

「月面の地形についての考察」

國府天文部月班：

遠藤 優太、舟橋 桃子、鈴木 一平（高2）【國學院大學栃木高等学校】

1. 要旨

2023年4月28日及び7月29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」を用いて海と陸それぞれのクレーターの深さと直径を計測し、その違いについて考察した。また、2023年12月25日に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その違いを考察した。

2. 仮説

質量の大きな隕石ほど大きなクレーターを形成し、隕石の衝突時のエネルギーが熱と力に変わりクレーターを形成する為、クレーターの深さと直径(測定したデータ全て)には相関関係があり、岩石の種類が異なる為、陸と海での相関関係は異なると考えた。また、陸と海では構成している岩石の種類が異なるため、スペクトルの波形が異なると考えた。

3. 方法

<クレーターの深さと直径>

ZWO ASI294MC カラーCMOSカメラとタカハシ製10cm屈折望遠鏡を使用し2023年4月28日及び7月29日に撮像した画像をすばる画像処理ソフト「マカリ」を用いてクレーターの深さと直径を求めた。三角関数の定義より以下の計算式が成り立つ。

深さ=太陽高度(tanθ)×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 ASI294MC カラーCMOSカメラ、CELESTRON SKYRIS 236C、タカハシ製10cm屈折望遠鏡、及びスリットビューアを用いて月のスペクトルを撮像し(図1)、画像をすばる画像処理ソフト「マカリ」を使用して月の陸と海のスペクトルを測定した。

4. 結果

<クレーターの深さと直径>

測定した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0.48)。また、陸と海のそれぞれの相関係数にも大きな違いが見られなかった(図2)。陸：0.48、海：0.49

<陸と海のスペクトル>

陸と海のスペクトルの輝度の最大値をそれぞれ比較すると、陸の方が輝度の値が約60大きいということが分かった(図3、図4)。

5. 考察

図2より陸と海それぞれの相関関係に大きな違いが見られなかったため、クレーターの形状について場所による違いはないと考える。また、図3及び図4より波長のピークの違いが見られなかったため、輝度の違いはあるものの陸と海による吸収した光の波長に違いはないと考えた。

6. 展望

直径と深さについて計測したクレーターのデータ数を増やし、本研究時の相関係数との変化を調べ、再度結果を考察したいと考えている。また、今回得られたスペクトルを太陽光のスペクトルと比較し、どの波長の光が吸収されているかを調べたい。

7. 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>

8. 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。



図1 撮影使用機材

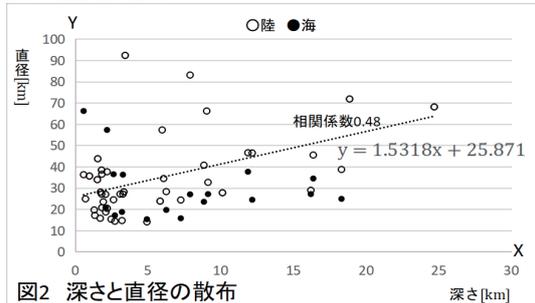


図2 深さと直径の散布

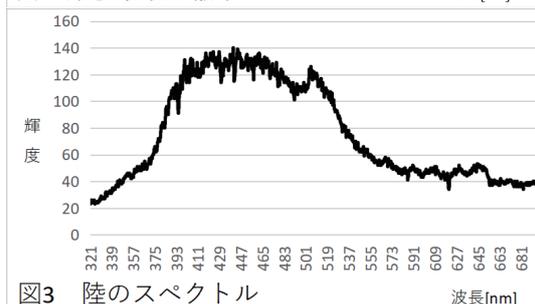


図3 陸のスペクトル

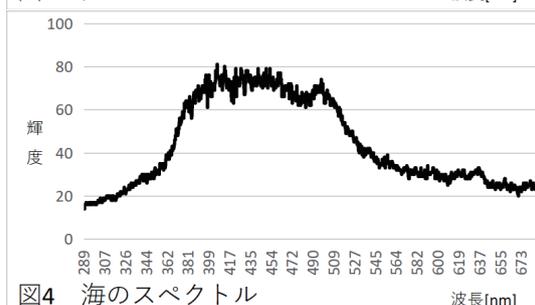


図4 海のスペクトル