

## 東シベリアタイガ ツンドラ境界における凍土及び表面水の安定同位体比の観測 Observations on stable water isotopes in permafrost and surface water in taiga-tundra boundary ecosystem of northeastern

鷹野 真也<sup>1\*</sup>, 岩花 剛<sup>2</sup>, 鄭 峻介<sup>1</sup>, 新宮原 諒<sup>1</sup>, 杉本 敦子<sup>3</sup>

Shinya Takano<sup>1\*</sup>, Go Iwahana<sup>2</sup>, Shunsuke Tei<sup>1</sup>, Ryo Shingubara<sup>1</sup>, Atsuko Sugimoto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>北海道大学大学院環境科学院, <sup>2</sup> アラスカ大学国際北極圏研究センター, <sup>3</sup> 北海道大学大学院地球環境科学研究院

<sup>1</sup>Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, <sup>2</sup>IARC, University of Alaska, <sup>3</sup>Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University

ユーラシア大陸北東部に位置する東シベリアは世界最大の永久凍土帯であり、永久凍土は東シベリアの水循環システムの中で重要な役割を担っている。東シベリアを北極海に向かって流れる Indigirka 川は流域が北極圏内にあり、中下流域に低地が広がっている。地球温暖化により永久凍土のシステムの攪乱が懸念されているが、それにより水循環や物質循環、植生の変化にまで影響が及ぶ可能性があり、低地の広がる Indigirka 中下流域ではその影響が極めて大きいと予想される。永久凍土帯での水循環システムや水の安定同位体比を用いた研究は報告されるようになってきたが、東シベリアでの研究例はまだ少なく、知見は極めて限られている。そこで本研究では 2009~2012 年に、Indigirka 下流部の村 Chokurdakh 周辺に 6ヶ所の観測サイトを設定し、河川と陸の間の水の動き、及び氷の形成と融解過程を明らかにすることを目的として河川水や土壌水、凍土の水(氷)、降水を採取し、その水素・酸素同位体比を測定した。また地温・土壌水分の他に植生や微地形、比高を観測した。

観測サイトには湿地の景観のエリア (wet area) と、ヤナギ等の低木やカラマツが生育するハンモック (ここでは tree mound と呼ぶ) が広がっている。観測サイトのうち集中観測を行った K サイトにおいて、異なる植生・地形を含んだトランセクトを設定し、約 1m の永久凍土コアを採取した。2011 年は 30m のトランセクトで 6m 毎、2012 年は 15m のトランセクトで 3m 毎に採取した。

2010~2012 年における Indigirka 本流の同位体比は、融雪が起こり流量が増え始める 5~6 月に急激に低下し、流量がやや減った夏に上昇するという規則的な季節変化を示した。2011 年夏期に Indigirka 支流の水同位体比が本流と同程度の値を示し、7 月末に急上昇した。これは 2011 年の河川水位が高かったため、本流の水が支流に逆流したと考えられる。

融解層と永久凍土層の土壌水(氷)の同位体比は上部の植生と微地形に対応した特徴が見られた。サンプリングサイトごとに差が見られたが、全体として深度が増すにつれて低下する傾向が見られた。tree mound の地下には氷の豊富な層が見られ、wet area の地下にはあまり見られなかった。氷が豊富で含水率が高い層では 値の上昇が見られ、これは凍結フロントに水が移動し、同位体分別が起こったためだと考えられる。2011 年トランセクトでは tree mound の融解層内の土壌水同位体比に特徴的なピーク(低い 値)が見られ、直下の凍土層の氷にも 値の低下が見られた。これは同位体比の低い水が表層から融解層下部へ浸透し、凍結層上部で再凍結した可能性を示唆している。一方、湿地においては全ての年で融解層や凍結層上部の水同位体は比較的 low、鉛直方向の変動幅は小さかった。また、融解層及び凍結層上部の水同位体比が低い 値と高い d-excess を示したことで、それらの起源となる水が融雪水である可能性が示唆された。

キーワード: 東シベリア, インディギルカ川, 水安定同位体比, 永久凍土

Keywords: eastern Siberia, Indigirka river, stable water isotopes, permafrost