

惑星間空間における段階的な商業利用促進案

秋山演亮 (西松建設)

矢野 創 (宇宙科学研究所)

山中 勉 (IHI エアロスペース)

An Escalating Commercialization Plan of the Interplanetary Space

Hiroaki AKIYAMA (NISHIMATSU Construction Co. Ltd.)

Hajime YANO (Institute of Space and Astronautical Science)

Tsutomu YAMANAKA (IHI Aerospace, Co. Ltd.)

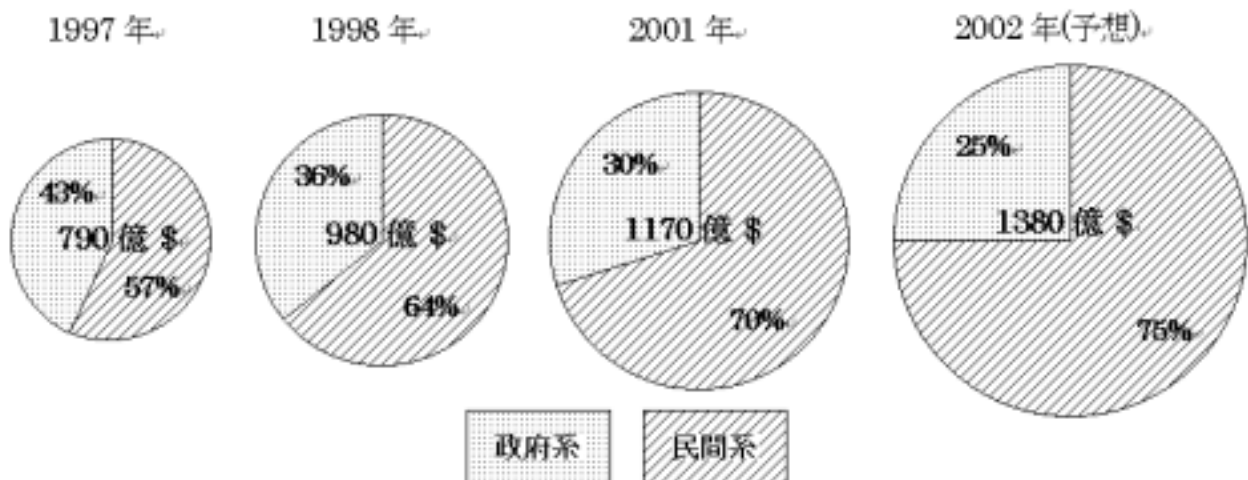
Abstract

Unlike a strong presence of commercial assets in orbits around the Earth, scientific investigation led by national space agencies is still the global main stream in the interplanetary space. However, it is indispensable to introduce private funds and human resources to the interplanetary flight in order to promote planetary exploration more than what we have now. In this paper, a novel idea of how to approach and solve this issue is proposed.

1. イントロダクション

「宇宙、人類最後のフロンティア・・・」は、24世紀を舞台とした有名なSF作品、「スタートレック」の導入部である。「スタートレック」の世界では恒星間飛行が成し遂げられ、そのフロンティアは太陽系外空間に求められているが、21世紀の我々にとってのフロンティアは、太陽系内の惑星間空間であろう。

歴史を紐解いてみれば、フロンティアは公的資金・民間資金を受けた冒険家や科学者がまず第一歩を切り拓いた。次にその商業的な価値を求めて軍人や商人が殺到して、その空間を実利用の場へと移行させた。やがてその中から移住する者が現れ、現地の財貨・資源を活用して、さらにその周辺に広がるフロンティアの開発を押し進めてきた。



前世紀後半までは、地球周回軌道もこのようなフロンティアの一つであった。しかし、2002年の世界における宇宙産業の予想年間売上高は1380億ドルに達し、また売上高に占める民間企業の割合も拡大する傾向にある(図1)。ただしこの割合は、日本では低いままにとどまる(図2)[2]。これは、我が国で宇宙のフロンティア開発が進んでいない傍証の一つといえる。1997年には、世界中で宇宙関連産業に従事する人数は96万人を越え[1, 2]、2002年現在ではこの値は更に大きくなっていると考えられ、既に一大産業を形成している。

地球周回軌道における衛星打ち上げ数の推移(図3)を見ても、打ち上げ数は確実に増えており、特にLEO(低軌道)における増加はめざましい[3]。これらの事実から、地球周回軌道は既にフロンティアから実利をもたらす商業的な空間へと変わりつつあることがわかる。

一方、地球軌道を離れて惑星間空間へ進出する宇宙機は限られている。地球脱出速度を超えた民間宇宙機は、2002年時点で1機も存在せず、売り上げ割合は、従って政府系が100%である。これは、地球軌道から一足跳びに惑星間空間へ商業利用を進める際のハードル(コストとリスク)が高いことが一因であろう。

現在、地球周辺の惑星間空間から政府系予算によって徐々に探査の手が伸びているが、地球上の歴史と同様、フロンティアを一歩一歩開発して実利をもたらしてこそ、フロンティアの更なる開発を進めることが可能となる。このように、未踏探査が終わった空間での産業基盤の充実を図ることによって、科学は更に遠いフロンティアへ探査に行かれるようになる。そこで本稿では、徐々に開拓されつつある現在のフロンティアである惑星間空間(火星圏まで)を、更に遠いフロンティア(火星以遠)の開発に取り組む為に必要な、実利を生み出す領域に変えていく初期段階で取るべき手段として、以下に試案を示す。宇宙において実利用が可能な空間への転換は容易ではないため、過去の実績をふまえて更に大きな投資が可能となるように、段階的な成長を経ることが望ましい。この点に留意し、試案では低コストで参入が可能な手法を検討した。

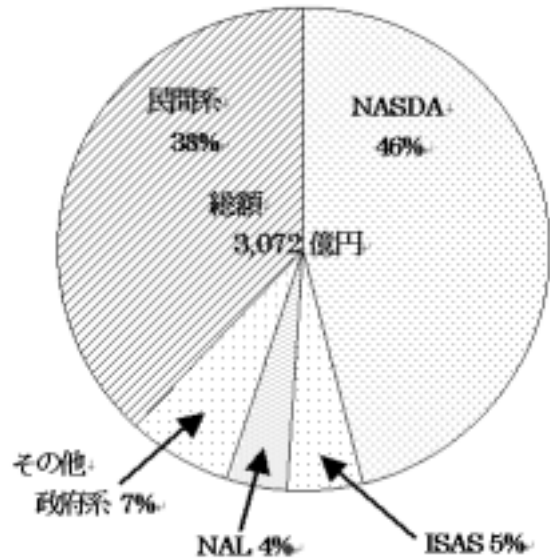


図2 日本国内宇宙関連産業売り上げ内訳(1998年度) 政府系売り上げが62%を占める(「日本の宇宙産業技術戦略」日本航空宇宙工業会2000年版[2])

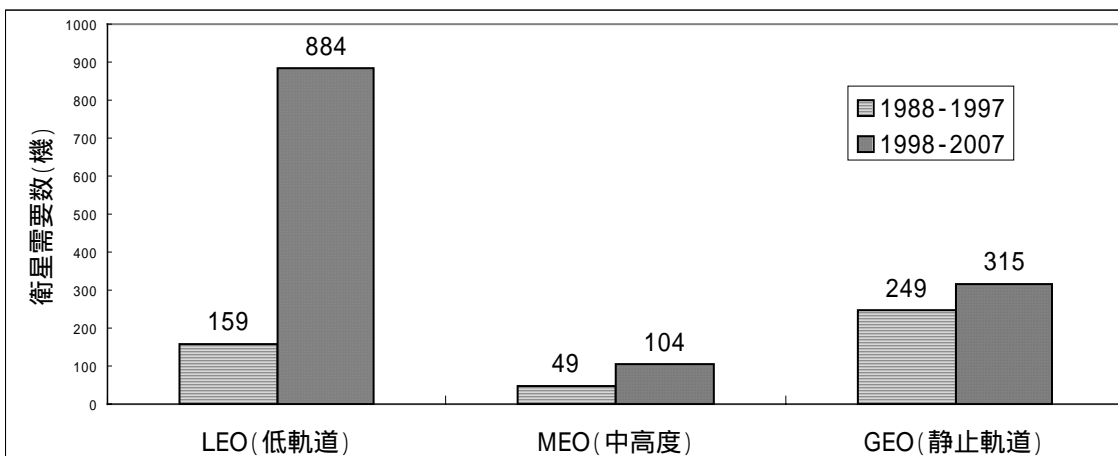


図3 衛星打ち上げ数の推移 (「宇宙における情報流通インフラの実現に向けて」郵政省・宇宙通信政策のあり方に関する調査研究会2000年[3])

2. 惑星間空間の実利用へのハードル

地球周回衛星市場など、既に成熟しつつある市場では投資に対する収益も予測可能である。しかしこれらも一日にして成ったわけではなく、初期段階では政府等の投資・補助により市場形成が助成され、段階的に発展して現在の姿となっている。日本での BS 衛星の開発等が好例である。特に宇宙開発のように、イニシャルコストが膨大で需要も不透明な場合、民間企業としてはなかなか参入しにくいのが現状である。

例えば、2002 年 2 月に米国は国際宇宙ステーションの商業利用料金を公表している。それによると国際標準ラック（電力 2880kwh、搭乗員作業時間 86 時間）の 1 年間の使用料は 2 千万ドルである[4]。また打ち上げおよび回収費は、別途 1 トン当たり約 2 千万ドル必要となる。このような大規模な支出が可能なのは、既にこれまで宇宙空間を使った産業に参画しているか、あるいはこれまでの検討によって十分な収益が見込める企業に限られる。しかしそのような企業は世界的に見ても数少なく、日本国内に限れば重工系企業数社に限られてしまう。そこでこれほどの大規模な出資ではなく、リソースの切り売りも考えられている。例えば日本の宇宙環境利用促進センターでは、1 分当たり数十万円で国際宇宙ステーション内での撮影権の募集を行っている[4]。このように、最初は小口の出資から初めて実績を積み、徐々に大口の投資が可能になる道筋をつけることが、産業育成の観点では重要である。

3. ペイロード一部競売案

惑星間空間では国際宇宙ステーションのように、商業利用を念頭に置いたインフラはまだ整備されていない。しかしながら、月や惑星、小惑星、彗星などには政府の宇宙機関により、既に科学探査機や工学試験宇宙機が打ち上げられている。特に日本の宇宙科学研究所の場合、探査機は極めて限られたリソースしか持たず、余裕はほとんど無い。しかし打ち上げに際しては、衛星のバランスを取るために数グラムのダミーウェイトを取り付けることがある。先に打ち上げられた日本の火星探査機「のぞみ」はこのリソースを利用して、民間から集めた 27 万人分の署名を印字したネームプレートが搭載され、火星圏へ運搬中である[5]。“のぞみ”の企画は無料で行われたが、本提案ではこのリソースを有料で民間に開放することを提案する。ビジネスモデルとしては、いわばスペースシャトル「Get Away Special 缶」の惑星探査機版である。

“のぞみ”の企画はほとんど準備期間が無く、また宣伝もプレス発表程度しか行わなかったにもかかわらず、27 万人という大きな反響を呼んだ点が特筆に値する。これは日本国民の中に潜在的に惑星探査、惑星間空間への興味が存在することを如実に示している。しかしこれを実利用に供する場合には、市場動向を考える必要がある。惑星探査に限らず、新規技術・産業分野では、技術を何時どのような方法で市場に公開するか、どのような商業機会が存在するかを明らかにすることは極めて重要である。しかしこれらは市場的な問題であり、市場活動を本来業務としない宇宙機関が検討するには限界がある。このような用途をインテグレートである宇宙機関が考えるのではなく、探査機の本来の目的を損なわずに利用できるような制限だけを設けて、リソースの販売、たとえばオークション競売、を行うことを提案する。

本方式には次のようなメリットがある。宇宙機関としては、惑星探査・宇宙開発の宣伝費が無料になる事に加え、探査機の開発費を一部回収できる。これまでは搭載機器の基礎開発費や教育普及にかかる諸経費は、宇宙研の探査計画ごとの厳しい予算内には計上できなかったが、これらの“売り上げ”を利用することにより、それらに補填することが可能となる。一方、民間側としては、投資金額が少ないため、新規参入が容易になる。例えば“のぞみ”のペイロード重量は 590kg、衛星開発費は 114 億円、ロケット制作費は 71 億円である[6]。すなわち 1g あたりの単価は 3 万余円となり、極めて少ない投資での参入が可能である。もちろん現実には広告宣伝費等が必要となるが、イニシャルコストとしては極めて少額である。本提案では打ち上げ失敗・運用失敗等による損失は免責されることはあらかじめ契約に盛り込むものとするが、この程度の投資金額であれば、投資リスクも極めて低くなる。また、これにより実績を積みばさらに大きな投資へ挑戦する下地も整えることが出来る。国全体として考えると、こういった活動により、惑星間空間における産業育成を極めてスムーズに行うことが出来、惑星探査を支えるすそ野を広げることが可能となる。

本方式は、実施機関と管轄する政府の決定さえあれば、技術的にはすぐにもでも実施が可能であり、早期の実現を検討していただきたい。

4. まとめ

惑星探査に限らず、科学研究・工学的実績は一日にしては成らない。それらは長年に渡る積み重ねによって発展が可能である。また、継続的に実施されることにより、その知識・技術は温存される。これは市場にもあてはまる。市場は一日にして形成されず、また継続的に存在することにより、成熟した大規模の市場が生み出される。そのような市場が明日をになう新たな科学的知見、工学的技術の開発の礎になることは、過去の歴史より明らかである。

本提案では、惑星間空間における市場形成の為に試案を提示した。これらの試案を現実のものとして実施するには、政府機関側・民間企業側の相互理解と強力が必要不可欠である。この両者が協力し合うことにより、惑星間空間という新たなフロンティアの開発が可能となり、さらに遠い将来のフロンティアへの飛躍を可能とする。

当然ながら、本提案はまだ試案に過ぎず、検討が必要な様々な問題点が存在している。例えば本提案は技術的には可能であるが、宇宙機関の実施プランとして実行するためには関係機関同士の折衝が必要であり、関係法令との適合性も吟味する必要がある。その結果、何か別の手法を講じてパイロード利用の促進を図る必要性が生じるかもしれない。我々は本件に関しては市場調査も含めて、今後も検討を行い、続報にて検討結果を明らかにしたいと考えている。また本件に関して、読者の方々からも積極的な御意見をいただければ幸いである。本提案を契機に、官・民協力による市場開発に、より一層の弾みがつくことを期待したい。

参考文献

- [1] 吉田浩, 1999: 「宇宙商業化に関する動向」、OHP 資料、第 8 回 CSP ジャパン宇宙政策セミナー
- [2] 日本航空宇宙工学会編, 2000: 「日本の宇宙産業技術戦略」
- [3] 郵政省・宇宙通信政策のあり方に関する調査研究会, 2000: 「宇宙における情報流通インフラの実現に向けて」
- [4] 有人宇宙システム(株), 2000: 「国際宇宙ステーション商業化の各国動向」、国際宇宙ステーション民間利用研究会。
- [5] 早川基, 1998: 火星探査機「のぞみ」打ち上げ成功!、ニュートン、1998 年 10 月号、p36-41.
- [6] 会計検査院, 1999: 「平成 11 年度決算検査報告」第 4 章第 2 節第 9.