

氏 名	藤 田 晋 輔
	ふじ た しん すけ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 522 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 5 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	木材の乾燥割れの発生機構に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 中戸 莞二 教授 原 田 浩 教授 山 田 正

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は主としてヒノキについて乾燥割れの発生機構を、木材の構造および力学的性質の実験的検討に基づいて明らかにした成果をまとめたものである。

(1) 1方向の収縮を拘束して乾燥した木口試験片について、みかけの収縮（乾燥）応力と自由収縮および横引張強さの関係を検討し、乾燥割れが接線方向に発生する乾燥応力によって生じやすい原因を明らかにした。また、みかけの収縮応力、横引張強さおよび破壊ひずみはいずれも温度（30～110℃）が高いほど小さいが、70～90℃以上では収縮応力と破壊ひずみがほぼ一定値を示すことを見出した。

(2) 割れの発生状態および破壊面を観察して、径接両方向の乾燥応力による割れの発生始点、進行の経過および形態を木材の光学顕微鏡的構造について明らかにするとともに、細胞壁層にそって発生する割れ破壊面が天然乾燥では二次壁外層と中層の境界付近で、温度 30～100℃の加熱乾燥では温度にかかわらず一次壁および二次壁外層で多くみられることを電子顕微鏡で確認した。

(3) 乾燥の進行にともなって増減転換する応力が、温度および含水率の変化する木材中で乾燥の全過程にわたって存在することに着目し、乾燥過程におけるクリープと割れ発生との関係を検討した。すなわち、横引張荷重下における木口切片の収縮およびクリープに及ぼす乾燥温度、含水率変化および荷重増減の影響を水分平衡状態との比較で検討し、乾燥割れを発生しやすいのは温度 50～60℃の範囲であり、含水率が50%から10%まで低下する乾燥過程であることを明らかにした。

(4) つぎに収縮のポテンシャルおよび異方性の相違によって構成要素間に発生する収縮応力に注目し、夏材層と次年次の春材層の境界、とくに夏材および春材仮道管と放射組織の3者の接合領域において大きい収縮応力が発生することを見出し、これと割れの発生始点の観察結果とがよく一致することを示した。

(5) 実験値と高い近似を示した接線方向の収縮応力の計算値について、割れを発生する乾燥応力が気乾材の横引張強さの約40～80%に相当し、そのときの破壊ひずみが1.3～2.8%であることを見出した。

論文審査の結果の要旨

乾燥の条件や操作が不適当な場合、木材には発生した応力によって種々の損傷が生じる。なかでも乾燥割れは復元できない損傷で、木材の利用歩止りを著しく低下させる。乾燥割れ発生に関連する個々の要因については、近年多くの研究成果がみられるが、要因相互間の複雑な関係を明らかにして乾燥割れの発生機構を解明した研究はみられない。

本論文は、ヒノキ材の主として薄い木口切片を用い、平面応力状態を仮定しうる条件のもとで、乾燥割れの発生要因の相互関係を木材構造と関連させて検討したものである。

著者は、まず、木材の接線または半径方向に発生させた収縮応力による各種細胞の変形、割れの発生始点および進行経過、破壊面のあらわれる細胞壁層を、温度、含水率、発生応力などとの関連においてはじめて明らかにしている。

また、横引張荷重下で乾燥するときの木口切片の収縮およびクリープと乾燥温度、含水率、荷重との関係を検討し、割れが発生しやすい温度および含水率の範囲を明らかにしている。さらに乾燥過程で発生する応力の計算式を提案し、計算値と実験値のよい一致を得、割れを発生する応力およびひずみを求めている。

以上のように、本論文は木材構造と関連させて割れの発生要因の相互関係を検討し、発生機構を解明したものであり、割れ発生の予測に一つの基盤をあたえたもので、木材加工学、木材力学ならびに木材乾燥の実際に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。