

融雪出水過程の解明に向けた積雪層内および融雪水の水質調査

○福島大学共生システム理工学類 安藤 昌哉
福島大学共生システム理工学類 横尾 善之

1. はじめに

本研究は、融雪出水過程の理解とモデル化に向けて、融雪期における積雪層内の物理化学的特性ならびに融雪出水時の水質の経時変化を調べた。

2. 方法

本研究は福島県の荒川支流の東鴉川流域を対象とした。東鴉川流域の中心付近で積雪層内の温度および密度の鉛直分布を測定し、深度別サンプリングを実施した。また、最下流端で河川水サンプリングを行い、研究室で雪および河川水の水質測定を行った。測定項目は、各種の陽イオン・陰イオン、懸濁粒子（SS）、シリカ濃度（ SiO_2 ）、不揮発性有機炭素濃度（NPOC）、水素および酸素の同位体比を測定した。積雪調査は3月9日、4月2日、4月14日の3回実施した。河川水サンプリングは積雪調査中およびその後の降雨時に実施した。

3. 結果

図-1 から図-3 は積雪調査および積雪サンプルの水質測定結果である。それぞれ左から順に平成22年3月9日、4月2日、4月14日の積雪層内の水質の鉛直分布を示している。図-1 から、積雪深度の増加に伴って雪温が安定することや、層構造による密度差が確認できることがわかる。また、シリカ・懸濁粒子・不揮発性有機炭素の濃度は層構造と関係があり、しまり雪層とざらめ雪層の境界付近にそれぞれピークがでる傾向が読み取れる。また、しまり雪層とざらめ雪層の境界部において各種水質項目の上昇が確認でき、そのピークが時間の経過とともに下降していることが確認できる。図-2、図-3 に示す3月9日の各種イオン濃度に注目すると、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} の濃度が地表面から25cm付近でピークをとっている。図-1、図-2 の4月2日の各種イオン濃度も同じように、地表面から15cmから20cm付近で各項目がピークを迎えていることから、およそ1ヵ月間の期間に5cmから10cm程度の融雪があったと考えられる。このため、積雪層内の水質分析を通じて、融雪過程を知る手がかりを得ることができる可能性がある。図-4 は4月13日18時から4月16日16時の期間に一時間ごとにサンプリングした水質調査結果である。この水質測定結果からシリカ濃度と流量は負の相関性を持つことがわかった。また降雨・積雪中にはシリカ濃度はほとんど含まれないので、地中流のトレーサーになることが期待できる。その他にもいくつかの項目で流量と相関性が見られ、融雪出水過程を説明するトレーサーになりえる可能性を示している。

4. まとめ

本研究で実施した積雪調査の結果、積雪層内のしまり層やざらめ層の構造が積雪層内の水質に影響していること、積雪層内の水質の鉛直分布と融雪出水の水質変動との応答関係の可能性があることが確認された。今後はこの応答関係について、流域の物理的、化学的、地理的条件を考慮しながらさらに詳しい分析を行い、対象流域の融雪出水過程の解明を目指す予定である。また、本研究で測定した水質項目のいずれかが融雪出水過程のトレーサーになり得るかどうかについて検討し、融雪出水の成分分離への応用の可能性を模索する予定である。

謝辞

積雪調査のご支援をいただいた東北大学の朝岡良浩助教ならびに水質測定のご支援をいただいた本学の高瀬つぎ子准教授に心からお礼申し上げます。

キーワード：水質、河川流量、積雪調査、イオン、東鴉川

連絡先：〒960-1296 福島市金谷川1 電話・FAX 024-548-8296

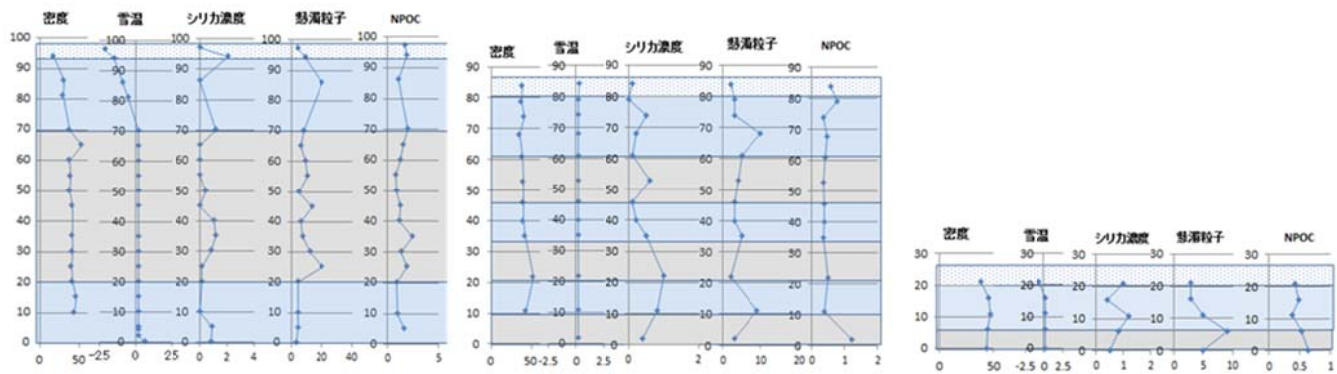


図-1 深度別、密度、雪温、シリカ濃度、懸濁粒子、有機炭素濃度(左から3月9日、4月2日、4月14日)

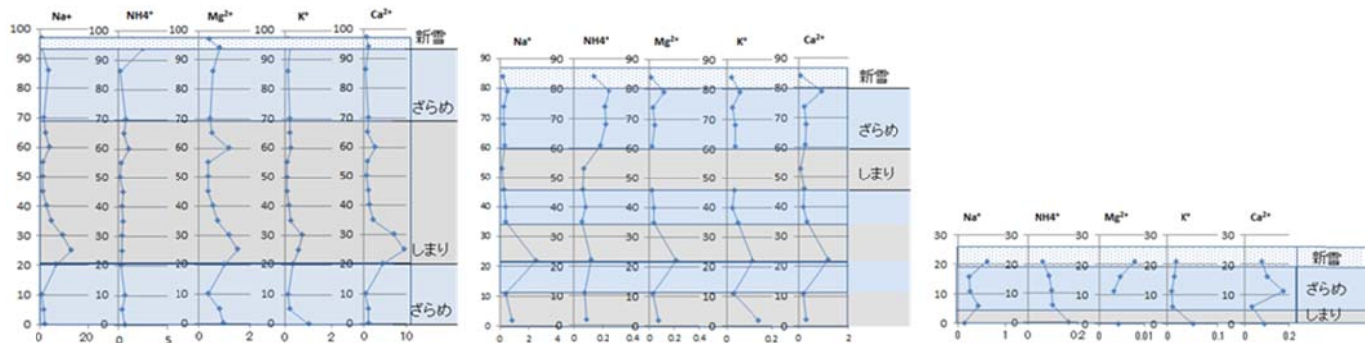


図-2 深度別、各種陽イオンの測定結果(左から3月9日、4月2日、4月14日)

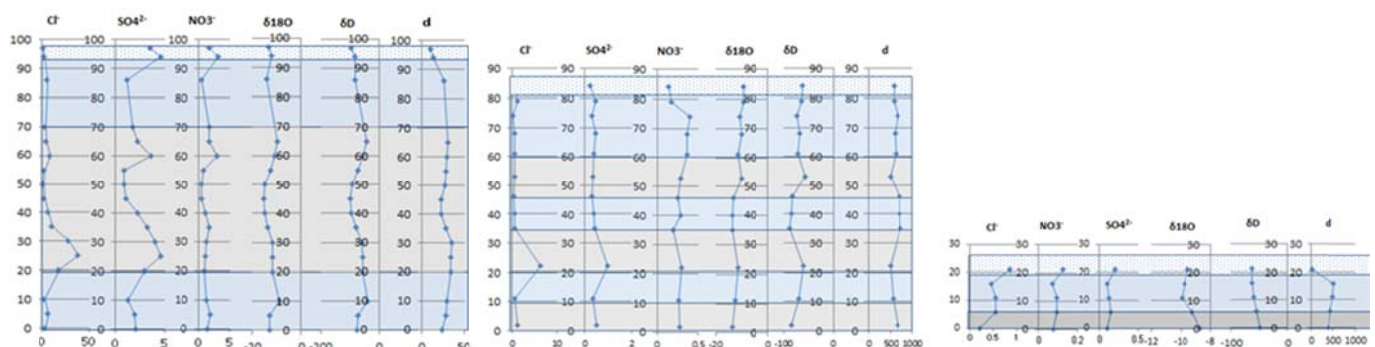


図-3 深度別、各種陰イオン、水素と酸素の同位体比の測定結果(左から3月9日、4月2日、4月14日)

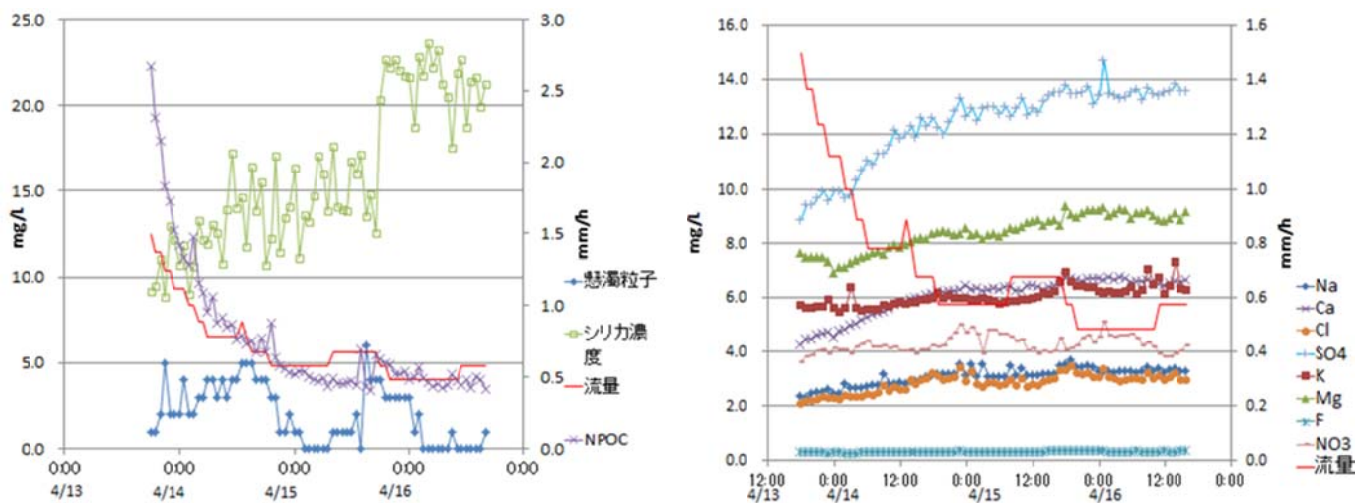


図-4 東鴉川流量と各測定項目の変位(4月13日～4月16日実施、左は懸濁粒子、シリカ、不揮発性有機炭素 NPOC の濃度経時変化、右は各種イオン濃度の経時変化)