

## 冥王代における後期重爆撃による大陸の破壊と溶融 Destruction and melting of Hadean continent by Late Heavy Bombardment

芝池 諭人<sup>1\*</sup>; 佐々木 貴教<sup>2</sup>; 井田 茂<sup>3</sup>  
SHIBAIKE, Yuhito<sup>1\*</sup>; SASAKI, Takanori<sup>2</sup>; IDA, Shigeru<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学大学院理工学研究科地球惑星科学専攻, <sup>2</sup> 京都大学大学院理学研究科宇宙物理学教室, <sup>3</sup> 東京工業大学地球生命研究所

<sup>1</sup>Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, <sup>2</sup>Department of Astronomy, Kyoto University, <sup>3</sup>Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology

冥王代すなわち約 40 億年前より以前にできた岩体は世界中のどこにも見つかっていない。しかし近年、冥王代の放射性年代をもつジルコンを含む堆積岩が発見され、冥王代にはすでに大陸地殻があったと考えられるようになった。この大陸地殻は、いったいなぜ消えてしまったのだろうか。消失の原因として冥王代末期の天体衝突の集中「後期重爆撃」による破壊や溶融が挙げられるが、定量的な推定はあまりなされていない。

本研究ではこれを解析的に計算する式を導出し、後期重爆撃によって大陸地殻の消失を説明することが困難であることを明らかにした。具体的には、後期重爆撃を Cataclysm, Soft-Cataclysm, Standard の三つのモデルで表し、冥王代の大陸地殻が掘削される量と溶融する量を推定した。推定方法は、以下の通りである。

まずは、月面の巨大衝突盆地 (Cataclysm モデル) のデータと、力学的数値シミュレーション (Soft-Cataclysm モデル) および月面のクレーター数密度 (Standard モデル) を定式化したものから、小惑星のサイズ分布を考慮して後期重爆撃の規模を推定した。小惑星のサイズ分布は、実際の観測によって与えられた分布を累乗近似し、ベキ指数をパラメーターとした。このベキ指数によって、結果は大きく変化する。そして最後に、クレーターのスケールリング則を用いて、大陸地殻の破壊と溶融を推定した。推定される量は、総掘削体積、総溶融体積、掘削および溶融領域による地球表面のカバー率、の四つである。

結果としては、後期重爆撃のいずれのモデルであっても、いくつかの巨大衝突によって大陸成長曲線と同程度の体積を溶融する可能性はあるが、溶融領域が地球表面を覆うことはできないとわかった。冥王代の大陸地殻は地球表面に点在していたと想像されるため、これら全てが溶融されるとは考えにくい。すなわち、後期重爆撃によって冥王代の岩体の消失を説明することは困難である。

キーワード: 後期重爆撃, 冥王代, 大陸地殻, 小惑星, クレーター, 天体衝突

Keywords: Late Heavy Bombardment, Hadean, continental crust, asteroid, crater, impact