



事業トピックス

## 林木遺伝資源連絡会の設立

林木育種センター 遺伝資源部 下村 康広・丹藤 修

### 1 はじめに

近年、林木遺伝資源は新品種の開発の材料としてのみならず、平成14年度に策定された「新・生物多様性国家戦略」にも記載されているように、生態系の保全や種の絶滅防止とその回復などの観点からも、その保存、保全、利用の重要性がますます高まってきています。

このような状況の中、今後、我が国の林木遺伝資源の収集、保存、保全をより効率的、効果的に実施し、また、その利用等をさらに充実させていくためには、林木遺伝資源に係る広範な機関等との連携

を強化し、林木遺伝資源に関する情報や意見の交換等を継続的に行う仕組み作りが必要であり、林木センターでは、連絡会の設立を関係機関等へ働きかけできました。

そして、平成17年12月1日、都道府県、森林管理局、緑資源機構、森林総合研究所、大学、民間など多くの機関や団体等が連携をして林木遺伝資源に関する情報や意見の交換などを行う「林木遺伝資源連絡会」が発足しました。

この連絡会について、その概要を紹介します。

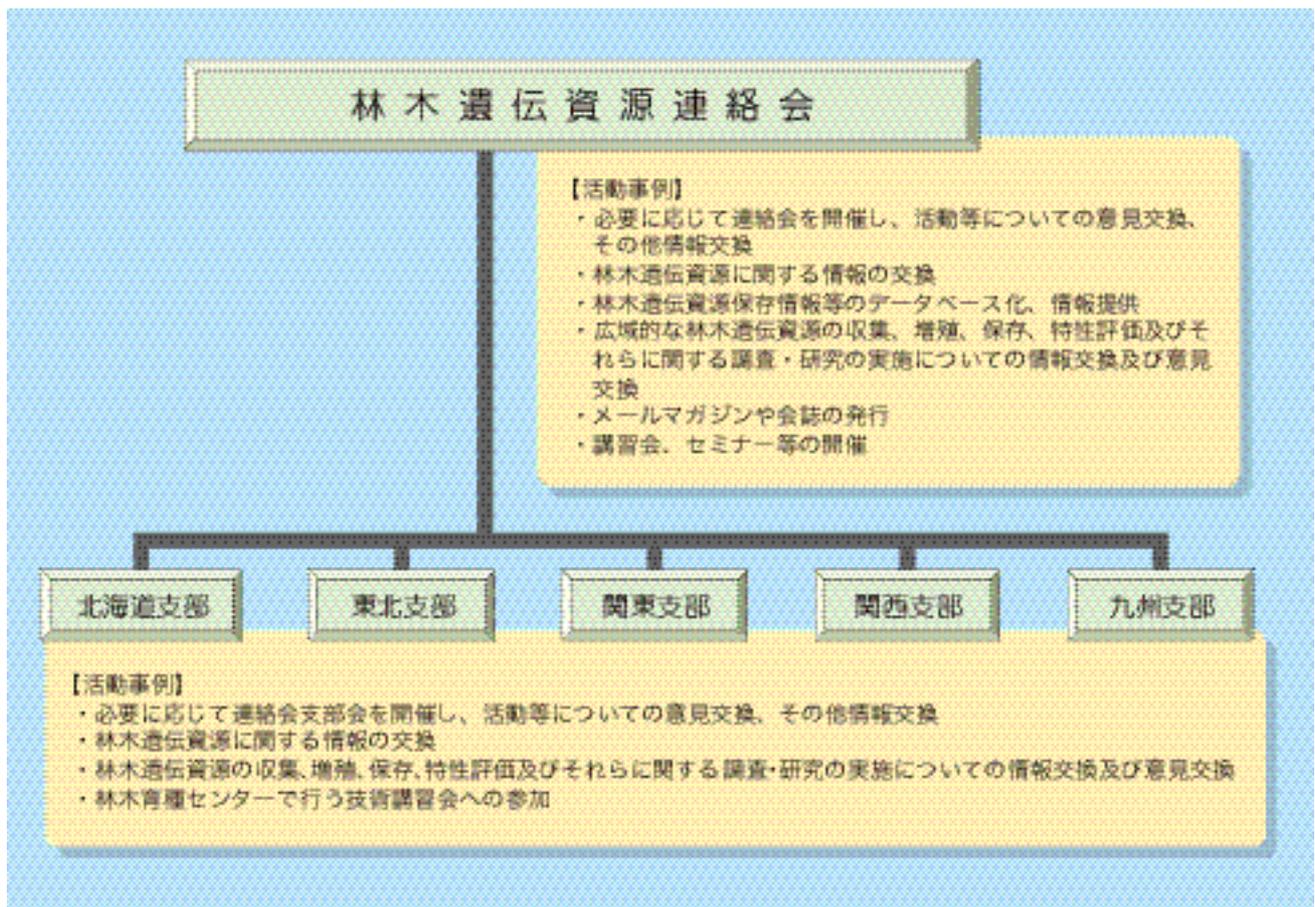


図 - 1 林木遺伝資源連絡会の組織と活動事例

【お知らせ】 林木育種センターでは、林木遺伝資源を試験研究用に種子、花粉、穂木、苗木などで配布しています。厳密に品種・系統が管理されており、皆様の研究材料として最適です。価格は1点あたり消費税込で3,349円です。詳しい内容や入手方法につきましては、本誌裏面に記載のホームページをご覧になるか、メールまたは電話でお問い合わせください。

## 2 林木遺伝資源連絡会の概要

### (1) 会の名称

本連絡会の名称は、会員予定者へのアンケートを実施し、その結果一番希望の多かった「林木遺伝資源連絡会」に決まりました。

### (2) 目的

本連絡会は、会員相互の連携を図り、林木遺伝資源に関する情報や意見の交換、技術の研鑽等を行い、我が国における林木遺伝資源の確保、保全及び特性評価の推進に寄与することを目的としています。

### (3) 組織

連絡会には、活動を効率的、効果的に行うため、北海道支部、東北支部、関東支部、関西支部及び九州支部を置いています(図 - 1 参照)。また、連絡会には、役員として会長(林木育種センター理事長 田野岡章)と若干名の幹事を置き、各支部にも、支部長と若干名の幹事を置いています。

なお、現在の会員数は、100の大台を超えたところです。

### (4) 活動の内容

主な活動内容は、図 - 1 の活動事例のとおりです。

この会自体は、林木遺伝資源の収集や保存などの事業や研究などを直接実施するものではありませんが、ソフト面でそれらの事業や研究の発展を支えていくものです。それぞれの会員の保有されている林木遺伝資源(公表しないものを除く。)のデータベース化とその情報の提供、林木遺伝資源に関する情報や意見の交換、情報発信、将来的には林木遺伝資源に関するセミナーの開催などを行っていくものです。

当面は、次のことを重点に活動を進めることとしています。

会員の保有する林木遺伝資源の保存情報のデータベース化の推進とその情報の提供

林木遺伝資源に関する情報や意見の交換、特に、巨樹・銘木等林木遺伝資源の収集、増殖、保存に係る情報の交換

メールマガジンや会誌の発行

会員の拡充

なお、この連絡会の活動とその充実により、我が国における林木遺伝資源に関係する多くの機関、団

体等が連携を密にし、林木遺伝資源に関する情報や意見の交換等を行うことによって、林木遺伝資源の収集や保存、保全や保存情報の集積などの推進が、より一層活性化することが期待できます。

## 3 入会

連絡会へは、上記の2(2)の連絡会の目的に賛同する機関(機関の一部の組織を含む。) 団体であれば、入会していただくことができます。また、個人の場合には、連絡会の目的に賛同し、かつ、林木遺伝資源を保有している方又は学識経験者であれば入会していただくことができます。

我が国の林木遺伝資源の保存、保全、利用やそれらに関連する研究の一層の発展に資するためには、より多くの方々のご参加をいただき、この会の充実を図っていく必要があります。会費は無料です。

多くの方々のご入会をお待ちしています。

入会に関するお問い合わせは、次の最寄りの支部の事務局へお願いいたします。

#### 【連絡会の入会に関するお問い合わせ先】

支部名	連絡先
北海道支部	林木育種センター北海道育種場 遺伝資源管理課 Tel 011 - 386 - 5087
東北支部	林木育種センター東北育種場 遺伝資源管理課 Tel 019 - 688 - 4805
関東支部	林木育種センター遺伝資源部 Tel 0294 - 39 - 7048
関西支部	林木育種センター関西育種場 遺伝資源管理課 Tel 0868 - 38 - 1767
九州支部	林木育種センター九州育種場 遺伝資源管理課 Tel 096 - 242 - 3151

また、連絡会のホームページも随時更新しています。あわせてご覧ください。

<http://labglt.nftbc.affrc.go.jp/g-renrakukai/index.htm>



林木遺伝資源保存林シリーズ No.11

## アカエゾマツ、エゾマツ、トウヒの林木遺伝資源保存林

林木育種センター 北海道育種場 河合 芳郎・坂本 庄生 遺伝資源部 星 比呂志

### 1 はじめに

トウヒ属の樹種は北半球の冷温帯～亜寒帯～寒帯の広い地域に約40種が分布し、日本には7種程度が分布します。このうち、アカエゾマツ(*Picea glehnii* (Fr.Schm.) Masters)、エゾマツ(*P. jezoensis* (Sieb. et Zucc.) Carr.)とその変種のトウヒ(*P. jezoensis* (Sieb. et Zucc.) Carr. var. *hondoensis* (Mayer) Rheder)は、比較的分布が広く、集団状に生育し、林業上重要な樹種です。

アカエゾマツは、サハリン、南千島、北海道に分布し、岩手県の早池峰山に隔離分布します。エゾマツやトドマツとともに、北海道を代表する針葉樹で、エゾマツとともに北海道の木にも指定されています。また、材は、建築材やパルプ材、ピアノの響板やバイオリンの胴などの高級楽器材としても利用されています。北海道育種基本区内では、カラマツに次いで多く造林される樹種で、林木育種センター北海道育種場では精英樹の選抜・検定、人工交配等により優良品種の育成に取り組んでいます。

エゾマツは、アカエゾマツよりも広い地域、すなわちサハリン、南千島、北海道のほか、カムチャッカ、沿海州、朝鮮半島及び中国東北部にも分布します。エゾマツは、天然林においては倒木更新という特殊な更新をすることで知られています。資源量が減少しているため、林木遺伝資源保存林などによる生息域内保存が特に重要です。エゾマツの用途はアカエゾマツとほぼ同じですが、あまり造林が行われていません。これには、いくつか理由がありますが、その一つに、幼齢木の時代にエゾマツカサアブラムシの被害を受けやすいことがあげられます。このため、林木育種センター北海道育種場では、エゾマツカサアブラムシ抵抗性品種の開発に取り組み、平成16年度には、12品種を開発しました。

トウヒは、本州の中部地方の亜高山帯と紀伊半島の大台ヶ原・大峰山系に分布します。エゾマツとは冬芽や葉枕の形態で区別され変種とされますが、独立種とする説や同一とする説もあります。建築材な

どに利用されます。

### 2 林木遺伝資源保存林の現況

アカエゾマツ、エゾマツ、トウヒの林木遺伝資源保存林について、設定箇所の位置を図-1に、育種基本区別森林管理局別の設定箇所数と面積を表-1に示しました。

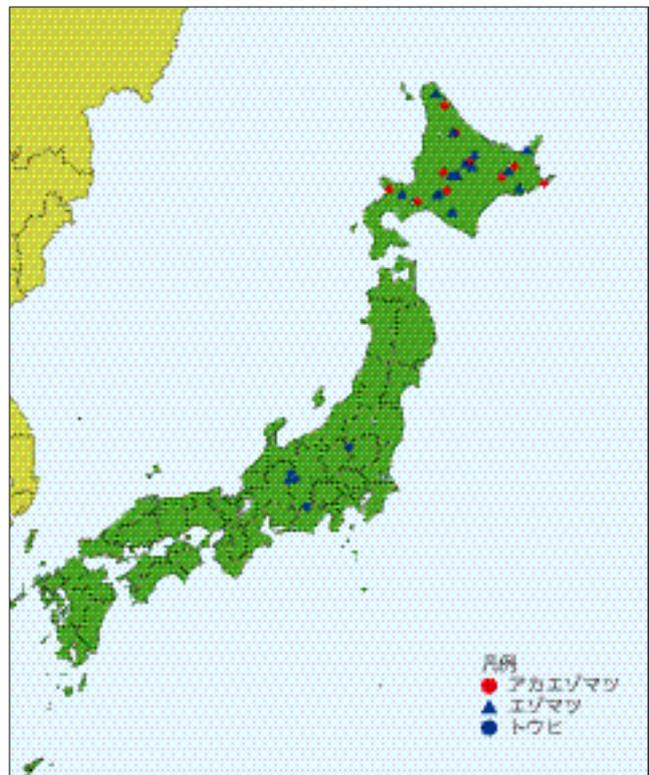


図-1 アカエゾマツ、エゾマツ、トウヒの林木遺伝資源保存林位置図

表-1 アカエゾマツ、エゾマツ、トウヒの林木遺伝資源保存林の設定箇所数と面積

育種基本区	森林管理局	アカエゾマツ		エゾマツ(注)		トウヒ	
		箇所数	面積(ha)	箇所数	面積(ha)	箇所数	面積(ha)
北海道	北海道森林管理局	10	540.83	15	429.17		
関東	関東森林管理局					2	90.51
	中部森林管理局					3	114.67
	小計					5	205.18
合計		10	540.83	15	429.17	5	205.18
全体に占める割合		3.0%	5.9%	4.6%	4.7%	1.5%	2.2%

(注) シロエゾマツの保存林3箇所10.00haを含む。

【お知らせ】 林木育種センターでは、林木遺伝資源を試験研究用に種子、花粉、穂木、苗木などで配布しています。厳密に品種・系統が管理されており、皆様の研究材料として最適です。価格は1点あたり消費税込で3,349円です。詳しい内容や入手方法につきましては、本誌裏面に記載のホームページをご覧ください。メールまたは電話でお問い合わせください。

3 代表的なアカエゾマツ、エゾマツ、トウヒの林木遺伝資源保存林

以下に、代表的なアカエゾマツ、エゾマツ、トウヒの林木遺伝資源保存林を紹介します。

[ 北見アカエゾマツ10林木遺伝資源保存林 ]

アカエゾマツは、トドマツ、ナナカマド、ダケカンバなどと混交しており、アカエゾマツの本数は4割程度ですが、材積では9割近くに達しています。平均胸高直径32cm、平均樹高20mとアカエゾマツの林木遺伝資源保存林の中では、平均的な大きさですが、1ha当たりの本数は比較的多く、材積は保存林中最大となっています。稚幼樹の本数も最も多い部類に入っており、壮齢で活力のある林分と考えられます。

所在	北海道紋別郡丸瀬布町 北緯43°43' 東経143°13'	網走西部森林管理署1088ろ 林小班
地況	面積：15.90ha 標高：1,070m	温量指数 33 降水量 981mm/年
林況	立木 アカエゾマツ：平均胸高直径32cm、平均樹高20m、380本・397m <sup>3</sup> /ha	稚幼樹 アカエゾマツ：1,720本/ha



写真 - 1 北見アカエゾマツ10林木遺伝資源保存林

[ 東京モミ・シラベ・コメツガ・トウヒ2林木遺伝資源保存林 ]

標高1,600m～2,200mの高標高地に設定された保存林です。トウヒは、標高1,800m付近ではコメツガやモミなどと混交していますが、2,100m付近ではシラベと混交しています。保存林全体では、本数で1割、材積で2割弱ですが、やや密集している場所では、本数で2割強、材積で3割強を占めているところがあります。トウヒの平均胸高直径は27cm、平均樹高は15mですが、胸高直径75cm、樹高26mに達する大きい個体もあります。稚幼樹は多数見られます。

所在	静岡県磐田郡水窪町奥領家 北緯35°17' 東経138°00'	天竜森林管理署718い
地況	面積：55.23ha 標高：2,000m	温量指数 45 降水量 3,000mm/年
林況	立木 トウヒ：平均胸高直径27cm、平均樹高15m、92本・64m <sup>3</sup> /ha	稚幼樹 トウヒ：1,300本/ha



写真 - 2 東京モミ・シラベ・コメツガ・トウヒ2林木遺伝資源保存林

[ 旭川エゾマツ16林木遺伝資源保存林 ]

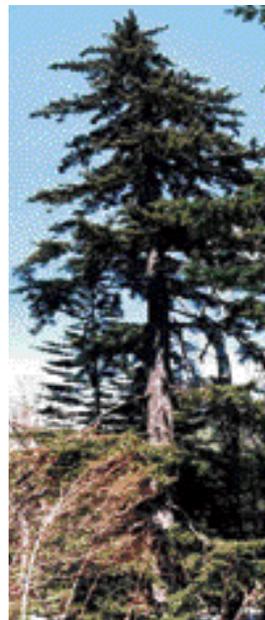


写真 - 3 旭川エゾマツ16林木遺伝資源保存林

エゾマツは、トドマツ、ナナカマド、ダケカンバなどと混交しており、本数で4割、材積では7割を占めています。平均胸高直径36cm、平均樹高18mと、エゾマツの林木遺伝資源保存林の中では、平均的な大きさです。エゾマツは林内の倒木上に落ちた種子が発芽して次世代の更新樹となる倒木更新をするため、林内には稚幼樹が少ない場合が多いのですが、この林分は稚幼樹が1ha当たり650本と比較的多く、天然更新が期待されています。

所在	北海道上川郡上川町 北緯43°37' 東経142°02'	上川中部森林管理署 2291い、2292い
地況	面積：69.75ha 標高：1,070m	温量指数 34 降水量 1,272mm/年
林況	立木 エゾマツ：平均胸高直径36cm、平均樹高18m、150本・215m <sup>3</sup> /ha	稚幼樹 エゾマツ：650本/ha



研究トピックス

## オガサワラグワの組織培養

林木育種センター 育種部 近藤 禎二

### 1 はじめに

小笠原諸島(写真-1)は東京から南へ約千キロの太平洋上にあります。青い海と空がすばらしいだけでなく、小笠原の動植物には固有なものが多く、世界的に貴重です。高木林を構成する代表的樹種であるオガサワラグワ(写真-2)は固有種ですが、個体数が著しく少なく、シマグワとの交雑による遺伝汚染が進んでいます。また、天然更新が困難な状況にあり、絶滅が危惧されています。



写真-1 父島の鳥山から見た海岸線



写真-2 母島の桑ノ木山のオガサワラグワ

オガサワラグワを保全するためには、現存する純粋な個体のクローンを確保するとともに、純粋な個体を材料として苗木を育成し植栽することが必要です。オガサワラグワはさし木が非常に困難なことから、組織培養による増殖に取り組みました。

### 2 芽生えを使って培地の条件を決める

これまでにオガサワラグワの組織培養を試みた例がないので、培養する際の培地の条件をまず検討しなければなりません。そのためには培養がやり易いと考えられる若い芽生えを用いて条件を検討し、そ

れを成木に応用するやり方を取りました。

検討する条件としては、培地の種類とそれに添加する植物ホルモンの種類と濃度です。培地の種類については、Murashige and Skoogの培地をまず試してみました。この培地はMS培地と呼ばれ、様々な植物で使われ良い結果が得られています。添加する植物ホルモンの条件については、芽の分化を促進する目的で6-ベンジルアミノプリンを1、5、25  $\mu\text{M}$ の3段階の濃度で試験しました。その結果、5  $\mu\text{M}$ において芽がほどよく増え、芽からのシュートの伸びもよいことが分かりました。

シュートまで形成させることができれば、つぎは発根です。これまでの広葉樹の組織培養の経験では、発根に用いる培地では養分、特に窒素成分は少ない方がよいことから、MS培地の窒素成分を半分にし、さらに全体を半分に薄めた培地を用い、発根を促進するために植物ホルモンとして3-インドール酪酸を5  $\mu\text{M}$ 添加しました。この培地での発根率は約8割で、問題のない発根率といえます。

以上のように、芽生えからの植物体形成はそれほど難しくはなく、そのための培地の条件も明らかにできました。

### 3 いよいよ成木を用いた組織培養にとりかかる

組織培養の目的は、現在小笠原に生存しているもののコピーをつくることです。ですから、材料は成熟した老木や壮年期の木です。一般に成熟した木にはタンニンなどの物質が多量に含まれており、これが組織培養の際に培地に溶け出したりして成長を阻害したり枯死させたりします。また、野外の材料は表面の微細構造が雨風で壊され、そこに雑菌が入っていることが多く、滅菌が難しいことがあります。小笠原といえば台風の常襲地であり、洋上にあることから雨風が強いので現地では採取した材料で組織培養ができるかどうか当初は不安でした。また、オガサワラグワの芽吹き、シュート伸長、落葉についてのフェノロジーを十分把握していないので、いつ材

【お知らせ】 林木育種センターでは、林木遺伝資源を試験研究用に種子、花粉、穂木、苗木などで配布しています。厳密に品種・系統が管理されており、皆様の研究材料として最適です。価格は1点あたり消費税込で3,349円です。詳しい内容や入手方法につきましては、本誌裏面に記載のホームページをご覧ください。メールまたは電話でお問い合わせください。

料を採取するのも当初は手探りでした。これまでの経験では、秋に落葉し、冬芽を着けるので、これを組織培養に使うのがいいようです。11月中旬になると冬芽からシュートが伸びるので、その前の10月頃が冬芽採取の適期と思われます。採取した枝付きの冬芽を歯ブラシと洗剤を使ってよく洗い、70%エタノールとアンチホルミンを使って滅菌します。その後クリーンベンチの中で実体顕微鏡を使って芽を取り出し、培地の上に置きます。このやり方で芽を取り出すと、タンニンの放出もそれほどひどくなく、雑菌の汚染もあまり見られませんでした。

培地は芽生えを材料にした試験で結果の良かったMS培地に6-ベンジルアミノプリンを5 $\mu$ M添加したものを使いました。植え込んだ芽は培地の養分と植物ホルモンを使いながら伸長してシュートになります。それから後は約1カ月間隔で植え替えます。

次に、シュートを植物体にするには発根させなければなりません。ここに大きなハードルがありました。芽生えから誘導したシュートの発根は容易だったのですが、同じやり方で成木から誘導したシュートの発根を試みても発根率は高くありません。なかには全く根が出ないクローンもありました。そこで、日本製紙株式会社が開発した手法を参考に、シュートをまずインドール酢酸の1,000 $\mu$ M水溶液に2時間浸漬し、つぎにIBA 5 $\mu$ Mを添加した4倍希釈のMS培地を含ませたパーミキュライトに挿しつけ、これを炭酸ガス濃度1,000~1,300ppmで培養しました。培養器のフタには、ガス交換を促進するために通気性のあるシールを2個取り付けました。炭酸ガスの効果は非常に大きく、炭酸ガス処理区では、従来法で発根のみられなかったクローンにおいて発根がみられ、従来法で発根が見られたクローンではより多くの根の形成が見られました。また、発根し



写真-3 炭酸ガス施用による発根状況  
左：炭酸ガス施用、右：従来法、根には培地のパーミキュライトが付着しています。

た根の長さについても、炭酸ガス施用による方法の方が優れていました(写真-3)。

#### 4 小笠原での培養苗の順化

組織培養で増殖した苗が果たして小笠原で育つか、最終的にはこれを実証しなければなりません。そこで、培養苗を小笠原に送り、苗畑で順化できるかどうかの実証試験を行いました。一般に培養器の中の湿度は非常に高く、この中で育った培養苗をいきなり外に出すと、まず枯れてしまいます。幸い、発根の際に通気のできるシールを培養器のフタに取り付けていたので、ここから水分が適度に抜けたことにより培養器の中が過湿にならず、通常の培養苗よりも乾燥に強い苗を培養器の中で育てることができました。父島の苗畑での順化では、プラスチック容器に入れて順化を試みましたが(写真-4)、お世話いただいた小笠原野生生物研究会の方の手厚い管理もあり、ほとんど枯らすことなく順化できました。



写真-4 父島の苗畑での培養苗の順化

#### 5 おわりに

オガサワラグワは小笠原諸島の父島、母島、弟島に天然分布していますが、林木育種センターでは、現在約80クローンを組織培養で保存しています。現地の原木のなかには枯れかかっているものもあり、貴重なコレクションです。

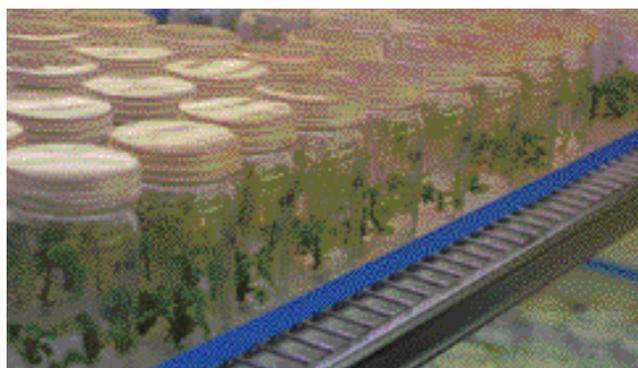


写真-5 組織培養によって保存中のオガサワラグワ



研究トピックス

## スタジイとコジイの中間タイプとその地理的な出現地域

林木育種センター 遺伝資源部 山田 浩雄

### 1 はじめに

日本のシイノキ属には、スタジイとコジイおよびスタジイの変種とされるオキナワジイの2種1変種が分布しています。スタジイの堅果は大きく卵状長楕円形で、葉の表皮組織は2層の細胞から成り、コジイの堅果は小さく卵円形で、葉の表皮組織は1層の細胞から成ること、オキナワジイの堅果はスタジイよりも幅広いことなどの違いから、これらを識別することができます。しかしながら、中間的な形態を示す個体(中間タイプ)も数多く観察されていて、堅果の形態はコジイ型からスタジイ型へと連続的に変異することや、同じ葉の中で表皮組織の層数が1層部分と2層部分が混じり合っている個体も観察されます。

スタジイとコジイは、その地理的な分布域が異なり、スタジイは福島県および新潟県から鹿児島県までの太平洋側と日本海側の両方に分布するのに対し、コジイは伊豆半島から鹿児島県までの主に太平洋側に分布し、さらにオキナワジイは奄美大島以南の南西諸島に分布しています。したがって、オキナワジイをスタジイに含めて考えると、スタジイはコジイに比べて分布域が広く、コジイの分布域はスタジイの分布域の中に含まれ、かつ、両種が重複して分布していることから、スタジイとコジイの中間タイプは両種の雑種と推定されてきています。

もし、本当に中間タイプがスタジイとコジイの交雑に由来するのであれば、中間タイプはスタジイとコジイが重複分布する限られた地域(交雑帯)だけに出現すると予想されます。本研究では、この交雑帯を特定するため、日本のシイノキ属の全分布地域から母樹毎に堅果を収集し、その堅果を発芽させて得られた実生の葉の表皮組織を観察しました。

なお、野外で生育する個体を直接観察する場合、発芽から観察するまでの生育期間中に枯死してしまう個体を調査することはできませんが、母樹毎に堅果を採取して管理下で育てた実生を観察することにより、生育期間中に枯死してしまう影響を除くこと

ができます。

### 2 材料と方法

スタジイとコジイおよびオキナワジイの堅果は、主に神社仏閣の社叢林の200林分443母樹から採取しました。採取した堅果は水に漬けて浮いた堅果を除去したあと、2 で保存し、翌春、林木育種センターの苗畑または温室に播種しました。

443母樹のそれぞれから育てた実生について、1母樹あたり10~30個体の実生の葉の表皮組織の細胞層数を顕微鏡で観察しました。各実生から健全葉1枚を採取し、5mm程度の切片を葉の任意の位置から3切片作成しました。上述のとおり、典型的なスタジイとオキナワジイの葉の表皮組織の細胞層数は2層で、コジイは1層ですが、同じ葉の中で表皮組織の層数が1層部分と2層部分が混じり合っている中間タイプも観察されますので、本研究では、播種して得られた実生個体を、葉の表皮組織の細胞層数の状態に基づいて、以下のようにタイプ(表皮カテゴリー)分けしました。

c-タイプ : 葉の表皮組織の細胞層数が1層のみの実生個体

ic-タイプ : 1層と2層が混成、ただし、1層の割合が高い実生個体

ics-タイプ : 1層と2層が混成、ただし、両者の割合は同じくらいの実生個体

is-タイプ : 1層と2層が混成、ただし、2層の割合が高い実生個体

s-タイプ : 2層のみの実生個体

本研究では、表皮カテゴリーがic-, ics-, is-タイプの葉をもつ実生個体を、スタジイとコジイの中間タイプと定義しました。

### 3 結果と考察

#### (1) 母樹のタイプ分け

今回の研究では、443母樹から得た7,260個体の実生の葉の表皮組織を観察しました。その結果、約

【お知らせ】 林木育種センターでは、林木遺伝資源を試験研究用に種子、花粉、穂木、苗木などで配布しています。厳密に品種・系統が管理されており、皆様の研究材料として最適です。価格は1点あたり消費税込で3,349円です。詳しい内容や入手方法につきましては、本誌裏面に記載のホームページをご覧ください。メールまたは電話でお問い合わせください。

32%にあたる2,304個体の実生が中間タイプ (ic-、ics-、またはis-タイプ) でした。443母樹がどのような表皮組織の実生 (子ども) を産み出したのかにより、母樹を6タイプに分類しました (図 - 1)。

- タイプA : 全ての実生の表皮カテゴリーはc-タイプで、コジイのみを産み出した母樹
- タイプB : 実生の表皮カテゴリーはc-、ic-、ics-、またはis-タイプで、コジイと中間タイプを産み出した母樹
- タイプC : 実生の表皮カテゴリーはic-、ics-、またはis-タイプで、中間タイプのみを産み出した母樹
- タイプD : 実生の表皮カテゴリーはc-、ic-、ics-、is-、またはs-タイプで、コジイとスダジイと中間タイプの全てを産み出した母樹
- タイプE : 実生の表皮カテゴリーはic-、ics-、is-、またはs-タイプで、スダジイと中間タイプを産み出した母樹
- タイプF : 全ての実生の表皮カテゴリーはs-タイプで、スダジイのみを産み出した母樹

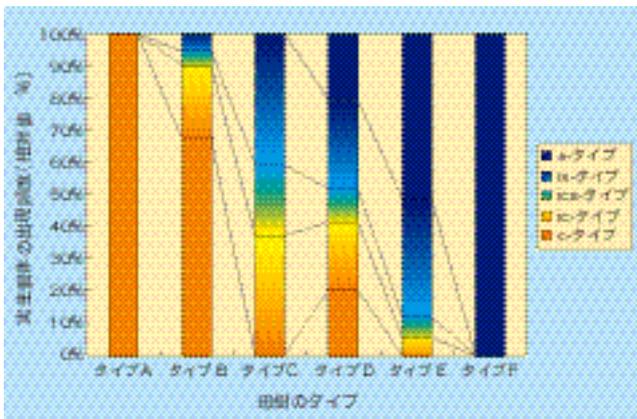


図 - 1 産み出した実生個体による母樹のタイプ分け

中間タイプの実生を産み出した母樹 (タイプB ~ E) は、443母樹中299母樹で、約67%の母樹が次世代に中間タイプを産み出しました。また、約11%の母樹が、スダジイ、コジイ、中間タイプの全てを産み出しました (タイプD)。

(2) 地理的な出現地域

タイプA ~ Fまでの母樹のタイプの地理的な出現地域を図 - 2 に示します。コジイのみを産み出したタイプA母樹 (図 - 2上) は、伊豆半島から九州までの瀬戸内海地方を含む太平洋側に出現しました。この分布域は、従来報告されているコジイの分布域

と一致しています。一方、スダジイのみを産み出したタイプF母樹 (図 - 2上) は、関東地方、日本海側、南西諸島に出現し、スダジイのみが分布する地域と一致しました。

もし、中間タイプがスダジイとコジイの交雑に由来するのであれば、中間タイプはスダジイとコジイが重複分布する地域、すなわち、タイプA母樹の分布域のみにも出現すると考えられます。しかしながら、中間タイプを産み出したタイプB ~ E母樹 (図 - 2下) は、日本のシイノキ属の全分布域に出現し、スダジイのみが分布する関東地方、日本海側、南西諸島においても観察されました。

以上の結果は、葉の表皮組織における中間タイプは、必ずしもスダジイとコジイの交雑に由来するのではなく、スダジイまたはコジイの種内変異の可能性のあることや、最終氷期以降の分布域の変遷に伴う浸透性交雑の可能性もあることを示唆しています。

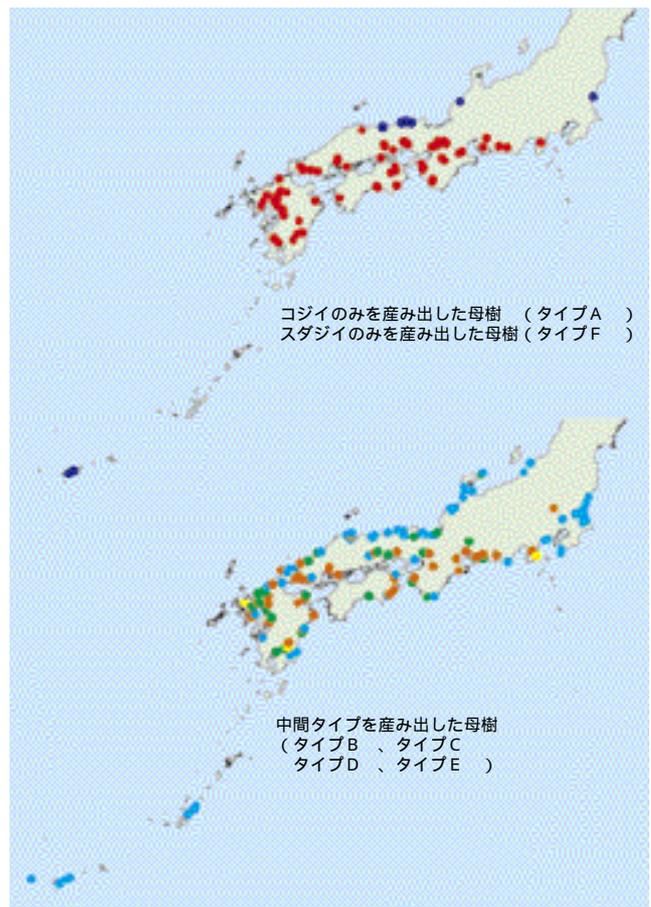


図 - 2 母樹のタイプ別の出現地域

(この研究の詳細はJournal of Plant Research 116 : 477-482に掲載されています。)



トピックス

## 南西諸島自生種の増殖技術の開発への取り組み

林木育種センター 遺伝資源部 矢野 慶介

### 1 はじめに

南西諸島は、鹿児島県の種子島・屋久島から沖縄県の与那国島にかけて連なる島々のことです。多くの島が亜熱帯に属しており、シマトネリコやオキナワウラジロガシなどの本土には生息しない固有種を含む多くの樹種が自生しています。南西諸島の中でも南西の方に位置する西表島(図-1)は、島の9割が森林で覆われ、しかも、日本ではこのあたりにしか生息しないケナガエサカキなどの多様かつ貴重な林木遺伝資源が残されています。

このように、西表島に生育する樹種は希少なものがたくさんありますが、増殖方法が確立されていない樹種が多く見られます。現在、林木育種センターでは、「西表島郷土樹種等林木遺伝資源保存事業」を九州森林管理局と共同で実施しており、南西諸島に生育する遺伝資源を探索・収集し、生息域外保存を進めています。林木遺伝資源の生息域外保存を計画的に実施するためには、その対象樹種についての増殖技術を確立する必要があります。林木育種センター遺伝資源部では、平成13年から、同センターの西表熱帯林育種技術園の協力のもと、この西表島に生育する亜熱帯樹種を対象に増殖試験を行っています。

本号では、現在までに行った試験結果のとりまとめと課題を中心にご紹介します。

### 2 さし木による増殖

樹木を増殖させるには様々な方法がありますが、まずさし木による増殖に取り組みました。さし木は、同一遺伝子を持ったクローンを比較的容易に増殖させることができる方法です。さし木は毎年6月に密閉さし(写真-1、2)などの方法で実施し、10~11月に発根率の調査を行いました。いずれの種でも2母樹以上から採穂を行い、母樹別に試験を実施しました。さし木増殖が可能とした樹種は、平均発根率が10%以上を示した樹種としました。



写真-1 密閉によるさし木 写真-2 密閉さし木床の内部

表-1 さし木増殖が可能な樹種の一覧とその発根率

樹種	発根率 (%)
アオバノキ	29.9
アカミズキ	54.5
アデク	28.3
オオシバモチ	72.7
オオバエゴノキ	22.9
ケナガエサカキ	26.6
シマタゴ	10.0
シロミミズ	28.0
ヒサカキサザンカ	62.0
ヒメサザンカ	50.9
ヒメツバキ	69.9
リュウキュウモチノキ	35.0

シマタゴはIBA処理により発根率が0%から10%に向上。

平成16年までにさし木によって増殖が可能なが分かった樹種の一覧を表-1に示します。オオシバモチやヒメツバキ(写真-3)などの発根率が特に高く、これまでに試験をした16樹種のうち、12樹種においてさし木による増殖が可能となっています。また、穂木をIBA(インドール酪酸)という発



図-1 南西諸島および西表島の位置

【お知らせ】 林木育種センターでは、林木遺伝資源を試験研究用に種子、花粉、穂木、苗木などで配布しています。厳密に品種・系統が管理されており、皆様の研究材料として最適です。価格は1点あたり消費税込で3,349円です。詳しい内容や入手方法につきましては、本誌裏面に記載のホームページをご覧になるか、メールまたは電話でお問い合わせください。



写真 - 3 発根したヒメツバキ

根促進剤に浸漬させてさし木を行う試験も行っています。IBA処理を行ってもほとんどの樹種で発根率の向上は見られませんでした。しかし、IBA処理を行わないと全く発根が見られなかったシマタゴにおいては、発根が促進され、10%の個体で発根が認められました。

タイワンオガタマノキ

は、オガタマノキの変種とされ、日本では石垣島以南に生育していますが、これらの地域では用具材として重要な樹種となっています。この樹種は、種子の結実期に台風がよく襲来することもあって種子の収集が困難となっており、これまで当センターでさし木試験を進めてきました。最初は、ガラス室やインキュベーター（恒温器）内などでさし木を行ってききましたが、MCPBと呼ばれるオーキシン系植物成長剤を試験的に散布したところ、多くの個体で発根が認められました（写真 - 4）。まだ発根した根の数が少ないなど問題があることから、今後はさらに発根率を高くし、発根数を多くすることを目的として、様々な発根促進剤を利用してさし木試験を実施する予定です。また、その他のさし木が困難な樹種への様々な発根促進剤の適用も検討しています。



写真 - 4 発根が確認されたタイワンオガタマノキ

3 種子による増殖

さし木では増殖できない樹種もあることから、種子での増殖試験も実施しています。秋季に収集し、

果肉が着いているものについては水に浸してそれを腐敗させて除去するなどの処理を行いました。その後5月の冷蔵庫に保存し、翌春にポットに播種をしました。発芽率が10%を超えた樹種を種子による増殖可能なものとししました。

表 - 2 種子による増殖が可能な樹種の一覧とその発芽率

樹種	発芽率 (%)
アカハダノキ	60.4
オオバエゴノキ	22.9
オキナワシャリンバイ	55.0
シマサルスベリ	12.5
シマトネリコ	48.3
ショウベンノキ	82.9
センダン	20.0
トペラ	58.3
ヒサカキサザンカ	11.8
ポチョウジ	70.1
モクタチバナ	42.3
モモタマナ	64.6
ヤエヤマシタン	14.6
リュウキュウモクセイ	10.4



写真 - 5 発芽したポチョウジ

種子による増殖可能な樹種の樹種別の発芽率を表 - 2 に示します。増殖が可能となった樹種は、これまでに試験をした32樹種のうち14樹種となっています。ショウベンノキやポチョウジ（写真 - 5）などで高い発芽率を示しました。一方で、アワダンやアデクなどはほとんど発芽がみられませんでした。また、オキナ

ワウラジロガシやサガリバナについては冷蔵保存の後ではほとんど発芽がみられませんでした。これらの種子については冷蔵せずに秋に播種を行ったところ、発芽した個体が多く見られています。

4 おわりに

今回の研究は、園長をはじめとする海外協力部西表熱帯林育種技術園の皆様のご協力により実施することができました。この場を借りて御礼申し上げます。



遺伝資源の収集・保存に関する技術シリーズ No.9

## 遺伝資源保存園等に保存した林木遺伝資源の調査と評価の方法

林木育種センター 遺伝資源部 星 比呂志・野村 考宏

### 1 はじめに

林木のジーンバンク事業において収集した遺伝資源は、必要に応じてつぎ木やさし木等の方法で増殖した後、成体は遺伝資源保存園に定植して保存し、種子・花粉は専用の施設に保存しています。保存した遺伝資源は、その特性を調査・評価して、結果を遺伝資源特性評価報告書としてホームページなどを通じてユーザーに提供しています(図-1)。

調査と評価の方法については、林木遺伝資源特性評価要領としてまとめています。この要領は逐次改訂しており、最新版(平成16年6月作成)は、林木育種センターのホームページにも掲載しています。

本号では、遺伝資源の調査、評価方法について、概要を説明します。

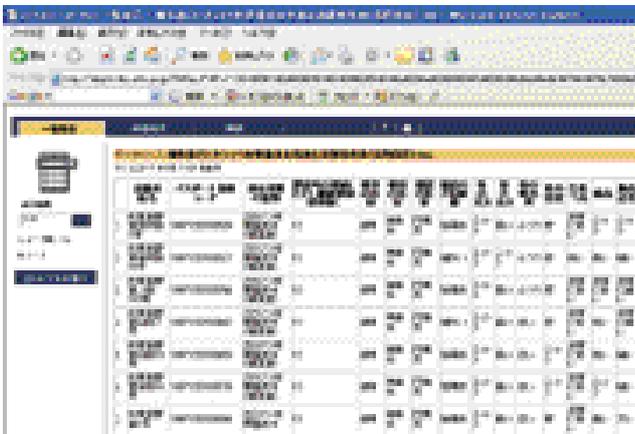


図-1 林木育種センターのホームページに掲載している遺伝資源の特性評価報告書の例(カラマツ材質優良木)

形質や材色、ヤング係数等の材質形質などが含まれます。

特性調査と評価は、これらの多数の形質のうち、樹種やその利用方法等から、特性調査・評価の重要度や優先度を勘案して、樹種ごとに以下のような形質を目安として実施しています。

表-1 樹種別の調査対象形質の目安

特性評価形質	成体							種子・花粉	
	スギ属	ヒノキ属	マツ属	カラマツ属	モミ属	トウヒ属	その他針葉樹		
一次特性	樹姿	樹体の形状							
		樹幹の形状							
		分枝高							
		樹冠の形状							
	樹皮	樹皮厚							
二次特性	枝条	樹皮の亀裂紋様							
		枝の太さ							
		枝の長さ							
	種子	枝の枝出角							
三次特性	種子	枝の密度							
		千粒重							
	その他	自然落枝性	生枝下高						
		着花性	雌花着花量						
	三次特性	種子	雄花着花量						
			GA3感受性(雌)						
		花粉	GA3感受性(雄)						
			球果当たり種子数						
		三次特性	ぼう芽性	精選率					
				発芽率					
開葉時期			発芽率						
			幹のぼう芽性						
さし木	開葉時期								
	さし木発根率								
三次特性	成長形質群	その他							
		樹高							
	材質形質群	胸高直径							
		幹曲がり							
		根元曲がり							
		幹の完満性(形状比)							
		真円性							
		材色							
		ヤング係数							
		容積密度							
繊維傾斜度(最大)									
繊維傾斜度(平均)									
その他									

(注) は絶対評価によるもの、 は相対評価によるもの、 は一般に行われている方法によるもの。

### 2 調査と評価の対象形質

樹木の特性を評価する項目である「形質」には、多数のものがありますが、遺伝資源としての利用の観点から、これらを三つに整理しています。一つは「一次特性」で、識別(分類・同定)のために必要な形質です。形態的な形質などが含まれます。「二次特性」は生理・生態的な形質及び抵抗性に関する形質で、着花性、種子・花粉の発芽率、さし木発根性、各種抵抗性などが含まれます。「三次特性」は生産に關係する収量等の形質で、樹高、胸高直径等の成長

### 3 調査の方法

#### [調査個体数と系統数]

特性調査における1系統(クローン・家系)あたりの調査個体数は、調査データの信頼性等を考慮して、原則として、クローンでは3個体以上、実生家系では5個体以上としています。また、表-1において相対評価を行う形質については、適切な評価が行えるよう、原則として、ほぼ同じ樹齢の30系統以上を調査することにしています。

【お知らせ】 林木育種センターでは、林木遺伝資源を試験研究用に種子、花粉、穂木、苗木などで配布しています。厳密に品種・系統が管理されており、皆様の研究材料として最適です。価格は1点あたり消費税込で3,349円です。詳しい内容や入手方法につきましては、本誌裏面に記載のホームページをご覧ください。メールまたは電話でお問い合わせください。

[ 調査の種類 ]

調査法には、機器を用いて測定するものと、目視により観察するものがあります。表 - 1 においては、一次特性では、樹皮厚、枝の太さ・長さ・岐出角（写真 - 1）、種子千粒重、二次特性では、生枝下高、種子の諸形質、花粉発芽率、さし木発根率、三次特性では、樹高、胸高直径、形状比、真円性、ヤング係数、容積密度数、繊維傾斜度が測定により調査する形質です。その他の形質は観察により調査します。なお、測定が原則の形質でも、樹高等の測定対象の状況に応じて、観察とする場合もあります。実際の調査方法は「林木遺伝資源特性評価要領」に詳しく解説しています。



写真 - 1 特性調査の様子

大型の分度器を用いて枝の岐出角を、測竿を用いて枝の長さを測定（林木育種センター職員向けの実習風景より）

4 評価の方法

調査した形質は、系統ごとに平均値または最頻値（最も出現頻度が高かった値）を求めて系統代表値とし、この系統代表値をもとに評価を行います。

評価には相対評価と絶対評価があります。相対評価は、それぞれの系統代表値が全調査系統の中でどのくらいの位置にあるかを評価するもので、主に偏差値の考え方をを用いた5段階評価を行います。学校時代の成績表（通信簿）をイメージしていただくとうよいと思います（表 - 2）。

表 - 2 種子発芽率の評価基準

評価	非常に低い (1)	低い (2)	ふつう (3)	高い (4)	非常に高い (5)
区分	~-1.5	-1.5 ~ -0.5	-0.5 ~ +0.5	+0.5 ~ +1.5	+1.5 ~

は全調査系統における系統代表値の標準偏差

一方、絶対評価は、評価の基準を、実用上の理由等にもとづいてあらかじめ定めているものです。例えばヤング係数の評価は、E50、E70、E90、E110という日本農林規格（JAS規格）をそのまま用いてい

ます（表 - 3）。前記の相対評価においては、(1)と(5)がそれぞれ約7%、(2)と(4)がそれぞれ約24%、(3)が約38%と、各評価に振り分けられる系統数の割合がおおむね決まっていますが、絶対評価ではそのようなことはなく、たとえば材質が優れた系統を調査した場合は、評価は全部E110で、他は該当無しとなることもあり得ます。

表 - 3 スギのヤング係数の評価基準（区分の単位はtf/cm<sup>2</sup>）

評価	等外 (1)	E50 (2)	E70 (3)	E90 (4)	E110 (5)
区分	~40	40~60	60~80	80~100	100~

また、当初は相対評価を行っていても、調査の進展に従って絶対評価に移行するもの、また、もともと絶対評価を行っていたものでもその基準が変更されるものもあります。例えば、枝の長さにおいては、以前は調査系統中での相対評価を行っていましたが、関東育種基本区内で選抜された多数の精英樹についての調査を行った結果（図 - 2）を活用して、暫定的ではありますが、絶対評価が可能となりました（表 - 4）。これらの形質については、今後も調査を進めてデータを蓄積し、評価基準をより適切なものとしていきたいと考えています。

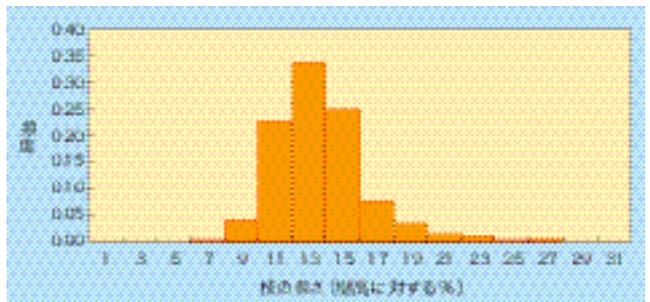


図 - 2 関東育種基本区スギ精英樹780クローンにおける枝の長さの頻度分布

表 - 4 スギの枝の長さの評価基準（区分の単位は%）

評価	非常に短い (1)	短い (2)	ふつう (3)	長い (4)	非常に長い (5)
区分	~10.0	10.0~12.5	12.5~15.0	15.0~17.5	17.5~

詳細については、参考文献をご覧ください（文献（1）についてはホームページでもご覧になれます）。

参考文献

- (1) 星比呂志・山田浩雄・丹藤修：林木遺伝資源の特性評価における評価の基準について、林木育種センター平成15年度年報、96~99（2004）
- (2) 星比呂志・山田浩雄・丹藤修：林木遺伝資源の特性評価基準の作成に関する資料、林木育種センター研究報告21、125~174（2005）



遺伝資源の収集・保存に関する技術シリーズ No.10

## 収集・精選が困難な虫媒花花粉と微細種子の取り扱いについて

林木育種センター 遺伝資源部 山田 浩雄

### 1 はじめに

林木のジーンバンク事業では、林木遺伝資源を保存する方法の一つとして、種子や花粉の収集、保存を行っています。樹木の花粉は風によって媒介される風媒花花粉と、昆虫等によって媒介される虫媒花花粉に大別できます。針葉樹等の風媒花の花粉は、水差し法等によって収集し、凍結させて保存する技術が確立されていますが、広葉樹等の虫媒花花粉は、粘着性が強く、その生産量も少ないことから、これら虫媒花花粉を収集し保存することは困難です。一方、種子を収集し保存する上で、ツツジ属等の種子は非常に微細であるため、その精選方法についても検討する必要があります。本稿では、有機溶剤を用いた虫媒花花粉の収集、保存方法と微細種子の精選方法を紹介します。

### 2 虫媒花花粉の取り扱い

#### (1) 収集

虫媒花をもつ広葉樹の花粉は、開花中の花を有機溶剤（ヘキサンなど）で洗浄して花粉を洗い出し、それを濾過して集めることができます。有機溶剤を用いる理由としては、速乾性があるので、有機溶剤中に洗い出された花粉を、有機溶剤を乾かすことで集めることができること、有機溶剤中では花粉が発芽しないこと、虫媒花花粉特有の表面の粘着性物質を溶かすことなどがあげられます。

手順としては、開花直前の花のついた枝を採取する。軽く水洗いをして汚れを落とし、表面の水分をとる。水差しして開花させる。開花した花をもぎ取り、有機溶剤を入れたビーカーなどの中に花を漬け、花粉を洗い落とす(写真-1のA)。花粉が混じった有機溶剤を、花粉収集器などの篩とおして夾雑物を除去する。濾紙を用いて花粉が混じった有機溶剤を濾過する(写真-1のB)。花粉が捕集された濾紙の有機溶剤を乾燥させ、濾紙上に残った花粉を集める(写真-1のC)。

このように有機溶剤を用いることにより、虫媒花

花粉を収集することができます。有機溶剤を用いても、花粉の発芽に影響を及ぼさないことは、人工発芽培地（林木のジーンバンク事業では、寒天1%、蔗糖10%、pH6の培地を使用している。）を用いた発芽試験で確認されています（写真-1のD）。

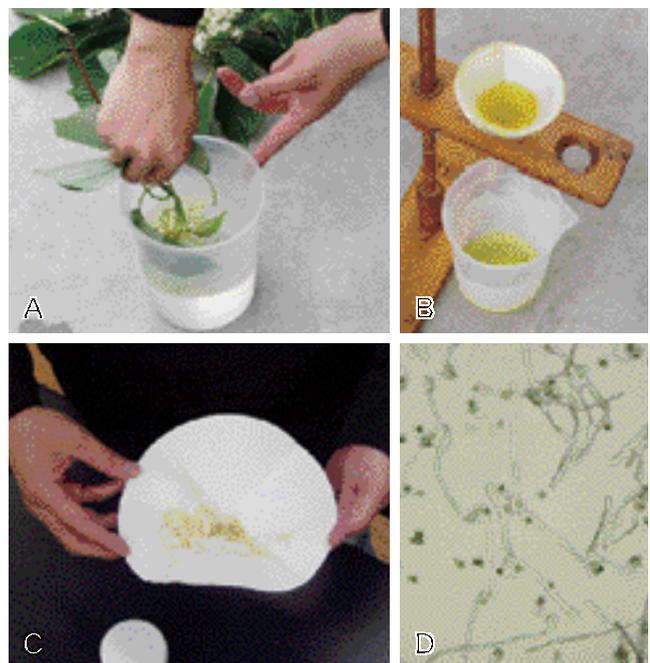


写真-1 有機溶剤を用いた虫媒花花粉の収集

A：有機溶剤を用いた花粉の洗い出し、B：濾紙を用いた花粉の捕集、C：濾紙上に残った花粉、D：人工発芽培地上での花粉の発芽。

#### (2) 保存

多くの樹種の花粉は、常温で保存すると短期間でその発芽能力を失ってしまいます。有機溶剤を用いて収集した花粉は、風媒花花粉と同様に、花粉を乾燥させて低温状態で保存することにより、長期保存することができます。特に、花粉を凍結保存させる場合、花粉の含水率が高いと発芽能力を失ってしまいますので、含水率を10~15%程度にしておく必要があります。これは花粉内部の水が微氷晶となって凍結傷害を与えるためと考えられています。

花粉の乾燥はシリカゲルを用いて行うことができます。収集した花粉を葉包紙に包んだシリカゲルと

【お知らせ】 林木育種センターでは、林木遺伝資源を試験研究用に種子、花粉、穂木、苗木などで配布しています。厳密に品種・系統が管理されており、皆様の研究材料として最適です。価格は1点あたり消費税込で3,349円です。詳しい内容や入手方法につきましては、本誌裏面に記載のホームページをご覧ください。メールまたは電話でお問い合わせください。



写真 - 2 収集した花粉のシリカゲルによる乾燥

ともに密閉容器内に入れ、シリカゲルを適宜交換しながら含水率を低下させます(写真 - 2)。含水率が低下するまでの間は、2 程度の冷蔵庫内で花粉を保存します。含水率を低下させた花粉は、冷凍庫に入れて凍結保存することができます。保存中の花粉の発芽能力の有無は、人工発芽培地を用いて確認することができます(写真 - 1のD)。

### (3) 交配

以上述べてきたように、虫媒花花粉も有機溶剤を用いて収集した後は、風媒花花粉と同様に取り扱うことができます。このように収集、保存した虫媒花花粉も、最終的には人工交配に利用可能で、正常に種子を生産することを確認する必要があります。

わずか1例だけですが、スダジイの花粉を有機溶剤で収集し、乾燥させ凍結保存させた後、人工交配を行い、正常に種子が生産されることが確認されています(写真 - 3)。



写真 - 3 有機溶剤を用いて収集した虫媒花花粉による人工交配

### 3 微細種子の取り扱い

微細種子をもつ樹木の場合、果実に含まれるどの部分が種子なのかを事前によく観察し、果実の採取、調整、精選の過程の中で、なるべく夾雑物が混ざらないように取り扱うことが肝要です。機械的に種子を精選するためには、充実種子との物理的な違いに注目して、篩選や風選等の中から、それぞれの

樹種に適した方法を選んで行います。微細種子の場合、メッシュ幅の異なる篩(ふるい)を用いて精選する方法がよいようです(写真 - 4)。

サツキツツジの場合、果実の中に長さ1mm程度の複数の種子が含まれ、果実を乾かすと開裂して種子が出てきます。3種類のメッシュ幅の異なる篩を用いて精選した結果(写真 - 5) 25メッシュ/インチの篩で種子より大きな夾雑物が除去され(写真 - 5のA) 45と60メッシュ/インチの篩に種子が精選され(写真 - 5のBとC) 種子より小さい夾雑物は、60メッシュ/インチの篩を通過して除去することができます(写真 - 5のD)。篩で篩うときは、同じメッシュ幅の篩を用いて、何回か繰り返して夾雑物を取り除くようにするとうまく精選できるようです。

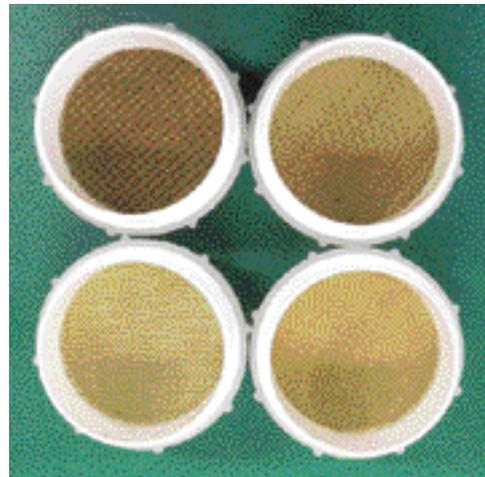


写真 - 4 メッシュ幅の異なる篩

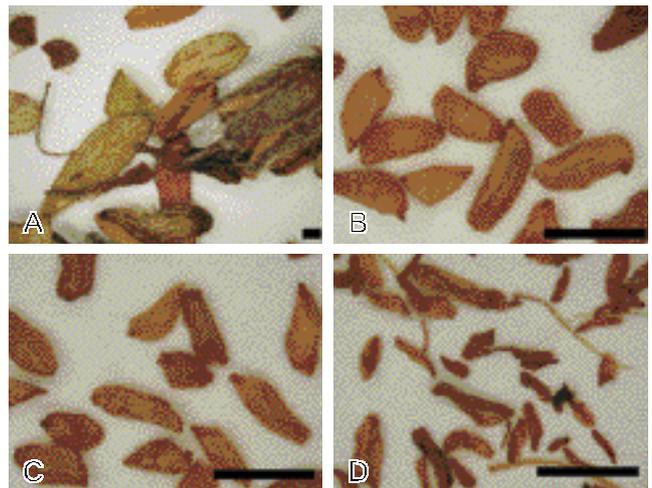


写真 - 5 メッシュ幅の異なる篩を用いた微細種子の精選(サツキツツジ)

A: 25メッシュ/インチの篩に捕らえられたもの、B: 25メッシュ/インチの篩を通過し45メッシュ/インチの篩に捕らえられたもの、C: 45メッシュ/インチまでの篩を通過し60メッシュ/インチの篩に捕らえられたもの、D: 60メッシュ/インチまでの全部の篩を通過したもの。写真中の横棒はいずれも1mm。写真のAとDは夾雑物、写真BとCが種子である。