

中国西部ドゥンデ氷帽で再掘削されたアイスコアの化学成分析

Chemical analysis of a re-drilled ice core on Dundee Ice Cap, western China.

山本 知聖^{1*}, 藤田 耕史¹, 竹内 望², 三宅 隆之³, 中澤 文男³, 五十嵐 誠⁴, 佐藤 和秀⁵, 中尾 正義⁶

Tomokiyo Yamamoto^{1*}, Koji Fujita¹, Nozomu Takeuchi², Takayuki Miyake³, Fumio Nakazawa³, Makoto Igarashi⁴, Kazuhide Satow⁵, Masayoshi Nakawo⁶

¹名古屋大学, ²千葉大学, ³国立極地研究所, ⁴理化学研究所, ⁵長岡工業高等専門学校, ⁶人間文化研究機構

¹Nagoya University, ²Chiba University, ³National Institute of Polar Research, ⁴RIKEN,

⁵Nagaoka National College of Technology, ⁶National Institutes for the Humanities

本研究では、ドゥンデ氷帽で掘削されたアイスコアの化学成分を分析することによって、この地域の最近数十年の古環境復元を試みた。中国西部ドゥンデ氷帽 (38° 06' N, 96° 24.5' E, 5325 m a.s.l) は、チベット高原の北東端の祁連 (きれん) 山脈に位置している。この氷帽では、1987年にアメリカの研究グループによってアイスコアの掘削が行われている。本研究では、2002年10月にこの氷帽で再掘削された深さ51 mのアイスコアの分析を行った。これまでの研究で、このアイスコアの層位、密度、トリチウム濃度、酸素 (水素) 同位体比、ダスト濃度が分析された。それらから、このコアには150年分の記録があり、また最近この氷帽では気候の温暖化が顕著になっていることが示唆されている。

本研究では、各サンプルの主要イオン成分 (陽イオン: Na⁺, K⁺, NH₄⁺, Mg²⁺, Ca²⁺; 陰イオン: Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, HCOO⁻, CH₃COO⁻) 濃度をイオンクロマトグラフを使用し、分析・解析を行った。

このコアの1サンプルあたりのイオン構成では、砂漠由来成分と考えられる成分 (Na⁺, Cl⁻, Ca²⁺, Mg²⁺) が90%以上を占めていた。また、各ダスト濃度のピーク位置と各イオン成分濃度のピーク位置の差は、イオン成分別に違いがみられた。ピーク間隔の広さはNO₃⁻>SO₄²⁻>Ca²⁺>Na⁺>Cl⁻>K⁺>Mg²⁺の順となり、これは、成分別の融解流出度の違いを示唆している。

Ca²⁺濃度粒径の小さなダスト (粒径1-1.42 μm) は、コア全体を通して減少傾向にあり、Na⁺, Cl⁻濃度と粒径の大きなダストの20年平均値の変動は、共に最近20年で増加していた。粒径の大きなダスト (粒径11.15-16 μm) は供給源が比較的近い地域であると考えられるため、Na⁺, Cl⁻も同じ供給源であることが推測できる。これらの成分の変化は、ドゥンデ氷帽がある中国西部において、気象や大陸表面の状態が最近20年で変化していることを示唆している。

K⁺, CH₃COO⁻, HCOO⁻の20年平均値の濃度変化は、最近20年にかけて増加傾向を示していた。深さ方向の濃度変化を比較すると、2 mから4 mにかけてHCOO⁻に比べCH₃COO⁻の濃度が高くなっていった。焼畑など、草木や低木が燃焼した際にはCH₃COO⁻がHCOO⁻よりも高い濃度が検出されることが分かっており、この地域での最近の人口増加と田畑や牧草地の増加を反映した結果と解釈できる。また、6.5m付近ではHCOO⁻の濃度の特徴的な大きなピークが確認できた。この深さのHCOO⁻の濃度はCH₃COO⁻よりも高くなっており、2 mから4 mの成分由来とは違うことが示唆される。また、K⁺, Cl⁻成分についても同じ深さ6.5 mでピークがみられた。これは、1987年のアメリカの掘削チームの痕跡と推察される。

NO₃濃度の10年移動平均値の変動は、東アジアのNO_xの排出量の変動と相違がみられた。これは、コアの掘削地点が偏西風の風上にあり、中国の東海岸の発展に伴う大気汚染の影響はあまり受けていないためであると考えられる。

これらの結果は、融解による濃度の変化を受けながらも、このアイスコアに含まれているイオン

成分やダスト成分は、数多くの中国西部における環境情報を残していることを示している。

キーワード: アイスコア

Keywords: Ice core