

探査工学からの期待 (というか、提案)

第1回重力天体(月、火星)着陸探査シンポジウム
2016.12.05
山田隆弘

1

私の話の内容

- このシンポジウムのテーマは重力天体着陸であるが、私の話は、それも含め、太陽系探査全般をターゲットとする。
 - なぜならば、そのような議論が重要だからである。
- そして、日本の限られたリソース(予算、打ち上げ機会、人材)で太陽系探査を行うためには、**戦略**を持つ必要があることを訴え、**基本的な戦略を提案する**。

2

目標を定める

- 宇宙基本計画では、宇宙科学において「世界的な成果の創出や国際的な発言力の確保等を目指す」と定められている。
- 然るに、太陽系探査の分野における我が国の現状を見ると、とても現段階で「世界的な成果の創出や国際的な発言力の確保」が達成されているとは思えない。
- 従って、太陽系探査における我々の最終的な目標は、太陽系探査において「世界的な成果の創出と国際的な発言力の確保」とすべきである。
- さらに、我々の有するリソースと我々の過去の太陽系探査の歩みも考慮すると、目標の達成には少なくとも20年はかかると思われる。
 - ちなみに、20年前の我々は、MUSES-C(はやぶさ)の開発を始めたところである。
- すなわち、我々の目標は
 - 20年後(2036年)に世界的な成果の創出と国際的な発言力の確保が行えるミッションを実施すること**

3

打ち上げ機会はどれだけあるか

- 宇宙基本計画によると、2018年度から2027年度までの10年間(中期計画2期分)に以下が認められている。
 - 戦略的中型 3つ
 - 公募型小型 5つ
- その次の10年間については、何も決まっていないが、最初の10年と同じ数の計画が認められるとすると、2018年度から2037年度までの20年間(中期計画2期分)で
 - 戦略的中型 6つ
 - 公募型小型 10個
- さらに、以下を考慮すると、**20年間で太陽系探査ミッションは3つしかできない!**
 - 小型で本格的な太陽系探査は困難(技術実証はあり得る)
 - 中型では地球周りのミッションも必要

4

となると、どういう戦略が必要?

- 我々の目標は、20年後に世界的な成果を創出する太陽系探査ミッションを実施すること。
- 我々の制約条件は、20年間で中型による太陽系探査ミッションは3つしかできない。
 - ただし、小型による技術実証ミッションはあり得る。
- 上記をまとめると、**20年で3つのミッションをやって世界的な成果の創出と国際的な発言力の確保を達成する。**
- これは容易か?
 - 1つのミッションではそれほど新しいことは行えないことを考えると、うまくいらない限り難しいと言わざるを得ない。
- となると、3つのミッションの全体像を初めから考えておく必要がある。すなわち、**3つのミッションを1つのシリーズとして計画する必要がある。**
 - 具体的には、3つのミッションをA、B、Cと名付けると、Aで開発した技術がBで利用でき、それをさらに発展させてCで利用できるようにする。

5

戦略の基本部分ができました

- 1つのシリーズとして3つのミッション(A、B、C)を計画する。
- Cでは、20年後に世界的な成果の創出と国際的な発言力の確保を達成する。
 - そのようなミッションは、おそらく国際共同で行うことになり、日本が全体を引っ張る役割を果たすべき。
- AとBは、それぞれ独自のミッションを持ちながらもCで必要となる技術の確立を目指す。

• ところで、A、B、Cとは何ですか?

6

まずはCを考えよう

- 20年後に世界的な成果の創出と国際的な発言力の確保を達成できるミッションとは？
- 候補は沢山ある。
 - 火星の地下水脈
 - 月の穴の底
 - 木製の氷衛星
 - 土星の氷衛星
- しかし、候補が多いと、1つのミッション当たりの人数が減ってしまう。
- ミッションをやるためには、ある程度の数の専門家が必要。
- 日本における太陽系探査の専門家の数を考えると、2つか3つの候補に絞るべきではないか？
- 私の提案1: Cミッションの候補を1年後に2つか3つに絞るための専門家グループを作ろう。
 - 候補を1つに絞るのは、その2~3年後か？

7

次はAとB

- AとBには、すでに候補がある
 - MMX
 - ソーラーセイル
- 小型ミッションとしては
 - SLIM
 - DESTINY+
- これらのミッションも、前述したように、Cに結びつくように計画すべき。
- 私の提案2: A->B->Cとうまく連続できるような技術開発ロードマップを作るための専門家グループを作ろう。

8

全体の流れ

- 技術開発: 理工学委員会のWG、研究系、技術組織が協力して行う。
- プロジェクト: プロジェクトチームが中心となり、研究系と技術組織が支援する。
- 小型は、ABCのどれかに直接役立つものを選定する。
- 重要なことは、技術開発を連続させること。

9

専門家グループ

- ここで二つの提案を行った。
 - Cミッションの候補を1年後に2つか3つに絞るための専門家グループを作ろう。
 - A->B->Cとうまく連続できるような技術開発ロードマップを作るための専門家グループを作ろう。
- しかし、日本における太陽系探査の専門家の数を考えると、二つのグループを作るほどの余裕はないので、一つのグループが良い。
- このグループは、日本の太陽系探査の戦略を考えるグループとして定義づけるべき。
- このグループを作るにあたっては、専門分野の均衡を図るのではなく、能力本意で人選を行うべきである。また、メンバーの半分以上はプロジェクト経験の豊富な人間を選ぶべき。
 - 専門分野が何であるかよりも能力があるかどうかの方が百倍は重要であるから。
 - プロジェクトをやってみないと分からないことは多いから。

10

まとめ

- 目標を定める
 - 20年後(2036年)に世界的な成果の創出と国際的な発言力の確保が行えるミッションを実施する
- 打ち上げ機会
 - 20年間で太陽系探査ミッションは3つしかできない
- 戦略の基本
 - 3つのミッション(A、B、C)を1つのシリーズとして計画する
 - Cは、20年後に世界的な成果の創出と国際的な発言力の確保を達成できるミッション
 - AとBは、それぞれ独自のミッションを持ちながらもCで必要となる技術の確立を目指す
- 専門家グループ
 - 日本の太陽系探査の戦略を考えるグループを作る
 - 人選は、分野の均衡ではなく、能力本意で行う
 - メンバーの半分以上はプロジェクト経験の豊富な人間を選ぶ

11