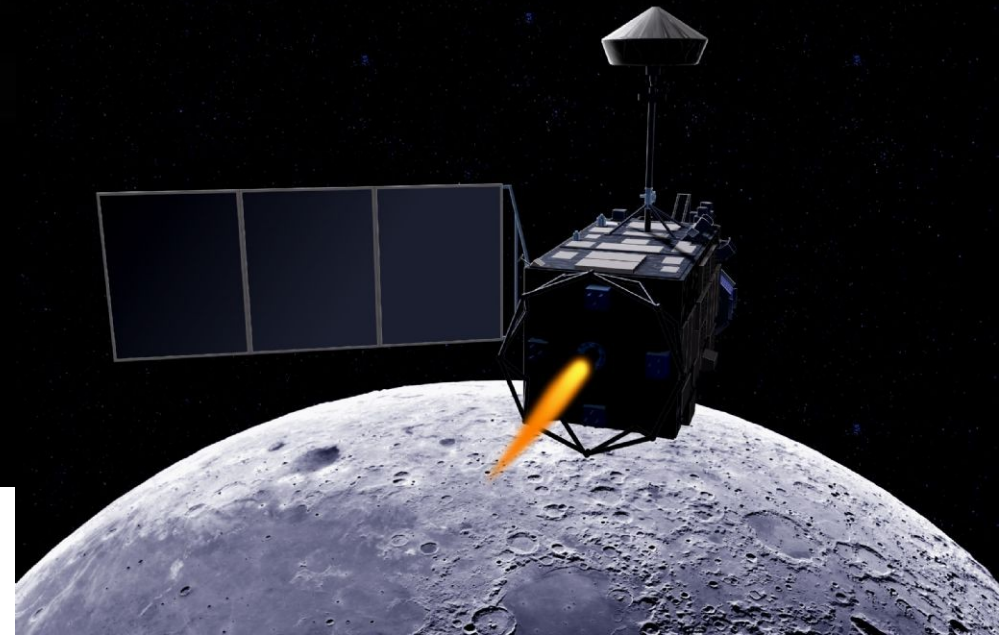


月・惑星探査データの 教育への応用に向けて



写真・イラスト: JAXA

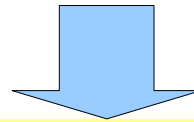


寺園 淳也 (会津大学)
吉川 真 (ISAS/JAXA)
若林 尚樹 (東京工科大学)

terazono@u-aizu.ac.jp
<http://moon.jaxa.jp>

背景

- 日本の月・惑星探査は、新たな時代に入った
 - 「はやぶさ」は2005年に小惑星への着陸に成功、膨大な科学データを取得し、それが2007年4月に公開された。
 - 「かぐや」は2007年9月に打ち上げ成功。10月には月周回軌道へ入り、12月から観測を開始する予定。



私たちが自前で得たデータを、私たちが解析する時代へ入った。

私たちは膨大な量の固体惑星科学データを、近いうちに手にすることになる(「かぐや」の場合、データ量は少なく見積もっても10TBに達するといわれている)。



「はやぶさ」データアーカイブ

主に研究者に向けて、データの公開を行っている(従って、ウェブサイトの言語は英語)。一般人にはちょっととっつきにくい。

<http://hayabusa.sci.isas.jaxa.jp>



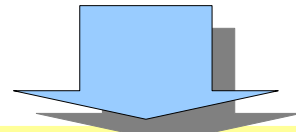
「かぐや」のデータ

- 「かぐや」は15種類の科学機器を搭載。
- 中でも、科学目的のカメラ(LISMと呼ばれる)は、「かぐや」のメインと呼んでよい機器。
- 広域にスペクトルを取得するマルチバンドイメージャ、波長分解能が極めて高いスペクトルプロファイラ、月の地形を高空間分解可能・ステレオ視で撮像する地形カメラからなる。
- これだけの高性能の月面マッピングは世界初。月の表層地質、地形などについて多くの知見が得られるものと期待されている。
- これらのデータは、ミッション終了後1年をめどに公開される予定。



一方、海外(アメリカ)では…

- データの公開は、アメリカの火星探査ミッションがいちばん進んでいる。
- 2004年1月から現在もミッションが続いているマーズ・エクスプロレーション・ローバでは、取得したデータはすぐに公開されている。



- こういった国内外の月・惑星探査データを、教育目的に応用するのは極めて自然なこと。
- しかし、国内における月・惑星探査データの教育への応用事例はほとんどない。

なぜ？



月・惑星探査データを 教育に利用することのハードル

- **データ量が膨大である**
 - 目的とするデータにたどりつくまでには大量のデータを検索することが必要になる。
 - 現在のデータアーカイブシステムは科学者を対象としているため、一般の人や教職員には使いづらい。
- **データの読み込みが難しい**
 - ほとんどのデータはいわゆる「生データ」である。
 - これらのデータは、専門家が使用するフォーマット(PDS、FITS)などによって格納されていることから、そのためのツールをさらに入れないと入れなければならない(ツールの情報も合わせて必要になる)。
- **データの解釈**
 - 科学的な意味からやさしく解説した資料をみつけることが難しい



背景にあるのは、教職員の忙しさ

• 今の教職員は構造的に忙しい

- 直接の教育業務以外にも、クラス管理や進路指導、親との連絡など、さまざまな業務を求められている。
- このため、じっくりと専門サイトを調べてデータを取得し、教材づくりを行っている時間的余裕がない。

• 専門外の教職員が多い(増えている)

- 理科の先生といえど、月・惑星探査(固体惑星科学)の専門家はほとんどいない。
- 通常、教育学部における教員養成は文科系主導。
- 最新の科学的知見を必要とする探査データの解釈は、通常の先生の知識では困難。



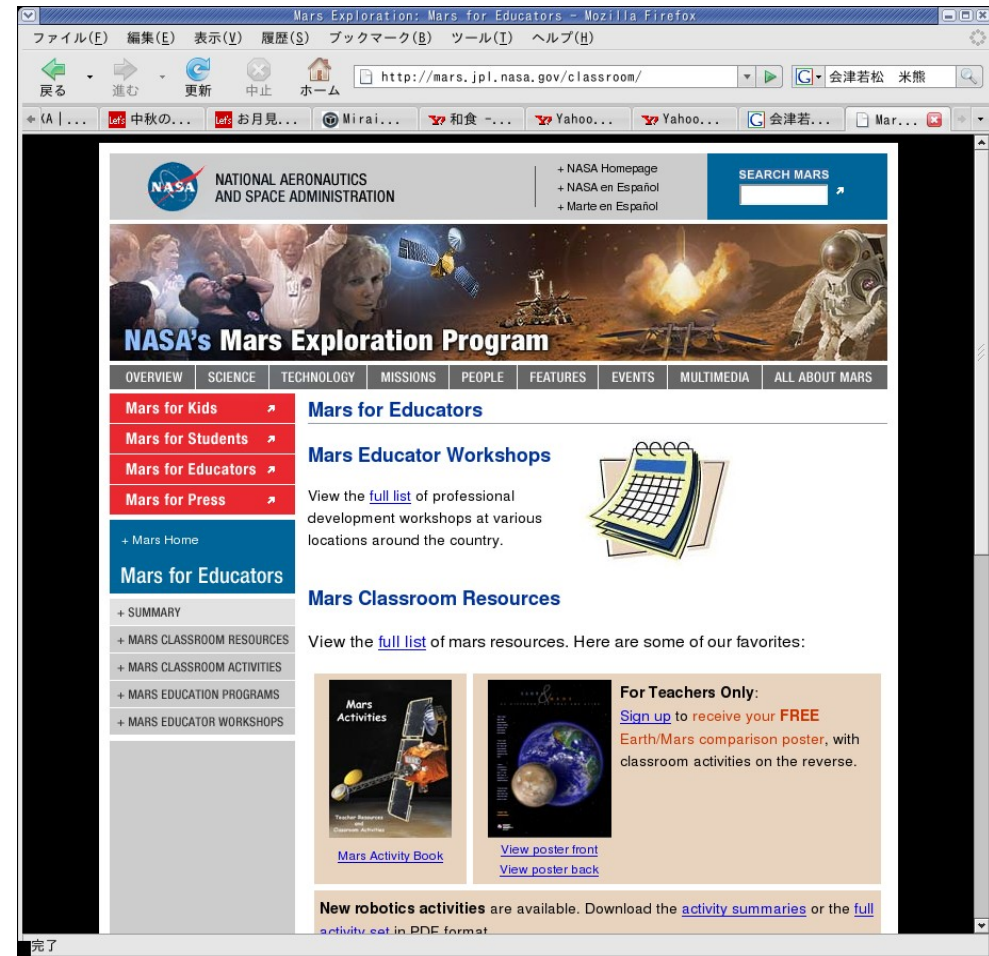
月・惑星探査データを 教育に利用してもらう意義

- **最新の科学に触れることで、生徒の興味をかきたてる**
 - どちらかというところ「これまでにわかってきたことを教える」という授業が多いのに対し、未知の知識を含むかもしれない最新の科学成果は、それだけで生徒たちにとっても刺激的。
- **理科教育の前提として**
 - 物理教育などには宇宙は理想的環境。
 - 導入が難しい理科教育のよい素材になりうる。
- **付随的な効果**
 - 探査機のデータを得る上での英語の知識向上など
 - 学科横断的な授業(総合学習など)に最適



アメリカの例 マーズ・リコナイスランス・オービタ (MRO)

- MROは2005年8月に打ち上げられ、2006年11月から本格探査を開始、すでに膨大な量のデータを送ってきている。
- これらの探査データを利用した教育用のサイトが立ち上がっている。
- 教育者が参加できるワークショップの案内や、すぐに使えるポスター、教材などがウェブページからダウンロードできるようになっている。



<http://mars.jpl.nasa.gov/classroom/>



教育活動の総本山 ～NASA Education～

- 小学生から高等教育までをカバーする。
- 教材やワークショップ、コンタクト先などの情報を知ることができる。
- さらに、NASAの各フィールドセンターは、その地域における教育活動の中心的な役割を担っている。
- 電話でのコンタクトなども受け付けており、何かわからないことがあっても迅速に対応してくれる。

<http://education.nasa.gov/home/>



日本で、月・惑星探査データを利用した教育をどう展開する？

- **NASAのようなサービスはすぐには困難。**
 - 日本は人的、資金的リソースが少なすぎる。
 - 研究者もすぐにアウトリーチ活動に移れる人は少ない。
- **現状は、教育活動はほぼすべてボランティア**
 - しかし、こういった活動によるノウハウの蓄積は重要。
 - ボランティアという無報酬の働きによって、それでもこの分野に入ってきてくれる人が増えることを望みたい。
- **地道な活動を、予算的に支援する仕組みが欲しい**
 - JAXAの宇宙教育センターなどが窓口？
 - 大学や研究機関などにも一定の窓口を設ける？
 - 将来的にはミッション予算の中での支出が望ましい。



まず、何から動くか？

- **まずは、すでにデータが得られている「はやぶさ」からスタートするのが望ましい。**
 - 理科の先生方の協力も得て、教材作りをはじめていく。
 - 研究者、教育のエキスパート、現場の先生方の三者連携での教材作り。
- **生徒たちへの「販促グッズ作り」**
 - 生徒たちが興味を持つようなグッズを常にストックしておく。
 - ポスターやパンフレット、ペーパークラフトなど。
- **中長期的には…**
 - 探査ミッションの目的の中に、必ず普及啓発(アウトリーチ)の項目が設定されていることが望ましい。
 - 納税者への理解、後継者育成の観点から、ぜひとも必要。