



Title	融雪水の化学組成に対する森林の影響
Author(s)	佐藤, 冬樹; 芦谷, 大太郎; 小林, 信 他
Citation	北海道大学演習林試験年報, 15, 46-48
Issue Date	1997-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73247
Type	departmental bulletin paper
File Information	1996_1B-3.pdf



I B-3 融雪水の化学組成に対する森林の影響

天塩地方演習林 佐藤冬樹
 芦谷大太郎
 小林 信
 榊本 浩志
 野村 睦

はじめに

北海道北部における、酸性雪の森林生態系に与える影響を考える手はじめとして、この2年間、天塩演習林庁舎裏の、気象観測用露場における融雪水の化学組成の変化について報告してきた。その中で、厳冬期でも暖気の通過により酸性度の強い積雪底面融雪水量の発生する場合のあること。その場合、春の融雪初期に発生するとされている、積雪全層の平均値より高濃度の酸やイオンが積雪より溶出する現象 (preferential elution) は、欧米の観測結果ほどには明瞭でないことを報告してきた。しかし、程度は弱いものの、裸地では明らかに酸性度の低い融雪水が生じていることは事実であった。

今年度は、庁舎裏露場とともに森林内部にも融雪ライシメーターを設置し、融雪水の化学成分の挙動に対する森林の影響について観測をおこなった。詳細な解析などはまだおこなっていないが、pHと電気伝導度 (EC) の結果について簡単に述べておく。

観測方法

融雪水の観測は、庁舎裏露場とアイカップ地区にあるドイツトウヒ造林地 (昭和36年植栽) でおこなった。2カ所とも地表面に融雪ライシメーター (100cm×100cm×20cm) を設置し、積雪層からの融雪水は地下に埋設したポリ容器 (約70リットル) に流れ込むようにした。期間中の融雪水の化学組成の変化をできるだけ詳しく調査するため、容器内の融雪水は充電式のミニポンプを使い、毎日採取した。なお、観測期間は12月初旬から4月下旬の5ヶ月間である。

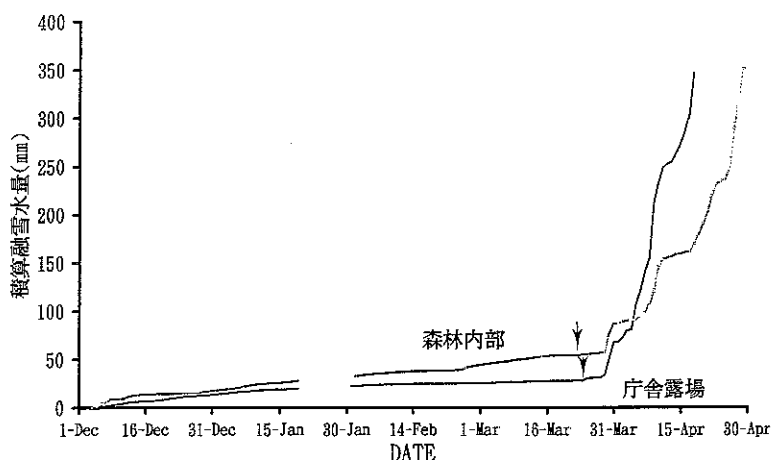
結果と考察

演習林庁舎裏の気象観測用露場における今冬季の長期積雪 (根雪) の期間は、11月29日～4月18日であり、最大積雪深は116cm (2月20日) を記録した。降雪 (これも毎降雪ごとに採取) の加重平均 pH は5.08と、観測をおこなっている7冬季の中では最も高い値となった。これは、例年と異なり大雪の時の降雪 pH が比較的高かったことによるものであり、pH 4 台の酸性雪の頻度の多いことは過去の冬季とほぼ同様であった。

ライシメーターは12月初めに設置したが、設置直後より積雪下面融雪水が採れ出したので、12月8日より継続採水を開始した。図-1に融雪水の積算融雪水量を示した。厳冬期を含め春の融雪開始日 (露場は3月24日、森林内部は3月25日、図中↓印) までの、庁舎露場では0.1～0.5mm/日の積雪下面融雪がほぼ毎日観測されたのに対し、森林内部に設置したライシメーターからは露場の約2倍の0.2～1.0mm/日の融雪水が採取され、春期融雪以前の融雪水量は庁舎露場で27.8mm、森林内部で54.7mmに達した。これは、一冬期の融雪水量全体のそれぞれ8%および16%に相当している。

両観測地点の融雪水量は3月24日以降徐々に増加したことより、その日を春期融雪開始日とし

た。積雪下面融雪と反対に、春期融雪では露場の方で日融雪水量は多く、積算融雪曲線の傾きが急になっている。そのため、森林内部における積雪量は少いにもかかわらず（2月17日の積雪深は露場で110cm、森林内部で73cm）、融雪終了日は露場で4月18日、森林内部で4月30日と2週間程度森林内部の方が遅かった。



図－1 露場と森林内部における積算融雪曲線（1月20日～1月30日はポンプ故障のため欠測、矢印は春期融雪開始日）

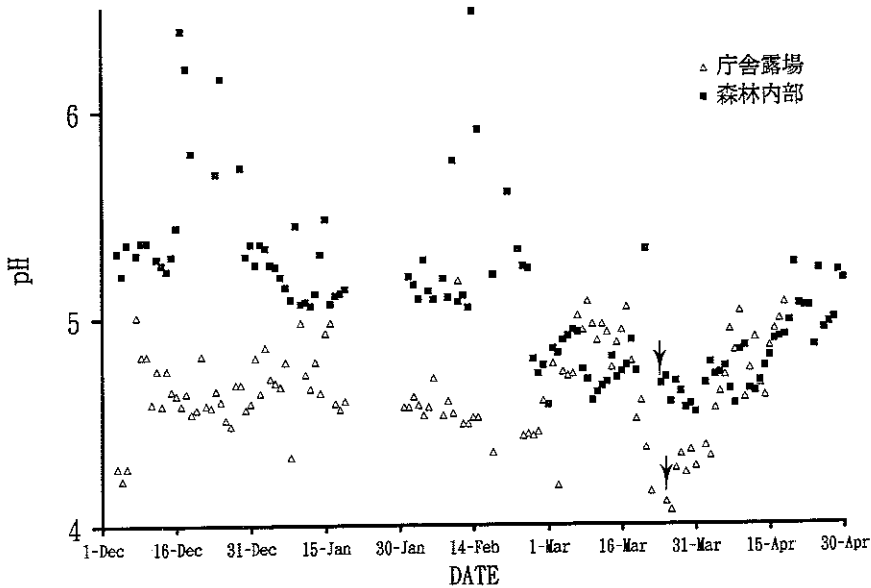
観測期間中の融雪水 pH の変化を図－2 に示した。積雪下面融雪水の pH は露場と森林とでは大きく異なっており、露場では 5 以下、森林では 5 以上の場合が多かった。期間中の加重平均 pH は露場で 4.68、森林で 5.24 と降雪の平均 pH (5.08) と比較すると、露場の積雪では酸の添加が、逆に森林に覆われた場合の積雪では酸の消費がおこなわれていることを示唆している。

一方、両地点の春期融雪水 pH の平均値は露場で 4.79、森林内部で 4.92 と積雪下面融雪水ほどの差はなかった。しかし、春期融雪初期の pH には違いが認められ、露場では春期融雪開始直後の pH は 4.07 にまで低下し、春の融雪開始にともなって降雪の平均値の 10 倍もの酸が積雪より溶出してくることを示している。これに対し、森林内部の融雪水 pH は最低でも 4.58 であり、酸性融雪水は発生するものの、その酸性度は露場よりもはるかに低くなっていた。

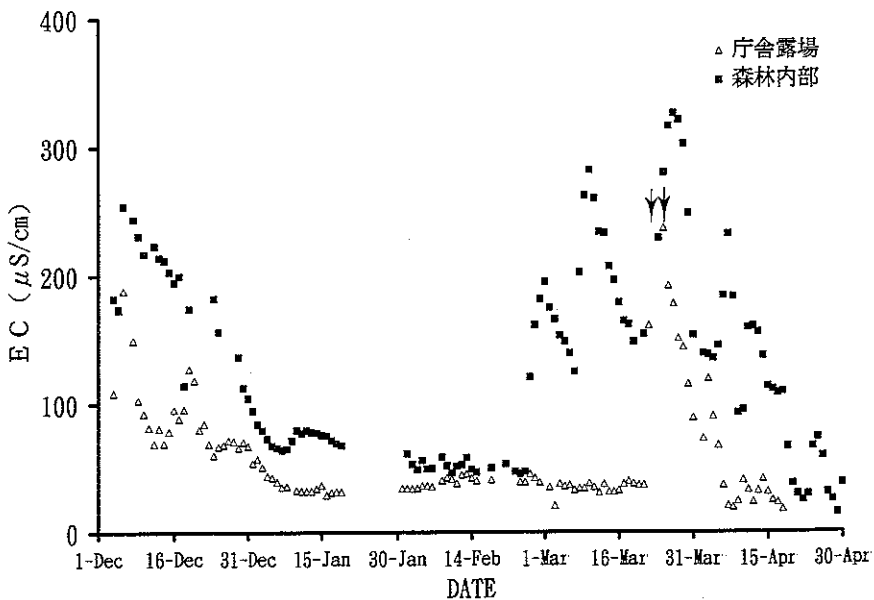
図－3 に融雪水の電気伝導度 (EC) を示した。積雪下面融雪の EC は、森林内部で初期に 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上の高い値を示しその後緩やかに低下するのに対し、露場では EC の値は速やかに減少する傾向を示した。厳冬季の積雪下面融雪 EC は両地点ともに類似した値を示すが、3 月に入ると森林内部の融雪水 EC は急激な増加を示し、高濃度のイオン溶出とともに pH は低下した。森林内部の積雪下面融雪水の EC は 114 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であり降雪の平均 EC 65 $\mu\text{S}/\text{cm}$ の 2 倍近い値であった。

春期融雪前半の融雪水 EC は厳冬季の EC と比較すると、融雪水量が大幅に増大しているにもかかわらず 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上の高い値を示している。春の融雪初期に積雪層より高濃度のイオンの溶出する現象が認められている (preferential elution)。この現象は、弱いながらも露場において観測されており、露場における EC は春期融雪開始直後を最大値として急減している。しかし、森林内部では融雪開始直後に最大値を示すものの、EC の減少度合いは裸地に比較して緩やかであり、100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上の EC の比較的高い状態が融雪開始後 3 週間ほど続き、融雪出水に対するイオン溶出の選択性は森林内部では弱くなるようである。

積雪に対する森林の効果として、針葉樹林では積雪内に含まれている落葉落枝の影響により、 K^+ 濃度がやや高くなることが知られている。しかし、ECの値で類推できるように、針葉樹林内の融雪濃度は露場に比較して明らかに高く、落葉落枝からのイオンの溶出以外の要因（例えば樹木による乾性降下物の捕捉など）が関与しているようである。今後は、イオンの分析データを検討しながら、寒冷積雪地帯の雪の化学性に対する森林の影響について考察する予定である。



図－2 融雪水pHの日変化（矢印は春期融雪開始日）



図－3 融雪水の電気伝導度（EC）の日変化（矢印は春期融雪開始日）