

# 集熱採光材を利用した太陽熱木材乾燥庫の試作について

大分県林業試験場 神田 哲夫

## 1. はじめに

県産スギ並材の簡易乾燥方法として硬質塩化ビニール製による集熱採光材（以下採光材という）を利用した低コストの簡易木材乾燥庫を試作し、実用性能を検討した。

## 2. 木材乾燥庫の概要

この簡易木材乾燥庫は、昭和63年8月に大分県林業試験場内に建設したもので、所要経費350千円の内訳は表-1のとおりである。

その立面図および側面図は図-2に示すとおり東西8.40m、南北3mで面積は25.2㎡である。

また全景は写真-1のとおりである。

表-1 太陽熱木材乾燥庫の建設経費

区分	金額
基礎工事費	70,360円
木工工事費	64,800
大工工事費	80,000
建材工事費	25,000
集熱採光材費	83,100
ビニールシート	5,000
諸経費	21,740
合計	350,000

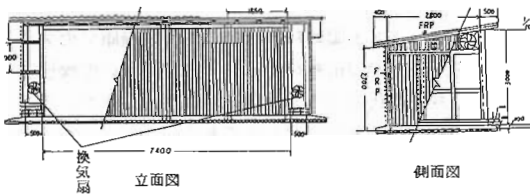


図-1 簡易太陽熱利用木材乾燥庫

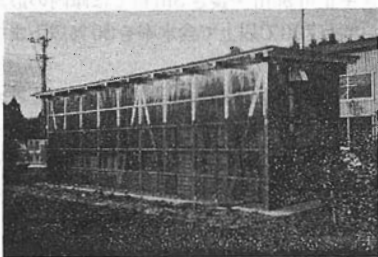


写真-1 集熱採光材を利用した太陽熱木材乾燥庫

構造は9cm正角材を基本寸法とした木造ビニール波板貼りて太陽光の入光する面にはすべて採光材を貼り供試木

搬入のための出入口（北面側）と西面には幅はぎ集成パネル(12×900×1800mm)を貼り断熱性能を図った。また東西面の高さ2m70cmと出入口の左右両端の高さ50cmの位置に送風用換気扇を設けた。床はコンクリートで打設した。

## 3. 試験方法

供試木は、県産ヤブクグリスギ（以下スギという）正角9cm×長さ3m材168本（4㎡）を用い、冬期（昭和63年12月6日～平成元年2月9日）55日間、夏期（平成元年6月26日～7月15日）19日間について試験をおこなった。供試木の表面含水率の測定は材長の中央部および両端から20cm位置の4面を高周波式木材水分計（DELTA-5 CSA）で測定し、また材内含水率を求めるため各位置の試験片の材表面から1cmごとに切り取り絶乾法で測定した。また冬期試験において末口部分から50cmごとにその部分の平均含水率も測定した。さらに重量減少変化は台秤型電子天秤（TE60/J METTLA）を用いて測定し、乾燥庫内外の温湿度測定については温湿度発信器（R220-10 CHINO）と打点式記録計（EH400-01 CHINO）で測定した。

## 4. 結果および考察

### (1) 冬期における太陽熱の乾燥効果

スギ正角材を55日間乾燥させたところ、その含水率および重量減少経過は図-2のとおりであった。

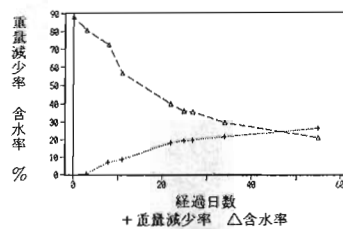


図-2 太陽熱乾燥による重量、含水率減少状況  
1988. 12. 16-1989. 2. 9

スギ材の初期含水率は材表面で70～90%で前後、内部で110～120%前後あったものが30日間経過後29.5%まで低下し55日目には21%まで乾燥した。材内部の含水率の変化および末口部分から50cmごとの部位の平均含水率は図-3および図-4で示すとおり55日目に

はほぼ表面含水率と同じ値を示した。なお、このときの乾燥庫内および外気の温度は図-5のとおりであった。

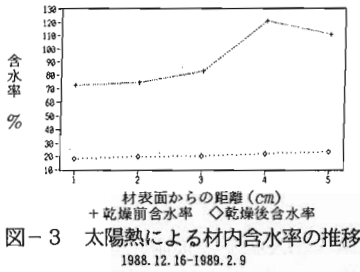


図-3 太陽熱による材内含水率の推移  
1988.12.16-1989.2.9

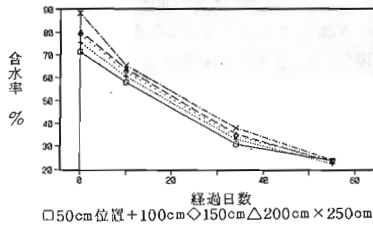


図-4 冬季太陽熱乾燥状況  
1988.12.16-1989.2.9

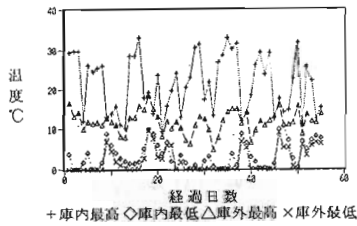


図-5 太陽熱による加温効果  
1988.12.16-1989.2.9

このことにより庫内の最高温度の積算温度と供試木の含水率および重量減少との関係は図-6のとおりで20日経過後、積算温度500°C以上で含水率が40%以下まで低下しさらに34日経過後、積算温度700°C以上で含水率は30%まで低下した。また含水率を21%まで低下させるのにさらに25日間を必要とした。

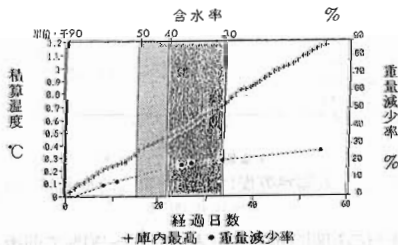


図-6 冬季乾燥の最高温度積算と重量、含水率減少の関係  
1988.12.16-1989.2.9 9\*9\*300cm

(2) 夏期における太陽熱の乾燥効果

供試木の含水率および重量減少変化は図-7に示すとおりになった。

また乾燥庫内の温度環境と含水率および重量減少変

化は図-8に示すとおり庫内の最高温度の積算温度500°C、経過日数で14日後で含水率が30%以下にさらに19日目の積算温度700°C前後では20%以下まで含水率を低下させることができた。

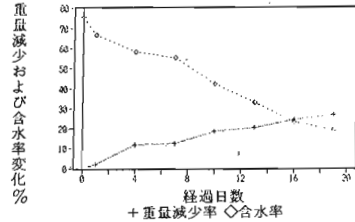


図-7 太陽熱乾燥による経過状況  
1989.6.26-7.15 9\*9\*300cm

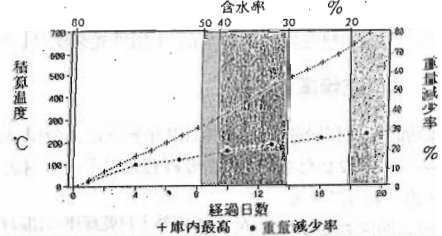


図-8 夏期乾燥の最高温度積算と重量、含水率減少の関係  
1989.6.26-7.15 9\*9\*300cm

以上により採光材による太陽熱利用の簡易木材乾燥庫の乾燥性能は、冬期および夏期にかかわらず乾燥庫内の最高温度の積算温度が乾燥材の林内含水率や必要日数を検討する上での簡便な要因のひとつであることがわかった。

5. まとめ

採光材による太陽熱利用の簡易木材乾燥庫でのスギ正角9cm×長さ3m材の冬期および夏期別の乾燥速度と重量減少変化について検討をおこなってきたがその結果を要約すると次のとおりである。

(1) 採光材による簡易木材乾燥庫内の太陽熱による温度上昇は外気温との差で冬期および夏期で15~25°Cまで上昇する。

(2) スギ正角9cm×長さ3m材では庫内の最高温度の積算温度が700°C以上で含水率を30%以下まで低下させることができる。

(3) 太陽熱乾燥を製材品の一次乾燥として考えるならば人工乾燥機への搬入時の初期含水率を30%としたとき、冬期で約1ヶ月間、夏期では約2週間の太陽熱乾燥で可能であり人工乾燥の熱源コストの低減に大きく役立つことがわかった。

引用文献

(1) 寺沢眞・筒本卓造：木材の人工乾燥，pp.64，日本木材加工技術協会，1976  
(2) 上村保：日林中文講，34，pp.199~200，1986  
(3) 野原正人・岩田隆昭ら：岐阜県林業センター試験成果報告，pp.74~78，岐阜県林業センター，1976