

## 画像解析によるフォボスにみられるグループの形成過程に関する検討 Geological study on the formations of grooves on Phobos: Results of image analysis

菊地 紘<sup>1\*</sup>, 宮本 英昭<sup>1</sup>

Hiroshi Kikuchi<sup>1\*</sup>, Hideaki Miyamoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京大学総合研究博物館

<sup>1</sup>The University Museum, The University of Tokyo

フォボスとダイモスの表層画像は、現在でも Mars Express や Mars Reconnaissance Orbiter によって取得されている。火星に近い方の衛星であるフォボスは、現時点において約 3000 枚の高解像度画像が取得され、最も多くの画像が公開されている小天体の一つとなった。本研究はそれらの画像解析を行うことで、小天体上に見られるさまざまな地形の形成過程についてあきらかにしようとするものである。

フォボスの表層に見られる最も顕著な特徴のひとつは、グループと呼ばれる直線状の溝のような構造である。グループは他の多くの小天体にも見られる地形であるにも関わらず、成因はよくわかっていない。そのため最も多くの情報が得られているフォボスを例にグループの形成過程を明らかにすれば、小天体全体の表層進化過程の理解に大きく貢献するものと考えられる。

グループの形成過程として、主に次の 2 つが提案されている。まず 1 つ目はフォボス内部になんらかの作用で断層が生じることで形成されるというもの [1]、2 つ目はフォボスや火星への衝突で生じたイジェクタが 2 次衝突を生じて形成されたというもの [2]。後者の方がどちらかという有力であると考えられてきたが、火星から放出されたイジェクタが直線状に並ぶ必然性が無いことを、近年の数値シミュレーション [3] によって示されたことは、この仮説を強く否定する材料であると考えられる。

そこで私たちは高解像度画像を丁寧に分析することで、515 本のグループの位置や大きさを確認し、これらをフォボスの数値形状モデルの上に描写した。HiRISE によって撮影された地域については、より細部な測定をすることができた。この結果、グループの多くはリムを有していることがわかった。これはフォボスのグループは衝突由来であることを強く示唆している。さらにグループの長さに関して、ヒストグラムを作成した。特に 5km 以上の長いグループは信頼度の高いデータセットをつくることができた。

さらに本研究では 3 つの地域に対して直径 20m 以上のクレーター的位置もマッピングすることで、クレーター密度を測定することができるようになった。この結果、フォボスのクレーター密度はどの地域も幾何学的飽和に至っておらず、特に高緯度でクレーター密度が小さいことがわかった。また Sub-Mars 側と Anti-Mars 側ではクレーターサイズ頻度分布図が非常に類似している傾向があることがわかった。さらにフォボス上で見られるボルダーの大きさ、位置も調査することで、ボルダーは大きさが直径約 20m 程度のもが多く、赤道方向に多く分布していることがわかった。形成要因不明なリッジも発見した。こうした解析結果は既存の仮説に否定的である。本講演では、小惑星との衝突を起源とする新たな仮説で上の解析結果を矛盾なく説明できることを示す。

### 参考文献

[1]Soter, S. and Harris, A., 1978. Nature 268, 421-422

[2]Murray, J.B., Iliffe, J.C., 2011. Geomorphology. Geol. Soc. Spec. Publ., London, pp.21-41

[3]Kenneth, R.R., James, W. H., 2013. Planetary and Space Science, 69-95