

太陽熱利用木材乾燥技術について ～使い方と乾燥促進効果～

林業試験場 木材利用部 森川陽平

〔はじめに〕

紀州材の乾燥材増産のために、気候が温暖で日照時間が長い本県の特徴を生かして、農業用ビニールハウスを活用した太陽熱利用木材乾燥を行ったところ、小型産業用除湿機を併用することで、大幅な乾燥期間短縮が確認できた。そこで、本乾燥システムの使い方とその乾燥促進効果について報告する。

〔材料と方法〕

平成 25 年 12 月から平成 26 年 3 月の期間で、スギ板材 (35×135×3,000mm) を合計 560 本 (約 8 m³) 用いて冬季乾燥試験を実施した。製材後、試験区の重量平均値及び高周波式含水率計による平均含水率が均等になるように振り分け、7 列×10 段を一山として積み上げた。A ハウス (農業用ビニールハウス、内容積 50 m³) に 4 山、B ハウス (内容積 24 m³) に 2 山、屋外に 2 山の 3 試験区に設置し、乾燥させた。A ハウス区は、小型産業用除湿機 (三菱電機製、KFH-P08RB-W) 1 台、循環扇 (フルタ電機製、AB361) 1 台を設置し、乾燥開始から終日運転した。B ハウス区は、乾燥開始から 28 日後までは引戸及び側面を終日開放し、29 日以降は、平日 17 時から約 30 分、引戸及び側面を開放し自然換気を行った。

また、平成 26 年 6 月から平成 26 年 8 月の期間で、スギ板材 (50×110×3,000mm) を合計 252 本 (約 4 m³) 用いて、夏季乾燥試験を実施した。A ハウスに 2 山、B ハウスに 1 山、屋外に 1 山の 3 試験区に設置した。なお、施設内の材積による乾燥効果への影響を調整するため、A ハウスに 2 m³分、B ハウスに 1 m³分の製材直後のスギ板材 (35×120×3,000mm) を設置した。

〔結果と考察〕

1 使い方

設備代、施工代を含めた施設設置にかかる費用は約 140 万円であり、板材乾燥にかかる運転費用は約 2,900 円/m³となった (表 1)。また、生材状態から含水率 50%付近までにおける A ハウス区の乾燥速度は、屋外区と比べて差が小さかったことから (図 1)、乾燥初期に天然乾燥を行うことによって、運転経費を軽減し、施設稼働率を向上させられることが示された。

2 乾燥促進効果

冬季では、平均含水率が 20%以下になるまでに要した日数は、A ハウス区で 38 日、B ハウス区で 65 日、屋外区は測定期間である 84 日間で 20%以下に到達せず、冬季における乾燥期間短縮効果が示された (図 1)。また夏季では、A ハウス区で 24 日、B ハウス区で 31 日、屋外区で 39 日となり、夏季においても乾燥期間が短縮された (図 2)。乾燥終了後の供試材 1 本あたりの材面割れ長さは、両ハウス区ともに屋外区より小さく、品質が低下していないことが示された (図 3,4)。

表 1 設備費用と運転費用

	設備費 (円)	運転費 (円/日)	備考
ハウス本体	900,000	-	シート巻き上げ機、床コンクリート、電気工事を含む
除湿機	451,000 (希望小売価格)	250(夜間のみ) 500(フル稼働)	小型産業用除湿機(三菱電機製、KFH-P08RB、出力650W)を1台使用時
循環ファン	90,000	87	農業用ファン(フルタ電機製、AB361、出力70W)を2台使用時
合計	1,441,000	337(夜間のみ) 587(フル稼働)	

冬季にスギ板材4㎡を20%以下にするまでの乾燥経費
(天然乾燥にかかる経費を0円と仮定)

乾燥開始から14日間は天然乾燥、14日間は除湿機をフル稼働、10日間は夜間のみ稼働させるので、

$$0 \times 14 + 587 \times 14 + 337 \times 10 = 11,588 \text{ (円)}$$

1㎡あたりの乾燥経費は、

$$11,588 \text{ (円)} \div 4 \text{ (㎡)} = \underline{\underline{2,897 \text{ (円/㎡)}}}$$

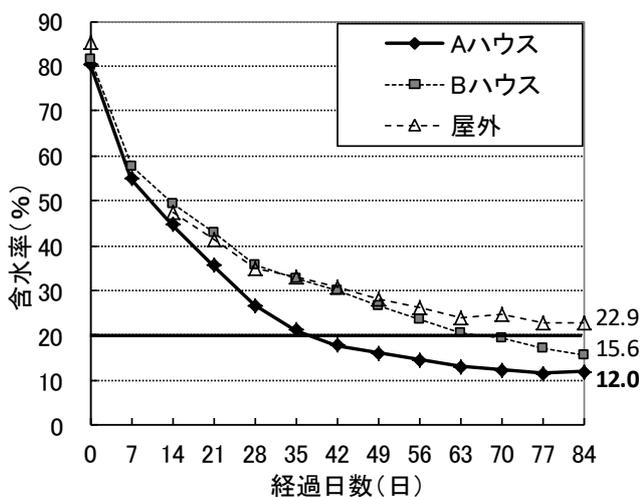


図 1 冬季の含水率推移

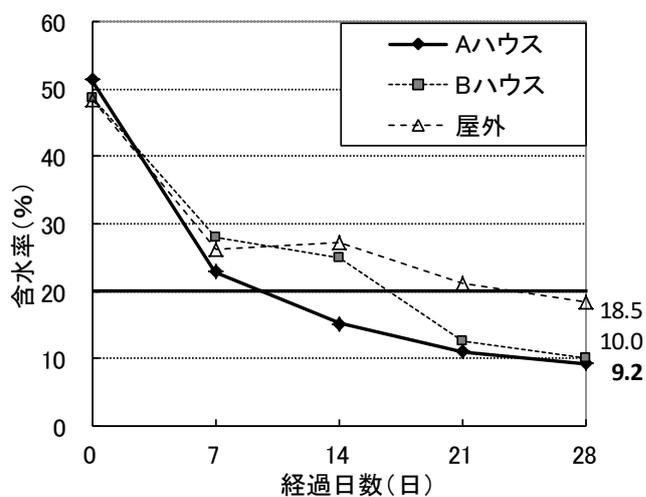


図 2 夏季の含水率推移

※0~14日は、製材所にて天然乾燥を実施

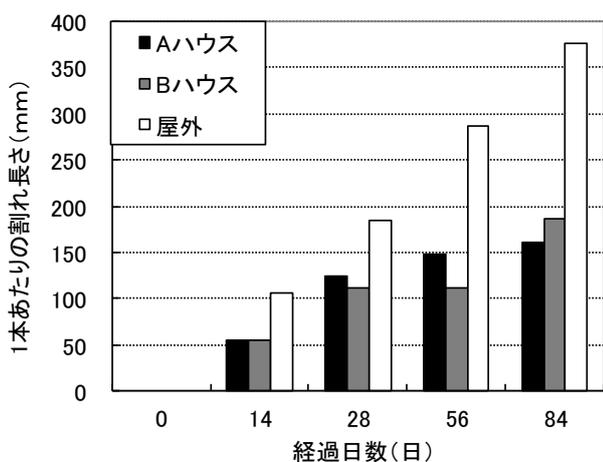


図 3 冬季の材面割れ推移

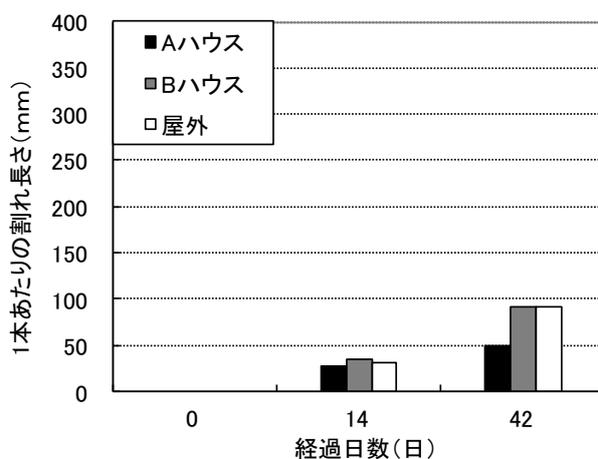


図 4 夏季の材面割れ推移

※0日は、製材所にて抜き取り調査を実施