

外部から見た宇宙科学研究所への期待

山川 宏
京都大学

2013年1月8日

宇宙科学シンポジウム
JAXA宇宙科学研究所

宇宙基本計画(案)(2012年12月時点)の概要

2つの基本方針:

「利用の拡大」、「自律性の確保」

3つの重点項目:

「安全保障・防災」、「産業振興」、「宇宙科学等のフロンティア」

4つの社会インフラ:

「測位衛星」、「リモセン衛星」、「通信・放送衛星」、「宇宙輸送」

宇宙産業基盤:

「官民連携」、「パッケージ型インフラ海外展開」、「研究開発」

情報収集・調査分析

「宇宙政策委員会、JAXAの機能強化」

宇宙外交の推進:

「多国間協力の着実な推進」、「二国間関係の強化」

宇宙を活用した安全保障政策:

「情報把握」、「情報共有」、「指揮・統制」

環境への配慮:

「国際的な対話」、「宇宙状況監視」、「デブリ除去技術開発」

宇宙基本計画(案)(その1)

2-3. 施策の重点化の考え方と3つの重点課題

また、**人類の英知を高める宇宙科学**や将来に向けた**人類の活動領域の拡大**等に寄与する有人宇宙活動や宇宙探査は引き続き重要である。したがって、宇宙利用の拡大と自律性の確保に向けた取組について必要十分な資源を確保し、学術コミュニティによるボトムアップの議論を踏まえ実施される**宇宙科学(学術としての宇宙探査を含む)**に**一定規模の資源**を充当した上で、宇宙探査(有人・無人双方を含む)や有人宇宙活動等にも資源を割り当てる。大型の宇宙探査は、国際協力を前提として外交・安全保障、産業基盤の維持、産業競争力の強化、科学技術等の様々な側面から判断されなければならない。

上記の考え方を踏まえ、「**安全保障・防災**」「**産業振興**」「**宇宙科学等のフロンティア**」の**3つの課題に重点を置く**とともに、宇宙開発利用を支える科学技術力や産業基盤の維持、向上を図ることが重要であり、その解決に向けて実現すべき目標を明らかにする。

宇宙基本計画(案)(その2)

2-4. 我が国の宇宙開発利用に関する6つの基本理念

(4) 人類社会の発展

宇宙は人類に残されたフロンティアであり、人類の知的資産の蓄積、活動領域の拡大に加え、宇宙空間における新たなエネルギー利用など、多くの可能性を秘めている。過酷な宇宙空間に挑戦し、宇宙空間の具体的な実利用の可能性を現実のものとすることは、先端的な科学技術の研究開発なしには、為し得ないものである。

このような先端的な研究開発を進めることは、新しい技術のブレークスルーをもたらすとともに、その成果は国民の生活を豊かにし、活力ある未来を創造する上でも大きな可能性を秘めている。また、このような取組は、国民、特に次世代を担う子供達に夢や希望を与えるものである。

宇宙天文学、惑星探査等の研究を行う**宇宙科学**は、太陽系や宇宙の起源や生命の成り立ち等の謎を解き明かすことを目指した**理学研究**とそれを可能とする探査機などの先進的な**工学研究**とが一体となって、学術コミュニティによるボトムアップの議論を踏まえて実施されてきており、我が国の宇宙科学は常に世界の最先端の成果を挙げてきている。小惑星探査機「はやぶさ」が困難を乗り越えて小惑星「イトカワ」のサンプルを持ち帰ったことは記憶に新しい。

宇宙基本計画(案)(その3)

2-4. 我が国の宇宙開発利用に関する6つの基本理念

(4) 人類社会の発展

また、有人宇宙活動においては、国際宇宙ステーション計画(ISS 計画)への参加を通じて、有人宇宙活動を支える技術を獲得するなど、日本人宇宙飛行士が同計画遂行に貢献している。2009年に完成した我が国実験棟「きぼう」における高品質タンパク質結晶化による創薬への応用など、国民生活に役立つ可能性のある成果として期待されている。

大型の宇宙探査(有人・無人双方を含む)については、外交・安全保障、産業基盤の維持、産業競争力の強化、科学技術等の様々な側面からトップダウンで判断されるべきであり、長期的な展望に基づく計画的な推進が必要である。事業の実施に当たっては、上記の有人活動と合わせて優先順位を明らかにして進めるべきである。

我が国は、これまでの成果や培った技術に立って、宇宙先進国として、宇宙の真理の探究や人類の活動領域を拡大するための**宇宙科学**や**宇宙探査**に取り組むことが重要である。

宇宙基本計画(案)(その4)

E. 宇宙科学・宇宙探査プログラム

(2) 課題

2008年に、JAXA に**月・惑星探査プログラムグループ(JSPEC)**が設置されたが、宇宙探査に関するテーマに**ISASとの重複**が指摘されている。

これまでのISASの成果は、全国の研究者間の激しい競争の中でプロジェクトが評価、選定され、選定後は研究者が協力して進めるという仕組みが確立していることによるものと考えられることから、今後とも**ISASの意思決定の独立性**が不可欠である。また、宇宙科学の事業を実施するに当たっては、JAXA 内での緊密な連携が重要である。

そのため、「学術目的で実施される宇宙探査」と「多様な政策目的で実施される宇宙探査」について、政府、研究者、産業界等の関係者間でそれらの位置付けに関する共通理解の醸成に努めるとともに、適切な実施体制を構築することが必要である。

また、**宇宙科学・宇宙探査のうち大規模なプロジェクト**については、学術のみの目的では実施が困難になりつつある面があり、国際協力や産業競争力強化など、多様な政策目的との連携など、プロジェクトの企画・立案や選択に当たり、**学術コミュニティと政策担当者との十分な検討**が必要である。に推進する。

宇宙基本計画(案)(その5)

E. 宇宙科学・宇宙探査プログラム

(3) 今後の在り方

学術としての宇宙科学・宇宙探査は、これまで我が国が世界的に優れた成果を創出し人類の知的資産の創出に寄与していること、ISASを中心として大学を始めとする各研究機関と連携した効率的な科学研究マネジメントの体制を有していること等から、そのメカニズムを活用し、今後も**一定規模の資金を確保**し、世界最先端の成果を目指す。

事業実施に当たっては、ISASを中心とする理学・工学双方の学術コミュニティの英知を集結し、本コミュニティによるボトムアップの活力をそぐことなく実施できるように、JAXA内で緊密に連携する。

また、JAXAの探査部門とISASでテーマが重なる部分があることから、JAXA内での科学的な取組について、これを**ISASに一元化**することを含め整理する。多様な政策目的で実施される宇宙探査については、有人か無人かという選択肢も含め費用対効果や国家戦略として実施する意義等について、外交・安全保障、産業競争力の強化、科学技術水準の向上等の様々な観点から、検討を行い、その結果を踏まえて必要な措置を講じる。

なお、**一定の資金確保**に当たっては、**科学の発展や衛星開発のスケジュールに柔軟な対応**が必要である。特に、近年、宇宙科学・宇宙探査のプロジェクトは大規模化の傾向にあることから、他の政策目的との連携等を図りながら、効率的に推進する。

2006年度時点でのISASの問題点

- ・JAXA内でのISASの存在感の希薄さ・JAXA内の優れた人材の取り込み不足
- ・M-Vロケットの廃止によるISAS求心力低減の懸念
- ・設置予定のJSPECによる宇宙科学コミュニティの分裂の危惧

2012年度時点でのISASの問題点

- ・文部科学省、JAXA経営企画部との不十分な一体感
- ・ロケットが無くなったことによる工学の一体感の喪失、理学・工学の分離
- ・ISASとJSPECの併立による宇宙科学コミュニティの一体感の喪失

宇宙科学ミッションの大型化の問題

- ・大型ミッションも含め、「意思決定」は宇宙理学・工学委員会で実施。
- ・中型や小型計画の犠牲をどの程度許容するかは、宇宙理学・工学委員会で検討。そのうえで、コミュニティは決定に従う。
- ・国際協力ミッションでジュニアパートナーとなる選択(例: BepiColombo, ISAS-NASDA, ISAS-JPL/APL,を経てESA-JAXAプロジェクト)。
- ・「スケジュールに対応した柔軟な一定予算」で実施することを前提。
ただし、一定額の中身は、毎年変わる予算枠組みの中で、したたかに取得していく。
- ・また、自らを犠牲にして、現場(宇宙理学・工学委員会)と政策(内閣府、文部科学省)をつなぐ宇宙科学コミュニティを代表するチーム(ISAS-JAXA-MEXT-CAO-GoJをつなぐHQ)が必要。

宇宙科学コミュニティーの「一体化」

- ・宇宙科学はその意義自体を主張して正面突破できる唯一の分野。
- ・宇宙基本計画(案)で、最も、positiveに書かれている部分。
- ・日本学術会議、総合科学技術会議等の方針や、科学技術基本計画等の方針は変わるもの。
- ・いつの時代でも、重要なのは、宇宙科学コミュニティーが、外部から見て、どこを切っても、一体(一枚岩)と見えるようにすること。
- ・内部は、どのように、対立していても、そのように見せることが重要。
- ・ただし、その主張は、数年おきに、変わってもいい。

宇宙理学・工学委員会は根幹

- ・これまで、宇宙科学研究所は、対外的にはボトムアップを前面に出しつつ、コミュニティの代表者の議論を経たうえでの、トップダウン型の戦略(戦略的ミッション群)を進めてきた。
- ・この宇宙理学委員会、宇宙工学委員会という仕組みを維持することが重要。
- ・理学と工学の協調が大前提。
- ・理学だけの場合は、単なる利益代表になってしまう。
- ・新しい分野の参入には、人事移動を含む身を切る貢献が必要。

月・惑星探査グループ(JSPEC)は国際調整に専念

2012年10月31日:第7回宇宙政策委員会での発言

「JSPECのプロジェクトでは、「**人類の活動領域の拡大**」と「**世界を先導する未踏峰挑戦**」を目的とした政策的観点からテーマが選定」とあるが、ISASについても、理学分野では、宇宙と生命の起源と太陽系の歴史を解明するプロジェクトが選定され、工学分野では、「**より遠く**」「**より自在に**」という**挑戦的な宇宙探査活動**の実現のための宇宙工学研究を実施し、実際のミッションに適用していると記述すべきではないか。

このように、ISASの宇宙工学でまさに挑戦的な未踏峰の部分を行ってきたし、現在も行っている。JSPECはISASの機能に重複しているので、この部分は、**元の通りISAS内で一体化する方が効率的**だと思う。また、そもそも**未踏峰は、政策目的での実施**というものとは相いれないと思う。

ただ、**JSPECの「人類の活動領域の拡大」の文脈は非常に重要**で、国際調整という機能が日本として必要なことは自明。従って、JSPECの今後の役割として、この方向に収斂していくことが合理的だと思う。こうすることは、宇宙科学と探査の双方にとって効率的。」

「意思決定」と「組織」の一体化と大型化対応は別問題

- ・宇宙理学・工学委員会での意思決定、イコール、大型プロジェクトが出せないということではない。
- ・また、組織の一体化（宇宙工学のISASへの一元化）は、対外的には一体感をアピールし、大型プロジェクトを実現する方向に。
- ・組織が一体化されて宇宙理学・工学委員会での議論を経ることで、コミュニティ全体が少なくとも納得するようにする。
- ・全員が賛成することはありません。
- ・そのうえで、従来の規模のプロジェクトや、大型プロジェクトを柔軟に、異なる仕組み（運営費交付金・補助金、日本学術会議）で出していく、ずる賢さがあればいい。

宇宙科学研究所における輸送系研究は必須

- ・ISASの宇宙工学は、ロケット研究者が半数近くを占める。
- ・ロケットの研究・開発・運用の自由を取り戻すことが必須。
- ・将来の日本全体の宇宙輸送能力の確保(宇宙科学、実利用、産業振興、安全保障)の観点から重要。
- ・再使用型輸送系については、宇宙輸送ミッション本部(の研究担当)、研究開発本部をまとめて、宇宙科学研究所にて実施することが効率的。

地球科学コミュニティを仲間に

- ・宇宙科学コミュニティを目標としている地球科学コミュニティ。
- ・これまでISASでは、地球科学は、仲間に入っているとは言えない。
- ・地球科学コミュニティを仲間にするのが肝要。

宇宙科学研究所の選択肢その1:独立

- ・大学共同利用機関として、JAXAから独立。
- ・H-IIAロケット、イプシロンロケットへの容易なアクセスが前提。
- ・「宇宙」のコミュニティから、「学術」のコミュニティに出ていくということ。
- ・その場合、国立天文台等の機関との激しい競争、あるいは、国立天文台との統合が前提。
- ・「予算」を取るか、「自由」を取るか。

宇宙科学研究所の選択肢その2: 残留

- ・このままでは、単に1つの本部(部局)になり下がってしまう。JAXA内に残るならば、相当な覚悟が必要。積極的な攻勢が必要。
- ・対外的には、宇宙理学・宇宙工学コミュニティーの求心力の拡大が必要。
- ・対内的には、日常的な文部科学省等省庁との意見交換、JAXA経営企画部への圧力が必要。
- ・宇宙科学＝宇宙理学＋宇宙工学で、しかも、
宇宙工学＝日本(JAXA)を技術で支える、というフレームは厳しい。
- ・宇宙科学研究所＝宇宙科学(理学＋工学)ミッションを実施する機能、
＋日本の宇宙技術を支える機能があることを明確化する。
- ・そのために、研究開発本部を統合。将来宇宙輸送系研究も所掌。

「宇宙科学研究所」という名前

- ・「宇宙理学」と「宇宙工学」の宇宙ミッションを実現する研究所。
- ・日本の宇宙技術を支える宇宙工学の研究所。
- ・ところが、一般的な「宇宙科学」の認識＝「天文学」。
- ・2つの側面があることを明示できる名前にする必要がある。
- ・（スマートな名前ではないが）「宇宙理工学研究所」等、誤解の無い、実を取る名前にすべき。

宇宙が日本を元気に

京都大学 山川 宏(京都新聞, 2012年11月11日)

日本に元気が無いと言われて20年経つが、**宇宙は、これから日本を元気にする選択肢の一つ**だと思う。自分が子供のときから、宇宙飛行士や科学・技術の場としての宇宙が紙面を飾っている。これからは、それらに加えて、生活や産業の面から宇宙が語られることが増えていくのではないだろうか。この**生活密着型の宇宙**が日本を元気にしていくと考えている。

天気予報でおなじみの**気象衛星**。カーナビや携帯で位置を知らせ、さまざまな位置情報サービスを展開する**測位衛星**。特に災害時にその力を発揮する通信衛星。普段は環境の変化を把握し、災害時に被災状況を知らせる**地球観測衛星**。放送コンテンツを提供する**放送衛星**。どれも、意識しなくても、日常に、そして社会に浸透している。

宇宙は、普段の生活を充実させ、さまざまな問題に貢献する**社会インフラ**となっている。**産業を元気にし、安全保障に貢献し、外交に役立つ観点**も忘れてはなるまい。このような地道な宇宙活動に、もっと目を向けていいのではないだろうか。

日本は、1970年に旧ソ連、米国、フランスに次いで人工衛星を打ち上げた国である。今も、**ロケットと人工衛星の双方を自前で用意して自律的に宇宙活動ができる、世界で両手の指の数程度しかない国の一つ**である。日本は、宇宙のインフラを自前で作る能力、そして、潜在的に世界に貢献していく国際競争力を持っている。それを支えてきたのは、米国より1桁以上少ない予算という厳しい状況の中で、情熱を持って取り組んできた人々だと思う。

ロケットや人工衛星の開発の歴史は、国と国の熾烈(しれつ)な競争の歴史であることは否めない。一方で世界の国々では、宇宙の科学力・技術力を、宇宙分野という狭い視点ではなく、**生活や産業など国全体を元気にするツール**として考えている。日本でも、科学力・技術力が、通信・放送・測位・地球観測等の宇宙における社会インフラに結びつき、真に生活と社会の基盤として利用されることを願ってやまない。そして、それらの**社会インフラが、国内外に展開されていくこと**で、日本が少しでも元気になればと思う。

かつて海を目指した坂本龍馬は、今ならば、きっと宇宙を目指したに違いない。龍馬は、「宇宙で日本を元気にすることが君たちの使命だ」と言ったのではないだろうか。