

フロンティア分野の現状と課題

－分野別推進戦略の構成に沿った主な論点（案）－

（注：宇宙については、「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」（平成 16 年 9 月総合科学技術会議決定・意見具申）に基づいて第 3 期計画期間の分野別推進戦略を策定する前提で論点をまとめたもの。）

1. 状況認識

（1）第 2 期計画期間の総括

- 第 2 期科学技術基本計画期間におけるフロンティア分野の予算は平均して約－12%/年で予算が大幅に減少。ただし、環境分野や情報分野およびライフサイエンス分野に関連が深い施策は、フロンティア分野以外に位置づけられた影響も含む。【別添 1 P.2 参照】
- 宇宙関係全体予算は平成 13（2001）年度から毎年減少し、平成 17 年度は 13 年度に対し約 400 億円（約－4%/年）の減少。
【別添 1 P.3 参照】
- 海洋科学技術関連経費は、海洋開発関係省庁連絡会議の集計によると、必ずしも減少傾向とは言えない。【別添 1 P.4 参照】
- 第 2 期の分野別推進戦略で掲げた研究開発目標に対する進捗
 - 安全の確保
 - ◇ 情報収集衛星 1 号機を打上げ、運用中。2 号機は打上げ失敗。
 - ◇ 大規模災害等への対応や資源探査等に資する陸域観測技術衛星を平成 17 年度中に打上げ予定。
 - 世界市場の開拓を目指せる技術革新
 - ◇ H-IIA ロケットについては、1～5 号機の打上げは成功したが、6 号機の打上げに失敗。信頼性の確保を最重視する基本方針の下、信頼性の向上に取組み、7 号機の打上げに成功（打上げ成功率は $6/7=85.7\%$ ）。
 - ◇ 我が国のロケット開発能力の維持、宇宙ステーション補給機（HTV）の打上げ、及び国際競争力の確保のため、H-IIB（H-IIA 能力向上型）を開発中。

- ◇ 衛星の低コスト化、高機能化等に資するための宇宙環境信頼性実証プロジェクト（SERVIS）の初号機を平成 15 年度に上げた。
 - ◇ リモートセンシング、環境観測等のための光学・電波センサーを運用中。
 - ◇ 高度情報化社会の実現等に資するための技術試験衛星Ⅷ型（ETS-Ⅷ）や超高速インターネット衛星（WINDS）を開発中。
 - ◇ 海洋微生物利用については、世界最先端の深海探査技術の活用により、深海からの微生物採取が進み、新たな細菌の発見、一部は利用されつつある。
- 人類の知的創造への国際貢献と国際的地位の確保
- ◇ 日・米・欧・露・加の国際協力による国際宇宙ステーション計画については、スペースシャトル「コロンビア号」の事故や米国新宇宙探査ビジョン等により計画の見直しが行われている。日本の実験棟「きぼう」については、ほぼ開発を終え、機能の維持、運用の準備等を実施中。
 - ◇ 平成 14 年度に上げた環境観測技術衛星（ADEOS-II）については、衛星の異常により平成 15 年に運用を断念。
 - ◇ 小惑星探査機「はやぶさ」や X 線天文衛星（ASTRO-E II）などの科学衛星を上げ、世界最先端技術の実証を行うとともに、科学観測による成果を挙げている。また、赤外線天文衛星（ASTRO-F）を平成 17 年度中に打上げ予定。
 - ◇ 世界最高の科学掘削能力を持つ地球深部探査船「ちきゅう」が完成し、今後、統合国際深海掘削計画(IODP)の枠組みの中で、日本が中心的役割を果たしつつ国際的な研究を推進することで、地震発生メカニズムや地球環境変動の解明および地殻内生命圏の探求等の成果が期待されている。

○ 今後の課題

（宇宙）

- 宇宙については、これまでの研究開発、技術開発を目的とした「宇宙開発」の時代から、安全・安心や総合的な安全保障を確保し、

地球観測、情報通信、測位等の社会インフラとして「宇宙空間の利用」を図る時代に移ってきていると考えられる。

◇ 社会インフラとしての宇宙（衛星）の利用者は環境分野、情報通信分野、社会基盤分野に属しており、各分野で推進するとともに、フロンティア分野としても推進する必要がある。

◇ 総合的な安全保障の観点も含め、国家的な大規模プロジェクトとして基本計画期間中に集中的に投資すべき基幹技術（国家基幹技術）として、宇宙輸送システム技術が考えられている。

【参考資料 1 P.13 参照】

➤ 予算について

◇ 衛星については、第2期期間中、打上げ失敗の影響もあって予算が減少し、衛星打上げ計画に大幅な遅れが生じている。

◇ 今後の重点化における情報収集衛星の考え方をどうすべきか。（安全の確保や総合的な安全保障に重点を置く戦略に沿って情報収集衛星を重点化すると、全体予算の1/4が情報収集衛星となる）。

➤ 有人宇宙活動について

◇ 「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」（平成16年9月）においては、当面（今後10年程度）は国際宇宙ステーション計画を通じた有人宇宙活動を今後も継続して実施することとされており、第3期計画期間中の5年間においては日本の実験棟「きぼう」が打ち上がり、初期の運用が開始される予定であることから、第3期期間中は引き続き国際宇宙ステーション計画を通じて有人宇宙技術の蓄積を図る方針でよい。

➤ 宇宙（月）探査について

◇ 宇宙探査の一環として米国、欧州、中国、インド等が月探査計画を発表しており、第3期期間中において月探査分野が次のフロンティアとして注目されると考えられる。我が国においては、月周回衛星（SELENE）を平成19年度に打上げる予定であり、効果的に我が国のプレゼンスを示す必要があるのではないかと。

【別添 1 P.5 参照】

（海洋）

- 引き続き、地球深部探査船など世界最高レベルの技術力を確保・維持することは重要である。
- これまで、フロンティア分野として取り組みが十分ではなかった海洋開発推進についてどのように取り組むべきか。第2期期間中、海洋を利用して資源・エネルギーや環境問題に取り組むという点では、環境、エネルギー分野等として扱ってきた。フロンティア分野として海洋開発は、分野共通基盤技術的なものに着目し、他の分野と連携して推進すべきである。【別添1 P.6～7 参照】
- 予算について
 - ◇ 地球深部探査船「ちきゅう」の運用経費に年間120億円が必要であり、海洋科学研究の予算の大きな部分が一点に集中されている。

（2）当該分野に係わる諸情勢の変化（第2期初頭と比較した社会情勢、研究開発環境の変化）

○ 国内

- 宇宙関係3機関（NAL, ISAS, NASDA）の統合
- H-IIA ロケット6号機の打上げ失敗、「みどりⅡ」の運用断念
- 宇宙開発利用専門調査会による2回の報告書作成・意見具申
- 統合国際深海掘削計画(IODP)発足と地球深部探査船「ちきゅう」完成
- 大陸棚調査・海洋資源等に関する関係省庁連絡会議の設置

○ 海外

- スペースシャトルコロンビア号の帰還時の事故
- 米国新宇宙探査ビジョン発表
- 中国による2回の有人宇宙飛行の成功など中国の台頭
- 米国海洋政策審議会最終報告書 「21世紀海洋の青写真」

(3) 当該分野の将来的な波及効果の客観評価（デルファイ調査結果）

- 政府関与の必要性、研究開発水準が高く総合インパクト（寄与度）が高い研究領域として、安全・安心社会の宇宙・海洋・地球技術、地球環境高精度観測・変動予測技術、深海底観測調査技術の評価が高い。この分野の特徴として、ほぼ全ての課題が、全分野平均に対して政府関与の必要性が高いと評価されている。【別添2参照】
- デルファイ調査に含まれない課題（ロケット関連技術など）をどう扱うべきか。

2. 重要な研究開発課題 【別添3参照】

- 「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」（平成16年9月）において基幹技術、中核技術をまとめた。これ以外の技術はないか。ない場合、「基本戦略」の表からさらに絞り込む必要があるか。また、「基本戦略」の表が網羅的、包括的になっていないことをどのように示すか。【別添1 P.8 参照】
- 官民の役割として、官はリスクの高い研究・開発・実証を実施、民は事業化・産業化を目指すという方針があるが、デルファイ調査で評価されたように、官民の役割からはほぼ全ての課題を官が主体で取り組むべき研究開発課題となる。
- 環境、情報通信、エネルギー分野等の他分野とオーバーラップする部分の整合をとる必要がある。
- 宇宙科学分野の重要な研究開発課題の選定を、有効に機能しているJAXAの宇宙理工学委員会に委ねる方針として良いか。また、新日本学術会議の第3部（理学・工学部門）の役割も期待される。【別添1 P.9 参照】

3. 研究開発の目標

- 基本政策専門調査会で提示した例のイメージで問題ないか。
【資料1－3別添3参照】

4. 研究開発の推進方策 ～ 「活きた戦略」の実現

○ 産学官の連携強化

- 宇宙科学においては、研究者コミュニティの総意を反映した科学衛星計画が定められており、米国に比べて1／20の予算でも国際的に評価される成果が上がっている。一方で、宇宙開発利用については利用者の総意が反映されていないという意見もあり、健全な利用者コミュニティの形成とその評価・調整の場が必要。

【別添1 P.9 参照】

- 大規模な先端技術を持つ宇宙機関、海洋機関と、大学における研究・教育との間の、さらに効率的な連携の方策はないか。
- さらに、海洋開発を含めた海洋に関する産学官の研究開発コミュニティを形成し、一元的な取り組みを推進することが必要ではないか。

○ 府省庁間の連携強化

- 宇宙については、例えば、環境監視・災害監視衛星を実現する場合の望ましい府省庁連携のあり方や具体的な隘路はないか。

【別添1 P.10 参照】

- 海洋開発関係省庁連絡会議等では、関係省庁の密接な連携を図るには限界があり、一元的な推進を行うことが必要ではないか。

【別添1 P.11 参照】

○ 人材の育成

- 人材育成の観点も含め、大学における宇宙科学、宇宙工学の基礎研究の推進を図る必要はないか。
- フロンティア分野の科学研究は、子供たちの好奇心をかきたて、科学技術の世界に誘うものであることから、基本政策専門調査会答申（案）で示されている「次代の科学技術を担う人材の裾野の拡大」に沿って、初等中等教育段階から子供が科学技術に親しみ、学ぶ環境を形成されることに大きく貢献できる面を考慮する必要がある。【参考資料1 P.20 参照】

○ 柔軟な分野別推進戦略の展開方策

- どのようにタイムリーに見直していくべきか。
- 「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」（平成 16 年 9 月）と第 3 期の分野別推進戦略の関係をどのように考えるか。（「基本戦略」は今後 10 年程度を見据えた宇宙開発利用の観点からの戦略、分野別推進戦略は第 3 期基本計画期間中（今後 5 ヶ年）の資源配分方針のベースとなる重点的な研究課題等を示した計画ということとでよいか）
- 分野別推進戦略を見直しに伴い、軽微な点で「基本戦略」との乖離が生じた場合、分野別推進戦略を優先することで良いか。

○ その他

- アジア地域との連携強化などの国際戦略の多角化を図ることが重要であると宇宙の「基本戦略」で定められているが、具体的な推進が不十分ではないか。