



トピックス

## 天然記念物等の里帰りの状況について

林木育種センター 遺伝資源部 橋本 光司・藤原 昭博

### 1 はじめに

林木育種センターでは、巨樹・名木、絶滅の恐れがある希少な樹木や特異な形態を持つ樹木など、学術上貴重な特徴を持つ国指定天然記念物をはじめとする多様な樹木の収集・保存を行っています。収集したものは、主としてさし木やつぎ木により、原木と全く同じ遺伝子を持つクローン苗木として保存しています。保存したのものについては、形態や成長などの諸特性の調査を行い、林木育種などの科学研究の材料として利用されることとなります。当センター本所及び各育種場で行ってきた収集・保存状況については、本誌の創刊号 - 3、第2号 - 1~3及び第3号 - 1に掲載されており、これらは当センターのホームページ (<http://ftbc.job.affrc.go.jp>)でもご覧になれます。

巨樹・名木などについては、古くから地元の信仰の対象であったり、地域社会の中で親しまれてきたりしたものが多いことから、地元自治体からの要請などによって、当センターで保存している原木のクローン苗木を現地に「二世」として里帰りさせることもあります。

以下に、これまでに行ってきた苗木の里帰り状況を紹介します。

### 2 里帰りの現況

林木育種センターで最近行った里帰りの事例をあげると、表 - 1のとおりです。クローン苗木の提供先は、原木の所有者・管理者（国有林、地方公共団体、神社等）のほか、保存活動を行う公的機関・管理者等で構成される任意団体となっています。

これらの中には、現地の原木がすでに存在しないものも多くあります。例えば、真覚寺の「岡野松」は、枝張りの広さでは日本一といわれていました。しかし、平成5年に9月に原木が枯れてしまいました。幸いにも枯死する直前に小枝が採取されて林木育種センターに送付され、当センターがつぎ木増殖を行い、育てた苗木が平成6年12月に地元に戻りました。

表 - 1 最近行った里帰りの事例

名称	樹種名	指定等	苗木の提供先
千本ナラ	ミズナラ	森の巨人たち百選木	国(国有林)北海道浜益村・村観光振興協議会
カズグリ	クリ	国指定天然記念物	岩手県東和町
長泉寺の大イチョウ	イチョウ	国指定天然記念物	岩手県久慈市
実相寺のイチョウ	イチョウ	国指定天然記念物	岩手県一戸町
馬ノ神岳のカラマツ	カラマツ	衰退林分(宮城県蔵王町、白石市)	国(国有林)
東根の大ケヤキ	ケヤキ	国指定(特)天然記念物	山形県東根市
文下の大ケヤキ	ケヤキ	国指定天然記念物	山形県鶴岡市
早田のオハツキイチョウ	イチョウ	国指定天然記念物(山形県温海町)	所有・管理者
いぶき山のイブキ樹叢	ビャクシン	国指定天然記念物・衰退林分	茨城県十王町
鶴川神社の大ケヤキ	ケヤキ	国指定天然記念物(新潟県柏崎市)	所有・管理者
松之山の大ケヤキ	ケヤキ	国指定天然記念物	新潟県松之山町
天橋立のマツ	クロマツ	国指定(特)名勝記念物(京都府宮津市)	京都府
大山並木松	クロマツ	町指定天然記念物	国(国有林、環境省)鳥取県・大山町・県緑化推進委員会
多行松	アカマツ	町指定天然記念物	岡山県哲多町
真覚寺の岡野松	クロマツ	県指定天然記念物(香川県さぬき市)	所有者
行者杉	スギ	巨樹、有名木(福岡県小石原村)	国(国有林)
小川内の杉	スギ	県指定天然記念物	佐賀県東脊振村、神社氏子関係者
女夫木の大スギ	スギ	国指定天然記念物	長崎県諫早市
眉山の大杉	スギ	巨樹、有名木	長崎県島原市
手野のスギ	スギ	国指定天然記念物(熊本県一宮町)	所有者
参道杉(夫婦杉)	スギ	巨樹、有名木(熊本県水上村)	国(国有林)
千年杉	スギ	市指定天然記念物	熊本県水俣市、神社氏子関係者
池尻の唐傘マツ	アカマツ	県指定天然記念物	熊本県矢部町、所有者、地元住民
拝所の大スギ	スギ	巨樹、有名木	熊本県清和村
阿蘇北向谷原始林	スギ	国指定天然記念物	熊本県大津町
山の神スギ	スギ	巨樹、有名木	熊本県大津町
坂下阿蘇神社の杉	スギ	巨樹、有名木(熊本県南関町)	所有者
茂道松	クロマツ	地域品種	国(国有林)、熊本県水俣市、地元住民等
小岱松	アカマツ	地域品種	熊本県玉名市

### 3 里帰りした代表的な天然記念物

以下に、里帰りした代表的な天然記念物の事例を紹介します。

#### [ 鶴川神社の大櫨 (新潟県柏崎市) ]

国の天然記念物として指定されたケヤキでは、国内有数の巨樹です(写真 - 1左)。幹周が11m以上もあり、樹齢は1000年以上ともいわれています。東北育種場で増殖していたクローンを平成8年5月に鶴川神社境内へ8本里帰りしました(写真 - 1右)。

【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点あたり消費税別で3,190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。



写真 - 1 鷺川神社の大櫨の原木(左)と里帰りした苗木(右)

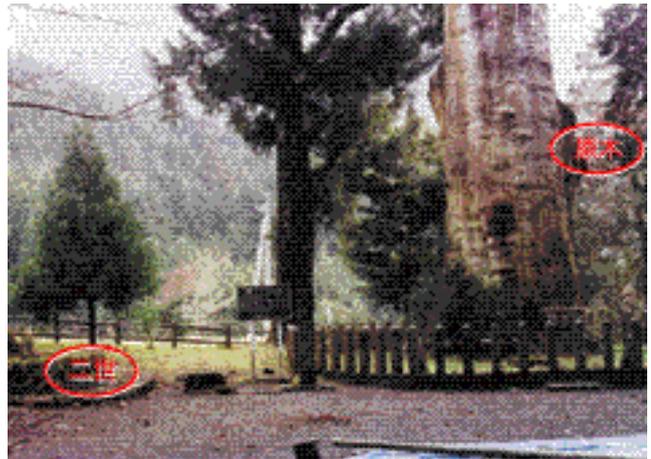


写真 - 3 手野の大杉の原木(右)と里帰りした二世(左)

[天橋立の「阿蘇の松」(京都府宮津市)]

国の特別名勝として指定された天橋立にあり、市民から親しまれてきたクロマツです。平成13年秋に原木が枯死したことから、天橋立を管理する京都府より、阿蘇の松が健全だった頃(写真-2左)に採穂してクローン増殖していた関西育種場あてに、里帰り要請があり、平成15年3月に地元園児らにより記念植樹されたものです(写真-2右)。



写真 - 2 健全だった頃の天橋立「阿蘇の松」の原木(左)と地元園児による記念植樹(右)

[手野の大杉(熊本県阿蘇郡一の宮町)]

国の天然記念物として指定された、樹高47m、幹周が11mもあるスギの巨樹でした。平成3年の19号台風で、高さ10mのところから幹が折れ、その後、枯死しました。現在では、その大きさを物語る根本部分と折れずに残った樹幹部分が保存されているだけです(写真-3、右端)。

九州育種場が保存していた3本のうち1本の苗木が、平成5年3月に枯死した原木の横に里帰りしました(写真-3、左端)。

4 今後の取り組み

～林木遺伝子銀行110番の開設～

ここまで述べましたように、林木育種センターでは、従来からも天然記念物などのクローンの増殖要請があれば、可能な限り応じてきたところですが、平成15年12月1日に、林木遺伝子銀行110番を開設し、巨樹・銘木等の遺伝資源のクローン増殖サービスを開始しています。

この林木遺伝子銀行110番は、機関や個人等が所有する天然記念物や巨樹、銘木、有名木等の樹木が高齢等で衰弱している場合などで、これらの機関等から全く同じ遺伝子を持つ後継クローン苗木の増殖の要請があった場合に、さし木やつぎ木等の方法により後継クローンを増殖するサービスを行うものです。費用は無料ですが、サービスの対象は、当センターに保存する価値を有しており、かつ、高齢等の理由による衰弱がみられるなど、後継樹の増殖の緊急性が高いと判断されるもの、とさせていただきます。なお、樹種や樹齢等によってはさし木やつぎ木等による増殖ができない場合もあります。

また、増殖した苗木は2年後を目途に所有者へ里帰りさせるとともに、当センターでも保存し、特性調査を行い、林木育種などの科学研究の材料として活用させていただきます。

詳しくは以下にお問い合わせください。

～林木遺伝子銀行110番の連絡先～  
 林木育種センター遺伝資源部探索収集課  
 電話：0293-32-7048



林木遺伝資源保存林シリーズ No.7

## ヒノキ属 *Chamaecyparis Spach* の林木遺伝資源保存林

林木育種センター 遺伝資源部 丹 藤 修

### 1 はじめに

ヒノキ属の樹種は日本、台湾、北アメリカに6種、このうち日本にはヒノキとサワラの2種が分布し、両種とも日本固有です。ヒノキは福島県以南の本州、四国及び九州に分布し、北限は福島県いわき市赤井岳、南限は屋久島です。ヒノキはスギとともに最も重要な林業用樹種で、多数の精英樹が選抜され、新品種の開発が行われています。最近、新植造林面積が減少傾向にある中、ヒノキの新植面積がスギのそれを上回るようになりました。近年、天然林が著しく減少したことに加え、最近の研究で、古くから行われてきた人工造林の種子源がごく限られた地域のものであったことが分かってきたことから、天然林の遺伝資源を保全する重要性がますます高まっています。

サワラの天然分布は岩手県以南の本州、九州の一部で、秩父地方、木曾地方に多く、岩手、和歌山、広島、熊本、長崎などの各県に1~2箇所の自生地があります。材は建築材などとしてはヒノキよりも劣りますが、水湿に耐えるので桶類、浴室材として賞用されています。

以下に、ヒノキ属の林木遺伝資源保存林の現況を紹介します。

### 2 林木遺伝資源保存林の現況

ヒノキ属の林木遺伝資源保存林について、育種基本区別森林管理局(分局)別の設定箇所数と面積を表-1に、設定箇所の位置を図-1に示しました。

ヒノキについては、設定箇所数は13箇所、スギなどに比べれば箇所数は少ないものの、天然分布の北限である福島県いわき市赤井岳から四国、中国地方まで、森林生物遺伝資源保存林に編入された保存林を含めると宮崎県南部にかけて設定され、ほぼ天然分布域をカバーしています。

サワラについては、木曾地方に3箇所設定されており、その内の1箇所はヒノキの林木遺伝資源保存林としても設定されています。

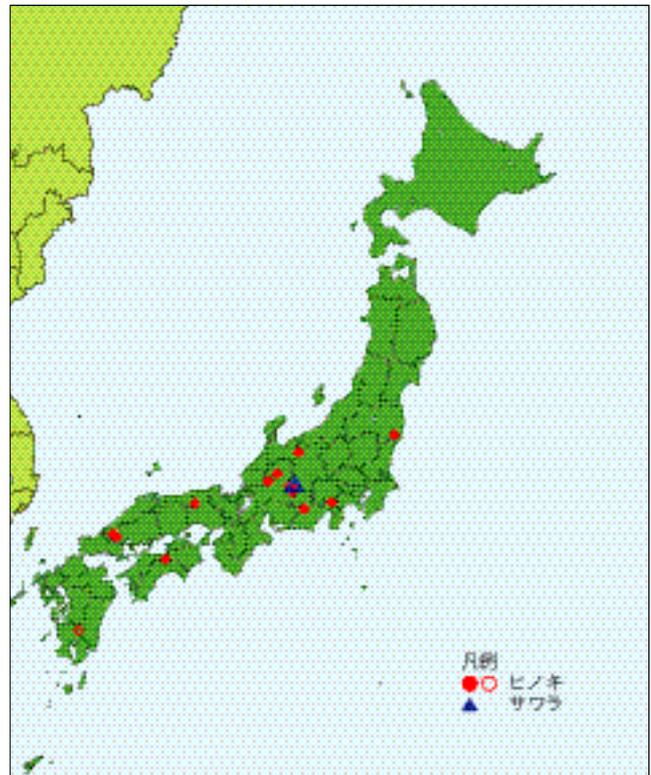


図-1 ヒノキ属の林木遺伝資源保存林位置図  
(注) の保存林はH13年4月に新設された霧島山森林生物遺伝資源保存林の一部となった。

表-1 ヒノキ・サワラ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(分局)	ヒノキ		サワラ	
		箇所数	面積(ha)	箇所数	面積(ha)
関東	関東森林管理局	1	10.6		
	東京分局	2	48.6		
	中部森林管理局	3	163.5	2	66.9
	名古屋分局	2	53.1	1	44.2
	小計	8	275.8	3	111.0
関西	近畿中国森林管理局	4	93.5		
	四国森林管理局	1	208.5		
	小計	5	302.1	0	0.0
九州	九州森林管理局(注)	(1)	(6.79)		
	合計	13	577.9	3	111.0
	全保存林に占める割合	4.0%	6.3%	0.9%	1.2%

(注)九州森林管理局の箇所数、面積はH13年4月に森林生物遺伝資源保存林に移行した分を外書。

### 3 代表的なヒノキ属の林木遺伝資源保存林

以下に代表的なヒノキ属の林木遺伝資源保存林を紹介します。

【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点あたり消費税別で3,190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。

[ 前橋ヒノキ4林木遺伝資源保存林 ]

天然分布の北限に設定されたものです。アカマツ、スギ、サクラ類、ミズナラ、カエデ類、シデ類等との混交林となっています。ヒノキの割合は本数で7%、材積で22%です。北限の集団ですが、胸高直径72cm、樹高24mに及ぶ大きな個体もあります。

所在	福島県いわき市 北緯37°05' 東経140°49'	赤井岳国有林63い林小班
地況	面積：10.55ha 標高：220m～430m	温量指数 101 降水量 1450mm/年
林況	立木 ヒノキ：平均胸高直径26cm、平均樹高10m、90本・72m <sup>3</sup> /ha	稚幼樹 ヒノキ：0本/ha



写真 - 1 前橋ヒノキ4林木遺伝資源保存林

[ 長野ヒノキ・アスナロ5林木遺伝資源保存林 ]



写真 - 2 長野ヒノキ・アスナロ5林木遺伝資源保存林

日本三大美林の一つである木曽ヒノキ林に設定された林木遺伝資源保存林です。アスナロが混交していますが、材積においてはヒノキが90%を占めています。平均樹高は28m、最も高いものは34mで、ヒノキの林木遺伝資源保存林の中では最も樹高が高い林分の一つです。稚幼樹も多くみられ、天然更新が期待されます。

所在	長野県木曽郡上松町 北緯35°43' 東経137°38'	小川入国有林83い、84い、86い、87い、89い林小班
地況	面積：81.10ha 標高：1130m～1285m	温量指数 71 降水量 2316mm/年
林況	立木 ヒノキ：平均胸高直径48cm、平均樹高28m、265本・725m <sup>3</sup> /ha	稚幼樹 ヒノキ：1375本/ha

[ 名古屋ヒノキ・サワラ10林木遺伝資源保存林 ]

前述した長野ヒノキ・アスナロ5林木遺伝資源保存林とともに木曽ヒノキ林に設定されたものです。県境を挟んだこちら側は裏木曽と呼ばれています。高木層はヒノキとサワラのみで、ヒノキが本数、材積とも90%を占め、平均胸高直径60cm、最大のもは92cmと、ヒノキの林木遺伝資源保存林の中では最も太い林分の一つです。

所在	岐阜県恵那郡加子母村 北緯35°43' 東経137°28'	加子母裏木曽国有林88い林小班
地況	面積：44.16ha 標高：960m～1640m	温量指数 56 降水量 2175mm/年
林況	立木 ヒノキ：平均胸高直径60cm、平均樹高22m、170本・491m <sup>3</sup> /ha、サワラ：平均胸高直径50cm、平均樹高25m、20本・44m <sup>3</sup> /ha	稚幼樹 ヒノキ：0本/ha サワラ：0本/ha



写真 - 3 名古屋ヒノキ・サワラ10林木遺伝資源保存林

[ 高知ヒノキ20林木遺伝資源保存林 ]

四国で1箇所設定されている保存林で、稚幼樹がみられ天然更新が期待されます。高木層にツガ、モミ、スギ、ブナ、ミズメ、ケヤキ、シデ類を伴っています。ヒノキの割合は本数で33%、材積で67%です。

所在	高知県長岡郡本山町 北緯33°48' 東経133°35'	白髪山国有林24に、ほ、へ、と、22は、に、ほ、へ、と、39は、43ち林小班
地況	面積：208.54ha 標高：680m～1460m	温量指数 63 降水量 2568mm/年
林況	立木 ヒノキ：平均胸高直径38cm、平均樹高16m、280本・281m <sup>3</sup> /ha	稚幼樹 ヒノキ：780本/ha



保存園シリーズ No.5

## 林木育種センター九州育種場の保存園の現況

林木育種センター 九州育種場 力 益 實

### 1 はじめに

林木育種センター九州育種場は、熊本市の北部と隣接する西合志町の、通称、黒石原にあります。東側と南側は広大な面積を有する九州沖縄農業研究センターの農地、北側は民間の特産種苗センターの畑地と隣接し、西側には県道が走っています。

広々とした農地で牛や山羊がゆったりと草をはむ光景と九州育種場の保存園等の林が織りなす風景(写真-1)が人々に好まれているようで、散策やジョギングのコースに利用する人が絶えません。施業地、建物敷等合わせた用地面積は約21haあり、東西南北に作業用通路が敷設されています(図-1)。



写真-1 草をはむ牛と九州育種場の育種素材保存園(奥に見える樹木)

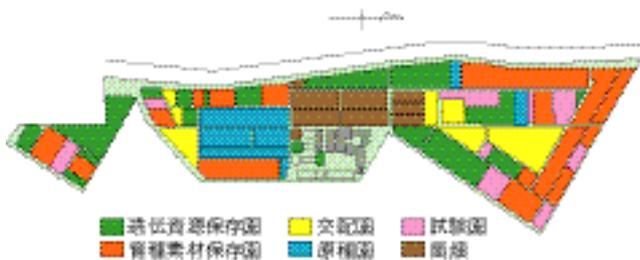


図-1 施業地配置図

保存園の現況は次のとおりですが、この中で特徴的なものについて紹介します。

表-1 九州育種場における保存園の現況(H15年3月現在)

保存園の種類	面積(ha)	系統数
遺伝資源保存園	3.76	953
育種素材保存園	5.71	1,960

### [屋久杉遺伝資源保存園]

平成5年、屋久島が世界自然遺産に登録されまし

た。その一員を担っている屋久杉は、樹齢千年を超えているものとされ、千年に満たないものは小杉として区別されています。

その屋久杉の著名木を、九州森林管理局、屋久島森林管理署、屋久島森林環境保全センター、屋久町及び上屋久町の協力を得て、平成7年度~9年度にかけて16個体から小枝を収集し、つぎ木で増殖したものを遺伝資源保存園に保存しています(表-2、写真-2)。この保存園から採穂し、挿し木で増殖養苗してきたものを、平成16年度に屋久島森林管理署、屋久町及び上屋久町に展示林用として提供することにしています。さらに、平成13年度にも10個体の著名木から小枝を収集し増殖しています(表-2)。

表-2 屋久杉著名木の収集状況

名称	収集年度	名称	収集年度
縄文杉(写真-3)	H7	モッコウム太郎	H8
太古杉	"	万代杉	"
夫婦杉(夫)	"	蛇紋杉	H9
夫婦杉(妻)	"	双子杉	H13
大王杉	"	母子杉	"
翁杉	"	八本杉	"
川上杉	"	三本足杉	"
仏陀杉	"	三本槍杉	"
愛子杉	H8	展望台杉	"
七本杉	"	くぐり杉	"
奉行杉	"	三本杉	"
弥生杉	"	びびんこ杉	"
紀元杉	"	二代大杉	"



写真-2 屋久杉遺伝資源保存園

また、ジーンバンク事業が始まる以前の昭和57年から収集した屋久杉46個体のクローンの中に、枝が密生し、こんもりとした美しい樹形で、しかも成長

【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点あたり消費税別で3,190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。

が穏やかなため美しい樹形を長く保つことができ、スギハダニにも強いいため、庭木などに適している品種として登録した「屋久翁」があります(写真-4)。



写真-3 縄文杉

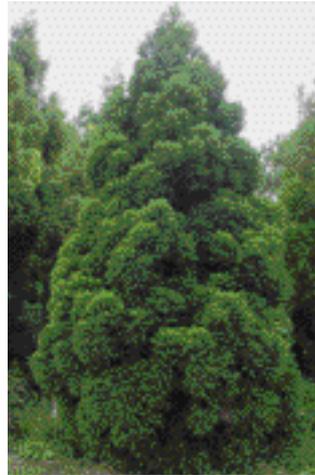


写真-4 屋久翁

この46個体は特性調査を行い、林木育種センターのホームページに評価結果を公表しています。

[ ヤクタネゴヨウ遺伝資源保存園 ]

ヤクタネゴヨウは屋久島、種子島に生育している五葉松で、現在では屋久島に1,000~1,500個体、種子島に100個体が生育しているのみとなり、環境省のレッドデータブックでは「絶滅危惧 B類」に指定されています。



写真-5 ヤクタネゴヨウ遺伝資源保存園

九州育種場ではジーンバンク事業の一環として、屋久島森林管理署及び屋久島森林環境保全センターの協力の下、平成元年から穂木の収集・増殖・保存を進めています。つぎ木で増殖してきたクローンの遺伝資源保存園(写真-5)で、最近数クローンから花粉や球果の採取が可能になってきました。

平成12、14年度の植樹祭では、当场で養苗した苗木が上屋久町の白谷雲水峡の近くに植えられ、「ヤクタネゴヨウ展示林」として期待が寄せられています。

[ マツノザイセンチュウ抵抗性個体育種素材保存園 ]

マツノザイセンチュウに対し、抵抗性を有する個体としてアカマツ92本、クロマツ18本が選定されました。昭和61年度から各県に採穂園が造成され、現在、抵抗性種子が生産されていますが、この保存園が大きく貢献してきました。この中には品種登録した「荒雄」もあります。現在もクロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性個体の追加選抜を進めています。



写真-6 マツノザイセンチュウ抵抗性個体育種素材保存園

[ スギ・ヒノキ第二世代精英樹(候補木)の育種素材保存園 ]

精英樹同士を人工交配してできた子ども群を遺伝試験林や育種集団林として国有林に設定していますが、この中から材質を含め、複数の形質に優れた個体を選抜し、採穂したものをつぎ木やさし木でクローン苗を養成して保存しているものです。優良個体の選抜には、需要者のニーズを選抜に取り入れるため、林業者や木材業者の方々に参加していただきました。

この第二世代精英樹(候補木)は、さらに、第三、第四世代として引き継がれていくことになります。

平成15年3月末で、スギを1箇所、ヒノキを2箇所に保存しています。



写真-7 ヒノキ第二世代精英樹(候補木)の育種素材保存園

[ その他の保存園 ]

他にも天然記念物、天然生のスギ、ヒノキ、外国産樹種、精英樹のスギ、ヒノキ、クヌギ、広葉樹のケヤキ、タブノキ、センダン等を保存しています。



トピックス

## サクラバハノキの遺伝構造 伐採による影響の一例

林木育種センター 北海道育種場 宮本尚子

### 1 はじめに

サクラバハノキ (*Alnus trabeculosa* Hand.-Mazz.) はカバノキ科ハノキ属に属し、日当たりの良い湿地に特異的に生育します。日本では、小数の集団が、岩手県湯田町を北限とする本州の各地と九州の宮崎県に分布しています。もともと集団数が少ないことに加え、湿地の乾性化や埋め立てにより集団の数が減少してきていることから、環境省によって「準絶滅危惧」にランクされています。

本誌第2号 - 7では、サクラバハノキにおける天然分布域の北限から南限までの7つの集団について、種内及び集団間の遺伝変異の特徴を調査・解析した結果を紹介しました。本号では、集団内の遺伝変異に関する研究のうち、伐採が遺伝構造に与える影響について調査・解析した例を紹介します。

### 2 材料および方法

調査したのは岩手県湯田町のサクラバハノキの北限集団です(図 - 1)。本集団は50mほど離れた二つの局所集団AおよびB



図 - 1 調査林分の位置( )

で構成されています(図 - 2)。Aにおいては、約30年前に大半が伐採されており、このため、樹体の小さい多くの個体と樹体の大きい少数の個体で構成されています。一方、Bは、伐採を受けていないため、ほぼ全てが樹体の大きな個体で構成されています。

サクラバハノキは、種子による有性繁殖の他に萌芽による無性繁殖を行うことが知られていますが、A、Bとも、萌芽によって株立ち状に生育しているものがいくつもみられました。ここでは、このような一つの個体に属し

萌芽に由来するそれぞれの幹を「ラメット」と呼ぶことにします。なお、「個体」とは、有性生殖に由来し遺伝的に同じ組織体のことを言い、株立ち状の場合も単木状の場合もあります。

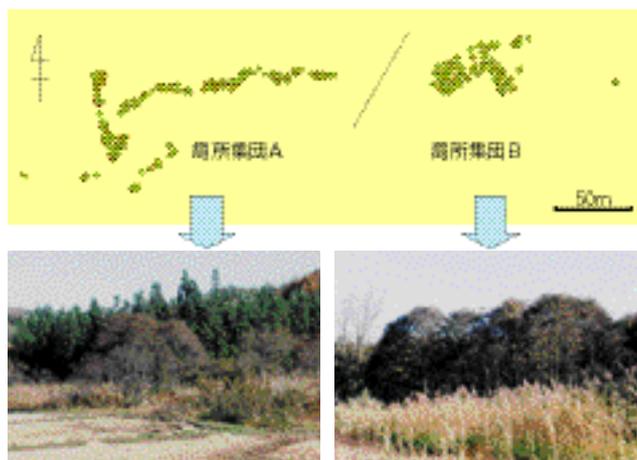


図 - 2 個体の配置(上段)と各局所集団の林相(下段)  
下段左：局所集団A(背景はスギ人工林)  
下段右：局所集団B

はじめに、高さが1m以上のラメットの位置を測量し、それぞれ樹高とともに胸高直径を測定しました。

次に8酵素種12遺伝子座を用いたアイソザイム分析を行い、この12座の遺伝子型の情報をもとに各ラメットを個体に整理しました。また、局所集団AおよびBについて遺伝的多様度を評価するため、多型的遺伝子座の割合(P)等の遺伝パラメータを計算しました。

さらに、局所集団内の遺伝構造について、Cockerhamのコアンセストリー値を計算することにより分析しました。コアンセストリー値は、対象とする集団がハーディ・ワインベルグ平衡にあり、遺伝構造がない場合に期待値が0となる統計量です。計算は、個体間の距離(距離階級)ごとに各個体のアイソザイム遺伝子型データと位置データを使って行います。一方、各距離階級において、複数の対立遺伝子のデータを統合して、遺伝構造がないといえる信頼区間を計算します。そして、各コアンセストリー値がその信頼区間に入っているかどうかで遺伝構造の有無を判定します。

【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点あたり消費税別で3,190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 結果

調査の結果、湯田町の集団には532のラメットがあり、全ラメットの樹高および胸高直径の平均値は5.7 mおよび8.1cmでした。局所集団Aでのそれぞれの値は4.3mおよび6.2cm、局所集団Bでは8.1mおよび11.6cmとなり、Bの値はAのほぼ二倍の大きさでした。また、これらの値の違いはA、Bの2局所集団間で統計的に有意でした(図-3)。

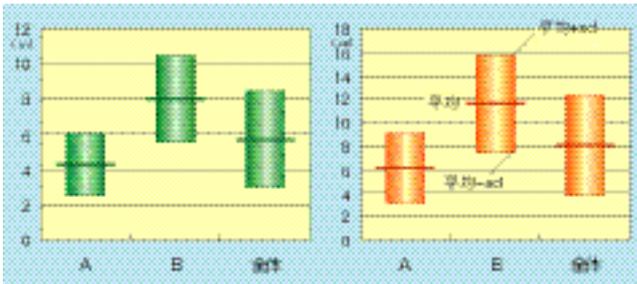


図-3 局所集団AおよびBにおける樹高(左)と胸高直径(右) sdは標準偏差

また、複数座のアイソザイム遺伝子型の情報(MLG: Multi Locus Genotypes)に基づき、532のラメットは57のMLG、225個体に識別できました。AおよびBではそれぞれ134および91の個体が検出できました。遺伝変異量には局所集団間で違いが見られませんでした(表-1)。

表-1 局所集団AおよびBにおける遺伝的多様度を示す統計量( $P_I$ ,  $N_a$ ,  $N_e$ ,  $H_o$ および $H_e$ )の値

集団	$P_I$	$N_a$	$N_e$	$H_o$	$H_e$
A	41.7	1.6 (0.229)	1.22 (0.120)	0.127 (0.059)	0.125 (0.056)
B	41.7	1.6 (0.193)	1.24 (0.119)	0.144 (0.067)	0.133 (0.060)
全体	41.7	1.7 (0.225)	1.23 (0.118)	0.134 (0.060)	0.129 (0.056)

( )の中は標準誤差、 $P_I$ : 99%水準における多型遺伝子座の割合  
 $N_a$ : 遺伝子座あたりの平均対立遺伝子数、 $N_e$ : 対立遺伝子の有効数  
 $H_o$ : ヘテロ接合度の観察値、 $H_e$ : ヘテロ接合度の期待値

一方、遺伝子の分布には大きな違いが見られました(図-4)。Bにおいては、コアンセストリーは全ての距離階級において99%の信頼区間に収まりましたが、Aでは、5 mと10mの距離階級で期待されるよりも高い値をとり、15mより大きい距離階級では期待される範囲内の値をとりました。これは、Aにおける10m以内の個体は互いに遺伝的に似通っているが、Bにおいてはそのようなことは見られないということを示しています。

Aで現在みられる樹体の大きい個体は、伐採を免れた個体であると想像でき、樹体の小さい個体は、

伐採された個体または現在残っている個体からの実生由来個体、もしくは伐採された個体が萌芽したものである可能性が高いと思われます。

一方、Bの母樹については、現在残っている個体の場合もあると考えられますが、多くの場合は、母樹はBとは別の場所に生育しており、これらの母樹から水流や風によって散布された種子がBの場所に定着し、現在の集団を形作っていると考えられます。

Aで検出された遺伝子の集中は、伐採前および伐採後の限られた母樹集団の位置やその組成を反映したものであり、一方、局所集団Bで遺伝子の集中がみられなかったのは、母樹集団がより広い範囲に存在し、その組成も多様であったためと推察できます。

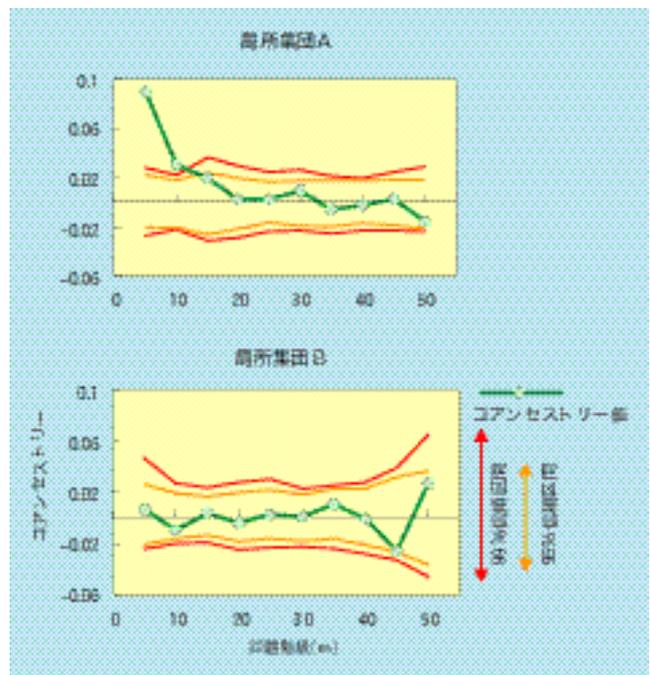


図-4 局所集団AおよびBにおけるコアンセストリーの値

サクラバハンノキにおいては、種子散布の仕方や無性繁殖などが原因で、伐採歴のない天然林でも遺伝子の集中が認められることがあります。今回の調査からは、これまで知られていた原因に加え伐採も遺伝構造の形成に影響を与えることが示唆されました。

一般に、遺伝子の集中の程度が高い集団では、生息域内保存の際には、そうでない集団よりも広い面積が必要となり、生息域外保存の際には、より広い範囲からの採穂等が必要となります。伐採歴のある集団では遺伝子がより集中する可能性が高いため、伐採歴をもたない集団の方が生息域内保存の候補地としてより適しており、また、生息域外保存の際にも効率的な収集ができるものと考えられます。



遺伝資源の収集・保存に関する技術シリーズ No.5

## 樹木種子の取り扱い ( )

## 保存と発芽率の測定

林木育種センター 遺伝資源部 山田 浩雄

### 1 はじめに

スギやヒノキなどの種子は、冷凍・冷蔵保存することにより、発芽率を保ったまま長期間保存することが可能です。採取され精選された種子の保存方法と保存されている種子の発芽率の測定方法を紹介します。

### 2 種子の保存

種子の保存方法は大きく二つのタイプに分けられ、低温・凍結・乾燥によって保存できる種子をオーソドックス種子 (orthodox seed) そうでない種子をレカルシトラント種子 (recalcitrant seed、扱いにくい種子の意) と呼んでいます。種子が湿っている状態で保存すると、カビが生えるなどの弊害が多く、可能であれば乾燥させて保存させたいのですが、乾燥によって発芽力を失う種子は、ある程度水分を維持した状態で低温下に保存することが必要です。

スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツなどの多くの針葉樹はオーソドックス種子です。ドングリ類などの大型の種子をつける樹種の多くはレカルシトラント種子に分類されています。しかし、柑橘類やブナなど、従来レカルシトラント種子と考えられていた樹種の中にも、乾燥方法や保存方法の研究によって、現在ではオーソドックス種子に分類しうる樹種も報告されています。

スギやヒノキなどの種子は含水率を10%程度に調整し、密閉容器を用いてシリカゲルなどの乾燥剤と一緒に冷凍庫 (-20 程度) で凍結保存します (写真 - 1、2)。保存種子を利用するために、種子を冷凍庫から取り出したり、密閉容器を開けたりすることによって、種子の発芽率が低下することが知られていますので、頻りに種子を取り出す必要がある場合には、いくつかの容器に種子を分散して保存しておくなどの工夫が必要です。

ドングリ類などの種子は、乾燥しないように湿砂中や密閉容器を用いて冷蔵庫 (2 程度) で保存し



写真 - 1 -20 の冷凍庫



写真 - 2 冷凍庫の内部

ます (写真 - 3)。冷蔵庫の温度が5 を越えるとカビの発生が多くなる傾向にあるので、凍らない程度になるべく低温で保存しておくことが肝要です。林木のジーンバンク事業では、密閉容器の代わりに真空パックを用いた保存も行っています (写真 - 4)。

### 3 発芽率の測定

保存している種子を利用していくのにあたっては、

【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点あたり消費税別で3,190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。

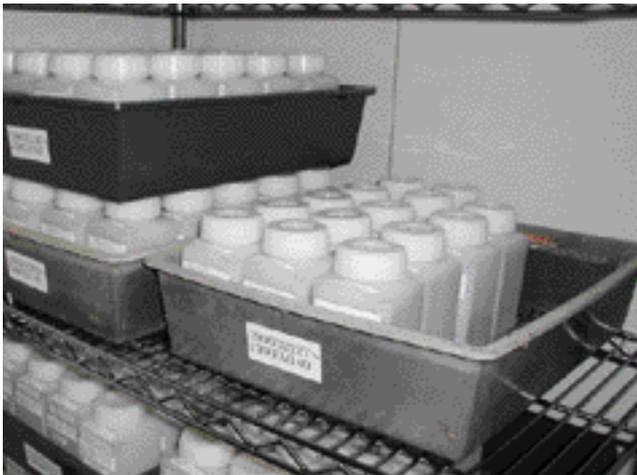


写真 - 3 2 の種子保存庫の内部



写真 - 5 ツツジ種子の発芽試験



写真 - 4 真空パックされた種子

定期的にその発芽率を調査しておくことが重要です。また、種子を保存する前に、種子の千粒重の測定やソフテックス写真（レントゲン写真）を撮っておくと、発芽率の善し悪しを判断する上での基礎的な情報となります。

いくつかの樹種の発芽試験の方法は、国際種子検査規約（ISTA 1993）によって定められています。この規程に記載されていない樹種も、記載されている近縁種を参考にして行います。スギ、ヒノキなどの種子の場合、発芽床はシャーレ内に湿らせた濾紙を敷き、その上に種子100粒を播くトップペーパー方式（写真 - 5）で、25 のインキュベーター内に4 反復置床し、発芽締め切り日のデータをもってその発芽率とします。大型の種子の場合は発芽床に砂を用います。

発芽試験を行うにあたって、光は芽生えのよりよい発育のために、8 時間日長程度の照明をつけることが推奨されています。後述する発芽促進とも関連しますが、カラマツなど休眠種子の発芽を促進するために、光が必要な樹種もあります。

通常発芽試験方法によらない活力検査方法として、テトラゾリウムによる染色法があります。一晚吸水させた種子を縦に切断し、0.1%テトラゾリウム溶液に40 で2～3時間浸漬させると、活力のある種子胚は赤色に染まります。

#### 4 種子の発芽促進

休眠の深い種子や硬実のため吸水されにくい種子の場合、発芽試験を行うにあたって、休眠の打破や吸水を助けるために、以下のような発芽促進処理が必要な場合があります。

予冷：発芽試験の前に湿らせた種子を一定期間5 程度の低温に保つ。 予熱：特定の熱帯樹種では一定期間35 程度に加熱する。 光：照度1000ルクス程度の光を発芽試験中8 時間程度照射する。 硝酸カリウム（ $KNO_3$ ）：発芽試験の最初に水の代わりに0.2%程度の $KNO_3$ 溶液で発芽床を湿らせ、以降は水を用いる。 ジベレリン酸（ $GA_3$ ）：発芽試験の最初に水の代わりに0.02～0.1%程度の $GA_3$ 溶液で発芽床を湿らせ、以降は水を用いる。 浸漬：発芽試験の前に24～48時間程度水に漬ける。 剥離：種皮を切除または穴をあける。 酸処理：発芽試験の前に濃硫酸に浸漬する。

国際種子検査規約などに記載されていない樹種では、上記の方法を試行していく必要があります。



遺伝資源の収集・保存に関する技術シリーズ No.6

## 遺伝資源の増殖技術

## さし木：カヤを例にして

林木育種センター 九州育種場 力 益 實

### 1 はじめに

林木のジーンバンク事業における収集の対象は、育種素材として利用価値の高いもののほか、絶滅に瀕している種や枯損の危機に瀕している巨樹・銘木等多岐にわたっています。穂木（小枝）で収集したのものについては、さし木やつぎ木で増殖して、苗木として育てたものを遺伝資源保存園に定植するなどして、保存しています。

さし木やつぎ木については、スギやヒノキ等の育種対象樹種では、かなりの経験の蓄積がありますが、そのほかの樹種については、各方面からの情報収集や文献調査等が必要なものがあります。

これから数回に分けて、当场で取り組んでいるさし木やつぎ木の事例について紹介します。本稿では、カヤを例にしてさし木（春ざし）について紹介します。

### 2 採穂

採穂は、冬季に、日当たりのよい樹冠の中部から上部にかけての枝から行います。太く、節間が長く、冬芽が大きいなど旺盛な成長をしている枝を選びます。なお、花芽がついている枝は、通常さし木増殖には適しません。

#### (1) 必要な道具

採穂用鎌（鎌の刃と測竿で自作した物（注））、剪定鋏、ビニール袋、CTM苗木箱など。

#### (2) 手順

##### 成木からの穂の採取

採穂は、測竿の先に鎌の刃を取り付けた採穂用鎌（写真 - 1）で、20～30cmの長さの荒穂を採取します。なお、鎌をつける測竿の長さは母樹の大きさに応じて10m～15mのものを用意します。短いものほど取り扱いが容易です。荒穂の採取本数は、1個体当たり10本程度とします。

##### 穂の貯蔵

1個体ずつラベルを付け、ビニール袋に入れ、さらにCTM箱（写真 - 2）に入れて持ち帰ります。さし木を実行するまで、冷蔵庫（4）に保管します。



写真 - 1 採穂用の測竿鎌

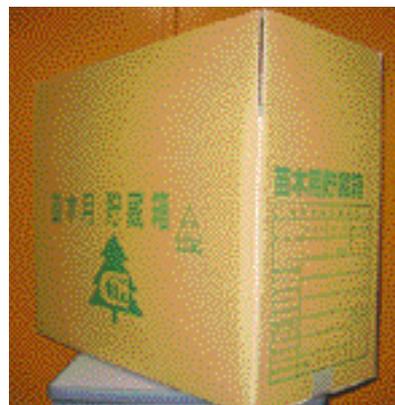


写真 - 2 CTM苗木箱  
箱の内側には、蒸散防止剤が塗布してある

### 3 穂作り

剪定鋏や、切り出しナイフは事前によく手入れをしておきます。特に、切り出しナイフの切れ味の善し悪しは、活着や作業効率に影響します。

#### (1) 必要な道具

剪定鋏、切り出しナイフ

#### (2) 手順

荒穂からの、さし木用の穂の切り出し

長さ7～12cmに切り出します。一般に若い枝の方が発根しやすいので、穂は2年枝までを基本とします。前年枝の伸びが小さい場合等、十分な長さの穂が得られないときは、3年枝も含めます。

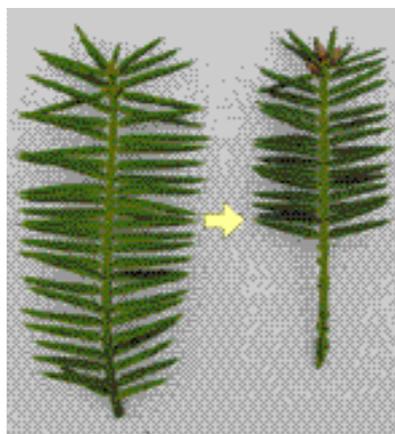


写真 - 3 調整したさし穂



写真 - 4 切り出しナイフ

（注）採穂用鎌の自作方法につきましては、林木育種センター 遺伝資源部までお問い合わせ下さい。

### 穂の調整

葉のついた穂先は4～7cmとし、その下、さし付ける深さ分の3～5cmは葉を鋏で切り落とします(写真-3)。さしつけ部分は切り出しナイフ(写真-4)を用いて斜めに切り落とします。切り口が乾かないよう、すぐに水に浸しておきます。

## 4 さし付け

さし付けは春(3月～4月)に行います。

### (1) 必要な道具

用土、育苗箱、発根促進剤(オキシベロン粉末)、案内棒、炊事用水切りカゴのフタ

### (2) 手順

#### 用土の調整

用土は、一般に、雑菌が少なく、適当に空気を含み、水はけと保水力を同時に兼ね備えたものが望ましいですが、樹種やさしつけの方法によって適切な用土は異なります。カヤの場合は鹿沼土細粒を用います。これを育苗箱に入れ、さし付け床とします。

#### さし付け(写真-5)

さし付け本数は育苗箱に30本程度。さし付けは、1箱に1個体とするなど系統管理がしやすいような工夫が必要です。さし付け前にさし付け床にはたっぷり灌水しておきます。床のさしつけ位置に、案内棒で3～5cm、やや斜めに穴を開けます。



写真-5 さし付け

穂の切り口に、発根促進剤(オキシベロン粉末)をつけ、案内棒で開けた穴にさし付けします。さし付け後、さし穂の根元の土を指で押して固めます。なお、発根促進処理には、液体状の発根促進剤に数時間～一昼夜程度(薬剤や樹種により時間は異なる)穂を浸しておく方法もあります。

さし付けが終わったら、水切りカゴのフタをかぶせます(写真-6)。

## 5 管理

さし付けた穂木が、発根し、発根した根や芽が成長しやすいよう、適切な温度(20～35)と高い湿度を保った状態にしておくことが重要です。湿度を保つためには噴霧灌水装置などが有効ですが、やや費用がかかります。水切りカゴのフタを用いると、多少手間はかかりますが、安上がりで済みます。

### (1) 必要な施設・道具

ガラス室またはビニールハウス、寒冷紗、水切りカゴのフタ、板きれ(通風用)、植物活力剤

### (2) 手順

#### 日覆

さし木の終わったものは、ガラス室(ビニールハウス)に収納して寒冷紗で日覆いします(写真-6)。残暑の頃まではこの状態で管理します。



写真-6 寒冷紗による日覆いと水切りカゴのフタを利用した温度湿度の管理

#### 灌水

乾き具合を見て適宜行います。さし付け床の表面が常に湿っているようにすることが大切です。

#### 暑さ対策

猛暑の時は育苗箱と水切りカゴのフタの間に厚さ2cm程の板切れを挟んで通風を良くします。

#### 寒さ対策

水切りカゴのフタは再度12月下旬頃寒さ対策にかぶせます。

#### 栄養管理

3月頃(さし付け約10ヶ月後)、やや風通しの良い場所にさし付け床ごと移動して、植物活力剤を1週間に1度かけます。

#### 鉢上げ

さし付け後1年少しが過ぎた梅雨時頃に行います。