

宇宙開発長期ビジョンと日本のスペース天文学

海部 宣 男

〈国立天文台 〒181 東京都三鷹市大沢 2-21-1〉

日本の宇宙科学は、大きな曲り角に来ている。「宇宙開発製作大綱」改訂の準備作業である長期ビジョン懇談会報告の概略と関連する最近の動きをまとめ、日本のスペース天文学の方向について考える。関心を持つ方々の議論の一助となれば幸いである。

1. はじめに・宇宙科学の新しい動き

日本の宇宙科学は、戦後のさまざまな制約のもとで、米・ソ（ロシア）はもとよりヨーロッパにも大きな遅れをとってきた。その中であって、宇宙科学研究所の小規模衛星による科学的成果（最初の X 線衛星「はくちょう」の打ち上げは 1979 年）の積み上げが国際レベルの成果を産み出し発展する一方、1994 年の宇宙開発事業団の H II ロケットの一応の成功によって、打ち上げ能力の点でもようやく世界に肩を並べようとするところまで到達した。まだ予算規模や体制、ロケットでの差は大きい、日本も本格的な宇宙時代に突入しようとしているといえよう。ちなみに、1992 年度における各国の宇宙関係予算は、米国 NASA 16,500 億円、欧州 ESA 3,400 億円、フランス 2,600 億円、旧西独 1,500 億円に対し、日本は 2,000 億円（うち科学関係（宇宙研）は 10%，200 億円強）である（宇宙開発事業団調べ）。

ここへ来て、日本の宇宙科学は新たな問題に直面している。それは、小型中心で来たこれまでの体制から、H II などにもらんだ大型化にどうのぞんでいくか、また近年国内でもようやく高まってきた月や惑星探査への要求にどう対処するか、さらに科学と応用を宇宙科学研究所と宇宙開発事業団とで分離して二元的に進めてきた宇宙開発の体制を今後どのようにすすめるのか、という問題である。より具体的に言うなら、宇宙研にとっては

科学衛星の大規模化や新たな技術開発要求への対応、宇宙開発事業団にとっては当面の H II ロケットの需要の開発と新しい計画の策定が、求められている。日本の天文学の視点から見ると、国立天文台と各大学を含め、将来のスペース天文学の大きな発展に向けての展望づくりと対応が必要な次期に来ているといえよう。

今回まとめられた宇宙開発委員会宇宙開発長期ビジョン懇談会の報告「新世紀の宇宙時代の創造に向けて」（1994 年 7 月）は、そのような状況を色濃く反映した内容になっており、かなり重要な方針を打ち出したものといえる。結論を圧縮して言えば、(1) H II ロケットによる大型科学ミッションの推進、(2) そのための宇宙研と開発事業団などの協力、(3) 月探査の具体的推進、の 3 つに集約される。その中でも、事業団の状況を反映して(3)が急速に推進されようとしていることが、その後の状況からも明瞭である。この長期ビジョンの内容は、1995 年度に新たな「宇宙開発政策大綱」にまとめられ、今後の政策化の基礎となる。

これは基本的には、日本の宇宙科学と天文学が踏まねばならない発展に向けてのステップとして、積極的に評価すべきであろう。しかし実施に向けての対応、新しい状況の中での科学の論理と自主性の確保、など大きな影響が（ネガティブな面も含め）天文学にも及ぶであろう。動きは既に始まっており、宇宙研・国立天文台だけでなく、研究者全体としての討議が必要である。この報告

は1994年12月の光天連シンポジウムで話した内容に、その後の状況を加えたものである。長期ビジョン懇談会報告の内容を概観しながら、今後の日本のスペース天文学について考えてみたい。

2. 日本の宇宙科学政策と宇宙開発長期ビジョンの策定

日本の宇宙開発は、内閣が組織（科学技術庁が世話役）する「宇宙開発委員会」が定める「宇宙開発政策大綱」、およびそれに沿って具体的内容を定めた宇宙開発計画に従い、宇宙開発事業団、宇宙科学研究所を中心とする関係各機関の協力のもとに進められることになっている（「科学技術白書」による）。言うまでもなくこれまで事業団は実用衛星、宇宙研は科学衛星という区別がはっきりとなされ、それぞれ全く違うスタイルと、宇宙研が開発するロケットには太さの制限がつくなどという典型的縄張り構造の中で、日本の「二元体制下での宇宙開発」は進んできた。

その基本をなす宇宙開発政策大綱は、15年程度の方策を含むものとして昭和53年に策定され、その後昭和59年、平成元年とほぼ5年ごとに改定を重ねてきた。その改定に当たっては科学技術庁が世話役となり、関係省庁にも図りつつ、広い分野から政策策定のための委員を委嘱して原案作りを進めることになっている。前回平成元年の改定の際には、昭和62年に「長期政策懇談会」が組織され、森本雅樹氏が科学分科会の天文関連の委員になっている。しかし従来の「大綱」の中では、本格的な宇宙科学の展開はそれほど大きな位置を占めてはおらず、宇宙研の影もかなり薄いものであった。

今回4回目の改定を進めるに当たっては、前項でも述べたような状況の大きな展開に加え、様々な事情が関係各方面で考慮されたことであろう。今回宇宙開発委員会は、改定作業を進める場として「宇宙開発長期ビジョン懇談会」を組織した。懇談会の座長は野村民也宇宙開発委員会委員、委

員は科学関連では有馬朗人、斉藤成文、秋葉鎌二郎などの各氏、「有名人」では今井通子、里中満智子、毛利衛等の各氏がいる。長期ビジョン懇談会は、専門的見地から必要な事項について調査審議を行なうため、以下の3つの分科会を設けた。

第1分科会：通信・放送、科学および地球観測の分野

第2分科会：宇宙環境利用、有人宇宙活動等の宇宙空間の利用の分野

第3分科会：宇宙インフラストラクチャー、宇宙開発利用のための環境整備等の分野

天文学はもちろん第1分科会である。秋葉宇宙研所長を主査とする22人の委員は、天文関係では海部、宇宙研から鶴田教授、ほか松井事業団副理事長、吉村通信総合研究所所長、地球科学や通信関係の研究者、武部朝日新聞論説委、そのほか民間会社からなど、1993年末からわずか半年足らずで数回の審議を行い、急ピッチで報告書を取り纏めた。私はこの過程で周囲の天文の方々に助言を求め、鶴田さん・奥田さん他宇宙研の方々と相談をしながら宇宙科学関連の文案まとめに加わった。この過程で重要だったのは、もちろんH IIによる大型科学衛星の可能性をどう盛り込むか、また月面まで視野に入れた長期的な宇宙科学の見通しをどう考えるか、という点にあった。推進体制など多くの問題はあがるが、そうした科学の観点をおさえつつ積極姿勢で臨むというのが、私の基本的姿勢であった。

長期ビジョン懇談会（本委員会）は、3つの分科会からの報告をそれぞれ受けて、6月に報告の取りまとめを行なった。ここでは月面探査に関して宇宙研の秋葉所長が提案された「無人活動による有人基地の建設」という方針、また月面探査の当面の目標としてはやはり「科学」が重要である、等の点が盛り込まれたと聞いている。

3. 「長期ビジョン」の概要

長期ビジョン懇談会報告「新世紀の宇宙開発の創造に向けて」より、特に天文学に関係して重要と思われる部分を、章を追って抜粋・紹介する。

(第1部 総論)

第一章 宇宙開発の理念と意義

1.2 宇宙開発の意義

(前略) 21世紀の最初の四半世紀を展望した時、このような宇宙開発の意義は次のように整理される。

(1) 未知なる宇宙の探求により、人類の知的フロンティアを拡大し、新しい文化の創造等に貢献する。

宇宙の科学的探求は、宇宙、太陽系がどのようにして生まれ、その構造がどうなっているのか、地球やそこにすむ生命がどのようにして生まれたのか、未来において人類、地球、太陽系等はどうなるのか、といった人類の根源的な疑問に基礎をおいたものである。未知なる宇宙の探求は、人類の知的フロンティアの拡大を目指すものとして、また21世紀の人類の大きな挑戦の対象となるものとして、ますます重要なものとなっていこう。

このような科学研究活動の中で得られる様々な知見や知識は、新しい宇宙観・地球観・生命観を産み出し、人々の意識や考え方に大きな影響を与え、それによって新たな思想や文化の創造、知的で成熟した社会の実現にも貢献する。

- (2) 人類の生存の確保と活動領域の拡大に貢献する。
- (3) 先端的な宇宙技術の開発により、将来新技術、新産業の創出に貢献する。
- (4) 国際的な相互理解、相互信頼を深め、国際社会の安定と発展に貢献する。
- (5) 人類社会の発展を支える次世代の人材養成

に貢献する。

第2章 基本姿勢と基本方針

2.1 基本姿勢

我が国は、世界との交流を深め、協調を強化していくことが重要であり、第1章で述べた宇宙開発の理念と意義を踏まえ、今後とも平和目的の原則を堅持し、以下の基本姿勢の下に宇宙開発への取り組みを強化していく。

- (1) 未知なる宇宙への挑戦及び地球の理解の一層の増進など、人類発展の基礎となる普遍的課題に対し積極的に取り組む。
- (2) 宇宙での人類の活動領域の拡大を目指し、未来の世代に継承する創造的な宇宙技術の開発に積極的に取り組む。
- (3) 世界が宇宙開発の理念と意義を共有し、協力しながら活発な宇宙活動を展開していくよう努力する。

(以下略)

第4章 目標と進め方

4.1 重点開発対象

- (1) 「全地球観測システム」の構築 (略)
- (2) 先進的宇宙科学計画などの推進

人類の知的フロンティアの拡大に資する宇宙科学について、我が国の人的、技術的能力を十分に活用し、M-V ロケットを用いた中型衛星・探査機計画を進めていく。さらに、2000年代初頭以降 H-II ロケットなどを用いた大型衛星・探査機計画を加えることによって宇宙科学の一層の発展を図る。

また、月の探査は、その成果や国際動向によっては、長期的に国際協力による月面活動に発展し、人類全体に恩恵をもたらす可能性がある。このため2000年代初頭以降、関連技術の蓄積と高度化にも努力しつつ、月の探査を一過性の取り組みではなく計画的、段階的に進めていくことが我が国の課題である。

4.2 個別分野の開発及び宇宙インフラストラクチャーの開発・運用の進め方

(1) 個別分野の開発の進め方

1. 地球観測・地球科学 (略)
2. 宇宙科学

(前略) このため、M-V ロケットにより打ち上げる中型の衛星・探査機を計画的、継続的に開発・運用し、我が国の先進的技術により地球周辺空間、月・火星・小惑星などの探査、金星・火星などの大気及び電離層などの観測を進めるとともに、地上からの観測と連携を取りつつ様々な波長域での天文観測を進める。

さらに、2000 年代初頭以降には、上記計画に加えて、H-II ロケット (発展型を含む) 等により大型の衛星・探査機を打ち上げ、太陽、木星以遠の惑星などへの独創性のある未踏の科学探査計画及び静止軌道などからの大型天文観測衛星計画を進める。

3. 月探査

(前略) 我が国としては、宇宙開発事業団と宇宙科学研究所等が連携・協力し、2000 年代初頭以降、科学探査及び月の利用可能性調査を目的として、月周回観測や月面着陸探査をはじめとした体系的な無人月探査計画を実施すべく、その具体的な進め方を検討する。同計画は、合理的なコストで段階的に、成果を評価しながら進める。

さらに、2010 年以降 2020 年代にかけて、各国の無人月探査の成果を踏まえつつ、国際協力による月面天文台などへ発展していく可能性がある。このため、そのような状況に備えて、着実に関連技術の研究開発を進め、技術の蓄積と高度化を図る。

第 5 章・第 6 章 (略)

第 7 章 宇宙開発の推進体制の強化

- 7.1 宇宙開発委員会の活動強化 (略)
- 7.2 宇宙開発機関などの活動強化及び協力強化

(前略) このため、今後の宇宙開発機関などの事業活動については、特に以下の点に十分に

留意して進めることが重要である。

(1) H-II ロケット (発展型を含む) を用いた先進的宇宙科学計画などの推進に当たっては、宇宙科学研究所と宇宙開発事業団は連携・協力の下で、国立天文台などの宇宙科学関連研究機関とも適切な役割分担を行なう。また、HOPE などの宇宙往還機及び将来の完全再使用型輸送機の研究開発については、宇宙開発事業団は、今後とも航空宇宙技術研究所、宇宙科学研究所等の研究機関の基礎的・先行的研究の成果の積極的利用を図るなど、適切な協力関係を構築し、効率的に研究開発を進める。

(2) 地球観測・地球科学及び宇宙環境利用の分野については、…… (略)

(3) (前略) このため、宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所等の国立試験研究機関、宇宙開発事業団及びその他の研究機関 (特殊法人の研究所を含む) において将来を見据えた基礎的・基盤的・先行的研究を強力に実施していくとともに、大学などにおいても同様に研究の充実が図られていくことが期待される。(後略)

7.3 資金の確保

(前略) 一方、第 4 章において示した宇宙開発を進めていくための所要資金は、(中略)現時点でそれぞれのプロジェクトに 1995 年度以降 15 年間に必要となる資金を試算すると、合計で 7 兆円程度となる。この内訳は、先進的宇宙科学計画などに約 1 兆 2 千億円、地球観測・地球科学及び通信・放送・測位に約 2 兆円、宇宙ステーション、宇宙環境利用及び有人活動に約 1 兆 8 千億円、宇宙インフラストラクチャーに約 2 兆円である。

(第 2 部 各論)

(海部注) ここでは、「第 1 部 総論」第 4 章で示された我が国が目指すべき宇宙開発の目標及び研究開発の進め方について、補足すべき具体的事項を述べている。そのなかで、第 1 章「宇宙活動

の個別分野の研究開発の進め方」のうち、1.2 宇宙科学、および 1.3 月探査は重要なので、そのまま（約2頁）を以下に転載する。

（以下転載）

第1章 宇宙活動の個別分野の研究開発の進め方

1.2 宇宙科学（表2参照）

（1）観測・探査計画

宇宙科学は、衛星・探査機などを用いた直接観測及びこれらを用いた大気外からの天文観測を手段とし、全宇宙を研究の対象とする分野であり、「太陽系科学」と「スペース天文学（大気外からの天文観測）」の2つに分けられる。

それぞれについて、今後の観測・探査計画は以下のとおりとする。

イ. 太陽系科学

中型衛星・探査機計画を推進することにより、地球大気や電離層の研究をさらに発展させ、火星・金星などの大気や電離層の研究を進める。また、月の内部構造の研究を進め、その成果を火星など他の天体の内部構造の研究に反映させる。さらに、小惑星、彗星等の小天体からの試料採取を実施する。これらの研究を通して、太陽系の構造、進化、生命の誕生の謎などを探る。

2000年代初頭からは、上記計画に加えて、大型ロケットにより、水星、太陽、木星より遠い惑星及びその衛星群の大気や電離層の科学探査等太陽系惑星に関する独創性のある未踏の科学探査を計画的に実施していく。また、国際的な月・惑星の多点観測網（ネットワーク）、移動探査機による地質調査等を実現する。

2020年代には、観測対象をさらに太陽系外縁部まで広げ、中型衛星・探査機計画の継続的発展及び国際協力を視野に入れた大型ロケットによる新たな月・惑星科学探査計画の推進を図る。

ロ. スペース天文学

中型天文観測衛星を用いて、X線、赤外線、電波等多様な波長域で高感度撮像、干渉計等の先進的技術による観測を行い、地上からの観測

施設と連携して、宇宙観測のフロンティアを広げる。

2000年代初頭からは、上記計画に加えて、静止軌道及び太陽周回軌道に、個別波長の高精度観測機能または多様な波長域の観測機能をもつ長寿命の大型天文観測衛星を展開する。

2020年代には国際協力を前提として、軌道上の天文観測衛星と月面上の無人・有人天文台を組み合わせて宇宙規模の干渉計を構成するなど、先進的観測計画が推進される可能性がある。これに対して、我が国は、国際的にふさわしい役割分担を行う。

（2）推進環境整備

イ. 宇宙科学研究の充実・強化

我が国が宇宙科学の分野で国際的にふさわしい役割を果たしていくために必要不可欠な研究者などの養成、確保に留意しつつ、宇宙科学研究所及び宇宙科学関連研究機関などにおける研究の充実強化を図る。

ロ. 国内機関間の連携・協力

大型の観測・探査計画については、宇宙科学研究所は宇宙開発事業団との連携・協力の下に、国立天文台など他の宇宙科学関連研究機関との適切な役割分担を行い、研究者の考え方が十分に反映される形で効果的な推進を図る。

ハ. 国際協力の推進

宇宙科学の発展が人類全体の知的フロンティアの拡大に役立つものであることから、諸外国の観測・探査計画に参加するとともに、我が国が主導して行う観測・探査計画にも広く諸外国の参加を求めるなど、積極的な国際協力を進める。

1.3 月探査（表2参照）

（1）探査の進め方

月面を拠点とする宇宙活動の可能性を検討するために、まず、無人探査を継続的、段階的に進める。

イ. 無人月面探査活動の準備

新たな技術課題に対処するため、月面の部分的な模擬実験、遠隔実験、観測技術等の要素技術について、早期に研究開発し、着実に推進する。

ロ。「無人月探査計画」

月の科学探査と利用可能性の探求の2つを目標として、H-IIロケット（発展型を含む）により、宇宙開発事業団と宇宙科学研究所などの密接な連携・協力の下で、2000年代初頭以降から以下のように段階的に実施すべく、具体的な進め方を検討する。各段階の終了時には、それぞれの成果の評価を十分に行う。

第1段階：月周回観測衛星による月面の観測（月面の科学観測、月面全体の地形・地質調査等）

第2段階：月面移動探査機による探査（月面での直接測定、月の科学・環境データの取得等）

第3段階：月面からの試料採取（標本の地球への回収と地球での分析）

ハ。「無人月探査計画」の終了後

2010年以降には、各国の無人月探査の成果を踏まえ、例えば恒常的に月面から無人科学観測、月面利用実験等を行うことを目的とした無人月面観測・実験システム（月面天文台等）の構築等、国際協力による月面活動が行われている可能性がある。

さらに、2020年代には高信頼性、低コストの有人輸送などを可能性とする宇宙インフラストラクチャーの開発・運用を前提とし、また、有人活動が十分に効果があることを見極めた上で、国際協力による有人月面天文台などの構築へと進むことも考えられる。

以上のような国際協力については、我が国も積極的に参加していく。

(2) 国際協力など

月の探査を進めるに当たっては、国際的に整合性のとれた活動を実施するため、諸外国の観

測センサなどの相互搭載、観測データの相互利用等の国際協力を積極的に推進する。

また、米国、ロシア、主要欧州諸国及び我が国が未だ批准していないものの、既に「月その他の天体における国家活動を律する協定（月協定）」が発効していることに留意し、月面環境の保全にも配慮する。

（以上転載終わり）

4. 月面探査と天文学

以上に見てきたように、この「長期ビジョン」の内容が「宇宙開発政策大綱」として政策化されると（政策化の基本作業は今年6月いっぱいまでをメドに進められる。ご意見のある方は、海部までお寄せください）、今後日本がH-IIロケットなどを使っての大型衛星や月面における天文学への可能性を開く道ができるかもしれない。これは勿論、極めて望ましいことであり、天文学が必要としている可能性である。しかし、その可能性の前には、困難で見通しの悪い多くの障害が立ちふさがっていることも、直視しなければならない。

その第一は、そのような大規模な宇宙科学をいかにして推進していくのか、また推進できるのかという、我が国の宇宙科学と天文学の推進体制にかかわる問題である。これは次節(5)で述べる。

第二には、スペース天文学の大型ミッションにむけての具体的な科学的展望の構築である。特に月面における天文学については、これまで我が国ではあまり真剣に議論されてこなかった。1992～3年に月惑星協会が小WG（主査：唐牛氏）を作って検討した「月面光干渉計の可能性」および1993年末に宇宙研が急遽開いたシステム計画研究会「月面での科学観測」での部分的な検討その他若干があるのみで、いわば「遠い話」として、当面科学的にも優先される軌道上の観測計画に、現実的な議論は集中していたからである。

しかし、上記「長期ビジョン」第2部にもあるように、今や月面への動きは急である。ここでは

月面での天文学をどう考え、どう対応するかについて、現状と私見を若干述べる。

現在宇宙開発事業団は、2000年からの目標において、月へ探査機を飛ばす計画を練っている。第一段階は月周回衛星で、月面の科学観測や地形計測等。第二段階は月面軟着陸と移動探査機による探査。第三段階は月面資料採集と地球への回収。月面へのペイロードは、当面は着陸機を除き400kg。この段階で簡単な科学観測は可能である。現在、国立天文台との間で、月面に電波源を運んで「測月」VLBIを行なう計画、それと併せ相対VLBIの技術で月周回衛星の軌道を精密決定する協力が話し合われている。月面電波源は水沢のグループが中心となって宇宙研のLUNAR-Aに乗せるべく準備を進めていたが、ペイロードの制限で乗せられなくなったもので、今後の協力の試金石としても是非実現したいものである。

こうした月探査計画の目的作りが、いわば後付けの形であるが、進められようとしている。昨年末から事態はバタバタと進んでおり、状況に追い付くのが大変である。1月に、宇宙開発委員会の依託を受けた未来工学研究所(法)の「月探査に関する調査研究委員会」が発足した(天文から海部、唐牛が委員として参加)。5月までに、月面探査についての長期的方向を出したいという。宇宙科学研究所も、月面WGを設定して短・中期的な方針の検討を急遽行なうことを決めた。科学目的が先に立たなかったのはまことに残念であるが、天文学の長期的な展望作りからも、この状況にあって月面における天文学の長期的視点に立った展望を考えることは、是非とも必要であろう。また国立天文台と宇宙研、事業団との意見交換も今後重要になるだろうが、このような課題については、広く天文研究者や関連の方々意見に基づき、衆知を集めながら進めていく必要がある。この報告もそうした機会の一つとして書いている。また国立天文台での議論はもちろん、3月22日の天文研連でも議論していただくことになっている。

1月6日に、こうした状況を受けて、宇宙研放射線シンポジウム「日本のスペース天文学将来計画」が開かれた。私は「月面天文台」について話すよう依頼され、月面での天文学に関心を表明しておられた東京周辺の方々10人ほどに急遽お集まりを願って小WGを組織し、長期的に見た月面での天文学の展望、具体的装置計画の実例、それに至る当面の進め方などを議論した。中でも長期的に見た月面での天文学の科学的価値、方向性についての一致がまず重要である。当面の月探査プログラムにおいて天文学をどう展開していくかは、そのような大きな方向を踏まえたうえでなければならないだろう。そうした長期的見地からは、数十m以上の長い基線を持つ干渉計やアレイの展開が、軌道上に較べ月面でなければ実現できない重要な価値であるという点で、私たちは一致した。低温が保たれている月面の極地のクレーター内は、大型干渉計には最適の環境を提供する。こうした場所での赤外線干渉計などによる「マイクロ秒天文学」の展開、また地球では不可能な低周波電波での大面積アンテナアレイといった新しい大きな可能性が、将来の月面に期待される夢となろう。そのうえで、当面の月探査プログラムにおけるステップとしての「月面小天文台」などの構想も、意味を持つものとなってくる。この検討結果の概要は、上記シンポジウムの集録にのせる(海部、平林、西川)ので、参照頂きたい。

なおこの小さなWGは今後も継続して、自主的な検討を進める場のひとつとしたいと考えている(関心をお持ちの方は、海部または戎崎まで御連絡ください)。またこの種の自主的な検討が今後あちこちで進められ総合されて、新しい流れを作っていくことを期待したい。よりフォーマルな検討は、天文研連や天文学会を通じて進められよう。

5. 日本のスペース天文学の展開は

以上月面関連の状況を中心に述べてきたが、もちろん今後のスペース天文学の展開にとって、衛

星による観測計画は重要である。これまでほとんど開店休業状態だった宇宙研の「天文衛星小委員会」が、昨年12月にメンバーを拡大して今後の構想作りに乗りだしたのは、最低限必要なステップであった。何よりも重要なのは、日本の天文学が、H IIや月探査をも視野においた長期的な天文学の展望を持つことである。昨年取りまとめた天文研連の「21世紀に向けた天文学長期計画」では、地上とスペースでの21世紀初頭における計画については相当に詰めた論議が行えたと思っているが、月面やH IIがわずかに半年後にこれほど急速に表面に出てくるとは、実は予想できなかった。また、スペースに関わる問題については情報も少なく、宇宙研の外からは大変発言しにくいという状況もあった。大いに反省しなければならないと思う。ともあれ、この新しい状況に対し、天文研究者の中での広い討議が迫られており、今後の宇宙科学の推進に際し研究者の意見を広く反映する体制を作っていくことが重要である。

一方で国立天文台のスペースへの対応も、具体的方針を検討する必要がある。今期の国立天文台総合計画委員会では、このテーマを中心に審議願うことになっているが、予算と「役割分担」の壁という、困難な問題がある。予算と役割とはむろん一体であって、「スペースは宇宙研と事業団」というのが、これまでの決まりである。多様に変化発展していく科学研究において固定的な縄張りを設定することは、本来不合理なことは明らかであるが、科学予算の少なさ、過去の行政の歴史などから、今の日本ではまだその状況が大変濃い。予算の裏付け（もちろん、人員もだが）がなくては、積極的な対応が打ち出しにくい。もちろん、予算が限られている現状では、国立天文台として責任を負っている地上の諸観測装置の実現との兼ね合いも、大きな問題である。

その一方、天文学におけるスペースの重要性は今後急速に増大する。また宇宙研において天文学分野の増強を図るにしても、これからの日本の宇

宙科学において国立天文台や各大学の天文学研究者が果たす役割は、ますます重要になろう。スペース天文学において、国立天文台、宇宙研、そして大学がどのように協力関係を築き、互いに発展しつつ新しい方向を見だし進んでいくことができるか。文部省を含め、各方面の協力を得て、考えていかねばならない問題である。

これと並んで重要なのは、宇宙開発事業団をはじめとする他省庁の機関との協力関係の構築である。プロジェクトの進め方、予算、人員構成などが大きく異なる事業団と宇宙研とは、これまで密接な協力関係を持っていたとはいえない。

第一に、予算、人員などが極端に少ない文部省側は、これまでの予算配分・組織のままで「長期ビジョン」の構想に乗れば、すぐパンクするであろう。予算・人員など研究条件の大幅な強化が、今後の大型宇宙科学の実現には欠かせない。予算の枠どりや機関協力の新しい考え方が必要になるであろうし、そうした改善なくして「長期ビジョン」に盛られた大きな構想は実現できないだろう。

第二に、科学の筋道、研究者の主体性と科学的成果を重視するこれまでの文部省関連機関でのやり方は、科学の推進の上で基本であり、これからの協力でも是非維持しなければならない。それは税金を出している国民、大きく言えば人類への責任であろう。天文研究者がスペースへの積極的な将来構想を打ち出しつつ、省庁の枠を越えた科学の推進に寄与していくことは重要である。国立天文台はここでも積極的な役割を果たすことが期待されているし、宇宙研と並んで事業団とも新しい協力関係を築いていかねばならないだろう。

いずれにせよ、日本の天文学はこれまでの方向に加え、急速なスペース天文学の発展に向けて取り組むことになる。それ自体は外的状況の如何に拘わらず必要なことは論を待たずともないが、状況に対応した密な議論が求められている。