

## 酸素・水素安定同位体比による北海道東部の水循環の推定と水質特性

和歌山大学大学院システム工学研究科 学生会員 ○山口甫健  
 和歌山大学システム工学部 正会員 井伊博行  
 和歌山大学システム工学部 正会員 谷口正伸

## 1.はじめに

釧路湿原は、貴重な植物や絶滅の恐れのある貴重な生物が生息し、日本最大の重要な湿原である。また、湿原は湧水があり、冬季でも水が凍らないため、冬季の水場を提供する重要な役割がある。湧水の流出地点において湿原の保全を行うには、湧水や地下水の供給源を含めた広域な水循環の把握が必要である。地下に浸透し、河川へ流出する過程での水の安定同位体比は、化学物質とは異なり、帯水層内の物質との化学変化の影響を受けない。このことから、本研究では、酸素・水素安定同位体比を用いて、釧路湿原を含む北海道東部の水循環を把握することを目的とする。

## 2. 調査地概要

研究対象地は、北海道東部に位置する釧路湿原を中心に根釧台地、硫黄山、斜里川、釧路川流域である(図-1 参照)。釧路支庁には、日本最大の釧路湿原(総面積は 189.2 km<sup>2</sup>)がある。湿原は標高が 3~10m と低く、表層は 1~4m の泥炭で覆われ、釧路湿原全体の 8 割が低層湿原である。釧路支庁は厚さ 10m 以内の火山灰層で覆われ、養分に乏しい地層となっている。根釧台地は、年間を通して寒冷な気候であり、酪農が盛んである。硫黄山は、屈斜路カルデラ中央にある活火山であり、大規模に酸性の噴出ガスを排出し、その山の麓に川湯温泉がある。網走-斜里地域は、網走市から斜里町にいたるオホーツク海に面した海岸地域で、標高 300m 以下の火砕流台地・河岸段丘・氾濫原・海岸砂丘からなる平野部である。調査は 2008 年 9 月 9 日から 16 日にかけて行い、河川水湧水、地下水及び温泉水を採水した。河川水は調査地域において広域に、湧水と地下水は釧路湿原内チルワツナイ川で集中的に、温泉水は硫黄山周辺及び各温泉地帯で採水した。

## 3. 考察

酸素同位体比 ( $\delta^{18}\text{O}$ ) の平面分布 (2008 年 9 月) を図-1 に示す。調査地域全域の  $\delta^{18}\text{O}$  と標高の関係 (2008 年 9 月) を図-2 に示す。また、ヘキサダイアグラムを湧水、チルワツナイ川の河川水に示す。これらによると、屈斜路湖北部に位置する藻琴山の山嶺を境に北側と南側で同位体比の分布に違いが見られた。北側(網走-斜里地域)では  $\delta^{18}\text{O}$  が低く、南側の釧路湿原、根釧台地では  $\delta^{18}\text{O}$  が高い傾向にあった。根釧台地南東から北西、北側の網走-斜里地域では北東から南西にかけ同位体比が小さくなっていった。山地の両側で標高が高くなると同位体比が小さくなっており、同位体高度効果が見られた。釧路湿原内における  $\delta^{18}\text{O}$  の平面分布を図-3、湿原内チルワツナイ川流域における  $\delta^{18}\text{O}$  の平面分布を図-4、図-5 に示す。図-3、図-4、図-5 は、 $\delta^{18}\text{O}$  を 0.5 (‰) ごとに分類し、これらの凡例は全て同じである。

図-1、図-4、図-5 から釧路湿原内の湧水は周りの河川水と比べて  $\delta^{18}\text{O}$  が高いところと低いところの 2 種類存在することがわかる。それらの湧水の中で  $\delta^{18}\text{O}$  が低い湧水 S1 (-10.3 (‰)) は釧路湿原上流部の河川水 K-46 (-10.2 (‰)) と  $\delta^{18}\text{O}$  が同じであった。高い  $\delta^{18}\text{O}$  を示す湧水 S16 (-8.4 (‰))、S34 (-6.9 (‰))、S35 (-8.1 (‰))、S36 (-7.1 (‰)) は、今回の調査で -8.5 (‰) 以上の  $\delta^{18}\text{O}$  を示す水が釧路湿原周辺では観測できなかった。この  $\delta^{18}\text{O}$  が高かった湧水の中で S34 と S36 は  $\delta^{18}\text{O}$  の値が似ており、同じ同位体比の水の起源から流れていると考えられる。また、この S34 と S36 は S1 と同じように  $\text{Na}^+$  と  $\text{HCO}_3^-$  の濃度が高く、 $\text{SO}_4^{2-}$  の濃度が低い結果となった。しかし、 $\delta^{18}\text{O}$  が高かった湧水の中の S16 だけが  $\text{Na}^+$  濃度が高いという特徴が当てはまらなかった。この S16 は S34 と S36 の  $\delta^{18}\text{O}$  の値と異なる値を示し、溶存イオンも釧路湿原内部の湧水の特徴と違う結果が得られた。また、S16 は S35 と同じような  $\delta^{18}\text{O}$  の値が得られた。

## 4. まとめ

$\delta^{18}\text{O}$  の全体的な特徴として、北側(網走-斜里地域)で低く、南側(釧路-根釧台地地域)で高いことがわかる。釧路湿原の湧水に着目すると、釧路湿原の湧水には周りの河川水に比べて  $\delta^{18}\text{O}$  が低いものと高いものと 2 種類存在する。釧路湿原内の湧水は河川水や湿原外の湧水に比べて  $\delta^{18}\text{O}$  の値に関係なく  $\text{Na}^+$  と  $\text{HCO}_3^-$  の濃度が高く (S16 のみ  $\text{Na}^+$  が低かった)、溶存イオン量も高かった傾向にあった。S34、S36 の 2 地点の  $\delta^{18}\text{O}$  の値が良く似ていることからこの 2 つの湧水は同じ同位体比の水の起源から流れていると考えられる。湿原内の湧水で S16 のみ他の湧水と同位体比と溶存イオンの特徴が違う結果が得られ、S1 や S34 と S36 の湿原内に存在する湧水とまったく異なる地点に起源がある可能性が高いと考えられた。また、釧路湿原内の湧水 S1 は釧路湿原上流部の河川水と酸素同位体比が同じことから釧路川上流部から流れてきている可能性が高いと考えられる。

## 参考文献

- 1) 釧路湿原自然再生プロジェクト湿原データセンターホームページ: <http://www.kushiro.env.gr.jp/saisei/>
- 2) 橋治国・中村信哉・中川亮: 釧路湿原温根内地区の地下水質と土壌, (財)前田一步園財団創立 20 周年記念論文集, 北海道の湿原, pp. 9-15, 2002.
- 3) 工藤啓介・中津川誠: 釧路湿原の水循環と動向について, 北海道開発土木研究所月報報文, No. 626, pp. 25-47, 2005.
- 4) 多賀光彦・那須淑子: 地球の化学と環境 (第 2 版), 三共出版, pp. 132-13+

キーワード 酸素・水素安定同位体比, 水循環, 水質特性, 釧路湿原

連絡先 〒640-8510 和歌山市栄谷 930 番地 和歌山大学システム工学部 TEL073-457-8376

