



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	融雪期における山地小河川の水質
Author(s)	佐藤, 冬樹; 笹, 賀一郎; 芦谷, 大太郎
Citation	北海道大学演習林試験年報, 11, 24-26
Issue Date	1993-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73173
Type	departmental bulletin paper
File Information	1992_1-10.pdf



I-10 融雪期における山地小河川の水質

天塩地方演習林 佐藤 冬樹
 " 笹 賀一郎
 " 芦 谷 大太郎

はじめに

世界的な大気汚染の進行にともなう酸性雨や酸性雪の降下は、「森林と水」に対する関心を高め、そのため水質維持に対する森林の効果についての具体的研究の必要性が増している。わが国の森林の多くは雪による降水量の多い山地地域にあり、流域の河川水質は水の給源である降雪の化学性と関連性を持っている。特に、融雪による増水は長期にわたり継続するため、雪質の汚染による河川水質の悪化は、流域生態系や下流域における人間活動に重大な影響を与える可能性は高い。この問題は北アメリカや北ヨーロッパにおいて酸性融雪水による河川や湖沼の生態系破壊としてすでに顕在化している。

このような酸性融雪水による流域への影響は、酸性雪の降下しているわが国の山地流域においても、長期的スケールでみた場合十分に起こり得ると考えられ、融雪期の河川水質に関するデータの蓄積が必要な状況となっている。

著者らの所属する天塩地方演習林では、積雪寒冷地帯の山地流域における森林の水資源に対する諸機能を検討するための観測を、経営試験の一環としておこなっており、そのいくつかは試験年報でも紹介してきた。今回は、これまでほとんど明らかにされていない、酸性積雪の融解にともなう流域小河川の水質変動の実態についての調査結果について述べる。

1. 観測流域

融雪期の河川水調査は、北海道大学天塩地方演習林内にある3ヶ所の流域においておこなった。各流域の表層地質と植生は次の通りである：1) 中の峰A流域（蛇紋岩、ササ草地）、2) 中の峰B流域（蛇紋岩、アカエゾマツ林）、3) イワナの沢（新第三紀層シルト岩、針広混交林）。なお、各流域の位置等については試験年報第9号を参照されたい。

河川水の採取は、2月下旬から融雪による河川水量の増加がほぼ終了する4月下旬にかけて、約半月に一度の定期採水と二度の集中採水（4月上旬と下旬）を併用した。集中採水は自動採水器（ISCO社：2700型）を用い、4時間毎に4日間連続で採水し、水質分析をおこなった。

2. 融雪期の河川水組成

これまでにも報告したように、人為的な汚染源から離れているにもかかわらず、道北の森林地帯の降雪pHは4.1～5.4であり、大部分は酸性雪であった。しかし、融雪期における河川水pHの低下は、新第三紀層地帯のイワナの沢で渇水期の6.68から6.31とわずかである。さらに蛇紋岩地帯の流域では、渇水期pHは8.5前後であり、融雪最盛期においてもpHは7.3と7以下には低下せず酸性融雪水の流入に対して大きな緩衝力を示した。

一方、酸性雪には大気汚染物質由来の硝酸イオンが多く含まれており、それが融雪期に大量に河川に流入して水質の悪化を引き起こす可能性もある。しかし、融雪期の河川水における両イオンの濃度は積雪融解水よりも高く、現在の所は酸性降雪による水質悪化の兆候は明瞭ではなかった。ただし、融雪期後半に硝酸イオンの流出の認められる場合もあり、酸性降下物中における硝

酸イオン濃度の高い都市近郊の水源林地帯などでは融雪期の水質に注意すべきであろう。

積雪融解水のイオン濃度は渇水期における調査河川水の濃度に比較して低く、融雪期に大量の融雪水の流入によってイオン濃度は低下すると思われる。しかし、主要イオンの中で融雪期に濃度の減少するイオンはマグネシウムイオン、カルシウムイオン、硫酸イオンの二価イオンであり、ナトリウムイオン、カリウムイオン、塩素イオンの一価イオンは融雪期における濃度の低下はあまり認められなかった。むしろ新第三紀層のイワナの沢流域のように、融雪期におけるカルシウムイオンとマグネシウムイオン濃度の低下とは逆にナトリウムイオン濃度は上昇している場合もあった。このようなカチオンの挙動は土壌中のイオン交換反応の影響を示唆しており、融雪期においても土壌の緩衝力は河川水質の維持に効果的に作用していることを示している。しかし、蛇紋岩地帯の流域ではマグネシウムイオン濃度の低下を補償するような形でナトリウムイオン濃度の上昇は認められず、流域水質の維持能の発現状況は表層地質あるいは土壌の違いによって異なっていると考えられる。

このような地質条件による水質変動の違いは融雪期中の日周変動に顕著に認められる。図-1, 2に融雪期後半における中の峰A流域とイワナの沢流域の流量とマグネシウムイオン、ナトリウムイオンおよび塩素イオンの日周期変化を示した。流量には気温上昇にともなう融雪水量の増加による大きな日周変動が認められ、その変動幅はイワナの沢で $100 \sim 300 \text{ l/s/km}^2$ と中の峰A流域 ($40 \sim 80 \text{ l/s/km}^2$) よりも大きかった。それにもかかわらず、イワナの沢流域の河川水中のイオン濃度には流量のような変動はみられなかった。これに対し、流量が少なくかつ変動幅の小さい中の峰A流域では、マグネシウムイオン濃度に流量と逆の日周変動が存在しており、両流域における水質調整力の違いを表していた。

本調査では蛇紋岩地帯の隣接する二流域を使って、森林の有無による河川水質の違いについても観測を進めている。しかし、現在までのところ水溶性有機物を除くと、両者の無機イオン組成には大きな違いは認められていない。むしろ今回の報告のように、河川水質を維持する能力には流域の地質条件の関与が大きいケースもある。このことは、流量と同様に水質に関する森林の効果を論ずる場合においても、地質や土壌条件を考慮にいたした論議の必要性を示唆しており、今後観測事例を増やして比較検討していかなければならない課題であろう。

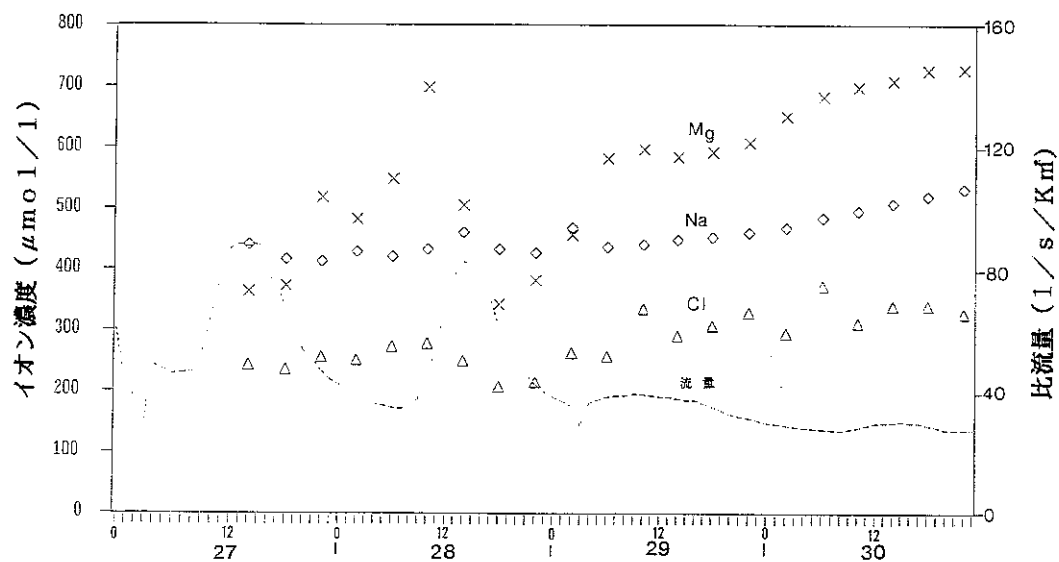


図-1 中の峰A流域の比流量と主要イオンの経時変化(4.27~30)

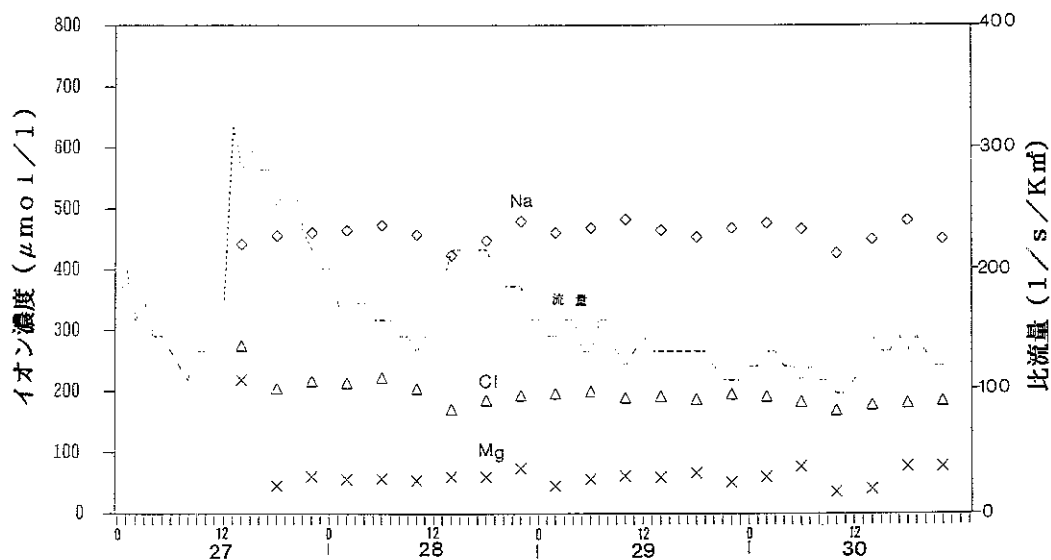


図-2 イワナの沢流域の比流量と主要イオンの経時変化(4.27~30)