

新潟県十日町市における森林内外の積雪深と雪質

新潟県森林研究所

武 田 宏

I はじめに

森林内は林冠で降雪が捕捉されるため、林外と比較して積雪は少なくなる。また日射量の減少などから、林外よりも融雪速度が遅くなる。さらにスギなどの常緑針葉樹林と落葉広葉樹林を比較すると、常緑針葉樹林では林冠による降雪の捕捉量が多く、林内積雪は落葉広葉樹林よりも少ないが、融雪速度は落葉広葉樹林よりも遅くなる。したがって常緑針葉樹林と落葉広葉樹林を組み合わせることによって、森林がもつ貯雪・融雪遅延機能を高めることができると考えられる。

しかし森林内の積雪環境については、積雪・融雪経過の調査例は多いものの、森林内の雪質まで調査したものは少ない。そこで貯雪・融雪遅延機能を高める森林造成を行うための基礎資料を得る目的で、森林内外の積雪深と雪質について調査した。

II 調査地と調査方法

調査は新潟県十日町市池沢地内で行った。十日町市池沢の森林は、1990年から1992年にかけて行われた豪雪地域水土保全機能強化モデル事業によって間伐などの整備が実施されている。調査は武田（1998）が行った調査地周辺で実施した。

林外1箇所、樹高約15mのコナラ林4箇所、樹高約20mのスギ林4箇所の合計9箇所を定点として、1994年から1997年までの4年間、3月上旬に積雪断面調査を行った。調査内容は積雪断面を作成後、雪質区分を行い、層別に容積1,000mlのステンレス製の円筒を積雪断面に直角に差し込んで採雪し、重量を求めた。調査箇所の概要を表-1に示した。ただし調査箇所のうち、1997年のスギ-1については、融雪が進んでおり下部に水が溜まっていたので、積雪深のみ調査した。

表-1 調査箇所の概要

林 外	保安林管理道
コナラ-1	スギ林縁から7m離れているコナラ林
-2	凸地形上のコナラ林
-3	平坦地のコナラ林
-4	平坦地のコナラ林
スギ-1	スギ林内の15×10mの林孔
-2	スギ林内の6×3mの林孔
-3	スギ林内の4×3mの林孔
-4	閉鎖したスギ林内

III 結果

図-1に林外積雪深を100とした各調査箇所の積雪深の相対値を示した。なお林外積雪は1994年から、188cm、290cm、290cm、123cmであった。

コナラ林は、コナラー1が4年間とも林外積雪より多かったが、他の3箇所は80~105の範囲にあった。一方スギ林は、スギー1が85~110の範囲であったが、他の3箇所は50~85の範囲であった。したがって、コナラー1とスギー1を除けば、積雪は林外、コナラ林、スギ林の順に多いと言える。

図-2に林外積雪水量を100とした各調査箇所の積雪水量の相対値を示した。なお林外積雪水量は1994年から、81.6mm、113.7mm、124.2mm、52.0mmであった。

コナラ林は、コナラー1が1995年で98.8であったが、その年以外は100以上であった。コナラ林の他の3箇所は1994~1996年が90前後であったが、1997年はいずれの箇所も100以上であった。一方スギ林は、スギー1が75~105の範囲であったが、他の3箇所は50~85の範囲であった。

図-3に年度ごとの積雪深とざらめ雪率との関係を示した。

年度ごとに見ると、調査箇所に関係なく、積雪が多くなるほどざらめ雪率が低くなる傾向が認められる。またコナラ林の林外積雪深に対する相対値は80~120の範囲であったために、ざらめ雪率も林外と似た傾向を示していた。しかし1995年はコナラー1のざらめ雪率が林外と同様に40%前後であったのに対し、他の3箇所は60%以上であり、ばらつきが大きかった。一方スギ林では、スギー1を除く3箇所はいずれの年もざらめ雪率が70%以上であった。しかしスギー1は、調査した1994年から1996年の3年とも調査箇所のなかではざらめ雪率が最も低く、30~70%の範囲だった。

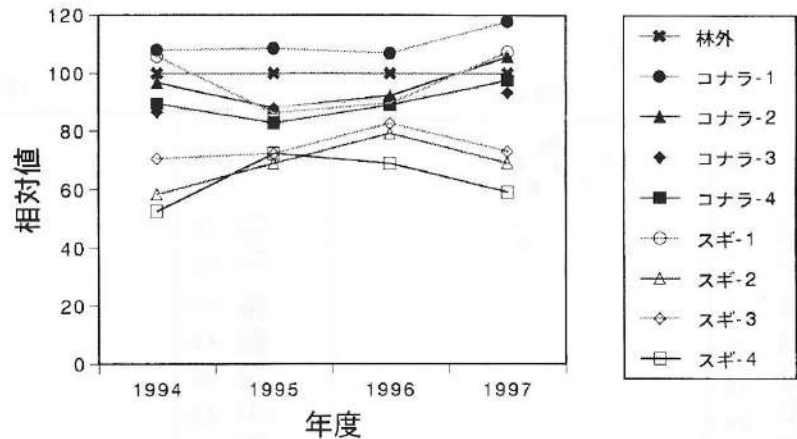


図-1 林外積雪深に対する各調査箇所の相対値

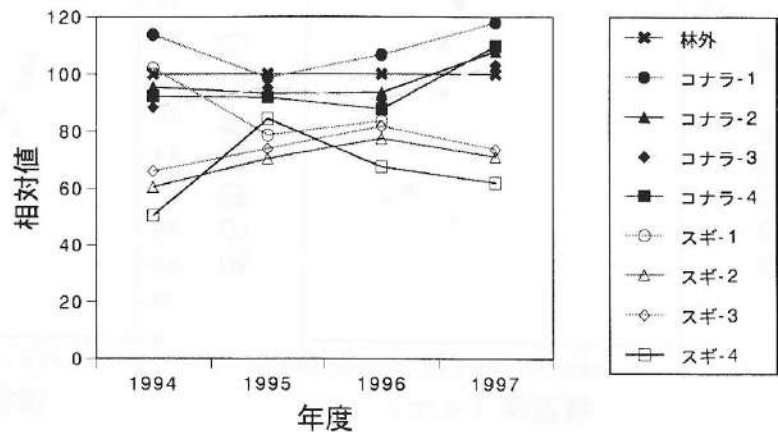


図-2 林外積雪水量に対する各調査箇所の相対値

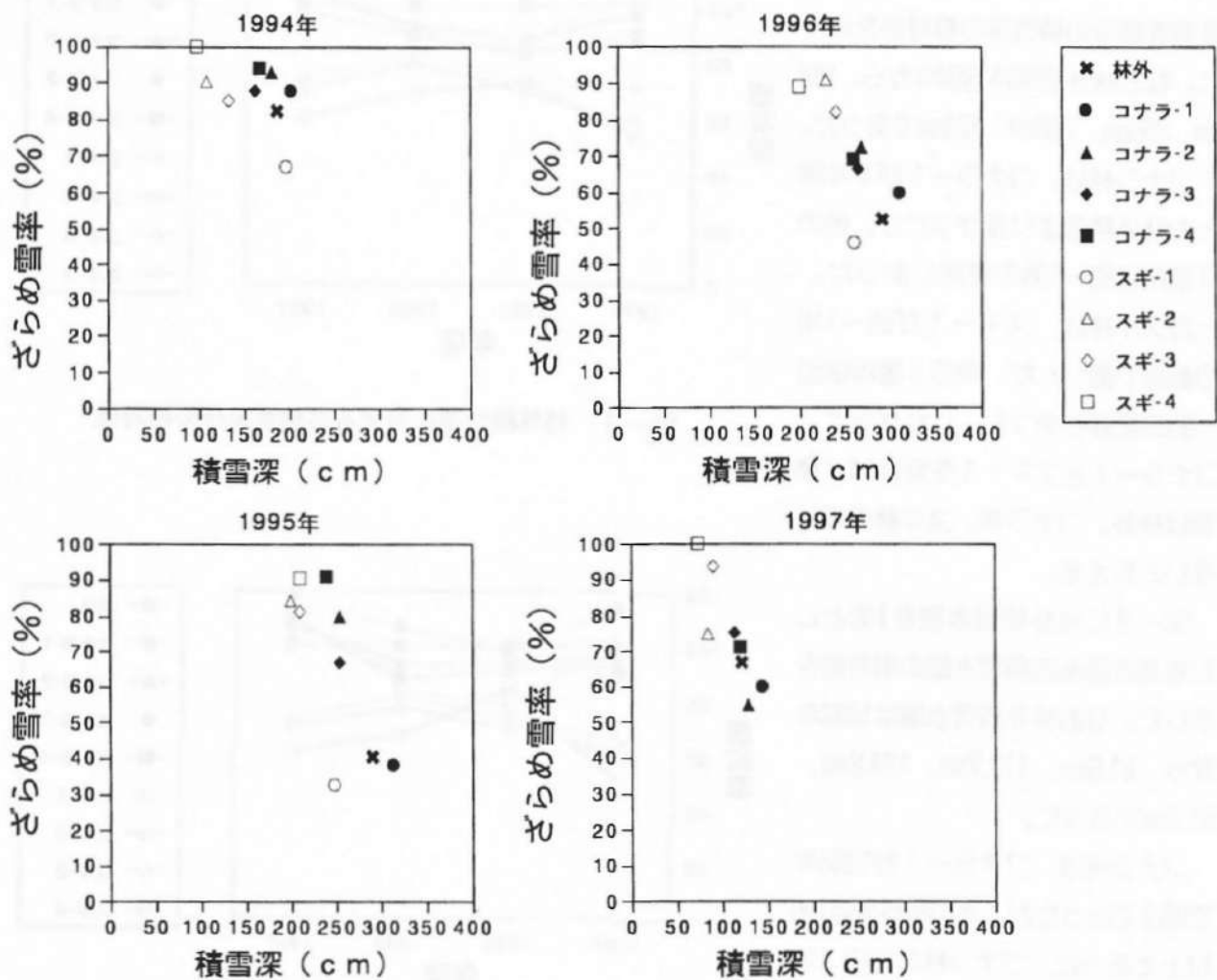


図-3 年度ごとの積雪深とざらめ雪率

IV 考察

森林内の積雪は林冠によって降雪が捕捉されるため、林外積雪よりも少なくなる(清水、1991)。また林内積雪深は開空度と関係があり、林内の開空度が大きい地点ほど積雪が多くなる(後藤ら、1993)。したがって林外、コナラ林、スギ林を比較した場合、積雪は林外、コナラ林、スギ林の順に多くなると考えられる。今回の調査結果はほぼそのとおりであったが、スギ林縁から7m離れたコナラ林(コナラ-1)とスギ林内の15×10mの林孔内(スギ-1)は例外であった。すなわち積雪深では、コナラ-1は調査した4年とも林外積雪以上であり、スギ-1でも4年間のうち2年が林外積雪以上であった。

スギ林内ではスギ樹幹から離れるほど積雪が多くなる(小南ら、1992; 武田、1998)。これは樹幹から離れるほど樹冠による降雪の捕捉量が少なくなることと、気流が乱れることによって降雪が林孔に集中するためと考えられる。しかし同時期に行われた近隣のスギ林内の調査例(武田、1998)では、スギ林内で林外積雪を越える地点がないことから、ある大きさ以上の林孔になると樹冠による降雪の捕捉が

なくなることと、気流による降雪の収束によって林外積雪深以上になるものと思われる。石川(1970)は樹高と同じくらいの直径の林孔が積雪量を多くすると報告している。またスギ林縁から7 m離れたコナラー1についても気流による降雪の収束が予想される。

積雪水量については、積雪深と一次的な関係が認められる(武田ら、1994)ことから、積雪深とほぼ同様の結果になっていた。しかし1997年については、スギー1の下部に融雪水が溜まっていたことなどから他の3年と比べて融雪が進んでいたため、コナラ林の全ての箇所でも林外よりも積雪水量が多くなったと考えられる。

積雪深とざらめ雪率との関係では、その年の降雪状況によって差はあるが、年度ごとに見ると調査箇所に関係なく、積雪が多い箇所ほどざらめ雪率が低くなる傾向が認められた。一般に林外の調査例では積雪が多いほどざらめ雪率が低くなることが知られている(武田ら、1994)。これは積雪が多い年ほど、気温が低く1回の降雪量が多いため、積雪の変態がおきにくいためと考えられる。

しかし新潟県十日町市における森林内の雪質を考えた場合、スギ林内では林冠に捕捉された降雪の融雪水の落下によって、林内積雪の変態を促進させることが予想される。反対に林内積雪が多かったコナラー1とスギー1は、林冠からの融雪水の落下が少ないことと合わせて、スギ林の林冠による日射の遮断によって積雪の変態が進みにくいと考えられる。

以上のことから新潟県十日町市においては、融雪初期のざらめ雪率は森林内外に関係なく、積雪が多くなるほど低くなる可言えよう。したがって林内積雪が多くなるような樹木の配置を行い、さらにスギ林冠による日射の遮断を利用して融雪を遅延させることが、森林の貯雪・融雪遅延機能を増すことになると考えられる。

林内積雪はスギ林内の大きな林孔下のスギー1とスギ林に隣接したコナラー1で、林外を上回るが多かった。したがって新潟県十日町市においては、常緑針葉樹林と落葉広葉樹林を帯状に交互に配置したり、常緑針葉樹林内に落葉広葉樹を群状に配置した森林を造成することが、森林の貯雪・融雪遅延機能を最も発揮できると言えるだろう。

引用文献

- 石川政幸(1970)：なだれ防止林—昭和45年治山事業技術検討会資料。林野庁治山課：144pp
- 後藤義明・大丸裕武・森澤 猛(1993)：開空度の違いによる森林の積雪深変化。雪氷55：197～205
- 小南裕志・遠藤八十一・庭野昭二(1992)：スギ、ブナ林における林内積雪の2次元分布。平成4年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集：81
- 清水俊夫(1991)：水資源としての雪と森林。林業技術587:12～15
- 武田 宏・野表昌夫・伊藤信治・箕口秀夫(1994)：新潟県南部における雪質の地域差—1983年から1992年までの調査—。雪氷56：257～263
- 武田 宏(1998)：豪雪地帯に造成されたスギ—スギ複層林内の積雪環境。新潟森林研報40：39～51