

Ⅲ. 「宇宙文化学」の創造—教育学の観点から—

国立大学法人お茶の水女子大学

特任講師 岩田 陽子

1. はじめに

2010年10月から独立行政法人宇宙航空研究開発機構（以降、JAXAと略す）にて、人文・社会科学コーディネータとして活動していた中で、神戸大学大学院国際文化学研究科とJAXA大学・研究機関連携室との間で研究協力協定が締結されたのは2011年のことである。宇宙における人文・社会科学研究の発展に共感して下さった神戸大学大学院国際文化学研究科教授の岡田浩樹先生の強力な支援の中で実現した協定締結であった。この協定で掲げたミッションとして、人文・社会科学系の神戸大学大学院国際文化学研究科とJAXA大学・研究機関連携室との連携でどのような成果が出せるのかを模索する中で、「宇宙文化学」講義が創設された。いわゆる理系の学生ではなく、国際文化学部にも所属する文系の学生にこのような科学技術をテーマとした「宇宙文化学」講義をすることにどのような意義があるのだろうか。また、具体的にどのようにすれば意義深い講義が実践できるのだろうか。こうした問題提起からスタートした「宇宙文化学」講義であるが、本レポートでは、特に教育学の観点から「宇宙文化学」講義の設計方針等について紹介していきたいと考えている。

2. 科学技術と社会

今日の日本では、中等教育段階より文系、理系というコース選択が成される。このコース選択により、特に文系は、国語、社会、英語に特化して学習を進めることとなり、自然科学や科学技術に関する学習との接点が極めて希薄となる。しかし、我々の社会は、もはや科学技術とは切っても切れない関係にあり、文系であっても科学技術に関する知見を持つ必要がある。その背景には、今日において、科学技術の不確実性が我々の社会的論争問題の大きな課題となってきたことが挙げられる。例えば原子力発電の問題などは良い例である。この問題の難しさは、「原子力」そのもののしくみは科学的に明白であるものの、「原子力発電」となると、たちまち原子炉の安全性やそこで働く作業員のヒューマンエラーの問題等、技術面や人間が介在したことによって生ずる問題の多さにある。このように科学技術の不確実性に関しては、科学技術、社会、そして人間という側面を踏まえて向き合っていくことが求められる。

こうした背景を踏まえ、文系の立場から「科学技術と社会との関係性のあり方」を思考していく講義の構築を試みた。特に未開拓領域の多い宇宙科学技術を題材としたことにより、宇宙科学技術のどのような側面をどのように今後の未来に活かしていくのか、また、どのような新たな文化を創造していくのかということを考えさせることを試みた。

3. 「宇宙文化学」講義の方針

本講義を創設するにあたり、次の2つの方針を打ち立てた。

- ①学生たちが本気で取り組むための「プロジェクト型学習」の採用
- ②机上の空論に留まらない経験重視の「課外活動」の採用

①学生たちが本気で取り組むための「プロジェクト型学習」の採用

プロジェクト型学習とは、今日の学校教育及び大学教育において重要視されるようになった Project Based Learning (以降、プロジェクト型学習とする) のことである。そもそも企業の人材育成の場においては、目の前の生の課題を材料に、実際に現場経験をしながら問題解決をさせていく手法として On the Job Training (OJT) として採用している。つまり、仕事で必要な能力を高めるには「頭で考える」だけでなく「経験を積むこと」が極めて重要であるということであり、これがプロジェクト型学習なのである。こうした企業の人材育成の場では広く活用されているプロジェクト型学習は、学習者の自主的・自発的な活動がメインであり、かつ、講義よりも実地体験やグループディスカッション等が中心となる。

今回、「宇宙文化学」講義を創設するに辺り、こうしたプロジェクト型学習を採用した。学生たち自らが本気で「宇宙科学技術」と向き合い、宇宙を取り巻く諸問題をどのように位置づけていけば良いかということ「自分事(じぶんごと)」として考えさせることに主眼を置きたかったからである。

②机上の空論に留まらない経験重視の「課外活動」の採用

プロジェクト型学習の採用と併せて、課外活動も重視した。宇宙という領域は、いわゆる宇宙好き以外にはあまり広く知られていない領域である。また、日常生活を過ごす中でも、宇宙科学技術の恩恵を感じることは少ない(実は我々は宇宙科学技術から極めて多くの恩恵を受けているものの、「これが宇宙科学技術の恩恵なのだ」と認識している人は少ない)。つまり、宇宙と言うと「満点の星空」「SFの世界」、または最近流行の「宇宙兄弟(漫画)」というようなイメージに留まり、具体的にどのような領域でどのような科学技術がどのように我々の社会と結びついているのかということを理解している人は多くないのである。

こうした背景も踏まえ、今回は、「宇宙を知る」ということからスタートすることとした。特にこの「宇宙を知る」活動として、机上の空論に留まらない経験重視の「課外活動」を組み込んだ。具体的には、学習者全員を JAXA 宇宙科学研究所(相模原)の見学をさせ、自分の目で、耳で、五感で宇宙を感じてもらおうこととしたのである。

次章では、こうした大きく2つの方針に基づき、具体的にどのような目標を立て、どのような学習プロセスを設計したのかについて紹介する。

4. 「宇宙文化学」講義における目標及び学習プロセス

文系の学生たちを最終的にどのように育てたいのか。この点については、科学技術と社会とを結びつける力を養うということを中心に、次の通り目標を立てた。

目標：宇宙科学技術を人文・社会科学的観点で料理する力を養う

また、上記の目標を達成させるために必要な知識、技能、態度を次の通り設定した。

知識：宇宙科学技術を取り巻く社会的課題に関する基礎知識
 技能：科学技術社会における課題創出スキル及び解決プロセス設計スキル
 態度：科学技術を見る目、科学技術と社会を結びつける志向

さらに、上記の知識、技能、態度を身につけさせるために、本講義では大きく次の5つの学習プロセスを設計した。また、各々の学習プロセスについて設計ポイントを紹介する。

- ①オリエンテーション
- ②「宇宙を知る」課外活動（JAXA 相模原キャンパス訪問）
- ③宇宙科学技術に関する知識のインプット（理工学及び人文・社会科学の観点から）
- ④「宇宙科学技術を取り巻く社会的課題提示」プロジェクト型学習
- ⑤発表討論会の実施

①オリエンテーション

オリエンテーションでは、学生たちへの動機付けとして、宇宙と人文・社会科学がどのように結びついているのかということを示し、宇宙を身近な社会的課題とリンクさせることを目標とした。また、「JAXA の専門家からの話が聞ける」、「JAXA 相模原キャンパスの見学ができる」というこの講義でなければ経験できないメリットを示しつつも、「自主性・自発性を重視する」「最初から最後まで本気で取り組むことが求められる」という講義の厳しさも提示することとした。プロジェクト型学習を運営するに置いて、学生たちのモチベーションは極めて重要であり、その意味でも誰でもが受講できる講義ではなく、志のある学生たちに受講いただくというスタンスを採ることとした。

②「宇宙を知る」課外活動（JAXA 相模原キャンパス訪問）

課外活動として、JAXA 相模原キャンパス訪問を組み入れた。この課外活動では、単に見学させるだけではなく、次の3つのSTEPを踏ませることとした。

- Step1 : 宇宙科学技術に関する調査
- Step2 : 調査結果の発表
- Step3 : JAXA 相模原キャンパス訪問

つまり、見学させる前に、ある程度の基礎知識のインプットをし、さらに学生たちに問題意識を持たせた上で見学をさせることで、宇宙科学技術へのより深い関わり、理解へと導くことを試みたのである。具体的には次の内容で進めることとした。

Step1 : 宇宙科学技術に関する調査

JAXA 訪問前に、宇宙科学技術についての理解を深めるために、次の6つのテーマについて、1グループ5名×6チームで担当し、書籍やインターネットを活用しながら調査させる。

- (a)はやぶさミッションについて
- (b)ロケットについて
- (c)人工衛星について
- (d)天文観測衛星について
- (e)有人宇宙開発について
- (f)宇宙飛行士について

Step2 : 調査結果の発表

各チームが調査した結果を発表し合い、宇宙科学技術に対する理解や問題意識を深める。

Step3 : JAXA 相模原キャンパス訪問

宇宙科学技術に対する基礎知識を身につけた上で、実際に宇宙科学技術の成果物（探査機のモデル）や、実験装置等に触れることで、頭の中で理解していたことを心に落とす。

また、見学に加え、JAXA 専門家による講義及び質疑応答を入れ、学生たちの知識の定着、自らの主体的な疑問づくりにつながるサポートをする。

③宇宙科学技術に関する知識のインプット（理工学及び人文・社会科学の観点から）

最終的にプロジェクト型学習で課題提示していくに辺り、最低限の宇宙科学技術に関する基礎知識が必要である。特に文系の学生によく言われるのは「科学技術的な側面を無視した提言をしがちである」という点である。こうした背景を踏まえ、宇宙科学技術の基礎知識はJAXA 専門家によってインプットすることとした。

また、宇宙科学技術を取り巻く人文・社会科学的な観点に関する知識のインプットも必要である。これまでどのような分野でどのような活動が成されてきたのか等に焦点を絞り、JAXA または大学研究者（人文・社会科学分野）よりインプットすることとした。

④「宇宙科学技術を取り巻く社会的課題提示」プロジェクト型学習

知識のインプットを踏まえ、理工学及び人文・社会科学の様々な観点から宇宙科学技術を眺めたことを通じ、具体的にどのような問題を取り上げ、どのような課題提示をしていくかを検討させることとした。ここでは、学生たちの自主性・自発性を尊重しつつ、時に、教員がファシリテーターとして介入する方法を採ったり、メールや掲示板等を活用したりしながらコミュニケーションを密にしながらか進めることとした。具体的には次の3つのテーマを設定し、最終日の発表会での討論を見据えて、1テーマにつき2チーム(1チーム6名)を担当させることとした。

- A：宇宙開発と日本社会
- B：グローバル化(多文化状況)の中の宇宙
- C：宇宙とコミュニケーション

この3つのテーマを掲げた背景には、神戸大学国際文化学部が取り扱う領域を意識したことが大きい。国際文化学部は、情報コミュニケーション論講座、異文化コミュニケーション論講座、現代文化論講座、地域文化論講座で構成されている。キーワードとしては「情報」「コミュニケーション」「文化」というところが中心となる。こうした領域を専攻している学生たちということ意識し、日本社会、グローバル化、コミュニケーションというようなテーマで設定することにしたのである。

⑤発表討論会の実施

各チームのプロジェクトの成果を発表し合い、討論する形式を採ることとした。また、良い発表は単位取得に関わる評価に反映させることとした。なお、次の5つの評価項目を最初に提示することで発表会までに何を準備すれば良いかを明示することとした。

- (1) テーマの絞り込みと適切なトピックの選択
- (2) 情報・データ量
- (3) 発表態度、表現
- (4) ディベート対応
- (5) チームとしての統一性、バランス

なお、本講義の特徴は、上記のようなプロジェクト型学習によるチーム活動で留まらず、最終的には各個人でレポートを提出させるところにある。本冊子の中にも学生個人が執筆したり報告が紹介されているが、最終的に自分の関心事に結びつけ、文章化することで、「宇宙科学技術を人文・社会科学的観点で料理する力を養う」ことを試みたのである。

5. 「宇宙文化学」講義を終えて

本来であれば、当初打ち立てた「目標」及び設定した「知識・技能・態度」に対し、学生たちは実際にどの程度クリアできたのかという分析結果を記載すべきであるが、本レポート監修者の意向により、本レポートは学術論文ではなく、報告書に留めるという方針であることから、具体的な分析結果は後の学術論文での記載に譲りたい。

そこで、ここでは実際に講義を終えて感じたこと、現時点において抱えている課題等について述べることにする。

本講義開始直後に感じたことは、学生たちの意欲の高さ、レベルの高さである。オリエンテーションでは教室の椅子が足りず、他の教室から持ち込むまでに多くの方が聴講に来ていた。「JAXA との連携」という点がモチベーションの一つになったことがうかがえたが、教員の説明を聞く目、態度などを見ても意欲の高い学生が集まったということは一目瞭然であった。さらに講義開始直後、ほとんどの学生が宇宙に関する知識がなく、「国際宇宙ステーション (ISS)」を一つ取り上げても、9割以上の学生が「よくわからない」「それって何ですか?」という状況であったが、JAXA 相模原キャンパス訪問前の調査では、実に多くの知識をインプットし発表するに至った。こうしたプロセスを見ても、学生たちのレベルの高さが見て取れる。そのような意味では、今回の講義では、意欲のあるレベルの高い学生たちに恵まれたと言えるであろう。しかしながら、「宇宙科学技術を人文・社会科学的観点で料理する力を養う」という点においては、意欲やレベルの高さに関わらず、これまでに経験したことのない学習となるため、実際のところどうなるのかというところは全く見えてこなかったというのが講義開始直後の感想であった。というより、最後まで実際のところどうなのかという疑念が消えることはなかった。

しかし、講義最終日の発表会で各チームの発表を聞いたときに、率直に「100点とはいかないけれどもギリギリ合格ラインの80点位は取れたかな」という確信を得た。これは学生たちに対する評価ではなく、講義設計側に対する評価である。

まず、文系の学生たちが、科学技術的側面を踏まえた上で社会的課題を思考するに至ったことを踏まえれば、設計として妥当であったと言えるであろう。しかし、この発表会の時点では、「宇宙科学技術を人文・社会科学的観点で料理する力を養う」という点までには至らなかったと感じた。発表そのものは、「さすが関西の学生」と思わせるほどに趣向を凝らし、実に面白く表現されていたが、内容に目を向けると「料理する」というレベルに至らないチームが複数見られたからである。これは学生側の問題ではなく、設計側の問題であると考えている。つまり、「料理する」ことができたチームが複数あったことも事実であり、この「差」が生まれたことに設計側の課題を感じたのである。具体的には、各チームへの介入に関する設計が場当たりの、「思考する」から「料理する」までのプロセス設計が不十分であったことが挙げられる。この点は来年度以降の課題としたい。

次に、発表会後の個人レポートについて触れておきたい。学生たちは見事に自分の関心事と宇宙とを結びつけて料理したと言えよう。各自が各自なりに宇宙科学技術と向き合い、ま

た各自の専門分野と照らし合わせたときにどのような課題があるのかを思考し、学生たちなりに分析した結果が示された。今回の受講者は30名であったが、どれ一つとして同じものではなく、30通りの見解が示された。こうしたことを踏まえ、十分に「宇宙科学技術を人文・社会科学的観点で料理する力を養う」ことができたと言えるのではないだろうか。

敢えて課題を挙げるならば、宇宙科学技術そのものに関し、もう少し深掘りさせる仕掛けが必要であったことは否めない。自分たちの専門分野の土俵では十分な分析は示せても、宇宙科学技術分野を土俵にすると、その分析は不十分であると言わざるを得ないからである。この点は来年度以降の講義設計に生かせればと考えている。

6. さいごに

今回、このような講義に深く関わられたこと、特に神戸大学大学院国際文化学研究科教授の岡田浩樹先生と一緒に協同できたことは大変光栄であった。様々な局面があったが、最後まで成し遂げられたのは偏に岡田先生の力添えがあったからである。ここに敬意を表すると共に、感謝申し上げたい。

また、本講義運営には、神戸大学大学院国際文化学研究科准教授の西田健志先生のお力添えが欠かせなかった。毎回、必ず講義に参加くださり、当方の無茶なお願いにも快く動いてくださった。今後も変わらず「宇宙文化学」講義の発展にも貢献して下さることに期待しつつ、改めて感謝申し上げたい。

最後に、何より、本講義に参加くださった神戸大学の学生たちに心から御礼申し上げたい。毎回、学生たちから刺激とインスピレーションをいただいた。極めて未完成で未熟な講義であったにも関わらず、学生たち自らがこの講義を創り上げてくださったことに心から感謝申し上げます。

本講義が今後もバージョンアップしながら発展的に継続することに期待し、今後も影ながら支援していくことをここに誓い、本レポートを終了させていただく。