

スギ幼齢林内における積雪グライドと 造林木の倒伏

山形県立林業試験場

佐藤 啓祐

1 ま え が き

積雪地帯では観念的に、斜面上の立木は積雪の移動によって傾斜下方に倒伏すると考えられている。

しかし、その因果関係を調べた例はきわめて少なく、立木の倒伏に対する積雪移動の関与の程度は、実際にはほとんど明らかにされていない。

そこで、スギ幼齢林内の積雪グライドの測定例を紹介し、造林木の倒伏との関係について考えてみたい。

2 積雪グライドの測定装置

斜面上の積雪移動にはクリーブ、すなわち積雪層内での移動とグライド、すなわち底面滑りとがある。このうち、前者は層内各部分で生ずる可能性があるためその測定はむずかしいが、後者は底面のみの移動であるためその測定は接地部付近だけで行えばよく、比較的容易である。

ここでは、斜面の最大傾斜方向に林床面に接してC型鋼を固定し、C型鋼の溝に受圧板をはめこみ、積雪グライドによって受圧板がスライドするように装置した。グライド距離の測定は、受圧板に連結したワイヤーをビニール管を通して観測舎に導き、ワイヤーのくり出した長さによって行なった。

受圧板は一辺が20cmの正方形で、ワイヤー連結部に約200gの荷重があるとスライドしはじめるように調整し、斜面に直角にセットした。

3 調査方法

調査対象林分は、山形県内陸地方のほぼ中央にあり、海拔高は約400mないし約430mの範囲、最深積雪平年値は約200cm、調査年の平均樹高は約170cmである。

この林分内の約1haの範囲に、斜面の方位別に北向き、東向き、南向き、西向きの4カ所の調査区と雪質調査のための定点を設定した。定点は平坦地である。

表-1に各調査区の概況を示した。

積雪グライドの測定装置は、1調査区あたり5組ずつ、区の4隅と中央に取付けた。

調査項目は積雪グライド距離、定点の積雪深と雪質、および調査区の造林木の倒伏状況の3項

表-1 調査区の概況

調査区	調査区を含む全体の斜面長 (m)	調査区			1980年冬			
		長さ (m)	幅 (m)	傾斜 (度)	立木本数 (本)	立木密度 (本/ha)	平均立木間隔 (m)	平均樹高 (m)
北向き	30	9	5.4	29	14	2,880	1.86	1.75
東向き	30	9	5.4	27	14	2,880	1.86	1.78
南向き	30	9	5.4	27	15	3,086	1.80	1.60
西向き	30	9	5.4	29	14	2,880	1.86	1.67

目で、調査日は積雪初日から積雪終日まで毎月5日、15日、25日とし、休日にあたる場合は翌日にずらした。

調査は1978年冬から開始したが、本文に掲げた例は積雪がほぼ平年なみであった1980年冬のものである。

4 1980年の調査結果

1980年冬はいわゆる56豪雪があった冬であるが、調査林分周辺の気候は平年なみで初雪日と積雪初日が同日の11月中旬、根雪初日が12月中旬、根雪終日と積雪終日が同日の4月下旬、最深積雪が220cm強で起日が3月上旬であった。

月平均気温は、11月と12月がプラスで、厳寒期の1月と2月に急速に下降してマイナス3℃以下となり、3月から上昇して、4月にはプラスにもどった。

雪質と積雪全層密度は、根雪になった12月中旬から1月上旬までコシマリユキとシマリユキが主体で底面にザラメユキがみられ全層密度は0.15g/cm³程度、その3月上旬までシマリユキが主体で底面にザラメユキはほとんどみられず全層密度は0.15g/cm³から0.35g/cm³の間で増大し、3月中旬以後急速にザラメ化が進み全層密度も0.45g/cm³程度まで急速に増大した。

表-2に積雪グライド距離、調査区内の造林木の倒伏本数率、および定点の積雪深を示した。なお、ここでの倒伏とは、梢端と根元を結んだ線が鉛直線から45度以上傾いたものをさす。

測定結果によると、積雪グライドは、積雪初期の積雪深も全層密度も小さい時期に主として生じており、底面にザラメユキがほとんどみられない厳寒期から融雪期前半にかけてほとんど生じず、ザラメ化が進み積雪が少なくなった融雪期後半に南向き斜面でわずかに生じている。斜面方位別のグライドの大きさは南向きが大きく北向きが小さいが、その差は小さい。

厳寒期から融雪期前半にかけての時期は積雪深も全層密度も大きいため、この時期に積雪グライドがあれば、造林木に大きな雪圧がかかるはずである。しかし、この例ではそれがなく、これまで測定した別の例でもそれがほとんどない。これは、スギ幼齢林の雪害を考えるうえで注目すべきである。ただし、雪圧にはクリープによるものや沈降圧があるので、それらの雪圧がこの時期にどのように影響するのか吟味する必要があることは当然である。

表-2 積雪グライド距離と造林木の倒伏本数率

調査区	12 月		1 月			2 月			3 月			4 月		
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
北向き	7.1 (93)	1.9 (93)	1.1 (100)	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 (100)	0 (93)	0 (86)
東向き	11.2 (93)	7.3 (93)	2.0 (100)	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 (100)	0 (93)	0 (93)
南向き	13.1 (67)	6.0 (67)	2.1 (100)	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	1.0 (100)	1.8 (100)	0 (67)
西向き	9.8 (86)	5.0 (86)	1.1 (100)	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 埋雪	0 (100)	0 (86)	0 (71)
定点の 積雪深 (cm)	40	48	79	131	147	166	171	192	206	202	171	91	32	0

注1. 積雪初日は11月中旬、根雪終日と積雪終日は4月下旬

注2. 上段の数値は1調査区5カ所の積雪グライド距離の平均値(単位はcm)

注3. 下段の数値は調査区内の造林木の倒伏本数率(単位は%)

積雪初期および融雪期後半の積雪グライドによって、それなりに造林木に雪圧がかかるのは当然である。しかし、この時期は積雪深が小さく、積雪初期は全層密度も小さいうえに融雪期後半は積雪がもろいために、雪圧は造林木を倒すほど大きくはないであろう。このことから、積雪初期の造林木の倒伏がどのようにして生じるかを改めて見直す必要が生じる。

この例における積雪初期の造林木の倒伏の主因は、観察したかぎりでは、冠雪と沈降である。これを模式的に表現すると、まず冠雪によって梢端が曲り、積雪の増加にともない樹体が倒伏し、根元附近にブリッジ状にかかった積雪の沈降によってますます倒れるという経過をたどるものが多かった。冠雪が落ちて、いったん倒伏すると、根元附近から幹にかかった積雪の沈降はかなり大きいようであり、回復するものはなかった。

以上のように、この例では積雪最盛期に積雪グライドがなかったため、造林木の倒伏がそれ以外の原因によることがわかったが、積雪グライドがどの場合もこのような経過をたどるかどうかは不明である。ただ、この例を含む多くの測定例では、いわゆる積雪安定地に造成されているスギ幼齢林にかぎっていえば1978年冬以来1982年冬まで同じような経過をたどっており、これが山形県内陸地方の一般的な傾向とみられる。

5 あとがき

積雪グライドが雪質、地表の状況、およびそれらに關与する諸条件によって異なるであろうことは、容易に想像がつく。今後それらの点を勘案して調査の範囲を拡げたい。