



ナラ枯れ被害材の加工利用 1 — 曲げ強度評価 —

● 松枯れからの課題、強度評価

ナラ枯れ被害材でも製材品として利用価値があるのか探ってみました。類似の被害であるマツノザイセンチュウによる松枯れ被害材では、腐朽菌に侵される前に製材すれば強度は保てるとされていますが、(強度には影響のない)青変菌に侵されやすいのが難点でした。本題であるナラ枯れ被害材に関しても同様の視点で検討しました。まずは強度低下がないのか、そして低下するならばその原因を探ることで防止策を検討しました。

被害を受けた木は、辺材を中心に虫穴だらけになります。それだけで木としての商品価値は低下します。しかしその穴によって強度性能は変わるものなのでしょうか。穴だらけとはいってもせいぜい体積の数%に満たないのではないのでしょうか。それならば性能のひとつである強度にどの程度影響は出てくるのでしょうか。もし出てくるならばそれから派生したそれ以外の原因を探る必要があります。

● 強度試験結果

そこで、1年前にナラ枯れで枯れた被害材(以下前年被害材)と当年の被害材(以下当年被害材)を5本製材し、原木市場に出荷されている健全材と比較しました。製材した板材から25×25×400mmの腐朽・変色・虫穴を含めた試験片を作成し、事前に重量、腐朽・変色の有無、繊維傾斜、虫穴数等を測定して、JISZ2113による曲げ強度試験により曲げ強さ、たわみ難さの指標である曲げヤング係数を求めました(表1)。

平均値で被害材を比較すると曲げ強さ、ヤング係数ともに前年被害材の方が低下傾向となります。しかし被害材だからといって健全材と比較して必ずしも低いとは言えません。既存の資料から求めた参考値と比較しても高い値となっています。

この結果にはもう一つ重大な因子が絡んでいます。比較した健全材は市場から購入した均質な通直材です。しかし今回試験に使った被害材はそのような市場性のある木ではなく、パルプチップ用として材質にばらつきのある木であったため、曲げ強さの標準偏差が大きくなっています。曲げ強さの頻度分布(図1)をみてもその違いが明らかです。木材の強度的利用分野では、用途での信頼性を確保するため、製品の強度性能を強度数値の下限値で把握します。5%下限値は、曲げ強さ、ヤング係数ともに健全材、当年被害材、時間の経った前年被害材の順に低下する傾向が認められました。

表1 曲げ強度試験結果

	前年被害材	当年被害材	健全材	既存資料*
個体数	75	72	63	
曲げ強さ 平均値	121.1	133.8	134.7	98.1
標準偏差	26.5	22.6	11.9	
(Mpa) 5%下限値	73.8	93.6	113.4	63.7
曲げヤン 平均値	12.83	13.93	13.46	9.81
グ係数 標準偏差	2.29	2.00	1.36	
(Gpa) 5%下限値	8.72	10.37	11.04	7.85

*木材工業ハンドブック改定3版P188ミズナラ

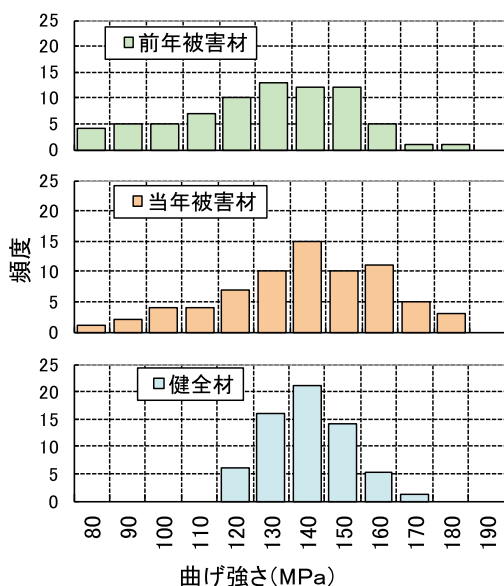


図1 曲げ強さの個体数分布

● 強度低下の原因は虫穴や変色ではなく腐朽

強度低下の原因を探るため、変色別に特徴的な因子と強度の関係を図2に示します。縦配列に被害年別、健全材とし、横配列に強度に影響する因子別に図を配置しました。各図の横軸は各因子の値を、縦軸は曲げ強さを示します。白変については白色腐朽菌に冒されていると思われ、黒変について

は、変色菌であり強度低下因子ではないと推測されます。

左列の虫穴数と曲げ強さとの関連は定かでない一方で、中央列の密度と曲げ強さの関係は、白色腐朽が増えるにしたがって、前年被害材ほど大きくなっています(回帰直線の傾斜がきつくなる)。また右列の繊維傾斜と曲げ強さの関係は、繊維傾斜自体による強度低下傾向に加え、前年被害材ほど白色腐朽試験材の曲げ強さが低くなって、その程度が傾斜角の大きいほど顕著になり、それにしたがって回帰直線の傾斜もきつくなっています。以上の結果から、強度低下は、単に虫穴ではなく、虫害以後の腐朽菌と、それによる密度低下の結果が、繊維傾斜が大きい個体に生じたものであり、虫害以後の早急なる伐採加工処理で利用の範囲を広げられる可能性が伺えました。

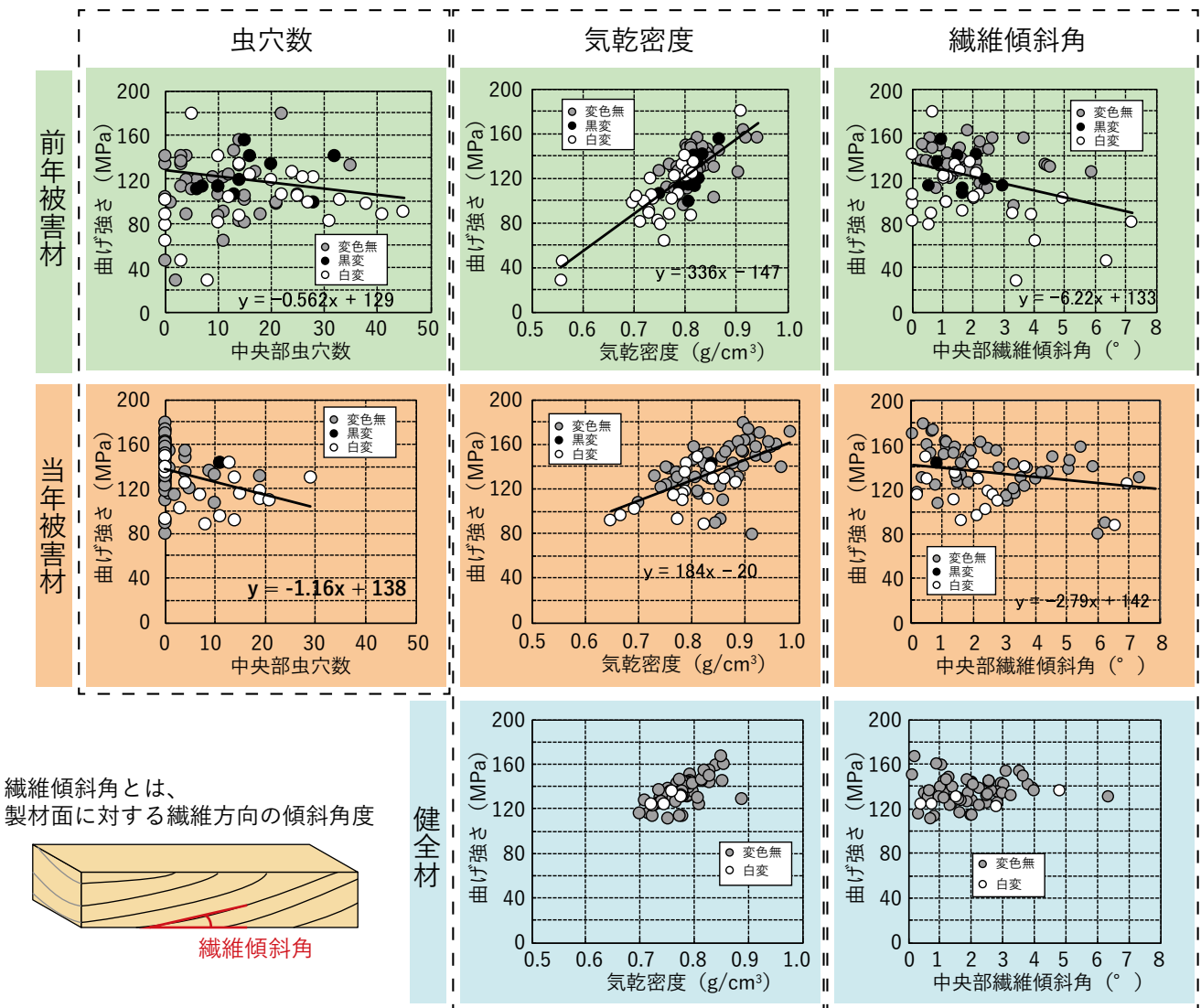


図2 種類別各因子と曲げ強さの関係

●製材未利用樹材の利用可能性を示唆する強度結果

今回試験したミズナラ被害木は製材利用から見た場合、製材用原木ではなく、パルプチップ用の製材未利用広葉樹でした。これが強度結果にも現れました。結果的にナラ枯れ被害材であっても強度面では利用を広げられる可能性があり、製材未利用樹の可能性をも示唆した結果となりました。

ただ現在被害木の移動に対する制限があり、実施のためには正しい生態の知識を踏まえた原木移動時期と製材端材処理方法、人工乾燥処理に関して関係者のコンセンサスが必要になります。