

## 安定同位体分析を用いたモンゴル高原における季節的な水質変動解析

○益木悠馬<sup>1</sup>、横山壽人<sup>1</sup>、Davaasuren Davaadorj<sup>2</sup>、由水千景<sup>3</sup>、  
陀安一郎<sup>3</sup>、勝田長貴<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>岐阜大学、<sup>2</sup>モンゴル国立大学、<sup>3</sup>総合地球環境学研究所)

本研究対象地域のモンゴル高原中西部・ハンガイ山脈南麓のオルゴイ湖及びブンツァーガン湖（以下 BT 湖）流域は、シベリア連続永久凍土地帯の最南端に位置し、永久凍土の面積比率が北から南にかけて連続的に減少する。モンゴル高原は、過去 75 年間で世界平均の約 4 倍の速度で気温が上昇しており、ボアホール地温観測結果は永久凍土表層の融解層の拡大を示す（Sharkhuu et al. 2007）。このように当該地域は、近年の温暖化による直接的な影響を顕著に受ける永久凍土縮退の最前線にあたる。本研究は、凍土融解の季節的変動と永久凍土分布が流域の水に与える影響を評価することを目的とし、オルゴイ湖から BT 湖に至る流域の水の主要陽・陰イオン及び硫酸イオンの硫黄同位体比（ $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ ）と酸素同位体比（ $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$ ）分析を行った。

湖水、河川水、湧水は、オルゴイ湖流域の 4 観測点、BT 湖流域の 6 観測点で 2014 年 8 月、2022 年 2 月、5 月、7 月、8 月に採取し、0.45  $\mu\text{m}$  フィルタでろ過した後、陽イオン用試料には硝酸を添加した。陽イオン濃度は ICP-AES、陰イオン濃度はイオンクロマトグラフィーによって求めた。硫酸イオンの安定同位体比試料は、 $\text{BaSO}_4$  固定した後、 $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$  は燃焼型元素分析計、 $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$  は熱分解型元素分析計を接続した安定同位体比質量分析計を用いて決定した。

水試料の pH は、両流域で 8 以上、オルゴイ湖では 10 以上、BT 湖では 9 以上を示し、季節的な変動はみられなかった。BT 湖流域のイオン濃度は、5 月の融解期に孤立的永久凍土地帯（面積比率 0~10%）の最南端で顕著な増加が見られた。 $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$  は湖水で 15‰（オルゴイ湖）と 31‰（BT 湖）、河川水と湧水で 5~10‰であり、 $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$  は湖水で 10‰（オルゴイ湖）と 15‰（BT 湖）、河川水と湧水で -13~4‰であった。 $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$  と  $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$  の関係から、2 月の河川水及び湧水の硫酸イオンは、オルゴイ湖付近の湧水が地質起源、それ以外の観測点では土壌起源であると推察される（Krouse and Mayer 2000）。一方、5~8 月の  $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$  は 2 月に比べて低下し、地質起源に支配される観測点が増加した。これは、当該地域の季節変化（2 月：結氷期、5 月：融解期、7~8 月：雨季）で降水の増加と浸食作用が強まり、流域の母岩に含まれる硫化物の酸化が強まったことに起因すると推察される。オルゴイ湖と BT 湖水の  $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$  と  $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$  は河川水と湧水と比べて、両者とも顕著に高い値を示した。これは、2 湖沼の硫酸イオンが地下水に支配されていること、凍土表面の活動層の地下水中でバクテリアの硫酸還元が生じていることを示唆する。

Seasonal change in water chemistry of Mongolian Plateau using stable isotope compositions

\*Y. Masuki<sup>1</sup>, T. Yokoyama<sup>1</sup>, D. Davaasuren<sup>2</sup>, C. Yoshimizu<sup>3</sup>, I. Tayasu<sup>3</sup> and N. Katsuta<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Gifu University, <sup>2</sup>National University of Mongolia, <sup>3</sup>Research Institute for Humanity and Nature)