

クレーターの形状と直径の関係から見た月の表と裏の違い

関西創価学園 MoonKAM Project Team

寺戸 聖菜（3年）、松本 諒大（1年）【関西創価高等学校】

永田 広平（3年）【関西創価中学校】

要 旨

MoonKAMとは、月周回衛星GRAIL（日本時間の2012年12月18日に月面に制御落下）を利用したNASAの教育プログラムである。

私たちはGRAILで撮影した写真を用いてクレーターの形状と直径の関係について比較し、月の表と裏の違いについて考察した。

1. はじめに

私たちは昨年、「小型クレーターの比較による、表側と裏側におけるレゴリス層厚の違いに関する考察」の中で、クレーターの直径と累積頻度の関係、および、クレーターに占める複雑クレーターの割合から、「地球によるブラインド効果」仮説の検証を試みた。また「クレーターの直径と深さに関する考察」において、表側と裏側の比較結果は「地球によるブラインド効果」仮説と矛盾しないとの結論に達した。

この「地球によるブラインド効果」とは、月が常に同じ面を地球に向けていることから、裏側により多くの隕石が衝突するという、私たちの立てた仮説である。しかしGRAILが撮影した写真ではクレーターの深さを正確に測定することが難しく、今回、新たに「クレーターの形状と直径の関係」を用いて「地球によるブラインド効果」仮説を検証することとした。

2. 計測方法

まず、GRAILで撮影した画像からクレーターをチェックし、縮尺から直径を算出する。

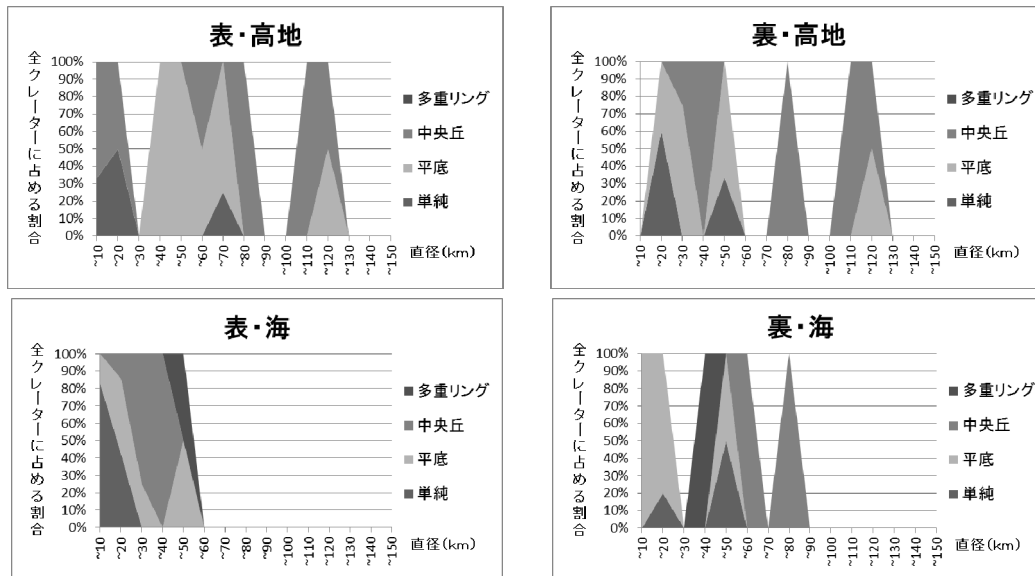
次に、クレーターの形状を「単純クレーター・平底クレーター・中央丘クレーター・多重リング状クレーター」の4つに、ロケーションを「表の海・表の高地・裏の海・裏の高地」の4つにそれぞれ分類して、各カテゴリーに当てはまるクレーター数をカウントする。

海が形成される際、月内部より流出した玄武岩質がレゴリスの堆積層を覆ってしまうため、海と高地では表層のレゴリス層の厚さが異なる。そこで「表の海・裏の海」「表の高地・裏の高地」をそれぞれ比較することとした。

なおMoonKAMデータのダウンロードサイトが昨年10月以降一時的にサービスを停止しており、現時点でGRAILの撮影画像を用いることができないため、本稿では考察にあたり NASA Catalogue of Lunar Nomenclature のデータを使用した。

3. 結果

結果は次の通りであった。



高地同士で比較すると、直径が10~30km程度の小型クレーターは、表側では中央丘型の割合が高いが、裏側では単純型・平底型が大半を占める。また100~130kmの大型クレーターでは、どちらも平底型と中央丘型のみとなり、割合もほぼ同一である。

一方、海同士で比較すると、直径が30km~のクレーターでは、表側では単純型が見られないのに対し、裏側では単純型や平底型が見られる。

4. 考察

高地の直径10km程度の小型クレーターを比較すると、裏側の方が単純型の割合が高い。また海の、直径が30km~60kmの中型クレーターでも、表側では見られない単純型が見られる。柔らかい表層のレゴリス層のみが抉られたときに単純型クレーターが形成されるとすると、以上2つの比較から、裏側のレゴリス層の方が厚いと推測される。

5. 今後の課題

日本の月観測衛星「かぐや」がレーザーサウンダーで観測した表側の海の地下構造は、レゴリス堆積層と玄武岩層が交互に重なったミルフィーユ構造であった。クレーター形状と直径の関係について、海に特有の関係が見られないかデータを検討していきたい。

また、裏側の海のクレーターについては、NASAのリストに記載が殆どなく考察結果の信頼度も低いため、今後、MoonKAM画像を用いてデータを補完していきたい。

なお、クレーターの形状にはピーリングクレーターやマルチリングクレーターなど4分類に当てはまらないものも多数存在した。写真からクレーターの形状を的確に分類できるよう、基礎的な月の地学についても学んでいきたい。

6. 参考資料

NASA Catalogue of Lunar Nomenclature (Leif E. Andersson, Ewen A. Whitaker, 1982)