

南極アイスコア試料に適した硫黄同位体比の高感度測定方法の開発

松本理誠¹、植村立¹、川村玲未¹、藤村弘行¹、平林幹啓²、本山秀明²、飯塚芳徳³、上野雄一郎⁴

¹ 琉球大

² 極地研、³ 北海道大、⁴ 東工大

Development of a method for sulfur isotope ratio determination of Antarctic ice core samples

R. Matsumoto¹, R. Uemura¹, R. Kamura¹, H. Fujimura¹, M. Hirbayashi², H. Motoyama², Y. Iizuka³, Y. Ueno⁴

¹ Univ. of the Ryukyus

² NIPR, ³ Hokkaido Univ., ⁴ Tokyo Tech

Antarctic ice cores preserve sulfur isotopes of sulfate which will provide a history of source variations of sulfate in the ice. There have been, however, a few studies on the sulfur isotopes in polar ice cores mainly due to large sample amount required for the measurement. Here, we develop a method which is suitable for the sulfur isotope determination of Antarctic ice core samples.

南極氷床中には過去数 10 万年間にわたる大気中硫酸イオン濃度の変動が保存されている。硫酸イオンには陸域や海洋生物などの複数の発生源があり、その寄与率の時間的な変動とメカニズムは不明な点が多い。この点で、硫黄安定同位体比は、起源ごとに特徴的な値を示すので、硫酸イオン濃度の変動を研究する上で重要なデータであると考えられる。しかし、極域氷床コアの硫黄同位体比測定は、多量の試料（1 測定あたり、約 1-110 kg の試料）を必要とすることから、研究例は非常に少ない。南極に関しては、表層の雪を用いた測定 (Patris *et al.* 2000 ; Baroni *et al.* 2007)、100m の浅層コア (Jonsell *et al.*, 2005)、氷床コアを用いた研究では離散的な 17 点の測定例 (Alexander *et al.*, 2003)があるだけである。また、氷床コアの測定結果は、表層積雪・浅層コアの測定結果よりも ~6‰ も低い値を示しており、分析手法上の問題 (前処理過程での同位体分別等) も含めて、異なるコアでの検証が必要である。そこで、本研究では、1) 必要試料量を減らすこと 2) 氷床コアサンプルの前処理プロセスで同位体分別が生じないこと、を目指して硫酸イオン中の硫黄安定同位体比 ($\delta^{34}\text{S}$) 測定手法の開発を行った。

南極ドームふじ氷床コアの模擬試料として、現在の海水を希釈することで約 100ppb 濃度の硫酸イオン溶液を作成した。試料は、蒸発濃縮後、塩化バリウムと反応させ、BaSO₄ に固体化し、燃焼炉(Flash2000)で SO₂ に変換したのち、連続フロー式同位体比質量分析計 (DELTA V Advantage) を使用して、硫黄安定同位体比を測定した。

実験の結果、~0.28 μmolS の試料量 (~100ppb 溶液で~250 g に相当) で $\delta^{34}\text{S}$ の測定値は $21.7 \pm 1.0\text{‰}$ であった。これはドームふじ氷床コアでは、氷期では~140 g、間氷期では~280 g の試料に相当し、先行研究よりも少ない試料量 (= 高い分解能) での測定が可能である。収率は 70-80%程度であると見積もられたが、測定結果の同位体比は、現在の海水の同位体比(~21‰)と誤差範囲内で一致していることから、有意な同位体分別はないことが示唆された。今後、測定精度の向上を目指して、燃焼炉の条件最適化、収率の改善に取り組む予定である。