

氏 名	中 川 宏 なか がわ ひろし
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 154 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 3 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	熱気乾燥における板材の収縮と変形に関する研究

論文調査委員 (主 査)
教 授 中 戸 莞 二 教 授 満 久 崇 磨 教 授 杉 原 彦 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、木材乾燥法として現在広く採用されている熱気乾燥のさいの板材に発生する drying set を含む収縮および変形を、木材および乾燥の諸条件との関連において、主として工業的規模で検討し、それらの発生機構を解明したものである。

インチ板の幅および厚さ方向における drying set を含む収縮は、木材の正常な収縮と同様に、比重の大きい樹種ほど大きく、これは高比重材ほど乾燥過程での水分傾斜が著しく、発生応力が大きいことによる。初期含水率が高い材（例えば生材）ほど、とくに板の幅中央部の厚さ方向において大きい compressive set を示し、顕著に収縮する。これに反して、初期含水率が低い材では、とくに乾燥温度が高いとき、表層部のすみやかな乾燥によって、板の幅方向および幅側端部の厚さ方向で明らかに tensile set を示して収縮率が小さい。このように、熱気乾燥のさいのインチ板の収縮は、結合水の脱出による正常な収縮よりも、乾燥に伴って発生する応力によるクリープ変形が支配的であり、この大きさは材の温度、含水率によって著しく異なる。また、高含水率材の乾燥のさいに発生する compressive set は高湿度下であるほど、板の幅方向では大きく、幅中央部の厚さ方向では小さい。これは乾燥初期に板の表面層に発生する引張応力の発達が緩やかで、小さいことによるものであり、同様なことは乾燥前期の温度が比較的高いスケジュールと、乾燥後期の温度が比較的高いそれとの比較においても認められる。このように板材の熱気乾燥のさいの収縮は乾燥初期の応力の発生速さ、大きさにも関連する。板の変形の一つの基本的因子である長さ方向の drying set を含む収縮は正常収縮と異なる経過を示す。すなわち、初期含水率が繊維飽和点よりもはるかに高い場合でも、乾燥の当初から収縮をはじめ、含水率20%付近から増大し、10%前後から急増する。また、長さ方向の収縮と乾燥温度の関係は樹種によって異なるが、いずれの樹種も乾燥湿度が高いほど収縮率は大きい。乾燥した板の残留応力による狂いを検討した結果、bow および crook などの反りには弾性ひずみのほかに弾性余効ひずみを含み、インチ板の残留応力は 60°C 以上の蒸煮によってほとんど緩和される。また、crook は節の存在位置、大きさなどに関連する。

棧積みやベニヤ・ドライヤーの送り装置などによる乾燥中の外力による板材の変形は、加熱された板材の水分非平衡下において外力が作用するため大きく、とくに棧木ズレによる曲げたわみ、ネット送りの場合のベニヤの狂いが顕著なことが明らかにされた。

論文審査の結果の要旨

今日広く採用されている木材の熱気乾燥において、水分移動をはかるには水分傾斜を大きくする必要があり、水分傾斜を大きくすれば必然的に内部応力が発生し、これによって木材に *drying set* を生ずる。このことは木材乾燥の基礎的問題の一つとして、従来かなり研究されているが、正常小試験体を用いた実験室的なものが多い。本論文はこれらの既往の成果に基づいて、北海道産の代表的有用8樹種のインチ板、ロータリー・ベニヤのほぼ実物大の試料について、工場的規模の乾燥室、ベニヤ・ドライヤーを用い、熱気乾燥のさいの板材の *drying set* を含む収縮および変形と、被乾燥材の条件、乾燥の条件およびスケジュール、乾燥中の外力などとの関係を明らかにし、熱気乾燥の実際にみられる板材の特異な収縮および変形の機構を解明したものであり、木材乾燥の実際に役立つところが大きい。

また、本論文において、板材の初期含水率、熱気の温度および湿度と板の幅および厚さ方向における *drying set* を含む収縮との関係、板の長さ方向の収縮と含水率の関係などについて、詳細に検討して多くの新しい事実を見出し、さらに板材の *drying set* を含む異常収縮や変形が、合理的な木材乾燥に対する指標として高い価値をもつことを明らかにした点は注目に値する。

以上のように、本論文は木材の熱気乾燥における板材の収縮および変形の発生機構を明らかにしたものであって、木材加工学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。