

融雪過程に関する基礎調査

東北大学工学部 後藤光亀

東北大学工学部 一柳淳一

1. はじめに

東北地方では融雪水が重要な水資源になっているが、近年の酸性降下物に関する研究では降水よりも降雪の方がより酸性化しているという報告例もあり、その影響が懸念されている。雪は大気からの様々な情報を受け取りながら降り積もる。ただし、それらの情報は融雪時まで保存されるわけではなく、積雪内では雪の質的な変化が進行している。また、著者らは、降水－森林土壌－河川－貯水池－浄水場－家庭等－下水処理場－海という水の移動過程における質的変換に注目した研究を進めており、降水はそれらの出発点にあたる。一方、降雨が短時間で土壌に至るのに対して、雪は融雪期まで水資源として、また位置エネルギー、熱エネルギーとして保持されており、その間の質的变化を理解しておくことは次の過程に与える影響を考察する上でも重要になると考えられる。そこで、本研究では月山周辺に調査定点を設定し、融雪期の積雪融解水の水質鉛直及び水平分布特性について調査を行った。

2. 調査方法

融雪調査は、山形県月山周辺で行った。本報告では1993年4月末に月山ダム流域の湯殿山温泉より大越峠方向へ旧道を300m程度入った南西向きの緩斜面のブナ林内に設定した。調査方法はシャベルで雪穴を掘り、鉛直方向の詳細な調査では表層を5cm、深層で10～20cmごとに採取した。また、同地点の小さな沢の谷部で、流下方向に直角の水平分布を調査するため、写真-1に示す断面について、写真-2のポイントで採取した。採取時には雪質、密度、温度を測定した。また、採取した試料はビニール袋に入れて保存し、室内で自然融解し、pHや電気伝導度（EC）等の水質を測定した。

3. 実験結果及び考察

図-1に、pHとECの鉛直分布を示す。積雪は、新雪による圧密を受けるとともに、凍結・融解によってざらめ雪へと変質する。このざらめ化の過程でイオン成分の排除が起こり、融雪初期に多量のイオン溶出により、pHの低下が指摘されてきた。図-1の4月調査時は、表層のpHは5付近で、ECも深さ1mまでは10～15 μ S/cmを除けば10 μ S/cm以下と低く、イオンの溶脱が伺える。また、1m以深でECは、10～40 μ S/cmと大きく、上層での溶脱イオンの蓄積が伺える。一方、深さ、243～247cm層はpHが5.82に達し、濁度もその上下層の1度以下に対し、6.2度と高く、黄色い着色層を形成している。この層は黄砂によるものと考えられ、その高いカルシウム含有が酸中和に寄与したものと推察される。

図-2、図-3に、沢の流下方向に直角方向の横断面における積雪状況とEC分布を示す。図-2の濃い黒い部分は水板、灰色の部分はざらめ化した部分、ハッチングの部分は汚れのある雪、点線で囲まれた部分はしまり雪の部分である。4月末の季節は図-1に示した様に深さ1m付近までは融雪が進みつつある時期である。図-2と図-3より、断面Aでは、顕著な鉛直方向の水みちが認められ、汚れ成分が多いが、ECは2～4 μ S/cmと低いイオン成分の流出が認められる。この部分はほとんどざらめ化した雪質である。

一方、断面B、C、D、Eの様に、水平あるいは斜め方向の水みちが形成される部分では様子が異なる。断面Cでは、水平に近いざらめ層が多く、ECは8～9 μ S/cm程度であるが、そのざらめ層にはしまり雪の部分のECは9～34 μ S/cmと高い。また、C-10断面（ざらめ層と水板）のECは19 μ S/cmと、イオン成分の蓄積が認められる。この時期は他の断面でも、一般にしまり雪の部分でECが高い場合は多い。これらは、水板層が必ずしも平面的も水平でないことや「雪えくぼ」によって生じた「水みち」を通じて、イオン流出あるいは蓄積が生じ、融雪水が鉛直方向のみならず水平方向にかなり移動することにより、断面方向に水質の分布の差が生じるものと考えられる。

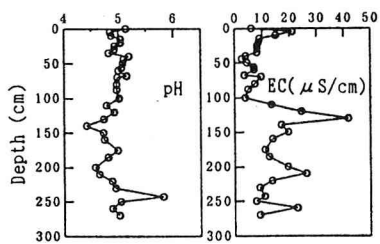


図 - 1

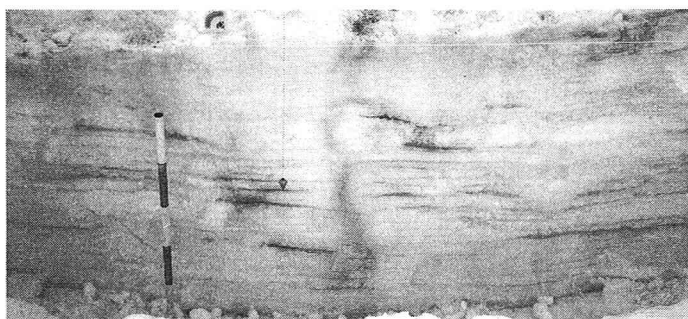


写真 - 1 (右上)

写真 - 2 (右下)

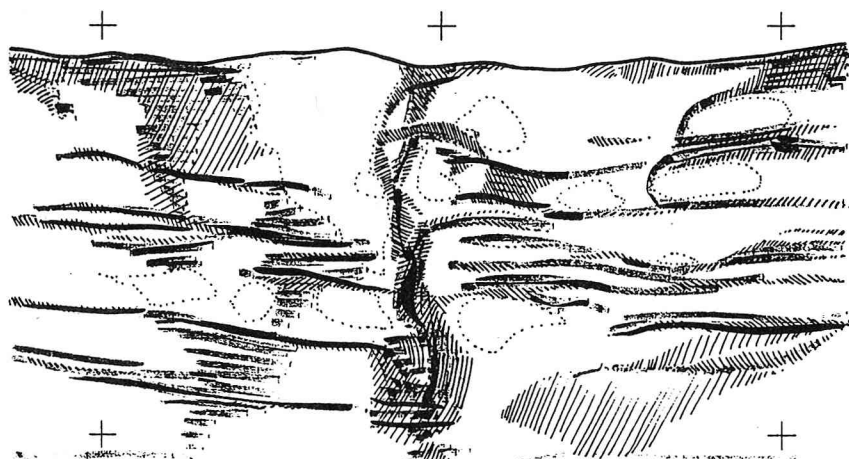
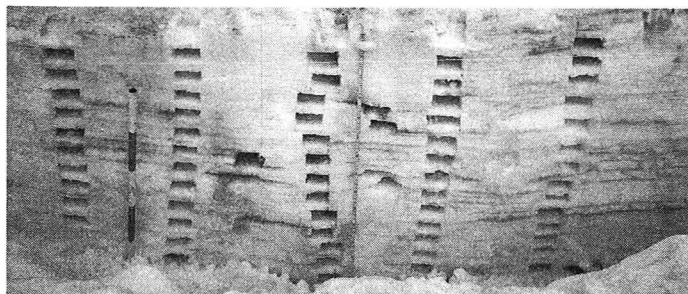


図 - 2

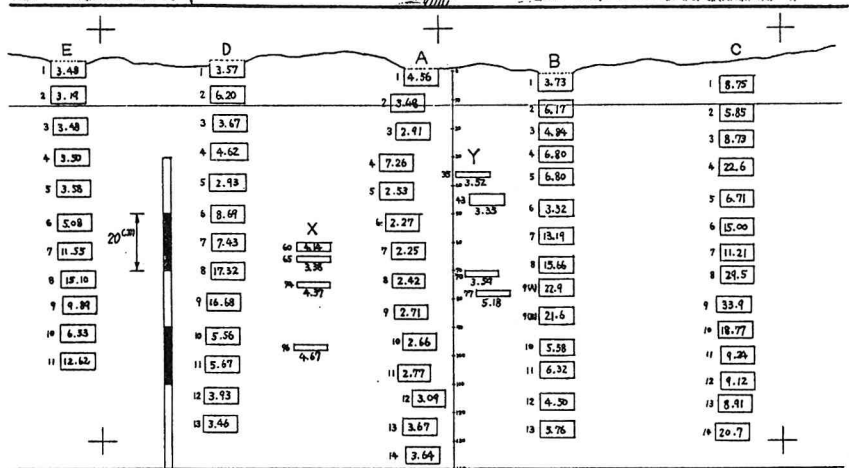


図 - 3