

三重県林業研究所だより

2012年 第8号 (通巻第180号)



伸縮性ポリエチレンネットによる剥皮害防除試験

ニホンジカによるスギ・ヒノキの剥皮害を防ぐため、伸縮性ポリエチレンネットを根張り部分を含めて樹幹に巻きつけ、その効果を検証しています。

目 次

- 研究紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ニュース・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
- 写真で見る森林・林業技術解説シリーズ⑳・・・・・・・・ 7

林内に放置された間伐材は資源となりうるか？

● はじめに

地球温暖化問題を背景として、循環材料である木材のエネルギーへの利用が進展しつつあります。RPS法（電力事業者に一定割合で再生可能エネルギーの導入を義務づけた法律）の施行に伴い、電力会社が火力発電所の混焼燃料として、木質チップの利用を開始したのはその一例です。今後、木質チップ等のエネルギーへの利用量の増加が予想され、現在は伐り捨てられている間伐材を有効に活用するための供給先として期待が高まっています。しかし、林内に放置された間伐材が実際に利用可能かどうか、可能であるとすると許容される放置年数はどの程度か等は、必ずしも明らかにされていません。このことから、間伐後の経過年数が異なるスギ林から試験材を採取し、木材の物理的性質の一つである比重を測定したので紹介します。

● 県内の間伐実施状況と利用率

図-1は、三重県森林・林業統計書（三重県）のデータから図示した2000～2009年度における県内の間伐面積、間伐材積、間伐材利用率の推移です。間伐面積は2005年度以降上昇し、ここ3年間は9,000haを超えています。間伐材積も同様に推移し、2009年度の間伐材積は、約565,000m³（素材換算）です。一方、間伐材利用率は20%以下で推移し、2009年度は7%（約40,000m³）と低い値です。全間伐面積の約30%は、表土流出防止等を目的として、意図的に間伐材を林地に残置しており、この分は差し引く必要がありますが、2008年度の県産素材生産量が約300,000m³であることから、かなり多くの間伐材が未利用のまま林地に放置されていることとなります。

● 間伐後の放置年数と比重

切り捨て間伐後、何年程度まで放置された間伐材のチップが混焼用として利用可能かどうかを明確にすることは、資源の賦存量・利用可能量を推定する上で重要です。そこで、間伐履歴の明らかなスギ林に放置された間伐材から円板を採取し、木材の燃焼性等と関係の深い全乾比重を測定しました。図-2は、間伐後の林内放置年数（0年、2年、5年、7年、10年）と円板比重の関係を示しています。間伐後0年から2年にかけて、平均比重はやや低下するよう

に見えますが、間伐後5年程度まで、その低下量は小さく、比重0.4前後で推移しています。間伐後5年を超えると、比重低下量が大きくなる傾向が見られ、間伐後7年経過時点の平均比重は0.33、10年経過時点の平均比重は、0.21の値を示しました。木質チップのエネルギー利用では、その燃焼効率が問題となります。比重の変化を見る限り、間伐後5年以内の間伐材は、ほぼ同程度の燃焼効率を示し、過去の間伐材も資源として利用可能であることが予想されます。確認試験を行う必要がありますが、チップの利用可能量算定の資料としたいと考えています。

（森林環境研究課 野々田稔郎）

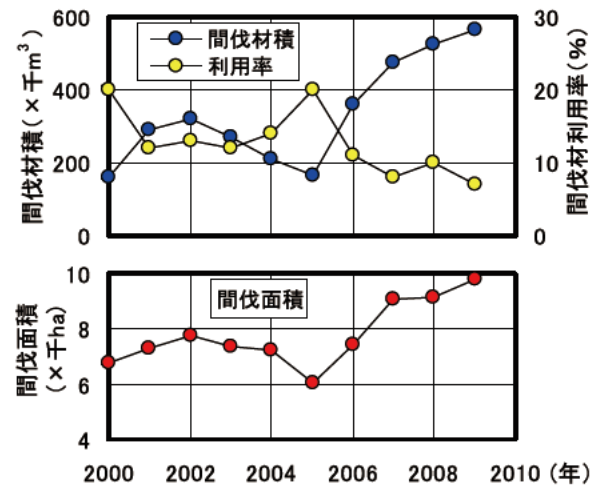


図-1. 三重県内の間伐面積、間伐材積、利用率の推移

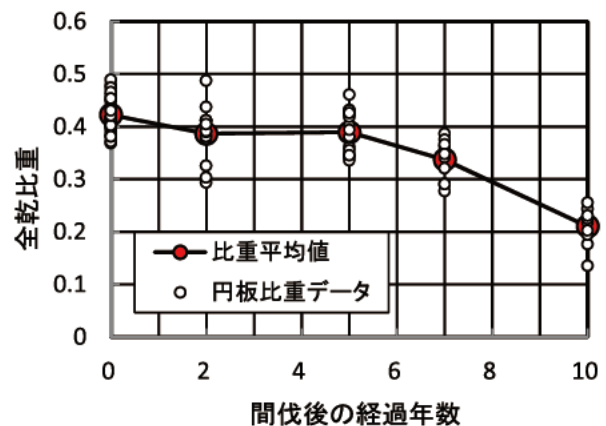


図-2. スギ間伐材の間伐後放置年数と全乾比重の関係

森林作業道開設支援マップ作成に向けた取り組み

● はじめに

複雑で急峻な地形からなる三重県内の山地において、高密度に森林作業道を整備するためには、資源を効率的に収穫できるだけでなく、地形、地質、気象条件等を考慮しながら災害にも強い安全な線形を検討する必要があります。このことは開設や維持管理にかかるコストの低減にもつながる重要なポイントです。林業研究所では、このために必要な森林作業道開設支援マップの作成に取り組んでいます。

● 線形検討における色分け図の利用

林内路網の線形の検討には、地形図を等高線間隔（傾斜）や危険地形の有無に応じて色鉛筆で色を塗りわけた「色分け図」を使用することが多くなっています。この方法は大阪府の大橋慶三郎氏が考案したもので、安全な線形を検討する上で大変優れています。しかし、色分け図の作成には、技術の習得が難しいことや主観が入るために出来映えには個人差が生じやすいという問題がありました。

このため、近年では高機能なGISソフトウェア（以下、GISとする）を用いることで、地形データをもとに客観的に色分け図を作成する事例が増加しています。図-1には、三重県内の高密度路網が開設された集約化団地付近の色分け図を示します。この図はGISを用いてDEM（数値標高モデル）から傾斜と地形の凹凸を計算したうえで、大橋氏の基準により凹地と凸地ごとに傾斜区分により色分けを行

い、これを森林基本図に重ねたものです。同時に地すべり地形も示しています。この図の緑色が開設してもよい場所、黄色は注意すべき場所、赤色は開設すべきではない場所を示しています。黒色の線形はこの団地内に開設された森林作業道の線形をディファレンシャルGPSで測量した結果ですが、概ね緑色の場所を通り、赤色の場所を避けて開設されています。

● 三重県独自の森林作業道開設支援マップ

色分け図を作成する上で色分けの基準値には、概ね全国一律なものが使われています。しかし、三重県の山地に適した別の基準値があるかもしれません。また、GISでは様々な地形指標を計算して図示することができますが、傾斜や凹凸以外にも線形を検討するために役立つ指標があるかもしれません。

現在、三重県独自の色分け基準を明らかにするために県内各地の森林作業道開設地で横断面形状などの調査を行っています。横断面形状と各種の地形指標との関係を検討することで三重県独自の色分け基準を明らかにし、これをもとにした色分け図を「森林作業道開設支援マップ」として全県域を対象に作成する予定です。多くの実務担当者のご意見やご要望をお聞きし、利用しやすいマップを作成したいと考えています。

（森林環境研究課 島田博匡）



図-1. GISを用いて作成した色分け図の一例

地すべり地形のデータは防災科学技術研究所「地すべり地形分布図データベース (<http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/>)」のデータを使用した。

ハタケシメジ発生不良菌床からの発生促進

●はじめに

三重県では、全国に先駆けてハタケシメジ人工栽培技術の開発を行い、きのこ生産現場への普及を行ってきました。その結果、現在県内で12事業者がハタケシメジの栽培を行い、平成22年の生産量は50.9tで全国第3位となっています。しかしながら、最近のきのこ市場価格の低迷や奇形子実体の発生により経営は厳しい状況にあります。これ以上の低コスト化は困難な上、きのこ全体の市場価格は上がらないのが現実であることから、奇形対策が急務となっています。そこで、奇形子実体発生菌床から良好な子実体を発生させる技術の開発に取り組みました。

●奇形子実体発生菌床における品質向上試験

種菌の変異や過熟培養などが原因で、良好な子実体発生が認められず、団子状(写真-1)やカリフラワー状の奇形子実体が発生することがあります。そこで、これらの症状の見られる菌床において、菌床上面を削り取った上で覆土や埋込みなどの処理を行い、良好な子実体を発生させる手法を開発するための試験を行いました。

試験では、奇形子実体が発生した菌床に対して以下の5通りの処理を行いました。

- ①未処理区・・・処理を行わない
- ②削取区・・・菌床上面を削り取り



写真-1. 奇形子実体の発生



写真-2. ⑤埋込処理区(覆土前)

- ③覆土区・・・菌床上面を削り取り、覆土
- ④再封区・・・" , 開封した袋上部を再封
- ⑤埋込区・・・" , プランターに埋込(写真-2)

また、処理後には、18℃、湿度100%で発生処理を行いました。

試験の結果を図-1に示します。処理を行わなかった区や菌床上面を削り取ったのみの区では奇形が見られ、正常子実体の間に奇形子実体が混在し商品価値が著しく低下していました。しかし、菌床の上面を削り取るだけでなく、さらに覆土を行った区や、袋を再封した区(写真-3)、埋込を行った区については、団子状などの奇形子実体は見られず、正常子実体が発生しました。

以上より、菌床表面を削り取り、覆土や再封、埋込を行うことにより団子状奇形子実体の発生が防止でき、正常なものとは比べ8.7～19.2日ほど発生時期は遅くなるものの、良好な子実体を発生させることが確認できました。

なお、この試験は(財)岡三加藤文化振興財団の助成を受けて行いました。

(林産研究課 南昌明)

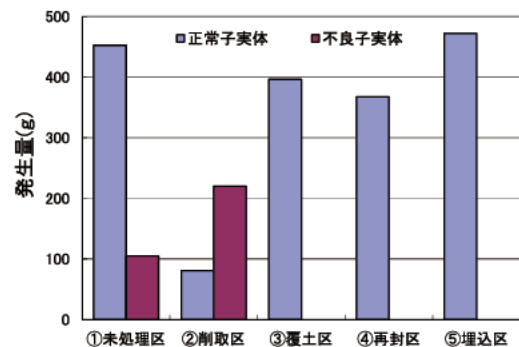


図-1. 各処理区における子実体発生量



写真-3. 再封区からの発生状況

紫外線による木材の色の変化

● はじめに

家の内装や家具など、木製品を長く使っていると日焼けしたり、色あせたりすることがあります。この色の変化をもたらす最も大きな要因は光であり、特に紫外線は木材の成分であるリグニンや抽出成分の化学結合を切ってしまう、その構造が変化することで木材の色も変化していきます。

色を変化させる光を完全に遮断することは難しいことから、従来は色の濃い顔料を用いた着色塗装を施すなどの処理が取られてきましたが、最近では紫外線吸収剤などを塗料に混合するなどして、本来の木の色をなるべく損なわないように工夫されたものが多くなりました。しかし、クリアタイプや含浸タイプのもは従来型に比べて耐久性が低く、材色を生かしたい場合には用いることができません。

そこで、ヒノキの色合いを生かした製品に適用するために、塗装の種類や工程、紫外線吸収剤などの違いによって、色の変化にどのような影響があるのかを色差を測定することによって数値化し、紫外線による色の変化を抑える組み合わせを見出すための検討を始めました。

● 色差（ ΔE^* ）とは

色の変化を表現するとき、少し黄色くなった、暗くなったなどというアナログ的な表現では、見る人の個人差があり、常に曖昧さがつきまとうことになります。また、条件が異なる他のものと違いを比較しようとした場合に、判断の基準が異なることから同じ尺度での違いを表現することはできません。

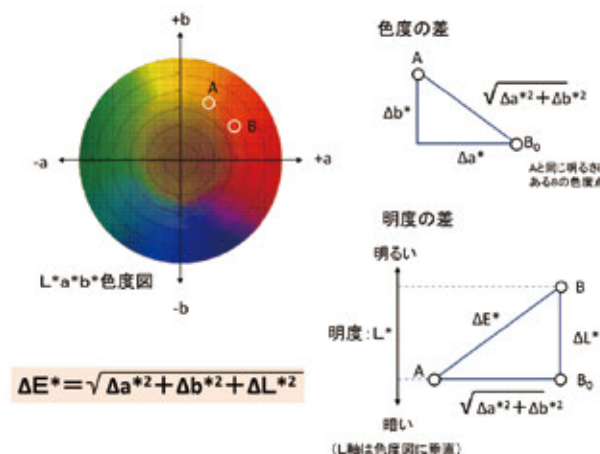


図-1. 色差の求め方

そこで、色差計という装置を用いて色と明るさを数値に変換し、変化する前と後の差を計算によって求めることで、どれだけ色が変わったかを客観的で正確に数値で表すことができるようになります。

一般的には、色差 ΔE^* が3を超えるようなときには、色が異なっていると感じられるといわれています (図-1)。

● 日光による変色促進試験

ヒノキの無垢床板をベースに、木目を生かすためにクリアタイプの外装用自然塗料や水性ウレタン塗料などを塗った試験片の片側をアルミホイルで包み、南向きの窓際へ並べておくことで、太陽光によりどのように色が変わっていくかを観察しています (写真-1)。

1カ月ほど経過した状態では、何も塗っていないサンプルは $\Delta L^* = -5.0$, $\Delta a^* = 0.5$, $\Delta b^* = 7.5$, $\Delta E^* = 9.1$ と短期間の内に黄色がやや濃く、また明度が低くなりました。一方、塗装をしたサンプルは見た目ではあまり変化しておらず、自然塗料の場合は $\Delta L^* = -2.2$, $\Delta a^* = 0.8$, $\Delta b^* = 5.9$, $\Delta E^* = 6.4$ と変色が抑えられていました。

今後も長期間の経過観察を行っていくとともに、紫外線吸収剤や顔料との組み合わせなどについて検討を行っていく予定です。

(林産研究課 中山伸吾)

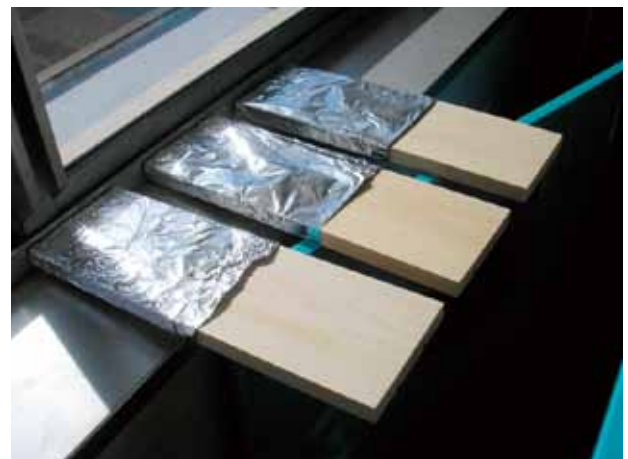


写真-1. 太陽光による色変化を観察している様子

ヒノキ正角材における乾燥スケジュールと材色

●はじめに

近年、高温セット法などの高温乾燥技術の普及により、心持ち無背割り材について、材面割れを少なく乾燥することが出来るようになってきました。

しかしながら、高温で乾燥を実施することから材色の変化が問題となることがあります。

林業研究所では、県内産のヒノキ心持ち無背割り正角材を用い、内部割れなどの少ない乾燥スケジュールの開発に取り組んでいます。今回は開発の一環として材色の変化についても調べましたので、その傾向について報告します。

●乾燥試験スケジュール

今回の試験は、天然乾燥と人工乾燥後の材色の違いを計測するため、乾燥前に材長4,000mmのヒノキ柱材の木口から100mmの試験片を採取し、天然乾燥を行いました。また、人工乾燥の条件は表-1の通りで行いました。

なお、人工乾燥後の含水率は、乾燥条件Aが14%、乾燥条件Bが7%で、天然乾燥後の含水率は14%でした。

●材色の違いについて

材色の違いについては、乾燥前と乾燥後（今回はモルダー加工後の仕上がり面）の材色を色差計で計測し、色差を算出し比較を行いました（色差については、4ページの記事を参照してください）。

表-1. 乾燥試験のスケジュール

乾燥条件				
乾燥条件	蒸煮 DBT/WBT	高温低湿処理 DBT/WBT	乾燥 DBT/WBT	乾燥時間 合計
A	8h	18h	120h	146h
	95°C	120°C/90°C	90°C/60°C	
B	/93°C	36h	72h	116h
		120°C/90°C	110°C/80°C	

注)h:時間、DBT:乾球温度、WBT:湿球温度

図-1は、その結果をグラフで表したものと乾燥後の材色の一例を示したものです。

天然乾燥による材色の変化は乾燥条件A、B共に大きな違いはありませんが、人工乾燥後の材色変化は乾燥条件Bの方が乾燥条件Aよりも大きくなりました。これは、乾燥条件Bの乾燥時間合計が116時間で乾燥条件Aの146時間よりも30時間短いにもかかわらず、110°C以上の高温で乾燥を行っている時間が、90時間長い（乾燥条件Bの108時間－乾燥条件Aの18時間）と考えられます。

この材色の変化は、酸化などの化学反応によるもので、高温セット法など高温で乾燥を行う際には避けがたいものです。しかしながら、高温で乾燥を行う時間をなるべく短くすることで材色の変化を小さくすることは可能であると考えられますので、材の用途に応じた材色の変化が許容される程度をふまえたうえで、乾燥方法を選択する必要があると考えます。

(林産研究課 小林秀充)

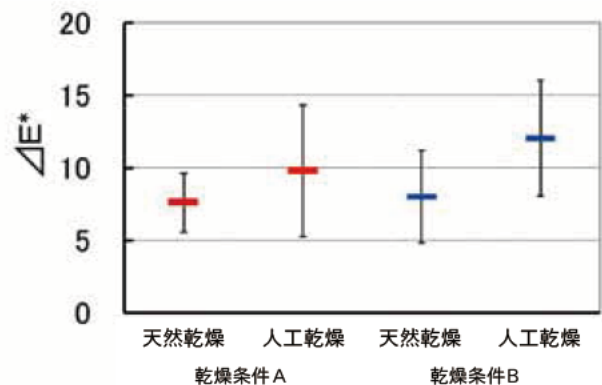


図-1. 乾燥前と乾燥後の色差及び乾燥後の材色の一例

耐震化工事および設備増設工事が完了しました

昭和55年10月に開催された第31回全国植樹祭を記念して整備された旧緑化センターの建物は、耐震診断により補強が必要であることがわかりました。このため平成22年度末から耐震補強工事を進め、昨年11月に工事が完了しました。

これと併せて会議室およびバリアフリートイレを新設しました。以前から玄関にはスロープが設置されていたものの、施設内には段差があり、ご不自由をおかけしていました。今回、この段差を解消し、車いすでも出入り可能なようにし、トイレもバリアフリー仕様のもので設けました（写真-1）。

また、新たに設けた会議室は、旧資料室等の壁を取り払い1室にしたもので、30人程度までの利用が可能です。片側が窓であることから室内は明るく、壁面にスギの羽目板を使うことで、暖かみの感じられるものとなっています（写真-2）。

建物内の展示スペースには、三重県林業の歴史、

森林の役割や働きをわかりやすく伝えるジオラマ、写真の展示や樹木の種子、木材標本、木材製品、鳥獣剥製標本等を陳列しています（写真-3～5）。

今後は、研究成果の展示などを順次追加し、県民のみならずとの交流を深めるための施設としていきたいと考えております。

利用可能時間は、原則として平日の8:30～17:15です。利用・見学をご希望の方は、企画調整課までお問い合わせください。

（研究管理監 堀部領一）



写真-1. 新設したバリアフリートイレ



写真-2. 新設した会議室（壁にはスギ板を使用）



写真-3. スギ360年生の根元部分



写真-4. 様々な樹木の種子

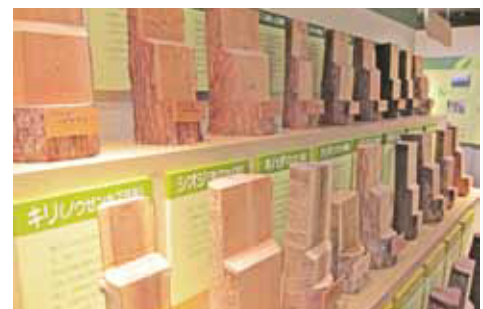


写真-5. 各種樹木の材標本

写真で見る 森林・林業解説シリーズ 23

ニホンジカの生息密度や森林被害を調査し、被害対策を研究しています

ニホンジカによる森林被害を軽減するためには、ニホンジカの生息密度と森林被害（造林木の剥皮害や下層植生の食害等）の実態を明らかにし、被害を許容できる生息密度へと誘導していく必要があります。また、造林木の剥皮害を物理的に防ぐ技術の開発も求められています。林業研究所では、複数の手法によるニホンジカの生息密度調査や森林被害のモニタリングを実施するとともに、低コストで持続効果のある剥皮害防除資材の検索（表紙参照）を行っています。
(森林環境研究課 福本浩士)



スポットライトセンサス法によるシカ生息数調査
夜間に道路からライトを照射しながらシカの数をカウントします。



糞粒法・糞塊法によるシカ生息密度調査
シカが排泄した糞粒の数や糞塊の数をカウントすることで、間接的に生息密度を推定します。



森林被害モニタリング調査（造林木の剥皮害）
スギやヒノキの根張り部分がまず剥皮され、その後上方へと剥皮が拡大します。



森林被害モニタリング調査（下層植生の食害）
シカは自分の口が届く範囲の様々な植物を食べるため、森林の下層植生が破壊されています。



剥皮害と材変色の関係調査
シカの剥皮害と材変色の関係を調べています。

三重県林業研究所だより 第8号

(通巻第180号) 2012年1月31日発行

三重県林業研究所

〒515-2602 三重県津市白山町二本木 3769-1

TEL 059-262-0110 FAX 059-262-0960

E-mail: ringi@pref.mie.jp

<http://www.mpstpc.pref.mie.lg.jp/RIN/>