

# 熱帯産木材の乾燥性について<sup>※1</sup>

藤田 晋輔<sup>※2</sup>・高橋 徹<sup>※2</sup>・桜井 敏夫<sup>※2</sup>

Shinsuke FUJITA, Akira TAKAHASHI, and Toshio SAKURAI<sup>※2</sup>

On the Drying Properties of Tropical Woods

## 1. はじめに

熱帯産木材を乾燥させることは、なかなか困難とされているが、木材を加工する過程において、木材の乾燥は高度の乾燥技術が要求されるとともに、製品に損傷を与えないことが不可欠の条件である。欠点の少ない乾燥材を短い乾燥時間に生産するためには、樹種、材種、含水率状態によって、最適の乾燥スケジュール、すなわち、被乾燥材の含水率または時間経過にもなって変化させる温度および湿度の組み合わせを作成しなければならない。本実験は、これらの基礎資料として熱帯産木材5樹種について急速乾燥を行ない、乾燥時間と収縮速度、割れの発生状況を観察したものである。

## 2. 実験方法

### 2. 1. 実験材料

実験材料は次の熱帯産木材5樹種である。

1. ホワイト・ラワン (*Shorea spp*)
2. アカレオ (*Chukrasia tabularis* A. JUSS)
3. チーク (*Tectona grandis* LINN.)
4. マトア (*Pometia pinnata* FOREST)
5. ブビンガー (—)

実験材料は厚さ2cm、巾7cm、長さ15cmの板目板材で、特に、両木口断面は新しい断面とし、表面はカンナで仕上げ、無欠点材を利用した。

### 2. 2. 実験方法

実験材料は気乾の状態、あらかじめ規定した寸法に作成した。乾燥実験開始前約2ヶ月にわたって、完全に飽水した状態にならないものが出て来たので、含水率が60%以上あるものを実験条件に満されているものとした。飽水状態の試験片を無風の100±0.5°Cの電気定温

乾燥器で、最終含水率が5%程度になるまで、約100時間にわたり乾燥した。収縮の状態、含水率を一定時間毎に測定した。また、木口面の状態を写真撮影し、木口割れ等の進行状態をみた。

## 3. 実験結果と考察

### 3. 1. 板材の乾燥時間について

収縮速度と乾燥時間の関係を示したのが Fig. 1 である。いずれの樹種にあっても、乾燥開始1時間内より10時間位まで、急速に乾燥したのち、以後、漸進的に乾燥してゆく。次に、新しい材を実際に乾燥する場合、材の乾燥時間を考える。このような時、実験室的手段で、あらかじめ、目的の材を乾燥して、その大体の性質を知ると、その後の乾燥作業に対して有利となる。この実験結果の一例として、含水率60%から10%まで乾燥するのに、どの程度の時間がかかるかを見たのが Table. 1 である。

これは実際の乾燥の時にすぐに適応出来るかどうかは疑問であるが、ある程度のめやすとなるものと考えられる。(参考資料として、農林省林業試験場、木材部、寺沢<sup>(3)(4)(5)</sup>真木材加工科長にいたゞいた同様なデータを示した。)

### 3. 2. 板材の乾燥割れについて

乾燥割れには、乾燥初期にあらわれる木口割れ、および表面割れ、後半に発生生長する内部割れがある。

このような乾燥割れに対する諸現象は、収縮による引張りひずみの大小だけでは簡単に説明出来ず、表面に発生した引張りひずみの集中とか、木材表面層の脱水による異常収縮などを考慮しなければ説明がつかない現象であるが、こゝでは乾燥過程における引張りの乾燥応力が板材のある部分の弾性限界より大きく作用して、破壊分離した結果であるとする、その破壊部分の形状、大きさ、含水率状態、乾燥条件などによって、いろいろな状態があらわれるものと考えられる。加熱または乾燥状態のような水分非平衡状態下での木材中に発生した乾燥応

※1 第17回日本木材学会大会にて発表した。(April, 1967)

※2 木材加工工学研究室, Laboratory of Wood Science and Engineering

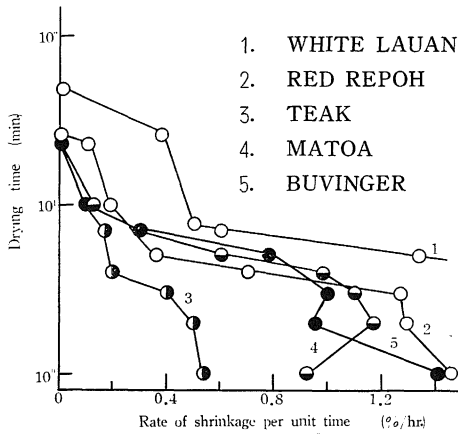


Fig. 1 Relation between the rate of shrinkage per unit time and drying time.

力によるひずみは水分平衡状態下におけるよりも著しく大きいことから<sup>(1)(2)</sup>、乾燥割れの発生も一般に行なわれる乾燥条件のもとで容易に発生する。

ところで、各試料について、乾燥初期から1時間おきに10時間まで、その後は数時間おきに、割れの発生状況を観察、撮影し、その発生状況を見た。いずれの樹種においても、乾燥開始後2〜3時間で木口割れが発生し、5〜6時間で最大となり、以後、乾燥が進むにつれて木口面の割れは小さくなったり、閉塞するが、内部割れとなって伸長するものと考えられる。Fig. 2は木口割れが一番大きくなった時(乾燥開始後5時間経過後)の状況の一例を模式的に示したものである。割れの形状は木口全面にわたって、細く、短い割れが分散するもの(アカレオ、ブビンガ)や太い筋状のものが部分的にあらわれるもの(マトア)などいろいろである。後者は、木口割れが発達して、表面にかけて割れが進行し、木口が裂けたり、試料が二分したりするものもある。(マトア)

ところで、上記のように、木口割れで、木口全面に、細く、短い割れが発生し分散するということは、木口面の構成組織の間の収縮の差が小さいか、または長軸方向の繊維走向が非常に交錯しているために、引張応力が木口断面全体に分散したものと考えられ、乾燥中期以降には、ほとんど外見的には閉塞して、木口割れは肉眼的には見えないようになる。一方、割れの太い筋状のものでは引張応力による破壊がひとつの割れとなり、その後、応力がそこに累加的に集中するので、割れも大きく発展する。その結果、乾燥中期以降になっても、閉塞しないで、木口からさけ、または表面割れにまで発達する。これは比較的放射組織の大きい樹種に見られる。次に、

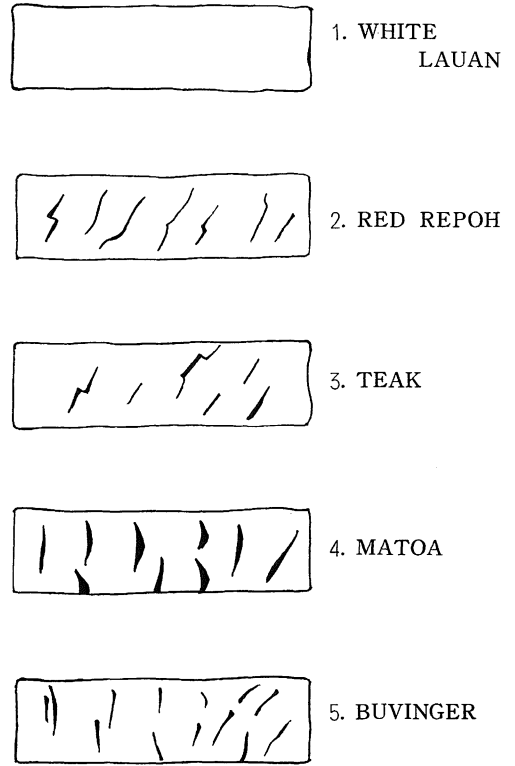


Fig. 2 The example of maximum end check after 5hr. since drying started.

おち込み等についてはくわしく観察しなかったけれども、これは、大きい木口割れからのびた大きい内部割れをもっている材に起りやすいようである。

#### 4. おわりに

熱帯産木材5種の板材の急速乾燥のさいの収縮速度、乾燥時間および乾燥割れについて観察し、乾燥スケジュール作成の基礎資料としてまとめた。本報をまとめるについては、農林省林業試験場、寺沢真 木材加工科長の示唆<sup>(3)(5)</sup>により、また、まとめる最中に、北海道林産試験場中川宏氏らの報告<sup>(6)</sup>に接し、これをも参考にした事を付記し、厚く謝意を表す。また、実験材料を提供していた内外木材工業株式会社およびマルニ木工業株式会社に、また実験試料の作成にあたっては島根大学改良木材学研究室 作野友康氏の手をわずらわした。あわせて感謝の意を表す。

Table 1. Table of drying time from 60% to 10% moisture content for tropical wood in oven drying.

Common name	Botanical name	Specific gravity	Drying time (hr) *
WHITE LAUAN	<i>Shorea</i> spp.	0.50	4.0
RED REPOH	<i>Chukrasia tabularis</i> A. Juss	0.67	8.5
TEAK	<i>Tectona grandis</i> Linn.	0.71	6.5
MATOA	<i>Pometia pinnata</i> Forest	0.69	5.0
BUVINGER	—	0.86	12.5
Supplement (3)			
LAMIN	<i>Gonystylus bancanus</i> Baill	0.64—0.69	7.2— 7.8
RO YONG	<i>Parkia streptocarpa</i> Hance	0.52—0.60	8.4
MATOA	<i>Pometia pinnata</i> Forest	0.67—0.83	14.2—15.3
BINUANG	<i>Octomeles sumatrana</i> Miq.	0.37—0.44	9.0— 9.5
WHITE LAUAN	<i>Pentacme contorta</i> Merr. & Rolfe.	0.45—0.68	11.0—15.0
KOKI-KHSACH	<i>Hopea pierrei</i> Hance	0.78—0.90	15.0—16.5
PALOSAPIS	<i>Anisoptera thurifera</i> Blum	0.61—0.82	17.0—19.4
PHDIEK	<i>Anisoptera glabra</i> Kurz	0.58—0.73	11.0—12.0 (—20.0)
KAPUR	<i>Drybalanops</i> spp.	0.64—0.80	13.5—18.4
CHHOEUTEAL-SAR	<i>Dipterocarpus alstus</i> Boxb.	0.72—0.78	9.0—17.5
KERUING	<i>Dipterocarpus acutangulus</i> Vesque	0.75—0.86	13.0—15.0
APITONG	<i>Dipterocarpus grandiflorous</i> Blco.	0.75—0.86	11.0—14.0
MANGGASINORO	<i>Shorea philippinensis</i>	0.48—0.54	8.5—10.0
YELLOW MERANTI	<i>Shorea hopeifolia</i> Heim	—	6.0— 8.5
KOMNHAN	<i>Shorea hypochra</i> Hance	0.61—0.87	22.0—27.5
MAYAPIS	<i>Shorea squamata</i> (Turcz.) Dyer.	0.50	7.0—12.8
TANGIL	<i>Shorea polysperma</i> (Blco.) Merr.	0.49—0.81	11.5—15.8
RED LAUAN	<i>Shorea</i> spp.	0.50—0.81	7.0—10.8
WHITE MERANTI (1)	<i>Shorea</i> spp.	—	9.5—11.5
WHITE MERANTI (2)	<i>Shorea</i> spp.	—	15.6
RED MERANTI	<i>Shorea</i> spp.	—	8.6—13.0
DARK RED MERANTI	<i>Shorea</i> spp.	—	20.0

\* Drying time from 60% to 10% moisture content

## 引用文献

1. 藤田晋輔・中戸莞二：木材誌，11，36-40，1965
2. 高橋 徹・山田 正：木材誌，12，6-10，1966
3. 寺沢 真：私信
4. 寺沢 真：木材工業，20，216-221，1965
5. 寺沢 真：木材工業，18，354-359，1963
6. 中川宏他：北海道林産試報，182，11-15；183，12-14；184，1-7，1967

## Summary

The object of the present study is to examine the difference of drying time and the checks occurred on the boards in oven drying.

In this paper are discussed the drying time and shrinkage or moisture content and drying check of tropical wood which has been believed to be very difficult to dry.

Five species used in the present experiments are White lauan (*Shorea spp.*), Red repoh (*Chukrasia tabularis* J. JUSS), Teak (*Tectona grandis* LINN.), Matoa (*Pometia Pinnata* FOREST) and Buvinger. The test specimens were cut in 20×70×150 mm.

The experimental results may be summarized as follows :

- 1) Fig. 1 shows the relation between drying time and the rate of shrinkage per unit time. Fig. 2 shows the relation between moisture content and the rate of shrinkage per unit time. The maximum value of the rate of shrinkage per unit time corresponded to about 40% moisture content. It seemed that this moisture content represented the transitional point of the rate of shrinkage per unit time.
- 2) It is shown in Table 1 the drying time required for decrease of moisture content from 60% to 10% for tropical wood in oven drying.
- 3) Fig. 3 shows the example of maximum end check after 5 hr. since drying was started. It is observed that the end checks are due almost to the ray tissues.