

クレータ生成率モデルの修正と月進化史への影響

諸田 智克 (名古屋大学環境学研究科)

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。我々は「かぐや」、LRO 画像を用いて月面クレータのカウンティングを行い (図 1)、過去 30 億年のクレータ生成率の長期的な時間変化について調査してきた。その結果、新鮮クレータ放出物上のクレータ数密度は過去の見積りよりも小さく、過去 30 億年のクレータ生成率は時間とともに減少してきたことがわかった (図 2)。過去 40 億年の月面クレータ年代学関数は、2つの指数関数の組合せで表現できる。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。

月の地質進化史の理解はクレータ年代学にもとづくところが大きい。過去の地質年代の調査は主にクレータ生成率一定のモデルが用いられてきたが、本研究で得られたクレータ生成率減少モデルにもとづいた場合、年代推定に 5 億年以上の違いが生じる。例えば、月の主な地質活動の終焉時期は生成率一定モデルにもとづいて 15 億年前と見積もられているが [Morota et al. 2011; Cho et al. 2012], クレータ生成率減少モデルを用いた場合、20 億年前となり、月の進化史の理解が大きく異なってくる (図 3)。

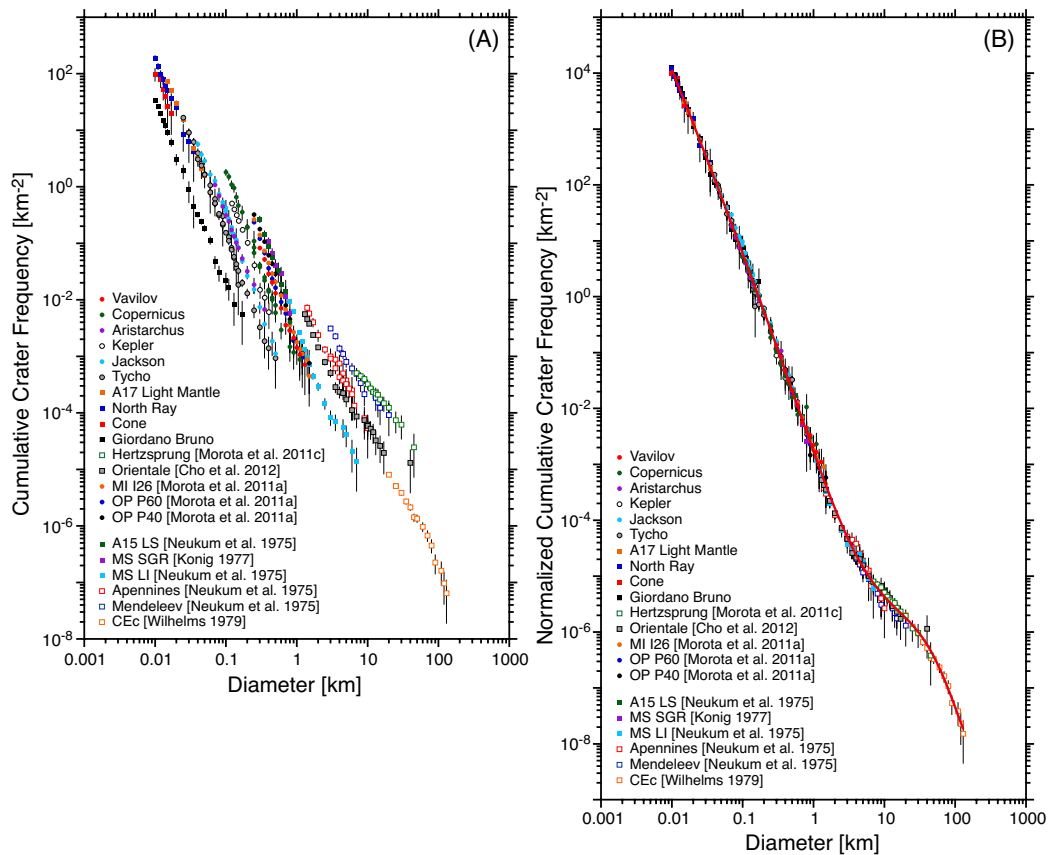


図 1 (A) 月の様々な領域のクレータサイズ頻度分布。 (B) ユニット 126 のサイズ分布の切片に一致するように規格化したサイズ頻度分布。

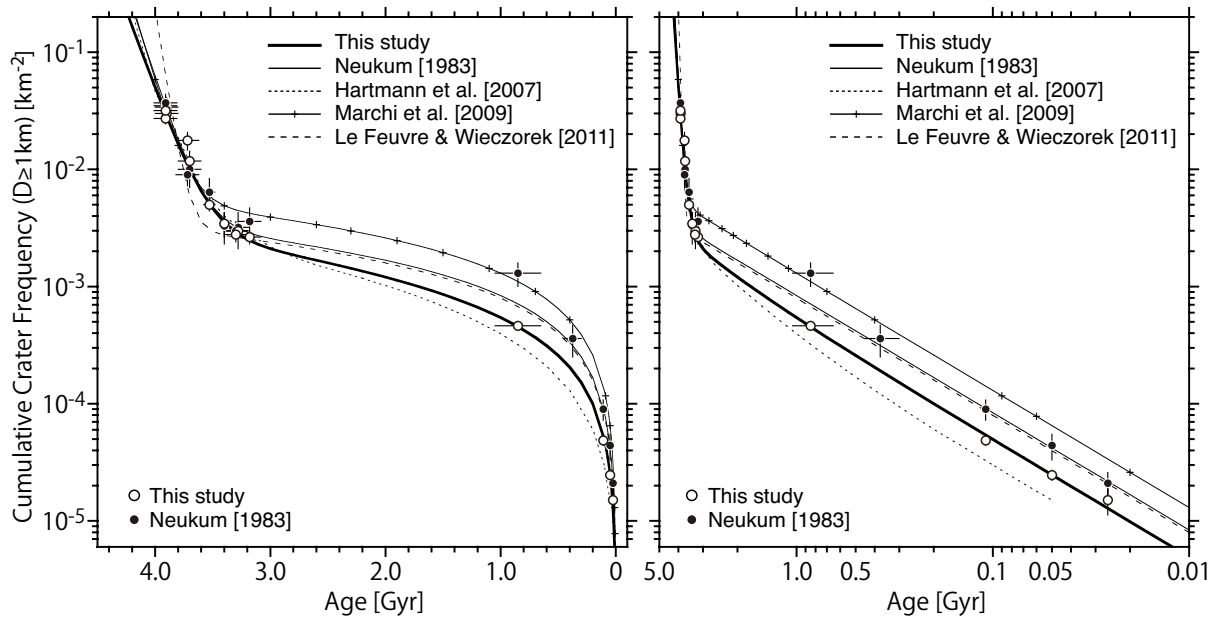


図2 月試料の放射年代とクレータ数密度の関係 (クレータ年代学関数). 過去研究との比較を示す.

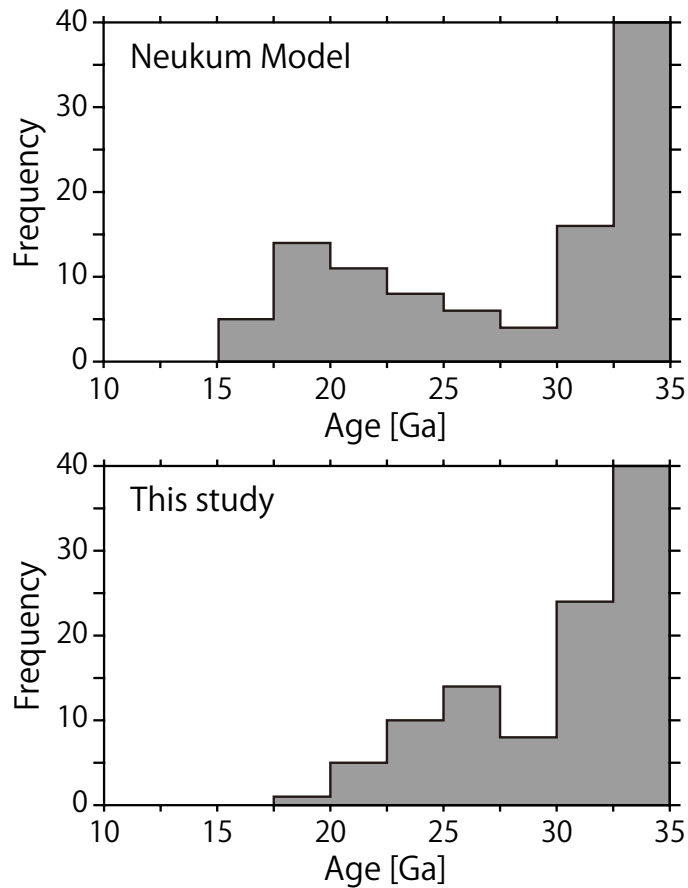


図3 月の海の噴出年代の分布. (上) 過去のクレータ年代学モデルに基づく年代. (下) 本研究で得た年代学モデルによる年代.