

技術情報カード

技術情報カード No123

平成21年7月

木材の省エネ乾燥法Ⅱ

— ガラス温室乾燥について —

はじめに

近年、地球温暖化対策が重要視されるようになり始め、様々な産業でCO²の削減が行われるようになってきています。木材の乾燥は高温乾燥法等の人工乾燥が一般的であり、そのときにボイラーの熱源として灯油もしくは重油といった化石燃料を使用しています。

本試験では化石燃料を使用せずに太陽光を利用した自然エネルギー、例えばガラス温室でどれだけ木材乾燥が促進されるのか、また材質にどのような影響を及ぼすのか調査しました。

試験方法

(1) 供試材料

上勝町産の約30年生スギ丸太から製材した柱材(約130mm×約130mm×約3,000mm)を30本用いました。

(2) 乾燥方法

木材をガラス温室内(以下温室)で栈積みし湿度調整を行わず無風下で乾燥を行いました。(図-1)また比較対象として軒下で天然乾燥を行いました。両者ともD20(含水率20%以下)を目標に乾燥しました。本試験は平成21年2月から乾燥開

始しました。なお、乾燥期間中はサーモレコーダーRS-11(エスペック社)により温室、軒下ともに温度、相対湿度を1時間毎に測定しました。



図-1 当研究所のガラス温室

(3) 試験項目

乾燥前に寸法、重量を測定し密度を求めました。密度で均等に分かれるように試験体を15本ずつ2等分し、重量および含水率の測定、材面割れ調査を次により行いました。

1) 重量

乾燥開始後1ヶ月ごとに6ヶ月後までと9ヶ月後に測定しました。

2) 含水率

乾燥9ヶ月目に全乾法により測定しました。試

験片は両木口から約70cmの位置と中央部の3ヶ所から厚さ2cmで作成しました。これにより求めた含水率と重量の関係から、乾燥開始からの含水率の推移を推定しました。

3)材面割れ調査

材面割れの面積（6ヶ月後）と割れの深さ（9ヶ月後）を測定しました。

材面の割れ幅はノギスで0.1mm単位、割れ長さコンベックスで1mm単位まで測定し、割れ面積を次式で計算しました。

$$\text{割れ面積} = \text{割れ幅} \times \text{割れ長さ} \div 2$$

割れ深さは含水率測定用の試験片を使用し、ノギスで0.1mm単位まで測定しました。

結果と考察

(1)温度・相対湿度

温室および軒下の温度を表-1、相対湿度を表-2に示します。

温室が軒下と比較して平均温度は3.3℃、最高温度で約9℃ほど高くなりました。最高と最低の差（表-1中のΔ）は温室15.3℃、軒下6.2℃となり、温室の温度差が大きくなりました。

相対湿度は、温室が平均で7.3%、最低値で16.5%低くなりました。最高と最低の差（表-2中のΔ）は温室が49.4%と大きくなりました。

表-1 ガラス温室・軒下の温度（℃）

	ガラス温室				軒下			
	平均	最高	最低	Δ	平均	最高	最低	Δ
2月	12.2	21.3	6.2	15.1	8.9	11.9	5.9	6.1
3月	14.9	25.4	7.7	17.7	11.3	14.9	8.6	6.3
4月	19.9	30.0	12.1	17.9	15.8	19.6	12.2	7.4
5月	23.0	31.2	16.5	14.7	19.7	23.1	16.5	6.6
6月	26.4	34.1	20.4	13.7	23.5	26.7	20.6	6.1
7月	28.9	36.9	24.0	12.9	26.4	29.3	24.2	5.1
平均	20.9	29.8	14.5	15.3	17.6	20.9	14.7	6.2

表-2 ガラス温室・軒下の相対湿度（%）

	ガラス温室				軒下			
	平均	最高	最低	Δ	平均	最高	最低	Δ
2月	66.6	88.1	40.2	47.8	72.4	89.7	55.0	34.7
3月	55.1	79.4	27.1	52.3	60.0	73.6	44.3	29.3
4月	49.8	74.7	23.6	51.1	57.5	73.7	38.1	35.6
5月	58.8	83.1	32.5	50.6	67.8	83.9	48.6	35.3
6月	66.2	89.3	40.3	49.0	74.5	88.7	57.1	31.6
7月	75.7	94.4	48.9	45.5	83.5	94.3	68.2	26.1
平均	62.0	84.8	35.4	49.4	69.3	84.0	51.9	32.1

(2)含水率の推移

乾燥開始から6ヶ月後までの含水率の推移を図-2に示します。D20に到達したのは温室で3ヶ月後（18.1%）、軒下で4ヶ月後（19.7%）となり、温室によりD20までの乾燥期間を1ヶ月程度短縮しました。9ヶ月後には温室13.3%、軒下16.6%となりました。

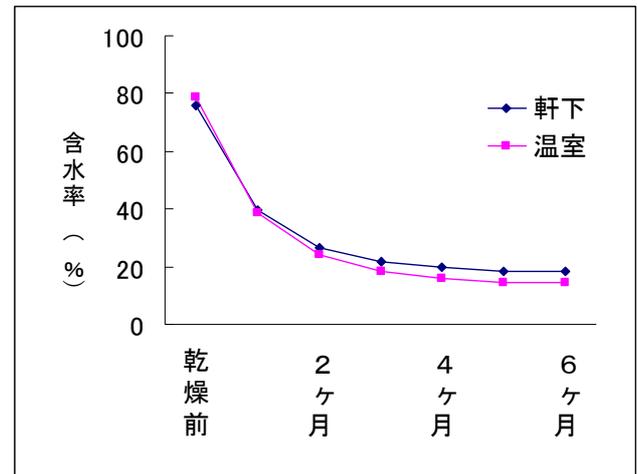


図-2 含水率の推移

(3)材面割れについて

材面割れの面積、幅、深さを表-3に示します。温室が面積で1本当たり約30cm²程度大きい値となりました。割れ幅についても平均で0.6mm広く、深さでも平均で9.3mm深い結果となりました。これについては、温室が軒下と比べて温度差が大きく湿度が低いことにより、材の表面だけが早く乾き材面割れが大きくなったと推測されます。

表-3 材面割れ調査結果

		ガラス温室	軒下
		平均	106.7
割れ面積 (cm ²)	標準偏差	28.2	23.3
	最大値	151.0	107.5
	最小値	52.0	26.8
割れ幅 (mm)	平均	1.7	1.1
	標準偏差	1.6	0.9
	最大値	6.7	5.0
	最小値	0.2	0.2
割れ深さ (mm)	平均	41.8	32.5
	標準偏差	11.1	10.4
	最大値	59.4	52.7
	最小値	15.5	9.0

おわりに

本試験ではガラス温室による乾燥で一定の乾燥促進効果は見られましたが、材面割れを大きくすることとなりました。ただ、乾燥の時期やガラス温室の条件（棧積み方法・日射調整の有無・湿度管理の有無）によっては結果が異なってきます。

■内容に関するお問い合わせ先

徳島県立農林水産総合技術支援センター

森林林業研究所 森林環境担当 金磯牧夫

TEL 088-632-4237 FAX 088-632-6447