



トピックス

希少樹種の生息域外保存の取り組みについて

林木育種センター 遺伝資源部 星 比呂志

1 はじめに

2000年7月に発行された、環境省編「改訂・日本の絶滅の恐れのある野生生物 - レッドデータブック 8 - 植物 (維管束植物)」(通称:レッドデータブック)には、1,800種類以上が絶滅の恐れがある植物として掲載されています。日本列島には6,000種近い野生植物(亜種や変種を含めると8,000を超える)が生育しているとされていますので、野生植物の20~30%の種類が、程度の差はあれ、絶滅の危険性があると考えられています(表-1)。このうち、木本植物は約300種を数え、絶滅危惧種のうちの約1/6となっています。

表-1 レッドデータブックに掲載されている絶滅の恐れのある植物の種類数

絶滅危惧のランク	野生植物全体	木本植物(注)
絶滅(EX)	20	1
野生絶滅(EW)	5	2
絶滅危惧 A類(CR)	564	93
絶滅危惧 B類(EN)	480	69
絶滅危惧 類(VU)	621	111
準絶滅危惧(NT)	145	36
計	1,835	312

(注)原則として、レッドデータブックの各分類群の説明において、「高木」、「低木」、「木本性」等木本であることが明示されているものについて集計したものを。

このようなことから、林木育種センターでは、希少・貴重な林木遺伝資源の確保の観点から、希少樹種の収集、増殖及び生息域外保存とこれらに関する調査研究を進めています。以下に、その実施例を紹介いたします。

2 希少樹種の生息域外保存

[サカイツツジ]

サカイツツジはツツジ科の常緑低木で、日本では北海道の根室半島の落石岬1箇所のみ分布しており、絶滅危惧 類にランクされています(写真-1)。

林木育種センター北海道育種場では、平成12年度から、北海道森林管理局等の関係機関の協力を得て、種子の収集と増殖に取り組むとともに、種子の発芽試験と貯蔵試験、実生繁殖試験及びさし木増殖試験等に取り組んでいます。



写真-1 サカイツツジの生育地での開花状況(左)と種子繁殖により養成中の苗木(右)

これまでに、種子の貯蔵方法、発芽床の用土の種類、成長の良い育苗条件などを明らかにしてきました。現在定植に向けて苗木を養成中です(写真-1)。

[ハナノキ]

ハナノキはカエデ科の落葉高木で、日本の固有種です。岐阜県、愛知県及び長野県の限られた場所に生育しており、絶滅危惧 類にランクされています(写真-2)。



写真-2 ハナノキの自生地(岐阜県瑞浪市釜戸町)(左)とさし木増殖を経て保存園に定植した個体(右)

林木育種センターでは、平成5年から、関係機関の協力を得て穂を収集し、さし木・つぎ木による増殖を行ってきました。ハナノキはさし木・つぎ木等のクローン増殖が困難な樹種ですが、ミスト灌水等によりさし木発根率を向上させることが出来ました。

【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。

また、効率的で適切な生息域外保存を行うためには、遺伝的多様性の評価を行う必要がありますので、本誌第2号-7と第5号-4で紹介した準絶滅危惧のサクラバハノキとともに、その評価技術の開発にも取り組んでいます。

[ヤクタネゴヨウ]

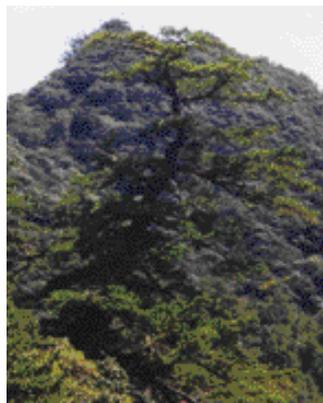


写真-3 ヤクタネゴヨウの天然木(屋久島)

ヤクタネゴヨウはマツ科の高木で、屋久島と種子島だけに分布しています。マツノザイセンチュウの被害等により個体数は減少しており、絶滅危惧IB類にランクされています(写真-3)

林木育種センター九州育種場では、屋久島と種子島の天然林又は天然木

から穂や種子を採取しつぎ木と播種により増殖を行い、保存しています(写真-4)



写真-4 ヤクタネゴヨウのつぎ木による増殖(左)と、つぎ木増殖を経て保存した個体(右)

また、減少した個体を回復するためには、生息地での天然更新を促進する方法とともに、生息域外保存した個体から種子を生産し、苗木を生息地に植え戻すことも有効な方策です。このため、九州育種場では、実験採種園の設定、着花・結実促進処理、人工交配等の技術開発も行っています。この成果は、九州森林管理局が実施しているヤクタネゴヨウの増殖事業に活用されています。

[南西諸島及び小笠原諸島の樹種]

林木育種センターでは、絶滅危惧種が多く分布する南西諸島及び小笠原諸島についても関係機関と連携して林木遺伝資源の収集・保存を行っています。

南西諸島の樹種については、遺伝資源の収集と増殖を行うとともに増殖技術の開発を行っており、ヤエヤマシタン(絶滅危惧A類)等の絶滅危惧種についても取り組んでいます(写真-5)



写真-5 ヤエヤマシタンの果実(左下)と、播種により養成した苗木

西表島については、平成14年度から、九州森林管理局と共同で「西表島郷土樹種等林木遺伝資源保存事業」を行っており、島内で収集し増殖した苗木を、西表島南風見国有林内の西表亜熱帯樹木展示林に定植して保存することとしています。平成16年11月には最初の苗木の定植を、小中学校児童生徒をはじめとする地元の方々に参加をいただいた記念植樹という形で行いました。

小笠原諸島の樹種については、本誌第4号-1でも紹介しましたが、関東森林管理局と共同で、(社)ゴルフアの緑化促進協会の協賛も得て、母島に自生する13樹種の種子の収集と増殖に取り組んでいます。このうち、4樹種が絶滅危惧A類に、2樹種が絶滅危惧類にランクされています。絶滅危惧A類のオオヤマイチジクを含む6樹種については、平成16年5月と11月に、母島桑ノ木山国有林内の小笠原母島希少樹種等遺伝資源保存林内に定植して保存しました。他の樹種についても、今後、順次、保存林内に定植して保存する予定です。



写真-6 オオヤマイチジクの天然木(母島)(左)と播種により増殖して保存林に定植した苗木(右)

希少樹種の生息域外保存は、これまでも林木育種センターの業務の中で重要なものと位置づけており、今年度も絶滅危惧類のヤツガタクトウヒをはじめ多くの希少樹種の収集を行っています。今後も関係機関と連携を取りながら計画的に進めていく予定です。



事業トピックス

林木遺伝資源データベースの整備状況

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、2004年4月現在で、(1) 注息域外保存として、林木育種センターの構内に成体で約700樹種21,000系統、貯蔵施設に種子で約400樹種6,500系統、花粉で約45樹種1,500系統を保存、(2) 森林管理局と連携し優良遺伝子群として人工林359林分約1,000haを造成し保存、(3) 注息域内保存として国有林内の394箇所約45,700haの天然林などを登録しています。遺伝資源は、それを保存していくことだけに意義があるのではなく、保存された遺伝資源が、品種改良やさまざまな試験研究に有効に活用されていかなければなりません。そのためには、どのような遺伝資源が保存されているのかということデータベース化し、さらに、ユーザーにわかりやすく公開していくことが求められています。林木のジーンバンク事業で作成しているデータベースについて概説します。

次特性)、生理・生態的特性、各種抵抗性(二次特性) 収量、材質等生産物に必要な特性(三次特性)について、順次、特性評価を行っています。特性評価は林木遺伝資源特性評価要領に基づき、樹姿、樹皮模様、着花性、ぼう芽性、成長、幹曲がり、ヤング係数など34項目について実施し(写真-3) 特性評価の結果についてはデータベース化しています。

2 パスポートデータベース

林木育種センターの構内、施設等に保存している全ての遺伝資源は、パスポート番号を付して、樹種、品種、来歴、遺伝資源の種類(保存理由) 保存状況等をデータベース化しています。林木遺伝資源の保存は、林木育種センター本所、北海道、東北、関西、九州の各育種場、奥羽、長野、山陰、四国の各増殖保存園および西表熱帯林育種技術園で、保存する遺伝資源の特性とそれぞれの地域の気候条件等を考慮して、分散して保存しています(写真-1、2)。したがって、パスポートデータベースも、統一した入力要領に基づき、保存している場所ごとに作成しています。また、つぎ木、さし木、実生繁殖で増殖させた成体パスポートデータベースと、種子・花粉の生殖質パスポートデータベースとがあります。



写真-1 林木育種センター本所構内に保存しているクロマツ成体遺伝資源



写真-2 貯蔵施設で冷凍保存しているスギ花粉(生殖質)遺伝資源

3 特性評価データベース

パスポートデータベースに登録している遺伝資源については、分類・同定に必要な形態的特性(一

4 遺伝子保存林データベース

木材生産を主目的とした経済林は、伐採され利用されていく運命にあります。成長や形質の優れた林

【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。

分の遺伝子群を永続的に保存するために、優良林分が伐採される前に種子を採取し、その後継林分 - 遺伝子保存林 - を造成しています。種子を採取した林分の樹種、所在地、後継林分の所在地、造成年、面積、生育状況等の情報をデータベース化しています。なお、遺伝子保存林については、本誌第6号 - 3 (通巻No.35) に詳しく述べられています。



写真 - 3 ヒノキの天然シボ個体 - 福俵 -
顕著な特性が見いだされた遺伝資源については、品種登録が行われている。

5 林木遺伝資源保存林データベース

樹木は農作物に比べてサイズが大きく集植して保存するためには広大な土地が必要なこと、そのほとんどが野生種であり自然の生態系にゆだねた方が保存しやすいことなどの理由から、現地をそのまま保護林として保存する方法 - 生息域内保存 - も行われています。生息域内保存には、林木遺伝資源保存林、森林生物遺伝資源保存林、森林生態系保護地域などがあります。この中で林木遺伝資源保存林は、特定の樹種にターゲットを絞って保存を行うことを目的に設定されています。現在、329箇所、105樹種、約9,000haが林木遺伝資源保存林として設定されています(写真 - 4)。林木遺伝資源保存林の所在地、保存対象樹種、面積、気候、植生、林齢、生育状況、

法的規制、画像データとして保存林の写真、地図等の情報をデータベース化しています。なお、生息域内保存の概要については、本誌創刊号 - 4 (通巻No.4) に詳しく述べられています。



写真 - 4 前橋アカマツ19林木遺伝資源保存林

6 収集・増殖データベース

林木遺伝資源は、それを収集し、さし木、つぎ木などの方法で増殖・養苗してから保存されます。そのため、収集から実際に保存されるまでに数年の時間がかかること、増殖の失敗などで収集された全ての遺伝資源が保存に至らないことがあるなどの理由により、収集・増殖データベースを別途作成しています。このデータベースには、遺伝資源を収集してきた場所、収集した個体の特徴、増殖方法、活着数などの情報がデータベース化され、保存に至った遺伝資源は、このデータベースを基にパスポートデータベースが作成されます。また、このデータベースに含まれる増殖のノウハウに関する情報は、林木のジーンバンク事業の中で引き継がれていきます。

7 林木遺伝資源データベースの公開

林木のジーンバンク事業で作成されているデータベースについては、ホームページを通じて、ダイジェスト版の公開を行っています。URLは以下のとおりです。

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

また、林木遺伝資源林については、保存林の写真画像の入った林木遺伝資源保存林画像データベースをCD-ROMで配布しています。



林木遺伝資源保存林シリーズ No.9

ミズナラ *Quercus crispula* Blume の林木遺伝資源保存林

林木育種センター 遺伝資源部 星 比呂志

1 はじめに

ミズナラはブナ科の落葉高木で、南サハリン、南千島、中国東北部、朝鮮半島及び日本に分布します。日本では、北海道から九州まで分布しますが、北海道から中部地方にかけて多く、中部地方以西の本州と四国、九州では分布がやや疎となっています。大隅半島の高隈山が分布の南限です。日本の温帯を代表する樹種の一つで、環孔材で著しい複合放射組織があるため、柾目に美しい模様が現れ、材は家具・建築・器具材や洋酒の樽材などに利用されます。特に、北海道産のミズナラは世界的にも高い評価を受けています。

このように林業的にも重要な樹種であるため、林木育種センターでは、北海道育種場と東北育種場において精英樹と優良形質木を選抜しています。また、北海道育種場では道内各地から種子で収集して苗木を育てたものを遺伝資源として保存しており、地理的変異等の調査研究に活用しています。また、北海道森林管理局と共同で、天然林における花粉の飛散距離等に関する調査研究を行っています。

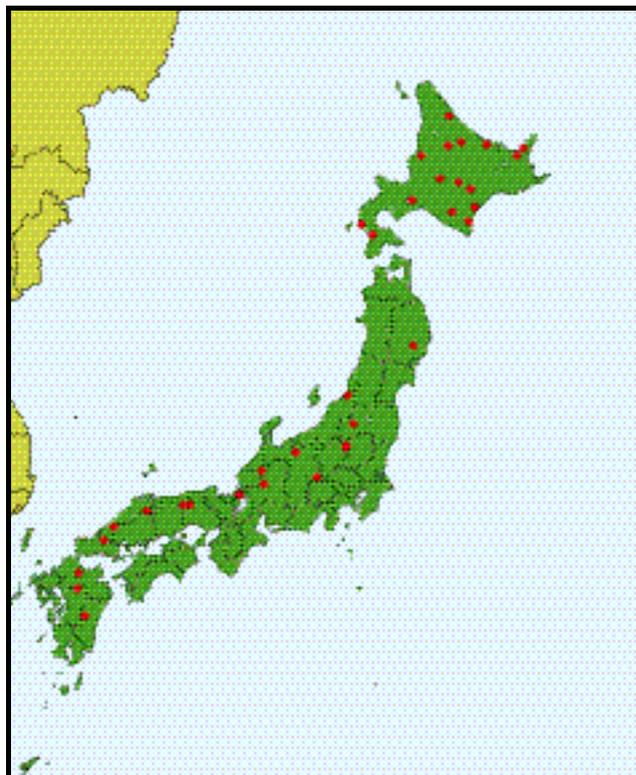


図 - 1 ミズナラの林木遺伝資源保存林位置図

2 林木遺伝資源保存林の現況

ミズナラ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別の設定箇所数と面積を表 - 1 に、設定箇所の位置図を図 - 1 に示しました。

設定箇所数は35箇所、ほぼ分布域全体にわたって設定されています。特に北海道育種基本区においては17箇所217haと多く設定され、箇所数で全体の約半数、面積で約3割を占めています。東北ではミズナラの分布が多く見られますが設定箇所数はその割に少ない一方、関西、九州では、分布があまり見られませんが、関西育種基本区で8箇所342ha、九州育種基本区で3箇所103haと、比較的多く設定されています。

育種基本区	森林管理局	箇所数	面積 (ha)
北海道	北海道森林管理局	17	217.29
東北	東北森林管理局	1	17.00
	関東森林管理局	1	8.42
	小計	2	25.42
関東	関東森林管理局	3	32.31
	中部森林管理局	2	20.43
	小計	5	52.74
関西	近畿中国森林管理局	8	341.98
九州	九州森林管理局	3	103.29
合計		35	740.72
全保存林に占める割合		10.6%	8.0%

3 代表的なミズナラの林木遺伝資源保存林

以下に代表的なミズナラ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。

[北海道アカエゾマツ・ミズナラ4 林木遺伝資源保存林]

アカエゾマツとミズナラの2種を保存対象樹種としています。ミズナラは本数で全体の15%、材積で40%ほどですが、ミズナラがほぼ純林をなしている場所もあります。樹高、胸高直径は保存林全体から見て平均的かやや大きい値です。林床には、稚幼樹や実生が大変多く見られます。

所在	北海道千歳市蘭越 北緯42°48' 東経141°33'	石狩森林管理署2913林小 班
地況	面積：14.59ha 標高：100m	温量指数 65 降 水 量 1183mm/年
林況	立木 ミズナラ：平均胸高 直径38cm、平均樹高21m、 130本・125m ³ /ha	稚幼樹 ミズナラ：2256本/ha



写真-1 北海道アカエゾマツ・ミズナラ4 林木遺伝資源保存林
(左下は林床に生えているミズナラの実生)

[旭川ミズナラ29林木遺伝資源保存林]



写真-2 旭川ミズナラ29林木遺
伝資源保存林

北海道西部の多雪地帯(最深積雪197cm)に生育しているミズナラです。北海道西部のミズナラは、特に材質が良いものとされてきましたが、本保存林のミズナラも幹の曲がり小さく真円性が高く、枝下高が高いなど、優れた形質を有しています。

所在	北海道留萌市峠下町 北緯43°48' 東経141°49'	留萌南部森林管理署145つ 林小班
地況	面積：8.69ha 標高：60m	温量指数 63 降 水 量 1732mm/年
林況	立木 ミズナラ：平均胸高 直径27cm、平均樹高17m、 280本・183m ³ /ha	稚幼樹 ミズナラ：0本/ha

[前橋ドロノキ・ミズナラ9 林木遺伝資源保存林]



写真-3 前橋ドロノキ・ミズナラ
9 林木遺伝資源保存林

ドロノキとミズナラを保存対象樹種としていますが、ミズナラの方が本数、材積とも10倍以上を占めています。ミズナラの平均胸高直径は36cm、平均樹高は18mで、全保存林の中では中程度かやや大きい値ですが、胸高直径146cm、樹高32mに及ぶ大きい個体も生育しており、1haあたりの材積では全保存林の中で最大となっています。

所在	栃木県日光市宇日光 北緯36°45' 東経139°25'	日光森林管理署1112い2林 小班
地況	面積：13.20ha 標高：1280m	温量指数 52 降 水 量 1994mm/年
林況	立木 ミズナラ：平均胸高 直径36cm、平均樹高18m、 140本・315m ³ /ha	稚幼樹 ミズナラ：0本/ha

[熊本ミズナラ・ヒメコマツ・コウヤマキ・ミズメ・アカマツ29林木遺伝資源保存林]



写真-4 熊本ミズナラ・ヒメコマツ・
コウヤマキ・ミズメ・アカ
マツ29林木遺伝資源保存林

分布の南限に近い林分で、暖かさの指数は95とミズナラの保存林の中では、かなり暖かい地域に属しています。ヒメコマツ、コウヤマキ、ミズメ、アカマツ、モミ、ツガ、ブナなどと混交しており、本数割合では6%程度です。しかし、平均胸高直径48cm、平均樹高19mと、全体の中では大きい部類に属します。また、胸高直径92cmと、かなり大きい個体も見られます。

所在	宮崎県東臼杵郡南郷村 上渡川 北緯32°21' 東経131°13'	宮崎北部森林管理署62い、 る林小班
地況	面積：51.40ha 標高：720m~1300m	温量指数 95 降 水 量 2714mm/年
林況	立木 ミズナラ：平均胸高 直径48cm、平均樹高19m、 70本・101m ³ /ha	稚幼樹 ミズナラ：0本/ha



研究トピックス

ケヤキ紅葉色のクローン間変異

林木育種センター 遺伝資源部 矢野 慶介

1 紅葉色の異なるケヤキ

ケヤキ (*Zelkova serrata*) は青森県から鹿児島県にかけての広い範囲に分布するニレ科の落葉広葉樹です。ケヤキは有用広葉樹として造林されるほか、街路樹として広く植栽されており、サクラ、イチヨウに次いで多く植栽されています。また寺社の境内に大木が見られたり、屋敷林として植栽されていたりすることから、多くの人の目に触れる機会が多い樹木です。

一方で、ケヤキには紅葉時の色に特徴があります。イロハモミジやウルシなどは紅葉時に赤くなり、ブナやコナラなどは黄色になるなど、紅葉時の色は多くの樹種で概ね決まっていますが、ケヤキの紅葉時の色は赤い個体と黄色い個体の両方があります(写真-1)。このようにケヤキの紅葉色に個体間で変異が見られるのは古くから知られていますが、これが遺伝的に決まっているものなのか環境の影響によるものなのかは明らかにされていません。遺伝的に決まっているものであるなら紅葉色が赤や黄色の品種を作り出すことが可能です。



写真 - 1 茨城県日立市ケヤキ通りの紅葉 (2002年10月19日撮影)

今回の研究では接ぎ木によって増殖させた同じ遺伝子型を持ったクローンを研究材料に用いて、同じクローンの個体では紅葉色が同じになるのかを調べることにより、ケヤキの紅葉色の違いが遺伝的に決まっているのか環境の影響によるものなのか明らかにすることを目的としました。また、毎年同じ紅葉色になるのかの調査も行いました。

2 屋外で紅葉色を測るには

今回の研究では、屋外に植栽されているケヤキを対象に調査を行いました。屋外では同じ光の色でも光のあたり方によって異なる色に見えてしまうという問題があります。そのため今回の調査では色相という指標を用いることにしました。色は、明るさ、彩やかさ、色合い、という3つの要素で表現され、色相はその中では色合いにあたります。色相は赤(R)、緑(G)、青(B)という色の構成要素の割合から求められるので(図-1)、光のあたり方の影響を受けないという特徴があります。実際に同じ色を天候や時刻を変えて色相の測定を行った結果、ほぼ一定の値を得ることができました。

調査は樹冠の背景に白い幕を配したケヤキをデジタルカメラで撮影し(写真-2)得られた画像を用いて葉の色を解析する方法で行いました。この方法

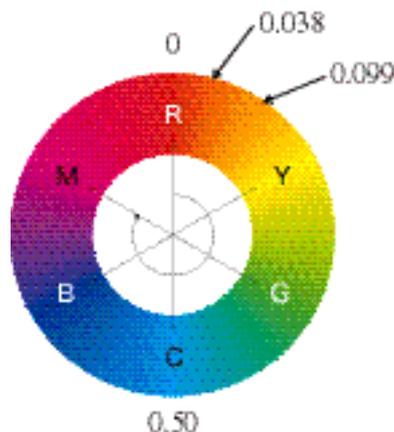


図 - 1 色相環

0.038は写真-2の左側、0.099は写真-2の右側の色相の値

【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 解析に用いた画像例

を用いることによって葉のサンプリングが不要となり、短時間でかつ非破壊で多くのデータを集めることができます。また、紅葉色は時間と共に変化し、測定時期が限られるので、短時間で多くの個体を測定できることは大きなメリットとなります。一方、落葉広葉樹では同じ個体であっても、樹冠の外側と内側では紅葉の早さが違うという報告がありますが、今回の調査対象となったケヤキは個体サイズが小さく、そのような傾向は見られませんでした。

調査は2001年と2002年に行いました。2002年には112クローン各3個体を対象に調査を行い、色相のクローン反復率を求めました。クローン反復率は、全体のばらつきに対するクローン間でのばらつきの割合のことで、この値が大きいほど環境の影響を受けないことを示し、遺伝的支配の強さの指標になります。また、2001年と2002年の相関を調べ、それぞれのクローンの色相が毎年同じなのかを調べました。

3 同じクローンでは紅葉時の色は同じ

各クローンの色相の平均値と標準偏差を図 - 2 に示します。色相は0.021 ~ 0.167の値を示しました。同じクローン個体間でのばらつきは非常に小さく、クローン反復率は0.81と非常に大きい値を示していました。また2001年と2002年の色相の相関を求めたところ、落葉日が2年間で20日以上異なるクローンを除くと強い相関関係を示しました(図 - 3)。このことは同じクローンは毎年同じような色に紅葉することを示しています。しかし、2001年と2002年で落葉した日が大きく異なる個体では、紅葉の色が2年間で大きく異なっていました。落葉日が大きく異なっていた個体は、いずれかの年に虫害や乾燥などの何らかのストレスを受けたために年ごとの落葉日が異なり、そのことが紅葉の色に影響を及ぼしたのかもしれない。

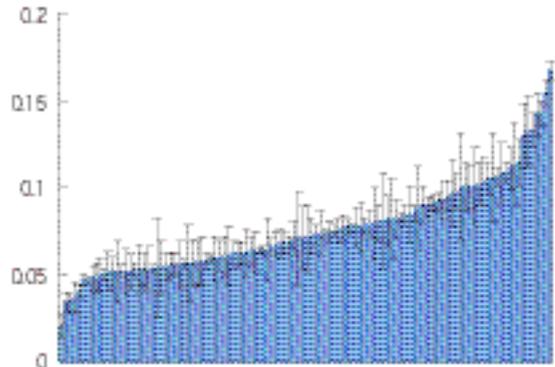


図 - 2 2002年に測定した紅葉時の葉の色相のクローン別平均値と標準偏差

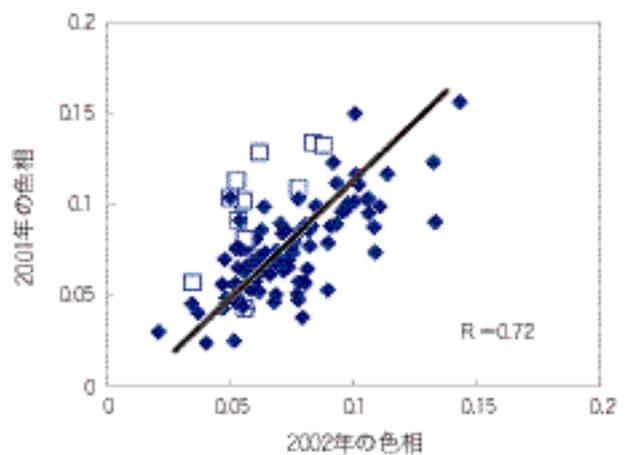


図 - 3 クローン別の2002年と2001年の色相の相関
白抜きは2年間で落葉日の差が20日以上異なる個体
相関係数 r は落葉日の差が20日以内の個体で算出

今回の研究により、ケヤキの紅葉の色は遺伝的に強く支配されており、紅葉が赤いケヤキは毎年赤く紅葉し、黄色いケヤキは毎年黄色く紅葉することが分かりました。また、接ぎ木で増殖させた苗木でも、同じクローンであれば同じような紅葉色になることが分かりました。紅葉時のケヤキ並木は非常に美しい街の景観として親しまれていますが、今後は紅葉色が赤色のケヤキと黄色のケヤキを使い分けることによって、その色の配置も街の景観としてデザインされるようになるかもしれません。



トピックス

北見イチイ22林木遺伝資源保存林における実生更新 遺伝的、生態的な調査と解析

林木育種センター 北海道育種場 育種課 宮本 尚子

1 はじめに

イチイ (*Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc.) はイチイ科イチイ属の常緑高木で、高さは10 - 15mほどになり、また、雌雄異株であることが知られています。シベリア極東部・中国東北部・朝鮮半島及び日本に産します。北海道では平地で見られますが、南日本では亜高山帯に生育します。材は彫刻・細工物等に、樹は庭木として利用される有用樹です。

北見イチイ22林木遺伝資源保存林 (7.65ha、イチイの個体密度約170個体/ha) は、イチイの遺伝資源保存の目的で、平成2年に北海道斜里郡斜里町の網走南部森林管理署管内に設定されたものです。最近エゾシカの樹皮食害が生じており(写真-1)、さらに一見したところ林内に幼木は存在せず、また実生もほとんど見当たらないことから、世代更新に不安があります。そこで本集団の更新に関する情報を得ることを目的として、遺伝的、生態的な調査・解析を行いました。



写真 - 1 シカ食害を受けた個体

2 材料と方法

北見イチイ22林木遺伝資源保存林内において、成木が比較的密集して生育している1.6haの区域(図-1)を対象として、区域内の全個体(221個体)について胸高直径の測定、観察による性別の調査、測量による位置の確定を行いました。また、これら全個体から葉を採取し、アイソザイム12推定遺伝子座の遺伝子型を

特定し、これを遺伝マーカーとして用いました。

(1) 年輪と胸高直径の関係

調査区域内で枯死木のうち、幹が残存していた3個体について、胸高部位で切断し、中心から5、10、15……年輪までの長さを直角4方向に計測し平均した値と年輪数との関係を調査しました。

(2) 性比と雌雄の分布

雌雄の個体数を調査し、その分布パターンをSNDという統計量を用いて解析しました。

(3) 雌雄別および集団全体の遺伝子頻度および遺伝的多様度

雌雄別および集団全体の対立遺伝子頻度および遺伝変異を表す統計量(多型遺伝子座の割合(P)、1遺伝子座あたりの対立遺伝子数(N_a)、1遺伝子座あたりの有効な対立遺伝子数(N_e)、ヘテロ接合体率の観察値(H_o)および遺伝子頻度から求めたヘテロ接合体率の期待値(H_e))を算出しました。さらに雌雄間で遺伝子頻度、および遺伝的多様度を示す統計量の値に差があるかどうかをそれぞれ、²検定、 t -検定によって検定しました。

(4) 集団内の遺伝変異の空間分布

近隣に存在する雌雄の個体が遺伝的に類似しているかどうかを推定するため、Moran's I という統計量を用いて、雌雄の個体間のみの対立遺伝子を対象として遺伝構造の解析を行いました。

(5) 着果状況

調査対象区域のうち2000年は雌61個体、2002および2003年については全雌個体について着果状況を観察により調査しました。

3 結果

(1) 年輪と胸高直径の関係

本調査区における個体の胸高直径の平均値±標準偏差は 20.9 ± 11.4 cmで、最大値は60cm最小値は6cmでした。枯死していた3個体の年輪数と4方向5年輪ごとの年輪幅の平均値×2の値との関係、および石川(2001)によるイチイの直径と年輪数の関係の

【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。

データ(26個体)を図-2に示しました。石川の用いたデータでは概して本調査区域の個体よりも胸高直径が大きな範囲にありましたが、樹齢がある程度大きくなると、成長量が減少するので石川の報告した胸高直径と樹齢の関係式を用いても樹齢を過大評価することはないと考え、本調査区の最大個体(胸高直径60cm)の樹齢は300年以上と推定しました。

(2) 性比と雌雄の分布

図-1には、調査区内の221個体の位置およびその雌雄の別を示しました。雄および雌の各個体数は116、105となり、 χ^2 検定の結果、雌雄の比が1:1であるという仮説は棄却されませんでした。SNDという統計量を用いて解析したところ、雌雄ともにランダムに分布していることが明らかになりました。

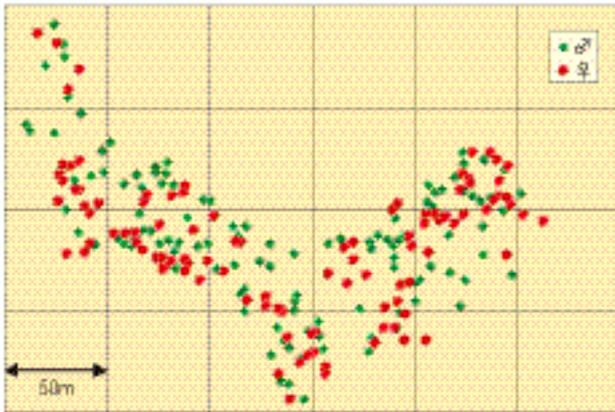


図-1 調査区内の雌雄別の個体位置図

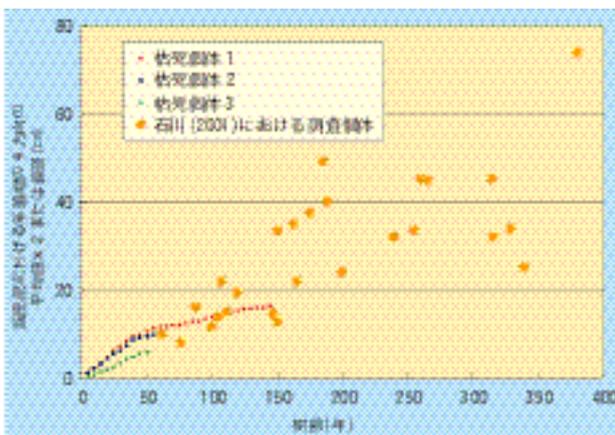


図-2 胸高部における年輪幅の4方向の平均値×2または直径と樹齢との関係

(3) 雌雄別および集団全体の遺伝子頻度と遺伝的多様度

集団全体を対象とした遺伝的多様度を示す統計量の値は、 $P=58.3$ 、 $N_a=2.5$ 、 $N_e=1.60$ 、 $H_o=0.283$ および $H_e=0.273$ となり、Hamrick(1992)らが算出した木本の裸子植物の平均値および、局地的分布をする木本植物の平均値よりも概して高い値をとっ

ていました。遺伝子頻度については χ^2 検定の結果、雌雄間に有意差はなく、またt-検定の結果、遺伝的多様度を示す統計量の値にも雌雄間に有意差がみられませんでした。

(4) 集団内の遺伝変異の空間分布

雌雄の個体間のみでの対立遺伝子を対象としてMoran's I を計算したところ、明らかな遺伝的構造は検出されませんでした。

(5) 着果状況

2000年には調査対象とした雌全61個体に多量の着果がみられたのに対し、2002年には全個体、2003年には1個体を除く全個体で着果が全くみられませんでした。

4 考察

以上の調査・解析の結果から、集団の性比は1:1から偏りがなく、雌雄の分布もランダムであることがわかりました。また集団全体の遺伝的多様度も高く、雌雄間で遺伝的多様度に差がないこと、近隣に存在する雌雄の遺伝的な類似度もさほど高くないことが明らかになりました。

これらのことから判断して、林床に実生由来個体がほとんど観察できない理由としては、花粉が雌個体に届かないことによる交配の失敗や、近隣に存在する遺伝的に類似度の高い個体同士の交配に起因する種子の発芽率・生存力の低下は考えにくいと思われました。

しかし着果状況には年によってかなりのばらつきがあること、またイチイは寿命が長く、世代交代に非常に時間がかかることが示唆され、これらのことが集団内で幼木が全く見られないことや実生が非常にまれにしか存在しないことの一因である可能性が考えられました。

さらに本保存林では果実の鳥による消費・散布、落下した果実、種子および実生の小動物やシカによる食害、踏みつけ等が影響している可能性もあると考えられます。今後も引き続き長いスパンで本集団を観察・調査してゆく必要があると考えています。

引用文献

石川幸男(2001) 芦別市委託黄金水松年輪調査報告書
Hamrick JL, Godt MJW, Sherman-Broylers SL (1992) Factors influencing levels of genetic diversity in woody plant species. *New Forests* 6: 95-124.



遺伝資源の収集・保存に関する技術シリーズ No.8

ケグワの収集、増殖と保存

林木育種センター 育種部 竹田 宣明 関西育種場 鈴木 肇

1 はじめに

ケグワはクワ科クワ属に属する雌雄異株の落葉高木で、樹高は18m、幹周りは4mにもなります。一般的にクワと言えば畑地に植えられた養蚕用の刈りクワが思い起こされますが、山地に自生しているケグワは高さ10m、直径60cmにも達します(写真-1)。



写真-1 岡山県に自生しているケグワ

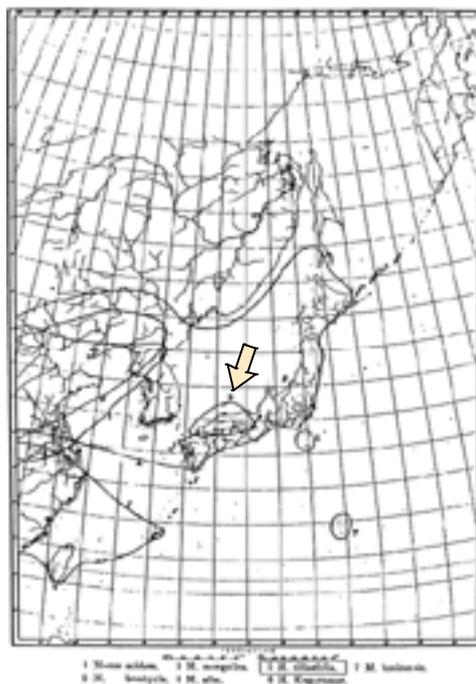


図-1 ケグワの分布
(小泉1917より。図中の5(矢印)がケグワ)

本州西部、四国、九州の山地に自生し(図-1)、特徴としてその名にもあるとおり、他のクワに比べて葉に毛が多く特に葉の裏にはピロード状に短毛が密生しています。材質が堅く、色は鮮やかな黄色で木目も美しいことから家具や工芸品として広く使用され、ケヤキと並んで市場において高値で取引されています。また、成長も旺盛なため、現在新たな有用広葉樹として注目されて、苗木生産を開始しているところもあります。

しかし、ケグワは分布域が限られ、近年優良母樹がほとんど無くなっています。また、ケグワの自生地にはヤマグワなど他の桑が入り込むと、それとの交配種が増え、純粋なケグワが世代交代のたびに減少していくおそれがあると指摘されています。これらのことから、遺伝資源として優良木のクローン保存は急務を要しています。そこで、ケグワのつぎ木によるクローン増殖方法の確立に向け取り組みを開始しました。

2 方法

材料として、岡山県西部山地に自生しているケグワの高木19系統から穂木を採取しました。

クワは樹皮が厚く木質部と分離させやすいことか

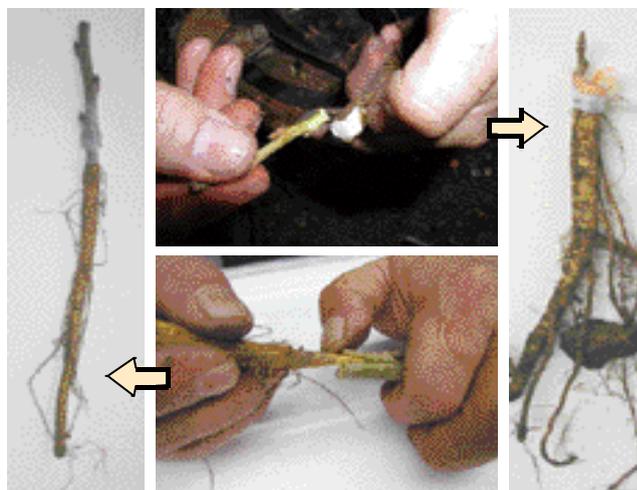


写真-2 根割り法と穂割り法の様子
上・右：根割り法による根つぎ
下・左：穂割り法による根つぎ

【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。

ら、クリなどのように袋つぎすることが多いようですが、今回はケグワの実生苗を台木に用い、林木において一般的な割つぎ、腹つぎの他に根つぎを行いました。根つぎは、穂木を直接根につぎ合わせる方法で、養蚕用のクワの増殖法に昔から用いられてきた方法です。

今回は写真 - 2 に示したように、この根つぎでは、根割り法(根を割り、そこへ楔状にした穂木をつぐ)



写真 - 3 根つぎした苗木の畑への植付け

と、穂割り法(穂木を割り、そこへ楔状にした根をつぐ)の2通りを用いました。

根つぎしたものは、穂木の部分だけを地上部へ出し苗畑に定植しました(写真 - 3)。

この根つぎ法の利点として、台木の根を約20cm程度に切り分けて使えるので、台木の有効利用が出来る。あげつぎをするので作業能率が上がる。つぎ穂を土中に埋めるので保湿効果があり、つぎ木に有効である。台木からの萌芽がほとんどないため、以降の管理が容易である。等のことがあげられます。

3 結果と今後の取り組み

つぎ木用の穂木として、冬芽と冬芽の間隔が適当ですと伸びている良質なものをを用いた場合のつぎ木活着率を表 - 1 に示しました。つぎ木活着率はその方法においても高い数値を示しました。

つぎ木の方法	つぎ木数	活着数	活着率 (%)	
割つぎ	27	24	89	
腹つぎ	27	23	85	
根つぎ	根割り	14	11	79
	穂割り	13	11	85

写真 - 4 はつぎ木後約半年経過した、関西育種場の苗畑で養苗したケグワの様子です。大きいものでは苗高340cmにも達しました。

養苗中のケグワ苗を観察していると、クワカミキリの食害にあった苗がいくつか見かけられ、ケグワはカミキリの被害に遭いやすいと考えられました。そこで、防除対策として、ダイジストン粒剤を茶袋に入れ幹の傍にぶら下げておきました(写真 - 4 右下)。



写真 - 4 苗畑で養苗中のケグワ
(右下:クワカミキリの防除法)

写真 - 5 は、活着したケグワを翌年春に保存園へ定植したものです。定植の際、カミキリ防除のため主幹の根本から2m程度の高さまでガットサイドを塗布しており、効果をあげています。



写真 - 5 保存園へ定植したケグワつぎ木苗

ケグワのつぎ木は、腹つぎ、割つぎ、根つぎを問わず活着率が高く、優良個体の増殖法として容易かつ、有効な方法であることが判明しました。特に根つぎ法は、他の方法に比べて作業・管理上有利な点が多いことから、非常に有効な方法であることが判明しました。

今後は、ケグワ優良木の保存及び増殖のため、分布情報の収集も行うことにしています。