

ヒノキの葉枯らし

山田範彦・山田直也・高橋 徹^{*)}・吉田義弘^{**)}

Norihiko YAMADA, Naoya YAMADA, Toru TAKAHASHI and Yoshihiro YOSHIDA

Transprational drying for Hinoki wood.

要旨：山田範彦・山田直也・高橋 徹・吉田 義弘：ヒノキの葉枯らし 兵庫森林技研報第47号：23～27, 1999 より低コストのヒノキ芯持ち柱材の乾燥方法を見出すため、葉枯らし処理の導入を検討した。その結果、葉枯らし処理によって辺材部分の生材含水率は低下したが、心材部分のそれはほとんど変化しなかった。葉枯らし材を芯持ち角材に製材して天然乾燥すると割れの発生が多かった。また、葉枯らし処理では材色はほとんど変化せず、人工乾燥した場合は乾燥温度約65℃と高かったため、材色はやや濃くなった。

I はじめに

スギ材と比較して、ヒノキ材は心材部分の含水率が低く、その値も個体間・個体内ではほぼ一定しており、かつ半径方向と接線方向の平均収縮率の差（収縮異方性）が小さい³⁾。したがって、乾燥時間が比較的短く、割れの発生が少ない傾向にある。しかし、ヒノキ材の場合は美的価値が重視されるため、乾燥による濃色化、いわゆるヤケに対する注意が必要になる。特に色調を問題とする「役物」では、60℃以下の温度で乾燥しているが、その分乾燥時間が長くなることになる。

ところで、スギ大径木において、原木丸太の軽量化を図るために、さらに生材含水率の低減と心材色の優良化を目的に葉枯らしが実施される場合がある³⁾。このようなことから、ヒノキ材においても葉枯らしを実施することにより、乾燥時間の短縮化と心材色の改善が図れる可能性が考えられる。

そこで、ヒノキ材に葉枯らし処理を施し、その間の生材含水率や材色の変化を調査した。さらに、この葉枯らし処理した材について、人工乾燥および天然乾燥を行い、葉枯らし処理を行わずに同様の乾燥を施したものと乾燥終了時の含水率分布や材色を比較し、乾燥前処理としての葉枯らしの効果を検討した。

なお、本研究は平成10年度の兵庫県木材利用技術研究会の共同研究として行ったものである。また、乾燥スケジュールを設定していただいた（株）サカモトの西谷一郎氏に対し深く感謝します。

II 実験方法

1. 葉枯らし

葉枯らしを実施した場所は佐用郡上月町大垣内で、林齢30～36年生の約4.0haのヒノキ林である。

平成10年11月中旬、柱取り適寸（平均目通り周長約65cm）の立木を40本選木して伐倒し、葉枯らしを開始した。その際、伐倒木の切り口から30cm程内側の部分から厚さ約5cmの木口円盤を切り出し、含水率分布および心材色測定用の試験体とした。

平成11年1月中旬、葉枯らし終了（葉枯らし日数約60日）とし、伐倒放置木（葉枯らし木）について、伐採直後と同様に木口円盤を切り出して含水率分布および心材色を測定し、葉枯らしによる含水率分布と心材色の変化を求めた。

1) 心材色の測定

試験木から切り出した円盤について、図-1に示すように、接線方向の中心部分で幅約50mmの短冊にチップソーで鋸断した。この鋸断面（柁目面）の心材部分について、色差計（日本電色工業（株）社製 NR-3000）を用い、髓付近（両面で2カ所）と白線帯付近（両面で4カ所）の6カ所、10mm径の範囲のL*, a*, b*値を測定した。この6カ所のそれぞれの値の平均値をその試験体の値とした。

2) 含水率分布

心材色を測定した短冊状の試験片を、図-1に示すように心材部分は3年輪ごと、次に白線帯のみ、辺材部分は2等分になるようなブロックに分割した。それぞれのブロックについて全乾法により含水率を測定し、髓からの距離を基準に円盤の半径方向含水率分布を求めた。

2. 製材品

伐倒した40本のうち20本については、直ちに約3.5m間隔に玉切りして搬出した。この2番玉を約12cm角、長さ3mの背割り入り芯持ち正角材に製材した。このうち無作為に抽出した10本については、当センター木材実験棟内に約90日間放置し天然乾燥した。残りの10本については、表-1に示す乾燥スケジュールを用いて人工乾燥

^{*)} 佐用林業事務所 ^{**)} 上月町森林組合

した。

伐倒した後放置した残りの20本は、約60日後、すなわち葉枯らし処理終了後、同様に10本は天然乾燥、残りの10本は人工乾燥を行った。葉枯らし処理したものの天然乾燥の期間は約30日間で、葉枯らし処理を行わなかったものと同時に乾燥が終了するようにした。

1) 含水率分布

長さ3mに製材する際、末口側を横切りし、その切断面から長さ方向に約20mmの含水率分布測定用試験体を採取した。この試験体の中央部分を図-2に示すように11個の試験片に分割し、それぞれの試験片の含水率を全乾法により測定して各乾燥方法における乾燥初期の含水率分布を求めた。乾燥終了時、長さ方向の中央部分から同じ形状の試験体を採取し、同様にして各乾燥方法における終了時の含水率分布を求めた。

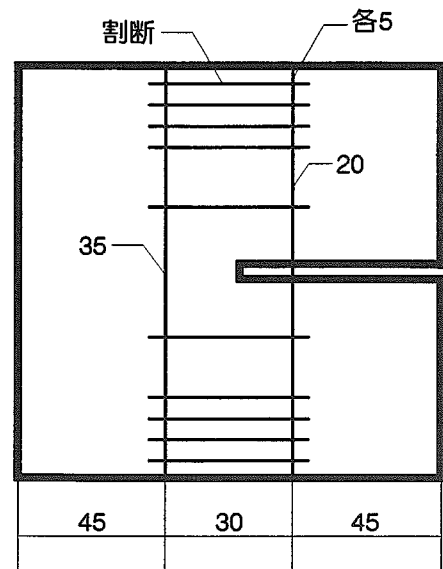


図-2 含水率分布測定試験片の分割方法 (製材品)

2) 材色

製材品について4側面のほとんどが辺材部分であったため、各乾燥方法において開始時と終了時に背割り面の辺材部分3カ所について、前述と同じ方法で材色を測定した。

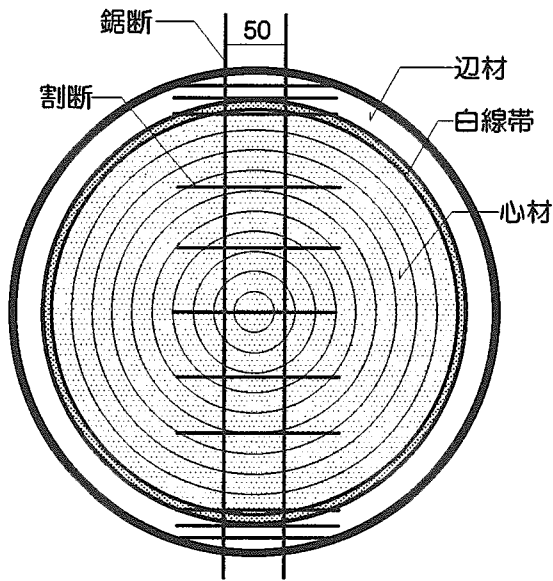


図-1 含水率分布測定試験片の採取方法 (原木)

III 結果および考察

1. 原木

1) 心材色

葉枯らし処理による心材色のL*値の変動を図-3に、a*値、b*値の変動を図-4に示す。

葉枯らし処理をすることによって、20本のL*値の平均値は79.0から80.1へと値は少し大きくなる。また、a*値、b*値については、葉枯らし処理後、b*値の平均値が少し小さくなる。このようなことから、葉枯らし処理を施すと心材色はやや淡くなる傾向にあるが、目視ではほとんど差がなかった。

表-1 乾燥スケジュール

時間 (h)	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)
0~12	65°C	62.5
12~60	55°C	52.0
60~100	55°C	50.0
100~134	60°C	53.0
134~168	60°C	52.0
168~202	65°C	55.0
202~237	65°C	53.0
237~252	65°C	60.0

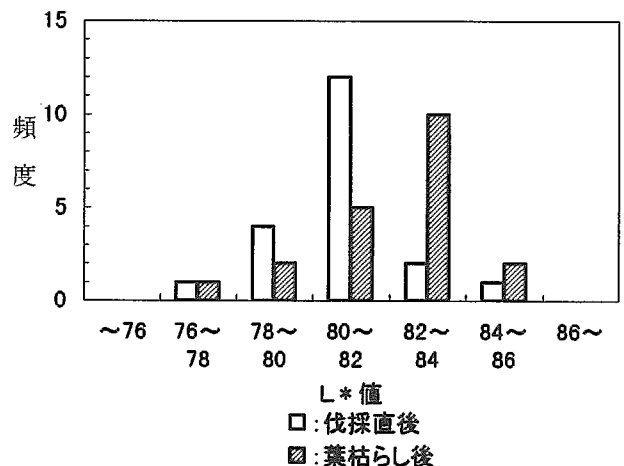


図-3 葉枯らし処理による心材値の変動 (L*値)

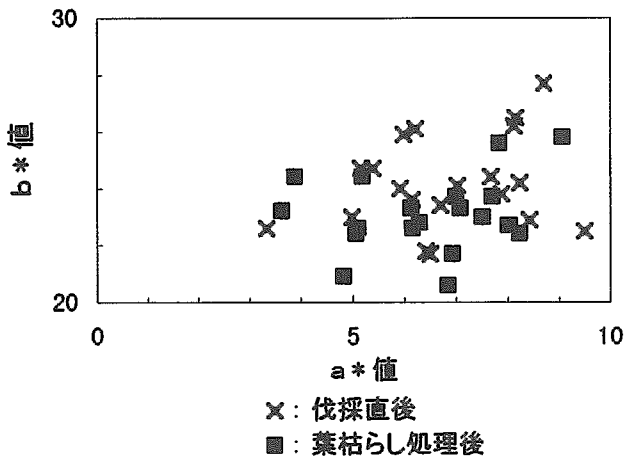


図-4 葉枯らし処理による心材値の変動 (a*値, b*値)

2) 含水率分布

ヒノキ原木における半径方向の含水率分布について、伐採直後のものを図-5に、葉枯らし乾燥終了時のものを図-6に示す。

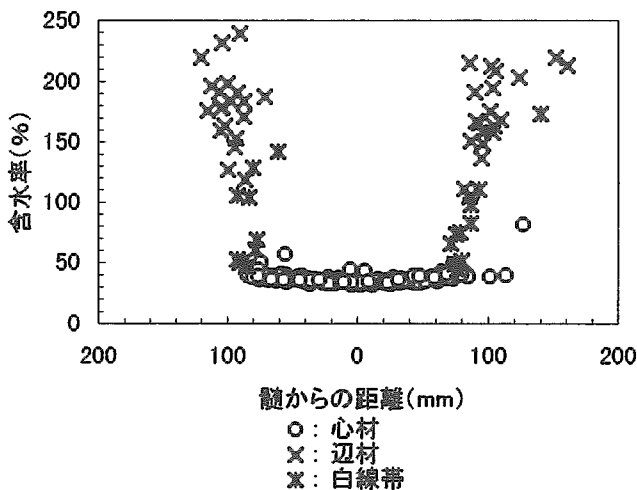


図-5 半径方向の含水率分布 (伐採直後)

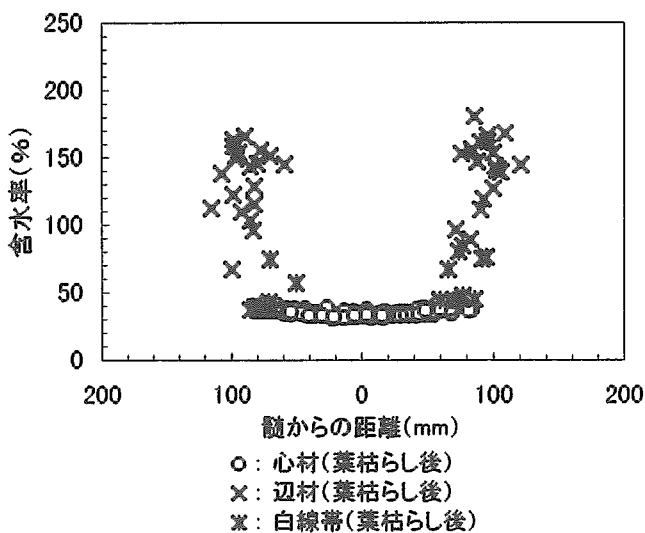


図-6 半径方向の含水率分布 (葉枯らし処理後)

ヒノキの場合、心材の生材含水率はどの部分においても30~40%の間にあり、今回の葉枯らし処理ではこの含水率はほとんど変動していない。しかし、辺材部分の生材含水率は100~200%と心材と比較してかなりばらついている。これらの値は、葉枯らし処理をすることにより70~180%に低下していることが認められる。このようなことから、ヒノキの場合、心材部分の生材含水率はほとんど一定であり、葉枯らし処理を施すことによって、辺材部分の含水率が低下することがわかった。葉枯らし処理を施すことによって、辺材部分の含水率のみが低下するという現象は、スギを葉枯らし処理した場合と同様である⁴⁾。

2. 製材品

1) 初期含水率分布

葉枯らし処理をすることによって、辺材部分の含水率が低下することがわかった。したがって、葉枯らしした原木を製材した芯持ち角材は、木取りによって半径方向含水率分布が変わってくるのが考えられる。葉枯らし処理した原木から製材した芯持ち角材(葉枯らし材)と伐採直後の原木から製材した芯持ち角材(無処理材)の半径方向含水率分布を図-7に示す。この含水率分布を求めた試験片は、2番玉の末口から採取したため、外側はほとんど辺材部分であった。したがって、外側の初期含水率は、葉枯らし材の方が無処理材よりも低い値となった。

2) 乾燥終了時の含水率分布

無処理材を天然乾燥および人工乾燥した際、乾燥終了時の半径方向含水率分布(仕上がり含水率)を図-8に、同じく葉枯らし材のものを図-9に示す。

人工乾燥の場合、仕上がり含水率において葉枯らし材と無処理材との間にそれほど大きな差はなかった。葉枯らし処理を施すことによって、辺材部分の含水率が低下するが、外側の仕上がり含水率は無処理材の方がむしろ

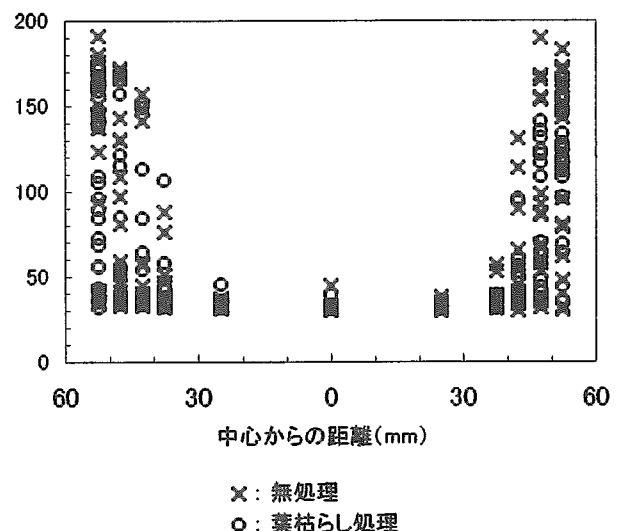


図-7 製材品の半径方向含水率分布 (乾燥初期)

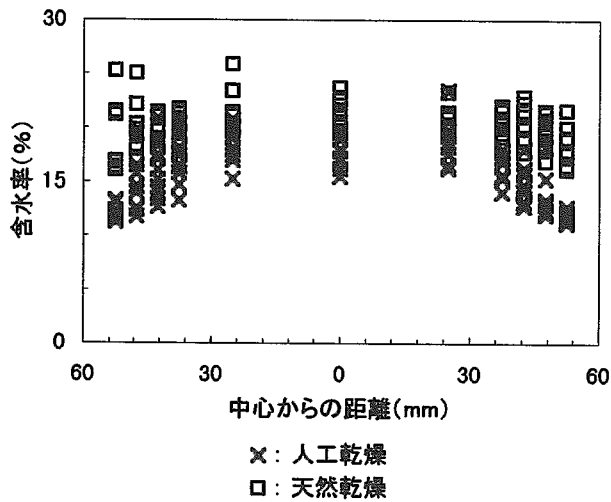


図-8 乾燥終了時の半径方向含水率分布 (無処理)

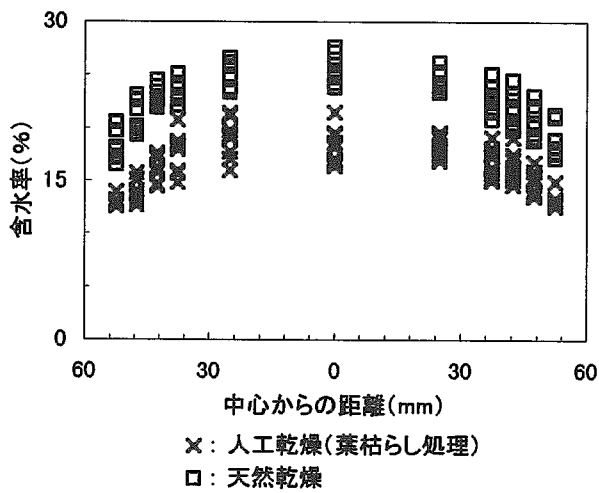


図-9 乾燥終了時の半径方向含水率分布 (葉枯らし処理)

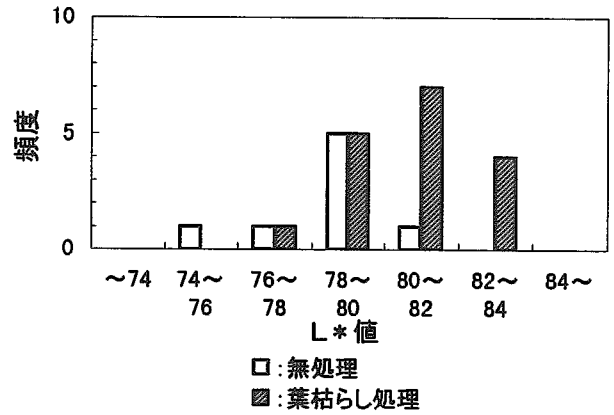


図-10 葉枯らし処理によるL*値の変動 (製材品、乾燥初期)

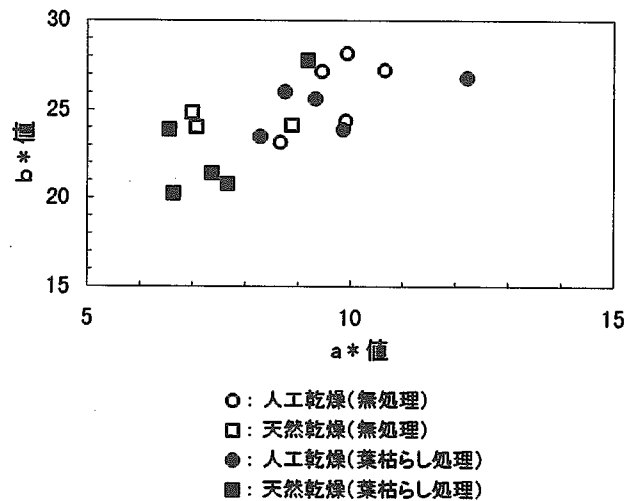


図-11 葉枯らし処理によるa*値, b*値の変動

低い傾向が認められた。

天然乾燥の場合、葉枯らし処理を施しても人工乾燥の場合ほど仕上がり含水率が低下しなかった。しかし、無処理材の場合、中心部分(内層)と外側部分(外層)の仕上がり含水率のばらつきが小さかった。葉枯らし材の場合、内層の含水率の低下が少なく、葉枯らし処理により、外層は乾燥初期から含水率が低下しているため、無処理材と比較して、内層と外層の仕上がり含水率の差が大きくなった。葉枯らし処理を施して天然乾燥した材は、側面に大きな乾燥割れが多数発生したが、このことが原因と考えられる。

3) 材色

製材品の辺材部分の材色(材色)について、乾燥初期のL*値を図-10に、a*値とb*値を図-11に示す。

L*値の平均値において、葉枯らし処理をしたものの方がわずかに大きい。a*値とb*値の平均値においては、葉枯らし処理後の方が両方ともわずかに小さな値となっ

ている。しかし、目視ではほとんど差がない。これは原木の心材における現象と同様である。

乾燥終了時の材色のL*値を図-12に、a*値とb*値を図-13に示す。葉枯らし処理した後に天然乾燥したものと人工乾燥のみを施したものとの間には、L*値、a*値とb*値の間に差がみられ、人工乾燥のみ施したものの方がL*値が小さくなり、a*値とb*値が大きくなった。また、目視においても色が濃くなる現象が確認できた。その他のものについては、それほど大きな差はみられなかったが、人工乾燥を施した場合の材色が濃くなる傾向がみられた。これは今回の人工乾燥で用いた乾燥スケジュールにおいて、いわゆる「役物」の乾燥に用いられる乾燥温度¹⁾よりも5℃以上高い温度で乾燥したためと考えられる。しかし、プレーナ仕上げをすることにより、この材色の差異がみられなくなる傾向もうかがえるため、乾燥温度と材色についての詳細な検討が今後必要である。

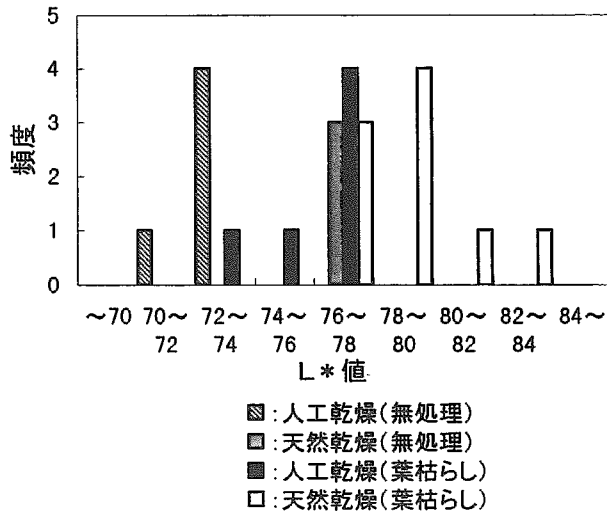


図-12 乾燥方法によるL*値の差異（製材品）

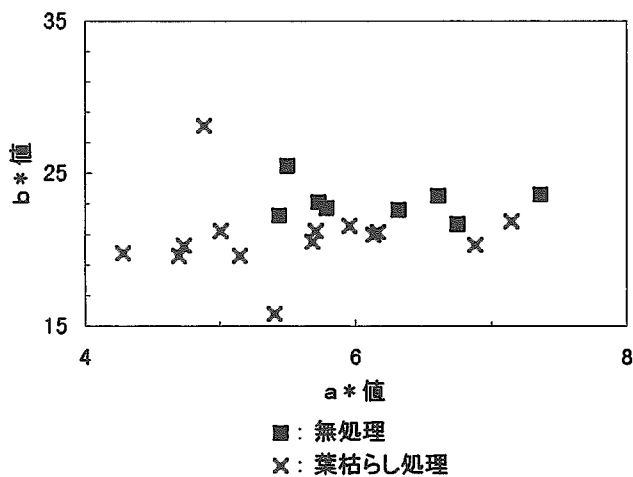


図-13 乾燥方法によるa*値,b*値の差異（製材品）

IV ま と め

ヒノキの芯持ち柱材の低コストで高歩留まりな乾燥方法を開発するため、葉枯らし処理について検討

した。

まず、原木での含水率と心材色の変化を測定し、次に無処理の原木と葉枯らしした原木から芯持ち柱材を製材して天然乾燥と人工乾燥を施し、半径方向の含水率分布と材色について測定した。その結果、

1. ヒノキの生材含水率において、心材部分は35~40%でほとんど一定していた。
2. 葉枯らし処理を施すことによって辺材部分の含水率は低下したが、心材部分は変化しなかった。
3. 葉枯らし処理によって心材色は淡色化する傾向にあったが、目視ではほとんど違いはなかった。
4. 無処理の原木から製材した場合と比較して、葉枯らし処理した原木からの製材品は外側の初期含水率が低かった。
5. 葉枯らし処理した場合も無処理の場合も、天然乾燥では含水率が十分に低下していなかった。
6. 葉枯らし処理をして天然乾燥したものは、内層と外層の含水率傾斜が大きくなり、割れが多数発生した。
7. 人工乾燥したものは、天然乾燥したものよりやや材色が濃くなったが、これは乾燥温度が少し高かったため（約65℃）と考えられる。

引用文献

- 1) 日本住宅・木材技術センター編：建築用針葉樹材の乾燥に関する資料集（Ⅱ），1993
- 2) 農林水産省林業試験場監修：木材工業ハンドブック改訂3版，丸善，1982，p131
- 3) 葉枯らし乾燥：林業改良普及双書，1990，p104
- 4) 林野庁：大型プロ研究成果，国産針葉樹材の高付加価値化技術の高度化，1996

（平成11年5月31日受理）