

紫外線レーザーアブレーション連続フロー酸素同位体比質量分析法の開発と隕石への適用

UV laser ablation continuous flow mass spectrometry for in-situ oxygen isotopic ratio analysis of minerals in meteorites

丸山 誠史[1], 日下部 実[2]

Seiji Maruyama[1], Minoru Kusakabe[2]

[1] 岡山大固体地球研究センター, [2] 岡大・地球研

[1] ISEI, Okayama University, [2] ISEI, Okayama Univ.

太陽系の形成過程を知るうえで最も直接的かつ物質科学的な情報を提供するの隕石であり、その酸素同位体比は初期太陽系の形成過程を解明するうえで特別な重要性を持っている。隕石は多くの場合、微小なケイ酸塩鉱物の集合体であり、ケイ酸塩の高精度酸素同位体比局所分析法の確立がぜひとも必要である。本研究では、微小領域の隕石構成物質をフッ素雰囲気下で紫外線レーザーアブレーションにより酸素ガス化し、連続フロー質量分析法によって酸素ガスの酸素同位体比の高精度測定を可能にする分析法の開発を目指す。

本研究では、試料表面のアブレーションに紫外線レーザー（波長 193 nm）を使用する。空間分解能は 50 ミクロン程度である。シグナルの検出には従来型のトリプルコレクター質量分析計を用いるので酸素同位体比の測定精度はプラスマイナス 0.5 パーミル以内と予測される。すなわち、高空間分解能においては SIMS に近く、同位体比分析精度においては従来の安定同位体質量分析法に近い。また同位体比の「その場観察」が可能になる。

本分析手法の開発により、一つの試料片に含まれる各鉱物の酸素同位体比の違いや一つの鉱物内での同位体比の変化を従来法に近い分析精度で測定する事が可能となる。この手法により、例えば 160 に富んだコンドルールの成因、コンドルール前駆物質に対する CAI の寄与の程度や、コンドルールと CAI の相互関係の手がかりが得られるなど、酸素同位体比を指標とした惑星物質科学に格段の発展が期待される。