

理工系



月隕石の年代測定により、従来の定説を覆す 約43.5億年前の火成活動の痕跡を発見

広島大学大学院理学研究科准教授 寺田 健太郎

【研究の背景】

近年、南極氷床や砂漠などから、月を起源とする隕石が数多く発見されています。

アポロ計画やルナ計画により持ち帰られた月試料が月の表側の赤道付近のものに限定されていたのに対し、これらの隕石は月の裏側や深部など、未探査領域からのサンプルである可能性が高く、「月全球レベルでの地殻進化」を理解する上で重要な鍵として注目されています。

しかし、これらの月隕石の殆どが、起源の異なる岩石片や鉱物片の寄せ集めである多種混合角礫岩であり、更に角礫化の際の2次的な変成により生成時の放射壊変系が乱されているなど、火成活動に関する正確な年代情報を引き出すことが困難とされてきました。

【研究の成果】

そこで、イオンマイクロプローブSHRIMPの高い空間分解能を駆使し、世界に先駆けU(ウラン)に富むリン酸塩鉱物の局所U-Pb年代分析に取り組みました。

5～10 μm に絞った酸素イオンビームを閉鎖温度の高いリン酸塩鉱物に照射し、スパッタされた二つの放射壊変系を同時計測する私たちの年代決定法は、複雑な鉱物組織と熱履歴を有する月の多種混合角礫岩の年代学的議論を可能にしました。

これまで約10個の月の玄武岩質隕石の年代分析を行い、アポロ・ルナ試料とは全く異なる年代学的情報を得ることに成功しています。中でも特筆すべきは、1999年にカラハリ砂漠で発見された、KREEP元素(カリウム、希土類元素、リン)に乏しいKalahari009隕石に記録された43.5 \pm 1.5億年前の火成活動の発見です。

この結果は、従来考えられていた月の火成活動時期(約29～39億年)を約4億年も遡るものであり、月形成直後の数億年内には月面で既に火成活動

が起こっていたこと、月のマグマオーシャンの最終固結物質であるKREEP層が月全球規模では発達しなかった可能性、厚いレゴリスに覆われている知られざる太古の「海(cryptomare)」の存在、などを示唆するものであり、これまでの「月の進化モデル」の再考を促す重要な知見となりました(Nature 2007年12月6日号)。

【今後の展望】

太陽系46億年の歴史において、天体相互の衝突による惑星物質の角礫化は、月面に限らず、普遍的かつ頻繁に起こっていた天体現象と考えられています。

私たちが開発したユニークな鉱物レベルの絶対年代分析技術を、惑星物質に広く応用することにより、角礫化によってこれまでベールに包まれてきた太陽系の複雑な進化過程を一つ一つ紐解きたいと考えています。

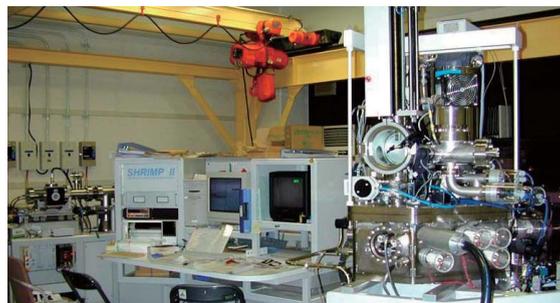


図1 高感度・高分解能イオンマイクロプローブSHRIMP



図2 月隕石Kalahari 009の全体写真(左)と、その断面の反射電子像(右)。赤丸の中のリン酸塩鉱物(約10 μm)を約5 μm 径の酸素イオンビームで分析した。

【交付した科研費】

平成17～19年度 基盤研究(C)「月の「海」の年代学～SIMSを用いた月角礫岩の局所U-Pb年代分析～」