

宇宙科学研究の成果に関する 外部評価結果について

平成20年5月14日
宇宙航空研究開発機構
理事 井上一

外部評価の目的

- 中期計画において「宇宙科学研究の成果については学術研究及び大学共同利用の特質を考慮し、宇宙科学研究成果全体を対象に、国内外の研究者を評価委員とする外部評価を中期目標期間中に1度実施し、その評価結果をすみやかに公表する。」と定められている。
これに基づき平成19年(2007年)10月31日及び11月1日に外部評価を実施した。
- ISASとしては、宇宙科学研究所時代の2回(1993年、2001年)を含めると、3回目となる。

経緯

- 外部評価資料 (Report or ISAS/JAXA Activities) 作成
 - 2007年7月から10月
- 外部評価資料および評価の視点を評価委員に発送
 - 2007年10月半ば
- 評価委員会
 - 日時:平成19年10月31日及び11月1日
 - 場所:宇宙科学研究本部 大会議室
 - 10月31日:宇宙研からのプレゼンテーション
 - 11月1日:委員議論、キャンパス見学、Executive Summary(要旨)(案)まとめ
- 評価結果のまとめ
 - 2007年11月末までに、各委員個人の評価結果とExecutive Summaryへの修正意見をいただき、draftを各委員に回覧し、2007年12月末までに評価報告書英語版の内容を確定した。その後、日本語への翻訳を行い、そのdraftを日本人委員に回覧し、2008年1月末に、日本語版を確定した。

評価委員会

評価委員

海外宇宙機関のトップ(NASA JPL所長、ロシア宇宙科学機関 理事長)や国内の大学・研究開発独立行政法人の長、国内外の大学の宇宙科学研究者、ジャーナリストにより構成。

<国内>

堀 洋一 (電気制御システム工学)

東京大学 教授

岸 輝雄 (材料、破壊・非破壊評価)

物質・材料研究機構 理事長

河野 通方(航空宇宙工学) [委員長]

大学評価・学位授与機構 教授

永原 裕子(固体地球惑星物理学)

東京大学 教授

岡村 定矩(観測的宇宙論)

東京大学 副学長

大家 寛 (超高層大気圏物理学)

福井工業大学 教授

高柳 雄一(ジャーナリスト)

多摩六都科学館 館長

竹内 伸 (物質科学)

東京理科大学 学長

<海外>

Charles Elachi (電子工学、惑星科学)

Director, Jet Propulsion Laboratory of NASA, USA

Robert Farquhar(軌道工学)

Charles A. Lindbergh Chair for Aerospace History,
National Air and Space Museum, USA

Martin Harwit(赤外線天文学) [副委員長]

Professor Emeritus, Cornell University, USA,

Elaine Oran (航空宇宙工学・燃焼工学)

AIAA Journal Chief Editor, Adjunct Professor,
University of Michigan, USA

Le Zelenyi (宇宙プラズマ)

Director, IKI (Space Research Institute of RAS), Russia

評価の視点

1. ISAS は十分な成果を上げてきたか? (S, A, B, C 評価、または、意見)
 - a. 全体的活動
 - b. 理学的成果
 - c. 工学的成果
 - d. 大学院教育
 - e. 教育・広報活動
2. 学術研究と宇宙プロジェクト (S, A, B, C 評価、または、意見)
 - a. 宇宙プロジェクトは十分な学術成果を生み出しているか?
 - b. 学術研究は将来の重要な宇宙理工学ミッションに向けて行われているか?
 - c. 宇宙プロジェクトと学術研究は十分な国際協力のもとで行われているか?
 - d. 国際的な宇宙理工学研究の中で ISAS は重要な役割を果たしているか?
3. ISAS の重要な特徴をどのように評価するか?
 - a. 1 つの研究組織で学術研究、宇宙プロジェクト、大学院教育を行う
 - b. 大学共同システム
 - c. ミッション選定のためのボトムアップ方式
 - d. 宇宙理学と宇宙工学の密接な協力
4. NASDA と NAL との JAXA への合併の影響をどのように評価するか?
また、この面での示唆
5. その他コメント

評価結果

1. ISAS は十分な成果を上げてきたか?
2. 学術研究と宇宙プロジェクト

1	a 全体的活動	S	S	S	A	S	S	S	S	yes	S	S	
	b 理学的成果	S	S	S	S	S	S	S	S	yes	S	S	
	c 工学的成果	S	S	S	A	S	S	S	S	yes	S	A	
	d 大学院教育	S	A	S	A	A	S	A	A	yes	S	B	
	e 教育・広報活動	A	A		A	A	B	A	A	yes	A	S	A
2	a 宇宙プロジェクトからの 学術成果	S	S		S	S	S	S	S	yes	S	S	
	b 学術研究から将来ミッ ションへ	S	A		A	S	S	A	A	yes	S	A	
	c 国際協力と国際的役割	S	A		A	S	B	A	S	yes	S	B	

S=excellent, A=good, B=fair, C= poor.

コメントのみいただいた項目はblankとした。

まとめ

- 宇宙科学(宇宙理工学)の学術研究成果について、平均でAを上回る高い評価をいただいた。
- この高い成果は、大学共同利用を含む旧ISASから受け継がれてきた特色によるところが大きく、JAXA全体のリソースを活用しつつ、これを維持・発展させることの重要性を指摘された。
- 宇宙科学における、大学等との関係・JAXA内での位置付け等について、改良すべき点も指摘された。
- JAXAとしては、外部評価結果をさらによく分析し、日本全体の宇宙科学の発展に生かしてゆく所存である。

参考資料

- 外部評価委員会報告書(日本語版)から抜粋
 - 前書き
 - 外部評価委員会 委員名簿
 - 要約
 - 意見・勧告
- 外部評価結果のwebによる公開

URL <http://www.isas.jaxa.jp/j/researchers/review/index.shtml>

参考資料

宇宙航空研究開発機構
宇宙科学研究本部

外部評価委員会報告書
(抜粋)

2008年1月(5月)

前書き

2003年10月、旧宇宙科学研究所 (ISAS)、旧宇宙開発事業団 (NASDA)、旧航空技術研究所 (NAL) の宇宙三機関の統合の結果、日本の宇宙開発に責任をもつ独立行政法人である宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の一部としての宇宙科学研究本部 (ISAS) が誕生した。その結果、旧 ISAS から新 ISAS へ、多くの変化がもたらされ、その変化はまだ発展の途中にある。

独立行政法人である JAXA は、日本政府内に設置された独立行政法人評価委員会により毎年、さらに、中期計画期間 (2003年10月から2008年3月まで) 後に評価を受ける。JAXA の中期計画は、ISAS の学術研究については中期計画期間中に一度、外部評価委員会による評価を受ける、と定めている。

宇宙科学研究本部の学術研究とそれに関連する活動について、宇宙理学と宇宙工学の長期的な視野にたって評価するために、井上 一 宇宙科学研究本部長によって、宇宙科学研究本部の外部評価委員会のメンバーが招集された。

評価の最初のステップとして、宇宙科学研究本部は「宇宙科学研究本部の活動報告書」を準備し、評価委員会に他の関連文書とともに提出した。評価委員会は、報告書は適切に書かれ、評価に役立つと判断した。評価委員会の各メンバーは、報告書を点検し、中間評価を電子メールで宇宙科学研究本部に送付した。

外部評価委員会は、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部相模原キャンパスにて10月31日と11月1日の二日間にわたって開催された。全13名 (日本国内からの8名、海外からの5名) の委員、全員が出席した。

宇宙科学研究本部長の開催の挨拶の後、委員会は、評価の方法について議論した。続いて、ISAS の代表が、現在の研究活動の内容とその成果、将来計画、そして、宇宙科学研究本部のいくつかの統計情報についてプレゼンテーションを行い、委員からの質問に答えた。

評価委員会は、二日目にも評価作業を継続し、相模原キャンパスの施設視察も行った。なお、委員の中の何名かは都合により、二日目の初め、もしくは、途中で評価委員会を退席せざるを得なかった。

二日目の議論に先立って、宇宙科学研究本部は、あらかじめ提出された各委員からの中間評価のコピーを全委員に配布した。午後には、外部評価委員会はエラーチ委員の意見を基にして、外部評価要旨の案をまとめ、後日、全委員からの意見を集めた上で、報告書の最終案を調整することを合意した。

要旨に対する委員からの意見は11月末までに集められ、ハーウイット外部評価副委員長がまとめた要旨案に反映された。この修正された要旨案、及び、それに沿った報告書案は、全委員、および宇宙科学研究本部の主要なメンバーに回覧され、意見集約が行われ、最終報告書の英語版としてまとめられた。

報告書日本語版は、英語の最終版の翻訳として、宇宙科学研究本部メンバーにより案が作製された。その後、日本人委員会メンバーの査読を経て最終版が作製された。

日本の宇宙理工学研究の中心組織として、旧宇宙科学研究所時代を含めて ISAS は、その始まりから、世界レベルのオリジナリティーの高い理学的、工学的研究を行ってきた。本当に面白い宇宙ブ

プロジェクトの仕事は、困難なものであり、かつ失敗の危険を伴う。このような使命に取り組むには、勇気が必要である。しかし、失敗の危険のある困難な仕事であっても、強い責任感をもって取り組まないと、仕事はルーチン化し、陳腐化しかねない。評価委員会は、何年にもわたってISASが輝かしい記録を作り出すことを支えてきたものが、この数年、少しずつ崩れ始めているのではないかとの懸念を持った。ISASの職員は、常にプライドと責任感を持って、必要な役割を果たしてきた。ISASがJAXAの一員として、これまでのすばらしい実績を将来さらに発展させることを、評価委員会は心から期待する。

2007年12月

外部評価委員会

委員長 河野通方
副委員長 マーチン ハーウイット

外部評価委員会委員

Martin Harwit	コーネル大学名誉教授・元スミソニアン博物館 館長
岡村 定矩	東京大学 理事・副学長
Lev Zelenyi	ロシア科学アカデミー宇宙開発研究所 所長
大家 寛	福井工業大学 教授・東北大学 名誉教授
永原 裕子	東京大学 教授
Charles Elachi	NASA ジェット推進研究所 所長・カリフォルニア工科大学 副学長
Elaine S. Oran	AIAA Journal 編集長・ミシガン大学 助教授・海軍科学研究所 上級研究員
Robert Farquhar	国立航空宇宙博物館 航空史リンドバーグチェアー
堀 洋一	東京大学生産技術研究所 教授
河野 通方	大学評価・学位授与機構 教授
竹内 伸	東京理科大学 学長
岸 輝雄	物質・材料研究機構 理事長
高柳 雄一	多摩六都科学館 館長

要約

1) 全体評価

評価委員会は、ISAS の遂行している研究およびミッションの範囲及び質の高さを賞賛する。ISAS が遂行している宇宙理工学の活動範囲は、特に、その予算及び人員の大きさを考えると、驚くべきに値する。日本は、宇宙空間物理学、宇宙物理学の研究において、そして、最近では惑星科学の研究においても、間違いなく世界の主要国の一つである。これは、ISAS の研究成果の結果である。この成功には、組織の役割をよく理解し、献身的な働きによって宇宙理工学研究を国際的に非常に高いレベルに押し上げた ISAS 職員が大きな役割を果たしている。評価委員会は ISAS が引き続きこの偉大なる伝統を維持し続けることを望む。しかし、同時に、ISAS の予算がこの 10 年間増加していないことを危惧する。日本が宇宙科学と宇宙探査のキープレーヤーであり続けることを望むのであれば、ISAS へ割り当てるリソースを増大する必要がある。

2) 学術研究を取り巻く環境について－ボトムアップアプローチの重要性

ISAS は、組織内における、及び、多数の大学との協力による学術研究と、学術的興味に触発された研究を行う自由を維持すべきである。これまで ISAS のボトムアップによる研究方針決定はよく機能してきた。これは、ISAS が今後決して欠いてはならない事項の中でも優先度が高い。

3) ミッションの選定及び実行に係る戦略について

ISAS は宇宙ミッションを選定とその実行においても、従来から、ボトムアップ方式を採用してきた。評価委員会はこれを支持し、この手法が今後も維持されることを推奨する。

4) 学生、及び、ポストドクタープログラム

ISAS は若手と経験豊かな者がよくまとまり有機的に機能している。INDEX のような小型衛星を学生やポストドクに製造させるプログラムは賞賛されるべきである。今後もポストドクタープログラムを拡大し、新たな発想を取り込み、日本の将来の宇宙科学の研究基盤の拡大に資することを期待する。

5) 宇宙理工学における大学との協働について

ISAS は日本の唯一の宇宙科学機関である。政府および JAXA により割り当てられた使命を果たすため、日本の大学との効率的に連携し、ISAS に集結された宇宙科学に関する優れた専門知識と技術を、大学と効率よく分かち合う必要がある。また、ISAS の使命の一つとして宇宙科学の現場での大学院教育を継続するべきである。

6) 変革への挑戦（JAXA への統合）

変革はいつもチャレンジングであり抵抗にあうが、進歩する機会でもある。ISAS は積極的に、JAXA 内の他本部や他グループの持つ能力を活用する戦略を立てるべきである。たとえば、打上機、衛星運用、データシステム等を頼ることによって、ISAS は科学衛星や搭載機器の開発、ミッションの検討と設計、重要技術の開発、科学データ解析等、重要項目に集中できるかもしれない。

7) 広報活動

評価委員会は ISAS が行っている広報活動を評価する。評価委員会は ISAS がより一層生産的な広報活動を国民および政府を対象に行うことを推奨する。特に、科学知識や先端技術のより一層の獲得は、青少年に対する科学及び技術に対する興味の惹起、技術的見返り、国内外の名声

の獲得、他国との良好な関係の構築の観点から、日本国にとって重要であることを強調した広報活動を行うべきである。ISAS は国民や大学に対して行っている教育講演活動を拡大するべきである。ISAS の研究活動の結果、日本は、アジア初の、エキサイティングな主要月ミッションである SELENE を広報活動に利用する機会を得た。

8) 多様性

学生や職員の多様性を追及することが重要である。特に、あらゆるレベルにおいて、より一層の女性の科学者やエンジニアを雇用するよう努力するべきである。

9) 国際協力

ISAS は NASA,ESA とともに宇宙科学のメジャープレイヤーである。ISAS の研究者による観測機器を他国の衛星に搭載する、あるいは、その逆の協力、さらに科学データの共有など、より一層の国際協力を実現するよう努力すべきである。

10) リスク

ISAS はリスクに対しておびえてはならない。宇宙ミッション、特に惑星ミッションは困難かつリスクが高い。失敗が起こっても、それを将来の教訓として生かすことができる限り、失敗に対して寛容でなければならない。ISAS は失敗から学び、リスクはあるが、すばらしい太陽系探査および宇宙物理学ミッションを実行し、より強固な組織となっている。

11) 月・惑星探査推進グループ (JSPEC)

月・惑星探査推進グループの創設には多くのよい面がある。しかし、将来、ISAS に対して問題も提起するかもしれない。もし、予算や他のリソースが月・惑星探査推進グループの拡充のためにつぎ込まれたために ISAS の予算等が減少したならば、ISAS は十分にミッションを達成することができなくなってしまう。JAXA は ISAS 及び月・惑星探査推進グループのミッションの双方を成功させるためには、必要な一定の人的・予算的リソース量 (クリティカルマス) があることを認識しなければならない。

意見、勧告

1. 業績

a. 全体的活動

- ISAS は、科学的および工学的な優れた業績をもつ世界に名高い宇宙研究組織である。全体的な活動はうまく調整されながら行われているように見え大変印象的である。大学間システムを使用して科学コミュニティからの強力なサポートを受けているとは言え、150 人未満の常勤研究スタッフと比較的小さな予算規模を考えると、これは特に強く言えることである。ISAS の研究は、科学研究の最先端にあり、また、選択された領域では明らかに世界を先導している。
- この5年の ISAS の宇宙プログラムは成功裏に進められている。宇宙理学と宇宙工学において良い業績をあげていると、論文データから判断できる。
- ISAS は、学術研究だけでなく、宇宙工学、宇宙理学の後継者育成についても十分な成果を出している。また、これらの活動がよく協調しながら進められていることは重要である。
- 高い実績と高いインパクトをもつために、研究組織は、必ずしも大きな組織である必要はない。より小さく、焦点を絞った組織は、高品質の研究ができる。ISAS はこの考え方を維持している。

b. 理学的成果

- ISAS の理学研究は日本自身が切り開いてきた幾つかの分野に焦点を絞りながら行われている。日本自身のミッションとして、あるいは、一つの国が行うには大きすぎるミッションにおいては、国際協力に主要なメンバーとして参加しながら進めている。
- 宇宙科学の観測分野で、これまでに ISAS が行ってきた磁気圏の観測、宇宙 X 線と太陽 X 線の観測、赤外線観測など、科学衛星による観測成果はいずれも国際的に高く評価されている。最近の小惑星イトカワでの軌道運用は特に顕著な成果である。この事実は IASA の宇宙理学が果たした成果のすばらしさを示している。ISAS の組織規模を考えても、充分それに見合った高い成果を上げたと評価する。
- 論文の生産性はかなり高い。論文引用データから平均引用数は、該当分野毎の世界平均に達しており、研究者数で規格化した高引用論文数は、日本のベスト5大学に匹敵する。これは、研究機関としての ISAS の高い科学的活動を示す。

c. 工学的成果

- 進行中の工学研究の取り組みは、予期される科学ミッションを可能にするために必要となる技術とインフラストラクチャーを見極め、将来を見ながらすすめられている。
- 宇宙機システムの開発および運用の高い能力と経験は、高い科学的生産性に結びついている。たとえば、迅速なイオン推進システムの実現は小惑星イトカワの探査を可能にした。
- ロケット工学分野において、限られた予算とスタッフ数のもとでよい仕事をしている。宇宙プロジェクトを実行するための最近の打ち上げの成功は、優れた活動を示している。

d. 大学院教育

- 宇宙ミッションによる厳格なトレーニングを受けた大学院生は、産業界の広い分野で活躍することができるであろう。ISAS において実践的な経験を積んだ若い理工学者たちは、そこで価値の高いスタッフに育つであろう。

- ISAS における教育の品質は高いので、海外の学生やポスドクにこの教育機会を与えられるようにすべきである。
- ISAS は、日本の宇宙理学と宇宙工学の教育の中核としての責務を負う。したがってより多くの優れた学生を支援するために、大学院生教育システムを拡張すべきである。国内の複数の大学と協力する ISAS の計画はよいと思われる。
- 現在 ISAS は現場で会う若い人々の雰囲気は非常に活動的で、どの分野にも後継者が育っていると思われる。彼らの活動性と興味を維持するためには、ISAS の将来のビジョンが魅力的かつ明確である必要がある。

e. 教育・広報活動

- 教育・広報活動においては、熱意と、よく考えられた準備をもって続けてゆく努力が重要である。ISAS はそれを実践している。
- 日本の科学技術に関係した宇宙活動を行なっている現場で、ISAS の一般教育広報、アウトリーチは一番目立っており、それなりの成果が上がっていると思われる。多様なその試みは、社会での理科離れが叫ばれている現状では、科学活動の一般社会への広報活動のありかたの手本にすらなっている。例えばキャンパスの一般公開、講演会や宇宙学校などの活動は日本で科学教育に携わる人々によってとても高く評価されている。
- 現時点での ISAS の広報活動は組織規模に見合ったものとして十分に評価できる。

2. 学術研究と宇宙プロジェクト

a. 宇宙プロジェクトは十分な学術成果を生み出しているか？

- ISAS で行われている仕事は、理工学の幅広い領域の学術研究に強い影響を与えている。日本の宇宙プロジェクトは日本の理工学研究に豊かな活力をもたらしており、それは、日本だけでなく、世界の宇宙における研究に強い影響を与えている。
- 宇宙科学の様々な分野で優れた成果が得られている。X 線、赤外線と電波天文学の分野での ISAS の貢献は特段の注目に値する。また、太陽物理、宇宙プラズマ物理の分野でも優れた実績を上げている。火星探査の失敗は、始原天体イトカワへのはやぶさによる探査で十分に補われている。宇宙工学分野では、ISAS が、軌道工学、深宇宙軌道制御、惑星間空間ミッション計画と運用の分野で世界の一級的能力を持つことを証明されている。さらに、宇宙機設計においても、姿勢制御システム、軌道推進系、およびデータ処理システムなどにおいて、優れた実績を得ている。微小重力実験のプロジェクトは、様々な分野の研究に影響を与えている。
- ISAS のプロジェクトは、十分な学術的研究成果を生み出している。

b. 学術研究は将来の重要な宇宙理工学ミッションに向けて行われているか？

- ISAS の理工学研究の長期的な目標はよく考えられており、重要であると広く考えられている問題の解決を狙って設定されている。天文学においては、国際的な天文コミュニティーが強い興味を持つ X 線、赤外線、電波のミッションが計画されている。工学分野においては、ソーラーセールの展開、より経済的な宇宙推進システムの開発、より効率の高い太陽電池パドルの研究等、国際的に大きな興味をもって見られている。以上は、将来計画が健全である事、また、新しい工学的手法についての国際的な研究の発展に十分に貢献している事を証明している。
- ISAS の将来の宇宙ミッションは、現在の学術的成果に基づいて、将来の重要なサイエンスを目標に設定している。

c. 宇宙プロジェクトと学術研究は十分な国際協力のもとで行われているか？ 国際的な宇宙理工学研究の中で ISAS は重要な役割を果たしているか？

- ISAS には、ISAS が重要な役割を果たし、成功した国際協力の優れた実績がある。米国と日本の X 線天文学における長期の協力は、最も最近の「すざく」に示されるように、豊かな成果を生んできた。今後も、同様の成果が期待される。太陽物理のために「ようこう」と「ひので」衛星には、優れたセンサーを国際協力で搭載した。ヨーロッパの研究者は、日本の将来の赤外線天文学ミッションである SPICA に貢献する予備的な検討を行うことを表明した。SPICA には、韓国や米国の研究者も興味を持っている。最初の超基線長電波干渉計ミッション「はるか」の結果は、次の日本がリードする国際協力計画 Astro-G につながった。
- 「GEOTAIL」衛星は、ISAS が主要な役割を果たしている日本の衛星であると同時に、NASA の ISTP 計画の一部に位置づけられており、宇宙プラズマ物理学における重要なミッションである。ESA の Bepi Colombo 計画の一部としての水星磁気圏オービター、Laplace 木星探査、Scope など、同様に優れた国際協力計画がすすめている、あるいは検討されているが、これらも ISAS が主要な役割をもつ優れた国際協力である。
- 微小重力実験科学のグループによる研究の多くは、国際協力によって行われた。いくつかのプロジェクトは国際的なプロジェクトとして他の政府機関の施設を利用して行われることになっている。

3. ISAS の重要な特徴

a. 1 つの研究組織で学術研究、宇宙プロジェクト、大学院教育を行う。

- ISAS は、1 つの機関でこれらの仕事の全てを行うという、独特で非常にうまくいっているシステムを作り上げた。今後も維持すべきである。
- 宇宙ミッションを打ち上げながら、大学院生の参加を必要とする学術研究を行う宇宙機関は、他には存在しない。ISAS は、他の第一線の大学と効果的に協力することによってのみ、学術研究と大学院教育も同時に遂行できると認識してきた。
- 常駐の研究教育スタッフの総数 (146) は 16 の全部門にとって十分であるが、技術者 (80) およびポスドク研究者 (24) の数は、様々な研究領域の最先端プロジェクトを行うには十分ではない。

b. 大学共同システム

- このシステムは日本で科学コミュニティーを大きくすることに重要な役割を果たした。将来も維持され改善されるべきである。
- 大学の研究者が個人として宇宙プロジェクトに参加する現在のシステムにおいては、科学的な結果を得る以外に、所属大学からプロジェクトへの参加を評価される事はない。研究組織間の協定に基づくシステムにかえなければならない。

c. ミッション選定のためのボトムアップ方式

- これは重要である。全てのハイレベルな研究を行っている組織では、開始するプロジェクトの相当数は ボトムアップにより選定されなければならない。
- ISAS はボトムアップによるミッション選定を行っており、それは、国際宇宙ステーションの国際協力のような、非常に大きな国際協力の場合を除いては、機能してきた。厳格なボトムアップが存在していることは、通常は、最も優れたプロジェクトのみが選定され、かつ、高い成功確率を裏付けるようなレベルまで開発が進んでいる場合にのみ選定されることを保証する。

- 選定プロセスが少数の委員会によって左右され過ぎることを懸念する。革新的な計画の概念は十分詳細に検討されず、委員会作業に研究者がとて多くの時間を費やされ、ミッションの実現可能性や研究分野の戦略を考慮せずに下されるかもしれない。
- ミッション選定を行ったボトムアップシステムが、ミッション遂行も引き続き監視することはとても重要である。

d. 宇宙理学と宇宙工学の密接な協力

- 科学成果を得るためには、理学者と工学者からの等しい貢献を必要とする。幸運なことに、ISASでは、理学者と工学者が生産的な関係を保っている。
- とくに太陽系研究において、本質的に重要な工学的な研究が行われてきた。小惑星、彗星、惑星とその磁気圏の直接観測は、現在も引き続き行われている高効率の化学推進、電気推進の研究の恩恵を受けている。
- ISASの宇宙工学研究者は最先端な宇宙プロジェクトをすすめるだけでなく、最先端な工学研究も行わなくてはならない。宇宙科学ミッションからの要求は、工学の新しい問題として活用することができる。ISASでは、すぐ近くに将来ミッションの検討がすすめられており、この点できわめて有利である。

4. NASDA と NAL との JAXA への合併

- 2003年10月のNASDA, NALとの統合は、ISASに多くの変化をもたらし、それは、まだ進展している。“Report of ISAS/JAXA Activities (October 2007)”に示されている以下の統計情報からは、統合後の4年に大きな変化はなかったように見える。しかし、評価委員会で口頭のプレゼンテーションを行ったほとんどのISASスタッフは、統合によっておこった変化によって疲れているように見えた。彼らは、ISASは理工学研究でのボトムアップアプローチの伝統を失いつつあるように感じている。すぐれたアイデアは研究レベルから生まれてくるものであり、それらのアイデアはトップのリーダーシップに受け入れられるように互いに競い合う。これは、機関の下部のものは上層部から何をすべきか指示されるトップダウンの方式とは一致しない。こういった二つの方法があることは理解できることである。一方、JAXAの中で、ISASとその他の機関は異なる責務をもっており、異なる責務は異なるやり方を必要とする。統合から4年たった今は、丁度よい時である。JAXAの様々なレベルのスタッフが、この問題を話し合い、外交的な方法で解決すべきである。これを遅らせる事はよいことではない。
- 現在、ISASの研究者は以前に比べてはるかに広範囲な仕事をしている。それは、理学および工学研究のハイレベルの研究活動や国際的な活動だけでなく、全く異なる目的を含めたより広い目的を持つ宇宙機関の中で、その活動を調整しなければならないためである。これは一方では、研究を拡張し、さらに大きいプロジェクトを行う可能性をISASに与えるであろう。しかし、一方で、研究を薄めることになる可能性もあり、これはよくない方向である。JAXAの枠組みの中でISASの仕事を維持確立する作業を必要とする。
- 今のところ、従来のISASの良いところを「守る」という姿勢が強く出ていて、統合によって組織と予算が増えたことをうまく利用するという戦略が見えていない。ISASのシステムは今後も維持されるべきであるが、ISASのある部分は、おそらくJAXAと他の機関と統合可能であり、その結果、残りの部分を拡大することができるであろう。
- ISASはその独自性と基礎研究を維持しなければならない。ISASの工学研究とJAXAの他の組織の開発の関係は、自動車会社のような企業における「先行研究」と「商品開発」の関係に似ている。重要なことは「先行研究」と「商品開発」の両方をバランスよく保つことである。自社に技術的な基礎を持たず、他のメーカーまかせにしてきた企業は衰退する。JAXAにおいては、多くの「商品開発」は、ISAS以外の組織が行うであろう。ISASは、今後も、将来の要求

に備えた工学研究と、人材育成を継続し、JAXA は最先端の技術研究におけるリスクを許容しなければならない。

5. その他

- 探査などの大規模プロジェクトとより小さなスケールの研究の間のバランスは微妙な問題であるが、どちらも必要であり、維持される必要がある。
- 1つの潜在的問題点は、予算があまり変わっていないように見えないことである。実際、それは最近いくらか減少したようであり、これは、良い傾向ではない。他の機関との共同研究を通して別の予算がはいつてきているかもしれないが、より責務が大きくなっている状態では、ISAS は資源の増加が明瞭に必要である。
- 国際的な基準で研究機関を評価する際には、研究所の国際化のレベルは重要な項目の1つである。ISAS は、国際協力により大型プロジェクトを実行しているが、外国人の常勤スタッフとポスドク研究員のパーセンテージは国際基準からみて少なすぎる。外国人のスタッフを増やす努力が必要である。
- Lunar-A は1991年に公式にプロジェクトが開始し、16年を経てプロジェクトが取り消された。この経過については宇宙開発委員会による評価が行われたが、将来のプロジェクトのための教訓とするために、ISAS は、ミッションの選定から進め方までを再解析することが求められる。
- 宇宙探査センターは、それが ISAS の宇宙科学活動を補完するものであり、それらに取って代わるものでない限り、よい考えである。宇宙探査センターと ISAS のどちらもが、その使命を果たすためには、両者が一定のクリティカルマス以上の資源を持つ必要があることを、JAXA が認識することが大切である。
- ISAS は、大学院卒業生のその後を追跡し、その統計情報を常に更新する必要がある。