



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	積雪下面融雪水のpH 変化
Author(s)	佐藤, 冬樹; 小宮, 圭示; 芦谷, 大太郎 他
Citation	北海道大学演習林試験年報, 13, 31-33
Issue Date	1995-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73212
Type	departmental bulletin paper
File Information	1994_1B-5.pdf



IB-5 積雪下面融雪水の pH 変化

天塩地方演習林 佐藤 冬樹
小宮 圭示
芦谷 大太郎
雨龍地方演習林 笹 賀一郎

はじめに

世界的な環境汚染にともなう酸性雨や酸性雪の降下は、都市や工業地域より遠隔地にある北海道北部の森林地帯においても顕在化している。寒冷地域における降雪は、長期間地表に留まった後、春期融雪水として短期間ながら大量に流域に供給されることから、その酸性化は河川や湖の生態系に著しい影響を与えることが指摘されている。

これまでの天塩地方演習林における融雪期の河川水質の調査では、欧米で報告されているような河川水の酸性化は明白ではなかった。しかし、酸性雪の降下は今後も長期間にわたり継続することが予想されることから、酸性雪の融解のパターンと水質との関係を把握しておくことは、この地域における生態系変化の予測や酸性融雪に対する森林の機能を検討するうえでも重要な基礎データとなる。ここでは、融雪水質観測の第一段階として演習林の庁舎裏に設置した、融雪水採取用ライシメーターによる融雪水質の観測結果の一部を紹介する。

1. 観測地および観測方法

融雪水観測は、1994年12月8日～1995年4月7日にかけて北海道大学農学部天塩地方演習林(北緯44°54'46"、東経142°01'40")の演習林庁舎にある露場でおこなった。融雪水の採取は、地表面にステンレス製ライシメーター(100 cm×100 cm×7 cm)を置き、その上に堆積した降雪からの融雪水を地下50 cmに埋設した受器(リザーバー)に集め、毎朝9時にハンドポンプを用いてリザーバー中の融雪水を採取し、水量を測定後室内実験に供した。なお、春期融雪期には埋設したリザーバーの容量が小さかったことから、1日2～3回の採取をおこなった。融雪試料水についてはpH・ECおよび無機イオンを分析している。

2. 結果と考察

図-1に観測期間中の融雪水量の変化を対数グラフで示した。横軸はサンプリング回数で示しているが、厳冬期間中(76回目:3月2日まで)は1日1回、春期融雪期間(82回目:3月16日以降)はおおよそ1日2回のサンプリングをおこなっている(後で日変化に修正して発表予定)。81回目前後は融雪水量が記録されていないが、採水管中に残った試料水の凍結によるもので、春期融雪直前の約2週間分の採水ができなかった。これは、採水時の水抜きが不十分だったことによるものであり、採水操作に慣れれば一冬を通じた融雪水の採取は可能である。

融雪水の採取は12月19日より開始したが、厳冬期中も連日0.1～0.6 mm/dayの融雪水があった。積雪下面融雪は寒冷積雪地帯の融雪の特徴であり、著者らも道北地域における積雪下面融雪量を約0.5 mm/dayと見積もっているが、今回もほぼ同様の値が観測された。また、12月下旬(11～16回目)と1月中旬(26～32回目)には1 mm/回以上の下面融雪が認められたが、これは暖気の吹き込みによる一時的な融雪量の上昇である。

春の融雪期(81回目以降)にはいると融雪水量は3 mm/回以上と急増し降雨時には100 mmに

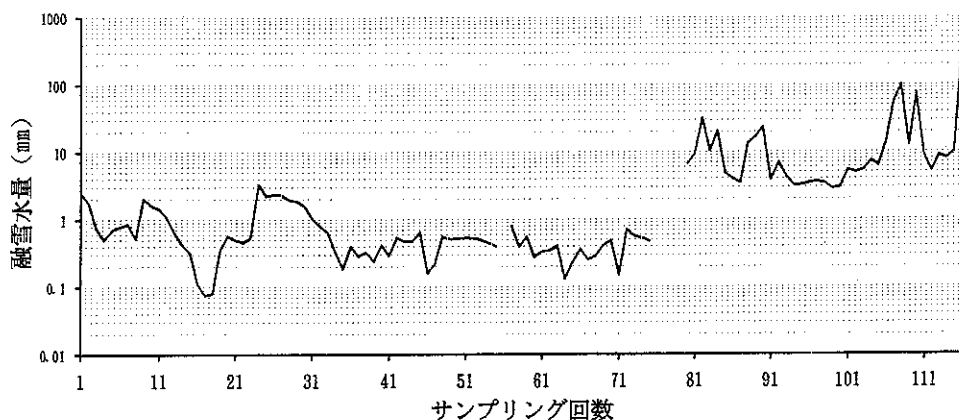


図-1 融雪水量の変化

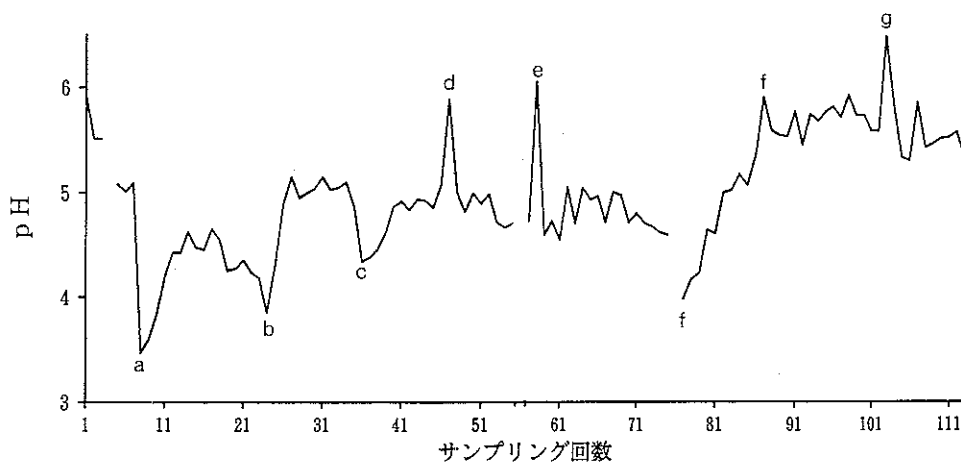


図-2 融雪水 pH の変化

達する場合もあった。ただし、ライシメーターの容量は 70 mm が最大であることから考えると、積雪層内において融雪水の横浸透が発生し、実際より多くの融雪水が採取されているようである。残雪を含めた一冬期の融雪水量は 740 mm (積雪下面融雪水: 53 mm、春期融雪水: 687 mm) となり、降雪深から推定した降雪水量 (約 450 mm) よりもかなり多い。積雪下面融雪水量は比較的正確に採取されていると考えられ、春の融雪水量がオーバーエスティメートとなっているようである。

図-2 に融雪水 pH の変化を示した。降雪 pH は一降雪ごとの変動が大きかったのに対し、融雪水 pH の変動は比較的小さい傾向にあったが、いくつかの大きな変動も認められた (ピーク a ~g)。これらの急激な変動は、ピーク g を除き気温の変化にともなう融雪水量の増減に対応しており、pH の低下する場合 (ピーク a・b・f) は暖気の入り込みにより融雪量の増加した時であった。逆に、上昇する場合は寒気の入り込みにより融雪量の低下した時である。また、ピーク c も融雪水量の増加によるものであるが、この時期は低温が続いており、二三日前の吹雪で 47 cm の降雪のあったことから考えると、降雪による寒気の遮蔽にともなう積雪下部の融雪量の増加に関

連する pH 低下と思われる。なお、ピーク g は降雨によって融雪水量の増加したときの pH 上昇である。

厳冬期における積雪下面融雪水 pH は、ピーク c~e 付近を除くと 4.6~5.1 の間にほぼ入り、降雪の平均 pH (4.8) と同程度の値を示した。しかし、12 月から 1 月前半までの初冬期は融雪水量も比較的多く、かつ融雪水 pH も 4.5 以下と低い傾向にあった。特にピーク a と b 付近の融雪水 pH は 4 以下と極めて低くなっており、初冬期あるいは降雪の少ないシーズンには、暖気の入り具合によっては冬期であってもかなりの酸性融雪が流域に流入するものと推定される。ちなみに、春期融雪が始まるピーク f 以前までの積雪下面融雪にとまなう H^+ の流入量は 22.8 mol/ha であり、全融雪水による H^+ 添加量の 37.8% に相当した。(ただし、全融雪水は春期融雪水量を降雪水量に相当するように補正している)。

一方、ピーク f から始まった春期融雪による融雪水 pH の最低値は初日の 3.98 であったが、以後融雪水 pH は急激に上昇し、6 日後には pH 5.9 にまで達し(ピーク f)、それ以降 5.6 (酸性雨の基準 pH) 以下に低下することはなかった。しかし、積雪からの酸性融雪の発生は春期融雪開始後ほぼ 1 週間程度だったにもかかわらず、この時期に流域に添加される H^+ 量は推定で 26 mol/ha 程度と融雪による全 H^+ 添加量の約 42% に達した。このことは、この地域における流域の酸性化を考えていく上で短期間ながらこの時期の流域の水質が重要であることを示唆している。また初期の 1 週間以降の春期融雪は、融雪水量は多いものの pH は高いことから流域への酸の添加量は少なく、流域の酸性化にはあまり寄与しないものと推定される。以上の結果は、裸地流域における融雪 pH と考えることができる。これに対し、流域が森林に覆われている場合には、裸地流域と異なって春期融雪は緩やかに起きることが考えるため、酸性融雪の発生状況は今回の観測結果と異なることが予想される。今後は、森林被覆にとまなう酸性融雪水の発生状況もあわせて調べることにより、流域酸性化に対する森林の緩衝機能について調査する予定である。