

北極域の積雪中に含まれるダストのSr-Nd同位体比を用いた供給源推定 Sr-Nd isotopic ratios of mineral dust in Arctic snow

永塚 尚子^{1*}; 小川 佳美¹; 東 久美子¹; 杉浦 幸之助²; 榎本 浩之¹; 山田 廣宣¹; 中野 孝教³
NAGATSUKA, Naoko^{1*}; OGAWA, Yoshimi¹; GOTO-AZUMA, Kumiko¹; SUGIURA, Konosuke²; ENOMOTO, Hiroyuki¹
; YAMADA, Hironobu¹; NAKANO, Takanori³

¹ 国立極地研究所, ² 富山大学, ³ 総合地球環境学研究所
¹NIPR, ²Toyama University, ³RIHN

極地に分布する積雪や氷河の氷の中には、様々な大気降下物が保存されている。このうち、黒色炭素や鉱物ダストなどの光吸収性エアロゾルは雪氷面に沈着してアルベドを低下させることで最近の北極域の温度上昇に寄与しており、地球の気候に対して正の放射強制力を持つ。これらの大気エアロゾルは主に大陸からの長距離輸送によって極域に供給されていることが明らかだが、その輸送経路や空間分布は近年の急速な地球表層環境の変化の影響を受けて著しく変動することが予想され、アイスアルベドフィードバックの変化などを通じたさらなる地球環境変動をもたらすと考えられる。

量が少なくても分析が可能なSr-Nd同位体比は、積雪中に含まれるダストの分析に応用可能な供給源特定法の1つである。しかしながら、このような同位体比を使った積雪中のダストの供給源に関する研究は、表面に大量のダストが堆積するアジアの雪氷圏では行われているが、極域の雪氷圏で行われた例はまだほとんどない。そこで本研究では、モンゴル、アラスカ、およびグリーンランドの積雪中に含まれるダスト濃度、およびそのSr-Nd同位体比を測定し、各地域のダストの供給源を明らかにすることを目的とした。得られた結果を、各地域で報告されている砂漠の砂やレスなどの堆積物の値と比較し、各地域の積雪中に堆積している鉱物ダストの供給源の解釈を試みた。

分析を行ったのは、2012年にモンゴル、アラスカ中部、およびグリーンランド北西部のカナック氷帽の積雪域で採取された鉱物ダストである。分析の結果、鉱物ダストの同位体比は各積雪域で大きく異なる値を示した。モンゴルのダストはSrが低くてNdが高い傾向を示したのに対し、グリーンランドのダストはSrが低くてNdが高い傾向を示した。また、アラスカのダストはモンゴルよりもわずかに低いNd比を示した。これは積雪中のダストの供給源がアラスカ・モンゴルとグリーンランドとで大きく異なることを示している。このダストの値を先行研究で報告されている各地の堆積物の値と比較すると、モンゴルはアルタイや中国北部の砂漠、アラスカはカザフスタンの砂漠やタクラマカン砂漠、グリーンランドは積雪域周辺のモレーンや土壌にそれぞれ近い値を取った。このことから、2012年のモンゴルとグリーンランドの積雪中に含まれるダストは、遠方から飛来したものではなく、それぞれ比較的近距离の供給源から供給されたものであることがわかった。先行研究によるSr-Nd同位体比分析の結果、グリーンランド内陸域で掘削されたアイスコア中ダストは、主にゴビ砂漠などのアジアの砂漠を起源とする風送ダストであることが明らかにされているが、本研究で分析を行ったダストは沿岸域の氷河で採取したことから、沿岸域には風送ダストよりも周辺のモレーン由来の鉱物が多く供給されている可能性が考えられる。一方、アラスカの2012年の積雪に含まれるダストは周辺から供給されたものではなく、主に太平洋を超えたアジアの砂漠から供給された可能性があることが明らかになった。

キーワード: Sr-Nd 同位体比, 積雪中ダスト, 北極域

Keywords: Sr-Nd isotopic ratio, mineral dust in snow, Arctic region