

# 月面クレータからみた過去 32 億年の 衝突頻度の長期変化

加藤麻美 諸田智克

名古屋大学大学院環境学研究科

月は過去 40 億年の天体衝突の記録をクレータとして保存しており、それは太陽系内側の小天体の軌道・衝突進化史を知る上で重要な情報である。天体衝突史の理解は、主にアポロとルナの岩石試料の放射年代とサンプル採取地点のクレータ数密度の関係から得られているが、岩石試料は 39 億年～31 億年間に集中しているため、過去 30 億年間の天体衝突の歴史はよく分かっていない。一方で、月の光条クレータや地球クレータの統計研究などから、ここ数億年間にクレータ生成率が上昇しているという仮説が提案されている。

近年、月探査の成功により高解像度の画像データによる月面の詳細画像が蓄積され、個々のクレータの年代決定が可能となった。本研究では、月周回衛星「かぐや」に搭載された地形カメラの画像データを用いて、直径 20km 以上の光条クレータを対象に月全球のクレータの相対年代を決定した。そして Wilhelms et al. [1978] で同定された Eratosthenian (32～8 億年前)+Copernican (8 億年間～現在) クレータと本研究で同定された Copernican クレータの数密度から、過去 32 億年間と過去 8 億年間の平均のクレータ生成率を比較した。

解析の結果、過去 32 億年に比べて過去 8 億年間のフラックスは 0.66 倍と低いことがわかった。この結果の解釈として、下記の 2 つの可能性が考えられる。(1) 実際に生成率が 0.66 倍程度に減少した。(2) Copernicus の年代は実は 5 億年程度であり、生成率は過去 32 億年間一定である。

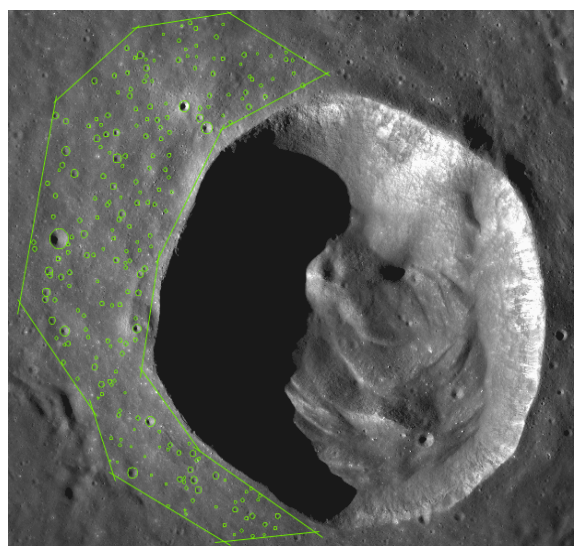
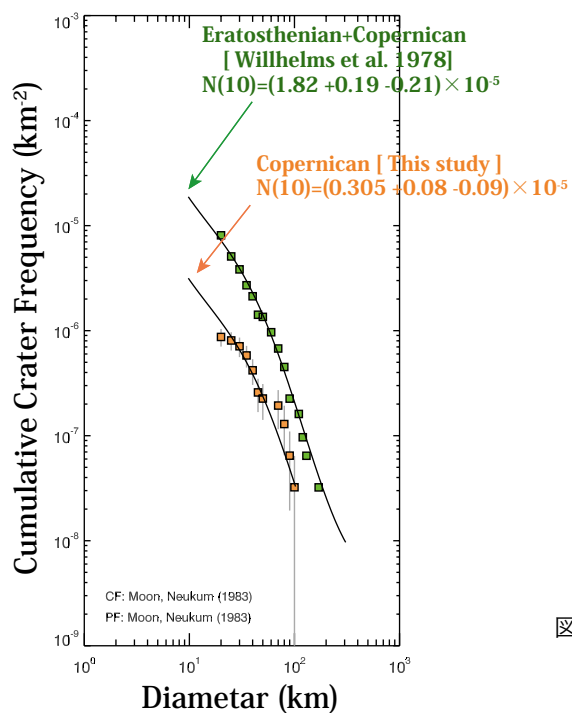


図 2. カウンティングの例：Pytheas クレータ(直径 20.8km)

図 1. Eratosthenian + Copernican [Wilhelms et al. 1978] と Copernican [This study] のサイズ頻度分布の比較。

表 3. 過去 8 億年間と過去 32 億年間のクレータ生成率の比較

	年代 [Gyr]	クレータ 個数	調査領域の 面積[km <sup>2</sup> ]	個数密度 N(>10km) [10 <sup>-5</sup> km <sup>2</sup> ]	生成率 F (>10km) [10 <sup>-6</sup> km <sup>2</sup> ・Gyr <sup>-1</sup> ]
Copernican[This study]	0.81	27	3.1×10 <sup>7</sup>	0.305± <sup>0.08</sup> <sub>0.09</sub>	3.77± <sup>0.96</sup> <sub>1.09</sub>
Eratosthenian+Copernican [Wilhelms et al. 1978]	3.2	251	3.1×10 <sup>7</sup>	1.82± <sup>0.19</sup> <sub>0.21</sub>	5.69± <sup>0.59</sup> <sub>0.67</sub>