

標準岩石試料と環境標準試料の安定同位体比 Stable isotope ratios of rock and environmental standards

SHIN Kicheol^{1*}, 多田 洋平¹, 日下 宗一郎¹, 宮川 千絵¹
Kicheol Shin^{1*}, Yohei Tada¹, Soichiro Kusaka¹, Chie Miyakawa¹

¹ 総合地球環境学研究所

¹ Research Institute for Humanity and Nature

地球環境研究で対象になる試料は、大気、水、生物、土壌、岩石などの天然物から農産物、食品、工業製品などの人工物まで多種多様であるが、それらの連環を明らかにするためには、できる限り多くの元素について、その濃度と安定同位体比を高い精度と確度、迅速かつ簡便に分析することが望まれる。さらに生物は部位によって、土壌や岩石は構成要素によって異なる元素組成と安定同位体比を示すように、試料の処理方法による分析精度の検討も欠かせない。同位体環境研究の促進には、分析機器を保有する各研究機関が連携し、各種の環境試料について、その元素・安定同位体比分析を実施する分析ネットワークを構築する必要がある。その第一歩に向けて、産業技術総合研究所 (AIST) が作成した標準岩石試料について Sr, Nd, Pb 安定同位体比を、また重金属元素分析用に作成された生物試料について炭素・窒素同位体比を測定した。

標準岩石試料はマイルストーン社製のマイクロ波試料分解装置 ETHOS One を使用し、テフロン容器に高純度酸を用いて完全分解した。Sr と Pb は Sr スペック樹脂を用いて、Nd は陽イオン交換法と Ln 樹脂を用いて分離・抽出した。表面電離型質量分析装置 TRITON による標準岩石試料のストロンチウム安定同位体比分析の外部分析精度 (10ppm) は、内部分析精度 (4 - 5ppm) の 2 倍程度であった。二重収束型高分解能 ICP 質量分析装置 (NEPTUNE) においても同様な傾向が見られた。このことから、外部精度は試料の不均質性や試料処理の段階での Sr 汚染ではなく、機器測定に伴う変動と考えられる。

4 種類のコメ標準試料に対して、窒素、炭素の安定同位体比を測定した結果によれば、¹³C 値は -25.7 ± 0.3 ‰ の範囲に入るのに対して、¹⁵N 値は分析誤差をはるかに超える変動 (1.2 to 5.6 ‰) を示した。このことは、人為由来の窒素の寄与を示唆している。同様に 3 種類の魚肉試料は、互いに異なる炭素・窒素の安定同位体比を示した。東京湾のスズキ魚肉試料の ¹⁵N 値は、日本近海産のタラやメカジキ魚肉試料に比べて 5 ‰ ほど高く、東京湾への人為起源窒素の寄与を示唆している。

キーワード: 安定同位体, 環境標準, 分析精度, 試料不均質性

Keywords: stable isotope, environmental standard, analytical precision, sample heterogeneity