

1991～'92年冬期の道北地方の積雪分布と化学成分の変動

藤原渥一郎[○]、佐藤冬樹、笹賀一郎、飯原慶子（北大演習林）

前年に続き¹⁾、北海道北部の積雪を調査した。今冬の積雪量は昨冬より多く、また広域の分布では海岸が少なく山間部が多いという平年の状態を示した。化学成分は、北海道大学天塩地方演習林(以下天塩演習林)の露場で採取した新雪は昨冬と同じ酸性雪であったが、広域の表層新雪の成分は異なる変動を示した。今回も、山地積雪を含めて実態を報告する。

この研究には、文部省化学研究費 重点領域(1)03201105(代表者 秋田谷英次教授)をあてた。

1. 調査地・方法

調査地と調査日：ベースとなる調査地は、天塩演習林露場(ϕ : N44°55', λ : E142°01', H: 16m)である。ここで毎日、9時の積雪深と日降雪量を観測した。北緯45度に近い除雪している道路沿いに、日本海岸の天塩よりオホーツク海岸の枝幸まで5～10km毎に測定した(以下広域調査)。測定地点は、道路より20m以上離れるようにし、昨冬と同じ場所で測定したが、排雪などの影響をさけるため100m以上移動した地点もある。この調査は'92年2月22, 23日に行った。

山地の積雪は、天塩演習林と中川演習林で行った。天塩演習林では、向八線沢流域の標高おおよそ250mの山腹で、小さな谷2つの上部を横断する測線である(以下、中の峰ルート)。中川演習林では、パンケ川の天塩川との合流点より、川沿いに山地に入り、途中から稜線に登りパンケ山山頂までのコースである(以下パンケルート、図-4参照)。中の峰ルートは2月24日と3月5日、パンケルートは2月25日に調査した。

積雪量：天塩演習林露場の積雪深は雪尺、降雪量は雪板で観測した。他の地点の積雪深・積雪水量は、断面積20cm²のスノーサンプラーを用いた。

積雪の化学成分：露場では、100×100cmのアクリル板をおき、前日9時より当日9時までに入った雪を新雪として採取した。露場での無降雪日及び広域調査・山地調査では、表層より3～5cmまでの雪をビニール袋に押しこんで採取した。採取した雪は、室温で融かし、広口のポリビンに移して分析まで冷蔵庫に保管した。分析の方法は前報と同じである。

2. 結果

1) 天塩演習林露場(図-1, 2)

露場の今冬の最深積雪は、2月18, 19日及び22, 23日の118cmで昨冬と差はない。しかし、長期積雪の初日から2月末までの毎日降雪量の累計は、昨冬の192cmに対し、今冬は513cmである。このことは、積雪水量が昨冬の2月25日に150mmであったのに対し、今冬の2月21日の300mmという値になって反映している。また、昨冬の3月の日降雪量の月計が93cmで、今冬の日降雪量の3月の累計は38cmであった。長期積雪の終日は、昨冬より1週間遅く、4月11日であった。

降雪のPHは、4.1～5.5の間を変動し、大部分は5.0以下で、昨冬の1月下旬から2月の値とほぼ同じである。この露場の夏期の降雨はPH4.4～6.8であり、雪の酸性度が強い²⁾。前報と同じように、海塩成分のSO₄²⁻を除き、酸性度ポテンシャルとして³⁾EX(SO₄²⁻)+NO₃⁻を求め、PHとの関係を図-2に示した。パラツキはあるが、EX(SO₄²⁻)やNO₃⁻がPHを小さくしている。

電気伝導度(EC)は、3～133 μ s/cmと変動し、50 μ s/cm以上の値を示す日が多い。昨冬は200 μ s/cmを越えた日も2例あったが、大部分は50 μ s/cm以下であった。今冬のCl⁻イオン量は昨冬より

も小さい日が多く、EC
 が大きな値を示した原因
 は海塩成分ではなく、
 今後の1つの課題であ
 る。また、ECとPHの関
 係をみると、ECが大き
 いときはPHが小さくな
 る傾向がある。

降雪中に含まれる化
 学成分の変動は大きく、
 Na^+ 、 Cl^- などの海塩成
 分の大きな日が時々出
 現し、降雨よりも大き
 な値を示す。その他の
 イオンは、 Mg^{2+} を除き、
 降雪は降雨よりも小さ
 い²⁾。

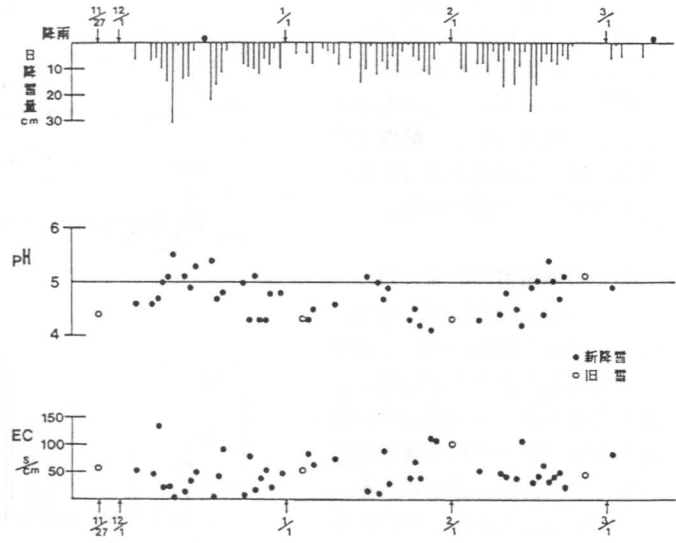


図-1 天塩演習林露場の新降雪のPHとEC (1991~'92)

2) 広域調査(図-3)

積雪水量は、日本海岸より直線距
 離で10kmまで、地形的にいうと振老
 丘陵までは200mm以下と昨冬よりも
 少なかった。山間部に入るに従って
 多くなり、音威子府川(浜頓別-旭
 川低地帯)で500mm前後と最大になり、
 これより東に行くほど漸減し、オホ
 ホーツク海岸で最小となった。これは、
 この地域の平年の積雪分布の状態
 であろう。

2月21日~23日は、冬型の気圧配
 置であり⁴⁾、宗谷岬では吹雪いてい
 いたが、内陸部では風は強くなかった。

天塩演習林露場では図-1にみるよ

うに、21日8cm、22日5cm、23日6cmの降雪があった。また、音威子府気象観測所の積雪差日計
 は、夫々16、5、11cmである⁴⁾。このことから、22~23日の広域調査で採取した表層積雪は、
 当日あるいは前日の降雪とみてよい。この Cl^- イオンは、内陸部では小さく $100\mu\text{mol}/\ell$ 以下で
 ある。日本海岸から振老丘陵をこえたところまでは $200\sim 300\mu\text{mol}/\ell$ であり、降雪中の成分と
 いうよりも、海風の影響とみられる。この調査時には、オホーツク海の枝幸より北には流水は
 なく海面が開いていた。枝幸の Cl^- 濃度は $40\mu\text{mol}/\ell$ であるが、神威岬、宗谷の目梨泊では 200
 $\mu\text{mol}/\ell$ と多くなり、北見山地以北ではオホーツク海岸まで西風が入っていると判断した。

PHは、日本海岸では小さく5以下であり、中川以東では6以上の値を示した。これは、昨冬と

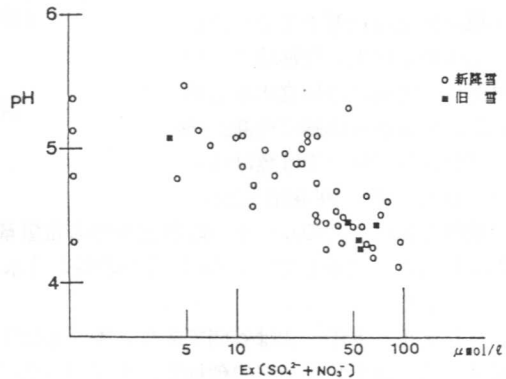


図-2 天塩演習林露場の降雪の酸性
 ポテンシャルとPHの関係 (1991~'92)

著しくことなる点である。

図-1, 図-3から, SO_4^{2-} , NO_3^- は、家庭暖房や車の排ガスが起原となっているものも含まれるが、降雪を著しく酸性化するものは、日本海を渡ってくるものも多いと推定された。

3) 山地積雪(図-4, 5)

山地の積雪分布に関する報告は、一時点の調査が多い。山地の積雪は地ふぶきなどで動くことを考えると、 $10^1 km^2$ 以下の流域の水文調査・造林計画等ではより詳しい情報が必要である。このようなことから、中の峰ルート、パンケルートで積雪量調査を行っている。

中の峰ルートは、森林が明治中期以降昭和初期までの何回かの山火事で焼失した跡地で、山頂部や小尾根には無立木地もあるが、中腹から山脚は樹高2~5mのダケカンバ林、⑥は焼け残ったアカエゾマツ(樹高20~25m)

の疎林である。このルートの昨冬と今冬の積雪量をみると、今冬期の方が多いが、その分布状態は異なる。共通しているのは、2つの谷の分水界で小さな尾根となっている④が著しく少ないことである。

パンケルート①~③は谷間であり、④~⑥は宗谷丘陵南部山地の主稜線である。①~③は混交林、④⑤はダケカンバの疎林で、⑥は山頂でハイマツが生えている。山頂では昨冬はアイスバーンで、積雪深は50cm、その下の土壌は凍っていた。今冬は1mの積雪で、東側には厚さ3m以上の雪庇が発達していた。このルートは、高度を増すと積雪量が多くなる傾向を示した。

昨冬より、中の峰ルート④の上部、標高330m付近(図-4のCAD)にカデックの積雪深計2台を設置した。2冬期とも電池ぎれなどのトラブルで完全なデータを得ていないが、一部のデータを図-5に示した。この設置箇所は、山腹の小さな凹部で、ササの大きさから積雪が溜ると推定した場所である。ここでは2月下旬に2~3mの積雪深を記録している。2月18, 19日の大きな増加と減少、2月28, 29日の急速な減少が目される。前者は、北西の風が強かった時であり、後者は南西の強風の吹いた日である。カデック積雪深計の特性にはまだ不明な点があるが、これは山地の積雪が強風時に大きく動くことを記録したとみてよい。その傍証として中の峰コース④の2月24日と3月5日の積雪量の変化を図-5に示した。

山地積雪の化学成分は、平地と同じような地点もあったが稜線上など風の強く当たる場所で

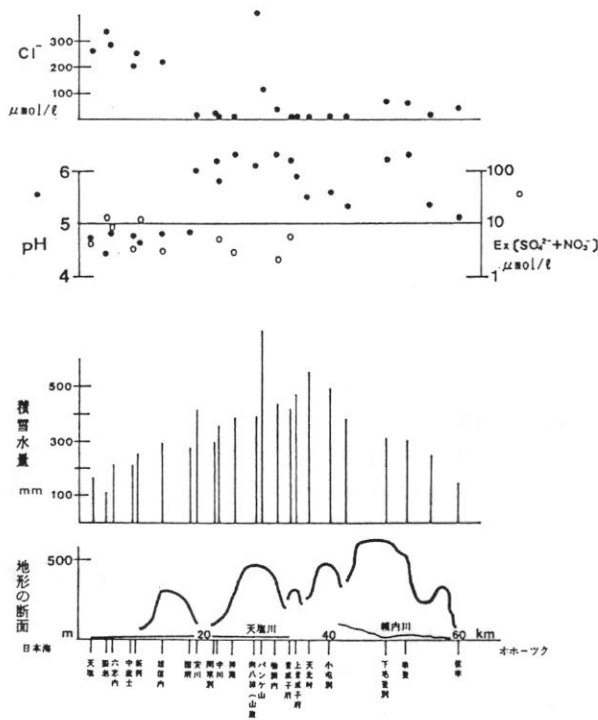


図-3 1992.2.22 の道北の積雪水量及び表層積雪の化学成分

は Cl^- を大量に含む例があった。

また、今冬は、 Mg^{2+} イオンを大量に含みPHが10前後の強アルカリ性を示す地点があった。試料採取時のミスの可能性もあるが、この地域は蛇紋岩地帯であり、谷壁斜面など無積雪個所より飛んできた可能性も否定できない。次年度の課題としたい。

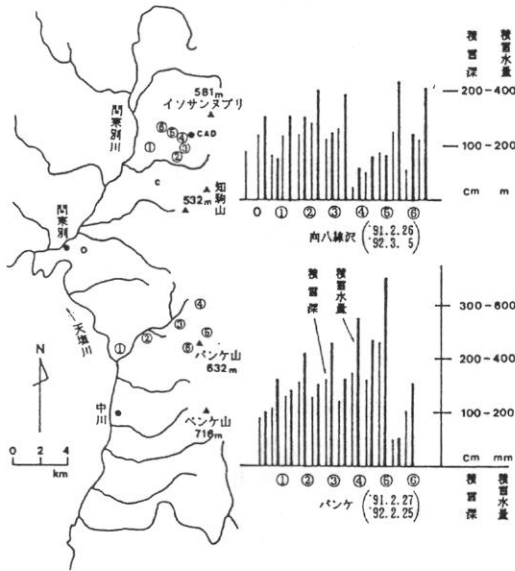


図-4 山地の積雪量

引用文献

- 1) 藤原滉一郎他(1991): 1990~'91年冬期の道北地方の積雪分布と化学成分の変動, 北海道の雪氷, 10
- 2) 佐藤冬樹他(1992): 道北地方における降雪の化学性と小河川の水質(I), 日林論, 103 (印刷中)
- 3) 鶴田治雄(1989): 東アジアの酸性雨, 科学, 59-5
- 4) 気象協会北海道本部(1992): 北海道の気象, 1992-2

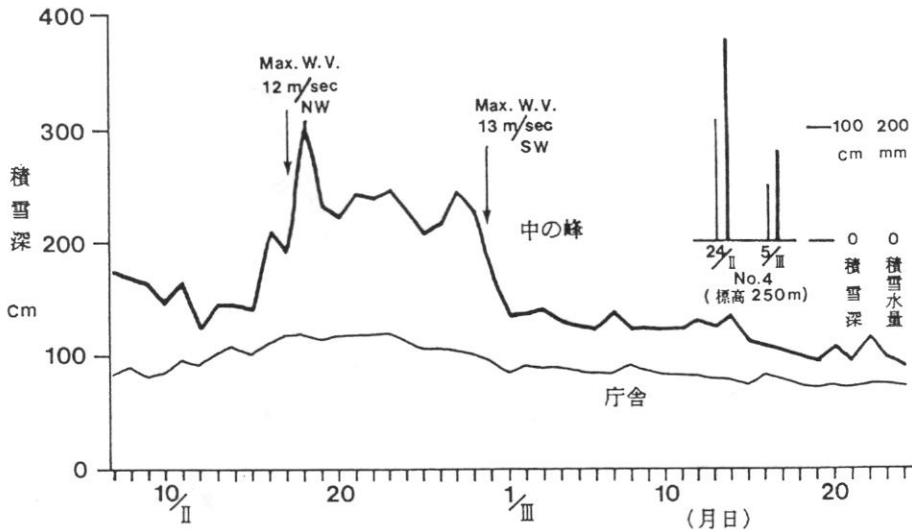


図-5 1992, 天塩演習林中の峰の積雪深計(標高330m)の記録