

---

## MoonKAMを用いた月の研究 2

### クレーターの直径と深さに関する考察

六車正治、寺戸聖菜(高2)、永田広平(中2)【関西創価学園 MoonKAM Project Team】

---

#### 要 旨

私たちはNASAの教育プログラムMoonKAMに参加し、鮮明な月面写真を入手する機会を得た。地上から撮影した写真を用いる手法では特にクレーターの深さに関して誤差が大きくなることから、MoonKAM画像を用いて小クレーターの直径と深さを求め、考察を加えることにした。

#### 1. はじめに

MoonKAM (<https://moonkam.ucsd.edu/about/moonkam>) とは、NASAの月重力探査衛星GRAILに搭載されたデジタルカメラで月面を撮影するという教育プログラム(2012年2月～11月実施)で、私たちはこれに参加し、裏側を含む貴重な写真を撮影した。

水谷 仁「クレーターの科学」で紹介されているPikeらの研究(1974)によれば、「月の新鮮なクレーターでは、直径約10kmを境に深さ／直径の比が変化する」とある。

望遠鏡を使った地上からの研究としては慶應義塾高等学校の生徒らによるものもあるが、Pikeも指摘しているように地上からの観測で得られるデータはかなり不確かである。

そこで私たちは、GRAILが月周回軌道から撮影した鮮明な画像を用いて、本考察をおこなうことにした。

#### 2. 方法

まず写真の縮尺から、クレーターの直径と影の長さを算出する。

次に、クレーターの緯度と経度、撮影日時(UTC)から「ステラナビゲーター9」を使用して月面における太陽高度を割り出し、測定した影の長さから太陽の高度から三角関数を用いてクレーターの深さを求める。なお、クレーターの深さの定義は、Pikeらが用いたのと同じ、リムの高さを除いた深さとした。(fig.1)

また月が球体であることから、月平線近くで撮影されたクレーターでは画像にゆがみが生じるため、深さを求める際に算出した直径と実直径との誤差率を考慮した。なお、クレーター直径の測定は月平線と平行な方向で測定をおこなっている。

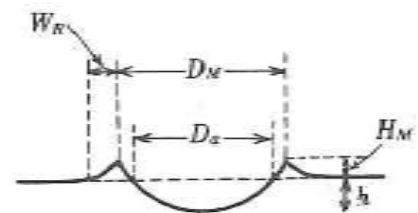


fig.1 クレーターの深さ(h)

「クレーターの科学」より

### 3. 結果

現時点で分析が終了している19個のクレーターについて、直径と直径に対する深さの割合の関係をグラフに示した。(fig.2)

クレーター直径が増大するにつれて、直径に対する深さの割合が小さくなる傾向にあるのがわかる。

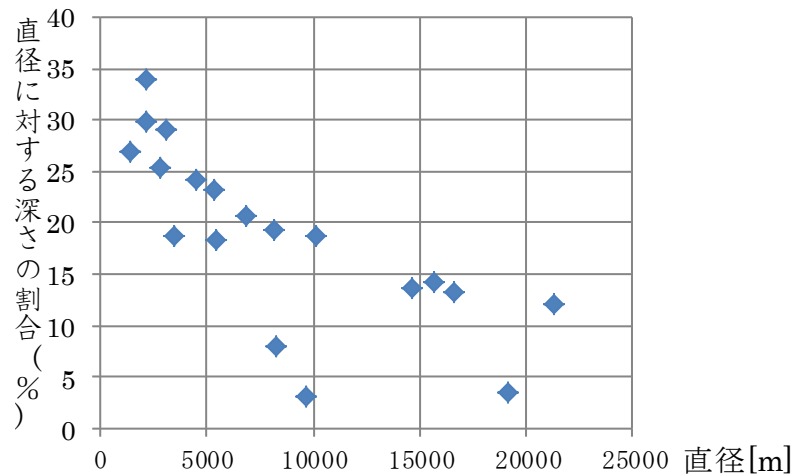


fig.2 クレーター直径と深さの関係

### 4. 考察

月の表面は隕石衝突（クレーター形成）時に飛び散った砂（レゴリス）で覆われており、場所によってそのレゴリス層の厚さは異なると考えられる。従ってクレーターの深さも、形成された場所のレゴリス層厚に左右される可能性がある。また「表側と裏側ではレゴリス層の厚さが異なるらしい」との考察（MoonKAMを用いた月の研究1）と併せて考えると「クレーターの深さと直径の比も表側と裏側で異なるのではないか」との新たな疑問も浮上した。

更に、レゴリス層が薄いと考えられる『海』にあるクレーターの比率についても、今後調べていきたいと考えている。

### 5. まとめ

考察過程で、大型クレーターは一枚の写真に収まらず測定が困難、高緯度地域は影が重なるため影の長さが測定できない、古いクレーターはリムが崩れているため調査に不向きであることなどが判明し、あらかじめ分析するクレーターの選別が必要であると判明した。

MoonKAMの撮影ミッションは終了したが膨大な写真データが残されており、今後、若いクレーターを中心に分析数を増やしていきたい。

### 参考文献

- ・水谷 仁「クレーターの科学」（東京大学出版会、1980）
- ・ステラナビゲーター9（アストロアーツ、2010）