

MMXの現状とMMXの先に

倉本 圭 北海道大学/日本惑星科学会

- MMXの宇宙科学・探査工程表での位置づけ
 - 火星衛星探査計画(MMX)は、宇宙科学・探査の工程表上、「戦略的中型計画1号機」につながる研究と位置付けられ、2020年代前半の打上げを目指し検討が進められている
- 計画のアウトライン
 - 初の火星圏往還
 - 2024打ち上げを想定、ミッション期間約5年
 - その場観測とリターンサンプル(Phobos)分析により、火星衛星の起源を決定し、太陽系の揮発性物質輸送、火星の起源と進化に迫る
- 火星衛星の重要性
 - 衛星の起源を知ることで、従来の火星探査ではアプローチ困難な、火星の形成過程に迫ることができる
 - 衛星試料に火星から放出された物質が含まれていることも期待され、火星表層環境の進化が制約できる可能性がある
 - 赤道軌道を生かした火星大気観測から、大気成分(含むH₂O)の流出や表層リザーバ間の水輸送過程が制約できる
- 太陽系科学の目標・戦略における位置づけ
 - 太陽系における生命圏の誕生・持続にいたる条件・過程の解明を戦略的に進めるためのサブテーマを広くカバー。小惑星・月探査で培った優位性を活かし、生命保有可能環境を有する火星にアプローチ
- ミッション科学検討
 - 幅広い分野と機関から中堅・若手研究者を集め、ミッション経験者のサポートのもとで検討を進めた
- ミッション要求の骨子
 - 酸素同位体等の起源判別指標を十分な精度で分析できる試料の採取と地上分析
 - 独立な起源判別指標のその場観測
 - 衛星原物質・衛星進化解明のための、試料分析とその場観測
 - 火星圏進化史の制約とその素過程解明のための、試料分析とその場観測
- ミッション定義審査(MDR)
 - 2015年後半から2016年1月にかけて複数回実施
 - 審査結果:国際科学評価の結果、本提案が、研究分野の目的・戦略・工程表からでてきたものであることも考慮し、妥当である

• ミッションプロフィール

- 往路・復路とも化学推進系を採用する構成を中心に検討を進めている。軌道遷移期間は往路・復路とも1年弱。全ミッション期間は、フォボス近傍での観測・運用期間を考慮し、約3年と想定

• ミッション搭載機器の募集と選定

- 2015年11月中旬アナウンス 19機器の提案
- コスト、優先度、重量、技術的成熟度、運用要求、開発体制等を勘案、優先度識別を行いノミナル7、オプション4、非搭載8機器とした
- 全ミッション要求をカバー
- 一部機器の海外機関提供の可能性も考慮

• 搭載機器

- 10g以上の試料を得るためのサンプリング装置、リターンカプセル
- 採取地点の選定や産状記載を含めた衛星観測用の搭載機器
- 火星の大気循環や大気流出の観測も行う
- メーカー、海外機関を交えた検討が進行中

ノミナル搭載観測機器

- 望遠単色可視撮像カメラ
- 可視広角多色撮像カメラ
- 近赤外撮像分光カメラ
- 中性子線・ガンマ線分光計
- イオン質量分析器
- ダストカウンタ

オプション機器

- 小型分離カメラ
- レーザー誘起絶縁破壊分光
- サバイバルモジュール
- 重力偏差計

• MMX開発体制

- 整えつつある
- JAXA/ISASのプロジェクトチームと大学等コミュニティの研究者からなるサイエンスワーキングチーム(SWT)が連携して開発を推進
- SWT内にサイエンス面の検討の統括と意思決定に最終責任を持つサイエンスボード(SB)を設置
- ミッション要求作成チームメンバとノミナル機器開発チームの代表者を中心にSB初期メンバを構成している

• まとめ

- MMXは、火星衛星の起源の解明するとともに、火星の起源と進化に迫るユニークなミッション
- 太陽系科学分野の目的・戦略におけるサブテーマを広くカバーし、コミュニティのサポートを広く得ることのできる計画
- プリプロジェクト化に向けて推進体制の整備、システム、運用、ミッション搭載機器の諸検討が進行中
- 将来計画立案活動なども背景に、参入者が数、厚みとも増しつつあり、次の探査への展開性も意識して進めることが重要