

惑星科学コミュニティの目指してきたもの

山本哲生（北大低温研／CPS）

惑星科学の今後を考える会

CPS, 2012/7/24

（プレゼン後の議論反映バージョン 7/25）

惑星科学会設立

- **1992年4月**

- **背景**

- ▶ **科研費重点領域「太陽系の起源と進化」**

- **大林（代表），大家，長谷川（幹事）**

- ▶ **惑星科学連合／水谷，松井**

- ▶ **準備会／中澤，水谷，松井，他20名？近く。**

- **初代会長：中澤清**

See 中澤清，小久保英一郎：遊星人（日本惑星科学会誌） Vol. 21(2012), No.1, p.64, 「林太陽系の日々 番外編 中澤先生に聞く（下）」

目指してきたもの

- ▶ **日本惑星科学会将来計画専門委員会報告書
(1996)**

[https://www.wakusei.jp/news/announce/
1996/1996-06/shourai.pdf](https://www.wakusei.jp/news/announce/1996/1996-06/shourai.pdf)

中間版を出版，定山溪で研究会(1995)
鶴田先生はじめ，老壮青から多数参加

- ▶ **日本惑星科学会将来計画専門委員会報告書
宇宙惑星物質科学ネットワーク構想(1997)**

[https://www.wakusei.jp/news/announce/
1997/1997-03-27/ubutunet-full.pdf](https://www.wakusei.jp/news/announce/1997/1997-03-27/ubutunet-full.pdf)

A 日本惑星科学会将来計画委員会委員

加藤工	東北大学大学院理学研究科，筑波大学地球科学系（現所属）
川口淳一郎	宇宙科学研究所システム研究系
香内晃（副委員長）	北海道大学低温科学研究所
小島秀康	国立極地研究所
小林憲正	横浜国立大学工学部
関谷実	九州大学大学院理学研究科
土山明	大阪大学大学院理学研究科
留岡和重	神戸大学理学部
並木則行	九州大学大学院理学研究科
林正彦	東京大学大学院理学系研究科
林祥介	東京大学大学院数理科学研究科
山本哲生（委員長）	北海道大学大学院理学研究科
塚本尚義	東京工業大学理学部
渡辺誠一郎	名古屋大学大学院理学研究科

将来計画委報告書(1996)

- 1. 月惑星探査計画の立案・推進方法
の検討**
- 2. 宇宙物質科学研究体制の今後**
- 3. 研究教育ネットワーク**

月惑星探査の5原則

1. 第一級の科学目標

- **本質的問題を解明するうえで、重要な成果が期待できる科学目標。**

2. 独自性：諸外国の探査と比べて独創的であること。

3. 手段の最適化

- **実行において自由度を広く確保。最適な手段を用いる。**
- **M-VとH-IIの使い分け。**

4. 完結性

- **計画からデータ解析に至る全過程をわが国が独力で行える体制のもとで探査を実行する。**

5. 国際協力

- **(4)のもとで国際協力を進める。**
- **計画からデータ解析までの全過程をわが国の研究者で行える体制のもとで、相互乗り入れ的な国際協力を行う。**

探査ターゲット案

科学目標

- **太陽系の起源と初期環境の解明**
- **惑星の形成過程と形成後の進化の解明**

1. 月惑星内部構造探査

2. 太陽系小天体探査

3. 惑星大気・磁気圏探査

教育研究ネットワーク

問題意識

- **名目だけの地球惑星科学教室**
- **新興分野：ポストが少ない、研究基盤が脆弱**
- **多くの大学で惑星科学の十分な教育ができていない**
- **研究教育機関の一極集中の是正、とくに地方の学生が積極的にメリットが受けられる方策や運用が必要。**

提言（教育）

- **多様な形態の併用**
 - ▶ **単位互換，講師派遣型特別講義の充実**
 - ▶ **公的基金による「夏の学校」**
 - **e.g. E. Fermi Summer School, NATO Advanced Study, NASA JSC 隕石学研修, WHO 夏の学校**
 - ▶ **実習：実験基礎技術，数値計算・シミュレーション技法，データ処理，．．**
- **テキストの整備．インターネットに公開した電子テキスト**
- **大学院生とポスドクへの経済的支援の拡大**
- **．．．**

提言（研究）

- ネットワークのノード的役割を担う複数の拠点研究組織の育成と充実
- これらを核としたネットワーク構築
 - ▶ 共同利用研-大学，大学間ネットワーク
- 「惑星科学総合研究機構」設置へ
 - ▶ 国際共同研究の窓口
 - ▶ 研究に必要な概算要求を独自に行うことができる。
 - ▶ 研究交流促進の企画，調整
 - ▶ DC院生の教育研究の場を拡げるための企画，調整
 - ▶ 研究成果公開のための「惑星科学情報センター」の機能を備える

教育研究ネットワーク構想

**その一部はCPSとして具現化。
今後ネットワークの拡大が必要。**

話を惑星探査に絞る

月惑星探査の5原則

1. 第一級の科学目標

- 本質的問題を解明するうえで、重要な成果が期待できる科学目標。

2. 独自性：諸外国の探査と比べて独創的であること。

3. 手段の最適化

- 実行において自由度を広く確保。最適な手段を用いる。
- M-VとH-IIの使い分け。

4. 完結性

- 計画からデータ解析に至る全過程をわが国が独力で行える体制のもとで探査を実行する。

5. 国際協力

- (4)のもとで国際協力を進める。
- 計画からデータ解析までの全過程をわが国の研究者で行える体制のもとで、相互乗り入れ的な国際協力を行う。

完結性

計画からデータ解析に至る全過程を
わが国が独力でできる体制のもとで探査を実行

探査の総体

- 企画立案
- フィージビリティスタディ, 予想モデリング
- 搭載機器開発
- 解析ツールの開発
- 実行
- データ解析, モデル & 理論化
- データアーカイブ
- . . .

完結性の完備 = コミュニティ育成

月惑星探査の原則／国際協力

国際協力のあたりまえ化

- **高エネルギー物理学**
 - ▶ **高エネルギー加速器は1国の予算規模ではもちえない規模となっている。 CERN.**
 - ▶ **一方，独自性 + イニシアティブ プロジェクトの例：カミオカンデ**
- **宇宙科学においては？**
 - ▶ **大規模ミッションは国際協力で行わざるを得ない？**
 - ▶ **例：SPICA, JUICE, ALMA, ISS**

1980年代の日本の宇宙科学

- **理工一体で独創的探査：ゲリラ、小粒でもピリリ。**
 - ▶ **ハレー彗星探査(1986)**
 - **ESA, IKI, NASA, ISAS が協力しつつ、それぞれ独自の探査を実行**
 - ▶ **はやぶさ**
 - ▶ **LUNAR-A**
- **大学研究者の容易な参加**

Small is beautiful. Quick is beautiful. (F. Dyson)

このような宇宙科学は現在ではありえない？

Big science と科学の多様化

- **Big science**

- ▶ **独創性の貧困化。だれが考えても同じことをやる。**

- **科学全般については多様化が進みつつある。**

同時に、

- **科学者の思考および科学研究のたこつぼ化**

- ▶ **科学者の視野狭窄**

- ▶ **「職人」の増加と「坊主」の相対的減少**

あるべき国際協力のやり方は？

- **イニシアティブをいかにとるか？**
 - ▶ **独力であってもでき、実力が協力相手以上でない限り、国際協力はありえない（西田）**
 - ▶ **これは日本の X 線天文や太陽物理では現在でもある程度ワークしている？**
- **それとも国力に応じた相応のレベルで寄与？**
 - ▶ **国からの予算確保のレゾンデートルは？**
 - ▶ **科学の結果は国際的であるが、科学をつくる段階では国際的ではない（的川）**
 - ▶ **予算はそれぞれの国の税金から出ている。**

月惑星探査における宇宙工学の重要性

- **月惑星探査ミッションの半分以上は工学である。**
 - ▶ **惑星理学研究者は強く認識すべき。**
Appreciation 不足。
 - ▶ **理工一体。工学試験衛星からの積み重ね。**
 - ▶ **e.g. ひてん→GEOTAIL, SFU→あかり,**
はやぶさ, 他。
- **前述のような「国際協力」の流れの中で、今後の日本の宇宙工学の立ち位置と目指すべき方向は？**