
月における陸と海の考察

國學院大學栃木高等学校:

中居健剛、安野隆也（高1）【國學院大學栃木高等学校】

1. 要旨

2023年4月28日、7月29日及び2024年10月12日に本校天体ドームにて撮像した月の画像から画像処理ソフト「マカリ」を用いて陸と海それぞれのクレーターの深さと直径を計測した結果、両者とも0.51の相関がみられた。また、スリットビューアを用いて月の地形別のスペクトルを撮像し、分析した結果、陸のほうが太陽の光の反射率が高くなった。また、海のスペクトルが陸に比べ平均化されていることが分かった。

2. 動機及び目的

月のクレーターの直径と深さには相関関係があるといわれている（第6回ジュニアセッション）が、岩石の種類が異なるため、陸と海での相関関係は異なると考えた。また、太陽光を反射するスペクトルの波形が異なるを考え、月の陸と海の性質の違いを見出す目的で研究を進めた。

3. 方法

<クレーターの深さと直径>

「ZWO ASI 294MC カラーCMOSカメラ」と「タカハシ製10cm屈折望遠鏡 f=8」を使用し、2023年4月28日、7月29日及び2024年10月12日に撮像した月の画像を画像処理ソフト「マカリ」を用いてクレーターの直径を求めた。次に、三角関数の定義より以下の計算式で深さを求めた。

深さ = 太陽高度 ($\tan \theta$) × 影の長さ

クレーターは均一な円形ではないと仮定し、クレーターの半径を均等に4か所測り、平均化したのち直径を算出した。

<陸と海のスペクトル>

「ZWO ASI 294MC カラーCMOSカメラ」、「CELESTRONSKYRIS 236C」、「タカハシ製10cm屈折望遠鏡」、及び「昭和機械製スリットビューア」（図1）を用いて月のスペクトルを撮像し、画像を画像処理ソフト「マカリ」を使用して月の陸と海（クレーターあり及びなし）のスペクトルを解析した。

4. 結果

<クレーターの深さと直径>

測定した海と陸のクレーター全体の深さと直径には正の相関が見られた（相関係数0.51）。また、陸と海ともに相関係数は0.5を超え、差がなかった（図2）。陸: 0.51 海 0.51

<陸と海のスペクトル>

海（クレーターあり及びなし）に対して陸を比べたとき輝度の大きさは、約0.3倍から約0.5倍となっている。陸に対して海（クレーターあり及びなし）を比べた時には約2倍から約3倍の輝度の大きさになっている。

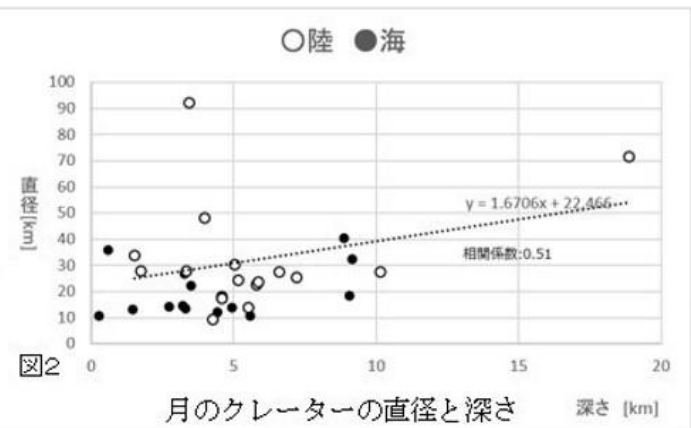
5, 考察

<クレーターの深さと直径>

陸と海の相関係数はほぼ同じ値が算出された。岩石の種類は異なるが、クレーターの形状については陸と海どちらも同じような形状になっているといえる。

<陸と海のスペクトル>

- ① 海のクレーターありとなしを比べた場合→クレーターがないほうが緑色の波長の光を多く反射することがわかった。
 - ② 海と陸の場合→陸の方が海よりも緑色の波長の光の反射率が大きいことが分かった。
 - ③ 海と陸の波長と輝度の関係海の波長と輝度の関係→陸の波長と輝度の関係よりも平均化されている。
- ◎仮説→①②③とも海と陸の岩石の種類の違いや地形の違いによる。
 ◎仮説を立証する課題→月を構成する岩石(玄武岩や斜長石)でモデルを作り、光をあて、それらの反射光やスペクトルを調べる。



	A	B	C
A		1.3倍	0.5倍
B	0.8倍		0.3倍
C	2.3倍	3.0倍	

図3 輝度の大きさの比較

6. 参考文献・引用

・第6回日本天文学会ジュニアセッション予稿集「月のクレーターの深さの求め方、及びその深さと直径の関係」慶應義塾高等学校様

<https://www.asj.or.jp/jsession/old/>

・あなたでもできるデジカメ天文学

・astropics

<https://astropics.bookbright.co.jp/craters-on-the-moon>

7. 謝辞

スリットビューアの開発に携われた株式会社昭和機械製作所の

渡邊 和明様に感謝申し上げます。

クレーターの深さを計測するにあたり助言を下された

会津大学上級准教授、平野 成様に感謝申し上げます。

クレーターの深さと直径の求め方を参考にさせていただいた慶應義塾高校様に感謝申し上げます。

A海のクレーターなし
 B海のクレーターあり
 C陸

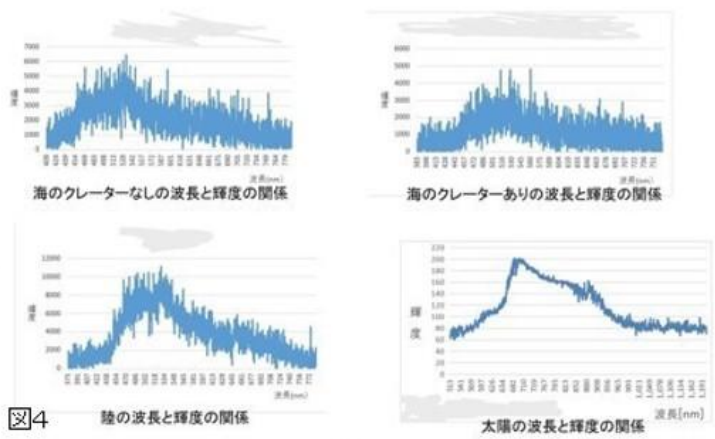


図4 月の光のスペクトル分析