
月面クレーター・カウンティング

柴田悠貴(中2)、板垣信人、新井修平(中1)

【成蹊中学校自然科学部】

1. はじめに

成蹊中学校自然科学部では、Apollo 探査機や Clementine 衛星という月探査機によって撮影された画像を使って、いつも見ている月のクレーターについて調べました。

今回は、月面にあるクレーターの数を専用のソフトを使って数えてみました。得られたデータを用いて、クレーターが 1 km^2 あたりにどれくらいあるかを、大きさ毎の表にすると、古いところほどクレーターの密度が大きくなるので、月の表面ができた年代を推定することができます。

2. 方法

1)月の画像を用意する。

測定した月の画像は、Apollo16 号の Metric Camera によって高度110kmから撮影された海の写真をデジタル化したもの、および、Clementine 衛星が撮影したものを使いました。画像は、日立研究所の風間(沢辺)頼子博士から提供して頂きました。

2)SELENE@HOME(<http://www.cirklo.com/space/seleneathome.html>) で提供されている手動クレーターカウント補助ソフトを使用し、図1のようにパソコン画面で、画像上にマウスを使ってクレーターをなぞる円を描きます。

3)記録された円の位置、大きさのデータを整理して、度数分布の表とグラフを作ります。

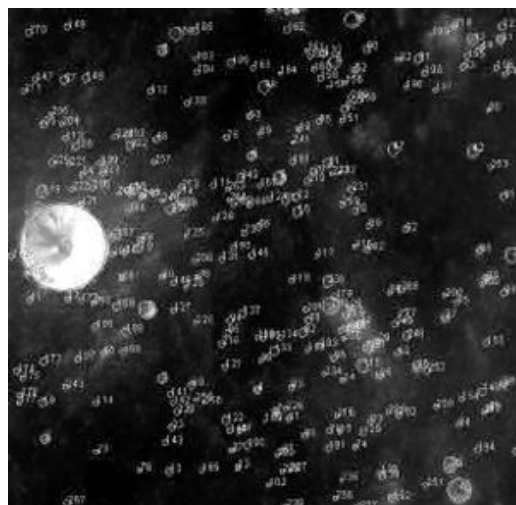


図1. Clementine 衛星の画像を使って、クレーターを抽出したものの。

3. 結果

Apollo 16 号の撮影地点で 405 個、Clementine 衛星の撮影地点で 271 個のクレーターを数えることができました。それぞれの測定結果のグラフが図2と図3です。専門家がおこなったもの(沢辺ほか,2004)と比べた結果、私たちがやったものでは、大きいものではあまり差がありませんが、1km以下の小さいクレーターの数がやや少ないことがわかりました。

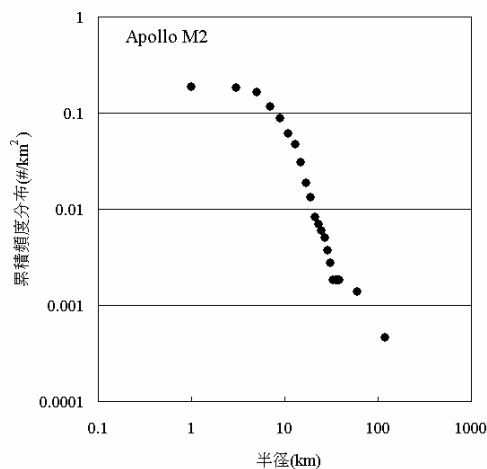


図2. Apollo 16号が海の部分を撮影した画像の累積頻度分布のグラフ。(南緯 6.4度 東経 143.7度 解像度 100m)

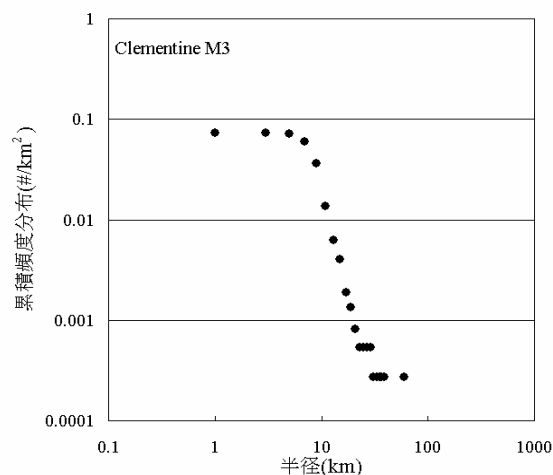


図3. Clementine 衛星が海の部分を撮影した画像のグラフ。(南緯 11.5度 西経 11.5度 解像度 100m)

高い太陽高度の下で撮影されたもので、陰がでにくいため測定がしにくいとされている。

4. 考察

累積頻度分布が図2では0.1より大きく、図3では0.1より小さくなっています。このことから、Clementine 衛星の撮影地点より Apollo16号の撮影地点の方が 1km^2 あたりのクレーターの数が多く、月面が古いことが予想されます。ただし、Clementine 衛星の画像は、太陽高度が高いため、クレーターが読み取りにくいものなので、そのために少なくなっている可能性もあります。

また、小さいクレーターの数が少ない原因は、クレーターを探す前に、ある一定の基準(どのくらいの大きさまで)を決める際、小さいものだと、画質の関係で月面のデコボコとクレーターの差が分かりにくかったり、人によって、あるクレーターが一定の基準に当てはまるかどうか考え方が違うからだと思います。しかし、何回も練習することによって、その差を縮めることができると思います。そして今度は「かぐや」の画像で、クレーターの数を数えてみたいです。

5. おわりに

画像提供と画像解析ソフトの使い方をご指導頂いた和歌山大学の秋山演亮先生、画像をご提供頂いた東京大の松永恒夫先生と日立研究所の風間(沢辺)頼子先生、および原稿を荷読んで頂いた大阪大の佐伯和人先生に感謝します。

文献

- ・ 沢辺頼子, 松永恒夫, 六川修一,(2004),日本惑星科学会誌,13(2),87- 93.