

北極圏の氷河上クリオコナイトのストロンチウム同位体比の地理分布

本田彩奈¹、竹内望¹、永塚尚子²、中野孝教³

¹ 千葉大学理学部

² 国立極地研究所 ³ 総合地球環境学研究所

Geographical variation in Sr isotopic ratio of cryoconite on Arctic glaciers

Ayana Honda¹, Nozomu Takeuchi¹, Naoko Nagatsuka² and Takanori Nakano³

¹ Department of Science, Chiba University

² National Institute of Polar Research ³ Research Institute for Humanity and Nature

Sr stable isotopic ratios ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) in cryoconite on glaciers in Arctic region were analyzed to identify sources of constituents of the cryoconite. The cryoconite samples that we analyzed were collected from glaciers in Canada (Sveltdrup, Greenshield and Coronation Glaciers) and Svalbard (Foxfonna and Longyearbreen Glaciers). The results were also compared with the values of Greenland and Alaska, which were measured in previous studies. The isotopic ratio significantly varied among glaciers. The isotopic ratio of silicate mineral fraction was highest (above 0.74) in the cryoconite of Penny ice cap of Canada, while middium in those in Devon, Svalbard, and Greenland glaciers, and lower in those of an Alaskan glacier. This variation suggest that sources of mineral particles of cryoconite are not unique in those Arctic glaciers, but are different among geographical locations.

クリオコナイトは、氷河表面に堆積した鉱物粒子や有機物、微生物からなる暗色の物質である。クリオコナイトは、氷河表面のアルベドを下げて、融解を促進する効果があるため、その鉱物粒子の供給源や有機物の形成過程を理解することは重要である。鉱物粒子に含まれる微量元素であるストロンチウム (Sr) の安定同位体比

($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) は、その粒子の地質起源の値を保存している。そのため、その安定同位体比を測定することで、鉱物粒子の供給源の推定に利用することができる。本研究では、北極圏の氷河、とくにカナダ北極圏やスバルバード、グリーンランド、アラスカ地域のクリオコナイトの鉱物粒子の供給源が、共通なのかそれとも異なるのか、異なるのであればどの地域にあるのかについて明らかにするため、各氷河から採取されたクリオコナイトのケイ酸塩鉱物の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ を分析した。

サンプルと分析方法：今回分析を行ったクリオコナイトの採取地は、カナダのデボン島のデボン氷帽のスベルドラップ氷河、バフィン島のペニー氷帽のグリーンシールド氷河とコロネーション氷河、ノルウェー領スバルバードのフォックスフォンナ氷河とロングイヤーブレン氷河である。さらに以前に測定されたグリーンランド、アラスカの氷河の同位体比とも比較した。クリオコナイトのサンプルは、乾燥させた後、過酸化水素水と塩酸で有機物と炭酸塩鉱物、リン酸塩鉱物を除去し、溶け残ったものをケイ酸塩鉱物とした。ケイ酸塩鉱物はさらに酸に溶かした後、カラムに通し Sr を分離した。安定同位体比測定は、総合地球環境学研究所の表面電離型質量分析器 (TIMS) を使用した。

結果・考察

分析の結果、各氷河のクリオコナイトの Sr 安定同位体比は、地域によって異なる値をとることがわかった。最も高い同位体比を示したのはカナダのペニー氷帽で、グリーンシールド氷河は 0.798~0.832、コロネーション氷河は 0.770 であった。同じカナダ北極圏でさらに高緯度に位置するデボン氷帽のスベルドラップ氷河では、0.730~0.753 とペニー氷帽に比べ低い値をとった。スバルバードの氷河では、カナダ北極圏の氷河に比べ低い値をとった。ロングイヤーブレン氷河は 0.728~0.733、フォックスフォンナ氷河は 0.722~0.724 であった。グリーンランドの値と比較すると、グリーンランド北西部の氷河はデボン島に近い値であり、南西部はそれよりも低く、さらにスバルバードよりも低い値であった。アラスカの値は、これらの氷河の中では最も低い値 (0.704~0.709) であることがわかった。このようなクリオコナイト中の同位体比の違いは、各氷河の鉱物粒子の供給源は共通ではなく、それぞれ別々の供給源をもつことを示している。おそらく比較的近距离から供給され、各同位体比はそれぞれの氷河の地域の地質の値を反映していると考えられる。たとえば、同位体比が最も高い値を示したペニー氷帽の氷河は、周辺の非常に古い時代の地質起源の鉱物粒子であるということが推定される。