

速報

くん煙等の加熱処理が材色に与える影響^{*1}豆田俊治^{*2} ・ 津島俊治^{*2}

キーワード：くん煙加熱処理，材色，蒸煮，木材乾燥

I. はじめに

一般に、高温で長時間の熱処理は、木材を暗色化させ(3)、これが著しいと製材品の品質評価が低下するとされている。また、くん煙加熱処理がスギの黒心材の材色を改善するとされているが(1, 2, 5)、くん煙加熱処理による材色変化のメカニズムは不明である。

本研究においては、乾燥促進や表面割れ防止のための蒸煮処理(6)が材色に与える影響を調べるとともに、くん煙加熱処理及び蒸気式乾燥による材色の違いについて検討した。

II. 試験方法

1. 蒸煮処理材の材色測定

供試材は、64年生アヤスギの地上高0～4 mの1番玉を用いた。髓付近から厚さ25mmの柁目板に製材して長さ約50cmに切断した後、高温蒸気式乾燥機(ヒルデブランド株式会社製HD78/KR 8 H)を用いて蒸煮処理を行った。処理条件は、乾球温度100℃、湿球温度100℃、処理時間は、0, 6, 12, 24, 48, 72, 96, 120時間とした。蒸煮処理した試料は、含水率が15%以下になるまで風乾し、表面を1～2 mmプレーナがけした後、速やかに材色を測定した。材色は色差計(スガ試験機株式会社製ハンディーカラーテスター H-CT)を用い、辺材6カ所、心材10カ所をL*a*b*表色系で測定した。

2. くん煙加熱処理材と蒸気乾燥材の材色測定

供試材は64年生アヤスギの地上高0～4 mの1番玉と33年生ヒノキ精英樹50クローンの地上高2～4 m部位を用いた。髓付近から厚さ35mmの柁目板に製材して、長さ約60cmに切断した後、表-1の条件で乾燥を行った。乾燥後、表面を1～2 mmプレーナがけし、前項の試験と同様に材色を測定した。

表-1. 乾燥処理条件

処理方法	処理の内容
くん煙加熱処理	処理温度100℃(炉内中段), 2日間
蒸気式乾燥(中温)	乾球温度85℃, 湿球温度85～65℃, 4日間
天然乾燥	屋内にて3ヶ月

III. 結果及び考察

1. 材色に及ぼす蒸煮時間の影響

蒸煮処理時間ごとの供試材の材色を写真-1に示す。各蒸煮時間ごとの材色を目視で比較すると、蒸煮を行わなかった材は、心材の赤みが強く、全体的に鮮やかであった。一方、蒸煮処理材は、全体的にくすんだ色となり、蒸煮処理時間の長いものほど暗色化する傾向にあった。また辺材色は、蒸煮時間が24時間までと48時間以降で顕著な差が見られた。心材色は、最も短い6時間蒸煮で明るい赤色が失われ、その後、48時間以上の蒸煮では、黄色味があった材色に変わり、時間増加とともに暗色化が進んでいた。

次に、色差計による測定結果を図-1, 2に示す。明度を表す

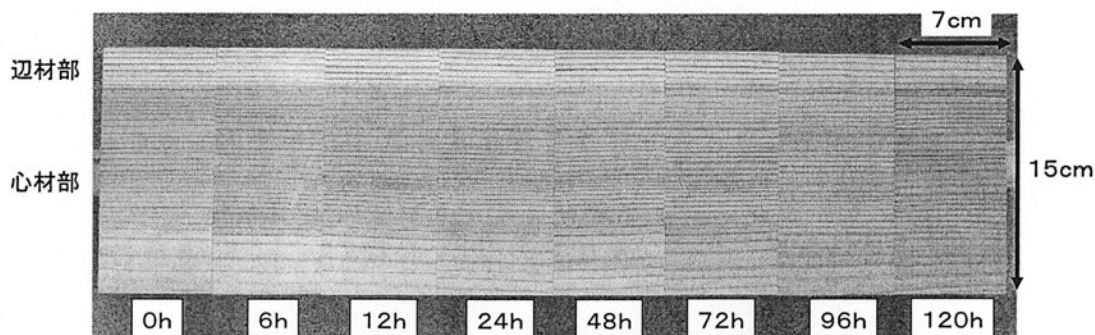


写真-1. 蒸煮処理時間ごとの材色

*1 Mameda, T. and Tsushima, S.: Effects of smoke or other heating treatment on the color of wood

*2 大分県林業試験場 Oita Pref. Forest Exp. Stn., Hita, Oita 877-1363

L*値は、辺材、心材とも蒸煮処理を開始してすぐに減少し、以後120時間まで漸減した。これは、熱処理によってL*値が時間とともに低下するという既報の結果(4)と一致した。赤方向の彩度を表すa*値は、辺材、心材とも48~72時間まで増加し、72時間付近をピークに急激に小さくなった。以上のことから、蒸煮時間が長くなるほど材色の変化は大きくなると考えられた。

2. 材色比較

各処理後の含水率を表-2に示す。ヒノキ材については、処理前からかなり低い含水率を示した。これは、伐採から製材までの期間が長かったためと思われる。

スギ材において、くん煙加熱処理した材と天然乾燥材、蒸気乾燥材の材色を目視で比較したところ、天然乾燥材の心材部分で赤みが強く感じられたのに対して、蒸気乾燥材では鮮やかさが無く、くすんだ感じの色になっていた。くん煙加熱処理材は両者の中間で、多少くすんだ印象を受けるものの、赤みは天然乾燥材に近かった。

次に、色差計で測定した結果を表-3に示す。L*値は辺材、心材とも蒸気乾燥材が最も低い値を示した。くん煙加熱処理材のL*値は、蒸気乾燥材よりも高く、天然乾燥材とほとんど同じかやや低い値を示した。くん煙加熱処理材のa*値は、辺材、心材ともに他の方法と比較して高くなる傾向があった。

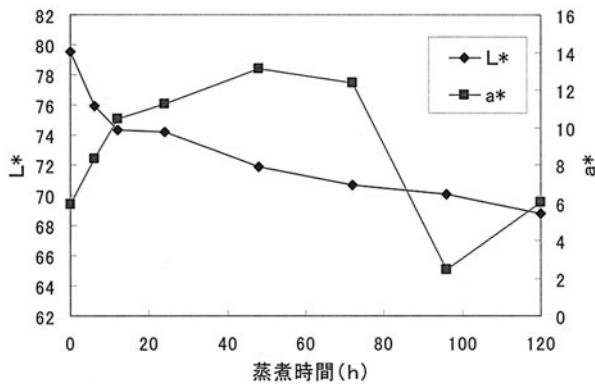


図-1. 蒸煮時間による辺材色の変化

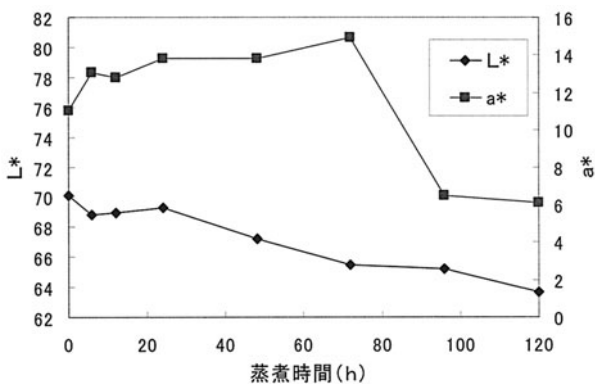


図-2. 蒸煮時間による心材色の変化

また、ヒノキ精英樹の心材色を測定した結果、L*とa*には負の相関が認められた(図-3)。各処理の心材のL*値は、くん煙加熱処理69.6、蒸気乾燥材66.2、天然乾燥材70.3でくん煙加熱と天然乾燥との間に有意な差が認められた。同様に、a*値は、くん煙加熱処理8.2、蒸気乾燥材6.0、天然乾燥材7.7で、くん煙処理と天然乾燥との間に有意な差は認められなかった。このことから、くん煙加熱処理材では、天然乾燥材と比較してL*の低下が認められるものの、a*は、蒸気乾燥材より天然乾燥材に近い材色であった。

以上の結果から、くん煙加熱処理の材色は、蒸気乾燥材よりも天然乾燥材に近く、くん煙加熱処理による材色変化が小さいことを示唆している。

引用文献

- (1) 江刺拓司・佐藤夕子 (1998) 日本木材学会要旨集 48:581.
- (2) 石栗太ほか (1998) 日本木材学会要旨集 48:551.
- (3) 豆田俊治 (2001) 日本木材学会九州支部講演集 8:51-52.
- (4) 三井勝也・杉山正典 (1998) 日本木材学会要旨集 48:533.
- (5) 野村隆哉・水野徹哉 (1999) 日本木材学会要旨集 49:127.
- (6) 寺沢真・筒本卓造 (1976) 木材の人工乾燥, 180pp, (社) 日本木材加工技術協会, 東京, 116.

表-2. 各処理後の供試材の含水率(%)

	処理前	天然乾燥	くん煙処理	中温乾燥
スギ材	69.6	39.5	32.0	32.6
ヒノキ材	20.0	17.1	3.2	10.3

表-3. 乾燥方法別のスギの材色比較

	天然乾燥	くん煙処理	蒸気乾燥	
心材	L*	70.3	69.1	66.2
	a*	7.7	8.2	6.0
	b*	24.5	23.9	23.2
辺材	L*	79.8	78.8	75.9
	a*	1.5	2.3	1.6
	b*	22.7	21.6	22.7

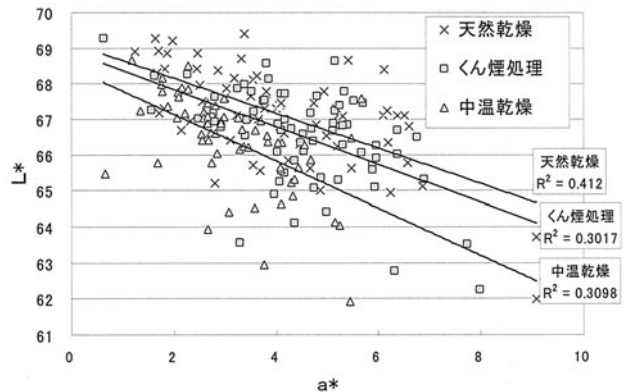


図-3. 乾燥方法別のヒノキ精英樹の心材色

(2003年11月4日 受付; 2004年1月13日 受理)