

速報

キバチ類によるスギ変色部の強度性能について*1

村上 英人*2 · 大長光 純*2

I. はじめに

スギ、ヒノキを加害するキバチ類は、木口面に星形紋の変色被害を引き起こすことで知られているが、近年、素材市場に出荷された材にその変色被害が見られ、無視できない問題となってきた。多くは変色自体が問題となっている場合であるが、変色による強度低下を懸念するユーザーも見受けられる。

そこで、今回は、変色被害部の強度性能を明らかにするため、被害木から採取した小試験体について強度試験を行い、キバチによる被害率との関係を調べた。

なお、本研究は林野庁林業普及情報活動システム化事業「キバチ類の被害防御技術に関する調査」の成果の一部である。

II. 試験方法

(1) 試験体の採取

はじめに、キバチに加害されたスギ小径木丸太（黒木町笠原産、樹齢14～20年、品種は不明）5本を大割にしたまま、含水率を一定にするため約3ヶ月天然乾燥し、その後曲げ強度試験用の供試材を採取した。曲げ試験体のサイズは2 cm × 2 cm × 32 cmである。木取りは随からの距離がほぼ等しい位置で、全ての試験体が追柢面になるように行った。また、試験片中央部1/3の範囲に節が現れたものは除外し、さらにその後の曲げ試験において明らかに節の影響で破壊したと思われるものについては、結果から除去した。

縦圧縮試験体は曲げ試験後の試験体から採取した。サイズは2 cm × 2 cm × 6 cmであり、全て無節である。

それぞれの試験体については平均年輪幅、密度を測定し、試験終了後、全乾法により含水率を測定した。

(2) 被害率の測定

キバチによる被害率は、試験体の木口面において変色部の面積が占める割合をパーセントで表示した。圧縮試験体については両木口面の平均値を、また曲げ試験体については、圧縮試験体を切断した後の両木口面の平均値をその試験体の被害率とした。

(3) 強度試験

強度試験はJISZ2101に準じ、最大容量100KNの万能試験機を

用いて行った。

曲げ試験は、中央集中加重、スパン28cmで行い、破壊までに至る時間が3分程度になるよう定速ストローク制御で行った。また、荷重は全て試験体の木表側から行い、曲げ強さ及び曲げヤング率を測定した。

縦圧縮試験は、平均荷重速度が毎分9.80N/mm²以下となるよう定速ストローク制御により行い、最大荷重を測定することで縦圧縮強さを算出した。

III. 結果と考察

(1) 曲げ及び圧縮試験体の概要

表-1に5本の丸太から得られた曲げ及び圧縮試験体の概要を示す。

含水率は、圧縮試験体の方が試験時期が梅雨期にかかったため高くなっていったが、どちらも変動係数は小さかった。このため、今後の強度試験結果は含水率補正を行わず、全て生のデータを用いることとした。

(2) 曲げ試験結果

表-2に曲げ試験結果を示す。被害率は4段階に分け、各被害率毎の曲げ強さを示した。

健全材（被害率0%）の強さを比較すると、各丸太間でバラツキが見られた。そこで、丸太の影響を少なくするため、健全材の平均値がほぼ等しいNo.2, 4, 5の丸太で曲げ強さと被害率の関係を調べた。結果は図-1の通りである。図は平均値、標準偏差、最大・最小値を示している。この図を見ると被害率毎の強度の分布はほぼ等しく、被害率の増加に伴う強度の低下傾向は認められなかった。

また、曲げヤング率についても、今回は表示しなかったが曲げ強さと同様の傾向が見られた。

さらに、各測定値間の単相関を調べた結果を表-3に示す。この結果、被害率は密度、年輪幅、曲げ強さ、曲げヤング率のいずれとも相関が認められなかった。

(3) 縦圧縮試験結果

表-4に縦圧縮試験結果を示す。

曲げ試験結果と同様に、健全材の強さを比較すると各丸太間で

*1 Murakami, H. and Onagamitsu, J.: Strength properties of discolored xylem of Sugi (*Cryptomeria japonica*) damaged by Woodwasps

*2 福岡県森林林業技術センター Fukuoka Pref. Forest Res. & Exten. Center, Kurume, Fukuoka 839-0827

バラツキが見られたため、健全材の平均値がほぼ等しいNo. 2, 3, 5の丸太で縦圧縮強さと被害率の関係を調べた。結果は図-2の通りである。この図でも被害率毎の強度の分布はほぼ等しく、被害率の増加に伴う強度の低下傾向は認められなかった。

また、表-3に示した各測定値間の単相関係数からも、被害率は密度、年輪幅、縦圧縮強さのいずれとも相関が認められなかった。

IV. まとめ

試験の結果、曲げ、圧縮強さとキバチの被害率との間に明らかな負の相関は認められず、測定値も一般的なJIS小試験体の平均値と同様な値を示していた。この結果から、強度的にはキバチ被害材は健全材と変わらず、実用上問題はないと判断した。

表-1. 曲げ及び圧縮試験体の概要

	個数	平均年輪幅 (mm)	含水率 (%)	密度 (g/cm ³)
曲げ	90	2.21 (21.3)	12.3 (2.8)	0.446 (9.8)
圧縮	137	2.20 (23.8)	13.6 (2.1)	0.423 (9.6)

上段：平均値 下段：変動係数 (%)

表-3. 各測定値間の単層関係数

曲げ試験 (N = 56)				
	密度	年輪幅	曲げ強さ	曲げヤング率
被害率	-0.17	-0.16	0.01	-0.04
密度		0.23	0.53**	0.22
年輪幅			0.09	-0.31*
曲げ強さ				0.67**

圧縮試験 (N = 95)			
	密度	年輪幅	圧縮強さ
被害率	0.17	-0.16	-0.05
密度		-0.15	0.71**
年輪幅			-0.17

*, **はそれぞれ有意水準5%, 1%で相関があるもの

表-2. 曲げ強度試験結果

丸太 No.	被害率 (%)			
	0	~30	30~70	70~
1	4		8	4
	60.6 (8.4)		62.7 (6.2)	61.5 (2.7)
2	6	5	3	3
	69.0 (9.9)	72.7 (7.0)	75.2 (12.1)	80.8 (1.1)
3	5	7	6	
	61.7 (8.7)	59.0 (8.7)	60.8 (5.1)	
4	13	3	2	
	72.1 (9.9)	76.4 (1.7)	77.4 (7.0)	
5	1	4	12	4
	72.9 —	68.6 (3.8)	65.1 (6.0)	67.0 (3.4)

上段：試験体数 中段：平均曲げ強さ (MPa)
下段：変動係数 (%)

表-4. 縦圧縮強度試験結果

丸太 No.	被害率 (%)			
	0	~30	30~70	70~
1	5	1	6	5
	32.3 (3.0)	36.5 —	33.8 (4.5)	34.5 (3.9)
2	6	7	9	3
	36.8 (6.9)	38.5 (6.2)	39.1 (5.4)	38.9 (6.9)
3	8	12	11	4
	35.4 (3.5)	33.4 (5.5)	34.9 (4.5)	33.8 (3.7)
4	9	2	4	
	40.1 (3.5)	40.3 (0.4)	39.0 (3.5)	
5	4	7	20	14
	34.3 (5.4)	31.8 (7.1)	32.4 (6.4)	32.2 (4.2)

上段：試験体数 中段：平均縦圧縮強さ (MPa)
下段：変動係数 (%)

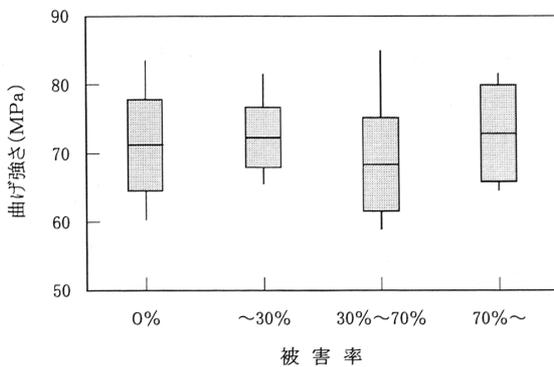


図-1. 被害率と曲げ強さの関係

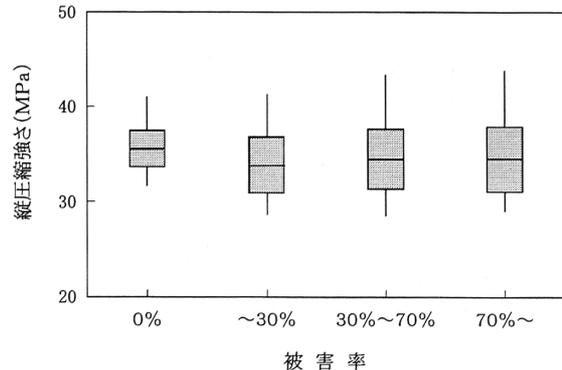


図-2. 被害率と縦圧縮強さの関係

(2001年11月26日 受理)