

木材乾燥スケジュール簡易決定法による国産広葉樹の人工乾燥温度特性

Drying temperature characteristics of domestic hardwood lumbers by kiln drying schedule simple determination method

齋藤周逸*1・長谷川良一*2・土肥基生*3・池田元吉*4

Shuetsu SAITO*1, Ryouichi HASEGAWA*2, Motoo DOHI*3, Motoyoshi IKEDA*4

*1 森林総合研究所

Forestry and Forest Products Research Institute, Tsukuba, Ibaraki 305-8687

*2 岐阜県生活技術研究所

Gifu Prefecture Research Institute for Human life Technology, Gifu 506-0058

*3 岐阜県森林研究所

Gifu Prefecture Research Institute for Forests, Gifu 501-3714

*4 熊本県林業研究指導所

Kumamoto Prefecture Forestry Research and Instruction Center, Kumamoto 860-0862

要旨：現在、国産広葉樹材の多くは製紙用チップやバイオマス燃料として利用されている。その一方で、本来の利用目的の中心である家具や内装材などの原材料としての国産広葉樹材の供給は、欧米からの乾燥原板の輸入等によって減少してきていた。この輸入材は、2010年代からの世界的な流通変化や円安による価格上昇等により入手が難しくなってきた。ここでは、国内における広葉樹原料確保のために利用を進めている早生広葉樹や従来から家具内装材の原料として需要がある樹種を対象に木材乾燥スケジュール簡易決定法試験を行い、人工乾燥温度特性を従来のデータと比較検討し、現在の原木利用の可能性を検討した。その結果、従来に比べて統計的な差はなかったが、乾燥初期温度に低い傾向が現れた。これは、従来よりも丸太径が小さくなり、乾燥により欠点が発生しやすい未成熟材等の材質的な影響があると思われた。したがって、樹種によってはすでに確立されている人工乾燥スケジュールは、原木の材質的な変化を考慮して、改良を必要とすると考えられた。

キーワード：早生樹、広葉樹、製材品、乾燥性

I はじめに

現在、国産広葉樹材は、主に製紙用チップやバイオマス燃料として利用されている。その一方で、本来の利用目的の中心である家具や内装材などの原材料としての国産広葉樹材の供給は、欧米からの乾燥原板の輸入等によって減少してきていた。

近年、建築部材や家具等として活用できる広葉樹原料確保のため、成長速度や強度に比較的優れた樹種として、センダン、ハンノキ、ユリノキ、チャンチン、チャンチンモドキといった早生樹種に対する注目が集まっている(3)。

ここでは、それらの早生樹や従来から家具内装材の原料として需要がある樹種を対象に人工乾燥の可能性を木材乾燥スケジュール簡易決定法試験で検証した。

II 方法

1. 樹種 試験材は森林総研本所内および岐阜県、熊本県、静岡県から入手したドロノキ、マカンバ、ミズメ、ハンノキ、ブナ、ミズナラ、アベマキ、ユリノキ、ホオノキ、サクラ、センダン、ヤチダモの12種類の広葉樹である。

2. 材質試験 各樹種の初期含水率、全乾密度および気乾密度(寺澤(5)の計算式により算出)を木材乾燥スケジュール簡易決定法の試験材を用いて測定した。

3. 木材乾燥スケジュール簡易決定法

木材乾燥スケジュール簡易決定法(以下、簡易決定法とする)(4)は、対象となる樹種の試験材を100~105℃に保った無風状態の恒温器内に入れ、一定時間ごとに重量や欠点発生の状態を観察して乾燥性を評価する方法である。評価項目は、表面割れ、糸巻き状の変形、内部割

れ、含水率1%になるまでの乾燥時間である。試験材は無欠点正板目材とし、その寸法は幅100mm、厚さ20mm、長さ200mmである。ここでは簡易決定法を各樹種に対して3個体行った。人工乾燥スケジュールの基となる乾燥初期温度、乾燥初期乾湿球温度差、乾燥末期温度および推定乾燥時間は各樹種の簡易決定法の評価結果から選択した。この時、温度は低い、乾湿球温度差は小さい方を選択した。これは、今後の実証試験において、できるだけ欠点を発生させないようにするためである。

4. 評価方法 今回の簡易決定法の結果を従来からの文献値(2, 4)と比較して、乾燥温度等からそれらの乾燥特性を相対評価した。

III 結果と考察

1. 密度、収縮率 各樹種の原木の胸高直径は20~30cmであった。試験材の平均の初期含水率、全乾密度および気乾密度を表-1に示した。これらの初期含水率、全乾密度および気乾密度は従来一般的な文献数値

(1)の範囲であり、今回の評価値と比較するデータとして適していると考えられた。

2. 木材乾燥スケジュール簡易決定法 表-1に簡易決定法から得られた評価値および評価値から選択された乾燥初期温度、乾燥初期温度差、乾燥末期温度および推定乾燥時間である。同じく表-1に同樹種の従来値との差を併記した。この結果、今回の乾燥初期温度、乾燥初期温度差、乾燥末期温度および推定乾燥時間の値と従来値を比較したところ、t検定でも差は認められなかった。ただし、乾燥初期温度に関しては低い傾向が見られているので実際の人工乾燥ではこの点に注意を必要とすると考えられた。乾燥温度の評価値が低くなるというこ

とは人工乾燥初期の表面割れに注意を必要とするということを示している。これは同一樹種でも従来に比べて、丸太径や年輪幅、密度、成熟材、未成熟材等の材質的な影響を従来値に加味して人工乾燥スケジュールを作製しなければならぬことを示唆していると考えられた。

IV まとめ

早生樹や従来から家具内装材の原料として需要がある樹種を対象に人工乾燥の可能性を簡易決定法で検証した。樹種はドロノキ、マカンバ、ミズメ、ハンノキ、ブナ、ミズナラ、アベマキ、ユリノキ、ホオノキ、サクラ、センダン、ヤチダモの12種類の広葉樹である。その結果、従来文献値による簡易決定法の数値と今回の数値に統計的な差は認められなかった。ただし、乾燥初期温度に関しては低い傾向が見られているので実際の人工乾燥では乾燥初期の表面割れに注意を必要とするということを示した。したがって、現段階で公表されている乾燥スケジュールは改良を必要とすると考えられた。

引用文献

- (1) 木材工業編集委員会 (1984) 日本の木材, 日本木材加工技術協会, 東京, 2-100
- (2) 中野正志・東野正 (1994) 広葉樹およびアカマツ中小径材の乾燥技術の開発と普及, 林業技術 630: 10-12
- (3) 林野庁 (2016) 平成28年度版森林・林業白書. 全国林業改良普及協会, 東京, 23-24
- (4) 寺澤真 (1965) 木材乾燥スケジュールの簡易決定法. 木材工業 20(5): 2-7
- (5) 寺澤真(1994)木材乾燥のすべて. 海青社, 滋賀: 620-621

表-1. 広葉樹材の材質と木材乾燥スケジュール簡易決定法人工乾燥特性

樹種名	学名	科名	材質			簡易決定法の評価			簡易決定法による乾燥温度と推定乾燥日数							
			初期含水率 (%)	全乾密度 (g/cm ³)	気乾密度 (g/cm ³)	初期温度 (1-3)	初期温度差 (1-3)	初期温度 (1-3)	初期温度 (°C)	初期温度差 (°C)	最終温度 (°C)	乾燥時間 (日)				
			(%)	(g/cm ³)	(g/cm ³)	(1-3)	(1-3)	(1-3)	+	従来値との差	+	従来値との差	+	従来値との差	+	従来値との差
FDノキ	<i>Populus nigra</i>	Salicaceae	80	0.48	0.52	2	2	1	65	-5	5.0	-2	88	-7	6	1
マカンバ	<i>Besula macrocarpa</i>	Betulaceae	82	0.55	0.59	2	3	1	58	-2	4.7	0	83	3	9	3
ミズメ	<i>Besula spica</i> Sieb.	Betulaceae	70	0.61	0.65	1	3	1	50	-5	3.8	0	77	-3	8	0
ハンノキ	<i>Alnus japonica</i>	Betulaceae	127	0.46	0.50	2	3	1	58	-2	4.7	0	83	3	7	1
ブナ	<i>Fagus crenata</i> Blume	Fagaceae	88	0.65	0.69	3	3	1	50	0	3.8	0	77	0	8	-4
ミズナラ	<i>Quercus crispata</i> Blume	Fagaceae	93	0.53	0.57	1	4	1	55	0	3.6	1	83	7	10	-2
アベマキ	<i>Quercus variabilis</i>	Fagaceae	61	0.86	0.89	6	6	6	45	5	2.3	1	70	8	13	-2
ユリノキ	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Magnoliaceae	88	0.5	0.54	2	1	1	60	-10	5.5	-2	90	-5	5	1
ホオノキ	<i>Magnolia obovata</i>	Magnoliaceae	93	0.53	0.57	4	3	1	55	-5	3.6	-1	83	-7	8	3
サクラ	<i>Prunus ornamentalis</i>	Rosaceae	95	0.51	0.55	2	3	1	58	-2	4.7	0	83	3	7	0
センダン	<i>Melia azadirachta</i>	Melastomaceae	171	0.38	0.42	3	1	3	50	-5	3.8	0	77	-3	9	-3
ヤチダモ	<i>Fraxinus mandshurica</i>	Clusiaceae	65	0.69	0.73	1	5	1	50	-3	3.6	0	77	0	8	0