

構造材等木材の乾燥技術の向上・開発に関する研究(Ⅱ)

－高温乾燥材の水分分布と寸法変化について－

河崎弥生

1. はじめに

スギ厚材の乾燥速度を促進させるため、最近 100℃以上の温度で乾燥する高温乾燥法が試みられている。従来柱材などの厚材の乾燥においては、80℃以上の温度域が高温条件と位置付けられてきた。実際、この条件は乾燥速度は大きいですが、狂いや変色の発生などのリスクを背負うため、かなり用途は限定されていた。

平成6年に登場した高温乾燥装置は、乾燥室内温度を150℃付近まで上昇させ、1.5～2.0日でスギ柱材が乾燥可能であるとするものであった。過去にも、板材ではこの温度域の乾燥条件が実用のものとして採用されていた。しかし、心持ち材で、しかも10cmを超えるような厚さの材で実用化された事例は見当たらないと思われる。また、高温乾燥装置が出現した時点においては、厚材の100℃を超える温度域での乾燥データも、ごく限られたものであった。

ここでは、高温乾燥材の乾燥終了時点での材中の水分分布の状態とその後の寸法変化について検討した。

なお、本試験は県内の製材工場の依頼を受けて、共同で実施したものである。

2. 実験方法

1) 供試材料

県内産のスギ柱材を供試した。試験材の断面寸法は13×13cmで、材長は3mである。供試本数は、背割り材と無背割り材がそれぞれ10本ずつである。

また、試験材は、心材色が赤色や黒色のものが混在するように努め、含水率もなるべく高含水率であると思われる材を選定するように留意した。

2) 試験方法

上記の背割り入りと無背割りの試験材を、高温乾燥装置メーカーの実験機で同時に乾燥した。乾燥条件は、乾球温度を150℃まで昇温させ、湿球温度は装置が取りうる範囲での最高温度(推定で97～98℃)である。乾燥に要した時間は、全体で57時間である。

乾燥が終了した時点で、第1図に示す様に、両端から約15cmの部分及び残りの5等分点から含水率測定用の試験片を切り出した。この試験片により、それぞれの部位における横断面向の水分分布を測定した。残りの長さ50cmの材を用いて、その後の寸法変化などを測定した。寸法変化

を測定するための試験材は、屋根付きの天然乾燥場とEMC8% (DBT30℃, RH45%) に調整した恒温恒湿室内の2カ所に存置した。

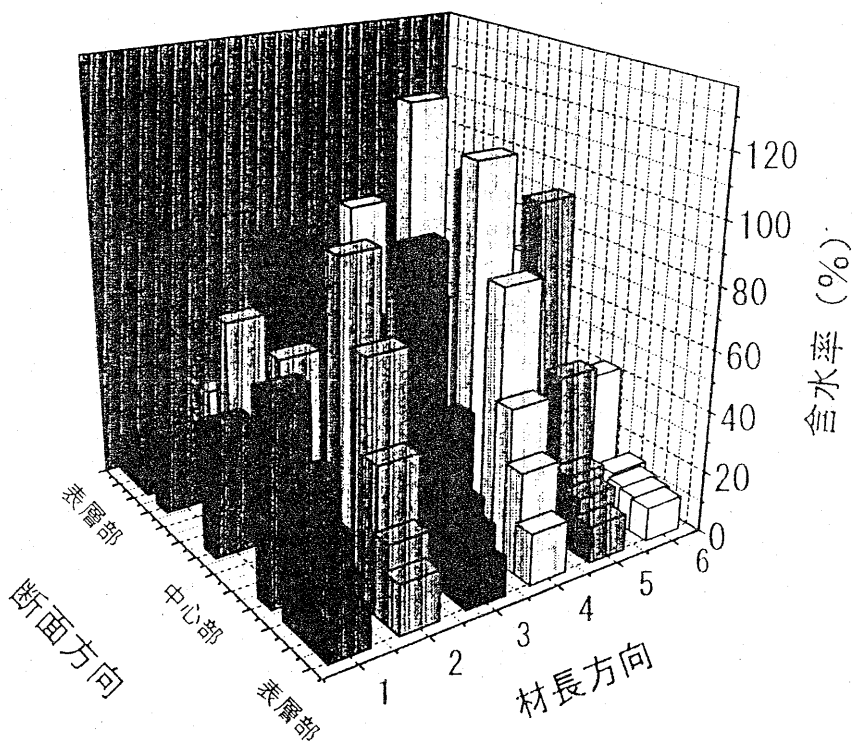
3. 結果と考察

1) 乾燥終了時の形態など

- ①材表面は暗褐色化し、木材本来の香りとは異なる臭いがする。
- ②材面割れは比較的少ないが、内部割れはどの材にも例外無く発生している。
- ③極端に大きな狂いが生じている材が観察される。

2) 乾燥終了時の水分分布

- ①材長方向, 断面方向ともに大きな水分傾斜が観察される。(第1図)
- ②水分傾斜は赤心材よりも、黒心材において著しい。
- ③高周波水分計のモコー2による含水率測定値は、全乾法による値よりもかなり低い値を示している。したがって、モコー2による測定値を絶対値として取り扱う評価方法には、かなり問題がある。



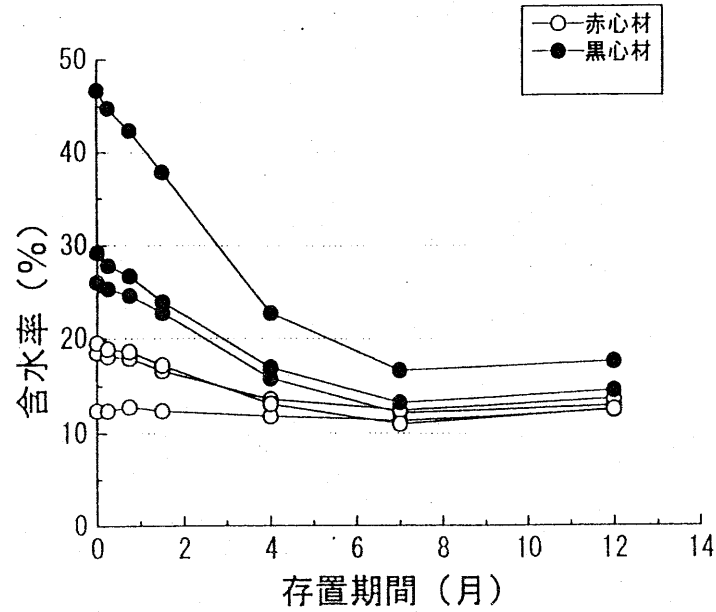
第1図 無背割り・黒心材の含水率分布

3) 存置期間中の寸法などの変化

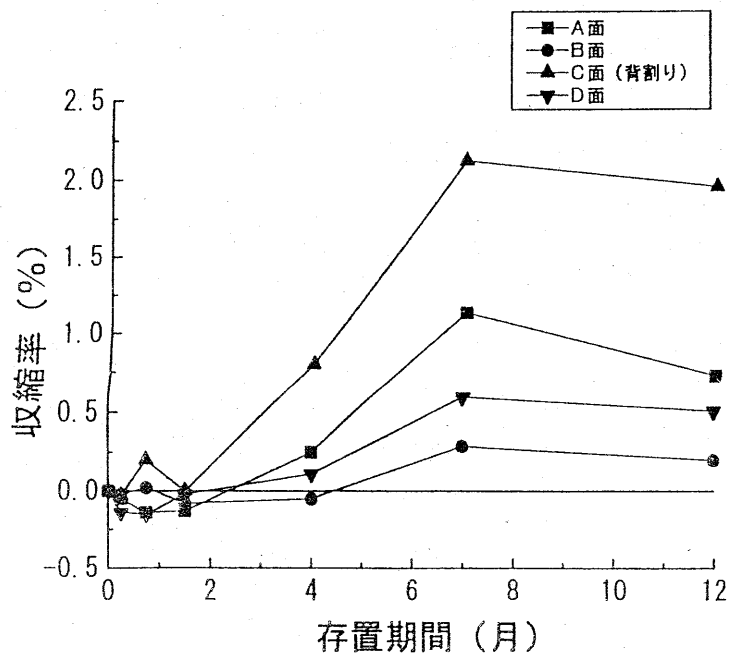
①ロット全体の含水率のバラツキ（標準偏差）が低下するには、6～7ヶ月とかなり長時間を必要とする。（第2図）

②断面寸法は、存置後に一旦増加し、その後減少に転じる。（第3図）

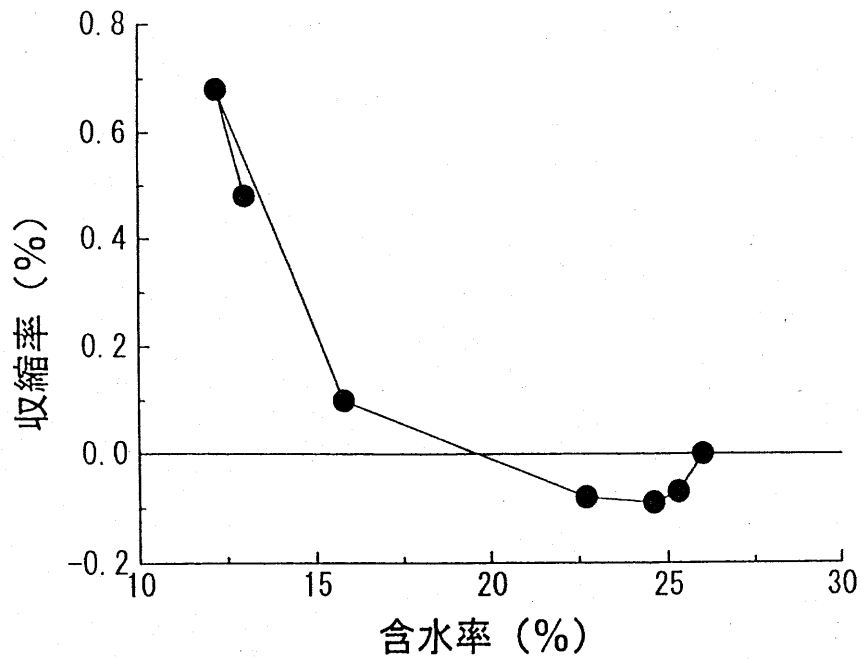
③膨潤期間における含水率変動と寸法変化との関係は、必ずしも一般的に考えられる傾向を示さない。（第4図）



第2図 存置期間の含水率の推移



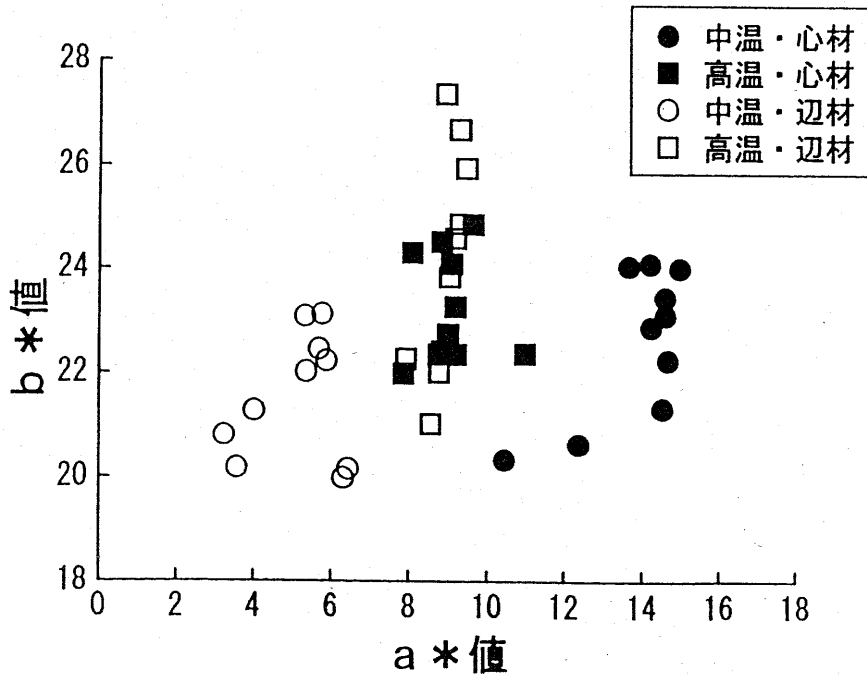
第3図 背割り・黒心材の存置期間の寸法変化



第4図 含水率変動に伴う寸法変化 (背割り・黒心材)

4) 材色

- ①変色の程度は極めて大きく、材内部にまで及ぶ。
- ②全体的に褐色化が進行し、心材色と辺材色の違いが不明瞭となる。(第5図)



第5図 a*b*値における乾燥温度の影響 (赤心材)

4. 高温乾燥材の評価

今回の実験により、高温乾燥材の乾燥終了時の水分の分布状態と材色、さらにそれらを存置した際の寸法変化などが明らかとなった。

高温乾燥は、まだ緒についたばかりであり、技術として確立するにはさらに詳細な検討が必要である。今回の実験結果を見ても、水分管理上乾燥終了時の水分状態に問題がないとは言えない。また、強度性能などについても明らかにする必要がある。

高温乾燥を行えば、乾燥時間が短縮されるのは当然であろう。しかし木材工業における加工の工程として位置付けるためには、前後の工程との兼ね合いを考える必要がある。したがって、最終的な評価は工程全体の中で総合的に行われるべきものであると判断される。

今後も、高温乾燥材について検討を継続する予定である。