

1990~'91年冬期の道北地方の積雪分布と化学成分の変動

○ 藤原 混一郎, 佐藤 冬樹, 笹 賀一郎, 飯原 慶子 (北大演習林)

はじめに

筆者等は、この数年北海道北部の積雪を調べている。その目的は下記の3点である。

①積雪圧による樹木の成長阻害とその対策の確立

②季節凍土地域における、積雪の被覆効果による冬期地下水流量の増大と流域の流出特性への影響

③新雪の化学成分の動態と大気中物質の積雪表面への沈着、その土壌~河川流出水への影響

このうち②③は、着手したばかりで、観測方法を試行の段階である。ここでは、今年の冬の調査概要を報告し、皆様のご批判を頂き、より良い調査法・解析法に発展させたい。なおこの研究には、文部省科学研究費、重点領域(1)03201105(代表者 秋田谷英次)をあてた。

1. 調査地・方法

調査地: 主な調査地は、北海道大学農学部天塩地方演習林である。この露場で経時的な観測を行った。また、道北地方の積雪分布は、国道40号、232号、275号線、道道27号線など道路沿いに5~10km毎に測定し、一部、天塩・中川地方演習林の山地について行った。

調査時期: 面的な調査は、2月25日~28日に行った。この地域の最深積雪は、12月下旬~3月下旬と変動しているが、2月中旬~3月中旬に多く出現している。この冬期は3月上旬で、図-1に示すように、間寒別では3月3日であった。

積雪量の調査: 天塩演習林の露場で日降雪量と積雪深を雪尺で観測し、また、カデック積雪深計を設置した。他の地点は、断面積20cmのスノーサンプラーを用いて積雪深と積雪水量を測定した。

積雪の化学成分: 露場では100×100cmのアクリル製の容器を雪面におき、前日9:00より当日

9時の新雪を採取した。無降雪の時は、表層から2cm位の厚さで採取した。他の地点では、表層(0~5cm)の雪をビニール袋に約300g位押しこみ採取した。

採取した雪は、室温で融かし、プラスチック製広口ビンに移し、分析まで保存した。分析は4~5月に行ったので、 NH_4^+ など一部成分は消失した可能性もある。

分析は下記の方法による。

pH: pHメーター

EC (電気伝導度): ECメーター

Ca^{2+} , Mg^{2+} : 原子吸光光度法

K^+ , Na^+ : 炎光光度法

NH_4^+ : フェノール法

Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} : イオンクロマト法

2. 結果

(1) 積雪量

天塩演習林露場の観測結果をカデックの記録と合せて図-1に示した。大部分の期間は、60~80cmであり、1m越えたのは3月はじめの3日間のみで、この冬期も1988~'89年冬期以後3冬目の少雪年である。カデック積雪深計の値は10~15cm小さく、光が入るとみられる。天塩~枝幸間の積雪水量は、図-2に示すように200mm前後で、しかも地域差が小さい。通常は間寒別より音威子府間の内陸部は、積雪の大部分はしまり雪となり、2月末には全層平均密度が0.3~0.35になるところである。この冬の場合は、積雪深が140cmと最大であった小屯別でも、下層より30cm以下にしまり雪・ザラメ雪があるだけであった。音威子府~中川地区でも同様で、例年の12月中の積雪に近い状態であった。したがって、ササは倒伏することなく積雪中にほぼ直立した状態であり、樹木の幼樹も倒伏はみられなかった。山地の風衝斜面(山稜部や小尾根部

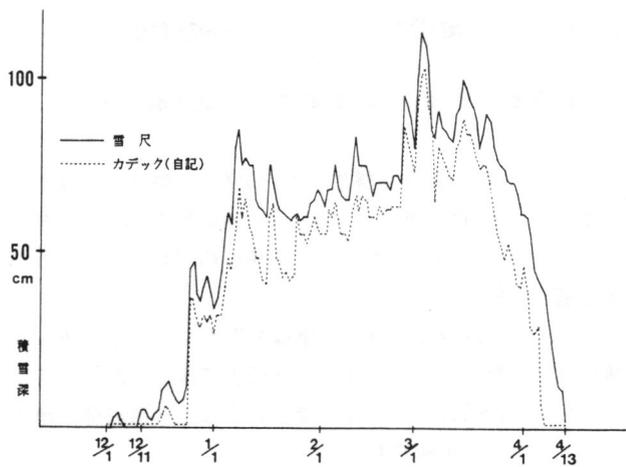


図-1 間寒別(北大天塩演習林)の1990~'91年冬期の積雪深

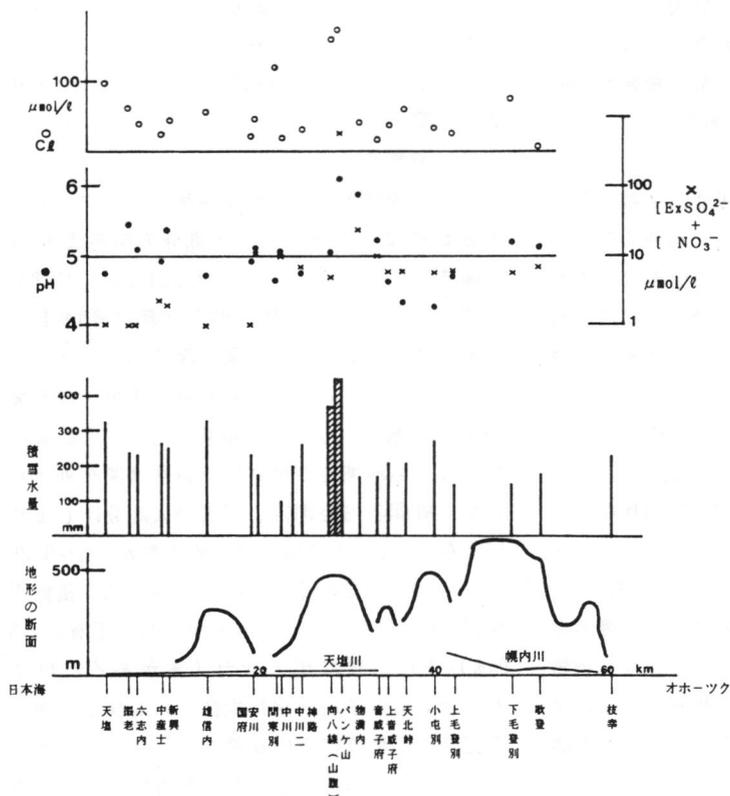


図-2 1990.2.26 の道北の積雪水量及び表層積雪の化学成分

分)でのみ、積雪深が1.5mを越え、下部にははまり雪の厚い層がみられた。

(2) 化学成分

A. 天塩地方演習林露場

'91年1月下旬~3月下旬の新雪のpHは、図-3に示すように5.6~4.1で酸性雪であった。測定したなかで、1月7日の新雪のみはpH6で唯一の例外であった。都市域から離れた場所の降雨と同じように¹⁾、日本も酸性降下物に覆われていることを示す。ECは12~220us/cmで、大きいときは海塩成分を多く含み、即ち西北風の強い時であり、この時を除けば10~30us/cmで小さい。図-3には降雪のない時の表層の積雪のデ

ータも示した。ECもpHも時間経過からみると大きくなる例が多い。3月17日のpH 4.3と小さい例も含めて、積雪の表層では、大気中の浮遊・降下成分を効率的に把えていることを示すと考える。

また、この観測地点まで(日本海より直線21km、間に標高約300mの宗谷丘陵南部の山地がある)、条件により相当の海塩粒子が降雪とともに到達していることを示す。Cl⁻の最大値は2月17日の1.22mmol/lである。少ない時でも0.04mmol/lであり、夏期の山間地の降雨よりは大きい。

この海塩成分をSO₄²⁻/Cl⁻比0.069として²⁾海塩成分のSO₄²⁻を除いたものをEXSO₄²⁻とし、NO₃⁻とあわせ、酸性度ポテンシャルとして³⁾、図

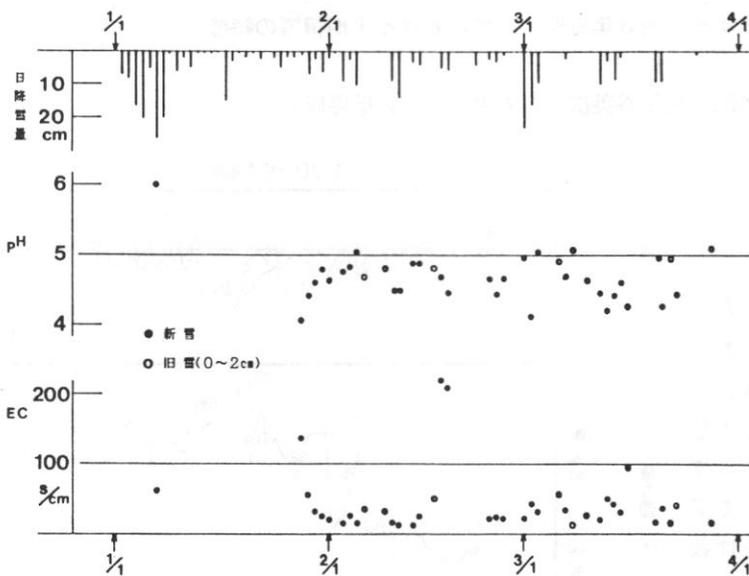


図-3 関東別1991年の新雪のpHとEC

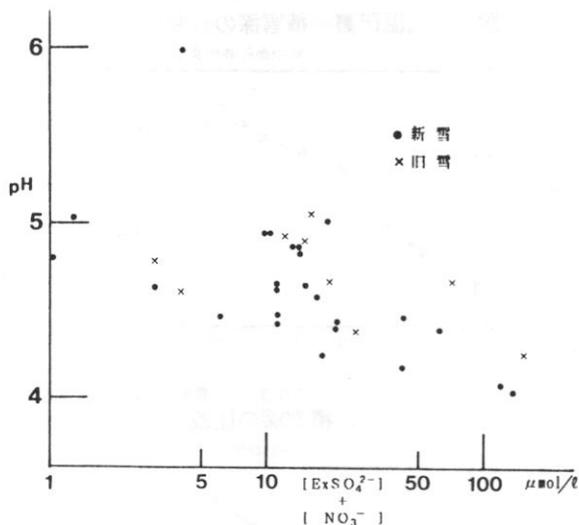


図-4 1991年天塩演習林における降雪の酸性度ポテンシャル

-4に示した。

B. 2月26日の天塩～枝幸間の積雪

pHは、5.8～4.3で天塩演習林の露場より全体的に大きい。酸性の強い地域は音威子府～上毛登別の、この調査域でも最も内陸部に位置する

地域である。

ECは、5～14 μ S/cmで、関東別より1桁小さい。当日は時々小雪の降る日で、道路は例年とことなり前面の舗装がでていたが、これによる粉塵はほとんどなかったとみられる。海塩成分は図-2に示したように、天塩若若干大きい、内陸では殆んど0.05mmol/l以下であった。これに比べて、山稜部では、1.5mmol/lの Cl^- が検出された。

まとめ

道北地方は、1990～'91年冬期も少雪であり、とくに関東別～音威子府間の内陸部で著しく少なく、樹木の幼樹に被害を与えるしまり雪の層は、山稜部を除き観測されなかった。

降雪のpHは、大部分が5.6以下の酸性雪であった。その酸性をもたらすとみられるものは、 SO_4^{2-} であり、近くの家庭の暖房や走行車両から発生するものであるが、より遠くに起源をもつものも多いと思われる³⁾。

引用文献

- 1) 太田幸雄(1988): 降水成分、大気粉塵及びガス状成分の測定・河川の水質保全に及ぼす水源林の機能に関する研究。(代表者 岸 力)。
- 2) 佐久間敏雄・砂糖冬樹(1987): 広葉樹林下の土壌中における無機元素の動態(1). 北大演研報, 44-2。
- 3) 鶴田治雄(1989): 東アジアの酸性雨. 科学, vol.59-5。