

# スギ幼齢木の埋雪と降雪特性

山形県森林研究研修センター

小野瀬 浩 司

## I はじめに

スギ幼齢木は、樹冠に積った雪（冠雪）による梢端の彎曲を主因として積雪深以下の樹高のものはもちろん、それ以上のものも埋雪する（四手井，1954）。樹高が小さいときのスギの幹は柔軟で、ほとんどが地面に強く押しつけられる。しかし、樹高が大きくなるにしたがって、しだいに斜立状態で埋雪するようになり、樹高が積雪の2～2.5倍に達するようになると樹幹は雪面から抜け出す（豪雪協，1984）とされている。筆者は、1989年から1998年にかけて9冬期にわたりスギ造林地において林内外の積雪調査およびスギ幼齢木の埋雪形態等の調査を行ってきた。最近3冬期は95/96冬期は多雪、96/97冬期は少雪、97/98冬期は平年並みだが1月に降雪が集中と多様な積雪環境を観測した。スギ幼齢木の埋雪形態も最近3冬期は既往の知見と異なった形態を観察できたのでここに報告する。

## II 研究方法

### 1. 研究林分

研究林分は、山形県内陸南部の米沢市の南部丘陵地帯に造成した3カ所のスギスギ型複層林である。林分構造と立地環境条件を表-1に示した。研究の対象である下木として植栽したスギ苗木は3年生実生苗で、当初の平均苗高41cm、平均根元直径8mmで、山形県のスギ苗木の規格では「大」の規格に該当する。植栽方式は、普通穴植えとした。

表-1 研究林分の概況（1997.11現在）

調査地		1	2	3
標高	(m)	430	430	430
	S20E	-	-	-
方位傾斜	(度)	5	0	0
	(上木)			
林齢	(年)	55	48	48
	立木密度	(本/ha)	233	273
胸高直径	(cm)	49.3	43.7	43.7
	樹高	(m)	28.8	27.7
(下木)				
	植栽年月		1988.9	1988.9
植栽本数	(本/ha)	2000	2000	2000
	根元直径	(mm)	22	35
樹高	(cm)	136	204	240

### 2. 調査方法

調査期間は、毎年11月下旬から降積雪期を経て消雪後8月上旬までとした。降雪前の11月下旬に、研究林分内に設定した20×10mの調査地1、調査地2、調査地3において下木の樹高、根元直径、傾きの角度と方向を調査した。降雪後は、毎月の5日、15日、25日前後に約10日おきに調査地ごとに下木の埋雪状況の観察と林内3定点の積雪深調査、および調査地に近接した林外1定点の積雪断面調査を行い、最深積雪期の2月下旬に1調査地当たり2本の下木を掘出して雪中のスギの埋雪形態を調査した。消雪後は、下木の雪害形態（根元折れ、幹折れ、先折れ、枝抜け、倒伏）と傾きの角度、および方向を調査し、2～3週間おきに8月上旬まで下木の傾きと方向を調査した。分析の対象とした下木の本数は、1998年4月中旬以前に回復困難な被害を受けたものを除き、調査地1が38本、調査地2が36本、調査地3が38本である。本報告では、調査地3の調査結果を中心に報告する。

### III 結果と考察

#### 1. 降積雪環境

図-1 に林外と調査地3の89/90冬期から97/98冬期までの9冬期の12月上旬から4月上旬の積雪深の平均値を示した。研究林分においては2月上旬まで積雪深が増大し、2月下旬に最深積雪深を記録し、3月上旬から積雪深が減少する積雪環境が認められた。また、スギ林内の積雪は、林冠によって捕捉されるため林外よりも少なくなるのが知られてきた(高橋, 1946:片岡, 1948:高橋, 1950:片岡, 1950:小野寺, 1954:四手井, 1955:小野瀬, 1991)。本調査地でも同様の傾向が認められた。

図-2 に林外の95/96、96/97、97/98の3冬期の12月上旬から4月上旬の積雪深を示した。95/96冬期は平年より多雪、96/97冬期は平年より少雪、97/98冬期は2月上旬に平年並みの最深積雪深を観測したが、それ以降積雪深は減少し始める積雪環境であった。9冬期の積雪環境と97/98冬期の積雪環境を比較してみると、97/98冬期は1月に降雪が集中したことがうかがわれる。図-3 に1996年、1997年、1998年1月下旬の積雪断面調査結果を示した。1996年は層数が17、平均層厚約7cm、1997年は層数が16、平均層厚約5cm、1998年は層数が9、平均層厚約13cmであり1997年12月下旬には積雪を観測しなかったことから、97/98冬期は1月に降雪が集中したことがうかがわれる。このことは、最寄りの地域気象観測所の降雪深の観測データからも裏付けされた。図-4 に地域気象観測所の95/96、96/97、97/98の3冬期の11月から4月の

月降雪量を示した。1998年1月の降雪量は多雪であった1996年1月よりも多く、1998年2月の降雪量は少雪であった1997年2月よりも少なく、97/98冬期は1月に降雪が集中した。図-5 に調査地3の95/96、96/97、97/98の3冬期の12月上旬から4月上旬の積雪深を示した。調査地3においても97/98冬期は林外と同

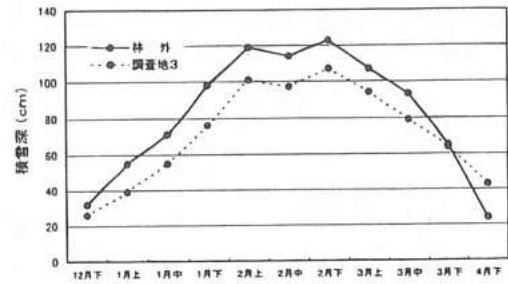


図-1 林外と調査地3の9冬期間の平均積雪深

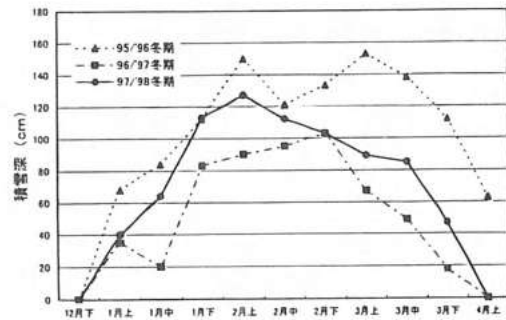


図-2 林外の'95/'98冬期の積雪深

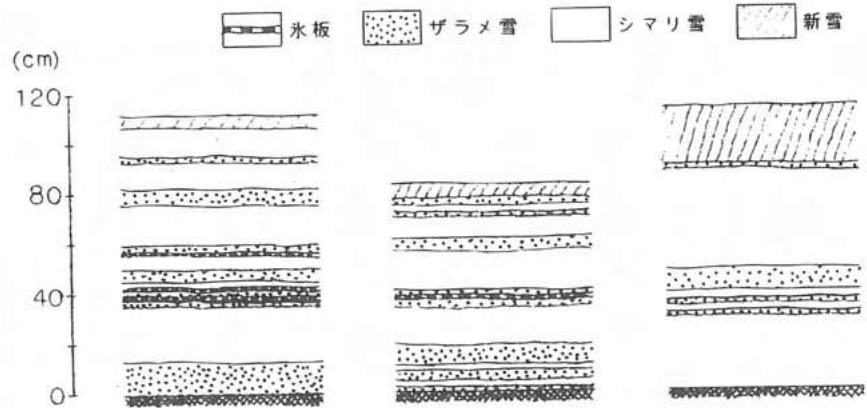


図-3 '96、'97、'98年1月下旬の積雪断面調査結果

様に2月上旬に平年並みの最深積雪深を観測したが、降雪は1月に集中する降積雪環境であった。

## 2. 降積雪環境と埋雪形態

スギ幼齢木の埋雪形態は、図-6に示すように地面に密着し彎曲がない形態（I型）から徐々に立ち上がり樹体の彎曲度が小さく斜立にちかい形態（IV型）を示し、樹が大きくなるにつれてI型からIV型の形態へと移行する傾向がうかがわれると報告されている（佐藤，1969）。研究林分においてもスギの樹高生長にともないI型からII型、III型の埋雪形態に移行した。調査地3においては、95/96冬期の埋雪形態はII型で埋雪しないスギは1本のみであった。96/97冬期の埋雪形態はIII型、IV型で埋雪せずに斜立や直立するスギが観測された。しかし、97/98冬期の埋雪形態

はII型、III型で埋雪しないスギは95/96冬期にも埋雪しなかった同一個体1本のみであった。スギの樹高生長にともないI型から順次IV型の埋雪形態に移行し、96/97冬期以降はほとんどのスギが順調に雪面から抜け出すと予測されたが、97/98冬期はII型、III型の埋雪形態に逆戻りした。

スギ幼齢木の埋雪と積雪深の関係は、樹高が積雪の2~2.5倍に達するようになると樹幹は雪面から抜け出す（豪雪協，1984）と考えられている。調査地3では、96/97冬期の最深積雪深の2.5倍以上の樹高のスギは19本、97/98冬期の最深積雪深の2.5倍以上の樹高のスギは16本であった。しかし、96/97冬期に雪面から抜け出したスギは9本、97/98冬期に雪面から抜け出したスギは1本であった（写真-5）。既往の知見では、97/98冬期にも6~7本は雪面から抜け出すことになる。このことから、今までスギ幼齢木の埋雪については主に積雪深との関係で論じられてきたが、95/96、96/97、97/98の3冬期の降積雪環境と埋雪形態をみると積雪深とともに降雪環境も大きく影響していると考える。前述のように97/98冬期は1月に降雪が集中している。よって、降雪期間の初期（12~1月）に降雪が集

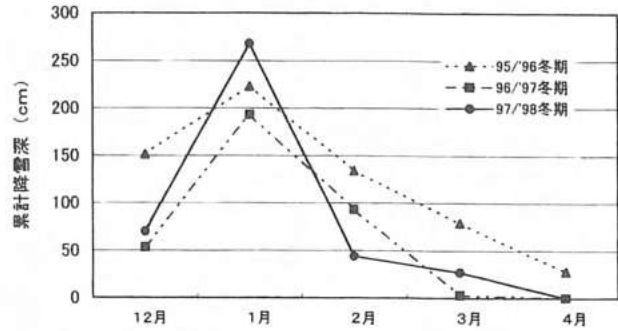


図-4 最寄りの地域気象観測所の月降雪量

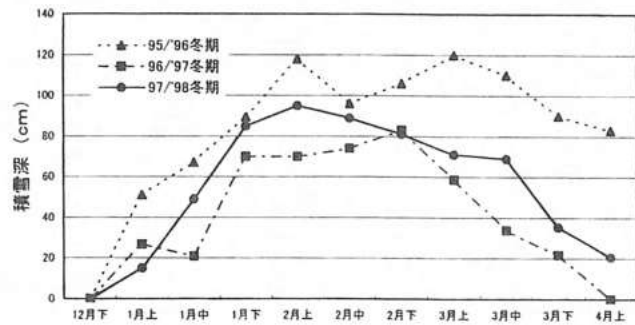


図-5 調査地3の'95/'98冬期の積雪深

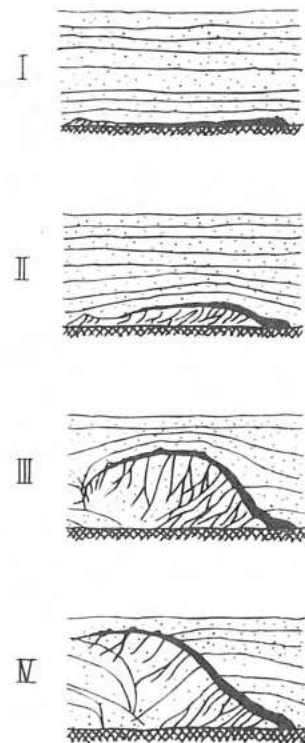


図-6 スギ幼齢木の埋雪形態  
(佐藤，1969に一部加筆)

中すると樹高が積雪深の2～2.5倍を超えていてもスギ幼齢木は埋雪し樹体が大きく彎曲したり、倒伏するものも存在すると考える。したがって、根曲りを軽減するために消雪後に行う雪起こしは、スギの樹高が積雪深の2.5倍以上になっても降雪期間の初期の降雪特性によっては必要な年もあると考える。

#### IV おわりに

木材生産のうえで大きな経済損失を与える根元曲りは、雪による樹体の倒伏の繰り返しにより形成される。この根元曲りの軽減を目的とする消雪後の雪起こしは、スギの幼・若齢期すなわち雪面から抜けきらない時期に必要とされてきた。しかし、樹高が積雪深の2～2.5倍以上に達し樹体が雪面から抜け出すとされるスギでも降雪初期の降雪特性によっては雪起こしは必要であることが明らかになった。今後は、スギ幼齢木の雪による倒伏からの回復経過と消雪の遅速との関係について解析を進めたい。

#### 引用文献

- 1) 小野瀬浩司 (1991) : スギ人工林内外の積雪 (I) . 山形林試研報, 20 : 31～43
- 2) 小野寺卯 (1954) : 森林内外の積雪状態の変化について. 日林誌, 36 : 300～307
- 3) 片岡健二郎 (1948) : 林相別に依る積雪深に就いて. 雪, 1 : 11～18
- 4) 片岡健二郎 (1950) : 林相別に依る積雪深について (第3報) . 雪, 5 : 24～30
- 5) 豪雪地帯林業技術開発協議会 (1984) : 雪に強い森林の育て方. 170pp, 林業調査会, 東京
- 6) 佐藤啓祐 (1969) : スギ幼令木の埋雪について (第3報) . 日林東北支誌, 21 : 61～63
- 7) 四手井綱英 (1954) : 雪圧による林木の雪害. 林試研報, 73 : 1～89
- 8) 四手井綱英 (1955) : 森林による積雪の変化. 雪氷の研究, II : 195～201
- 9) 高橋喜平 (1946) : 林地の積雪に就いて. 雪氷, 8 : 54～57