

技術情報

No.147
2014.1

長野県林業総合センター



広葉樹（ミズナラ）の萌芽調査地（白馬村岩岳の積雪による根曲がり個体の萌芽状況）

もくじ

（独）森林総合研究所への長期研修を終えて……………	2
特産関係資料のデジタル化と活用……………	4
木材利用でのねじれの問題……………	6
車両系林業機械も規制対象に（改正「労働安全衛生規則」が公布される）……………	8

(独)森林総合研究所への長期研修を終えて

1 はじめに

昨年度から林業総合センター育林部に配属となりました清水香代と申します。現在、育種や広葉樹林に関する課題を中心に担当しています。昨年7～9月の3ヶ月間、森林総合研究所へ研修に行ってきました。この研修の目的は、「利用や更新を図る必要のある高齢化した里山広葉樹林の萌芽等による早期更新技術の開発に関する研究手法を習得すること」でした。これらの課題は、本格的に動き出している信州F・パワープロジェクトにおける木材の活用や、マツ枯れ被害地等において実施されている、更新伐実施後の森林の育成方法などに係る課題でもあります。

今回は、研修に行き見てきたこと、学んだことの一部を紹介したいと思います。

2 森林総合研究所の調査地

私がお世話になった森林植生研究領域群落動態研究室は、森林植物の分布要因と更新・成長プロセスの解明や、天然林や人工林の動態と構造に関する研究、植物多様性に配慮した森林管理についての研究を行っている研究室です。

研究室の調査地には、長期に渡り森林全体の生態系を調査している試験地、ブナ等広葉樹の結実度調査地、溪畔林の再生に関する調査地など様々な調査地があり、研修中いろいろな調査地を見せて頂きました。

その中で、今年度は広葉樹を皆伐した林分の調査年に該当するとのことだったので、研修の課題に関連するこの調査にも同行させて頂きました。

2-1 広葉樹皆伐林分調査

調査区は、茨城県北茨城市と福島県いわき市の国有林内に計4箇所(1.35ha)に設定されていました。最も年数が経過している試験地は、1963年に伐採された林分で、50年生林分となっていました。今回は、事前調査として、前回2009年調査時の立木残存状況を確認しました。

今回同行した調査地は、全ての調査地で高木性の樹種が生育していました。樹冠を占める樹種として多かったのは、サクラ属、クマシデ属、モク

レン属、ブナ科で、長野県でも広葉樹二次林で一般的に見られる樹種が多く生育していました。伐採から最も年数が経過している50年生林分の調査地では、樹高15mを超える個体が点在しており、林床が暗いためか、皆伐後の樹冠競争が終了しているためか、他の調査地と比較してみると、haあたり本数は少なくなっていました(写真-1)。



写真-1 皆伐後50年経過した広葉樹二次林
萌芽由来の広葉樹が樹冠を占めている

また、約15年生林分の調査地では、胸高直径5cm前後の個体が多く生育しており、樹冠層を占めるまでの個体間競争のまった中といった様相でした(写真-2)。樹種数も、50年生林分と比較して多く見られました。



写真-2 皆伐後約15年経過した広葉樹二次林
林床には胸高直径5cm前後の立木が多数生育
今回の調査では、皆伐した広葉樹の二次遷移林分の遷移過程を垣間見ることができました。

ここで、長野県と茨城県を比較した場合、両県には明確に異なる条件があります。ニホンジカ

(以下、シカ)の生息頭数の違いです。茨城県はシカがほとんど分布しないのです。現在の長野県内では、二次遷移林分の萌芽枝や前生稚樹、後生稚樹(伐採後に実生から発生した個体)への食害等が懸念されます。このため、県内のシカの生息密度が高い地域では、今回の調査地の様に、施業をほとんど行わない状態で同様に成林することは難しいと思われま

す。現在、育林部では県内数ヶ所で萌芽更新へのシカ食害の影響調査を行っており、その後の更新にどのような影響が生じるかを調査中です。

2-2 コナラ萌芽試験地調査

長野県では、今後大径化や高齢化した広葉樹を伐採する林分の増加が想定されます。伐採後は、次世代の目標林型を定め、それに合わせた森林施業が必要となります。伐採した個体が萌芽更新するか、前生稚樹や後生稚樹の生育状況と生育数ほどの程度あるか、シカによる食害のような阻害要因はあるかなどを総合的に加味した上で更新の可能性を見極める必要があります。もちろん、更新が困難な場合や目標林型によっては、植栽することが必要となります。

そこで、森林総合研究所多摩森林科学園にあるコナラ萌芽試験地を案内して頂きました。前回の萌芽更新から64年経過した林分で、伐採2年後まで萌芽発生と生残を調査した試験地です。

一般的にコナラの萌芽能力は、加齢や大径化により低下することが指摘されています(※)。この試験地でも、伐倒翌々年の秋までに萌芽が生残していたのは2株のみ(30株中)とのことで、現在は、カラスザンショウ、アカメガシワ、クサギ、タラノキ、ヌルデなどの先駆性樹種に覆われ、コナラは萌芽、実生ともに確認できませんでした。(萌芽が残存していたとされる2株は、林床植生の繁茂が旺盛でこの日は目視確認できませんでした。)なお、この試験地では、伐採前の林冠木であったコナラは今後再び樹冠を占めることはなく、カラスザンショウ-アラカシ林に移行し、伐採前のコナラを主体とする林分は再現しないとのことでした。

多摩森林科学園の試験地では、コナラの萌芽更新は望めないという結果でしたが、県内では70年生を超えるミズナラや55年生のコナラなどで

萌芽している事例が確認されています。(伐採した全ての伐根から萌芽が発生するわけではありません。)多摩の事例との違いはどこにあるのか、どのような条件であれば、萌芽更新しやすいのかについてはこれから解明していく必要があります。

育林部では、今年度から大径化した広葉樹林における更新試験を行っています。大径化した広葉樹を伐採した場合の樹種別萌芽更新実態の把握や、伐採時期や方法を変えた萌芽更新試験を松本市や白馬村、伊那市などで実施しています。結果は、随時お伝えしていきたいと思



写真-3 萌芽枝の出なかったコナラ伐根(枠内)
多摩森林科学園コナラ萌芽試験地にて

3 おわりに

3ヶ月という研修は、終わってみれば「あっ」という間でした。研修目的は、研究手法の習得でしたが、「習得まではまだまだ」というのが自分自身の感想です。それでも今回の研修で、森林の調査研究が、地道で長期戦であるということを改めて実感できたことは、私にとって有意義でした。加えて、一昔前には存在しなかった阻害要因(例えば、カシノナガキクイムシによる被害や、マツ材線虫病、シカなどの動物による被害)や、大径化した広葉樹の更新を考えなくてはならないのが現状です。それらの様々な対策を含めた森林施業を考える必要があるのだということを再確認できた研修でした。

(育林部 清水香代)

《引用文献》

(※) 伊東宏樹, 森林総合研究所研究報告: 前回の萌芽更新から64年を経過したコナラ二次林の萌芽試験, 2013

《参考文献》

日本樹木誌編集委員会編: 「日本樹木誌 I」 2009

特産関係資料のデジタル化と活用

1 はじめに

現在、写真撮影にはデジタルカメラが普及しています。撮影後にパソコンなどに取り込み、デジタルデータとして保存・活用されています。また、最近では温度など気象観測機器もデジタル情報として観測・記録され、結果の集計や分析には表計算ソフトを活用できます。しかし、15年程前では、写真撮影はネガフィルムが多く用いられ、現像と焼き付けなどは外注することが一般的でした。記録計も紙ベースの保存形式の機器が多く使われていました。

林業総合センター特産部では、前身の林業指導所経営部の時代も含め、マツタケ試験地の気象観測、きのこ栽培試験や、マツタケ増産やきのこ栽培講習会・研修会などを沢山行ってきました。これらのデータや資料のなかには、紙ベースや映写式スライド、ネガフィルムのアナログ情報が多数含まれています。

そこで、平成24年度を中心に「緊急雇用対策事業」などを活用して、古い資料やデータのデジタル化作業を行い、有効活用を試みました。今回は、そのなかで得られた成果の一部と今後の活用の見通しなどを紹介します。

2 マツタケ試験地の気象観測データのデジタル化

豊丘試験地などでのマツタケ山の気象観測は、1980年頃から行っています。デジタル式の観測機器が導入されるまでは、一週間ごとに記録紙を交換する自記式の温度計や雨量計が用いられていました。記録紙から研究者が数値を読み取って紙ベースの表を作成し、日平均の気温・地温などを算出して結果をグラフ用紙に手書きしました。

単年度ごとの結果は、毎年の業務報告などに印刷されています。しかし、30年間～40年間の結果を一括して分析する場合には、過去のデータをデジタル化して、最近のデータと合わせて表計算ソフトなどで扱う必要があります。また、最近の研修会などではプレゼンテーションソフトを用いるため、紙ベースのグラフでは大変に不便です。

そこで、30年以上前からの気象観測結果を記録紙(写真-1)の段階から精査して、データ入力するなどの作業を行いました。結果の活用例としては、図に示したように、30年以上の「マツタケ試験地の気象状況とマツタケ発生本数」の結果を同じ様式でグラフ化することができました。

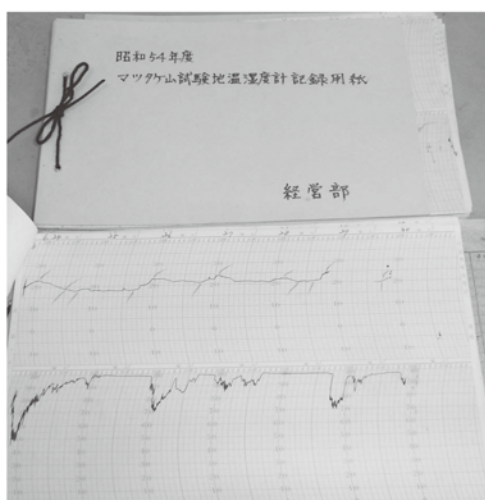


写真-1 自記記録計による記録紙データ

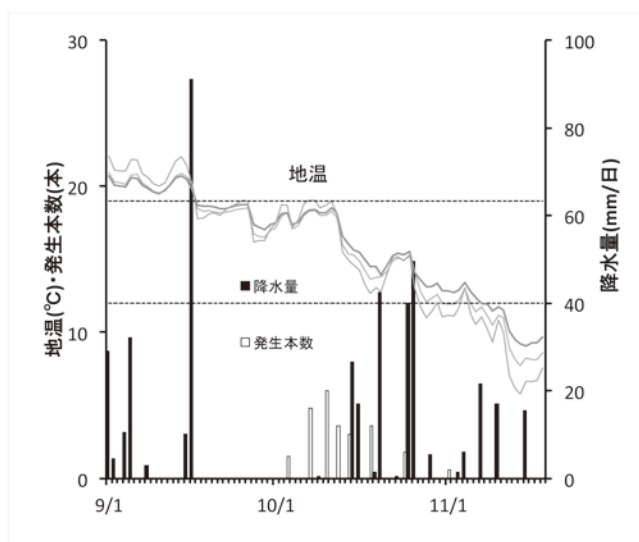


図 デジタル化されたデータから作成するグラフの形式

40年間程のデータを分析することで、長期間のマツタケ試験地の気温・地温変化の推移を考察して、地球温暖化とマツタケ発生量の関係を調べることができました。また、様々な角度から今後のマツタケ山施業のあり方を検討するためのデータベースとして活用できます。

3 研修・講演資料のデジタル化

今の研修会・講演会では、パワーポイントなどプレゼン用ソフトを用いて説明されています。かつては、スライド映写機、オーバーヘッドプロジェクターなどを用いていました。特にリバーサルフィルムによるスライドが多用されました。これらの資料のなかには、大変貴重なものも多く、そのままにしておく危険性もあります。そこで、分類整理とデジタル化作業を行いました。

これらのスライドを、イメージスキャナーなどを用いてデジタル画像に変換し、マツタケ、ナメコ栽培、きのこ害菌、原木栽培、菌床シイタケ栽培などジャンルごとに整理しました。

写真-2は、保管されているリバーサルフィルムによるスライドの一部です。これらの中からデジタル化した写真の一例を写真-3に示しました。

4 おわりに

今回作成したマツタケ試験地データベースは、全国的にも大変貴重なものとなりました。これらを活用して分析すれば、さらに多くのマツタケ山の気象と発生に関する知見を得ることができ、今後の施業法を探る大きなヒントとなると考えています。

研修会資料は、古いものはそのまま使用できない場合もありますが、多くは今でも十分に利用可能です。今回のリバーサルフィルムの資料の他に、大量のネガフィルム、プリント写真などもあり、極力活用できるよう、引き続き分類整理とデジタル化作業を継続したいと考えています。

今回紹介した他に、資料のデジタル化作業としては、マツタケシロの内部を長期間撮影したビデオ画像の静止画像化なども行いました。この結果も含め、デジタル化したデータを活用した成果は、順次研究発表しています。

引き続き、得られたデジタルデータを林業総合センターにおける試験研究や研修などの普及業務にも積極的に活用したいと考えています。最後になりましたが、貴重な資料を残した先人達に感謝します。

(特産部 増野和彦)



写真-2 リバーサルフィルムによる映写式スライド資料



マツタケ発生状況



ナメコ害菌汚染例



原木シイタケのほだ場



菌床シイタケ栽培試験

写真-3 デジタル画像に変換された研修会用資料の例

木材利用でのねじれの問題



写真-1 立木（樹皮）のねじれ
左：ヒバ 右：奥社参道のスギ

1 ねじれて成長する樹木

写真-1の左は「アテ」という呼び名で有名な石川県のヒバです。右は戸隠神社奥社参道のスギ並木です。いずれもねじれながら成長していく様子がよくわかります。なぜこの様に樹木がねじれて成長するのか、樹幹を真直ぐに立たせるためなのか、それとも強風に負けない強靱な樹幹を造り上げるためなのか、いろいろな説があるようです。どうであれ、はっきり言えるのはこのねじれ（繊維傾斜 or 旋回木理）が木材の利用に際して非常に厄介な問題であるということです。

繊維傾斜とは、樹木が成長する際、繊維状の細胞が樹幹の軸と平行ではなく斜めに置かれ、これが軸を巻くように形成されていくことによってできる繊維走行のことです。この繊維傾斜は、乾燥時にねじれを引き起こす大きな原因となり、ねじれの方向や大きさは樹種によって特徴があります。また、繊維傾斜は材面割れの方向とほぼ一致します。

写真-2はカラマツを鉋で割った時の様子です。細胞の方向が斜めに走っているため下面（割裂面）ではS字状に裂かれているのがわかります。このS字の膨らみが大きければ大きいほどねじれが大きい材ということになります。

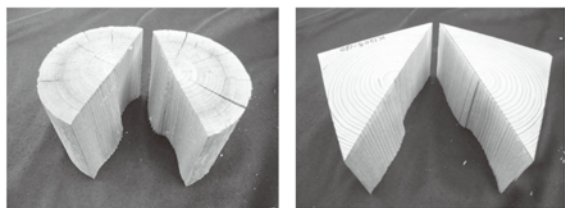


写真-2 カラマツを鉋で割った時の繊維傾斜の様子

2 樹種によるねじれ方向の違い！？

写真-3の左はカラマツの角材を、右はアカマツの角材を乾燥した時の様子です。ほとんどが木口側から見て手前が右回りにねじれています。これはたまたまその方向にねじれたのではなく、この性質はカラマツやアカマツが生まれながらにして持っている性質なのです（極稀に逆ねじれの個体も存在します）。写真で見るとねじれの大きさには個体差があり、まったくねじれないカラマツもあります。

では、写真-4、5はどうでしょうか？今度はカラマツとは逆に木口側から見て左回りにねじれています。写真-4は石川県のヒバ（アテ）で、写真-5はスギです。我々の身近にあるスギは、普段はねじれについてあまり気になりませんが、スギもねじれる個体（品種？）があり、その方向は左回りです。たとえスギであってもクレームに繋がる大きなねじれの出る個体も時としてあるので、事前に乾燥をして使用することが重要です。



写真-3 乾燥によって生じたねじれ
（左：カラマツ、右：アカマツ）



写真-4 ヒバのねじれ
（写真提供：石川県松元浩）
写真-5（右）建築後にねじれたスギ桁材

3 S旋回（S巻き）とZ旋回（Z巻き）

先にねじれの原因は繊維傾斜にあると言いましたが、ヒバもスギも繊維傾斜が大きい個体がありその結果がねじれになって現れます。

このねじれる方向は木材の場合、材面割れの方

向を見るとわかります。木材を縦にして割れの方が左上から右下に走れば「S旋回」の木理であり「右回り」に、逆に右上から左下に走れば「Z旋回」の木理で「左回り」になります。カラマツやアカマツの場合は「S旋回」で、スギの場合は「Z旋回」です(写真-6)。

この「S旋回」と「Z旋回」ですが、割れの傾きの方向が「S」か「Z」の文字の中央の傾きと一致させた時にどちらに合うかで判断します。

割れではありませんが例えば、写真-7のアサガオの蔓(つる)、ワイヤーロープ、ナイロンロープは「Z旋回=Z巻き」、縄は「S旋回=S巻き」となります。



写真-6 繊維傾斜の方向は材面割れの方向とほぼ一致
(左:アカマツ=S旋回、右:スギ=Z旋回)
両者のねじれる方向は逆である



写真-7 「Z旋回」と「S旋回」

4 ねじれをどう抑えるか！

写真-3のようなねじれの状態からもわかるように、ねじれの発生する材、特にカラマツやアカマツは、ねじれが発生した場合の挽き直し時における歩留まりの低下に繋がり、これは木材利用の上で大きな問題となっています。通常、ヒノキやスギでは120mmの柱に仕上げるには乾燥による収縮と曲がりやねじれによる挽き直しの寸法を考慮して132~135mmに製材しますが、カラマツやアカマツでは140~145mmに製材しています。

それではこれらのねじれる木材に対して、ねじれを発生させない方法はないかということです。これまでに木材乾燥時に栈積み全体をクランプで圧縮する等の試みもありましたが、現在では栈積み上部に荷重(重石)を載せることが一般的な方法となっています。

この方法では、板材であれば、ねじれようとする力もそれほど大きくないため、ある程度ねじれを抑えることはできます。しかし、断面の大きな角材となると荷重を多少多くしたとしても、ねじれようとする力が大きすぎてなかなか抑えることができません。また、荷重を解除した後に徐々にねじれが現れる場合も少なくありません(写真-8)。



写真-8 ねじれ抑制のため木材乾燥時に重石を載せる
(板材の乾燥では効果が大きい(左)、角材の乾燥ではなかなかねじれは抑えられない。)

5 ねじれ予測選別への期待

もし、立木や素材の段階でそこから製材される柱や梁桁材が将来ねじれるかどうか、また、その大きさが大きい小さいかを選別することができればこれは画期的なことです。ねじれが大きいと予想される材は、ねじれをそれほど気にせず使える「合板」に、また、ねじれが小さいと予想される材は柱や桁等の「製材」にと山元や市場で振り分けることが可能になります(写真-9)。これには樹皮の繊維走行を読んだり、微細な割れから工学的、光学的技術を駆使することが必要になるでしょう。今後このようなことも考えていかなければいけない課題と考えています。



写真-9 左:スギ、右:カラマツ
樹皮の様子からこの木が製材となった時にねじれるかどうか!?その大きさはどれほどか!?そんな情報がわかればその用途も決まる…!?
(合板用かそれとも製材用か!)

(木材部 吉田孝久)

車両系林業機械も規制対象に

(改正「労働安全衛生規則」が公布される)

1 規則改正の趣旨

昨年の 11 月 29 日に厚生労働省は、労働安全衛生規則の一部を改正する省令を公布しました。

(平成 25 年厚生労働省令第 125 号)

林業では動力を用い、不特定の場所に自走できる林業機械の多様化や高度化が進められ、多くの現場でこれらの機械を使用し、伐木、造材、集材等の作業が行われています。同時に、死亡災害を含む労働災害が発生してきていることから、車両系木材伐出機械を使用する作業における労働災害防止のため労働安全衛生規則の改正が行われました。

2 定義

車両系木材伐出機械：伐木等機械、走行集材機械及び架線集材機械をいいます。(安衛則第 151 条の 84) なお、作業場は森林内および林道上での作業ポイントに特定されております。

3 改正省令のポイント

(1) 車両系木材伐出機械に関する措置

ヘッドガードなどの設置、作業計画の作成、危険個所への立入禁止など

(2) 機械集材装置や運材索道に関する措置

現行の労働安全衛生規則での措置のほか、新たに作業計画の作成など

(3) 簡易架線集材装置に関する措置

作業計画の作成、空中での運搬の禁止など

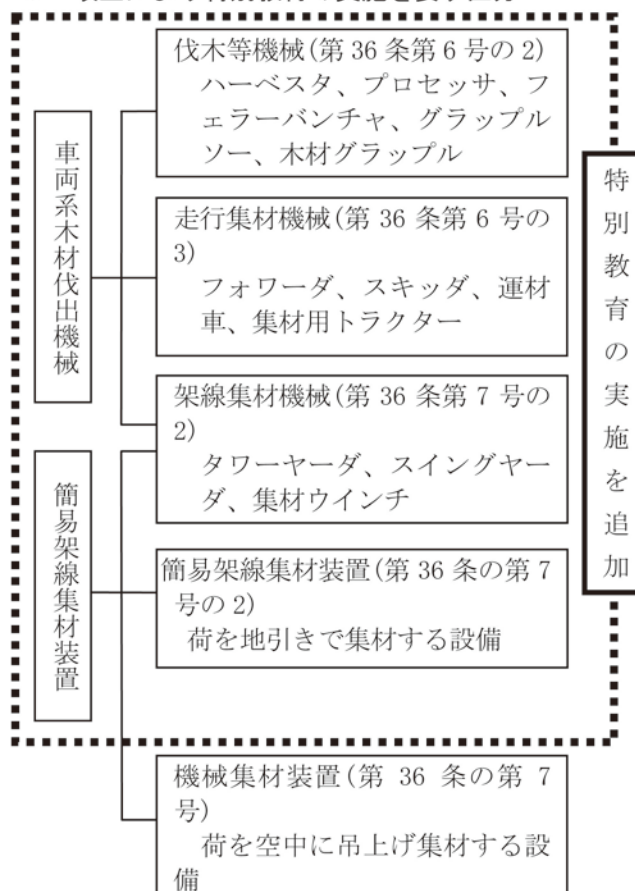
(4) 特別教育の実施

伐木等機械、走行集材機械、簡易架線集材装置・架線集材機の運転に従事する労働者に対する安全のための特別の教育の実施。

4 新設の規定項目[作業の安全・機械の構造等]

今回の改正で労働安全衛生規則に新たに設けられたのは [第 2 編安全基準 第一章の 3 木材伐出機械等] の項目に (安衛則第 151 条の 84 から 151 条の 174 まで) 新設されました。

5 改正により特別教育の実施を要す区分



6 経過措置について

学科教育や実技教育についての一部免除の経過措置については、26 年 1 月時点では厚生労働省から発出されていないので、今後の情報に注目が必要です。

(指導部 柳澤信行)

《参考資料》

- 労働安全衛生規則の一部を改正する省令
(平成 25 年度 厚生労働省令第 125 号)
- 安全衛生特別教育規程の一部を改正する件
(平成 25 年度 厚生労働省告示第 363 号)
- 林業・木材製造労働災害防止協会ホームページ及び
林材安全 2014.1 第 779 号

掲載記事に関する詳しい問合せ等は、長野県林業総合センター指導部までお気軽にどうぞ。

郵便番号 〒399-0711 所在地 長野県塩尻市大字片丘5739

TEL 代表 0263-52-0600 FAX 0263-51-1311

URL <http://www.pref.nagano.lg.jp/ringyosogo>

E-mail ringyosogo@pref.nagano.lg.jp