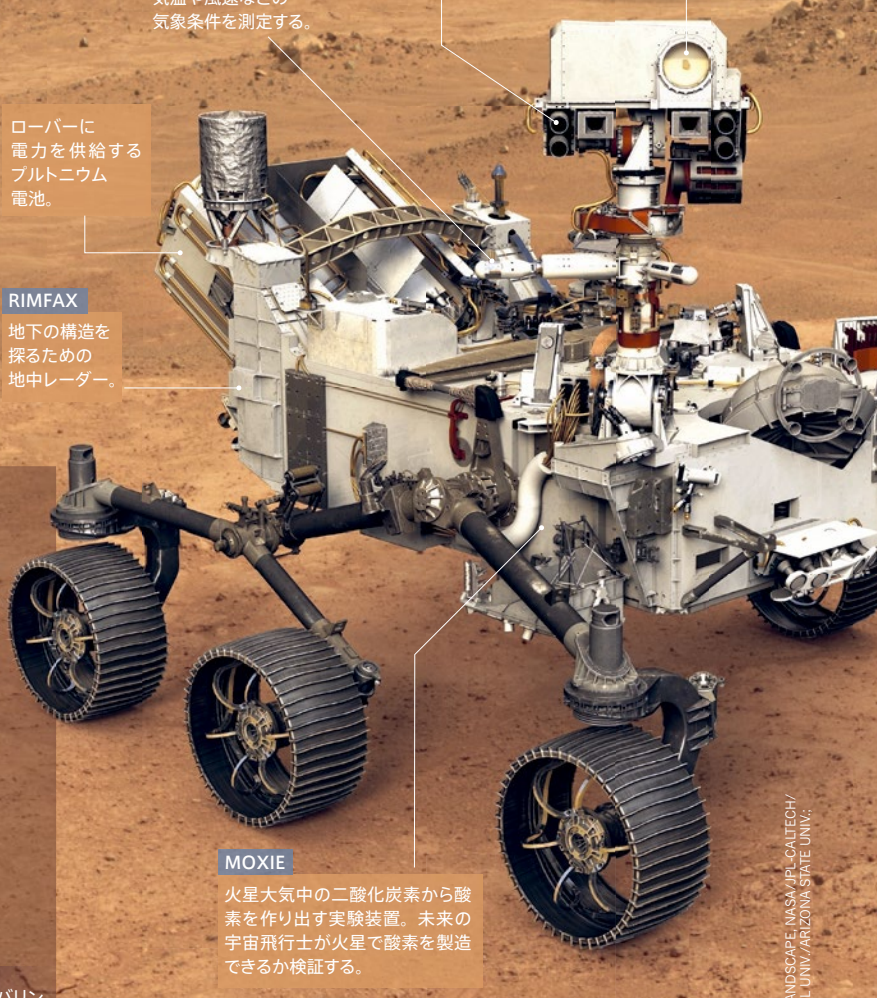
火星からのサンプルリターン

赤い惑星の岩石を地球に持ち帰る大胆計画

BY ALEXANDRA WITZE
DESIGN BY JASIEK KRZYSZTOFIAK

NASA は 2020 年に火星にローバーを送り込み、岩石や土を試験管に採取して保管することを計画している。成功すれば、関連情報が記録された火星の試料を地球に持ち帰って調べるための第一歩となる。技術者たちは現在、自動試料採取システムを設計中だ。火星の生命の痕跡を汚染することがないように、システムは徹底的にクリーニングする必要がある。

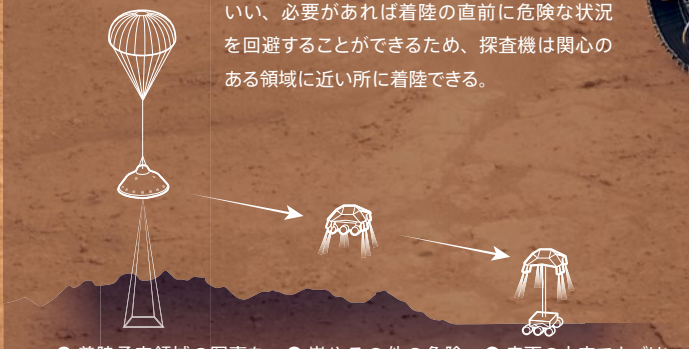


MARS LANDSCAPE: NASA/JPL-CALTECH/CORNELL UNIV./ARIZONA STATE UNIV.

着　陸

新しい着陸技術

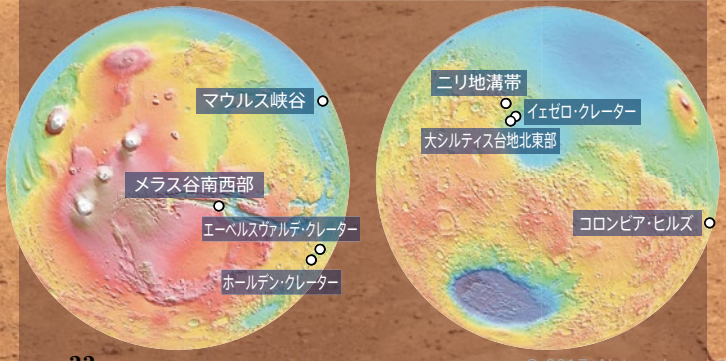
火星に到達したローバーは、2012 年にキュリオシティが行なった大気圏突入・降下・着陸シークエンスの改良版を行う。新しい方式は「地形照合航法（Terrain relative navigation）」といい、必要があれば着陸の直前に危険な状況を回避することができるため、探査機は関心のある領域に近い所に着陸できる。



❶ 着陸予定領域の写真を撮影して地図と比較する。
❷ 崖やその他の危険な状況を回避する。
❸ 表面の上空でホバリングしてローバーを下ろす。

着陸地点候補

マーズ 2020 ローバーの着地点候補となった 8 カ所。
どの地点が選ばれるかで火星の科学の方向性が決まってくる。



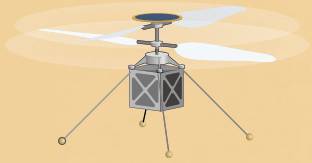
3 段階のサンプルリターン

1

マーズ 2020 は火星の岩石を地球に持ち帰るための第一歩にすぎない。ローバーは試料を採取して試験管に封入した後、火星表面の保管場所に置く。

LANDING SITES AND ROVER: NASA/JPL; RECOVERY IN STEPS: NASA/JPL-CALTECH

© 2017 Nature Japan K.K., Part of Springer Nature.

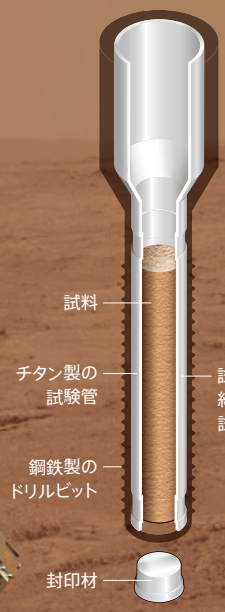


ヘリコプター

ローバーには、薄い大気中を飛行して進路を偵察できるヘリコプターが搭載されるかもしれない。

試料の採取と保管

鋼鉄製のドリルビットに窒化タングステンの刃がついたものを用いて岩石を掘削。空気ドリルのように打撃を加えるモードにも回転モードにもなる。掘削終了後、チタン製の試験管（長さ 14cm）に 15g の試料を詰めて密封。ロボットアームをローバーの本体内にたたみ込み、試料を保管容器に収納。



43 本の試験管がローバーに搭載される

37 本には岩石や土の試料の他、証拠用として大気中の物質も詰め、汚染の有無の確認に用いる。

6 予備

SHERLOC

鉱物や化学物質を調べるための紫外線分光計（カメラの名前は WATSON）。

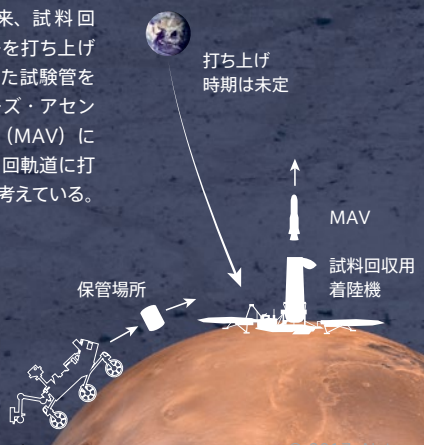
PIXL

岩石と土の化学組成を詳細に調べる X 線分光計。

ロボットアーム

外側に伸ばして科学的測定を行ったり試料を採取したりする。搭載された装置は切手サイズの領域を極めて詳細に調査可能。

2 NASA は将来、試料回収用ローバーを打ち上げて、保管された試験管を回収してマーズ・アセント・ビークル（MAV）に載せ、火星周回軌道に打ち上げたいと考えている。



3 火星周回軌道に入った MAV は別の探査機とランデブーし、これが試料を地球に持ち帰る。この段階は回収ミッションの延長になるのかもしれないし、第 3 のミッションになる可能性もある。

© 2017 Nature Japan K.K., part of Springer Nature.