

Late Heavy Bombardment の初期地球大気組成への影響

古川善博¹, 関根利守², 大庭雅寛¹, 掛川武¹, 中沢弘基²

¹ 東北大学理学研究科地学専攻

² 物質・材料研究機構

1. はじめに

隕石の海洋衝突は、38 億年前から 40 億年前の地球に頻繁に起こっていたと考えられている。地球で回収された最も多い隕石種である普通コンドライトは金属鉄と炭素を含むので、隕石鉄と海水の衝突反応により有機物が生成することが提案されていた。近年、この現象を模擬した衝突回収実験により、アミノ酸、アミン、カルボン酸の生成が明らかになり、隕石の海洋衝突が地球に有機物をもたらしたことが示唆された[1]。しかし、この先行研究において検出した有機物はアミノ酸、カルボン酸およびアミンの限られた有機物種のみであり、それ以外の有機物の生成とその量は明らかになっていない。本研究では普通コンドライトの海洋衝突を模擬した衝突回収実験を行い、その全生成物有機物を行う。

2. 実験

衝突回収実験は一段式火薬銃を用い、約 0.9 km/s に加速した飛翔体(SUS304)を試料容器(SUS304)に衝突させた。試料容器の試料室には普通コンドライトを模擬した鉄粉、ニッケル粉、炭素粉の混合粉末に水を加えたものを用意し、残りの空間を窒素で満たした。実験後の試料容器からは専用の有機ガス回収装置を用いて生成ガスを取り出し、ガスクロマトグラフィー/質量分析計(GC/MS)を用いて揮発性有機分子の分析を行った。

3. 結果

GC/MS 分析の結果、炭化水素（エタン、プロパン、ブタン、ベンゼン）、アルコール（エタノール、メタノール、イソプロパノール）アセトアルデヒド、アセトニトリルの生成が明らかになった。

4. 考察

炭化水素は非水溶性であるので、隕石衝突により生成した炭化水素は大気に放出され大気組成をやや還元的に変化させたことが示唆される。アルコール、アルデヒド、ニトリルは水溶性なので海洋に溶け込み、海洋組成の変化を起こした可能性がある。このような隕石の海洋衝突により初期地球の大気組成はマグマオーシャンからの脱ガス組成から変化したと考えられる。