

国立研究開発法人 森林総合研究所

公開講演会

講演要旨集



日程： 2015年10月27日(火) 12:55-16:40

会場： おでつてホール

主催： 森林総合研究所(東北支所・東北育種場・東北北海道整備局)

表紙写真:上越市伏野地すべり試験地(岡本撮影)

目 次

プログラム	2
公開講演会の開催にあたって	
森林総合研究所東北支所 支所長 駒木貴彰	3
森林総合研究所林木育種センター東北育種場 場長 関 充利	3
森林総合研究所森林整備センター東北北海道整備局 局長 赤木利行	4
講 演	
マツ枯れにおける生物間相互作用 ―線虫・菌類・カミキリムシ― (東北支所森林被害研究グループ主任研究員 前原紀敏)	5
雪は果たして敵か味方か？積雪地域で発生する地すべり災害 (東北支所チーム長（山地保全担当） 岡本隆)	6
林業の経営信託技術にみるビジネス化の諸要素) (東北支所森林資源管理研究グループ主任研究員 大塚生美)	8
エリートツリー（次世代精英樹）の利用で目指す林業の活性化 (東北育種場育種課主任研究員 玉城聡)	9
クマハギ被害防除への取組 ―対策とコスト縮減に向けて― (東北北海道整備局水源林業務課保護係 能登忠博)	10

国立研究開発法人森林総合研究所（東北支所・東北育種場・東北北海道整備局）
公開講演会 プログラム

日程： 平成27年10月27日（火） 12：55-16：40

会場： プラザおでって 3階おでってホール

主催： 森林総合研究所（東北支所・東北育種場・東北北海道整備局）

12:30 開場

12:55 開演 司会：森林総合研究所東北支所 産学官連携推進調整監 田端雅進

13:00 挨拶 森林総合研究所東北支所長 駒木貴彰

講演

13:10-13:40 「マツ枯れにおける生物間相互作用 ―線虫・菌類・カミキリムシ―」
（東北支所森林被害研究グループ主任研究員 前原紀敏）

13:40-14:10 「雪は果たして敵か味方か？積雪地域で発生する地すべり災害」
（東北支所チーム長（山地保全担当） 岡本隆）

14:10-14:40 「林業の経営信託技術にみるビジネス化の諸要素」
（東北支所森林資源管理研究グループ主任研究員 大塚生美）

14:40-15:10 <休憩・パネル展示発表>

15:10-15:40 「エリートツリー（次世代精英樹）の利用で目指す林業の活性化」
（東北育種場育種課主任研究員 玉城聡）

15:40-16:10 「クマハギ被害防除への取組 ―対策とコスト縮減に向けて―」
（東北北海道整備局水源林業務課保護係 能登忠博）

16:10-16:30 総合質疑

16:30 閉演挨拶 林木育種センター東北育種場長 関 充利

16:40 閉演

公開講演会の開催にあたって

森林総合研究所 東北支所
支所長 駒木 貴彰

「緑の雇用事業」を題材とした映画「Wood job（ウッジョブ）」が林業になじみのない多くの人達に、林業という未知の領域の面白さと厳しさを鮮やかに伝えたことは記憶に新しく、こうした映画が製作されたことを見ても林業への国民的関心が徐々にではありますが高くなっていると感じます。その一方で、林業の実際の現場はどうでしょうか。林業の収益性の向上はなかなか進まず、病虫獣害の範囲は拡大傾向を示しており、さらに気候変動の影響なのか大雨や大雪による大規模な地滑りや森林被害の発生等々、厳しい課題を抱えています。私たち森林総合研究所東北支所は、このような重要な課題に取り組み、林業の復活と国土保全に貢献したいと考えています。

本日は、東北支所で実施している多くの課題の中から、上記の森林被害、山地保全、林業経営に関わる3つの研究をご紹介します。いずれの研究も地道な実験やデータ収集を必要としますが、現時点で何がどこまで分かり、どのような課題があるのかを皆様にお示しして、今後の研究の進捗と成果の社会還元につなげていきたいと考えています。ご参会の皆様から忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

森林総合研究所 林木育種センター 東北育種場
場長 関 充利

東北育種場は、私たちが利用する林木をよりよいものとするための林木育種事業、農林水産省ジーンバンク事業の一環としての林木遺伝資源の収集・保存、林木育種により開発した原種の生産・配布、各種林木育種技術の普及等の業務を通じて東北地方の森林・林業の発展に寄与するよう努力しているところです。

今年度の重点取組事項としては、「スギエリートツリー・特定母樹の開発」、「マツノザイセンチュウ抵抗性品種及び海岸林再生用苗木の大量生産技術の開発」、「カラマツ種子の安定的な確保に資する着花促進技術の開発」等に取り組んでいます。

本日の公開講演会では、その中から「エリートツリー（次世代精英樹）の開発」について報告します。

森林総合研究所 森林整備センター 東北北海道整備局
局長 赤木 利行

森林整備センターは、水源林の整備を目的として、昭和 36 年以降全国で 47 万ヘクタールの荒廃した森林等に植林するとともに、保育・間伐などの手入れをしてきました。その中で、管内の東北、北海道地域においても、およそ 9 万ヘクタールの森林の整備を進めているところです。

森林の整備を進めていく上で大きな課題の一つが、伐採時の収益があまり期待できない中でできるだけ低いコストでいかに適正に森林の整備を進めていくかです。そのため、森林総合研究所の研究部署等と連携をとりながら、コンテナ苗の試験植栽やデータの収集等に取り組んでいます。

また、宮城県や山形県の中・南部等に発生しているツキノワグマによる造林木への被害（クマハギ）対策にも取り組んでおり、これについてもできるだけ経費を費やさずにどうすれば効率的に防除できるかについて実証試験を行っています。今回の公開講演会では、このクマハギ対策で取り組んできたことについて発表いたします。

東日本大震災から 4 年半が経過しました。カキ養殖いかだ用丸太の供給や津波による山火事跡地の復旧、職員ボランティアによる海岸防災林の再生など様々な復興対策にも取り組んでいます。我々森林整備センターは、地域の森林や環境を守る組織としてこれからも努力していきたいと考えておりますので、今後とも皆様のご理解ご協力をいただければ幸いです。

マツ枯れにおける生物間相互作用

－線虫・菌類・カミキリムシ－

森林総合研究所 東北支所
生物被害研究グループ 前原 紀敏

岩手県ではマツ枯れ(松くい虫被害、マツ材線虫病)が北上中で、被害の拡大を食い止めるための努力が懸命になされています。このようにマツ枯れが広がるのは、病原体マツノザイセンチュウをマツノマダラカミキリの成虫が、枯れたマツから健全なマツへと運ぶからです。マツノザイセンチュウで枯れたマツから脱出してきたマツノマダラカミキリの中には、膨大な数の(ときには 20 万頭もの)マツノザイセンチュウを運ぶものから、全く運ばないものまで存在します。マツノザイセンチュウが樹体内に多く侵入するほどマツは枯れやすいので、マツノマダラカミキリが運ぶ病原線虫の数が、マツ枯れの広がりを決定的にすることになります。

一方、マツ枯れに関わる生物はこれだけではありません。例えば、マツノザイセンチュウが菌類を摂食する性質を持つため、菌類の存在が重要です。菌類とマツノザイセンチュウの関係は一筋縄では行かず、マツノザイセンチュウの餌になる菌類、ならない菌類、逆にマツノザイセンチュウを餌にする菌類まで、実に様々なものが存在します。青変菌(木材を青黒く変色させる菌類の総称)は、マツノザイセンチュウの餌になる菌類の代表です。そして、このような菌類とマツノザイセンチュウの関係が、マツノマダラカミキリが運ぶ病原線虫の数に影響するのではないかと考えています。

枯れたマツの中でマツノザイセンチュウは蛹室(マツノマダラカミキリの幼虫が蛹を経て成虫になるために材内に作る小部屋)の周りに集まってきて、成虫になったばかりのマツノマダラカミキリに乗り移ります。そのため、線虫がマツノマダラカミキリに多く乗り移るためには、蛹室に多く集まらなければなりません。さらにさかのぼって考えると、材内で線虫がよく増殖する必要があり、それには餌である菌類が当然影響すると考えられます。このことを調べるために考え出したのが、人工蛹室です。マツの材片(縦、横が 2.5 cm、高さが 5 cm)に蛹室に相当する穴をあけ、線虫の餌になる菌類、マツノザイセンチュウ、およびマツノマダラカミキリの蛹をこの順で入れると、成虫になったマツノマダラカミキリが野外と同じように体内に線虫を持って出てきます。この人工蛹室を使って、菌類が、マツノマダラカミキリが運ぶ病原線虫の数に影響する、つまりこの流行病の動向を左右するという事を明らかにしました。この知見を元にして、マツ枯れの微生物的防除法(菌類を用いたマツノザイセンチュウの制御法)の開発を試みています。また、人工蛹室を使って、マツノザイセンチュウの進化に関する研究も行っています。

雪は果たして敵か味方か？積雪地域で発生する地すべり災害

森林総合研究所 東北支所

チーム長（山地保全担当） 岡本 隆

近年、豪雨にともなう土砂災害の報道を目にすることが増えています。多数の斜面崩壊と土石流が発生した昨年 8 月の広島豪雨は記憶に新しいところです。土砂災害の形態のひとつである「地すべり」は地中のある面（すべり面）を境にして、その上の土塊がゆっくりと移動する現象です。移動速度は 1 日に数十メートルから年間で数十センチ程度と斜面崩壊のそれと比べて遅いですが、反面、規模が大きいため、ひとたび動き出すと下方にある家屋などの生活基盤、道路・鉄道などの社会基盤に大きな被害を与えます。東北地方の日本海側などの多雪地域では、豪雨のほかに、3 月から 5 月の融雪によって地すべりが多発することが経験的に知られています。これは豪雨と同じように、大量の融雪水が地中に浸透して地下水位を上昇させるためです。しかし、その細かな実態については多くが未解明なままでした。

森林総合研究所東北支所は林野庁と共同で、冬期の最大積雪深が 3-5m に達する新潟県上越市の地すべり試験地において、地すべりの移動量、間隙水圧（地下水圧）及び降雨や積雪などの気象に関する現地観測を 1987 年から行い、雪が地すべりの活動に与える影響の解明に取り組んで来ました。その結果、試験地の地すべりは次のような特徴的な活動を行うことが分かりました。

- （１）地すべりは、秋季から積雪初期にかけて激しく移動する。
- （２）冬季に入り積雪層が発達すると、地すべり移動は急速に沈静化する。
- （３）一般的に地すべりが多発と言われる融雪期にも目立った地すべり移動は認められない。
- （４）雪解け後の春季から夏季にかけての地すべり移動は非活発である。

観測から得られた結果は、「融雪期に活発化する」という経験的に知られた特徴とは異なり、「積雪によって地すべりが沈静化する」というものでした。そこで、地すべりの移動を規制する融雪以外の要因として、これまで考えられてこられなかった「積雪荷重（重さ）」を新たに考慮しました。検証のために、対象とした地すべり地を表現する数値的な二次元モデルを作成し、その上に積雪層のモデルを載荷させて安定性を計算したところ、すべり面の勾配が緩い、すべり面の持つ摩擦が大きい、という地形地質の条件下では、積雪層の存在が地すべりを安定させ、移動を抑制することが分かりました。

また、同試験地で実施した沈下観測では、積雪期に厚さ 3.5m の地すべり土塊が最大で 22-29mm 鉛直方向に圧縮されることが確認されました。すべり面は、圧縮されると強度が

回復して滑りに対する抵抗が増すことが知られており、雪解け後もしばらく地すべりが活発化しないことの説明ができることになります。

このように多雪地帯の地すべりの活動は、融雪と積雪荷重の双方が複雑に絡み合って決まることが明らかとなりました。この成果は、多雪地帯で暮らす人々を地すべり災害から守ることにつながると期待されています。一方で、秋季に再び地すべりが活発化する要因についてはまだはっきりせず、現在いくつかの仮説を元に検証を進めているところです。

林業の経営信託技術にみるビジネス化の諸要素

森林総合研究所 東北支所

森林資源管理研究グループ 大塚 生美

今日、わが国林業は、木材価格の低迷により森林所有者は経営意欲を喪失し、立木を販売する際、林地そのものまで売却したり、林地は手離さないまでも、跡地造林や施業を放棄したりといった動きがあります。

しかし同時に、素材生産業・原木市場・木材加工業などの原木を必要とする事業体の一部は、事業規模を拡大するとともに、事業内容を高度化・多様化させ、立木の購入のみならず、林地を積極的に購入し、育林経営までをも行うようになってきています。また、林地の購入まではしないまでも、規模のメリットを生かし、いわば信託的な管理の受託も行われるようになってきています。さらに、林地を手放したい森林所有者の売買を促進する施策も見られるようになってきています。

このように、今日、わが国林業を巡っては、育林経営の再編が進行しているようにみえます。世界の林業経営に目を向けると、年金ファンドなどの巨大資金を持つ機関投資家がポートフォリオの対象となり第三者に経営信託されている例も見られるようになってきており、こうした世界の動きは、1992年に採択された森林原則声明以降の1990年代から顕著になってきているようにみえます。

そこで、本講演会では、こうした育林経営再編の動きについて、次の3つの項目に視点をあて、2000年代以降、国内で展開している事例を中心にご報告したいと思います。

1. 林業経営の規模の拡大
2. 林地所有の集約化
3. 人工林育成林業の新たな管理組織

国家財政が逼迫する中、森林整備や再造林等への補助金など国民の費用負担のあり方や、林業経営の担い手として考えられてきた森林所有者に代わる新たな林業経営の担い手について、改めて考えてみる必要があります。引き続き、世界的傾向と比較しながら、わが国育林経営の崩壊傾向はどのような論理と意味をもち、一方で、わが国に生起している新たな育林経営について、その内実を検証しながら、林業経営の持続可能性を保証する条件とは何かについて考えたいと思います。

エリートツリー（次世代精英樹）の利用で目指す林業の活性化

森林総合研究所 林木育種センター 東北育種場
育種課育種研究室 玉城 聡

国産材の供給量は毎年増加傾向で推移しており、成熟した森林資源を利用する段階に入ってきています。一方で、伐採後に再造林を放棄する造林未済地の問題が顕在化しており、森林所有者の造林意欲を高める必要があります。近年、森林総合研究所林木育種センターを中心として開発された、成長の早い次世代品種であるエリートツリーに対する期待が高まっています。エリートツリーは初期成長が早いため、下刈り期間を早く抜け出すことで省力化林業に貢献できると考えられます。また、伐期の短縮や材質が均質な木材生産に貢献できる可能性があります。本講演では、東北育種場が関係機関と連携して取り組んでいるエリートツリーの選抜状況についてご紹介します。

エリートツリーが選抜されるまでの経緯について簡単にご説明します。エリートツリーは精英樹（第1世代精英樹）の実生家系の中から選抜されます。精英樹とは、主に人工林のなかで周囲の個体よりも著しく成長などが優れた個体として選抜されたものです。精英樹の選抜事業は1954年から主要造林樹種を対象に全国的に行われ、東北地方ではスギが約700個体、アカマツが約200個体、カラマツが30個体選ばれています。これらの精英樹について、遺伝的な成長能力や地域ごとの適応性を評価するため、交配種子などを用いて育苗した苗木を植栽した試験地（次代検定林）が各地に造成されました。東北地方ではおよそ400箇所の検定林が民有林や国有林に設定されています。検定林では、5～10年ごとに定期調査が行われ、そのデータをもとに精英樹や、その子供にあたる検定林の個体についての遺伝的能力を評価します。このようにして得られた評価結果をもとにエリートツリーの選抜が行われています。

エリートツリーの選抜基準として、①成長が良好なこと（5段階評価値の4以上）、②材の剛性が高いこと、③通直性に欠点がないこと、および④雄花着花量が多くないこと（スギ、ヒノキの場合）の4点が定められています。東北育種場では、エリートツリーの選抜を行う樹種として、スギとカラマツを対象としています。スギは日本で最も重要な林業樹種であり、東北地方は九州と並んでスギの主要な産地です。カラマツについては、集成材の原料としての需要が高まっていることや、苗木代が低価格で初期成長が早いことなどの利点があり、岩手県を中心として東北地方においても造林面積が増加しています。これまでに、東北育種場ではエリートツリーの候補木をスギでは338個体、カラマツでは20個体を選抜しています。このうち、スギでは9個体がエリートツリーとして認定されています。カラマツの認定個体はまだありません。

平成25年に森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法が改正され、エリートツリーなどの成長の優れたものを「特定母樹」とし、特定母樹で構成される採種園の造成を行政的に後押しすることが決まりました。東北地方で利用できるエリートツリーや特定母樹の系統数はまだわずかですが、これから開発数が徐々に増えていく見込みです。今後はエリートツリーなどの優良な品種の開発を

通して、優良な種苗の供給や林業の活性化に貢献できればと考えています。

クマハギ被害防除への取組－対策と資材コスト縮減に向けて

森林総合研究所森林整備センター 東北北海道整備局
水源林業務課 保護係 能登 忠博

当整備局管内では、近年、ツキノワグマ(*Ursus thibetanus*) (以下「クマ」)による造林木の樹皮が剥ぎ取られる被害(以下「クマハギ被害」)が青森県下北半島や宮城県南部、山形県南部で発生しています。被害面積は、年々増加しており、被害木は腐朽などにより材質が低下するとともに、広範囲で枯損した場合は水源林としての公益的機能の低下を招く恐れがあります。

このことから、当整備局としては、水源林造成事業の目的である水源涵養機能などの公益的機能の持続的な発揮を確保するため、クマハギ対策に取り組むこととし、平成 22 年度より、資材の耐用年数が長く、長期的なコストも安く、そして設置が比較的簡単である「ロープ巻」による防除を試行的に実施しています。今般、宮城県白石市においてロープ巻設置後 4～5 年経過した 2 カ所の造林地で現地検証を実施したところ、ロープ巻をしなかった場合(被害率 20%)と比較して、被害率 1%以下となり高い割合で防除効果を発揮していることを確認しました。

このロープ巻防除方法は、現状でも十分高い防除効果を発揮していると考えられますが、今後、更に防除面積が増加することが見込まれるため、コストの縮減が大きな課題となっています。ロープ巻を実施していないクマハギ被害地(6齢級)における現地調査結果を元に、防除資材コストの改善について検討を行うこととしました。

調査の結果、被害木の径級は全体の 93%が平均よりも大きい径級に分布していました。さらに剥ぎ始めの高さは全体の 98%が地際 70cm 以下に分布していました。

このことから、実施本数削減案を検討したところ、被害木の径級の結果からロープ巻実施を主伐木(優勢木)のみ実施する方法を検討しました(選木型)。これにより実施本数割合を 50%まで削減することが可能と算出しました。

続いて、巻数削減案を検討したところ剥ぎ始めの高さの調査結果からクマが地際近くから樹皮をはぎ取ることが判明したため、ロープ巻実施を地際から 70cm 以下のみ実施する 2 巻型を検討しました。これにより実施巻数割合は、従来の 4 巻を実施する方法(4 巻型)の実施巻数割合を 100%とした場合、実施巻数割合を 50%まで削減することが可能と考えました。

以上の検討結果を元に実施本数と巻数のそれぞれの削減案を組み合わせた以下の 4 つのモデルで資材コスト割合を比較することとしました。

- ① 全木+4巻型(資材コスト割合 100%) (従来型)
- ② 選木+4巻型(資材コスト割合 50%)
- ③ 全木+2巻型(資材コスト割合 50%)
- ④ 選木+2巻型(資材コスト割合 25%)

それぞれの資材コストを比較したところ、選木+2巻型を実施することによって、資材コストを最大 25%まで縮減することが可能と考えました。

今年度、これらの資材コスト縮減対策を行っても実際に十分な防除効果が発揮できるのか、現地での実証試験を行っております。