

## 赤外光観測による火星の凍土・マグマ相互作用の検出

## Infrared spectroscopic observation on Mars: inspection of subsurface permafrost/magma interaction

# 小川 佳子[1], 栗田 敬[2]

# Yoshiko Ogawa[1], Kei Kurita[2]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 東大・地震研

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo, [2] ERI, Univ. of Tokyo

衛星搭載のスペクトル観測機器によって惑星・衛星の表面組成を明らかにすることはその星で起こった表層構造の進化を究明するにあたって不可欠である。特に火星においては、その特徴的な流水地形から、表層部水環境が注目されている。大規模な Outflow channel の形成はある時期に大量の水が地殻中で生成されたことを示している。この水の起源として、画像から得られた様々な観測事実は、火成活動と水/氷の相互作用を間接的に示唆している。マグマの貫入によって引き起こされる凍土層の融解が大量の液体水を生成し、地上にもたらされた可能性が高い。小川、等(2002)は凍土下部にマグマが貫入した場合の凍土層の融解過程を数値シミュレーションにより明らかにし、物理的にもっともらしい凍土の融解・水の生成シナリオを提案している。本講演ではこのシナリオに基づいて凍土・マグマ相互作用の検出の可能性を探る。

高温のマグマが火星の地殻浅部に存在する凍土層に貫入した場合、周辺部分で活発な熱水循環系を作り出し、その高温溶液は周囲の母岩に熱水変質作用をもたらす。その際形成される熱水変成鉱物は、融解水の自噴に伴う地表面の崩壊時に地上に噴出され、表面にさらされると考えられる。地表面上での熱水変成鉱物の探索・検出は、地表下のマグマ/凍土の相互作用の直接的検証となり得る。我々の提案しているマグマ/凍土相互作用のシナリオでは chaos 領域が凍土の融解・自噴の場である。Chaos 地形は主要な Outflow channel の上流部に存在している崩壊地形である。マグマの熱による凍土層の融解は浸透流対流により局所化し効率良く進行し、更に compaction/segregation を受けて大規模な地中湖が一時的に形成され、その不安定化により自噴・水噴火が生じると考えられる。したがって、channel の侵食を受けていない chaos の中心部低地や chaos 周辺の平坦な台地面に自噴時の放出物が堆積している可能性が高い。このような領域で熱水変成鉱物の探索・検出が期待される。

熱水変成鉱物の吸収線は主に近・中間赤外波長領域に集中する。また、この波長領域には火成活動の特徴づける輝石や水中沈殿性の硫酸塩鉱物の吸収線も含まれている。したがって、近・中間赤外波長領域での表層部マッピングが鍵となる。しかし、この近・中間赤外領域での観測は Phobos-II 搭載の IMS 以外ほとんど存在していない。近年は NASA を中心に火星探査が盛んであり、これまでにない高解像度の画像データ、高度データの蓄積されつつあるが、スペクトル分析に関し、特に赤外領域となると、今後の計画も含めても、そのほとんどが熱赤外領域が中心となる。Mars Express 搭載のスペクトロメーター-OMEGA は可視-近・中間赤外波長域をカバーする。その撮像範囲、そして空間分解能、スペクトル分解能共に、従来なかった、高質のデータが期待される。OMEGA を用いた赤外領域の分光マッピングにより、火成岩鉱物、特に熱水変成鉱物の分布を明らかにし、流水地形 (outflow channel, fluvial valleys)、崩壊地形 (chaos, chasma: 大規模陥没地形) の形成に対する熱水活動の関わりを直接的に確認することを提案したい。

講演では具体的な観測地候補として Tharsis 周辺の chaos 領域のいくつかを、現在までに得られている表面画像をもとに紹介する。

また、画像を用いて、同様の地域、さらにはその他の流水地形の上流部にポイントに絞って、自噴・水噴火の痕跡を丹念に探すことも重要である。これはのぞみ搭載の可視撮像カメラ MIC により可能である。