



林木のジーンバンク事業の平成13年度～17年度における事業成果

林木育種センター 北海道育種場 丹藤 修 九州育種場 星 比呂志

1 はじめに

林野庁において実施するジーンバンク事業については、「林野庁において実施する森林・林業に関するジーンバンク事業について（平成13年3月30日付け林整研第174号）」により、林木育種センターと森林総合研究所が実施するよう定められています。このうち、林業生産用の木本植物とその他の木本植物については、林木育種センターが農林水産大臣の定める中期目標にしたがって実施することになっています。

本号では、平成13年度～17年度の中期目標期間において、林木育種センターが中期目標・中期計画に基づいて実施したジーンバンク事業（以下、「林木のジーンバンク事業」といいます。）の成果について、その概要を説明します。

体は、針葉樹のイチイ、カヤ等、広葉樹のケヤキ、タブノキ等、また、種子、花粉は、スギ、アカマツ、クロマツ、ヒノキ、カラマツ等の精英樹等、計6,120点を収集しました。その他森林を構成する多様な樹種について、ハンノキ等、645点を収集しました。

この結果、平成13年度～17年度の5年間に7,561点の林木遺伝資源を収集しました。

また、平成15年12月1日には、天然記念物、森の巨人たち百選指定木等の巨樹・名木が高齢等で衰弱している場合、所有者等の要請により後継樹を無料で増殖するサービスを行う「林木遺伝子銀行110番」を開設しました。このサービスで、平成17年度までに合計73件100個体を受諾し、このうち、増殖の完了したものについて、15件24個体を里帰りさせました（第8号-1、写真-1）。

2 事業の成果

平成13年度～17年度においては、収集、保存、特性評価及び情報管理のそれぞれの事業について、次のような成果をあげました。なお、本文中のカッコ書きは林木遺伝資源情報の号と番号です。その号をご覧になるとさらに詳しい内容がご覧になれます。林木育種センターのホームページからもご覧になれます（<http://labglt.nftbc.affrc.go.jp/information/title.htm>）。

(1) 収集

以下の林木遺伝資源について、成体（穂木（小枝））と種子及び花粉を収集しました。

絶滅に瀕している種（ヤクタネゴヨウ、クロビイタヤ、ハナノキ、オガサワラグワ、オオヤマイチジクなど）、南西諸島及び小笠原諸島の自生種（リュウキュウコクタンなど）、国指定天然記念物等の枯損の危機に瀕している巨樹・名木並びに衰退林分で収集の緊急性の高いものについて、国有林野事業等の協力も得ながら、796点を収集しました。

育種素材として利用価値の高いものについて、成



写真-1 林木遺伝子銀行110番で受諾した「寛相院のアカマツ」の枯死寸前の原木（左）とつぎ木により増殖した苗木（右）

(2) 増殖・保存

収集した林木遺伝資源のうち、穂木（小枝）、増殖用の種子は、さし木やつぎ木、または、実生により増殖し、苗木を育成し、林木育種センターの遺伝資源保存園（創刊号-6、2号-6、3号-3、4号-3、5号-3）に1,867点保存しました。保存用として収集した種子・花粉については、貯蔵施設において、種子については2℃または-20℃（4号-5、5号-5）で2,845点、花粉については-80℃で1,441点保存しました（創刊号-8、2号-8、3号-5）（写真-2）。この結果、5年間で計

6,153点の林木遺伝資源を保存しました。なお、クスノキ等の増殖が難しいといわれているもの、ケグワ等の増殖方法が未知のものについては増殖技術の開発に取り組みつつ保存を行いました（5号－6、6号－6、7号－6）。

また、西表島と小笠原母島の自生種については、島内から収集した林木遺伝資源を増殖して苗木を養成し、それぞれの島内に設定した林木遺伝資源保存林に苗木を定植する事業を進めています（4号－1、7号－1、8号－2）。



写真-2 貯蔵施設に保存した種子(左)と花粉(右)

(3) 特性評価

特性評価事業においては、特性調査と特性評価を行いました（9号－6）。

特性調査とは、同一箇所に定植して同様な環境で保存している様々な品種系統の個体について、様々な形質について測定や観察によって調査することです。調査は、林木遺伝資源特性評価要領に基づき、スギ、ヒノキ、カラマツ、アカエゾマツ、ケヤキ等の樹種を対象に、樹高、胸高直径、幹の曲がり、材質、枝の太さ、長さ、種子千粒重、発芽率、生枝下高などについて実施しました（写真－3）。また、新たな特性として、ケヤキのDNA遺伝子型についての調査も行いました。特性調査は、5年間で23,000点余りを実施しました。



写真-3 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）

調査データが十分に集積されたものについては、これらを統計処理により集計して、大きい、小さい、高い、低い等の評価を行い（特性評価）、林木遺伝資源特性表としてまとめました。特性表は、スギ、ヒノキ、カラマツ及びケヤキの1,440点について作成し、林木育種センターのホームページに公開しています。

(4) 情報管理と林木遺伝資源の配布

林木のジーンバンク事業をより一層効率的に進めると、林木遺伝資源の利用の促進に資するため、林木遺伝資源の来歴情報、保存情報、特性評価情報を年度ごとに整理して、それぞれのデータベースをその都度更新しました。これらのデータベースは、林木育種センターのホームページに公開しています（7号－2）。また、平成17年度には、これらのデータベースを関連づけて統合したデータベースを構築し、林木育種センターのホームページに公開しました（図－1）。

保存している林木遺伝資源のうち、十分な数量があり、特性がある程度明らかになっているものについては、試験研究用として林木遺伝資源の配布を行っています（6号－1）。この5年間で130件2,349系統を配布しました。これらは、育種研究、DNA分析等遺伝子分析、遺伝変異の研究、産地試験、増殖技術の研究、樹木生理、樹病の研究、花粉症対策の研究等に活用されました（8号－3）。

なお、配布に際しては、十分な申請者との打ち合わせや遅滞のない事務処理により、迅速な対応に努めました。また、林木遺伝資源の利用者の利便性を一層向上させるため、平成16年11月1日には、林

木遺伝資源の配布予約制度を新設しました。

さらに、平成17年12月1日には、森林管理局、都道府県、大学、独立行政法人等の約100機関が参加した「林木遺伝資源連絡会」が発足しました（9号－1）。この連絡会により、林木遺伝資源に関する関係機関の一層の連携や林木遺伝資源情報の充実が期待されます。

図-1 林木育種センターのホームページに掲載している林木遺伝資源統合データベース



林木のジーンバンク事業－第二期中期計画の事業・研究の推進方向－

林木育種センター 遺伝資源部 板鼻 直榮

1 はじめに

多様な育種ニーズに対応するためには、その基礎となる遺伝子を豊富に保全することが必要である等の観点から、昭和60年に農林水産省ジーンバンク事業が発足し、その1部門である林木遺伝資源部門で、林木遺伝資源の収集、保存等が平成12年度まで実施されました。その後、試験研究機関等の独立行政法人化に伴い、平成13年3月に、林野庁において実施する森林・林業に関するジーンバンク事業のうち、林木のジーンバンク事業については林木育種センターにおいて実施することとなりました。

林木育種センターでは、農林水産省ジーンバンク事業の成果を踏襲し、第一期の中期目標と中期計画に基づいて、林木のジーンバンク事業を平成13年度から平成17年度まで実施し、平成18年度から第二期の中期目標と中期計画に基づく事業を実施しています。本号では、林木のジーンバンク事業の概要と第二期中期計画における事業・研究の推進方向について紹介します。なお、第一期中期計画期間における事業の成果については、本誌第10号-1に紹介されていますので、そちらをご覧ください。

2 林木のジーンバンク事業の概要

林木のジーンバンク事業では、林木遺伝資源を、①絶滅が危惧されている種等、②育種素材として利用価値の高いもの、③その他森林を構成する多様な樹種の3つに区分し、探索・収集、増殖・保存、特性評価を実施しています。また、収集、保存、特性に関する情報を公表し、試験研究用として林木遺伝資源を配布しています。

(1) 探索・収集

林木遺伝資源の区分ごとに、各樹種について収集の緊急性、利用上の重要性等を勘案して収集計画を作成します。この計画を基に収集対象の林分・個体の探索と、成体として保存するための増殖用の穂木や種子、施設保存する種子や花粉の収集を実施しています。

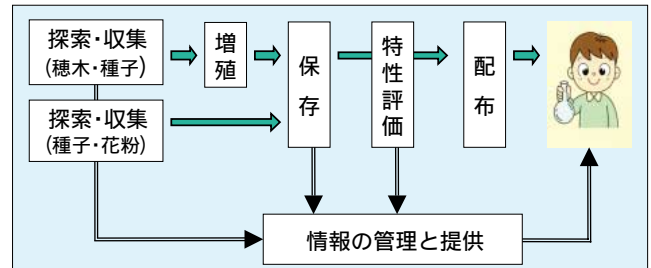


図-1 林木のジーンバンク事業の流れ

(2) 増殖・保存

樹体が大きく長寿命であるという林木の特性を踏まえ、林木遺伝資源は、生息域内保存、生息域外保存及び施設保存の3つの方法で保存されています。

生息域内保存は、林木遺伝資源保存林のように、対象樹種を生息域内（天然林）で保存する方法です。生息域外保存は、穂木や種子から苗木を育て保存林や保存園に植栽し、成体として保存する方法で、遺伝子保存林のように集団で保存する場合と、保存園に植栽し系統ごとに個体を保存する場合とがあります。施設保存は、貯蔵庫等の施設に保存する方法で、林木育種センターでは、種子や花粉を温度制御可能な施設で一元的に保存、管理しています。

(3) 特性評価

新品種の開発や研究の材料として遺伝資源を利用する場合、その目的に適したものを選択できることが重要です。このため、林木遺伝資源特性調査要領に従って、樹幹の形状、枝の太さ等の識別に必要な形態的特性(一次特性)、病虫害抵抗性、着花性等の生理・生態的特性(二次特性)、成長、材質等の利用に関連する特性(三次特性)を調査しています。また、調査データが十分集積されたものについては特性を評価し、林木遺伝資源特性表を作成しています。

(4) 情報管理及び配布

保存している林木遺伝資源には、保存年度や系統ごとに登録番号を付し、これをベースに来歴情報、保存情報及び特性情報を管理しています。保存している林木遺伝資源のうち、ある程度特性が明らかに十分な数量が保存されているものについては、

ホームページ上に情報を提供し、試験研究用として配布しています。林分として保存されている遺伝子保存林等についても情報を整理し、公表しています。

3 第二期中期計画における事業・研究の推進方向

我が国の生物多様性の保全と持続可能な利用を目的とした生物多様性国家戦略では、種・生態系の保全、種の絶滅の防止と回復、持続可能な利用の3つの目標を掲げています。また、第2期中期目標では、貴重な林木遺伝資源の滅失を防ぐとともに多様なニーズに対応した新品種の開発等を進めるため、6,000点の林木遺伝資源を探索・収集するとともに、増殖・保存等の業務を推進すること、特に、絶滅に瀕している種等の希少・貴重な林木遺伝資源の探索・収集に取り組むことを定めています。

平成18年度から平成22年度までの5か年間の第2期中期計画では、生物多様性国家戦略に掲げられた目標を踏まえつつ、中期目標に基づいて、林木遺伝資源の収集・保存及び林木遺伝資源の収集等に必要な技術の開発を実施します。林木遺伝資源の収集・保存及び技術開発に関する計画の概要は次のとおりです。

(1) 林木遺伝資源の収集・保存

貴重な林木遺伝資源が滅失することを防ぐとともに、多様な林木育種ニーズに対応した新品種の開発等を進めるため、以下の業務を行う。特に、絶滅に瀕している種等の希少・貴重な林木遺伝資源の探索・収集に取り組む。

ア 探索・収集

絶滅に瀕している種、南西諸島若しくは小笠原諸島の自生種、天然記念物等で枯損の危機に瀕している巨樹・名木又は衰退林分で収集の緊急性の高いものについて、保存の必要性等を勘案しおおむね1,000点、育種素材として利用価値の高いものについて、その利用上の重要性等を勘案しおおむね4,800点、その他森林を構成する多様な樹種について、その必要性を勘案しおおむね200点、計6,000点を探索・収集する。

イ 増殖・保存

探索・収集した林木遺伝資源の増殖、成体又は種子・花粉の形態での適切な保存及び生息域内で保存されている絶滅危惧種の繁殖力回復の取組に参画するとともに、生息域内保存林（林木遺伝資

源保存林）のモニタリングに着手する。

ウ 特性評価

スギ、ケヤキ等について、特性評価要領に基づくDNA遺伝子型の判定を含む評価を進めるとともに、遺伝資源特性表を作成し、公表する。

エ 情報管理及び配布

林木遺伝資源に関する情報の提供、林木遺伝資源連絡会を通じた遺伝資源情報のネットワーク化の推進、都道府県・大学を含めた遺伝資源情報のデータベース化及び林木遺伝資源の配布を行う。

(1) 林木遺伝資源の収集、分類、保存及び特性評価に必要な技術の開発

林木遺伝資源の収集、分類、保存及び特性評価に必要な技術を開発するため、以下の調査及び研究を重点的に行う。

ア 収集、分類技術の開発

林木遺伝資源の探索・収集等を戦略的・効率的に進めるため、GIS技術を用いた探索・収集技術の開発及びスギ遺伝資源のDNAマーカーによる分類技術の開発を行う。

イ 保存技術の開発

林木遺伝資源のより適切な保存を進めるため、生息域内保存林におけるケヤキ等の保存対象樹種のDNAマーカーによる遺伝的構造及び交配実態の解明、ヤクタネゴヨウの効果的な生息域外保存技術の開発並びにスギ遺伝子保存林の再造成技術の開発を行う。

ウ 特性評価技術の開発

林木遺伝資源の特性評価を適切に進めるため、ケヤキの地理的変異及びトガサワラの遺伝変異を解明する。

4 おわりに

林木育種センターでは、所定の手続きを経て試験研究用として林木遺伝資源を配布しています。また、巨樹・名木等のクローンを増殖するサービス「林木遺伝子銀行110番」を実施しています。林木遺伝資源の配布及び「林木遺伝子銀行110番」についての詳細は、林木育種センター遺伝資源部のホームページで公開していますので、ご利用下さい。

林木のジーンバンク事業及び技術開発を進めるためには、森林管理局等の国の機関、都道府県等の地方公共団体と密接に連携することが必要と考えていますので、ご理解とご協力をお願いします。

林木遺伝資源情報

第10号-3 2006.9
独立行政法人 林木育種センター



林木遺伝資源保存林シリーズ No.11

カシ類の林木遺伝資源保存林

林木育種センター 関西育種場 上澤上 静雄・橋本 光司

1 はじめに

ブナ科(*Fagaceae*)の樹木は、ブナ、ミズナラのような落葉樹とカシ類、シイ類のような常緑樹に分けられます。カシ類はブナ科コナラ属(*Quercus*)の常緑樹の総称ですが、コナラ属にはクヌギ、コナラのような落葉樹も含まれています。カシ類の葉には表面に艶があり、いわゆる照葉樹林の重要な構成樹種となっています。

カシ類は、日本から台湾、中国南部にかけての暖温帯の海岸部から丘陵部に分布しています。日本では主に関東、中部地方以南に分布しており、宮城県が北限とされています。海岸線ではウバメガシ(*Q.phillyraeoides*)、平野部ではアラカシ(*Q.glauca*)、山地ではアカガシ(*Q.acuta*)、中山間地域ではウラジロガシ(*Q.glauca*)などがよく見られます。奄美大島から西表島にかけてはオキナワウラジロガシ(*Q.miyagii*)が分布しています。その他、シラカシ(*Q.myrsinaefolia*)、イチイガシ(*Q.gilva*)、ツクバネガシ(*Q.sessilifolia*)、ハナガガシ(*Q.hondae*)などが日本に分布していますが、ハナガガシは四国と九州の一部地域に限って分布し、絶滅危惧種に指定されています。現在林木育種センターではその保存に努めています。

カシが「櫟」と書くようにその材は非常に強く、耐久性もあることから、鋏、ハンマー等道具類の柄や建築用材として使われています。ウバメガシは高級炭として名高い備長炭の原料として有名です。

カシ類は人々の生活する場所に分布していたことから、古くから伐採利用され人々の生活を支えてきました。現在は社叢林や丘陵地斜面の限られた場所に天然林が残っているだけで、カシ類の遺伝資源の保存は重要な課題となっています。

2 林木遺伝資源保存林の現況

カシ類の林木遺伝資源保存林について、設定箇所の位置図を図-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。

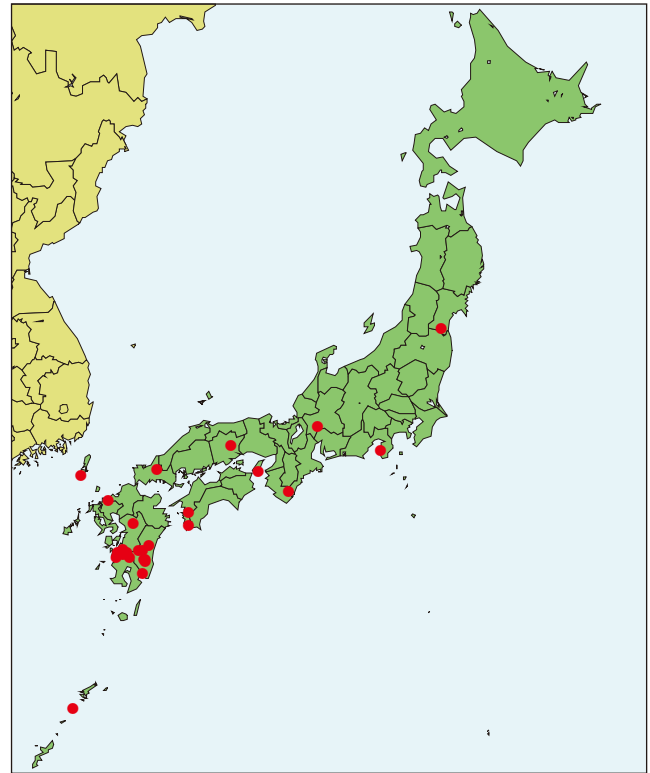


図-1 カシ類の林木遺伝資源保存林位置図

表-1 カシ類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	箇所数	面積(ha)
東北	東北森林管理局	1	11.9
関東	関東森林管理局	1	3.2
	中部森林管理局	1	10.4
関西	近畿中国森林管理局	4	145.7
	四国森林管理局	2	38.1
九州	九州森林管理局	17	687.1
合 計		26	896.4
全林木遺伝資源保存林に占める割合		7.9%	9.7%

設定箇所数は全育種基本区で26箇所ですが、暖帯性の樹種であることから、九州育種基本区に箇所数でその65%が設定されています。指定されている保存樹種はアカガシ、イチイガシ、ウラジロガシ、シラカシ、アラカシ、ウバメガシ、オキナワウラジロガシの7樹種ですが、一つの保存林で2種類以上

【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。

のカシ類が保存対象樹種となっている箇所や、同じブナ科の常緑樹であるシイ類がカシ類とともに保存対象樹種になっている保存林も多く見られます。

3 代表的なカシ類の林木遺伝資源保存林

以下に代表的なカシ類の林木遺伝資源保存林を紹介します。

[青森カヤ・ウラジロガシ 5 林木遺伝資源保存林]

カシ類の保存林としては最北に位置し、ウラジロガシの北限として大正8年に学術参考保護林に指定され、昭和61年には林木遺伝資源保存林として指定されました。カヤ、モミ、ケヤキが上層木を占めますが、ウラジロガシが平均胸高直径16cm、平均樹高11mで全高木本数の約50%を占めています。稚幼樹の発生も1ha当たり27,165本あり、更新状況も良好です。

所在	宮城県角田市山田 北緯37°57' 東経140°44'	仙台森林管理署525い1、 い2、ろ林小班
地況	面積:11.94ha 標高:160m	温量指数 79 降水量 1,200mm/年
林況	立木 ウラジロガシ:平均胸高 直径16cm、平均樹高11m 478本・60m ³ /ha	稚幼樹 ウラジロガシ:27,165本/ha



写真－1 青森カヤ・ウラジロガシ 5 林木遺伝資源保存林

[高知ウバメガシ 3 林木遺伝資源保存林]

海岸部南側斜面に位置するウバメガシの天然林で、ウバメガシは、平均胸高直径16cm、平均樹高11m、本数割合で55%、材積割合で84%を占め、ほぼ純林を形成しています。胸高直径34cm、樹高16mというウバメガシではかなり大きな個体も見られます。

所在	高知県幡多郡大月町 北緯32°50' 東経132°40'	四万十森林管理署103に 林小班
地況	面積:1.47ha 標高:30m	温量指数 136 降水量 2,000mm/年
林況	立木 ウバメガシ:平均胸高 直径16cm、平均樹高11m 2,040本・271m ³ /ha	稚幼樹 ウバメガシ :90,000本/ha



写真－2 高知ウバメガシ 3 林木遺伝資源保存林

[熊本アカガシ 3 林木遺伝資源保存林]



写真－3 熊本アカガシ 3 林木遺伝資源保存林

アカガシは、平均胸高直径28cm、平均樹高11m、本数割合で22%、材積割合で32%を占めていますが、上層木にはイヌシデ、スダジイ、タブノキ等が見られます。標高が650mと高く、温量指数も89と暖温帯の下限に近い環境ですが、常緑広葉樹林がよく発達しています。

所在	佐賀県唐津市七山白木 北緯33°28' 東経130°06'	佐賀森林管理署124り、 よ林小班
地況	面積:23.24ha 標高:650m	温量指数 89 降水量 2,750mm/年
林況	立木 アカガシ:平均胸高 直径28cm、平均樹高10m 407本・140m ³ /ha	稚幼樹 アカガシ :7,500本/ha

3 保存されている特徴ある林木遺伝資源

(1) スギの地域品種

スギは広域に分布していますが、その分布が不連続であるため、地域の気象条件や土地条件による自然淘汰や小さい分集団で生じる機会的浮動によって、互いに特性の異なる多くの地域品種が分化しています（勝田 稔：スギ，（森林・林業百科事典，日本林業技術協会編，1234pp，丸善，東京），534-536，2001）。林木のジーンバンク事業では、スギの地域品種等約400点を保存しています。



写真-1 九州育種場に保存されているヤクスギ

(2) 北方系樹種

北海道育種場の遺伝資源保存園には、1960年代に進められた異郷土樹種適応試験のために導入された北方圏の外国産等の樹種が多く保存されています。特にモミ属、トウヒ属、カバノキ属は、樹種数、系統数も多く充実しており、国内外の研究者からの視察や材料提供の依頼も多く寄せられています。



写真-2 北海道育種場に保存されているカバノキ属樹種

(3) カラマツ

カラマツの天然分布の北限は、宮城県南蔵王の馬ノ神岳とされており、天然分布の中心地の長野県から約300kmも離れています。東北育種場内の遺伝資源保存園には、1976年に15個体から採穂し、つぎ木によって増殖されたクローンが現在122本保存されています。



写真-3 東北育種場に保存されている北限のカラマツ

(4) ケヤキ

ケヤキは、本州北端の青森県下北半島から九州の鹿児島県北部にかけて天然分布しています。センター本所、東北、関西及び九州育種場において、天然分布域を網羅する天然林、巨木・名木、天然記念物等のケヤキ遺伝資源が約400点保存されています。



写真-4 センター本所に保存されているケヤキ

(5) シイ属樹種

わが国には、シイ属樹種が2種1変種認められていますが、これらは暖温帯地域に広く分布し、カシ類などとともに照葉樹林を構成する重要な樹種です。センター本所及び関西育種場（本場及び四国増殖保存園）の遺伝資源保存園に天然分布域全域から収集された実生家系が保存されています。



写真-5 関西育種場に保存されているシイ属樹種

林木遺伝資源情報

第10号-5 2006.9
独立行政法人 林木育種センター



保存コレクションシリーズ No.2

保存コレクションシリーズ スギの地域品種ー

林木育種センター 海外協力部 生方 正俊

1 はじめに

スギは日本を代表する有用な針葉樹で、本州の青森県以南、九州の屋久島までの冷温帯から暖温帯にかけて分布しています。また垂直分布では、200～1,600mの主に低山帯に生育しています。このようにスギの分布域は広域にわたっていますが、その分布が不連続であるため、地域の気象条件や土地条件による自然淘汰や小さい分集団で生じる機会的浮動によって、互いに特性の異なる多くの地域品種が分化しています（勝田、2001）。

森林・林業百科事典（日本林業技術協会編、2001）では、スギの地域品種として、青森県のアジガサウスギから鹿児島県のヤクスギまで24品種が取り上げられていますが、このうち福井県のハンバラスギ、愛媛県のホウライジスギ及び島根県と広島県のハチロウスギを除く21品種が北海道育種場を除く林木育種センター本所及び各育種場に保存されています。これらの品種及び同事典には取り上げられていない主な地域品種の保存点数を表ー1に示しました。全体で400点以上の地域品種が保存されています（平成17年度末現在）。



写真ー1 スギ地域品種の保存園（林木育種センター本所）

2 特性評価された主なスギ地域品種

林木のジーンバンク事業で保存している林木遺伝資源は、定期的に特性調査を行い、データ等が蓄積した段階でこれらのデータを取りまとめ特性評価を行っています。以下に保存しているスギ地域品種の

表ー1 林木のジーンバンク事業で保存している代表的なスギ地域品種

育種基本区	都道府県名	品 種 名	保存点数
東 北	青 森	アジガサウスギ	2
	岩 手	オオシュクスギ	1
	宮 城	マキノサキスギ	1
	秋 田	アキタスギ	8
	〃	トウドウスギ	3
	〃	チョウカイムラスギ	1
	山 形	ヤマノウチスギ	3
	新 潟	ムラスギ	20
	〃	(ムラマツスギ)	17
小 計			56
関 東	福 島	ホンナスギ	31
	〃	(アズマスギ)	15
	長 野	クマスギ	11
	岐 阜	ハクサンスギ	0
	〃	イトシロスギ	18
	〃	ムマイスギ	5
	〃	(イボラスギ)	14
	静 岡	(アマギスギ)	18
小 計			112
関 西	富 山	タテヤマスギ	9
	石 川	ハクサンスギ	1
	福 井	ハンバラスギ	0
	三 重	ヨシノスギ	0
	京 都	(アシュウスギ)	6
	兵 庫	シソウスギ	8
	〃	ミョウケンスギ	24
	奈 良	ヨシノスギ	5
	和歌山	ヨシノスギ	0
	鳥 取	オキノヤマスギ	40
	島 根	ハチロウスギ	0
	岡 山	エンドウスギ	3
	広 島	ハチロウスギ	0
	愛 媛	ホウライジスギ	0
高 知	ヤナセスギ	22	
小 計			118
九 州	福 岡	(ギョウジャスギ)	10
	熊 本	(イチフサスギ)	11
	宮 崎	(オニノメヤマスギ)	59
	鹿児島	ヤクスギ	46
	小 計		
計			412

（注）平成17年7月に公開した保存目録から作成。

品種名は森林・林業百科事典（2001）に記載のもの。
なお、同事典に未記載のもののうち主なものについて、
（ ）書きで示した。

うち、特性評価を行い林木遺伝資源特性表が公開されているものについて紹介します。なお、これらの特性表は、林木育種センターのホームページから見ることができます。

(<http://labgl.tnftbc.affrc.go.jp/tokusei.htm>)

(1) 東北育種場に保存しているスギ地域品種

東北育種場には、主に東北地方各地から種子により収集して苗木を養成し、昭和45年に定植したスギ地域品種等が保存されています。これらについて、蓄積された調査データを取りまとめて、林木遺伝資源特性表を作成しています。特性評価した形質は、一次特性（分類・同定に必要な特性）の樹体の形状、樹幹の形状、樹皮の亀裂紋様等、三次特性（収量及び材質等生産物に必要な特性）の樹高、胸高直径、幹の完満性、真円性等です。



写真－2 東北育種場内に保存しているスギ地域品種



写真－3 九州育種場内に保存しているヤクスギ

(2) ヤクスギ

1993年(平成5年)に世界自然遺産に登録された屋久島には、天然分布南限のスギ(ヤクスギ)が分布しています。九州育種場には、昭和57年からこれらのヤクスギを収集し場内に保存してきました。こ

れらについて特性評価を行い、林木遺伝資源特性表を作成しています。特性評価した形質は、前述の東北地方のスギ地域品種で示した形質に加え、種子が得られたものについて種子の千粒重、球果当たりの種子数等です。またこれらとは別に、平成7年度からヤクスギの著名木26個体から小枝を採取し、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(詳細は「林木遺伝資源情報第5号－3」を参照)。

(3) 鬼ノ目スギ

九州森林管理局宮崎北部森林管理署管内(宮崎県東臼杵郡北方町)の鬼ノ目山(標高1,491m)とその周辺地域には、通称「鬼ノ目スギ」と呼ばれる天然スギが生育しています。鬼ノ目スギは、九州本土に生育するスギとしては唯一の天然集団であり、集団を構成する個体の中には、林野庁の「森の巨人たち百選」に選定された樹高20m、幹周り9.9mに及ぶ巨木も見られます。

九州育種場では、これらの貴重な林木遺伝資源を保全するため、「鬼ノ目スギ」から穂を採取して、つぎ木増殖により苗木を養成し、昭和61～62年に九州育種場構内の遺伝資源保存園に定植して保存しています。また、保存している個体の特性を明らかにして、将来、育種素材としての活用も図るため、諸特性の調査を実施してきています。

これらについて、これまでに蓄積された調査データを取りまとめて、林木遺伝資源特性表を作成しています。



写真－4 九州育種場内に保存している鬼ノ目スギ

引用文献

勝田 征：スギ. (森林・林業百科事典, 日本林業技術協会編, 1234pp, 丸善, 東京). 534-536. 2001



研究トピックス

アカマツ種子の父親と母親を見分ける：針葉樹種子の遺伝様式の利用

林木育種センター 遺伝資源部 岩泉 正和

1 はじめに

アカマツは、青森県下北半島から鹿児島県屋久島までの冷温帯から暖温帯にかけて分布し、その多くは尾根筋などの日当たりが良くやせた土地に先駆的に優占して生育する、日本の代表的な針葉樹です。アカマツ天然林の遺伝資源を永続的に保存していくためには、天然林内の遺伝的多様性や遺伝的構造を把握し、これらの変化をモニタリングする必要があります。

集団の遺伝的多様性を評価し、その推移を予測していく上では、その遺伝的な変化をもたらす得る集団内外での遺伝子の流動、つまり花粉及び種子の飛散の状況を把握することが不可欠です。そのために、林内に散布された種子などを対象に、これらの親候補の個体を周囲の成木の中から探し出すのですが、花粉と種子という二種類の遺伝子の流動を区別して評価するためには、親候補となった個体が父親なのか母親なのかを見分ける必要があります。

アカマツをはじめとした針葉樹の種子は、その組織が、(a)母親の遺伝子をそのまま受け継ぐ種皮 $2n$ 、(b)母親のいずれか一方の遺伝子と、父親のいずれか一方の遺伝子を受け継ぐ胚 $2n$ 、(c)母親のいずれか一方（胚と同一）の遺伝子を受け継ぐ大配偶体 n （いわゆる「胚乳」）、の3つから成り立っています（横山、1975；図-1）。このことから、これらの3つの組織を別々にDNA分析することによ

り、種子の遺伝子中から父親由来と母親由来の遺伝子を見分けることで、父親と母親を区別して特定できることが考えられます。そこで本報では、実際にアカマツの種子をその組織別にDNA分析して、親から子への、針葉樹に特有の遺伝様式が、アカマツにおいて明確に確認できるかどうか確かめました。

2 材料と方法

茨城県日立市にある林木育種センター本所構内に植栽されているアカマツ精英樹のうち、長野福島101号および東三河1号の2系統を母樹として、各系統から針葉を採取し、DNAを抽出しました。また、両系統から自然交配の球果を採取し、系統当たり32個の充実種子を分析に用いました。

分析用の各種子は、写真-1に示すように組織別に分割し、そのうち外種皮(a)、胚(b)、大配偶体(c)の3つの組織について、別々にDNAを抽出しました。

抽出した母樹および種子各組織のDNAサンプルは、Watanabe et al. (2006) が開発した6つのマイクロサテライト遺伝子座を用いてDNA分析を行いました。母樹の針葉では全6遺伝子座、一方、種子の各組織では、長野福島101号については5遺伝子座、東三河1号については残りの1遺伝子座を用い、その遺伝子サイズを決定しました。そして、得られた母樹と種子各組織の遺伝子サイズデータを遺伝子座ごとに比較しました。

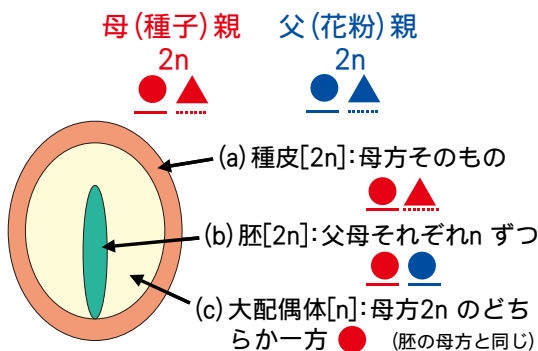


図-1 針葉樹種子の各組織における両親からの遺伝様式例として胚において母親から●、父親から○の対立遺伝子を受け継いだ場合を示す。

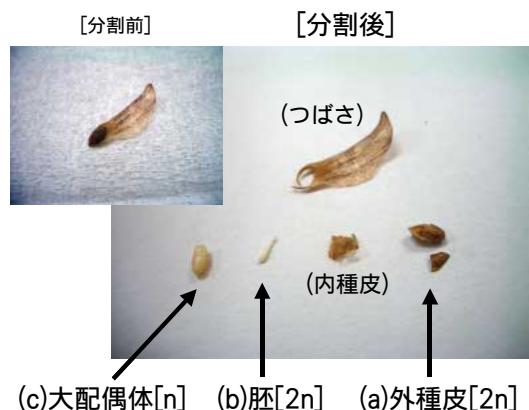


写真-1 組織別に分割したアカマツ種子

3 結果

表-1に、遺伝子座ごとの母樹と種子各組織の遺伝子サイズデータを、また図-2には、母樹と種子各組織のマイクロサテライト分析における、遺伝子サイズの波形データを示します。

まず外種皮(a)については、分析可能であった全ての種皮サンプルの遺伝子型はそれぞれの母樹の遺伝子型と一致しました。このことから、種皮は母親の遺伝子型をそのまま受け継ぐ組織である、ということが、今回のアカマツ種子におけるマイクロサテライト分析においても確認ができました。

次に大配偶体(c)については、分析可能であった全てのサンプルの半数型は、それぞれの母樹における遺伝子型のうちの、いずれか一方の対立遺伝子と一致しました。

また胚(b)については、分析可能であった全てのサンプルにおける遺伝子型のうちの一方が、同じ種子における大配偶体の半数型、および母樹におけるいずれか一方の対立遺伝子と一致しました。よって、胚におけるもう一方の対立遺伝子が、花粉親由来のものであると判別することができました。

以上のことから、DNAのマイクロサテライト分析により、アカマツ種子各組織の、両親からの遺伝様式をきちんと確認することができました。よって、アカマツ天然林において自然散布された種子の、父親と母親の両方を特定する際には、種子を組織別にDNA分析することが有効であると確認されました。

表-1 分析した2母樹6遺伝子座における、母樹および種子各組織の遺伝子サイズデータ

系統		長野福島101号										東三河1号	
遺伝子座	Pdms009	Pdms011	Pdms030	Pdms039	Pdms221							Pdms065	
母樹の遺伝子型 [2n]	144 171	121 134	112 116	142 146	175 177							149 190	
(a) 外種皮 [2n]													
遺伝子型	144 171	121 134	112 116	142 146	175 177							149 190	
(分析可であった種子数)	(32)	(31)	(32)	(22)	(29)							(30)	
(b) 胚 [2n] と (c) 大配偶体 [n]													
種子1 胚	140 171	119 134	112 116	126 146	177 181	149	149						
大配偶体	171	134	116	146	177	149							
種子2 胚	136 144	134 136	112 112	146 146	177 181	149	190						
大配偶体	144	134	112	146	177	190							
種子3 胚	136 144	134 138	116 116	126 142	175 177	149	153						
大配偶体	144	134	116	142	175	149							
種子4 胚	144 164	134 138	112 114	142 142	175 175	149	149						
大配偶体	144	134	112	142	175	149							
種子5 胚	154 171	121 132	112 116	126 146	177 177	147	149						
大配偶体	171	121	112	146	177	149							
種子6 胚	140 171	134 136	114 116	146 146	175 177	151	190						
大配偶体	171	134	116	146	177	190							
(分析可であった種子数)	(32)	(32)	(32)	(26)	(32)	(30)							

大配偶体と胚については、例として6種子のデータを記載した。Pdms009座における赤字が母方由来の遺伝子、青文字が父方由来の遺伝子を示す。

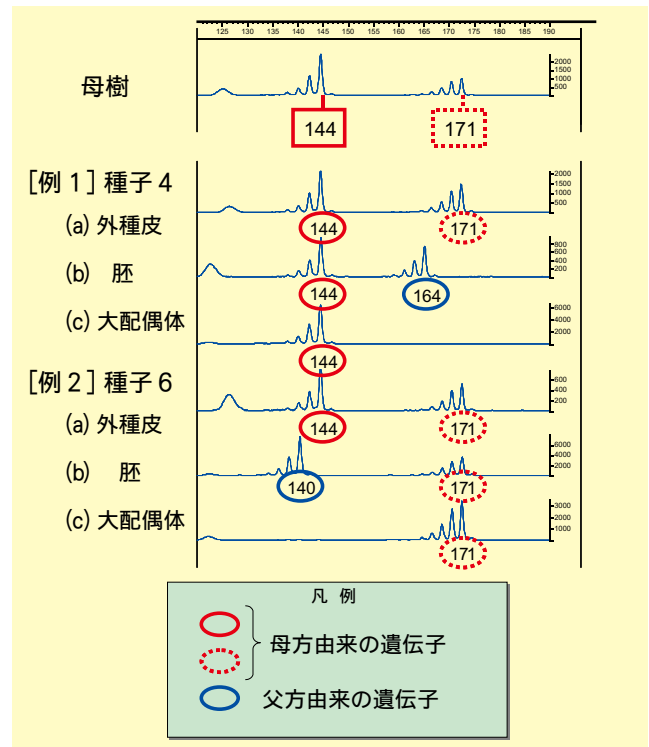


図-2 母樹と種子各組織のマイクロサテライト分析における遺伝子サイズの波形データ
例として、Pdms009座における種子4および種子6のデータを記載した。

4 実践：天然林への応用

今回の確認を踏まえ、現在、私たちは、福島県いわき市にある阿武隈高地森林生物遺伝資源保存林内のアカマツ天然林を対象に固定試験地を設定し、試験地内のアカマツの成木個体および自然散布される種子を対象に、DNA分析を行っているところです。集団内外での遺伝子の流動の状況を把握するために、各散布種子の父親と母親を試験地内の親個体の中から捜し出し、父親または母親が特定されなかった種子を割り出すことで、試験地外部の父親または母親由来の花粉や種子がどれくらいの割合で入ってきているのかを検証します。この花粉や種子の流入量を、集団外からの新たな遺伝子の供給量と考えることにより、集団の遺伝的多様性の維持のメカニズムなどを解明することが可能ではないかと考えています。

引用文献

- 横山敏孝 (1975) 林業試験場研究報告, 277: 1-20.
Watanabe, A., Iwaizumi, M. G., Ubukata, M., Kondo, T., Lian, C., and Hogetsu, T. (2006) Morecular Ecology Notes, 6: 80-82.