

目次

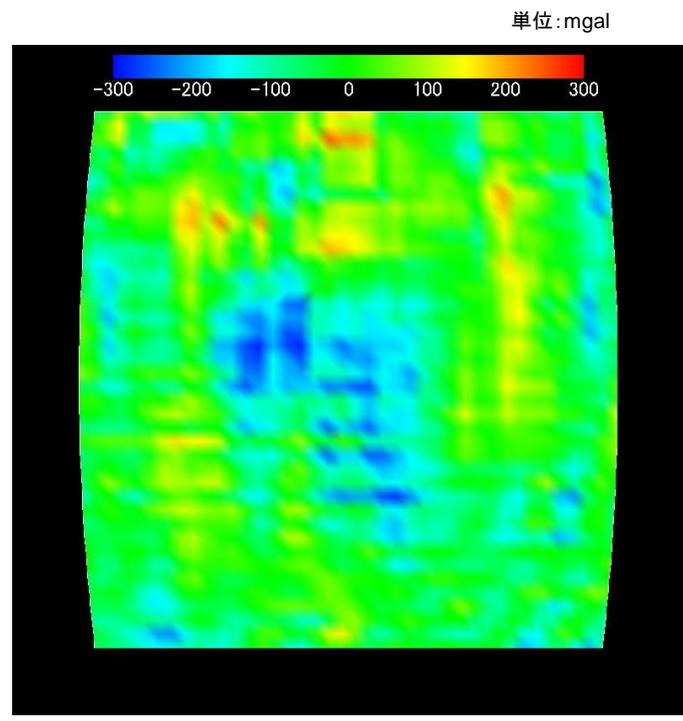
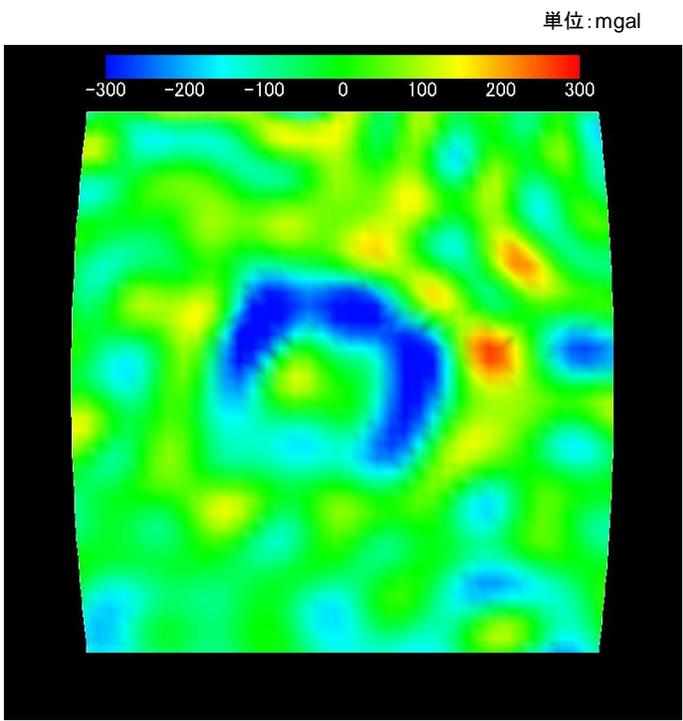
1. 観測・科学成果

- リレー衛星「おきな」中継器(RSAT)の4ウェイドップラ観測データを解析して得られた重力異常(P2-4)
- ハイビジョンカメラによる「満地球の出」の撮影(P5)
- 地形カメラによるナガオカクレータの撮影(P6)

2. 教育・普及活動(P7-8)

3. 受賞(P9)

「かぐや」で得られた重力異常図(月の裏側 アポロ盆地)



アポロ盆地(南緯36度、西経150度、直径 500 km)

図1 「かぐや」の観測を用いたもの

図2 従来の月重力場モデル(LP165P)

月の裏側の重力異常はこれまでほとんど分かっておりませんでした。たとえば、アポロ盆地は、図2のようなモデルが作られていました。図の色は重力場の強さを示し、青、緑、黄、赤の順で強くなります。赤色は正の重力異常を表し、地形の高まりや、地下に重たい物質がかくされていることを示します。反対に青色は負の重力異常を表し、地形の凹みや、地下に軽い物質が埋もれていることを示しています。図1、図2を比較すると、これまでぼんやりとしか見えていなかった重力異常が明瞭に捉えられるようになったことが分かります。すなわち、アポロ盆地は、「かぐや」の観測によって図1のような「負(青色)の重力異常」が発見され、中心から外側に向かって黄色、青、薄い赤色、という同心円(ドーナッツ型)の構造をしていることが明らかになりました。

※重力異常 (gravity anomaly) とは、各地点での重力値と平均重力の差。
 ※LP165P: NASAのコノプリフ博士らによって2001年に発表された月の重力場の地図。Lunar OrbiterやApolloから最新のLunar Prospectorに至る米国の探査機が取得したデータを総合的に解析した結果。

「かぐや」の重力異常図がもたらす新しい知見：月の二分性の起源

(月の二分性とは、表側と裏側の間で、地殻の厚さや海の分布に明らかな非対称があること)

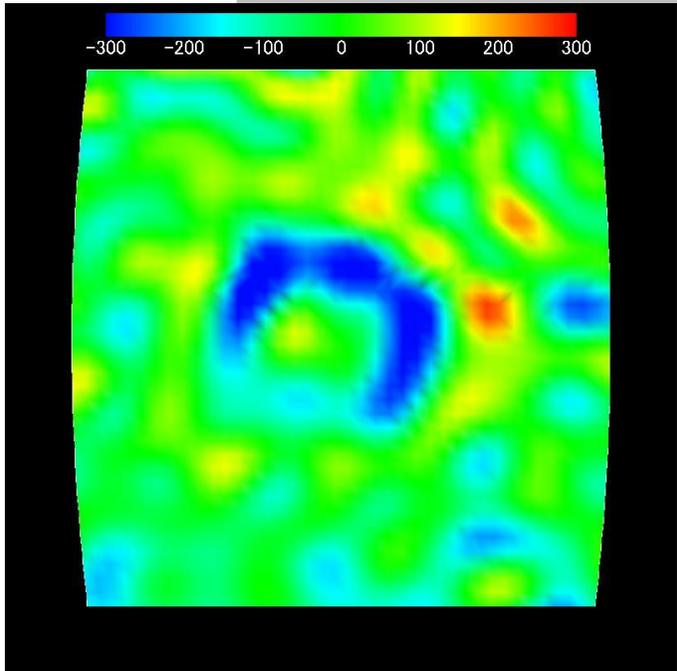


図3 月の裏側にあるアポロ盆地(南緯36度、西経150度、直径 500 km)

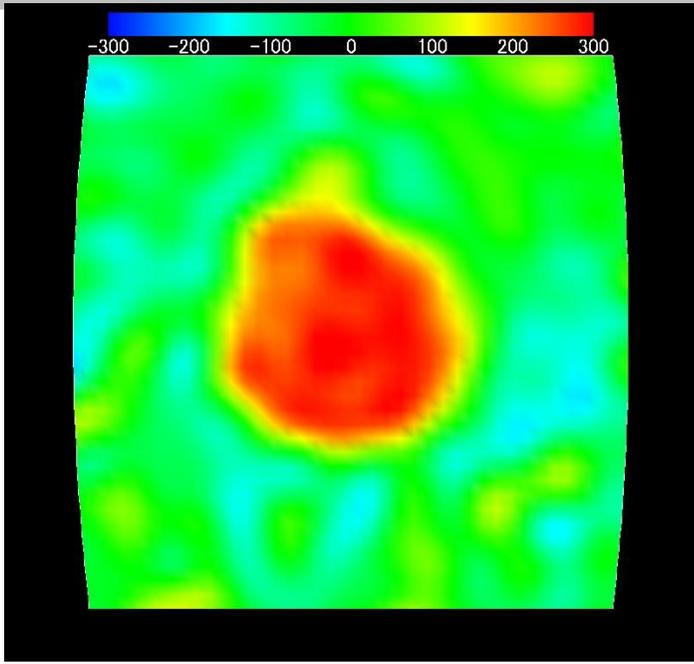
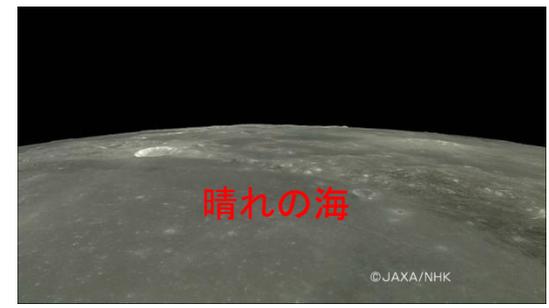


図4 月の表側にある晴れの海(北緯26度、東経19度、直径 880 km)

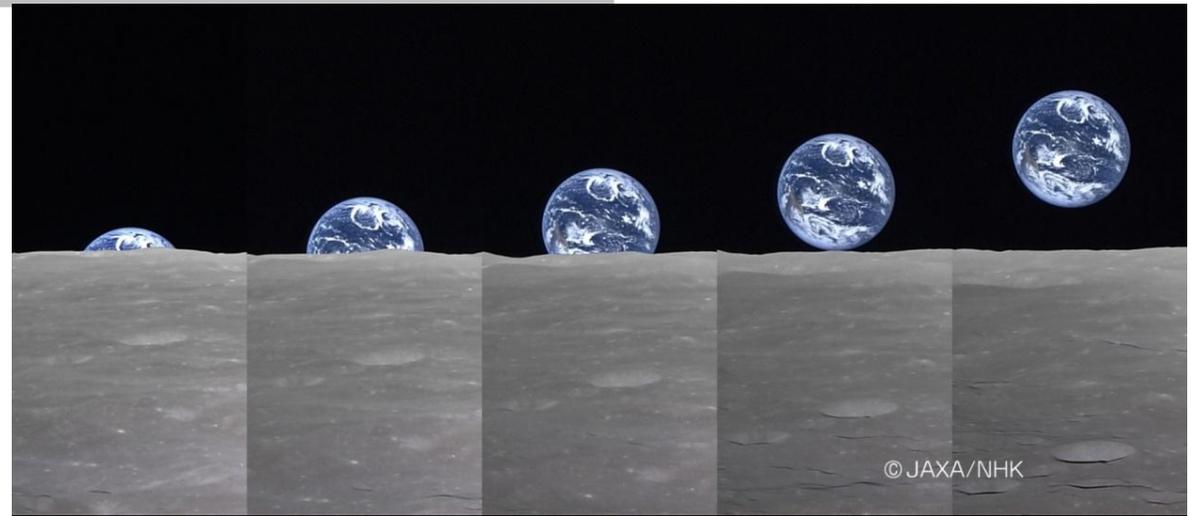


左の晴れの海の盆地では、地表面の玄武岩溶岩と、地下のマントルの隆起によって正の重力異常(赤色)が見られます。

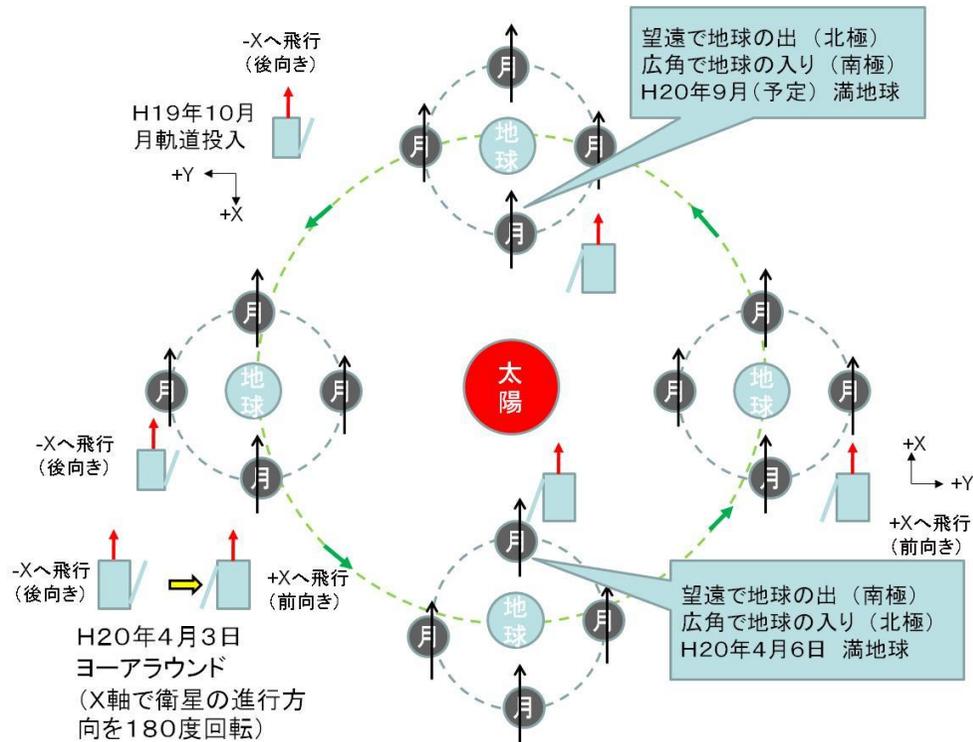
月の裏側は、アポロ盆地のように同心円状の重力分布で特徴づけられることが判明しつつあります。一方、月の表側の盆地では、晴れの海のように一様な分布をしています。このように、表側と裏側ではっきりとした重力異常の差が表れたことは大きな発見で、地下の構造や形成の歴史が異なっていたことを表しています。観測データが増えれば、重力異常図をもっと多くの地域でより正確に表側と裏側の違いを含めて描くことができるようになります。「かぐや」がもたらす最新の観測データは、月の起源と進化の研究に大切な役割を果たすと考えられています。また、高精度の月重力場情報は、将来の月探査ミッションにも役立つと期待されています。

ハイビジョンカメラ「満地球の出」(4月6日撮影)

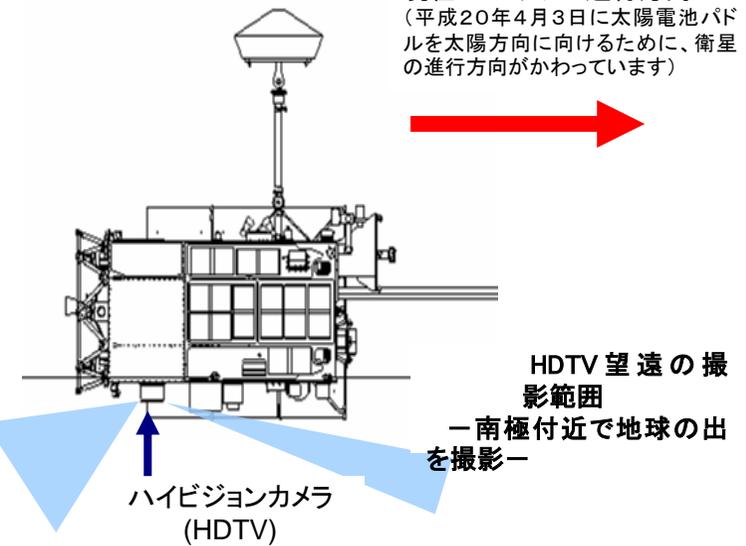
月の南極付近で撮影した動画。地球の左下には北アメリカ大陸、中央は太平洋が見えています



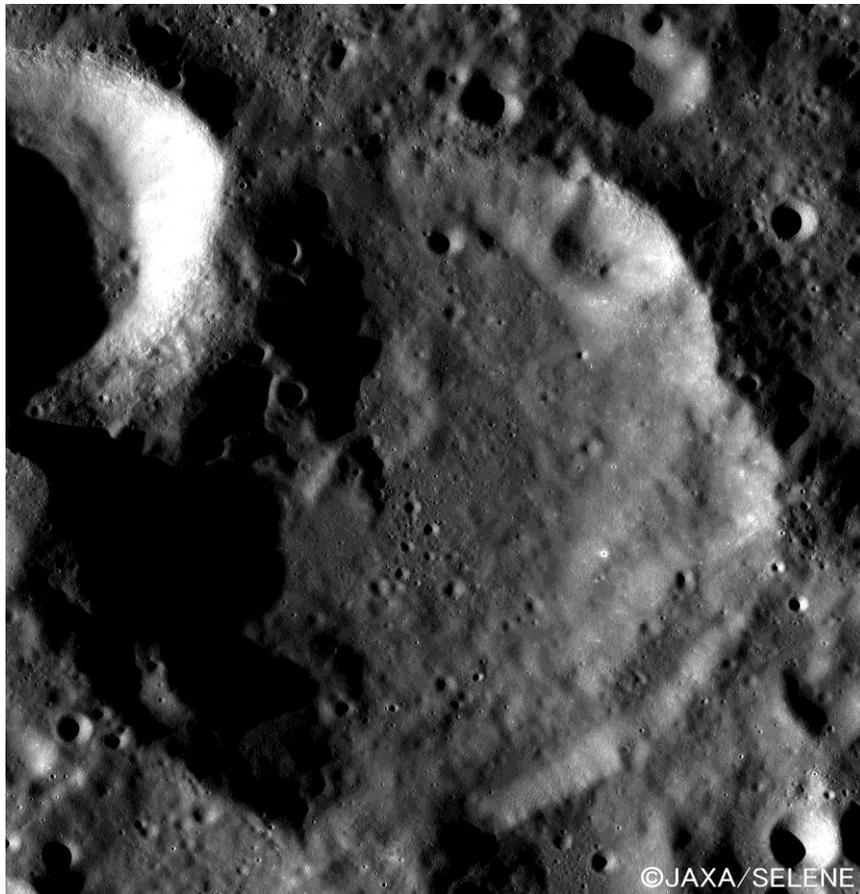
© JAXA/NHK



②HDTV広角の撮影範囲
—北極付近で地球の入りを撮影—

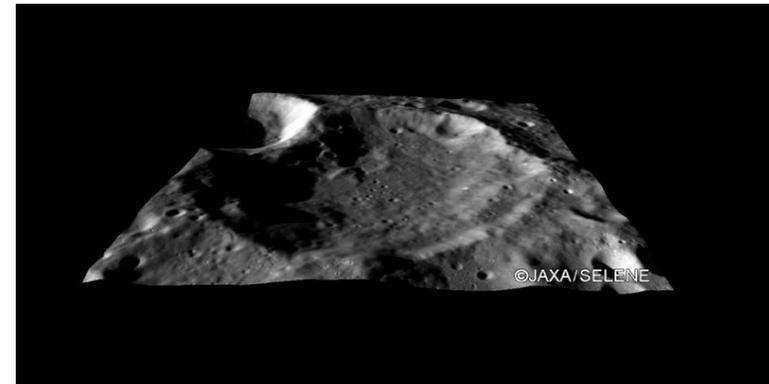


地形カメラ(TC)で撮影したナガオカクレータ



ナガオカクレータ

(北緯19.4度 東経 154.0度)
長岡半太郎博士にちなんで名づけられたクレータ
(直径約45 km、月の裏側 モスクワ海の近くにある)



3次元地形画像

上の画像：南方向から北方向
下の画像：北方向から南方向
をみたもの

教育・普及活動

1. 実施済みのもの

(1) 4月11日に新たに公開したハイビジョンカメラ動画

場所	撮影開始時間 (日本時間)	撮影終了時間	撮影開始地点	撮影終了地点
プラトー付近	2月25日 16時41分	16時49分	北緯78度 東経339-5度付近	北緯54度 東経347度-355度付近
ピタゴラス付近	2月29日 14時56分	15時04分	北緯81度 東経279度-315度付近	北緯57度 東経294度-303度付近
フンボルト海付近	3月16日 19時33分	19時41分	北緯75度 東経73度-93度付近	北緯51度 東経80度-89度付近
晴れの海 南部付近	3月22日 9時13分	9時21分	北緯19度 東経10度-16度付近	南緯5度 東経9度-15度付近
満地球の入り	4月5日 12時15分	12時19分	北緯86-87度 東経118-259度付近	北緯76度 東経176-199度付近
満地球の出	4月6日 6時44分	6時45分	南緯82-83度 東経152-194度付近	南緯85-86度 東経134-209度付近

(2) ハイビジョンカメラ動画のうち11月7日の地球の出、入りをこれまでのJAXA公開HP(デジタルアーカイブ)での公開(320x240)のものよりも高品質(720x480)でのネット公開の試行を4月8日から開始

(3) 画像ギャラリーにて地形カメラで取得したナガオカクレター、マルチバンドイメージャで取得したアポロ11号着陸地点などを公開(<http://wms.kaguya.jaxa.jp>)

(4) 軌道情報提供サービスにて、かぐやの月周回での現在の位置情報の提供を実施中。
<http://odweb.tksc.jaxa.jp/odds/main.jsp>)

教育・普及活動

2. 今後の実施予定

(1) JAXAとして、観測済みのハイビジョンカメラ動画のアーカイブから国民の関心の高い20動画を選定し、日本語・英語での解説付きのDVD、ブルーレイディスク(BD)として作成し、教育現場および科学館に提供を5月から開始予定

(2) かぐやの打ち上げから定常運用移行までの運用室の状況などをまとめた「かぐや」ドキュメンタリービデオ「遥かなる月へ 一月周回衛星「かぐや」の軌跡」(日本語・英語ナレーション付き)を、4月19日の筑波特別公開上映後、JAXAデジタルアーカイブ(<http://jda.jaxa.jp/>)に登録し、DVDおよびHDcamにて教育現場および科学館に提供予定。

受賞

平成20年4月までに次の4件の受賞をした。

- ・米国の航空宇宙雑誌アビエーションウィークによるローリエートアワード(宇宙部門)を日本のミッションとしてはじめて「かぐや」プロジェクトが受賞した。(受賞式:3月4日)
- ・「かぐや」の命名に対し、日刊工業新聞のネーミング大賞でビジネス部門第2位に表彰された。(受賞式:3月5日)
- ・ハイビジョンカメラの映像取得に対して、(財)通信協会の前島密賞を受賞した。(受賞式:3月11日)
- ・「かぐや」をはじめとする先進的な科学衛星・太陽系探査機の企画立案、開発、打上げ、運用を通じて画期的な科学的成果をあげ探査の限界を押し広げた功績により、JAXAが米国宇宙財団のジャック・スワイガート賞を受賞した。(受賞式:4月7日)



前島密賞



ネーミング大賞



ローリエートアワード



ジャック・スワイガート賞

AVIATION WEEK
Laureate Awards

参考

「かぐや」の観測運用状況

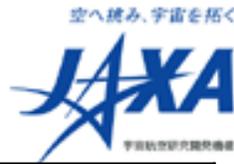


- ・平成19年10月29日から12月20日に観測機器の初期機能確認。12月21日から現在まで定常観測運用中。
- ・これまでの観測運用により、過去の探査機では得られていなかった新しい観測データを取得している。

物理量	観測機器	状況
元素分布	XRS	初期機能確認においてみられた雑音過多について、原因究明と対策の検討を進めている。電荷転送に伴う雑音の低減化のために、CCD駆動電圧及び読み出し領域の最適化を試みているが、これまでは太陽活動のレベルが低く、十分な評価ができていない。平成20年3月末頃から、太陽X線が増加しつつあり、今後、評価を行える見込みである。
	GRS	定常観測開始から平成20年2月21日以前の観測データは正常に取得され、既にウラン、トリウム、カリウムがこれまでよりも高い元素同定能力にて全球で導出できており、他の元素も今後引き続き解析を行っている。なお、平成20年2月21日以降の観測データを用いた元素組成の決定ができないことが、3月27日に判明し、GRSの運用を停止し、初期の原因の切り分け作業を平成20年4月6日まで実施した結果、GRSの検出器側に問題があることが判明している。観測データの詳細分析をさらに進めることなどにより当該異常の原因調査を進めている。
鉱物分布	MI	平成20年3月までに中高緯度地域を含む1 lunar day以上の観測データを取得するとともに、基本データ処理(レベル2A処理)、校正データ作成処理を実施中で、異なる波長で撮られた画像間の演算処理により解析研究も進めている。
	SP	平成20年1月末までに600周回弱(1 Lunar day以上)で月面日照域でのデータの取得を行った。取得されたデータの大半については基本データ処理を実施済みで、現在、鉱物組成研究などに必要な分光反射率導出処理の詳細を検討中である。
地形表層	TC	平成20年3月までに、中高緯度観測の運用・データ取得を行った。これにより、1 lunar day以上の観測は問題なく終了している。また、取得されたデータのデータ処理、校正データ作成検討、反射率マップや3次元地形モデルの作成、およびこれらを用いた解析研究を進めている。
	LALT	1Hzで正常に測距観測を続けている。測距成功率は98%以上である。3月末の時点で、従来の月高度基準点網ULCN 2005の基準点数(272, 931)を1桁以上も上回る約600万点の高度データを取得している。平成20年4月9日に、1月の2週間分の観測データを用いた月面全球図を公開した。
	LRS	サウンダー観測では晴れの海を中心にアポロ17号によるALSE実験との比較など地下構造データの詳細解析を実施している。また、自然電波観測ではAKR(オーロラキロメートル電波)、太陽電波等の観測を実施した。すでに、1 lunar day以上の観測を完了している。あわせて、PACE、LMAGと協力し、月周辺の磁場・プラズマ環境の詳細な検討を始めている。

※ 1 lunar dayとは、月が1回自転するのにかかる日数のことであり、約27日である。

「かぐや」の観測運用状況



物理量	観測機器	状況
重力	RSAT	平成19年11月5日に主衛星が月の裏側周回中に4ウェイリンクを確立して、初めての月裏側重力場の直接観測を行った。続いて平成19年11月5、6日には、主衛星が表側周回中に衛星位置と速度の計測を開始して、主衛星の裏側周回まで続けた。このときのドップラ観測値と、従来の月重力場モデルに基づく計算値を比較すると、表側では観測値と計算値は良く一致しており、現状の月重力場モデルが十分に信頼できることが示されたが、裏側では観測値が計算値からずれており、未知の重力異常の存在を強く示唆した。このずれの振幅から、現状の月重力場モデルは数十 mgal 程度の誤差を持っていると推定された。この後、4ウェイドップラの観測を3ヶ月間、正常に継続している。
	VRAD	これまで、平成20年1月のVERA4局と外国局4局による国際観測を含めて約5ヶ月の観測を行い、現在データの相関処理を継続している。
環境	LMAG	月周囲の磁場環境計測と月磁気異常の観測を平成19年10月末から行っている。特にPACEと協同観測により、月に原因があると考えられる特異な磁場・プラズマ変動を捕捉した。
	PACE	平成19年12月以降、太陽風、月ウェイク(乱流領域)領域、地球磁気圏尾部の低エネルギー電子、イオンの観測を行っている。
	CPS	平成19年12月以降、ARD(アルファ線検出器)によるアルファ線、PS(粒子線検出器)による電子、陽子の定常観測を続け、ほぼ全球のデータ取得を行っている。現在、宇宙線バックグランド除去作業とアルファ線イベント数の積算を行っている。PSのうち電源投入時から時間が経過し、電源部回路の温度が上がると信号が出なくなる不具合がある。CPSの5つの検出器(ARD, PS4つの検出器)で電源部回路が共通であり、重粒子検出器のデータを取得するためには、ARDによるアルファ線およびPSによる電子、陽子の観測が間欠的となる。当面はARD、電子・陽子のデータ取得を優先して実施する。不具合の原因究明は取得済みのデータの詳細解析、地上試験により行うことで進めている。
	RS	VRAD衛星と臼田局を結ぶ電波を用いて月面近傍の電子密度の高度分布を5ヶ月間、観測している。
	UPI	極紫外線用(TEX)と可視用(TVIS)の両望遠鏡は初期画像を平成19年12月に得るとともに、UPIの観測可能タイミングでのTEXは地球プラズマ圏と極域風、TVISは地球大気光の定常観測を開始する。
広報	HDTV	初期機能確認において、地球の出、入りおよび月面の観測を実施した。定常観測フェーズ開始以降も望遠カメラ(TELE)、広角カメラ(WIDE)共に順調に撮像を実施している。元日(日本時間)の初地球の出を含む地球動画撮影、地球静止画撮影、および月面動画撮影を行った。また、平成20年4月6日「満地球の出」の撮像を実施した。2つのカメラのCCDは白キズの増加が見られず、映像を劣化させるレベルにはなっていない。