

ヒバ択伐林分における 葉枯らし乾燥について(1)

青森営林局森林技術センター 森林技術専門官 青 山 一 郎

1. はじめに

建築業における部材のプレカット化、流通期間・建築工期の短縮化にともない、針葉樹乾燥材に対する消費者ニーズが急速に高まってきているなか、製材工場における人工乾燥時間の短縮、また、本年度おこなわれた道路交通法改正にともなう運材業における過積載の解消の面からも、葉枯らし乾燥材が再び脚光を浴びてきており、国有林においても、昭和63年度に制定された「国有林葉枯らし材生産のための作業方法の標準」に基づき、スギ等葉枯らし材の生産拡大に取り組んできた。

一方、青森局の主要樹種であるヒバの葉枯らし乾燥については、平成元年増川署が乾燥期間による含水率の推移等について研究発表しているが、元来スギ材ほど含水率が高くないこと、主に択伐により生産されること等の理由から、一部の署で実行されているにすぎない状況にある。

森林技術センターでは、今後のヒバの販路拡大と付加価値向上への可能性を探るため、ヒバ択伐作業における葉枯らし乾燥について継続して調査することとし、今年度は生立木における含水率及び処理期間による含水率推移について調査をおこなったので、その結果を報告する。

2. 研究の方法及び経過

調査地は金木営林署管内今泉山国有林359林班で、標高120m、傾斜方向東南東、平均傾斜度14°、林令130年のヒバ天然林における、択伐・全幹トラクタ集材による直営生産箇所である。葉枯らし乾燥時点における択伐率は約15%である。

葉枯らし材は6月中旬から7月下旬に伐倒をおこない、樹幹の20%以上の枝葉を付けた状態で葉枯らし乾燥し、8月下旬から10月上旬にかけて集造材をおこなった。伐倒木にはカラスプレーにより伐倒日を週別に表示し、伐倒位置から厚さ2cm程度の円板をサンプルとして採取した。集造材時には造材位置から、及び葉枯らし乾燥をおこなわないものについても同様にサンプルを採取した。サンプルは採取後直ちにビニール袋に入れて密閉し、持ち帰って心材と辺材等を分離したのち、105°Cに設定した乾燥器内で恒量まで乾燥させ、次式により含水率 u (%)を算出した。

$$u = 100 \cdot (W_u - W_0) / W_0$$

ここに、 u ：全乾法含水率、 W_u ：採取時重量、 W_0 ：全乾重量である。

伐倒方向については、スギ皆伐の葉枯らしにおいて差異のないことが報告されており(野々田・鈴木 1995)、また、択伐の先行伐倒という作業上、安全な伐倒方向は限られるとの観点から特定しなかった。

3. 研究の結果

(1) 伐倒時の含水率について

図-1に伐倒日と伐倒位置における円板の含水率を示す。伐倒位置における円板全体の含水率は、平均 63.4 % ($\sigma=8.6$)で、時期による変化は認められない。心材・辺材ごとにみると、心材では平均 41.8 % ($\sigma=6.1$)、辺材では平均 153.8% ($\sigma=21.4$)で、それぞれ時期による変化は認められない。また、辺材部では心材部より大きい分散が認められる。

円板内における含水率の分布は図-2の模式図に示すとおり一様ではない。どのような要因で含水率の偏りが起こるのかをみるため、円板内の各部についていくつかの分析をおこなった。まず、隣接する辺材と心材の含水率の相関は図-3に示すとおり、心辺材の含水率に相関関係は認められない。次に、年輪幅と含水率の相関は図-4と図-5に示すとおり、辺材部においては年輪幅と含水率の間に相関関係は認められないのに対し、心材部においては、年輪幅が広いと含水率が高くなる傾向が認められる ($P<0.001$)。

地上高と含水率の関係について図-6に示す。心材部の含水率は地上高が高くなると若干低くなる傾向があるのに対し、辺材部では地上高12mまでは地上高が高くなると含水率も高くなり ($P<0.05$)、それ以上の地上高においては、逆に地上高が高くなると含水率が低くなる傾向が認められる ($P<0.1$)。地上高12m以上の含水率が下がるのは含水率の低い節を多く含むことによるものと思われる。全体では、地上高が高くなると含水率も高くなる傾向が認められる ($P<0.01$)。

円板における心材の比率と含水率の関係について図-7に示す。心材率と含水率の間には次式の関係が認められた ($P<0.001$)。

$$u = 151.20 - 0.9573 \cdot X \quad r = 0.6234$$

ここに、X：心材率である。

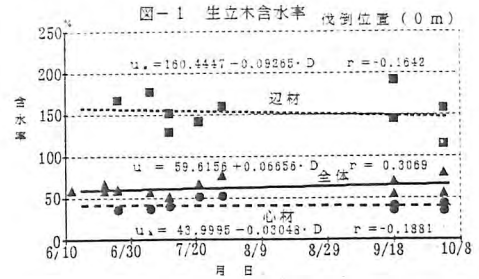
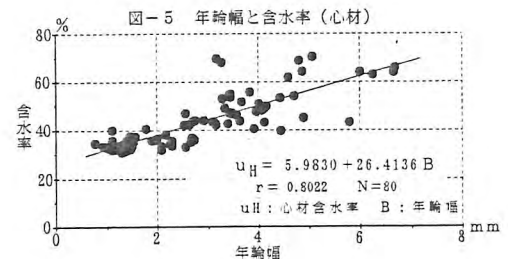
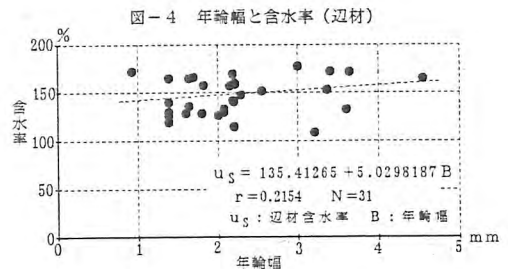
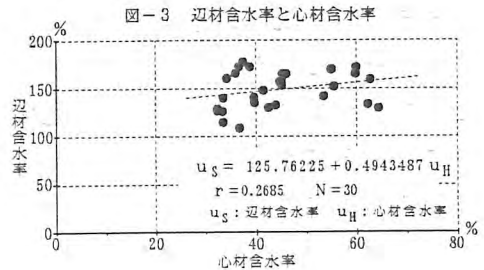
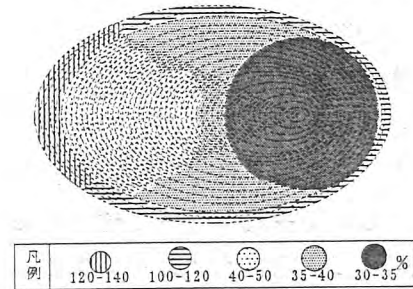
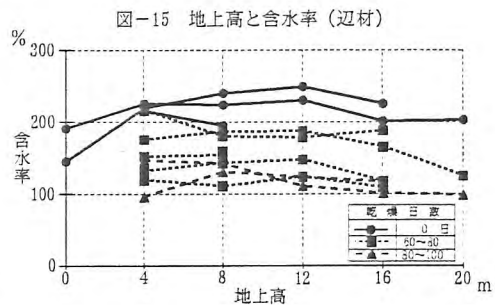
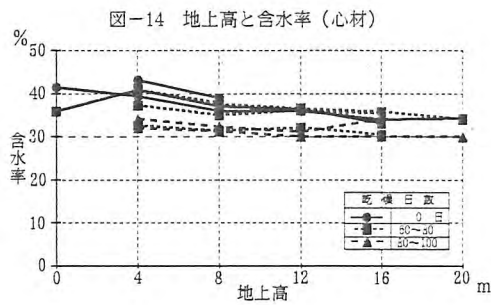
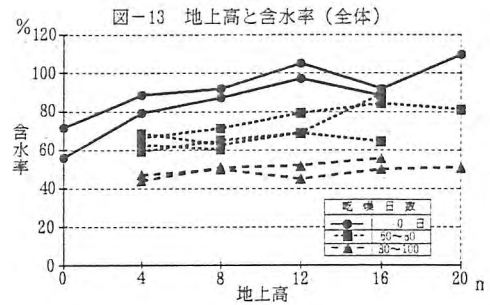
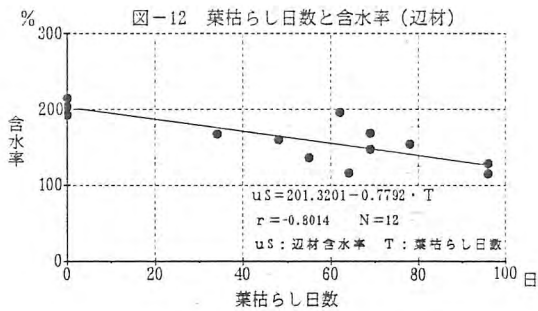
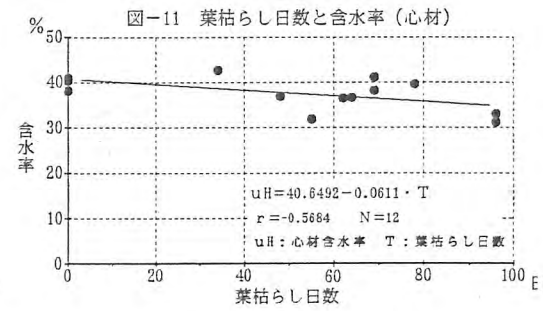
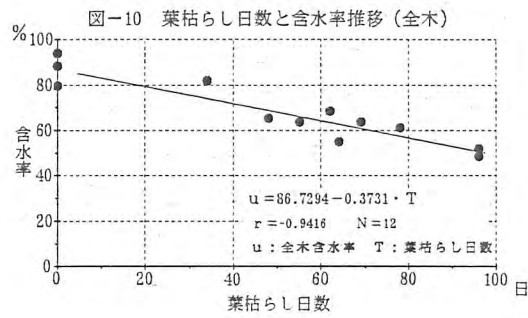
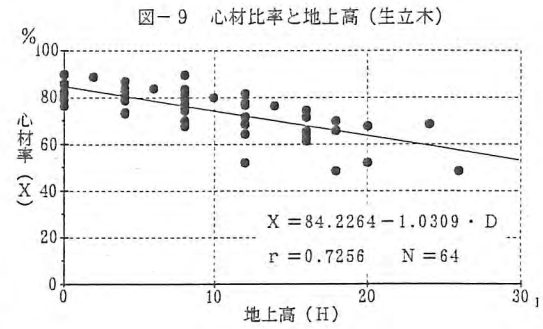
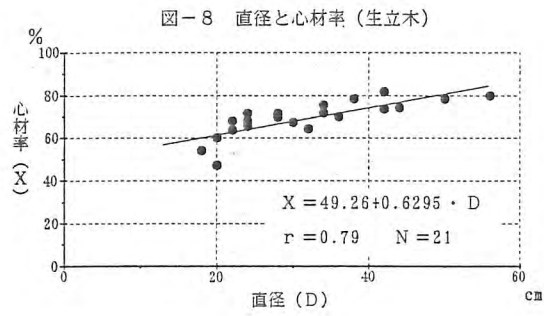
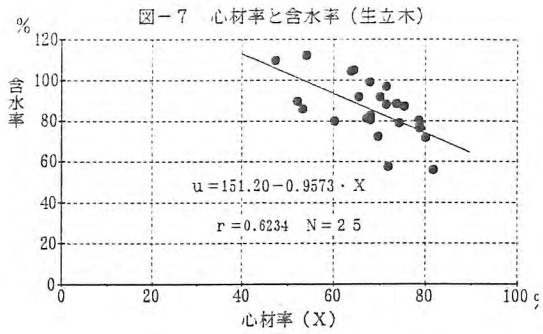
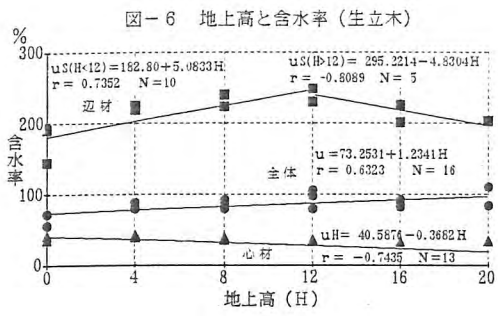


図-2 円板内の含水率分布模式図





全乾時における円板に占める心材の比率と地上高及び径級との関係を図-8及び図-9に示す。心材比率は、地上高が低いほど、また、直径が大きいほど、高くなる傾向がみられる ($P < 0.001$)。地上高が高くなると、辺材部自体の含水率が高くなるとともに、乾燥している心材の比率が低くなるため、全体の含水率は相乗的に高くなることがわかる。

2) 葉枯らし乾燥経緯について

葉枯らし日数と伐倒木ごとの含水率を図-10から図-12に示す。伐倒木ごとの含水率は各地上高の円板のデータから加重平均により求めた。また、前述のとおり、径級、樹高により生立木での含水率に差異が認められるため、ここではそれらが著しく異なるものを除いた。葉枯らし日数と含水率に対して回帰分析をおこなったところ、それぞれ次の関係が得られた。

$$\begin{aligned} u &= 86.7294 - 0.3731 \cdot T & r &= -0.941615 \\ u_h &= 40.6492 - 0.0611 \cdot T & r &= -0.568404 \\ u_s &= 201.3201 - 0.7792 \cdot T & r &= -0.801374 \end{aligned}$$

ここに、 u ：全木含水率(%)、 u_h ：心材含水率(%)、 u_s ：辺材含水率(%)、 T ：葉枯らし日数、 r ：相関係数である。乾燥の経過は指数関数となると予想されたが、このデータからは若干ではあるが、一次関数での相関係数のほうが高くなっている。心材部の含水率が1日当たり0.06%とゆっくり減少するのに対し ($P < 0.1$)、辺材部では1日当たり0.78%と急速に減少する傾向が認められた ($P < 0.01$)。全木においては1日当たり0.37%ずつ減少する傾向が認められた ($P < 0.001$)。

葉枯らし乾燥後の地上高別の含水率について図-13から図-15に、地上高ごとの含水率推移について図-16から図-17に示す。辺材の60日前後でばらつきがみられるが、それぞれの地上高でほぼ同様の推移を示している。辺材について詳細にみると含水率の減少は地上高12mで最も早く、地上高8mで最も遅くなっている。葉枯らし乾燥後の各部位ごとの含水率と地上高及び葉枯らし日数に対して重回帰分析をおこなったところ次の関係が得られた。

$$\begin{aligned} u &= 85.843175 + 0.7176H - 0.4378T & r_H &= 0.319764, & r_T &= -0.84825 \\ u_h &= 41.523374 - 0.3787H - 0.0425T & r_H &= -0.531434, & r_T &= -0.470181 \\ u_s &= 223.04453 - 1.3722H - 0.8926T & r_H &= -0.245416, & r_T &= -0.779530 \end{aligned}$$

ここに、 H ：地上高、 T ：葉枯らし日数である。葉枯らし後は心材・辺材ともに地上高が高いほど含水率は低くなる傾向が認められ、生立木における含水率とは対照的である。これは残存する葉に近い部位の乾燥がより早いことによるものと思われる。一方、全体としては地上高が高いほど含水率が高い傾向が認められるが、これは前述のとおり心材の比率によるものと思われる。

虫害については、6月上旬及び7月下旬に伐倒したものの一部の形成層に、ヒバノキクイムシと思われる虫害がみられた。

4. 考察

生立木状態におけるヒバ材は、心材部は相当乾燥しており、特に元玉や大径材においては、生立木ですでに葉枯らし材の目標含水率70%をほぼ達成していることが確認され

た。また、材に占める心材の率及び辺材部の乾燥程度により、含水率は大きく左右されることがわかった。

ヒバ択伐作業における葉枯らし材の含水率推移は、スギやヒノキの葉枯らしで知られるような初期の急激な減少はみられず、期間中一貫して減少する傾向が認められ、平均的には45日前後で目標含水率70%に達することが確認された。乾燥の速度は、残存する葉に近い地上高の高い部位でより早いことがうかがえるが、全体の含水率は葉枯らし乾燥後においても、心材率の大きい地上高の低い部位で、より低いことがわかった。

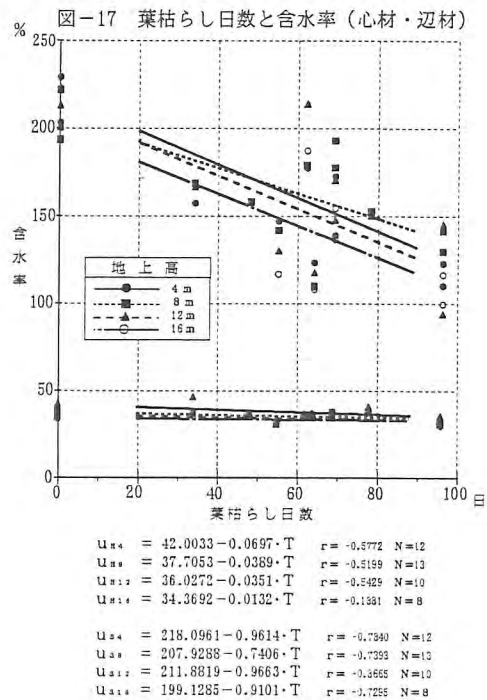
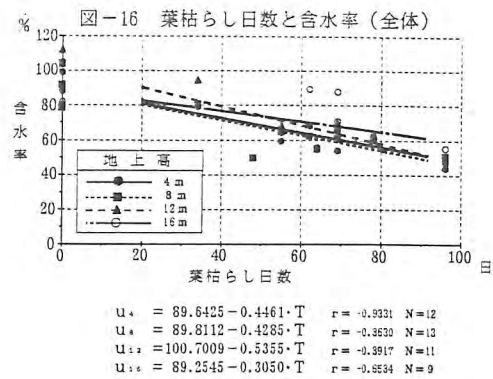
今回の調査は、採材時の試験木の含水率を測定したものであるが、葉枯らし材の乾燥特性を詳細に把握するためには特定の試験木の含水率を連続して測定するのが理想的であり、このためには成長錐等で採取した木片から全体の含水率を推定する作業が必要となる。また、先山から大型の円板を運ぶには多大の労力を要する。もし、円板内における含水率分布が一様であれば、成長錐による木片や扇形のサンプルで含水率を求めることが可能となるが、ヒバは著しく偏心している場合が多く、同一円板内の心材・辺材内においてさえ部位により含水率が一様でないことが確認された。ただ、心材部においては、年輪幅と含水率の間に高い相関がみられたことから、今後さらに例数を増やし木片からの含水率推定およびサンプルの小型化につなげていきたい。

また、葉枯らし期間中の虫害については、材の一部にキクイムシの食害がみられたが、この虫は形成層を食害するパークビートルで、材中に穿孔することはないため、丸太材で利用される場合を除けば実質的な被害とはならないものと思われる。

5. おわりに

葉枯らしは、葉からの蒸散作用により含水率を減少させる天然乾燥の一種であり、微地形的な要素も含め気象環境に大きく影響されるといわれていることから、今回の一調査地での結果から択伐作業におけるヒバ葉枯らしの乾燥推移について結論づけることは危険であり、今後も調査を継続し、例数を増やしてさらに検証する必要がある。

葉枯らしは、人工乾燥の前処理として乾燥コストの低減に効果のあることはすでに増川署ほか多くの文献でも報告されている。しかしながら、製材工場の設備や稼働状況等によってもコスト低減効果には相当の差異があると思われる。また、スギ材においては



葉枯らしにより心材色が良くなるといわれているが、今回、肉眼による木口面の観察では明瞭な違いは認められなかった。今後は、関連業界の意向把握、エンドユーザーへの追跡調査も含め、心材色の変化についても究明したい。

択伐作業における先行伐倒は、効率も悪く、かかり木等の危険が大きいのも事実である。ヒバ葉枯らし材の生産推進のため、この点に関する改善策についても検討する必要があるものと思われる。

引用文献

- 増川営林署 1989. ヒバ、サンドライの試験調査について. 平成元年度業務研究発表収録:155-161. 青森営林局. 青森
- 野々田稔郎・鈴木直之 1995. 三重県におけるスギ葉枯らし試験結果(1). 研究報告第9号:1-9. 三重県林業技術センター. 三重.