

「かぐや」が見た月のすがた

月周回衛星「かぐや」ハイビジョン映像・資料集



空の科学 宇宙の科学
JAXA

目次

月までの道のり	3
「かぐや」の観測	4
月の地形	6
「かぐや」の観測装置がとらえた月の姿	8
映像解説 地球の出 (2007,11,7)	12
映像解説 地球の入り (2007,12,4)	12
映像解説 アポロ17号着陸地点とポンドニウス (2007,11,18)	13
映像解説 雨の海と虹の入江 (2007,11,23)	14
映像解説 嵐の大洋の西側 (2007,10,31)	15
映像解説 オリエンタレ・ベイسن (2007,11,28)	16
映像解説 ライプニッツ (2007,12,4)	17
映像解説 ヘルツシュプルング・ベイسن (2007,11,30)	18
映像解説 シュレーディングー・ベイسن (2007,11,10)	19
映像解説 アポロ・ベイسن (2007,12,2)	20
映像解説 賢者の海 (2007,12,5)	21
映像解説 コペルニクス (2007,12,19)	22
映像解説 アルキメデス (2008,1,28)	23
映像解説 アリスタルコス (2007,12,22)	24
映像解説 リュンカー山 (2008,1,5)	24
映像解説 モスクワの海 (2008,2,13)	25
映像解説 メンデレーエフ・ベイسن (2007,12,7)	26
ジョルダノブルーノ (2008,5,8)	26
映像解説 ツィオルコフスキー (2007,11,11)	27
ツィオルコフスキーの中心部 (2008,5,6)	28
映像解説 ピタゴラス (2008,2,29)	28
映像解説 プラトー (2008,2,25)	29
映像解説 地球の出 (2008,4,5)	30
月から見た地球の自転	31
ハイビジョンカメラによる「地球の出」と「地球の入り」の撮影	31

※ハイビジョン映像解説の撮影日付は、グリニッジ標準時によるものです。

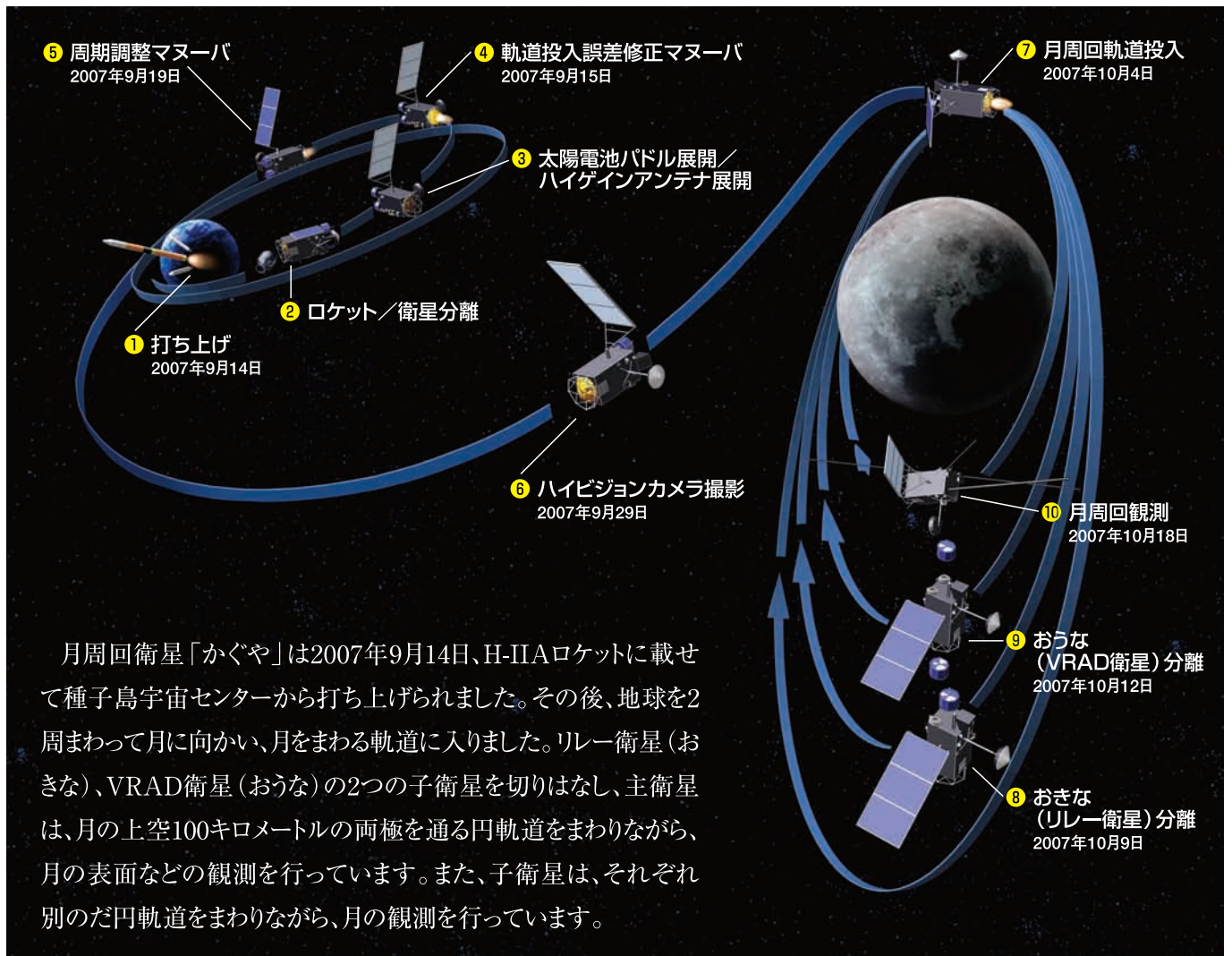
月までの道のり



2007年9月、種子島宇宙センターから打ち上げられた「かぐや」



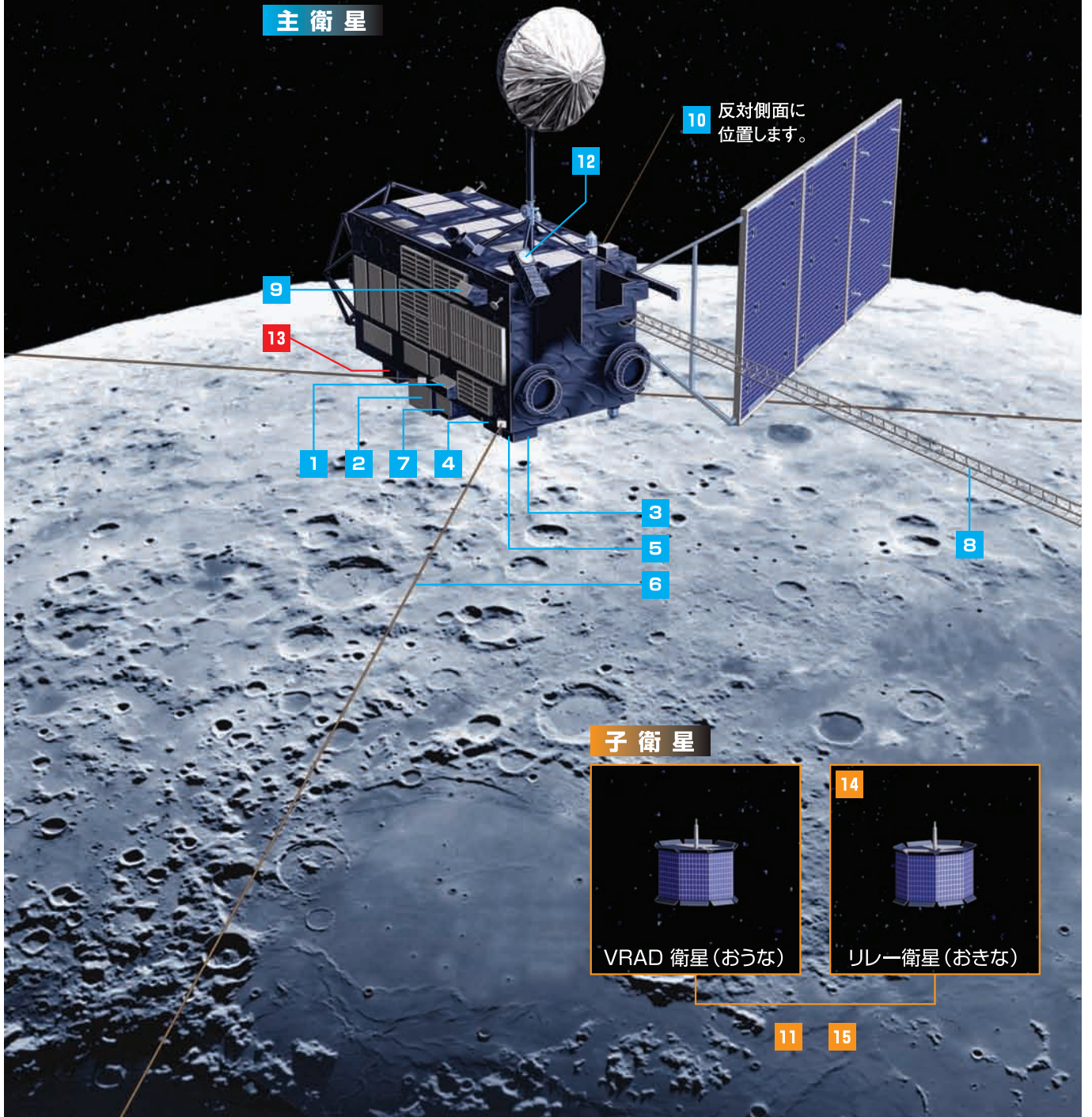
打ち上げ前に公開された月周回衛星「かぐや」



「かぐや」の観測

月周回衛星「かぐや」は、
「月がどのように形成され、どのように変遷をして
現在に至っているのか（月の起源と進化）」の
核心に迫る調査を行っています。

主衛星



月はどんな物質でできているか？

月の表と裏のちがいはなぜ？

観測でわかること

月の磁場はどうなったか？

月面のプラズマ環境はどうなっているか？

月の中身はどうなっている？

月にマグマの海はあったか？

月が今のような地形になったわけは？

地球は太陽からどんな影響を受けるのか？

主 衛 星

月の表面を調べる

月の全表面の元素・鉱物の種類と分布を調べます。

1	蛍光X線分光計	月の表面の元素の分布を調べます。
2	ガンマ線分光計	月の表面の元素の分布を調べます。
3	マルチバンドイメージャ	月の表面の写真をとって、色の違いから岩石の分布を調べます。
4	スペクトルプロファイラ	岩石の種類をより詳しく調べます。

月の地形や地下のつくりなどを調べる

月の表層の進化の歴史を明らかにします。

5	地形カメラ	ふたつのカメラでステレオ写真を撮り、月の地形を調べます。
6	月レーダサウンダー	月の地下2~5キロメートルくらいまでの地層や断層などを調べます。
7	レーザ高度計	レーザを使って、月の地形と標高を調べ、地図をつくります。

月の環境を調べる

月と月のまわりの磁場や粒子の量と種類を調べます。

8	月磁場観測装置	月の磁場を詳しく計ります。
9	粒子線計測器	月の表面に降り注ぐ、宇宙線を調べます。月での火山活動の様子を調べます。
10	プラズマ観測装置	月のまわりのプラズマを調べます。
11	電波科学	月にある弱い電離層を検出します。

月から地球を調べる

12	プラズマイメージャ	地球のオーロラなどを撮影します。
----	-----------	------------------

月と地球などを鮮明に撮影する

13	ハイビジョンカメラ	月面や月面上での「地球の出」などを撮影します。
----	-----------	-------------------------

子 衛 星

月の重量の分布を調べる

世界で初めて月の裏側の重力の分布も調べます。

14	リレー衛星中継器	月の裏側の重力の分布を調べます。
15	衛星電波源	月の表側の重力の分布をより詳しく調べます。

月の地形

月の表側と裏側

月は地球のまわりをまわっていますが、その自転周期と公転周期が同じであるため、いつも地球に同じ面を見せています。地球からいつも見えている面を「表側」、地球からは見ることのできない面を「裏側」とよんでいます。

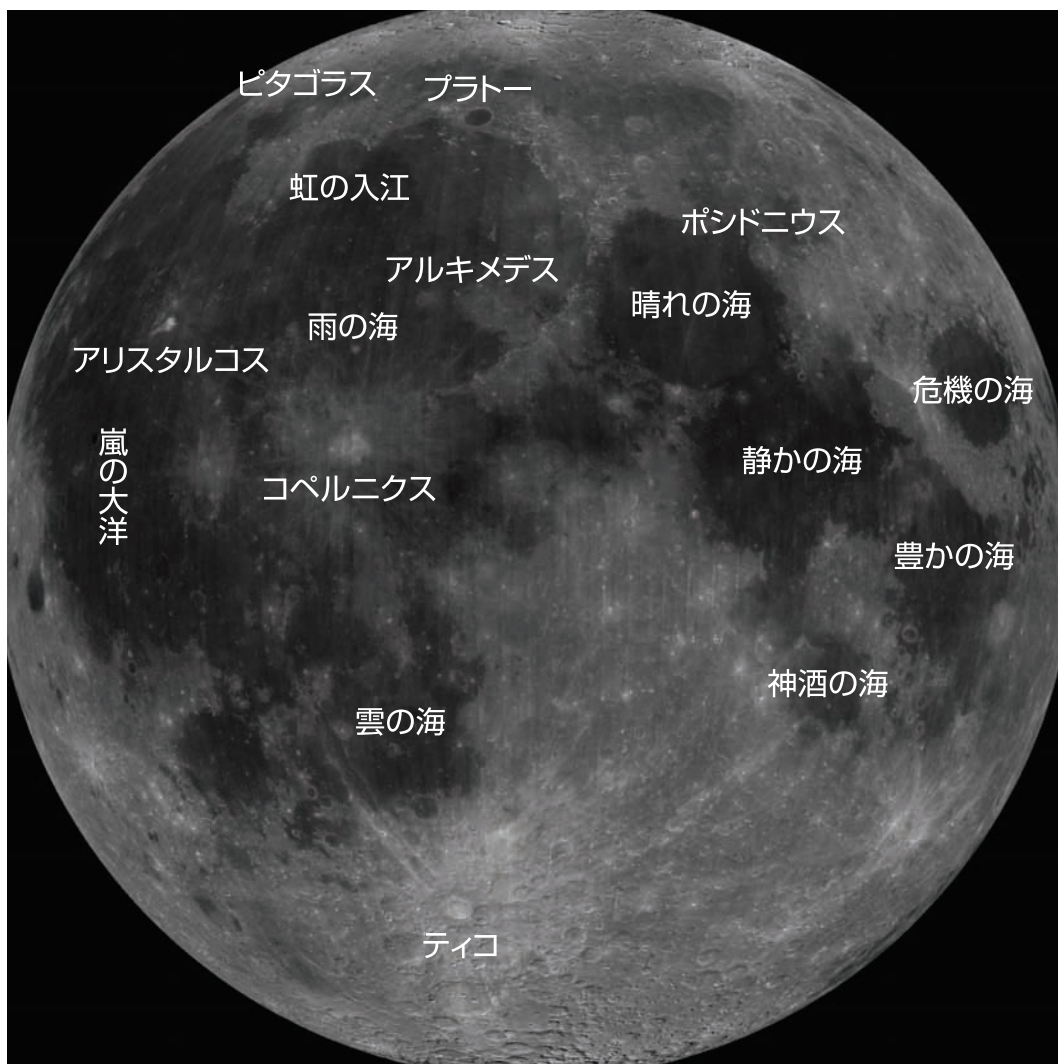
月の表側には、明るい部分と暗い部分があります。明るい部分は「高地」とよばれています。高地は月誕生直後からのはげしい隕石衝突にさらされた古い地形で、大小無数のクレーターでおおわれています。暗い部分は「海」とよばれ、日本ではウサギが餅をついている形にたとえられます。海は月の内部からわきだしてきた溶岩が冷えて固まってできた、高地よりも年代

の新しい地形です。とはいえ、海がつくられたのも今から30数億年以上前の、遠い昔のことです。

月の裏側は、表側とはことなる表情をしています。海とよばれる暗い部分がほとんどなく、クレーターやクレーターができたときの放出物でおおわれた高地が広がっています。月の表側と裏側で、表情がことなることを「月の二分性」とよんでいます。

クレーター

月の表面は大小無数のクレーターによっておおわれています。クレーターは隕石の衝突によってつくられます。小さなクレーターはおわん型の形状をしています。直径が30~40kmほどになると、平らなクレーターの底に中央丘がつくられ、内壁には階段状の崖がみられ



るようになります。コペルニクスやティコなどの年代の新しいクレーターからは、衝突の際の放出物が広い範囲にわたって放射状に広がっています。これは光条(レイ)とよばれ、地球からも容易に観察することができます。

ベイスン

直径が300km以上にも達するような巨大な衝突跡は「ベイスン」または「盆地」とよばれています。このような衝突跡の多くは、二重あるいはそれ以上のリング構造をもつようになります。月の裏側にある南極・エイトケン・ベイスンは直径2500kmに達する太陽系で最大の衝突跡です。40億年以上前の非常に古い衝突跡であるため、内部はその後に形成されたベイスンや

クレーター、海などにおおわれています。地球から見た月面の西の縁にあるオリエンタレ・ベイスンも、4重のリングをもつ巨大衝突跡です。

海

海は、巨大な衝突跡を溶岩が埋めてつくられた地形です。流れ出した溶岩が冷えて固まった表面はとても平坦です。海がつくられた時代には、月面に降りそそぐ隕石の数は少なくなっていたため、海にはそれほど多くのクレーターは見られません。月の裏側にほとんど海がない理由は、まだはっきりしていません。



「かぐや」の観測装置がとらえた月の姿

「かぐや」の観測装置は、新しい月の姿をとらえつつあります。
ここでは、ハイビジョンカメラ以外の装置で得られた成果の一部を紹介します。

レーザ高度計

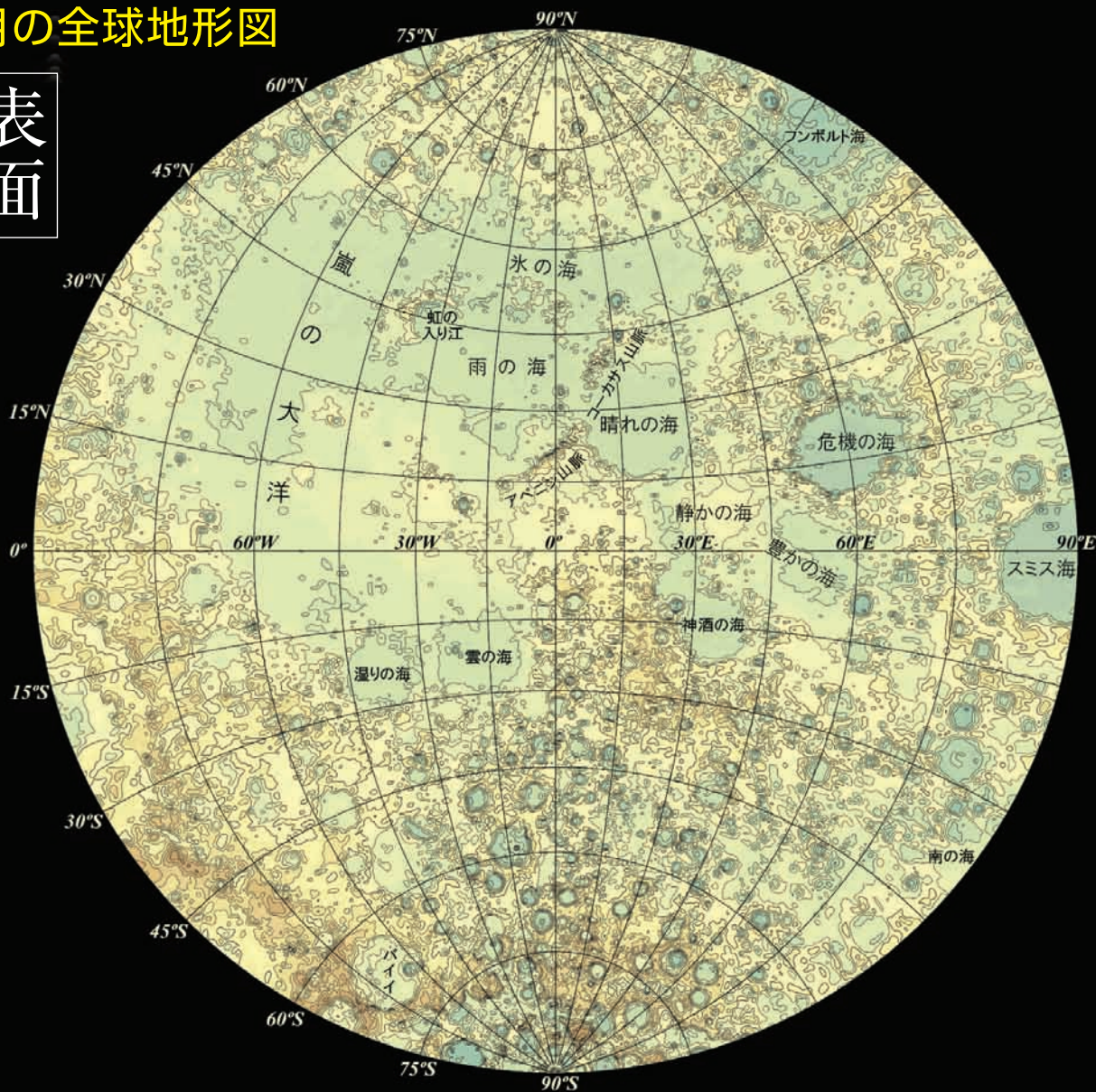
次ページ上の画像は、神酒の海の縁にあるテオフィルス・クレーターの高さデータを断面図の形にあらわしたものです。断面図中の数値は、観測した各地点の高さデータが月の平均半径とどのくらい差異があるかを示しています。テオフィルス・クレーターの縁の高さは北側（右側）と南側（左側）でことなること、クレーターの底までの深さは約5000mであること、中央丘の高さは約2000mであることなどがわかります。

下の図および次ページ下の図は、レーザ高度計のデータを用いた月の全球地形図です。高さの基準は、月の重心を中心とする半径1737.4kmの球です。黄色から茶色になるにしたがって高度が増し、黄色から青色になるにしたがって高度は低くなります。この地形図から、月の表側と裏側の地形的特徴のちがいがよくわかります。月の裏側にある高地は表側にくらべて高度が高く、一方、南極・エイトケン・バイスンはきわめて深くほみになっています。海の多い表側は、裏側ほど高低差がありません。

「かぐや」のレーザ高度計は、これまでの月探査衛星

月の全球地形図

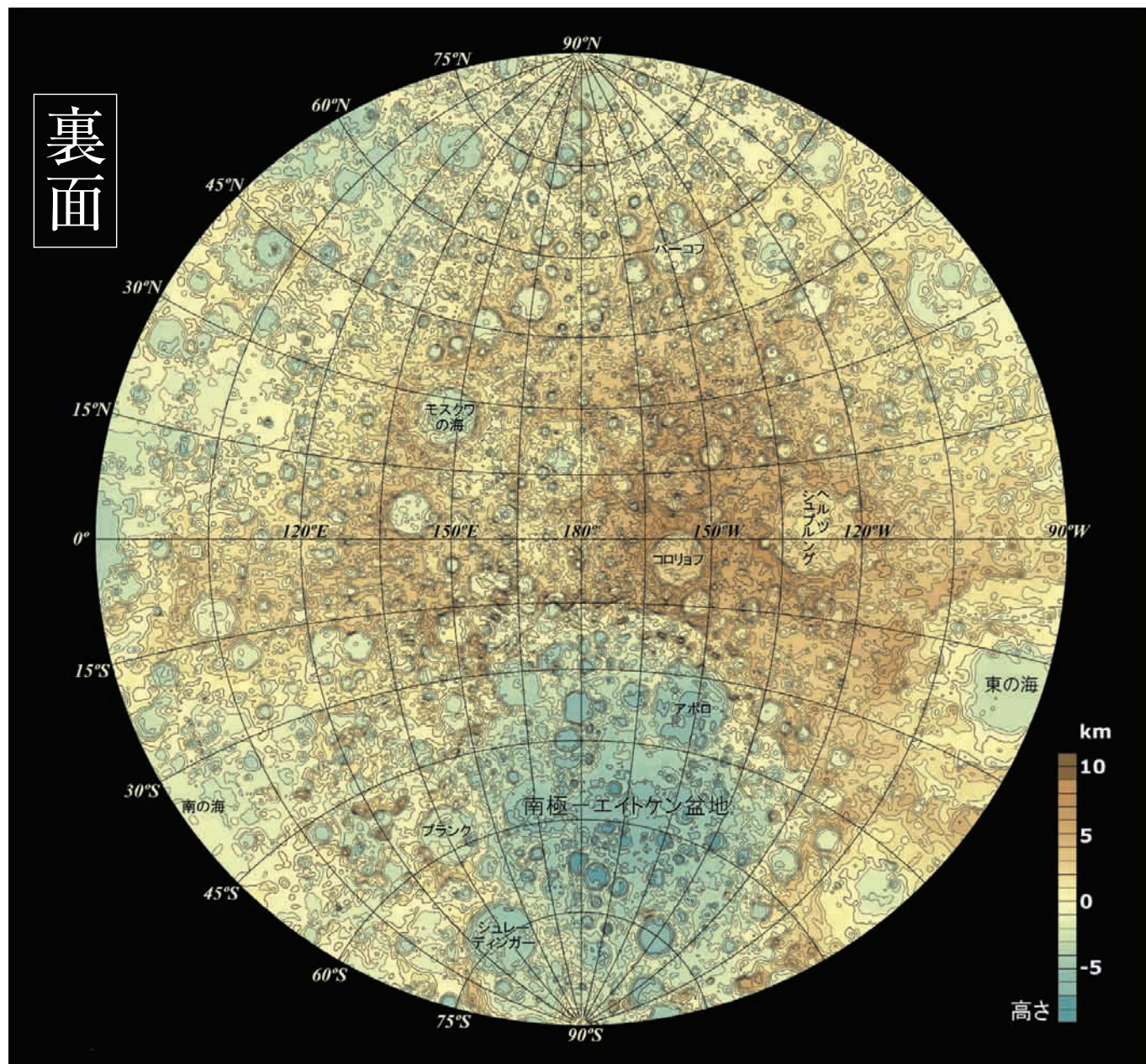
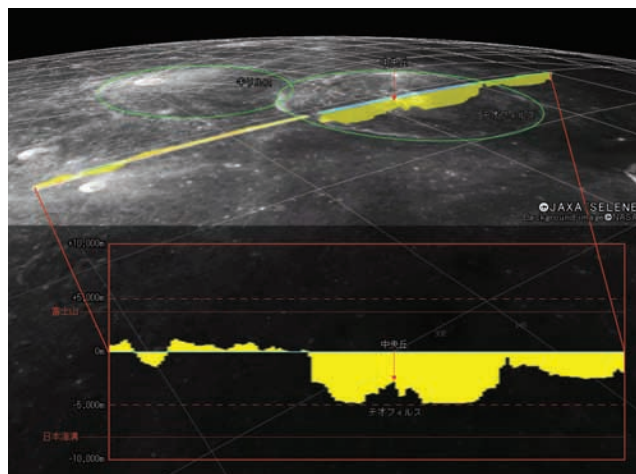
表面



提供:国立天文台・国土地理院・JAXA

で探査されていない極域(緯度75度以上)をふくむ月全球の高さの情報を取得しています。高さの計測点数は従来のモデル(ULCN 2005)より1桁以上上まわり、2008年3月末で600万点以上となっています。2008年4月に発表されたこの地形図は、レーザ高度計の2週間分(112万7392点)の観測データの処理を行い、作成したものです。さらに観測を続ければ、計測点の密度が向上し、より高精度な地形図が作成されると期待されます。

■テオフィルス・クレーターの高度データ



地形カメラ

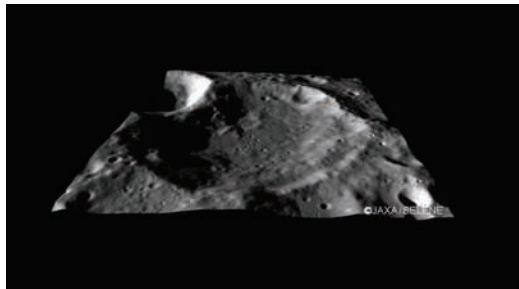
月の裏側、モスクワの海の近くにある長岡（ナガオカ）クレーターは、有名な物理学者、長岡半太郎博士にちなんで名づけられました。「かぐや」の地形カメラはこのクレーターをとらえました。長岡（ナガオカ）クレーターは約40億年前の衝突によってつくられた古いクレーターで、直径は45kmほどです。地形カメラの立体視データからは、クレーターをさまざまな方向から見た画像をつくることができます。

地形カメラは、1971年にアポロ15号が着陸したハドレー

谷付近もとらえました。ハドレー谷はアペニン山脈のふもとにあります。左下の画像はハドレー谷付近の立体画像で、溶岩流が何層にも重なっている様子がわかります。右下の2枚は、アポロ15号が撮影した着陸地点付近の写真と、同じ場所の風景を地形カメラの立体視データから作成した画像です。小さな岩や月面車など、地形カメラの解像度である10mより小さなものは再現されていませんが、遠方の山々や丘のようななだらかな地形はほぼ忠実に再現されており、地形カメラの観測精度が高いことがわかります。



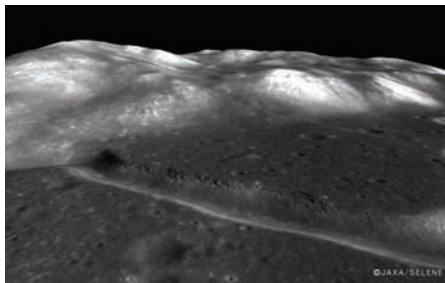
地形カメラがとらえた長岡（ナガオカ）クレーター



地形カメラ立体視データから作成した長岡（ナガオカ）クレーター（南から北を見る）



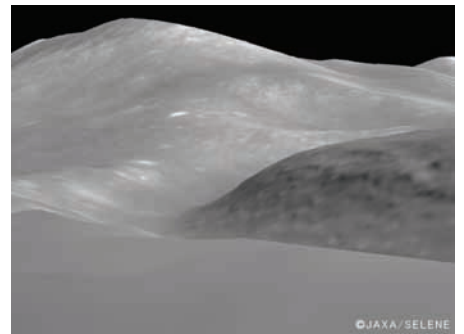
地形カメラ立体視データから作成した長岡（ナガオカ）クレーター（北から南を見る）



ハドレー谷付近の立体画像



アポロ15号が撮影した着陸地点付近の写真（写真：NASA）

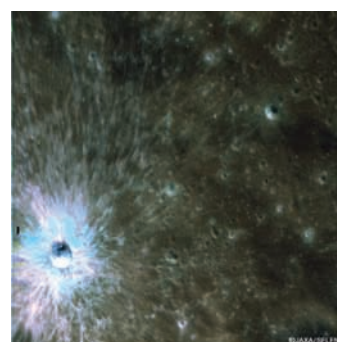


アポロ15号の着陸地点付近を再現した地形カメラの立体画像

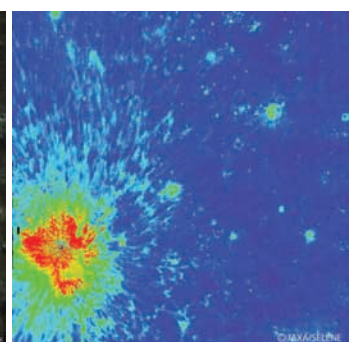
マルチバンドイメージャ

右上の2枚の画像は月の裏側のクレーターを観測したもので、左側は3つの波長バンドにそれぞれ赤、緑、青を割り当ててつくった擬似カラー画像、右側は2つのバンドの比から作成した比演算画像です。複数のバンドでの観測画像を処理することによって、クレーター形成の際に掘り起こされた物質の分布やクレーター地下に存在する鉱物の化学組成について知ることができます。

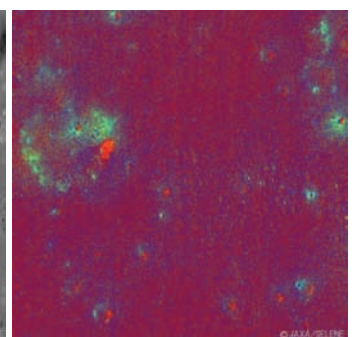
右下の2枚の画像は静かの海のアポロ11号着陸地点付近です。左は単バンド画像、右は3種類の比演算画像に赤、緑、青を割り当てた画像です。このような画像をつくることで、月の鉱物分布や宇宙風化作用（微小隕石の衝突や宇宙線に長年さらされることによっておこる月の表面の変化）の進行度を解析することができます。



月の裏側のクレーター

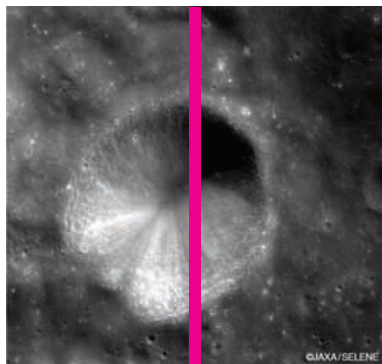
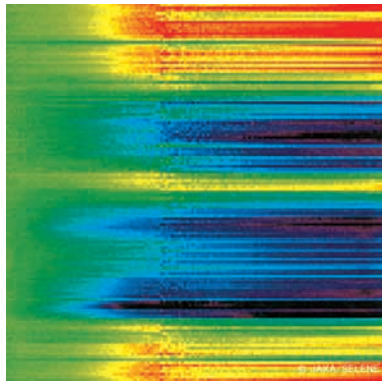


アポロ11号着陸地点付近



スペクトルプロファイラ

下の画像は、月の裏側のクレーターを観測したスペクトルプロファイラのデータ(上)と、同時に取得されたマルチバンドイメージの画像(下)です。マルチバンドイメージ画像中央の紫色の線が、スペクトルプロファイラの観測領域(測線)です。クレーターの内部は波長が長くなるにつれて反射光が弱くなっており(色が黄緑から水色や青、黒に変化している)、新鮮な岩石、土壌が分布していると考えられます。一方、クレーターの外側は波長が長くなるにつれて反射光が強くなっており(色が黄緑から黄色や赤に変化している)、宇宙風化の進んだ岩石や土壌が分布していると考えられます。



月の裏側のクレーター

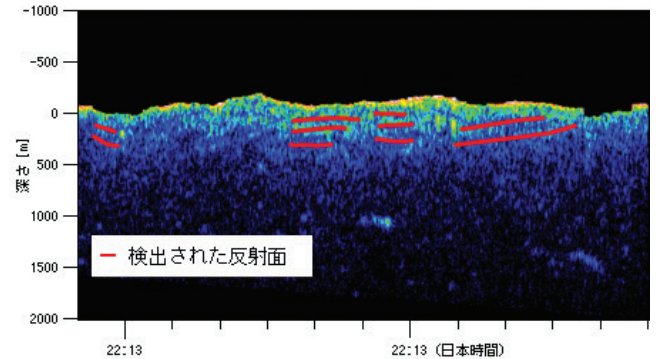
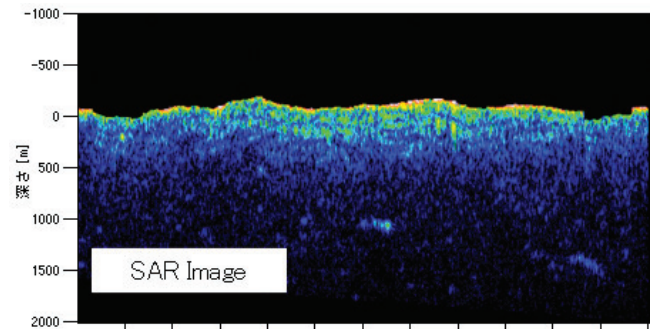
リレー衛星中継器

リレー衛星「おきな」に搭載されている中継器を用いた観測により、月の表側と裏側の重力異常について、新しい知見が得られています。重力異常というのは、地形や地下に存在する物質の密度に応じて、地域ごとにわずかな重力の強弱があることをいいます。

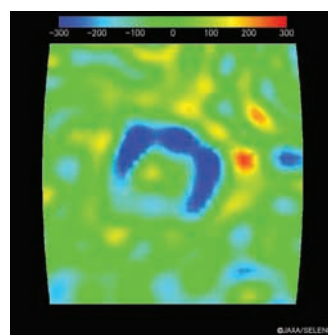
左の画像は、月の裏側にあるアポロ・ベイシンの重力異常を示したものです。月の裏側の重力異常はこれまでほとんどわかっていませんでした。「かぐや」の観測によれば、アポロ・ベイシンには「負の重力異常」が存在し、地形の凹みや地下の軽い物質の存在を示しています。また、重力異常の領域が同心円状(ドーナツ型)であることもわかります。

月レーダサウンダー

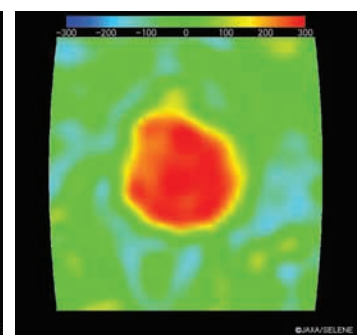
下の画像は、雨の海北東部の解析結果で、深度500m程度までに存在する反射面を検出した結果を示しています。反射面はほぼ水平に横たわっており、地下に地層群が存在することを示しています。この結果、これまで表面の情報から予測されていた海の地下の層状構造を直接とらえることができました。これは月レーダサウンダーがめざす成果への第一歩であり、表面から地下数kmまでの地質構造を把握できる能力が確認されました。



雨の海北東部の地下



アポロ・ベイシンの重力異常



晴れの海の重力異常

右の画像は、月の表側にある晴れの海の重力異常です。晴れの海は「正の重力異常」を示しており、地形の高まりや、地下の重い物質の存在を示しています。また、重力異常が一様な円形をしていることもわかります。

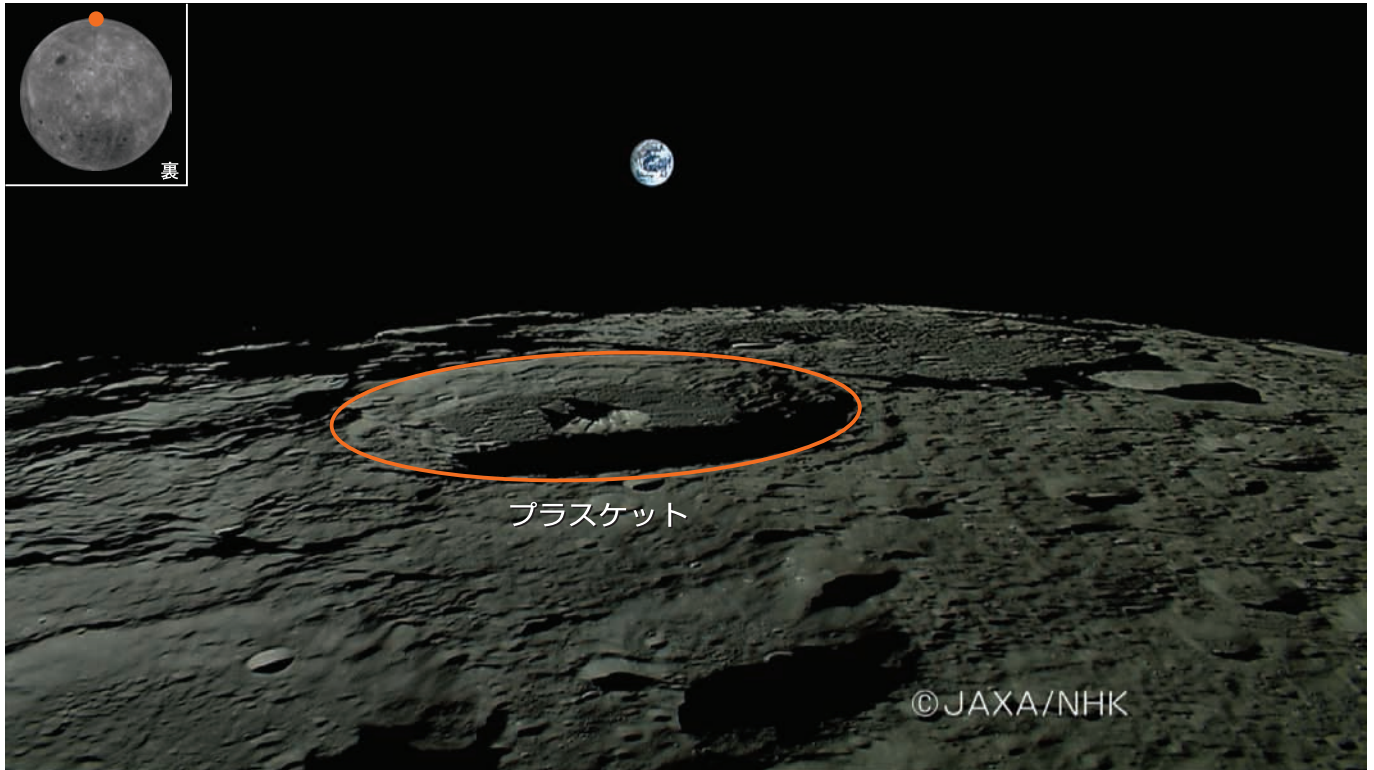
このように、月の表側と裏側では地下の構造や形成の歴史が異なっていたことを示しています。

「かぐや」は2007年10月4日に月軌道に入り、ハイビジョンカメラによる撮影をはじめました。

「かぐや」は月の裏側を北極の上空へと進んでいきます。無数のクレーターにおおわれた月面の荒涼とした風景が広がっています。月には生命の痕跡はありません。月は今から約30億年前に、その活動をほとんどやめた天体です。

月の地平線から地球があらわれてきました。「かぐや」の広角カメラとらえた「地球の出」です。月には大気がないので、ゆっくりと上ってくる地球の輪郭ははっきりしています。地球は上が北で、アラビア半島などが見えています。月面と、青い地球のコントラストが印象的です。

「かぐや」は次第に夜の領域に向かって行きます。中央丘のあるクレーターは、直径110kmのプラスチック・クレーターです。



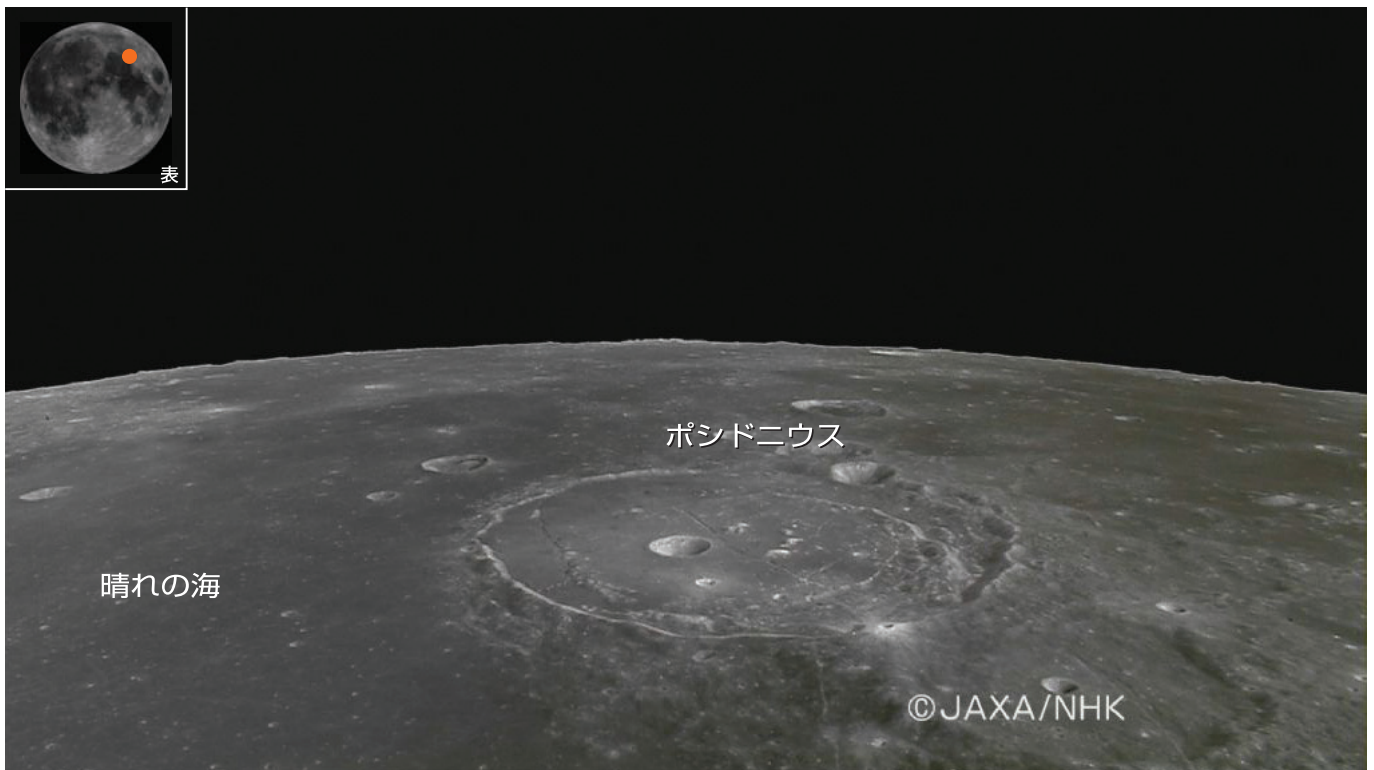
「かぐや」は月の表側から南極点の上空を通過して、月の裏側へと入っていきます。「かぐや」のカメラの視野に地球が入ってきました。「かぐや」が進むにつれて、地球は月の地平線にかくれていきます。「地球の入り」です。この映像では上が南になっています。地球も南半球が上になっています。

地球が月の地平線にかくれていく際に手前に見えている、輪郭のはっきりした丸いクレーターはシャックルトン・クレーターです。南極点にあるシャックルトン・クレーター付近は、アメリカが計画している月面基地の有力な候補地になっています。



「かぐや」は「静かの海」の一番北の部分を上昇していきいます。アポロ17号の着陸地点、タウルス・リトローが見えてきました。左手には「晴れの海」が開けています。タウルス・リトローの右上に見えているのはリトロー・クレーターです。その向こうにタウルス山地があります。

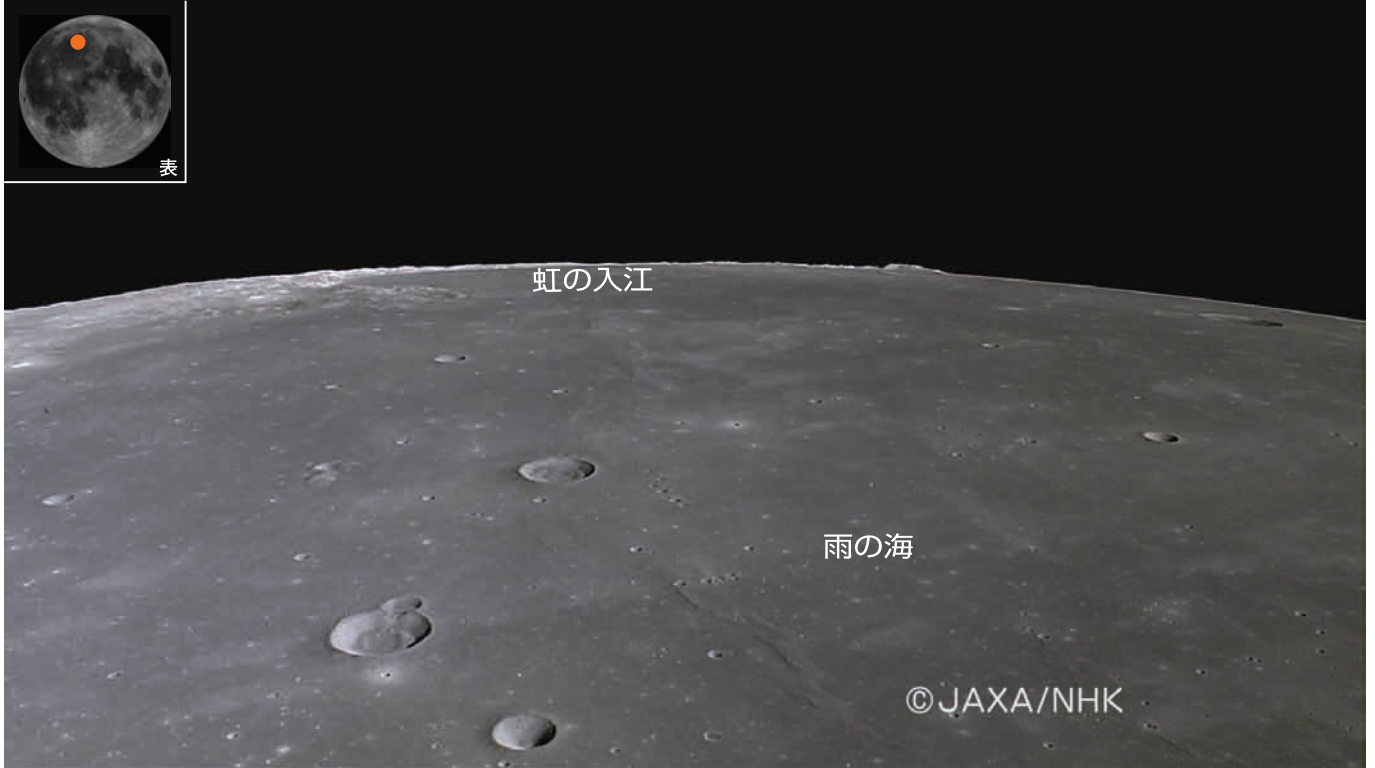
やがて、ル・モニエという丸く小さな湾の向こうにポシドニウス・クレーターが姿をあらわします。ポシドニウスは直径約100kmのクレーターで、内部には細い溝のような地形が見られます。



「かぐや」は「雨の海」を北上していきます。雨の海は直径約1100kmのほぼ円形をした巨大な海で、その面積は約83万km²もあります。溶岩が流れ出して固まった表面はきわめて平坦ですが、ところどころに、リンクルリッジとよばれるしわ状の尾根が見られます。

やがて「虹の入江」が姿をあらわします。虹の入江は直径240kmほど

の円形をしており、雨の海からつづく溶岩で埋められています。入江両端の岬にあたる場所には、ラブラス岬とヘラクレイデス岬という名がつけられています。虹の入江の縁はジュラ山脈と名づけられています。「かぐや」はジュラ山脈を越えて、「寒さの海」へと入っていきます。

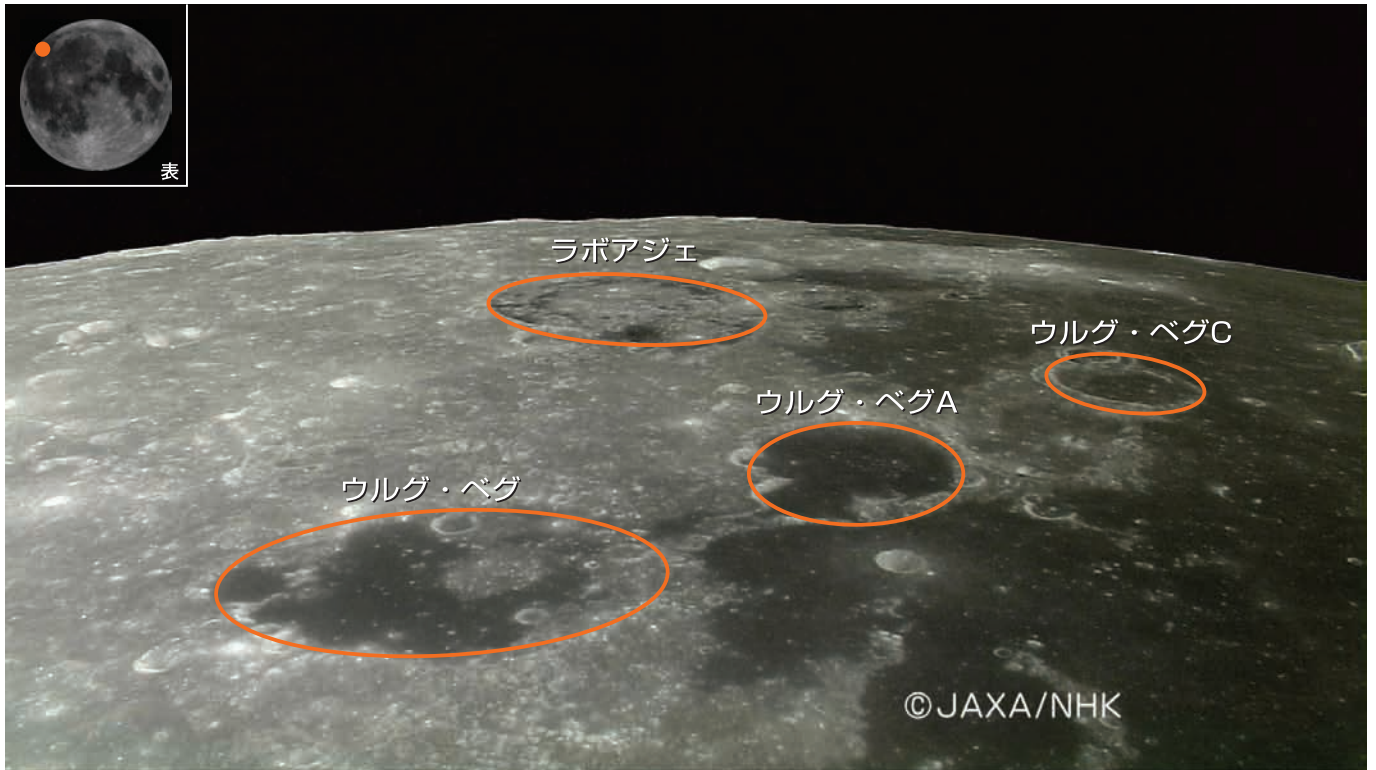


「かぐや」は「嵐の大洋」の北西の縁を北上していきます。このあたりは、地球から見ると、月面の北西の縁に近いので、斜めの姿しか見ることができません。

右側に見える暗い部分が嵐の大洋です。嵐の大洋は月面で最大の海で、その面積は200万km²以上もあります。嵐の大洋の西側には、クレーターの多い高地が月の裏側まで続いています。

ウルグ・ベグ、ウルグ・ベグA、ウルグ・ベグCの3つのクレーターの先にラボアジェ・クレーターがあらわれます。「かぐや」は北半球高緯度の高地へと入っていきます。

やがてレプソルト・クレーターが見えてきます。クレーターを横切って、長さ約130kmのレプソルト谷が走っています。



「かぐや」がオリエンタレ・ベイسنを北から南に縦断する映像です。

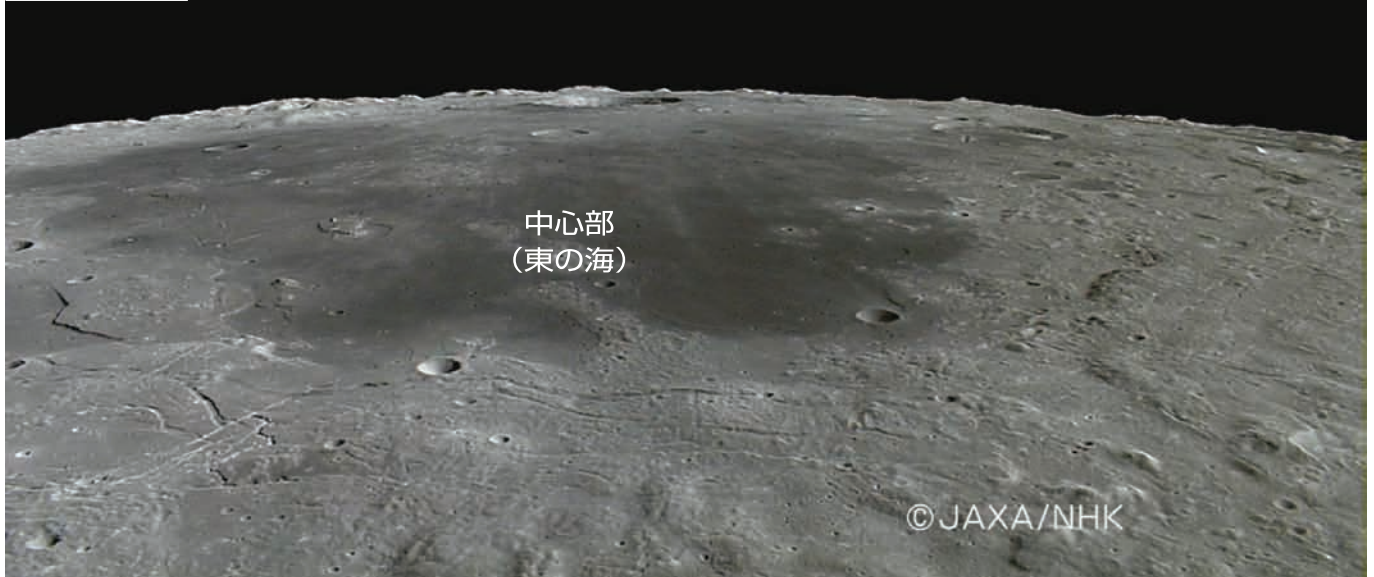
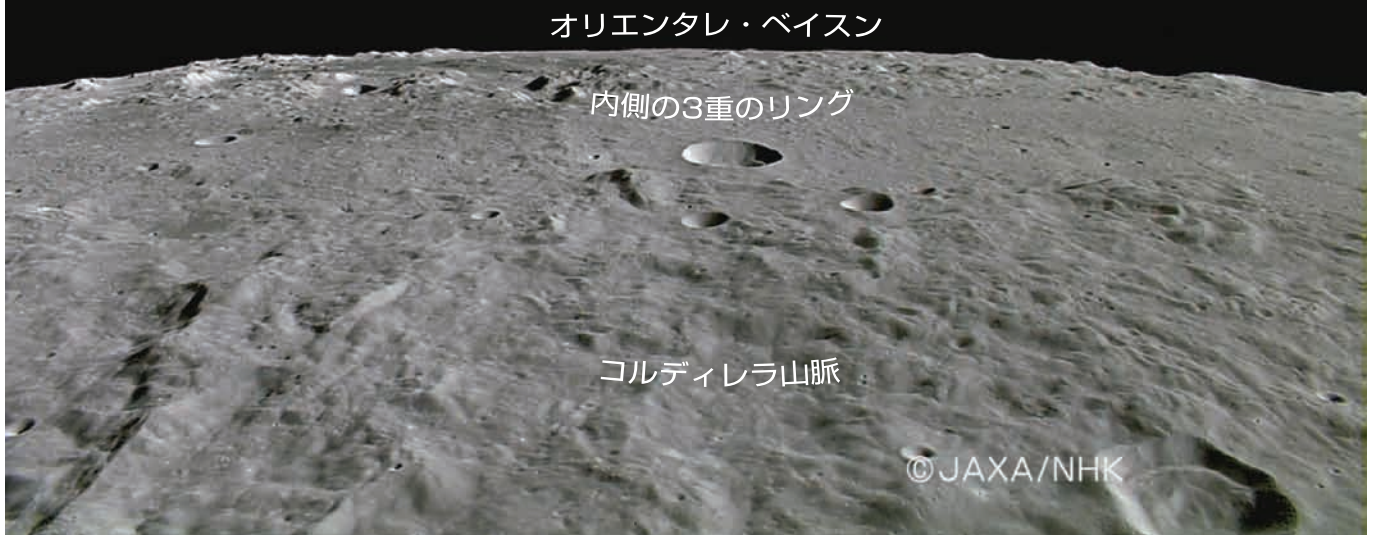
オリエンタレ・ベイسنは直径が930kmにも達する巨大な衝突クレーターで、月の表側と裏側の境界にあります。地球から見ると、月面の西の縁に位置し、約半分は月の裏側にかくれています。

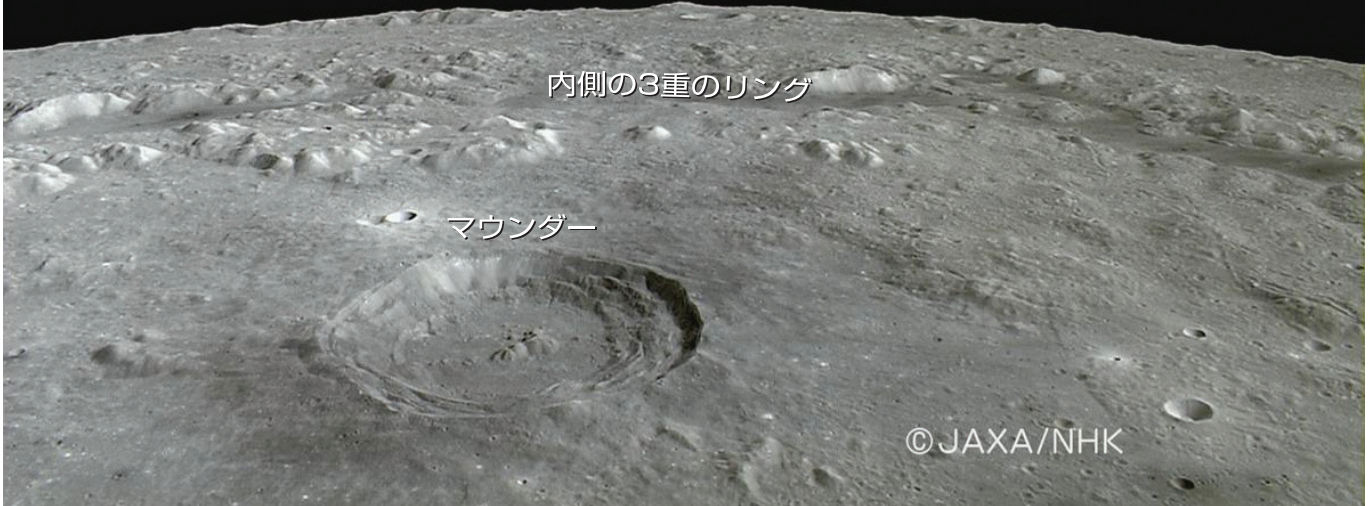
オリエンタレ・ベイسنは4重のリングをもっています。その南の地域は、オリエンタレ・ベイسنができたときの大量の放出物でおおわれています。

「かぐや」は最も外側のリングであるコルディレラ山脈を越えて、ベイスン

ンの中に入っていきます。内側の3重のリングの向こうに、ベイسن中心部の壮大な光景が広がってきます。中心部は平坦で、わき出してきた溶岩で暗く見えています。この地域を「東の海」とよぶこともあります。右側のリングの間にも、溶岩がわきだしてきた部分が見えます。

マウンダー・クレーターとベイسنの3重のリングを越えて、「かぐや」は1番外側のリングであるコルディレラ山脈へとふたたび向かっていきます。

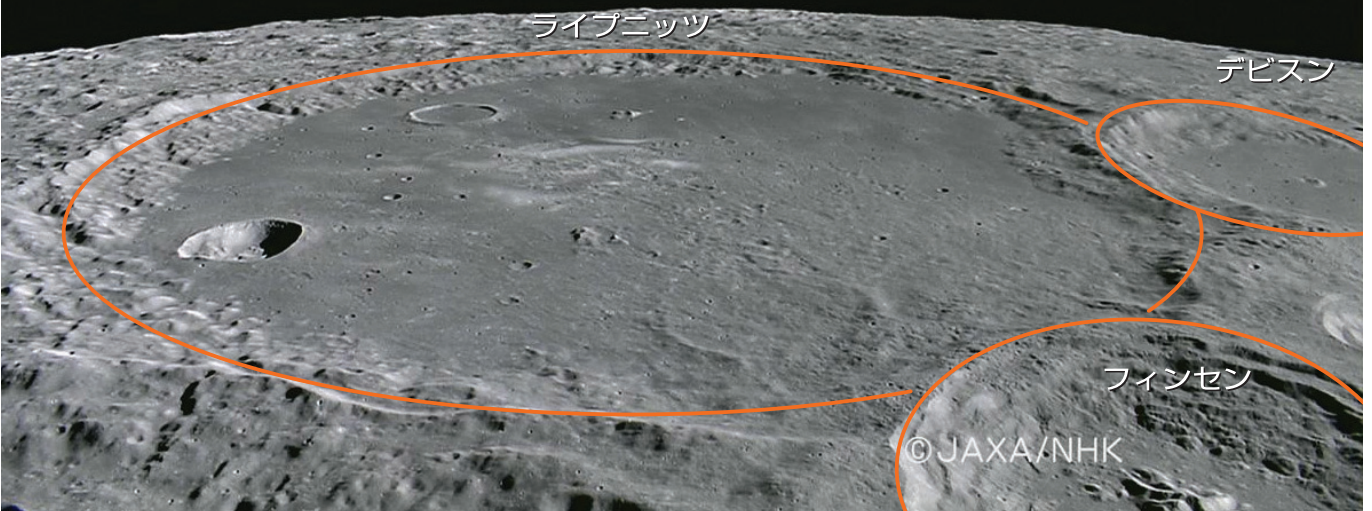
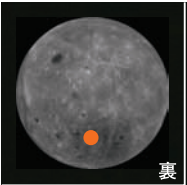




「かぐや」は南極エイトケン・ベイسنの内部を北上していきます。南極エイトケン・ベイソンは古い時代の大衝突によってできた直径2500kmの非常に巨大なクレーターです。

フォン・カーマン・クレーターの向こうに、ライプニッツ・クレーターがあら

われます。ライプニッツ・クレーターは直径250kmにおよぶ大クレーターです。その内部は溶岩で埋められていて平坦です。ライプニッツの右側の縁にはフィンセン・クレーターとデビスン・クレーターがあります。

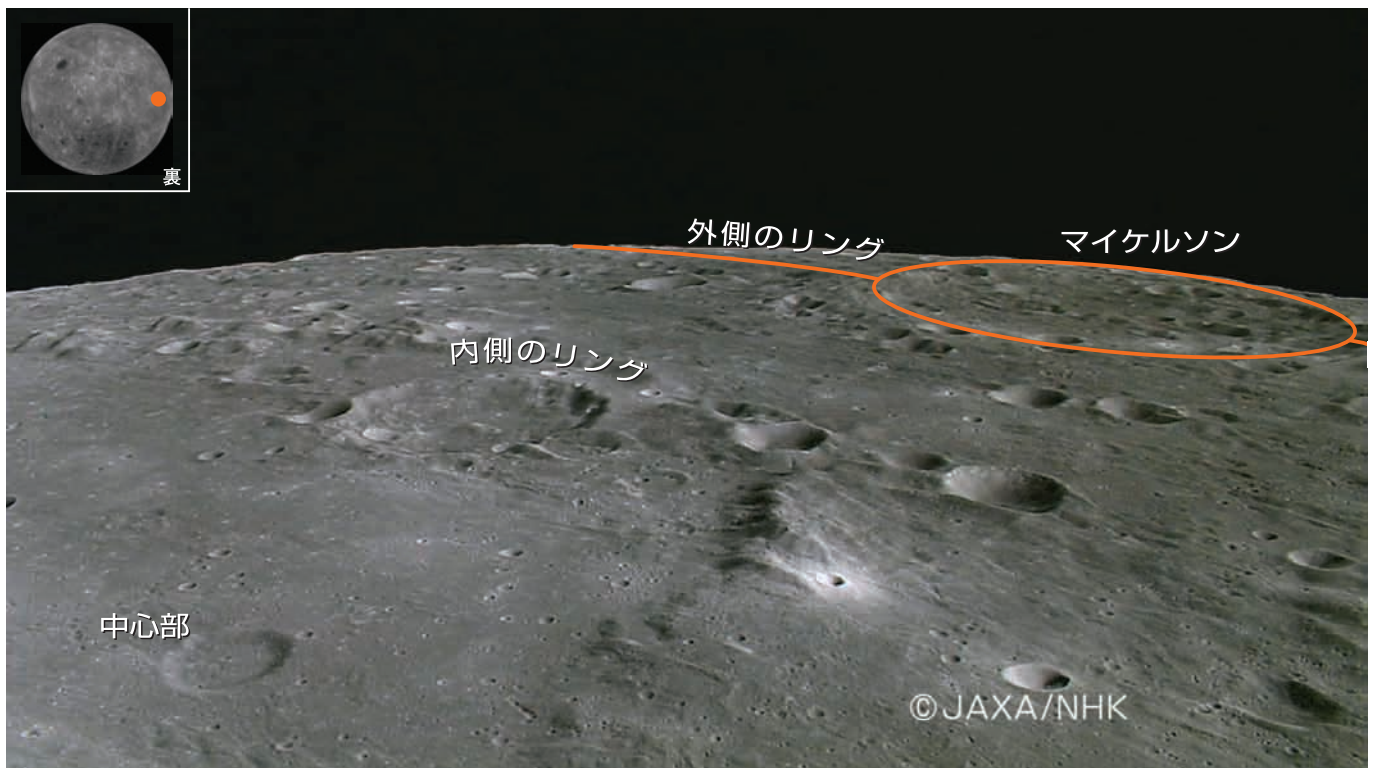


「かぐや」は月の裏側の南半球を赤道に向かって進んでいきます。やがて直径590km、2重のリングをもつヘルツシュプルング・ベイスンが姿をあらわします。

「かぐや」はヘルツシュプルング・ベイスンの東側の部分を進んでいきます。左側に広がる内側のリングの内部は平坦です。外側のリングの右

奥には、一部がリングに重なっているマイケルソン・クレーターが見えています。

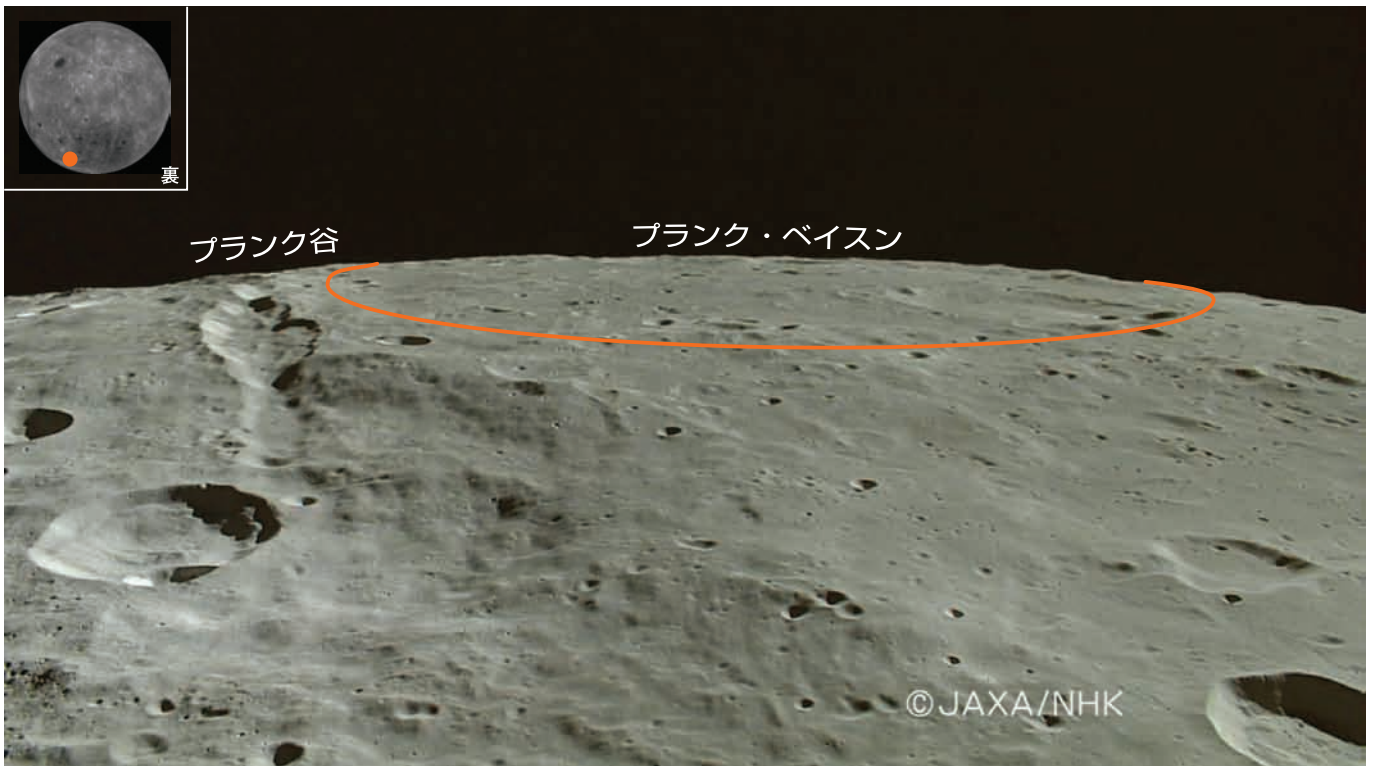
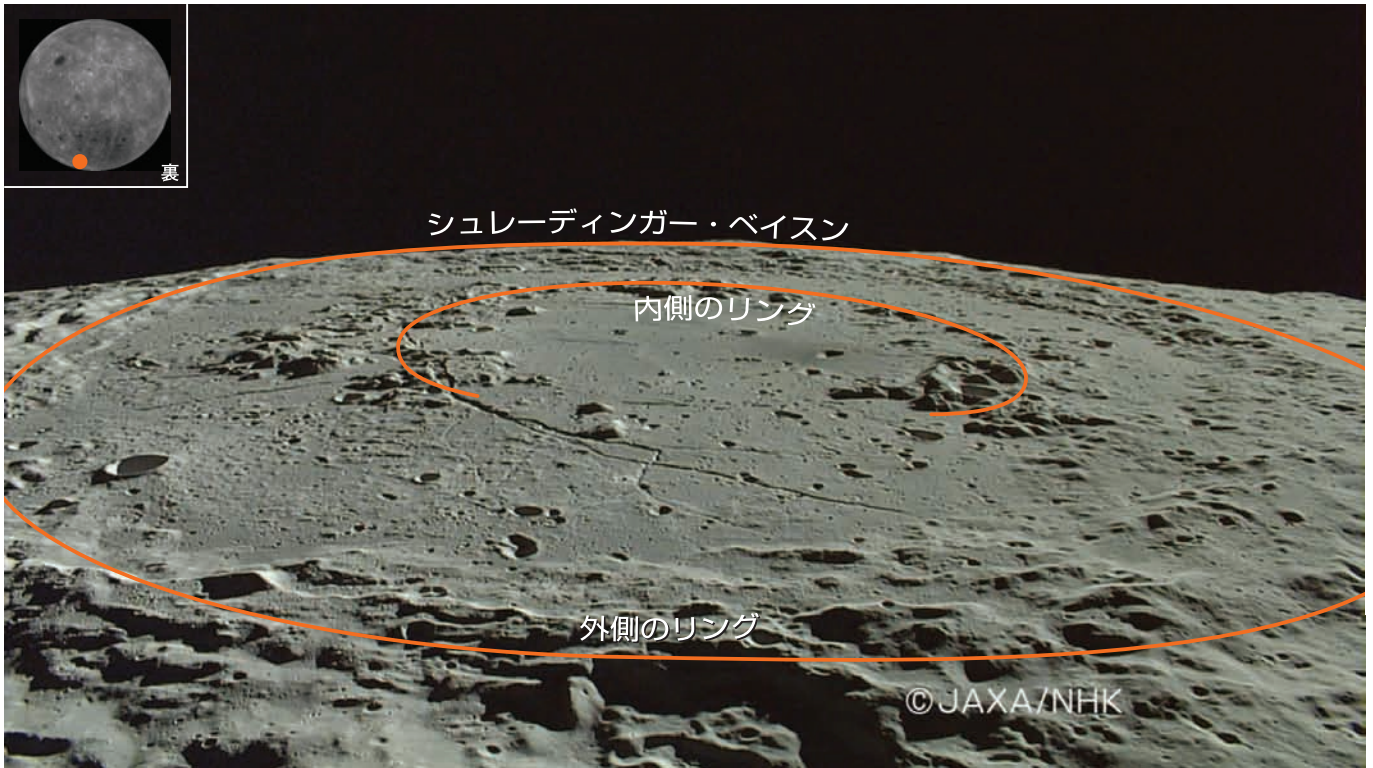
画面の大部分をおおう直径10km大のクレーターは、700kmはなれたオリエンタレ・ベイスンからの放出物によってできた二次クレーターです。



「かぐや」は南極点を通過し、月の裏側を北上していきます。眼下にはシュレーディンガー・ベイスンが広がっています。南極の近くに位置するシュレーディンガー・ベイスンは直径約320kmで、衝突によってできた2重のリング

をもっています。内部は平坦で、たくさんの割れ目が見られます。

シュレーディンガー・ベイスンの先には、直線状に伸びるプラंक谷と直径約310kmのプラंक・ベイスンがあります。



「かぐや」は南極・エイトケン・ベイسنの内部を北上していきます。南極エイトケン・ベイسنは古い時代の大衝突によってできた直径2500kmの非常に巨大なクレーターです。

やがて右にグリソム・クレーター、左にホワイト・クレーターが見え、その向こうにアポロ・ベイسن(盆地)が広がってきます。直径約480mのアポロ・ベイسنは2重のリングをもっています。

アポロ・ベイسنには、月面を目指しながら、たどりつけなかったアポロ1号、アポロ13号の宇宙飛行士の名前をつけたクレーターがあります。さらに、1986年のスペースシャトル、チャレンジャー号の事故で生命を落とした宇宙飛行士たちの名前もつけられています。アポロ・ベイسن中央手前に見える、ひときわ目立つクレーターには、チャレンジャー号のクルーであったオニズカの名がつけられています。

【アポロ1号】

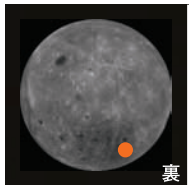
1967年、訓練中の火災事故でバージル・グリソム、エドワード・ホワイト、ロジャー・チャフィー宇宙飛行士が死亡。

【アポロ13号】

1970年、月に向かう途中の爆発事故で、ジェームズ・ラベル、ジャック・スワイガート、フレッド・ヘイズ宇宙飛行士は地球に緊急帰還。

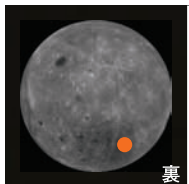
【チャレンジャー】

1986年、スペースシャトル、チャレンジャーは打上げ73秒後に爆発。フランシス・スコビー、マイケル・スミス、ジュディス・レズニク、エリソン・オニズカ、ロナルド・マクネア、グレゴリー・ジャービス宇宙飛行士、そして高校教師クリスタ・マコーリフが死亡。



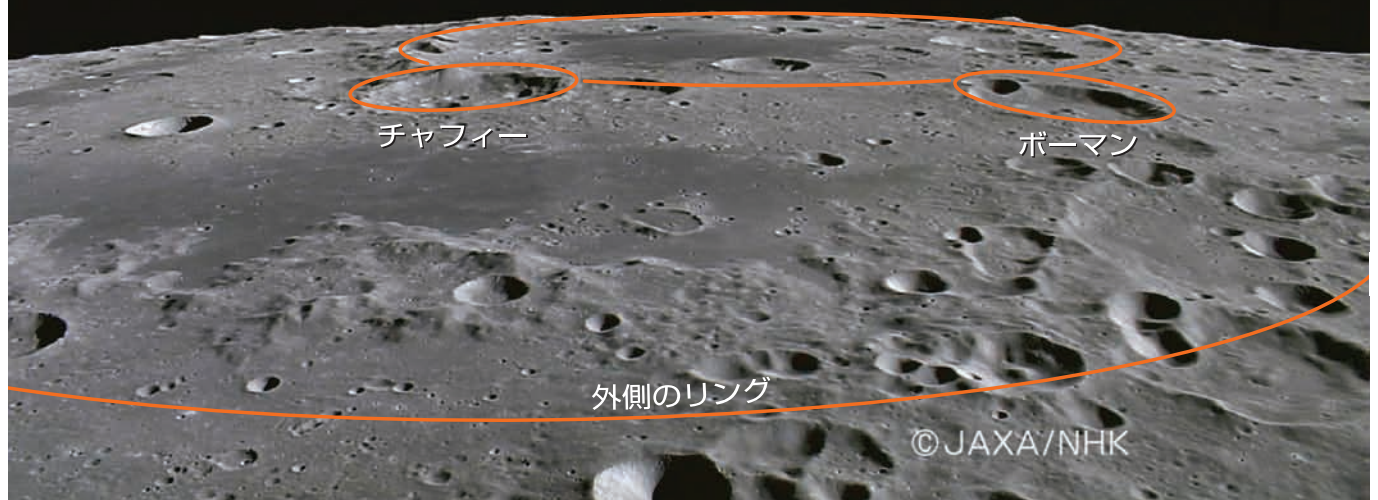
裏

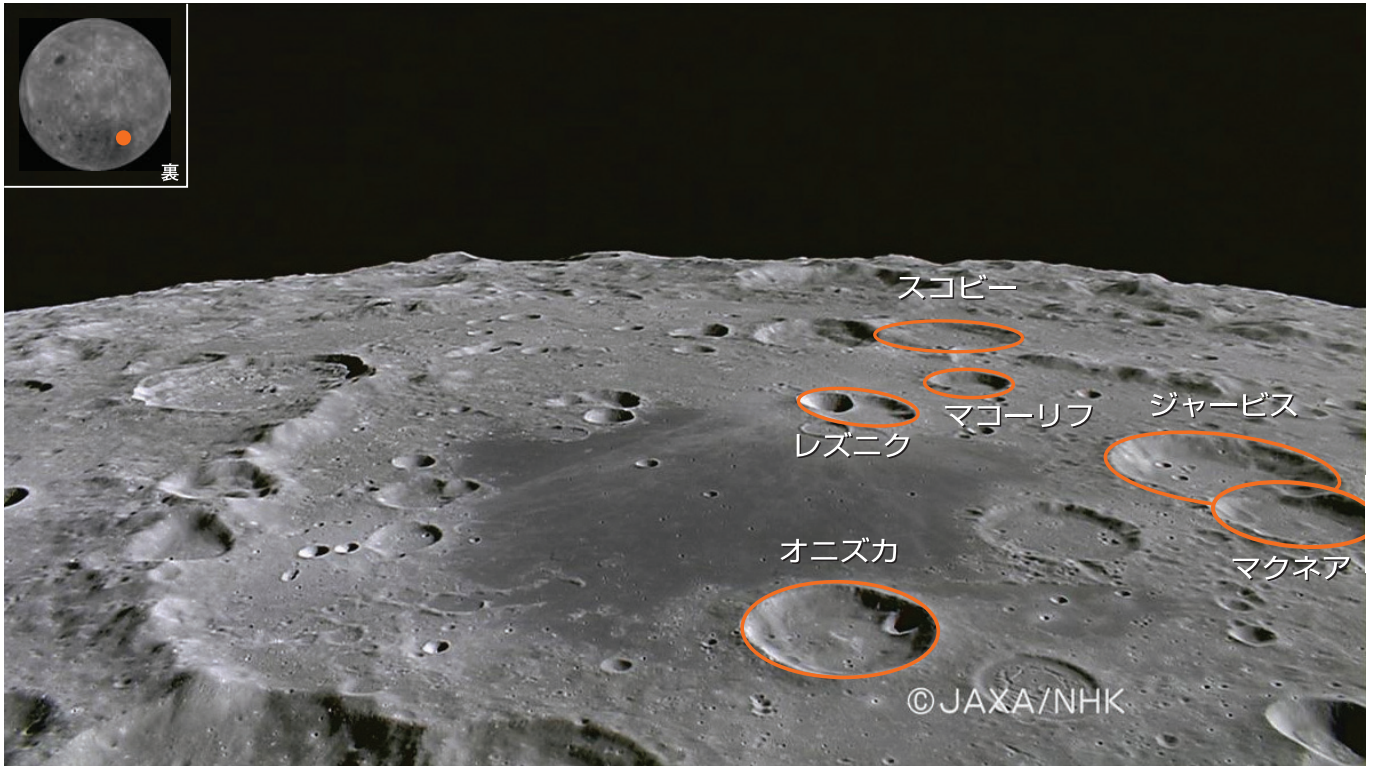
アポロ・ベイسن



裏

内側のリング

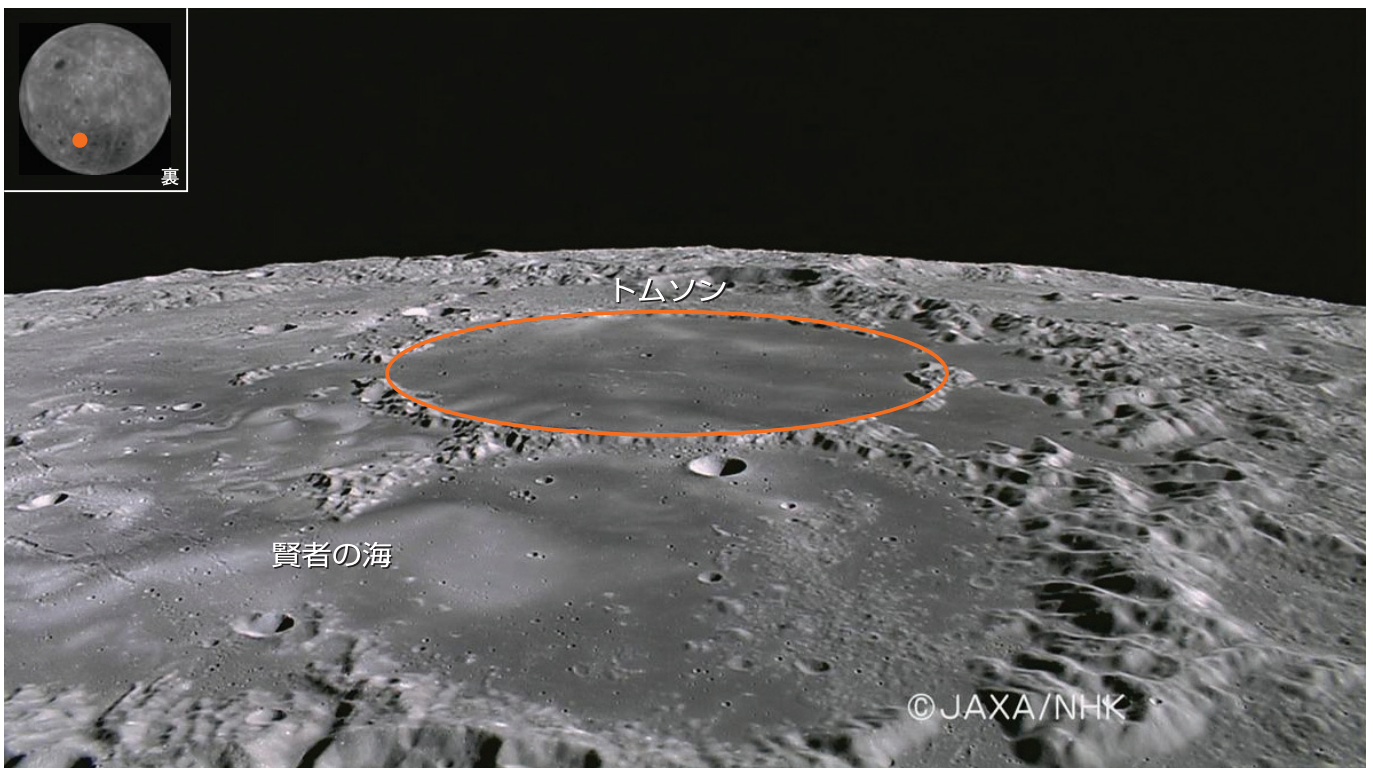




「かぐや」は南極エイトケン・ベイسنの内部を北上していきます。南極エイトケン・ベイソンは古い時代の大衝突によってできた直径2500kmの非常に巨大なクレーターです。

直径70~80kmのクレーターがいくつか続き、やがて「賢者の海」が姿

をあらわします。賢者の海は直径320kmで、わき出してきた溶岩で埋められています。溶岩の上にはスウォールとよばれる白い渦巻き模様が見られます。内部には、直径120kmのトムソン・クレーターがあります。



「かぐや」は「島々の海」の上空を北上していきます。このすぐ左側に、アポロ12号の着陸地点があります。ラインホルト・クレーターの向こうに、コペルニクス・クレーターが姿をあらわします。コペルニクスの直径は100km、深さは約3800m。クレーターの底は平らで、真ん中には高さ1200mほどの中央丘があります。壁には段丘状の構造が見られます。

コペルニクスは今から約10億年前につくられた年代の新しいクレーター

です。「雨の海」を横切るほど広範囲に広がるコペルニクスの光条(レイともいう。放射状に伸びる明るい筋で、衝突の際の放出物によってつくられた)は、地球からも容易に観察することができます。

「かぐや」はコペルニクスの上空を過ぎると、カルパティア山脈を越えて雨の海に入っていきます。



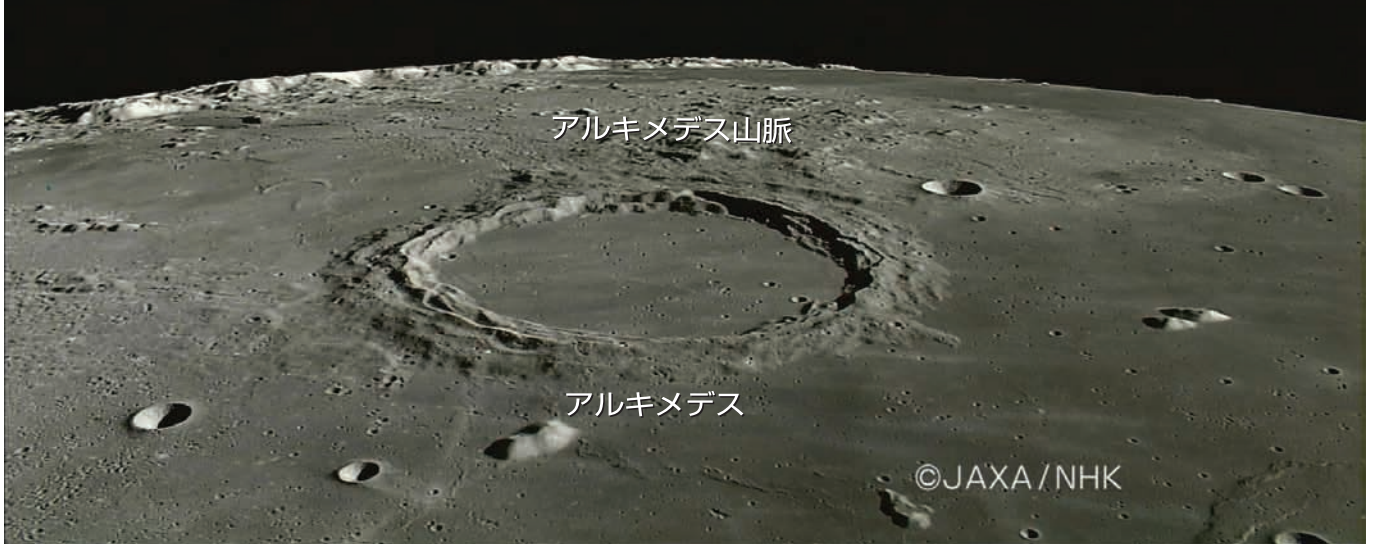
「かぐや」は「雨の海」の東の部分を下向きしていきます。

アルキメデス・クレーターが見えてきました。直径80kmのクレーターの内部は「雨の海」と同じように溶岩で埋められています。クレーターの底面は平らで、内壁には段丘が見られます。アルキメデスのすぐ先にある山

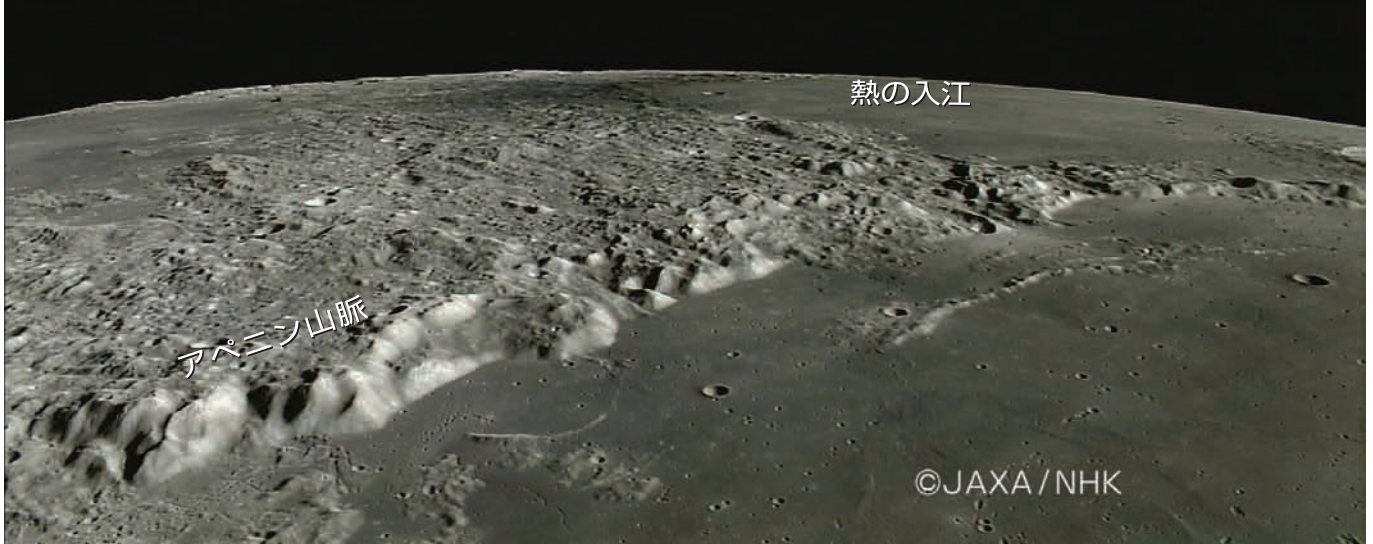
脈はアルキメデス山脈とよばれています。その先のアペニン山脈は雨の海の東南の縁にあたり、全長は600kmにもおよびます。高さが5000mを超えるところもあります。アペニン山脈の向こう側の平坦な部分は「熱の入江」とよばれています。



表



表



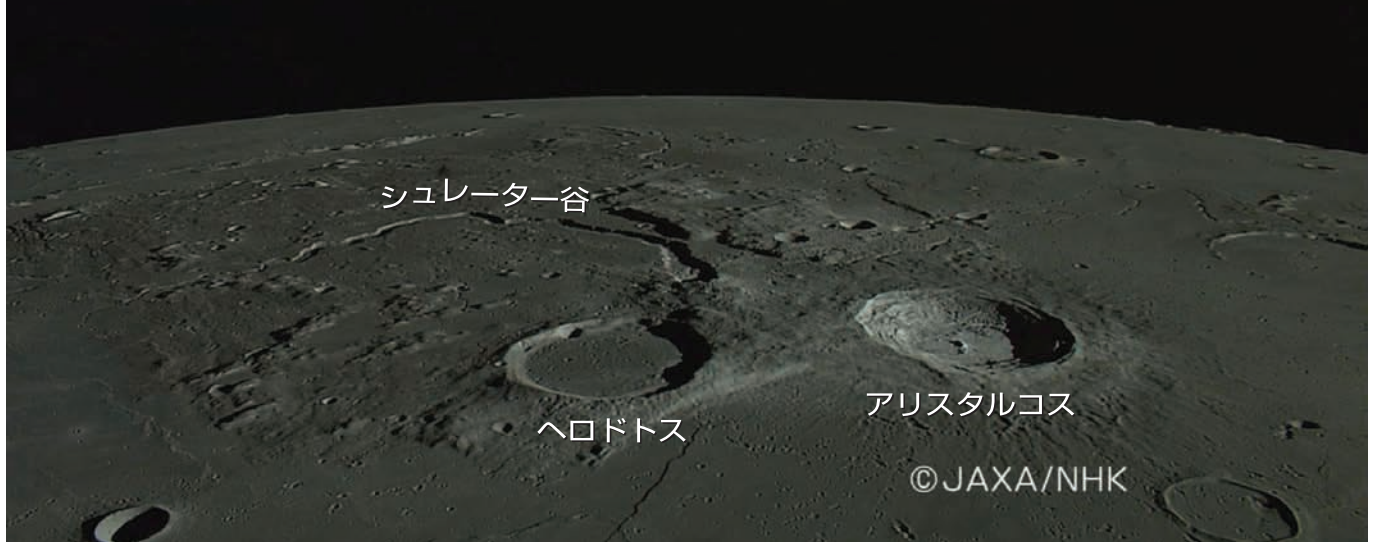
「かぐや」は「嵐の大洋」を北上していきます。なめらかな海の向こうにアリストアルコス・クレーターが姿をあらわします。アリストアルコスは直径40km、深さは約3000mで、中央丘をもっています。クレーターは反射率の高い物質でおおわれており、非常に明るく見えます。

アリストアルコスの左にあるのはヘロドトス・クレーターです。ヘロドトスの

北側には曲がりくねった谷があります。この谷はシュレーター谷とよばれ、溶岩が流れてつくられたものと考えられています。アリストアルコスやヘロドトスはひし形をしたアリストアルコス台地にあります。アリストアルコス台地は内部から溶岩が盛り上がってきてできた地形と考えられています。



表



©JAXA/NHK

「かぐや」は昼と夜の境界を南下していきます。「嵐の大洋」の上空です。太陽の光が低い角度から差しているため、リンクルリッジとよばれるしわ状の尾根もくっきり見えています。

姿をあらわしたリュンカー山は、火山活動によってできた溶岩地形と考えられています。その複雑な形状から、溶岩の流出は何度もおこったとみられます。「かぐや」は嵐の大洋をさらに南下していきます。



表



©JAXA/NHK

月の裏側の北半球を南下していく「かぐや」がとらえた「モスクワの海」です。月の裏側には、表側のような海はほとんど存在しませんが、モスクワの海は数少ない裏側の海の1つです。直径約300kmのモスクワの海は、わき出してきた溶岩でおおわれています。

モスクワの海のクレーターにはチトフ、コマロフなど、旧ソ連の宇宙飛行士の名がつけられています。「モスクワの海」の手前に見えているクレーターのニコラエフも、旧ソ連の宇宙飛行士の名前です。コマロフ・クレーターの底面には複雑な割れ目が見られます。

ゲルマン・チトフ

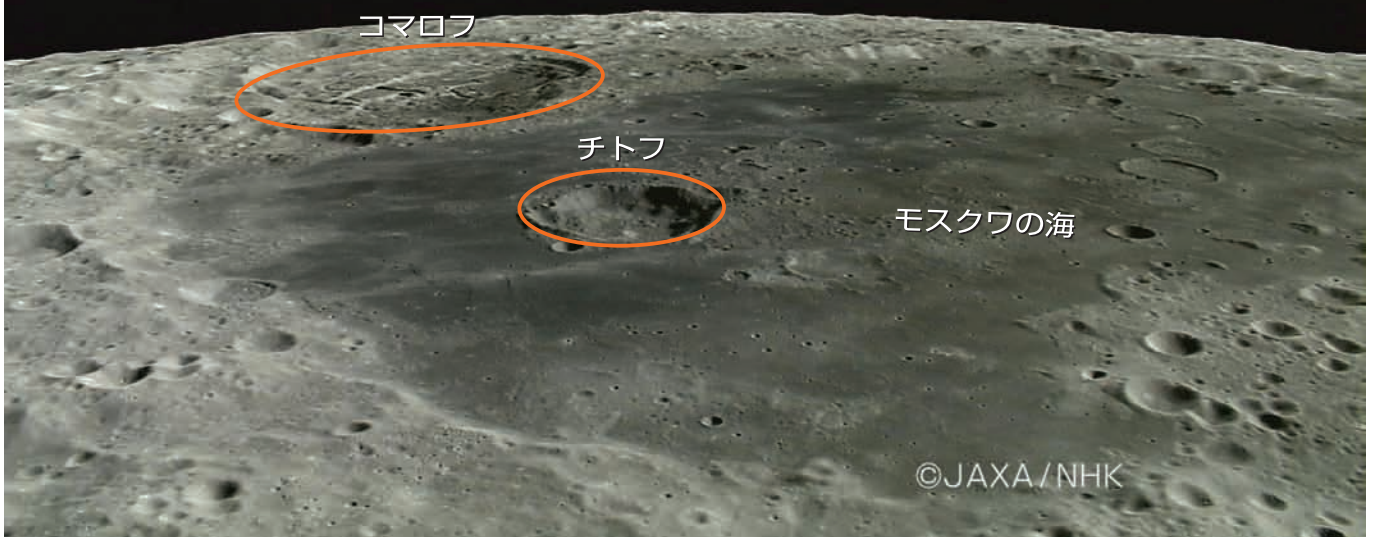
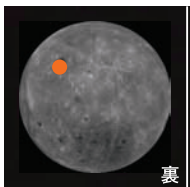
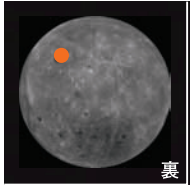
1961年、ボストーク2号に搭乗、ユーリー・ガガーリンに続き、史上2人目の地球周回飛行を行った。

アンドリアン・ニコラエフ

1962年にボストーク3号に搭乗、1970年にソユーズ9号に搭乗。世界初の女性宇宙飛行士ワレンチナ・テレシコワと結婚。

ウラジーミル・コマロフ

1964年、ボストーク1号に搭乗。1967年、ソユーズ1号に搭乗したが、地球帰還時の事故で死亡。



「かぐや」は月の裏側の高地を、赤道をめざして北上していきます。表面は大小無数のクレーターやクレーターができた時の放出物でおおわれており、長い間、はげしい隕石衝突にさらされたことを物語っています。

メンデレーエフ・ベイソンが姿をあらわします。メンデレーエフ・ベイソン

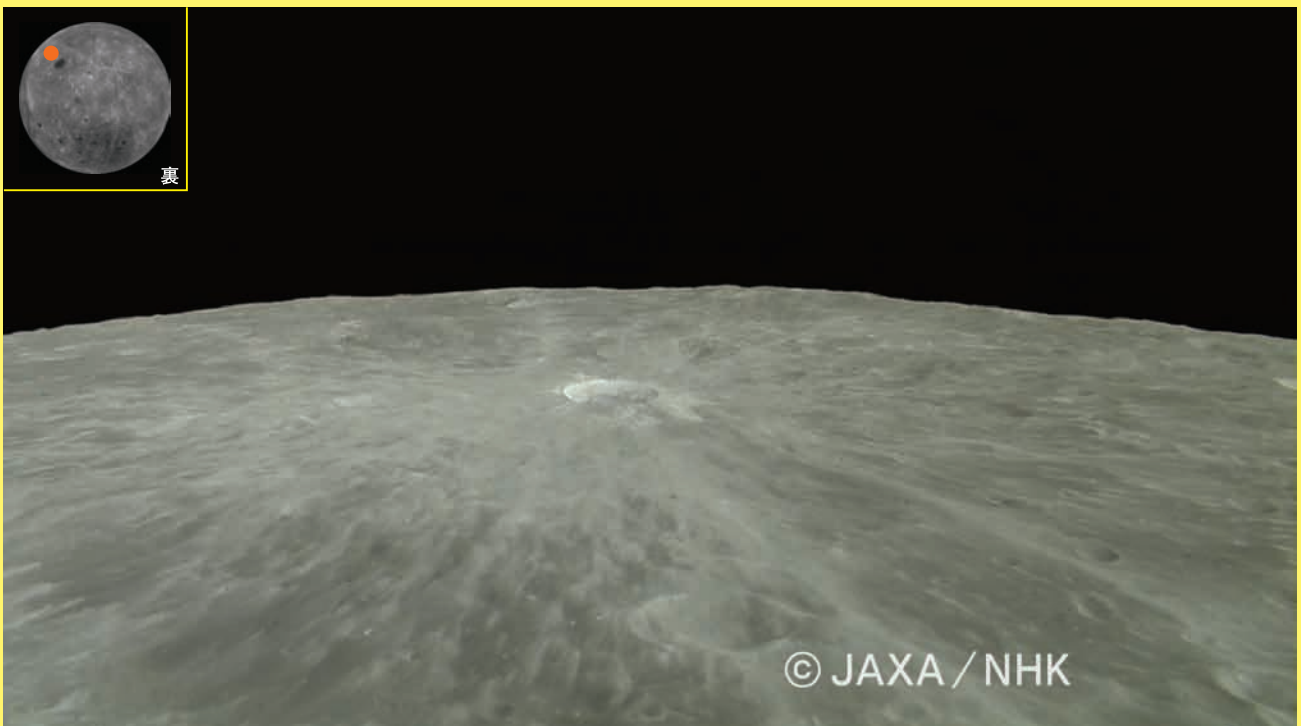
は直径310kmの巨大な衝突クレーターです。内部が平なのは、周囲のクレーターや遠くはなれたベイソンからの放出物で埋められたためです。小さなクレーターが直線状につらなったクレーターチェーンも見られます。



ジョルダノブルーノ (2008,5,8)

月の裏側にある直径20kmほどのジョルダノブルーノ・クレーターは、年代の新しいクレーターです。「かぐや」のハイビジョン映像には、明

るい物質でおおわれたクレーターや、衝突の際の放出物が放射状に広がる様子がとらえられています。

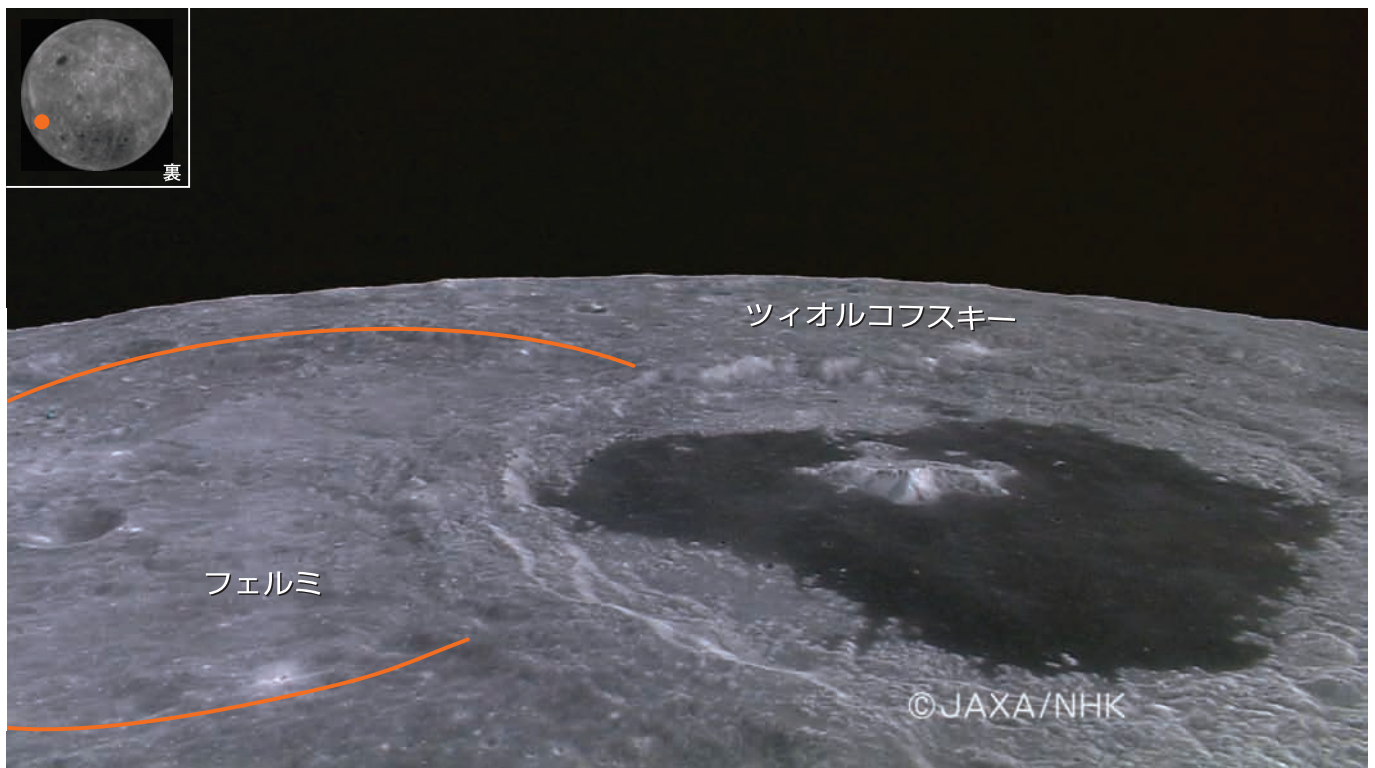
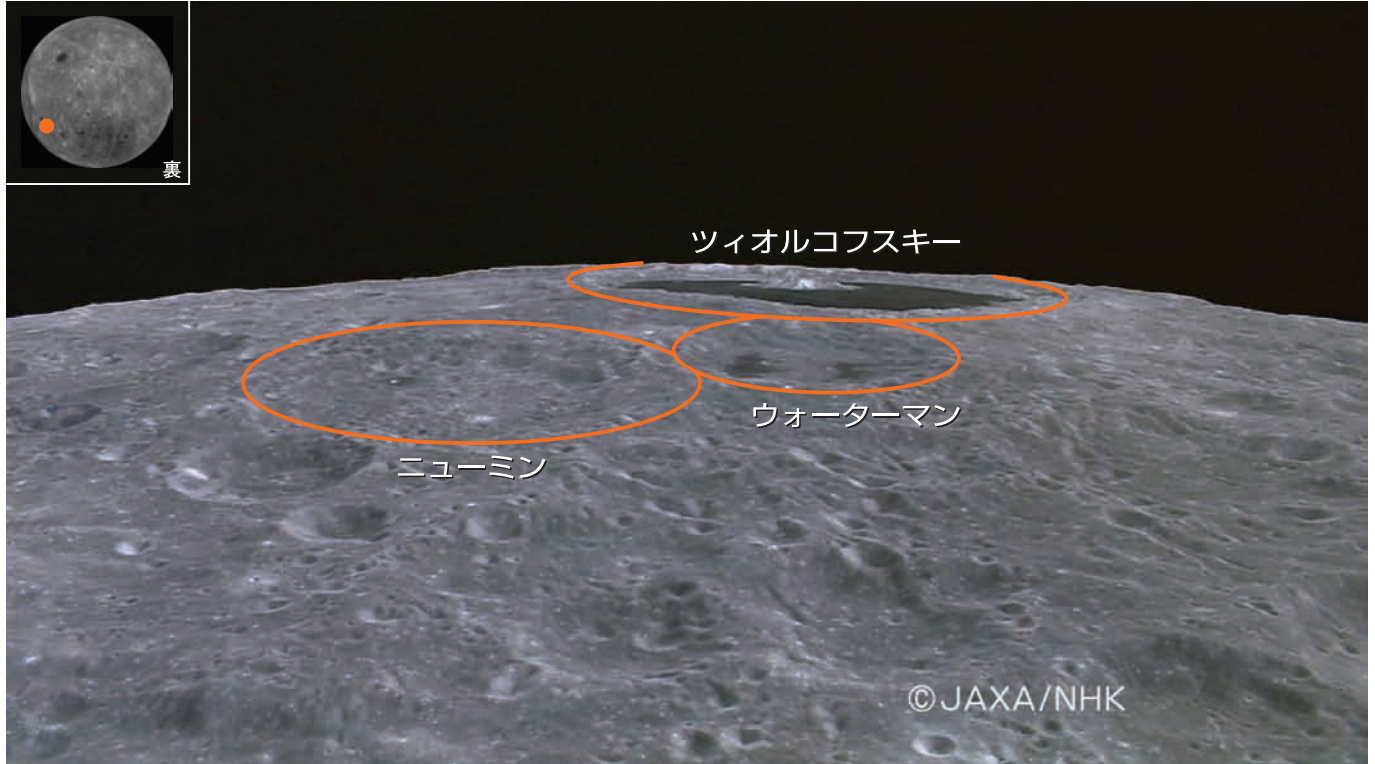


「かぐや」は月の裏側の南半球を北上していきます。表面は大小無数のクレーターやクレーターができた時の放出物でおおわれており、長い間、はげしい隕石衝突にさらされたことを物語っています。

ニューミン・クレーター、ウォーターマン・クレーターの先に、ツィオルコフスキー・クレーターが地平線から姿をあらわします。ツィオルコフスキーの

直径は180km。その内部はわき出してきた暗い溶岩に満たされており、中央丘は黒い湖に浮かぶ島のように見えます。

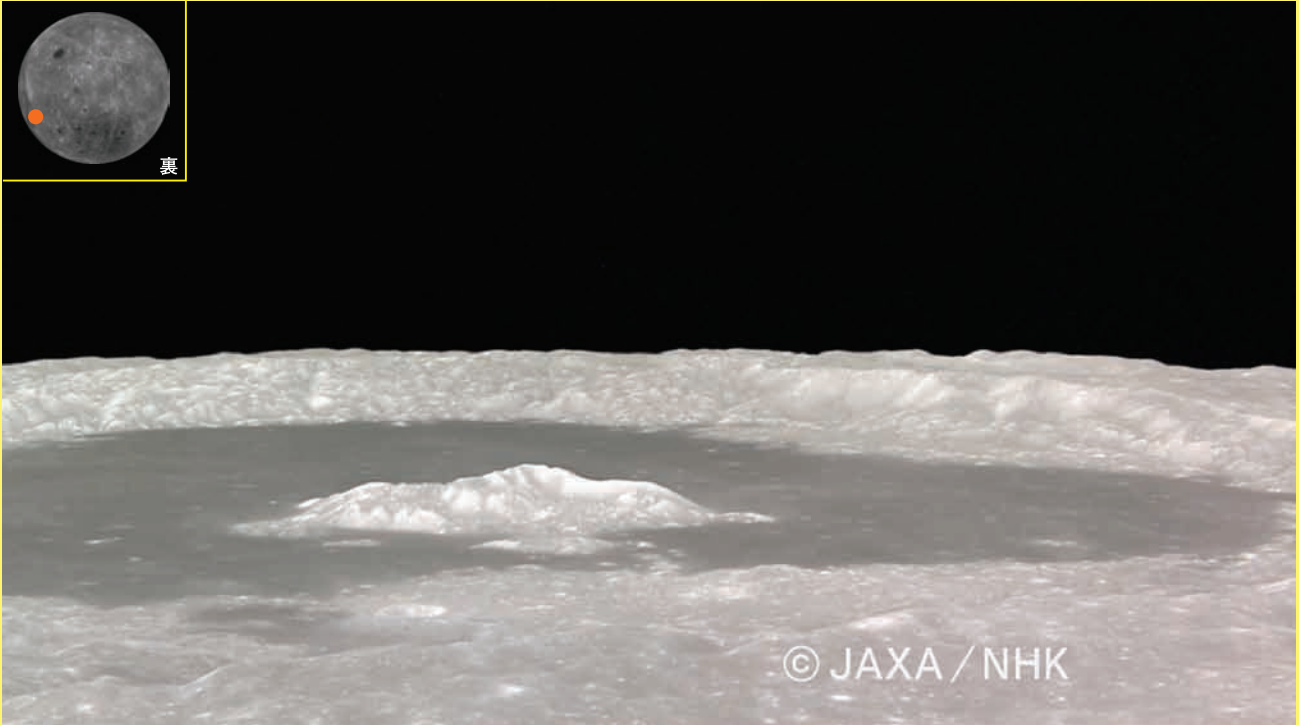
「かぐや」がツィオルコフスキーの上空を通過するにつれ、クレーターの切り立った壁や溶岩の様子がよく見えてきます。ツィオルコフスキーの縁の一部は、隣にある直径約180kmのフェルミ・クレーターに重なっています。



ツィオルコフスキーの中心部 (2008,5,6)

月の裏側にあるツィオルコフスキー・クレーターの中心部を「かがや」のハイビジョンカメラがとらえました。この画像はツィオルコフスキー中

心部を北側から望遠で撮影したものです。中央丘やその周囲の暗い溶岩の広がりがよく見えています。



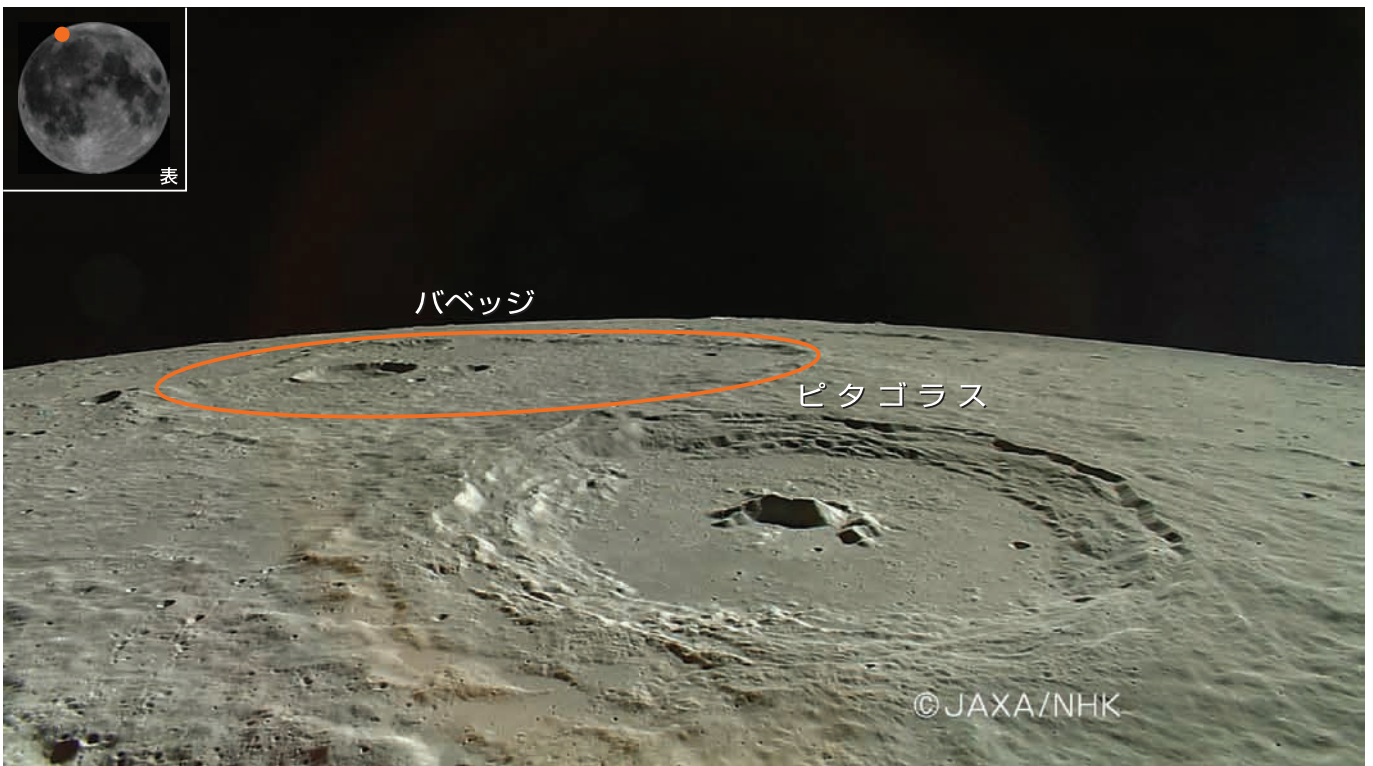
映像解説

ピタゴラス (2008,2,29)

北半球高緯度地域を南下する「かがや」の前方にピタゴラス・クレーターが見えています。直径140km、深さ5000mのピタゴラスは非常に目立つ中央丘をもち、内部の壁には段丘状の構造が見られます。

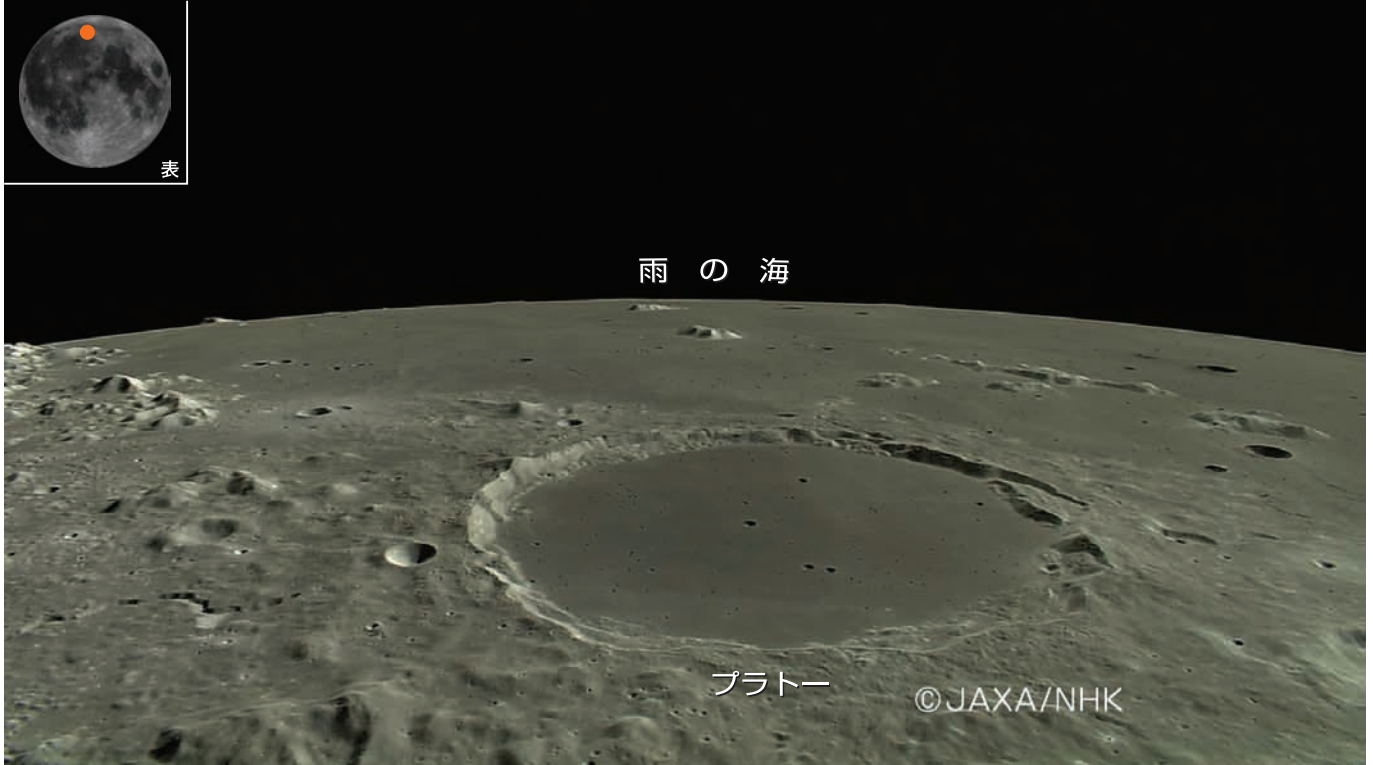
バベッジ・クレーターを過ぎ、「かがや」は「露の入江」に入っていきます。

「露の入江」は左手のずっと奥で「寒さの海」につながっています。また、進行方向の先には、月面で最も広い海である「嵐の大洋」が広がっています。



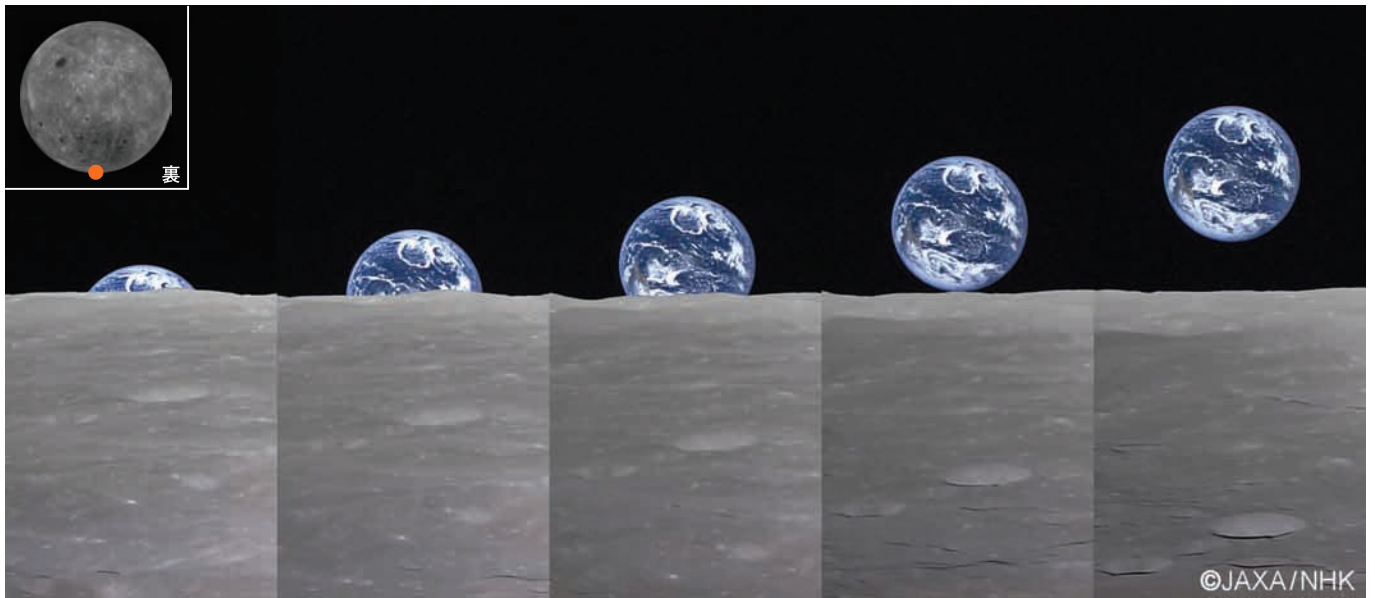
「寒さの海」を越えて南下する「かぐや」の前方に、プラトー・クレーターが見えてきます。「雨の海」の北の縁に位置するプラトーは、直径110km、深さは2000mほどです。その内部は溶岩におおわれていて、きわめて平坦です。

プラトーの向こう側にはテネリッフェ山脈とピコ山が見えます。どちらも高さは2000m以上あります。ここから先は「雨の海」です。わきだしてきた溶岩が冷えて固まったなめらかな表面が、どこまでもつづいています。



地平線から、青い地球が姿をあらわしました。月の裏側を南極に向かって進んでいく「かぐや」の望遠カメラがとらえた「地球の出」です。太陽の位置は、ちょうど「かぐや」の背後にあります。そのため、地球に

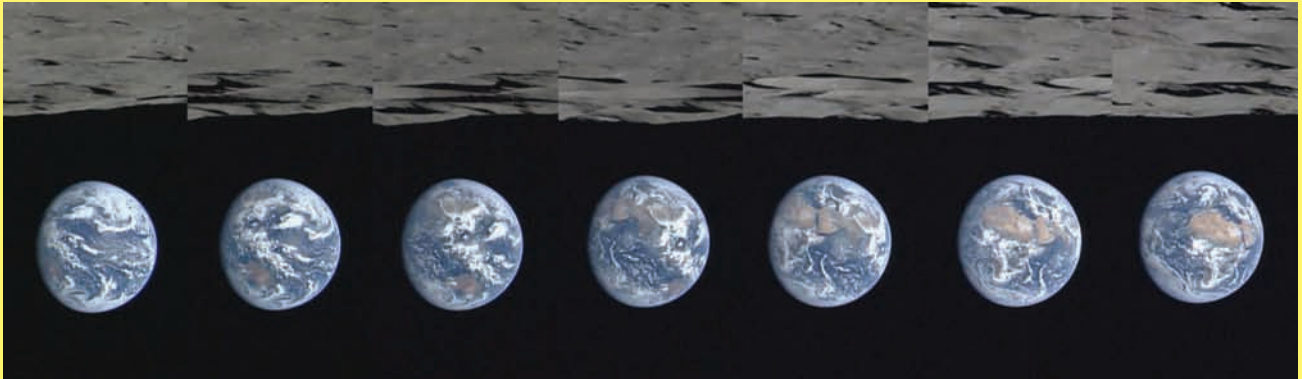
は真正面から光が当たり、満月のように丸く見えています。この映像では地球の南半球が上になっています。私たちの住む星の美しい姿です。



月から見た地球の自転

「かぐや」のハイビジョンカメラは、自転する地球の様子をとらえました。左から右に並んでいる7枚の画像は2008年5月2日から3日にかけて南極付近から撮影されたものです。この画像では北半球を上にしてあります。最初の画像には太平洋が写っており、左にオーストラリア

大陸が見えます。2枚目、3枚目、4枚目の画像にはアジア大陸が見えていますが、雲がかかっているため、残念ながら日本は見えません。5枚目からの画像ではアラビア半島やアフリカ大陸がよく見えています。

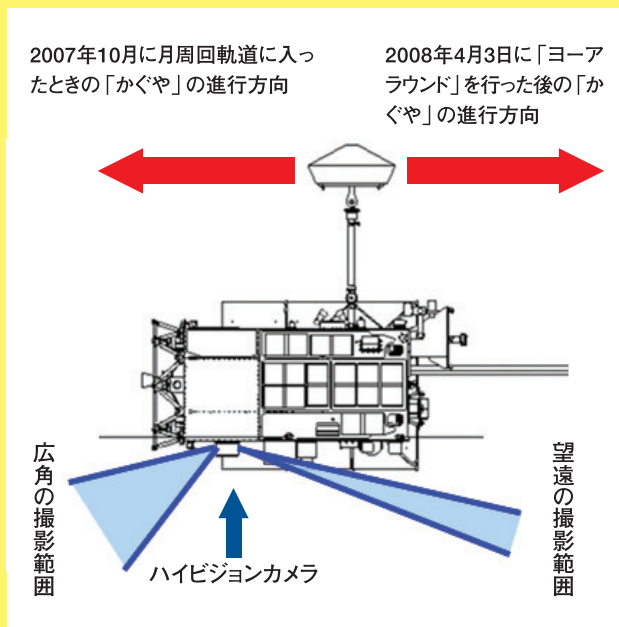


ハイビジョンカメラによる「地球の出」と「地球の入り」の撮影

月はいつも同じ面を地球に向けているため、月面に立つと地球は常に同じ位置に見えています。「地球の出」や「地球の入り」が撮影できるのは、「かぐや」が月を周回しているからです。

「かぐや」のハイビジョンカメラの取付け位置は下の図の通りで、「広角」および「望遠」での撮影が可能です。2007年10月、「かぐや」が月周回軌道に入ったときには、広角カメラが「かぐや」の進行方向を向いていました。そのため、北極付近での「地球の出」は広角で、南極付近での「地球の入り」は望遠で撮影されました。その後、2008年4月3日に「ヨーアラウンド」という姿勢の変更が行われ、望遠カメラが進行方向を向くようになりました。そのため、2008年4月5日の南極付近での「満地球の出」は望遠で撮影されました。

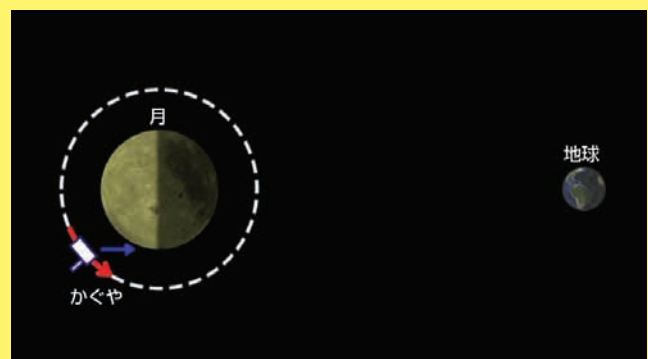
■ハイビジョンカメラの取付け位置



2007年11月7日に「地球の出」を撮影したときの「かぐや」と地球、月の位置関係



2007年12月4日に「地球の入り」を撮影したときの「かぐや」と地球、月の位置関係



2008年4月5日に「満地球の出」を撮影したときの「かぐや」と地球、月の位置関係



宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency

SELENEプロジェクト
〒305-8505 茨城県つくば市千現2-1-1
<http://www.kaguya.jaxa.jp/>
かぐや画像ギャラリー
<http://wms.selene.jaxa.jp/>