

資料

北但馬地方におけるスギの葉枯らし
- 8、9月伐倒の場合 -

永井 智・加藤哲夫*・安田武史*・西原玲二*・谷林 学*

Satoshi NAGAI, Tetsuo KATO, Takeshi YASUDA, Reiji NISHIHARA, Manabu TANIBAYASHI

Transpirational drying of Sugi trees felled beforehand in the northern Tajima region
-The results obtained from trees felled in August and September-

I はじめに

住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）の施行により、住宅産業界では乾燥材の需要が急激に増加している。よって、その供給元となる製材業界では、乾燥材の生産量を増大させることが急務となっている。また、その生産を効率的に行うためには、少しでも早く目標の含水率まで低下させる必要がある。

一方、北但馬地方においては、戦後植栽されたスギ人工林が主伐時期を迎えようとしており、大量の建築用材への供給が可能になりつつある。そこで、あらかじめ含水率を低下させた素材を製材業界に供給するための葉枯らしが検討されている。実際、葉枯らし材の人工乾燥経費は、未処理材よりも初期含水率が低下していることを有効に活用すれば、軽減される傾向にある（1）。しかしながら、当地方におけるスギの葉枯らしに関する調査事例はこれまでにない。

そこで、今後、当地方において葉枯らしを実施する際の基礎データを得ることを目的に、葉枯らしによる含水率変化および密度変化を測定した。

なお、本試験は（社）兵庫県森と緑の公社との共同研究として行われた。本試験を行うにあたり、（社）兵庫県森と緑の公社県北事務所の方々には試験材採取に多大なるご協力を頂いた。また、森林林業技術センター木材利用部山田直也氏には試験片の作製に多大なるご協力を頂いた。ここに厚く感謝の意を表する。

II 試料と方法

1. 葉枯らしの開始時期

近年の素材生産業では、皆伐を行った場合、その後の植林費用をねん出することが困難で、択伐（間伐）が主体となってきているのが現状である。そこで本試験では、間伐により葉枯らしの効果を検討することとした。一方、葉枯らしに関する既往の知見によれば、その処理期間は主伐材を対象とした場合、40～50日が妥当であり、蒸散効果が低いと見込まれる冬期であれば70～90日が必要であるとされている（2）。また、葉枯らしによる含水

率の低下は春季から夏季が大きい反面、この時期は虫害の可能性が指摘されている（2）。さらに、当地方では冬期に多量の積雪があるため、蒸散作用がさほど期待できない。

以上のようなことから、今回の場合、上述の虫害の可能性を避けるとともに、積雪前に集材を完了させる場合を想定し、葉枯らしの開始時期を8月および9月とした。

2. 供試木

出石郡但東町の（社）兵庫県森と緑の公社の分収造林地に生育するスギ（約35年生）33本を用いた。2001年8月20日に18本、9月17日に15本を間伐し、枝葉のついた状態で葉枯らしを開始した。なお、供試木はすべて山側に伐倒された。

供試木の概況を表-1に示す。

3. 試験方法

(1) 立木時の生材含水率

各供試木における立木時の生材含水率を把握するため、供試木を伐倒後、地上高1mの部位より円盤を採取し、全乾法により心材、白線帯、辺材および円盤全体の含水率（以下立木時含水率と略記する）を求めた。なお、円盤採取部位については、地際部の生材含水率が他の地上高と比較して著しく高い（3）という報告を考慮し、地際を避けることとした。

(2) 葉枯らし経過中の含水率

残る地上高約1.2mを元口とする伐倒木について、伐倒当日、2、4、8、12週間後（8/20伐倒分はさらに16週間後）に無作為に伐倒木を各3本ずつ選び、元口側か

表-1 供試木概況

	本数 (本)	林齢 (年)	胸高直径 (cm)	力枝高 (m)	樹高 (m)	
8/20伐倒	18	約35	最大	30	15	21
			平均	24	10	19
			最小	20	3	15
9/17伐倒	15	約35	最大	34	15	23
			平均	25	11	20
			最小	19	8	18

*：(株)兵庫県森と緑の公社

ら長さ3.5mの丸太を3番玉まで玉切りした。すなわち、8/20 伐倒分の 18 本については、伐倒当日から 12/10 (16 週間後) までの間において、毎回、伐倒木 3 本から供試丸太 9 本を採取 (計 6 回) した。また、9/17 伐倒

分の 15 本については、伐倒当日から 12/10 (12 週間後) までの間において、毎回、伐倒木 3 本から供試丸太 9 本を採取 (計 5 回) した。これらの丸太を森林林業技術センターに搬入後、1、2 番玉の場合は元口側から約 15cm

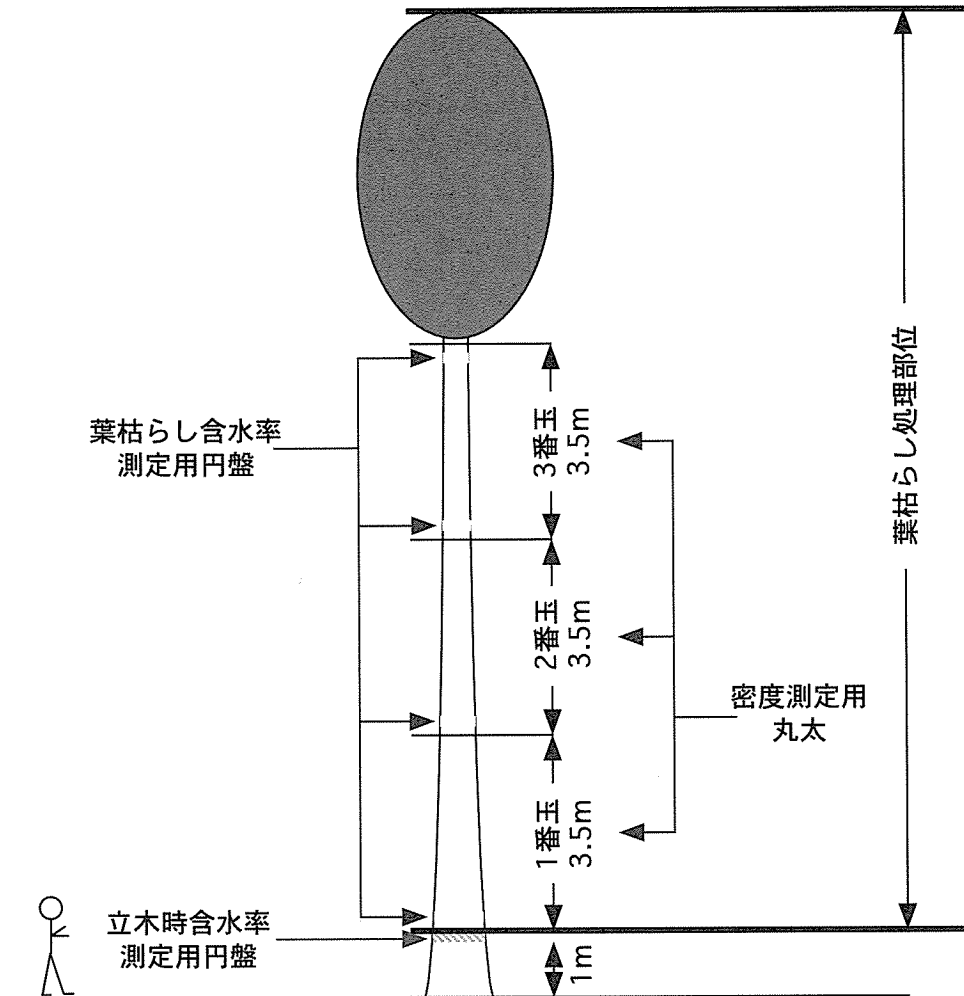
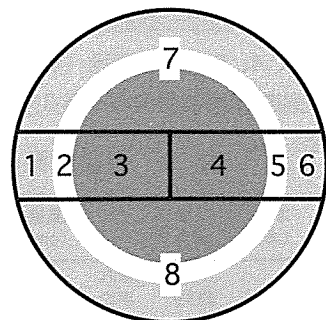


図-1 円盤および丸太採取部位



$$\text{辺材含水率 (\%)} = \frac{(Wg_1 + Wg_6) - (Wd_1 + Wd_6)}{Wd_1 + Wd_6} \times 100$$

$$\text{白線帯含水率 (\%)} = \frac{(Wg_2 + Wg_5) - (Wd_2 + Wd_5)}{Wd_2 + Wd_5} \times 100$$

$$\text{心材含水率 (\%)} = \frac{(Wg_3 + Wg_4) - (Wd_3 + Wd_4)}{Wd_3 + Wd_4} \times 100$$

$$\text{全体含水率 (\%)} = \frac{\sum_{n=1}^8 Wg_n - \sum_{n=1}^8 Wd_n}{\sum_{n=1}^8 Wd_n} \times 100$$

(n : 試験片番号、Wgn : 生材 (円盤採取時) 重量、Wdn : 全乾重量)

図-2 含水率測定方法

の部位より円盤を採取、3番玉の場合は元口側、末口側の両端から約15cmの部位より円盤を採取し、全乾法により心材、白線帯、辺材および円盤全体の含水率を求めた。

丸太および含水率測定用円盤の採取部位の概略を図-1に、円盤における含水率測定方法を図-2に示す。

(3) 葉枯らし経過中の丸太密度

葉枯らしによる丸太の重量減少効果を推定するため、含水率測定用円盤を採取する前あるいは採取した後の1~3番玉(図-1)について、元口・末口周囲長、材長、重量を測定し、次式により丸太の密度を求めた。

$$\rho = 16\pi w / (P_1 + P_2)^2 / l \quad (1)$$

ここで、 ρ : 密度 (kg/m³)、 π : 円周率、

w : 重量 (kg)、 P_1 : 元口周囲長 (m)、

P_2 : 末口周囲長 (m)、 l : 材長 (m)

III 結果と考察

1. 葉枯らし経過中の含水率

(1) 各経過期間と平均含水率の関係

伐倒後からの各経過期間と平均含水率の関係について図-3に示す。これは、伐倒当日に地上高1mから採取した円盤を除き、各経過期間ごとに供試木3本から地上高を変えて採取した円盤(計12枚)について、心材・白線帯・辺材・全体含水率を求めて平均したものである。なお、同一の供試木における含水率変動を求めてはいないので、経過期間ごとに若干の増減は認められる。

まず、辺材についてみると、8、9月伐倒の双方ともに、平均含水率は伐倒から4~8週間後まで低下してい

る。しかし、それ以降では明らかな低下傾向は認められない。一方、白線帯については、伐倒時の段階で平均含水率が低く、その後の変動もほとんど認められなかった。なお、心材については、8月伐倒分では含水率変動が少ないのに対し、9月伐倒分では低下傾向にある。これについては次項で考察するとおり、葉枯らしによって心材含水率が低下したのではなく、葉枯らし前(立木時)の心材含水率が供試木間や供試木内で異なることが影響した結果であると考えられる。

(2) 地上高と含水率の関係

伐倒後からの各経過期間と地上高別の平均含水率の関係について図-4に示す。

辺材において、1番玉元口の含水率が経過期間とともに低下している傾向にあることがわかる。ただし、これには葉枯らしによる効果のみならず、切り口からの水分蒸散作用も少なからず影響していることが考えられる。一方、2番玉元口以上の部位では、地上高による含水率の差異はさほど認められない。また、1番玉元口と比較するとその低減効果は小さい。

全体含水率についても、経過期間とともに1番玉元口で最も低下している傾向がうかがえる。これに対し、2番玉元口以上の部位では、地上高による差異はほとんど認められない。

一方心材では、1番玉元口を含めて地上高による差異は明らかでない。なお、図-3の9/17伐倒分において、経過期間とともに心材含水率が低下している傾向が認められた。しかし図-4によれば、供試材の立木時含水率

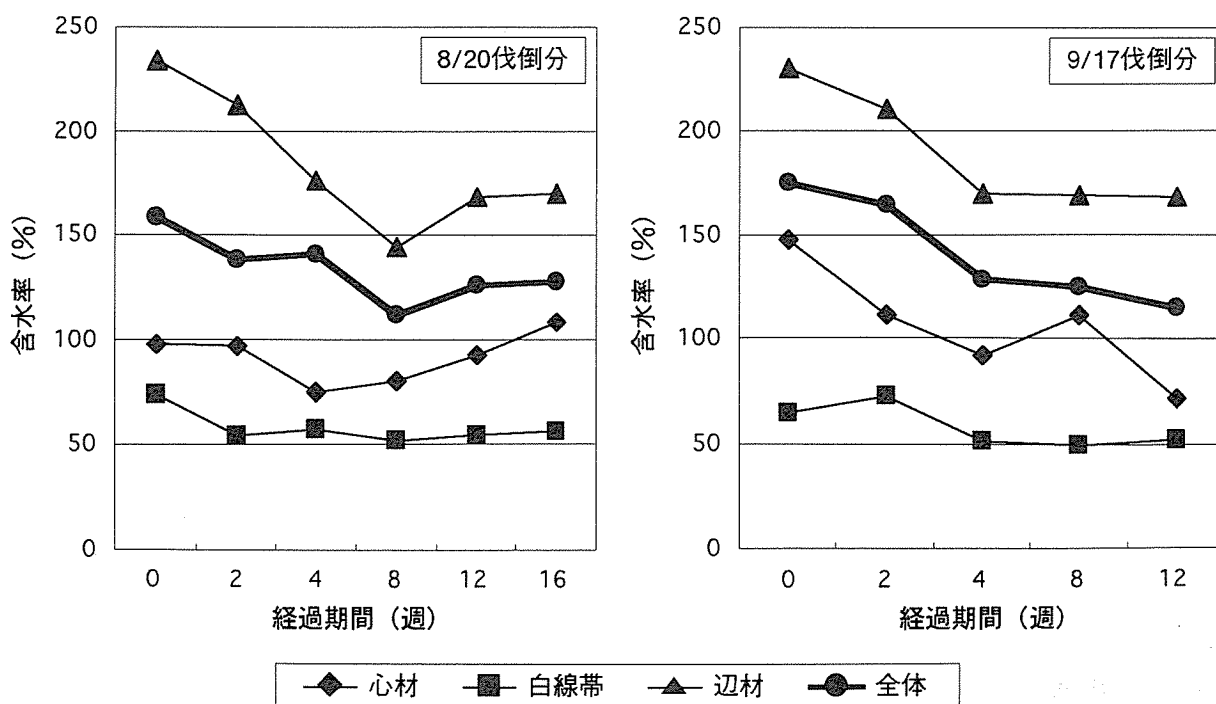


図-3 経過期間と平均含水率の関係

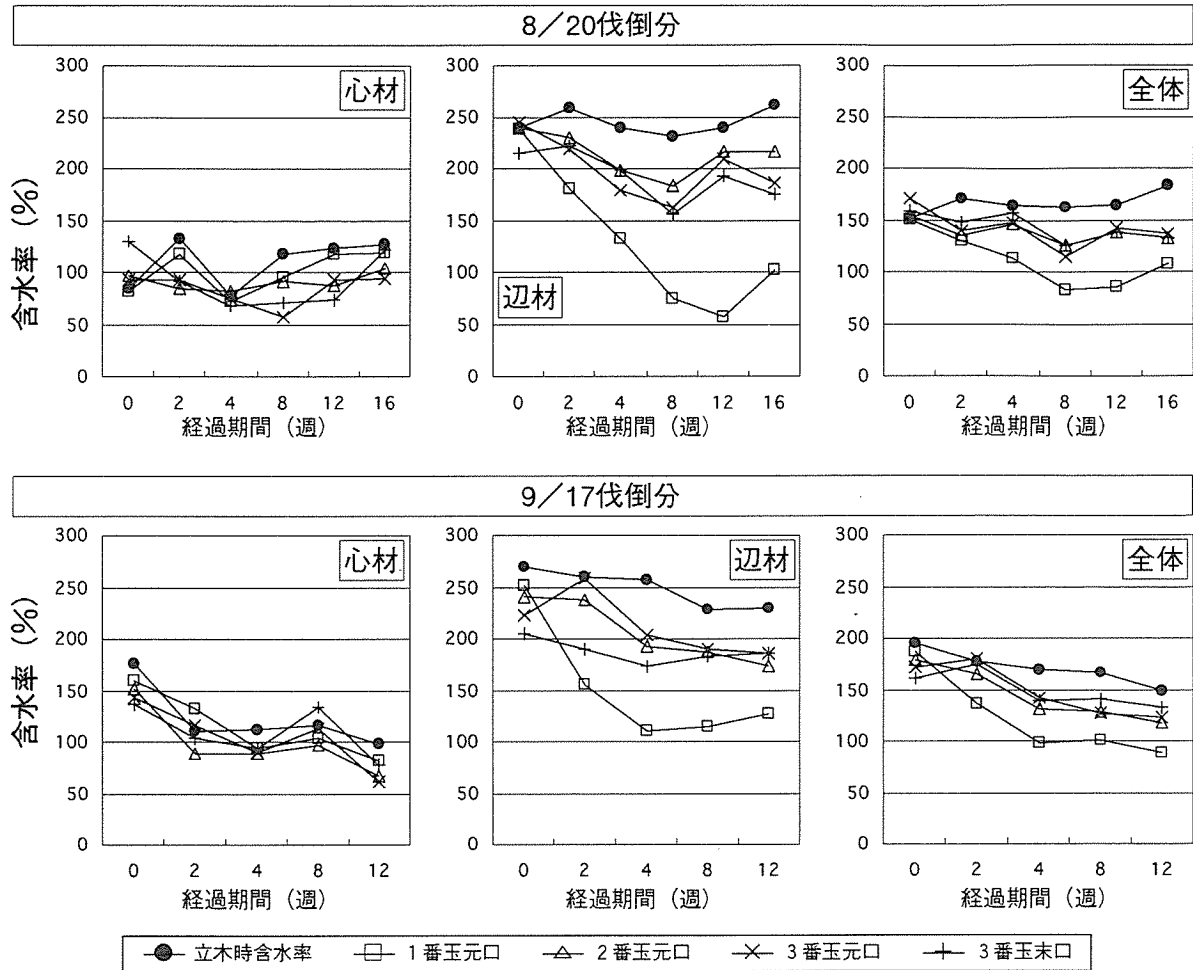


図-4 経過期間と地上高別含水率の関係

と葉枯らし経過中の含水率変動は経過期間によらずほぼ同調していることから、葉枯らしによって心材含水率が低下したと考えるよりも、むしろ、葉枯らし後に採取した伐倒木の心材含水率がもともと低かったと考えるべきであろう。

なお、スギ生立木の心材含水率は個体内や個体間によってさまざまな分布パターンを示すことが報告されている(4)。また、葉枯らしでは心材の含水率はほとんど変わらず、辺材の水分が蒸散により減少するという報告が多い(2)。

(3) 立木時と葉枯らし後の含水率比較

各経過期間ごとに、立木時含水率と葉枯らし後の含水率(全地上高平均)を比較した結果を図-5に示す。辺材では、8、9月伐倒ともに伐倒から4~8週間後までは含水率が低下している傾向にあるが、それ以降ではさほど変動が認められず、170%前後に収まっている傾向にある。また、全体含水率も4~8週間後以降、120%前後の値で推移していることから、葉枯らし期間をさらに延長したとしても、わずかずつの低下に留まるのではないかと考えられる。

なお、各経過期間ごとに、立木時含水率に対する円盤

採取時(全地上高平均)の含水率比を求めた結果、全体含水率のそれは4~8週間後以降で70~80%程度に収まっていた。ただし、試験終了時(12/10)における全体含水率の最小、平均、最大値はそれぞれ70、125、155%であり、葉枯らし後においても含水率は供試木間や番玉間で大きくばらついていた。つまり、品質の安定したロットで葉枯らし材を供給するためには、重量選別による丸太の仕分け(1、5)などが不可欠であると考えられる。

2. 葉枯らし経過中の丸太密度

伐倒後からの各経過期間と丸太の平均密度、および地上高別の丸太密度との関係について図-6に示す。同一の供試材における重量変化を求めてはいないので若干の増減が認められるが、丸太の平均密度は伐倒から4~8週間後以降で750kg/m³程度に収まっているようである。なお参考として、徳島県において同様の樹齢、伐倒時期、処理期間で行われた結果(皆伐による結果であると考えられる)によれば、その重量減少効果は25%であったと報告されている(6)。今回の結果にその減少効果をあてはめた場合、葉枯らしを開始してから8~12週間後には平均値が600~640kg/m³までに低下していることになり、明らかに徳島県で認められたような重量減少効

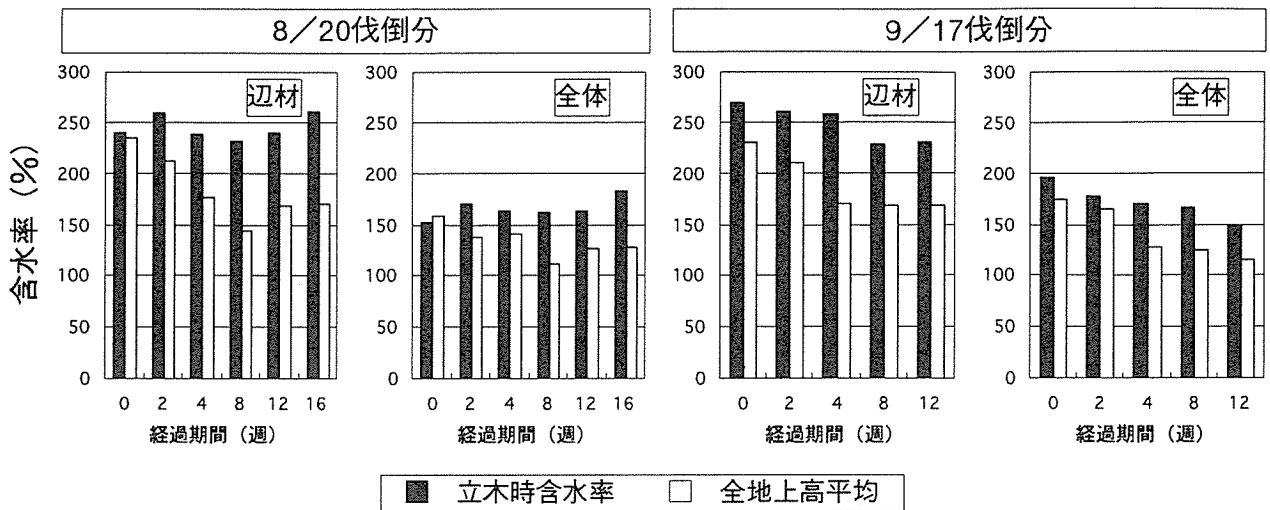


図-5 立木時と円盤採取時の含水率比較

果には及ばない。無論、両者の差異には気候、日照時間、林内環境の違いによる蒸散効果の相違などが大きく影響していることが考えられる。

なお、地上高別の結果を見ると、概して1番玉で密度が小さく、2、3番玉と大きい傾向がうかがえる(図-6)。これは前述したように、1番玉元口の含水率が他の地上高と比較して明らかに低下していたことから理解できる。

IV 摘要

出石郡但東町の(社)兵庫県森と緑の公社造林地において、8、9月にスギを山側に間伐、放置し、葉枯らしを開始した。一定期間ごとに伐倒木を1~3番玉まで玉切りし、含水率および密度を測定した。得られた結果は以下のとおりである。

(1) 伐倒木の切り口付近(1番玉元口)では、経過期間とともに明瞭な含水率低下が認められた。

(2) 2番玉元口以上の部位では、地上高間での含水率

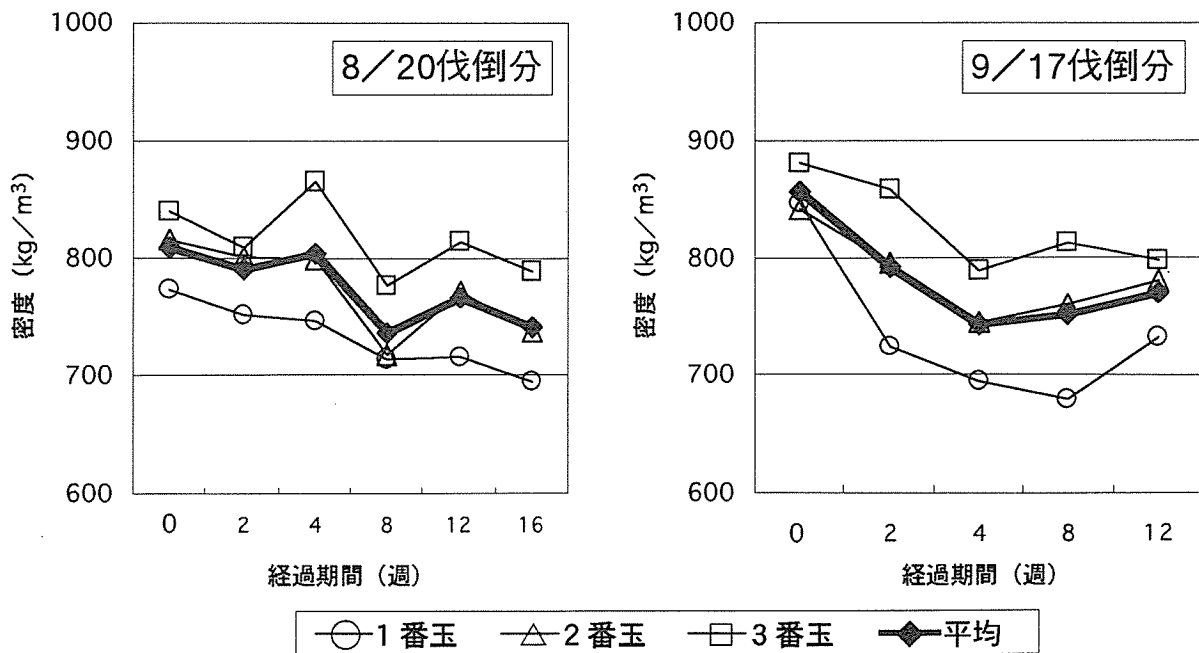


図-6 経過期間と丸太密度の関係

の差異はほとんど認められなかった。そして、1番玉元口ほど顕著ではないものの、ある程度の含水率低下は認められた。

(3) 心材含水率の葉枯らしによる低減効果は明らかでなかった。

(4) 白線帯含水率は、生材、葉枯らし材のどちらも50～70%に収まっていた。

(5) 辺材含水率は、伐倒から4～8週間後以降、平均値で170%程度に収まっていた。

(6) 全体含水率は、伐倒から4～8週間後以降、平均値で120～130%に収まっていた。

(7) 丸太の密度は、伐倒から4～8週間後以降、平均値で750kg/m³程度に収まっていた。

今後、北但馬地方において葉枯らし方法を確立させるためには、より蒸散作用の活発な時期において、その効果と弊害について検討することが必要である。

引用文献

- (1) 河崎弥生 (2002) 葉枯らし処理したスギ材の人工乾燥. 第52回日本木材学会大会研究発表要旨集, 岐阜, p. 127.
- (2) 齋藤周逸 (1999) 葉枯らし. 最新木材工業事典, p. 106, (社)日本木材加工技術協会, 東京.
- (3) 沖中玲子、小野広治、寺西康浩、松山將壯 (1999) 吉野林業地帯におけるスギの葉枯らし乾燥試験. 奈良県林試木材加工資料 28: 55-59.
- (4) 中田了五、藤澤義武、平川泰彦、山下香菜 (1998) スギの生材含水率の個体内樹高方向での変化. 木材学会誌 44: 395-402.
- (5) 田岡秀昭 (2001) 原木グレーディングについて. 月刊ワイド 木材流通と経営の情報誌 147: 2-5.
- (6) 阪井茂美、吉村武志、坂田和則、佐藤尚史、三井篤 (1989) 徳島スギ林内乾燥の葉枯らし効果. 第39回日本木材学会大会研究発表要旨集, 沖縄, p. 396.