

## 1999 JU3 の衝突確率とクレーター年代学関数の構築

○ 安藤滉祐<sup>1</sup>, 諸田智克<sup>1</sup>, 杉田精司<sup>2</sup>, 本田理恵<sup>3</sup>, 亀田真吾<sup>4</sup>,  
山田学<sup>5</sup>, 本田親寿<sup>6</sup>, 鈴木秀彦<sup>7</sup>, 渡邊誠一郎<sup>1</sup>

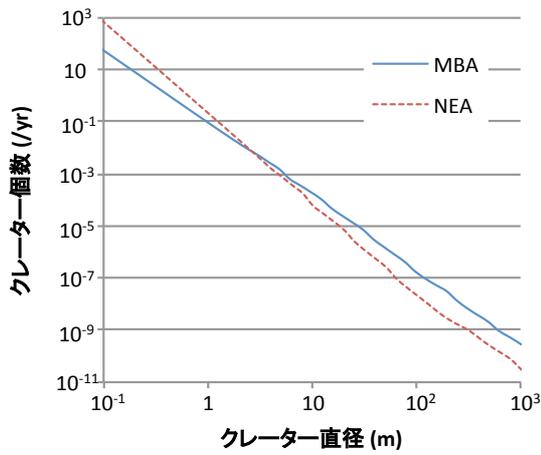
<sup>1</sup>名古屋大学大学院環境学研究科,<sup>2</sup>東京大学大学院新領域創成科学研究科,<sup>3</sup>高知大学理学部,

<sup>4</sup>立教大学理学部,<sup>5</sup>千葉工業大学惑星探査研究センター,<sup>6</sup>会津大学,<sup>7</sup>明治大学

はやぶさ2 探査対象天体である小惑星 1999 JU3 についてクレータカウンティングによる年代推定を可能とする為に、我々は 1999 JU3 の表面年代とクレーター数密度の関係を表すクレーター年代学関数モデルの構築を行ってきた。本発表では特に、メインベルトと地球近傍におけるクレーター生成率の違いと、1999 JU3 におけるクレーター統計への寄与について議論した。

メインベルト内と地球近傍における小天体のサイズ頻度分布モデル、平均の衝突確率、衝突速度、クレータースケールリング則を用いて各領域におけるクレーター生成率を求めたところ、10m 以上のクレーターのサイズ範囲ではメインベルト内でのクレーター生成率のほうが地球近傍よりも高いが、10m 以下のクレーターサイズ範囲では地球近傍でのクレーター生成率のほうが高いことがわかった (図 1)。これはメインベルトと地球近傍における小天体のサイズ分布の傾きの違いに起因する。この生成率の違いにより、1999 JU3 上ではサイズの大きなクレーターはメインベルトで形成されたクレーターが支配的であり、小さなクレーターになるほど地球近傍でのクレーターが支配的になると考えられる (図 2)。この情報をもとに、実際にははやぶさ2 によって得られるクレーターサイズ頻度分布形状から、1999 JU3 の形成からメインベルトにいた期間と地球近傍に移動してから現在までの期間の比について、導出可能性について議論する。

図 2 は、1999 JU3 がメインベルト (MB) に存在した年代を 1000 万年に固定し、地球近傍 (NE) に移動してからの年代を 10 万年 (左) から 100 万年 (中)、500 万年 (右) へと変化させ、現在の 1999 JU3 で観測されるクレーターサイズ頻度分布 (Total) を算出したものである。これを見ると、クレーター直径が 1~10m のサイズ範囲において折れ曲がりがあることがわかる。これは、メインベルトで形成された小クレーターが地球近傍に移動したあとの seismic shaking の影響で消去されていくためである。この折れ曲がりが発生するクレーターサイズは、地球近傍に移動したあとの年代が長くなるほど大きなサイズにシフトしていく。このことから、はやぶさ2 による観測によってこのような折れ曲がり観測されれば、1999 JU3 がメインベルトに存在した年代と地球近傍に移動してからの年代の比を推定することができると期待される。



小惑星のサイズ頻度分布モデル

O'Brien and Greenberg (2005)

クレータースケーリング則

Holsapple (1993)

図1 1999 JU3 におけるメインベルト (MBA) と地球近傍 (NEA) で単位時間あたりに形成されるクレーターのサイズ分布

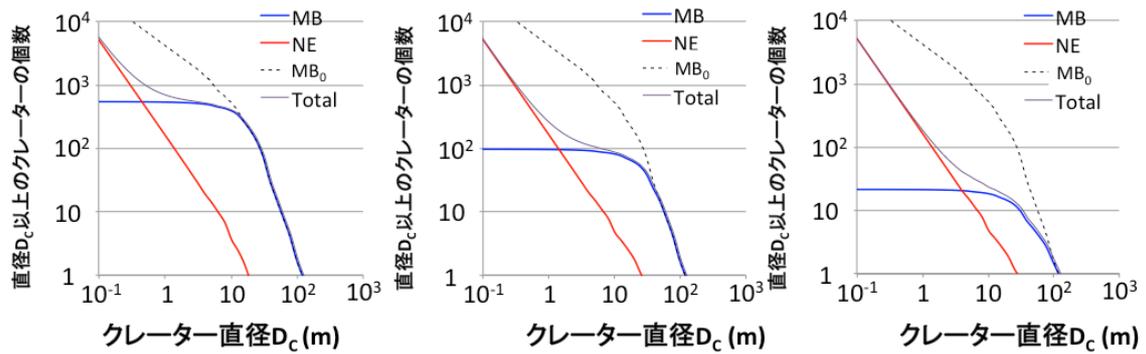


図2 メインベルト (MB)、地球近傍 (NE) にいた年代をそれぞれ変化させたときに 1999 JU3 で観測されるクレーターのサイズ頻度分布。MB<sub>0</sub>は地球近傍に移動する直前に 1999 JU3 上で観測されるクレーターのサイズ頻度分布を表す。