

スギノアカネトラカミキリ被害材(アカネ材)のめり込み強度

平成 23 年 3 月

和歌山県農林水産総合技術センター 林業試験場

1. はじめに

スギノアカネトラカミキリは日本全国に広く分布する小型カミキリの1種である。主にスギやヒノキの枯れ枝に産卵し、そこからふ化した幼虫が枝から樹幹に侵入していき、木部を食害する。食害を受けた木材は食痕が残り、場合によっては菌類が侵入して変色、腐朽を伴うため、木材としての価値が低下する。このようなスギノアカネトラカミキリによる被害（以下、「アカネ被害」という。）は、古くから「アリクイ」や「トビクサレ」などと呼ばれているが、和歌山県ではこのようなアカネ被害の存在する木材（以下、「アカネ材」という。）がしばしば見受けられる（図1，図2）。



図1 材面におけるアカネ被害（左：スギ、右：ヒノキ）

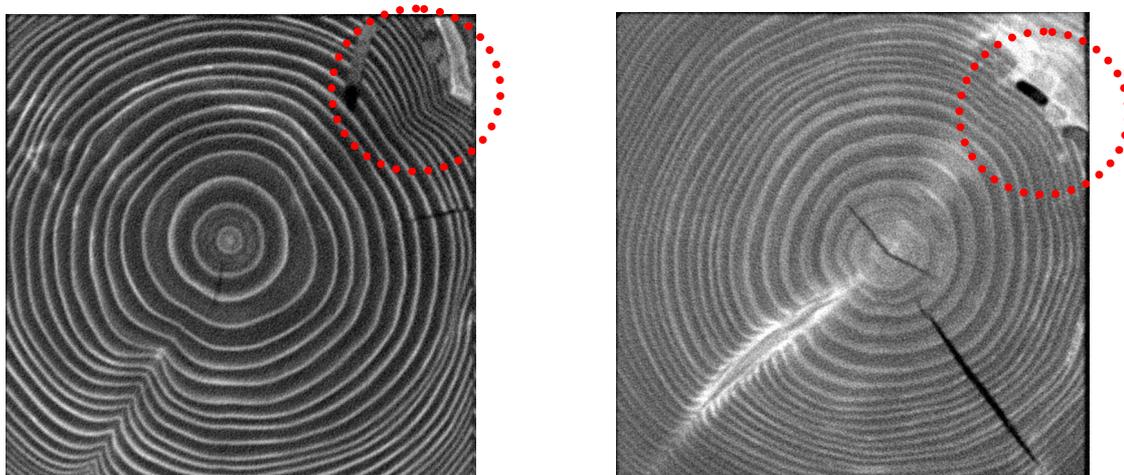


図2 CT画像による木口断面のアカネ被害（左：スギ、右：ヒノキ）

木材価格の低迷によって林業、木材産業の不振が続く中、アカネ材の存在がさらに追い打ちをかけているという厳しい状況を打開するためには、アカネ材の特性、とりわけ建築用材料としての適正を把握し、利用推進につなげていくことが不可欠であると考えられる。

そこで、今回はアカネ材のめり込み強度に着目し、食害とめり込み強度との関係についてデータを得ることで、住宅等の木造建築で繊維と直交方向の部分的な圧縮力を受ける場合におけるアカネ材の利用適正を把握することを目的に試験を行った。

2. 材料と方法

1) 材料

和歌山県産のスギ及びヒノキのアカネ材（長さ 3m、著しい腐朽を含まないもの）各 50 本を用い、人工乾燥後、105mm 角にモルダー仕上げを行った。寸法、重量、含水率（高周波式木材水分計による測定）、打撃式による動的ヤング係数を測定するとともに、食害箇所数を調査した。

そして、3m 材から長さ 630mm の試験体を図 3 に示すとおり 2 体ずつ採取した。1 体については最大のアカネ被害部位が材端部に位置するように採取したもの（アカネ被害部試験体）、もう 1 体は一方の材端から 150mm までの部位が無被害で、節等の欠点を極力含まないように採取したもの（健全部試験体）である。

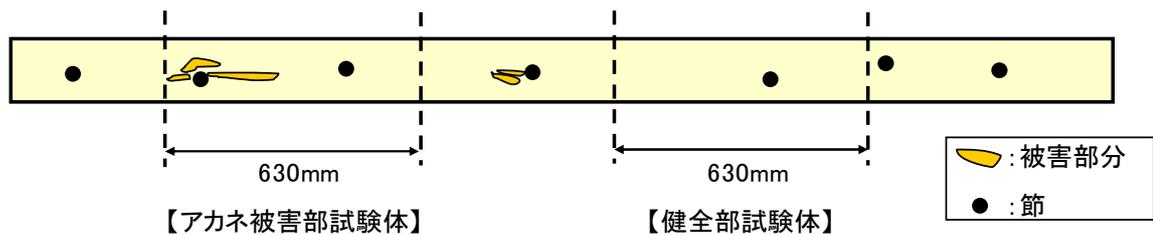
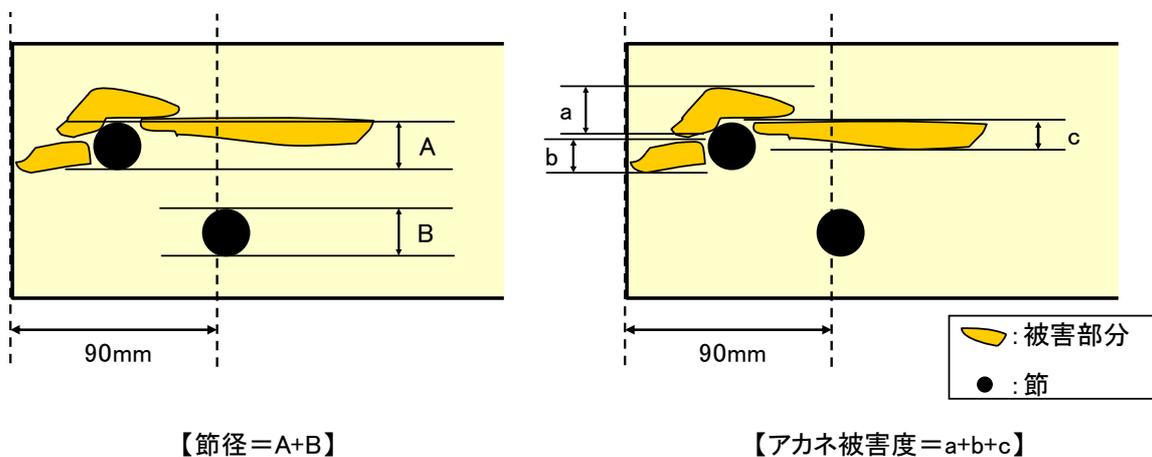


図 3 試験体の採取方法

2) 方法

アカネ被害部及び健全部試験体それぞれについて重量、寸法を測定するとともに、図 4 に示すとおり加圧区間（片方の材端から 90mm まで）の 4 材面における材幅方向の節径及びアカネ被害度を調査した。

そして、(財)日本住宅・木材センター「構造用木材の強度試験法」における材端部の部分圧縮（めり込み）試験方法に基づき、当試験場所有の島津製作所製万能試験機 AG-10TD（最大容量 100kN、図 5）によって、図 6 に示すとおり網板（90×50mm、厚さ 20mm、材と接触する部分に R=3mm の面取り）を用いて材端部の上下両面を部分的に加圧し、めり込み変形量が 20mm に達するか、試験機の最大容量 100kN に達するまで载荷した（図 7）。アカネ被害部試験体については、スギ、ヒノキ各 50 体のうち、最大の被害箇所を加圧面（上側）に配置する場合と、側面（横側）に配置する場合、それぞれ 25 体ずつに分けて試験を行った。



【節径=A+B】

【アカネ被害度=a+b+c】

図 4 節径及びアカネ被害度の測定方法



図5 万能試験機
(島津製作所製 AG-10TD)

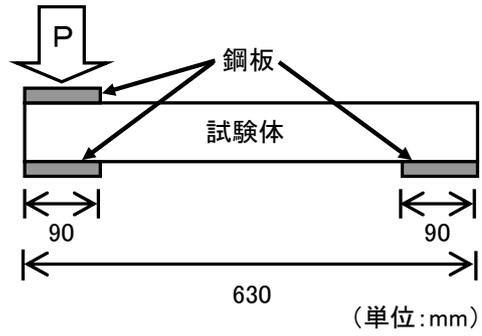


図6 部分圧縮（めり込み）試験の方法
〔材端部加圧〕

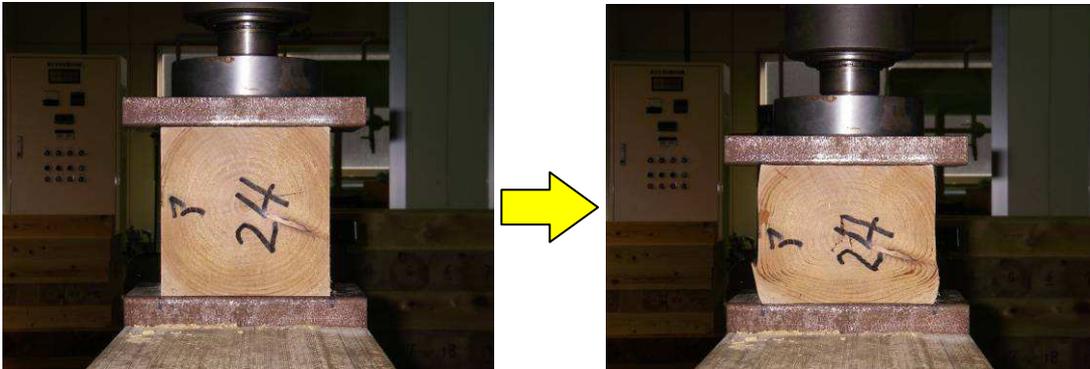


図7 部分圧縮（めり込み）試験の様子

3. 結果と考察

3m 正角材の測定結果について表1に示す。ヤング係数について平均値で見ると、スギでは製材の日本農林規格（JAS）における機械等級区分のE90相当、ヒノキではE110相当であり、これは過去の当試験場における試験データに近いものであった。3m材1本当たりの被害箇所数については、ヒノキの方がスギに比べて多かった。これは、立木状態においてヒノキの枯れ枝が、スギに比べて落枝しにくいことが一因と考えられる。

表1 アカネ材（3m 正角）の測定結果

種類	含水率 [※] (%)	密度 (kg/m ³)	動的ヤング係数 (N/mm ²)	被害箇所数 (個)	
スギ (n=50)	平均値	15.1	438	8.12	2.4
	最大値	35.3	617	12.01	13.0
	最小値	9.4	346	5.08	1.0
	標準偏差	5.7	53	1.42	1.9
	変動係数%	37.7	12.1	17.5	81.0
ヒノキ (n=50)	平均値	16.3	559	12.19	4.2
	最大値	22.6	636	15.13	12.0
	最小値	10.8	495	9.56	1.0
	標準偏差	2.7	30	1.24	2.7
	変動係数%	16.5	5.3	10.2	64.9

※)高周波式含水率計(moco2)による材長方向中央部4材面の測定平均値。

部分圧縮試験の結果について表2に示す。ヒノキについてはめり込み強度性能がスギに比べてかなり高く、加圧変形量が20mmに達するまでに試験機の容量100kNに達する試験体がかかなりの頻度で認められた。また、含水率15%換算時の密度とめり込み強度との関係について図8に示す。スギ、ヒノキいずれの場合においてもアカネ被害部試験体の方が健全部試験体と比べて高いめり込み強度性能を示しており、アカネ被害の影響によるめり込み強度性能低下の傾向は認められなかった。これは、スギノアカネトラカミキリの生態上、被害部位の周辺には必ず節が存在するため、食害による木材部分の欠損でめり込み強度が低減することよりも、節の存在によりめり込み強度が増加する影響の方が大きかったためではないかと推測される。

よって、著しい腐朽を伴っていないアカネ材については、めり込みを受ける場合においてアカネ被害のない材料と同様に使用することができると考えられる。

表2 部分圧縮（めり込み）強度試験の結果

【スギ】									
種類		含水率※1 (%)	密度 (kg/m ³)	含水率15% 換算密度 (kg/m ³)	加圧区間 節径 (mm)	加圧区間 アカネ被害度 (mm)	めり込み 強度 (N/mm ²)	めり込み 降伏強さ (N/mm ²)	めり込み 剛性 (N/mm ³)
健全部 (n=50)	平均値	19.0	437	422	2.6	-	5.55	4.13	2.31
	最大値	65.6	629	502	22.0	-	8.23	5.99	3.21
	最小値	7.1	344	350	0.0	-	3.84	2.83	1.58
	標準偏差	12.3	58	33	5.4	-	0.97	0.77	0.43
	変動係数%	64.8	13.4	7.8	206.3	-	17.5	18.6	18.6
アカネ 被害部 (n=50)	平均値	16.7	442	435	36.9	31.4	6.23	4.62	2.39
	最大値	47.9	599	521	95.0	77.0	8.54	6.29	3.46
	最小値	7.4	350	359	0.0	8.0	3.88	2.75	1.51
	標準偏差	10.1	54	34	19.8	14.5	0.94	0.80	0.42
	変動係数%	60.6	12.1	7.9	53.7	46.4	15.1	17.3	17.5

【ヒノキ】									
種類		含水率※1 (%)	密度 (kg/m ³)	含水率15% 換算密度 (kg/m ³)	加圧区間 節径 (mm)	加圧区間 アカネ被害度 (mm)	めり込み 強度 (N/mm ²)	めり込み 降伏強さ (N/mm ²)	めり込み 剛性 (N/mm ³)
健全部 (n=50)	平均値	16.4	558	552	5.3	-	>9.72	7.44	3.46
	最大値	24.4	630	633	18.0	-	>10.62	9.74	4.43
	最小値	11.8	498	502	0.0	-	8.13	5.63	2.78
	標準偏差	2.5	32	32	5.9	-	-	1.04	0.38
	変動係数%	15.2	5.8	5.7	111.4	-	-	13.9	11.0
アカネ 被害部 (n=50)	平均値	15.5	565	563	37.5	35.5	>10.27	>8.45	3.64
	最大値	22.9	639	647	114.0	97.0	>10.62	>10.59	4.67
	最小値	9.3	497	494	0.0	8.0	9.01	6.36	2.87
	標準偏差	2.7	31	28	22.4	21.5	-	-	0.38
	変動係数%	17.4	5.4	5.1	59.8	60.7	-	-	10.4

※1) 試験体の破壊部位近傍より採取した含水率測定用試験片を用いて全乾法により算出。
 ※2) 変形量が20mmになるまでに試験機の容量(100kN)に到達した試験体が存在したため、平均値、最大値、標準偏差及び変動係数について算出できなかった。(健全部試験体で17体、アカネ被害部試験体で32体)
 ※3) 降伏点に達するまでに試験機の容量に到達した試験体が存在したため、平均値、最大値、標準偏差及び変動係数について算出できなかった。(アカネ被害部試験体で5体)

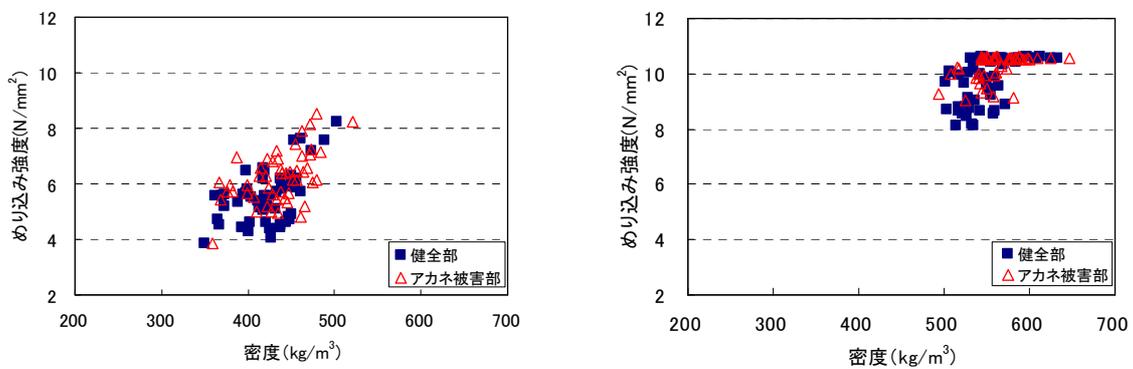


図8 含水率15%換算密度とめり込み強度との関係

(※変形量が20mmに達するまでに試験機容量に到達した試験体については、最大荷重100kNとして算出した。)

4. まとめ

和歌山県産アカネ材の利用推進を図るため、住宅等の木造建築で繊維と直交方向の部分的な圧縮力を受ける場合におけるアカネ材の利用適正を把握することを目的として、部分圧縮（めり込み）試験を行った。

著しい腐朽を伴っていないアカネ材については、スギ、ヒノキいずれにおいてもアカネ被害によるめり込み強度性能の低下は認められなかったことから、被害のない材料と同様に使用が可能であると考えられる。

【参考文献】

- 1) (財)日本住宅木材技術センター：構造用木材の強度試験法，13-16(2000)
- 2) 西野芳樹，山裾伸浩：和歌山県農林水産総合技術センター研究報告，No. 4，1-10(2003)
- 3) 山裾伸浩，岸本勇樹：和歌山県農林水産総合技術センター林業試験場業務報告，No. 67，21-24(2009)