

野幌の丘から

No.191 2021.3

webアドレス <https://www.ffpri.affrc.go.jp/hokuiku/index.html> (過去の「野幌の丘から」はホームページからご覧いただけます)

台風・地震・コロナ

北海道育種場長 牧野 利信

平成30年11月1日より当育種場長を拝命し、二年と数ヶ月間、育種関係の専門知識が乏しい私でしたが、色々勉強しながら業務にたずさわって参りました。そしてこの年度末には定年退職となります。

平成30年9月に台風・地震の連続災害が発生し、その対応に当初は追われましたが、センターからの支援や当场職員の奮闘により、災害復旧事業は予定通り本年度末に無事完了する見込みです。

台風21号による風倒被害では、当育種場内の樹木に約20ha・一万本弱が被害を受け、その処理に約二年弱、その後の基盤整備に半年掛かりました。

北海道胆振東部地震では、温室や研究棟、配水施設、ポンプ、電柱、門柱等が被災、その復旧事業を行いました。

両復旧事業に当たっては、今まで経験したことがなかったため、予算の計上・要求の仕方がわからず、センターや森林総研本部とも連絡をとり、必要な予算確保に努めました。また、復旧事業実行に当たっても、経験の無いことが多く、北海道森林管理局や道庁の関係者からノウハウを聞き、実行しました。

災害復旧にメドがついた頃の昨年2月頃からコロナ騒ぎが始まりました。特に北海道は、多くの観光客が訪れたことが原因(?)で、他の都府県より一足早くコロナ騒ぎが発生し、第一波が来ました。その後も、第二、三波が来襲し、現在第四波が猛威を振っています。この原稿が表に出る頃には、コロナ騒ぎが終息していることを祈念いたします。

さて、この記事を書いている私は、この第四波でコロナウイルスに罹患し、5日間(2月10～15日)の隔離入院をしました。

感染経路は妻が家庭教師をしている家の奥様からでした。妻がPCR検査を受けたところ陽性とわかり、ホテルに隔離(2月8～10日)となり、その後、家族(私、息子、娘)もPCR検査を受けたところ、私と娘は陽性。幸い息子は陰性でした。

症状はインフルエンザと同様で、発熱、節々や喉の痛み、息苦しさなどで結構厳しいものでした。妻と入れ替わりで私が隔離入院とあいなりました。

入院後直ぐに検査が行われ、肺の機能等は大丈夫とのことと重症化することなく、5日後には無事退院できました。しかし治療等は一切無く「自分の回復力で治すのが基本。風邪やインフルエンザに効く薬はない。」とのことでした。

さらに一週間ほど自宅で静養・療養し、無事に業務復帰(2月24日)しました。娘の方は軽い症状だけだったので自宅療養だけで済みしました。

現在まで後遺症はなく、以前どおりの生活を送っていますが、ほぼ20日間横になっていたため、筋力が落ちてしまい、現在、筋力の復旧を目指しています。

昨年健康診断で、肥満、高血圧、高脂血症等のいわゆる生活習慣病(メタボ)とされ、体重を減らすように指導され、食事制限や運動の励行を始めたのですが、なかなかうまく行きませんでした。しかし、今回のコロナ罹患によって、ダイエットと同様な状況となり、体重が5kg落ち、検査数値もだいぶ正常値に近いものとなり、図らずも目標が達せられました。

今後は百歳までの健康寿命を目指し、健康を維持しつつ、今までの経験を活用して、何かしら森林・林業に対して恩返しをして参りたいと考えております。



トドマツエリートツリーの開発及び特定母樹の指定

1.はじめに

エリートツリーは、精英樹で構成された採種園由来の種子から育苗した苗木の中でも成長等が著しく優れた第二世代以降の精英樹の総称です。一方、特定母樹は、平成25年に改正された間伐等特措法第2条第2項において、特に優良な種苗を生産するための種穂の採取に適する樹木であって、成長に係る特性の特に優れたものを農林水産大臣が「特定母樹」として指定すると定義されています。北海道育種場では、今年度トドマツについて4箇所の検定林データに基づきエリートツリーを開発するとともに、開発されたエリートツリーの中から特定母樹の指定基準を満たす個体を申請し特定母樹に指定されたので報告します。

2.トドマツ第二世代精英樹候補木の選抜

トドマツは北海道全土に分布し、通直性が高く、かつ加工しやすいため用材としての利用価値が高いことから育種対象樹種に含められており、今までに道内から700本以上の第1世代精英樹が選抜されています。これらの精英樹をクローン増殖して10箇所以上の採種園が造成されましたが、北海道育種場ではこれらの採種園等から得られた種子を利用して、親の能力及び次世代の優秀な個体を選抜するため1960年代から検定林や試験林を造成しました(図-1)。



図-1.造成された検定林 (通称二条植えで植栽されたトドマツ)

これらの検定林や試験林では、およそ5年ごとに成長等の調査が行われ、膨大なデータが蓄積されてきました。そして、これらのデータ解析の結果によって伐採齢におい

て優秀な個体は、20年次または30年次の成長データでも十分に優秀な個体を選抜できることが分かっています。そこで、これらの年次で有用なデータが得られた8箇所の検定林または試験林において成長量、幹の通直性、病虫害や二股の有無に関して優秀な個体を予備選抜しました。次に、これらの予備選抜個体について、ピロディンを利用して剛性を調査しました。ピロディンは、幹の外側から一定のエネルギーで射出されるピンを内側に向けて貫入させ、その深さから材の密度を測定できる木材試験機ですが、この値はトドマツにおいて剛性との相関が高いことが明らかになっています。したがって、深さが浅い個体を選抜すれば剛性が高い個体を選抜したことになります。



図-2.ピロディンによる試験風景

このようにして、予備選抜個体の中で成長量、幹の通直性、及び剛性等も考慮して優秀な個体を絞り込み、その結果第二世代精英樹候補木を300本以上選抜しました。その後、選抜した個体それぞれから採穂を行い北海道育種場内でつぎ木増殖しクローンを保存しました。

3.エリートツリーの開発

第一世代精英樹の選抜方法は、昭和55年に林野庁長官によって通知された精英樹選抜育種事業実施要領に定められています。一方、第二世代以降の精英樹の選抜方法は、林木育種センター所長によって通知されたエリートツリー選抜実施要領に定められ、その中でエリートツリーの選抜基準は表-1に示した通り成長量(材積)では各検定林内において相対的評価で4以上(上位30%)、剛性や幹の通直性では著しい欠点がないこととなっております。

そこで、今年度は北海道内の東部および中部育種区の4箇所の検定林において第二世代精英樹候補木のうち、これらの基準を満たす個体を絞り込みました。また、これらの基準を踏まえるとともに、選抜個体があり特定の親に偏らないように考慮し、その結果エリートツリーとして33個体を選抜しました。

表－1.エリートツリーと特定母樹の選抜方法の測定項目ごとの比較

測定項目	エリートツリー選抜実施要領における基準	特定母樹募集における基準
成長量 (材積)	次代検定林において材積の5段階評価を行い、評価値が4以上に相当するもの	環境及び林齢が申請個体等と同様の在来系統の個体(対照個体)の平均値(基準材積)と比較して、おおむね1.5倍以上
剛性等	著しい欠点がないこと	環境及び林齢が候補木等と同様の林分の個体の平均値よりも優れている
幹の通直性	著しい欠点がないこと	曲がりがあったくないか、若しくは曲がりがあっても採材に支障がない

4.特定母樹の申請

特定母樹指定基準は間伐等特措法の中で定められており、簡潔な基準を表－1に示しました。表からもわかりますように、エリートツリーと特定母樹の基準はやや異なっており、エリートツリーすべての個体が特定母樹に申請できるわけではありません。特に、材積では特定母樹の基準において申請木は周囲木との比較において1.5倍以上となるため、エリートツリーの基準に比べて厳しい傾向があります。これらの基準を基に精査を行った結果、エリートツリーの中でも特に優れた20系統を特定母樹として申請を行い、すべての系統が無事指定も受けました(表－2)。申請書には通直性の指標となる申請木の写真も載せることになっておりますが、図－3に指定された2系統の写真を載せました。特定母樹に指定された系統については、今後配布要望がある場合には保存したクローン個体から採穂を行い増殖し配布する予定です。

表－2.指定された特定母樹一覧

育種区	系統名
中部	トドマツ北育 2-151号
	トドマツ北育 2-157号
	トドマツ北育 2-166号
	トドマツ北育 2-170号
	トドマツ北育 2-171号
	トドマツ北育 2-209号
	トドマツ北育 2-220号
東部	トドマツ北育 2-232号
	トドマツ北育 2-253号
	トドマツ北育 2-272号
	トドマツ北育 2-276号
	トドマツ北育 2-294号
	トドマツ北育 2-308号
	トドマツ北育 2-314号
	トドマツ北育 2-317号
	トドマツ北育 2-324号
	トドマツ北育 2-338号
	トドマツ北育 2-339号
	トドマツ北育 2-341号
	トドマツ北育 2-345号



トドマツ北育 2-166



トドマツ北育 2-170

図－3. 申請書に使用したトドマツ個体の写真

5.終わりに

トドマツについて、今年度は北海道内の東部および中部育種区からエリートツリーの開発及び特定母樹の申請を行いました。来年度から西南部育種区から選抜した個体を中心に申請する予定です。

(育種課長 加藤 一隆)

台風21号等による北海道育種場の被害の復旧について

平成30年9月に当場に甚大な被害をもたらした台風21号及び北海道胆振東部地震から約2年半が経たち、場内の破損した施設の修繕及び保存園等の風倒木整理、客土の敷設・整地、水はけの悪い区画への暗渠の設置等を行い、今年度で全ての復旧整備が完了見込となり、消失した遺伝資源(苗木)を保存するための準備が整いました。

現在は整備された敷地に植栽保存するための苗木の増殖及び敷地内で採取することが出来なかった穂木を全道各地の山から採穂を行っています。

また、当场で受けた被害は他にはない貴重な機会と捕らえ、この被害環境を活用した新たな研究にも取り組んでいます(次項で紹介しています)。

消失系統の再増殖・保存を含めた完全復旧にはまだまだ長い年数を要しますが、職員一丸となり早急な復旧向け対応して参ります。

(連絡調整課長 藤田 彰宏)

1.施設の復旧



灌水施設の修繕



傾斜した電柱の交換

2.保存園等の整備



客土敷設・整備 1



客土敷設・整備 2



暗渠設置 1



暗渠設置 2

UAV を活用した台風被害推定の試み

1.はじめに

前項でもご紹介したとおり、平成30年9月に北海道に上陸した台風21号によって、北海道育種場内に保存されていた多くの精英樹が倒木被害を被りました。この台風被害からの復旧を目指すにあたって、まず、被害を定量的に評価することが求められました。しかし、倒木や傾斜木が多数発生している林分に分け入って調査を行うことは、多大な労力が必要であったことに加え、安全確保の面でも課題がありました。このような経験を通して、今後、同様の状況が生じてしまった場合でも安全かつ迅速に森林の被害を推定する技術の必要性を実感しました。そこで、無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle; UAV)を用いて台風被害の前年に撮影を行っていたトマツの育種素材保存園(約60年生)を対象に、台風被害後に撮影した画像と比較することで被害を定量的に推定することを試行しました。本稿では、今回の解析で得られた台風被害の推定精度について事例紹介します。

2.試行した解析手法と結果

倒木本数の推定は、図1に示した流れに沿って行いました。台風被害前年と台風被害直後の撮影データそれぞれで樹冠高のデータ(digital canopy height model:DCHM)を作成し、そのDCHMをもとにデータ解析環境Rのパッケージを用いて樹頂点を推定しました。それぞれのDCHMを基に推定された樹頂点数(立木本数)の差分をとることで、台風による倒木本数を推定しました。本解析により推定された倒木本数は550本であり、現地調査により推定された被害木本数587本と比較して約6%の誤差となりました。次に、台風前後のDCHMそれぞれで地面(DCHMが任意の閾値以下の部分)を判定し、その変化を見ることで被害面積も推定しました(図2)。今回解析を行った育種素材保存園において、地面が広がった(倒木が発生した)と推定された面積は約1.1ヘクタールで、約3分の1の面積が被害にあったと考えられました。

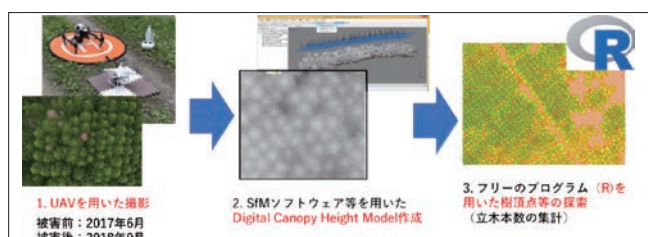


図1:試行した解析

推定された倒木発生エリアを台風被害前年に撮影した画像をつなぎ合わせたオルソ画像に重ね合わせると(図2)、どの個体が倒れたのかといったことが視覚的にわかるとともに、平成30年より以前の台風等により倒木が発生していたエリアの周辺で特に倒木被害が多かったことなどもわかりました。

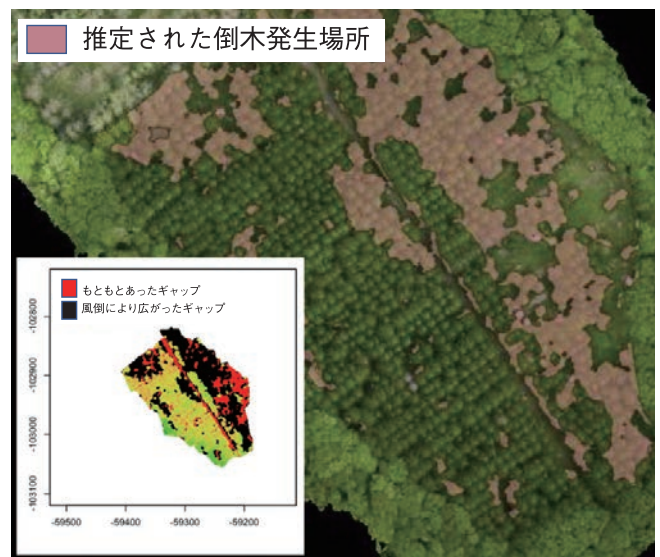


図2:推定された倒木発生エリア

3.今後の技術の活用に向けて

今回解析を試行した約60年生のトマツの林分では、UAV撮影画像を用いて精度よく倒木被害量を推定できました。どのような状況の林分でも良好な推定結果が得られるかについては検討の余地がありますが、森林被害の推定等にUAVが活用できることを実感できました。今回試行した手法は倒木発生前の撮影データが存在することが前提となるため、このような技術が活用できる場合が少ないことも想定されます。そこで、現在は市販されている空中写真を利用した推定などについても検討を進めています。また、データ解析環境Rを用いた樹頂点や樹冠の推定にはR言語で解析のためのコードを書く必要がありますが、Rに馴染みのない方には煩雑で導入が難しいことも考えられます。そこで、Rでこれらの解析を実行するためのアプリケーション化なども試みました。こういったものもUAVを活用した森林被害推定の一助になればと考えています。

(育種課育種研究室 花岡 創)

林野庁補助事業について －早生樹の増殖技術の高度化と実用化－

1.はじめに

林野庁では、平成31年度から「林業イノベーション推進総合対策のうち早生樹等優良種苗生産推進対策のうちエリートツリー等の原種増産技術の開発事業」の中で、「早生樹の増殖技術の高度化と実用化（北海道）」という事業内容（昨年度の名称は若干異なる）で公募を行ってきました。北海道育種場では、森林の有する多面的機能を最大限に発揮させるためには針葉樹のみならず広葉樹も視野に入れて育種を行うべきと判断し、北海道大学と共同で企画提案を行って応募した結果、平成31年度および令和2年度ともに事業補助金交付者の指定を受けることになりました。

2.事業について

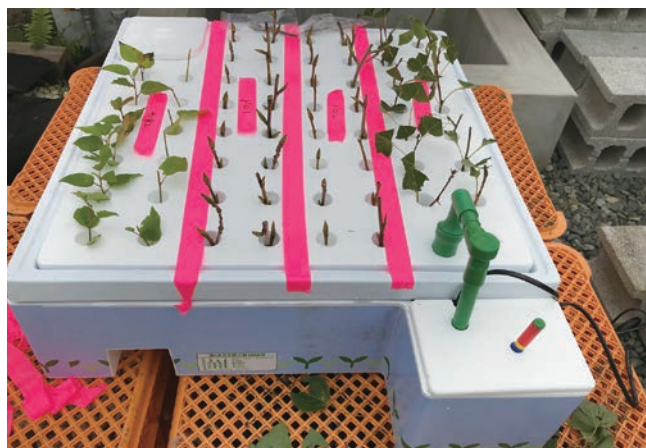
この事業は、大きく3つの項目から構成されています。まず実施項目1)として、早生広葉樹原種増産のための採穂台木と管理方法の高度化を行なっています。この項目では、ドロノキ等を対象に、採種園・採穂園を造成するための原種苗生産を効率化するため、さし木に適した環境条件や生理条件等の検討を進めています。これまでの結果では、ドロノキのさし木については季節を問わず良好な発根が得られることなどを明らかにしています。



図－1.プランターでのさし木試験

実施項目2)として、早生広葉樹遺伝資源保存のための増殖技術の開発を行なっています。この項目では、これまで増殖が困難とされ、有用でありながら遺伝資源保存や人工造林があまり行われていないヤマナラシ等を中心に、新規増殖技術による大量増殖を目指しています。これまでの結果、通常のさし木では発根が見られなかったヤマナラシについて、水耕栽培装置を用いた場合にさし穂から

の発根を確認することができ、今後につながる結果を得ています。また、北海道大学では組織培養による苗木増産技術の開発に取り組んでおり、ヤマナラシやシナノキの増殖等に関して良好な結果が出始めています。



図－2.水耕栽培試験の様子

実施項目3)では、早生広葉樹の種子を利用した新規増殖技術開発を行なっています。この項目では種子の採取・保存方法等の改良に資する基礎データの収集を行い、種子を利用した新規増殖技術開発を目指しています。これまでの結果、ドロノキとヤマナラシの種子に関しては、-20℃の貯蔵では1年間発芽能力を維持できることが明らかとなり、低温長期貯蔵の道筋が見えてきました。



図－3.ドロノキ種子の発芽試験

今後、これまでに築いた基礎的知見を元に、各種増産技術の高度化を進めていく予定です。

（育種課長 加藤 一隆）

エゾマツカサアブラムシ抵抗性品種の子供はどれくらい被害が少ないのか？

1.はじめに

エゾマツは北海道内に広く天然分布する有用樹種ですが、これまでの造林実績が少ないのが課題点です。その理由は諸説ありますが、エゾマツカサアブラムシの被害の問題も影響していると考えられます。この虫はエゾマツの新芽に寄生し、虫えいを形成することから、寄生された木は新梢を十分に伸ばすことができずに成長が減退してしまいます(写真-1)。この問題に対して北海道育種場では、エゾマツカサアブラムシの加害に対して抵抗性のある系統の選抜および選抜した系統の抵抗性の実証試験を進めてきました。以下に、エゾマツカサアブラムシ抵抗性育種のこれまでの取り組みの概要と実証試験で得られた知見についてご紹介します。

2.抵抗性育種の経緯と実証試験の結果

抵抗性育種の最初の取り組みは、苫小牧市にある検定林での植栽木の虫えいの着生調査でした。この調査を昭和52年から平成5年の期間に4回実施し、その結果をもとに虫えい数が著しく少なく、樹高成長が優れた37個体(全植栽木の4%に該当)を抵抗性候補木として選抜しました。これらを接ぎ木増殖してクローン化し、エゾマツカサアブラムシの人工接種を平成9年から4年間行いました。その結果、全く虫えいが形成されなかった12クローンを平成16年度に抵抗性品種として選抜しました。開発された抵抗性品種の将来的な活用を考えると、実生で普及することが想定されます。このため、抵抗性品種の性質がどの程度子供に伝わるかを明らかにすることが重要です。そこで、これらの抵抗性品種の特性を実証的に明らかにするため、北海道育種場は釧路市阿寒町に所在する前田一歩園財団と「阿寒地域におけるエゾマツの研究協力に関する覚書」を交わし、平成21年から共同研究を開始し、抵抗性品種同士を人工交配して養苗した苗木を用いて、平成22年に前田一歩園財団所有地に試験地を設定しました。その後、毎年樹高調査を行い、さらに令和元年から虫えいの着生調査も開始しました。その結果、平均樹高は樹下植栽区を除くと2.3mとなっていました(写真-2)、虫えいの着生状況について、抵抗性品種同士の人工交配家系と一般のエゾマツで被害率(虫えいの認められた個体数/該当する区分の個体数×100)を比較すると、前者が

0.9%で後者が8.3%でした。この結果から、抵抗性品種の子供は一般のエゾマツと比べて被害が少ないことが分かりました。したがって、今後エゾマツの造林を行う際に、抵抗性品種の子供(実生苗)を造林に用いることで、将来のエゾマツカサアブラムシの被害を軽減することが可能になると考えられます。阿寒町の試験地では被害が出始めたのは近年のことであり、現時点では調査データが少ないため、今後も引き続き被害状況の調査を継続していきたいと考えています。

(育種課育種研究室 玉城 聡)



写真-1 新芽に寄生したエゾマツカサアブラムシの虫えい



写真-2 試験地の現況

キハダ産地別試験地の造成について

キハダはミカン科キハダ属の広葉樹で、薬木として知られています。有効成分であるベルベリンを含んだ樹皮は「黄柏(オウバク)」と呼ばれ、漢方薬などに利用されており、近年さらに需要が高まっています。

林木育種センターはこのキハダの薬木としての機能に着目し、全国から集めたキハダ種子の実生苗を各地に植栽して産地間で成長や有効成分量に違いがあるか検証することを目的とした試験を行っています。試験地は全国で5カ所設定しており、そのうち北海道育種場では夕張市と協定を締結し、同市有林に試験地造成をすることになりました。

北海道育種場で播種し、1年間養苗した苗木を令和元年5月に試験木として計500本植栽しました(写真-1)。



写真-1 植栽したキハダ試験木

試験地は1ブロック1296㎡とし、反復として2ブロック設定しています。1ブロックにつき25系統10本ずつの250本をランダムに配置し、試験木の周囲には周囲木を植栽しました。また、シカやネズミの食害を防ぐため、苗木にハイトシールドを設置しています(写真-2)。



写真-2 夕張・北海道育種場 共同試験地

同年11月には生存調査を行い、合わせて樹高を測定しました。現在9割の苗木が生存しており、今後も夕張市にご協力をいただきながら保育に努めていきます。

今後数年間は毎年の成長量を測定し、他4カ所の試験地と比較を行いながらより地域に適したキハダを評価していきます。将来的には有効成分の含有量についても調査していく予定です。

(遺伝資源管理課収集管理係 南 佳織)

国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所 林木育種センター
北海道育種場

〒069-0836 北海道江別市文京台緑町 561-1

編集・発行 北海道育種場広報委員会

発行日 2021(令和3)年3月●●日

お問い合わせ先 連絡調整課

電話 011-386-5087

e-mail: hokkaidoikusyu@ffpri.affrc.go.jp

※本誌掲載内容の無断転載を禁じます。