



独立行政法人 林木育種センター

九州育種場だより

2005

3

Vol.10



熊本城のクスノキ

熊本城は熊本のシンボルであり、また、クスノキは熊本の県木でもあります。城内には江戸時代から沢山のクスノキが植えられ、現在は市民の憩いの場として親しまれています。

城内の県営球場周辺には国指定天然記念物「藤崎台のクスノキ群」があり、九州育種場では、このクスノキを貴重な林木遺伝資源として小枝を採取し、増殖・保存する予定です。



幹を叩くと強さがわかる？

育種課長 藤澤義武

林木育種センター九州育種場では、林木育種技術によって社会に貢献するため、戦後の国土復興資材の確保を目的とした精英樹選抜に始まり、我が国に白砂青松の海岸風景、松茸を育む里山の松林を取り戻すためのマツノザイセンチュウ抵抗性のアカマツ・クロマツ品種の開発、果てはスギ花粉症対策である花粉の少ないスギ品種の開発に至るまで、多くの品種を開発してきました。しかし、これに留まることなく、日々の業務等を通じて皆様から様々な要望を酌み取り、これらに応えることが出来るような各種品種の開発を進めています。これらの品種がどのように開発されているのか、これまでも幾度か開発作業の側面を紹介してきたところですが、今回は少し違った角度から育種場の仕事を紹介しましょう。

成長に優れ、しかも姿・形に優れる精英樹ですが、材の強さや人工乾燥に適した性質等さらに性能を向上させるための改良が進んでいます。さらには、より優れた次の世代の精英樹の開発にも着手しました。これらについてはすでに紹介しており、それらは材質も優れたものとするのが当初から計画されています。このように、近頃の品種開発では木材の性能の評価が重要になったため、木材に関する研究成果の導入・応用が求められるようになってきました。

ところで、木材を利用するうえでの性能、すなわち材質を示す目安はいくつかあります。中でも強さは重要なものの一つであり、柱等に利用されることの多いスギでは特に重要であると認識されています。しかし、強さの測定には一つの大きな問題がありました。強さは壊すのに必要な力を示すため、壊さなければ測定できないことです。ところが、木材の強さは弾性率という数値と深い関係があり、弾性率を計ることで壊すことなく強さを知ることができます。小川に渡した木の板の橋は、人が渡るたびにたわみますが、渡りきってしまうと元の形に戻ります。このとき、幅、厚さ、長さともに同じであっても、たわみ易い板とそうでないものがあることを皆は経験的に知っています。このたわみ易い、たわみ難いと言う性質の尺度が弾性率であり、小学校の理科実験でおなじみのフックの法則を色々応用できるよう発展させたものです。

ところで、弾性率は木材に大きな荷重を加えるこ

とで発生したたわみ、伸び、縮みの量を測定することで得ることから、多大な労力や非常に高価な試験機を必要とします。これを解決したのが、タッピング法と呼ばれる手法であり、木の棒を叩くと発生する音の周波数は棒の長さと比重に反比例し、弾性率に比例することを応用したものです。この手法の開発によって、個々の木々の木材の強さは、採取した丸太を叩くだけで比較できる様になりました。

しかし、丸太は切り倒さなければ採ることができません。そこで、立木状態で木材の強さがわかる新しい手法が開発されました。幹を通る音の速さは弾性率と密度で決まることを応用したものです。現在では音速の測定装置も手のひらサイズのものが開発され、しかも、比較的廉価で市販されています。この手法は立木状態で木材の強さを知ることができるため、第二世代精英樹の開発を始めとして広く用いられています。写真はこの手法をポプラに应用している様子を示したものです。

このように、様々な要望に沿った品種をより効率的に開発するため、個々の測定作業にまで目を配って仕事を進めています。



写真 立木のままで木材の強さを知る



四川省で育苗技術の指導

JICA 短期専門家 苗畑部門
増殖保存係長 久保田 権

林木育種センターでは、林木育種事業、林木のジーンバンク事業、そして林木の海外育種技術協力を行っています。今回の技術協力は「JICA中国四川省森林造成モデル計画プロジェクト」で九州育種場から私が派遣されました。

派遣の目的は苗木の生産に関するもので、高海拔地にある苗畑でトウヒの育苗期間を短縮することと、固い粘土質の土壌を改良することでした。このプロジェクトには二つの苗畑があり、一つは亜熱帯季節風気候に属し標高は2000mで造林用樹種としてユーカリ類、マメ科などが扱われています。一方今回対象となった苗畑は標高3000mにあり、11月下旬から2月下旬までは平均気温が0度以下でトウヒ、モミ、カザンマツなど北方系の樹種の生産に適しているようなところでした。

近年、中国では森林伐採による保水力の低下から大洪水が起こりやすく、多くの犠牲者を出す状況にあります。また、都市部と山間部の貧富の差が著しく増しているため、山間部の住民の生活を向上させる政策として、雨水が流れ出しやすい急斜面に作られた耕地に農民自ら植林し、林地へ戻すことで現金等の報酬を与える制度を立ち上げ、災害と貧困の両方を打破しようとしています。従って標高3000mという不利な気候条件でも何とかそこにいる住民の手で、できるだけお金をかけずに苗を作らなければなりません。そのため現在4年かかって作る苗を2年に短縮する育苗技術が待たれていました。また、固い粘土質の土壌は休閑地を設けてはいても土壌改良はされていないので、通気性や透水性が悪く根の活動を妨げていると考えられ、住民自身の手による土壌改良の技術が望まれていました。実際に現地でも苗畑を観察すると様々な問題点があるようでした。

苗畑技術の移転として、まき付け床の管理と苗畑の土壌改良を中心に苗畑技術の向上を図りました。土壌改良の必要性として、土の状態が粘土質であることや養分の点で十分ではないと感じたため、堆肥を混入させる方法を説明しました。山間部での堆肥作りに関しては、現地で安価で必要なときに適切な量入手できるものとして、山羊の糞と地元で生産されているソバ糞を利用し、作業員（住民）とともに



床替後7ヶ月目の苗

完熟堆肥を作る作業を試みました。また、毛苗（一年生苗）については、形質や発育の不良なものを間引きによって良い苗の成育を促すように助言しました。

以上の方法を実施することにより床替苗の成育に見られる著しいバラツキのある苗を二年生苗で25cm前後に均一化したいと考えました。



堆肥作りの様子

今回の派遣期間は3週間で十分な結果も出ていないうちに帰ることになりましたが、派遣当初から一貫して土壌改良についての技術指導に重点を置いてきたので、そのことについては十分理解を深めて貰えた実感できました。



センダンの育林技術の開発について

熊本県林業研究指導所 横尾 謙一郎

1 はじめに

熊本県では造林に適する広葉樹の条件として、①郷土の樹種であること、②スギ・ヒノキの材価と遜色のない価格の樹種であること、③流通量が多く将来にわたって需要が十分期待できるものであること、④成長が早いか、小径でも利用され、収穫までの期間が比較的短い樹種であることをあげています。これらの条件を満たす広葉樹としてケヤキ、クリ、カシ類、ミズメ、センダンを選定しました。特に、センダンは成長が非常に早く、高値で取り引きされることから、熊本県林業研究指導所（以下本所）では育林技術の開発に取り組んでいます。また、ケヤキの代替材として使われていることから、長さ4m、末口径30cm以上の通直な材を1玉生産することを目標とし、約20年の短伐期施業を目指しています。しかし、一般に見られるセンダンは低い位置で分岐するため、4mの高さを超える通直な樹幹形にはなりません。本所では、高密度植栽試験、枝打ち試験を行ってきましたが、樹幹形を矯正するには不十分でした。そこで、脇芽が発生するたびに、芽をかく「芽かき」を行ったところ、幹の形状がよくなることがわかりました。さらに、芽かきの省力化を図るために、芽の発生数が少ないクローンの選抜や芽かきの回数・時期の違いが樹幹形に及ぼす影響を検討しました。



一般的なセンダンの樹形

2 材料と方法

(1)芽かき作業による樹幹矯正効果の確認

熊本県天草郡苓北町に1997年3月にセンダンの実生苗（平均苗高77cm）を植栽し、芽かき区と対照区（無処理区）とに区分しました。植栽密度は1,000本/haです。前年幹の延長上からもっとも曲がりが少ない芽を当年の幹として残し、それ以外の芽をとり除き、枝下高が4mになるまで行いました。大部分の作業は手がかぐ方法で行いましたが、一部、木化したものは剪定鋏で切断しました。芽かきは成長期である4～10月に3～4回行い、1999年12月に両区で目視により樹幹の曲がりの程度を調査しました。

(2)芽かき作業の省力化に向けた取り組み

①優良クローンの選抜による省力化の検討

樹幹形が通直であった3つのセンダンの母樹から組織培養によって増殖したクローンの1年生苗（平均苗高25cm）を2001年3月に熊本県上益城郡甲佐町の本所試験展示園に植栽しました。植栽密度は1,000本/haで、各クローン27本ずつとしました。2001、2002年の成長期である4～10月の各月中旬と下旬に樹高、胸高直径（2001年は根元直径）を測定しました。同時に芽の発生数を調査し、芽かきを高さ4mまで行いました。

②樹幹形矯正に有効な芽かきの回数及び時期の検討

熊本県菊池郡菊陽町の本所苗畑において、2002年3月にセンダンの2年生クローン苗（平均苗高35cm）108本を植栽しました。植栽密度は約1,000本/haで、成長休止期に入る10月下旬のみに芽かきする1回区と4月下旬及び10月下旬に芽かきする2回区に分け、高さ4mまで行いました。2003年11月に樹高、胸高直径および幹曲がりを調査しました。曲がりは根張りの影響が出やすい根元部を除き、地上高0.3mから4mの位置に長さ3.7mのポールを当てて、最大矢高を測定しました。用いた材料は1回区が12本、2回区が24本としました。



3 結果と考察

(1) 芽かき作業による樹幹矯正効果の確認

調査の結果、芽かき区において、樹幹が通直であることが確認されました。一方、対照区では1.5m前後の低い位置で分岐したため、生産目標に合わないことがわかりました。以前、本所で行った植栽密度試験の結果、7,000本/haでも幹の曲がりが見られ、高密度植栽による樹幹形矯正には限界があると思われました。そのことから芽かき作業が樹幹矯正には効果的な施業であると考えられます。

(2) 芽かき作業の省力化に向けた取り組み

①優良クローンの選抜による省力化の検討

樹高、胸高直径（根元直径）にはクローン間差はみられませんでした。芽の発生数にはクローン間で有意な差がみられました。このことから芽の発生数が少ないクローンを選抜して、苗を増殖・植栽することにより、芽かきの省力化を図ることができると考えられます。



芽かきしたセンダンの樹形

②樹幹形矯正に有効な芽かきの回数及び時期の検討

最大矢高は1回区が12～34cm、2回区が2～13cmに分布しており、平均値は1回区が21.7cm、2回区が5.9cmで、2回区が1回区に比べ、有意 ($p < 0.01$) に小さくなりました。最大矢高の頻度は、1回区では16cm以上が91%を占めていたのに対し、2回区は8cm以下が83%と、1回区と2回区で大きな違いが見られました。最大矢高が16cm以上あると、幹の根元の

位置から水平方向に30cm以上偏倚します。つまり、1回区では幹曲がり非常に大きく、直径が30cm以上になっても矯正する見込みがない（通直な材がとれない）といえます。それに対し、2回区では幹曲がりはわずかで、4mの直材生産が期待できます。以上のことから、春先の芽かきは、その後の樹幹形に大きな影響を与えるので重要であることがわかりました。



芽かき回数試験（1回区）



芽かき回数試験（2回区）



『平成16年度森林の流域管理システム推進発表大会』に参加

育種課育種研究室長 谷口 亨

平成16年11月16日から17日に九州森林管理局にて森林の流域管理システム推進発表大会が開催されました。九州育種場からは場長が来賓として、育種課長は審査委員として出席しました。私は特別発表という形式で発表の機会を得ました。

九州森林管理局、森林技術センター、北薩森林管理署、熊本南部森林管理署、九州各県や森林組合、九州大学など森林林業関係機関から15課題の発表がありました。地域産材の需要拡大、間伐材の高付加価値化や利用拡大、タケノコやシイタケ生産による地域振興事例など林業・林産業の活性化を目指した発表、子供たちが森林の役割や林業・林産業についての理解を深めるための森林環境教育への取組みとその成果、森林の公益的機能の維持増進や都市緑化の新たな取組み、作業・業務の安全性と効率の向上を狙った発表、といった九州各地における様々な方面での興味深い事例紹介がありました。この発表大会では、特に優れた発表に対して表彰することが恒例となっているので、発表者の方々からは熱のはいった発表が行われていました。

幾つかの発表の概略を紹介します。「新生国有林のPRに向けた取組(新世代を担う子供達への効果的な森林教室)」と題した北薩森林管理署による発表では、子供達の興味をひくようなマグネットを使った森林教室用パネル作成とその実施者用のマニュアル作成について実演もおり混ぜながら説明されました。森林の持つ多様な役割を子供達に理解してもらうことの重要性とその難しさを印象付ける発表でした。福岡県八幡農林事務所による「タケノコ生産を通じた村づくり(地域振興)」も印象に残っています。全国で問題となっている侵入竹をタケノコなどの林産物として様々な形態で上手く利用することにより、侵入竹防止対策と地域振興を同時に行っている事例の発表でした。集運材作業の荷掛けと荷はずしの安全性と能率向上を目指した「新型のツリーキャッチャーの考案について」(株式会社森和と熊本南部森林管理署の共同発表)は試作品を用いた観衆を沸かす発表で、多くの方々の興味を引いている様でした。

私は「林木における遺伝子組換え技術の現状と展望」というタイトルで発表させて頂きました。遺伝子組換えは目的形質に関与する遺伝子を交配によらずに直接林木

に導入できるので、育種期間短縮の可能性や従来の育種法では不可能な新規の形質を林木に付与できる可能性を持っています。林木育種での遺伝子組換えの利用を目指して、私は前任地である林木育種センター本所で行ってきた研究成果を発表しました。スギやヒノキなど我が国の林木でも遺伝子組換えにより遺伝子を導入し、遺伝子組換え林木を創る方法が開発されつつあるといったこの分野の現状と今後の可能性について述べさせて頂きました。

大会2日目には、山佐木材株式会社代表取締役社長佐々木幸久氏による「国産材スギのこれまでとこれから・どうしたら国産材時代を招来できるか・」と題した特別講演がありました。林業の所有形態が零細で傾斜の急な森林の多いヨーロッパ(フィンランドとドイツ)の林業・林産業の現状を自らの視察体験をもとに紹介されました。それらを我が国の林業・林産業と比較し、考察することにより国産材時代の招来のために必要な課題について様々な視点から述べられました。

九州に赴任して1ヶ月程であった私にとって、この発表大会は九州各地の林業・林産業の現状の一端を知る良い機会であったとともに、今後の事業・研究を考えるうえでの肥やしとすべきと感じました。最後に、この大会に参加し、特別発表の機会を与えてくださいました関係者の方々に感謝致します。



発表大会の様子



「お花炭づくり」を九州育種場で開催

九州森林管理局 指導普及課 嶋 徹 矢

九州森林管理局では、一般市民や小中学校の児童や生徒に森林の働きや役割について学習や体験を通しながら理解を深めて貰う活動を行っています。

一般市民向けには、登山等を通じて自然にふれあいながら樹木等について学んで貰う「森林倶楽部」（年3回、特別企画）や森林のもたらす様々な働きや大切さを理解していただくことを目的とした「実践・公開講座」（年5回程度）また、小中学生には局・署の職員が学校に出向いて授業を行う「お届け講座」や山に出かけて枝打ち等の林業体験を実施しています。そのような中この度は、林木育種センター九州育種場のご協力により平成16年度第5回「実践・公開講座」を2月6日、参加者23名で「竹炭づくり」と「お花炭づくり」を実施しました。

イベントは天候が命。前日の寒波に心配させられましたが、当日は天候にもめぐまれ絶好の炭焼き日和となりました。



お花炭づくりに挑戦する参加者

まずは、お菓子缶などを利用して比較的手軽に楽しむ事の出来る「お花炭づくり」に挑戦。作り方は、たき火をブロックで囲みパーベキューの網をのせ、その上に炭にする材料を入れたお菓子の缶を置いて焼きます。この時フタが開かないように針金でよく縛っておきます。材料とたき火の強さにもよりますが、松ぼっくりやいがぐりなどで20～30分ほど焼き、缶を火から下ろし、しばらくの間冷やします。

参加者達はむせる煙に涙を流しながらも熱心に作品作りに取り組んでいました。焼き上がりの作品が壊れやすいので慎重に缶のフタを開けます。取り出された作品を周りの人と見比べながら一喜一憂。作品に目をほそめはしゃぎだす参加者、作品に納得がいかないのか何度も焼きなおす方もいました。

次にオイル缶を細工して作ったオイル缶窯で「竹炭」に挑戦。お花炭と違い出来上がりに時間を要するため失敗は許されません。スコップで穴を掘りオイル缶窯を穴に

入れます。窯と煙突を接合し、窯の周囲に新聞紙を巻き穴とオイル缶窯の隙間を掘り出した土などで密閉します。窯の底に用意しておいた竹を二段にすのこを敷き、炭の材料を隙間なく詰めていきます。焚き付け薪を載せ着火させ、フタをし土でフタの周りを密閉します。縦横20センチ程度の小窓からうちわなどを使い追い焚きをして、傾合いをみながら徐々に小窓を倒して空気口を閉じていきます。ここからが非常に重要で、煙突からの煙に集中し煙が透明になってきたところで、煙突を外し窯を土で完全密閉して窯の中の火が消えるのを待ちます。窯がほどよく冷えたところで、3個の窯を掘り起こしに取り掛かりました。フタを開け竹炭の焼き上がりに具合に、参加者から何処からともなくため息が・・・。



出来上がった作品を前にして喜ぶ参加者

時間の限られた「竹炭づくり」には大変苦戦させられました。特に焚き付けには手を焼いていましたが、焼き上がったばかりの数少ない竹炭を大事そうに持ち帰っていました。

参加者から「今度また挑戦したい」、「来年も、準備が大変でしょうけれども実施してほしい」また、午後からの林木育種センターの職員による場内の施設案内には、「勉強になりました」などの声も聞かれ、有意義な一日となりました。



林木育種センター職員の場内施設案内



森林教室「子ども樹木博士認定」を開催

遺伝資源管理課長 力 益 實

去る2月17日の午後から熊本市立託麻東小学校5年生26名と引率の先生2名が九州育種場に森林教室で訪れました。

当場では、小学生に楽しみながら学習してもらうために何をメインにするべきか協議し、準備を進めて来ました。身近ではない木に慣れ親しみ、九州育種場の仕事も知ってもらいながら、場内の保存園や交配園を野外観察し、「子ども樹木博士認定」を行う森林教室を実行することにしました。

当日は、場長の歓迎の挨拶に引き続き、森林教室用に設定した順路に沿って4組に分かれて野外観察に出発し、約90分かけて場内を1周しました。



職員の説明にメモをとる児童達



真剣に職員の説明を聞く児童達

案内役の職員は、「クリスマスツリーに使われるモミの木です。」「木の皮を削ると黄色いのでキハダと言う名前がついています。」「サザンカとヤブツバキは似ていますが葉の裏を見ると見分けられます。黒い点々がびっしりあるのがヤブツバキです。」「現在、花粉症が話題になっていますが、これがスギの雄花です。また、少し大きく丸いのが雌花です。」「屋久杉の中で最も幹回りの大きいのが縄文杉ですが、これは縄文杉から穂を採ってつぎ木したクローン樹です。」など児童に説明しました。

野外観察後、会議室で「子ども樹木博士認定」の試験に挑戦しました。設問は30問で、適したことばや樹種名を番号で選ぶものでしたが、さすがに初めて聞く樹種名もあり難しかったようです。

普段やったことのない採点と認定証の作成を職員が行っている間、児童達はホカホカの焼きイモを頬張り、頭と体の疲れを癒していました。曇天で寒かったと言っていた児童達には大変人気があったようです。授与式では場長から一人一人に認定証を手渡されましたが、中には満点をとり最高4段の認定証を受けた児童もいました。また、今後の取り組みの参考にするために、良かった点悪かった点、どのようなことを実施して欲しいかなどを記入してもらうアンケートをお願いしました。



場長から一人一人に認定証を授与

対応した職員からは「子ども達に解りやすく説明するのは気を遣う。毎日教えている先生達は大変ですね。やっと終わってホッとしました。」という感想がありました。