。
・19%のエラーは望ましくない飛行状況になった。

つまり、ほとんどすべての便でエラーが発生しており、そのエラーへの対処の内で1/4は不適切なものであったのである。LOSAにより日常の運航の中に隠れた不安全要素が明らかになったと言える。また他社と比較することで各航空会社の改善すべき点や優れた点も把握できた。

3. 4　LOSAの果たした役割

3. 4. 1　潜在的危険要素の抽出と重要性

従来から不安全要素を洗い出すための方法としては次のようなものがある。

・事故及びインシデント報告
・機長報告
・ライン審査及び訓練審査記録
・フライトデータモニタリング（FDM）
・ヒヤリハット報告

これらは、起こってしまった事故やインシデント、または不具合事例に基づき、対策を立てようとするものである。またフライトデータモニタリングも交通違反の取り締まりのようなもので、ある一定基準値を超えた乗員を呼び出し、状況を聞き取り調査するという事後対策的な対応しかできない情報である。これに対しLOSAは、日常運航のありのままの姿をモニターすることで、まだ表面化しない危険要因を洗い出すことができるのである。つまり、エラーを起こす可能性のある要因にはどのようなものがあるか、誰がエラーを犯したか、それは発見されたか、どのように対処されたか、不安全な状態に陥ったものはないか、それに対しどのように対処したかなどが把握できるのである。その他、CRMを効果的に使っているかを把握することもできる。つまりLOSAを用いれば、病気になる前の健康診断のように予防的な対策を立てるための貴重なデータを集めることができるのである。

3. 4. 2　現場での取り組みとCRMへの応用

LOSAにより見つかった問題点に取り組み、改善しエラーが起きにくい体質を作り上げるのは航空会社に任されている。TLCから挙げられたデータは、現場の運航乗務員に公表することが義務付けられている。各乗員がこのデータを知ることで、エラーなどを起こす可能性のある要因の発見が容易になり、事前に対処を考えることで、安全に対するマージンを大きくすることができるのである。また運航に関する組織の取り組みとしては、分かりにくい規定の改定や手順、方針の見直しなどと共に、TLCが保有する他の航空会社のデータベースと比較することで、潜在的な危険要素を知り自社の環境改善を図ることができる。

このようにエラートロイカ概念として示されるエラーマネージメントの概念が形作られ、この概念を取り込んだCRMは第5世代のCRMと呼ばれる。[4)]

4. TEMへの進化

4. 1　Threat及びエラーマネージメントの創出

4. 1. 1　Threatの存在

従来の安全プログラムは「エラー」そのものに重要性を置いていたが、LOSAの分析から潜在的危険要因となる事象Threatの存在とその重要性がはっきりしてきた。

ここでThreatとは、悪天や機材故障など、エラーを引き起こす可能性のある事象をいう[6)]。操縦室外の関係者のエラーもThreatとなるため、外的事象と内的事象に分けて整理すると、具体的には下記のようが挙げられる。

・外的事象
悪天候〈出発・進入経路・航路上の積乱雲等の悪天, 乱気流, 台風 ,降雪, 霧, 着氷, 強い横風, 風向風速の変化〉
空港　〈複雑な誘導路, 分かりにくい標識, 複雑な出発・進入経路, 短い滑走路, 乱気流を生み出す滑走路近くの障害物, 出発機・到着機の混雑, 見にくいマーキング, 滑走路・誘導路の閉鎖, 航法援助装置の不作動, 雪氷に覆われた滑走路・誘導路〉

This document is provided by JAXA.

管制　〈使用滑走路・進入方式の突然の変更,従うことが困難な管制指示や制限, 不明確な用語の使用,通信設定の困難なエリアの存在,英語以外の母国語による自国機の管制,メートル法を用いた高度指示〉

・内的事象

PILOT　〈時差による睡眠不足,長時間飛行による疲労〉

機体　〈操縦系統・エンジン等システムの故障,修理の持ち越し〉

運航上の負担

〈出発前の搭乗旅客数不一致,使用機材の到着遅れ,特殊な運航〉

客室　〈急病人の発生,旅客のトラブル, 客室乗務員のエラー ,搭載品の不足〉

Threatの存在により「潜在的危険要因」⇒「エラー」⇒「望ましくない飛行状態」⇒「事故･インシデント」といった連鎖が起きる。

この連鎖と、各段階での対応を理論として組み立てたのがTEMである。図示するとFig. 2のようになる。

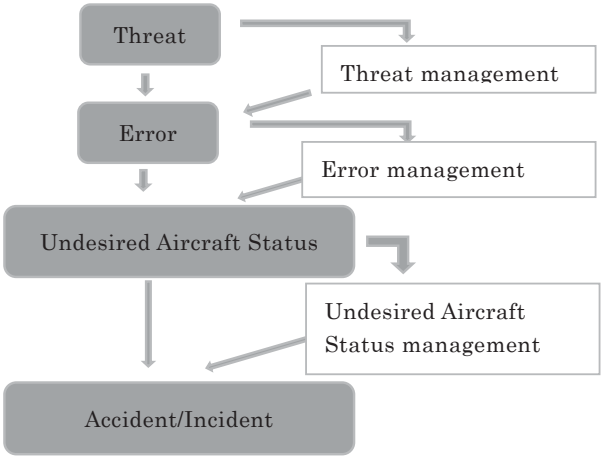


Fig.2Threat and Error Management (TEM)

LOSA統計[4]では、航空会社により差はあるが1便あたり4～6件のThreatが観察された。最も多かったものは、天候と管制に関するものであった。また80%の便でエラーが観察され、1便の平均数は3件であった。このうち約45%のエラーが見逃されたり放置されたりしていた。また35%の便で望ましくない飛行状態が観察された。

4．1．2　Threatマネージメント

Threatがエラーにつがらない工夫をすれば、安全を保つことが出来る。このような工夫をThreatマネージメントという。Threatマネージメントのポイントは、

1) Threatを早く見つけ対処すること

2) 可能性のあるThreatに対しては、対処方法を事前に考えておくこと、などである。

Threatマネージメントの具体例

・風向の変化が予想され使用滑走路が変わる可能性があったが、事前に計画を立て他の乗員にその内容をブリーフィングした。

・目的地の天候悪化が予想されていたが、予備燃料を搭載することで対処した。

・従うことが困難な管制からの高度・速度・通過時間などの指示に対して、その旨を告げ可能な高度・速度・通過時間を要求した。

・先行機から揺れているとの報告があったため、客室乗務員に強度や継続時間を伝えサービスを中断させベルトサインをつけた。

4．1．3　エラーマネージメント

Threatに対する対処を誤るとエラーにつながる。LOSA統計によれば、80%の便でThreatによりエラーが発生し、エラー平均数は1便あたり3件であった。ここでエラーとは、乗員が誤った操作をしたり、またはすべき操作をしないことにより乗員や組織の意図に反することをいう[6]。具体的なエラーには、操縦操作エラー・手順エラー・会話エラーなどがある。エラーが別のエラーにつながったり、望ましくない飛行状態につながったりしないための工夫をすれば安全を保つことになる。このような工夫をエラーマネージメントという。

エラーマネージメントのポイントを挙げれば、

1) エラーを早く見つけ対処すること

2) 過去の事例を応用して、対処方法を考えること

などである。このエラーマネージメントの考え方はLOSAの大きな成果であった。

エラーマネージメントの具体例

・離陸前のチェックリスト実施中に管制との交信が入り中断され、最後まで実施するのを忘れていたが、滑走路に入る前にチェックリストが所定の場所に戻されていないことに気づき実施した。

・着陸前に急な滑走路の変更があり、進入のための周波数を誤ってセットしていたが、着陸ブリーフィングの中で発見し正しくセットした。

・航空路を飛行中に誤って自動操縦装置を進行方向維持モードにセットしてしまったが、航空路から徐々

This document is provided by JAXA.

に逸脱していくのを発見し、正しい航路維持モードに直した。

4．1．4　望ましくない飛行状態のマネージメント

LOSA統計によれば、Threatにより引き起こされたエラーのうち約45%が見逃されたり放置されたりしていた。エラーが放置されれば、望ましくない飛行状態となり、LOSA統計では35%の便で望ましくない飛行状態が観察された。望ましくない飛行状態とは、位置や状況、姿勢が通常状態から逸脱し、明らかに安全に対するマージンが下がった状態にあるものを言う[6]。状態を放っておくと事故やインシデントにつながる恐れがある。望ましくない飛行状態は下記のようなものが挙げられる。

地上　〈指示されていない誘導路への進入, 許可が出ていない滑走路への進入,過大なタクシー速度, 離陸のためのフラップなどのセット忘れ〉

上空　〈航路からの縦・横方向への逸脱,進入コースからの縦・横方向の逸脱,指示されていない滑走路への進入や着陸,不安定な進入,接地点の延び,衝撃を伴う接地,滑走路中心線を大きく外した着陸, 着陸のためのフラップなどのセット忘れ〉

発生要因としては、エラーの発見が遅れたり、不適切に対処したりした場合に起こる。また内的外的Threatからエラーなしに望ましくない飛行状態に陥る場合もある。望ましくない飛行状態を安全性の高い飛行状態にするマネージメントポイントを挙げる。

1) 速やかにこれに対応し回復操作を実施すること
2) そのままの状態を継続したままで通常状態にしようとしないこと

望ましくない飛行状態のマネージメントに関する具体例

- 進入時に高度処理が間に合わず、高くなってしまったため、進入復行を行った。
- 着陸時に背風（後方からの風）が強く、接地帯を超えても着陸できなかったため、着陸復行を行った。
- 着氷状態なのに防氷装置を入れ忘れていたため、エンジンに着氷してしまった。外気温の高い低高度へ降下するとともに、防氷装置を入れた。その際氷を吸い込むことによるエンジン停止に備え一つずつ間隔をあけスイッチを入れた。

4．2　TEM理論の意味と意義

TEM理論の基本的な考え方は、「Threat」「エラー」「望ましくない飛行状態」に対し、Fig.2に示すように、「Threatマネージメント」「エラーマネージメント」「望ましくない飛行状態マネージメント」をその状態に応じて実施する。それにより更に深刻な事態が起きないようにすることにある。

平穏な日々の運航の中にも、隠れたThreatは存在する。乗員は、まず潜在的危険要因であるThreatを予測し、見つけ、取り除いたり回避したり予防的な対策を立てたりすることから始める。このために乗員にはLOSAデータを始め3-4-1で述べた様々な方法で集められたデータを公開し、個々の乗員がまだ遭遇していないThreatの存在を知らしめ予防的な対策を考えておけるようにすることが重要である。

エラーに対しても同様に、どのようなフェーズでどのようなエラーが多いのかを知らせる。各乗員は自分がまだ犯していないエラーの傾向を知ることでエラーを起こしにくくすることができる。同時に、安全担当部門はその原因を分析する。もしそれが、複雑な手順によるものならば見直し、分かりにくい規定であれば表記を平易なものにするといった対策をとる必要がある。

エラーにより望ましくない飛行状態（USA）に陥った場合には、速やかな回復操作が必要である。安全に対するマージンが明らかに少なくなっており、事故につながる恐れのある状態だからである。一般的には、乗員はまさか自分がそのような状態に陥るような操作はしないと考えていることが多いが、具体的にどのようなUSAがどの空港で発生しているかを伝えるとともに「Threat」⇒「エラー」⇒「USA」の連鎖を具体的に周知することで、彼らが危険な領域に近づくことを防止できるのである。

なおTEMは第6世代のCRMと呼ばれることがあるが、従来のCRMとしてのプログラムでは、乗員それぞれの「意思疎通」「チーム作り」などの行動指標を見直すことによって安全を図ろうとした。一方、TEMの考え方は「Threat」「エラー」「望ましくない飛行状態」をマネージメントすることにより危険な状態に陥ることを防ごうとする。TEMは安全を高めるための理論であり、また実践のための技術としても使える。訓練手法としてのCRMは、TEMの考え方を取り入れ、より一層、高い安全性を目指している。

4．3　TEMの利用例

TEMが実効を上げた良い例としてコンチネンタル航空が挙げられる。1996年に1回目のLOSAを実施したコンチネンタル航空では、LOSAの結果をTEM理論に基づき分析し、その結果を利用して教育や訓練に生かしたところ、チェックリストエラーが大幅に減少し、不安定な進入が7割減少したのである。そればかりでなく乗員の運航効率に明らかな改善が見られた。この事実を知った乗員たちのTEMへの信頼感は大きく向上し、TEMの更なる活用につながった[5]。

その結果、他の航空会社にもTEMの考え方の妥当性が理解されるようになり、国際民間航空機関（ICAO）は、国際線の運航に従事する運航乗務員にTEMを取り入れ

This document is provided by JAXA.

た訓練を必須とする基準を定めた。現在では各航空会社でTEMに関して訓練が行われている。模擬飛行装置を用いたTEM訓練では、Threatを予測し、避け、エラーを起こしてしまった場合は早期に発見し対処する訓練を行う。

TEM理論の核の一つであるThreatについても、分析結果に基づき、ハード・ソフト面に渡って世界的に様々な対策が取られてきた。

ハード面のThreat対策は、機上搭載機器や地上設備の開発・設置で行われている。例をあげると、機上に搭載された山などの障害物に異常接近した場合に警報を発する対地接近警報装置（GPWS）が開発され、操縦士のエラーで山岳に衝突する事故が激減し、空港低空ウィンドシア警告システム（LLWAS）が開発されマイクロダウンバースト（強い下降気流）などの危険な気象状態を離着陸機に事前に通報できるようになった。これらは、事故に結び付く可能性の高いきわめて危険なThreatであるが、操縦士が危険な領域に近づくことを防ぐ実効性の高い対策であった。その他、自動操縦装置の改良、計器の配置、警報装置など様々なハード面のThreat対策が取られている。またソフト面では、技量維持向上のための訓練技法開発、標準的手順の見直し、エラーを生みやすい規定やチェックリストの改定などのThreat対策が取られている。

5. TEMと今後の課題

現在では、TEM理論は各航空会社の訓練に取り入れられるとともにインシデント・事故の解析ツールとして、安全監査ツールとしても使われ、安全に対する事前防御的な組織風土を築くために役立っている。TEM導入により、各航空会社の風土は、従来の事案発生後に原因を分析し対策を立てるという事後対策的なものから、Threatの早期発見・エラーの防止・正しいマネージメントにつなげるという事前防御対策的なものに変わってきたのである。

さらに、この考え方を推し進める上で、操縦士の観点、航空機の運航に関わる他の組織との観点から考察する必要がある。

乗員たちは注意を払って日々運航しているが、それでも平均1フライトごとに2～3件のエラーを犯しているのである。古から「To Error is Human」人間は過ちを犯すものであるという言葉通り、常に乗員たちはエラーとの戦いの中で飛行機を飛ばしているのである。TEM導入とともに「Threat」「エラー」「望ましくない飛行状態」の数は減少しているが、今日でも不安定な進入のまま着陸してしまったり、衝撃を伴う着陸をしてしまったりする事例は後を絶たない。エラーを犯し望ましくない飛行状態に陥った場合でも、故意にそのままフライトを続けるパイロットがまだいるのである。このような事例を減らす上で最も重要なのはパイロットたちにTEMの実効性を具体的に示し有効性を理解してもらうことである。

しかし単に運航乗務員のみにTEMを適用するだけでは、事故率の低減につなげることは難しい。より実効性のあるものにするためには、TEMを組織全体の取り組みに広げてゆくことが必要である。何故なら客室乗務員や運航管理者、整備担当者などの運航に関連する者が犯したエラーはThreatとして扱われ運航乗務員たちはそれにも対処を強いられるからである。彼らを取り巻く環境の中のThreatを減らし、エラーを起こしにくくすることが最終的には事故やインシデントを減らすことにつながる。

そのためには、LOSAに相当する安全監査を管制・整備・客室・航務などの運航に関わる各セクションで実施し、それぞれの隠れた不安全要素を洗い出し、改善することが必要である。実際に、航空管制、運航管理にもTEMを適用するための研究が進んでいる。すでに航空管制分野ではNormal Operations Safety Survey（NOSS）と呼ばれるLOSAと同様の監査がオーストラリア、カナダ、ニュージーランドで実施され、エラー防止効果を上げている。また運航管理の現場では、Dispatch Operation Safety Audit（DOSA）と呼ばれる監査の導入も進められている。このような活動は、他のセクションのエラーつまりTEMでいう乗員に対するThreatを減らすことにつながる。

TEMの基本となるLOSAデータは専門機関で航空会社毎にアーカイブされており航空業界全体の平均像を知ることができる。他の航空会社と比較することで、個々の会社の強み弱みを知ることができるので、データを有効に活用しより安全な環境を築くことに繋げるべきである。データの中で、シミュレーターによる訓練が必要な項目に関しては定期訓練に取り込む必要がある。

LOSAによるデータ収集は一定期間を空けたのちに繰り返し行うことが望ましい。しかし費用も時間もかかるため、高頻度で実施するのは難しい。このため、3-4-1に示した手法で安全情報を収集し、対策を立てることが、安全の向上には欠かせない。そのためには、管理組織と組織構成員間の信頼関係は不可欠であり、運航の現場から安全に関する情報が躊躇することなく報告され、全体に周知されるような環境を作り上げなければならない。このためには、ヒヤリハットなどの不具合事例報告に対しては非懲罰とする体制が重要である。報告したことが本人に不利になるようなシステムでは、現場からの積極的な報告は望めない。自発的な報告は安全に対する有効な情報であるが、本人が自覚しているエラーのみの報告で、気づかないエラーは報告されないことに注意する必要がある。

This document is provided by JAXA.

6. 終わりに

CRMは1970年代後半に起きたテネリフェ空港とポートランド空港近くで起きた2件の航空事故を契機に作られた。2件の事故は共に、機長が自分の犯したエラーに気づかず、他の乗員たちは危険な状態にあることを知っていながら機長に強く進言できなかったことにより発生した。大きすぎる権威勾配がその一因で、これを是正し物が言える操縦室内の環境を作り上げ、各乗員の持てる能力を最大限に引き出そうとすべく誕生したのがCRMである。

その後、CRMは第1世代から第4世代へと進化を続け、模擬飛行装置を使ったCRM実践訓練であるLOFTや、CRM技量を判定するLOEと呼ばれる審査が導入された。

しかし人間の行動様式に重点を置いたCRMの転機を作ったのが、乗員たちの日常運航を観察しデータを集めたLOSAと呼ばれる観察であった。当初LOSAは、CRM訓練で学んだ技法が日常運航の中で活かされているかどうかを調べるために実施された。しかし観察しているうちに、乗員を取り巻く環境の中にはエラーを誘発する様々なThreatがあり、乗員たちはそのThreatと戦い、起こしてしまったエラーに様々な対処をしていることが明らかになってきた。このことからLOSAは、Threatやエラー及びそのマネージメントに焦点を当てたものに改められた。

LOSAデータの分析の結果、段階に応じたエラーへの対応の重要性が認識され、エラートロイカ概念が生まれた。

エラートロイカ概念では、従来のCRMで行われてきた会話やチームの雰囲気作りなどの個人の行動指標を改善するという考え方から、エラーそのものを中心に据え安全なマネージメントのためになにをすべきかが考えられるようになった。エラーを早期に発見し、閉じ込め、影響を最小限にとどめることこそ重要だとした概念である。

その後、エラーに重要性を置いたエラートロイカ概念を発展させ、エラーを発生させる潜在的危険要因となる事象Threatの存在とその重要性を取り入れたTEMが誕生した。TEMは、Threat、エラー、不安定な飛行状態などを早期に発見し対処法を考え解決すれば、より危険な状態に陥るのを避けることができるという考え方である。現在では、この考え方に基づき操縦訓練が行われている。航空機運航の安全性を高める大きなきっかけになったのがTEM理論の創出であった。

CRMで教育されてきた人間関係を築き上げるための会話技法やチームワークを向上させるための技法は、TEMを実践するなかでの効果的な技法として現在も使われている。

TEMを有効に機能させるためには、実運航に関わる全ての組織の関与が重要である。外部組織のエラーは操縦室へのThreatとなる。その組織の関わりが大きいほど、その可能性と影響は大きいことに留意する必要がある。運航計画立案部門や規定策定部門、運行管理部門のみならず、整備や客室乗員など各部門がLOSAに相当する客観的な観察を実施し、その結果をTEM教育に取り入れ、Threatへの対応能力を高め、エラーを減らすための努力を続けることが重要である。安全に関わる情報を組織全体で共有し、組織全体でTEM理論を活用し、より安全な環境を作り上げる努力が望まれる。

引用文献

1） The Boeing Company : “Boeing Safety Statistical Summary. 2012.” alves1192, San Francisco CA USA, Nov 13 2012 http://ja.scribd.com/doc/113037928/Boeing-Safety-Statistical-Summary-2012 (cited 2014-08-12)

2） Amy L. Fraher: Team Resource Management（TRM）: A Tavistock Approach to Leadership in High-Risk Environments 1 Resonances of 9/11. OPUS Organizational and Social Dynamics Journal, 5（2）, 163–182, 2005

3） Robert Helmreich, Ashleigh Merritt, John Wilhelm: The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation. The International Journal of Aviation Psychology, 9, 19-32, 1999

4） Ashleigh C. Merritt, James Ray Klinect : Human Factors Research Project, The LOSA Collaborative: Defensive Flying for Pilots, An Introduction to Threat and Error Management. University of Texas Human Factors Research Project, The LOSA Collaborative, 2006

5） James Klinect, Patrick Murray, Ashleigh Merritt and Robert Helmreich : “Line Operation Safety Audits Definition and Operating Characteristics.” Proceedings of the 12th International Symposium on Aviation Psychology, Ohio USA, April 14-17 2003, The Ohio State University, 663-668

6） Federal Aviation Administration: Line Operations Safety Audits. Advisory Circular, AC 120-90, 2006. http://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_120-90.pdf,（cited 2014-08-12）

7） USC Viterbi School of Engineering: “Threat And Error Management Course Japan Airlines Tokyo”, USC Viterbi School of Engineering Aviation Safety And Security Program, Los Angeles, 2007

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8.　85–89.　2015
【原著】

千葉県栗山川流域で発見されたニホンイシガメとクサガメの交雑種

The hybrid of *Mauremys japonica* and *Mauremys reevesii* discovered in the Kuriyamagawa River area, Chiba Prefecture

八木　幸市[1)]・松岡　耕二[2)]・佐々木啓子[2)]

Koichi YAGI, Koozi MATUOKA and Keiko SASAKI

九十九里浜平野から太平洋に注ぐ栗山川上流には、千葉県野生生物研究会の調査で日本固有のニホンイシガメ *Mauremys japonica*（以下イシガメ）の生息が確認されている。この地域にはクサガメ *M.* reevesii やミシシッピアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* も生息しており、特にイシガメとクサガメとの交雑が疑われる個体が形態での違いで確認されている。そのため純粋なイシガメの確認のためには形態だけでなくDNAを調べる必要がある。今回、調査で捕獲したカメの血液を採取してDNA解析を行ったところ、C-mos遺伝子を調べることによりイシガメとクサガメの配列の違いを検出できること、またそれぞれに由来する配列をもった交雑種が存在することが確認できた。

1. はじめに

1-1. 調査地の環境

イシガメは爬虫類レッドリスト2006年版では情報不足とされ2012年版では準絶滅危惧種（NT）[1)]になった。千葉県レッドデータブック2011年改訂版では重要保護生物（A）[2)]となっており、減少傾向にある生物である。[3) 4)]

本調査を行った地域は栗山川流域の借当川である。借当川は栗山川本流より東部に向かって千葉県匝瑳市方面に分かれた支流河川である（図1）。調査地の直ぐ北側には妙福寺があり寺には妙見信仰がある。古くより地域の人たちはカメを大事にし、農地などで捕まったカメは、妙福寺に奉納され寺にある池で飼われている。また、妙福寺近くには飯高檀林として知られている飯高寺があり、講堂にはカメに乗った妙見菩薩の像が安置されている。この像は江戸初期に造られたことから、[5)]妙見菩薩が乗るカメは、時代から考えてニホンイシガメと思われる。

連絡先：松岡耕二　kmatuoka@cis.ac.jp
1）野生生物研究会
Chiba Wildlife Research Society
2）千葉科学大学薬学部薬学科
Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
（2014年9月26日受付，2014年12月25日受理）

調査地からはイシガメの他に、クサガメ、イシガメとクサガメの交雑が疑われる個体、およびミシシッピアカミミガメの生息が確認されている。[6) 7)]在来種はイシガメで、ミシシッピアカミミガメは外来種であり、クサガメも近年外来種であると報告されている。[8)]

2. 方法

2-1. 調査方法と形態学的観察

千葉県より「内水面における水産動植物採捕許可」（せんによる採捕許可証：許可番号第1193号）を受けた借

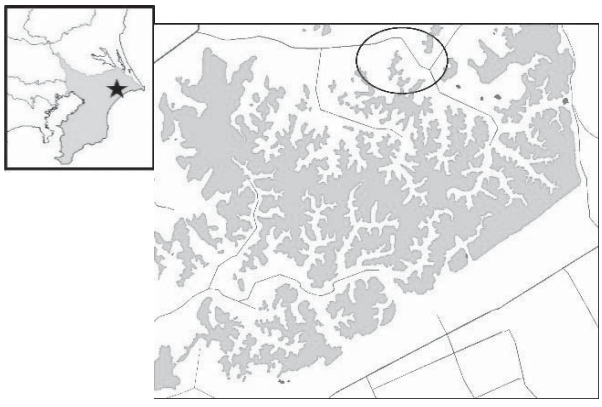


図1. 栗山川支流の借当川にある調査地
上図の　は下総台地の森林を示す

This document is provided by JAXA.

当川で、カメが行動する5月～10月は、目視調査を行い生息が確認できた場所に、カメ捕獲用の罠カゴに魚のアラとキャットフードを餌として入れ一夜おいた翌日の午前中に網を回収した。罠カゴにはカメが呼吸できるよう網の一部が地上まで伸びているタイプ（図2）と、発泡スチロールのウキを入れたタイプ（図3）の2種類を使用した。活動が鈍い11月～4月は手探りで捕獲した。

捕獲されたカメのクサガメは、側頭部や頸に黄色や黄緑色の模様があり、甲板に隆起（キール）が3本あり、背甲後縁が滑らかになっていた。[9]ニホンイシガメでは、甲板の隆起は1本で、背甲後縁に鋸歯があり、甲羅の色もクサガメに比べて茶褐色であった。交雑が疑われる個体では側頭部から頸に黄色の模様があり、背甲後縁に鋸歯があり、甲羅の色は茶褐色で両者の特徴を併せ持っていた。（図4，図5）

捕獲個体の中からDNA解析用にイシガメ（♂1，♀1）、クサガメ（♂1，♀1）、外部形態で交雑が疑われる個体（♂1，♀1）合計6個体（表1）から血液試料を得た。採血には、テルモシリンジ予防接種用1mLにテルモ注射針21G×1 1/2”SBを用いた。腹甲を上にして右後肢付け根から背甲に向け注射し、0.05～0.1mLを採血して直ちに-20℃で冷凍保存した。

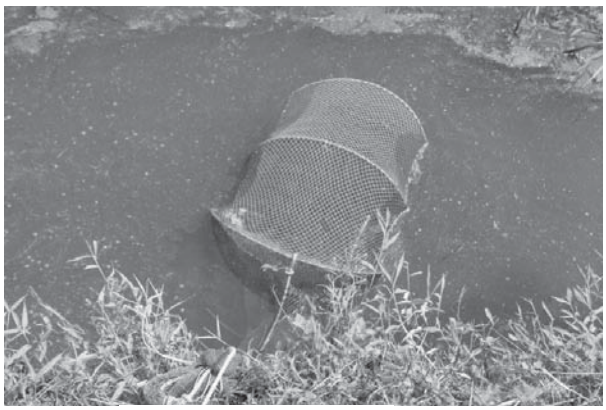


図2．捕獲用罠カゴ

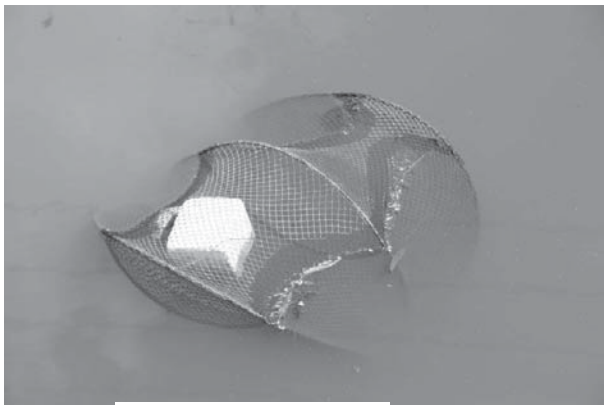


図3．捕獲用罠カゴ

表1．分析した個体

解析番号	種名	性別	体重(g)	年齢	採集日	採取方法
a	イシガメ	♂	170	4	2012/11/17	手探り
b	イシガメ	♀	438	5	2013/9/21	罠カゴ
c	交雑個体	♂	88	1	2012/11/17	手探り
d	交雑個体	♀	287	4	2011/1/9	手探り
e	クサガメ	♂	87	2	2012/11/17	手探り
f	クサガメ	♀	504	7	2014/7/5	罠カゴ

※　体重・年齢推定（亀甲を用いて）は捕獲時のデータである。

2-2．遺伝子解析

冷凍保存した血液試料を用いてC-mos遺伝子の塩基配列を調べた。

(1)血液サンプルからDNA抽出キット(DNeasy,QIAGEN)を用いてDNAを抽出した。[10]

(2) DNA抽出後PCR法によりC-mos遺伝子の一部を増幅した。プライマーには、文献10に基づいて

forward側：

CM1　5’-GCCTGGTGCTCCATCGACTGGGA-3’

reverse側：

Cmos3 5’-GTAGATGTCTGCTTTGGGGGTGA-3’

を用いThermal Cyclerで94℃、3分→（94℃ 30秒、55℃ 30秒、72℃ 30秒）30cycle→72℃ 5分の条件によりPCRを行った。

This document is provided by JAXA.

図4. クサガメ♂・交雑個体♂・イシガメ♂

図5. 交雑個体♂の頭部

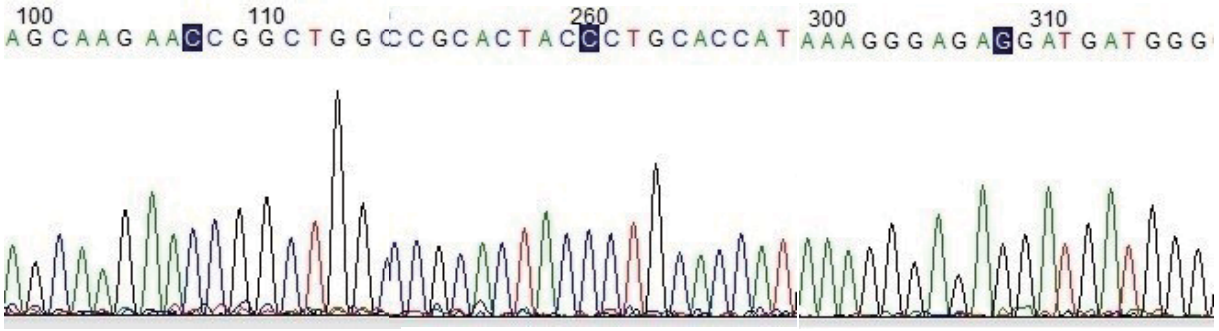


図6. ニホンイシガメ（a）forwardのシーケンスデータ

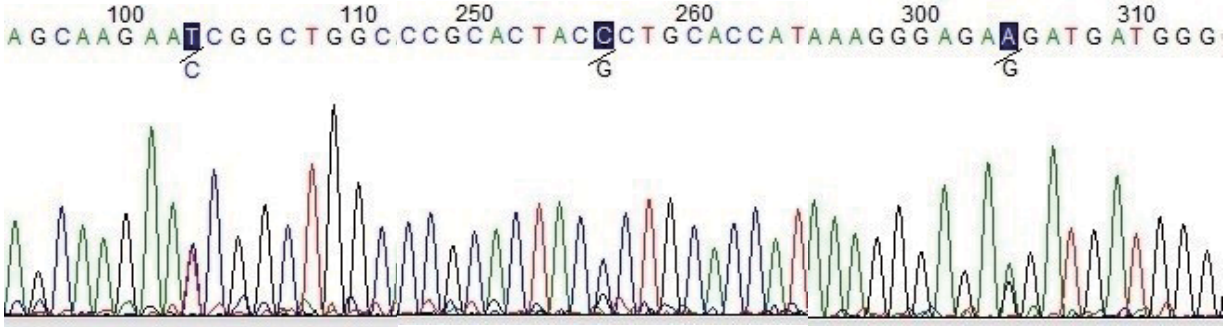


図7. 交雑個体（c）forwardのシーケンスデータ

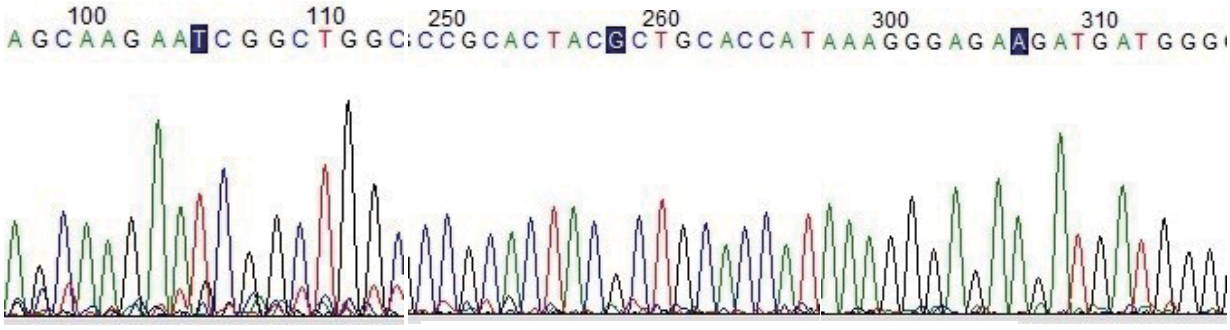


図8. クサガメ（e）forwardのシーケンスデータ

This document is provided by JAXA.

(3) 電気泳動によるPCR増幅産物の確認

アガロースゲル電気泳動により増幅産物のバンドが確認された。

(4) シーケンシング反応

PCR産物から、ジデオキシ法でThermal Cyclerを用い伸長反応を96℃、1分→(96℃10秒、50℃5秒、60℃3分) 20cycle→8℃の条件で行い、DNA塩基配列決定を行った。

(5) シーケンサーによるDNAシーケンス

反応液をNucleoSEQで精製後シーケンサー(ABI PRISM 3130 Genetic Analyzer) によりDNAシーケンスを行った。

3. 結果

得られたシーケンシングデータを、DDBJ ClustalWで比較し、違いがあった部分をもとにシーケンスデータを確認し塩基配列を決定した (図6，図7，図8)。

C-mos遺伝子の解析した範囲では、イシガメとクサガメで3カ所の塩基配列の違いがあった (表2)。その部分は、forward側でイシガメC-mos遺伝子の解析データの

表2. 違いの検出された塩基配列の部位

			a-107	a-260	a-308
a	ニホンイシガメ	forward	C	C	G
b	ニホンイシガメ	forward	C	C	G
c	交雑個体	forward	T/C	C/G	A/G
d	交雑個体	forward	T/C	C/G	A/G
e	クサガメ	forward	T	G	A
f	クサガメ	forward	T	G	A

			a-276	a-324	a-477
a	ニホンイシガメ	reverse	C	G	G
b	ニホンイシガメ	reverse	C	G	G
c	交雑個体	reverse	C/T	G/C	G/A
d	交雑個体	reverse	C/T	G/C	G/A
e	クサガメ	reverse	T	C	A

a-107等はイシガメ(a)の解析データforward 107番目等の塩基に対応する部位を示す。
a-276等はイシガメ(a)の解析データreverse 276番目等の塩基に対応する部位を示す。
T/C、C/T：TとCが両方検出された。
C/G、G/C：CとGが両方検出された。
A/G、G/A：AとGが両方検出された。
eクサガメについては、reverseプライマーでの遺伝子解析は行わなかった。

5'側より107番C・260番C・308番Gに対して、クサガメはT・G・Aで、交雑が疑われた個体は、TとC・CとG・AとGの両方の塩基が確認された。特に、107番と308番に対しては明らかなダブルピークが認められた (図7)。C-mos遺伝子の解析ではreverse側でもクサガメと交雑が疑われた個体では同様な結果が得られた。

4. 考察

借当川の個体で形態だけでなく、核ゲノムに存在するC-mos遺伝子を解析することで交雑の判断ができた。交雑個体はC-mos遺伝子の解析した範囲で、イシガメとクサガメの塩基配列の片方ずつ受け継いでいることが分かった。交雑を疑われる個体で甲羅の形態や色はイシガ

This document is provided by JAXA.

メ・頭部から頸はクサガメに近いという両種の特徴を持つものは、遺伝子的にも両種の雑種であることが判った。DNA解析を通して得られたデータから、ヒトが持ち込んだ外来生物により、在来生物との間に交雑個体を生じることが確認できた。これは、純粋な在来種が減っていくことになり、在来種への影響が大きいことを示している。

5. おわりに

現地調査と遺伝子解析の結果、イシガメ・クサガメと両種の交雑個体の生息が確認できた。調査の際捕獲したイシガメ以外の個体は調査地に戻さず回収した。この回収を今後も継続していきイシガメの個体群の維持に繋がるか経過を観察していきたい。

今後は、捕獲したイシガメと交雑個体全ての遺伝子解析を実施し確認をしたい。さらに、捕獲された個体のC-mos遺伝子以外の部分の解析も行い純粋なイシガメ個体を確認したい。遺伝子解析を行うとともに、詳しい生息状況も把握しイシガメの保護活動に繋げていきたい。

謝辞

解析のご指導をいただいた九州大学持続可能な社会のための決断科学センター鈴木大先生、カメの採取調査を行った千葉県野生生物研究会の千葉県立検見川高等学校小賀野大一先生・千葉県立市原八幡高等学校笠原孝夫先生・千葉県立船橋高等学校田中一行先生・千葉県立銚子高等学校吉野英雄先生・市立船橋高等学校對島浩二先生に感謝いたします。また、DNA解析実習に快く参加してくれた敬愛大学八日市場高等学校と横芝敬愛高等学校の生徒に感謝いたします。この研究は、2013年度武田科学振興財団の奨励金により実施しました。

参考文献

1) レッドデータブック／リスト：環境省生物多様性情報システム，2014. http://www.biodic.go.jp/rdb/rl2012/redList2012_hachurui.csv（参照2014-09-15）
2) 長谷川雅美：千葉県の保護上重要な生物－千葉県レッドデータブック－動物編、千葉県環境部自然保護課：132, 2011
3) 鈴木　大・疋田　努：ニホンイシガメの地理的変異．日本の淡水カメ記録‘亀楽’.4-5，2011.
4) 小賀野大一：房総半島におけるニホンイシガメの危機．第14回日本カメ会議＆ニホンイシガメシンポジウム講演要旨集，2012
5) 飯高寺資料について，2012.11 http://www.city.sosa.lg.jp/index.cfm/18,24684,c,html/24684/20121109-100839.pdf（参照2014-09-15）
6) 小賀野大一：房総半島におけるニホンイシガメの現状と保護への試み．第22期プロ・ナトゥーラ・ファンド助成成果発表会要旨集.日本自然保護協会,2012
7) 小賀野大一・吉野英雄・八木幸市・田中一行・笠原孝夫：房総半島のため池に生息するニホンイシガメの危機的状況．日本爬虫両棲類学会第52回大会，2013
8) 鈴木　大:クサガメ日本集団の外来性について．第14回日本カメ会議＆ニホンイシガメシンポジウム講演要旨集，2012
9) 富田京一：日本のカメ・トカゲ・ヘビ2007.7.15
10) LE, M., C. J. RAXWORTHY, W. P.MCCORD, AND L. MERTZ：A molecular phylogeny of tortoises（Testudines: Testudinidae）based on mitochondrial and nuclear genes. Molecular Phylogenetics and Evolution 40:517-531，2006

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．91－103．2015
【原著】

有機ゲルマニウム配合化粧料塗布後の皮膚性状解析

Analyses of the Skin Characteristics Induced by the Application of Cosmetics Containing Organogermanium

山下　裕司[1)]・山﨑　舞[1)]・萩原　宏美[2)]
田上　八朗[3)]・坂本　一民[1)]

Yuji YAMASHITA, Mai YAMASAKI, Hiromi HAGIWARA
Hachiro TAGAMI and Kazutami SAKAMOTO

古来から天然の薬として服用されてきた有機ゲルマニウムは、近年コーニファイドエンベロープ（CE）形成や細胞間脂質の主成分であるセラミド合成を促進する効果が見出され、皮膚への有効性が明らかにされつつある。その効能効果として、新陳代謝の促進、シミ・しわの改善、肌荒れ・ニキビの改善、湿疹・アトピー肌の改善などが期待されているが、作用機序に関しては未知の部分が多い。

本研究では、被験者20名に対し、有機ゲルマニウムを配合したクリームを皮膚に塗布した際の角層水分量と経皮水分蒸散量の変化について調べた。これらの評価項目に関して、有機ゲルマニウム配合クリームと未配合クリームの間に有意な差は見られなかったが、有機ゲルマニウム配合クリームの方が高い保湿性を有する傾向があった。また、被験者の皮膚状態の観点から分類解析することで、有機ゲルマニウムが特異的な作用を示す可能性が示唆された。

1．はじめに

金属ゲルマニウムを有機化することにより得られる有機ゲルマニウムは、1980年代にその合成法[1]が確立され、多種多様な健康商品が市販されている。一般的にはゲルマニウムを配合した入浴剤に加え、飲料や化粧料で既に実用化されており、さらに難病治療の飲料として知られているフランス南部の“ルルドの水”や漢方薬の霊芝や朝鮮人参にゲルマニウムが含まれていることが明らかにされている[2-4]。実際に、多くの臨床試験において有機ゲルマニウムの効果効能が報告されており、特に癌治療薬への期待が高まっている。その作用機序は免疫機能の向上であり、有機ゲルマニウムがT細胞活性化のイニシエーターとなり、インターフェロンγの産生促進により癌細胞などの異物を捕食するマクロファージの活性を亢進する[5-8]。また、有機ゲルマニウムが細胞への酸素供給能を有することが明らかにされており、細胞活動を高める働きが示唆されている。このように、有機ゲルマニウムは免疫機能に作用する物質であるが、副作用は少なく、急性・慢性毒性や催奇形性に及ぼす影響はないことが確認されている[9-11]。

一方で、皮膚への適用効果に関する臨床データは明示されておらず、有機ゲルマニウムの皮膚生理に対する影響は実証されていない。in vitro試験により、0.01%有機ゲルマニウムが角化に必要な表皮細胞中のトランスグルタミナーゼの産生を増加し、コーニファイドエンベロープ（CE）の形成を促す働きを持つことが報告されている[12]。CEの正常な形成は皮膚のバリア機能を強化し、

連絡先：山下裕司　yyamashita@cis.ac.jp
1）千葉科学大学薬学部生命薬科学科
Department of Pharmaceutical and Life Science, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
2）ジャパン・アルジェ株式会社
Japan Algae Co., Ltd
3）東北大学医学部皮膚科
Department of Dermatology, Faculty of Medicine, Tohoku University
（2014年9月30日受付，2014年12月25日受理）

This document is provided by JAXA.

皮膚の水分保持能向上をもたらす[13]。さらに、有機ゲルマニウムは角層細胞間脂質を構成するセラミド合成を高め、CE同様に角層のバリア機能を付与する[14]。有機ゲルマニウムが配合された化粧品を使用した消費者からは、「肌がしっとりした」、「くすみが消えた」、「乾燥が和らいだ」などの良好な意見がよせられており[15]、安全性の高い有機ゲルマニウムは有用な化粧料原料として期待されるが、前述のとおり科学的知見は得られていない。

それゆえ、本研究では共同研究機関であるジャパン・アルジェ(株) が製造販売している有機ゲルマニウム配合化粧料を塗布した時の皮膚の性状変化を、各種非侵襲的手法による解析および角層成分分析を行い、その効能効果 (特に皮膚生理機能への作用) について評価することを目的とした。

2. 実験

2. 1　試験サンプル：有機ゲルマニウム配合化粧品

本試験では有機ゲルマニウム配合クリーム (試験品、サンプルA) と未配合クリーム (プラセボ、サンプルB) を使用した (表1)。配合された有機ゲルマニウムは、ジャパン・アルジェ(株) 社製のレパゲルマニウム (化学名: 2-カルボキシエチルゲルマニウムセスキオサイド、INCI名: REPAGERMANIUM) である。

表1. 有機ゲルマニウム配合化粧料(サンプルA)と未配合化粧料 (サンプルB) の成分と組成

成分		濃度	
		サンプル A	サンプル B
基本処方	脂肪酸	０．９８％	１％
	エステル油	１３．７２％	１４％
	保湿剤	６．８６％	７％
	増粘剤	０．０９８％	０．１％
	乳化剤	３．４３％	３．５％
	水	７２．９１２％	７４．４％
有機ゲルマニウム		２％	――

2. 2　被験者

千葉科学大学の学生ボランティア20名 (男性9名、女性11名、20～25歳) からなる被験者をExcel (Microsoft Excel 2010) の乱数 (x＝0～1) を用いて2つの群に無作為に分け、群1 (男4名女6名、x〈0.5) は右側 (頬、前腕屈側部) にサンプルA (有機ゲルマニウム配合クリーム) を、左側 (頬、前腕屈側部) にサンプルB (有機ゲルマニウム未配合クリーム) を塗布し、群2 (女5名、男5名、x≧0.5) は左側にサンプルAを、右側にサンプルBを塗布した。試料の中身については提供元のジャパン・アルジェ(株) が管理し、試験期間中に試験実施者ならびに被験者には公表されなかった (ダブルブラインド試験)。3週目と4週目を除いて週に2回皮膚状態を評価した (図1)。全評価期間は、皮膚のターンオーバーを考慮し、プレ測定を含め31日間 (測定6回) とした。評価1回目にケースカードを用いた問診を実施し[16]、被験者としての適性を判定した (極端な生活習慣の劣悪、重篤な皮膚疾患を有する者は本研究の対象に不適性とした)。試験期間中および試験終了後も同様に、皮膚計測前にケースカードによる問診を行い、健康状態を管理した。また、試験終了後のケースカードおよびアンケート調査によって、クリームの識別性と皮膚状態変化の自己認識を確認した。

本試験は、千葉科学大学倫理審査委員会 (ヒトを対象とする研究に関する倫理審査) の承認を得て実施された。また、被験者には事前に本研究の目的、研究方法、データの取り扱い等を説明し、同意書に署名した学生のみを対象被験者とした。

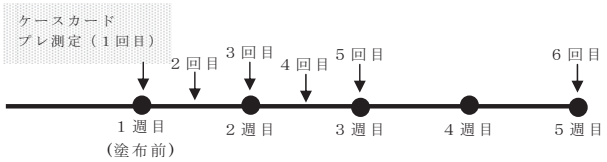


図1. 試験計画

2. 3　評価方法・部位

皮膚計測室 (恒温恒湿室、温度：22±1℃、湿度：50±5%) にて、角層水分量 (Skicon200EX) および経皮水分蒸散量 (TEWL、TewameterTM300) を測定した。計測室内で15 分間皮膚を順化した後、所定の計測プローブを用いた非侵襲的手法によって皮膚性状を評価した。測定部位は、両顔頬部、両上腕屈側部の4カ所とし、複数回 (5回以上) の測定から平均値を算出した。

2. 4　統計

統計解析はSAS　Enterprise　Guide5.1で行い、試験品 (サンプルA) 群とプラセボ (サンプルB) 群を対応のある変数としてt検定を実施した。また、有意水準は両側5% ($p<0.05$) とした。

3. 結果

3. 1　角層水分量と経皮水分蒸散量の変化

各クリームにおける、頬部と前腕屈側部の角層水分量、経皮水分蒸散量の変化率を図2に示す。角層水分量の変化率は［塗布後の角層水分量］／［プレ測定 (0日) の角層水分量］とし、被験者毎に算出した。頬部では、2つ

This document is provided by JAXA.

のクリーム間でほぼ同等、前腕屈側部ではサンプルA（有機ゲルマニウム配合クリーム）の方が角層水分量を増加させる傾向にあった。角層水分量と同様に、被験者毎にTEWLの変化率（［塗布後のTEWL］／［プレ測定（0日）のTEWL］）を算出し、平均値をプロットした。各部位において、TEWL変化率は一時的に増加するが、塗布を継続することにより初期のTEWL値に戻る傾向にある。

一方で、本試験で得られた結果はバラつきが大きく、いずれの部位での評価結果についても2つのクリーム間で有意差は得られていない。それゆえ、次に個体差について検証した。

3．2　各被験者におけるクリーム塗布前後の比較

クリーム製剤を塗布した時の個体差の影響を検証するため、各被験者における塗布前と塗布31日後の比較を行った（図3）。被験者によっては極端な増減が観察されるが、いずれの評価項目においても試験品群とコントロール群の増減はほぼ同等であった。頬部において、僅かながら試験品群が角層水分量を向上し、コントロール群の方がTEWLを向上する傾向にあるが、本試験で実施されたn数の範囲では有意な差とは言えず、被験者の皮膚状態によるバラつきが顕著であった。

図3のデータを用いて、角層水分量の変化に対する有機ゲルマニウム配合の影響を調べた。図3に示す角層水分量が上昇した被験者群（n=10、頬･前腕屈側部ともに）と減少した被験者群（n=10）に分類し、以下の式を用いて被験者毎の角層水分量相対値（σ）を算出した。

$$\sigma = \frac{(\text{サンプル A 塗布 31 日後の角層水分量})/(\text{塗布前の角層水分量})}{(\text{サンプル B 塗布 31 日後の角層水分量})/(\text{塗布前の角層水分量})}$$

それぞれの角層水分量相対値は増加した群でσ（頬）=1.31±0.74、σ（前腕屈側部）=1.27±0.35、減少した群はσ（頬）=0.86±0.44、σ（前腕屈側部）=0.98±0.30となった。すなわち、減少した群については、有機ゲルマニウムが未配合（サンプルB）の場合でも角層水分量が減少することを示唆した。一方、増加した群ではσ〉1であることから、サンプルBに比較してサンプルAが角

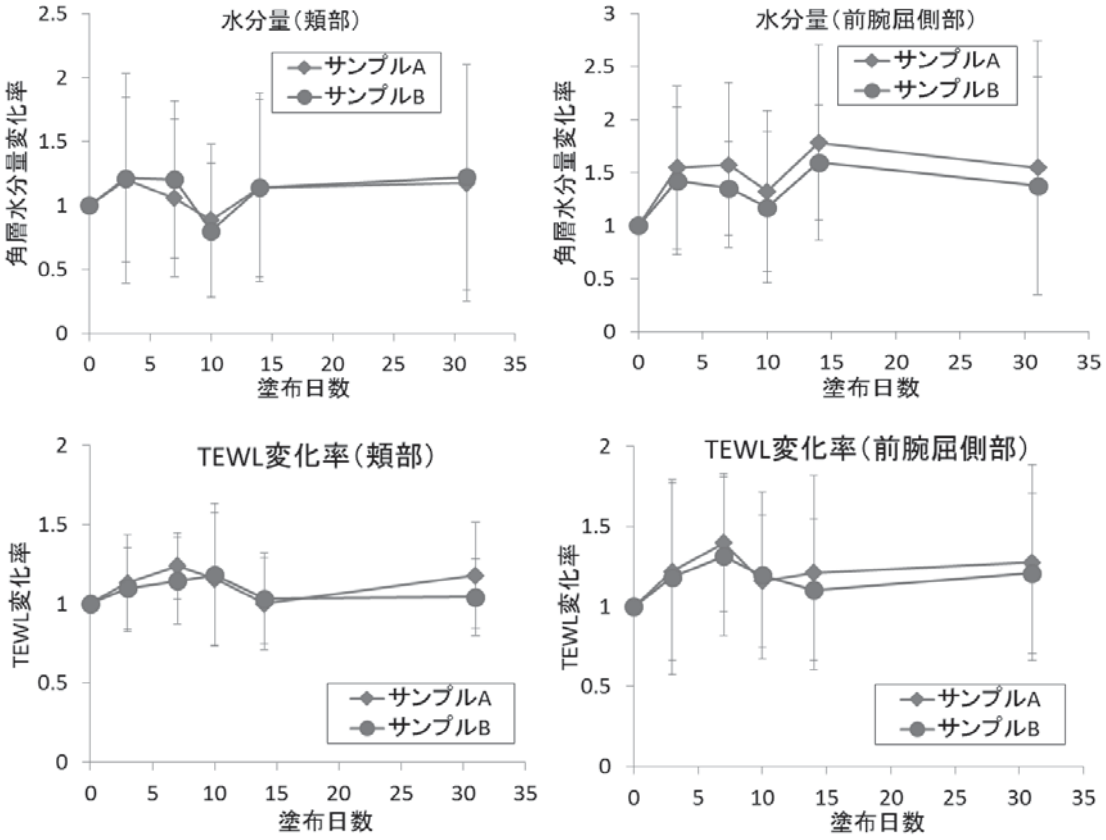


図3．化粧料クリーム塗布による角層水分量変化率（上図）と経皮水分蒸散量（TEWL）変化率（下図）の変化。左図は頬部、右図は前腕屈側部の測定結果。

This document is provided by JAXA.

層水分量を高める傾向にあることを意味している。それぞれの評価部位について、これら2つの群間のσ値に有意差は見られなかったが、クリームに含まれる有機ゲルマニウムには皮膚の保湿効果を高める傾向があると考えられる。

3. 3　被験者皮膚状態の検証

本試験で使用したケースカードから、8名の被験者が「皮膚疾患がある」と申告している。皮膚疾患の種類は様々であり、2名がニキビ、4名がアトピー性皮膚炎（この内1名がアトピー性皮膚炎とニキビ）、1名がドライスキン、1名は未記入であった。これらの被験者に対して、角層水分量とTEWLの比較を行ったところ、図4（頬部）のとおり皮膚疾患の有無による明確な差は見られなかった。前腕屈側部についても結果は同様であった。また、皮膚疾患と申告した被験者毎の結果を精査したが、各評価数値の変化に特定の傾向は見られなかった。

皮膚状態の影響を調べるため、ケースカード（試験前）

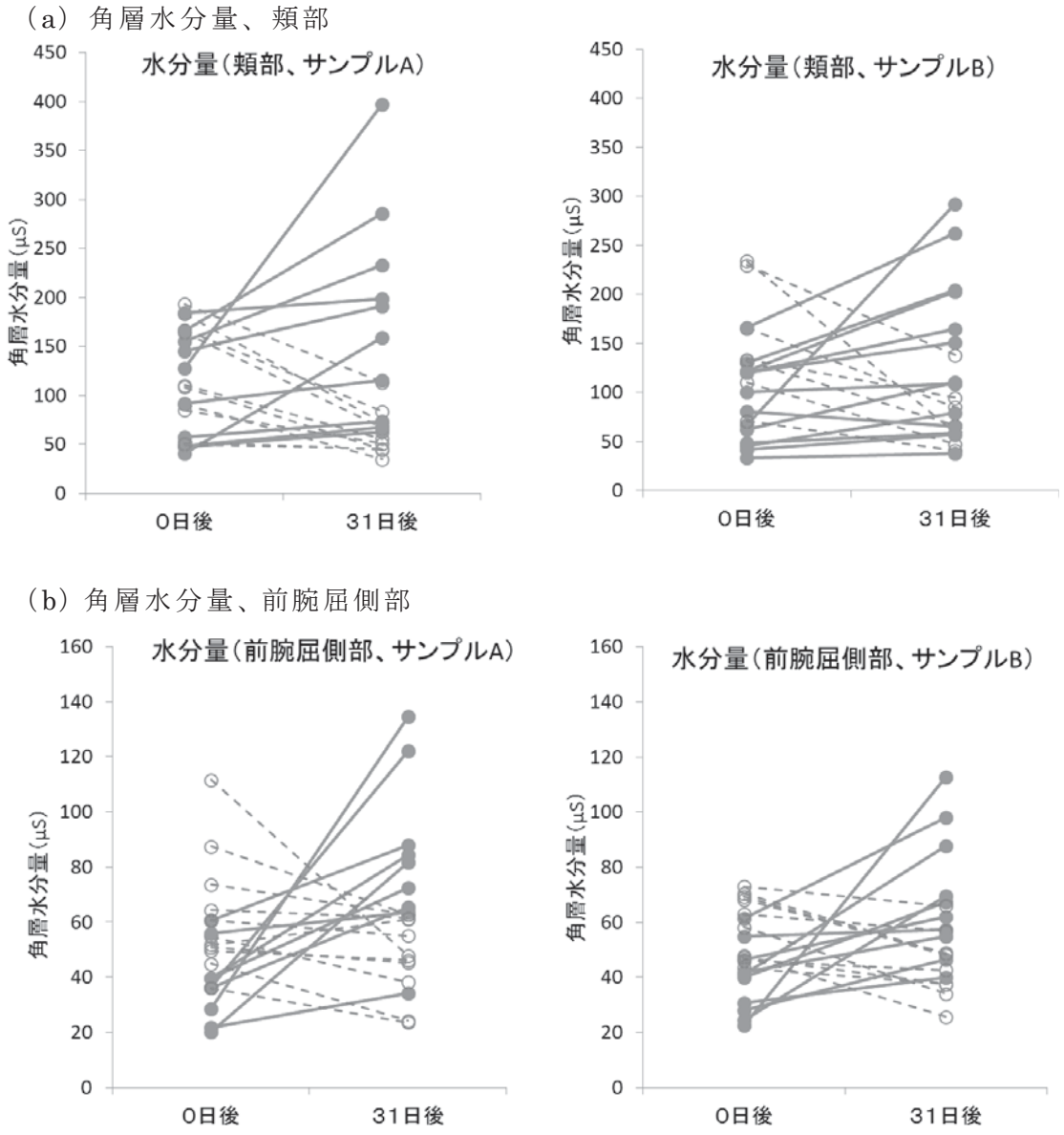


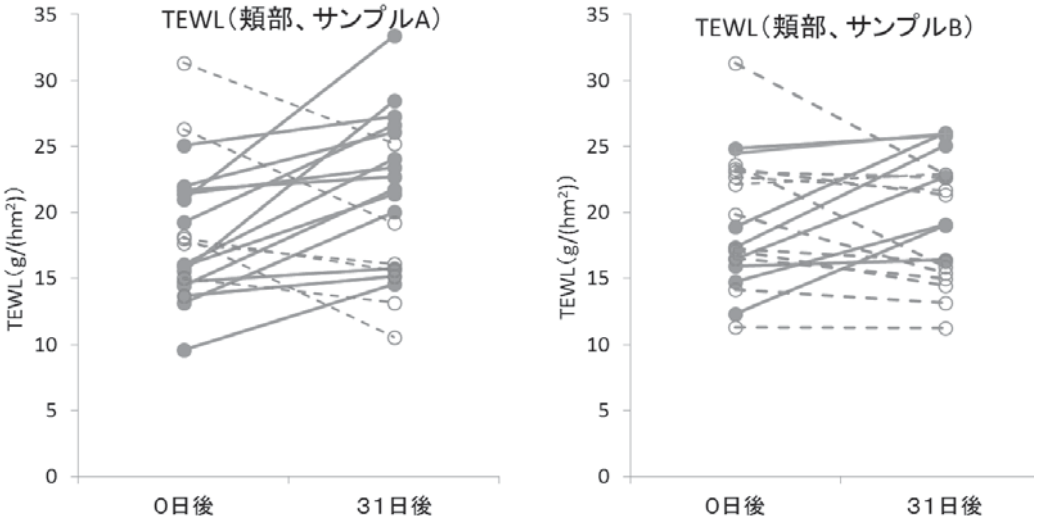
図3. 各被験者における塗布前と31日塗布後のペア比較。（a）角層水分量、頬部、（b）角層水分量、前腕屈側部、（c）TEWL、頬部、（d）TEWL、前腕屈側部の測定データを表し、左側がサンプルA塗布群、右側がサンプルB塗布群の図になる。実線は各数値が増加した被験者、破線は減少した被験者を表す。

This document is provided by JAXA.

の「自覚症状」に関するデータと測定結果を比較した。自覚症状の項目は、「乾燥」、「痒み」、「腫れ」、「炎症」、「落屑」、「痛み」の6項目であり、各項目に対してスコア0～3（0：なし、1：やや感じる、2：感じる、3：ひどく感じる）の4段階のいずれかを選択するよう指示した。

第一に、「乾燥」項目を用いて自覚症状の意見と測定値の関係を検証した。乾燥肌と回答した被験者は8割（1～3を選択した被験者）にのぼり、確実に乾燥肌と認識している被験者は55％（2，3を選択）であった。ここでは1～3を選択した被験者を乾燥肌群（n=16）とみなし、2つの群間で角層水分量とTEWLを比較した。図5に示すように、乾燥肌群では試験品とプラセボの差が小さく、角層水分量とTEWLともにほぼ一定値となった。一方、その他の群では水分量が増加する傾向が見られ、また、プラセボに比べて試験品の方が僅かに高い傾向であった。乾燥肌群の方が化粧品塗布により増加すると予想されたが、逆の効果が得られた。これは、日常の皮膚ケアが影響していると予想され、実際に乾燥肌と申告し

（c） TEWL、頬部



（d） TEWL、前腕屈側部

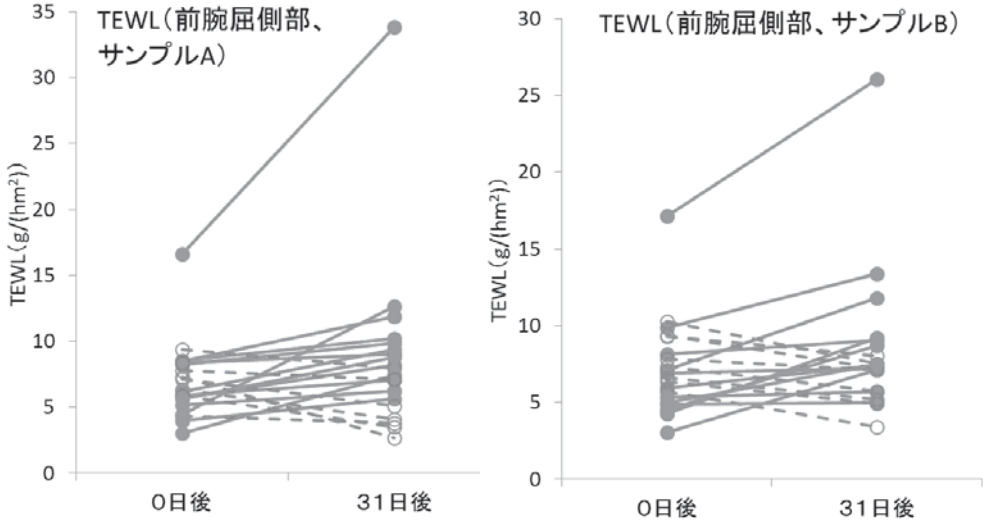


図3.（つづき）

This document is provided by JAXA.

た被験者全員が洗顔後に皮膚ケア（化粧水、乳液、美容液、など）を行っている。また、図5から分かるように、乾燥肌群の方が高い角層水分量を示していることからも、皮膚ケアの影響が示唆される。その他の群についても同様に調査すると、この群には日頃化粧品を使用しない被験者が2名含まれており、いずれのクリームを塗布した場合も角層水分量は上昇していた。結果として、平均値としての角層水分量が増加したと考えられる。

一方で、ほとんどの被験者が未処置（皮膚ケア無し）と思われる前腕屈側部では、異なる角層水分量変化が見られた。図6にその結果を示す。ここでは乾燥肌だけでなく、様々な自覚症状の項目に対して「1：やや感じる」以上を選択した被験者群（自覚症状有り）と「0：ない」を選んだ被験者群に分類し、比較した。また、図中の“総合”は自覚症状6項目のうち2つ以上でスコア1以上を選択した被験者（実際に、皮膚トラブルを患っていると思われる被験者は、「乾燥」以外に「痒み」や「炎症」などを複数選択している）を自覚症状有りとして分類した。縦軸のΔ水分量は31日後の角層水分量からプレ測定値を差し引いたものである。図から分かるように、皮疹や疾患を抱える被験者、および各種自覚症状を有する被験者に対して、有機ゲルマニウム配合の試験品の塗布は未配合（プラセボ）より角層水分量を向上する傾向にある。自覚症状の無い被験者（図6右）に関しては、上述した全体平均のデータと同様に、試験品とプラセボ間でほぼ差異は認められなかった。

一方で、TEWLに関しては、過去の研究報告から有機ゲルマニウムの塗布が“角層構造の秩序化”を促進するのであればTEWLが最も顕著に変化すると予測されたが、本臨床試験の結果からは試験品（サンプルA）とプラセボ（サンプルB）に差は認められず、有機ゲルマニウムの効果は見られなかった。データ処理を様々な角度から試みてみたが、いずれの結果も試験品とプラセボの間に相違の傾向が見られず、今回のプロトコールを見直す必要があると思われる。

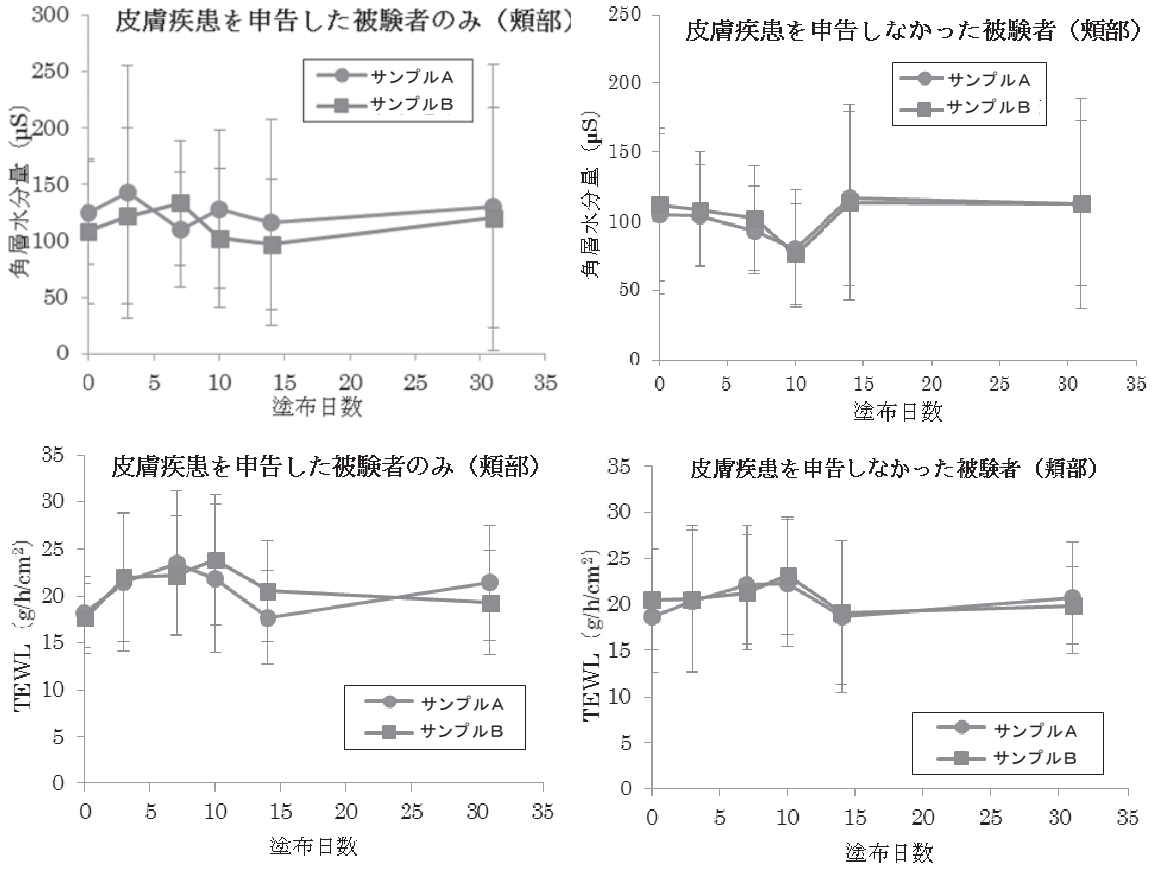


図4．自己申告に基づき分類した被験者群間（皮膚疾患）の角層水分量（上図）とTEWL（下図）の比較。左側が皮膚疾患を申告した被験者群（n=8）、右側がそれ以外の被験者群（n=12）。

This document is provided by JAXA.

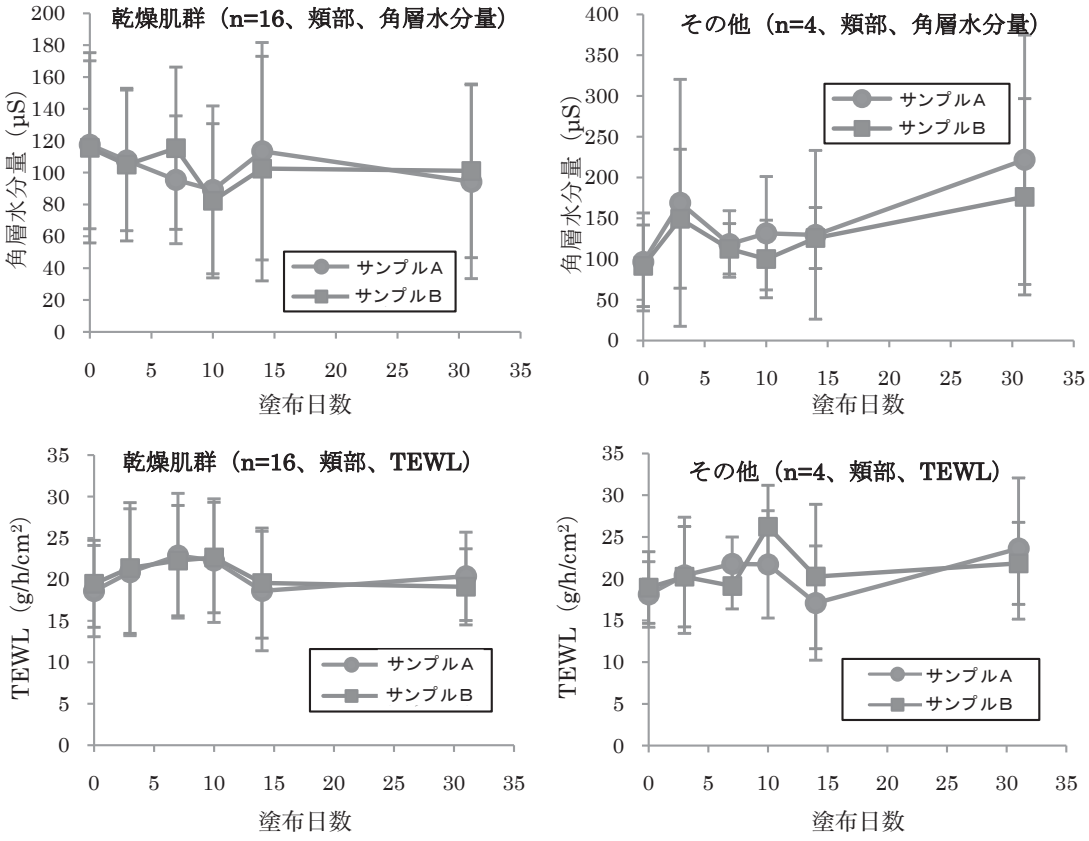


図5. 自乾燥肌について分類した被験者群間の角層水分量（上図）とTEWL（下図）の比較。左側が乾燥肌を申告した被験者群（n=16）、右側がそれ以外の被験者群（n=4）。

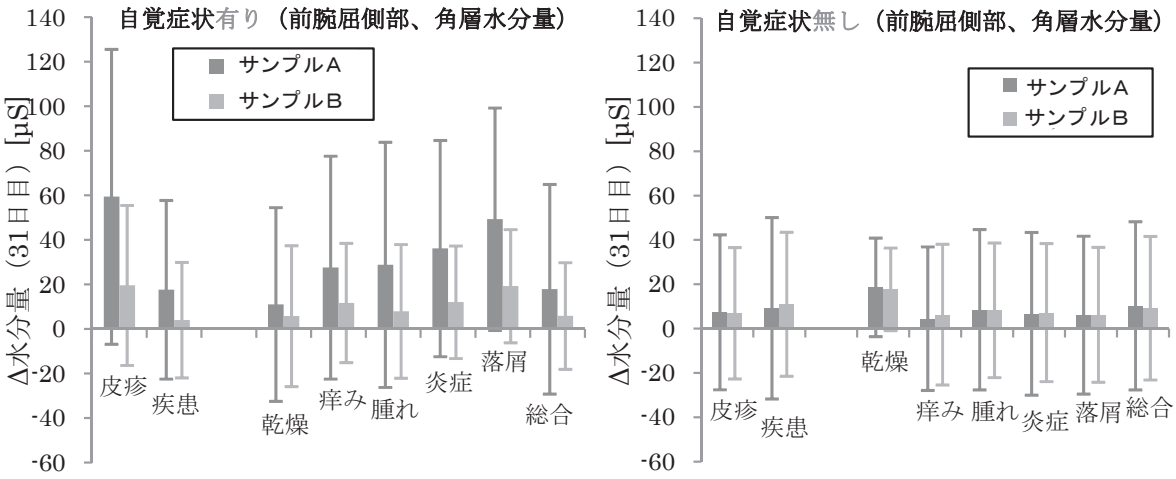


図6. 各自覚症状について分類した被験者群間の角層水分量変化量（前腕屈側部）の比較。左図が“自覚症状有り”と申告した被験者群、右図がそれ以外の被験者群。

This document is provided by JAXA.

3．4　性別の比較

性別毎に分類し、角層水分量とTEWLについてプロットした（図7）。図を見やすくするためエラーバーは省略している。

頬部の角層水分量変化は複雑であり、特に男性は個体差によるバラつきが大きいと思われる。一方、女性ではいずれのクリームを塗布した場合も2週間後まで減少し、1か月後には元の状態まで回復する傾向が見られた。この男女差は日常の化粧品使用習慣による影響と思われるが、未だ精査できていない。化粧品を常用しない前腕屈側部においては、男女差およびクリーム間の差は小さく、上記の推察を支持しているものと思われる。また、男女ともに有機ゲルマニウム配合クリームの方がプラセボより角層水分量が高い傾向にある。

TEWLに関しては、男女間で絶対値に大きな隔たりはあるが、興味深いことにクリーム塗布による変化は類似していた。

3．5　評価結果の相関

本臨床研究結果のデータ解析を進めるにあたり、得られたデータについて様々な相関を調べたので報告する。いずれのデータについてもΔ値（=（31日後のデータ）－（プレ測定値））を使用する。

3．5．1　有機ゲルマニウム配合と未配合の相関

角層水分量とTEWLの変化量（Δ水分量、ΔTEWL）について、試験品の結果を横軸、プラセボを縦軸にとってプロットした（図8）。それぞれのプロット点が各被験者のデータに相当する。

いずれの図も予想以上に高い正の相関を示した。この

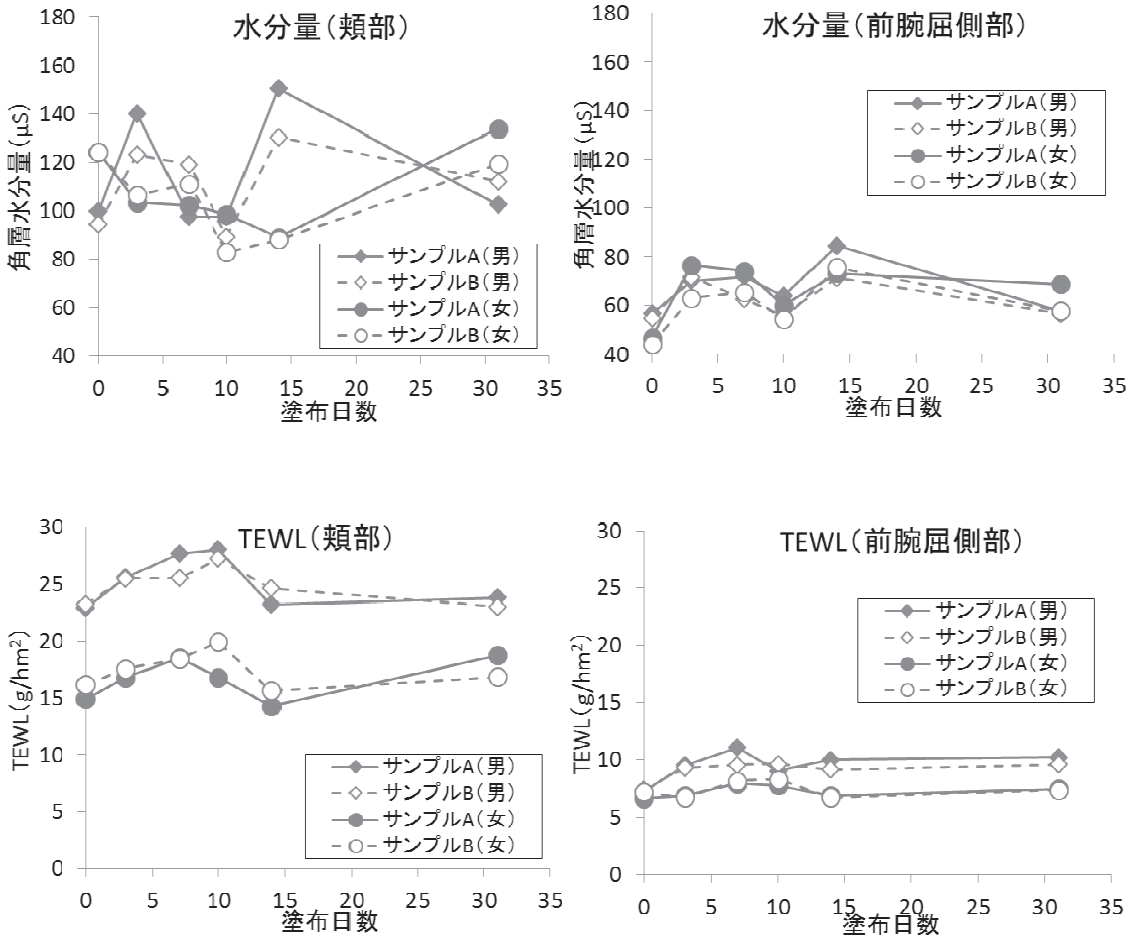


図7．性別毎に分類した被験者群間の角層水分量（上図）とTEWL（下図）の比較。左側が頬部、右側が前腕屈側部のデータ。

This document is provided by JAXA.

結果は、試験品でポジティブな結果を示す被験者はプラセボでもポジティブな結果になることを意味しており、製剤を構成するクリームの基本処方が想定以上に効果を及ぼし、有機ゲルマニウムの効果を覆い隠してしまったのかもしれない。

3．5．2　角層水分量と経皮水分蒸散量の相関

一般的に、角層の水分量が上昇すると経皮水分蒸散量が増加する傾向があることが知られている[17]。本臨床研究における、水分量と経皮水分蒸散量（TEWL）の関係を調べたが、頬、前腕屈側部ともに両者の相関は得られなかった（図9）。

3．6　天候・気候の影響

TEWLと角層水分量の変化に対する試験期間の天候の影響について調べた。図10のデータ（銚子）は気象庁の記録から抜粋したものである。

試験開始の12月9日から17日にかけて平均気温は徐々に低下していくが、日照時間がこの期間高いことが分かる。すなわち、冬期ではあるが比較的紫外線量の多い週であったと言える。紫外線は皮膚の構造にダメージを与える主因の一つであり、角層の構築にも作用し、結果としてTEWLが上昇する。図3に示すように、本結果においてもTEWLが開始（12月9日）から10日後（12月19日）まで単調に増加する傾向にあり、14日目に一旦低下していることから紫外線の変動と一致しているように思える。しかしながら、頬部と前腕屈側部のTEWL変動が同じであり、紫外線曝露の少ない前腕屈側部での天候との一致には疑問が残る。現在、紫外線マーカーとして利用できる角層中のウロカニン酸分析を実施しているので、この結果をベースに、紫外線の影響か、有機ゲルマニウムもしくはクリーム処方の特徴的な作用なのか判断したいと思う。

角層水分量の影響因子として考えられる湿度についても調査した。同様に気象庁から相対湿度（平均）を抜粋し、Tentensの式から絶対湿度を算出した（図11）。角層水分量に関しては、頬部でほぼ一定のように見えるが、開始10日後に最小値に達し、再び増加する傾向にある。前腕屈側部では一旦増加し、同様に10日後に最小となり、増加・減少を繰り返している。下図の湿度に関する折れ線グラフを見ると、試験開始の12月9日は相対湿度、絶対湿度ともに高く、その後は低下していく。12月16日を境に湿度は増加していき、19日で最大値となり、再び減少する。角層の水和について遅延効果（前日もしくは前々日の湿度が影響）も考えられるが、この湿度変化は本試験で得られた角層水分量の変化と対照的なものであり、角層水分量が環境に依存して変化したとは考え難い。それゆえ、角層水分量の変化はクリームの効果に由来するものと推察されるが、TEWLの結果も合わせて試験開始10日後の不連続な変化（図3）を説明できる原因は現時点まで明らかになっていない。

4．おわりに

本稿では、有機ゲルマニウム配合クリームと未配合クリームを塗布した時の角層水分量および経皮水分蒸散量（TEWL）測定を実施し、角層の保湿状態とバリア機能を評価した。製剤間に有意な差は見られていないが、有機ゲルマニウム配合クリームの方が保湿性を有する可能性が示唆された。被験者の皮膚状態を選別したデータ解析により、化粧品を使用しない前腕屈側部において有機ゲルマニウム配合クリームが未配合クリームより高い保湿効果を示す傾向にあった。また、被験者の自覚症状に対応して有機ゲルマニウムの効果が異なる可能性が示唆され、皮膚トラブルを有さない被験者に関しては有機ゲルマニウムの効果が小さかった。2つのクリームに対し相関図を作成したところ、角層水分量とTEWLともに比較的良い相関を示しており、すなわち、本試験で使用したクリーム剤型が高い効果を有するため、有機ゲルマニウム本来の効果を見落としている可能性が示唆された。本研究で得られた結果をベースに、今後は角層水分量の変化と関連する皮膚角層中の天然保湿因子（NMF）の分析、および紫外線の影響を反映するウロカニン酸の分析、さらに使用したクリーム製剤の組成の影響を考慮した臨床試験を実施する予定である。

謝辞

本臨床試験の実施にあたり、試験化粧料を無償提供頂いたジャパンアルジェ株式会社、被験者として臨床試験にご協力頂きましたボランティア学生諸氏、ならびに連帯医療機関としてサポートして頂いた銚子市立病院に深く御礼申し上げます。

This document is provided by JAXA.

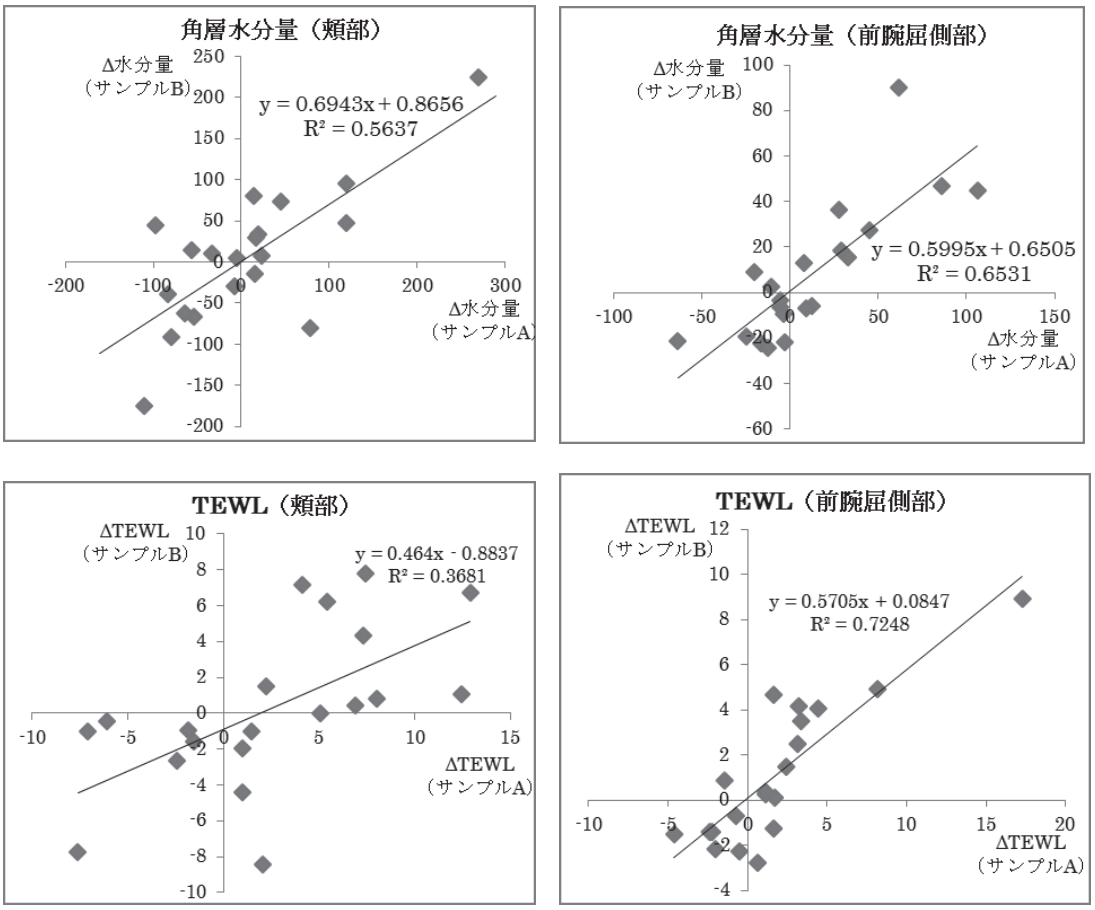


図8. 角層水分量変化量（Δ水分量、上図）とTEWL変化量（Δ TEWL、下図）における有機ゲルマニウム配合クリーム（サンプルA、横軸）と未配合クリーム（サンプルB、縦軸）の相関関係。左図は頬部、右図は前腕屈側部のデータ。

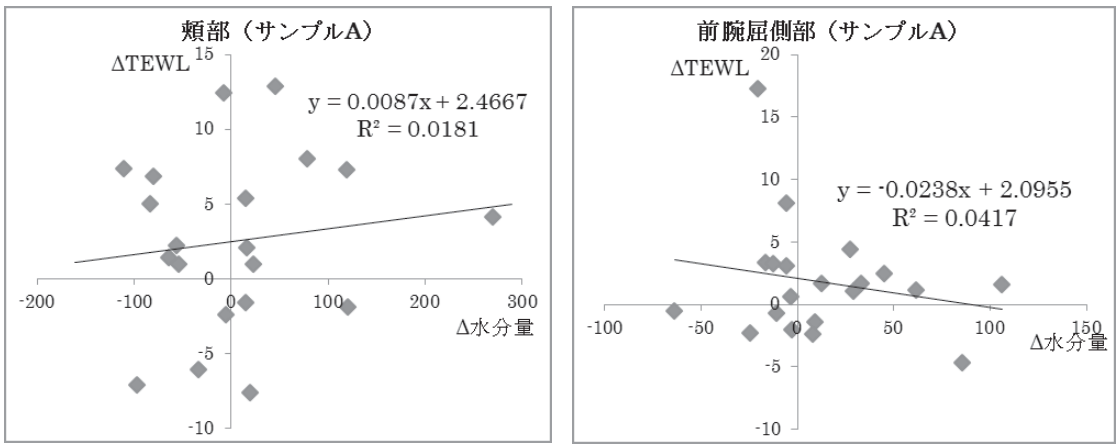


図9. 有機ゲルマニウム配合クリーム（サンプルA）における、角層水分量変化量（Δ水分量とTEWL変化量（Δ TEWL）の相関関係。左図は頬部、右図は前腕屈側部のデータ。

This document is provided by JAXA.

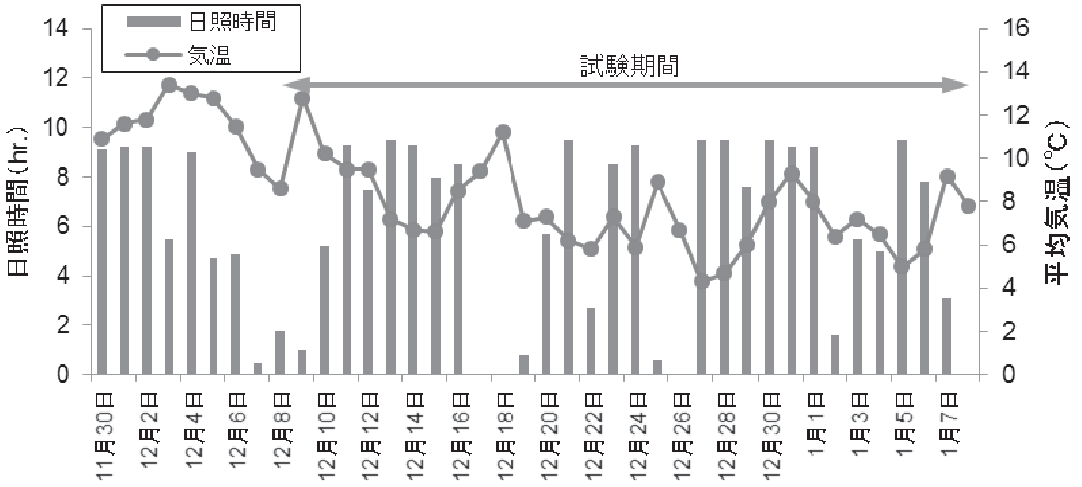


図10. 臨床試験期間（11月30日から1月7日まで）における銚子の日照時間と平均気温。（データは気象庁のホームページから引用）

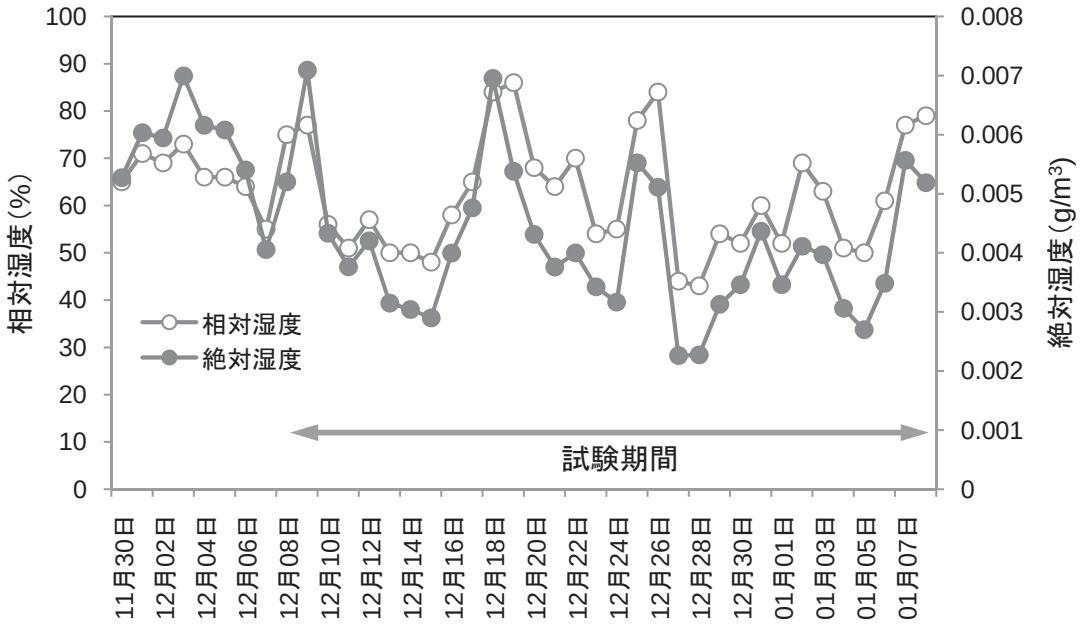


図11. 臨床試験期間（11月30日から1月7日まで）における銚子の相対湿度と絶対湿度。（データは気象庁のホームページから引用）

This document is provided by JAXA.

参考文献

1） Kakimoto N, Sato K, Takada T, Akiba M: Organogermanium compounds: synthesis, structure, and properties of masked-carboxyethylgermanium sesquioxide（GE-132）and related compounds with one triethanolamine component. Heterocycles,26（2）,347–353,1987.

2） 二宮隆博，岡田太郎，細貝裕太郎：食品中のゲルマニウム含有量について．食衛誌，17（6），481-482，1976.

3） 中野正博，関口忠吉，若林広行，嶋田健次：フェニルフルオロンによる生薬中のゲルマニウムの改良吸光光度定量法．分析化学，33（4），188-191，1984.

4） 板野一臣，伊村祈年子，佐々木清司：健康飲料水中のゲルマニウム化合物の分析，食衛誌，33（3），231-236，1992.

5） 麻生久，鈴木富士夫，山口高弘，林芳郎，海老名卓三郎，石田名香雄：有機ゲルマニウム化合物Ge-132のマウスにおけるIFN誘起能とNK細胞、マクロファージ活性化作用．癌と化学療法，9（11），1976-1980，1982.

6） 倉根一郎, 日沼州司, 伊東恭悟, 鈴木隆二, 熊谷勝男：有機ゲルマニウムGe-132の免疫調節作用－インターフェロンによる免疫調節との類似性－．医学と薬学，9（1），159-168，1983.

7） 花海清, 熊谷勝男：有機ゲルマニウムGe-132によるヒトマクロファージHLA-DR抗原ならびにIgG-Fcレセプター発現の増強．炎症，7（3），253-258，1987.

8） Hirayama C, Suzuki H, Ito M, Okumura M, Oda T : Propagermanium: a nonspecific immune modulator for chronic hepatitis B. J. Castroenterology, 38, 525-532, 2003.

9） 永田次雄，永田貴久，荒蒔義和，榎本真，井坂英彦，大塚潤一：Carboxyethyl-germanium sesqui-oxideの静脈内投与によるビーグル犬の6ヶ月間の慢性毒性試験．応用薬理，16（4），613，1978.

10） 中山貞男, 辻泰喜, 宇佐美研一：有機ゲルマニウム（Ge-132）の急性毒性試験．昭和医学会雑誌，46（2），227-235，1986.

11） 杉谷幸男，江田君子，吉田和彦，坂巻政次，佐藤博：Carboxyethylgermaniumsesquioxide（Ge-l32）の生殖試験（第1報、第2報、第3報）　ラットにおける妊娠前および妊娠初期投与試験．応用薬理，32（1），113-121（第1報），123-138（第2報），139-152（第3報），1986.

12） 加藤恵，前田憲寿：培養表皮角化細胞に対する有機ゲルマニウムの作用解析に関する研究（学会発表資料PDF）．http://www.sp100.co.jp/germanium/organic germanium jsbba2010.pdf,（参照2014-07-06）

13） Candi E, Schmidt R, Melino G : The cornified envelope: a model of cell death in the skin. Nature Rev., 6, 328-340, 2005.

14） 輿石有理佳, 前田憲寿：有機ゲルマニウム（Ge-132）のセラミド合成促進メカニズムの検討．第31回日本美容皮膚科学会総会・学術大会プログラム抄録集．神戸，2013-08-10/11，日本美容皮膚科学会，2013.

15） スピルリナ普及会ホープページ、お客様の声情報ページ（http://store.shopping.yahoo.co.jp/sp100/germamonitor-index.html）2014年掲載

16） 山下裕司，山﨑舞，瀧澤毅，辻野義雄，広常正人，田上八朗，坂本一民：日本酒濃縮物の経口摂取による皮膚性状の変化．千葉科学大学紀要，7，97-104，2014.

17） Tagami H : Impedance measurement for evaluation of the hydration state of the skin surface. In Leveque J-L（ed）: Cutaneous Investigation in Health and Disease. Noninvasive Methods and Instrumentation. Marcel Dekker, New York, 79-111, 1989.

This document is provided by JAXA.

Analyses of the Skin Characteristics Induced by the Application of Cosmetics Containing Organogermanium

YujiYAMASHITA[1)] , Mai YAMASAKI[1)] , Hiromi HAGIWARA[2)]
Hachiro TAGAMI[3)] and Kazutami SAKAMOTO[1)]

1) Department of Pharmaceutical and Life Science, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
2) Japan Algae Co., Ltd
3) Department of Dermatology, Faculty of Medicine, Tohoku University

Organogermanium, which has been utilized as a natural medicine from acient times, was found out recently to promote the formation, maturation of cornified envelope (CE) and the synthesis of ceramide which is one of the main constituents to compose the stratum corneum lipid layers of the skin. It has been expected that organogermanium may exhibit effectiveness on the skin conditions by improving the skin metabolism, and skin conditions (wrinkle, fleck, rough skin, acne, and so on) and exhibits therapeutical effects for atopic skin, while its mechanism on such skin changes remains still unclear.

Therefore, in the present study we measured water content of the stratum corneum and transepidermal water loss (TEWL) after application of the cream containing organogermanium to the cheeks and forearms of 20 subjects. In comparison to the negative control (organogermanium-free cream), the cream containing organogermanium tended to increase moisture retention of the stratum corneum, although there was no statistically significant difference between the two creams. In addition, our results suggest that the classification of these subjects based on their skin conditions may show the potential effect of organogermanium on the skin by exerting specific functions to improve the skin condition.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．105－111．2015
【原著】

テロ災害訓練に負傷者として参加した看護学生の擬似体験の意義

Simulated experience and the significance of the nursing student by the disaster training

山元　恵子[1)]・田中　良[2)]・藤谷　登[2)]

Keiko YAMAMOTO, Ryo TANAKA and Noboru FUJITANI

本研究は、国民保護法に基づくテロ災害訓練に負傷者として参加した看護学生が擬似体験からどのような学びを得ているかを明らかにし、今後、より効果的な地域の災害訓練の継続参加の意義を検討するものである。

災害訓練での模擬負傷者体験からの学びとして、看護学生が被災者の心情を考え、自己を生活者の視点に置き換えて、災害に備えた対応や行動の予測を思考することができた。また、災害訓練への参加により医療従事者や救助者の役割や活動の内容を具体的に理解することができた。医療従事者としての自覚を高める機会として、地域の災害訓練の継続参加は学生にとって意義があると考えられる。

キーワード
災害訓練・負傷者・疑似体験・看護学生・継続参加

Ⅰ．背景

国内では、阪神大震災以降、大規模災害の備えが強まり行政機関や医療機関などで災害訓練が頻回に実施されるようになった。さらに、平成23年の未曾有の災害であった東日本大震災における看護職の活動は、いち早く被災者の救援、救済の実践活動と迅速な処置・ケア、長期的なメンタルサポートが求められ、看護学生も同様の支援活動に積極的に参加していた。看護教育では、災害看護学の枠にとらわれることなく学生自身が災害訓練に積極的に協力・連携・支援するための知識・技術・態度の育成は急務であると考える。

看護教育では、災害看護の重要性が叫ばれ2009年度より看護基礎教育課程に導入された災害看護教育（災害直後から支援できる看護基礎的知識について理解する）は、看護教育の中でも歴史が浅い領域である。今後の災害看護教育は、学生が「理解する」だけでなく「実践できる」ように教育することが社会的に期待されていることは明白である。そのための教育としてシミュレーションや体験学習を効果的に取り入れ、学生にとって学習成果を発揮できる教育が必要である。

北村ら[1)]は、総合防災訓練への参加は学生の防災・減災意識を高め、組織的な救護・医療活動を知る貴重な機会となり、多くの気づきと学びを得ることができると述べている。また、中信ら[2)]は、トリアージ訓練に参加した看護学生は、その体験から、傷病者への気づかいの重要性、全身観察することの重要性、トリアージ実施者としての態度、傷病者の気持ちの理解を学び、学習の高まりや意欲へと展開したと報告している。これらの報告から災害訓練を体験することの重要性が理解される。

災害看護学の講座では知識の学習は計画的に実施できるが、体験演習のチャンスを得ることは容易ではない。また災害支援などのボランティア活動に参加する学生も限られているのが現状である。学生の防災・災害訓練などでの疑似体験は、災害看護学の講義だけでは不十分であり、今回の疑似体験は実践教育を学ぶ良い機会であった。

連絡先：田中　良　rtanaka@cis.ac.jp
1）千葉科学大学大学院危機管理学研究科危機管理学専攻博士課程
Graduate School of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
2）千葉科学大学危機管理学部医療危機管理学科
Department of Medical Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
（2014年9月10日受付，2014年12月15日受理）

This document is provided by JAXA.

富山福祉短期大学では看護学生に対して県から平成24年度の災害訓練に参加協力を要請された経緯がある。訓練は、内閣官房、消防庁、富山県、射水市が実施主体とし、これまでに経験したことがない国レベルの大規模な災害訓練に参加することは学生・教員初めての体験となった。

Ⅱ．研究目的

本研究は国民保護法に基づくテロ災害訓練に負傷者として参加した看護学生が擬似体験からどのような学びを得ているかを明らかにし、地域の災害訓練の意義や体験からの学びを検討することである。

Ⅲ．研究方法

1．方法

⑴　対象

富山福祉短期大学看護学科（3年課程）の2年生82名のうち、研究参加に同意が得られた65名（平均22.5±4.2歳）。被災者役65名の内、重傷者役9名、中傷者役5名、軽症者役2名、外傷なし役49名であった。

⑵　訓練の概要

国民保護法及び国民保護計画に基づき、内閣官房、消防庁、富山県、射水市が実施主体となり平成24年11月12日に富山県国民保護共同実動訓練が行われた。訓練は大規模テロの発生を想定して、初動対応や被災者の救出、医療救護・負傷者搬送、避難誘導・避難所運営等の役割に分担され、県知事の参加のもと関係機関約300名参加、住民参加200名のもと実施された。訓練の想定は、「港にテログループによる爆破事案が発生し、多数の死傷者が発生」であった。訓練に先立ち1週間前に2時間の訓練内容と、模擬患者役の設定の詳細な情報（呼吸、循環、意識、傷、一次トリアージ、初期状況等）を得て、演技のガイドを参考に行動を想定した。模擬患者の具体的な設定は、腹部に損傷、大腿部より出血、頭部出血、顔面出血などの負傷者を設定した。また、目に見える外傷はないが、泣いている、うめいている、静かにしている、正常に会話可能な負傷者も設定された。当日は負傷状況に応じて専門家による特殊メイクを受け準備した。

2．データ収集の手続

学生の疑似負傷者体験の終了後当日に、参加者全員に質問紙を配布した。質問用紙への記載は成績評価に影響を及ぼさないが、記載漏れ予防のため記名式とする旨を伝え質問紙調査を行った。また、回収に関して1週間の期限を設けた。

質問内容は、災害に対する日常の危機管理と災害訓練に参加することにより何を学び取ったかを明確にするため、【避難先場所を認識している】【平時の家族との災害時の連絡方法の話し合いの有無】【体験を通じて、災害時の様子の理解】【災害時の対処法についての学び】の4項目について質問紙調査を実施した。評価設定は「はい」、「いいえ」の2段階評価、及び全項目に対しその理由を任意記載とした。

さらに、【体験から学んだこと・感想を具体的に教えてください】【災害時に、看護学生として何ができると考えますか】の2項目を設定し任意記載とした。

3．分析方法

質問紙から【体験から学んだこと・感想を具体的に教えてください】【災害時に、看護学生として何ができると考えますか】の2項目の任意記載から抽出した文書データを意味の分かる文節ごとに分けてコード化し、コードを内容の共通性・類似性のあるものをサブカテゴリー化した。さらに、抽象度をあげてカテゴリー化した[3)]。なお、質問紙データは個人ごとにID化し個人を特定できないよう配慮し、カテゴリーの分類はKJ法の訓練を受けた教員の指導の下に、当日参加の実習担当教員3名で討議を重ね、合意形成を行い帰納的に分析した。

4．倫理的配慮

対象となる学生に対し、口頭・書面で研究の目的・意義を説明し協力を求めた。その際に質問紙への参加の自由性、匿名と守秘の保障、研究への参加が学業成績に影響を及ぼさないことを説明した。その後、学生自身が個人の判断のもと書面にて参加決定を行った。研究計画書及び主旨を富山福祉短期大学倫理委員会にて研究の承認を受けた。

Ⅳ．結果

1．災害時におけるイメージと準備（図1）

質問紙からの学生の回答については以下の結果が得られた。

設問A.の【避難先場所を認識している】については、「はい」の回答は24名（36.9%）、「いいえ」の回答は40名（61.5%）であり、「いいえ」の回答が24.6ポイント高かった。

設問B.の【平時の家族との災害時の連絡方法の話し合

This document is provided by JAXA.

いの有無】に関しては、「はい」と答えた学生は8名（12.3%）、「いいえ」と答えた学生56名（86.2%）であり、「いいえ」の回答が73.9ポイント高かった。

設問C.の【体験を通じて、災害時の様子の理解】については、「はい理解できた」の回答は64名（98.5%）、「いいえ」は、1名（1.5%）であり、「理解できた」の回答が97ポイント高かった。

設問D.の【災害時の対処法についての学び】については、「はい理解できた」の回答は61名（93.8%）、「いいえ」3名（4.6%）であり、「理解できた」の回答が89.2ポイント高かった。

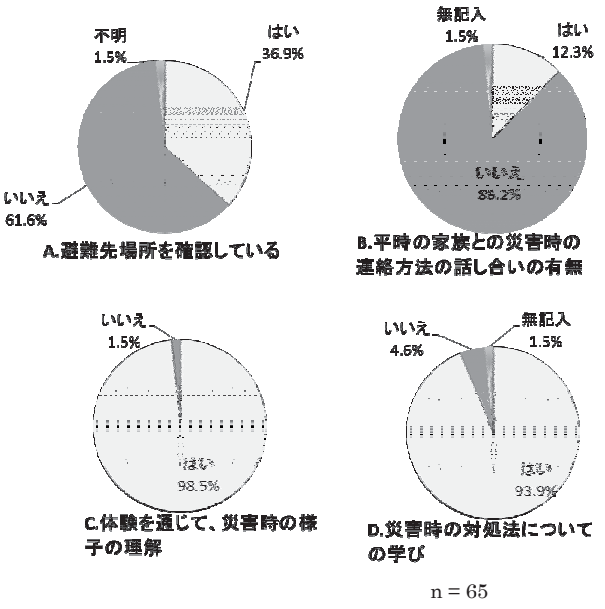


図1．災害時におけるイメージと準備

2．災害訓練模擬負傷者体験からの学び（表1）

質問紙の【体験から学んだこと・感想を具体的に教えてください】の任意記載の文脈から119のデータが抽出された。

これを分析した結果、4つのカテゴリーとサブカテゴリー数11、コード数32、が抽出された。

以下、カテゴリーを〈〉、サブカテゴリーを《》、コードを（）で示し、数字は文書データの数を表現する。

①〈被災者の感情の揺れ動き〉では35のコードデータ（全体コードの29%）

②〈体験からわかる自己行動の予測〉では22のコードデータ（全体コードの18%）

③〈災害時の医療者の具体的活動のイメージ化〉では48のコードデータ（全体コードの40%）

④〈医療を目指す者としての自覚〉では14のコードデータ（全体コードの12%）

3．災害時において看護学生のできる行動（図2）

【災害時に、看護学生として何ができると考えますか】の任意記載の結果、精神的援助行動が30名（46%）、応急処置（心臓マッサージ、気道確保）が20名（31%）、避難誘導が7名（11%）、バイタルチェックが6名（9%）、トリアージが2名（3%）であった。

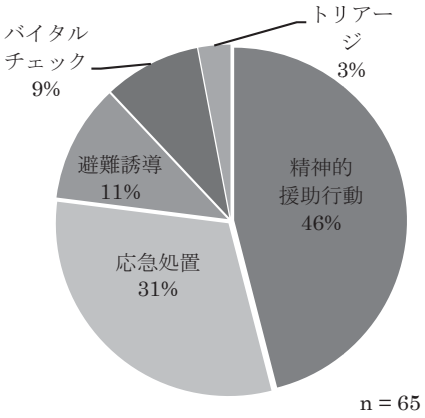


図2．災害時において看護学生のできる行動

Ⅴ．考察

1．災害時におけるイメージと準備

長家[4]は災害看護を念頭に置いた日常からの準備の一方法として、災害図上訓練:Disaster Imagination Gameを実施している。この災害図上訓練:Disaster Imagination Gameを行なうために、長家はDVDを作成したが、その理由として、講義だけでは災害時の自助・共助を学生にイメージさせ難いことがある。教室での学習時においては、適宜に、簡便に、利用できる補助教材が必要であり、DVDを作成することで、学習効果を高め、知識の習得に役立つことができる、と述べている。

また、横田[5]は、学生は災害看護宿泊演習（2日間）を体験することで救護班としての報告、連絡、チームワークの重要性を理解し、シミュレーションによる学習の効果を指摘した。また、グループワークや演習（救急処置，避難所生活の模擬援助，トリアージ演習等）を通じての、学生自身の体験による気付きが教育効果につながっていることも示唆した。さらに災害看護教育の継続的な取り組みにより、山田[6]は3月11日の震災時、卒業生や近所に住む学生たちが学校へ駆け付けた行動は災害看護教育の成果と考えた。また、帰宅困難者として学校にとどまった学生たちは実習室の宿泊準備などボランティアとして教員に協力した、とも述べている。さらに、震災の日は、3年間の訓練を通して、学生たちに身についていることが確認できた日でもあり、学生の育成に繋がったと述べている。

This document is provided by JAXA.

表1. 災害訓練模擬負傷者体験からの学び

カテゴリー	サブカテゴリー	コード
被災者の感情の揺れ動き（35）	負傷者の救助までの負の感情体験（18）	救助までの時間が不安や恐怖、ストレスを増幅する＜５＞
		救助を後回しにされたことによる怒りの感情が起こった＜６＞
		早く救助を受けたいと抱く強い感情を抱いた＜５＞
		実際の災害を想定した時に不安を感じた＜２＞
	負傷者が安堵できる体験（14）	体験を通して、安心感を与えることの必要性を感じた＜３＞
		寄り添いや言葉かけがもたらす安堵感を体験できた＜１０＞
		体験を通して視聴覚障害をうけた負傷者への関わり方がわかった＜１＞
	災害時の遺族の思い（３）	死亡した乳児の親役の体験から災害時の遺族の思いがわかった＜３＞
体験からわかる自己行動の予測（22）	二次災害の理解（12）	体験を通して、パニックに陥る要因がわかった＜４＞
		被災により視聴覚障害が発症することがわかった＜４＞
		災害時に冷静に考えて行動することの重要性がわかった＜４＞
	災害を想定した活動の必要性（5）	被災した時の心構えが想起できた＜２＞
		平時の災害訓練の実施の重要性がわかった＜１＞
		日頃の災害に対する備えの重要性を認識した＜２＞
	災害時の自己の役割（5）	災害時に自分ができる役割について考えることができた＜２＞
		災害時には、医療従事者に限らず互いに助け合うことの重要性がわかった＜３＞
災害時の医療者の具体的活動のイメージ化（48）	災害医療チームの連携（11）	災害救助に携わる職種の協力の必要性がわかった＜５＞
		災害救助に携わる職種間の連携の重要性を感じた＜６＞
	災害医療の役割（18）	災害救助に携わる職種の役割が理解できた＜７＞
		災害時の救助活動の実際がイメージできた＜９＞
		災害医療への被災者からの期待は大きいと感じた＜１＞
		災害医療の重要性が再認識できた＜１＞
	災害時のトリアージの意義（19）	人命救助における迅速な対応の必要性がわかった＜５＞
		負傷者体験からトリアージの実際が理解できた＜３＞
		トリアージを行う際の判断力の大切さが理解できた＜４＞
		トリアージを受けて、優先順位に応じた対応の重要性がわかった＜７＞
医療を目指す者としての自覚（14）	命を守ることができる存在としての自覚（4）	人の命を守ることの大切さを感じた＜１＞
		人を助ける仕事は本当に素敵な仕事と感じた＜１＞
		訓練での体験を医療施設での実践に繋げたいと感じた＜２＞
	医療を目指す者として貴重な体験ができたことの喜び（10）	実際のような被災者役としてのリアルで貴重な体験ができた＜４＞
		救急車や担架、災害ヘリによる貴重な搬送体験ができた＜３＞
		一生に一度もできないような貴重な体験に参加できた＜３＞

＜　＞内はデーター数（　）内はコード数を示す
データ数 119　コード数32

This document is provided by JAXA.

今回の災害訓練に模擬負傷者役として参加した看護学生の調査における「体験を通じて、災害時の様子の理解」、「災害時の対処法についての学び」の質問から、看護学生はそれぞれの役割や活動の内容を、被災者、生活者、医療従事者の視点に立ち災害時の心情や対応について深く学ぶことができた。しかし準備については、「避難先場所を認識していない」と回答したのは全体の61.6%、「平時の家族との災害時の連絡方法の話し合いをしていない」と回答したのは86.2%と全く準備していないことがわかった。災害時における具体的なイメージや対処方法に関して、模擬体験を実施する事は学内講義や実習などの基礎教育にプラスして有益であったと考えられる。しかし、日頃の防災準備を示す質問においては、「有」と答えた数値が低い。これは、平時の防災への意識の低さを示した。大規模災害に関する行政の国民調査[7]では大多数の人が災害や防災に関心を持っているが、災害に対する備えについては多くの人が備えを怠っている。Chu[8]によれば、人間の心理から、災害に対する意識や意志があっても行動をとらなくする場当たり的な心理要因によって行動をとることが阻害される。この行動受容は災害の無い安全な状況が続くことで強くなり、人々が災害に対する準備行動をとることを遠ざけてしまうと述べている。このことからも著者は国民保護法等に基づく大規模な訓練に限らず、地域での参加型防災訓練、メディアによる災害報道伝達など継続的に学生が関わりをもつことで災害に対する意識を高めることが効果的と考える。

2．災害訓練模擬負傷者体験からの学び

表1の分類から、被災者の感情の揺れ動きでは、当初負傷者が救助されるまでの不安や恐怖の体験感情が目立っていた。しかし学生らは、災害時の遺族や被災者の立場に身を置き、負傷者、遺族の心情になり代わり体験ができた。そして被災者への対応の違いによって、さまざまな感情の揺らぎを理解することができた。さらに、負傷者が安堵できる関わり方として、医療従事者は救助者に対してより多くの言葉かけや寄り添いが安心感を与えたことも体験した。北村[2]らの研究でも同様に、救護者の優しい声かけや気遣いは負傷者の励みになり、反対に負傷者の心理を無視した態度や言動は不安を増強させたと報告している。それゆえ、不安や恐怖の体験感情を語り合うことで学生は被災者の感情の揺れ動きを理解することができたと推測できる。

体験からわかる自己行動の予測では二次災害の理解として、多くの場合パニック状態や視聴覚障害などの強いストレスからくる二次災害が発生することを体験した。このことは、学生が自己の行動分析だけに留まらず、災害を想定した活動・災害訓練や災害に対する心構えの重要性を再認識したと考えられる。そして、看護師になった場合の災害時の自己の役割について考える機会を得ることができたと推測できる。

4つのカテゴリー分類の一つである〈災害時の医療者の具体的活動のイメージ化〉では、関連した48のコードデータ（全体コードの40%）が抽出され最も多く占めていた。学生は災害医療の基本的な看護講義を受けてはいるが、具体的な活動のイメージは学内講義だけでは不十分であり、模擬体験を通じて改めて災害時の悲惨な状況や救助を待つ時間の長さなどを体験できた。《災害医療の役割：コードデータ18》では、救助に携わる職種の役割や災害時の救助活動の具体性を学んでいることなどが明らかとなった。《災害時のトリアージの意義：コードデータ19》では学内講義をふまえ、迅速な対応の必要性、トリアージを行う際の判断力の大切さ、優先順位に応じた対応の重要性を学生は理解していた。しかし、人命救助を優先することは理解できたが、トリアージが黒である乳児を抱えた学生は誰からも見放されたという体験をした。中信ら[3]によればトリアージ訓練では、トリアージ実施者としての役割を担うのみではなく、傷病者役を担うことで、多面的な視点から物事を捉えることができ、救護者として求められている意義や行動を学ぶことができると述べている。このことから、富山福祉短期大学の学生も過去に受けたトリアージ講義の内容について、災害訓練を通して理解を深めたと考えられ、トリアージの実施者と救護者の両者を体験する意義は災害看護を学ぶ意味で、教育上重要なことであると考えられる。《災害医療の連携：コードデータ11》では、医師、看護師、救急隊、消防隊、自衛隊等、多職種間の協力、連携、チーム編成のあり方の重要性を学んでいた。〈医療を目指す者としての自覚〉では14のコードデータ（全体コードの12%）を占めていた。多職種が関わる救護・避難誘導や搬送から、実際の活動を見ることで《医療を目指す者として貴重な体験ができたことの喜び：コードデータ10》を感じ取っていた。また《命を守ることができる存在としての自覚：コードデータ4》では、人命救助の意識だけに留まらず、実践できる技術の習得が重要であることを体験した。

看護学生にとっての学びの機会は、災害看護学の授業に限定する必要はないと考える。なぜなら新見ら[9]も、非日常で頻繁に行うことが難しい防災訓練の体験は、断片的な事項だけで災害看護を一面的にとらえることがないように、様々な見方に触れさせながら参加者の経験を共有させ、以後の学習と成長につながるように手だてを講じる必要があると述べている。「黒のトリアージ」は死亡、または、生命徴候がなく救命の見込みがないものと定義されている。今回の「子どもを亡くした若い夫婦」の疑似体験をした学生は、「黒のトリアージ」判定の意

This document is provided by JAXA.

味が必ずしも「黒＝治療中止」ではなく、最終的に「医師の診断」が必要であることを学習した。

災害訓練模擬負傷者体験により、学生は支援活動に参加し、それぞれの役割や活動の内容を充分に理解し、被災者、生活者、医療従事者の3つの視点に立ち災害時の心情の気づきや対応について学んでいることが明らかとなった。

災害に遭遇したときに「看護学生ができること」については、医療技術援助の行動よりも精神的な援助行動が上まわった結果となった。災害看護を学ぶ点において、看護支援活動の実際では、災害時に必要な看護技術としてトリアージ、搬送、心肺蘇生法、応急処置などを具体的に実践でできる機会と考えられる。学生は、災害時の心のケアは長期的に必要となることを充分に推定していた。

災害訓練の疑似体験の意義という本研究の調査結果により、看護技術や知識があっても実践経験がないことから、自分にできることは声かけ、傾聴・共感、などの心のケアと考える学生が多かった。先行研究で示された福嶋ら[10]の報告では、トリアージや救命処置をより身近に感じられるような学生教育の教材や方法が必要であると述べている。また、成瀬ら[11]の報告では負傷役の重症度による学生の感情は、軽症役より重症・中等症役を体験した学生の方が内面の奥深い感情やイメージに有意さがあると述べている。畑[12]の報告では、重傷者役の学生は他の役割を演じた学生と異なり、参加意欲についてネガティブな回答をしていると述べている。本研究でも同様な結果が裏付けられたが、災害看護に携わる人材による教育や実際の災害訓練などを介した積極的な教育が不十分であり、先行研究をふまえて参加型教育について研究する必要があると考えられる。今後は、参加型教育プロトコールなどを作成し、実践に活用できるプログラムの実施を行いたいと考える。

Ⅵ. 結語

看護学生の模擬負傷者体験から、被災者の心情を考える機会、災害時の対応や行動の予測の思考、さらに医療従事者や救助者の役割や活動の内容を具体的に理解することができたと思われる。

Ⅶ. 謝辞

調査にご協力いただいた富山福祉短期大学、参加学生の皆様、ならびに関係者の方々に深謝の意を表します。

引用文献

1) 北村美穂子,城内貴代美:看護学生の防災訓練参加を取り入れた災害看護教育の実践.日本看護学会論文集看護総合,41,88-90, 2010.
2) 中信利恵子,植田喜久子:トリアージ訓練における傷病者役看護学生の体験からの学び.日本災害看護学会誌,10, 13-25,2008.
3) 小原真理子:看護基礎教育における災害訓練の効果―参加した学生のアンケートよりー.日本集団災害医学学会誌,4,126-132,2001.
4) 長家智子:災害時救助・救護活動のための机上のシミュレーション.看護教育,53,180-185,2012.
5) 横田栄子:災害シミュレーション演習-赤十字専門学校の取り組み.看護教育,53,174-179,2012.
6) 山田百合子:災害看護教育におけるシミュレーションの役割.看護教育,53,168-169,2012.
7) 防災に関するアンケート調査資料3 - 内閣府. www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/kondankai/.../data02-03.pdf
8) Chu A H C, J NChoi: Rethinkingprocrastination, Positive effects of “active” procrastination behavior on attitudes and-performance. Journal of Social Psychology, 14, 245-264,2005.
9) 新見綾子,堀井直子:大規模防災訓練の看護基礎教育における活用の検討～負傷者役として参加した看護学生の体験から～.日本看護医療学会雑誌,6,23-32,2004.
10) 福嶋洋子,鳩野みどり:災害看護授業後における災害時の看護に対する学生の認識.中国四国地区国立病院付属看護学校紀要,4,7-16,2008.
11) 成瀬かおる,高橋順子,中山富子,井上真弓,瀬下文子:総合防災訓練に負傷者役で参加した看護学生の重症度による学びの違い.日本看護学会論文集看護教育,38 ,111-113, 2007.
12) 畑吉節未:経験学習理論に基づく災害看護教育プログラムの開発.日本災害看護学会誌,9,10-23,2008.

This document is provided by JAXA.

【添付資料：アンケート用紙】

国民保護訓練の模擬患者体験評価

看護学科　２年　　学席番号　　氏名

1.患者体験を通して、災害時の様子は理解できましたか
【　　】ハイ　・　【　　】イイエ
理由
{

}

2.災害時の対処法について学ぶことができましたか
【　　】ハイ　・　【　　】イイエ
理由
{

}

3.一人の住民としての避難先を具体的に知っていますか
【　　】ハイ　・　【　　】イイエ
理由
{

}

4.日頃から家族と災害時の連絡方法を話し合っていますか
【　　】ハイ　・　【　　】イイエ
理由
{

}

5.災害時に、看護学生としての何ができると考えますか
{

}

6.本日の体験から学んだこと・感想を具体的教えてください。
{

}

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．113－121．2015
【原著】

高次脳機能障害者の生活再構築に必要なケアの構成要素

Component of Nursing Intervention of Re-establishing Daily Life for Clients with Higher Brain Dysfunction

長島　緑

Midori NAGASHIMA

本研究は、高次　障害患者の生活再構築に必要なケアの構成要素を抽出する目的で18歳以上60歳未満の脳血管障害と頭部外傷の患者の看護100名の看護計画内容4710件を後方視的に内容分析した結果、38サブカテゴリーから6つのケア構成要素を抽出した。6つのケア構成要素とは、『脳損傷後の身体・認知からおこる問題に対する安全管理援助』、『脳損傷後の身体の調整』、『脳損傷後の動作スキル再獲得の援助』、『脳損傷後の認知的問題に対する代替手段獲得の援助』、『脳損傷後の自己管理の再獲得への援助』、『脳損傷後の社会スキル再獲得の援助』、であった。

キーワード　　高次機能障害　生活再構築　ケア構成要素

1．はじめに

脳損傷とは、脳に何らかの原因によって引き起こされる傷害である。脳の働きは大きく分けると身体機能と認知機能の2つを司る。脳の損傷の程度により、ヒトの身体機能と認知機能には何らかの影響が及ぶことになる。脳損傷の原因には、代表的なものでは脳血管障害、転倒、転落、交通事故などの頭部外傷によるものがあるが、その他に化学物質による中毒、病原菌・ウィルスによる脳の感染・脳の変性疾患、アレルギーや低酸素脳症などがある。

日本の脳損傷者の調査では、1996年に熊本で行われた頭部外傷者統計の調査がわが国で初めて行われた調査である[1)]。その後、各自治体が行った高次脳機能障害のある人の調査[2－5)]はあるが、前述した多くの原因から起こる原因別の脳損傷数の実数調査や疫学調査、また認知障害者の調査は検索できなかった。そこで、脳損傷の代表的な脳血管疾患を厚生労働省の調査よりみると、死亡者数と死亡率では、1980年には162,317人、2000年で132,529人、2013年には、118,286人と全体の死亡数の9.3％で第4位と減少傾向にある。しかし、55歳以上79歳までの年齢では死亡順位は第1位であり[6)]、受療率は（人口10万人対）統合失調症の139人に次ぐ137人と多い。疾患別平均在院日数では20.5日で5位であり[7)]、傷病別医科診療医療費において脳血管障害は循環器系に属し、5兆7926億円で、構成割合は20.8％で最も多い[8)]。

また、後遺症の認知障害の面からみると、救命率が高くなった半面、重症化し、介護が大変になったことである。退院後に会社や学校へ社会復帰したものの、認知障害から起こる生活の支障に周囲の者が対応することができない困難事例が浮き彫りになったのは平成になってからである[9-10)]。特に、麻痺も残らず、身体機能に問題のない頭部外傷者は早々に社会復帰を試みる。しかし、外傷後の高次機能障害によって、これまで行ってきた仕事や学業を遂行することに困難が生じてしまうこともある。

また、些細なことで突然に大声をあげ、殴るなどの行為、いわゆる自身の感情のコントロールができない事例

連絡先：長島 緑　mnagashima@cis.ac.jp
千葉科学大学看護学部看護学科
Department of Nursing, Faculty of Nursing, Chiba Institute of Science
（2014年9月30日受付，2015年1月21日受理）

This document is provided by JAXA.

がテレビや新聞で報道された。障害当事者の家族や周りの人々は高次脳機能障害による生活の支障への援助や彼らの社会復帰に対応しようと試みるが、円滑に運ばないことの方が多かった。

高次脳機能障害者への介入方法や介護の方法が解らず、結局、社会復帰できない例も多かった。当時、日本の病院やリハビリテーション施設においてもこのような高次脳機能障害の支障に対する介入の術はなかったと言っても過言でない。

そこで、高次脳機能障害者の家族や当事者らは高次機能障害者の生活の困難に対して社会的認知を得るために1997年に「脳外傷友の会みずほ」を設立した。これを契機に当事者団体（当事者・家族会）設立が全国に拡大し、現在では60余りの団体がある[11-12]。

この家族会や医療関係者の働きかけによって2001年に厚生労働省による高次脳機能障害支援モデル事業が全国12か所で5か年間実施され、社会的に脳損傷後の認知障害、高次脳機能障害者の日常の困難さが認知された。その後、2006年、高次脳機能障害の「診断基準」と「訓練プログラム」が提示され、障害者職業総合センターによる支援プログラムが実施された[13]。

当時の高次脳機能障害者の家族負担についての調査は少なく、長島[14]は、交通事故による頭部外傷の高次脳機能障害者を10年以上介護した家族の調査で7つの介護負担を明らかにした。中でも「日常の遂行困難に対する永続的な援助をする負担感」、「社会不適応行動に対する援助の負担」は介護負担の大きいものであった。その後の研究報告においても、脳損傷後の高次機能障害の困難さ、介護や看護の困難さについての研究は散在する[15－19]。

脳損傷後の認知に関するリハビリテーションでは、記憶、注意、半側無視などの要素的訓練の効果が実生活やその他の動作に般化するかに関して肯定的な報告[20－21]と否定的な報告[22－23]とがあり、未だ十分なエビデンスはない。

地域の医療においては2007年より、脳卒中の地域医療連携の取り組みが始まった。これは急性期病院から在宅療養まで切れ目のない医療を受けられるよう診療計画を作成し、医療機関等で共有して用いる地域連携診療計画書（地域連携パス）に基づいて行われる。地域連携パスが稼働し、牛島[24]は地域連携パス使用後の76名の調査よりADLと在院日数には相関関係は認められないこと、ゴールは、ADLだけでなく、患者の社会的背景や認知症、高次機能障害など、患者個々の要因で異なること、連携パスとADLの客観的数値化は情報共有には効果的であることを報告している。この報告は、日本が脳卒中患者の退院後の連携がとれる段階になったこと、それとは反対に認知症、高次機能障害者は在院日数がかかることを裏づけるものでもある。

一方で、認知症の増加について厚生労働省の発表では、2010年の日本の軽度認知症者で日常生活自立度Ⅱ以上の高齢者数は280万人であり、2025年は470万人で65歳以上の人口比率の12.8％を占めるという予測であった[25]。

今後、日本の重度化する脳損傷後の認知障害者と認知症高齢者が急増する状況下で、認知障害から起こる日常の支障に対する支援を考えると、認知障害に関するケアプログラムの開発は急務である。しかし、日常の活動を認知とケアの面からみるとそう単純なものではない。日常の活動とは、ただ単に認知の要素的な働きだけで成りたっているのではなく、要素的な内容が複雑に組み合わさったものと捉えることができる。そのため、認知障害によって生じる生活の支障を支えるケアは専門的知識と技術が当然必要となる。

今後、脳損傷者の生活再構築で必要なことは、脳損傷者の日常の支障を要素的な訓練的な意味合いで捉えるプログラムではなく、家族が日常の時間的流れの中で脳損傷者の認知障害から起こる日常の支障に対応できる、ケアの立場から捉えたプログラム開発が重要不可欠である。

本研究の方向性は重症化する認知障害、認知症高齢者が急増することが予測される中で、変性していく脳疾患から起こる認知障害の生活支障に対するケアの構築に向けたケアプログラムを開発することにある。今回は、その前段階として、脳損傷者の認知障害の基本的なケア介入のプログラムを開発する上で、必要な生活の支障に介入したケアの構成要素を抽出することである。

2．用語の説明

2．1　認知障害とは

認知の障害は、米国精神医学会のDSM-Ⅳ（Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders）では「統合失調症および他の精神病性障害」（Schizophrenia and Other Psychotic Disorders）に属しており、WHO国際疾病分類第10版改訂版ICD10（International Classifications of Diseases 10th edition）では、第5章 精神及び行動の障害 F06で始まる「脳の疾患，損傷及び機能不全による器質性の人格及び行動の障害」、F07「脳の疾患、損傷および機能不全による器質性の人格および行動の障害」に属している。

2．2　高次脳機能障害

我国の「高次脳機能障害」という名称は、行政的な造語であり、支援対策を推進する観点から脳損傷者の記憶障害、注意障害、遂行機能障害、社会行動障害を主たる要因として日常生活、社会生活の困難を有する一群が示す認知の障害としている。学術用語としては、脳損傷に起因する認知の障害全般を示し、その中には、巣症状と

This document is provided by JAXA.

しての失語、失行、失認、記憶障害、注意障害、遂行機能障害、社会行動障害などが含まれる[26]。

2．3　本研究で用いる認知の内容とは

本論文で用いる認知内容は、注意、知覚、理解、計算、学習、判断、論理、推察および推論、言語理解、記憶、感覚認識能力、運動能力、遂行能力、情緒行動とした。

3．研究目的

本研究の目的は、脳損傷後の認知機能障害のある人の生活再構築を支援するケアプログラムの開発に必要な基礎的資料を得ることである。脳血管障害と頭部外傷の脳損傷後に高次脳機能障害がある患者に対する実践した看護計画の内容を分析し、脳損傷後の高次脳機能障害者に必要なケアの構成要素を抽出することである。

4．方法

4．1　対象者

本目的達成するにあたり、対象選択の範囲は急性期を脱してリハビリテーション開始時期の脳血管障害と頭部外傷の後遺障害をもつ人々を対象とした。理由は、医師の診断の結果、脳損傷後の認知障害である高次脳機能障害を認め、日常のケアを必要とする対象を抽出するためである。さらに、今回の対象者はアルツハイマーなどの認知症、精神疾患・変性疾患・中毒・感染・低酸素脳症の人々を除くことにした。

対象者は、2005年1月～2010年3月までにリハビリテーション目的で入院した18歳以上60歳未満の脳血管障害後と頭部外傷後で高次脳機能障害がある100名とした。

4．2　分析する看護計画

2005年1月～2010年3月までにリハビリテーション目的で入院した18歳以上60歳未満の脳血管障害後と頭部外傷後で高次脳機能障害がある100名に実施された看護計画数4727件のうち、計画意図が不明なもの7件と、計画はしたが実施しなかったもの10件を除く4710件とした。

4．3　データ収集

研究趣旨に賛同した看護師より、月に2回程度、実施した看護計画について説明してもらう機会を作った。看護計画の内容で曖昧な文章は問い合わせた。データは、一人の患者の入院から退院までに実施した看護計画のうち、目標を達成するために箇条書きされた文脈とした。最初の面接時にこれらの文脈を研究者が解釈し、意味の分かる最小の文脈に要約した。文脈を整理すると、多くの単語や助詞が削られ、本来の計画にある意味を失わないために、次の面接時に計画した看護師に要約した文脈に対して意見を求め、表現の相違がある場合は看護師が修正したものをデータとして採用した。

4．4　分析方法

①分析を担当する者は、高次脳機能障害に対するケア歴10年以上の看護師3名とした。
②内容分析方法に基づいて行った。
③収集したデータを1文脈ごとに1記録単位（コード）とした。
④意味内容の類似性に従い、サブカテゴリー、カテゴリーへと抽象化して抽出した。
⑤分析者3名はカテゴリー名をサブカテゴリーとコードの内容より検討して命名した。

4．5　脳損傷後の高次脳機能障害者の生活再構築に必要な看護の構成要素抽出手続き

①分析者各々が記述したサブカテゴリー、カテゴリーは相互の確認を行い、相違があるものは、その根拠を明記し、意見の一致が図れるまで検討を行った。
②分析者3名によって最終的に収束したカテゴリーを構成要素として採用した。

4．6　分析データの収集および分析上の信頼性の確保

データ収取時に研究者の解釈と計画した看護師の意図について確認し、看護師と共に修正または語尾を調整し、合意したものをデータとして採用することでデータの信頼性を高めた。コーディングプロセスでは前述のよう分析者3名で検討を行った。加えて、分析上の解釈と正確性を確保するために、研究期間中に看護職以外の高次脳機能障害者と関わり合う専門職者5名に、臨床で使用する高次脳機能障害の語句の解釈、訓練の意味、訓練方法について定期的な意見を請う場を設け、分析に当たり、意味的妥当性を高めた。

4．7　倫理的配慮

脳損傷者のリハビリテーションを行なっている施設の施設長に研究趣旨を説明し、施設の倫理委員会にて承認を得た。研究対象者となる患者に対しては家族に研究趣旨をあらかじめ施設から伝えてもらい、説明を行った上で承諾を得て行った。対象となる看護師には、研究趣旨および方法等を口頭および文書で説明した。両者の説明内容には、研究趣旨、研究目的、方法、分析方法、研究時の利益および不利益について、学会等の発表、対象となる患者や看護師の個人を特定できないように匿名化処理を行うこと、分析するのは認知障害に関する看護介入であり、看護の質の分析ではないことした。分析した内容は研究趣旨に賛同が得られた患者と看護師の看護計画とした。

This document is provided by JAXA.

5. 結果

5. 1　対象の属性

対象の100名は男性71名、女性29名、平均年齢49.5歳、標準偏差15.4歳、脳出血23名、脳梗塞38名、くも膜下出血13名、頭部外傷26名であった。平均在院日数86.1日、標準偏差22.4日であった。自宅に退院したのは76名、転院は24名であった。身体状況は右麻痺46名、左麻痺19名、四肢麻痺3名、対麻痺5名、麻痺なし27名だった。認知機能の問題では診療録より、記憶障害74名、注意障害78名、発動性の障害10名、遂行機能障害52名、半側無視症候群36名、失語52名、病識欠落55名、失認18名、失行23名、易興奮性（易感情性）8名であり、認知機能の問題は重複があった。入院時の身体機能と自立度は、Barthel　Index（以下BI）平均53.5点、標準偏差32.2点、Functional Independence measure（以下FIM）平均56.1点、標準偏差24.6点、退院時の身体機能と自立度は平均BI 74.1点、標準偏差30.3点、平均FIM 69.2点、標準偏差22.4点であった。

5. 2　脳損傷後の高次脳機能障害者の生活再構築に必要な看護の構成要素

分析対象とした看護計画4710件を全て4710コードに分類した。これらの計画は意味の類似性より38のサブカテゴリーに分類することができた。最終的に得られたカテゴリー即ち、脳損傷者の生活を再構築に介入した看護を構成する要素は表1に示すように6つ抽出された。6つの構成要素の命名は計画の内容より、構成要素1『脳損傷後の身体・認知からおこる問題に対する安全管理援助』、構成要素2『脳損傷後の身体の調整援助』、構成要素3『脳損傷後の動作スキル再獲得の援助』、構成要素4『脳損傷後の認知的問題に対する代替手段獲得の援助』、機能障害5『脳損傷後の自己管理の再獲得への援助』、構成要素6『脳損傷後の社会スキル再獲得の援助』とした。看護の6つの構成要素の実施率は、構成要素1は4,2%、構成要素2は21.8％、構成要素3は31.1％、構成要素4は13.3％、構成要素5は26.1％、構成要素6は3.5％であった。

6. 脳損傷後の高次脳機能障害者の生活再構築に必要な6つの看護の構成要素とは

抽出した構成要素の命名については、脳損傷後の身体と認知には働きかける計画の中で看護計画の実施の順序性と脳損傷者の看護の特異的な計画や根拠に注目して説明する。ここでは、サブカテゴリーを「　」で示す。

6. 1　構成要素1　『脳損傷後の身体･認知からおこる問題に対する安全管理援助』

構成要素1は、「誤嚥防止」76件、「感染防止」40件、「事故防止」81件の3つのサブカテゴリーから構成された。脳損傷後直後の患者の身体的特徴では覚醒はしているが、ぼんやりしていることが多く、自身の嚥下性の感染やベッド転落などの危険を予測して行動をとることはできない。そのため看護師は身体状況をアセスメントし、対処の方法などを計画する役割があった。計画根拠の特徴から構成要素名は脳損傷後の身体・認知からおこる問題に対する安全管理援助とした。

具体的には、嚥下障害があるにもかかわらず、のどが乾いたり、空腹感を覚えたときに水を飲んでしまったり、食べ物をたべることで誤嚥をして、窒息や肺炎を起こすことがある。また麻痺があっても、身体の一部または半身を認知することができないために、壁にぶつかり、バランスを崩して転倒や階段から転落するなどの危険がある。そのために「誤嚥防止」、「感染防止」、「事故防止」計画は入院直後から退院までの長い期間で作成されていた。

6. 2　構成要素2　『脳損傷後の身体の調整援助』

構成要要素2は、「急性期のモニタリングと管理」89件、「覚醒改善への援助」125件、「嚥下機能改善の援助」274件、「膀胱機能改善への援助」76件、「水分のコントロール」102件、「栄養コントロール」113件、「排尿コントロール」76件、「排便コントロール」67件、「生活リズムコントロール」102件の9つのサブカテゴリーから構成された。

具体的な計画は「急性期のモニタリングと管理」では、頭蓋内圧、体温、呼吸、意識や痙攣時の有無など、生命に影響する急性時期のモニタリングが重要かつ不可欠な時期に計画されていた。次の段階である亜急性期の計画として看護師は脳損傷者の覚醒、嚥下機能、膀胱機能、消化器機能へと身体の機能改善には働きかける内容であり、「覚醒改善への援助」、「嚥下機能改善の援助」、「膀胱機能改善への援助」、「水分のコントロール」、「栄養コントロール」、「排尿コントロール」、「排便コントロール」、「生活リズムコントロール」の計画であった。亜急性期にはこれらの多くの計画が立てられ、実施していた。計画根拠の特徴から構成要素名は脳損傷後の身体の調整援助とした。

6. 3　構成要素3　『脳損傷後の動作スキル再獲得の援助』

構成要素3は、寝ているときの「ポジションの調整」96件、「起座動作練習」188件、「洗面動作練習」128件、「更衣動作練習」110件、「移乗動作練習」162件、「車いす動作練習」186件、「移動動作練習」184件、「トイレ動作練習」208件、「ベッド上排泄動作練習」26件、「食事動作練習」76件、「入浴動作練習」103件の11のサブカテゴリーから構成された。脳損傷後では、心肺機能が落ち着いた後、日常生活指導が看護師によってベッドサイ

This document is provided by JAXA.

ドで行われていた。

脳損傷後の特徴として身体の麻痺によって、今まで行えた動作に対して、麻痺がない健側、麻痺がある患側を意識した新しい動作としての「ポジションの調整」、「起座動作練習」、「更衣動作練習」などの獲得練習がベッドサイドで行われた。また、認知の問題によって生じた動作の問題に対する看護計画もあった。具体的には、空間認知の問題、動作手順の違い、動作を遂行する場合に必要な注意の欠落によって動作の不連続性が生じているものであった。看護計画はこれらの認知の問題から起こる動作スキルに対応するものであった。計画根拠の特徴から構成要素名は脳損傷後の動作スキル再獲得の援助とした。

6. 4　構成要素4 『脳損傷後の認知的問題に対する代替手段獲得の援助』

構成要素4は「半側無視への働きがけ」125件、「代替コミュニケーションの働きかけ」163件、「注意への働きかけ」101件、「記憶補助手段の働きかけ」111件、「問題行動に対する働きかけ」128件の5つのサブカテゴリーから構成された。構成要素3も動作の一つ一つにこれらの問題は生じているが、当該5つのサブカテゴリーは、半側空間無視、記憶障害、失語、易感情性などの脳損傷後の特異的な認知障害に対応する計画という特徴を有した。計画根拠の特徴から構成要素名を脳損傷後の認知的問題に対する代替手段獲得の援助とした。

具体的には、「半側無視への働きがけ」では認知していない四肢には看護師がその四肢の部分を軽く叩くなどで刺激し、空間認知では口頭で右側や左側などと指摘する計画であった。「代替コミュニケーションの働きかけ」では、絵カード、写真カード、シール、本人が分かる品物などの代替手段を使ってコミュニケーションを図る計画であった。

「記憶補助手段の働きかけ」は代替手段というよりは補償的、補助的な働きかけの計画が多かった。具体的には、自室が分かるように目印を付ける、馴染みの物を置いて気付かせる計画であった。特に頭部外傷例では受傷直後からの記憶がないこと、なぜ自分が病院にいるのかもわからない患者が多い。そのため、記憶の補助の計画は、受傷時から現在までの経過を時系列に示したお手本の経過記録を一度、患者自身で書いてもらい、自室で目に入る位置に貼って置く計画があった。自身の文字で書いた経過記録は他者が書くよりも、注意を向けることができるという理由からであった。また、記憶障害のある患者は担当医師、訓練士、看護師が何のために自分のところに訪れるのか分からない場合が多い。この場合の看護計画は担当者名や担当者の顔写真を載せ、また、来訪する目的、時間、訓練の必要性などを文章にして、患者の部屋で目に付きやすい場所に貼るという内容であった。

「問題行動に対するは働きかけ」は病識が乏しく、些細なことで感情的になり易く、感情をコントロールできない患者に対する計画であった。このような患者は訓練時など理解できないために拒むという行為が生じ、時には拒む表現型が、叩く、つばを吐くなどの問題行動につながってしまうこともあり、これらの問題が生じない状況にするために誘導の計画や、問題が生じたときの対応としてマニュアル的な計画もあった。

6. 5　構成要素5 『脳損傷後の自己管理の再獲得への援助』

この構成要素は、「相談」79件、「自己健康管理指導」223件、「合併症管理指導」224件、「内服自己管理指導」79件、「自己生活管理指導」223件、「外泊訓練指導」403件の6サブカテゴリーから構成された。これらのサブカテゴリーは退院にむけて順序良く在宅療養に移行できるように計画されていた。認知障害により、自身の健康管理や生活管理ができなくなった人や認知障害がなくとも高血圧や糖尿病など、障害前より自身の健康管理や生活管理ができていなかったと考えられる人に対して立案されていた。計画根拠の特徴から構成要素名は脳損傷後の自己管理の再獲得への援助とした。

具体的には、「内服自己管理指導」では抗痙攣剤、降圧剤、抗血小板療法、インスリン注射など継続して薬剤管理が必要な場合、1日分の管理練習からはじめ、3日間、1週間と順序良く自己管理できるようにする計画であった。「相談」の内容は、訓練での不安や悩み、予後の不安、家庭の問題、復職や復学への相談などの内容であった。「自己の生活健康管理指導」では、適度な運動や休息を設けることができない人、生活のリズムを作れない人に対する計画であった。「合併症管理指導」では、下痢、脱水、便秘、痙攣などの問題のある人に対する計画であった。「外泊訓練指導」では、自宅でのADL練習と日常管理が主であり、調理、片付け、火の始末、掃除、買い物、交通機関練習などの立案されていた。

6.6　構成要素6 『脳損傷後の社会スキル再獲得の援助』

この構成要素は、「金銭の管理指導」16件、「対人スキルの援助」22件、「自室の管理」84件、「生活に影響する行動の援助」41件の4つのサブカテゴリーから構成された。特に若くして脳損傷となり、高次脳機能障害がある人で独居の患者、施設入所が決まった患者に立案されていた。退院後、自身で買い物を計画し、金銭の出納や自室の管理が認知欠落の問題によってできないことに気付かせる計画や、欠落した問題への対応について計画されていた。また、社会復帰する前段階としての改めて社会スキルを身につけるための計画も立てられていた。これは脳損傷後の特異的な認知障害である自己意識性の欠落に対して計画立てられる特徴を有した。これらの計画根

This document is provided by JAXA.

拠の特徴から構成要素名は脳損傷後の社会スキル再獲得の援助とした。「金銭の管理指導」は、買い物や出納に関して自己管理できなくなった人に対して計画されていた。「対人スキルの援助」は、時と場所、場面に沿った自身の行動、振る舞い、服装などが考えられなくなった人や訓練時に乱暴な言葉になってしまう人、状況判断が欠落した人に対する計画であった。「自室の管理」では記憶に問題のある人に計画されていた。しかし、物事に集中する、選択して仕事を分散する能力の欠落、いわゆる注意障害の人にも同様に自室の片づけ方、衣類の片づけ方、洗濯の仕方などの計画が立案されていた。

7. 考察

7. 1　高次脳機能障害者の生活再構築に対するケアの構成要素の特徴

本研究は脳損傷後の認知障害者の生活再構築に関するケアの構成要素を考える上で、今回、高次脳機能障害をもつ100名の看護計画から抽出した6つの構成要素を抽出した。各構成要素の特徴について他疾患の看護との比較を以下にした。サブカテゴリーは「　」で示す。

構成要素1『脳損傷後の身体・認知からおこる問題に対する安全管理援助』は「誤嚥防止」、「感染防止」、「転落事故防止」の3つの介入で行っていた。介入内容は患者の生命を守る安全管理の介入である。看護の活動で最優先することは患者の生命や安全を確保することである。これは、脳損傷だけではなく、全ての疾患に対する看護に共通することである。構成要素の内容について比較する文献は1件検出された。新家[27]は高次脳機能障害者14名に行った看護計画の分析で看護行為は8つのカテゴリーを抽出している。そのなかの共通要素としての「患者の安全に価値を置く看護師の考え」を抽出しており、本構成要素1の内容に類似性を認めた。

構成要素2『脳損傷後の身体の調整』は9つの介入により身体の調整を行っていた。急性期の看護と共通しているところは、患者は自身の身体の調節について意識することや異常を知らせることは困難であるため、「急性期のモニタリング」をしていることである。他の疾患の看護と比べ多く行っている介入は、「覚醒改善への援助」、「嚥下機能改善」、「生活リズムコントロール」とである。認知機能が正常に機能するには、土台である覚醒状態が良好でなくてはならない。身体の異常と回復を見極めながら、特に脳損傷後の全ての土台となる覚醒に対して直接的または間接的に働きかけることが脳損傷患者への特異的な看護である。看護師が常時、口腔ケアなどで刺激して嚥下機能を改善する、更衣や清拭の際に意識がなくとも声をかけ、他動的に患者の関節可動運動を積極的に行い、また、日中には車椅子に移乗させるなどの計画によって生活リズムをつくる計画が該当した。しかし、この計画は入院中に昼夜逆転する高齢者に多くみられる夜間せん妄に対する看護介入[28]や術後せん妄への看護介入[29]にも見られ、看護の内容に類似性を認めた。

構成要素3『脳損傷後の動作スキル再獲得の援助』は11の介入により動作スキルの再獲得に向けて行われていた。主に看護師が麻痺のある患者や認知障害のために動作困難となった人への介入である。主に「起座動作練習」、「トイレ移乗動作練習」などの基本的ADLスキルである。四肢切断などの身体の欠損がある場合の動作スキル指導と麻痺の人の動作スキル指導では一部同様のところもある。しかし、半側無視、発動性低下、遂行機能などの認知障害がある場合には、ただ単に動作スキルを指導しても習得できない。身体の欠損者の動作スキル再獲得の指導との違いは、各動作指導のステップに加えて認知の要素的な代償方法を加えて行っている点である。

構成要素4『脳損傷後の認知的問題に対する代替手段獲得の援助』は、5つの介入より代替手段獲得に向けて行われていた。この構成要素は他の構成要素と異なっており、「半側無視へのはたらきかけ」、「代替コミュニケーションの働きかけ」、「注意のはたらきかけ」、「記憶補助のはたらきかけ」、「問題行動に対する手段のはたらきかけ」は、脳血管障害や頭部外傷者の認知的介入は勿論のことであるが、自閉症や低酸素血症、脳炎などの全ての脳損傷後の記憶、注意、易興奮性などの高次脳機能の要素的な障害そのものに対応するための代替手段を用いた介入であり、すなわち高次脳機能障害の看護で独自性が最もある構成要素である。

構成要素5『脳損傷後の自己管理の再獲得への援助』は6つの介入より自己管理ができるように行われていた。他の疾患の看護と同様なところは「自己健康管理指導」、「自己生活管理指導」、「合併症管理指導」、「内服自己管理指導」である。慢性疾患の看護でも自宅療養に向けてこれらの指導を行う。しかし、脳疾患では再出血や再梗塞、痙攣の予防に向けた自己管理を強化しているのは、再発作や再出血が致命的であり、救命できたとしてもさらに重度な後遺障害を引き起こすことになるからである。

他の疾患の看護との違いでは、「外泊訓練指導」とこれに伴う「相談」である。患者は、麻痺や高次脳機能障害によって自宅でのADLなどの変更を余儀なくされる。そのため、身体障害や認知障害がある場合には、自宅での身体や認知の欠損による自宅で生活するうえでの課題を意識して看護介入するために、単なる外泊指導ではなく、外泊訓練という意味合いが大きいのが特徴である。

構成要素6『脳損傷後の社会スキル再獲得の援助』は4つの介入により社会スキルの再獲得に向けて行われていた。主な内容は「金銭の管理指導」、「自室の管理」、「対人スキルの援助」、「生活に影響する行動への看護」である。基本的なADLが習得できた場合、患者は自宅退院

This document is provided by JAXA.

または他の施設入所となる。特に単身者や独居で記憶障害や易興奮性の障害を持つ若い高次脳機能障害者は自身の認知障害による生活の影響をなるべく生じさせないために、これまでの生活の方法とは異なり、代替手段を獲得しつつ、社会スキルを意識して再獲得していく必要がある。これは脳損傷後の特異的な高次脳機能障害である自己意識性の欠落に対しての介入を特徴とした。よって構成要素6は高次脳機能障害の看護で独自性がある、特異的なケア構成要素である。

8. まとめ

本研究は、高次脳機能障害患者の生活再構築に必要なケアの構成要素を抽出する目的で18歳以上60歳未満の脳血管障害と頭部外傷の患者の看護100名の看護計画内容4710件を分析した結果、38サブカテゴリーから6つのケア構成要素を抽出した。

6つのケア構成要素とは、『脳損傷後の身体・認知からおこる問題に対する安全管理援助』、『脳損傷後の身体の調整援助』、『脳損傷後の動作スキル再獲得の援助』、『脳損傷後の認知的問題に対する代替手段獲得の援助』、『脳損傷後の自己管理の再獲得への援助』、『脳損傷後の社会スキル再獲得の援助』である。

9. 研究の限界

本研究の限界は、基本的なケアの要素を抽出するために対象者を脳血管障害と頭部外傷の患者で高次機能障害がある者とし、アルツハイマーなどの変性する認知症を除外したこと、また対象数が100名と少ないことである。よって今回、分析し抽出したケアの構成要素は未だ一部にすぎない。今後は脳変性疾患の症例をとりあげ、さらに検討を重ねていくことにする。

This document is provided by JAXA.

表１　高次脳機能障害者の生活再構築に必要な看護の構成要素　(計画総数4710件)

大カテゴリー	サブカテゴリー	計画数
脳損傷後の身体・認知からおこる問題に対する安全管理援助	誤嚥防止	76
	感染防止	40
	事故防止	81
脳損傷後の身体の調整	急性期のモニタリングと管理	89
	覚醒改善への援助	125
	嚥下機能改善の援助	274
	膀胱機能改善への援助	76
	水分コントロール	102
	栄養コントロール	113
	排尿コントロール	76
	排便コントロール	67
	生活リズムコントロール	102
脳損傷後の動作スキル再獲得の援助	ポジション調整	96
	起座動作練習	188
	洗面動作練習	128
	更衣動作練習	110
	移乗動作練習	162
	車いす動作練習	186
	移動動作練習	184
	トイレ動作練習	208
	ベッド上排泄動作練習	26
	食事動作練習	76
	入浴動作練習	103
脳損傷後の認知的問題に対する代替手段獲得の援助	半側無視への働きがけ	125
	代替コミュニケーションの働きがけ	163
	注意への働きがけ	101
	記憶補助手段の働きがけ	111
	問題行動に対する手段の働きかけ	128
脳損傷後の自己管理の再獲得への援助	相談	79
	自己健康管理指導	223
	合併症管理指導	224
	内服自己管理指導	79
	自己生活管理指導	223
	外泊訓練指導	403
脳損傷後の社会スキル再獲得の援助	金銭の管理指導	16
	対人スキルの援助	22
	自室の管理	84
	生活に影響する行動の援助	41

This document is provided by JAXA.

引用文献

1） 高村政志、丸山徹、益満務，他：熊本県頭部外傷の分析―1993年農村系外科施設入所治療例をもとに.神経外傷,19,119-121,1996.
2） 小川武希、川又達朗、坂本哲也，他：頭部外傷データバンク検討委員会報告―総括.神経外傷,25,117-133,2002.
3） 本田哲三, 遠藤てる, 高橋玖美子, 他: 東京都における高次脳機能障害者調査について（第1報）実数推定調査報告. リハビリテーション医学,38, 986-92，2001.
4） 遠藤てる, 本田哲三, 高橋玖美子: 東京都における高次脳機能障害者調査について（第2報）生活実態調査報告. リハビリテーション医学,39,797-803,2002.
5） 山口研一郎: 高次脳機能障害者に関する実態調査. 総合ケア,13:47-53,2003.
6） 厚生労働省：平成25年人口動態統計月報年計（概数）の概況.32-36,2014.
7） http://www.seirei.or.jp/hamamatsu/about/clinical_indicator/PDF/06.pdf
8） 厚生労働省：平成24年度国民医療費の概況.1-5,2014.
9） 障害者職業総合センター：高次脳機能障害者のための効果的な支援方法（構想）～医学的リハから職場復帰への円滑な支援を中心として～.障害者職業総合センター職業センター実践報告書」,No.4,1999.
10） 阿部順子編：脳外傷者の社会生活を支援するリハビリテーション.中央法規,1999.
11） 東川悦子:日本脳外傷友の会設立趣旨，2000.http://npo-jtbia.sakura.ne.jp/about/jtbia/standing_drift.html
12） 東川悦子：高次脳機能障害者の生活実態調査と支援拠点機関の利用状況調査の結果.2009. http://npo-jtbia.sakura.ne.jp/about/pfizer/2010report.pdf
13） 独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構　障害者職業総合センター職業センター：高次脳機能障害者に対する支援プログラム. 実践報告書No21，2008.
14） 長島緑:在宅で交通事故外傷の高次脳機能障害者を10年以上支援し来た家族の介護負担.日本看護学会誌,vol 16,No1, p129-136,2006.
15） 渡辺真美：高次脳機能障害者の家族の生活と要望．国際リハビリテーション看護研究誌（1880－1064）3巻，1号，27－35，2004.
16） 安心院朗子，水野知美，徳田克己：若年性の損傷者の外出における主介護者の介護負担.日本公衆衛生雑誌59巻，1号，11－18，2012.
17） 山田美和子，五十嵐佳奈子，鈴木詩織：重度脳損傷患者の在宅介護に向けての関わり. Brain Nursing, 20巻，1号，114-119,2004.
18） 赤松昭，小澤温，白澤政和：ソーシャルサポートが介護負担に及ぼす影響　若年の高次脳機能障害家族の場合.厚生の指標，49巻,11号，17－22，2002.
19） 前田由美，宮本青佳，高橋美紀：高次脳機能障害患者が転院するまでの思いとその過程.日本看護学会学術論文集，40号，105－107，2010.
22） Sohlberg M M, Mateer CA : Effectivenessof anattention-training program.J ClinExpNeuropsychol.117-130,9,1987.
21） Carter LT, Howard BE, O'Neil WA : Effectiveness of cognitive skill remediation in acute stroke patients. AM J OccupTher 30,320-326, 1983.
22） Nair RD Lincoln NB : Cognitive rehabilitation in neurologic disease.CurrOpin Neurol,6,756-760,1993.
23） Lincoln NB, Majid Mj, Weyman N : Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke. Cochrane Database Syst Rev,CD002842,（4）, 2000.
24） 牛島久美子，松森智香，谷川和代：急性病院の脳卒中地域連携パスからみえてきたもの　看護必要度（日常生活機能評価）評価を通して.日本病院会雑誌，57巻,3号,317－321, 2010.
25） http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002iau1-att/2r9852000002iavi.pdf
26） 高次脳機能障害診断基準ガイドライン,高次機能障害支援モデル事業.厚生労働省資料,15-18,2005.
27） 新家尚子，宮坂良子，粟生田友子：高次脳機能障害のある患者への看護行為の構造.日本リハビリテーション看護学会誌,3巻，1号,5－14,2013.
28） 福田和美，上村美智留：高齢期呼吸器疾患患者のせん妄発症要因および回復時のトリガー要因と看護ケアの実態.福岡県立大学看護学研究紀要,6,（1）,26-34，2008.
29） 小林優子: 術後急性混乱状態の看護介入に関する研究. 新潟県立看護大学学長特別研究費,平成14年度研究報告,73-76,2004.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．123－130．2015

【総説】

日本の行政保健師が行う地域ケアシステムの評価に関する文献検討

A Literature Review on Evaluation of Community Care System by Japanese Municipal Public Health Nurses

安藤　智子[1)]・吉本　照子[2)]・杉田　由加里[2)]

Tomoko ANDO, Teruko YOSHIMOTO and Yukari SUGITA

【目的】「地域ケアシステムの評価」に関する先行研究をもとに、行政保健師が行う地域ケアシステムの評価に関する課題を明らかにする。【方法】医学中央雑誌及びCiNiiArtclesで、「地域ケアシステム」または「ケアシステム」または「ネットワーク」と「評価」または「機能」と、「保健師」または「保健婦」で検索した。さらに「ケアシステム」「評価」と「ケアシステム」「機能」「地域」で検索し、保健師活動と関連が深いものを選定し、14件を対象とした。【結果】評価目的は、「システム改善」、「ケアシステム構築に必要な活動の把握」「保健師の役割・支援技術の明確化」等であり、「アカウンタビリティのための評価」、「価値判断のための評価」は見られなかった。支援対象者や関係者からの評価、保健師の自己評価、研究者による評価を単独または組み合わせていた。評価尺度や開発された評価指標は全て異なり、共通した評価尺度はみられなかった。構造、プロセス、アウトカムの視点で評価指標を整理したところ、いくつかの指標は明らかにされたが、これらの因果関係を想定した評価モデルは明らかではなかった。ケアシステムの目標の記述がない文献が多く、アウトカムとして目標達成度を挙げている文献は見られなかった。【考察】行政保健師は、ケアシステムの目的や成果を住民や関係者に説明する責任があり、ケアシステムの評価により自らの課題を見出す必要がある。評価方法については、業務管理手法であるPlan（計画）→Do（実施）→Check（評価）→Act（改善）によるPDCAプロセスに基づく評価、ケアシステムの構造やプロセス、アウトカムの因果関係を想定した評価、システムの変化を捉えるアウトカム指標等が不十分であり、行政保健師が行う効果的な評価モデルを開発する必要がある。

Ⅰ．はじめに

慢性疾患患者の増加や高齢者の増加により、介護が必要な住民、障害を持ちつつ地域で生活する住民が増えている。2011年度の介護保険制度改正では、地域包括支援センターが創設され、自治体（保険者）による「地域包括ケアシステムの構築」が求められている。地域包括ケアシステムとは、団塊の世代が75歳以上となる2025年を目途に、重度な要介護状態となっても住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けることができるよう、住まい・医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供されるしくみであり、生活全体を保障するしくみである[1)]。

保健師は、難病対策、育児支援、精神保健等において、対象者のニーズに沿った個別援助を実施する中で、共通した課題を解決する方法として、地域全体のケアシステムを開発してきた。井出ら[2)]は、介護保険以前に行政保健師が行った地域ケアシステム構築にかかわる3論文から、メタ統合による看護実践知を明らかにした。1つの主要概念とそれに含まれる5つの概念の関係から、「行政保健師の活動は，システム構築が目的ではなく、個別援助の課程で援助の手段として人や資源を発掘し、関係を創り上げていくことを通じて発展させている」という構造が明らかになったとしている。

しかし、地域包括ケアシステムは、より多様なニーズ

連絡先：安藤智子　toando@cis.ac.jp

1）千葉科学大学看護学部看護学科

Department of Nursing, Faculty of Nursing, Chiba Institute of Science

2）千葉大学大学院看護学研究科

Graduate School of Nursing, Chiba University

（2014年9月30日受付，2014年12月12日受理）

This document is provided by JAXA.

を充足するしくみであり、保障すべきニーズが最初に提示されている。例えば、生活の基盤である住まいの確保、介護予防から本人が望む看取りに至るまでの体制の整備、サービスの質を保証する専門職の力量の向上などである。これらのニーズを地域の実情に応じて充足していくことが期待されている。したがって、従来の個別事例を発展させる方法とは、異なる活動方法、的確な評価に基づく目標設定が必要となる。

地域ケアシステム構築における保健師の活動指標については、小路[3]が、ケアシステムを構築するための保健師の能力については、岡田[4]や杉田[5]らが明らかにしているが、国が進めようとしている新たな地域包括ケアシステムの評価に関する報告はほとんど見られていない。

地域包括ケアシステムを構築し、変化する状況に応じてシステムを維持していくためには、継続的にケアシステムの質を改善することが必要である。行政保健師は、システムを構成する関係者と共に、システムが効果的に機能しているか、効率的であるかを適切に評価して課題を抽出し、システムを維持発展させていくことが求められている。

そこで、「地域ケアシステムの評価」に関する先行研究をもとに、行政保健師が行う地域ケアシステムの評価に関する課題を明らかにすることを目的にした。

Ⅱ．用語の定義

ケアシステム：ケアニーズを持つ住民に対し、保健・医療・福祉・介護等の専門職と非専門職が連携協働して支援を行う仕組みとした。

評価：継続的にケアシステムの質向上を図るために、構造・プロセス・アウトカムを測定し、システム全体の課題を明らかにすることとした。

Ⅲ．方法

1．対象文献の抽出

データベースは、医学中央雑誌ver.5とCiNii Articlesとし，検索は2014年8月に実施した。キーワードは、「ケアシステム」または「システム」または「ネットワーク」について、「評価」または「機能」について、「保健師」または「保健婦」により検索し、評価の視点や評価内容が記述されているものを選定した。

さらに、ケアシステムに関する評価や機能の知見を得るため,「ケアシステム」「評価」と「ケアシステム」「機能」「地域」により検索し、保健師活動と関連が深いものを選定した。検索期間は1988年から2014年とした。

キーワードと検索方法別の結果を表1に示した。重複した文献を除いて、14件を分析対象とした。（表1参照）

2．分析方法

ケアシステムの評価目的と評価方法をそのまま、もしくは文脈から読み取り評価目的別に分類した。

ケアシステムの評価指標は、医療の質の評価方法であるドナベディアン[6]の評価の視点と、安田[7]のプログラム評価の視点を参考に「構造」「プロセス」「アウトカム」に分類し、ケアシステム名、ケアシステムの目的・目標、3つの評価指標の項目により作表した。分類した評価指標について、内容の類似性でカテゴリ化した。（表2～表6参照）

Ⅳ．結果

1．ケアシステムの評価目的と評価方法

ケアシステムの評価目的と評価方法を表2に示した。ケアシステムの評価目的は、【ケアシステム構築に必要な活動を把握する】【ケアシステムの改善を図る】【ケア

表1．検索結果と選定結果

キーワード	医中誌		CiNii Article	
	検索結果	選定結果	検索結果	選定結果
ケアシステム and 評価 and（保健師 or 保健婦）	14	4	2	0
システム and 評価 and（保健師 or 保健婦）	54	2	12	1　(1)
ネットワーク and 評価 and（保健師 or 保健婦）	45	0	6	0
ケアシステム and 機能 and（保健師 or 保健婦）	5	3	10	2 (2)
ケアシステム and 評価	376	3	86	3　(3)
ケアシステム and 機能 and　地域	111	1	82	1　(1)

注．( )は医中誌と重複していた数を示す

This document is provided by JAXA.

システムが機能しているかを確認する】【ケアシステムの定着化を図る】【保健師の役割・支援技術を明らかにする】の5つに分類された。

評価方法は、尺度を用いた方法が3文献 [2] [3] [4]、評価尺度または評価指標を開発した文献が4文献 [7] [9] [10] [11] であった。

評価のためのデータを取る方法としては、自治体職員への調査 [9] [10] [11]、利用者への調査 [1] [3] [4] [6] [9] [14]、関係機関への調査 [2] [3] [9] [14]、ケアシステムを構築した保健師への調査 [1] [2] [12] [13]、会議録や保健師の活動記録による方 [5] [8] [12] [13] であった。

評価のためのデータを取る方法の分析から、支援対象者や関係者からの他者評価、保健師自身の自己評価、研究者による第三者評価が、単独または複数の組み合わせにより行われおり、全てを網羅しているものは見当たらなかった。

表2. システムの評価目的と評価方法

文献 No	評価方法
【システム構築に必要な活動を把握する】	
3	既に構築された2か所の在宅ケアシステムの形成過程と機能を比較。在宅ケアシステム形成と機能化の要件を考察
10.11	自治体アンケート結果から、地域包括ケア構築に必要な活動を抽出し、自治体評価指標を作成。自治体職員が自己評価する。
【システムの改善を図る】	
8	地域ケア会議の 3 年 9 か月間の活動を、会議開催数、発足までのプロセス、影響から評価
9	自治体・住民・関係機関へのアンケート結果から、地域包括ケアの評価と改善のための評価支援システムを開発
【システムが機能しているかを確認する】	
1	ぼけ老人の家族 23 例と保健師へのアンケート結果から、ケアニーズに対する社会資源の量、質、活用をみた
2	3つの自治体の在宅病臥者 24 名を担当する保健師、関係機関の調査から、評価尺度を用いてケアシステム機能を分析
4	認知症高齢者 6 名への支援内容を評価尺度を用いてケアシステム機能を分析
6	平成 7 年～14 年まで早期療育システムを利用した 69 名に、システムに対する満足度を郵送で調査
【システムの定着化を図る】	
7	研究成果，文献検討をもとに、担当者 4 名にフォーカスグループインタビューを実施し、評価基準と評価方法を開発
【保健師の支援技術を明らかにする】	
5	2 年半の認知症高齢者に対するグループ活動を、参加数、参加者の発言から分析
12	保健所の在宅医療推進活動とネットワーク会議について、会議録と保健師へのインタビュー結果から分析
13	5 年間のケース会議録と担当保健師へのインタビューから、システム構築プロセスと保健師の視点を分析
14	関係機関に対するアンケート調査と、対象者への訪問調査により分析

注.【 】は、評価目的を示す。

This document is provided by JAXA.

2. 利用されていた評価尺度及び開発された評価指標

評価方法について、すでにある尺度を利用していた3件［2］［3］［4］のうち、［2］は島内[8]の「在宅ケアシステム機能の分析視点」で、［4］はそれを一部改変して用いていた。「在宅ケアシステム機能の分析視点」とは、ケアシステムの機能を「近接性」「継続性」「共有・相互支援」「包括統合性」「効果効率性」の5つのカテゴリに分け、示された定義と内容から「良い」～「悪い」の3段階で判断するものであるが、具体的な判断基準は示されていなかった。ケアシステムの構造に関する評価は含まれていなかった。

［3］は、①関わっている専門職種の種類と人数、ボランティアの人数②個人、グループ、ケアチームの意識と行動の力量成長段階の分析視点③在宅ケアシステムの形成と機能の分析視点④専門職の実践領域実践率と実践量5領域35項目など、ケアシステムの構造と発展プロセス、効果に関する複数の評価指標を組み合わせ、得点化して2箇所の在宅ケアシステムを比較していた。2つの評価尺度は、開発のプロセスと信頼性、妥当性の検証は明確に示されていなかった。

［7］は、病院と地域をつなぐ目的で病院に創設された橋渡しナースによるケアシステム評価の枠組みとして、評価基準（大項目･中項目）と評価指標（構造･プロセス･アウトカム）136項目で構成されていた。文献ではその一部が紹介されており、評価結果については報告されていなかった。

［9］［10］［11］は，いずれも，自治体における地域包括ケアシステムの取り組み状況に関する自治体アンケートや住民、関係機関へのアンケート調査結果から、自治体が「地域包括ケアシステム構築」ができているかどうかを評価するための指標を開発したものだった。［9］は，地域包括ケアシステムのサービスの受け手である住民とサービス側である提供機関の連携満足度等効果に焦点を当てており，［10］と［11］は，地域包括ケアシステム構築主体となる自治体が実施している活動のみに焦点を当てていた。

使用されている評価尺度や開発された評価指標はすべて異なり、ケアシステムに共通した基準はみられなかった。

3. 評価尺度を利用していない文献の評価方法

評価尺度等を利用していない文献から読み取った評価内容を「構造」「プロセス」「アウトカム」に分類し、表3に示した。

対象とした文献は、［1］［5］［6］［8］［12］［13］［14］の7文献である。

また、アウトカム評価では、目的・目標達成度が一つの指標になると思われたため、ケアシステムの目的と目標が文中に記述されているかどうかを項目に加えた。記述されているものは「＋」、記述されていないものは「－」で表した。

ケアシステムの構造に関する指標は5文献、ケアシステムのプロセスに関する指標は6文献，ケアシステムのアウトカムに関する指標は7文献が挙げていた。構造、プロセス、アウトカムの3つの評価がそろっていたのは5文献［1］［5］［8］［12］［13］だった。アウトカムに関して、構造とプロセスの関係から論じていた文献はなかった。ケアシステムの「目的」は6文献で明記されていたが、具体的な「目標」が文献の中で記述されていたのは，［5］のみで、「地域全体の介護力を高め、より適切な高齢者サービスを提供するケアシステムを形成する」だった。

構造、プロセス、アウトカムの枠組みで、表3のデータをカテゴリ化し整理した。カテゴリを【　】、サブカテゴリを〔　〕で示す。

構造に関する指標を表4に示した。カテゴリ【支援のための資源】のサブカテゴリは〔参加者・構成人員〕〔関係機関数〕と〔サービスの種類と量〕で構成されていた。【協議・連携の場】のサブカテゴリは〔会議の構造・概要〕であり、【ケアシステムの可視化】のサブカテゴリは〔事業の位置づけ〕と〔関係機関の関係〕で構成されていた。

ケアシステムの根拠となる介護保険法や自治体の条例などの法令や財政、情報共有のしくみやルールなどを評価指標として挙げている文献は見当たらなかった。

プロセス指標を表5に示した。カテゴリ【事業実績】のサブカテゴリは、〔会議・カンファレンスの数・頻度・内容〕〔要援護者台帳の作成・エコマップの作成〕〔本人と家族のニーズに対する援助実態〕、【プログラム】のサブカテゴリは〔対象・内容〕〔保健師の役割〕〔関係者の役割〕、【住民への関わり】のサブカテゴリは〔住民への周知〕、【ケアシステム関係者との協働】のサブカテゴリは〔関係者の支援ニーズの把握〕と〔多職種をつなぐ〕で構成されていた。【PDCAの遵守】のサブカテゴリは〔ニーズ把握〕と〔把握したニーズのずれ〕〔モニタリング・評価の実施〕があり、【ケアシステム構築プロセスの確認】のサブカテゴリは〔取り組みの経過〕で構成されていた。

アウトカム指標を表6に示した。【実績の変化】のサブカテゴリは〔サービス種類の増加〕であり、【支援対象者の変化】のサブカテゴリは〔対象者・家族の変容〕〔主観的満足度・満足度〕〔保健師への役割期待〕と〔再入院の有無〕で構成されていた。【関係者の変化】のサブカテゴリは〔行動の変化〕と〔意識・意欲の変化〕、【システムの機能】のサブカテゴリは〔継続性〕、【システムの影響】のサブカテゴリは〔システムにより生まれた活動〕で構成されていた。目標達成度をアウトカム指標に挙げていた文献は見られなかった。

This document is provided by JAXA.

表3. システムの目標と評価の視点（構造・プロセス・アウトカム）

システム名（文献 No）	目的／目標	構造評価	プロセス評価	アウトカム評価
痴呆性老人と家族への地域ケアシステム[1]	－ －	老人福祉事業 医療関係施設	痴呆性老人と家族のケアニーズに対する援助実態、取り組み過程、介護家族が抱える問題と保健師が捉えた家族の問題とのずれ	サービスの継続性、サービス種類の増加
痴呆性老人及び家族への地域ケア支援システム[5]	＋ ＋	システムの位置づけ、構成人員、場の原則	対象、プログラム、保健師の役割、関係者の役割	痴呆性老人・介護者の変容，保健協力員その他の地域住民ボランティアの変容，保健師への役割期待
早期療育支援システム[6]	＋ －			受けた療育指導に対する満足度（4段階尺度），システムに対する要望
地域包括ケアシステム[8]	＋ －	小地域ケア会議設置数，構成人員	小地域ケア会議開催数，実践内容（要援護者台帳の整備、エコ・マップの作成、介護予防活動の調査、70歳以上の活動状況と意識調査の実施）、取り組みの経過	地域の問題の把握と共有化、福祉情報の集約と提供が円滑になされるようになった。ふれあいサロン、福祉委員の増加、住民の主体的な見守り、支えあいの仕組みが進んだ。個別支援に対する意識が高まった。
在宅医療を推進させるシステム[12]	＋ －	在宅医療推進協議会の概要	地域の在宅医療の実態の把握、個別事例から地域全体のシステム上の課題を見つける、地域内の多職種間が結びつくように働きかける、在宅医療を推し進めるための自分自身の意識	在宅医療推進における関係機関の動きから会議の評価を行う。在宅推進の関係機関の動きが活発になる。在宅医療推進の課題が更に詳しくわかる。
気になる児の支援システム[13]	＋ －	3つの会議の構造、参加している関係機関とその関係	過去5年間の会議回数、参加数、検討内容の内訳、検討された児の年齢	事例に自信を持って対応できるようになった，保健センターや言葉の教室が保育園を訪問するようになった，保育所と小学校の担当者の交流が図られるようになった，保育所・小中学校による不登校委員会の発足
精神障害の退院後の地域生活支援のしくみ[14]	＋ －		関係機関（者）の支援ニーズの把握と支援ニーズに対する支援の評価，退院前ミーティング及び支援状況報告会の開催状況，仕組み継続のための取り組み	①報告会参加の効果の認識6項目2段階評価，参加の効果8項目5段階評価②「本人の希望」の記憶と現在の生活の主観的満足度③再入院の有無

This document is provided by JAXA.

表4．構造評価指標

カテゴリ	サブカテゴリ
支援のための資源	参加者・構成人員［5］［8］ 関係機関数［1］ サービスの種類と量［1］
協議・連携の場	会議の構造･概要［5］［8］［12］［13］
ケアシステムの可視化	事業の位置づけ［5］ 関係機関の関係［13］

注．［ ］は文献 No

表5．プロセス評価指標

カテゴリ	サブカテゴリ
事業実績	会議・カンファレンスの数（8），頻度、内容［13］［14］ 要援護者台帳の作成・エコ・マップの作成［8］ 本人と・家族のニーズに対する援助実態［1］
プログラム	対象・内容［5］ 保健師の役割［5］ 関係者の役割［5］
住民への関わり	住民への周知［12］
ケアシステム関係者との協働	関係者の支援ニーズの把握［14］ 多職種をつなぐ［12］
ＰＤＣＡの遵守	ニーズ把握［8］［12］ 把握したニーズのずれ［1］ モニタリング・評価の実［(14)
ケアシステム構築プロセスの確認	取り組みの経過［8］

注．［ ］は文献 No

表6．アウトカム評価指標

カテゴリ	サブカテゴリ
実績の変化	サービス種類の増加［1］
支援対象者の変化	本人・家族の変容［6］ 主観的満足度［14］満足度［6］ 保健師への役割期待［5］ 再入院の有無［14］
関係者の変化	行動の変化［8］［12］［13］ 意識・意欲の変化［5］［8］
システムの機能	継続性［1］
システムの影響	システムにより生まれた活動［8］

注．［ ］は文献 No

Ⅴ．考察

1．評価目的からみるケアシステム評価の現状と課題

ケアシステムの評価目的は、「システム構築に必要な活動を把握する」「システムの改善を図る」「システムが機能しているか把握する」「システムの定着化を図る」「保健師の支援技術・支援役割を明らかにする」に分類された。安田[9]は、プログラム評価における評価目的には、アカウンタビリティのための評価、プログラムの改善・質向上のための評価、価値判断のための評価、評価研究のための評価があり、何のために評価を行うかを明確化し、関係者間で共有することが肝要であると述べている。ケアシステムも対人保健医療福祉サービスというプログラムのひとつであると考えると、今回の文献には、アカウンタビリティのための評価や価値判断のための評価を目的とした文献は見当たらなかった。

近年、自治体では政策評価･行政評価が求められており、行政保健師が行うケアシステム構築においても、ケアシステムの目的と効果について、住民や関係者に十分に説明する責任がある。また、個別ネットワークを拡大して整えてきた従来の在宅ケアシステムでは、同じ問題を持つ個人が、迅速に適切なサービスを受けられているかという評価が重要であったが、地域包括ケアシステムでは制度の持続性の観点からの費用対効果を考慮すること、住民の主体的な活動である「互助」のしくみを進めていくことなど、ケアシステムの社会的役割や価値判断のための評価も必要と思われる。行政保健師は、健康づくりの観点から、介護予防や生活習慣病予防を目的とした住民主体の互助による地区組織活動を支援してきた。地域包括ケアシステムでは「保健・予防」も重要なテーマであり、地域ケアシステムにおいて「保健・予防」が果たしている役割を見える形で示していくことが求められているといえる。

2．評価方法の現状と課題

ケアシステムの評価方法について、共通した評価尺度は見られなかった。また、サービス利用者、提供者、第三者等による多面的な評価を網羅していた文献は見当たらなかった。

筒井[10]は、地域包括ケアシステムが機能するためには、提供されるサービスの質の維持が重要であるとして、サービスの質の標準化の必要性を述べている。サービスは目に見えない無形財であること、サービスの受け手の属性によってサービスが変化すること、サービス利用者と提供者の情報の非対称性が大きいために、利用者側がサービスの適切さを正確に判断できないこと、利用者の満足度は提供者と利用者の個人的な属性に強く依存するためサービス生産工程にバリアランスが生じやすいことなどからサービスの評価は難しいとされてきたが、ルールの設定とサービスの標準化により評価する仕組みをつ

This document is provided by JAXA.

くるべきであると述べている。

行政保健師が構築するケアシステムとは、保健医療福祉の専門職と非専門職が連携協働して支援を行う仕組みである[11]ことから、非専門職が担う支援内容を標準化することは難しく、専門職が行うサービスとは異なる評価が必要になると考える。筒井[10]が述べているように、様々な要因が関係するケアシステムの評価は難しいが、それゆえに、対象者の評価、ケアシステムを構成するサービス提供者や関係者による評価、ケアシステムを構築する当事者の評価、客観的な第三者評価など、多面的な評価が必要と考える。

3. 評価指標からみた現状と課題

評価指標を「構造」「プロセス」「アウトカム」に分類した7文献の結果から、3つの評価視点における課題を考察する。

1) 構造評価指標について

ドナベディアン[6]は、「構造」について、医療を提供するのに必要な人的、物理的、財政的な資源、医療サービスの提供や財政の公式、非公式なしくみであると述べている。ケアシステムにおける構造評価とは、ケアニーズを充足するのに必要な資源があるか、資源を提供するしくみがあるかということになる。抽出されたカテゴリから、【支援のための資源】は資源の種類や量の評価、【協議や連携の場】はしくみの評価、【ケアシステムの可視化】は資源の種類と関係性を同時に見られる評価指標として有効であると思われる。

2) プロセス評価指標について

安田[9]は、プロセス評価の定義を、「対象となる集団に、意図されたとおりにサービスが届いているかどうかの判断を行う評価」としている。ケアシステムにおけるプロセス評価をこの定義に当てはめて考えると、ケアニーズが適切に把握されているか、把握されたケアニーズの解決を目指す目標と計画は妥当か、目標に添って効果的にサービスが提供されているか、ルールは適切か、ケアシステムの関係者が自分の役割を果たしているか等を評価することと考える。

具体的なケアシステムの目標が掲げられていた文献がほとんどなく、【PDCAの遵守】で抽出されたサブカテゴリは、〔ニーズ把握〕と〔モニタリング・評価〕であり、〔目標設定〕や〔計画作成〕はみられなかった。

地域包括ケアシステムは、高齢者が暮らしやすい地域をつくるという大きな目標に向けて、様々なサブシステムがPlan（計画）→Do（実施）→Check（評価）→Act（改善）というPDCAプロセスにより実践され、総合的に達成されるケアシステムであることから、それぞれのサブシステムがPDCAプロセスによって構築されることがまず重要であり、計画作成から実施に至る内容がプロセス評価指標になると思われる。

3) アウトカム指標について

安田[7)9)]は、アウトカム指標とは、「個人や集団がプログラムにより得る利益や変化で、主に行動、スキル、知識、態度、価値観、状態といった側面の変化や変容によって示される。」と述べている。

また、システムレベルの介入によるアウトカム指標の例として、「サービス提供システムの変化、組織特性・関係性・風土の変化、運営・マネジメント法の変化等がある」と述べている。

今回の結果からは、個人レベルのアウトカム指標として、支援対象者や関係者の変化を指標にしている文献が多くみられた。特にケアシステムにおいては、支援関係者の役割認識や支援技術が向上することによりサービスの質が改善されることから、行政保健師は関係者への研修等の教育的支援や相談対応を行っている。その成果としての関係者の変化は重要な指標であるといえる。

システムレベルのアウトカム指標としては、【システムの機能】〔継続性〕と【システムの影響】〔システムにより生まれた活動〕の2つだけだった。システム全体の変化を捉えるアウトカム指標は少なかった。

支援対象者にとってシステムが機能していることを示すアウトカム指標は明らかにされてきているが、システム全体の変化を捉えるアウトカム指標は不十分であることを示していると思われる。

4. まとめ

今回の文献検討から、行政保健師が地域のニーズに合わせて地域ケアシステムを改善していくために必要な評価は、行政職員として求められる説明責任を果たすものであり、自らの役割を見出すための評価ではなく、ケアシステムの評価によって自らの課題を見出していくものであることがわかった。

地域ケアシステムの評価に関する一般化された知見が見当たらなかったため、医療の質の評価とプログラム評価の知見により分析した。

ドナベディアン[6]は、構造、過程、結果の3重のアプローチが可能なのは、これらの間に「構造→過程→結果」という機能的関係が存在するからであると述べている。今回の文献では、これらの因果関係を想定した評価モデルは明らかではなかった。プロセス指標では、PDCAプロセスに基づく指標が不十分であること、ケアシステム全体の変化を捉えるアウトカム指標が不十分であることがわかった。

これらの結果は、地域ケアシステムの評価方法が確立していないことを示しており、今後は、行政保健師が行う効果的な地域ケアシステムの評価モデルを開発する必要があると思われる。

This document is provided by JAXA.

分析対象の文献

［1］ 市原幸，島内節，橋本玲子他：第4報痴呆性老人・家族への地域ケアシステムの評価．保健婦雑誌，Vol.44,No.8,62-72,1988.

［2］ 坪捷江，島内節：事例から見た在宅ケアシステムの機能．保健婦雑誌,Vol45,No5,62-69,1989.

［3］ 鈴木昭子，志賀美智子，島内節他：在宅ケアシステムの地域比較による評価.保健婦雑誌,Vol.45,N05,33-40,1989.

［4］ 二位ゆかり，小池正昭：痴呆性老人の在宅ケアー在宅ケアシステムの分析．公衆衛生,Vol55,No4,253-256,1991.

［5］ 高階恵美子：痴呆性老人および家族に対する地域支援　住民と共有するグループ保健活動による地域ケアシステム形成．保健婦雑誌,Vol48,No2,112-118,1992.

［6］ 稲峰裕子，竹之内章代，三浦剛：保健福祉支援システムの評価の視点ー子育て支援システムを例にー．日本保健福祉学会誌,10巻1号,13-22,2003.

［7］ 鄭佳紅，上泉和子：青森県における包括ケアシステムの構築に向けてーその2　病院における橋渡しシステムの評価：看護,80-87,2005.7.

［8］ 筒井澄栄，中井俊雄，本田由美子：地域包括支援センターにおける地域支援ネットワークの構築ー地域協働による小地域ケア会議を中核とした地域包括ケアシステムー．J.Natl.Inst.Public Health,58（2）94-99,2009.

［9］ 永井昌寛，山本勝，横山淳一他：地域保健・医療・福祉包括ケアシステムにおける評価支援システムの設計と課題．日本経営診断学会論集12,131-137,2012.

［10］筒井孝子，東野定律：地域包括ケアシステムにおける保険者機能を評価するための尺度の開発．J.Natl.Inst.Public Health,61（2）,104-112,2012.

［11］笹井肇，筒井孝子，篠田浩他：地域包括ケアシステム推進のための自治体の保険者機能の評価項目の策定．J.Natl.Inst.Public Health,61（2）,83-95,2012.

［12］尾形由紀子，山下清香，楢橋明子他：地域在宅医療推進における保健所保健師の調整技術の検討―保健所での多職種連携会議に焦点を当ててー．福岡県立大学看護学研究紀要,10（2）,53-63,2013.

［13］橋本廣子，上平公子，宮田延子：過疎地域における発達障害支援システムの検討～保健師によるシステムづくりの評価～．岐阜医療科学大学紀要,7号,47-52,2013.

［14］夏井演，吉本照子，緒方泰子：受診援助にて入院した精神障害を持つ人の退院後の地域生活支援のしくみづくり．保健医療科学,Vol.62,No5,532-540,2013.

引用文献

1）厚生労働省ホームページ　http://wwwhourei.mhlw.go.jp/hourei/

2）井出成美，石川麻衣，宮崎美砂子：住民の援助ニーズに応じた地域ケアシステム構築における行政保健師の看護実践知の創出―研究成果のメタ統合．千葉看護学会会誌，Vol.11,No2,8-15,2005.

3）小路ますみ：広域的システム構築のための要件と保健所保健婦・士における活動指標．日本公衆衛生雑誌，第49巻，第3号，188-204，2002.

4）岡田麻里，村嶋幸代，麻原きよみ：地域ケアシステムを構築した際に保健婦がもちいた能力．日本公衆衛生雑誌，第44巻，第4号，309-321,1997.

5）杉田由加里．支援システムを構築・発展させる行政保健師のコンピテンシー・モデルの開発．千葉大学大学院看護学研究科博士後期課程報告書，83-90,2010.

6）Avedis Donabedian 東尚弘訳：医療の質の定義と評価方法．認定NPO法人健康医療評価研究機構，東京，86,88-89，2007.

7）安田節之：プログラム評価　対人・コミュニティ援助の質を高めるために．新曜社，東京，2011.

8）島内節：在宅ケア活動の評価の視点と方法．保健婦雑誌，Vol.45 No.5,7-17,1989.

9）安田節之、渡辺直登：プログラム評価研究の方法．8-9，73,88-89,新曜社，東京，2008.

10）筒井孝子：地域包括ケアシステム構築のためのマネジメント戦略．215-216，中央法規出版，東京，2014

11）宮崎美砂子，北山美津子，春山早苗他：最新公衆衛生看護学第2版2014年版　総論．日本看護協会出版会，2014

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．131－138．2015

【総説】

地域包括ケアシステムの補完代替療法の活用

－ストレッチングに関する文献検討－

Application of Complementary Alternative Therapy of The Local Inclusion Care System

— Literature Review about The Stretching —

大塚　朱美・石津　みゑ子・冨樫　千秋・鈴木　康宏

Akemi OTSUKA, Mieko ISHIZU, Chiaki TOGASHI and Yasuhiro SUZUKI

厚生労働省は超高齢社会の地域包括ケアシステムを発表し、地域での暮らしや看取りまで見据えた看護実践力が求められており、文部科学省は課題解決型高度医療人材養成プログラムを構想した。これからの看護は、地域で暮らす人々の生活や健康問題に対する反応を判断し対処するために、医師の指示なくできる心と体の調和をうむ癒しへのアプローチである補完代替療法がますます必要とされてくる。本稿の目的は、補完代替療法の一つであるストレッチングが心身に与える効果を明らかにし、高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々への活用を検討することである。分析対象は1999年から2014年の医中誌WEBを用いて文献検索を行い、ストレッチング（ストレッチ）and自律神経系をキーワードに15文献を対象論文とした。ストレッチングの心身に与える効果は、体への効果として副交感神経優位の状態となりリラクゼーション効果があること、また、筋への血流量の増加から循環改善による体温上昇や疼痛物質の排泄、代謝亢進、ホルモン分泌亢進などが推測された。また、心への効果として、抑うつ気分や緊張、不安が改善され、気分爽快感なども認められることが明らかとなった。高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々の特性は、生活や健康問題に対してセルフケアを基本として主体的に取り組む存在であるため、①支援体制として、ストレッチングに関する基本的な知識の啓蒙やストレッチングを継続して主体的に行う習慣形成などの支援は、対象者の理解度や年齢、病状と関連するため、対象に能動的にかかわれる様な支援体制の構築が必要であること、②教育方法として、さまざまな健康レベルや年齢である対象に対して、看護の役割である保健指導は、ペタゴジーやアンドロゴジーなどの教育方法の他に、新たな教育方法の確立も必要とされること、③関連領域の研究成果に基づく根拠固めとして、補完代替療法を医師の指示なく根拠を持って行うために、自律神経活動の他に細胞レベルの生化学反応や脳の生理学的反応についての関連性も含めた研究成果の検討が必要であることが明らかとなった。

1．はじめに

超高齢社会を迎えるにあたり、厚生労働省[1]は2025年をめどに高齢者が住みなれた地域で住み続けられるように医療、介護、生活支援・介護予防を一体的に提供する地域包括ケアシステムを発表した。この地域包括ケアシステムにより、医療のあり方は病院完結型から地域完結型へパラダイムシフトが起きようとしている。そのような中、文部科学省[2]が課題解決型高度医療人材養成プログラムにも示しているように、看護に期待される社会的役割はますます高まり、地域での暮らしや看取りまで見据えた看護実践の能力が求められている。

ANA（The AmericanNursesAssociation）は、看護とは

連絡先：大塚朱美　aotsuka@cis.ac.jp
千葉科学大学看護学部看護学科科
Department of Nursing, Faculty of Nursing, Chiba Institute of Science
（2014年9月30日受付，2014年12月11日受理）

This document is provided by JAXA.

健康問題に対する人間の反応を判断し対処することと定義している[3]。また、ICN（International Councilof Nurse）は、看護とはあらゆる場であらゆる年代を対象に、疾病のみならず健康増進および看取りをも含めたものと定義している[4]。このICNの看護の定義は、日本も含めた世界で共有されている一定の認識である。つまり、医療のあり方が病院完結型から地域完結型へパラダイムシフトが起きようとしているが、看護の定義が変わるわけではなく、社会の変容により本質的な看護実践がいよいよ地域で始まろうとしていると言える。これからの看護は、高齢者も含めた地域で生活する人々の健康問題に対する反応を判断し対処するために、医師の指示なくできる心と体の調和をうむ癒しへのアプローチがますます必要とされてくる[5]。このアプローチは、痛みや苦痛が緩和され、癒されることで心と体の調和をうむホリスティックな健康観に立脚し、自然治癒力を高めることを目的としている。これらを戦略的に取り込んでいくことは、これからの看護の専門性を高める手段のひとつとなりうる。

医師の指示なく看護師ができる心と体の調和をうむ癒しへのアプローチは、ナイチンゲール[6]の時代から患者の自然治癒力を高めるために、背中をさすったり、温・冷湿布を貼用したりすることにより実践されてきた。長い間、経験的に行われて来たこれらのアプローチは、補完代替療法としてMariah Snyderらにより科学的根拠を明らかにし体系化が図られているところである[5]。日本の看護における補完代替療法の実践はこれからであるが、五十嵐ら[7]の質問紙調査では、アロマセラピー、各種マッサージ、灸、ホメオパシー、音楽療法の順で多い。

前述の補完代替療法は、道具を必要とし、専門的知識や技術を持った他者なくして実施不可能なものである。Mariah Snyderらが分類した28の補完代替療法の中で、特に道具を必要とせず、一人で行える漸進的筋弛緩療法（以下、ストレッチングとする）についての研究報告は少ない。また、高齢社会を迎えている我が国では高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々の補完代替療法を検討する必要がある。そこで本稿では、ストレッチングが心身に与える効果を明らかにし、高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々への活用を検討することを目的としている。

2. 方法

2. 1　文献検索方法

本研究では、ストレッチングと心と体の調和をうむ癒しにつながる自然治癒力と関係の深い自律神経系の活動について注目し、ストレッチングと自律神経系の関係について検討している資料を分析した。分析対象は1999年から2014年の医中誌WEBを用いて文献検索を行い、ストレッチング（ストレッチ）and自律神経系をキーワードに会議録を除く文献を検索した。さらにその中から、笑顔作り顔ストレッチ、対象が人間でないものは除外し14件の論文を抽出し、その論文の引用文献で用いられていた1文献を含む15文献を分析対象論文とした。

2. 2　用語の定義

補完代替療法：マッサージ、呼吸療法、アロマセラピー、タッチなど医師の指示なく看護師ができる療法であり、心と体の調和をうむホリスティックな健康観に立脚し、自然治癒力を癒しの原点におく介入とする。

ホリスティック：身体・精神・環境がほどよく調和している状態とする。西洋医学の対症療法の心理社会・精神的面への視点の弱さを補う目的で、人間をホリスティックにとらえる補完代替療法は用いられてきた。

漸進的筋弛緩療法（ストレッチング）：一連の筋群を徐々に緊張させ、引き続き弛緩させる療法とする。高度なストレスを軽減させたり、ストレスの発生を予防する技法としてストレスマネージメントの介入に含まれる一手法である。

リラクゼーション：交感神経の興奮が抑えられ、副交感神経の働きが優位になって緊張が解かれている状態。または、この状態にする活動や行為とする。

3. 結果

3. 1　文献調査の内容

分析対象15論文を表1に示した。その中で、ストレッチングにより副交感神経活動が優位となりリラクゼーション効果を認めたものは10件、ストレッチングにリラクゼーション効果以外の効果が認められたものは10件であった。

3. 2　ストレッチングにリラクゼーション効果が認められたもの

ストレッチングにより副交感神経活動が優位となるようなリラクゼーション効果について述べているものが10件[8)－17)]であった。

3. 2. 1　対象について

対象が不明な文献[10]を除き、対象の総人数は102名であった。年代は10代から40代で、どの年代もほぼ同数であったが30代の人数がやや多かった。男女比は不明の文献[15]を除くと、男性45名、女性37名であった。対象者は健常者が96名（94.1％）とほとんどを占め、安静治療中の妊婦[16]は6名であった。

This document is provided by JAXA.

表1　文献調査の内容

文献	対象者	介入内容等	結果と考察
①1998 小口8)	健常な女性11名（平均年齢46.0歳）	腹式呼吸併用のスタティックストレッチ（身体各部位の筋肉や腸脛靭帯、アキレス腱等）を主体とするヨーガ体操実施	仰臥位において心電図R-R間隔とHF値が有意に増加し、副交感神経活動優位のリラクゼーション状態を反映している。POMS、STAIでは「緊張―不安」「抑うつ－落込み」「怒り－敵意」「混乱」は有意に減少し、「活気」は有意に増加した。状態不安は有意に減少した。 ●○
②1999 小口9)	健常な女性12名（平均年齢46.2歳）	腹式呼吸併用のスタティックストレッチ（身体各部位の筋肉や腸脛靭帯、アキレス腱等）を主体とするヨーガ体操実施	立位において心電図R－R間隔とLF値が有意に増加し、HF値は増加傾向が認められるものの有意ではなかったことから、副交感神経活動の増加はやや抑えられ、交感神経活動が増加した状態を反映している。リラクゼーション効果に加え活力も誘発された。 ●
③2001 斉藤10)	不明	補助者と行う一過性静的ストレッチング（長座位体前屈・最大開脚位左右方体前屈・最大開脚位前屈・楽座体前屈）実施	ストレッチング後は、大脳皮質は覚醒状態ながら興奮性が抑制された。LF、InLF/HFは有意に低下し、HFは有意に増加した。In HF powerは有意ではないが増加傾向がみられた。心拍数と血圧はストレッチング時に増加し、ストレッチング後に心拍数が低下した。神経系の緊張や興奮を抑制・鎮静しリラクゼーション効果、筋への血流量の増加からウオームアップ効果あるいは疲労物質の除去効果を推測している。 ●○
④2008 玉井11)	筋・骨格・神経の障害のない男性9名女性2名（平均年齢19.0歳）	立位で両足関節背屈20度ストレッチ負荷を1分間実施 皮膚電気抵抗の変化をノイロメーターで測定	（先行研究にて、ノイロメトリーの数値低下は交換神経活動の低下と関係があることが明らかにしている。）両足関節背屈20度ストレッチ負荷を行うことで、全体的に皮膚電気抵抗は有意に低下したことから、皮膚交感神経の興奮の低下が起こったと考察している。 ●
⑤2008 玉井12)	筋・骨格・神経の障害のない男性9名女性2名（平均年齢19.0歳）	（先行研究にて、身体運動負荷5分間実施）立位で両足関節背屈20度ストレッチ負荷を1分間実施 皮膚電気抵抗の変化をノイロメーターで測定	ストレッチ負荷で全体的に皮膚電気抵抗は低下した。（先行研究にて、収縮期血圧、拡張期血圧、BPM（Beats per minute）が変化）収縮期血圧のみ有意に低下したことから、今回の身体負荷は循環器系に対し比較的軽度な負荷であったこと、皮膚電気抵抗と循環器系には密接な関係があるため身体運動の種類や強度により皮膚電気抵抗に影響があると考察している。 ●
⑥2011 稲見13)	健常若年男性10名（平均年齢22.4歳）	下腿三頭筋でメディカルストレッチング（MS）は長座位で両坐骨結節部を床に固定し右脚の股関節･膝関節を最大屈曲位、足関節を最大背屈位、スタティックストレッチング（SS）は長座位、膝関節伸展位から足関節を最大背屈位のストレッチング実施	自律神経活動はMSおよびSSにより副交感神経活動優位へと変化し、ストレッチング終了後も一定時間保たれ、MSはハムストリングや大腿直筋なども刺激を受ける肢位となり、腹部を圧迫し呼吸に負荷が加わると負荷補償反射なども働いてMSがSSより長く副交感神経活動を示した。対象筋に筋伸張刺激を加えると、抹消における筋腱複合体の伸張とともに対象筋付近の当該血管も伸張され、伸張筋での機械的圧迫や血管抵抗の増大、血管圧迫からくる反応性充血と局所筋への酸素供給量の減少と筋血流量低下、右心系への還流量減少などが明らかになったと考察している。 ●

This document is provided by JAXA.

⑦2011 大島14）	健康な11名の成人（男性7名女性4名）（平均年齢32.5歳）	職場で落ち着いた音楽、快い香りなど快適な治療空間の中で、ストレッチや呼吸法を行うリラクセーション実施	唾液アミラーゼ活性値と心拍数は低下し、HFパワーは増加したことから、リラクセーションは副交感神経活動を増大させ、交感神経活動を減少させた。POMSでは、緊張―不安及び疲労感が改善した。リラクセーションは特別な装置等を要さないため職場で行いやすく、不安緊張や疲労感を改善できる手法として有効と考察している。 ●○
⑧2011 藤林15）	一般企業に勤務する20名（平均年齢37.9歳）	運動トレーニング（5分間骨格筋群を伸展ストレッチ・20分間立位で下肢を左右交互に屈みながら1歩踏み出す有酸素運動・5分間静的ストレッチ及びウオーキング）を4週間介入	うつ傾向を示すCES－Dスコアが改善した者の、HF成分は顕著に増大しSNS indexは顕著に低下PNS indexは増大した。副交感神経活動を反映するHF成分とCES―Dの変化率は優位に逆相関を示した。このことから、運動トレーニングは、交感・副交感神経活動のバランスを評価することは、生体の生理的機能の評価のみならず、心理的反応との相互関係を探索する1手段になりうることが示唆されると考察している。 ●○
⑨2012 松浦16）	妊娠22週以降でBed Rest治療をしているハイリスク妊婦6名（平均年齢29.6歳）	対象施設に入院後に、筋力低下予防および筋力維持を目的に静的ストレッチング実施	正常経過の妊婦と比較すると、HFは対象者の方が低値で仰臥位が影響していると考察している。ストレッチ実施前より実施直後以降に有意な心拍数減少が認められた。HFは、ストレッチ実施前後の大きな増減はなく、実施後やや増加傾向を示し、LF/HFは実施後5分以降から減少傾向を示した。このことから心臓副交感神経機能が優位に変化したと考察している。日本語版POMS短縮版により、【症状増強への憂慮】【運動不足の実感】【必要性の再認識】【爽快な気分の体験】が抽出され、緊張－不安が有意に低下していることから、ストレッチが緊張や不安、疲労感を軽減させ、抑うつ傾向がやや改善されたと考察している。 ●○
⑩2014 酒井17）	健常成人男性10名（平均年齢22.1歳）	等速性筋力評価訓練装置で制御したストレッチング（下腿三頭筋に足関節の背屈運動）実施	主観的ストレッチ感は、気持ちよさと痛みの11段階評価（0：何も感じない～10：非常に気持ちが良い、激しい痛み）の平均値の有意差は認められなかったが、全員ストレッチ開始直後から終了後も気持ちが良いと回答した。ストレッチ前後でLF/HFと瞬時呼吸流速は有意に減少し、HFは有意に増加した。このことから、呼吸周期の遅延と1回換気量の増大が原因して、副交感神経活動の亢進、交感神経活動が減衰した。ストレッチのリラクセーション効果は、ストレッチ中よりストレッチ後にはっきり認められた。効果を高めるために、ストレッチ中はゆっくりとした呼吸、ストレッチ後は十分な安静が大切と考察している。 ●○
⑪2004 有川18）⑫2004 有川19）	頚胸肩背部・上肢部の安静時痛を訴える患者415名（男性193名女性222名）	星状神経節近傍への直線偏光方近赤外線照射後に安静時痛のある415人に中斜角筋の徒手的個別的筋ストレッチング療法実施	安静時痛が消失した症例291人（70%）、残りに他の筋肉群のストレッチングを加え安静時痛が消失した症例89人（21%）、何らかの疼痛が残存した改善例32人（8%）、非改善例3人であった。侵害刺激は脊髄反射により支配神経が攣縮し、さらに交感神経反射により当該細動脈は収縮する反射性交感神経性萎縮症は、中斜角筋の徒手的個別的筋ストレッチング療法により痛みは改善した。 ○

This document is provided by JAXA.

⑬2007 伊藤20）	健康体操教室に参加している30歳～70歳女性161名	3ヶ月にわたるステップ体操、筋力トレーニング、ストレッチ体操実施	身体的(歩いて疲れにくくなった・階段を昇ることが楽になった他)・精神的(気持ちが明るくなった・イライラすることが少なくなった他)健康の維持増進に有効なプログラムであったと考察している。 ○
⑭2010 Sato21）	40～50代閉経前女性40名 (20名健康20名体重過剰)	背伸び呼吸法(立位で顔面は上を見上げ、両上肢をまっすぐ上に伸展し、腹式呼吸を行う)を1ヶ月間実施	1分後に交感神経活動の亢進及び尿中ホルモン分泌が増加し、1ヵ月後肥満群では体脂肪率の減少・体重減少効果が見られた。このことは、背伸び呼吸法により、自律神経系とホルモン分泌が調整されることによると考察している。 ○
⑮2011 Sato22）	40～49歳閉経前女性40名 (20名健常者・20名肥満で抑鬱状態)	背伸び呼吸法(立位で顔面は上を見上げ、両上肢をまっすぐ上に伸展し、腹式呼吸を行う)を30日間実施	1分後に抑鬱状態群に交感神経活動の有意な亢進及びカテコールアミン、エストラジオール、成長ホルモン濃度の上昇が見られ、30日後肥満群ではHamilton抑鬱スコアが改善された。このことは、背伸び呼吸法により、自律神経系とホルモン分泌が促進され、肥満女性における抑鬱の軽減に有用であると考察している。 ○

●リラクゼーション効果　　○リラクゼーション効果以外の効果

3. 2. 2　ストレッチング方法について

ストレッチング方法は、四肢・体幹などを使用する全身のストレッチングが5件[8) 9) 10) 14) 16)]であり、下肢のみを使用するストレッチングが4件[11) 12) 13) 17)]であった。ストレッチングと呼吸法を同時に行うものが3件[8) 9) 14)]、ストレッチングと有酸素運動などを組み合わせたものが1件[15)]、ストレッチングと落ち着いた音楽、快い香りなど快適な治療空間を組み合わせたものが1件[14)]であった。データの客観性を担保するために、他者による実施や機械・道具を用いたストレッチングは5件[10) 11) 12) 13) 17)]であった。しかし、ストレッチングにリラクゼーション効果が認められた文献の10件[8) – 17)]すべてが、一人で実施することが可能であった。

3. 2. 3　効果について

リラクゼーションの効果については、四肢・体幹などの全身によるストレッチングと下肢のストレッチングのいずれもリラクゼーション効果が認められていた。しかし、自律神経活動を測定する時の体位の違いを比較してみると、仰臥位では立位に比べ副交感神経がより優位になっていることを報告していた[8) 9)]。また、ストレッチ負荷時間の比較では、ストレッチ負荷時間が長い方がより副交感神経が優位になっていた[11) 12)]。更に、腹部を圧迫し呼吸に負荷が加わるような肢位をとるストレッチングの方がより副交感神経優位になっていた[13)]。ストレッチング中はゆっくりとした深い呼吸と、ストレッチング後は十分な安静を保つことの比較では、ストレッチング後の十分な安静の方がストレッチング効果を高めていることを報告していた[16) 17)]。

3. 2. 4　評価方法について

リラクゼーションの効果を判定する方法で最も多かったのは、心拍変動解析を用いているものが8件[8) 9) 10) 13) 14) 15) 16) 17)]であり、心拍数や血圧などの全身循環を用いているものが2件[10) 12)]であった。その他には、皮膚電気抵抗を測定するノイロメーターを用いたもの2件[11) 12)]、唾液アミラーゼを用いたもの1件[14)]や大脳皮質の脳波を用いたもの1件[10)]であった。

3. 3　ストレッチングにリラクゼーション効果以外の効果が認められたもの

ストレッチングによりリラクゼーション効果以外の効果について述べているものが10件であった[8) 10) 14) 15) 16) 17) 18) 20) 21) 22)]。

3. 3. 1　対象について

対象が不明な文献[10)]を除き、対象の総人数は714名であった。そのうち年齢不明の415名を除くと、年代は20代から70代で40代の人数が最も多かった。男女比は不明の文献[15) 18)]を除くと、男性210名、女性484名であった。対象者は健常者が253名で、その中で主体的に健康体操教室に参加している者は161名（63.6%）、職場で実施している者が31名（12.3%）で、両者を合わせると192名（75.9%）と多かった。一方、疼痛・肥満・抑うつ状態・安静治療中の妊婦などの症状を持つ者が461名（65.1%）と多く、ストレッチングの目的は疼痛に対する治療がほとんどであった。

3. 3. 2　効果について

リラクゼーション効果以外の効果について、ウオーム

This document is provided by JAXA.

アップ・疲労物質除去・痛み・体力向上・肥満改善は身体に関するもの、気分や感情・不安・抑うつ・気持ちよさと痛みは精神・心理・気分に関するものに分類できた。

(1)．身体に関するもの

ウオームアップの効果については心拍数や血圧がストレッチング時に上昇することから[10]、筋への血流量の増加からウオームアップ効果と疲労物質の除去効果を推測していた。痛みの効果については、痛みの原因となる侵害刺激は脊髄反射により支配神経が攣縮し、さらに交感神経反射により当該細動脈が収縮する反射性交感神経性萎縮症による痛みの場合は、反射性交感神経性萎縮症の該当筋のストレッチングの治療により、痛みは緩和されていることを報告していた[18) 19)]。健康体操教育に3ヶ月間参加した30代から70代の女性161名への質問紙調査[20]により、最も多かったのは歩いていて疲れにくくなったであり、他にも階段を昇ることが楽になったと多くの者（約70％）が回答していた。閉経前の40代の女性のうちの、健康な20名と体重過剰の20名が立位により背伸び呼吸法の1ヶ月間実施を比較することにより[21]、体重過剰群に実施1分後に交感神経優位と、尿中のノルアドレナリン・エストラジオール・成長ホルモンの増加が見られ、体脂肪率の減少が見られたことを報告していた。

(2)．精神・心理・気分に関するもの

ストレッチングの精神・心理・気分に与える影響を調査しているものは7件[8) 14) 15) 16) 17) 20) 22)]であり、POMS（気分や感情の状態を測定する心理検査）によるものは3件[8) 14) 16)]、POMSとSTAI（不安尺度心理検査）を併用しているものは1件[8)]、CES－D（抑うつ尺度心理検査）によるものは1件[15)]、Hamilton抑うつスコアによるものは1件[22)]、気持ちよさと痛みの11段階評価Numerical rating scaleによるものは1件[17)]であった。いずれも緊張、疲労感、抑うつ、不安は改善し、気持ちよさを感じていることを報告していた。脳波による脳の状態では[10)]、大脳皮質は覚醒状態ながら興奮性は抑制されていた。健康体操教育に3ヶ月間参加した30代から70代の女性161名への質問紙調査[20]により、最も多かったのは気持ちが明るくなったであり、他にもイライラすることが少なくなったと多くの者（約70％）が回答していた。

4．考察

4．1　ストレッチングが心身に与える効果

ストレッチングにリラクゼーション効果が認められたものは、10代から40代の健常者が94.1％とほとんどであり、高齢者に対する効果を検討した文献は皆無だった。ストレッチングの方法では、四肢・体幹などの全身によるストレッチングと下肢のストレッチングによるリラクゼーションの効果に違いは認められず、いずれの方法でもリラクゼーション効果は認められると考える。

しかし、姿勢については立位より仰臥位[8)]が、ストレッチング実施時間は1分より5分[12)]が、ストレッチングにより身体に加わる負荷は腹部の圧迫などの負荷[13)]が、明らかなリラクゼーションの効果が認められたため、条件の違いによるリラクゼーションの効果に違いがあると考える。また、ストレッチング時の呼吸の仕方は、ストレッチング中はゆっくりと深い呼吸、ストレッチング後は十分な安静にすると明らかなリラクゼーション効果が認められる[17)]ため、ストレッチング中の呼吸や安静も含めた方法が重要な要素であると考える。

いずれのストレッチングの方法も、一人で実施しようとすれば実施することが可能であった。また、リラクゼーションによる身体の状態を評価する方法は、心拍変動解析を用いるような特殊な機器や専門的な知識を必要とするもので行っていたものが大半であったが、それ以外の心拍数や血圧、唾液アミラーゼを測定する機器は、高齢者を含めた地域で生活する人々でも入手することができ、使用方法も簡便になっているためストレッチングの効果を客観的に把握することが出来ると考える。そして、ストレッチング実施者が自らの体調を把握し、その負荷量を調整することは安全な実施にとって重要なことであると考える。ノイロメーターはまだ一般的な測定方法にはなっていないが、使用方法が簡便[12)]で、自律神経活動を直接評価できることは、今後有効な評価機器になり得ると考える。

ストレッチングにリラクゼーション効果以外が認められたものについて、疼痛・肥満・抑うつ状態・安静治療中の妊婦などの症状を持つ者が461名と65.1％であることから、多くの者が治療や症状緩和を目的としていると考えた。つまり、疼痛には疼痛緩和の治療[19)]として、安静治療中の妊婦には筋力低下予防を目的として[16)]ストレッチングを実施しており、肥満には立位での背伸び呼吸法により1分後の交感神経優位と各種ホルモンの働きが肥満を改善[21)]していたことから、ストレッチングは自律神経の他にも血液循環や筋組織、内分泌などへの効果もあると考える。しかし、文献検討の結果では、その生化学的・生理学的機序については明らかにされていない。

健常者の253名のうち、主体的に健康体操教室に参加している者と職場で実施している者が75.9％と、日常生活と関連のある状況で実施していることが示されている。健康体操教室に参加した者は、疲れにくくなった、階段が楽になったと回答しており、ストレッチングが全身運動を行う前後の、身体の神経・筋肉・循環器の負担を軽減し、運動を効果的に行う補助動作として行われていると考え、ストレッチングの効果というより運動による体力増強が図られた[20)]と考える。

このことから、ストレッチングによるリラクゼーション以外の効果として、循環改善による体温上昇や疼痛物

This document is provided by JAXA.

質の排泄[19]、代謝亢進[23]、ホルモン分泌亢進[21) 22)]などが推測される。

ストレッチングの精神・心理・気分に関する効果を判定しているものの7件のうち、ストレッチングは効果的に運動を行うための補助動作として行っている文献[15) 20)]を除外すると、残りの5件はすべてストレッチングの精神・心理・気分に対する効果が認められると考察する。

精神・心理・気分に関する評価の方法は、尺度を用いた心理検査は特殊なものであり、高齢者を含めた地域で生活する人々が用いるのは難しいと考える。気持ちよさと痛みの11段階評価Numerical rating scaleは、使用方法が簡便で判定結果も分かりやすい[17]ため、リラクゼーションを行う個人の経過を把握するものとしては活用が有効と考える。

4．2　高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々への活用

厚生労働省が2025年に目指している地域包括ケアシステムの看護は、高齢者を含めた地域で生活する人々に対して、健康状態も、疾病のみならず健康増進、疾病予防、看取りまで含めた健康問題に対する人間の反応を判断し対処することが求められている。そこでは、疾患に対する対症療法ではなく、疾患や生活、生き方などを含めたホリスティックな存在として心と体の調和をうむ癒しへのアプローチが必要と考える。補完代替療法は対象者の自然治癒力を高めることを目的としているが根拠がまだ十分に解明されていない[5]ため、その根拠を明らかにしていくことは看護の専門性を高めることにつながると考える。

ストレッチングは、文献検討の結果では副交感神経優位の状態となるリラクゼーション効果、抑うつ気分や緊張、不安が改善され、気分爽快感などが認められ、また、循環改善による体温上昇や疼痛物質の排泄、代謝亢進、ホルモン分泌亢進が推測される。そのため、ストレッチングは、地域で生活する人々の心と体の調和をうむ癒しへのアプローチとして有効な補完代替療法といえる。しかし、ストレッチングは、看護の中で補完代替療法としてまだ多くは行われていない[7]ため、今後、高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々へ補完代替療法としてストレッチングを行うことを考えたときに、ストレッチングは、特に道具を必要とせず、場所を選ばす行えること、時間も短時間で行うことができ、下肢のみでも効果があることを考えると、今後、補完代替療法として活用することは有意義であると考える。

高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々の特性は、生活や健康問題に対してセルフケアを基本として主体的に取り組む存在[23]であるため、必要な視点として以下の三点が考えられる。

①支援体制

ストレッチングは場所や道具に規制されず簡便に行えるが、効果的にストレッチングを行うために基本的な知識を持つことは必要なことであるため、ストレッチに関する体位や実施時間、ストレッチ負荷量、そして効果的な呼吸の仕方については、基本的な知識として啓蒙する必要がある。また、基本的知識を持つことと、継続して主体的に行う習慣形成、効果判定などは、モチベーションや理解度、年齢と関連して一人で継続して行うには課題[20]があると考える。また、抑うつ改善のためのストレッチ[24]は、抑うつ状態になってから主体的に継続して行うのは難しいと考えるため、疾病予防や健康増進として健康な時の生活習慣として実施できることが望ましいと考える。また、抑うつ状態が慢性化する前の適時にストレッチングを開始するには、本人の申し出も必要であるが、申し出を待つばかりではなく、地域で生活する人々の健康問題を把握する看護職の観察による提案が必要なのであると考える。つまり、そのような観察が行えるような支援体制を地域に構築することが必要であると考える。

②教育方法

一次予防としての疾病予防や健康増進としてのストレッチングは、副交感神経優位となり、免疫力を高めたり、ホルモンバランスを整えることにつながるため有効であると考える。また、二次予防として、日常生活でも経験する緊張や不安に対して行う早期発見・早期対応のストレッチングは、セルフケアの時代には必要な技術でもある。さらに、高齢社会ではリハビリ期にある人々の三次予防としてのストレッチングも、循環改善による体温上昇や疼痛物質の排泄、代謝亢進、ホルモン分泌亢進が推測されているため有効と考える。高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々は、さまざまな健康レベルや年齢である。そのため、基本的知識の啓蒙やモチベーション維持に関する保健指導は看護の役割であり、広い年代に対して、年齢ごとに効果的とされるペタゴジーやアンドロゴジーなどの教育方法[25]や、セルフケア時代に有効な新たな教育方法[23]の確立も必要とされると考える。

③関連領域の研究成果に基づく根拠固め

本研究は補完代替療法の一つであるストレッチングに関して、ストレッチングと自律神経系をキーワードとして文献検索を行った。研究対象となった文献を検討した結果、ストレッチングや自律神経系の関連だけでは説明できない効果があることに気づいた。例えば、ストレッチングと運動の関連性、ストレッチングと細胞レベルの生化学反応[26]や心の影響としての脳の生理学的反応との関連性[15]などである。これらの研究成果を広く取り入れることで、看護で行う補完代替療法としての根拠がより明らかとなり、医師の指示なく行う療法としての客

This document is provided by JAXA.

観性が担保できると考える。

5. 結語

ストレッチングは、文献検討の結果では副交感神経優位の状態となるリラクゼーション効果、抑うつ気分や緊張、不安が改善され、気分爽快感などが認められ、また、循環改善による体温上昇や疼痛物質の排泄、代謝亢進、ホルモン分泌亢進が推測された。ストレッチングは、簡便で場所も選ばず、短時間で行うことが出来ることを考えると、今後、補完代替療法として活用することは有意義であると考える。

高齢者を含めた地域で生活する健康問題を持つ人々の特性は、生活や健康問題に対してセルフケアを基本として主体的に取り組む存在であるため、課題は支援体制、教育方法、関連領域の研究成果に基づく根拠固めであることが示唆された。

参考文献

1） 厚生労働省：地域包括ケアシステム, http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/, 2010.

2） 文部科学省：課題解決型高度医療人材養成プログラム, http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/iryou/1346835.htm, 2014.

3） American Nurses'Association : Nursing ; A Social Policy Statement, American Nurses'Association ;日本看護協会出版会編, 小玉香津子, 高崎絹子訳：いま改めて看護とは, 日本看護協会出版会, 24, 1984.

4） 日本看護協会：ICN基本文書, http://www.nurse.or.jp/nursing/international/icn/definition/index.html, 2002.

5） Mariah Snyder, Ruth Lindquist ; 野島良子, 冨川孝子監訳：心とからだの調和を生むケア看護に使う28の補助的/代替的療法. へるす出版, 1999.

6） Florence Nightingale; 湯槙ます他訳：看護覚え書-看護であること・看護でないこと, 改訳第7版, 現代社, 14, 2011.

7） 五十嵐稔子, 徳重あつ子, 田口豊恵他：看護の技がもたらす効果 TE ARTE学序説. 看護実践の科学, 35（3）, 46-50, 2010.

8） 小口江美子, 武井茂樹, 小森賢一他：腹式呼吸併用のストレッチ体操前後における心電図R-R間隔変動のスペクトル解析. Health Science, 14, 208-209, 1998.

9） 小口江美子, 笠井久隆：腹式呼吸併用のストレッチ体操前後での立位における心電図R-R間隔変動のスペクトル解析. The Journal of Tokyo Academy of Health Sciences, 1（2）, 85-88, 1999.

10） 斉藤剛, 保野孝弘, 宮地元彦：大脳皮質・自律神経系活動および全身循環への影響. 運動･物理療法, 12（1）, 2-9, 2001.

11） 玉井清志, 和田恒彦, 佐藤裕二他：両足関節底屈筋群ストレッチ後における皮膚電気抵抗（ノイロメトリー）の測定（1）. 日本良導絡自律神経学会雑誌, 53（4）, 123-125, 2008.

12） 玉井早苗, 玉井清志, 和田恒彦他：両足関節底屈筋群ストレッチ後における皮膚電気抵抗（ノイロメトリー）の測定（2）－特に循環器系に及ぼす影響－. 日本良導絡自律神経学会雑誌, 53（4）, 126-129, 2008.

13） 稲見崇孝, 清水卓也, 馬場礼三他：ストレッチングが自律神経活動, 末梢血管抵抗, 全身循環応答に及ぼす影響. 医学と生物学, 155（9）, 577-587, 2011.

14） 大島紀人, 沼尾信治, 鎮西美栄子：職場でのリラクセーションがもたらす自律神経活動への影響および心理的作用. 日本温泉気候物理医学会雑誌, 74（4）, 256-262, 2011.

15） 藤林真美, 梅田陽子, 松本珠希他：運動トレーニングが心身の健康へ及ぼす影響. Japanese Society of Psychosomatic Medicine, 51（4）, 336-344, 2011.

16） 松浦志保, 清水嘉子, 赤羽洋子他：Bed Rest治療中のハイリスク妊婦に行うストレッチングの自律神経活動および気分への影響. 長野県看護大学紀要, 14, 1-11, 2012.

17） 酒井吉仁, 梅野克身, 萩島久裕他：モータ制御の駆動による下腿三頭筋に対する静的ストレッチングのリラクセーション効果（第1報）. 理学療法科学, 29（3）, 383-387, 2014.

18） 有川功, 山田雄士, 森川美紀他：中斜角筋性頚胸肩背部･上肢部安静時痛の段階的診療（前編）. マニピュレーション, 19（1）, 66-72, 2004.

19） 有川功, 山田雄士, 森川美紀他：中斜角筋性頚胸肩背部･上肢部安静時痛の段階的診療（後編）. マニピュレーション, 19（2）, 54-63, 2004.

20） 伊藤博之：更年期女性の不定愁訴への運動効果. 日本更年期医学会雑誌, 15（1）, 154-158, 2007.

21） Sato K, Kawamura T, Yamagiwa S :The "Senobi"breathing exercise is recommended as first line treatment for obesity. Biomedical Reseach, 31（4）, 259-262, 2010.

22） Sato K, Kawamura T, Yamagiwa S:The "Senobi"breathing exercise ameliorates depression in obese women through up-regulation of sympathetic nerve activity and hormone secretion.Biomedical Reseach, 32（2）, 175-180, 2011.

23） 二井矢清香：戦後の患者教育の教育理念と実践の変遷. 日本看護研究学会雑誌, 37（1）, 75-82, 2014.

24） 稲次潤子：女性のストレス対処を支えるヘルスケア女性と運動. 更年期と加齢のヘルスケア, 13（1）, 81-84, 2014.

25） 池田祥子："アンドラゴジー", 生涯学習の扉－理念･理論･方法. 森隆夫, 耳塚寛明, 藤井佐知子. 初版, ぎょうせい, 100-112, 1997.

26） 跡見順子：「いのち」を知り生かす身心一体科学. 學士會会報, 893, 90-102, 2012.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．139–143．2015
【総説】

看護技術の『安心』に関する文献検討

Literature review for developing nursing skills to ensure “patient comfort”

冨樫　千秋・大塚　朱美・鈴木　康宏・石津　みゑ子

Chiaki TOGASHI, Akemi OTSUKA, Yasuhiro SUZUKI and Mieko ISHIZU

目的：本研究では文献検討により看護技術の安心の側面を検討することである。
方法：医学中央雑誌（2014年8月18日検索実施）にて、①「看護技術」「原著論文」「ランダム化比較試験、準ランダム化比較試験」「比較研究」で検索した結果576件のヒットがあった。②「安心」「原著論文」「ランダム化比較試験、準ランダム化比較試験」「比較研究」で検索した結果278件のヒットがあった。①と②の論文を掛け合わせて検索したところ11件の論文がヒットした。ヒットした11件の論文のうち、患者を対象とした8件の論文を本研究の対象論文とした。3件の論文は対象が看護師または家族、看護学生であったため除外した。結果：研究対象となったのは、精神障がい者あるいは精神科に入院している患者を対象にした研究が4件、整形外科病棟に入院している患者を対象にした研究が1件、認知症高齢者を対象とした研究が1件、放射線治療で入院した女性患者1件であった。対象者に安心をもたらした看護技術としては、せん妄予防のための環境整備が1件、退院前訪問看護指導マニュアルが1件、フリフリグッパー体操1件、アロマセラピー1件であった。看護技術とはいえないが、入院中の患者の携帯電話の使用が安心をもたらした研究、入院期間3か月未満だと安心感が乏しいことを明らかにした研究、既知の看護師がいることで安心感があることを報告した研究があった。また看護学生の実習に協力してくれる患者のほうがそうでない患者よりも安心できると回答していることが多いと報告されていた。
結論：今回対象となった文献では安心を主たるアウトカムとして測定した研究ではなく、特定の看護技術を提供した結果、副次的に安心をもたらした研究がほとんであった。今後は、どんな看護技術だったら、看護の対象がより安心を感じることができるのか、看護技術の安心の側面を明らかにするための研究を深めていく必要がある。

1．はじめに

看護学の特徴の一つは臨床を支える理論体系をなすことである。科学としての看護学には独自の専門用語（学術用語）がある。しかし、看護学の歴史は浅く、専門用語の選択と概念規定は確立途上である。そのような学問としての過渡期において、看護系の学術集会の一つである日本看護科学学会は学術用語検討会を発足させて、1995年（平成7年）に看護学の35のコア（核）的用語の暫定的な概念規定を作成した。その中で、「看護技術とは看護の専門知識に基づいて、対象の安全・安楽・自立を目指した目的意識的な直接行為であり、実施者の看護観と技術の習得レベルを反映する。看護技術は『対人関係の技術』『看護過程を展開する技術』『生活援助技術』『診療に伴う援助技術』などに類別される。」と定義されている[1)]。

看護学では、看護技術の教育をするときに、対象の安全・安楽・自立の側面が重視されてきた。

しかし、近年、社会心理学の研究者である中谷内[2)]が安全がそのまま安心につながらないことを言及している。また安全学の研究者である村上[3)]は、これまで定量的に

連絡先：冨樫千秋　ctogashi@cis.ac.jp
千葉科学大学看護学部看護学科
Department of Nursing, Faculty of Nursing, Chiba Institute of Science
（2014年9月30日受付，2014年12月24日受理）

This document is provided by JAXA.

扱えないということで無視されることの多かった「不安」や「安心」といった問題に目を向けなければならなくなってきたと述べている。そして、文部科学省には「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会」ができ、2004年4月には報告書が発表されている[4]。この中で、安心については、個人の主観的な判断に大きく依存するものである。安心について、人が知識・経験を通じて予測している状況と大きく異なる状況にならないと信じていること、自分が予想していないことは起きないと信じ何かあったとしても受容できると信じていること、といった見方が挙げられていた[4]。

他分野および科学技術においては「安心と安全」が注目されいる。その一方、看護技術においては、安全・安楽・自立の側面が重視されてきたが、安心の側面についてはどのような研究がされているかを明らかにした研究がない。

そこで本研究では文献検討により看護技術の安心の側面を検討することを目的とする。

2. 方法

2. 1　文献検索方法

医学中央雑誌（2014年8月18日検索実施）にて、1999年～2014年で①「看護技術」「原著論文」「ランダム化比較試験、準ランダム化比較試験」「比較研究」で検索した結果576件のヒットがあった。②「安心」「原著論文」「ランダム化比較試験、準ランダム化比較試験」「比較研究」で検索した結果278件のヒットがあった。①と②の論文を掛け合わせて検索したところ11件の論文がヒットした。ヒットした11件の論文のうち、患者を対象とした8件の論文を本研究の対象論文とした。3件の論文は対象が看護師または家族、看護学生であったため除外した。

神原ら[5]が国内外における看護実践能力に関する動向を明らかにした研究で、看護実践能力の定義を明らかにした初めての論文は1999年のものであった。本研究も看護実践能力と関わる内容であるため検索開始年を1999年からとした。

2. 2　用語の定義

安心：心配・不安がなくて、心が安らぐこと。また、安らかなこと[6]

3. 結果

研究対象の8件の論文の概要を表1に示した。8件の文献は、安心を主たるアウトカムとして測定した研究ではなく、特定の看護技術を提供した結果、副次的に安心をもたらした研究であった。

研究対象となったのは、精神障がい者あるいは精神科に入院している患者を対象にした研究が4件[7) 9) 11) 13)]、整形外科病棟に入院している患者を対象にした研究が1件[8)]、認知症高齢者を対象とした研究が1件[12)]、放射線治療で入院した女性患者1件[14)]であった。

対象者に安心をもたらした看護技術としては、せん妄予防のための環境整備が1件[8)]、退院前訪問看護指導マニュアルの実施が1件[9)]、フリフリグッパー体操1件[10)]、アロマセラピー1件[12)]であった。看護技術とはいえないが、入院中の患者の携帯電話の使用が安心をもたらした研究[7)]、入院期間3が月未満だと安心感が乏しいことを明らかにした研究[11)]、既知の看護師がいることで安心感があることを報告した研究[12)]があった。また看護学生の実習においては協力してくれる患者のほうがそうでない患者よりも安心できると多く回答していることが報告[14)]されていた。

4. 考察

看護技術の安心の側面を明らかにするために文献検討をおこなったが、研究自体が8件と少なかった。8件の文献は、安心を主たるアウトカムとして測定した研究ではなく、特定の看護技術を提供した結果、副次的に安心をもたらした研究がほとんであった。今後は、安心の定義を明確にし、何が対象に安心をもたらすことができるか、安心の本質を問う研究が必要である。また安心の測定方法として、不安の測定尺度であるState-Trait Anxiety Inventory[15)]を用いるだけでなく対象者の安心を多角的に測定する測定方法の検討も必要である。

今回、分析対象となった文献は精神障がい者あるいは精神科に入院している患者を対象にした研究が4件[7) 9) 11) 13)]、整形外科病棟に入院している患者を対象にした研究が1件[8)]、認知症高齢者を対象とした研究が1件[12)]、放射線治療で入院した女性患者1件[14)]であった。

対象が特定の疾患であったり、特定の状況であったりしている。より研究を進め、特定の疾患や特定の状況で対象者が安心を感じる看護技術は何なのかを明らかにしていく必要がある。また病院完結型の医療から、在宅完結型の医療へシフトしていく我が国においては、在宅で提供する看護技術において安心をもたらすものは何なのかを明らかにしていく必要がある。

対象者に安心をもたらした看護技術としては、せん妄予防のための環境整備、退院前訪問看護指導マニュアルの使用、フリフリグッパー体操、アロマセラピーがあった。Mariah　Snayderら[16)]によると、アロマセラピーは、英国やオーストラリアでは、多くのナースが職場でリラクゼーションや健康増進のためにアロマセラピーを行っている。最初は補助的治療として始められてから推奨された。穏やかで静かな眠りへと導く催眠状態をもたらす香りや、神経系器官に働き、鎮静や安静を促す作用

This document is provided by JAXA.

表1　看護技術の安心に関する論文概要

著者（出版年）	目的	対象	結果
三谷ら（2012）[7]	精神科病棟に入院している患者の携帯電話の使用実態を把握し、メリット・デメリット、有効な対応方法を検討する。	期間中の入院患者36名から同意・協力を得た。入院中、携帯電話を使用したい患者は32名。	携帯電話が使用できることは、「気分転換ができる」23名、「人間関係が保てる」「安心する」17名、「治療意欲が上がる」「1日にメリハリがつく」5名であった。40歳未満は、「入院前インターネットの閲覧をしていた」（p=0.018）と、「入院中インターネットへの書き込みがしたい」（p=0.000）が有意に大きかった。任意入院の患者は、連絡先の交換が断れないことへの危惧が有意に大きかった（p=0.000）。
岩淵ら（2012）[8]	環境整備をしていない時と比較してせん妄予防を目的とした環境整備をすることで、術後せん妄が減少できるかを検証した。	整形外科病棟で手術を受けた65歳以上の患者 A群環境調整なし50名 B群環境調整あり50名	入院からせん妄予防の環境整備を行うことで術後せん妄が減少した。このことはせん妄発症が複数の要因が影響しあって起こるように、せん妄予防も環境という要素や睡眠や安心感、看護師の意識の高まりなどのほかの要素に影響し、相乗効果として表れ術後せん妄減少に繋がったことが示唆できた。
村田ら（2011）[9]	本研究は精神科退院前訪問看護指導マニュアルを作成し、それにもとづいた退院前訪問看護によって再入院率を低下できるかを検証する目的で実施した。	A市内の単科精神科病院の救急入院科病棟に入院中・入院歴のある対象者のうち、退院前看護訪問を受けた対象者で、退院前訪問看護マニュアル使用せず従来通りに退院前訪問を実施した群50名、退院前訪問看護マニュアルを実施した群50名	退院後3ヵ月以内の再入院のマニュアル使用群と非使用群とを比較し、ピアソンのカイ2乗検定の漸近有意確率は両側で0.024であり、マニュアル使用群の再入院率は有意に低かった。初回の退院前訪問前後で、地域生活に対する自己効力感尺度「日常」が10%水準で有意に改善した。初回の退院前訪問前と2回目訪問後で、地域生活に対する自己効力感尺度の「合計」および「日常」がそれぞれ5%、1%水準で有意に改善した。初回の退院前訪問前と退院時で、状態-特性不安検査の「特性不安」が1%水準で有意に改善した。
高橋ら（2010）[10]	先行研究で、健康な高齢者の認知機能の改善に効果があるとされているフリフリグッパー体操を、精神科入院中の高齢者を対象に実施し、認知機能の改善とコミュニケーション能力の向上に効果があるか検証する。	精神科入院中の器質性精神障害を含む60歳以上の患者18名	1.体操実施状況についてフリフリグッパー体操を行うことで、普段自分や他者への関心がなく、無表情で発語の少なかった患者同士が声をかけ合う姿が見られるなど対象者のコミュニケーション能力の向上につながった。患者と看護師が集団を通して体操を実施したことにより、"楽しみ"を共有でき、それが会話のきっかけとなり、さらに、普段孤独感や不安・イライラ感・緊張を感じやすい高齢者も安心し、継続して体操を行うことができた。また、体操を通して快適度が増したため無表情で発語も少なかった患者同士が声をかけ合い、看護師にも笑顔で話しかけるなどの姿がみられ、体操に最初から最後まで参加できるなど活動意欲の向上につながった。2.認知機能検査について精神科に入院している高齢者の認知機能の改善を期待したが、HDS-RとN式精神機能検査では有意差が得られなかったのに対し、NMスケールのみ有意差が得られた。前者2つは主に、見当識や記銘力など認知症の中核症状を評価する検査であるのに対し、後者のNMスケールは高齢者の日常生活場面における実際的な状態・行動・能力が観察的に評価でき、認知症の中核症状だけでなく、周辺症状である行動・心理症状（以下、BPSD）も評価できる検査といえる。よって、本研究において、認知機能の改善は明らかにならなかったが、NMスケールのみ有意差が認められたことはフリフリグッパー体操がBPSDの改善に効果があるかかわりであったと言える。

This document is provided by JAXA.

表1　つづき

住本ら（2010）[11]	精神科閉鎖病棟における無断離院の原因などを検討する。	精神科閉鎖病棟で無断離患者6例 （男性4例、女性2例）で、すべて統合失調患者	すべて統合失調症患者によるもので、入院期間3ヵ月未満（3件。急性期群）と入院期間3ヵ月以上（3件。慢性期群）に分けて検討した結果、急性期群はすべて医療保護入院で、入院に拒否的で、閉鎖病棟に対する安心感が乏しく、看護師との信頼関係の構築も不十分であった。一方、慢性期群では、すべて任意入院で、精神状態の変化が乏しい患者であることから、精神症状のわずかな変化を見逃したり、患者の悩みを十分に把握できなかったことが離院につながっていたと考えられた。
荒木ら（2009）[12]	ケアの一つとして、自然治癒力を高めることができ、周辺症状の緩和に、アロマセラピーが有効と考え、病棟活動に導入した。	アロマ実施群： 不安・不穏症状がみられる認知症患者5名 アロマ非実施群：実施群と主病名が同じ、無作為に抽出した認知症患者5名	アロマセラピーを用いた活動による不安軽減の効果として、GBSスケール（認知症状評価尺度）を用い、それらと非実施群に対する評価を行い比較検討した。その結果、運動知的面には変化が見られなかったが、感情面と周辺症状においては、大きな改善が見られた。これは、アロマセラピーを用いた活動をとおし、触覚・嗅覚などの感覚を刺激し、言語・非言語的コミュニケーションを使用しながら、かかわることができたことが有効であったと考える。また、筆者らも心身面の安定が保たれていった。さらに、対象者からも、「あなたの顔をみると安心する」など看護師との信頼関係の確立をうかがわせる発言も見られるようになり、安心感をもたらす看護につながったのではないか
稲本ら（2005）[13]	当院では2001年より,看護の充実等を目的に精神科病棟と外来を一つの看護単位として運営（一元化）しており,その効果を患者サイドから検討することを目的にアンケート調査を実施した。	精神科外来通院患者（入院未経験患者）79名,精神科入院経験のある外来通院患者52名（入院経験患者）	5つのカテゴリーのうち「既知の看護師がいることで安心感がある」で有意差が認められ、入院経験患者や通院歴の長い患者ほど、精神科外来看護師との関わりで安心感を得ていることが分かった。
林ら（2005）[14]	がん治療を受ける患者が臨床実習や看護学生を引き受けるに当たっての意識を明らかにした。	放射線治療で入院した女性61名	調査票による意識調査を行った。さらに実習依頼に対し協力すると回答した協力群41名（平均年齢56.5±1.8歳）と協力しないと回答した非協力群（平均年齢48.4±2.3歳）に分け、χ^2検定とt検定で分析した。その結果、身体的苦痛については協力群39.0%、非協力群76.9%であり、有意に非協力群が身体的に辛い状況があった。精神的サポートについては、看護師が気にかけてくれると回答したのは、協力群37.8%、非協力群10%であり、有意差はみられないが、協力群の方が高い傾向がみられた。また、安心できると回答したのは、協力群37.5%、非協力群9.1%で、協力群が高い傾向があった。負担感については、両者に有意差が見られた。これらのことから、実習を依頼する場合は、心身の状況や患者の負担を考慮し、協力の同意を得て、患者が技術や知識に不安を感じないよう対応する必要があると考えられた。

This document is provided by JAXA.

がある香りがある。香りのもたらす効果が対象者の心を落ち着かせ、安らぐことから安心につながるものと考えられる。Blumenthal JA ら[17]は、高齢者の調査を行い、運動を行っている高齢者の40％は、運動を始める前に比べ一層健康であると感じ、生活に満足し、自分により自信を持ち、気分もよくなったと感じていることを明らかにしていることから、フリフリグッパー体操は運動と同様に高齢者が、安らいだり、寛いだりするため、安心を感じることにつながる看護技術であると考えられる。せん妄予防のための環境整備については、川口[18]が看護実践において環境調整に関わる技術は多く存在しているにもかかわらず、経験知や個人の技術としてしまいこんでしまう傾向があり、その学の系統化は遅れているとしている。今後、環境調整に関わる看護技術のどの要素が対象に安心をもたらすのか明らかにしていく必要がある。精神科退院前訪問看護は、入院中の患者の退院指導に先だって患者の家などを訪問し、患者またはその家族などに対して退院後の療養上の指導を行うことが目的とされ、精神保健医療福祉施策上「地域生活中心」を実現するための重要な援助として位置づけられている[9]。本研究で明らかになった退院前訪問看護指導マニュアルの使用は、対象者がどのように生活を構築すればよいかを看護師がともに考えてくれることで安心感がもたらせられたと考えられる。

5. 結論

看護技術の安心の側面を明らかにするために文献検討をおこなった。その結果、研究自体が8件と少なかった。8件の文献は、安心を主たるアウトカムとして測定した研究ではなく、特定の看護技術を提供した結果、副次的に安心をもたらした研究がほとんであった。今後は、どんな看護技術だったら、看護の対象がより安心を感じることができるのか、看護技術の安心の側面を明らかにするための研究を深めていく必要がある。

引用文献

1) 日本看護科学学会看護学術用語検討委員会編：看護学学術用語,1995.
2) 中谷内一也：安全。でも安心できない, 筑摩書房, 東京, 2008.
3) 村上陽一郎：安全と安心の科学,集英社,東京,2005.
4) 文部科学省:「安全･安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会」報告書, 2004. http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/anzen/houkoku/04042302.htm（参照 2014-09-29）.
5) 神原裕子,荒川千秋,佐藤亜月子ほか：国内外における看護実践能力に関する研究の動向,目白大学健康科学研究,1,149-158, 2008.
6) 新村出編：広辞苑　第6版,岩波書店,東京,2008.
7) 三谷梨絵子, 大野恵子, 川野ひとみほか:精神科病棟での携帯電話の使用における有効な対応方法　患者の実態調査からメリット・デメリットを考える,日本精神科看護学術集会誌,55（2）,137-141,2012.
8) 岩淵咲紀, 檜森恵理子, 安藤勝則ほか:環境調整による術後せん妄予防,市立釧路総合病院医学雑誌,24（1）,45-48,2012.
9) 村田誠, 槌屋浩子, 平井孝昌ほか：精神科救急病棟における退院前訪問看護の再入院予防効果の検証,日本精神科看護学会誌,54（3）,9-13,2011.
10) 高橋幸重, 冨手明子, 伊藤辰美ほか:精神科病棟におけるフリフリグッパー体操の効果　認知機能改善とコミュニケーション能力向上をめざして,日本精神科看護学会誌, 53（3）, 125-129, 2010.
11) 住本誠一, 曳地光恵, 山畑孝子ほか:精神科閉鎖病棟における無断離院の検討,看護技術,56（9）,81-85,2010.
12) 荒木菜穂子, 松野淳子, 角野仁彦ほか:認知症高齢者に対する安心感をもたらす看護　アロマセラピーを介したコミュニケーションをとおして,日本精神科看護学会誌, 52（2）, 484-488,2009.
13) 稲本由美子, 長野清美, 加藤美和ほか:精神科病棟と外来の一元化に対する患者評価と看護の方向性　患者アンケートを実施して, 日本精神科看護学会誌,48（1）,322-323,2005.
14) 林裕子, 井瀧千恵子, 島上宏子ほか:看護臨床実習において看護学生に受け持たれることに関する患者の意識調査,日本看護学会論文集: 看護総合,36, 334-336,2005.
15) 肥田野直,福原眞知子,岩脇三良ほか：新版STAI,実務教育出版,東京,2000.
16) Mariah Snyder,Ruth Lindquist編集：心とからだの調和を生むケア,へるす出版,東京,2006.
17) Blumenthal JA, Schocken DD, Needels TL, Hindle P. :Psychological and physiological effects of physical conditioning on the elderly, J Psychosom Res.,26（5）,505-10,1982.
18) 川口孝泰:ケア技術のエビデンス,臨床看護,10,58-64,2006.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．145－153．2015
【報告】

地学系専門科目「地震と災害」におけるアクティブ・ラーニングの事例報告

－授業中に本を読んで，著者に手紙を書く－

A case report of active learning in a major subject of earth science, “Earthquake and hazards”: in-class book-reading and letter-writing

植木　岳雪

Takeyuki UEKI

千葉科学大学環境危機管理学科3年次の専門科目「地震と災害」の授業において，授業中に本を読み，著者に手紙を書くというアクティブ・ラーニングを行った．それには，地震，津波，災害に関する2冊の児童書を用い，5時間を充当した．アンケート調査の結果，授業中に本を読み，著者に手紙を書いたことに対して，良い評価が得られた．

1．はじめに

近年，大学では「教員が何を教えたか」ではなく，「学生が何をできるようになったか」を基準として，教育の質が問われるようになってきている．平成24年の中央教育審議会の答申[1)]によれば，「生涯にわたって学び続ける力，主体的に考える力を持った人材は，学生からみて受動的な教育の場では育成することができない」としている．大学の教育は，「従来のような知識の伝達・注入を中心とした授業から，教員と学生が意思疎通を図りつつ，一緒になって切磋琢磨し，相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り，学生が主体的に問題を発見し解を見いだしていく能動的学修（アクティブ・ラーニング）への転換が必要である」としている．そして，アクティブ・ラーニングとは，「教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり，学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称」であり，「発見学習，問題解決学習，体験学習，調査学習等が含まれるが，教室内でのグループ・ディスカッション，ディベート，グループ・ワーク等も有効」な方法としている．このように，「学修者主体（中心）の教育」のためには，アクティブ・ラーニングという授業形態が求められている．アクティブ・ラーニングの目的は大学，学部，学科によってさまざまであり，知識の定着・確認を目的とした演習・実験等の「一般的なアクティブ・ラーニング」から，知識の活用を目的としたPBL・創成授業等の「高次のアクティブ・ラーニング」まで，その授業の形態や内容は非常に幅が広い[2)]．本報告では，講義中に本を読み，本の著者に手紙を書くことをアクティブ・ラーニングと定義する．

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）による未曾有の人的・物的被害により，あらためて自然災害に備えることの重要性が示された．そのためには，学校教育や生涯学習を通して，地震，津波などの自然災害に対する知識の普及・啓発を行い，人々にそれらの理解を深めてもらうことが必要である．千葉科学大学では，危機管理学部環境危機管理学科3年次の専門科目として，「地震と災害」の講義が開講されている．今年度の「地震と災害」の講義では，大学生に地震，津波，防災の理解を深め，興味・関心を持ってもらうために，さまざまなアクティブ・ラーニングの方法を導入した（表1）．

連絡先：植木岳雪　tueki@cis.ac.jp
千葉科学大学危機管理学部環境危機管理学科
Department of Environmental Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
（2014年9月21日受付，2015年1月13日受理）

This document is provided by JAXA.

本報告では，「地震と災害」の講義中に本を読ませ，本の著者に手紙を書かせるというアクティブ・ラーニングの事例を紹介する．そして，学生の満足度評価を行い，今後の課題についてまとめる．

2. 目的

近年，授業に必要な予習・復習をしない大学生は全体の6割を超えている[3]．授業の予習・復習，課題にあてる時間は1週間当たり平均8時間 であるが[4]，5時間以下の学生は7割を超えている[3]．しかも，その時間は国公立大学よりも私立大学の学生の方がかなり少ない[4]．また，大学生の1日当たり読書時間は，2004年以降減少し続け，2013年には平均27分であり，1日の読書時間ゼロの学生は4割を超えている[5]．

本来，講義の予習・復習として教科書や課題図書を読むことは，大学生として当然のことである．しかし，上述のような大学生の学習と読書の傾向を考慮すると，本学の学生が講義時間以外に課題図書を読むことは，積極的には期待できないと判断した．そこで，学生に読書をさせるために，「地震と災害」の講義中に読書の時間を設けた．ただし，講義の時間は限られているので，時間内に読み切ることができる本を選択することが重要である．最近，大学生の学習にも使える内容でありながら，小中学生にも理解できるように工夫された自然科学の児童書が多く出版されるようになった．今回の講義で用いた2冊の入門書は，その一例である．

表1 「地震と災害」の講義全体の流れ

1回目	講義：イントロダクション
2回目	講義：地震とは何か？
3回目	講義：地震波
4回目	講義：地震のメカニズム
5回目	講義：地震の起きる場所と活断層
6回目	読書：「地球の声に耳をすませて」
7回目	読書：「地球の声に耳をすませて」
8回目	手紙：著者に手紙を書く
9回目	講義：地震による災害，津波
10回目	読書：「巨大地震をほり起こす」
11回目	手紙：著者に手紙を書く
12回目	講義：防災教育，紙芝居と防災ゲームの紹介
13回目	講義：生涯学習としての防災教育，防災寸劇
14回目	演習：防災紙芝居の作成（各自）
15回目	演習：防災紙芝居の上演 テスト

近年の急速な携帯電話，スマートフォンの普及のもとで，電子メールやソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）によるコミュニケーションが圧倒的に多くなっている．それに反して，2013年の文化庁による調査によれば，手書きで手紙を書くべきという人の割合が10～30代の若い世代ほど増えており，若者に手書きの手紙の価値が見直されつつある[6]．しかし，大学生が手書きの手紙を書く機会は，現実にはそれほど多くないと思われ，講義中に本の著者に手紙を書くことは，大学生が手書きの手紙を書く貴重な機会になる．

本報告では，講義の内容を復習すること，自然災害や自然観について自分の経験，考え，行動の指針などを文章にまとめることを目的として，学生に本を読ませ，著者に手紙を書くというアクティブ・ラーニングを実施し，検証を行った．本報告で用いた手法は，教員から学生に一方向の知識伝達をする講義スタイルではなく，本を読む，文章を書くという学生の主体的な活動から，「一般的なアクティブ・ラーニング」の方法と判断した．学生にとっては，本の著者に手紙を書くという目標があるので，本を読む動機が付けられる．また，本を漫然と読むのではなく，著者の意図，主張をつかみながら，しっかり読むことにつながる．一方，教員にとっては，学生の書いた手紙を通して，学生の理解度を確認し，興味・関心のありかたを知ることができる．

3. 方法

3. 1　講義で用いた本

「地震と災害」の講義では，2011年3月11日の東北日本太平洋沖地震（東日本大震災）をきっかけにして書かれた，地震と災害に関する2冊の入門書を用いた．それらの表紙と目次を図1に示す．

2冊とも，表紙カバーには地球や地層が原色のイラストで描かれており，著者のイラストや外国の写真も加えられている．子どもが本を思わず手に取って，開いてみたくなるように工夫されている．

「地球の声に耳をすませて」[7]は，小学校高学年から中学生向けの本であり，しばしば，読書感想文の課題図書にも選ばれている．この本は，カラー印刷で，語りかける文体を用い，想像の乗り物での地下探検などから，ファンタジー小説などの読書に慣れた児童・生徒が読みやすく，理解しやすい内容となっている．本の内容は，地震学，地球物理学の立場から，地震や津波の現象，地球の内部構造などを取り扱っている．

「巨大地震をほり起こす」[8]は，小学校3・4年生向きの本である．この本は，イラスト，写真が豊富で，字が大きく，多くの漢字にふりがなが振ってあり，読書に慣れていない児童でも読みやすい．本の内容は，地形学，地質学の立場から，過去の地震や津波を取り扱っている．

This document is provided by JAXA.

1.「地球の声に耳をすませて」（大木，2011）

はじめに
第一章　地震の正体は，なんだ？
第二章　地震はなぜ起きるのか？
第三章　津波はなぜ発生するのか？
第四章　巨大地震が引きおこすいろいろなこと
第五章　地球のメッセンジャーをめざす
第六章　地球の中心への旅
第七章　地球は，おしゃべりで暑がりな星
第八章　命を守るために

2.「巨大地震をほり起こす」（宍倉，2012）

はじめに
第一章　大地はおもしろい
第二章　地層のきそちしき
第三章　研究の現場
第四章　地震に負けないために

図1 「地震と災害」の講義で用いた本の表紙と目次

この本では，著者の子どもから研究者になるまでの履歴と，研究での葛藤およびそれを克服する過程などが，実体験に基づいて描かれている．「地球の声に耳をすませて」[7] は科学的知識の理解と普及・啓発に重点を置いているのに対して，「巨大地震をほり起こす」[8] は課題を発見し，解決する科学的行動に重点を置いている．

上記2冊の本は児童書であるが，それらの内容は大学生にも十分通用するレベルである．一部の学生は，「大学生なのに，なぜ児童書を読まなくてはならないのか」という疑問を示した．そこで，学生には，本の内容のアウトラインをつかむことは小中学生でもできるが，内容全てを理解することは大学生でもかなり難しいことを強調した．

3. 2　講義の実施内容

「地震と災害」の講義全体の流れを表1に示す．本を読んで著者に手紙を書くという活動は，全体で15回の講義の中で6～8回目と10～11回目の合計5回で行った．「地震と災害」を履修した学生数は，3年生が男子22名，女子5名，4年生が男子のみ3名の合計30名であった．

1～5回目の講義では地震に関する一般的知識を講義した．それを復習する意図を持って，6回目の講義の最初に，「地球の声に耳をすませて」[7] の著者が出演したテレビ番組「情熱大陸」の映像を見せた．そして，6，7回目の講義では，地震や津波の知識を取り扱った本「地球の声に耳をすませて」[7] を学生に読ませた．8回目の講義では，本を読み終わった学生から著者に手紙を書かせた．時間内に本が読み終わらなかった学生，手紙を書き終わらなかった学生には，次の講義までに手紙を書いて来るように指示した．

9回目の講義では，地震による災害と津波に関する一般的知識を講義した．また，一般的知識の背景となる研究を理解させるために，10回目の講義では「巨大地震をほり起こす」[8] の本を学生に読ませた．時間内に本が読み終わらなかった学生には次の講義までに本を読ませ，11回目の講義では著者に手紙を書かせた．

また，テスト直前の10分間で，「地震と災害」の講義全体について質問紙法によるアンケート調査を行った．学生には，講義全体についてと講義中に本を読み，著者に手紙を書いたことについて，5段階評価に準じて5点満点とし，普通の場合は3点とするように点数付けさせた．さらに，講義中に本を読み，著者に手紙を書いたことについては，良かった点と改善点を具体的に挙げさせた．

3. 3　本の読み方の指導

学生は手紙を書くことに慣れていないことが容易に想像されたため，手紙を書くときに参考になるように，随

This document is provided by JAXA.

時ワークシートにメモを取りながら，本を読むように指示した．6，7および10回目の講義で配付したワークシートの項目を表2に示す．

表2　本を読む時に配付したワークシートの項目

6回目の講義のワークシート項目
自分の地震・津波の体験（たとえば，3.11）
情熱大陸を見ての感想
本を読む前の本の印象

7回目の講義のワークシート項目
この本を読む前と読んだ後で，自分の地震のイメージはどう変わったか？
読む前
読んだ後
印象に残った点を3つ（ページと文章）とそれらの理由
1
2
3
著者に聞きたいこと，期待すること

10回目の講義のワークシート項目
自分の地震・津波の体験（たとえば，3.11）
本を読む前の本の印象
「地球の声に耳をすませて」と比べてどうか
印象に残った点を3つ（ページと文章）とそれらの理由
1
2
3
この本を読む前と読んだ後で，自分の地震のイメージはどう変わったか？
読む前
読んだ後
著者に聞きたいこと，期待すること

3．4　手紙の書き方の指導

著者に手紙を書くにあたっては，読書感想文ではないことを強調した．読書感想文は不特定の読者か教員を対象として，決められたテーマに関する自分の考えや主張をまとめるものである．それに対して，今回の講義で学生に書かせた手紙は，特定の読者，すなわち著者を対象として，自然災害や自然観について自分の経験，考え，行動の指針などをメッセージとして伝えるものである．したがって，手紙の内容は，系統的にまとまっていなくてもかまわない．その一例として，ファンレターの書き方[9]について抜粋したプリントを配付した．手紙には題を付けるように指導した．

2冊の本の著者には，学生が本を読んで，手紙を書くことをあらかじめ伝え，了解を得た．学生の書いた手紙は，2冊の本の著者にそれぞれまとめて郵送した．

4．結果・考察

4．1　手紙の内容

2冊の本の著者への手紙の例を図2に示す．便せんに書いたものは，6，7回目の講義で26通のうち7通，10回目の講義で30通のうち6通であった．便せんを使って手紙を書いた者が少ないことから，学生の多くは手紙を書く習慣がないことがうかがわれる．

2冊の本の著者への手紙の題を表3に示す．「地球の声に耳をすませて」の著者への手紙の題に取り上げられたものは，全体で26通のうち，著者への呼びかけや本を読んだ感想が12通，科学的知識のキャッチフレーズが4通，自分の経験が2通，社会へのメッセージが4通，本の中のキーになる単語が2通，無題が2通であった．「巨大地震をほり起こす」の著者への手紙の題に取り上げられたものも同様に，全体で30通のうち，著者への呼びかけや本を読んだ感想が11通，科学的知識のキャッチフレーズが7通，自分の経験や意見が5通，社会へのメッセージが3通，本の中のキーになる単語が1通，その他が1通，無題が2通であった．

2冊の本の著者への手紙の題は，著者への呼びかけや本を読んだ感想を取り上げたものが最も多かった．そのほかの題は多様性に富んでおり，それは「巨大地震をほり起こす」の著者への手紙で顕著であった．その理由として，「巨大地震をほり起こす」の内容が著者の生い立ちと研究履歴のように，具体的な経験に基づいていることが挙げられる．このように，多くの学生は自分の個性を出そうと努力して，手紙の題を考えたことがうかがえた．

4．2　学生による授業の評価

質問紙法によるアンケート調査では，29名の学生が質問紙を提出し，1名の学生が未提出であった．その結果，授業全体については平均4.3点，本を読み，著者に手紙を書いたことについては平均3.9点であった（図3）．5段階評価で普通の場合を3点とすると，学生は講義全体にも，本を読み，著者に手紙を書いたことにも，おおむね満足していると言える．

学生による評価のコメントを表4に示す．多くの学生は，授業中に本を落ち着いて読むことができたこと，手紙という形式で文章を書いたことが良かったとしている．改善点については，5名はなしと記入し，9名が未記入であった．主な改善点としては，本を読む時間が足りなかった，本を読む時間が多すぎたという相反することが挙げられた．これは，学生によって本を読む能力が大きく異なることを示しており，学生が本を読む習慣が少ないことが一因と思われる．

This document is provided by JAXA.

1.　「地球の声に耳をすませて」の著者への手紙

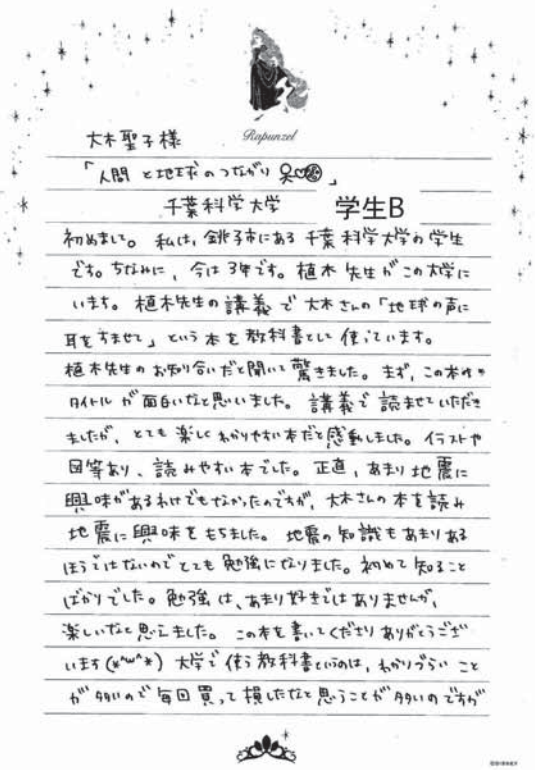
メッセンジャーになる！

学生A

大木さんこんにちは。私は千葉科学大学危機管理学部環境危機管理学科3年の　　と申します。大木さんの書いた「地球の声に耳をすませて」という本を読んで、今お手紙を書いています。

私がこの本を読んで、特に印象に残っている言葉が1つあります。それは、大木さんがくり返し使っていた「メッセンジャー」という言葉です。

私の地元は福島県の川内村です。東北地方太平洋沖地震発生時は、いわき市にある高校で授業を受けていました。高校があった場所は津波の心配がない場所だったので、揺れが収まってから校庭に避難しました。地震でガラスが粉々に割れていたり、交通機関・ライフラインが全て止まっていたりと、周りは悲惨な状況でした。その後、夜には家に帰り、家族全員の無事が確認できました。


大木聖子様

Rapunzel

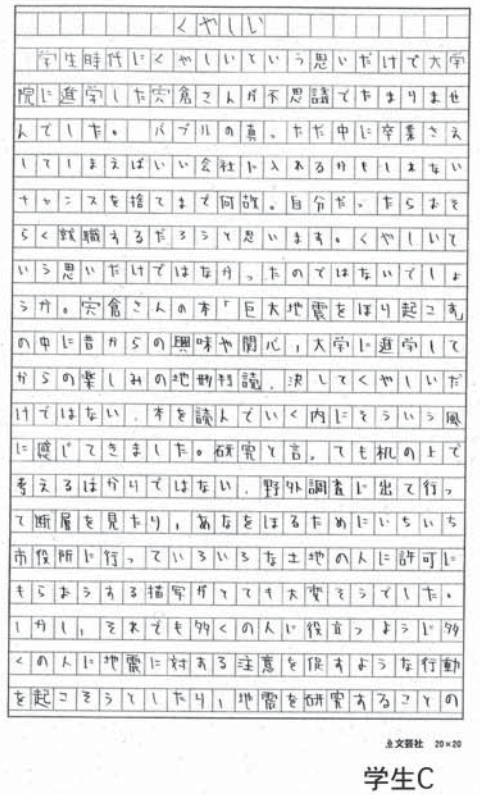
「人間と地球のつながり」

千葉科学大学

学生B

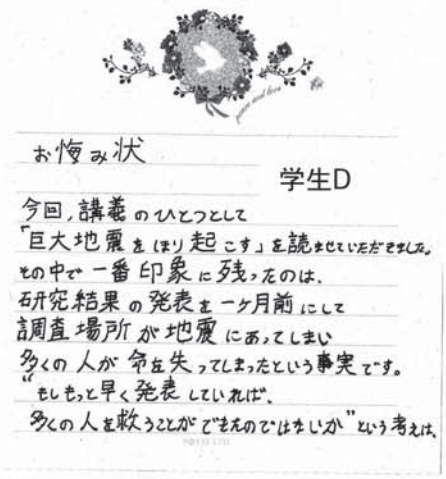
初めまして。私は、銚子市にある千葉科学大学の学生です。ちなみに、今は3年です。植木先生がこの大学にいます。植木先生の講義で大木さんの「地球の声に耳をすませて」という本を教科書として使っています。植木先生のお知り合いだと聞いて驚きました。まず、この本のタイトルが面白いなと思いました。講義で読ませていただきましたが、とても楽しくわかりやすい本だと感動しました。イラストや図等あり、読みやすい本でした。正直、あまり地震に興味があるわけでもなかったのですが、大木さんの本を読み地震に興味をもちました。地震の知識もあまりあるほうではないのでとても勉強になりました。初めて知ることばかりでした。勉強は、あまり好きではありませんが、楽しいなと思えました。この本を書いてくださりありがとうございます(*^w^*) 大学で使う教科書というのは、わかりづらいことが多いので毎回買って損したなと思うことが多いのですが

2.　「巨大地震をほり起こす」の著者への手紙


くやしい

学生時代にくやしいという思いだけで大学院に進学した宍倉さんが不思議でたまりませんでした。バブルの真っただ中に卒業さえしてしまえばいい会社に入れるかもしれないチャンスを捨てまで何故。自分だったらおそらく就職するだろうと思います。くやしいという思いだけではなかったのではないでしょうか。宍倉さんの本「巨大地震をほり起こす」の中に昔からの興味や関心、大学に進学してからの楽しみの地形判読、決してくやしいだけではない、本を読んでいく内にそういう風に感じてきました。研究と言っても机の上で考えるばかりではない、野外調査に出て行って断層を見たり、あなをほるためにいちいち市役所に行っていろいろな土地の人に許可にもらおうする描写がとても大変そうでした。しかし、それでも多くの人に役立つように多くの人に地震に対する注意を促すような行動を起こそうとしたり、地震を研究することの

学生C


お悔み状

学生D

今回、講義のひとつとして
「巨大地震をほり起こす」を読ませていただきました。
その中で一番印象に残ったのは、
研究結果の発表を一ヶ月前にして
調査場所が地震にあってしまい
多くの人が命を失ってしまったという事実です。
"もしもっと早く発表していれば、
多くの人を救うことができたのではないか"という考えは、

図2　2冊の本の著者への手紙の例

This document is provided by JAXA.

表3　2冊の本の著者への手紙の題

1.「地球の声に耳をすませて」の著者への手紙の題

著者への呼びかけや本を読んでの感想
- 地球の声に耳をすませてを読んで
- 大木さんの役職について
- 大木先生と出会って自分の中で変わった事
- 大木さんのご活躍とても感動しました
- 大木さんの本を読んで
- 記念すべき1枚目のファンレター
- 拝啓　大木聖子様
- 大木先生へ
- 大木さんの本を読んで
- 「地球の声に・・・」を読んで
- 大木聖子先生へ
- 親愛なる美人すぎる地震学者

科学的知識のキャッチフレーズ
- 地震は常にいつ起こるかわからない
- 地震って奥深いですね
- やはりわからないものですね
- 地震についての本当の理解

自分の経験
- 巨大地震を経験して
- 東日本大震災を経験して感じたこと

社会へのメッセージ
- 地震と共存していく
- 地震と共に生きる
- 経験を生かし，次世代へ伝える
- 「人間と地球のつながり」

本の中のキーになる単語
- メッセンジャーになる
- ホイッスル

無題（2通）

2.「巨大地震をほり起こす」の著者への手紙の題

著者への呼びかけや本を読んでの感想
- 図や説明がわかりやすかったです
- 地震の調査法について
- 巨大地震をほり起こすを読んで
- 宍倉先生へ
- 宍倉殿
- 宍倉正展さんへ
- 宍倉正展さんへ
- 宍倉正展さんへ
- 自然の脅威と戦う先生へ
- 巨大地震をほり起こすを読んで
- 巨大地震をほり起こす

科学的知識のキャッチフレーズ
- 過去の地震や津波は宝さがし
- 巨大地震の声を聞く
- 地下からの警告
- 過去の地震を学んで
- 地震国・日本の理解
- 研究の中で生かされている経験
- 繰り返し起こる地震

自分の経験や意見
- 私達がこれからしなければいけないこと
- 地震に負けないために私達ができること
- 経験を次に生かさなければ・・・
- 東日本大震災を振り返って
- 漁師さんの津波の被害の話

社会へのメッセージ
- 命を救う研究
- 地層を採取することの重要さ
- 地質を学ぶ人として

本の中のキーになる単語
・くやしい

その他
・お悔やみ状

無題（2通）

This document is provided by JAXA.

表4　学生による授業評価のコメント

1．良かった点

- 本をしっかり読まないとファンレターは書けないので，何度も読むことができた．あいまいだった所もよく考え直すことができた．
- 本を読んで，地震に対する危機が変わったこと．
- 手紙を書くことによって，しっかりとその内容について考えることができた．
- 初めてファンレターを書いた．
- 地震の説明がとてもわかりやすかった．
- 本を読む時間があるということはすばらしいと思う．
- しっかり書けた．
- わかりやすかった．
- 自分の思っていることを伝えることは，少し難しいことだと思った．
- 本を読んで多くのことを学べた．
- ファンレターなんて書くの初めてで，とても良い経験になった．授業中に読めたのがよかった．
- 大木さんは知っていた人だったので，手紙を書けてよかった．
- 大変だったがよくできた．
- ファンレターを書いたこと．
- 人に手紙を書いて伝えることが良いことだと思った．落ち着いて本を読むことができる．
- ファンレターを書くこと自体初めてだったので，良い経験になった．
- 地震研究者とつながりをもてたこと．
- 色々と意見を言うことができたので，楽しかったです．久しぶりの手紙を書くことが楽しかったです．
- 授業で本を読むことはよかった．
- 日本語で初めてのファンレターを書いたこと．しかも，すばらしい地震研究者達のファンレターであること．
- わかりやすく「地震，津波とはなにか」が書かれていた．
- よかったと思っている．
- 文章をひねり出すのに苦労したが，感想文とは少し違った形式で書けるから，おもしろかった．
- 文章を作るいい機会になった．
- 手紙を書くことにより，本の内容がより正確に頭に入ってくること．
- 本の作者に手紙を送れたこと．
- 手紙を書く機会がないので新鮮だった．
- 大木さんはまだ読みやすい．
- 本を読んだことがよかった．

2．改善点

- 他の人がどんな事を書いていたのか気になったので，少し意見を聞きたかった．
- 手紙を書くときに少し時間がかかってしまったので，なるべく時間をかけないようにする．
- もっとちゃんとした文章が書ければよかった．
- 読書．
- 少し簡単すぎた？
- 果たして大木さんが読んでくれるか不安．
- 誤字が少しあった．
- 本を読む時間がもう少しほしい．
- 1冊1500円・・・．
- もう少し時間がほしかったかもしれないです．
- 読書したけど，ファンとは限らないので，ちょっと苦労しました．
- 本を読む時間をとりすぎたこと．
- 自分は大木さんの方は教育実習でいなかったため分からないが，本を読んでこいと言えば，授業の時間に読まなくてもよかったのではと思った．・
- 便せんを忘れた者への対応．
- 宍倉さんの本は読みにくい．

- なし（5名）
- 未記入（9名）

This document is provided by JAXA.

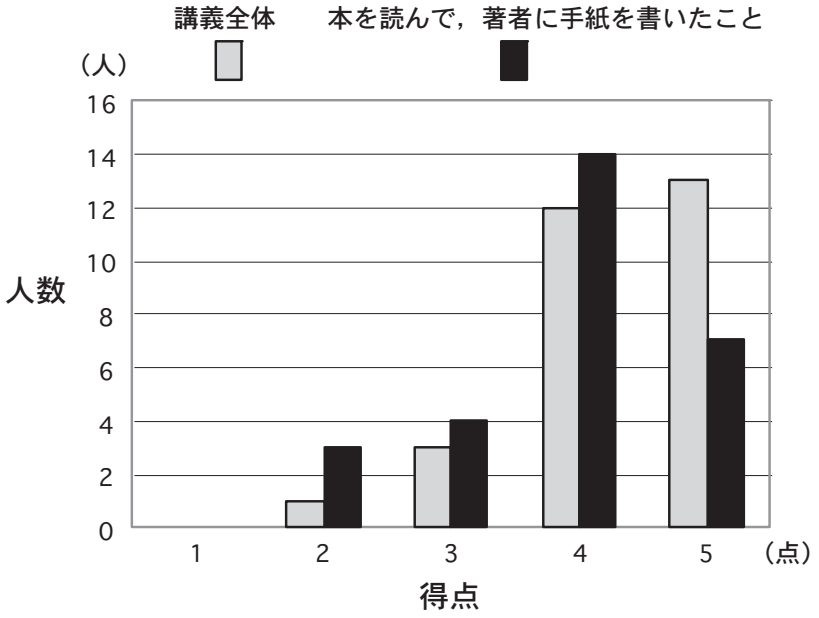


図3　講義全体と，本を読み，著者に手紙を書いたことについてのアンケート調査の結果

5. おわりに

千葉科学大学環境危機管理学科3年次の選択の専門科目「地震と災害」の授業の一環として，講義中に本を読み，著者に手紙を書くというアクティブ・ラーニングを行った．それには，地震，津波，災害に関する2冊の入門書を用い，5回の講義を充当した．学生の多くは，読書や手紙を書く習慣が少ないにもかかわらず，講義中に自ら進んで本を読み，著者に手紙を書いたことに対して，良い評価を与えた．

アメリカ国立訓練研究所のラーニング・ピラミッド（Learning Pyramid）に模式化されているように，一般に，能動的・主体性が必要な学習方法ほど学習定着率は高くなると思われる．今回，講義中に本を読ませ，著者に手紙を書かせるというスタイルの講義は，学生から良い評価が得られたが，今後，一方向の講義スタイルの授業よりも学習定着率が高いかどうかを検証することが課題である．

謝辞

4名の学生には，本の著者への手紙を掲載することを承諾していただいた．深く感謝いたします．

参考文献

1）中央教育審議会：新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて　～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～．http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048_1.pdfおよびhttp://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048_3.pdf（参照2014-12-07）．

2）河合塾：大学のアクティブラーニング．http://www.keinet.ne.jp/gl/11/04/report_1104.pdf（参照2014-12-07）．

3）国立教育政策研究所：大学生の学習状況に関する調査について（概要）．http://www.nier.go.jp/04_kenkyu_annai/pdf/gakushu-jittai_2014.pdf（参照2014-12-07）．

4）www.jasso.go.jp/statistics/gakusei_chosa/documents/data12_all.pdf（参照2014-12-07）．

5）の概要報告．http://www.univcoop.or.jp/press/life/report.html,（参照2014-12-07）．

6）文化庁：平成24年度「国語に関する世論調査」の結果の概要．http://www.bunka.go.jp/kokugo_nihongo/yoronchousa/h24/pdf/h24_chosa_kekka.pdf,（参照2014-12-07）．

7）大木聖子：地球の声に耳をすませて　—地震の正体を知り，命を守る—．くもん出版，東京，2011.

8）宍倉正展：巨大地震をほり起こす　—大地の警告を読みとくぼくたちの研究—．少年写真新聞社，東京，2011.

9）清水文化：ファンレター．http://www1.odn.ne.jp/drinkcat/topic/letters/,（参照2014-12-07）．

This document is provided by JAXA.

A case report of active learning in a major subject of earth science, “Earthquake and hazards”: in-class book-reading and letter-writing

Takeyuki UEKI

Department of Environmental Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science

In-class book-reading and letter-writing was performed as an active learning lesson in a major subject of earth science, “Earthquake and hazards”, for third-year undergraduate students of Department of Environmental System Science, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science. The lesson spent five class hours, and used two introductory books about earthquake, tsunami and disaster. An analytical results of questionnaire revealed good evaluation for the method of in-class book-reading and letter-writing.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．155–163．2015
【報告】

自律的人材育成のためのPBL型インターンシップ：2013，2014年度の千葉科学大学薬学部における実施報告

PBL Internship to Cultivate Autonomous Human Resourse : Implementation Reports 2013 and 2014 in Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science

山下　裕司[1)]・坂本　一民[1)]・大高　泰靖[2)]
武田　光志[2)]・細川　正清[2)]

Yuji YAMASHITA, Kazutami SAKAMOTO, Hiroyasu OHTAKA
Mitsushi TAKEDA and Masakiyo HOSOKAWA

文部科学省の「産業界のニーズに対応した教育改善･充実体制整備事業」に関して、千葉科学大学薬学部の2013･2014年度の取組みおよび実施成果について報告する。3テーマで構成された本事業において、本学は「自律的人材育成のためのPBL型インターンシップの高度化」について体系的かつ継続的な教育の改善を進めた。多数の企業の協力のもと課題解決型のインターンシップが実施され、報告会を介して学生の成長が見受けられた。また、本学学生のインターンシップ参加意識の向上ならびに受入れ企業の新規開拓など、本取組みを通じて多くの波及効果が得られた。

1．はじめに

文部科学省は、平成24年から「産業界のニーズに対応した教育改善・充実体制整備事業」を開始した。千葉科学大学（以下「本学」）を含む関越地域グループは18の大学・短期大学で連携し、「産学協働による学生の社会的・職業的自立を促す教育開発」を取組みテーマとして本事業に採択された。本事業は、第一に「地元の企業、経済団体、地域の団体や自治体等と連携し、取組みを実施することによる学生の社会的・職業的な自立」、そして「産業界のニーズに対応した人材育成プログラムの充実」、さらに「職業人養成に比重を置く大学の個性化・特色化（機能別分化）を推進し、教育研究の充実、高度化を図ること」を目的としている[1]。関越地域大学グループでは、上記の取組みテーマをさらに3つのテーマ（図1）に分け、本学はテーマ2「自律的人材育成のためのProject-Based Learning（PBL）型インターンシップの高度化」に属している[2]。PBLとは、30年ほど前に北米カナダで始められた学習形態のことであり、「課題解決型学習」と和訳されている。すなわち、PBL型インターンシップとは、産業界や地域団体等のインターンシップ受け入れ先にある課題に対して、参加学生が主体的かつ自主的に解決する方法を思考し、実践するインターンシップである。このテーマ2では受入先の属性にかなったPBL型インターンシップを実施し、学生が課題発見や問題解決の能力を養うことを目的としており、企業や地域自治体等の受入先においても新たな知見や提案を得ることができる双方のメリットを期待した取組みである。

上記の目的に従い、本学薬学部ではキャリアセンターのサポートのもと、これまでのインターンシップを見直

連絡先：山下裕司　yyamashita@cis.ac.jp
1）千葉科学大学薬学部生命薬科学科
Department of Pharmaceutical and Life Science, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
2）千葉科学大学薬学部薬学科
Department of Pharmaceutical Science, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
（2014年9月30日受付，2014年12月15日受理）

This document is provided by JAXA.

し、受入先開拓とPBL型インターンシップの推進を目指した。本稿では、2013年度と2014年度の取組みとその成果について報告する。

2. PBL型インターンシップの年間計画

PBL型インターンシップの実施にあたり、本学では表1に示す年間スケジュールを立て、受入先の開拓を実施した。大学教員が中心となって受入れ企業を探索し、電話、電子メール、直接訪問（PBL型インターンシップの説明）を介して2013年度は計6社、2014年度も計6社から同意が得られた。薬学部生命薬科学科に所属する3、4年次生を対象とし、指導教員との面談のもと受入れ企業とのマッチングを行った。

3. 2013年度、2014年度のPBL型インターンシップ

表2に2013年度、表3に2014年度の学外で実施したPBL型インターンシップの内容を示す。実際のインターンシップ時期、期間は学生ごとに異なり、ほとんどの学生は夏季休暇期間にインターンシップを実施した。㈱北山ラベス（伊那バイオセンター）に関しては、受入れ企業の要望（属性）に従い春季休暇中のインターンシップを行った。また、㈱シャネルでインターンシップを受けた4年次の学生は、本人の意思により1回目（8月19日～23日）のインターンシップ終了後に2回目（11月5日～8日）のインターンシップを実施した。1週間で問題解決を達成することは困難であるが、2回のインターンシップを実施した学生の行動は本事業の目的に適う人材育成の成果と思われる。

2014年度は、インターンシップ受入れ先の新規開拓を試みた。結果として、味の素ヘルシーサプライ㈱およびジェイオーコスメティクス㈱、高級アルコール工業㈱の3社から許諾が得られ、夏季休暇期間のインターンシップを実現した。一方で、企業主導のインターンシップ活動が近年活発になっており、就職試験の予備選考としてインターンシップを実施する企業が増している。すなわちエントリー方式のインターンシップであり、学生が企業側の募集に対し応募する、いわゆる就職活動と同様のシステムが取られている。それゆえ、大学主導の受入れ先開拓が困難になってきており、同時にPBLの主旨に即したインターンシップの実施は限定される。これは、大学3年次生の時点で企業側のニーズに適った人材育成を行う必要があることを示唆しており、就職活動時期が遅くなったにもかかわらず、学生の準備は前倒しになる傾向がある。

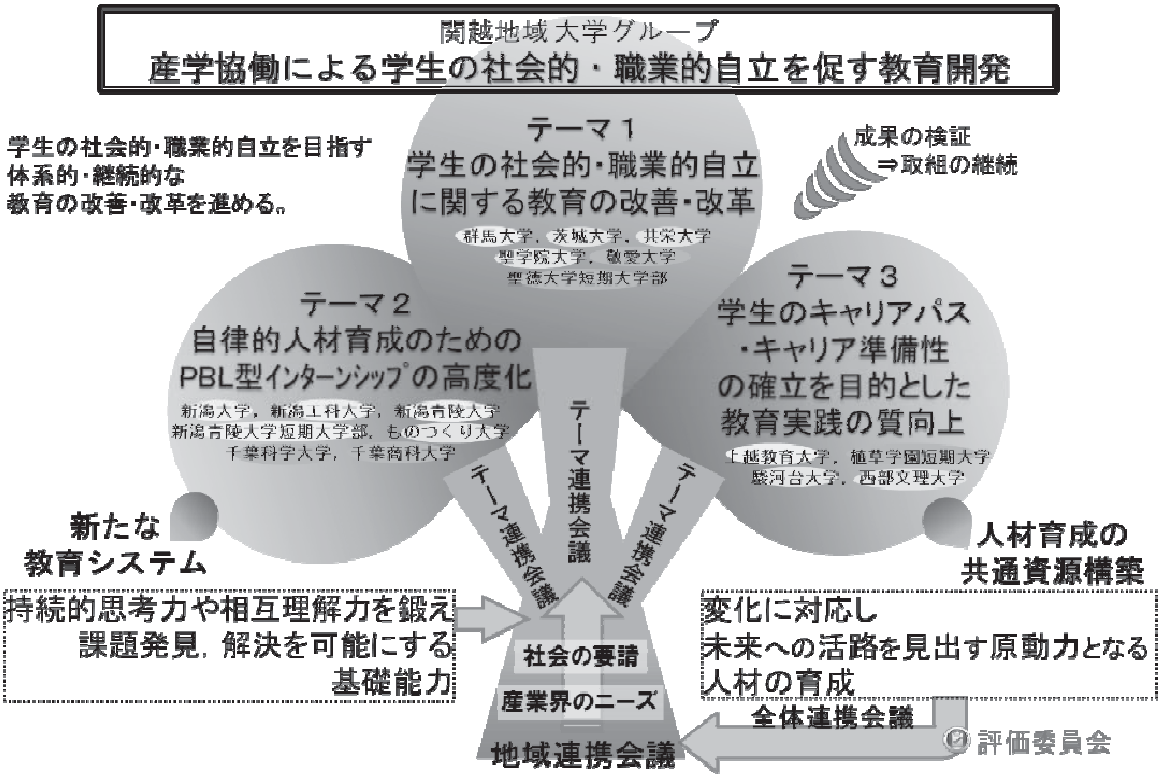


図1　関越地域大学グループの構成概略図

This document is provided by JAXA.

表1　年間スケジュール

4月	学生への告知（オリエンテーション）
5月	学生と事業所（企業等）のマッチング
5月～7月	事前指導（マナー研修、企業研究等）
8月～	就業期間、インターンシップ受入事業所への訪問
11月	インターンシップ報告会の開催
12月～3月	次年度に向けての改善、受入先事業所の依頼他
3月	外部評価委員会の開催

表2　2013年度のPBL型インターンシップ実施内容

受け入れ先	住所	課題	実習期間	学生
ポーラ化成工業（株）	神奈川県	化粧品の製品化および開発研究	平成25年 7月22日～7月26日	4年1名
（株）シーボン	栃木県	化粧品の研究開発からの 生産・品質管理を実施	平成25年 9月2日～9月13日	4年1名
太陽化学（株）	三重県	化粧品用界面活性剤に関する物性 及び機能性の評価	平成25年 7月29日～8月9日	4年1名
（株）シャネル	千葉県	サンスクリーン化粧料の開発 及び分析業務	平成25年 8月19日～8月23日	3年1名
			8月5日～8月9日	4年1名
			11月5日～11月8日	
共立製薬（株）	茨城県	猫のクラミジアの抗原 または抗体測定ELISA系の確立	平成25年 8月26日～30日	3年1名
（株）北山ラベス 伊藤バイオセンター	長野県	実験動物（TG動物を含む）の 取扱いに関する手技を習熟する	平成26年 2月24日～3月7日	3年1名

表3　2014年度のPBL型インターンシップ実施内容

受け入れ先	住所	課題	実習期間	学生
ポーラ化成工業（株）	神奈川県	UVケア化粧品の処方検討	平成26年 8月25日～8月29日	3年1名
ジェイオーコスメティック（株）	東京都	液晶成分の基礎検討	平成26年 8月18日～8月23日	3年1名
味の素ヘルシーサプライ（株）	群馬県	洗顔フォームの泡質改善	平成26年 9月8日～9月12日	3年1名
（株）シャネル	千葉県	化粧料の処方検討	平成26年 8月11日～8月15日	3年1名
高級アルコール工業（株）	千葉県	紫外線吸収能に対する油剤の ブースター効果	平成26年 9月1日～5日	3年1名
千葉県畜産総合研究センター	千葉県	豚の繁殖と発生管理に関する 調査技術の研究	平成26年 9月1日～5日	4年1名

This document is provided by JAXA.

インターンシップの代表的なスケジュールを図2に示す。初日は教員が同席し、全体のスケジュール、検討内容（課題提議）を確認し、安全教育を行った。課題の設定は企業に一任しており、事前またはインターンシップ初日に協議した上で決定した。初日午後から実務に移り、企業担当者の指導の下、課題に取り組んだ。インターンシップ最終日には学生本人がプレゼンテーションを実施し、インターンシップ全体を総括した。インターンシップの様子を図3に示す。

4. 千葉科学大学内でのPBL型インターンシップの実施

早期職業的目的意識の向上を図るため、2年次生のインターンシップを学内で実施した。「薬学部主催の“千葉科学大学コスメティックサイエンスシンポジウム（以下、シンポジウム）”を学生自身が運営することで、化粧品業界を理解するとともに、実践的な企画・広報活動を学ぶ」という目標を立て、2年次生複数名のチームで約半年間取り組んだ。2013年度は4名、2014年度は7名の学生が自主的に参加した。実施内容を表4に示す。

図2　PBL型インターンシップ期間の一般的なスケジュール

図3　企業研究者との打合せ（左）と化粧品処方実験の様子（右）

表4　千葉科学大学内でのPBL型インターンシップ実施内容

＜2013年度＞

	開催日	場所	学生	課題
第11回 シンポジウム	4月27日	千葉科学大学 （防災シミュレーションセンター）	2年	全体の運営、地域住民への広報活動の工夫
第13回 シンポジウム	10月19日	銚子商工会議所	2年	地域活性化を目指した企画提案、第11回シンポジウムの改善など

＜2014年度＞

	実施日	場所（訪問先）	学生	課題
化粧品関連企業の見学	9月12日	ファンケル美建 （野田市）	2年	本学の学生を対象に、夏休みに実施可能な学習プログラムを考案
第17回 シンポジウム	10月25日	千葉科学大学 （防災シミュレーションセンター）		地域活性化を目指した企画提案、過去のシンポジウムの改善など
企業情報特論	11月10日	千葉科学大学 （講義室6201）		就職活動を控えた学部3年次生を対象に、ビジネスマナーの1つであるメイクアップ講座の企画・実践

This document is provided by JAXA.

2013 年度は 4 月と 10 月に開催された 2 回のシンポジウムに従事した。4 月は広報活動の改善を課題に取り組んだ。10 月のシンポジウムは、4 月のシンポジウムの反省点を踏まえて（表5）、企画から広報活動、さらに学生自身がシンポジウム全体を運営した。教員のサポートの下、調査と議論を繰り返し（図4）、本学学生だけでなく一般市民や高校生が興味を惹くテーマを考案した。また、千葉科学大学主催の CIS フォーラムと共催することを企画し、広報活動の多角化や集客などの双方に相乗効果を期待できる企画を立てた。

2014 年度は、「薬学部化粧品科学コースの学習プログラム改善を目的に、学生の視点から魅力的かつ斬新な取組みを学生自ら企画・運営することで、化粧品や化粧品業界の理解を深めるとともに、実践的な企画・広報活動を学ぶ」という目標に改め、学習プログラムを学生自身が創案できる場としてインターンシップを実施した。2013 年度からの継続的プログラムであるため、2013 年度に実施した内容と先輩からのアドバイスを基に課題点

表5　2013年度の千葉科学大学内PBL型インターンシップで実施したシンポジウム運営活動に対する課題抽出と対策

問題点（課題の抽出）	対策
・一般市民に連絡が困難。	・広報活動範囲の拡大
・ポスターに講演内容がなかった。	・SNS（大学HP、研究室HP、ツイッター、Facebookなど）の活用
・配布する人に合わせてポスターを変える。	
・活動時間が短かった。（準備の必要性）	・メディア（地元テレビ、ラジオ）への依頼
・シンポジウム全体を理解していなかった。	・大学行事（CISフォーラム）とコラボ
・近隣高校訪問時に十分説明できなかった。	・顔なじみの商人（八家さんなど）への口コミ
・広告（スーパーなど）に効果があったのか？	
・興味をもってもらえなかった。	

図4　インターンシップ打合せ風景（2013年度）

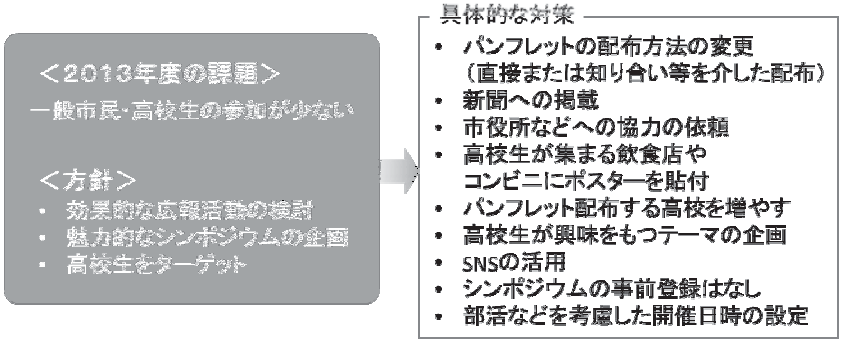


図5　2014年度の千葉科学大学内PBL型インターンシップで実施したシンポジウム運営活動に対する課題抽出と対策

This document is provided by JAXA.

を見出し（図5）、2014年度の目標および実施内容・計画を立案した。2013年度と同様に学生同士で議論を重ね（図6）、シンポジウムの企画・広報・運営の実施に加え、新たに「化粧品関連企業の工場見学」と「3年次生の講義“企業情報特論（就職ガイダンス）”の改善提案」を取り入れた（表4、図7）。シンポジウムは、高校生の参加を促すことを趣旨とし、従来の講演に加えて、毛髪や皮膚の実験を行う体験型シンポジウムを考案した。

5. PBL型インターンシップの成果発表と評価

5.1　PBL型インターンシップ発表会と外部評価委員会

表1に示すように、11月にPBL型インターンシップ発表会（図8）、3月に外部評価委員会が開催された。発表会では参加学生が各々の取組み内容を発表し、外部評価委員（ハローワーク銚子所長・銚子商工会議所　宮内会頭、銚子インターネット（株）　小川戸社長、公益財団法人日本生産性本部　夏目就業力センター長）から講評を受けた。3月の外部評価委員会では、本学のPBL型インターンシップ委員から実施内容の総括を報告し、外部評価委員から取組みに対する評価および意見を頂いた。

5. 2　CISフォーラムと関越地域大学グループシンポジウム（図9）

本学主催CISフォーラム（2013年10月19日、2014年10月25日）の産学官連携活動紹介の中で、PBL型インターンシップの活動内容が紹介された。全体概況に加え、数名の学生が体験内容をQ&A形式で報告した。また、ポスターセッションで一部のPBL型インターンシップの成果報告が行われた。

さらに、関越地域大学グループで開催したシンポジウム（ステーションコンファレンス東京、2014年2月18日）において、薬学部4年次生の学生が本学の代表として取組み事例を発表した。

5. 3　学生の評価

インターンシップを実施した後の学生の感想を以下に列記する。PBL型インターンシップで期待された体験談が述べられており、短期間に集中して課題を解決しようとする意思が垣間見える。また、課題だけでなく、企業人と交流し、実際の仕事を観察したことによって、大学での学びや学業に対する姿勢、さらに就職活動までに実行すべき事柄、目指すべき社会人が明確になったように思われる。

- 処方調整が思うように上手くいかず、化粧品づくりの大変さ・難しさを身を持って体験できた。
- どのように研究を進めればいいのかを学ぶことができた。
- クライアントの要望に沿うという普段意識したことのないテーマもあったので実験結果とその要望を照らし合わせて行くということが難しかった。
- 社員の方々の研究に対する姿勢や先を見通した実験計画しているのを見ていて、自分に足りないところや学ぶべきことが多く見つかった。
- 研究や結果に対しての向き合い方を改めることと、

図7　ファンケル美健（株）工場見学

図6　インターンシップ打合せ風景（2014年度）子（右）

図8　PBL型インターンシップ発表会の風景（2013年度）

This document is provided by JAXA.

様々な論文などを読んで知識を身につけることがとても大切だと強く思った。
・一日の実験の計画をしっかり立ててから実験を行うことで時間を効率的に使うことが出来ると感じた。
・その日に出た結果はその日のうちにまとめて考察することで、次の日に実験をどのように行うかなども考える事が出来ると思った。
・研究職以外にも化粧品会社に面白みを持った仕事があることを知り、就職活動の幅が広がった。
・実験を行うのはとても時間がかかることを、身をもって体感した。
・思ったより企画や広報活動を計画的に行うことは難しかった。来客者のニーズを考えてシンポジウムを企画しなければならないことを学んだ。

5. 4　企業へのアンケート

インターンシップを実施した企業に対し、産業界ニーズに関するアンケート調査を実施した。インターンシップに関する設問を表6に示す。回答が得られた企業は3社のみであるが、企業側のインターンシップ参画の目的・意図として、「会社名の認知を広め採用応募を増やしたい」、「会社を理解してもらいたい」、「早期に優秀な

図9.　CISフォーラム（左）と関越地域大学グループシンポジウム（右）での学生発表（2013年度）

表6　産業界ニーズに関するアンケート（インターンシップに関する内容を抜粋）

設問	選択肢
貴社（貴団体）がお考えになる大学教育への参画の目的・意図について相当するものを選択して下さい。（複数選択可）	(ア) 会社名の認知を広め採用応募を増やしたい (イ) 早期に優秀な学生に出会いたい (ウ) 会社を理解してもらいたい (エ) 社員に、人前に立たせることで成長してもらいたい (オ) 社員に、人の指導をすることで成長してもらいたい (カ) 元気な若者を受け入れ、社内の空気を明るくしたい (キ) 大学の取り組む教育事業に協力したい (ク) 大学との関係を深化させたい (ケ) 学生の就職を応援したい (コ) 学生の成長を支援したい
貴社（貴団体）がインターンシップ受け入れや大学教育参画にあたり課題・問題点と思われる点を選択して下さい。（複数選択可）	(ア) 社内の理解が難しい (イ) 受入部署の確保が難しい (ウ) 指導担当者の確保が難しい (エ) 実習計画の作成が難しい (オ) 研修生の怪我や事故の可能性がある (カ) 機密事項漏洩のリスクがある (キ) 研修生の参加意識が低い (ク) その他（自由回答）

This document is provided by JAXA.

学生に出会いたい」、「学生の就職を応援したい」といった回答が得られており、インターンシップを介して企業の望む人材を確保したい意見が多数挙げられた。

一方、インターンシップ受入れ時の想定される課題や問題点として、第一に「受入れ部署や指導担当者の確保が難しい」ことが挙げられており、今後のインターンシップ教育を継続するにあたり、企業との交流深化および計画的な実施計画（受入れ期間、時期、人数など）を策定する必要があると思われる。

6. おわりに

本稿では、2年間のPBL型インターンシップの実施内容および成果について述べてきたが、一連の取組みから学生の職業的意識の向上のみならず、大学の教育体制に発展性が見られた。本学が属する事業グループ2では、現在、インターンシップを介した学生の成長を客観的に評価する方法の構築を目指しているが、それ以上に適切な評価者や発表会を設けることで、随所に学生の意識改革が生まれていることを実感できた。また、年々本学のインターンシップ希望者数、実施者数が増加していることは、本事業を通じて大学全体にインターンシップの重要性が認識されてきた“表れ”として捉えることができるかもしれない。今後も課題解決型のインターンシップを継続することによって、産業界が真に求める人材を育成できる教育施設に進化できることを期待する。

謝辞

インターンシップの実施に当たり、学生の受入れ・ご指導にご尽力頂きました企業の関係各位に深謝申し上げます。ならびに、発表会、フォーラム等の行事開催、インターンシップの準備に多大なご協力を頂きました千葉科学大学キャリアセンター関係各位に御礼申し上げます。

本PBL型インターンシップは、文部科学省「産業界のニーズに対応した教育改善・充実体制整備事業」の一部として実施致しました。

参考文献

1）　文部科学省Webサイト http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/sangyou/1325888.htm

2）　関越地域大学グループWebサイト,「産学協働による学生の社会的･職業的自律を促す教育開発」事業，テーマ2「「自律的人材育成のためのPBL型インターンシップの高度化」，参加大学：新潟大学（幹事校），茨城大学，植草学園短期大学，共栄大学，群馬大学，敬愛大学，上越教育大学，駿河台大学，聖学院大学，聖徳大学短期大学部，西武文理大学，千葉大学，千葉科学大学，千葉商科大学，新潟工科大学，新潟青陵大学，新潟青陵大学短期大学部，ものつくり大学，http://www.kanetsu-gp.jp/

This document is provided by JAXA.

PBL Internship to Cultivate Autonomous Human Resourse : Implementation Reports 2013 and 2014 in Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science

Yuji YAMASHITA[1)] , Kazutami SAKAMOTO[1)] , Hiroyasu OHTAKA[2)]
Mitsushi TAKEDA[2)] and Masakiyo HOSOKAWA[2)]

1) Department of Pharmaceutical and Life Science, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science
2) Department of Pharmaceutical Science, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science

For “renovation project on improvement of education and educational system responsible for the needs from industry”, we report our trials implemented in Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science, in 2013 and 2014. Our university undertook the task “upgrading of PBL internship to cultivate autonomous human resourse” to make systematic and continuous improvements of the present educational system. Many companies helped our students to perform the PBL internships, and most students were supposed to be growing after their experiences, for example, they made excellent presentations concerning their internships including attitude and reaction. In addition, our present approaches would have spillover effects on the positive consciousness of the internship for the younger students and development of the internship-acceptable companies.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．165–170．2015
【報告】

救急シミュレーション教育に外国語（英語）を用いることの有用性について

About the usefulness of using the foreign language (English) for emergency simulation education

櫻井　嘉信[1)]・黒木　尚長[1)]・服部　恭介[1)]・廣崎　英和[1)]
ヴィクター　ヘイゼン[2)]

Sakurai YOSHINOBU, Hisanaga KUROKI, Kyosuke HATTORI, Hidekazu HIROSAKI and Victor HEIZEN

これからの日本のグローバル化を見据えた学生の語学教育について各省庁での取り組みは必須である。これらを受けて本学の学生が社会に出た後、Emergencyの部分で公用語（英語）対応できる救急救命士を目指すため、英語による救急シミュレーションを試行的に実施した。実施後アンケートを行ない、その結果、学生から今後進めていきたいといった前向きな意見が得られたことは、今後継続する意義があるものと思慮する。

1．はじめに

2020年東京オリンピックに向け、関係省庁では様々な準備が進められているところである。

東京消防庁では、「2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催等を見据え、増加が予測される都内の外国人が安心して救急車を利用できる環境を整備するため、英語対応救急隊員（英語対応能力を備えた救急隊員）が乗務する英語対応救急隊も運用を開始」を開始し、不測の事態に備えようとしている。

また、文部科学省では「2020年（平成32年）の東京オリンピック・パラリンピックを見据え、新たな英語教育が本格展開できるように、2014年度から逐次、改革を推進するための【グローバル化に対応した英語教育改革実施計画】」を掲げ、小中高の各生徒、学生に対し本格的な英語教育を行おうとしている。観光庁（国土交通省）では平成24年度暫定値ながら過去最高の訪日外国人旅行者が見込まれており、世界の公用語といわれる英語の習得に今後迫られるところである。

そこで、千葉科学大学危機管理学部医療危機管理学科救急救命学コースに所属する学生に対しネイティブスピーカーである本学職員を傷病者に見立てた救急シミュレーションを体験させ、今後の救急シミュレーション教育の一貫として取り組む有用性があるのか試行的に実施した。

2-1．対象と方法

対象は大学2年生救急救命学コース学生38名で、基礎医学がほぼ修了しており医学英語にも慣れてきた時期である。

シミュレーションに際しては日本語の話せない米国人対応であることを事前告知し文例（表1）を実施1週間前に配布、事前学習を促した。さらに実施班を予め2班を指定し、準備ができるようにした。文例は極めて単純で簡単なものを用意し、終了後それらに対するアンケート（表2）を実施した。

2-2．方法1：文例の検討

過去に筆頭著者が経験し対応に苦慮した内容をまとめ、アメリカ人のネイティブスピーカー 2名（うち1名は共著者）に文例（下記）の精査を依頼した。具体的な内容

連絡先：櫻井嘉信　ysakurai@cis.ac.jp
1）千葉科学大学危機管理学部医療危機管理学科
Department of Medical Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science
2）千葉科学大学学務部国際交流課
International Affairs Division, Chiba Institute of Science
（2014年9月30日受付，2014年12月16日受理）

This document is provided by JAXA.

については表1に示すとおりで、数パターンの例文とイディオムからなる。想定された質問なので、回答もある程度予想できる内容になることから、一般的に日本人が苦手な「聞き取り」能力が問われ、成功への重要な要因となる。

2-3. 方法2：アンケート内容の検討

本学職員を傷病者に見立てた救急シミュレーションを体験させた後に、アンケート（表2）を実施したが、その内容については、役割別における本活動の有用性と、例文内容の有用性、今後の展望について、自由回答を含めたアンケートとした。

3. 結果

英語のネイティブスピーカーである本学職員を傷病者に見立てた救急シミュレーションを体験させたが、英語の例文集をあらかじめ配布していたことから、大きなトラブルもなく、無事、終えることができた。ヒアリング能力の重要性が痛感された。傷病者役のアメリカ人2名からのコメントとしては、「重要なことは、いま何をしているのか、このあと何をするのかを伝えてほしい。また連絡（家族、友人、関係者）なども必要になると思う。また、米国人で普段自分の血圧を知っている人は少ないと思う」、「外国人は言葉も分からず不安でありパニックになると思うので、血圧や脈拍等をとるのであればそれらも含め、今の状態を伝えてほしい。It'sOKでも良い。」とのことであった。

体験後のアンケートの結果を表に示す（表3）。見学者は32人で実施者は6人であった。本活動が役に立つと考えた学生は95%（36人）とほとんどであり、例文の内容については充分であるとした者は38%（14人）にとどまり、不充分とした者が全体では11%（4人）にみられたが、実施者では50%（3人）にみられた。今後については、実施したいと考えている者が全体では90%（34人）、実施者では、100%（6人）であった。今後行う回数については、週に1回を8%（3人）が、1ヶ月に1回を50%（19人）が希望し、3ヶ月に1回を希望するのが40%（15人）あり、希望しない者はいなかった。実施者に限れば、週に1回を50%（3人）が、1ヶ月に1回を33%（2人）とより短い頻度を希望していた。他に必要と思う外国語では、複数回答もみられたが、中国語が58%（22人）と圧倒的に多かったが、ポルトガル語7人や韓国語6人といずれも20%弱と多かった。

4. 考察

シミュレーション学習の特徴は本を読む、ビデオを見る、同乗実習等で現場を見るなどの「受動的」な学習ではなく、実際の傷病者や現場を模した状況を作成し、活動して教員または他のメンバーからフィードバックを行い、実施者同士がディスカッションすることで、つぎに生かすといった「能動的」学習が必要である。またこれら能動的学習は実際の救急現場で必要な知識、技術が学生に定着するように想定を解剖学的、生理学的根拠をもとに作成されていることが重要である。外国語による救急シミュレーションにおいても解剖学的、生理学的根拠に基づき文言は簡易なフレーズを用いつつ実際に使えるものでなければならない。そのため米国人であるビクター・ヘイゼン氏の監修を受け通じる内容で作成した。例えば「女性の腹痛があれば妊娠の有無を聴取する」をキーワードとした。これらを考慮し実際に活動するとともに最後にアンケートを実施した。

アンケート結果では、ほとんどの学生から「役に立つと思う」「今後も実施したい」「月1回の頻度」に多数のアンケート集計結果が得られた。例文については実施班側と見学側で差が出た。実施班の行動を見る限り事前配布資料を使用せず実施した班が1班あり、そこから文例内容「不十分」の意見4件を得た。見学者側からは14件の「充分」の回答を得ていることから事前学習を課し全員に実施させることでアンケート結果には変化が出るものと推測する。今後実施してみたい外国語では中国語が多い。本学には中国人教員、留学生がおり、これらも実施することは可能である。感想等自由記載からは「自分もやってみたい」、「隊の活動で必要、今やっておけば自信がつく」、「病態を聞き出すことや説明が難しい」、「安心させることの大切さを知った」が多数を占めた。少数だが「英語の授業に入れてほしい」があり、内容は救急に特化しているが、コースに所属する学生の今後の英会話教育の一環として導入することも必要であると思慮される。

5. 結語

今回、はじめて外国語（英語）による救急シミュレーションを行った。本学の救急救命コースの学生の最近の将来設計は必ずしも消防職だけではなく、資格を生かした自衛隊、警察はじめ各種医療職や百貨店デパートその他様々である。外国人訪日の際、各世界遺産はじめ観光地を有する全国の自治体では外国人受け入れ態勢に余念のないところであろう。きっかけは東京オリンピック、パラリンピックであるにしても日本国がグローバル化を推進する以上、今後公用語である英語教育は押し進められることは間違いない。本学救急救命学コースでこれら国の施策に準じて、外国語による救急シミュレーション教育を取り入れることは、外国語で傷病者対応のできる学生の育成を目指す上で有用である。

This document is provided by JAXA.

表1．現場で必要な例文集とイディオム

［common］:共通

We are from the Ambulance service of the CIS.	千葉科学大学救急隊です
I'm Ambulance service from CIS	千葉科学大学救急隊です
What's the matter?	どうされましたか
I feel sick.	（気分が悪い）
Are you all right?	大丈夫ですか
May I ask your some questions?	いくつかの質問をします
May I have your name, please?	お名前は？
How do you spell your name?	スペルは？
Spell your name please.	スペルは？
What is your birthdate?	誕生日はいつ？
What is address in Japan（or USA）?	日本（もしくはアメリカ）のお住まいは？
※CIS=Chiba Institute of Science	千葉科学大学

［permission］：許可

May I check your physical condition?	体調をチェックします
May I take a BP / ECG / pulse?	血圧/心電図/脈をとります（測ります）
May I hear the sound of respiration?	呼吸音を聞きます
May I hear the sound of heart beat?	心音を聞きます
We will take you to HSP.	病院に行きます
It's OK? Just get into the ambulance.	大丈夫ですか？救急車に乗りましょう
How long have you had your ○○ pain?	○○の痛みはどのくらい続いていますか？
Did the Nitorol（nitroglycerine）relieve your pain?	ニトロールで痛みは良くなりました？
When did the symptom begin?	症状はいつから始まりました？
When did you start to feel pain?	痛みはいつから始まりました？
Have experience this symptom before?	前にこの症状を経験しましたか？
Or is this the first time?	または初めてですか？
Do you have a past history of disease?	既往症はありますか？
On a scale of 1 to 10,how about is the pain?	1から10として痛みはどのくらいですか？
May I wrap（or bandage）your wound / injury?	傷（捻挫）を被覆していいですか？
It may be a bone fracture.	骨折かもしれません
May I splint ?	固定して良いですか？
Are you pregnant?	妊婦さんですか？
When did the accident happen?	事故はいつ起きましたか？
Please fill in this form.	この書類に記載してください。
Shall I write it?	私が書きましょうか？

This document is provided by JAXA.

表1．つづき

［Symptom］:症状　イディオム（医学用語）

I have a ○ ○ ○.　などで使用する。

Headache	頭痛	Vertigo	めまい
Chest pain	胸痛	Dyspnea	息苦しさ
Abdominal pain	腹痛	Numbness	しびれ
Nausea	吐き気	Paralysis	麻痺
Vomiting	嘔吐	Chill	寒気
Diarrhea	下痢	Shivering	ガタガタ（悪寒戦慄）
Appetite	食欲	Tremor	微細なふるえ（振戦）
Dizziness	めまい	Convulsion	全身けいれん
Cramp	痛みを伴ったけいれん（筋けいれん）		

表2．アンケート

○印を付してください

1　本活動での役割	実施者	見学側	
2　本活動は役にたつと思うか	役に立つ	なんともいえない	思わない
3　例文内容の質	充分	なんともいえない	不十分
4　今後は	実施したい	なんともいえない	必要ない
5　実施するなら（頻度）	週1回　月1回　3ヶ月に1回　その他（　　）		
6　他に必要と思う外国語	（　　語）（　　語）		
7　感想、意見、要望など	自由回答		

This document is provided by JAXA.

表3. アンケートの結果

設問1　本活動での役割　（人）

実施者	6
見学側	32

設問2　本活動は役にたつと思うか　［以下（）内は実施者数］

（人）

役に立つ	36 (5)
なんともいえない	1
思わない	0
未回答	1（1）

設問3　例文内容の質　（人）

充分	14 (1)
なんともいえない	19 (1)
不十分	4（3）
未回答	1（1）

設問4　今後は（人）

実施したい	34（5）
なんともいえない	4（1）
必要ない	0

設問5　実施するなら（頻度)(人）

週1回	3（3）
月1回	19（2）
3ヶ月に1回	15
未回答	1（1）

設問6　他に必要と思う外国語　［複数回答あり］

（人）

中国語	22
ポルトガル語	7
韓国語	6
フランス語	1
ドイツ語	1
インドネシア語	1

設問7　感想、意見、要望など　（人）

隊の活動で必要、今やっておけば自信がつく	4
病態を聞き出すことや説明が難しい	4
良い試み、自分もやってみたい	3
想像していたことと違っていた	2
ネイティブすぎて聞き取りづらい	2
安心させることの大切さを知った	2
今の自分では無理	1
定期的にやりたい	1
慣れる必要がある	1
手本をみたかった	1
完璧である必要はないと思った	1
英語の授業に入れてほしい	1
英語でお腹がいっぱいでした	1

This document is provided by JAXA.

参考文献

1） 東京消防庁：救急救命士の処置範囲拡大及び英語対応救急隊の運用開始について　平成26年3月27日報道発表資料,2014.http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-kouhouka/pdf/260327.pdf

2） 文部科学省：平成25年12月13日「グローバル化に対応した英語教育改革実施計画」,2013. http://www.mext.go.jp/a_menu/kokusai/gaikokugo/1343704.htm

3） 国土交通省：観光白書 平成26年版,2014. http://www.mlit.go.jp/common/001042911.pdf

4） 川井信義:看護のための英語・英会話.メディカ出版,大阪,1990.

5） 阿部幸恵:看護のためのシミュレーション教育はじめの一歩ワークブック.日本看護協会出版会,東京,2013.

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要　8．171－178．2015
【報告】

高度実践看護に関する動向

－第８回国際ナースプラクティショナー/高度実践看護カンファレンス参加から見えた課題－

Trends and Directions in Advanced Practice Nursing

— Addressed by 8th International Nurse Practitioner / Advanced Practice Nursing Conference in Helsinki —

市原　真穂

Maho ICHIHARA

本稿では，第８回INPAPNN参加の学びを報告し、高度実践看護に関する動向および見えた課題を述べた。INPAPNNでは、ヘルスケアシステムの改善を導く高度実践看護のアウトカムに関する多くの研究成果により、高度実践看護の社会的理解を深め育成する重要性が示された。本学会参加により見えた課題は、高度実践看護師の中心的な能力である「ダイレクトケア」は大学院教育のみで担保できるものではなく，看護基礎教育から始め、継続的に質の高い実践経験を積み重ねることが最も重要であること、および、高いダイレクトケアの能力を基盤に、大学院教育により患者が置かれている状況やとりまく社会情勢までを含めて包括的に検討できる能力と，患者/対象者にとって最善の結果に至る道筋を描いて成果を導く活動ができる能力を積み上げる必要性であった。そのためには、基礎教育とその後の実践経験において、経験を意味づけられる質の高い教育的なやりとりの機会を準備し、高度実践看護の中心的な能力を早期から効率的に高める質の高い教育的な働きかけが重要であるとの示唆を得た。

1．はじめに

医療の高度化，多様化，社会情勢の変化に伴い，地域社会も含めた実践の場において期待される看護職の役割，機能は変化している。この変化への対応の１つとして，修士号以上の学位を有し，自律した看護実践、すなわち高度実践看護（Advanced Practice Nursing）を提供する高度実践看護師（Advanced Practice Nurse）の養成がすすんでいる。そして，その能力，知識，技術にはどのようなものがあり，どのような方法で高めていくか，そして、高度実践看護師の実践が具体的にどのような状況でどのような成果をもたらすか，という議論，検討が行われている。

今回，ヘルシンキで開催され，筆者が参加した“8th International Nurse Practitioner / Advanced Practice Nursing Conference（以下，INPAPNNとする）”は，国際看護師協会（International Nursing Association: ICN）内に設置された高度実践看護に関して議論，検討するグループである[1)]。前段落で述べたような、高度実践看護師の能力とその教育方法、具体的な実践に関する課題について２年に１回の国際学会での学術交流を通して検討している。今回の学会では，エビデンスに基づいた実践（evidence based practice，　以下EBPとする），患者の権利の観点，看護師のキャリア発達の観点，そして，グローバルヘルスまでを含めた観点で，ヘルスケアの改善をもたらす高度実践看護の役割とその能力の必要条件などについて学術的な交流がなされた。よって，本稿では，

連絡先：市原真穂　michihara@cis.ac.jp
1）千葉科学大学看護学部看護学科
Department of Nursing, Faculty of Nursing, Chiba Institute of Science
（2014年９月30日受付，2014年12月２日受理）

This document is provided by JAXA.

国際学会で得られた高度実践看護に関する動向についての学びを若干の考察を加えて報告する。

2. 目的と方法

本稿の目的は，第8回INPAPNN参加報告を行うこと，ならびに，高度実践看護に関する動向について学会参加による学びから課題を明確にし、考察することである。

方法は、高度実践看護の動向について、文献を用いて整理した。次に学会の概要報告を行い、その後学会による学びから得られた課題について、文献から得られた示唆を加えて考察した。

3. 結果

第8回INPAPNN参加報告に先立ち，高度実践看護について概観する。なお，高度実践看護（Advanced Practice Nursing）と高度実践看護師（Advanced Practice Nurse）の用語を区別して用いるため，よく用いられているAPNという略語は用いない。

3. 1　高度実践看護の概要

3. 1. 1　高度実践看護とは

高度実践看護（Advanced Practice Nursing）の定義については，これまで多くの議論がされてきた経緯がある[2)]。これらを統合すると，“専門分化された看護の各領域において，患者や看護の対象となる方の健康に関するアウトカムを改善するために，幅広い能力を用い，患者/ケアの対象，あるいは対象となるポピュレーションに焦点をあてて看護実践すること，と定義される。

高度実践看護の必要条件として，“大学院教育”，“患者や家族に対する実践に焦点を当てていること”，“認定資格であること”があり，“臨床における直接的な実践（Direct Clinical Practice）”が，中心となる能力（central competence）とされている。そして，“患者やスタッフへのガイダンス/コーチングを提供する”，“スタッフや専門職と共に，問題状況を検討するプロセスを通して問題解決を図るコンサルテーションを提供する”，“根拠に基づいた実践を提供する”，“リーダーシップを発揮する”，“スタッフや他の専門職とコラボレーションする”，“倫理的意思決定を行う”能力（competence）が必要であるとされ、Hamricらが提唱している[3)]。これらの能力を駆使することにより，患者／対象者を最も安全かつ安楽な治療，ケア，療養，あるいは生活のプロセスに導き，最善な状況を達成することであり，このプロセス全体を指して，高度な看護実践と成り得るのである。つまり，高度に発展した医療技術に対応することのみならず，患者/対象者の健康問題を解決にするために，看護実践そのものに焦点をあて，患者が置かれている状況やとりまく社会情勢までを含めて検討し，患者/対象者にとって最善の結果に至る道筋を描き，成果を導く活動である。

一般的な看護実践との相違は，専門領域での看護経験に大学院教育を積み重ねることにより可能になる実践範囲の相違である。上記で示したように，患者/対象者を取り巻く状況や社会情勢まで，より拡大された範囲を含めて扱うことであると言える。具体例をあげると，集中治療室等の急性期治療の場では，高度実践看護師が，スタッフ看護師とともに患者の状態安定化を目指して治療とケアを効率的・効果的に融合・統合することはもとより，高度実践看護師の役割として，患者をとりまく医療チームや社会支援チームの持つ力量を評価して最も効率的に患者の状態が安定するようにチーム内の調整を行うことから，患者の退院後の生活までを見据えて必要な専門職に声をかけて集める，あるいは，それぞれの専門職が患者の状況に応じて自律的な支援を提供できるような仕組みつくり，仕掛けつくりを行うことまでを含む[4)]。あるいは，慢性疾患を抱える患者が住みなれた地域で暮らすことを支援する場合には，高度実践看護師は，その患者の疾患の状態や加齢による変化を予測的に捉えて予防的な治療やケアを治療チームに提案することはもとより，その方の生体リズムや生活パターンを捉えてより高い健康状態を導く生活作りをその患者とともに検討していくことや，その患者の自律性を保つことによって尊厳のある生活が送れるように生活の場で療養を支援するチームメンバー間の認識や目指す方向性の共有を図り，チームメンバーの力量を引き上げる[5)]，などがある。小児の領域で言うと，重度の障害のある子どもが，専門分化した臓器別の主治医を複数持つというような状況に対して，その子とその家族が生活を整え，子どもの健康状態が改善，あるいは維持・増進され，子どもの発達が最大限に引き出されるように，ケアをコーディネーションすること[6)]，などがある。このような高度実践看護の提供には，看護基礎教育終了から連続的に発達していく看護師の能力に加えて，上記の具体例のように，患者/対象者の健康に関連する問題に直接的，間接的に影響を与える範囲を認識して特定でき，それらを取り扱えるだけの教育が必要となるのである。

このような高度実践看護は，医師の実践範囲に入り込み医師のアシスタントになること，あるいは，他の専門職の実践範囲に入りこむこととは性質が異なり，患者/対象者を取り巻くチーム員個々の専門性が発揮されることによって得られる最大限の効果を目指すものである。そのことで，むしろ，それぞれの専門職は，自らの専門性に焦点化し集中できるという利点が生じる。

3. 1. 2　米国における高度実践看護の背景

米国では，高度実践看護を提供する看護職として，1940年代に登録麻酔看護師（Certified Registered Nurse

This document is provided by JAXA.

Anesthetists：以下，CRNAとする）が，1960~1970年代になり，登録助産看護師（Certified Nurse-Midwife：以下，CNMとする），ナースプラクティショナー（Nurse Practitioner：以下，NPとする），クリニカルナーススペシャリスト（Clinical Nurse Specialist：以下，CNSとする）が、誕生している[7]。

CRNAは，麻酔医，外科医，歯科医，その他の専門職と協働して麻酔を伴うサービスを提供する高度実践看護師である。州により看護師の薬剤処方に関する条例等が定められているので，裁量範囲は州ごとに異なる。CNMは，周産期における妊婦，褥婦のケアだけではなく，リプロダクティブヘルス，女性のライフスパンによって生じる問題に焦点をあてた実践を行う高度実践看護師である。CNSは，複雑で脆弱な患者/対象へのダイレクトケアを提供し，スタッフや多職種への教育や支援を行うこと，ヘルスケアシステムの変革をもたらす高度実践看護師[8]である。NPは，急性期の患者を自律して診断し看護介入を提供する場合や，診療所や長期ケア施設，福祉施設等の多様な場で自律して診断し看護介入を提供する高度実践看護師である。CNSが様々な事情で現状のヘルスケアシステムの中でケアすることが困難である患者を対象とし，ヘルスケアシステムつくりに焦点を当てていることに対して，NPは比較的標準的な患者を対象としてクリニックを開設することや，医師と協働して医療処置を行うことができる。両者は共通する科目が多く，CNSとNPの二つの資格を取得する看護師も多い。

これまで，これらの資格は各々の資格認定団体による認定であったために，2004年に開催された米国における資格認定団体のコンセンサス会議を経て，大学院修士課程以上の教育と資格認定審査を必要とするAdvanced Practice Registered Nurse（APRN）が位置づけられた。米国では，この新たな制度を，登録高度実践看護コンセンサスモデル（Consensus Model for APRN）[9]と呼んでいる。このコンセンサスモデルでは，大学院教育はもとより，“その実践能力の維持のために資格更新審査を必要とすること”，“看護の対象となる方へのダイレクトケアが最も重要な要素であるので，常に最新の臨床的な知識とスキルを維持すること”，“高い自律性を持ち続け，深く，広い知識を示し，データを統合し，複雑な状況での介入を行うことによりその能力を積み上げていくこと”，“ヘルスプロモーション，あるいは，健康維持における責任を引き受けるだけの教育的な準備を行うこと，すなわち，アセスメント，判断（診断），患者の健康問題のマネジメントができること，それには，薬剤処方，薬剤を使用しない療法の提供を含む”，“資格取得には，深く，かつ広い経験が必要であること”が明示されている。各APRNが専門とする看護の対象は，ポピュレーションに焦点をあてた，すなわち，類似する健康問題を有する集団であり，“家族”，“成人–老年”，“ジェンダー”，“新生児”，“小児”，“精神/メンタルヘルス”に分類されている。この分類に基づき，多くの大学院教育プログラムが用意されている。

近年，米国におけるNPは2015年を目処に博士課程でのDoctor of Nurse Practitioner（DNP）養成への切り替えがすすんでいる[10]。その理由は，高度化する医療に伴い，修了後に臨床で必要な能力を保証するためには，さらなる履修時間が必要となることから，履修期間を延長して博士論文に匹敵するプロジェクト研究を課すことにより，博士の学位を授与し，社会的な地位を保証するためとされている。なお，看護系大学院における学位には，Doctor of Nurse Practitioner（DNP）の他に，学術研究を主とするPh.D in Nursing，看護実践研究を主とするDoctor of Nursing Science（DNSc）がある。

3．1．3　日本における高度実践看護

高度実践看護を提供する看護職として，日本では日本看護協会による資格認定審査により1996年に初めて専門看護師（Certified Nurse Specialist in Japan）が誕生した。現在（2014年9月現在）では，11分野（精神看護，がん看護，地域看護，老人看護，小児看護，母性看護，慢性疾患看護，急性・重症患者看護，感染症看護，家族看護，在宅看護），1266名が登録されている。専門看護師になるには，看護系大学院修士課程修了者で専門看護師教育課程基準の所定の単位（総計26単位または38単位）を取得し，実務研修（実践経験）が通算5年以上，そして，そのうち3年間以上の専門看護分野における実務研修（実践経験）が必要であり，書類審査と筆記試験による認定審査に合格し登録することが条件である。5年ごとに更新審査が行われる。日本の専門看護師は，複雑で解決困難な看護問題を持つ個人，家族及び集団に対して水準の高い看護ケアを効率よく提供するために，専門看護分野において，個人，家族及び集団に対して卓越した看護を実践する（実践），看護者を含むケア提供者に対しコンサルテーションを行う（相談），必要なケアが円滑に行われるために，保健医療福祉に携わる人々の間のコーディネーションを行う（調整），個人，家族及び集団の権利を守るために，倫理的な問題や葛藤の解決をはかる（倫理調整），看護者に対しケアを向上させるため教育的役割を果たす（教育），専門知識及び技術の向上並びに開発をはかるために実践の場における研究活動を行う（研究），という6つの役割がある[11]。この役割は，先に示した米国のCNSを基準としている。そして，母性看護分野や地域看護分野，在宅看護分野等の対象の特性からみるとNPの要素も包含していると言える。

一方，厚生労働省チーム医療推進会議では，「看護師特定能力認証制度およびその研修案」が検討され，本年

This document is provided by JAXA.

6月に上記を含む「地域における医療及び介護の総合的な確保を推進するための関係法律の整備等に関する法律」[12]が成立した。「特定能力認証制度およびその研修案」では，これまで医師が医師法の基に行ってきた医行為のうち，特定の研修を受けた看護師が包括指示で実施可能な特定行為を明確化し，それらを手順書に基づき行う看護師への研修の義務化制度などが盛り込まれたものであり，保健師助産師看護師法の改正を伴うものである。超高齢社会を迎える前に，効率的かつ質の高い医療提供体制の構築と地域包括ケアの構築を目指すものも法案に含まれる。この制度および研修案は，大学院教育を前提にしておらず，高度実践看護，高度実践看護師の養成との関連について明言していない。

3．2　8th INPAPNNの報告

次に，今回参加した8th INPAPNN in Helsinkiの内容および学びを報告する。

3．2．1　8th INPAPNNの概要

8th INPAPNNは，2014年8月18日（月）から20日（水）までの3日間に渡り，ヘルシンキにある国際会議場で開催された（図1）。40カ国以上から，800名を超える参加者があった。また，21日（木）には，ポストカンファレンスとしてヘルシンキ市内の病院へのスタディーツアーが行われた。4題の基調講演および，一般演題は，194題の口演発表，292題の示説発表があり，ワークショップが8テーマ開催された。

図1．会場エントランス

3．2．2　基調講演

基調講演は、高度実践看護師として実践された後、現在、教育・研究に尽力されている2名と、高度実践看護の創成期より教育を手がけてきた2名により、講演された。

3．2．2．1　基調講演1：高度実践看護の発展 - これまでの経験と未来へのチャレンジ

基調講演1は，カナダのMcMster Universityの Associate Professor，Dr. Bryant-Lukosiusによる，“The Evolution of Advanced Practice Nursing -experiences and future challenge-”「高度実践看護の発展 - これまでの経験と未来へのチャレンジ（邦訳筆者）」[13]というテーマでの講演であった。Dr. Bryant-Lukosiusは，同大学Advanced Practice Nursing Research Centerのディレクターであり，CNSとして25年の臨床経験がある。

講演内容の概要は以下の通りである。米国，カナダ，英国，豪州，オランダ，フィンランド，アイルランド，ニュージーランド，シンガポール，タイ，香港，台湾では，Advanced Practice Nursingの概念が浸透し高度実践看護師の役割が確立しているが，一方で，他の国ではまだ充分に認知されていない現状が提示された。充分に認知されていない中でも，EU諸国が標準的な高度実践看護師の教育方法を検討する動きが出てきていることや，スペインやアフリカ諸国が高度実践看護教育を発展させてきていること等が紹介された。また，最新の研究結果として，高度実践看護によるアウトカムが，「患者とケア提供者の満足度の改善」「患者とケア提供者のアドヒアランスの改善」「死亡率の低下，患者の機能向上，セルフケアの向上」「ケアの質の向上」「ケアの継続性の向上」「急性期治療費の減少」「在宅サービスや地域サービスへの移行の推進」であることが示された。しかし，多くの国では高度実践看護に関する理解が充分に得られていないこと，高度実践看護師の名称が統一されていないこと，各タイトルの役割の違いが不明確であることが，さらなる発展の障壁であると述べた。そして，WHOが2010年に提唱したユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（すべての人が，適切な健康増進，予防，治療，機能回復に関するサービスを，支払い可能な費用で受けられる）を実現するためにも，ヘルスケアシステムを改善する高度実践看護によるエビデンスを活用すべきであり，そのために，高度実践看護に関して国を超えた支援やサポートを提供する必要性を提案した。

3．2．2．2　基調講演2：エビデンスに基づいた高度看護実践による患者アウトカムの向上

基調講演2は，米国Rush UniversityのProfessor，Dr. Kleinpellによる，“Promoting patient outcomes by evidence-based advanced nursing practice” 「エビデン

This document is provided by JAXA.

スに基づいた高度看護実践による患者アウトカムの向上（邦訳筆者）」[14] というテーマでの講演であった。Dr. Kleinpellは，同大学の実践研究支援センターのディレクターで，同大学病院の臨床看護研究支援やエビデンスに基づいた実践を推進するためのスタッフ支援を行うと同時に，同大学修士課程，博士課程で教鞭をとっている。また，急性期ケアのNPでもあり，いくつかの病院で現在でも実践を行っている。

講演内容の概要は以下の通りである。本演題のテーマである「アウトカム」に焦点を当てる必要性として，ケア提供者のパフォーマンスを比較し，ケアの効果を測定することによって，改善可能性がある領域を特定することが可能となる、と述べた。そして，高度実践看護師個人としても，アウトカムが自分の役割の価値や自分が与えたインパクトを明確にできること，これらを通して，専門職としての自分の責任を示せること，雇用が安定すること，さらに，自分の職場や組織においてどの程度高度実践看護師を増やすべきかを示すことができる，などの理由を述べた。また，最新の高度実践看護師のアウトカムに関するシステマティックレビューの結果，高度実践看護師が関与するアウトカムとして，「患者の満足度の向上」「症状の緩和」「アドヒアランスの向上」「患者/家族の知識の向上」「ケアプロバイダー間の協働の向上」「患者の身体機能の向上」「患者の自尊感情の向上」が明らかになったことを示した。さらに，現在データ収集中である，「NP実践による患者アウトカムに関する研究」の研究デザイン，データ収集方法について概説された。また，高度実践看護師の実践を縦断的に評価する研究デザイン，データ収集方法が紹介された。

3．2．2．3　基調講演3：高度実践看護師に求められる高い倫理性

基調講演3は，フィンランド，University of Turku, Professor, Dr. Leino-Kilpiによる，“Advanced nurse practice –high ethical requirements”「高度実践看護師に求められる高い倫理性（邦訳筆者）」[15] というテーマでの講演であった。Dr. Leino-Kilpiは，集中ケアのバックグランドがあり，同大学修士課程および博士課程において，看護科学と看護倫理を教えており，400件以上および看護倫理に関する学術論文がある。

講演内容の概要は以下の通りである。看護のような人間を相手にした活動には，高い倫理性が求められており，すべての看護師は，患者の健康状態の改善に関する責任があるので，同僚と協力しながら支援を提供しなければならず，組織の発展に寄与し，リーダーに対して知的な雇用者であり続けることを求められていることを述べた。そして，このことは，基盤となる倫理的な能力が必要とされていることを意味し，さらに，高い役割をする高度実践看護師は，さらに高い倫理的な能力が必要であると強調した。

高い倫理的な能力として，少なくとも以下に示す内容がある，としている。その内容は，①自分自身が持つ個人的な価値への気づきを高めること，②倫理的な課題，疑問を見分けること，③倫理的な課題や疑問を評価でき，かつ，重大な倫理的課題への気づきを深めること，④倫理的課題がある状況に直面する患者/家族/同僚等をサポートする方法を持つこと，⑤倫理的な解決法を評価する方法を持つことである。このような倫理に関する能力をもつには，実践や研究に基づいてよく分析，検討され，体系化された教育が重要となる。臨床現場で倫理に関してリーダーとなりうる人材が育つことが重要であり，そのことが，患者の権利や尊厳が守られる環境を生み出す，と述べた。高度実践看護師は，ヘルスケアシステムを変革することが求められているので，同時に高い倫理性を備え，倫理に関する国際的な研究プログラムも展開してほしい，と述べた。

3．2．2．4　基調講演4：ヨーロッパにおけるレギュレーションとグルーバルレベルでの視点

基調講演4は，オランダ，Wenckeback institute of the University Medical Center Groningen, Professor, Dr.Roodbalによる，“Regulation in Europe and on the global level”「ヨーロッパにおけるレギュレーションとグルーバルレベルでの視点（邦訳筆者）」[16] というテーマでの講演であった。Dr.Roodbalは，同大学修士課程，博士課程で教鞭をとっている。また，多くのNPコースを立ち上げ，現在までに9カ所の都市で300人以上のNPを育てた。

講演内容の概要は以下の通りである。ヨーロッパ諸国は、政治的にEU連合として連携を組んではいるが，依然として多様性が高く，それはヘルスケアシステムに関することにおいても変わりはない，と述べた。しかし，グローバルレベルでみると，直面しているヘルスケアに関する問題は同じであるので，大陸間での連携が少しずつ進んできているのと同じように，EU諸国内においても国同士や個人同士の連携が進んできていることも事実である。

グルーバルレベルにおいて高齢化は避けて通れないが，高齢化に関連するヘルスケアの問題，高齢者が自律性を保ちながら，社会に参加し，健康状態を保つことこそ，高度実践看護師がリーダーシップをとり，責任をもちながら，治療とケアを融合する実践を提供することが重要であろう，と述べた。

3．2．2．5　基調講演からの学び

4題の基調講演を通して，高度実践看護によるアウト

This document is provided by JAXA.

カムが様々な研究プロジェクトを通して明らかになりつつあることが示された。また，高度実践看護特有のアウトカム指標も明確になってきているので，これらを指標にしてアウトカムを評価して積み重ね，世界的なコンセンサスを作り，多くの国や地域で，多くの高度実践看護師を育成していく必要性が強調された。また，アウトカムを求めるだけではなく，同時に高い倫理性を保ながらケアを提供する基盤を整えるリーダーとして高度実践看護師を育成する必要性が述べられた。

これらから、高度実践看護師としての自らの役割として、指標を活用してアウトカムを明確に示していくことの重要性を改めて認識した。また，高度実践看護師を育成する教育者の役割としては，高度実践看護師の育成には，基礎教育からの連続的かつ,よく構成された教育の積み重ねによる看護師としての基盤つくりから始められるものであるので，長期的な視野を持ちながら，教育を積み上げていくことが重要であると考えた。

3．2．3　口演発表

口演発表では，主に米国のコンセンサスモデルに関する発表および，DNP養成課程における具体的な臨床での演習内容に関する発表を聞く機会を得た。また，僻地や田園部におけるNPの実践報告，臨床現場においてEBPを浸透させる実践報告等，実際の高度実践看護師による報告を聞くことができ，具体的な活動内容についてイメージを作ることができた。

3．2．4　示説発表

示説発表では，主に小児看護領域の高度実践看護に関

する研究の動向を知る目的で閲覧および，発表者とのディスカッションを行った。

慢性疾患児の成人医療への移行プログラムに関する発表では，対象児に対する多職種によるグループ支援を行い，対象児の満足度も高く，スムーズに成人医療への移行がすすんだプログラムの実際を知ることができた。多職種チームでの支援は，よく整理され構造化されたプログラムシートを用いることで，計画的にすすめることが可能になり，これを高度実践看護師がリーダーシップをとり実施したとのことで，今後の研究プログラムの参考になった。また，他の研究では，育児支援プログラムについて高度実践看護師がリーダーとなりプログラムをすすめることでアウトカムが得られたとの発表があり，同様に今後の研究プログラムの参考になった。

3．2．5　スタディーツアー

ポストカンファレンスとして開催されたスタディーツアーでは，ヘルシンキ大学こども病院へのツアーに参加する機会を得た（図2，図3）。

ヘルシンキ大学こども病院は，各種病院が集まる地区の中にあり，それぞれの病院は独立した建物であるが，冬期の降雪や厳寒に対応するために各建物は地下の通路で結ばれている（図4）。

ヘルシンキ大学こども病院は，1893年にフィンランドで最初に設立された小児専門病院である。現在の建物は1946年に建てられたもので，2016年に新病院へ移行

図2．こども病院概観

図3．病室の様子

図4．地下通路の様子

This document is provided by JAXA.

する予定で建築がすすんでいる。小児科と小児外科あわせて8病棟89病床と，2つの集中治療室の計48病床を備えている。また，7つの手術室と化学療法室，放射線治療室，外来がある。その他に，理学療法室と学校，プレイルームを備えている。年間患者数は約27000人，年間手術件数は約6500回，年間外来患者数は約65000人である。

CNSが2名おり，そのうちの1名による院内案内であった。そのCNSは，現在，主にスタッフ教育を担当しているとのことで，一般看護スタッフとは別に医師室の並びに専用の研究室を構えていた。

ヘルシンキ大学こども病院は，コンパクトに構造化された空間で，実践プロセスが整理され，各スタッフが効率よく機能している印象を受けた。

4. 考察

高度実践看護に関する動向を概説し，8thINPAPNNでの学びを述べてきた。これに基づき，高度実践看護師をどのように育成するかという点について考察する。

概観してきたように，高度実践看護は，ダイレクトケアを積み上げ，その基盤の上に，大学院教育において患者が置かれている状況やとりまく社会情勢までを含めて検討できる能力と，患者/対象者にとって最善の結果に至る道筋を描き成果を導く活動ができる能力を積み上げることによって醸成される。見方を変えれば，高度看護実践の中心的な能力（central competence）に位置する「ダイレクトケア」は，大学院教育のみで担保できるものではなく，看護基礎教育から始まり，実践現場に出てからも継続的に質の高い実践経験を積み重ねることが最も重要であると言える。よって，このコアとなるダイレクトケアに関する能力を継続的に磨いていけるように教育環境を整えることや，看護基礎教育終了後も実践経験を経験に終わらせずに、気づきや学びにつなげられるような質の高い教育的なやりとりの機会を準備することが，高度実践看護にむけた能力開発につながると考える。

高度実践看護師が，ヘルスケアに関連するすべての問題を解決することは不可能であるが，その一翼を担う可能性があることは，今回の学会で研究発表においても多く示されていた。したがって，看護基礎教育課程の段階から高度実践看護師の役割に関する国際的な動向や高度実践看護師の活躍を伝えることにより，継続的な学びの意欲につなげることが重要である。そのための具体的な方策について，さらに検討を深めることが必要であるとの示唆を得た。

謝辞

今回の学会参加にあたり，特別なご配慮をいただきました多くの方々に深謝いたします。

引用文献

1） International Council of Nursing（ICN）: ABOUT INPAPNN.INPAPN Network. http://international.aanp.org/.（アクセス2014-09-29）.
2） Spross JA : “Conceptualizations of Advanced Practice Nursing”, Advanced Practice Nursing An Integrative Approach. Hamric AB, Hanson CM, Tracy MF, O’Grade ET, ed. 5thed., ELSEVIER, 27-66, 2013.
3） Hamric AB : “A Definition of Advanced Practice Nursing”, Advanced Practice Nursing An Integrative Approach. Hamric AB, Hanson CM, Tracy MF, O’Grade ET, ed. 5th ed., ELSEVIER, 67-85, 2013.
4） 木下佳子, 井上智子: 集中治療室入室体験が退院後の生活にもたらす影響と看護支援に関する研究―ICUサバイバーの体験とその影響―, 日本クリティカルケア看護学会誌, 2（2）, 35-44, 2006.
5） 仲村直子:2病院に通院する複合疾患患者の心不全のコントロールと生活調整, 日本慢性看護学会誌2（1）A66, 2009.
6） 市原真穂：重度の障害をもつ乳幼児の睡眠-覚醒パターンのアセスメントと客観的データを用いた援助の有用性. 千葉看護学会誌14（2）,1-9, 2008.
7） Cockerham AZ, Keeling AW : “A brief History of Advanced Practice Nursing in the United States”, Advanced Practice Nursing An Integrative Approach. Hamric AB, Hanson CM, Tracy MF, O’Grade ET, ed. 5th ed., ELSEVIER, 1-24, 2013.
8） Lewandowski W, Adamle K : “Substantive areas of clinical nurse specialistpractice”, A comprehensive review of the literature. Clinical Nurse Specialist, 23, 73-90, 2009.
9） APRN Joint Dialogue Group : Consensus Model for APRN Regulation.2009.http://www.aacn.nche.edu/education-resources/APRNReport.pdf,（アクセス日　2014-09-29）
10） American Association of Colleges of Nursing（AACN）: The essentials of doctoral education for advanced practice nursing. 2004.　http://www.aacn.nche.edu/publications/position/DNPEssentials.pdf,（アクセス日　2014-09-29）
11） 公益社団法人日本看護協会：公益社団法人日本看護協会専門看護師規程. 2014. http://nintei.nurse.or.jp/nursing/wp-content/uploads/2014/06/CNSkitei210406.pdf.（アクセス日　2014-09-29）
12） 厚生労働省.　地域における医療及び介護の総合的な確保を推進するための関係法律の整備等に関する法律案の概要.　2014.　http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/soumu/houritu/dl/186-06.pdf.（アクセス日　2014-09-29）
13） Bryant-Lukosius　D : “The evolution of advanced practice nursing –experiences and future challneges”, 8th INPAPNN. Helsinki. 2014-08.

This document is provided by JAXA.

14）Kleinpell RM : “Promoting patient outcomes by evidence based advanced nursing practice”, 8th INPAPNN. Helsinki. 2014-08.
15）Leino-Kilpi H : “Advaneced nurse practice –high ethical requirements”. 8th INPAPNN. Helsinki. 2014-08.
16）Roodbol PF : “Regulation in Europe and on the global level”. 8th INPAPNN. Helsinki. 2014-08.

This document is provided by JAXA.

平成25年度 千葉科学大学教育研究経費研究報告

This document is provided by JAXA.

目　　次

研究代表者：教育研究課題名

細川　正清：胎児肝から成人肝までの発達段階におけるプロドラッグの
代謝活性化を予測する新規細胞システムの構築 …… 179

福井　貴史：カンボジアにおけるレプトスピラ症サーベイランス体制の構築 …… 180

小林　照幸：*Ralstonia eutropha* H16 の炭素源利用時における代謝制御機構の解明 …… 181

高橋　真樹：学習自己管理能力の向上が学習成果に及ぼす影響 …… 182

神崎　哲人：精神疾患患者の無症候性脳梗塞と生活習慣病の実態に関する研究 …… 183

木内　幸子：金属・キレート錯体を利用した高感度尿中蛋白質測定法の開発 …… 184

植木　岳雪：津波堆積物に注目した銚子地域における古地震の調査研究 …… 185

植木　岳雪：石の楽器（サヌカイト）のコンサート：銚子に特有な岩石を生かし、
学生と市民の地学への興味・関心を高める …… 186

松村　　聡：糖による血小板活性化への影響について …… 187

戸田　和之：本学マリーナキャンパス及び周辺地域における津波に対する避難行動シミュレーション …… 188

柏木　敬子：ポリアミンの蛋白質合成促進を介する生理機能の解明 …… 189

柏木　敬子：日本ポリアミン学会　第5回年会開催 …… 190

木村　栄宏：緊急時におけるリーダーシップ開発プログラムの検討と作成 …… 191

工藤　芳子：開発途上国に対する効果的な医療協力手法の探索：臨床検査データの質の向上を目指して …… 192

濱名　　洋：アダマンタンの橋頭位のクロスカップリング反応によるアルキル化反応 …… 193

内川　隆一：銚子市内における野生哺乳動物の分布生態調査 …… 194

森　　雅博：シミュレーション人形を用いた薬物治療シミュレーション・医療情報教育サークルの運営 …… 195

森　　雅博：動脈硬化退縮モデルを用いたコレステロール排出機構を調節する生理活性物質の探索 …… 196

狩野　　勉：海中防波システムのための水槽基礎実験 …… 197

大高　泰靖：超高感度熱量計（ITC、DSC）を用いた薬物－血漿タンパク質結合解析と
膜透過ペプチドのリポソームに対する影響の研究 …… 198

This document is provided by JAXA.

松岡　耕二：ホスファチジルイノシトール3-キナーゼ系の人為的修飾による老化制御
〈ニコチンアミドによる細胞の若返り現象〉 …… 199
藤本　一雄：災害に対する弱点を発見するためのイメージトレーニング手法の効果検証 …… 200
佐々木啓子：トウキョウサンショウウオ等里山生物の遺伝子解析を材料とした近隣地域高等学校の
科学教育活動との協力関係の構築 …… 201
佐々木啓子：TNF αやTPAによって誘導されるNF-κB活性化に対する
スチルベン類似体の抑制作用とその分子標的の探索 …… 202
石田　信宏：利根川河口域における水生生物の遺伝的攪乱に関する研究 …… 203
手東　聡子：層状複水酸化物を原料としたSi-Mg-Al含有水酸化物の合成と特性評価 …… 204
安藤　生大：銚子ジオパーク屏風ヶ浦ジオサイトの世界的な価値を創造する研究 …… 205
今井　信行：水溶性アスピリンの簡便合成 …… 206
糟谷　大河：沿岸照葉樹林におけるきのこ類の分布を探る
銚子のきのこ類インベントリーの構築を目指して …… 207
三村　邦裕：赤血球膜Na^+/K^+-ATPase活性測定法の開発と生活習慣病との関係について …… 208
伊永　隆史：COC（Center of Community）推進を可能にする危機管理 知の教育拠点形成活動 …… 209
大澤　　進：アルコール飲酒量の蓄積バイオマーカー測定法の開発と臨床応用 …… 210
大熊　康修：アルツハイマー病および発達障害に関与する小胞体ストレス・タンパク分解機構 …… 211
畑　　明寿：利根川における薬剤耐性菌分布の調査（H25年度） …… 212
岡本　能弘：機能性食品による皮膚免疫応答制御方法の開発 …… 213
黒木　尚長：大阪市および銚子市における入浴関連事故の実態把握および予防に関する研究 …… 214
小濱　　剛：利根川におけるヤマトシジミ資源の保全に関する研究 …… 215

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	胎児肝から成人肝までの発達段階におけるプロドラッグの代謝活性化を予測する新規細胞システムの構築

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 細川 正清	共同研究者 所属・氏名	大学院薬学研究科 修士課程2年　加藤 智章
共同研究者 所属・氏名	信州大学医学部附属病院 薬剤部　大森 栄	共同研究者 所属・氏名	名古屋市立大学 薬学部 松永 民秀

成果の概要

カルボキシルエステラーゼ(エステラーゼ)は、活性中心にセリン残基を有するセリン水解酵素の一種で、エステルやアミド結合を有する化合物を極めて効率良く加水分解することから、本酵素はプロドラッグの代謝活性化において重要な役割を果たしている。また、哺乳動物のエステラーゼは分子多様性を示しており、アミノ酸配列が異なる複数のファミリーから構成されている。最近申請者らの研究により、プロドラッグの化学構造の特性とエステラーゼファミリー間での代謝活性化能の差異についての関連性が明らかとなり、組織特異的発現機構と併せてプロドラッグの生体内での活性化に関して有用な情報を与えてきた。しかしながら、ヒトの発達段階でのプロドラッグの代謝活性化に関しては未だに報告されていない。現在、プロドラッグの代謝活性化を予測する実験系としては、ヒト肝初代培養系が用いられている。しかし我が国では倫理的問題からヒト肝の入手は困難なため米国からの輸入に頼っており、年齢、性別等を揃えることも困難であり、しかも価格が高額でロット間の差が大きいなど多くの問題点をかかえているためこの方法では発達段階での代謝活性化を検討することは困難である。ところで、近年樹立された人工多能性幹細胞(iPS細胞)は、新規肝細胞リソースとして薬物動態分野でも盛んに研究が行われ期待されている。共同研究者である松永らもヒトiPS細胞からヒト肝細胞様細胞やヒト胎児肝細胞様細胞までの分化誘導を成功させており細胞形態や肝機能の点ではある程度分化が進んでいる。ところが、薬物代謝酵素に関しては未だに肝細胞までの分化誘導が出来ていないのが現状である。また、iPS細胞からの分化誘導には、多くの増殖因子を必要とするが、非常に高価であることが課題となっている。このような現状を背景として、本研究においては共同研究者より入手したヒト胎児肝細胞(HFL細胞)を用いて、胎児肝から成人肝までの発達段階におけるプロドラッグの代謝活性化を予測する新規細胞システムの構築を目的として実験を行っており、本年度はFLC細胞における薬物代謝酵素等の発現プロファイルを調べるとともに、酵素誘導に関しても検討を行った。

本年度は、主としてメッセンジャーRNAをリアルタイムPCR法により定量することによって、FLC細胞における薬物代謝酵素や関連蛋白の発現プロファイルを調べ、以下の結果を得た。

1) FLC細胞を用いて、αフェトプロテイン(AFP)、アルブミン(ALB)、チロシンアミノ基転移酵素(TAT)、カルボキシルエステラーゼ(CES1A1およびCES2A1)、シトクロムP450(CYP3A4,CYP3A7)、UGT-グルクロン酸転移酵素(UGT1A1)遺伝子の発現を調べた結果、AFPおよびALBの発現プロファイルは、ヒト胎児肝とは異なっていた。また、CYP3A4とCYP3A7(胎児型)の発現プロファイルに関してもヒト胎児肝とは異なっていた。これらの事から、FLC細胞においては、胎児肝よりも少し分化が進んでいる可能性が示唆されたため、今後さらなる検討が必要である。また、カルボキシルエステラーゼに関しては、発現が極めて低いことから、ヒト胎児肝と発現が類似している可能性が考えられたが、これが胎児の発現プロファイルを示しているかについては、さらなる検討が必要である。

2) FLC細胞の酵素誘導については、カルボキシルエステラーゼをはじめCYP等の薬物代謝酵素の誘導が報告されているグルココルチコイドホルモンのデキサメサゾンを用いて調べた。その結果、指標であるTATの著しい誘導が認められ、FLC細胞がグルココルチコイドに対する応答性があることが示された。また、CYP3A4に関しても酵素誘導が認められた他、カルボキシルエステラーゼのアイソザイムであるCES1A1がデキサメサゾンによって酵素誘導されることが明らかとなった。

これらの研究により、FLC細胞が薬物代謝のモデルになる可能性が示唆されたが、今後さらに詳細な検討が必要であると考えられた。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	カンボジアにおけるレプトスピラ症サーベイランス体制の構築

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 福井 貴史	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 増澤 俊幸
共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 工藤 芳子	共同研究者 所属・氏名	Sok Touch, The Communicable Disease Control Department of the Ministry of Health, Cambodia Director Director,

成果の概要

【はじめに】カンボジアはタイ、ラオス、ベトナムと国境を接しており、これらの国々と同様にレプトスピラ症の流行地域であることが予想され、実際に2011 年の洪水ではタイと同様に大被害を被ったが、レプトスピラ症患者全容は一切不明である。また、カンボジアでの患者数や流行地域、診断や予防の為に不可欠である、流行血清型等の情報は明らかとなっていない。このような背景から、カンボジアにおける継続的な発生状況の調査把握が必要であり、疾病の制御・予防がなされることが急務であると考えるが、現地医療関係者のレプトスピラ症への認知が未だ低いと考えられること、レプトスピラ症の診断が前述のごとく極めて煩瑣な作業であり、技術的にも熟練を要することから、独自にレプトスピラ症のサーベイランスを行うには困難な現状がある。本研究は、このような現状を踏まえ、レプトスピラ症に対する現地医療関係者への啓蒙と情報・技術提供、及び疾病予防の為の基礎的情報の収集を行うこと、これを長期的に行う上での端緒として位置づけられるような関係をカウンターパートと構築することを目標とした。

【共同研究遂行の為の手続き】①平成25年9月にカウンターパート基幹病院であるカンボジア国立小児病院 Nhep Angkeabos院長と千葉科学大学 赤木靖春学長との間に2組織間の研究協力に対する覚書を取り交わした。またカンボジア保健省に対し共同研究遂行に関する許可申請を行い、これを受理された。②平成25年9月、研究実施に当たり、カンボジア側研究チームに対し、研究計画の説明と打ち合わせを行なった。また平成25年9月にカンボジア側研究チーム主幹は、現地医療スタッフに対し研究計画を説明するとともに、キックオフミーティングを行った。現地に於いて調査参加患者には現地スタッフからクメール語を用いた充分な説明とそれに基づく同意を得ることとし、会議による決定に基づき同意書と問診票に関してクメール語で提供できる書面を提供した。③平成25年9月、及び12月にカンボジア国立小児病院に対し、レプトスピラ症診断及び疫学研究に必要な機材・試薬・消耗品を提供した。

【現地協力機関への技術指導】平成25年9月、及び12月にカンボジア国立小児病院、及び成人疑診患者試料の提供元である国立Preah Kossomak病院の臨床検査技師に対し、野鼠検体の採取法、及び患者、野鼠採取試料からの培養法、DNA抽出法を指導した。

【野鼠からのレプトスピラ分離】プノンペン市内、及びその近郊より今年度通算45個体の野鼠を捕獲した。これらは、*Ruttus argentiventer*、若しくは*Ruttus norvegicus*であった。摘出腎臓から培養を行ったところ、1検体が培養陽性であった（培養陽性率2.2%）。*gyrB*配列解析により血清型の推定と、推定結果に基づき顕微鏡凝集試験での血清型同定を行ったところ、培養された検体は*Leptospira interrogans*血清型Losbanosであることが明らかとなった。培養陰性であった個体の膀胱よりDNAを抽出した32検体については、*flaB*遺伝子が検出されたものが4検体存在した（遺伝子検査陽性率12.5%）。以上のことから野鼠のレプトスピラ保有率は11.1%であった。

【患者血清中の抗レプトスピラ抗体の検出】現在、疑診患者血清、及び尿を収集しつつある。患者の増加が予想される雨季にかけて検体を収集し、抗体保有率、培養陽性率を算出する予定である。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 生命薬科学科
教育研究課題名	*Ralstonia eutropha* H16の炭素源利用時における代謝制御機構の解明

研究代表者 所属・氏名	薬学部 命薬科学科 小林 照幸	共同研究者 所属・氏名	
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

本研究で使用する*Ralstonia eutropha* H16において、炭素源利用時の代謝制御機構に関する知見はほとんどない。我々は、これまでに、糖、有機酸、脂肪酸、アミノ酸を炭素源とした場合に、これらの組み合せのいくつかで、二段階成長のような明らかな代謝制御が起こることを確認している。本研究では新規代謝調節機構の存在と、その詳細を明らかとするために以下の検討を行った。

・炭素源の消費量による代謝制御機構の確認

R. eutropha H16において、二種類の炭素源を培養液に加えて成長を調べた結果、フルクトースとコハク酸の組み合わせでは二段階成長を示し、明らかな代謝制御が見られた。また、各炭素源の消費量を調べた結果、最初にコハク酸が消費され、次にフルクトースが消費されていた。この時の成長および炭素源の消費量をそれぞれ単一炭素源の場合と比較すると、一段階目の成長においては成長曲線、及びコハク酸の消費量どちらもコハク酸のみで培養した場合と一致していた。

他の炭素源において明らかな二段階成長を示した組み合せは、コハク酸とオレイン酸であった。この組み合せにおいて炭素源の消費量の測定を予定している。しかし、オレイン酸を培地に加える際に同時に加えている界面活性剤の影響があると考えられるため、測定方法の検討を行っている段階である。

・代謝制御段階の解明

フルクトースとコハク酸の組み合わせ及びそれぞれ単一の炭素源で培養し、各時間ごとにフルクトースとコハク酸の取込みを調べた。フルクトースのみで培養した場合にはフルクトースの取込み量は成長に伴って増加したが、コハク酸の取込みは全く見られなかった。一方、コハク酸で培養した場合には、成長に伴ってコハク酸の取込み量が増加していったが、わずかにフルクトースの取込みも見られた。

フルクトースで培養した試料については、フルクトースの取込み時に同時にコハク酸を加えて取込みが阻害されるかどうかを調べた。その結果、5mM以下のコハク酸では阻害が見られなかったが、10mMのコハク酸ではフルクトースの取込みを阻害した。培養開始時のコハク酸濃度は7.4mMであるため、この濃度では細胞内への取込みへの影響はほとんどないと考えられるが再検討が必要である。

・代謝制御遺伝子の解明

本年度は代謝制御に関係していると考えられる遺伝子のクローニングを試みた。作製したプライマーを使ってPCRを行い、DNAの増幅を確認した。

・まとめ

本研究により*Ralstonia eutropha* H16における炭素源利用時における新規代謝調節機構の一部が明らかとなった。今後は調節にかかわる遺伝子、調節因子などのより詳細な解析および他の炭素源での組み合わせでの検討を行ないたいと考えている。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 生命薬科学科
教育研究課題名	学習自己管理能力の向上が学習成果に及ぼす影響

研究代表者 所属・氏名	薬学部 生命薬科学科 高橋 真樹	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 細川 正清
共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 森 雅博	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

【対象① 2013年度薬学科入学生に対する取り組みの成果と課題、発展性】

薬学科後期専門選択科目「薬学ゼミナール」を中心に、GPAの自己管理法や因果関係分析に基づいた学習習慣の改善法を伝えた。当初の目標（2年次進級率を可能な限り95%、かつ科目持越し者1人当たり2.0科目未満）に対し、次のような結果だった。

2年次進級率　94.6%（後期開始時点での対象人数112人に対し、106名が進級）

2年次進級者1人当たりの科目持越し数　2.0科目（＊現3年生が2年次に進級した時点では2.4科目）

また、有志の学生に対し、後期専門科目（生物系）の学習方針を、シラバスを基に考える機会を持った。特に、同一科目だが、I、IIなどと複数に分けている科目は、IIの科目のシラバスも参照しながらIの勉強方針を考えさせた。「結論から、全体から、単純に」考えることを促し、全体像の把握に努めさせた。以下に、参加者と非参加者の前期および後期の専門必修科目のGPAを示す。

参加者群　　前期2.99　後期2.97（-0.02）　（対象8名）

非参加群　　前期2.97　後期2.66（-0.31）　（対象102名）

これらの取り組みは、実際には講義の中でしか実践していないので、学んだことを自宅でも実践しているかのチェックは一切行っていない。この点を評価できるようなしくみを考案し、成績との相関性をより詳しく分析するなど、改善の余地はまだ残されている。また今回は、GPAの計算でC判定を、①本試合格（GPA 2.00）と②再試合格（GPA 1.50）に分けた。この結果、単位修得上は問題がなくても、再試験受験科目数が多い学生はより低位にランキングされることになった。また、GPA 2.80以上は科目の持越しがほぼ0人であり、これは、共同研究者の森先生の国家試験指導データ（GPA 2.80以上が国試合格圏内）とも関連性が深いと言えるし、1年次からの目標GPAとなることだろう。得られた結果の一部は、平成26年度「薬学入門」および「薬学ゼミナール」で学年全体的に実施する予定である。

【対象② 2013年度共用試験受験予定者に対する取り組みの成果と課題、発展性】

平成25年度薬学共用試験受験対象者105名のうち有志40名に対し、生物系薬学の理解度を上げる取り組みを行った。コアカリの仕組を理解し学習計画に反映させていく過程を、研究責任者の場合と称して、そのノウハウを公開しながら取り組みを進めた。また、学生には各分野の演習問題の解答データ（問題別正答率）を渡し、優先順位を決めて復習するとどうなるかというシミュレーション結果を示しながら指導した。その結果、4月の時点では参加群と非参加群で有意差がなかった成績が、9月の体験受験では有意差が生じ、CBT合格率も全体の89.5%（95名中85名合格）に対し、参加群では95.0%（41名中39名合格）となった。また、全10分野中、生物系薬学のみが2010年度入学生のみで見た場合全国平均点を上回った（全国76.4%に対し、2010年度入学生78.2%（+1.8%）である。他分野は、全国平均よりも平均－4.6%である）。参加群で不合格であった2名を調べると、1名は学年平均を上回る伸びを見せたが、4月時点の学力が低すぎたために間に合わなかったことが推察された。しかしいずれも、配布物などをきちんと整理していなかったり、復習に時間を割いていないなど、自己管理の甘さが結果に影響を及ぼすことになった。自宅学習まで教員が関わることはできないので、この点を徹底させる仕組みをどのように構築するかが今後の課題である。また、データのとれた私大56校のCBT合格率は97.3%だったのに対し、本学は89.5%であり、2年連続で90%を切った。国家試験合格率では全国平均以上の数字を出しているので、CBT指導には改善の余地がある。本研究の成果が役に立つことを期待したい。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	精神疾患患者の無症候性脳梗塞と生活習慣病の実態に関する研究

研究代表者 所属・氏名	医療薬学系臨床医学 神崎 哲人	共同研究者 所属・氏名	国立国際医療研究センター国府台病院 精神科医長　早川 達郎
共同研究者 所属・氏名	国立国際医療研究センター国府台病院 精神科医師　鵜重 順康	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

〈目的〉精神疾患、特に統合失調症は不規則な食生活や運動不足といった生活習慣の乱れをきたしやすく、さらに患者の使用する抗精神病薬により糖代謝異常が増加し、脂質代謝では血清LDLコレステロール（LDL-C）が増加、HDLコレステロール（HDL-C）が低下することから、動脈硬化症のハイリスク群であると考えられる。実際、アメリカ合衆国の統合失調症患者では、平均寿命は一般人と比較して10～15年短く、約3分の2の患者が冠動脈疾患で死亡していることが報告されている（Hennekens CH et al: Am Heart J (2005) 150: 1115-1121）。

前年度までの研究から、一般人と比較して入院中の精神疾患患者では、糖尿病の増加や脂質代謝異常（HDL-Cの低下）の増加が認められ、脳MRI検査による無症候性脳梗塞（silent brain infarction, SBI）が増加していることが明らかとなった。SBIはその後に脳梗塞や認知症を発症する確率が非常に高くなることが知られている。一方、精神疾患は大きく、統合失調症、気分（感情）障害（双極性感情障害など）およびその他の障害に分類され、それらの障害は異なる精神的特徴を持っている。当院入院中の患者は、統合失調症68.9%で、気分障害18.9%である。そこで私たちは、精神疾患患者の動脈硬化性疾患の予防、早期治療や生活の質（QOL）を改善するための必要な対策を立てる指標とするために、統合失調症、気分障害について、それぞれ糖代謝、脂質代謝の変動や脳MRI検査の変化について調査を行う。

〈方法〉研究デザインは横断観察研究である。国立国際医療研究センター国府台病院における内因性精神疾患をもつ入院患者で、臨床研究の同意を得られた患者を対象とした。Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders（DSM-IV）に従い、精神障害を分類し、統合失調症群の患者（n=102）と気分障害群の患者（n=28）を検索した。その診療録、臨床検査記録から身体所見、糖・脂質代謝の指標と脳MRIの結果を中心に抽出し、統計解析した。脳MRIのT2強調画像で径3mm以上の高信号で、かつT1強調画像で低信号の所見があり、臨床上その病巣に相当する自覚症状、神経症候が現在、過去に認められないとき、その所見をSBIと診断した。それらの統計解析は瀧澤毅が行い、臨床検査データは厚生労働省国民健康・栄養調査（平成23年）を健常人対照として比較した。

〈結果〉統合失調症群と気分障害群の患者をそれぞれ健常人対照と比較して、以下の変化が認められた。

1．統合失調症群では対照群と比較して男性･女性ともTC（総コレステロール値）、HDL-Cの有意の低下、空腹時血糖、HbA1cの有意の上昇と男性でTG（中性脂肪値）の有意の低下が認められた。

2．気分障害群では対照群と比較して男性でTC、TGの有意の低下が認められ、男性･女性ともHDL-Cの低下傾向と空腹時血糖、HbA1cの上昇傾向が認められた。有意差が認められなかったのはnが30以下で少なかったためと推測される。

3．統合失調症群では平年年齢が49.9歳で、脳MRIでSBIが16.0%に認められ、年齢補正をした対照群（9.6%）より高い傾向であった。気分障害群では平年年齢が63.5歳で、脳MRIでSBIが35.7%に認められ、年齢補正をした対照群（28.3%）より高い傾向であった。統合失調症群と気分障害群でのSBI出現頻度の差異は、年齢差によるものと推測される。

4．薬物治療では、非定型抗精神病薬の使用患者は、統合失調症群で79.2%、気分障害群で60.7%であった。

〈結論〉統合失調症群と気分障害群は両群とも対照群と比較して、糖・脂質代謝異常が高率に認められ、脳MRIの異常所見も多かった。代謝異常の共通の基盤として、抗精神病薬の使用を考慮すべきと思われる。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 医療危機管理学科
教育研究課題名	金属・キレート錯体を利用した高感度尿中蛋白質測定法の開発

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 木内 幸子	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 大澤 進
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

【はじめに】

糖尿病罹患者の早期における尿中微量蛋白質の検出は、糖尿病腎症の早期診断に重要であり、また治療コントロールによって透析導入に至る腎症の進行遅延に貢献すると考えられる。臨床現場では、糖尿病腎症に対する早期病態マーカーとして、抗原抗体反応を利用した尿中微量アルブミンの測定が行われている。しかし、糖尿病腎症の早期には、アルブミン以外にも低分子蛋白質が尿中に出現していることが明らかとされている。尿中アルブミンを含む微量総蛋白質を測定するには、現在HPLC法が有用であるが、一度に多くの検体を処理できないため、臨床における日常検査には不向きである。本研究では、金属-キレート錯体により尿中総蛋白質の測定法を開発する目的で行った。

【方法】

金属（銅,ニッケル,亜鉛,コバルト,パラジウム,バナジウム）と、キレート試薬(2-(5-Nitro-2-pyridylazo)-5-[N-n-propyl-N-(3-sulfopropyl)amino]phenol, disodium salt, dihydrate(Nitoro-PAPS)および2-(5-Bromo-2-pyridylazo)-5-[N-n-propyl-N-(3-sulfopropyl)amino]phenol, disodium salt, dihydrate(5-Br-PAPS))の組合せを検索した。反応系は、臨床検査において汎用されている生化学自動分析装置への応用を考慮し、2試薬反応系で構築した。1次反応で100mg/mLヒト血清アルブミン（標準液）または対照である精製水と金属溶液を37℃で反応させ、その後2次反応でキレート試薬（Nitoro-PAPS, 5-Br-PAPS）を添加し37℃で反応させる。対照との吸光度差を測定し、金属-キレート試薬の組合せを検索した。

金属およびキレート試薬の反応濃度、また2次反応の各種緩衝液中での蛋白質の反応性やpHによる反応性変化、緩衝液濃度について検討した。

血清アルブミンを試料として濃度変化による直線性の検討、また血清アルブミン以外の蛋白質としてγ-グロブリン、α・β-グロブリンとの反応性の検討も行った。

【結果】

対照との吸光度による差から、金属はパラジウム、キレート試薬は5-Br-PAPSの組合せをみいだした。また、反応濃度の検討の結果、パラジウム3.5mM、5-B5-PAPS 4.5×102mMの終濃度での反応が最適条件であった。以下、この構築した測定系での定量特性の検討を行うこととした。

直線性の検討では、本反応系で500mg/dLまでの直線性を確認することができた。さらに、各種蛋白質定量測定法では、蛋白種による反応性の違いが問題となっているが、本反応系では、100mg/dL γ-グロブリン、100mg/dL α・β-グロブリンおいて、血清アルブミンの反応性を100%とした場合、100%、89%、500mg/dLでは、118%、104%の反応性を示し、蛋白種による反応性に差がないことを示唆する結果を得ることができた。

今後、生化学自動分析装置への利用のための最適条件検討を行い、本反応系の臨床応用に向けての反応系の評価を行っていく予定である。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	津波堆積物に注目した銚子地域における古地震の調査研究

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 植木 岳雪	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 糟谷 大河
共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 小濱 剛	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 工学技術危機管理学科 船倉 武夫

成果の概要

1. 研究目的

本研究は，東日本大震災を予期できなかったことを踏まえて，大学のある銚子地域における古地震の調査・研究の一環である．過去の津波堆積物の研究は，東北日本から九州にいたるさまざまな地域で行われているが，銚子地域を含む千葉県内ではまったく行われていない，大学の北にある高神川の低地は，縄文時代は入り江になっており，海底には泥が堆積した．入り江が干上がった後には，湿地が広がり，泥炭（植物遺体）が堆積した．このように，高神低地には，過去1万年間の地層が連続的に保存されている．したがって，高神低地の地層を掘削し，海の泥や泥炭の中から，過去の津波によって運ばれた砂（津波堆積物）を発見する．1つの地点で複数の津波堆積物がある場合には，津波の発生間隔を見積もる．

2. 研究方法

津波堆積物をはさむ地層の掘削には，機械式のボーリング掘削と人力の簡易掘削を併用する．前者は専門の業者に役務として発注する．後者は，ハンドオーガーと呼ばれる筒を人力で地層に押し込み，引き上げて地層を取り出す．採取された地層は，卒業研究の一環として環境危機管理学科の3・4年生とともに記載し，さまざまな分析を行う．

3. 研究成果

高神川の低地で長さ21 mの機械式ボーリング掘削を行った．掘削には，地権者であるヤマサ醤油の協力を得た．その結果，ボーリングコアの深度2.5-5mが泥炭，5-20.5mが泥，それ以下が基盤岩であった．現在，コアの処理作業を行っており，今後，詳細な観察，記載と各種分析を行う予定である．また，ハンドオーガーによる人力掘削を学生と行うために，教員が使用方法を会得した．

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	石の楽器（サヌカイト）のコンサート：銚子に特有な岩石を生かし、学生と市民の地学への興味・関心を高める

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 植木 岳雪	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 坂本 尚史
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

1. 教育研究の目的

本教育研究では，自然科学に比べてはるかに多くのファンを持つ芸術のうち，音楽をとりあげて，音楽と地学をつなげる活動を行う．それにより，音楽が好きな人に地学に興味・関心を持ってもらう．銚子地域には，岡山・香川と共通な時代・成因で，日本では2つの地域にしか分布していない火山の岩石（溶岩）がある．それはサヌカイト（讃岐石）とよばれ，ガラス質でちみつなために，たたくと金属質な音が出て，楽器として加工されている．そこで，サヌカイトのプロの演奏家を招聘し，コンサートを行うことによって，音楽から地学に興味・関心を持ってもらう活動を行う．本教育研究には大学教育の充実と，大学による地域貢献の2つの役割を持たせる．

2. 教育研究の方法

本教育研究で行うサヌカイトのコンサートには，京都市在住でくらしき作陽大学講師の臼杵美智代さんを講師として招聘する．コンサートは本学学生と銚子市民を対象として，2日間にわたり，夕方と昼休みの2回行なう．コンサートの後に調査紙を配付し，コンサートの評価を行う．

3. 教育研究の成果

2014年1月16日（木）の夕方と，17日（金）の昼休みにサヌカイトのコンサートを行った．17日には，サヌカイトの演奏と合わせて，本学合唱部による合唱も行った．16日夕方には約30名，17日（金）の昼休みには約30名の参加があった．

調査紙の分析は現在行っているが，ほとんどの参加者が満足したようである．

一方，コンサートに学生の参加者が少なかった理由をさぐるため，環境危機管理学科の1年生，2年生，医療危機管理学科の2年生に，なぜコンサートに参加しなかったのか理由を問う調査紙を配付した．現在，その調査紙も分析中である．

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 医療危機管理学科
教育研究課題名	糖による血小板活性化への影響について

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 松村 聡	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 三村 邦裕
共同研究者 所属・氏名	杏林大学大学院保健学研究科 東 克己	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

[はじめに] 止血のための生体防御システムとして重要な役割を担うのが血小板である。血栓形成において血管内皮障害に伴い外因系凝固カスケードが活性化し、それが連鎖的に反応して進み、プロトロンビンがトロンビンに変換されることで血小板凝集魂を補強するフィブリンが形成され血栓が生じる。近年、食生活の欧米化や糖尿病の増加によって、血栓症は増加傾向にある。糖の血小板への作用機序を解明することは、新規薬剤の開発や病態把握のために欠くことのできないものである。本実験では、血小板が活性化する際に、GP II b/ III aの特異的に反応するRGDSを用いて実験を行い、グルコースの結果を比較検討することで、血小板へのグルコースの作用機序解明を試みた。

[方法] 事前に実験方法を説明し、同意を得た被験者から採血を行った。採取した血液で多血小板血漿（PRP）と乏血小板血漿（PPP）を作製し、血小板凝集計を用いて以下の実験を行った。また凝集抑制剤として、RGDS（Arg-Gly-Asp-Ser）を用いた。(1) 凝集の変化をみるために、凝集率が約半分になるRGDSの濃度を凝集計の結果から求めた。(2) PRP にグルコース（Glu）（終濃度 100, 200, 300 mg/dl）を加え、時間経過（1,3,5分）後、RGDS及びADP（終濃度40 μ M）を負荷し、凝集を測定した。(3) PRPにGlu（終濃度 100, 200, 300 mg/dl）とRGDSを混合し、ADPを負荷し、凝集を測定した。(4) Glu（終濃度 100, 200, 300 mg/dl）とRGDS及びADPを混合したものをPRPに負荷し、凝集を測定した。

[結果] (1) RGDSの濃度が高くなるにつれ、凝集は抑制された。5mg/mlでは、凝集は認められなかった。これ以降の実験では凝集率が約60％である0.5mg/mlの濃度で実験を行った。(2) PRPにGluを曝す時間が長いほど、凝集が認められた。(3) 100mg/dlは、Gluを加えていない時より、わずかに凝集が認められたが、200mg/dl, 300mg/dlでは凝集が抑制された。(4) Gluを加えていない時より、Gluを加えた時のほうが、凝集は抑制された。

[考察] 実験 (1) より、RGDSの濃度が0.5, 1, 5mg/mlと高くなるにつれ、凝集が抑制されていることがわかった。これは、活性化したGP II b/ III aとRGDSが結合することで、フィブリノゲンとの結合が抑制され、血小板凝集計では凝集が認められなかった。実験 (2) より、Gluを曝す時間が長いほど凝集が認められた。RGDSは、フィブリノゲンと同じようにGP II b/ III aの活性化部位に結合し、フィブリノゲンの結合を妨げることで、凝集を抑制するが、血小板がGluに曝されるとRGDSに結合するGP II b/ III aよりも多量のGP II b/ III aが活性化していることが示唆された。また時間経過とともに凝集能が強まったことから、Gluとの反応時間が長いほど活性化GP II b/ III aは増加すると考えられる。このことは、in vivoで高血糖状態では、血小板凝集能が上昇したことからも示唆される。実験 (3) 及び (4) よりGluとRGDSを加えるだけでは、今までの実験結果同様in vitroでのGluの効果は、血小板の凝集能低下を示すことがわかった。Gluが血小板の凝集に与える影響は、in vitroでの実験でGluが血小板の凝集を抑制するという結果と異なり、糖以外にRGDSを加えると凝集を促進する結果となった。RGDSは、フィブリノゲンが活性化したGP II b/ III aが結合するためのRGD配列と同じである。Gluがフィブリノゲンに影響し、血小板との凝集を阻害しているとすれば、in vitroでの実験での結果と一致する。これらのことより、Gluは、血小板の活性化を促すが、血小板への凝集は抑制するのではないかと考えられる。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 工学技術危機管理学科
教育研究課題名	本学マリーナキャンパス及び周辺地域における 津波に対する避難行動シミュレーション

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 工学技術危機管理学科 戸田 和之	共同研究者 所属・氏名	
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

〈目　　的〉　2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う津波では，本学でも本部キャンパスを中心に大きな被害を受けた．このため，本年度竣工した看護学部棟は津波避難ビルとしての活用も予定されている．本学関係者に加え，近隣地域からの避難者の利用も考えられるため，有効な避難経路や必要となる備蓄品を事前に見積もっておくことは重要であろう．そこで，本研究は津波に対する銚子マリーナ付近の人的被害を予測することを目的とする．また，有効な避難誘導も同時に検討する．

〈研究方法〉　人的被害を予測するためには，津波来襲時の銚子マリーナ地域の浸水予測と避難行動予測が必要である．浸水予測では水槽を用いた水理実験を，避難行動予測ではコンピュータシミュレーションを行った．水理実験では，水槽内に設置した模型を津波を模した長波で浸水させ，得られた画像を解析することにより浸水量を測定した．対象領域には，本部キャンパス及びマリーナキャンパスが含まれる1.2 km×1.0 kmを考えた．模型の縮尺は，模型が本学の水槽に収まるように水平方向を1/1140とし，垂直方向に関しては，粘性の影響を考慮して1/100に抑えた．この縮小模型の作成には3Dプリンタを利用した．3Dプリンタによる造形にはSTL形式の数値データが必要となる．建物データは建築図面を基に3D·CADソフトで作成し，地形データは基盤地図情報の標高データと航海用海図のデータを結合するソフトを構築し適用した．2 m～15 mの範囲で様々な津波高に対する画像データを取得し，波高と波速の関係から有意と考えられる8データを選定して解析に用いた．

避難行動シミュレーションでは，マルチエージェントシミュレータであるartisocという市販ソフトを利用した．避難者の移動速度を1.0 m/sとし，避難方向の規定にはポテンシャルモデルを用いた．津波の来襲する海部を高ポテンシャル，目的地である看護学部棟，及びマリーナキャンパス裏の坂道を低ポテンシャルに規定し，これらを繋ぐ道筋を，ラプラス方程式を用いて連続な分布とすることにより，ポテンシャルマップを作成した．講義・海水浴客・イベント等を考慮し，計8通りの初期人口分布を仮定し，さらに，各人口分布に対して避難誘導標識の有無を計算条件として加えた．

〈研究結果〉　実験結果の一例として，現実味の高い津波高6.2 mに対する浸水状況を説明する．従来の避難ルートであるマリーナキャンパス通用門付近の浸水が最も激しく，津波到達後1分で浸水が開始し2分で浸水深が1mを超えた．また，6分で最大浸水深3mに達した．一方，マリーナキャンパス裏の高台に繋がる坂道上で避難ルートとして看護学部棟から直接繋がる地点でも，1分で浸水が開始したが，浸水深が1mを超えたのは4分であった．また，看護学部棟では最大でも40 cmしか浸水せず，2階以上に避難すれば被害から逃れられると考えられる．

避難シミュレーションでは，誘導標識の無いケースでは海水浴客を，大学内を通過することなく，坂上へと避難させた．この結果，講義の有無に関わらず，誘導標識により避難完了時間が5分程度早くなることが判かった．銚子に6 m以上の大津波が来襲するのは，早めに見積もっても警報発令後20分程度と考えられるため，誘導標識が無いと犠牲者が出るという予測結果となった．一方，誘導標識により大学内を通過させた場合は，講義がある場合にのみ数%の逃げ遅れが見積もられた．ただし，これらの避難者は既に，浸水開始が5分程度遅れ浸水深も浅い看護学棟付近に到達しており，致命的な被害からは逃れられると考えられる．

以上の結果より，マリーナキャンパス外は非常に浸水が早く，標識等によるキャンパスへの避難誘導は大変有効であると考えられる．また，看護学部棟への避難は，特に大津波に対して有効であるが，避難誘導が無いと効果が大きく限定されるといった知見を得た．

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	ポリアミンの蛋白質合成促進を介する生理機能の解明

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 柏木 敬子	共同研究者 所属・氏名	薬学部薬学科 照井 祐介
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

ポリアミン（プトレスシン、スペルミジン、スペルミン）は生物界に広く存在する生理活性アミンであり、細胞増殖因子として機能する。ポリアミンは主としてRNAと結合して存在することから、細胞増殖・生存に重要な特定蛋白質の合成を翻訳レベルで促進することにより機能を発揮する。これら特定蛋白質をコードする遺伝子群をポリアミンモジュロンと命名した。本年度は原核細胞ばかりでなく、真核細胞においても普遍的なポリアミンの役割解明を目指し、以下の2テーマに関して研究を展開した。

1. 真核細胞の翻訳伸長因子eEF1Aのポリアミンによる蛋白質合成促進機構

真核細胞において、ポリアミンにより翻訳レベルで合成促進をうける蛋白質をコードする遺伝子（ポリアミンモジュロン）を、酵母で1種（Cox4）、動物細胞で3種（Hnrpl, Cct2, Pgam 1）を同定した。そのうち、Cox4とCct2合成促進は、ポリアミンがribosome shuntingを促進するためにおこることが明らかとなっている。eEF1Aもポリアミンにより翻訳レベルで合成促進をうけるが、そのmRNA中にribosome shuntingに必要な配列がなかったことから、mRNAについて精査したところ、18S rRNAとの相補配列が見つかり、これをComplementary sequence to 18S rRNA（CR）配列と命名した。さらにその他の翻訳因子mRNAにもeSD 配列が存在し、原核細胞と同様に翻訳効率に重要であることを見出した。eEF1A mRNAではeSD 配列と開始コドンAUGとの距離が離れており、ポリアミンは相対的にこの位置を縮めることによりeEF1A合成を翻訳レベルで促進することを明らかにした（Amino Acids, in press）。

2. 酸化ストレス下における大腸菌のポリアミンによる生存率維持

大腸菌のポリアミン要求株MA261を用い、酸化ストレス除去に関与するスーパーオキシドデスムターゼの転写因子であるSoxR、薬剤排泄蛋白質の転写因子であるEmrR、及びグルタチオン生合成酵素であるGshAの合成がポリアミンにより翻訳レベルで促進され、これらの遺伝子3種を新規ポリアミンモジュロンとして同定し、これらの蛋白質により、酸化ストレス下、細胞増殖･細胞生存率が上昇することを見出した（日本薬学会第134年会で薬学科6年生吉田健人君が発表）。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	日本ポリアミン学会　第5回年会開催

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 柏木 敬子	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 照井 祐介
共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 細川 正清	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

日本ポリアミン学会は、大学教員、理化学研究所研究員、製薬・食品メーカーの研究者及び大学院生を中心メンバーとし、「多彩な生物活性を有する生体分子であるポリアミンの機能を研究し、人類の福祉に貢献すること」を目的とする学会であり、1985年に発足した日本ポリアミン研究会を前身とし、2009年11月に学会に昇格した。ポリアミンという生命必須物質が、ほとんどすべての生物に存在することから、生物学、農学、薬学、歯学、医学、化学、工学など多岐にわたる分野の研究者が参加して、活発な交流を行い、年会が1年に1回開催されている。

日本ポリアミン学会第5回年会を、平成26年1月23日（木）・24日（金）の2日間にわたり、千葉県銚子市の千葉科学大学マリーナキャンパス・防災シミュレーションセンターで開催した。事前登録者63名、当日参加者9名、千葉科学大参加者7名、延べ79名の参加により、活発な発表・討議がなされた。

特別講演は、23日の夕方に行い、以下の4演題が発表された。

1．錦　ゆりか（Indiana University, School of Medicine, USA）
膵臓β細胞における eIF5A のハイプシン化と iNOS 翻訳は p38MAPK 依存的に核内輸送された DHS によって制御される

2．五十嵐　一衛（千葉大院・薬，アミンファーマ研究所）
細胞傷害時にポリアミンから産生されるアクロレインの毒性とその臨床応用

3．川喜田　正夫（東京都医学研・病院連携研究）
N^1, N^{12}-ジアセチルスペルミンとその臨床応用に向けた取り組み

4．早田　邦康（自治医科大学附属さいたま医療センター）
ポリアミンによる哺乳類のアンチエイジング

一般講演は、23日に10演題、24日に18演題の計28演題が発表され、これまでの年会と比べて一番多い演題数となった。また、企業からの参加が19名と多く、企業のポリアミン研究に対する関心の高さが窺えた。

懇親会会場は、千葉県銚子市内の一山いけすで開催され、68名の参加により有意義な意見交換会をすることができた。本学より、木島学長補佐（赤木学長代理）、坂本危機管理学部長、細川薬学部長及び内田事務局長に参加していただき大いに盛り上がった。一山いけすは定休日にもかかわらず、店舗を開けてくださいました。感謝の意を表します。

千葉科学大学から教育研究経費をサポートしていただき、学会を無事に開催することが出来ました。改めて感謝申し上げます。どうも有り難うございました。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 危機管理システム学科
教育研究課題名	緊急時におけるリーダーシップ開発プログラムの検討と作成

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 危機管理システム学科 木村 栄宏	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 危機管理システム学科 粕川 正光	
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名		対象年度 25年度

成果の概要

本研究は、「緊急時のリーダーシップ」について、実際の企業の協力を得ながら、緊急時にも対応可能な人材を作るのに役立つようなトレーニングプログラムを検討し、開発しようとするものである。従来、日本で重要性が十分認識されてこなかったが、東日本大震災後、日本に不足しているものとしてまず挙げられたのがこの「緊急時のリーダーシップ」の課題であり、そうしたプログラムの開発検討の必要性を背景として、研究を行った。

(問題意識)

従来から「ファシリテーション・トレーニング」や「対人スキルズ・トレーニング」や危機における意志決定に関わるBCP訓練等は存在し、行われてきた。しかし、大震災を経験した企業人・組織人にとって、平時ではなく緊急時のリーダーシップを発揮できるかどうかは生存を左右するものであると同時に、BCPが有効に発動できるかを左右する重要な課題であると考えられるにもかかわらず、それに対応したトレーニングは存在しないのが現状であった。

(本研究の方法)

先行研究及び現在行なわれている各種トレーニングを既存文献等を中心に実施すると共に、協力企業へのヒアリング等を行った。実践として、実際に協力企業である㈱セノンにおける中堅幹部研修に参加、講義や発表すると共に実務者のニーズの確認等を行った。また、リスクマネジメントに関わる専門集団であるNPO日本リスクマネジャー&コンサルタント協会の会合で緊急時のリーダーシップに関わる講演と意見交換・ヒアリングを実施し、幅広い企業の方からのご意見等を得ることができた。

(成果)

これらの活動を通じ、実践において効果のある「緊急時におけるリーダーシップ開発プログラム」の検討を進め、簡易なものを試行した。研究の途中での論文等の成果としては、(社)BCMSユーザーグループにおける「緊急時のリーダーシップ研究会」に参画し、『緊急時におけるリーダーシップ強化の提言』書の中で分担執筆し、発表した。また、「緊急時のリーダーシップ育成プログラム」として日本国際情報学会誌に研究ノートを掲載した。

(今後)

本研究成果は、協力企業等における今後の活用等のためにブラッシュアップとカスタマイズを行ってゆくと共に、本学の危機管理学部学生に対する演習活動の一部として利用し、より効果のあるものにしていく予定である。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 医療危機管理学科
教育研究課題名	開発途上国に対する効果的な医療協力手法の探索：臨床検査データの質の向上を目指して

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 工藤 芳子	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 大澤 進	
共同研究者 所属・氏名	National University of Health Science, Cambodia, Ket Vansith	共同研究者 所属・氏名		対象年度 25年度

成果の概要

開発途上国における医療の質の向上に寄与する高質な臨床検査データを供給することができる臨床検査室構築のために、カンボジア国保健省主導による臨床検査管理システムを設置することを目的として活動を実施している。平成25年度の活動の詳細を以下に示す。

1. カンボジアにおける外部精度管理システム確立へのアプローチ

カンボジア国におけるWHO主催Laboratory Partner's Coordination Meetingへ継続的に参加し、同国臨床検査外部精度管理システム確立への技術協力を、他ドナーと協調して実施することを取り決めた。ドナーグループとカンボジア保健省は、2013年度は首都圏・地方主要都市3次医療施設を対象に介入を実施した。

本活動は、組織管理に関する基礎調査をIntegrated Quality Laboratory Serviceが担当し28施設を対象にWHO-CDC作成の臨床検査室総合管理ハンドブックに掲載される調査票をクメール語翻訳し用いて実施した。技術管理では、Microbiology検査をDiagnostic Microbiology Development Program（USA）、Biochemistry & Hemato-morphology検査をThe Pacific Paramedical Training Centre（PPTC, New Zealand）が担当し、50施設を調査対象とした外部精度管理調査がパイロットとして実施された。この外部精度管理調査にHematology complete blood counting（CBC）検査を日本から千葉科学大学とシスメックス株式会社が担当する分担となったが、用いる精度管理標準物質が他検査と異なり生血液であることから安定性と価格に障壁があり、標準物質の恒久的供給をカンボジア政府が可能かどうかが論点となり契約が遅れたが、WHOおよび他ドナーからの強い導入要請がカンボジア保健省側へ向けられたこともあり、2014年度実施に向けて契約を進めている。

2. パイロット施設：国立母子保健センター臨床検査室におけるデータの質の向上に向けた活動

「1.」で示したパイロット調査結果を用い、母子保健センター検査室の質の向上に対するアプローチを行った。外部精度管理結果は、Biochemistry（11項目）結果が、初回および2回目のサーベイ結果がそれぞれ46%一致であったことから技術改善が必要であった。しかしながら、スタッフからは1）管理血清の国外、および国内における搬送方法への不信感によるデータの信頼性への疑義、2）使用分光光度計への不信感が出されたため結果を受け入れられず対応する行動が取れなかったために、1）に対しては、日本で11項目について再分析を行いPPTC提出データの保証を行った。2）に関しては、使用機器の修理を民間業者に依頼し試みたが芳しい結果が得られず、ピペット等の消耗品は日本から供給するもデータの改善が得られなかった。そのため、分析器の更新を病院経営陣と検討したが、同院における医師の臨床検査の利用率が低い（2013年紀要参照）ことから、その重要性が認識されず次年度の課題として残ることとなった。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 生命薬科学科
教育研究課題名	アダマンタンの橋頭位のクロスカップリング反応によるアルキル化反応

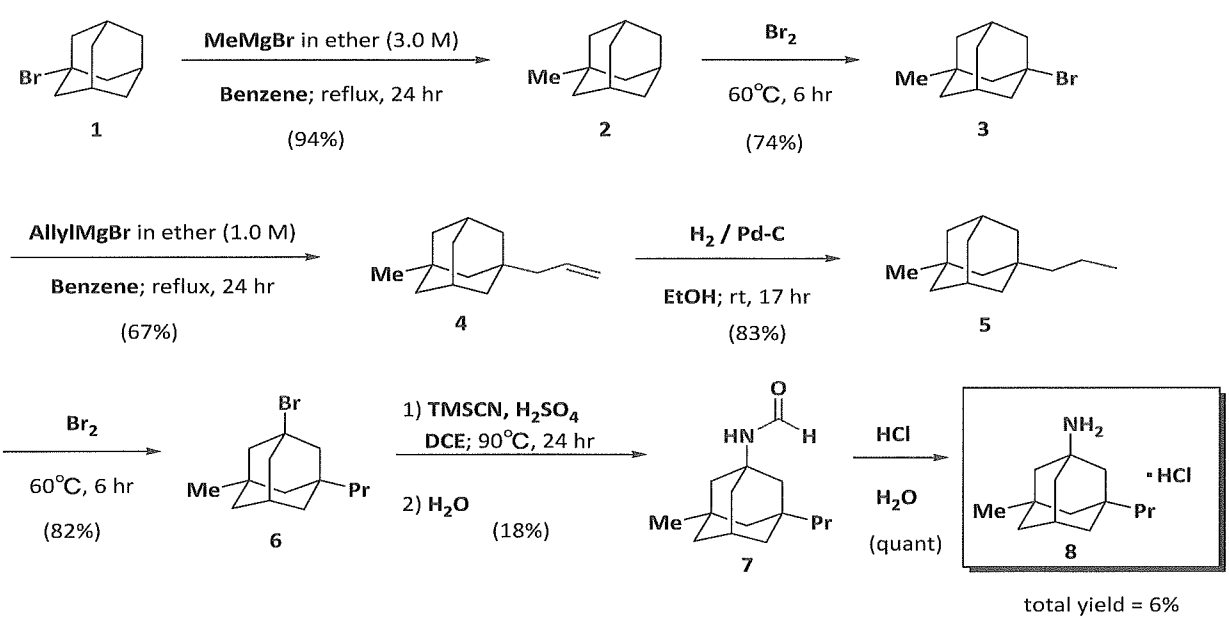
研究代表者 所属・氏名	濱名 洋（薬化学研究室）	共同研究者 所属・氏名	三森 盛亮（薬化学研究室）
共同研究者 所属・氏名	川島 裕也（薬化学研究室）	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

これまでに我々は、アダマンタンの橋頭位へのアルキル基導入法として銀触媒を用いた反応を報告した（日本薬学会第133年会, 29pmA-097, 横浜, 2013）。しかしながら、メマンチンを始めとしたアダマンタン骨格を含む医薬品の合成という観点からは、還元体が得られてしまうため、大量合成という面で問題があった。

そこで本研究では、一電子移動を用いたハロアダマンタンとグリニャール試薬とのカップリング反応を、溶媒、ハロアダマンタン、グリニャール試薬の順に条件検討を行った。その結果、1-ブロモアダマンタンがベンゼン溶媒中でメチルマグネシウムブロマイド、フェニルマグネシウムブロマイド、アリルマグネシウムブロマイドと還元体を生成せずにそれぞれ高い収率で反応が進行する事を見出した。

さらにこれらの結果から1-ブロモアダマンタンを出発物質として、下記反応スキームによって研究目標の一つであったキラルアダマンタン（1-アミノ-3,5-ジアルキルアダマンタン:8）の合成を達成した。しかしながら光学分割までは行っておらず、混合体として得た。本研究の成果は、日本薬学会第134年会（熊本）で報告した。



This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 動物危機管理学科
教育研究課題名	銚子市内における野生哺乳動物の分布生態調査

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 動物危機管理学科 内川 隆一	共同研究者 所属・氏名	
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

調査概要

本年度調査は当初の計画通り、銚子市八木町と犬吠埼周辺の国有林でのセンサーカメラによる野生動物生態調査を実施した。本研究費の援助により飼養カメラ数が増加したために、調査が効率的に進められたことに感謝いたします。

調査結果

本年度調査により新しく得られた主な結果は以下のとおりである。

1. ニホンアナグマの発見

八木町においてニホンアナグマの撮影に成功した。本種は、千葉県レッドデータブックのカテゴリー：C（要保護生物）に指定されており、絶滅危惧Ⅱ類に分類されている。銚子市を含めた東総地区からの初報告となるものと思われる。

2. 皮膚病と眼疾患を持ったハクビシンの発見

同じく八木町において脱毛を伴う皮膚病の個体が確認された。同地域ではすでに疥癬による脱毛タヌキが観察されており、発見された個体も疥癬にり患している可能性が高い。ハクビシンにおける疥癬は群馬県で報告されているものの、比較的珍しい症例とされている。また、この個体は右眼の視力がほぼ失われており、白内障と思われる疾患を有することが明らかとなった。野生動物における疾病の様子はを観察することは困難であり、見輪めて貴重な例といえる。

3. 犬吠埼周辺の国有林でに調査結果

本年度新たに調査を行なった犬吠埼周辺では、ニホンノウサギの分布が確認された。これまでの調査と合わせると、本種は銚子市内のほぼ全域に分布しているものと思われた。

4. 八木町において確認された動物

八木町においては、タヌキ、イタチ、アカネズミ、ハツカネズミおよび地上性鳥類であるコジュケイの分布が確認された。タヌキ、イタチ、アカネズミは既に潮見町における分布が確認されており、市内に広く分布している可能性がある。また今後の調査により犬吠埼周辺においても観察される可能性がある。

本年度調査により、分布が点でしか知られていない動物について平面的な広がりを推察できるようななった。今後とも調査を継続し、銚子市内の動物の分布状況を明確にしたいと考えている。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	シミュレーション人形を用いた薬物治療シミュレーション・医療情報教育サークルの運営

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 森 雅博	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 生城山 勝巳
共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 細川 正清	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

米、レールダル社の医療教育用シミュレーション人形は、様々な医療機関で、緊急処置や、外科手術、薬物投与、バイタルサインの確認など、様々な領域で使われている。しかしながら薬学領域に限ってみると、この人形を教育に活用している大学は極わずかである。薬学コアカリキュラムの改訂で、バイタルサインの確認も教育内容に含まれたため、有効活用を狙い、有志の学生を集め、薬物治療や救急医療のシミュレーションプログラムを作成、運用するサークルを作り、有志学生薬学科4年7名を中心に運用することを試みた。

A. 薬学科4年生の有志で、薬物治療シミュレーションに関するプログラム作成演習の実施、また、学生主導の学習会の実施し、薬物治療学や、事前実習の内容に繋げて、学生の理解を深める。作製したプログラムは、薬物治療学実習や、オープンキャンパスなどにもフィードバックさせる。

B. オープンキャンパスにおける、一般展示を、この練度を高めた学生達に行わせて、来場者に、薬物治療の難しさ、複雑さ、薬剤師としてのプロ意識を臨場感を交えた演習で、体験させる。また、災害救助演習もこのメンバーで行う。

C. 1年生の早期体験学習にこのプログラムを取り入れ、臨床への興味の創出と、医療人を育成する基本概念を学ぶ（新コアカリキュラム対応）。
本年度、別予算でSimMan3GとPhysicoの2体が加わり、現在3体のシミュレーション人形があるため、活用法を考え、バイタルサインの学習にPhysicoを使用し、プログラムの作成にSimMan Essentialを使い、3Gは、実際プログラムを走らせることに活用している。

Aについては、3つのパートに分かれ、閉塞性肺疾患、心筋梗塞、うっ血性心不全の病態プログラムの作成と薬物治療の演習を行った。プログラムの一部は、今後、オープンキャンパスや学生実習に反映させる。
Bについては、バイタルサイン（心音、呼吸音、腸音、血圧、心拍数）を確認する演習を学生主体で来場者に指導した。これらは、実際に薬物治療プログラムの中にも組み込まれているバイタルサインを用いている。
災害救助演習のシナリオも学生が作り実際に演習を行った（事情があり患者役は教員で行った）。演技の内容も、演習の小道具も学生達が自ら作製した。Cについては、1年生の薬学ゼミナールの講義の一環で、4年生のメンバーが、1年生120名に、バイタルサイン、人形を用いた薬物治療のシミュレーションの指導を実施した。1年生にはインパクトがあり、興味を示した学生が多かった。

今後の課題としては、年度ごとに学生が入れ替わるので、どのように引き継いでいくか、また心電図がわからない1,2年生の参加希望者にどのように指導していくか、3大学連携プロジェクトや学内の他のプロジェクトにどのように参加展開していくか検討を続け、存続していく予定である。本年度は薬剤師会の薬剤師に心電図指導をすることができなかったが、来年度は実施できるように運営を試みるつもりである

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	動脈硬化退縮モデルを用いたコレステロール排出機構を調節する生理活性物質の探索

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 森 雅博	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 高橋 真樹
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

動脈硬化は、血中のLDLが様々な変性することで、マクロファージに貪食され、泡沫細胞を形成し、血管内皮細胞下で脂質が蓄積して進行すると考えられている。一方血中のHDLは、細胞外からコレステロールをくみ出して、血管壁に蓄積するコレステロールを減らす働きがあり、その鍵を握るのが、泡沫細胞に存在するABCトランスポーター(ABCA1, ABCG7)である。これまでの研究で、糖尿病患者のLDLとしてモデル分子と考えられているAGE-LDLが、マクロファージで泡沫細胞を形成した場合、HDLによるコレステロール分子のくみ出しが抑制される知見を得ている。今回、この抑制系を解除する分子を見いだし、それが身近な食材の中に含まれていないか検討するプロジェクトにトライしてみた。本年度は、その鍵となる物質としてomega 3 系不飽和脂肪酸にその可能性を見いだしたので報告したい。

J774細胞を用いた私の作製した動脈硬化に関わる泡沫細胞の経時培養系は、約2週間の培養期間で、血管壁内で数年かかってできる泡沫細胞の形成と崩壊、脂質の再取り込みの系を再現している。この系を用いて、AGE-LDLでは、泡沫化はゆっくり進むが、HDLによるコレステロールの逆転送は抑制され、動脈硬化は退縮しにくいことを見いだした。これに対して、よく実験に用いられるアセチル化LDLでは、HDLの逆転送は起こり、コレステロールの蓄積量は減少する。糖化化合物(AGE分子)には、何らかの逆転送抑制機構があると考えられる。

ピタバスタチン、ロスバスタチンなどのVascular Statinは、肝臓のコレステロール合成を抑えるだけでなく、泡沫細胞のABCA1の発現を増やしコレステロールのくみ出しを促進することを既に昨年報告している(本年、ASCB 53th Meetingで発表、2013年、12月　New Orleansにて)。今回はAGE-LDLの取り込み系に効果的な別の分子を捜す実験を行い、種々の実験の結果、ARB(Type 1アンジオテンシン受容体拮抗薬(AT1拮抗薬)であるテルミサルタンと、ロサルタンカリウムに、コレステロールくみ出し促進活性を見いだした。しかしながら、他の種類のARBには、この活性は認められず、AT1受容体を介するする情報伝達とは無関係である可能性が見いだされた。この2種のARBは、細胞内の転写因子PPAR γ、PPAR αに対する活性化作用があり、その作用でABCトランスポーターの活性化が行われている可能性がある。本来のPPARリガンドはPUFA(多価不飽和脂肪酸)で、EPA, DHAが高い結合活性を示す。今回の知見でPUFAが、泡沫細胞のコレステロール逆転送(動脈硬化退縮)に関与している可能性を見いだした。

本年は、何分半年しか実験期間がなかったので、実際PUFAを調製して添加する実験を行っていないが、次年度は、アジ、イワシの組織から抽出した脂質画分からこれを精製するか、市販品で確認を行い、銚子の食材の中から、是非、千葉科学大学オリジナルの動脈硬化退縮促進物質見いだし、動脈硬化退縮アッセイ系を構築し、創薬に繋げたい。Mede in Choshi プロジェクトと称し、地道に解析を進めたいと考えている。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	海中防波システムのための水槽基礎実験

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 狩野 勉	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 動物・環境システム学科 田中 厚成	
共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 危機管理システム学科 服部 恭介	共同研究者 所属・氏名		対象年度 25年度

成果の概要

1. 目的

船舶工学・航空工学の分野で，流れの可視化・基礎流体実験において使用されている回流水槽/回流式風洞の実験技術を用い，津波流の水槽内での再現・可視化を含む基礎水流実験，さらに海岸線付近の海底に存在する岩礁や珊瑚礁が津波に及ぼす流体影響を検証し，津波対策に資することを目的とした。

2. 津波用回流水槽

船舶の推進抵抗等の研究に用いられる曳航水槽に併設されている回流水槽，航空分野では遷音速のブロー・ダウン式風洞と回流式風洞が存在する。特に回流式超音速風洞は流路内に常に亜音速流域と超音速流域を維持しながら高速独特の風洞技術を有している。津波流用回流水槽は回流式超音速風洞技術を参考にして，

(1) 循環する水流を常流状態でプロペラにより加速、(2) 本水槽では通常の計測部流路を上下2層に分け，上層の流路を津波流用計測流路，下層を負荷変動緩和用バイパス流路とする，(3) 津波流用計測流路の仕様は計測部寸法：長さ3.5m，幅0.5m，水深0.2m，フルード数0.2～2.5とする。

3. 回流水槽を用いた水流実験

(1) フルード数1.0前後の流れ

フルード数を徐々に上げ，1.0に達すると計測部流路入口付近の流れから波が消え始め水平に近い水面が発生し，水平領域が徐々に後部へ拡がっていく。計測部領域出口近くでは押し流されてきた波を集めたように泡立った水面が上昇し，計測部全域の流れが安定する。ここでフルード数を少し上げると，後部の波の動きも激しくなり，やがて軽い音と共に計測部全域の水面は急に波の無いような流れとなることが観測された。この現象は回流式超音速風洞において，マッハ1.0を超える時の現象と非常によく似ている。

(2) 射流中の歩行実験

フルード数1.2，水深0.1mの時の歩行実験；(a) 人が長靴を履いて流れに入った直後：長靴から離脱衝撃波と斜め衝撃波らしき波が発生し，壁面で反射し，水面を更に上昇させた。長靴の形状が複雑であるが段波に近い様子が見られた。(b) 流れに入って4秒後：水槽計測部に溜まった波を処理機能が追いつかず流れが波立った状態で常流化し，前方に進行したと考えらる。このため，フルード数が1.0よりわずかに大きくなる時の射流実験を安定して行うための工夫が必要となる。

(3) 射流中の標準模型実験

くさび型尖頭模型を用いて射流中の水面の上昇の様子を調べる。模型は高さ0.45m，幅0.065m，先端角度10°から90°まで9種類（10°ずつ変える）を作成し実験を行い，衝撃波の角度・幅だけではなく水面形状にも留意しデータを取得した。

波および衝撃波の両方の特徴が考えられるため計測精度を更にあげる必要がある。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	超高感度熱量計（ITC、DSC）を用いた薬物－血漿タンパク質結合解析と膜透過ペプチドのリポソームに対する影響の研究

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 大高 泰靖	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科・澁川 明正 薬学部 生命薬科学科・杉本 幹治
共同研究者 所属・氏名	薬学部 生命薬科学科・坂本 一民 薬学部 生命薬科学科・山下 裕司	共同研究者 所属・氏名	京都大学 化学研究所 二木 史朗

成果の概要

〈研究課題①〉

血漿タンパク質－薬物結合は、薬物の体内動態に影響を与えるため、その結合力（結合定数）を知ることは薬物を扱う上で重要なことである。超高感度等温滴定型熱量計（Microcal製 VP-ITC）は正確なタンパク質-薬物相互作用を求められることで知られているが、血漿タンパク質に対する薬物の結合力は低く、正しく観測できるかを検証する必要性があった。そこで、測定温度、測定溶媒、タンパク質濃度、イオン強度などの測定条件を変化させて測定したところ、薬物の結合力（結合定数）が数倍変化することを観測した。その結果と同時に、血漿タンパク質に存在する複数の結合サイトに対する影響をほぼ完全に分離することができ、非常に結合力が弱い結合についても観測した。さらに、複数の薬物を混在させた場合についても検討し、血漿タンパク質に対する薬物の結合順序により結合力が異なることを明らかにした。この現象は、実際の薬物動態に影響するため、今後、より詳細に検討し、明らかにする必要がある。

〈研究課題②〉

同時に超高感度等温滴定型熱量計や超高感度示差走査熱量計（Microcal製 VP-DSC）を利用し、膜透過ペプチドのリポソームに対する影響の研究を行った。細胞膜は細胞の内外を隔てる壁であり、タンパク質などの物質を透過させない。しかし、膜透過ペプチドを利用することで化合物について細胞膜を通過させることができるが、その通過機構の解明には至っていない。

その機構を明らかにするため、示差走査熱量計を用いて、粒径が異なるSOPCリポソームの熱挙動を測定した。粒径の変化に伴い、熱挙動が変化し、リポソームを構成する脂質分子の充填状態が変化することが示された。リポソームの粒径5000nmを境に熱挙動が大きく変化することが観測され、膜透過ペプチドのリポソームに対する透過量の結果と一致した。このため、脂質分子の充填状態が透過量に影響を当たることを明らかにした。また、観測される熱挙動の大きさ（エンタルピー変化）も、膜透過現象に相関している結果が示され、現在検証中である。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 生命薬科学科
教育研究課題名	ホスファチジルイノシトール3－キナーゼ系の人為的修飾による老化制御〈ニコチンアミドによる細胞の若返り現象〉

研究代表者 所属・氏名	薬学部 生命薬科学科 松岡 耕二	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 佐々木 啓子
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

ニコチンアミド（NAM）はビタミンB3の一種として生体内で広く細胞の保護に働いているが、寿命を維持しているヒストン脱アセチル化酵素群サーチュイン（SIRT）に対する阻害活性をもつ一方で、老化細胞に作用して老化形質の発現を抑制する。この現象を明らかにするために、今回はSIRT、ホスファチジルイノシトール3-キナーゼ（PI3キナーゼ）、AMPキナーゼ等、エネルギー代謝系の活性化剤、抑制剤のヒト線維芽細胞BJに対する作用をWesternブロッティング、酵素染色、タイムラプス映像、RT-PCRなどによって調べた。

正常ヒト線維芽細胞BJは培養系内で継代を重ねると、増殖低下、細胞の肥大化、SA-gal活性など老化形質を発現する。老化した細胞（継代後期細胞）では細胞運動の速度も約1/3に低下していた。ところが、老化細胞をニコチンアミド（NAM）の存在下で培養すると、約10時間後から肥大化した細胞形態が小型化あるいは細く伸びるように変わり、約20時間後には細胞分裂頻度、細胞運動速度の上昇が見られた。少なくとも8日後まで細胞増殖の亢進が見られ、老化マーカーSA-gal活性の低下などから、老化状態から一定程度の回復が起こったと考えられる。そこで、NAMやエネルギー代謝に関連する分子に作用する種々の試薬の影響を調べた。

NAM関連の塩基やヌクレオチド誘導体、PARP阻害剤、抗酸化剤などはほとんどこのような作用を起こさなかったが、PI3K、AMPKに作用する分子で細胞を処理すると、細胞の小型化、逆に大型化などの変化が見られるケースがあった。まず、AMPKの活性化剤AICARは老化細胞を細くし、AMPKの阻害剤dorsomorphinは若い細胞（継代早期細胞）を平たい形状にしたので、細胞内のエネルギー代謝の変化と関係しているものと考えられる。Sir2/sirt1を活性化すると報告されているresveratrolも早期細胞を平たく変えたが、この場合には細胞運動速度への影響は小さく、SA-gal活性も上がらなかった。Sir2阻害剤splitomicinは影響しなかった。PI3Kの阻害剤では、LY294002、ZSTK474、BEZ235により若い細胞も老化細胞も細くなる現象が起こったが、同じPI3K阻害剤でもwortmanninでは細くならなかった。BEZ235の場合には細胞の小型化も見られ、SA-gal活性もかなり低下した。これらの違いは、PI3キナーゼのサブタイプに対する作用のスペクトラムによるものかもしれない。たとえば、LY294002はClass IIにも働くが、wortmanninはClass IIへの作用が弱い。BEZ235のクラスI以外のサブタイプに対する作用は分かっていない。

PI3キナーゼサブタイプのmRNAを見ると、細胞老化に伴って減少するものがいくつか見られるが、クラスIIに属するPI3K-C2 βは老化で増加し、またNAM処理により減少していた。予備的なWestern blottting分析では、老化細胞ではAKT1、p-AKT1が減少しており、NAM処理によりp-AKT1の増加が見られたので、NAMの老化形質発現抑制作用にはPI3キナーゼ系が関わっている可能性が考えられる。

寿命伸長に働くとされるSIRTを阻害するNAMが老化形質を抑制したこと、SIRTを活性化するresveratrolが老化形質を抑えなかったことは逆説的であり、また、酸化ストレスを増大させて老化を促進するとされるPI3キナーゼであるが、その阻害剤の種類によって老化形質抑制の様態が異なるという観察から、細胞老化を巡るシグナル伝達システムは単線的なPI3キナーゼ系、あるいはSIRTによって制御されているというよりは、もう一つ二つそこに働く別のキープレイヤーが関わっているのかもしれない。いずれにしても、PI3キナーゼの阻害により老化形質発現の低下が見られたことから、PI3キナーゼ（のどれかの分子種）は細胞老化の制御に関わっていると考えられる。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 危機管理システム学科
教育研究課題名	災害に対する弱点を発見するための イメージトレーニング手法の効果検証

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 危機管理システム学科 藤本 一雄	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 坂本 尚史
共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 狩野 勉	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 細川 正清

成果の概要

自然災害から各自の身を守るには、災害イマジネーションを向上させることが重要であり、これまでに様々なイメージトレーニング手法が開発・実践されている（吉井・他、2011）。これらの手法は、例えば、地震（原因）が起こったら、どのような状況（結果）になるかをイメージするといった原因事象からの考え方に基づくものが多い。この場合、楽観的・自己中心的な状況を考えたり、状況をまったく考えられなかったり、悪い結果をイメージできないことが懸念される（目黒、2007）。このような想定漏れを防ぐためにも、順演算の思考（原因→結果）に加えて、逆演算での思考（結果→原因）を行うことの必要性が指摘されている（畑村、2011；宮村、2011など）。

これを踏まえて、申請者らは、従来の原因事象からの考え方に基づくイメージトレーニング手法を補完することを目的として、結果事象からの考え方に基づいて、個人・集団の内部・外部環境に潜在する災害に対する弱点を発見するためのイメージトレーニング手法（以下、弱点発見イメージトレーニング）を提案した（藤本･他、2013）。しかしながら、本手法の有効性・問題点については十分に把握できていないため、さまざまな主体・地域を対象としたイメージトレーニングをワークショップの方式で実施することが必要である。

そこで、本研究では、まず、様々な災害（地震、津波、火災、洪水など）・対象（住民、教職員、従業員など）にとっての最悪の結果に対する代表的な1次原因を把握するための文献調査を行った。つぎに、住民らを対象とする複数回のワークショップを通じて、弱点発見イメージトレーニング手法の有効性の検証・問題点の把握に努め、その都度、手法の改善を図った。

・日時：2013年７月13日、場所：銚子消防団消防庫２階、対象：銚子市本通町内会など約20名
・日時：2013年10月８日、場所：千葉県自治会館、対象：千葉県内保育所長など約180名
・日時：2014年１月18日、場所：銚子勤労コミュニティセンター、対象：銚子市民など約20名
・日時：2014年５月９日、場所：衛生会館（松戸市）、対象：松戸市保育関係者など約60名

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	トウキョウサンショウウオ等里山生物の遺伝子解析を材料とした近隣地域高等学校の科学教育活動との協力関係の構築

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 佐々木 啓子	共同研究者 所属・氏名	
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

里地里山は、人の生活圏と自然との中間に位置し、特有の生物の生息・成育環境として重要な地域である。近年、自然と人との関係変化が里地里山の生物多様性へ及ぼす影響が懸念されていることから、敬愛大学八日市場高等学校の自然科学部（顧問：八木幸市教諭）では、里山に生息する生物、トウキョウサンショウウオ・鳥類・アカガエル・ホタルの調査研究を進めている。千葉県に生息するサンショウウオ類はトウキョウサンショウウオのみであるが、これは、広く関東地方に生息し、典型的な里山の生物として人の生活圏と自然の接点に生きている生物である。トウキョウサンショウウオの生態、分布、系統などを調査することは、わたしたちの生活環境を理解し、里地里山の保全について考えるための情報となる。薬学部分子細胞生物学研究室は一昨年度よりトウキョウサンショウウオのミトコンドリアDNA解析実験に協力する形で関わり、昨年度は、敬愛大学八日市場高等学校、横芝敬愛高等学校、市原八幡高等学校の生徒19名と指導教諭3名が本学に来校して、実験を行った。生徒達が銚子市、匝瑳市、市原市の里山でトウキョウサンショウウオの卵嚢を採取し、飼育して幼生となった個体の尾の一部を切断して生体試料として用いた。得られた組織から市販のキットを用いてDNAを抽出し、ミトコンドリアDNAのDループ領域をPCR法により増幅した。ミトコンドリアのD-ループは、個人鑑定や親子鑑定に利用される領域であることから、今回の解析に用いた。PCR増幅産物をアガロース電気泳動で確認した後、サンガー法でDNAシーケンシングを行い、自動シーケンサー（ABI社製PRISM 3130）で、mtDNAの塩基配列データを入手した。実験の繰り返しにより、Dループの全長約850 bpの解析に成功した。一昨年度の解析データと合わせて比較して、十数ヶ所の塩基配列の遺伝的な違いを見つけることができた。地理的に近い銚子と匝瑳・八日市場のサンショウウオの間にも遺伝的な違いが見られ、興味深い結果が得られた。今回、高校生にとって、生物を材料として、DNA 分析の手法を学び、生命科学のテクニックに触れる機会であったと共に、実験を通して考える力を養うこともできたと思われる。また、持ち帰った解析データをもとに、そのゲノム、遺伝子を分析することにより、生息地域の分散・拡散の傾向を考察したり、遺伝距離を計算して系統樹を作成し、生物地理学的考察を行うことができたと思う。

さらに、今回八木幸市教諭の提案でニホンイシガメとクサガメの遺伝子解析についても試みた。ニホンイシガメは国内に広く分布している固有種であり、近年の環境悪化やクサガメなどとの交雑により生息数が減少して問題となっている。DNA解析に用いた領域は、文献などから、c-mos遺伝子を用いた。解析手法はトウキョウサンショウウオの実験と同様に行われた。すなわち、組織（血液）からDNAを抽出し、PCR法で増幅したのち、自動シーケンサーで塩基配列の解析を行った。実験の結果、ニホンイシガメとクサガメの塩基配列の比較では、3ヶ所に変異と思われるヶ所（G/C, A/G, C/T）が見つかった。また、形態的にニホンイシガメとクサガメの両方の特徴を有する個体（ハイブリッド）では、この3ヶ所がヘテロであることが明らかになった。

近隣地域の高等学校で行われている里山の生物についての調査研究という大切な生物学の教育に協力することことができ、広い意味で本学の存在価値を高める活動に寄与できたと思う。また、本実習の実施の中で学ぶ生徒さんとのやり取りは、実験・実習の進め方、学生指導についてのノウハウとして我々大学教員にとっても得るべきものがあった。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	TNFαやTPAによって誘導されるNF-κB活性化に対するスチルベン類似体の抑制作用とその分子標的の探索

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 佐々木 啓子	共同研究者 所属・氏名	
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

レスベラトロール（R-3）は、ブドウに含まれるtrans-stilbene polyphenolで、抗がん作用や生物の寿命延長効果などが報告されている。また、R-3のメトキシ誘導体3,4,5,4'-tetramethoxystilbeneのトランス体（MR-4）とシス体（MC-4）についても、がん細胞の増殖抑制効果が報告されている。一方、炎症や酸化ストレスに関連するシグナル伝達経路には、転写因子NF-κBを介したものが多く知られている。通常、ヘテロ二量体（p65およびp50）のNF-κBは、細胞質において阻害因子のIκB-αと結合して不活性な状態にある。TNF-αやストレスなどの刺激によって、IκBキナーゼによるIκB-αリン酸化とそれに続くIκB-αの分解が導かれると、NF-κBは核へ移行し、種々の標的遺伝子の転写を活性化する。最近、NF-κB活性化抑制剤は、がん抑制薬として注目されている。本研究は、MR-4、MC-4、R-3などのスチルベンがNF-κB活性化に及ぼす影響を検討し、それらの分子標的を探索することを目的に行った。

実験には、ヒトT細胞株であるJurkat細胞にGFPをレポーターとしてNF-κB応答配列を挿入した細胞株を用いた。RPMI +10% FBSの培地で細胞を培養後、培地にtumor necrosis factor（TNF）- α（10 ng/mL）またはtetradecanoylphorbol acetate（TPA）（10 ng/mL）を添加して18-24時間後、GFPの発現を蛍光顕微鏡下で観察した。TNFαとTPAはJurkat細胞で炎症反応の誘導剤として働く。R-3、MR-4、MC-4は、TNFα（またはTPA）処理の18時間前に培地へ添加した。また、Sirt1阻害剤であるニコチンアミドはスチルベン処理の2時間前に加えた。スチルベン類はTNFαやTPAで誘導されたNF-κB活性化を抑制した（GFPの発現の減少によって示された）。IC50はレスベラトロールが100 μM, シスレスベラトロールが150 μM, MR-4が2 μM, MC-4が5 nMで、MC-4はレスベラトロールより約10,000倍活性が高かった。また、ニコチンアミドのSIRT1抑制作用はMC-4のNF-κBプロモーター活性抑制効果に影響しなかったことから、SIRT1はMC-4のNF-κB活性化抑制に関与しないことが示唆された。そこでHeLa細胞を用いてTPAやTNFαで活性化されたNF-κBのp65 Relコンポーネントの核移行について細胞免疫染色法を用いて検討した。実験の結果、スチルベン類の前処理でp65の核移行は減少することが示された。この結果、スチルベン類がNF-kBの活性化を抑制するか、活性化されたNF-κBの核移行を抑制することが示唆された。さらに、ウエスタンブロット法を用いた解析では、TNFαやTPAは、核のp65タンパク量を増加したが、スチルベン類の存在によって核のp65量は、減少することが示された。NF-κBの活性において重要なステップとなるIκBのリン酸化は、MC-4によって抑制されることが示された。このことは、MC-4のターゲットがIκBキナーゼ（IKK）である可能性を示唆する。

NF-κB経路は、単球-マクロファージ系から破骨細胞への分化や骨吸収活性、骨リモデリングに重要な役割を果たしていることから、スチルベンの破骨細胞分化への影響を検討した。破骨細胞様の分化モデルとして単球系細胞THP-1を用いた。THP-1細胞をTPAとVD3で3-5日間処理すると破骨細胞様形質である基質への接着、細胞の平面化、巨大化、多核化が誘導された。また、食作用や酒石酸耐性酸性フォスファターゼ活性も誘導された。細胞はTPAとDV3処理の4-5時間前にスチルベンで処理された。レスベラトロール（12.5-50 uM）処理では、明らかな効果が認められなかったが、MR-4（2.5-1 0uM）やMC-4（5-10 nM）で処理した細胞では、破骨細胞様の平面的で巨大化した細胞の数は減少し、未処理細胞と同程度の小型細胞の数が増加した。これらの観察から、レスベラトロール誘導体は、破骨細胞様変化を抑制することが示された。NF-κB阻害剤であるBAY11-7085（5-10 uM）を処理した細胞でも同様な変化が観察されたことから、MR-4 MC-4の破骨細胞への分化抑制効果はNF-κB経路の抑制が関与すると思われる。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	利根川河口域における水生生物の遺伝的攪乱に関する研究

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 石田 信宏	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 小濱 剛
共同研究者 所属・氏名	大学院 危機管理学研究科 小野 貴亮（修士学生）	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

（目的）

利根川河口域で確認できるD型幼生の種の同定を行い、ヤマトシジミ幼生の個体数密度を調査することで、利根川河口域におけるヤマトシジミの再生産の現状を明らかにすることを目的とした。一方、利根川河口域には、その他の二枚貝も生息しており、それらのD型幼生がヤマトシジミに混入する可能性も考えられた。その場合、本研究から得られる情報から、D型幼生の種組成の割合とその時系列変化の調査を行い、利根川河口域の二枚貝幼生の多様性も明らかにしたいと考えた。さらに、二枚貝の利根川における新たな水産資源の可能性についての検討も行った。

（材料と方法）

1．D型幼生の採集　　二枚貝のD型幼生の採集は、利根川河口域において6月～10月の期間にかけて、プランクトンネットを用いて行った。同時に多項目水質計にて環境条件を計測した。採集地点として、2012年はT1～T4の4地点、2013年はT1～T4とK1、H1の6地点で行った。

2．D型幼生の計数　　D型幼生の採取には実体顕微鏡と、ピペットマンを用いて計測量を記録しながら行った。計数した値から個体数密度を算出した。

3．D型幼生の遺伝子解析　　採取したD型幼生の遺伝子を抽出して、PCRによりCOI領域を単離した。塩基配列の解析からCOI領域を特定し、NCBIのデータベースにて種の同定を行った。また、更に解析の必要性が見受けられた場合は、制限酵素による切断反応にて種の同定を試みた。

（結果と考察）

遺伝子解析の結果、2012年の利根川河口域における種組成は、カワヒバリガイが多い傾向が見られた。利根川におけるカワヒバリガイの生息は2004年頃には確認されており、河口堰の上流からカワヒバリガイの生息密度が増加することから、2008年の調査結果には、カワヒバリガイが混入している可能性が示唆される。

期待していたヤマトシジミの幼生は、1地点2個体のみ確認され、個体数密度も50個/m^3と低い値であり、資源量増加に必要な幼生数が発生していない可能性が示唆される。その為、ヤマトシジミ資源量減少の一因は、幼生の発生段階、及び浮遊幼生期間にあると推察される。

今回の研究結果から確認された二枚貝は、2種類のみであり、ヤマトシジミは個体数、カワヒバリガイは特定外来生物であることから、水産資源としての利用は難しいと考えられる。その他の水産資源として期待できる二枚貝は確認することができなかった。しかし、生物の発生量は年変動が大きいことから、今回の結果のみで検討を行うことは早計であると考えられる。よって、幼生の調査を継続して行いデータを蓄積することが重要である。さらに、二枚貝の幼生の現状を継続してモニタリングすることは、劇的な環境の変化に曝される利根川河口域にて新たな知見をもたらす重要な研究課題であると考えられる。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	層状複水酸化物を原料としたSi-Mg-Al含有水酸化物の合成と特性評価

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 手束 聡子	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 坂本 尚史
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

[はじめに]

本研究は、層状複水酸化物の層間にケイ素を挿入し、層を構成する金属と反応させ、新たな化学特性や構造特性を有する機能性無機材料を合成することを目的としている。層状複水酸化物(Layered double hydroxide; LDH)は陰イオン交換能をもつ層状の粘土類似鉱物である。LDHは水酸化物の基本層が二価の金属の一部を三価の金属で置換することにより正電荷を持ち、その電荷を補うために中間層に陰イオンが存在している。通常、ケイ素源として用いられるSiO2やTEOS(Tetraethyl orthosilicates)が水に馴染みにくいことや、LDHの層間隔がケイ素化合物より狭いことから、LDHの層間にケイ素を挿入することは難しいとされている。本研究では、水に溶けやすいケイ素化合物を直接LDHの層間に入れる実験および層の間隔を界面活性剤で広げた後にケイ素化合物を挿入する実験を行い、LDHとケイ素の複合体の合成を試みた。

[実験方法]

基本層がMgとAlで構成され、層間に塩化物イオンを含むLDHを水熱合成法により合成した。実験1では、TEOSまたは水溶性のケイ素化合物をイオン交換水に溶かした後、LDHを添加し攪拌した。実験2では、陰イオン界面活性であるSDSとLDHをイオン交換水中で攪拌した。ろ過・乾燥後に得られた各試料は、XRD測定により結晶構造を確認した。

[結果と考察]

XRD測定の結果、高結晶なMg-Al型LDHを合成できていることが分かった(図1-①)。実験1では、LDHの層間に水溶性のケイ素化合物を挿入することを試みた。ケイ素化合物はLDHの層間に存在する塩化物イオンより大きい。そのため、ケイ素化合物が層間に挿入された場合、面間隔値d_{003}に帰属されるピークが低角度側にシフトする。しかし、挿入前後の面間隔値(d_{003}=0.78nm)が変化していないことから、ケイ素化合物は層間に入っていないと推察している(図1-②)。さらに実験2において、ケイ素化合物を挿入する前に層間をSDSで広げることを試みた。その結果、XRDピークは低角度側にシフトし、面間隔値d_{003}が0.78nmから2.61nmへと広がった(図1-③)。この結果は、LDHの層間に直鎖のSDSが柱の様に存在し層と層を押し広げているため、層間が大きく広がったことを示唆している。

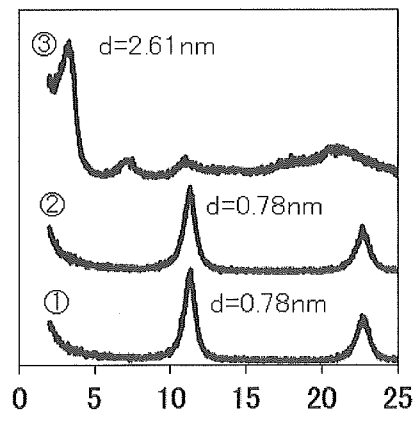


図1. XRDパターン

[まとめと今後の計画]

本研究により、LDHにケイ素化合物を一段階で挿入することは難しいことが分かった。そこで、ケイ素化合物を挿入する前にLDHの層間隔を広げることを試みた結果、SDSを用いてケイ素化合物のサイズより広い層間を得ることに成功した。今後、SDSを含むLDHの層間に水溶性ケイ素化合物を挿入する実験を行う予定である。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	銚子ジオパーク屏風ヶ浦ジオサイトの 世界的な価値を創造する研究

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 安藤 生大	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 坂本 尚史
共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 植木 岳雪	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

本研究では、屏風ヶ浦を構成する犬吠層群名洗層中の、***新生代「新第三紀と第四紀」の境界層の位置を正確に特定するための基礎研究***を行った。
これにより、***屏風ヶ浦を世界的な第四紀の層序編年基準***とし、***銚子ジオパークの新たな見どころ作り（付加価値作り）***を行うことを最終目標とした。
以下では、申請書に記した、本研究の終了時の達成するべき各目標について、現状と今後の課題をまとめた。

① 犬吠層群名洗層中の火山灰層の野外調査とサンプリング
現状：平成 25 年度の卒業研究で、名洗層中の広域テフラの中で、層厚が厚く、分かり易いテフラとして「谷口（Tng）テフラ」を調査し、サンプリングを終了した。

② 採取した火山灰層の記載と分析（屈折率測定、主成分、微量成分分析、重鉱物、粘土鉱物の分析）
現状：平成 25 年度の卒業研究で、採取した Tng テフラを例として、その分析のための前処理法を確立し、屈折率測定法、微量成分分析法について検討した。
しかし、これらの卒業研究を通じて、
(1)火山灰中からガラスのみの分離が困難なこと、そのため
(2)火山ガラスのみを微量成分分析に十分な量（0.5 ～ 1g）確保することが困難なこと、等が明らかとなった。
よって、火山灰の対比のために微量成分分析（ICP-AES）を指標とすることを断念した。

そこで、火山灰の対比の方法として、少量のガラスのみでも主成分分析が可能な EPMA 分析を検討し、その分析法の確立を行った。このため、以下の③～⑤については、次年度以降の課題とした。

③ 給源火山地域の調査、
④ その対比、
⑤ 新生代「新第三紀と第四紀」の境界層の位置の特定、
⑥ 論文作成

卒業研究指導が終了した 2014 年 2 月以降は、EPMA 分析のための基礎研究を行っている。本学の EPMA は、これまで使用頻度が低かったことから、器機の状態は良いが、定量分析等の具体的な方法が確立できていない。このため、今後は、EPMA の主成分分析法を確立した上で、上記の③以降の研究を行いたいと考えている。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	水溶性アスピリンの簡便合成

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬学科 今井 信行	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 野口 拓也
共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 鄭 昇姫	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬学科 原田 泰佑

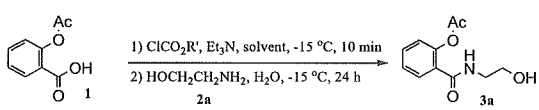
成果の概要

Aspirin 1 を氷冷下クロロ炭酸エステルで活性化した混合酸無水物に、2-aminoethanol 2a と反応させた結果を Table 1 に要約した。溶媒としては MeCN を用いて、$ClCO_2Et$: Et_3N : $HOCH_2CH_2NH_2$ = 1.1 : 2.5 : 1.1 (equiv.) のモル比で反応させたときに、最も良好な収率 90% で目的とする 3a が得られた。また、Aspirin 1 を、氷冷下 $ClCO_2Et$ で活性化した混合酸無水物に種々の2－アミノアルコール (2a-2e) を作用させることで、収率 79-92% で対応する2－アミノアルコールのアスピリン類縁体 (3a-3e) が得られた (Table 2)。

さらに、Aspirin 1 の混合酸無水物とα－アミノ酸 (4a-4e) の反応では、対応するα－アミノ酸のアスピリン類縁体 (5a-5e) が収率 64-92% で得られた (Table 3)。

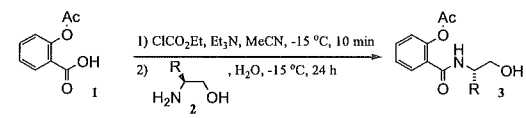
尚、モデル反応として、3-phenylpropanoic acid を同様の方法にて活性化した後、glucosamine を加えて得られた粗生成物を pyridine 溶媒中 80°C において Ac_2O で処理すると、1*O*,3*O*,4*O*,6*O*-tetraacetyl-*N*- (3-phenylpropanoyl) glucosamine が 91% の収率で得られた。現在、glucosamine 誘導体の水酸基を保護しない状態で単離することを検討しており、今後、種々の Cbz-α-amino acids についても本モデル反応の結果を参考にして、対応する glucosamine 誘導体を合成する予定である。

Table 1



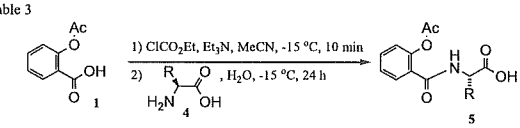
Entry	R'	$ClCO_2R'/Et_3N/HOCH_2CH_2NH_2$	Solvent	Yield (%)
1	Et	1.1/3.0/1.1	MeCN	80
2	Et	1.1/2.5/1.1	MeCN	90
3	Et	1.1/2.0/1.1	MeCN	79
4	Et	1.1/2.5/1.0	MeCN	85
5	Et	1.0/2.0/1.0	MeCN	82
6	Et	1.0/1.5/1.0	MeCN	74
7	Et	1.1/2.5/1.1	acetone	83
8	Et	1.1/2.5/1.1	THF	72
9	Me	1.1/2.5/1.1	MeCN	87
10	*i*-Bu	1.1/2.5/1.1	MeCN	78

Table 2



Entry	3	R	Yield (%)
1	**3a**	H	90
2	**3b**	$PhCH_2$	92 (19)*
3	**3c**	Me	91
4	**3d**	Me_2CH	83 (40)*
5	**3e**	Me_2CHCH_2	79 (46)*

Table 3



Entry	5	R	Yield (%)
1	**5a**	H	64
2	**5b**	$PhCH_2$	78
3	**5c**	Me	00
4	**5d**	Me_2CH	92
5	**5e**	Me_2CHCH_2	91

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	沿岸照葉樹林におけるきのこ類の分布を探る：銚子のきのこ類インベントリーの構築を目指して

研究代表者 所属・氏名	環境危機管理学科 講師 糟谷 大河	共同研究者 所属・氏名	独立行政法人国立科学博物館植物研究部 研究員　保坂 健太郎
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	独立行政法人国立科学博物館植物研究部 非常勤職員　宇野 邦彦

成果の概要

本研究では，銚子の自然環境を保全･活用発信するための基礎的情報として，これまで欠落していた，きのこ類インベントリーの構築を目指すことをねらいとし，このための第一歩として，銚子における最も特徴的で独特な環境要素である，沿岸照葉樹林を対象にきのこ類のインベントリー調査を行った．本研究では，銚子市内の沿岸照葉樹林の中から3地点（渡海神社，君ヶ浜，猿田神社）を選定し，(1) 研究期間内において，約一週間に一度の頻度で野外調査を行い，きのこ類の子実体を採集し，形態観察を行い，標本を作製するとともに，(2) 得られたすべての標本からDNAを抽出し，塩基配列情報を得た．これらにより，研究期間終了時までに209点のきのこ類の標本，及び418点のDNA情報を蓄積するに至った．以上に基づき，形態形質の情報とDNA情報を統合し，得られた標本の分類学的検討を行った．そしてこれらにより，銚子の自然環境や生物多様性を市内外に発信するための素材として活用可能な，銚子の沿岸照葉樹林を特徴づけるきのこ類の種の探索を試みた．なお，研究期間内に採集されたきのこ類の標本はすべて，採集地，採集者，採集年月日等の情報を集約しており，今後順次，独立行政法人国立科学博物館植物研究部の菌類標本庫に保管する予定である．また，本研究により新たに得られたきのこ類のDNA塩基配列情報は，国際遺伝子情報データベースのGenBankに登録・公開する予定である．

特筆すべき成果として，渡海神社のスダジイ･タブノキ林において採集されたクリゲノチャヒラタケ *Crepidotus crocophyllus* について，形態形質の情報と核rDNAのITS領域に基づく分子系統解析により分類学的再検討を行い，従来認識されてきた *C. crocophyllus* は多系統であり，日本産の集団と北米産の集団は遺伝的に異なることが明らかとなった．これらのことにより，従来認識されてきた *C. crocophyllus* は複合種であり，分類学的再編の必要性が示唆された．さらに，房総半島のマテバシイ林･スダジイ林に多く発生し，優秀な食用きのことして知られるバカマツタケ *Tricholoma bakamatsutake* について，銚子の沿岸照葉樹林においても生育可能か否かを明らかにするため，植生や気候等の生育条件の検討を行った．その結果，君ヶ浜のマテバシイ林が，バカマツタケの生育に適していることが明らかとなった．

以上のように，本研究により銚子の沿岸照葉樹林には多様なきのこ類が分布することが明らかとなり，それらを用いて銚子の自然環境や生物多様性を活用発信していくことが可能であると考えられた．本研究の成果の一部は，以下の通り学術論文として公表したほか，産業界や一般市民に向けて開催された各種講演会においても公表した．

●学術論文：Kasuya T, Uno K, Hosaka K (2014) Reexamination of *Crepidotus crocophyllus* (Basidiomycota, Fungi) in Japan, with reference to its phylogenetic placement. Univ. Bull. Chiba Inst. Sci. 7: 159-166.

●講演：糟谷大河 (2013) 銚子のきのこ図鑑作成を目指して～地域との協働による菌類インベントリー調査～．CISフォーラム2013．銚子商工会議所，銚子市，2013年10月19日．

糟谷大河 (2014) きのこ栽培における銚子の可能性．2013年度千葉科学大学COC(地／知の拠点事業) 事例発表会．銚子プラザホテル，銚子市，2014年1月22日．

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 医療危機管理学科
教育研究課題名	赤血球膜Na^+/K^+ - ATPase活性測定法の開発と 生活習慣病との関係について

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 三村 邦裕	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 松村 聡
共同研究者 所属・氏名	つくば臨床検査教育・研究センター 鈴木 悦	共同研究者 所属・氏名	理化学研究所 林 雄太郎

成果の概要

【はじめに】

Na^+/K^+-ATPaseは生体膜に存在する内在性膜蛋白質である。その機能は細胞の浸透圧の維持、腎尿細管での再吸収、神経伝達など生命の根幹に係わるものである。そのため、このポンプを駆動するためのエネルギーは基礎代謝の約50％を消費するほどである。このカチオン能動輸送機構解明にはナトリウムイオンとカリウムイオンに対する親和性の異なる2種のコンフォーメーション状態(E1とE2)の存在と消長する構造的理解が必要である。そこで本研究では赤血球膜から簡易的にNa^+/K^+-ATPaseを抽出し、高性能クロマトグラフィー(HPLC)を用いて活性測定法の開発を行うための実験を行った。

【方法】

新鮮馬脱繊維素血(バイオテスト研究所)を用いて赤血球を溶血させ、膜結合蛋白を抽出した。その後、精製した膜結合型標品を非イオン性界面活性剤であるC12E8で可溶化した。得られた可溶化酵素を0℃で平衡化したTSKgel G3000SWXLカラム(東ソー)を用いてHPLCを行った。また赤血球膜Na^+/K^+-ATPase分子のSubunit(α、β、γ)の検出と定量そしてNa^+/K^+-ATPaseのOligomers(Tetraprotomer、Diprotomer、Protomer)の検出・定量のための溶離液、pH、温度などの条件設定を試みた。

【結果】

1．赤血球膜からの膜蛋白質の精製

赤血球に冷却H_20を作用させることで溶血させ、遠心分離を行い膜蛋白のみを精製した。

2．Na^+/K^+-ATPaseのOligomers構造の検出

非イオン性界面活性剤のC12E8と膜蛋白濃度の混合比を変化させ、可溶化濃度を測定したところ蛋白濃度2mg/ml:C12E8濃度6mg/mlが適していることが認められた。そこでP/C=2/6で可溶化し、0.2mg/mℓ C12E8 pH5.6の溶出液を用いてC12E8-SECを行ったところ、複数のピークが認められた。アルブミンの分取位置から分子量を推測し、Tetraprotomer(T)、Diprotomer(D)、Protomer(P)であった。

3．Na^+/K^+-ATPaseサブユニット構造の解析

Subunit(α、β、γ)の検出と定量のために採取したT分画、D分画、P分画を濃縮し、1.0％SDS pH7.0の溶出液を用いてHPLCを用いて分離を試みた結果3つの溶出位置の異なるピークが認められた。

4．WGA-Agaroseゲルを用いたNa^+/K^+-ATPaseの精製

WGA-Agaroseゲル(Bio-Rad)を用いて夾雑物を除くことでより純度の高い赤血球膜Na^+/K^+-ATPaseの分離を試みた。その結果、0.03MのGlcNAcで溶出したピークを目的物質として捉えることができた。

【考察および結論】

本研究では赤血球膜Na^+/K^+-ATPaseの検出・定量のための基礎的実験を試みた。研究が進行すれば各種疾患と赤血球膜Na^+/K^+-ATPaseの関係が明らかにされることで生活習慣病の早期診断と治療効果判定の検査法として有用なものになることが期待できる。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	COC（Center of Community）推進を可能にする 危機管理 知の教育拠点形成活動

研究代表者 所属・氏名	副学長 伊永 隆史	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部長 坂本 尚史
共同研究者 所属・氏名	薬学部長 細川 正清	共同研究者 所属・氏名	看護学部設置準備室長 池邊 敏子

成果の概要

平成25年度文部科学省「地（知）の拠点整備事業」の申請では残念ながら2次面接へ進むことが出来なかった。7月3日開催された第2回千葉科学大学COC拠点整備事業推進協議会（会長：越川銚子市長）の協議に従って申請内容の軌道修正を行うに当たり、今年度の反省を踏まえて、赤木学長はじめ学内外関係者と打ち合わせた結果、平成26年度の申請では、「防災・郷土教育を積み上げた、人に優しく安心して住める地域創り」を事業名称とし、1年間かけて銚子市の産官学関係者の協議進展と大学のCOC教育研究活動の実績づくりを推進した。

研究成果を具体的に上げるため、平成25年8月28日開催の第3回千葉科学大学COC拠点整備事業推進協議会（会長：越川銚子市長）において、千葉科学大学を中心メンバーとした4つのワーキンググループ（以下WGという。）を創ることが承認された。第1WGは、防災ワーキンググループで学校・町内会等避難計画策定、防災・危険物市民教育等を通じて、銚子市の防災減災まちづくりに関して調査研究するため、銚子市役所、銚子商工会議所、銚子青年会議所、銚子市町内会連合協議会、銚子市社会福祉協議会、銚子中心市街地活性化研究会、および千葉科学大学（薬学部、危機管理学部）から防災の専門家15名を選出し、11月1日に第1回会議が開催された。第2WGは、地域医療を研究するワーキンググループで、銚子市役所、銚子市議会、銚子商工会議所、銚子青年会議所、銚子市社会福祉協議会、銚子中心市街地活性化研究会、および千葉科学大学（薬学部、危機管理学部、看護学部設置準備室）の産官学16名のメンバーから構成されている。第3WGは、食の安全を研究するワーキンググループで、銚子市役所、銚子商工会議所、銚子青年会議所、ちばみどり農業協同組合、銚子市漁業協同組合、銚子中心市街地活性化研究会、（独）水産総合研究センター水産工学研究所、千葉大学および千葉科学大学（薬学部、危機管理学部）の産官学19名のメンバーから構成されている。11月21日に水産工学研究所から渡部部長を招いて第1回会議を開催した。第4WGは、銚子ジオパークの地質遺産を調査研究する観光＆郷土教育ワーキンググループで、銚子市役所、銚子商工会議所、銚子青年会議所、銚子市観光協会、銚子中心市街地活性化研究会、銚子ジオパーク推進協議会、銚子ジオパーク推進市民の会、（独）産業技術総合研究所、および千葉科学大学（薬学部、危機管理学部）からなる産官学メンバー18名で構成され、12月13日に（独）産業技術総合研究所の斎藤眞主任研究員を招いて第1回会議を行った。

これらWGによる調査研究成果を踏まえて、平成26年1月22日に銚子プラザホテルにおいて2013年度COC事例発表会を開催した。103名の参加者に対し、赤木学長、越川銚子市長の挨拶、伊永副学長のCOC拠点整備事業推進に関する概要説明に続いて、研究者9名から防災、食の安全、観光＆郷土教育の研究成果に関する事例発表が行われた。銚子市長、銚子商工会議所宮内会頭、千葉工業大学小宮学長による研究成果の講評があり、それぞれの地域と連携した研究活動が高く評価された。別途、1月17日に東京一ツ橋の学術総合センターで、文部科学省による平成26年度地（知）の拠点整備事業の公募説明会が開催され、本学からは伊永、安藤、米倉の3名が出席した。赤木学長のリーダーシップにより26年度COC申請に向けて、伊永副学長を責任者とするCOC申請書作成WGが立ち上がり、3月17日の文科省COC申請事前相談を経て、26年度申請書提出を完了した。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 医療危機管理学科
教育研究課題名	アルコール飲酒量の蓄積バイオマーカー測定法の開発と臨床応用

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 大澤 進	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科・ 木内 幸子
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

アルコール依存症患者の赤血球にはエタノールが浸透し、血球内のホスホリパーゼDによりホスファチジルエタノール(PE)が生成し、蓄積することから、このPEの酵素的測定法の開発を行った。本年度は以下の3つの測定試薬組成と測定操作法を設定し、その評価を行った。

【測定方法】

1．ホスホリパーゼD・アルコールオキシダーゼ・ペルオキシダーゼ法

1）PE標準物質；PEを1mmol/L濃度になるように界面活性剤Triton X-100 1%溶液で溶解した。

2）第一試薬：pH8.5, 0.1mol/Lトリス塩酸緩衝液に31 U/mL アルコールアルコールオキシダーゼ(AOD)、71 U/mLカタラーゼ, 1.68 mmol/L ALPS を溶解。

3）第二試薬：pH8.5, 0.1mol/Lトリス塩酸緩衝液に171 U/mLホスホリパーゼD (PLD)、4.0 mmol/L塩化カルシウム、39 U/mLペルオキシダーゼ、3.5　mmol/Lアジ化ナトリウム、0.42 mmol/L 4-アミノアンチピリンを溶解。

2．ホスホリパーゼD・アルコールオキシダーゼ・チタン・TPPS法

1）第一試薬：pH8.5, 0.1mol/Lトリス塩酸緩衝液に171 U/mL PLD, 31 U/mL AOD, 4.0 mmol/L塩化カルシウムを溶解。

2）第二試薬：4.8 mol/L 過塩素酸、42 μmol/L TPPS、240 μmol/L チタンを溶解。

3．ホスホリパーゼD・アルコールオキシダーゼ・TPM-PS法

1）第一試薬：pH8.5, 0.1mol/Lトリス塩酸緩衝液に31 U/mL アルコールアルコールオキシダーゼ(AOD)、71 U/mLカタラーゼ, 1.68 mmol/L ALPS を溶解。

2）第二試薬：pH8.5, 0.1mol/Lトリス塩酸緩衝液に44 μmol/L TPM-PS (ロイコ色素) を溶解した。

4．測定操作法：3つの測定法は試料30 μLに第一試薬120 μL加えて37℃ 5分加温して、第二試薬60 μL加えて37℃ 5分加温後、550nmで比色定量した。

【検討結果】

1．ホスホリパーゼD・アルコールオキシダーゼ・ペルオキシダーゼ法及びホスホリパーゼD・アルコールオキシダーゼ・TPM-PS法：1 mmol/Lまで定量性のある検量線が得られた。添加回収試験を行った結果、30%と赤血球内のPEを適正に測定することができなかった。この原因は血液中の還元型グルタチオンによるペルオキシダーゼ検出系への干渉と考えられた。

2．ホスホリパーゼD・アルコールオキシダーゼ・チタン・TPPS法：ホスホリパーゼD・アルコールオキシダーゼ・ペルオキシダーゼ法では赤血球内の還元物質の干渉があるため、アルコールオキシダーゼによって生成した過酸化水素をチタン・TPPSの錯体に配位させて検出する方法を行った。過酸化水素の標準液で十分な検出感度が得られたため、赤血球溶液を用いて実施したが試料中の蛋白(ヘモグロビン)がチタンと結合して白濁して測定不能であった。

3．赤血球ヘモグロビンの除蛋白法の検討：昨年度、血液を100℃で20分処理して、ヘモグロビンの蛋白熱凝固させて遠心除去できることを見いだした。この除蛋白法を用いてホスホリパーゼD・アルコールオキシダーゼ・ペルオキシダーゼ法で検討を行った。100℃ 20分で100 μmol/L PE標準液の安定性を調べたところ、20%分解したことから、80℃ 20分で同様の熱処理を行ったところ、10%の分解であった。

【課題】

血液中の還元型グルタチオンによるペルオキシダーゼ検出系への干渉があるため、金属錯体による過酸化水素検出系を試みたが、試料と試薬の混合で白濁し、利用ができなかった。最終的にペルオキシダーゼ検出系を採用したが、血液中の還元型グルタチオンによるペルオキシダーゼ検出系への干渉があるため、赤血球の80℃ 20分で同様の熱処理での除蛋白では90% PEが残存するため、酸化剤による前処理が課題である。今後はこの除蛋白法と干渉物質処理法を組み合わせた方法を用いて臨床検体での有用性の検討が必要である。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 薬学科
教育研究課題名	アルツハイマー病および発達障害に関与する 小胞体ストレス・タンパク分解機構

研究代表者 所属・氏名	薬学部 薬理学研究室 大熊 康修	共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬理学研究室 川田 浩一
共同研究者 所属・氏名	薬学部 薬理学研究室 齋藤 僚	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

1）私たちはアルツハイマー病（AD）患者脳におけるHRD1タンパク質減少の分子機構とそのAD発症への関与を解明してきた。今回予備実験において、AD患者脳におけるHRD1タンパク質の減少が、HRD1タンパク質の不溶化を原因とする可能性を示唆した。そこで本研究では、小胞体ストレス・アミロイドβ・酸化ストレスによるHRD1の不溶化機構について明らかにすることを目的とした。その結果、小胞体ストレス・アミロイドβ負荷などでは不溶化しなかったが、酸化ストレスがHRD1タンパク質の不溶化を惹起することが明らかとなった。

2）またHRD1ならびに小胞体ストレスが神経幹細胞の分化誘導能にいかなる異常を及ぼすかを、またその分化制御機構を明らかにする目的で、神経系の分化制御に関与している遺伝子（proneural gene）について解析すると共に、HRD1を発現抑制したときの影響を検討した。その結果、小胞体ストレス負荷は、細胞死に影響することなく、神経細胞のの発現を増加させた。一方、樹状突起は、小胞体ストレス負荷により著明に減少した。さらに、小胞体ストレス負荷は、樹状突起の長さを著明に抑制させた。したがって、小胞体ストレスは、神経分化を促進するにもかかわらず、樹状突起の伸張を抑制することが明らかとなった。さらに、小胞体ストレスによる神経分化の促進および樹状突起の伸張抑制は、小胞体ストレスにより誘導されるユビキチンリガーゼHRD1の発現を抑制することにより、対照群と同程度まで回復することが明らかとなった。また、小胞体ストレスは、シナプス形成因子かつ自閉症原因因子であるNeuroligin3、Neurexin-1およびShank3の発現量を著明に抑制させた。以上の結果より、小胞体ストレスはユビキチンリガーゼHRD1の発現増加を介して樹状突起の伸張およびシナプス形成を抑制している可能性が示唆された。

3）妊娠したマウスを用いて、発達障害を惹起するバルプロ酸を投与し、産まれてきた仔マウスについて、行動薬理学的解析を用いて社会相互テストを行った。その結果、社会相互テストおよび自発運動量において、対照群と比較してバルプロ酸投与マウスの子孫の方が発達障害様の症状を示すことが明らかとなった。その仔マウス大脳皮質では小胞体ストレス状態であることが明らかとなった。また、シナプス形成因子のCADM1が大脳皮質において減少していることが明らかとなった。したがって小胞体ストレスが発達障害発症に関与することが示唆された。

以上の結果から、AD患者脳のHRD1減少の原因の一つが酸化ストレスによるHRD1タンパク質の不溶化である可能性を明らかにするとともに、小胞体ストレスおよびHRD1が神経細胞の発生・成長・分化および脳の発達過程に重要な役割を演じている可能性が示唆された。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 医療危機管理学科
教育研究課題名	利根川における薬剤耐性菌分布の調査（H25年度）

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部　医療危機管理学科 畑 明寿	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 藤谷 登
共同研究者 所属・氏名	危機管理学研究科M1 長谷川 桃子	共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

①利根川における薬剤耐性腸内細菌科の調査

昨年に引続き利根川全域での薬剤耐性腸内細菌科の調査を行った。また昨年度収集した多剤耐性株から耐性遺伝子の検出を試みた。

今年度は8月と10月に上流域から河口域までの5箇所で河川水のサンプリングを実施した。サンプルは12時間以内に実験室へ持ち帰り、デオキシコレート寒天培地に塗布し培養を行った。好気条件下で37℃、24時間培養により生育したコロニーのうち、乳糖分解能を示した株を選択しグラム染色を行った。グラム陰性桿菌についてオキシダーゼ試験を行い、陰性株に16SrDNA配列解析を実施した。16SrDNA配列解析により腸内細菌科と推定された株について、米国臨床検査標準化委員会（CLSI）の試験法に基づき薬剤感受性試験を行った。試験に用いた抗菌薬はアンピシリン、セファロチン、セフォタキシム、セフタジジム、イミペネム、ゲンタマイシン、アミカシン、クロラムフェニコール、テトラサイクリン、シプロフロキサシンの10種類とした。現在、感受性試験を実施している。

昨年度までに収集したペニシリン系、第1および第3セファロスポリン系抗菌薬に耐性を示す株に対して、PCR法による耐性遺伝子の検出を試みた。今回標的とした遺伝子は、AmpC型βラクタマーゼ遺伝子であるCMY/MOX、CMY/LAT、DHA、ACC、ACT-1/MIR-1、FOXの6種類で、文献を参考にプライマーを委託合成した。各プライマーを用いてPCRを行い、アガロースゲル電気泳動を行った結果、ACT-1/MIR-1と思われるバンドが確認された。確認のため増幅産物をゲルから抽出し、DNA配列解析を行ったところ、AmpC型βラクタマーゼ遺伝子配列と99%一致した。このバンドは実験に用いた12株のうち5株から検出された。現在、基質拡張型βラクタマーゼ遺伝子についても検索を実施している。

②降雨が河川水中の*Aeromonas*属検出数に与える影響

*Aeromonas*属は淡水域の常在菌で、一部の種は食中毒や創傷感染リスクがある。今回、利根川河口域において降雨により*Aeromonas*属検出数が変化するか調査を行った。降雨後の河川水サンプリングは2013年9月の台風18号、10月の台風26号が関東地方を通過して12時間以内に行った。対照として同月の数日間降雨が無い時期3日間の河川水も採取した。河川水は直ちにデオキシコレート寒天培地に塗布し好気培養を行った。生育したコロニーにオキシダーゼ試験を行い、陽性株を選択してヒツジ血液寒天培地に塗抹した。β溶血を示す株に16SrDNA配列解析を行い*Aeromonas*属の株を選択した。今回採取した河川水中の*Aeromonas*属検出数は15～170 cfu/mlの範囲となり、台風による降雨後は降雨の無い時期に比べると約7倍*Aeromonas*属検出数が多かった。検出された*Aeromonas*属の内訳としては、ヒトに病原性を示すとされている*A.hydrophila*の割合が高かった。今後、採取された株の薬剤感受性について試験を行う。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	薬学部 生命薬科学科
教育研究課題名	機能性食品による皮膚免疫応答制御方法の開発

研究代表者 所属・氏名	薬学部 生命薬科学科 岡本 能弘	共同研究者 所属・氏名	
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

■目的

乾癬やアトピー性皮膚炎など皮膚の免疫疾患は難治性のものが多く、症状が皮膚という他人の目に見える形で現れるなどの理由で、差別の温床になりやすいため、精神的に不安を抱えている人が多く、社会的問題が大きい。近年、その治療法は、進歩してはいるものの十分ではない。

本研究では乾癬の病態形成における皮膚と消化管の免疫連関を明らかにするため、消化管と皮膚におけるTh17細胞の変動を明らかにするとともに皮膚のTh17細胞の頻度を消化管を介してコントロールしうる機能性食品の開発を目的とする。特に、食用鶏卵の新機能を見出すことを目的として鶏卵成分の消化管免疫系を介した皮膚免疫応答制御作用について検討した。

■結果及び考察

乾癬発症時の消化管と皮膚におけるTh17細胞の変動を明らかにするため、IMQ誘発乾癬モデルマウスのh17細胞分布変化を解析した。皮膚炎の惹起に伴って、耳介皮膚表皮部分にIL-17産生細胞（IL-17+CD4+）が増加していた。この時、同時に皮膚部位のみならず、脾臓や消化管（小腸粘膜固有そう）でIL-17産生細胞が増加した。一方、同じ消化管でも大腸部位ではTh17の増加は確認できなかった。Th17細胞は普段から、消化管、特に小腸粘膜固有そうに大量に存在していることが報告されている。炎症のない通常の状態においては、小腸がTh17細胞の存在場所と考えられる。以上より乾癬モデルマウス皮膚における免疫応答の変化（Th17細胞増加）は、その局所のみならず、脾臓や小腸の免疫機能にも変動を引き起こすことが確認された。この小腸粘膜固有そうにおけるTh17細胞の増加を何らかの方法で阻害することにより皮膚炎症状を抑えることを計画し、Th17細胞分化抑制作用をもつ食品として鶏卵のTh17分化抑制活性を検討することとした。

鶏卵成分のTh17細胞分化抑制作用についてin vitro評価系で調べた。その結果、卵黄部位にTh17細胞分化抑制作用およびIL-17産生抑制作用が観察された。一方、卵白部分にはTh17細胞分化抑制活性が見られなかった。また卵黄のTh17分化抑制作用の機序の一部は、転写因子STAT3のリン酸化阻害作用が関係していることがわかった。今後の課題として卵黄中のどの成分が阻害活性を示すのか。モデル動物に卵黄を投与することにより乾癬症状を予防あるいは軽減できるか否か検討する必要がある。

■結語

乾癬モデルマウス皮膚における免疫応答の変化（Th17細胞増加）は、その局所のみならず、脾臓や小腸の炎症起因性リンパ球（Th17）に変動を引き起こすことが確認された。この小腸粘膜固有そうにおけるTh17細胞の増加を何らかの方法で阻害することにより乾癬の症状を抑えることを計画し、鶏卵成分についてTh17細胞分化抑制活性を評価した。その結果、その抑制機序にはTh17細胞分化に重要なIL-6のシグナル伝達に関わる転写因子STAT3のリン酸化阻害作用が関わることがわかった。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 医療危機管理学科
教育研究課題名	大阪市および銚子市における入浴関連事故の実態把握および予防に関する研究

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 黒木 尚長	共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 櫻井 嘉信
共同研究者 所属・氏名	危機管理学部 医療危機管理学科 藤谷 登	共同研究者 所属・氏名	大阪府監察医事務所 中間 健太郎

成果の概要

【研究の背景】 年間1万人以上死亡するとされる入浴関連事故の病態はよくわかっていない。高齢者でに多く、病死の扱いとなることが多いが、不慮の溺死ともいえるため、傷害保険などでの保険金支払いで問題となることが多い。東京消防庁が入浴関連事故の救命例を検討し、意識障害のみられた症例で高体温の事例が多く見られたことから、入浴中急死の原因は、入浴中の体温上昇による熱中症という仮説が出され、厚生労働科学研究として東京を含めた多地域で調査研究が行われている。われわれは、この調査研究に適した地域が大阪市であると考え、大阪府監察医事務所と大阪市消防局の協力を得て研究を行うことにした。

【対象と方法】 大阪市、銚子市、那覇市を対象とし、消防本部・消防局の協力の下で、入浴関連事故と関わる救急搬送患者に関わるデータを入手した。また、大阪府監察医事務所から、監察医による検案記録、剖検記録、死体検案書、警察からの検案要請依頼書を閲覧し必要な内容を入力した。

【結果と考察】 入浴関連事故調査を大阪市、銚子市、那覇市の消防本部・消防局に依頼しお願いした。本研究の問題点は、消防本部・消防局のデータベースの情報に入浴関連事故の記載がないことであったが、発生場所などから入浴関連事故を入手できた。ただし、入浴事故の病態を解明するうえで、研究継続中の熱中症の救急搬送データが重要な意味をなした。3地域の消防局・消防本部からは、2013年のデータを入手することができた。大阪府監察医事務所のデータについては、大阪市消防局から得られるデータの年次が決定していなかったため、2011年の入浴関連死について入力し、比較検討した。

われわれが特に必要とするCPA（心肺停止）以外の浴槽内事故は、2013年では、銚子市で年間5名と少なく、意識障害が3名、動けない、起立困難が1名ずつであった。12名が浴槽内で死亡した。那覇市では入浴する習慣がなく、ほとんどがシャワーで済ますため入浴関連事故は公衆浴場の14例と自宅浴室での熱中症発症1例に限られ、1名だけが死亡した。

2013年の大阪市のCPA（心肺停止）以外の入浴関連事故は年間33名と非常に少ない。診断は溺水に至らなかった熱中症11名（33%）、原因を問わない溺水18名（55%）、疾病発症（誤嚥性肺炎、急性心筋梗塞、ARDS、急性心不全）4名（12%）であった、不明が各1名（3%）であった。65歳以上の高齢者が24名（73%）、50歳代3名（9%）、40歳代1名、溺水の5名（15%）が小児であった（1歳2名、2歳2名、6歳1名）。13名（40%）は公衆浴場で起こった。一方、大阪市では年間に浴槽内で423名（男性236名、女性187名）が死亡し、平均年齢は76.8歳と高く、373名（88%）が65歳以上の高齢者であった。ほとんどが自宅浴室浴槽内での発生であったが、公衆浴場での発生は27名（6.6%）に留まり、うち高齢者は4名（14%）と年齢分布に差はなかった。死因は、病死315例（74%）、不慮の溺死74例（17%）、その他の不慮の事故13例、不詳の外因死11例、不詳12例、自殺1例であった。

大阪市を管轄する大阪府監察医事務所のデータとリンクすると、大阪市内で発生した浴槽内事故における救命率は自宅では5%、公衆浴場では30%と差があることがわかった。

得られた入浴関連事故の救急搬送データだけでは、充分なデータとはいえず、熱中症データが入浴関連事故の病態解明の一助になった。溺水例では、単なる溺水以上の情報が得られなかったが、浴槽内での熱中症事例が、研究継続中の熱中症研究のデータから得られたことから、仮説の可能性については、部分的に支持できそうではある。

This document is provided by JAXA.

学部学科名	危機管理学部 環境危機管理学科
教育研究課題名	利根川におけるヤマトシジミ資源の保全に関する研究

研究代表者 所属・氏名	危機管理学部 環境危機管理学科 小濱 剛	共同研究者 所属・氏名	大学院 危機管理学研究科 葉 健楠
共同研究者 所属・氏名		共同研究者 所属・氏名	

成果の概要

【研究目的】

日本国内のヤマトシジミ漁獲量は年々減少傾向にあり、資源保護の必要性が高まりつつあるが、未だに豊富であった天然資源に依存する傾向が強く、養殖などの人為的な対策は施されていない。特に利根川におけるヤマトシジミの減少傾向は著しく、これまでの研究結果から資源量の自然回復は厳しい状況である。そこで今年度研究では、好適環境水等を用いたヤマトシジミの養殖について検討を行った。

【実験方法】

ヤマトシジミの適正な飼育条件を調べる為、飼育水として好適環境水・利根川水・RO水・人工海水の計4種、底質として海砂･利根川砂の計2種を用いた。各飼育水を塩分0.2%に調整し、底質を4cm設置した水槽に20ℓ加えた。飼育条件の組み合わせは、KS（好適環境水×海砂）、KT（好適環境水×利根川砂）、TS（利根川水×海砂）、TT（利根川水×利根川砂）、RS（RO水×海砂）、RT（RO水×利根川砂）、AS（人工海水×海砂）計7パターンである。すべての水槽に循環濾過装置を設置し、各水槽に50個体のヤマトシジミをいれ、飼育実験を行った。実験期間は2013年8月6日～2013年12月11日の4ヶ月間で、餌としてPavlova1800（INSTANT ALGAE® 濃縮植物プランクトン）とM-1（㈲アイエスシー社製二枚貝配合餌料）の2種を与え、1ヶ月ごとに個体サイズおよび重量の測定を行った。

【結果】

各飼育水における4ヶ月後の生残率は、好適環境水･利根川水で約95%、人工海水で約90%、RO水では約35%であった。底質による生残率の差は好適環境水、利根川水共に見られなかったが、RO水では海砂の生残率が約20%、利根川砂が約50%と大差が見られた。

次に、各飼育水における個体サイズについて、2013年10月7日～12月11日における殻長の平均増加を比較すると、好適環境水×海砂（KS）が最も高く、約0.4㎜であった。また、個体重量増加を比較すると、好適環境水×利根川砂（KT）が最も高く、約0.08gであった。以上の結果から、各飼育水に対するヤマトシジミの養殖適正を比較すると、生残率、殻長増加、重量増加のすべてにおいて好適環境水が適していた。

【考察】

ヤマトシジミの自然条件下における成長は1年間で約3㎜と報告されており、年間を通じて成長速度が一定と仮定すると、2ヶ月間では約0.5㎜成長すると考えられる。今回の実験結果から、好適環境水×海砂（KS）における同期間の成長速度が0.4mmであり、自然条件下の約80%の成長速度を示した。このことは好適環境水を用いたヤマトシジミの養殖が効果的であることを示しており、今後給餌量や温度条件等を改善することでより効果的な養殖手法が期待される。

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学教職員の論文・著書リスト

平成26年1月1日から平成26年12月31日の間に印刷発行された論文・著書及び学会発表に限定して、各教職員から提出されたものを掲載した。

This document is provided by JAXA.

薬学部

【免疫／微生物学研究室】

〈著書及び論文〉

Toshiyuki Masuzawa, Shou Masuda, Takashi Fukui, Yoshihiro Okamoto, Jantsandoo Bataa, Yosaburo Oikawa, Fubito Ishiguro, and Nobuhiro Takada : Detection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes persulcatus* ticks in Mongolia by PCR. Japanese Journal of Infectious diseases, 67, 47-49, 2014.

Toshiyuki Masuzawa, Yoshiyuki Uchishima, Takashi Fukui,Yoshihiro Okamoto, Ming-Jeng Pan, Teruki Kadosaka, and Nobuhiro Takada : Detection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Anaplasma bovis* in wild small mammals from Taichung and Kinmen Island, Taiwan. Japanese Journal of Infectious diseases, 67, 111-114, 2014.

増澤俊幸，益田翔，宮井莉奈，大橋典男，呉東興，高田伸弘，M. A. Khasnatinov, G. A. Danchinova, L. I. Ivanov, 福井貴史，岡本能弘：極東ロシアならびにモンゴル由来マダニのヒト顆粒球アナプラズマとライム病ボレリアの共感染．獣医畜産新報．67 (3) , 189-191，2014.

S. Y. Villanueva, M. Saito, R. A. Baterna, C. A. Estrada, A. K. Rivera, M. C. Dato, P. R. Zamora, T. Segawa, L. L. Cavinta, T. Fukui, T. Masuzawa, Y. Yanagihara, N. G. Gloriani, S. Yoshida : *Leptospira*-rat-human relationship in Luzon, Philippines. Microbes and Infection, 16(11), 902-911, 2014.

M. Saito, S. Miyahara, S. Y. Villanueva, N. Aramaki, M. Ikejiri, Y. Kobayashi, J. P. Guevarra, T. Masuzawa, N. G. Gloriani, Y. Yanagihara, S. Yoshida : PCR and culture identification of pathogenic *Leptospira* spp. from coastal soil in Leyte, Philippines, after a storm surge during Super Typhoon Haiyan (Yolanda).Applied and Environmental Microbiology. 80 (22), 6926-6932, 2014.

齋藤光正，Sharon Y. A. M. Villanueva, 増澤俊幸，柳原保武，吉田眞一：レプトスピラ感染症～ワイル病病原体発見から百年～．日本細菌学雑誌，69 (4)，589-600，2014.

増澤俊幸: レプトスピラ症，鼠咬症，獣医公衆衛生学 II (獣医公衆衛生学教育研修協議会編). 文永堂出版，東京，2014.

This document is provided by JAXA.

増澤俊幸：3章　細菌学各論　スピロヘータ，病原微生物学　基礎と臨床　改訂第5版　（荒川宜親，神谷茂，柳雄介　編集.東京化学同人，東京，2014.

岡本能弘，皮膚免疫疾患改善作用を持つ機能性食品の開発．一般財団法人旗影会研究報告概要集，26，2014.

〈学会抄録集〉

宮井莉奈，高野愛，川端寛樹，大橋典男，福井貴史，岡本能弘，増澤俊幸：極東ロシアとモンゴル由来マダニの回帰熱ボレリアの保有率と遺伝系統解析．第87回日本細菌学会総会，東京，2014年3月26日

増澤俊幸，宮井莉奈，益田翔，川端寛樹，高野愛，Maxim Khasnatinov，大橋典男，高田伸弘，Jantsandoo Bataa，岡本能弘，福井貴史：極東ロシアとモンゴル由来シュルツェマダニの回帰熱ボレリアの保有状況．第51回レプトスピラシンポジウム，東京，2014.

益田翔，岡本能弘，福井貴史，Rubelia A. Baterna, Lolita Cavinta, Nina G. Gloriani, 増澤俊幸：リアルタイムPCRによるレプトスピラ迅速検出法の確立．第51回レプトスピラシンポジウム，東京，2014.

増澤俊幸：極東ロシア由来シュルツェマダニの回帰熱ボレリア保有状況．第22回SDAI, 福岡，2014.

呉東興，高娃，吉川悠子，川森文彦，川上万理，岸本壽男，森田裕司，増澤俊幸，安藤秀二，大橋典男：*Anaplasma phagocytophilum*感染患者血清中に存在する抗体の検出法に関する検討．第97回日本細菌学会関東支部総会，東京，2014.

呉東興，高娃，吉川悠子，川森文彦，池ヶ谷朝香，川上万里，岸本壽男，森田裕司，中堂園文子，御供睦代，増澤俊幸，安藤 秀二，大橋典男：アナプラズマ症の特異抗体検出による患者探索の現状報告．第21回リケッチア研究会，東京，2014.

Toshiyuki Masuzawa, Sho Masuda, Takashi Fukui and Yoshihiro Okamoto : Rapid diagnosis of leptospirosis by detection of antigen in urine and antibody in sera. 3rd Scientific Symposium on the Prevention and Control of Leptospirosis in the Philippines (LEPCON) (Manila, Philippine) December 2，2014.

This document is provided by JAXA.

岡本能弘，原隆純，高橋洋在，福井貴史，増澤俊幸：コーヒー継続摂取の消化管粘膜Th17分化に及ぼす効果の検討，日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

岡本能弘，原隆純，福井貴史，増澤俊幸：コーヒー継続摂取による消化管粘膜Th17細胞の変動について，第79回日本インターフェロン・サイトカイン学会学術集会要旨集，札幌，2014.

岡本能弘，コーヒー摂取による消化管Th17細胞の変動と炎症性腸疾患の病態への影響，日本食品免疫学会設立10周年記念大会要旨集，東京，2014.

【薬品合成化学研究室】

〈著書及び論文〉

Takuya Noguchi, Seunghee Jung, Nobuyuki Imai : Convenient Primary Amidation of N-Protected Phenylglycine and Dipeptides without Racemization or Epimerization. Tetrahedron Letters, 55, 394-396, 2014.

〈学会抄録集〉

川島裕也，鄭昇姫，原田泰佑，野口拓也，今井信行：化学的に等価な2つの第一級ヒドロキシ基の位置選択的モノアセチル体の合成．第106回有機合成シンポジウム要旨集, p. 90, 早稲田大学, 11月, 2014.

野口拓也，竹内志帆，有賀啓之，鄭昇姫，今井信行：ラセミ化およびエピメリ化を回避するN－保護フェニルグリシンおよびペプチドの簡便1級アミド化．日本薬学会第134年会要旨集, Vol. 2, p. 120, 熊本, 3月, 2014.

原田泰佑，鄭昇姫，佃由喜，川島理瑛，一色拓実，松本彩香，中庭彩，高木美穂，野口拓也，今井信行：含水有機溶媒中、混合酸無水物を経由するα－アミノ酸または脂肪酸を含有するアセトアミノフェン類縁体の簡便合成．日本薬学会第134年会要旨集, Vol. 2, p. 120, 熊本, 3月, 2014.

【足立達美】

〈学会抄録集〉

足立達美，清水秀明，岩舘誠実，柳澤泰任：cAMPアナログが誘導する培養アストロサイトの星状化に及ぼすメチル水銀の影響．日本薬学会第134年会講演要旨集，熊本，2014.

This document is provided by JAXA.

【大熊康修】

〈著書及び論文〉

Saito R, Kaneko M, Kitamura Y, Takata K, Kawada K, Okuma Y, Nomura Y. : Effects of oxidative stress on the solubility of HRD1, a ubiquitin ligase implicated in Alzheimer's disease. PLoS One, 9(5), e94576, 2014.

Kawada K, Iekumo T, Saito R, Kaneko M, Mimori S, Nomura Y, Okuma Y. : Aberrant neuronal differentiation and inhibition of dendrite outgrowth resulting from endoplasmic reticulum stress. J Neurosci Res., 92(9), 1122-1133, 2014.

Hosoi T, Noguchi J, Takakuwa M, Honda M, Okuma Y, Nomura Y, Ozawa K. : Inhibition of inducible nitric oxide synthase and interleukin-1 β expression by tunicamycin in cultured glial cells exposed to lipopolysaccharide. Brain Res., 1558, 11-17, 2014

〈学会抄録集〉

S. Mimori, Y. Murakami, H. Hamana, H. Ohtaka, K. Kawada, M. Kaneko, Y. Okuma, A. Nishi, Y. Nomura : Neuroprotective effects of 4-phenylbutyric acid and its derivatives: possible therapeutics for neurodegenerative diseases. 13th International Geneva/Springfield Symposium on Advances in Alzheimer Therapy, Geneva, Switzerland, 2014.

川田浩一，家雲高哲，齋藤僚，金子雅幸，野村靖幸，大熊康修：自閉症における小胞体ストレスの関与．第87回日本薬理学会年会，仙台，2014-03

齋藤僚，金子雅幸，川田浩一，野村靖幸，大熊康修：ユビキチンリガーゼHRD1の不溶化機構における酸化ストレスの影響．第87回日本薬理学会年会，仙台，2014-03

家雲高哲，川田浩一，齋藤僚，野村靖幸，大熊康修：自閉症における小胞体ストレスによる神経分化異常の関与．日本薬学会第134年会，熊本，2014-03

Koichi Kawada, Takaaki Iekumo, Ryo Saito, Seisuke Mimori, Yasuyuki Nomura, Yasunobu Okuma: The endoplasmic reticulum stress may contribute to the pathogenesis of the autism spectrum disorders. CINP2014, Vancouver, 2014-04.

This document is provided by JAXA.

Seisuke Mimori, Hiroyasu Ohtaka, Koichi Kawada, Masayuki Kaneko, Yasuyuki Nomura, Yasunobu Okuma, Yasuoki Murakami, Hiroshi Hamana : Studies of the mechanism of action in protective effect against neuronal cell death of 4-phenylbutyrate and its derivatives for therapeutic agents of neurodegenerative disease. CINP2014, Vancouver, 2014-04.

三森盛亮，大高泰靖，村上泰興，浜名洋，川田浩一，金子雅幸，大熊康修，野村靖幸：ツニカマイシンを用いた神経細胞死に対する4-フェニル酪酸の作用機作の解明．次世代を担う創薬・医療薬理シンポジウム2014，大阪，2014-08

【大高泰靖】

〈著書及び論文〉

大高泰靖，武田光志，齋藤彌，澁川明正：薬学共用試験OSCEにおける時間管理の効率化の検討．千葉科学大学紀要，7，111-114，2014.

〈学会抄録集〉

S. Mimori, Y. Murakami, H. Hamana, H. Ohtaka, K. Kawada, M. Kaneko, Y. Okuma, A. Nishi, Y. Nomura : Neuroprotective effects of 4-phenylbutyric acid and its derivatives: possible therapeutics for neurodegenerative diseases. 13th International Geneva/Springfield Symposium on Advances in Alzheimer Therapy, Geneva, Switzerland, 2014.

S. Mimori, H. Ohtaka, K. Kawada, M. Kaneko, Y. Nomura, Y. Okuma, Y. Murakami, H. Hamana : Studies of the mechanism of action in protective effect against neuronal cell death of 4-phenylbutyrate and its derivatives for therapeutic agents of neurodegenerative disease. 29th CINP World Congress of neuropsychopharmacology, Vancouver, Canada, 2014

内藤大介，塚本美樹，大高泰靖，杉本幹治，澁川明正：等温滴定型熱量測定法(ITC)を用いるアルブミンの薬物結合分析．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

稲垣万里菜，大高泰靖，杉本幹治，澁川明正：高性能先端分析法と質量分析計を組み合せたタンパク結合分析システムの条件検討．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

大高泰靖，内藤大介，石田唯，杉本幹治，澁川明正：ヒト血清アルブミンー薬物結合における競合効果の等温滴定型熱量計(VP-ITC)による高感度分析．第50回熱測定討論会要旨集，大阪，2014.

This document is provided by JAXA.

【柏木敬子】

〈著書及び論文〉

A. Sakamoto, Y. Terui, C. Horie, T. Fukui, T. Masuzawa, S. Sugawara, S. Shigeta, T. Shigeta, K. Igarashi, and K. Kashiwagi : Antibacterial effects by protruding and recessed shark skin micro patterned surfaces of polyacrylate plate with a shallow groove. FEMS Microbiology Letters, 361, 10-16, 2014.

Y. Terui, S. D. Saroj, A. Sakamoto, T. Yoshida, K. Higashi, S. Kurihara, H. Suzuki, T. Toida, K. Kashiwagi, and K. Igarashi : Properties of putrescine uptake by PotFGHI and PuuP and their physiological significance in *Escherichia coli*. Amino Acids, 46, 661-670, 2014.

K. Higashi, M. Imamura, S. Fudo, T. Uemura, R. Saiki, T. Hoshino, T. Toida, K. Kashiwagi, and K. Igarashi : Identification of functional amino Acid residues involved in polyamine and agmatine transport by human organic cation transporter 2. PLoS ONE, 9, e102234, 2014.

S. Sugiyama, K. Kashiwagi, K. Kakinouchi, H. Tomitori, K. Kanai, M. Murata, H. Adachi, H. Matsumura, K. Takano, S. Murakami, T. Inoue, Y. Mori, and K. Igarashi : Crystallization and preliminary crystallographic studies of PotA, a membrane-associated ATPase of the spermidine-preferential uptake system in *Thermotoga maritima*. Acta Crystallographica Section F, 70, 738-741, 2014.

M. Mizoi, M. Yoshida, R. Saiki, M. Waragai, K. Uemura, H. Akatsu, K. Kashiwagi, and K. Igarashi : Distinction between mild cognitive impairment and Alzhemer's disease by CSF amyloid β_{40} and β_{42}, and protein-conjugated acrolein. Clinica Chimica Acta, 430, 150-155, 2014

〈学会抄録集〉

山本拓，吉田健人，照井祐介，坂本明彦，山本兼由，石浜明，鈴木秀之，五十嵐一衛，柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンモジュロンの生理的役割解明．日本ポリアミン学会第5回年会要旨集，銚子，2014.

中村瑞穂，坂本明彦，照井祐介，富取秀行，斎木遼太郎，吉田円，五十嵐一衛，柏木敬子：アクロレイン耐性細胞Nuero2a-ATD-2の毒性解除機構の解明．日本ポリアミン学会第5回年会要旨集，銚子，2014.

This document is provided by JAXA.

坂本明彦，照井祐介，堀江千紘，福井貴史，増澤俊幸，菅原申太郎，重田核，重田龍男，五十嵐一衛，柏木敬子：サメ肌抗菌シートによる緑膿菌のバイオフィルム形成及びswarming motilityの抑制．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

吉田健人，坂本明彦，照井祐介，山本拓，山本兼由，石浜明，鈴木秀之，五十嵐一衛，柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンの細胞増殖及び細胞生存率に果たす役割．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

廣瀬直雄，斎木遼太郎，鈴木健裕，益田晶子，堂前直，伊藤聡，高橋芳右，戸井田敏彦，柏木敬子，五十嵐一衛：シェーグレン症候群患者唾液中におけるアクロレイン結合タンパク質の機能解析．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

中田貫太，坂本明彦，萩田啓暉，照井祐介，富取秀行，吉田円，五十嵐一衛，柏木敬子：尿中アクロレイン代謝物3-HPMAの簡易測定法の検討．「ポリアミンと核酸の共進化」第13回合同シンポジウム抄録集，東京，2014.

坂本明彦，照井祐介，富取秀行，吉田円，五十嵐一衛，柏木敬子：尿中アクロレイン代謝物3-HPMAの簡易測定法の開発．第87回日本生化学会大会要旨集，京都，2014.

吉田健人，坂本明彦，照井祐介，山本拓，山本兼由，石浜明，鈴木秀之，五十嵐一衛，柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンの生理機能解析．第87回日本生化学会大会要旨集，京都，2014.

溝井睦美，吉田円，斎木遼太郎，藁谷正明，植村研一，赤津裕康，柏木敬子，五十嵐一衛：脳脊髄液中のアミロイドベーター40及び42（A$\beta_{40\ and\ 42}$）並びに蛋白質抱合アクロレイン（PC-Acro）による認知症重症度診断．第87回日本生化学会大会要旨集，京都，2014.

K. Igarashi, Y Terui, A. Sakamoto, K. Kashiwagi : Polyamine stimulation of protein synthesis in both prokaryotes and eukaryotes. Third International Conference on Polyamines: Biochemical, Physiological and Clinical Perspectives, Ubatuba-SP, Brazil, 2014.

K. Kashiwagi, M. Nakamura, K. Igarashi : Isolation of two kinds of acrolein toxicity decreasing mutants of Neuro2a cells. Third International Conference on Polyamines: Biochemical, Physiological and Clinical Perspectives, Ubatuba-SP, Brazil, 2014.

This document is provided by JAXA.

【川田浩一】

〈著書及び論文〉

Saito R, Kaneko M, Kitamura Y, Takata K, Kawada K, Okuma Y, Nomura Y. : Effects of oxidative stress on the solubility of HRD1, a ubiquitin ligase implicated in Alzheimer's disease. PLoS One, 9(5), e94576, 2014.

Kawada K, Iekumo T, Saito R, Kaneko M, Mimori S, Nomura Y, Okuma Y. : Aberrant neuronal differentiation and inhibition of dendrite outgrowth resulting from endoplasmic reticulum stress. J Neurosci Res., 92(9), 1122-1133, 2014.

〈学会抄録集〉

S. Mimori, Y. Murakami, H. Hamana, H. Ohtaka, K. Kawada, M. Kaneko, Y. Okuma, A. Nishi, Y. Nomura : Neuroprotective effects of 4-phenylbutyric acid and its derivatives: possible therapeutics for neurodegenerative diseases. 13th International Geneva/Springfield Symposium on Advances in Alzheimer Therapy, Geneva, Switzerland, 2014.

川田浩一，家雲高哲，齋藤僚，金子雅幸，野村靖幸，大熊康修：自閉症における小胞体ストレスの関与．第87回日本薬理学会年会，仙台，2014-03

齋藤僚，金子雅幸，川田浩一，野村靖幸，大熊康修：ユビキチンリガーゼHRD1の不溶化機構における酸化ストレスの影響．第87回日本薬理学会年会，仙台，2014-03

家雲高哲，川田浩一，齋藤僚，野村靖幸，大熊康修：自閉症における小胞体ストレスによる神経分化異常の関与．日本薬学会第134年会，熊本，2014-03

Koichi Kawada, Takaaki Iekumo, Ryo Saito, Seisuke Mimori, Yasuyuki Nomura, Yasunobu Okuma : The endoplasmic reticulum stress may contribute to the pathogenesis of the autism spectrum disorders. CINP2014, Vancouver, 2014-04.

Seisuke Mimori, Hiroyasu Ohtaka, Koichi Kawada, Masayuki Kaneko, Yasuyuki Nomura, Yasunobu Okuma, Yasuoki Murakami, Hiroshi Hamana : Studies of the mechanism of action in protective effect against neuronal cell death of 4-phenylbutyrate and its derivatives for therapeutic agents of neurodegenerative disease. CINP2014, Vancouver, 2014-04.

This document is provided by JAXA.

【神崎哲人】

〈学会抄録集〉

神崎哲人，鵜重順康，関根慶輔，石井千博，吉見太朗，安井玲子，安川明香，佐藤護，岡元誠，久岡哲也，三浦正史，草西俊，村上佳奈子，中野知恵子，水田康彦，三島修一，五十嵐一衛，瀧澤毅，早川達郎：精神疾患患者の生活習慣病、動脈硬化性疾患の実態に関する研究．日本ポリアミン学会第5回年会要旨集，1P-08，千葉県銚子市，2014-01.

【小枝義人】

〈著書及び論文〉

小枝義人：第47回衆院選の結果と安倍政権の課題．自由アジア協会会報特別号，118，2-9，2014.

【坂本明彦】

〈著書及び論文〉

A. Sakamoto,Y. Terui, C. Horie, T. Fukui, T. Masuzawa, S. Sugawara, S. Shigeta, T. Shigeta, K. Igarashi, and K. Kashiwagi : Antibacterial effects by protruding and recessed shark skin micro patterned surfaces of polyacrylate plate with a shallow groove. FEMS Microbiology Letters, 361, 10-16, 2014.

Y. Terui, S. D. Saroj, A. Sakamoto, T. Yoshida, K. Higashi, S. Kurihara, H. Suzuki, T. Toida, K. Kashiwagi, and K. Igarashi : Properties of putrescine uptake by PotFGHI and PuuP and their physiological significance in *Escherichia coli*. Amino Acids, 46, 661-670, 2014.

〈学会抄録集〉

山本拓，吉田健人，照井祐介，坂本明彦，山本兼由，石浜明，鈴木秀之，五十嵐一衛，柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンモジュロンの生理的役割解明．日本ポリアミン学会第5回年会要旨集，銚子，2014.

中村瑞穂，坂本明彦，照井祐介，富取秀行，斎木遼太郎，吉田円，五十嵐一衛，柏木敬子：アクロレイン耐性細胞Nuero2a-ATD-2の毒性解除機構の解明．日本ポリアミン学会第5回年会要旨集，銚子，2014.

坂本明彦，照井祐介，堀江千紘，福井貴史，増澤俊幸，菅原申太郎，重田核，重田龍男，五十嵐一衛，柏木敬子：サメ肌抗菌シートによる緑膿菌のバイオフィルム形成及びswarming motilityの抑制．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

This document is provided by JAXA.

吉田健人, 坂本明彦, 照井祐介, 山本拓, 山本兼由, 石浜明, 鈴木秀之, 五十嵐一衛, 柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンの細胞増殖及び細胞生存率に果たす役割. 日本薬学会第134年会要旨集, 熊本, 2014.

中田貫太, 坂本明彦, 萩田啓暉, 照井祐介, 富取秀行, 吉田円, 五十嵐一衛, 柏木敬子：尿中アクロレイン代謝物3-HPMAの簡易測定法の検討.「ポリアミンと核酸の共進化」第13回合同シンポジウム抄録集, 東京, 2014.

坂本明彦, 照井祐介, 富取秀行, 吉田円, 五十嵐一衛, 柏木敬子：尿中アクロレイン代謝物3-HPMAの簡易測定法の開発. 第87回日本生化学会大会要旨集, 京都, 2014.

吉田健人, 坂本明彦, 照井祐介, 山本拓, 山本兼由, 石浜明, 鈴木秀之, 五十嵐一衛, 柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンの生理機能解析. 第87回日本生化学会大会要旨集, 京都, 2014.

K. Igarashi, Y Terui, A. Sakamoto, K. Kashiwagi : Polyamine stimulation of protein synthesis in both prokaryotes and eukaryotes. Third International Conference on Polyamines: Biochemical, Physiological and Clinical Perspectives, Ubatuba-SP, Brazil, 2014.

【坂本一民・山下裕司】

〈著書及び論文〉

R. G. Shrestha, N. Agari, K. Tsuchiya, K. Sakamoto, K. Sakai, M. Abe, H. Sakai : Phosphatidylcholine-Based Nonaqueous Photorheological Fluids: Effect of Geometry and Solvent. Colloid and Polymer Science, 292(7), 1599-1609, 2014.

K. Sakai, K. Ohno, K. Nomura, T. Endo, K. Sakamoto, H. Sakai, M. Abe : Alpha-Gel Formation by Amino Acid-Based Gemini Surfactants. Langmuir, 30(26), 7654-7659, 2014.

M. Miyamoto, T. Kuromiya, N. Ando, Y. Yamashita, A. Sasaki, Y. Tokudome, C. Mahe : Skin Permeation Promoting Formulation Based on Novel Bicontinuous Alpha-Gel Structure with Amphiphilic Tranexamic Acid Derivative. 28th IFSCC2014 Full Paper, 3440-3445, 2014.

T. Orita, H. Tsuchiya, C. Indo, Y. Takase, T. Nakamura, N. Kondo, K. Takahashi, Y. Yamashita : Development of Integrated Surfactant Potency (ISP) Concept for Polyglyceryl Fatty Acid Ester (PGFE). 28th IFSCC2014 Full Paper, 1918-1934, 2014.

This document is provided by JAXA.

Y. Yamashita, K. Sakamoto : Hydrophilic-Lipophilic Balance: Classical Indexation and Novel Indexation of Surfactant. Encyclopedia of Biocolloid and Biointerface Science (ed. H. Oshima), John Wiley & Sons, 2014.

山下裕司，山﨑舞，瀧澤毅，辻野義雄，広常正人，田上八朗，坂本一民：日本酒濃縮物の経口摂取による皮膚性状の変化．千葉科学大学紀要，7，97-104，2014.

山下裕司，坂本一民：シェア応答性ナノエマルションの化粧品への応用研究．千葉科学大学紀要，7，105-110，2014.

山下裕司，坂本一民：皮膚の洗浄と刺激性に関する研究・開発の動向．MB Derma，221，31-39，2014.

久保田芳樹，山下裕司，山口葉子：第4章「香粧品での応用例」，α-リポ酸ナノカプセル製剤の開発とその効果（4節）．マイクロ／ナノカプセルの調製、徐放性制御と応用事例，情報技術協会，312-318，2014.

坂本一民：「序論　相図の意味するところ，応用展開（第1回）」，相図から読み解く界面活性剤の物性．Pharm Tech Japan，30(6)，103-105，2014.

山下裕司：「2成分系の相挙動（第2回）」，相図から読み解く界面活性剤の物性．Pharm Tech Japan，30(8)，105-109，2014.

山下裕司：「多成分系の相挙動（第3回）」，相図から読み解く界面活性剤の物性．Pharm Tech Japan，30(9)，51-54，2014.

〈学会抄録集〉

Y. Yamashita, K. Sakamoto : Surfactant Science and Applications Leaning on The HLB Number. The HLB Number Is Universal Parameter?, Beyond Self Assembly Workshop 2014 Abstract, Bad Gastein, Austria, 2014.

Y. Yamashita, S. Iijima, T. Yamazaki, T. Endo, K. Sakai, H. Sakai, M. Abe, M. Natsuisaka, K. Sakamoto : Stabilization of W/O Emulsions by Amphiphilic Polymer, Beyond Self Assembly Workshop 2014 Abstract, Bad Gastein, Austria, 2014.

This document is provided by JAXA.

Y. Yamashita, Y. Yamaguchi, K. Sakamoto : Shear-response Emulsion Prepared Through Discontinuous Cubic Liquid Crystal, 105th American Oil Chemical Society (AOCS) Annual Meeting 2014 Abstract, San Antonio, USA, 2014.

箱田優也，油井研一，田中佳祐，酒井健一，酒井秀樹，阿部正彦，橋本悟，中川公一，坂本一民：角層細胞間脂質（SCL）モデルの構造と特性，第39回日本香粧品学会要旨集，東京，2014.

山下裕司，橋本陽輔，竹村征樹，大高泰靖，坂本一民：太陽紫外光に即応した角層ウロカニン酸の異性化応答．第39回日本香粧品学会要旨集，東京，2014.

Y. Yamashita, T. Ohta, M. Miyamoto, K. Sakamoto : Self-assembling Behavior in Tranexamic Acid Cetyl Hydrochloride/Water Binary System, 20th International Symposium on Surfactants in Solution (SIS) 2014 Abstract, Coimbra, Portugal, 2014.

Y. Yamashita, C. Indo, H. Tsuchiya, K. Sakamoto : Would HLB be a Universal Parameter to define Surfactant Characteristics? 20th International Symposium on Surfactants in Solution (SIS) 2014 Abstract, Coimbra, Portugal, 2014.

K. Sakai, T. Endo, K. Sakamoto, H. Sakai, M. Abe : Emulsification by Active Interfacial Modifier. 20th International Symposium on Surfactants in Solution (SIS) 2014 Abstract, Coimbra, Portugal, 2014.

A. Fukushima, T. Endo, K. Sakai, K. Sakamoto, H. Sakai, M. Abe : Emulsification by Zwitterionic Gemini Amphiphiles as Active Interfacial Modifier. 20th International Symposium on Surfactants in Solution (SIS) 2014 Abstract, Coimbra, Portugal, 2014.

M. Sawa, K. Nomura, T. Endo, K. Sakai, H. Sakai, K. Sakamoto, M. Abe : Effects of Chain Length on Rheological Properties of Acylglutamic Acid-Alkylamine Complex in Aqueous Solutions. 20th International Symposium on Surfactants in Solution (SIS) 2014 Abstract, Coimbra, Portugal, 2014.

山下裕司，土屋ひとみ，大高泰靖，中間康成，坂本一民：超高感度DSCを用いたポリオキシエチレン型非イオン界面活性剤水溶液の会合体構造変化に関する研究．第65回コロイドおよび界面化学討論会要旨集，東京，2014.

This document is provided by JAXA.

山崎貴広，遠藤健司，酒井健一，酒井秀樹，阿部正彦，夏井坂誠，山下裕司，坂本一民：液／液および気／液界面における機能性界面制御剤AIMの吸着挙動．第65回コロイドおよび界面化学討論会要旨集，東京，2014.

澤正英，野村一幸，遠藤健司，酒井健一，坂本一民，阿部正彦，酒井秀樹：アシルグルタミン酸－アルキルアミン複合体の増粘挙動：紐状ミセル及びハイドロゲルの調製．第65回コロイドおよび界面化学討論会要旨集，東京，2014.

Y. Yamashita, C. Indo, H. Tsuchiya, K. Sakamoto : Novel Universal Parameter to Define Surfactant Characteristics. 1st Asian Conference on Oleo Science (ACOS) 2014 Abstract, Sapporo, 2014.

小原わかな，橋本陽輔，大高泰靖，山下裕司，坂本一民：紫外線量に即応した皮膚角層におけるトランスウロカニン酸（t-UCA）の光異性化に関する研究．第53回日本油化学会要旨集，札幌，2014.

陳冠淳，犬童千智，山下裕司，坂本一民：TLCによる混合系界面活性剤の特性評価．第53回日本油化学会要旨集，札幌，2014.

田中美里，遠藤健司，酒井健一，坂本一民，阿部正彦，酒井秀樹：複合コアセルベーション法を模倣した乳化物の調製と安定性の評価．第53回日本油化学会要旨集，札幌，2014.

新城万葵子，遠藤健司，酒井健一，坂本一民，阿部正彦，酒井秀樹：ポリアクリル酸/アルキルアミン複合体による乳化物の安定化．第53回日本油化学会要旨集，札幌，2014.

澤正英，野村一幸，遠藤健司，酒井健一，坂本一民，酒井秀樹，阿部正彦：アシルグルタミン酸/アルキルアミン複合体による増粘およびゲル化挙動．第4回化学フェスタ要旨集，東京，2014.

新城万葵子，遠藤健司，酒井健一，坂本一民，阿部正彦，酒井秀樹：ポリアニオン/アルキルアミン複合体による乳化物の安定化．第4回化学フェスタ要旨集，東京，2014.

福島麻子，遠藤健司，酒井健一，坂本一民，酒井秀樹：ホスホリルコリン類似基を有するジェミニ型両親媒性化合物を用いた乳化：分散安定化機構の解明．第4回化学フェスタ要旨集，東京，2014.

This document is provided by JAXA.

T. Orita, H. Tsuchiya, C. Indo, K. Uchida, Y. Takase, T. Nakamura, N. Kondo, K. Takahashi, Y. Yamashita : Development of Integrated Surfactant Potency (ISP) Concept. IFSCC 28th Congress Abstract, Paris, France, 2014.

M. Miyamoto, D. Suzuki, T. Kuromiya, N. Ando, Y. Yamashita, A. Sasaki, Y. Tokudome, C. Mahe : Skin Permeation Promoting Formulation Based on Novel Bicontinuous Alpha-Gel Structure with Amphiphilic Tranexamic Acid Derivative. IFSCC 28th Congress Abstract, Paris, France, 2014.

山下裕司，陳冠淳，土屋ひとみ，犬童千智，坂本一民：界面活性物質のHLB値に代わる新たな指標の提案．第5回化粧品開発展アカデミックフォーラム要旨集，東京，2014.

山﨑貴広，飯島聡，遠藤健司，酒井健一，酒井秀樹，阿部正彦，夏井坂誠，山下裕司，坂本一民：機能性界面制御剤で調製したW/Oエマルションの安定性に対する重力場の影響．日本マイクログラビティ応用学会第28回学術講演会要旨集，姫路，2014.

織田透，土屋ひとみ，犬童千智，内田一仁，高瀬嘉彦，中村武嗣，近藤直樹，高橋宏輝，山下裕司：界面活性剤の溶液特性を表す新規指標(ISP)の構築:ポリグリセリン脂肪酸エステル(PGFE)への展開．IFSCC2014パリ大会・国内報告会要旨集，東京，2014.

宮本雅義，黒宮友美，安藤信裕，山下裕司，佐々木麻美，徳留嘉寛，クリスチャン・マエ：両親媒性トラネキサム酸誘導体を含む両連続アルファゲル構造を用いた皮膚浸透促進処方．IFSCC2014パリ大会・国内報告会要旨集，東京，2014.

山﨑舞，萩原宏美，山下裕司，坂本一民：有機ゲルマニウム溶液を用いた物性研究と臨床試験－有機ゲルマニウム配合化粧料の有用性－．2014年材料技術研究討論会要旨集，野田，2014.

澤正英，野村一幸，遠藤健司，酒井健一，坂本一民，酒井秀樹，阿部正彦：アシルグルタミン酸/アルキルアミン複合体のレオロジー挙動．2014年材料技術研究討論会要旨集，野田，2014.

福島麻子，遠藤健司，酒井健一，坂本一民，酒井秀樹，阿部正彦：ホスホリルコリン類似基を有するジェミニ型両親媒性化合物による乳化及び安定化機構の解明．2014年材料技術研究討論会要旨集，野田，2014.

This document is provided by JAXA.

K. Sakamoto : Possibilities on the Surface, Cosmetics and Nanotechnology. 3rd International Conference on Nutraceutical and Cosmetic Sciences (3rd ICNaCS) Plenary Lecture, Tokyo, 2014.

坂本一民：ここまできた先端乳化技術—製品開発の主役として・名脇役として-，日本化学会第4回CSJ化学フェスタ，東京，2014.

坂本一民：皮膚の構造と細胞間脂質の膜流動性について，第6回経皮投与製剤FGシンポジウム(特別講演)，東京，2014.

【佐々木啓子、松岡耕二】

〈著書及び論文〉

D. Kobayashi, T. Yoshimura, A. Johno, K. Sasaki, K. Wada：Toxicity of 4'-O-methylpyridoxine-5'-glucoside in Ginkgo biloba seeds. Food Chemistry, 126, 1198–1202, 2011.

〈学会抄録集〉

松岡耕二，佐々木啓子，中西幸輝，K. Y. Chen：ニコチンアミドによる細胞老化形質発現抑制におけるホスファチジルイノシトール3-キナーゼ系の関与．日本薬学会第134年会，熊本，2014.

K. Matuoka, K. Sasaki, K. Nakanishi, T. IIda, K.Y. Chen：Nicotinamide reverses senescent cell phenotype: possible differential role of phosphatidylinositol 3-kinase subtype enzymes. 2014 American Society for Cell Biology Annual Meeting, 2014, Philadelphia, USA.

【澁川明正】

〈著書及び論文〉

大高泰靖，武田光志，齋藤彌，澁川明正：薬学共用試験OSCEにおける時間管理の効率化の検討．千葉科学大学紀要，7，111-114，2014.

〈学会抄録集〉

内藤大介，塚本美樹，大高泰靖，杉本幹治，澁川明正：等温滴定型熱量測定法(ITC)を用いるアルブミンの薬物結合分析．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

稲垣万里菜，大高泰靖，杉本幹治，澁川明正：高性能先端分析法と質量分析計を組み合せたタンパク結合分析システムの条件検討．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

This document is provided by JAXA.

大高泰靖，内藤大介，石田唯，杉本幹治，澁川明正：ヒト血清アルブミン－薬物結合における競合効果の等温滴定型熱量計(VP-ITC)による高感度分析．第50回熱測定討論会要旨集，大阪，2014.

【田井中幸司】

〈著書及び論文〉

K. Tainaka, T. Takizawa, H. Kobayashi, M. Umimura : Limited hip rotation and non-contact anterior cruciate ligament injury : A case–control study. The Knee, 21(1), 86-90, 2014.

田井中幸司，瀧澤毅，青木純一郎：在宅高齢女性の生命予後と体力．体力科學，63 (1)，205-212，2014.

【高橋正人】

〈著書及び論文〉

Y. Oda, K. Hada, M. Miyata, C. Takahata, Y. Hayashi, M. Takahashi, Y. Yajima, M. Fujinami, T. Ishikawa : Guanidinium Ylide-mediated Aziridination from Aryl Aldehydes: The Scope and Limitation for the Formation of Unactivated 3-Arylaziridine-2-carboxylates. Synthesis, 46, 2201-2219, 2014.

M. Takahashi, N. Suzuki, T. Ishikawa, H-Y. Huang, H-S. Chang, I-S. Chen : Unprecedented 8,9'-Neolignans: Enantioselective Synthesis of Possible Stereoisomers for Structural Determination. Journal of Natural Products, 77, 2585-2589, 2014.

【辻野義雄】

〈著書及び論文〉

岡村章紀，辻野義雄：H_2O_2を使用しない新規ヘアカラー技術の開発．フレグランスジャーナル，3，17-22，2014.

辻野義雄，上門潤一郎，西垣祥子：シャンプー製剤における毛髪表面のトライボロジー．トライボロジスト，8，477-483，2014.

辻野義雄：第13章「頭髪（ヘアケア）化粧品」，コスメティックサイエンス～化粧品の境を知る～．共立出版，東京，181-198，2014.

This document is provided by JAXA.

辻野義雄：第8回　トリートメント剤をつくる，辻野教授の実践ケミカル・ラボ．marcel，239，56-61，2014.

辻野義雄，高木昌宏：第9回　界面活性剤の洗浄力と刺激の関係，辻野教授の実践ケミカル・ラボ．marcel，240，36-43，2014.

辻野義雄：第10回　カチオン化高分子を科学する，辻野教授の実践ケミカル・ラボ．marcel，241，46-51，2014.

早坂友幸，辻野義雄：第11回　パーマ、カラーの前処理のPPTは残るのか，辻野教授の実践ケミカル・ラボ．marcel，243，44-51，2014.

辻野義雄，三栖大介，佐野充尾，半澤則広，山本敏彦，今井建仁，鈴木貴徳，本田直樹，小池謙造：キューティクルで染まる？誰も教えてくれないヘアカラーの常識非常識．marcel，244，10-41，2014.

辻野義雄：第12回　アルカリ剤による「色の堅牢性」について，辻野教授の実践ケミカル・ラボ．marcel，245，50-55，2014.

上野朋義，浦広昌，辻野義雄，佐野充尾：第13回　トリートメント系の“濃い”シリコーンはパーマ、カラーの邪魔をするのか，辻野教授の実践ケミカル・ラボ．marcel，249，44-51，2014.

〈学会抄録集〉

T. Takagi, Y. Tsujino : Evaluation of Sensory irritation by cell-size liposome. 21st IFSCC (The International Federation of Societies of Cosmetic Chemists) Congress, French, 2014, Palais des Congres

薮内里実，遠藤智史，白京玉，星野邦秀，辻野義雄，下川直史，高木昌宏：T細胞における冷感剤メントールの膜流動性への影響と信号伝達．日本化学会第94春季年会要旨集，名古屋大学　東山キャンパス，2014.

竹村征樹，依田毅，下川直史，辻野義雄，高木昌宏：アミノ酸系界面活性剤による生体模倣膜ダイナミクスと皮膚刺激性．日本化学会第94春季年会要旨集，名古屋大学　東山キャンパス，2014.

This document is provided by JAXA.

藪内里実，遠藤智史，白京玉，星野邦秀，辻野義雄，下川直史，高木　昌宏：冷感剤メントールによるT細胞の膜流動性変化と信号伝達．第66回日本生物工学会大会要旨集，札幌，2014.

竹村征樹，依田毅，下川直史，辻野義雄，高木昌宏：膜ダイナミクスから見たアミノ酸系界面活性剤の皮膚刺激性．第66回日本生物工学会大会要旨集，札幌，2014.

藪内里実，遠藤智史，白京玉，星野邦秀，辻野義雄，下川直史，高木昌宏：冷感剤メントールがT細胞の膜流動性と信号伝達に与える影響．第8回バイオ関連化学シンポジウム，岡山，2014，日本化学会.

辻野義雄：最新コスメティックサイエンスと化粧品業界の企業動向．化学生命工学特別セミナー，岡山，2014，岡山大学大学院自然科学研究科.

【照井祐介】

〈著書及び論文〉

A. Sakamoto, Y. Terui, C. Horie, T. Fukui, T. Masuzawa, S. Sugawara, S. Shigeta, T. Shigeta, K. Igarashi, and K. Kashiwagi : Antibacterial effects by protruding and recessed shark skin micro-patterned surfaces of polyacrylate plate with a shallow groove. FEMS Microbiology Letters.361, 10-16, 2014.

Y. Terui, S. D. Saroj, A. Sakamoto, T. Yoshida, K. Higashi, S. Kurihara, H. Suzuki, T. Toida, K. Kashiwagi, and K. Igarashi : Properties of putrescine uptake by PotFGHI and PuuP and their physiological significance in *Escherichia coli*. Amino Acids, 46, 661-670, 2014.

〈学会抄録集〉

山本拓，吉田健人，照井祐介，坂本明彦，山本兼由，石浜明，鈴木秀之，五十嵐一衛，柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンモジュロンの生理的役割解明．日本ポリアミン学会第5回年会要旨集，銚子，2014.

中村瑞穂，坂本明彦，照井祐介，富取秀行，斎木遼太郎，吉田円，五十嵐一衛，柏木敬子：アクロレイン耐性細胞Nuero2a-ATD-2の毒性解除機構の解明．日本ポリアミン学会第5回年会要旨集，銚子，2014.

This document is provided by JAXA.

坂本明彦, 照井祐介, 堀江千紘, 福井貴史, 増澤俊幸, 菅原申太郎, 重田核, 重田龍男, 五十嵐一衛, 柏木敬子：サメ肌抗菌シートによる緑膿菌のバイオフィルム形成及びswarming motilityの抑制. 日本薬学会第134年会要旨集, 熊本, 2014.

吉田健人, 坂本明彦, 照井祐介, 山本拓, 山本兼由, 石浜明, 鈴木秀之, 五十嵐一衛, 柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンの細胞増殖及び細胞生存率に果たす役割. 日本薬学会第134年会要旨集, 熊本, 2014.

中田貫太, 坂本明彦, 萩田啓暉, 照井祐介, 富取秀行, 吉田円, 五十嵐一衛, 柏木敬子：尿中アクロレイン代謝物3-HPMAの簡易測定法の検討.「ポリアミンと核酸の共進化」第13回合同シンポジウム抄録集, 東京, 2014.

坂本明彦, 照井祐介, 富取秀行, 吉田円, 五十嵐一衛, 柏木敬子：尿中アクロレイン代謝物3-HPMAの簡易測定法の開発. 第87回日本生化学会大会要旨集, 京都, 2014.

吉田健人, 坂本明彦, 照井祐介, 山本拓, 山本兼由, 石浜明, 鈴木秀之, 五十嵐一衛, 柏木敬子：酸化ストレス下におけるポリアミンの生理機能解析. 第87回日本生化学会大会要旨集, 京都, 2014.

K. Igarashi, Y Terui, A. Sakamoto, K. Kashiwagi : Polyamine stimulation of protein synthesis in both prokaryotes and eukaryotes. Third International Conference on Polyamines: Biochemical, Physiological and Clinical Perspectives, Ubatuba-SP, Brazil, 2014.

【橋爪烈】

〈著書及び論文〉

後藤明（監訳），亀谷学，橋爪烈，松本隆志，横内吾郎（訳）：フレッド・M・ドナー著『イスラームの誕生－信仰者からムスリムへ』. 慶應義塾大学出版会，東京，2014年

橋爪烈：「正統カリフ」概念の形成－スンナ派政治思想史の一断面として. 近藤洋平（編）中東の思想と社会を読み解く，45-73，2014.

【生城山勝巳】

〈学会抄録集〉

山下純，生城山勝巳：災害直後に薬剤師ができることはまだ他にあるだろうか？. 日本災害医療薬剤師学会第3回学術大会要旨集，東京，2014.

This document is provided by JAXA.

生城山勝巳，飯嶋久志：薬局薬剤師がフィジカルアセスメントを行う上での問題点は何か？．日本薬学会第134年会要旨集，熊本，2014.

【福井貴史】

〈学会抄録集〉

節句田恵美，岡澤立夫，福井貴史：室内観賞用花苗の栽培容器に使う繊維素材への抗菌性の付加研究，第24回日本MRS年次大会，横浜，2014

【細川正清】

〈著書及び論文〉

Uno Yasuhiro, Uehara Shotaro, Hosokawa Masakiyo, Imai Teruko : Systematic identification and-characterization of carboxylesterases in cynomolgus macaques.
Drug Metab Dispos. 2014 Dec, 42 (12), 2002-2006.

細川正清：5章-5　酵素誘導実験，薬剤学実験法必携マニュアルII生物薬剤学（日本薬剤学会編集委員会編）．南江堂，東京，179-193, 2014

細川正清：9章1-5異物代謝に影響を及ぼす因子，衛生薬学-健康と環境-（永沼章，姫野誠一郎，平塚明編）．丸善出版，東京，372-380，2014

〈学会抄録集〉

Hosokawa Masakiyo, Hori Takeshi. Matsuanga Tamihide, Ohmori Shigeru : Dexamethasone mediate transcriptional regulation of carboxylesterase 1A1 genein human fetal liver cells.
19th North American ISSX Meeting and 29th JSSX Annual Meeting, Hilton San Francisco, San Francisco, California, USA, 2014-10

【桝渕泰宏】

〈著書及び論文〉

桝渕泰宏：ストレス応答MAPキナーゼと薬剤性肝障害．千葉科学大学紀要，7，151-158，2014.

桝渕泰宏：特集「薬物相互作用」（第2回）－CYPの阻害・誘導と薬物相互作用について—．千葉県病薬会報，186，1-8，2014.

This document is provided by JAXA.

〈学会抄録集〉

Y. Masubuchi, H. Kawasumi, W. Hirayama : Inhibitory effects of diltiazem on metabolism of N-desmethyldiltiazem to metabolic intermediate complexes with CYP3A. 20th International Symposium on Microsomes and Drug Oxidations. Stuttgart, Germany, 2014.

Y. Masubuchi, A. Ihara : Strain and sex differences in carbon tetrachloride-induced liver injury in mice. 19th North American ISSX / 29th JSSX Meeting. San Francisco, CA, USA, 2014.

林優馬，松村篤，桝渕泰宏：大豆イソフラボンによる薬剤性肝障害の防御とそのメカニズム．日本薬学会第134年会講演要旨集，熊本，2014.

花岡彩奈，椎木綾乃，蒔田真大，桝渕泰宏：スルフォラファンによるアセトアミノフェン誘発肝障害の抑制とグルタチオン動態との関連．日本薬学会第134年会講演要旨集，熊本，2014.

桝渕泰宏，柳橋正哉，渡邉靖子：薬剤性肝障害の性差モデルとしてのアセトアミノフェンとフロセミドの比較．日本薬学会第134年会講演要旨集，熊本，2014.

【三森盛亮】

〈著書及び論文〉

Kawada K, Iekumo T, Saito R, Kaneko M, Mimori S, Nomura Y, Okuma Y. : Aberrant neuronal differentiation and inhibition of dendrite outgrowth resulting from endoplasmic reticulum stress. J Neurosci Res., 92(9), 1122-1133, 2014.

〈学会抄録集〉

S. Mimori, Y. Murakami, H. Hamana, H. Ohtaka, K. Kawada, M. Kaneko, Y. Okuma, A. Nishi, Y. Nomura : Neuroprotective effects of 4-phenylbutyric acid and its derivatives: possible therapeutics for neurodegenerative diseases. 13th International Geneva/Springfield Symposium on Advances in Alzheimer Therapy, Geneva, Switzerland, 2014.

三森盛亮，大高泰靖，村上泰興，浜名洋，川田浩一，金子雅幸，大熊康修，野村靖幸：ツニカマイシンを用いた神経細胞死に対する4-フェニル酪酸の作用機作の解明．次世代を担う創薬・医療薬理シンポジウム2014，大阪，2014-08

This document is provided by JAXA.

Koichi Kawada, Takaaki Iekumo, Ryo Saito, Seisuke Mimori, Yasuyuki Nomura, Yasunobu Okuma : The endoplasmic reticulum stress may contribute to the pathogenesis of the autism spectrum disorders. CINP2014, Vancouver, 2014-06.

Seisuke Mimori, Hiroyasu Ohtaka, Koichi Kawada, Masayuki Kaneko, Yasuyuki Nomura, Yasunobu Okuma, Yasuoki Murakami, Hiroshi Hamana : Studies of the mechanism of action in protective effect against neuronal cell death of 4-phenylbutyrate and its derivatives for therapeutic agents of neurodegenerative disease. CINP2014, Vancouver, 2014-06.

【 柳澤泰任 】

〈著書及び論文〉

Y. Yanagisawa, T. Chatake, and Y. Morimoto : Preparation of nattokinase and menaquinone-7 for neutron experiments. KURRI Progress Report 2013, Research Reactor Institute, Kyoto University, 135-135, 2014.

須見洋行，今井雅敏，内藤佐和，矢田貝智恵子，大杉忠則，柳澤泰任，吉田悦男，丸山眞杉：ビーポーレン，ローヤルゼリーのBacillus subtilis natto による発酵 ―循環改善，骨疾患予防剤の開発―．New Food Industry，56(3)，7-12，2014.

【横山悟】

〈著書及び論文〉

Satoru Yokoyama, Kei Takahashi, Ryuta Kawashima : Animacy or case marker order?: priority information for online sentence comprehension in a head-final language. PloS one, 9, e93109, 2014.

Yosuke Hashimoto, Satoru Yokoyama, Ryuta Kawashima : Neural differences in processing of case particles in Japanese: an fMRI study. Brain and behavior, 4, 180-186, 2014.

Norbert Maïonchi-Pino, Yasuyuki Taki, Annie Magnan, Satoru Yokoyama, Jean Écalle, Kei Takahashi, Hiroshi Hashizume, Ryuta Kawashima : Sonority-related markedness drives the misperception of unattested onset clusters in French listeners. L'Année psychologique, 40238, 1-26, 2014.

松永理恵，横山悟，小川健二，阿部純一，今水寛：習熟に伴う行動と脳の変容：言語，音楽，運動の学習から探る，日本心理学会第78回大会，京都，2014.

This document is provided by JAXA.

危機管理学部

危機管理システム学科

【大澤文護】

〈著書及び論文〉

大澤文護：記者の目「北朝鮮・張成沢氏粛清　日韓関係改善の好機」．毎日新聞1月31日付朝刊オピニオン面，東京，10面，2014

大澤文護：フィリピン大学医学部レイテ分校　災害に負けない地域医療の理想．週刊エコノミスト2014年3月25日号．毎日新聞社，東京，48-49，2014

大澤文護：日韓併合100年以降に残された課題（10）対馬の知恵．レッツ82号．日本の戦争責任資料センター，東京，6-9，2014

大澤文護：日韓併合100年以降に残された課題（11）続・対馬の知恵．レッツ83号．日本の戦争責任資料センター，東京，9-12，2014

大澤文護：アジアの中の日本（10）忘れられない光景　インド洋大津波　アンダマンニコバル諸島．天理時報1月26日号．天理教道友社，奈良，8面，2014

大澤文護：アジアの中の日本（11）レイテ島の医学生から学んだこと．天理時報3月9日号．天理教道友社，奈良，8面，2014

大澤文護：アジアの中の日本（12）揺れる3拍子―日韓の相違を考える．天理時報4月27日号．天理教道友社，奈良，6面，2014

大澤文護：アジアの中の日本（13）世界一悲しい「父母の日」―韓国セウォル号沈没事故．天理時報6月1日号．天理教道友社，奈良，6面，2014

大澤文護：アジアの中の日本（14）「25年後に住みたい日本を作るには」WHO世界ハンセン病対策プログラムチームリーダー、スマナ・バルア氏の言葉．天理時報7月6日号．天理教道友社，奈良，6面，2014

This document is provided by JAXA.

木村栄宏：知っておきたい危機管理術「危険を予知するには」．地方財務，724，260-261，2014.

【酒井明】

〈著書及び論文〉

酒井明：こんなときどうする？知っておきたい危機管理術、これってサイバー攻撃？．月刊地方財務，718(4), 178-179, 2014.

酒井明：こんなときどうする？知っておきたい危機管理術、海外でトラブルにまきこまれたら．月刊地方財務，722(8), 166-167, 2014.

酒井明：こんなときどうする？知っておきたい危機管理術、エボラ出血熱は抑えられるのか？．月刊地方財務，726(12), 175-176, 2014.

【長谷川和俊】

〈著書及び論文〉

長谷川和俊：危険物のリスク管理―現状と今後―．危険物と保安，増刊号（全国危険物安全協会），20-28, 2014

〈学会抄録集〉

長谷川和俊：最近の化学産業災害の根幹を探る．第47回安全工学研究発表会講演予稿集，2014

【藤本一雄】

〈著書及び論文〉

藤本一雄，戸塚唯氏：2011年東北地方太平洋沖地震の危機対応時に千葉・茨城県の小・中学校が直面した問題の因果関係．自然災害科学，32(4)，313-322，2014.

〈学会抄録集〉

藤本一雄，原田典斉：OODAループの観点から見た東日本大震災での学校の危機対応における意思決定過程．地域安全学会東日本大震災特別論文集，(3)，2014.

藤本一雄，坂本尚史，狩野　勉，細川正清，仲田博史，室井房治，近藤伸也：最悪の結果から考える弱点発見ワークショップの試行．日本安全教育学会第15回宮城大会講演予稿集，2014.

This document is provided by JAXA.

藤本一雄，戸塚唯氏：東日本大震災被災者の証言・体験談に基づく長引く後悔に関する一考察．地域安全学会梗概集，(34)，2014.

環境危機管理学科

【安藤生大】

〈著書及び論文〉

安藤生大，粕川正光：銚子ジオパークの屏風ヶ浦ジオサイトを利用した体験型地学教育の効果 その2．千葉科学大学紀要，7，11-24，2014.

安藤生大：千葉県銚子産メロンのライフサイクルCO_2の試算　その2．千葉科学大学紀要，7，1-10，2014.

【 植木岳雪 】

〈著書及び論文〉

植木岳雪：日本の鮮新—下部更新統の古地磁気層序．月刊地球号外，63，136-144，2014.

植木岳雪：生涯教育としての自然史教育のさまざまな方法：研究者がアウトリーチ活動を行うための指針として．千葉科学大学紀要，7，129-150，2014.

植木岳雪：三重県中部，長島地域における土石流堆積物のAMS ^{14}C 年代．地質調査研究報告，65，67-70，2014.

植木岳雪：三重県中部，片上川の高位段丘堆積物．地質調査研究報告，65，105-111，2014.

植木岳雪：「八王子地域の地質」（5万分の1地質図幅）の発行，測量，64(11)，53，2014.

原　英俊・植木岳雪・辻野泰之.：北川地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），産業技術総合研究所地質調査総合センター，1葉及び72p.

植木岳雪・鈴木毅彦：第2章　八王子の地史・気候と植生　3．丘陵の地形と地質，新八王子市史　自然編．八王子市，東京，39-51，2014.

This document is provided by JAXA.

竹村貴人・植木岳雪・遠藤邦彦：3.6 東京都の地盤．新・関東の地盤．地盤工学会関東支部，東京，116-129，2014.

〈学会抄録集〉

植木岳雪：愛知県東部，三好層の古地磁気による編年．2014年日本第四紀学会講演要旨集，千葉，2014，日本第四紀学会．

【糟谷大河】

〈著書及び論文〉

Taiga Kasuya, Kunihiko Uno, Kentaro Hosaka : Reexamination of *Crepidotus crocophyllus* (Basidiomycota, Fungi) in Japan, with reference to its phylogenetic placement. The University Bulletin of Chiba Institute of Science, 7, 169-166, 2014.

糟谷大河：きのこ そのミクロの世界 第20回 腹菌類⑩．faura，43，62-63，2014.

糟谷大河：きのこ そのミクロの世界 第21回 菌類と植物の関係①．faura，44，62-63，2014.

糟谷大河：きのこ そのミクロの世界 第22回 菌類と植物の関係②．faura，46，62-63，2014.

名部みち代，糟谷大河，保坂健太郎：日本新産種*Leucoagaricus viridiflavus*(ハラタケ科)．日本菌学会会報，55，35-40，2014.

池田良幸，橋屋誠，糟谷大河：追補北陸のきのこ図鑑・付石川県菌蕈集録．橋本確文堂，金沢，2014.

〈学会抄録集〉

Taiga Kasuya, Miki Ikeda, Kentaro Hosaka, Qi Wang, Makoto Kakishima : Taxonomic reexamination of *Xeromphalina campanella* in East Asia. Abstract of the 10th International Mycological Congress, Bangkok, Thailand, 2014.

糟谷大河，竹橋誠司，保坂健太郎：茨城県より採集された*Hydropus*属の一未記載種．日本菌学会第58回大会講演要旨集，石川県小松市，2014.

This document is provided by JAXA.

池田美紀，黒川悦子，橋屋誠，保坂健太郎，糟谷大河：日本産ヒメカバイロタケの分類学的再検討．日本菌学会第58回大会講演要旨集，石川県小松市，2014.

河原栄，糟谷大河：日本産ヤブニワタケの分類学的再検討．日本菌学会第58回大会講演要旨集，石川県小松市，2014.

名部みち代，糟谷大河，保坂健太郎：日本新産種*Leucoagaricus viridiflavus* (ハラタケ科)．日本菌学会第58回大会講演要旨集，石川県小松市，2014.

三上愛，橋屋誠，保坂健太郎，糟谷大河：モグラ科動物の排泄所にはどのような菌根菌が潜んでいるのか？日本菌学会第58回大会講演要旨集，石川県小松市，2014.

八島武志，糟谷大河，池田良幸：石川県白山市で採集された白色マイタケの分類学的検討．日本菌学会第58回大会講演要旨集，石川県小松市，2014.

【狩野勉】

〈著書及び論文〉

狩野勉：大学での学びについて．国際教育研究フォーラム，61，2-7，2014.

狩野勉：これからの人材養成．　国際教育研究フォーラム，63，2-7，2014.

狩野勉，上北彰，戸塚唯氏：次世代教育の在り方を問う．国際教育研究フォーラム，64，2-14，2014.

【坂本尚史】

〈著書及び論文〉

Naoharu Murasawa, Hiroshi Koseki, Yusaku Iwata, Takabumi Sakamoto : Risk assessment of woody biomass fuels and waste using high-sensitivity calorimetry and gas chromatography. Waste and Biomass Valorization, 5(2), 223-233, 2014.

村沢直治, 古積博, 坂本尚史：千葉科学大学危機管理学部と危機管理学博士の誕生. 安全工学, 53, 258-263, 2014.

This document is provided by JAXA.

村沢直治, 古積博, 坂本尚史：私の博士論文：災害廃棄物・再生資源物品等の熱危険性評価に関する研究. 火災誌, 64(5), 53-56, 2014.

【縫村崇行】

〈著書及び論文〉

縫村崇行：ヒマラヤにおけるリモートセンシングを用いた氷河研究の動向. 雪氷, 76(1), 105-114, 2014.

〈学会抄録集〉

縫村崇行, 藤田耕史, 坂井亜規子：ICESatレーザー高度計を用いた氷河涵養域の表面高度変化の補正と評価, 雪氷研究大会, 八戸, 2014.

縫村崇行, 藤田耕史, 坂井亜規子：ICESatレーザー高度計を用いた氷河の表面高度変化の補正と再評価, 地理情報システム学会, 春日井, 2014.

医療危機管理学科

【 渭原博 】

〈著書及び論文〉

H. Ihara, T. Kakinoki, A. Tani, M. Koyasu, Y. Oikawa, N. Matsumoto, Y. Morita, Y. Shino, K. Takamiya, M. Suzuki, N. Hashizume : Changes in serum levels of retinol and ascorbic acid in response to amounts of vitamins taken from the diets in young Japanese women. International Journal of Analytical Bio-Science, 2, 17-22, 2014.

H. Ihara, K. Hirota, M. Miura, I. Kitajima, M. Yamashita, F. Nomura, M. Nishimura, M. Totani, N. Hashizume, Y. Aoki, Y. Nagamura, K. Kamioka, K. Onda, S. Sunahara, T. Suzuki, M. Itabashi, M. Ishibashi, S. Ito, K. Ohashi, Y. Ohta, T. Nobori, K. Fujishiro, M. Maekawa, H. Miyano, T. Ando, K. Nishimura, N. Tsugawa, T. Okano : National Institute of Standards and Technology SRM 972 as a reference material for serum total 25-hydroxyvitamin D measurement. International Journal of Analytical Bio-Science, 2, 1-16, 2014.

This document is provided by JAXA.

渭原博，橋詰直孝：ビタミン，パーフェクトガイド検査値辞典第2版，総合医学社，東京，174-193，2014.

渭原博：機能検査，メデイカルサイエンス臨床化学検査学-病態生化学の視点から，近代出版，東京，378-385，2014.

渭原博：ビタミン，新版臨床化学第3版，講談社，東京，281-286，2014.

〈学会抄録集〉

渭原博，篠良雄，橋詰直孝：米国・カナダの食事摂取基準策定法より算出した日本人のビタミンC推奨量．生物試料分析，37(1)，三重，生物試料分析科学会，2014.

小安未緒，柿木孝志，渭原博，五十嵐広明，羽金淑江，橋詰直孝：全血チアミン分画を用いたビタミンB_1栄養のタイプ分類の試み．生物試料分析，37(1)，三重，生物試料分析科学会，2014.

【海老根雅人】

〈著書及び論文〉

海老根雅人：電気刺激による粘菌活性度の推定とその環境指標としての可能性　―走電性と菌体内ATP濃度との相関―，電気学会論文誌C（電子・情報・システム部門誌），134 (11), 1755-1759, 2014

〈学会抄録集〉

海老根雅人，加藤修一：水質汚染の生物学的指標 -粘菌ATP と環境因子-，第7回21世紀科学と人間シンポジウム抄録集，東京，2014

【岡林徹】

〈著書及び論文〉

Masahiro Ozaki, Jun'ya Hori, Tohru Okabayashi : Evaluation of urea reduction ratio estimated from the integrated value of urea concentrations in spent dialysate. Therapeutic Apheresis and Dialysis, 18(2), 193-201, 2014.

岡林徹，尾崎眞啓，中川益生：第8章第7節尿素センサによる血液透析モニタの開発事例，バイオセンサの先端科学技術と新製品への応用開発．技術情報協会，東京，294-296，2014.

This document is provided by JAXA.

〈学会抄録集〉

Yoshie Asahara, Tohru Okabayashi, Yuuma Morimoto, Masahiro Ozaki, Jun'ya Hori, Masuo Nakagawa : Analytical deduction of urea clearance based on 2-pool model. iSHD2014, Okinawa, 2014-04.

Jun'ya. Hori, Yoshie Asahara, Tohru Okabayashi, Masahiro Ozaki, Masuo Nakagawa : The evaluation of numerical simulation based on 2-pool model by experimental simulation of dialysis. International Society for Blood Purification and Therapeutic Apheresis Academy 2014 Joint Conference, Washington DC, 2014-09.

中川益生，岡林徹，浅原佳江：渦流型マイクロリアタを用いた尿素センサによる血液透析制御. 第31回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム，島根，2014-10.

【木内幸子】

〈学会抄録集〉

E. Hokazono, E. Ota, S. Osawa, S. Kiuchi, M. Akimoto, T. Tateishi, Y. Kayamori : Development of the high sensitive assay of protein by new principle of three dimensional complex with protein-cupper-Chromazurol B. International Federation Clinical Chemistty WorldLab, Istanbul, 2014.

大澤 進, 木内幸子, 根本絢香：各種がんのバイオマーカーとしての尿中トリプトファンの酵素的測定法の開発. 第54回日本臨床化学会年次学術集会要旨集, 東京, 2014.

【黒木尚長】

〈著書及び論文〉

平沼高明，木ノ元直樹，有賀徹，最上敦彦，杉田雅彦，黒木尚長，小賀野晶一：新・判例診断 1　適切な医療行為を受ける期待権の侵害のみを理由とする整形外科医の不法行為責任の有無を検討する余地がないとされた事例. 賠償科学, 40, 51-77, 2014

平沼高明，佐野誠，杉田雅彦，織田順，黒木尚長，有賀徹，木ノ元直樹，肥塚肇雄：新・判例診断 2　吐瀉窒息事件、大阪高裁へ差戻しされた事例. 賠償科学, 40, 78-103, 2014

黒木尚長：21章診療関連死，死体検案ハンドブック(的場梁次・近藤稔和編著) 改訂第3版. 金芳堂, 京都, 326-329, 2014

This document is provided by JAXA.

的場梁次，黒木尚長：13章 内因性急死，死体検案ハンドブック(的場梁次・近藤稔和編著) 改訂第3版．金芳堂, 京都, 326-329, 2014

〈学会抄録集〉

H. Kuroki, K. Nakama,Y. Sakurai, A. Hata, N. Fujitani : Characteristics of heat related deaths and patients with heatstroke in Osaka. 9th International Symposium on Advances in Legal Medicine (ISALM), The Japanese Journal of Legal Medicine, 68(1),124-5, 2014, Fukuoka, Japan, 2014

畑明寿，長谷川桃子，櫻井嘉信，黒木尚長，藤谷登：スポーツに関連した熱中症の発生状況．第21回日本健康体力栄養学会抄録集，高知県高知市，2014年3月1日．

【櫻井嘉信】

〈学会抄録集〉

H. Kuroki, K. Nakama,Y. Sakurai, A. Hata, N. Fujitani : Characteristics of heat related deaths and patients with heatstroke in Osaka. 9th International Symposium on Advances in Legal Medicine (ISALM), The Japanese Journal of Legal Medicine, 68(1),124-5, 2014, Fukuoka, Japan, 2014

畑明寿，長谷川桃子，櫻井嘉信，黒木尚長，藤谷登：スポーツに関連した熱中症の発生状況．第21回日本健康体力栄養学会抄録集，高知県高知市，2014年3月1日．

【田中良】

〈著書及び論文〉

Ryo Tanaka : Abnormalities on myocardial perfusion images in patients with pacemaker implantation. 千葉科学大学紀要, 7, 59-68, 2014

〈学会抄録集〉

Keiko Yamamoto, Ryo Tanaka, Ryo Takahashi, Noboru Fujitani : Safety management using radiography during the inserting of Nasogastric tubes. The 4th. Internationa Conference on Healthcare System Ergonomics and Patient Safety. 2014 in Taipei.

Keiko Yamamoto, Ryo Tanaka, Kiyomi Sudo, Noboru Fujitani : Confirming the insertion of nasoesophageal feeding tubes using X-ray and pH measurement through gastric fluid. 3rd World Congress of Clinical Safety. September 2014, Spain.

This document is provided by JAXA.

山元恵子，田中良，藤谷登：経鼻栄養チューブ挿入位置の確認にX線撮影が必要である理由．第8回医療の質安全学会学術集会要旨集，千葉，2014.

【畑明寿】

〈著書及び論文〉

Koichi Kato, Kenzo Yamanaka, Yasuyo Shimoda, Yuko Yamano, Kasuke Nagano, Akihisa Hata, Yoko Endo, Mariko Tachikawa, Ginji Endo : Arsine toxicity is induced by inhalation but not by percutaneous exposure in hairless mice. The Journal of Toxicological Sciences, 39(2), 301-310, 2014.

Akihisa Hata, Momoko Hasegawa, Hidetoshi Kurosawa, Kenzo Yamanaka, Yuko Yamano, Yoko Endo, Noboru Fujitani, Ginji Endo : Improving the Efficiency of Organoarsenic Extraction from Seaweeds. Food Safety, 2(4), 160–170, 2014.

〈学会抄録集〉

畑明寿，長谷川桃子，櫻井嘉信，黒木尚長，藤谷登：スポーツに関連した熱中症の発生状況．第21回日本健康体力栄養学会抄録集，高知県高知市，2014年3月1日.

畑明寿，長谷川桃子，藤谷登：台風による降雨が利根川水中の*Aeromonas*属検出数に与える影響．第84回日本衛生学会学術大会講演集，岡山県岡山市，2014年5月25-27日.

山内武紀，山野優子，山中健三，畑明寿，黒田嘉紀，圓藤陽子，圓藤吟史：アルシン曝露によるヘモグロビン付加体生．第87回日本産業衛生学会抄録集，岡山県岡山市，2014年5月21-24日.

H. Kuroki, K. Nakama,Y. Sakurai, A. Hata, N. Fujitani : Characteristics of heat related deaths and patients with heatstroke in Osaka. 9th International Symposium on Advances in Legal Medicine (ISALM), The Japanese Journal of Legal Medicine, 68(1),124-5, 2014, Fukuoka, Japan, 2014

島田絢菜，畑明寿，長谷川桃子，藤谷登：利根川河川水における薬剤耐性腸内細菌科細菌の調査～2011，2012年度～．第3回日臨技首都圏支部医学検査学会抄録集，千葉県木更津市，2014年9月13-14日.

This document is provided by JAXA.

菅原裕香，外川杏南，島田絢菜，畑明寿，藤谷登，山本博，柴原壽行：銚子市内で飼育されているイヌ糞便からの薬剤耐性菌の検出．第20回日本野生動物医学会大会抄録集，茨城県つくば市，2014年9月16-17日．

圓藤吟史，畑明寿，圓藤陽子：ヒ素の生物学的モニタリングの検討．第42回産業中毒・生物学的モニタリング研究会抄録集，長野県松本市，2014年10月25-26日．

山内武紀，山野優子，山中健三，畑明寿，黒田嘉紀，圓藤陽子，圓藤吟史：マウスへのアルシン曝露によるヘモグロビンアダクト形成．第42回産業中毒・生物学的モニタリング研究会抄録集，長野県松本市，2014年10月25-26日．

長谷川桃子，畑明寿，黒澤英俊，山中健三，山野優子，圓藤陽子，圓藤吟史，藤谷登：ワカメに含まれる有機ヒ素化合物抽出法の検討．第20回ヒ素シンポジウム抄録集，千葉県銚子市，2014年12月6日．

【福留伸幸】

〈著書及び論文〉

福留伸幸, 池田勝秀, 水口國雄 : 神経芽腫群腫瘍の細胞学的研究. 医療と臨床検査機器・試薬, 37(6), 741-752, 2014.

福留伸幸, 水口國雄 : 三次元再構築解析による脳室上衣腫の細胞学的検討. 医療と臨床検査機器・試薬, 37(5), 625-634, 2014.

福留伸幸 : 病理検査学　実習書　臨床検査学実習書シリーズ. 医歯薬出版, 東京, 123-126, 2015.

福留伸幸 : スタンダード細胞診テキスト．医歯薬出版, 東京, 71-79, 119-125, 302-311, 2015.

【藤谷登】

〈著書及び論文〉

Akihisa Hata, Momoko Hasegawa, Hidetoshi Kurosawa, Kenzo Yamanaka, Yuko Yamano, Yoko Endo, Noboru Fujitani, Ginji Endo : Improving the Efficiency of Organoarsenic Extraction from Seaweeds. Food Safety, 2(4), 160–170, 2014.

This document is provided by JAXA.

〈学会抄録集〉

畑明寿，長谷川桃子，櫻井嘉信，黒木尚長，藤谷登：スポーツに関連した熱中症の発生状況．第21回日本健康体力栄養学会抄録集，高知県高知市，2014年3月1日．

畑明寿，長谷川桃子，藤谷登：台風による降雨が利根川水中の*Aeromonas*属検出数に与える影響．第84回日本衛生学会学術大会講演集，岡山県岡山市，2014年5月25-27日．

Kuroki H, Nakama K, Sakurai Y, Hata A, Fujitani N : Characteristics of heat-related de aths and patients with heatstroke differ in Osaka. 9th International Symposium on ADVANCES IN LEGAL MEDICINE, Fukuoka, Japan, 16-20 June 2014.

Keiko Yamamoto, Ryo Tanaka, Ryo Takahashi, Noboru Fujitani : Safety management using radiography during the inserting of Nasogastric tubes. 4th Healthcare system ergonomics and patient safety in 2014, Taipei, Taiwan, 23-26 June 2014.

島田絢菜，畑明寿，長谷川桃子，藤谷登：利根川河川水における薬剤耐性腸内細菌科細菌の調査～2011，2012年度～．第3回日臨技首都圏支部医学検査学会抄録集，千葉県木更津市，2014年9月13-14日．

菅原裕香，外川杏南，島田絢菜，畑明寿，藤谷登，山本博，柴原壽行：銚子市内で飼育されているイヌ糞便からの薬剤耐性菌の検出．第20回日本野生動物医学会大会抄録集，茨城県つくば市，2014年9月16-17日．

長谷川桃子，畑明寿，黒澤英俊，山中健三，山野優子，圓藤陽子，圓藤吟史，藤谷登：ワカメに含まれる有機ヒ素化合物抽出法の検討．第20回ヒ素シンポジウム抄録集，千葉県銚子市，2014年12月6日．

【松村聡】

〈学会抄録集〉

松村聡，三村邦裕：画像処理ソフトを用いた血液像解析の検討．第15回日本検査血液学会学術集会，宮城，2014.

松村聡，三村邦裕：形態検査学習熟のための一手法　－画像処理ソフトを用いた血液像解析－．第9回日本臨床検査学教育学会学術大会，東京，2014.

This document is provided by JAXA.

松村聡，三村邦裕：HPLCを用いた酒石酸抵抗性ホスファターゼ活性測定法の開発（第二報）．第61回日本臨床検査医学会学術集会，福岡，2014.

【三村邦裕】

〈著書及び論文〉

三村邦裕：臨床検査技師教育制度とカリキュラムそして卒業後の道.臨床検査技師になるためのORIENTATION2013，医歯薬出版株式会社，東京，21-26，2014.

三村邦裕編，森田耕司，ほか：平成27年版国家試験出題基準対応　臨床検査技師国家試験ファーストトレーニング．医歯薬出版株式会社，東京，2014.

三村邦裕，佐藤健次，伊藤昭三ほか：臨床検査技師国家試験問題集2015年版．医歯薬出版株式会社，東京，2014

三村邦裕ほか：臨床検査技師国家試験問題注解2015年版．金原出版，東京，2014.

三村邦裕：次世代の臨床検査技師教育に期待する．検査と技術，42(4)，350-351，2014.

三村邦裕：我が国の臨床検査技師教育．JJCLA，39(3)，305-312，2014.

三村邦裕：臨床検査技師教育の変遷と問題点．機器・試薬，39(4)，457-462，2014.

三村邦裕，水口國雄：卒後教育と認定資格．JJCLA，39(2)，203-206，2014.

三村邦裕，細井英司：次世代を担う臨床検査技師に必要な教育とは．臨床病理，62(5)，478-480，2014.

〈学会抄録集〉

三村邦裕：臨床検査技師教育における「松風伝古今」．第9回日本臨床検査学教育学会学術大会，東京，2014.

松村聡，三村邦裕：画像処理ソフトを用いた血液像解析の検討．第15回日本検査血液学会学術集会，宮城，2014.

This document is provided by JAXA.

松村聡，三村邦裕：形態検査学習熟のための一手法　－画像処理ソフトを用いた血液像解析－．第9回日本臨床検査学教育学会学術大会，東京，2014.

松村聡，三村邦裕：HPLCを用いた酒石酸抵抗性ホスファターゼ活性測定法の開発（第二報）．第61回日本臨床検査医学会学術集会，福岡，2014.

工学技術危機管理学科

【船倉武夫】

〈学会抄録集〉

船倉武夫：（一社）数学教育学会の責任．数学教育学会誌（臨時増刊）2014年度数学教育学会秋季例会発表論文集，134-136，2014.

動物危機管理学科

【 内川隆一 】

〈論文及び著書〉

内川隆一，市川真衣，河野真友，坂井美穂，吉村誠人，大山浩貴，鎌北直実：銚子市および神栖市の小・中・高校生のペット飼養に対する意識調査　－Ⅰ．ペットの飼養状況について－．千葉科学大学紀要，7，33-43，2014.

内川隆一，神田あゆみ，古口美雪，森奈津子，菅原裕，棟方早紀：銚子市および神栖市の小・中・高校生のペット飼養に対する意識調査　－Ⅱ．野良犬、野良猫の現状と飼い主のモラルについて－．千葉科学大学紀要，7，45-54，2014.

【小野文子】

〈著書及び論文〉

Murayama Y, Masujin K, Imamura M, Ono F, Shibata H, Tobiume M, Yamamura T, Shimozaki N, Terao K, Yamakawa Y, Sata T : Ultrasensitive Detection of PrPSc in the Cerebrospinal Fluid and Blood of Macaques Infected with Bovine Spongiform Encephalopathy Prion. J Gen Virol. 2014 Jul 14.

This document is provided by JAXA.

髙井伸二，門平睦代，青木博史，村田浩一，前田健，小野文子，山本茂貴：解説：野生鳥獣由来食肉の安全性確保に関する研究．食品衛生研究，64, 7-13, 2014

【加瀬ちひろ】

〈著書及び論文〉

Chihiro Kase, Yusuke Eguchi, Masuo Furuya, Katsuji Uetake, Toshio Tanaka : Study of invasion control in masked palm civets (*Paguma larvata*) using the Delboeuf illusion. Animal Behaviour and Management, 50(2), 69-75, 2014.

〈学会抄録集〉

加瀬ちひろ, 江口祐輔：障害物と報酬の距離がハクビシンの行動に及ぼす影響．日本家畜管理学会・応用動物行動学会2014年春季合同研究発表会，つくば，2014.

【小林恒平】

〈著書及び論文〉

Kohei Kobayashi, Makoto Asano, Yojiro Yanagawa, Shingo Haneda, Motozumi Matsui : An Attempt to Induce Antibody Production for Immunocontraception in the Hokkaido Sika Deer (Cervus nippon yesoensis) by Immunization with a Porcine Zona Pellucida Synthetic Peptide No Access. Mammal study, 39(1), 59-64, 2014.

Emi Yamaguchi, Mariko Sashika, Kei Fujii, Kohei Kobayashi, Vuong Nghia Buia, Haruko Ogawa, Kunitoshi Imai : Prevalence of multiple subtypes of influenza A virus in Japanese wild raccoons. Virus Research, (189), 8–13. 2014.

淺野玄，小林恒平：繁殖抑制とくに避妊ワクチンによる野生動物の個体数管理の展望と課題.獣医畜産新報，67(9)，667-672，2014

〈学会抄録集〉

冨安洵平，松本直也，坂元秀行，柳川洋二郎，永野昌志，小林恒平，松井基純：交尾期にみられる雄成獣エゾヒグマ背部皮膚腺の変化．日本哺乳類学会2014年度大会抄録集，京都，2014

山口恵美，高田まゆら，藤井啓，小林恒平，今井邦俊，門平睦代：北海道十勝地域のアライグマと畜産業との関係；畜舎はアライグマの肥育小屋？ 日本哺乳類学会2014年度大会抄録集，京都，2014

This document is provided by JAXA.

松山亮太，岡寺康太，柳川洋二郎，三竹博道，小林恒平，中村大輔，淺野玄，伊藤直人，秦寛，近藤誠司，恒光裕，杉山誠，鈴木正嗣：北海道道南地域のエゾシカにおけるロタウイルスAおよびウシコロナウイルス遺伝子保有状況および抗体保有状況．野生動物と社会学会第20回大会抄録，愛知，2014

【柴原壽行】

〈著書及び論文〉

柴原壽行：第3章「実験動物学－実験動物の管理学」，動物飼養管理学，インターズー，東京，147-152，2014.

柴原壽行：第3章「実験動物学－動物実験代替法」，動物飼養管理学，インターズー，東京，169-171，2014.

〈学会抄録集〉

柴原壽行, 永田直也，小森貴史, 高橋希枝, 谷山由希子, 吉田裕平, 丸芳敬, 吉川泰弘：千葉県房総半島部におけるウエステルマン肺吸虫(2倍体型)の地理的分布ならびに捕獲イノシシ筋肉内からの肺吸虫幼虫の検出，第20回日本野生動物医学会大会講演要旨集，つくば，2014.

外川杏南, 菅原裕香, 長谷川桃子, 畑 明寿, 藤谷 登, 山本 博, 柴原壽行：関東地方で収集したハト糞便からの薬剤耐性菌の検出, 第20回日本野生動物医学会大会講演要旨集，つくば，2014.

久保憲昭, 山本直士, 金子末廣, 坂本雅志, 山中仁木, 柴原壽行, 大沢一貴：ネズミ盲腸蟯虫のイベルメクチン噴霧による駆虫方法の再検討, 第34回日本実験動物技術者協会九州支部研究発表会講演要旨集，宮崎，2014.

【高山啓子】

〈著書及び論文〉

銚子市都市再生研究会：銚子市漁港第一卸売市場周辺活性化計画, 銚子市, 銚子市, 2014

【 田中紀子 】

〈著書及び論文〉

田中紀子：第3章「非臨床に関するデータ・情報の取得とまとめ方．　第4節「申請から検討する読みやすい説得力のある申請資料とは」．医療品/医療危機の承認申請書の上手な書き方・まとめ方．　技術情報協会，東京，86-93，2014.

This document is provided by JAXA.

〈学会抄録集〉

田中紀子，福嶋優子，瀧澤毅，岡野昇三，田中綾，岩崎利郎：動物診療施設における医薬品処方実態調査（6）．～複数病院データの統合解析と年度推移～．日本獣医内科学アカデミー第10回記念学術大会抄録集，1，2014，横浜．

福嶋優子，田中紀子，瀧澤毅，岡野昇三，田中綾，岩崎利郎：動物診療施設における医薬品処方実態調査(7)．～複数病院における腫瘍用薬の処方比較と年度推移～．日本獣医内科学アカデミー第10回記念学術大会抄録集，1，2014，横浜．

田中紀子：動物病院における医薬品処方実態調査．～複数施設データ統合解析と経年変化～．第57回日本獣医学会学術集会講演要旨集，札幌，2014.

【堀本政夫】

〈著書及び論文〉

Makoto Ema, Katsumi Endoh, Ryou Fukushima, Sakiko Fujii, Hiroaki Hara, Mutsuko Hirata-Koizumi, Akihiko Hirose, Hitoshi Hojo, Masao Horimoto, Nobuhito Hoshino, Yoshinori Hosokawa, Yukari Imai, Hiroshi Inada, Kunifumi Inawaka, Keiichi Itoh, Yoshihiro Katsumata, Hiroyuki Izumi, Hirohito Kato, Maki Maeda, Kiyoshi Matsumoto, Seiki Matsuo, Toshiki Matsuoka, Ikuo Matsuura, Hiroshi Mineshima, Yoji Miwa, Nao Nakano, Masato Naya, Hiroko Noyori, Takafumi Ohta, Harutaka Oku, Atsushi Ono, Tatsuya Shimizu, Kazuhiro Shimomura, Ikuro Takakura, Ryota Tanaka, Taishi Tateishi, Yuko Tominaga, Tohru Uesugi, Chizuru Urakawa, Kaoru Yabe, Akihito Yamashita, Toshiaki Yamaguchi, Ryohei Yokoi : Historical control data on developmental toxicity studies in rodents. Congenital Anomalies, 54, 150-161, 2014.

〈学会抄録集〉

堀本政夫，濱嶋藍里，水橋美保，土谷展子，堀篭由希：フルシトシンで誘発されるラット骨格異常について．第41回日本毒性学会学術年会要旨集，神戸，2014.

野崎裕美，横谷亮，佐々木啓，伊藤浩太，奥村佳奈子，中山拓生，石川典子，古川正敏，平田真理子，堀本政夫，松浦正男：新規食餌性肥満動物モデルとしての有用性に関する検討II．第41回日本毒性学会学術年会要旨集，神戸，2014.

This document is provided by JAXA.

看護学部

【 安藤智子 】

〈著書及び論文〉

安藤智子：被虐待者が養護者から離れて生活することを決断する要因；3事例の分析．高齢者虐待防止研究，10 (1)，188-195，2014.

安藤智子，草野恵美子，岩本里織，宮崎美砂子ほか：公衆衛生看護学テキスト3 公衆衛生看護活動Ⅰ．医歯薬出版，東京，126-145，2014.

〈学会抄録集〉

安藤智子，永田紋子：A市の在宅看取りに関する医療・介護連携の課題．千葉看護学会第20回学術集会講演集，千葉，2014.

【 市原真穂 】

〈著書及び論文〉

市原真穂：障がい児の痛みの種類と原因 (総特集 障がい児の痛みと不安のケア) -- (知っておきたい知識)．小児看護，37(5)，544-552，2014.

市原真穂：乳幼児期における障がい児の痛みや不安 (総特集 障がい児の痛みと不安のケア) -- (発達段階により生じやすい痛みや不安)．小児看護，37(5)，566-573，2014.

市原真穂，栗原弘幸，景山朋子：当施設における骨折リスクアセスメント指標の検討．重症心身障害療育学会誌，9(2)，225-228，2014.

石井邦子，荒木暁子，小池幸子，市原真穂，水野芳子，佐藤紀子，林ひろみ，北川良子，小澤治美：育児上の特別な配慮を要する乳幼児の孫育児における祖父母の体験．千葉看護学会会誌，20(1)，1-10，2014

〈学会抄録集〉

市原真穂：重症心身障害児/者通園事業における高度実践看護．第1回日本CNS看護学会，東京，2014，日本専門看護師協議会，2014

This document is provided by JAXA.

市原真穂，笹木忍，中村幸子：小児看護専門看護師の実践評価ツールの作成と試用．日本小児看護学会第25回学術集会，東京，2014，日本小児看護学会，2014

【梅田（齋藤）君枝】

〈著書及び論文〉

齋藤君枝，坂井さゆり訳：第四章構造分析，人間科学のためのナラティヴ研究法．クオリティケア，東京，147-196，2014.

清水詩子，齋藤君枝，青木萩子：新潟県中越沖地震後に応急仮説住宅に入居した被災高齢者に対する生活支援相談員の「見守り」の過程．日本災害看護学会，15(3)，15-26，2014.

堀由美子，齋藤君枝：家族介護者の健康管理に伴う判断困難性と医療職支援．新潟大学保健学雑誌，11(1)，7-15，2014.

〈学会抄録集〉

Yutaka Matsumoto, Ayako Nishihara, Kimie Saito, Junko Fuse : Potential risks of the torches for nocturnal rounds. International forum on quality and safety in healthcare, Paris, France, 2014.

Mayumi Kato, Hagiko Aoki, Kimie Saito, Miho Shogenji, Yoshimi Taniguchi, Masyitha A Irwan, Moe Inotsume : Identifying Problems in Bedside Hygiene Care among Japanese Hospital. 35th International Association for Human Caring Conference, Kyoto, 2014.

堀由美子，齋藤君枝：家族介護者における判断困難性と医療専門職支援の影響～健康状態の変調に対応する介護経験の分析～．第18回日本在宅ケア学会学術集会抄録集，大阪，2014.

青木萩子，成澤幸子，齋藤君枝：レビー小体型認知症の一高齢者女性におけるwandering関連行動と気象との関連．第29回日本老年精神医学会抄録集，東京，2014.

青木萩子，岩佐有華，齋藤君枝：福島原発事故後応急仮設住宅で生活する人々の夏季と冬季の体力・体組成の変化―健康相談会参加者を対象に―．第16回日本災害看護学会抄録集，東京，2014.

青木萩子，齋藤君枝：原発避難者の応急仮設住宅居住1年後の生活変化．第34回日本看護科学学会学術集会抄録集，愛知，2014.

This document is provided by JAXA.

【 大塚朱美 】

〈学会抄録集〉

大塚朱美，松永恵，斉藤ふくみ：生徒の介入拒否から考察する養護の作用-1型糖尿病をもつ生徒の事例検討から-．学校健康相談研究，東京，日本学校健康相談学会，2014.

大塚朱美：夜間定時制生徒の健康課題-食事と生活の実態から-．第22回学術集会抄録集，千葉，日本養護教諭教育学会，2014.

【冨樫千秋】

〈著書及び論文〉

冨樫千秋，林美奈子，鈴木洋司ほか：ゼミ＆授業支援サイト（Webcom）を活用して解剖学・生理学を学ぶシステムの効果，目白大学高等教育研究，20，111-114，2014.

亀岡正二，冨樫千秋：プリセプターのリーダーシップ行動と新人看護師の組織社会化との関連. 日本看護学教育学会誌, 23(3), 1-13, 2014.

亀岡正二，冨樫千秋：リアリティショックが新卒看護師の就労意識に及ぼす影響．Nursing BUSINESS, 8(2), 101-145, 2014.

〈学会抄録集〉

冨樫千秋，白垣理恵子，佐久間夕美子，叶谷由佳:妊娠中の女性看護師を対象とした出産後のキャリア継続要因．第18回日本看護管理学会学術集会抄録集，愛媛，2014.

境俊子，冨樫千秋：中堅看護師の自己効力感に影響する要因．　第18回日本看護管理学会学術集会抄録集，愛媛，2014

【 長島緑 】

〈学会抄録集〉

M. Nagashima, T. Aida, A. Katada, A. Mikami：Rehabilitation program of re-establishing daily life for clients with cognitive dysfunction, p31, National Rehabilitation Education Conference, USA, 2014.

T. Aida, T. yamada, M. Nagashima：Collaboration between agencies which supported client with high brain dysfunction, p32, National Rehabilitation Education Conference, USA, 2014.

This document is provided by JAXA.

教職課程

【戸塚唯氏】

〈著書及び論文〉

藤本一雄, 戸塚唯氏：2011年東北地方太平洋沖地震の危機対応時に千葉・茨城県の小中学校が直面した問題. 自然災害科学, 32, 313-322, 2014.

This document is provided by JAXA.

編集委員

編集委員長	橋爪　烈	（千葉科学大学薬学部）
編集副委員長	田中　良	（千葉科学大学危機管理学部）
	足立　達美	（千葉科学大学薬学部）
	山下　裕司	（千葉科学大学薬学部）
	五十嵐信彦	（千葉科学大学危機管理学部）
	安藤　生大	（千葉科学大学危機管理学部）
	高　黎静	（千葉科学大学危機管理学部）
	小林　恒平	（千葉科学大学危機管理学部）
	市原　真穂	（千葉科学大学看護学部）
	藤本　一雄	（千葉科学大学図書館長）
	西崎　徹	（千葉科学大学図書館事務室参事）

Editors

Editor-in-Chief	Hashizume, R.	(Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science)
Editor-in-Subchief	Tanaka, R.	(Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science)
	Adachi, T.	(Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science)
	Yamashita, Y.	(Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science)
	Igarashi, N.	(Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science)
	Ando, T.	(Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science)
	Gao, L.	(Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science)
	Kobayashi, K.	(Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science)
	Ichihara, M.	(Faculty of Nursing, Chiba Institute of Science)
	Fujimoto, K.	(Director of University Library, Chiba Institute of Science library)
	Nishizaki, T.	(Excecutive staff of University Library, Chiba Institute of Science library)

This document is provided by JAXA.

千葉科学大学紀要は2008年2月に創刊され、年1回刊行しています。
本紀要のWeb版は、千葉科学大学学術リポジトリからご覧になれます。

http://cis.repo.nii.ac.jp

本紀要に関するお問い合わせは下記にお願いします。

千葉科学大学図書館
288-0025
千葉県銚子市潮見町15-8
電話0479-30-4510　ファクス0479-30-4511
E-mail:library@ml.cis.ac.jp

Chiba Institute of Science Library
15-8Shiomi-cho, Choshi City, Chiba, 288-0025, Japan
Phone+81-479-30-4510Fax+81-479-30-4511
E-mail:library@ml.cis.ac.jp

千葉科学大学紀要　第8号
ISSN　1882-3505
発行日　平成27年2月28日
編　集　千葉科学大学紀要編集委員会
発　行　千葉科学大学
千葉県銚子市潮見町15-8
印　刷　株式会社 秀英社
銚子市松本町1-6-2
電話0479-22-8900

This document is provided by JAXA.

Chiba Institute of Science

This document is provided by JAXA.