

カラマツ雪害木の製材試験

中 田 欣 作 平 川 幸 二
窪 田 純 一 高 橋 政 治^{*1}
飯 田 信 男^{*1}

Sawing Tests of Larch Trees Damaged by Snow Pressure

Kinsaku NAKATA Koji HIRAKAWA
Junichi KUBOTA Masaji TAKAHASHI
Nobuo IIDA

Sawing tests were given to the Larch trees damaged by the wet snow which had fallen in October, 1981, and the qualities of the lumber were examined. The results are summarized as follows :

1. The trees suffered from such injuries as falling, uprooting, sweeping, and splitting. Sweeping was the commonest form of injury.
2. Even with splitted tree, a log without any splits was obtained by cutting off the parts one meter from both ends of the damaged part.
3. The bending quality of the part having no split and other defects was the same with that of a non-damaged tree

昭和56年10月の湿雪により被害を受けたカラマツ造林木の製材試験を行った。得られた結果を要約すると以下のとおりである。

1. 被害形態は倒伏、根返り、幹曲がり及び幹折れの4通りがあり、この中で幹曲がりが最も多い。
2. 幹折れた木では、折損部分より上下1mずつ合計2mの部分を除けば、割れの無い丸太が得られる。

1. はじめに

昭和56年10月23日から24日にかけて塩狩峠を中心として上川地方中部及び北部に降った湿雪は、降雪量が多い所で20cmに達し、かつ、カラマツの落葉時期の前であったために多量の雪荷重が枝条に堆積し、カラマツ人工林に多くの被害をもたらした。上川支庁林務課の調査によれば、雪害の被害面積は区域面積にして

4,410ha、実面積にして2,266ha（特に被害の著しい場所は833ha）に及んだ。なお、被害区域は上川支庁管内旭川、比布、当麻、愛別、和寒、剣淵、朝日、士別、風連、下川の各市町であった。

今回の試験は、雪害を受けたカラマツ造林木の被害の程度を調べ、健全木と比較して利用する場合の問題点と採材基準を明らかにするために行った。

2. 雪害木の分類・選定

2.1 雪害木の分類

第1表に上川支庁林務課の調査による被害形態別の被害面積(実面積)を示した。表の中で被害小とは区域面積中の実面積の比率が30~50%の場所であり、被害大とは同じく51%以上の場所である。被害形態は4通りで、幹が曲がっているもの、幹の途中で折れているもの(以後、折損木とする)、幹の曲がりが著しく梢端部分が地面に付いているもの(以後、倒伏木とする)及び根返りしているものであった。これらの中で

第1表 被害形態別の被害面積

被害形態	被害面積 (ha)			出現率 (%)
	被害小	被害大	合計	
幹曲がり	656	576	1,232	54.4
幹折れ	185	395	580	25.6
倒伏・根返り	200	254	454	20.0
合計	1,041	1,225	2,266	100.0



第1図 折損木



第2図 倒伏木

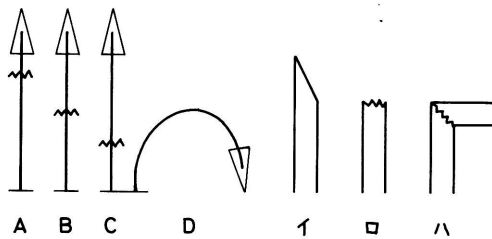
幹曲がり木が出現率54.4%と最も多く、以下、折損木25.6%で倒伏木及び根返り木20.0%であった。

しかし、幹曲がり木はロープ等による木おこし作業で復旧可能であるので当試験の対象外とし、被害の程度が大きいかつ利用する場合に問題が多い折損木と倒伏木を対象木とした。根返り木は倒伏木と類似しているので特に対象とはしなかった。

2.2 供試木の選定

供試木は上川郡愛別町森林組合所有の、年齢級13~18年生の林分において上記の折損木(第1図)と倒伏木(第2図)を14本選定した。これらの供試木を被害形態によって第3図(a)に示す4つのタイプに分類した。A~Cタイプは折損木を幹折れした高さ(以後、折損高さとする)で分け、Aタイプは折損高さ5m以上、Bタイプは3~5m、Cタイプは3m未満である。Dタイプは倒伏木である。さらに、折損木を外観上の割れで第3図(b)に示す3つのタイプに分類した。(イ)タイプは幹が斜めにきれいに割れているもの、(ロ)タイプは幹がささくれ立って割れているもの、(ハ)タイプは幹がささくれ立って割れているがつながっているものとした(第1図参照)。雪害木の被害形態は風害木のそれと同様である^{1,2)}。

そして、それぞれの被害形態の出現率は雪害か風害かによって、又は胸高直径及び樹高によって変化し、胸高直径及び樹高が増すと折損木が多くなる傾向がある。今回の雪害木の場合には第2図のような倒伏木が見られたのが風害木とは違った点であり、これは現地調査が3月末とまだかなり積雪が多い時期で梢端部が雪の中に埋もれていたからである。



(a) 被害タイプ

(b) 折損タイプ

第3図 被害及び折損のタイプ

3. 試験方法

3.1 供試材

林地において上記の供試木を原則として 3.7m 間隔に玉切りして供試材とした。なお、倒伏木などで大きく湾曲していた部分は玉切りすることによってかなり湾曲が減少した。また、折損木11本のうち 3本は折損部分より上が雪の中に埋ずもれていて見つからなかった。

3.2 割れ長さの測定方法

A~C タイプの折損木について、折損部分から上側及び下側に割れが無くなるまでチェーンソーで輪切りして樹幹内部の割れ良さを測定した。Dタイプの倒伏木は肉眼で割れの見える部分を取り除いた。

3.3 製材方法

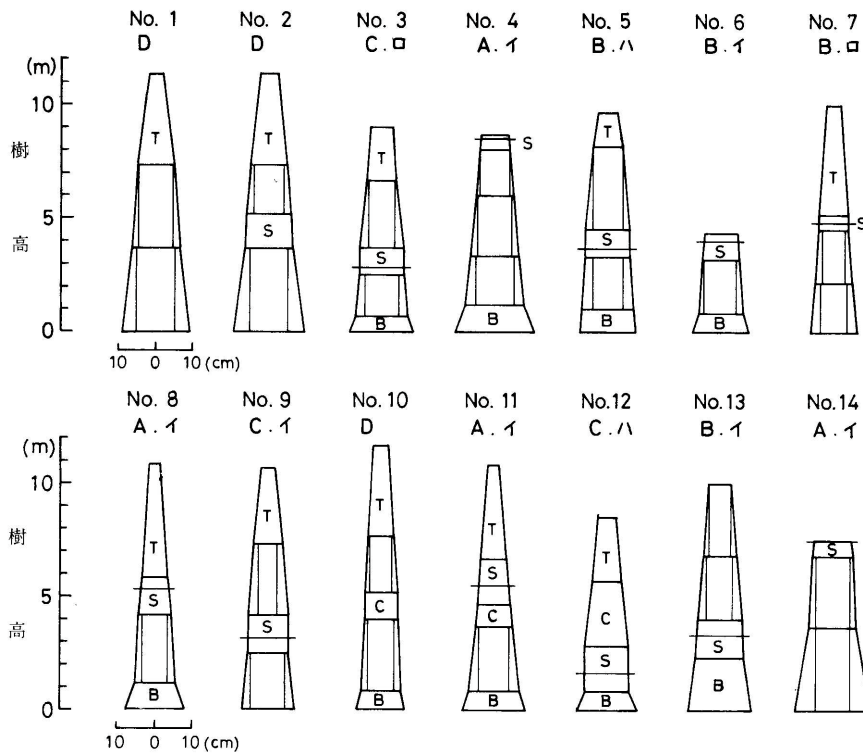
割れ長さの測定を行った後の丸太から、さらに根曲がり部分、梢端部分及び曲がりの著しい部分等の製材に不適な部分を取り除いて、送材車付き帯のこ盤で製材を行った。このときに、丸太の長さはまちまちであったがそのままの長さで (1.8m 以上)、断面寸法は

可能な限り大きく採材し、かつ、長さの中央部であまり丸身が付かないようにした。

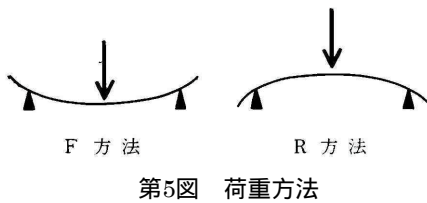
第4図は、供試木 14本の被害タイプと折損タイプ及び樹幹モデル中に折損部分 (S)、梢端部分 (T)、根曲がり部分 (B)、曲がりの著しい部分 (C)及び製材を行った部分 (モデル中の 2本の縦線は製材品の断面寸法)を表している。また、折損部分の中の横線は折損高さを示している。

3.4 曲げ試験方法

製材品 (正角及び押角) 24本を生材状態で、スパン 160cm、中央集中荷重方式により曲げ剛性試験を行った。これらの試験材に荷重をかける場合に、立木の状態で雪の重みのために幹が曲がっていたことを考慮して、F方法を幹の曲がりを大きくする荷重方法とし、これとは全く逆に R方法を幹の曲がりを小さくする荷重方法とした (第5図参照)。これらの 2通りの方法で曲げ剛性試験を行った後に、F方法のみで曲げ破壊試験を行った。



第4図 供試木の区分



第5図 荷重方法

4. 結果と考察

4.1 被害木の折損高さ

今回の供試木は前述したように雪害木すべてを網羅しているわけではないので、以下の試験結果は雪害木の一般的な値ではなく折損木と倒伏木に関するものである

被害木の折損高さは最高 8.2m、最低 1.7m で平均は 4.4 m であった。胸高直径と折損高さの関係を見ると、A~C タイプでは胸高直径が大きくなる程折損高さが高くなる傾向があるが、(イ)~(ハ) タイプでは胸高直径には差が無いが(ハ)、(ロ)、(イ)の順で折損高さが高くなっている(第2表参照)。

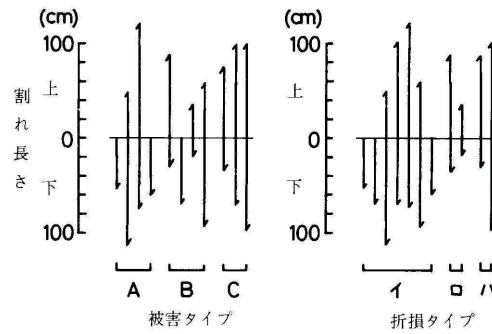
つまり、胸高直径の大きい木ほど高い位置で幹折れし、高い位置では(イ)タイプの斜めの割れで低い位置では(ハ)タイプのつながっている割れとなる。実際には(イ)タイプと(ロ)タイプの中間の割れが多かった。また、倒伏木には胸高直径の大きいものが多かった。

4.2 割れ長さ

折損部分の中央部からの外観上の割れと内部割れの合計の割れ長さは、折損部分の上側は最長125cm、最短 35cm で平均は 81cm となり、下側は最長 114cm、最短 21cm で平均は 68cm と少し上側の割れの方が長

第2表 折損高さ及び割れ長さ

タイプ	胸高直径 (cm)	折損高さ (m)	割れ長さ (cm)		
			上側	下側	合計
A	16.3	6.55	90	94	184
B	15.8	3.78	61	50	111
C	14.7	2.49	96	68	164
D	16.7				
イ	15.9	5.10	86	89	175
ロ	15.0	3.84	61	28	89
ハ	15.5	2.71	94	66	160
平均	15.9	4.43	81	68	149



第6図 折損部分の割れ長さ

くなっている。

第2表及び第6図に示すように、折損高さで比較するとA~Cタイプ間ではBタイプが短く、折損部分の形状で比較すると(イ)~(ハ)タイプ間では(ロ)タイプが短い。これは、折損高さと割れ長さの間には直接の相関関係は無いがBタイプに(ロ)タイプの割れが多かったためであり、折損部分が(ロ)タイプのものは外観上の割れ、内部割れ共に短い。また、(イ)タイプのものは外観上の割れが長く(ハ)タイプのものは内部割れが長いためである。

以上の結果より、折損部分の中央部より上下に 1m ずつ合計 2m の部分を除去すれば割れの無い丸太が得られることがわかった。

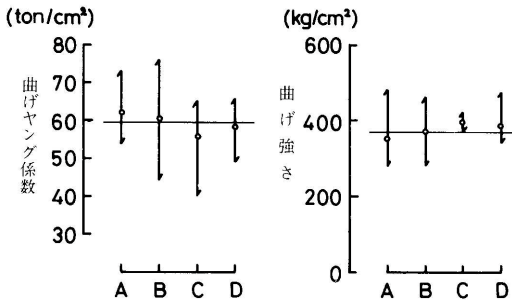
4.3 製材結果

被害木全体より製材品の得られた丸太部分の比率は 57.1% で、製材に不適な丸太部分は 42.9% であった。製材に不適な部分の内訳は、折損部分 16.6%、根曲がり部分 12.1%、梢端部分 8.6% 及び曲がりの著しい部分 5.6% であり、折損と根曲がりにより除去された部分が全体の 28.7% と多いことがわかる。つまり、被害木は健全木と比較してかなりの部分が製材に不適なものになり、第4図に示す No.12 の被害木のように全く製材品が得られないということもあり得る。

また、製材用丸太 24 本の曲がりは 38% でこれらの丸太より正角 11 本と押角 13 本が採材され、歩留まりは正角 66.9% 押角 67.8% であった。しかし、材長が 1.8m、2.7m、3.65m のように定尺の製品を採材するとなるとさらに歩留まりが低下するのは必至である。

第3表 曲げ試験結果

タイプ	ヤング係数 (ton/cm ²)		強度 (kg/cm ²)
	F 方法	R 方法	
A	62.3	62.2	350
B	60.4	58.8	369
C	55.9	59.2	394
D	57.9	58.9	384
平均	59.5	59.9	370



第7図 曲げ試験結果 (F方法)

4.4 曲げ試験結果

第3表及び第7図に曲げ試験の結果を示した。曲げ剛性試験のF方法とR方法の曲げヤング係数を比較すると、CタイプではF方法の値が多少低めであるがどのタイプでも同程度の値になる。これは、風害木の曲げ試験¹⁾においては風上側と風下側の曲げヤング係数が大きく異なったことと反する結果である。つまり、風害木の場合は繰り返しの衝撃荷重により細胞レベルでの変化が起きているため、今回の雪害木の場合は第2図のように大きく曲げられていても同一方向の荷重のためにそのような変形は起こらず、故に、曲げヤング係数も低下しないのであろう。

また、今回の曲げ試験の曲げヤング係数 60ton/cm² 及び曲げ強さ 370kg/cm² という値は、当試験場で以前に行ったカラマツ健全木の試験結果^{3,4)} とほぼ同じ値であり、利用上支障が無いと思われる。

なお、試験材の平均含水率は71.3%で、平均年輪幅は5.6mmと平均的な数値であった。

5.まとめ

以上の試験結果より、カラマツ雪害木の利用に関して次のことがわかった。

1) 胸高直径の大きいものほど高い位置で幹折れし平均折損高さは4.4mであった。倒伏木には胸高直径の大きいものが多かった。

2) 折損木の平均割れ良さは上側81cm下側68cmであり、折損部分の中央部より上下1mずつ合計2mの部分を除けば割れの影響は無くなる。また、倒伏木では外観上の割れを除けば良い。

3) 製材に不適な部分は被害木全体の42.9%であり、この中で折損と根曲がりによるものが全体の28.7%と多い。

4) 製材品の曲げ性能は、曲げヤング係数 60ton/cm² 及び曲げ強さ 370kg/cm² と健全材と変わらない値を示す。

5) 雪害木を利用する場合には割れ等の欠点を取り除けば、一般の健全木と比較して利用出来る部分は減るが材質的には健全木と同様の取り扱いをしても良いと思われる。

終わりに、今回の試験に当たり、雪害木の調査及び供試木の選定等に御協力いただいた上川支庁林産係長遠山賢氏、同造林係長佐藤武雄氏ならびに愛別町森林組合に心から感謝いたします。

文 献

- 1) 飯田 信男ほか5名：昭和56年台風15号によるカラマツ風害木の材質調査，木材学会道支部講演集，13，17（1981）及び，林産試月報，364，1，（1982）
- 2) 天野 良一ほか2名：56豪雪被害木の利用について，木材と技術（富山県木材試験場季報），48，6，（1982）
- 3) 山本 宏ほか2名：カラマツ間伐木の強度性能，木材学会道支部講演集，6，24，（1974）
- 4) 丸山 武ほか3名：カラマツダンネージ材の品質，林産試月報，345，1，（1980）

- 試験部 製材試験科 -

- *1 木材部 材質科 -

（原稿受理 昭57.5.31）