



月からでない、観測できない地球の姿 超高層大気 プラズマイメージャー (UPI)

地球の超高層大気(酸素イオンとヘリウムイオン)が発する極端紫外光を観測する望遠鏡 (TEX) と、地球をすっぽり視野に収める口径136mmの可視・近赤外望遠鏡 (TVIS) を、常時地球を指向するように作られた特殊なジンバル機構に搭載。南北両極のオーロラ同時発光などをとらえる。



吉川一朗
東京大学大学院
理学系研究科
准教授

フィルムでもCGでもない、
ハイビジョンでの実写

ハイビジョン カメラ (HDTV)

角と望遠の2台のハイビジョンカメラで「月の地平線からの地球の出」を撮像し、1分間の撮像データを約20分かけて地球に伝送。人類が初めて目にする高精細の動画となる。



山崎順一
NHK

月の「希薄な大気」を 電波で測る 電波科学 (RS)

星からの電波が月すれすれをかすめて地球に届くタイミングに合わせて、長野県の山中の大型アンテナで受信。周波数のズレなどを比較することで、月に電離層 (電荷を帯びた希薄なガスの層) はあるか、あるならばどう分布しているかを明らかにする。



今村剛
宇宙科学研究本部
助教授

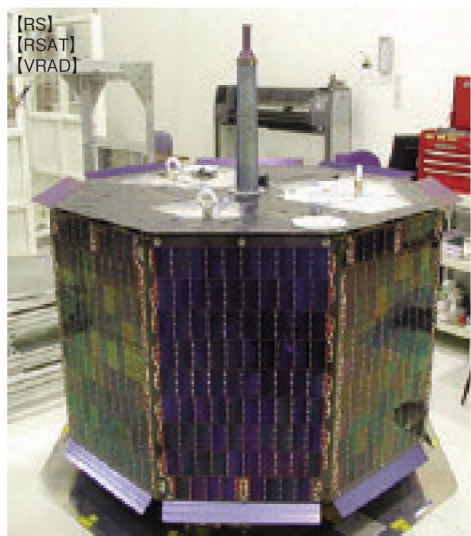
重力場を直接測る
世界初の「裏技」

リレー衛星 (RSAT)

月の裏側は地球からは見えないが、そこを飛ぶSELENEを「見る」ために、子衛星をいわば「手鏡」として使い、正確に軌道を決定する。これにより月の重力場を高い精度で知ることができる。重力場は地下の重い物質の分布を意味し、それが月形成のシナリオを示唆するものとなる。



並木則行
九州大学大学院
理学研究院
助教



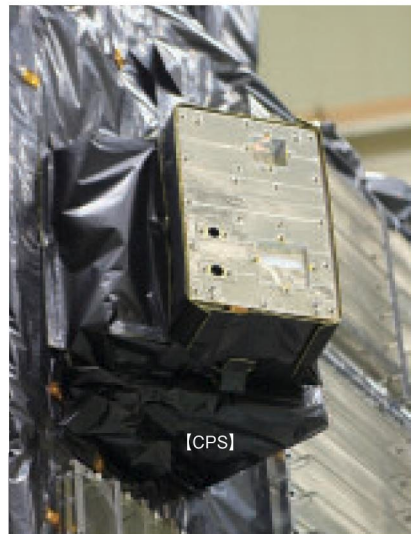
月軌道に送り込んだ
人工の「クエーサー」

VLBI電波源 (VRAD)

VLBIとは、遠方のクエーサー (準星) からの電波を複数地点で受信し、大陸間の移動速度などを精密に測量する手法。これを逆用し、地上の複数の受信局で子衛星からの電波を受け、子衛星の精密な軌道決定を行う。分離後は軌道変換を行わない子衛星の、軌道変化の長期トレンドには、月の重力場に関する重要な情報も含まれてくる。



花田英夫
国立天文台
(水沢) RISE推進室
准教授



宇宙線を知り、
宇宙線に備える

粒子線計測器 (CPS)

シリコン半導体検出器を複数使って、陽子、α線 (=ヘリウム原子核)、鉄などの重イオンを計測する。α線はラドン の存在を意味し、それは地殻変動 (月面のひび割れからの気体の漏出) を示唆する。「将来の月面での有人活動に備え、人体に影響を与えるこれらの宇宙線 (粒子線) の線量の基礎データを得ることも目的の1つです」



高島健
宇宙科学研究本部
助教授



進化のシナリオに迫る統合サイエンスを最終目的としています。月がどう生じたか、どう育ったか、進化したかがわかれば、それは地球の成り立ちに、ひいては太陽系の成り立ちの謎に迫ることになる……。そうした科学の基本的な問いに答える手がかりを期待しています。アウトリーチ活動、科学研究の成果を広く公開の一環として搭載されたハイビジョンの映像は海外からの関心も非常に高く、すでに多くの提供依頼が来ています。おそらくJAXA/NHKというクレジットの入った画像で、世界中の人が月面からの視点を体験することになるでしょう。その画像を見たとき、その同じ衛星に詰まっているのだということを、少しでも思い出していただければ幸いです。

●月レーダサウンダー (LRS) (4本)

●ハイゲインアンテナ

●太陽電池パドル

リレー衛星 (RSAT)
●リレー衛星搭載中継器
●VLBI電波源 (VRAD)

VRAD衛星
●電波科学 (RS)
●VLBI電波源 (VRAD)

主衛星
各種観測機器

- 蛍光X線分光計 (XRS)
- ガンマ線分光計 (GRS)
- マルチバンドイメージャー (MI)
- スペクトルプロファイラ (SP)
- 地形カメラ (TC)
- レーザ高度計 (LALT)
- プラズマ観測装置 (PACE)
- 粒子線計測器 (CPS)
- リレー衛星対向中継器
- 超高層大気プラズマイメージャー (UPI)

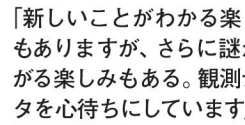
●ハイビジョンカメラ (HDTV)



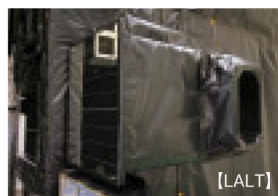
月磁場を読み解き、
30億年の歴史を
プレイバック

月磁場観測 装置 (LMAG)

12mの伸展マストの先に、地球磁場の10万分の1以下まで計測できる磁力計を搭載。マストがこれほど長いのは、衛星本体からの磁場の影響をなくすため。宇宙空間での磁場観測は「日本のお家芸」の1つ。観測によって「月の磁極の変遷」が明らかにになれば、30億年〜40億年前の月のようす (と地球との関わり) を知る重要な手がかりとなる。「新しいことがわかる楽しみもありますが、さらに謎が広がる楽しみもある。観測データを心待ちにしています」



網川秀夫
東京工業大学大学院
理工学研究科
教授



レーザー光を月面に
“垂らし”て測距

レーザ高度計 (LALT)

船から錘を垂らして水深を測るように、衛星直下に向けレーザー光を放ち、反射光が戻ってくるまでの時間を精密に計することで、月面までの正確な距離を測る。1年間の観測で3000万ポイント以上の測定を予定。



荒木博志
国立天文台
(三鷹) 電波研究部
RISE推進室
主任研究員

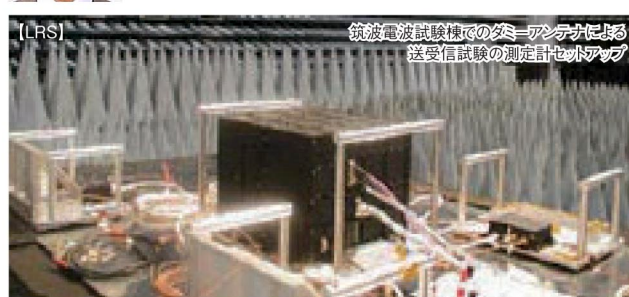
大パワーの電波を放ち、
地下のエコーを聞く

月レーダ サウンダー (LRS)

魚群探知機や超音波エコー診断装置に似た原理の観測装置。ただし使うのは超音波ではなく、800Wという大出力の5MHz帯 (波長60m前後) の電波。この周波数帯の電波は浸透力が高いので、月面からの強い反射の後に、地下からの反射波 (最深で5km程度) が遅れて帰ってくる。これを厳密に測定することで、地下構造についての手がかりを得る。「将来の月面基地は地下に設けられるかもしれないので、そこでも役立つデータになると期待しています」



小野高幸
東北大学大学院
理学研究科
教授



前方・後方視の2つの可視光カメラで月面を撮像。SELENEは、月の両極を通りタテに周回する「極軌道」をとるため、27日周期の月の自転によって、月の全表面の詳細な立体地形図が得られる。総面積がアフリカ大陸+南極大陸に相当する月の「白地図」の上に、他の観測機器から得られた情報 (地質、鉱物、元素分布、磁気異常、重力異常など) が重ねられていくことになる。「人類にとってこれから長い間、“10m解像度”の“月全球”の“立体データ”が、月の科学研究と利用の両面で、たいへん重要なものとなるでしょう」



春山純一
宇宙科学研究本部
助手

分解能20mの
赤外線スキャナ

マルチバンド イメージャー (MI)

400nm (ナノメートル) ~1000nmと1000nm ~1550nmの波長の可視光・近赤外光を連続多色撮像する装置。これにより月全面にわたる地質情報を、従来より一桁高い精度で得ることができる。「人間の目にはモノトーンにしか見えない月面も、この方法で見るとかなりカラフルな世界なんです」



大竹真紀子
宇宙科学研究本部
助手

296波長同時観測で
鉱物種を特定

スペクトル プロファイラ (SP)

衛星直下の幅500mという狭い範囲を、可視〜近赤外の広い波長帯域にわたり連続観測する。「回折格子」という光学素子を用いて約500nm〜2600nmの波長 (色) を296に分割・識別する。このことにより、鉱物の種類まで特定できる。「原理は違いますが、太陽光が雨粒で虹の七色に分割されるのと似たようなイメージです。それを精密に計測するわけです」



松永恒雄
国立環境研究所
地球環境データ
ベース推進室 室長

月面からの
ハーモニーに聞き耳

蛍光X線分光計 (XRS)

月表面からのX線を計測することで、そこにどんな物質 (元素) があるかを知らするための観測装置。このX線はいわば、月表面の物質が太陽からのX線に“叩かれて鳴る”ことで出た電磁波。物質固有の“音色”を持つため、月を周回しながらそれを正確に“聞き分ける”ことで、物質の分布地図ができればいい。



岡田達明
宇宙科学研究本部
助教授



ガンマ線を
クールに検出

ガンマ線分光 計 (GRS)

宇宙空間を飛び交う高速粒子を受け、月面の物質はガンマ線と呼ばれる放射線を出す。ガンマ線は、X線よりさらに波長が短く透過力の強い電磁波だが、これを高精度に識別することで、月表面の元素の存在量を測定する装置。検出器のゲルマニウム半導体を、冷凍機でマイナス180度C以下に冷却し、従来の10倍以上の精度を得る。「月の水源探し」にも貢献するはずだ」



長谷部信行
早稲田大学
理工学術院
教授



[XRS]