

# 過去 30 億年における太陽系内側の衝突率の長期変化

○諸田 智克<sup>1</sup>, 春山 純一<sup>2</sup>, 本田 親寿<sup>3</sup>, 大竹 真紀子<sup>2</sup>, 平田 成<sup>3</sup>,  
出村 裕英<sup>3</sup>, 山本 聡<sup>4</sup>, 松永 恒雄<sup>4</sup>, 横田 康弘<sup>4</sup>, 中村 良介<sup>5</sup>, 石原 吉明<sup>5</sup>,  
渡邊 誠一郎<sup>1</sup>, 古本 宗充<sup>1</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学, <sup>2</sup>宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所, <sup>3</sup>会津大学,  
<sup>4</sup>国立環境研究所, <sup>5</sup>産業技術総合研究所

地球や他の固体天体に比べて月は早い段階で主な地質活動が終了した。そのため月面には過去 40 億年に及ぶ地質イベントの情報が残されており、月面クレータは地球-月系の長期的な衝突履歴をほぼ完全に保存した数少ない直接的記録である。本研究では「かぐや」地形カメラ、LROC 画像を用いて月面クレータのカウンティングを行い、過去 30 億年のクレータ生成率の長期的な時間変化を調査した。

図 1 はアポロ岩石試料の放射年代とクレータ数密度と関係 (クレータ年代学関数) を示す。過去のクレータカウンティング研究からは [e.g., Neukum 1983], 過去 30 億年間のクレータ年代学関数は比例関係 (つまり、クレータ生成率一定) で表わされると考えられてきた。しかし高解像度画像を用いた小クレータのカウンティングの結果、新鮮クレータ放出物上のクレータ数密度は過去見積り (クレータ生成率一定のライン) よりも小さいことがわかった (図 2)。

小天体の軌道進化シミュレーションによると、小天体数の時間変化は Kohlrusch 関数 (引き延ばされた指数関数) [Dobrovolskis et al. 2007], または対数関数 [Minton & Malhotra 2010] で表わされる。しかし、観測された過去 40 億年の月面クレータ年代学関数はそれらの関数に従わない。そこで過去研究と同様に二つの関数の合成でフィッティングした結果、指数関数の足し合わせでうまく表現できることがわかった (図 2)。これによると現在の生成率は 30 億年前の半分程度に見積もられる。

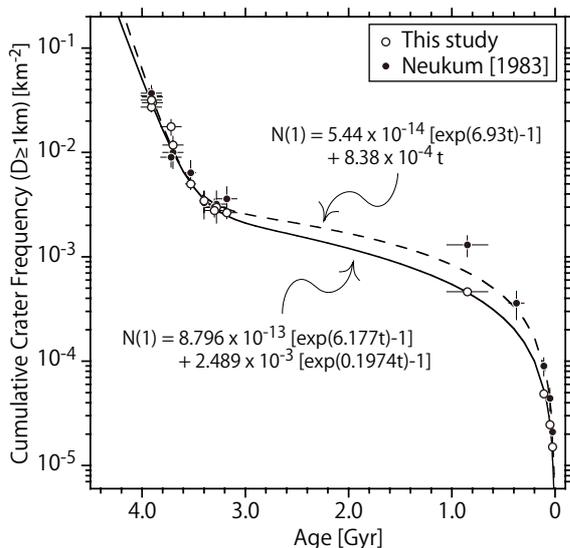


図 1 月試料の放射年代とクレータ数密度の関係 (クレータ年代学関数)。

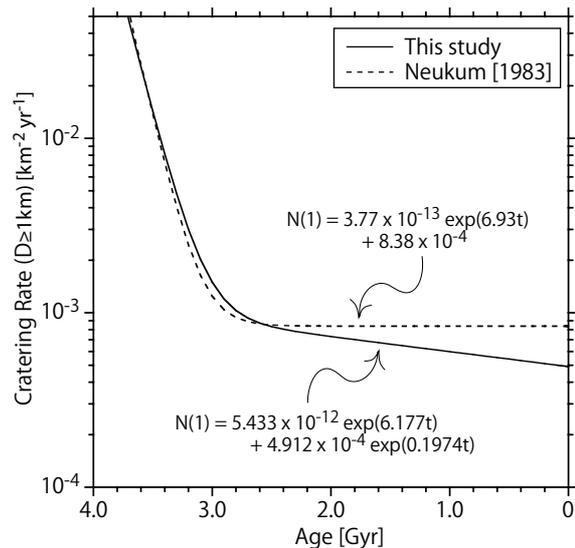


図 2 クレータ年代学関数の時間微分により算出したクレータ生成率の時間変化。