

# かぐや 月までの道のり

## 1 打ち上げ・衛星分離

H-IIAロケットにより10.5km/sまで加速され、周期約5日・遠地点約23万kmの長楕円軌道（第1周回）に投入。

## 2 太陽電池パドルなどを展開

太陽捕捉、アンテナ展開、三軸姿勢制御確立などを行う。

## 3 マヌーバ（軌道投入誤差修正）

「かぐや」の位置や速度を電波を使って精密に測定。それに基づいてスラスタを噴射する方向と量を決め、命令を送り、軌道の調整を行う。

## 4 マヌーバ（周期調整）

第2周回では遠地点約40万kmで約10日の周期を持つ楕円軌道に投入される。月までの平均距離は約38万kmなので、それより遠い位置まで到達することになる。第1周回の終わりの近地点（ペリジ）での噴射量を調整することで、第2周回の周期を変えることができる。第2周回は、月軌道投入の精度を高めると同時に、打ち上げ日の変更に伴う軌道の違いを調整するバッファとしても機能する。

## 5 マヌーバ（月周回条件調整）

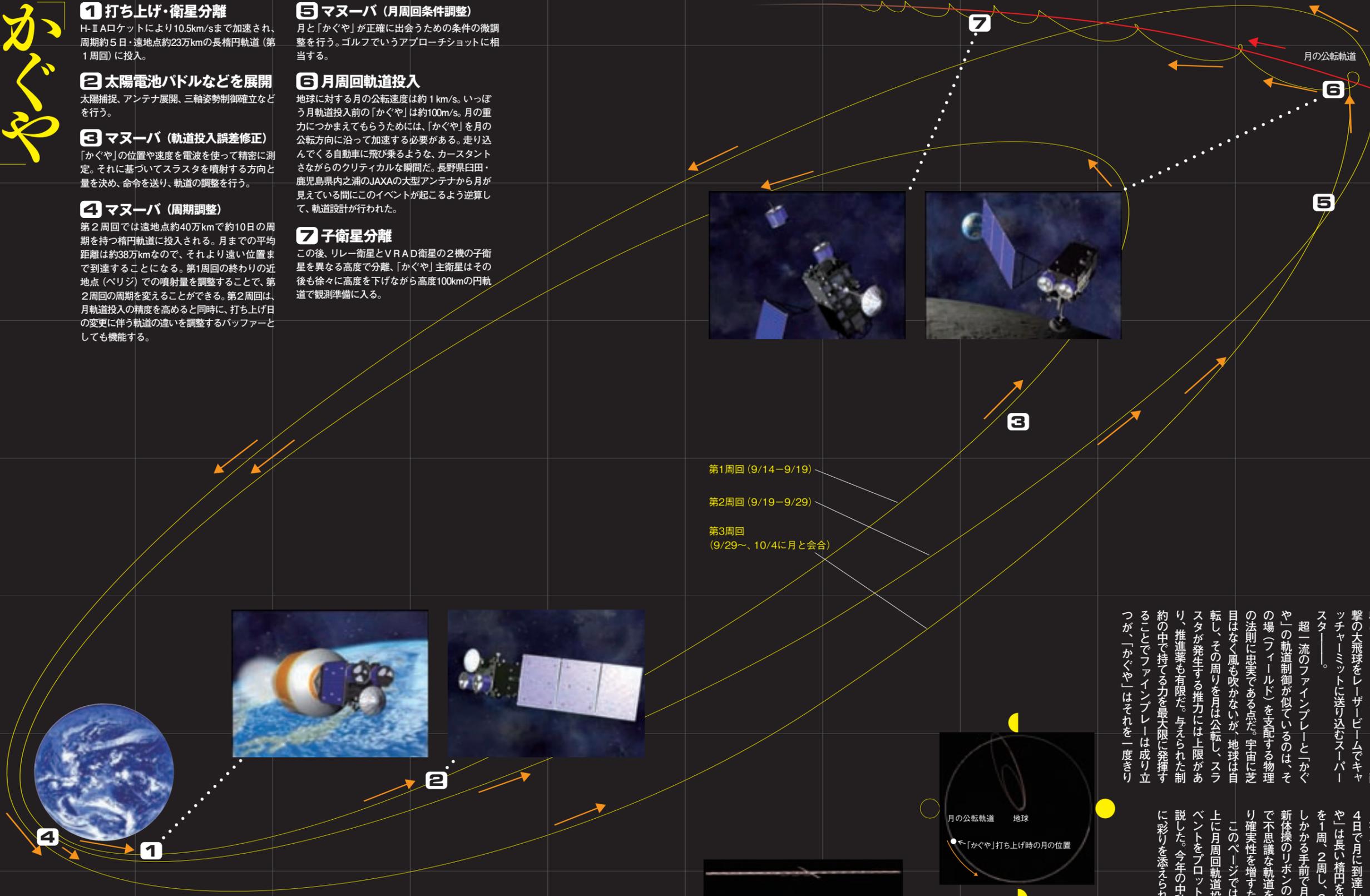
月と「かぐや」が正確に出会うための条件の微調整を行う。ゴルフというアプローチショットに相当する。

## 6 月周回軌道投入

地球に対する月の公転速度は約1km/s。いっぽう月軌道投入前の「かぐや」は約100m/s。月の重力につかまえてもらうためには、「かぐや」を月の公転方向に沿って加速する必要がある。走り込んでくる自動車に飛び乗るような、カースタントさながらのクリティカルな瞬間だ。長野県白田・鹿児島県内之浦のJAXAの大型アンテナから月が見えている間にこのイベントが起こるよう逆算して、軌道設計が行われた。

## 7 子衛星分離

この後、リレー衛星とVRAD衛星の2機の子衛星を異なる高度で分離。「かぐや」主衛星はその後も徐々に高度を下げながら高度100kmの円軌道で観測準備に入る。



第1周回 (9/14-9/19)  
第2周回 (9/19-9/29)  
第3周回 (9/29~、10/4に月と会合)



月の公転面上から見た軌道の全体図  
「かぐや」の長楕円軌道の軌道面は赤道面から約30度傾いている。

北極の上空から見た軌道の全体図  
「かぐや」の打ち上げから月到達までの間に、地球の周りを約4分の3周することになる。月到達するまでのほぼ全期間で、地球から見た「かぐや」は月とは違う方角にることになる。  
\*月軌道外側のイラストは、地球から見た月の満ち欠け

## 信

じられないようなロングパットをカップに沈めるグリーンの帝王や、意表を突くパスを味方の足下にビタリと収めるファンタジスタ、フェンス直撃の大飛球をレーザービームでキャッチャーミットに送り込むスーパースター――。

超一流のファインプレーと「かぐや」の軌道制御が似ているのは、その場（フィールド）を支配する物理の法則に忠実である点だ。宇宙に芝目はなく風も吹かないが、地球は自転し、その周りを月は公転し、スラスタが発生する推力には上限があり、推進薬も有限だ。与えられた制約の中で持てる力を最大限に發揮することでファインプレーは成り立つが「かぐや」はそれを一度きり

のファインプレーでなく、再現可能な技術として習得しようとしている。科学観測と並ぶ「かぐや」のミッションなのである。

有人ミッションであるアポロは約4日で月に到達した。一方の「かぐや」は長い楕円を描いて地球の回りを1周、2周し、3周目の半ばにさしかかる手前で月と出会う。まるで新体操のリボンの軌跡のような複雑で不思議な軌道をたどるのは、「より確実性を増すため」だ。

このページでは「かぐや」の軌道上に月周回軌道投入までの主要イベントをプロットし、順を追って解説した。今年の中秋の名月の味わいに彩りを添えられれば幸いである。  
(文)喜多充成