



林木遺伝資源保存林シリーズ No.14

シラカンバ、ダケカンバ、ウダイカンバの林木遺伝資源保存林

森林総合研究所林木育種センター 遺伝資源部 岩 泉 正 和

1 はじめに

カバノキ属 (*Betula*) は北半球の冷温帯～亜寒帯にかけて約40種が分布し、このうち日本には約10種が分布しています。今回紹介するシラカンバ (*B. platyphylla* var. *japonica*)、ダケカンバ (*B. ermanii*)、ウダイカンバ (*B. maximowicziana*) はその中の代表的な樹種で、林業上も有用で多く利用されています。これら3種はいずれも成長の早い先駆的な陽樹で、伐開地や山火事跡地等の向陽地によく生育します。

シラカンバはシベリア、千島、サハリン、中国、朝鮮半島と北海道、岐阜県以北の本州に分布し、湿地から乾燥地まで幅広い立地に生育します。樹皮は白色で優美であり、材は軽軟で加工し易いことから、細工物などに利用されています。また成長の早さに加え萌芽性が高く、小径木等は今後木質バイオマスとしての利用も期待されています。

ダケカンバは本州では奈良県以北、四国では高山帯にも分布し、カバノキ属の中では最も高標高地に生育することからこの名(岳樺)がついたと言われています。カバノキ属の樹種の中では比較的長寿であることが特徴で、家具材等に利用されています。

ウダイカンバは日本では北海道、本州の福井・岐阜県以北に分布し、丘陵帯の適潤地にしばしば生育します。樹皮は灰褐色または橙黄色で、肌目は緻密で美しく、建築材、高級家具材、楽器材等に使われます。この中で特に、心材率が高く材色が濃いものはマカバと称され、高価で取引されています。

これら3樹種の利用が進められる一方で、今後は天然資源の枯渇も危惧されることから、林木遺伝資源保存林等における遺伝資源の保存が重要と思われます。

2 林木遺伝資源保存林の現況

3樹種の林木遺伝資源保存林について、設定箇所を図-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。いずれの樹種も冷涼な気候下に生育することから北海道で資源量が多

く、このことを反映して、3樹種合わせて33箇所の林木遺伝資源保存林のうち23箇所が北海道内に設定されています。

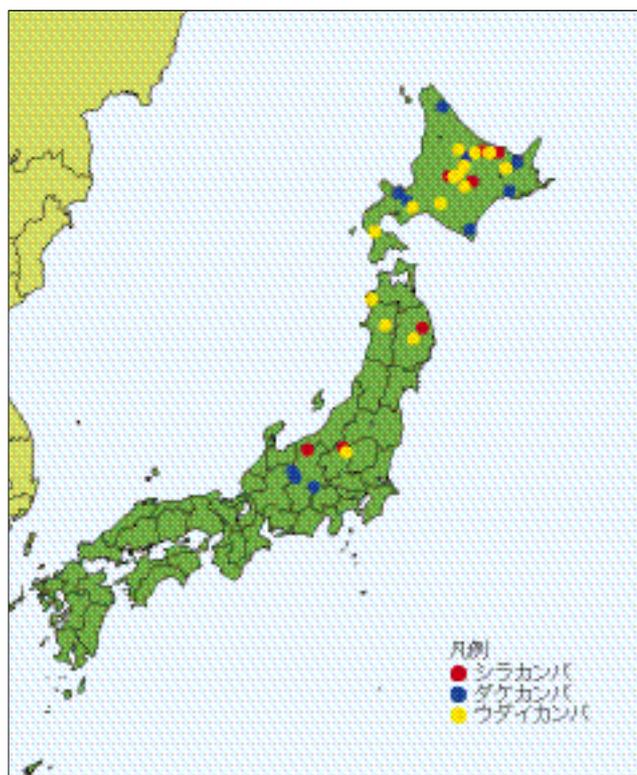


図-1 シラカンバ、ダケカンバ、ウダイカンバの林木遺伝資源保存林位置図

表-1 シラカンバ、ダケカンバ、ウダイカンバ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	シラカンバ		ダケカンバ		ウダイカンバ	
		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	5	49.8	10	482.1	10	125.1
東北	東北森林管理局	1	5.3			3	25.7
関東	関東森林管理局	1	8.6			1	11.8
	中部森林管理局	1	42.4	3	113.0		
	小計	2	51.0	3	113.0	1	11.8
計		8	106.0	13	595.1	14	162.5
林木遺伝資源保存林全体に占める割合		2.4%	1.2%	4.0%	6.5%	4.3%	1.8%

注) 2箇所は2樹種を保存対象とするため、合計は33箇所となる。

3 シラカンバ、ダケカンバ、ウダイカンバの代表的な林木遺伝資源保存林

【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。

以下に、それぞれの樹種の代表的な林木遺伝資源保存林（各林分のデータは昭和63～平成2年に調査したもの）を紹介します。

[北海道シラカンバ13林木遺伝資源保存林]

シラカンバが本数割合では約32%、材積割合では約53%を占める天然林で、成木は全体的に完満、真円な個体が多く見られます。しかし、実生による天然更新が見られないことから、帯状皆伐後の地表処理等による更新の促進が必要と考えられます。またこの林分では、成木群の遺伝的多様性が更新木にどのように継承されるのかを明かにするための研究が行われています（那須2007）。

所在	北海道芦別市野花南 北緯43°27' 東経142°28'	空知森林管理署330ろ林小班
地況	面積：4.4ha 標高：380m	温量指数 59 降水量 1170mm/年
林況	立木 シラカンバ：平均胸高直径20cm、平均樹高21m、400本・152m ³ /ha	稚幼樹なし



写真 - 1 北海道シラカンバ13林木遺伝資源保存林

[北見ダケカンバ18林木遺伝資源保存林]

ダケカンバが本数割合では約73%、材積割合では約81%と圧倒的に優占し、その他に低～高木層にはナナカマド、エゾマツ、トドマツ等、草本層にはクマイザサ等が生育する天然林です。林齢が平均59年と、ダケカンバとしては遷移段階上の建設相にあることから、当面は現状の成長を維持していくことがよいと考えられています。

所在	北海道斜里郡清里町 北緯43°44' 東経144°43'	網走南部森林管理署128ほ林小班
地況	面積：6.0ha 標高：485m	温量指数 42 降水量 986mm/年
林況	立木 ダケカンバ：平均胸高直径24cm、平均樹高12m、510本・99m ³ /ha	稚幼樹なし



写真 - 2 北見ダケカンバ18林木遺伝資源保存林

[北見ウダイカンバ2林木遺伝資源保存林]

上層に約70年生のウダイカンバ、下層にはシナノキ、イタヤカエデ等が生育し、二段林を形成している天然林です。ウダイカンバは本数割合で約26%であるのに対し材積割合では約85%と、林分の大径木のほとんどを占めています。成木は真円な個体が多く見られ、また病虫害・気象害もなく健全に建設相に達しています。更新樹が皆無なため、今後は群状択伐、地表処理等の更新に必要な施業の実施を検討すべきと考えられます。

所在	北海道紋別郡遠軽町丸瀬布 北緯43°58' 東経143°14'	網走西部森林管理署226は、ほ林小班
地況	面積：9.5ha 標高：460m	温量指数 51 降水量 972mm/年
林況	立木 ウダイカンバ：平均胸高直径29cm、平均樹高23m、250本・189m ³ /ha	稚幼樹なし

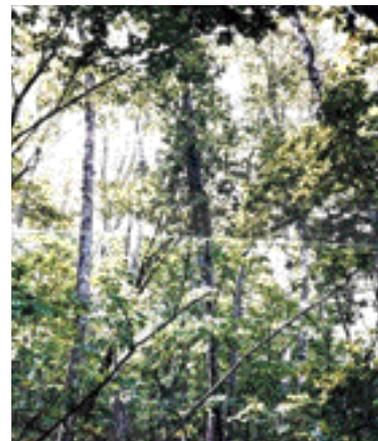


写真 - 3 北見ウダイカンバ2林木遺伝資源保存林

引用文献

那須仁弥（2007）林木遺伝資源情報No.67.



保存コレクションシリーズ No.5

絶滅危惧種ヤクタネゴヨウの保存

森林総合研究所林木育種センター 九州育種場 大平 峰子

1 はじめに

ヤクタネゴヨウ (*Pinus armandii* var. *amamiana*) は屋久島と種子島の上に自生する五葉松です(写真 - 1)。学名は*Pinus armandii* var. *amamiana*、すなわち*Pinus armandii*の変種とされてきましたが、*Pinus amamiana*という独立した種として扱われる場合もあります。近縁種には台湾に分布するタカネゴヨウ (var. *mastersiana*) と中国に分布するカザンマツ (var. *armandii*) があります。

ヤクタネゴヨウの現存本数は、屋久島で1,000 ~ 2,000本、種子島で200本以上と推定されています(金谷ほか2005)。自生地が限られ、個体数が少なく、林床に稚幼樹がほとんど見られないことから絶滅が危惧され、環境省レッドデータブックでは絶滅危惧B類(EN)にランクされています。個体数が減少した原因としては、丸木舟に利用するための伐採、マツ材線虫病による枯損、台風による根返りや土壌流出、大気汚染物質、植生遷移等の影響が挙げられています(金谷ほか2005)。

林木育種センター九州育種場では、ヤクタネゴヨウの絶滅を回避するため、生息域外保存しています。また、保存されている個体を用いた増殖技術の開発に取り組んでいます。



写真 - 1 屋久島に自生するヤクタネゴヨウ

2 「不器用な」樹種

ヤクタネゴヨウは、とても「不器用な」樹種です。クロマツと比べて種子は大きいのですが(写真 - 2)、播種した後の成長が遅く、あっという間にクロマツの方が大きくなってしまいます(写真 - 3)。

また、自家不和合性が高く、多くの個体では自家受粉で充実種子を得ることができません。充実種子が得られた場合でも、成長の悪い貧弱な苗しか育ちません。

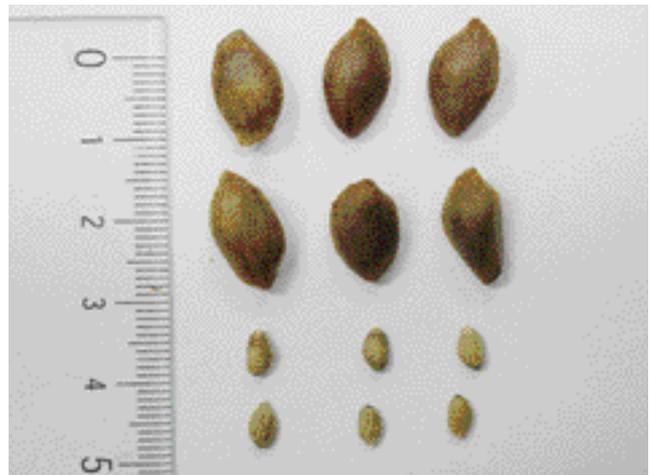


写真 - 2 ヤクタネゴヨウ(上)とクロマツ(下)の充実種子



写真 - 3 ヤクタネゴヨウ(左)とクロマツ(右)の実生苗(双方の苗齢は同じ2年3ヶ月)

こうした増殖性が低い「不器用な」樹種であるヤクタネゴヨウにとっては、先に述べた外的要因によって個体数が減少するということが非常に危険な絶滅要因となります。他個体の花粉を受粉するチャンスが減少することによって、健全な実生を生産することができなくなり、次世代を生産する能力が低下して、さらに孤立していくという絶滅の悪循環に陥っています。

こうした樹種を生息域外で集団として保存することによって、成体が保存されるだけでなく、自然状態では期待できない多様性の高い実生集団を人工交配によって創出することが可能になります。

3 分布

現在屋久島では、西部の国割岳から瀬切川に至る地域（平瀬）、南部の平内地区（平内）、南東部の高平岳（高平）に自生していることが確認されています（図 - 1）。3つの自生地はそれぞれ分断されており、花粉および種子の移動の可能性は低いと考えられます。

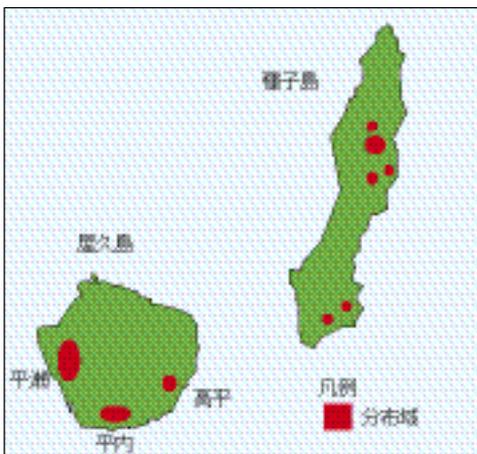


図 - 1 ヤクタネゴヨウの分布域

一方、種子島では西之表市古田から中種子町増田を中心とした標高10 - 200mの地域に局所的に分布または孤立して散在しています（金谷ほか2005）。種子島では特に数が少なく、自生する個体は100程度と言われていましたが、2003年に西之表市の早稲田川流域で140個体からなる群落が発見されました（金谷ほか2004）。

4 林木遺伝資源としての保存

自生地から収集し、つぎ木によって増殖したヤクタネゴヨウは九州育種場（熊本県合志市）に保存さ

れています（写真 - 4）。1991年から収集を開始し、現在では全ての自生地を網羅する179個体を保存しています。なお2003年には、九州森林管理局のヤクタネゴヨウ増殖・復元緊急対策事業によって収集された個体の提供を受け、保存園に定植しました。



写真 - 4 ヤクタネゴヨウの遺伝資源保存園

5 保存個体の特性

保存個体の特性には幅広い変異が確認されています。その一つが開花です。毎年雌花のみが大量に着花する個体があるかと思えば、6年間全く着花しない個体もあります。逆に雄花のみが咲く個体もあり、雌花、雄花のどちらかが咲く個体の割合は2004年では68%でした。開花する時期にも大きな変異が見られ、最大で1週間ほどのずれが観察されています。また、球果や種子の大きさにも変異が見られることが分かっています。

今後は新たに保存した種子島の個体と、これまでに調査してきた屋久島の個体の特性を比較し、島あるいは自生地ごとに多様性の高い実生集団を創出していく予定です。

引用文献

- 金谷ほか（2005）林木の育種214、27-30.
- 金谷ほか（2004）保全生態学9、77-82.



保存コレクションシリーズ No.6

北海道育種場に保存されている北方外国樹種の遺伝資源

森林総合研究所林木育種センター 北海道育種場 丹 藤 修

1 はじめに

異郷土樹種の北海道への導入は17世紀に遡ることができませんが、本格的に外国樹種を含む異郷土樹種が導入されたのは明治初期のことです¹⁾。その後、明治中期以降広汎に導入が行われ、ニホンカラマツ、道南地方のスギ、ストロブマツ、ヨーロッパアカマツ、ヨーロッパトウヒ等の成績が良好です³⁾。精英樹選抜育種事業では、導入樹種の造林地から北方外国樹種10樹種の精英樹が選抜され²⁾、保存されています。また、昭和37年から41年に外国産31樹種を含む異郷土樹種61樹種による試植検定林が造成されましたが、北海道育種場の遺伝資源保存園にも保存され、北方外国樹種の遺伝資源が充実しました。

ここでは、北海道育種場に成体で保存されている北方外国樹種の遺伝資源について紹介します。

2 保存されている北方外国樹種遺伝資源の現況

北海道育種場に保存されている北方外国樹種の導入先別保存点数を表 - 1 に示します。保存点数の合計は596点で、成体で保存されている遺伝資源全体の10%以上を占めています。このうち、針葉樹のカラマツ属、マツ属、次いでトウヒ属、モミ属の遺伝資源が多く、マツ科で北方外国樹種の遺伝資源の82%を占めています。これは、北海道育種場で保存されている遺伝資源の特徴の一つとなっています。広葉樹ではカバノキ属の遺伝資源が多く保存されています。

導入先別にみると、北方外国樹種の遺伝資源の約50%が日本国内で、大半が北海道内の造林地から収集されています。このことは北海道の造林の歴史、すなわち、大規模に外国樹種を含む異郷土樹種が明治時代になってから導入され、造林されたことを反映していると考えられます。さらに、日本国内が導入先になっている遺伝資源の約50%、すなわち、全体の約4分の1を精英樹等が占めています。これも北海道育種場の遺伝資源の特徴の一つです。海外から導入された遺伝資源については、北アメリカと

表 - 1 北方外国樹種（成体）の導入先別保存点数

科	属	種数	導入先別保存点数						合計
			北アメリカ	ヨーロッパ	ロシア	アジア	日本国内	不明	
イチヨウ	イチヨウ	1					1		1
イチイ	イチイ	1					1		1
マツ	モミ	12	7	6	3	7	7 (1)	1	31
	トガサワラ	1	7	2			1		10
	トウヒ	10	37	21	4	1	17 (8)	1	81
	カラマツ	7		18	8	6	153 (89)	1	186
	マツ	20	53	58	2	7	58 (42)		178
スギ	メタセコイア	1					1		1
ヒノキ	ネズコ	3	1				3		4
ヤナギ	ハコヤナギ	2					3		3
	ヤナギ	4		6			1		7
クルミ	クルミ	2					1	1	2
カバノキ	カバノキ	7	11	10	2		4 (1)	1	28
	ハンノキ	1		1	1				2
ブナ	ブナ	1					1		1
	コナラ	6				4	18		22
ニレ	ニレ	1	1						1
モクレン	ユリノキ	1					2	1	3
バラ	ナナカマド	4		4	1	1	3		9
	サンザシ	1	1						1
	シャボンノキ	1	1		1		11		13
マメ	ムレスズメ	1	1						1
ミカン	キハダ	1				1			1
ウルシ	ウルシ	1	1						1
カエデ	カエデ	2	2				1		3
ムクロジ	モクゲンジ	1					1		1
シナノキ	シナノキ	1						1	1
モクセイ	トネリコ	2	2						2
ノウゼンカズラ	キササゲ	1					1		1
合 計		97	125	126	22	27	289 (141)	7	596

注) 林木育種センター遺伝資源部ホームページより作成。
日本国内欄の()書きは精英樹等の点数を示す。
精英樹等には、大学、民間企業が選抜したものを含む。

ヨーロッパが共に北方外国樹種の遺伝資源の約21%を占めています。導入樹種の属でみると、北アメリカではトウヒ属、マツ属、カバノキ属、ヨーロッパでは、トウヒ属、カラマツ属、マツ属、カバノキ属が多くなっています。以下に保存点数の多い属について紹介します。

(1) トウヒ属

トウヒ属は北半球の温帯に40樹種分布しています。保存されている遺伝資源はヨーロッパトウヒ34

【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。

点、シロトウヒ21点、クロトウヒ10点、シトカトウヒ6点等10樹種81点で、世界のトウヒ属の4分の1の樹種数になります。これらのうち、ヨーロッパトウヒでは6点、シロトウヒでは2点の精英樹等をそれぞれ保存しています。



写真 - 1 保存されているヨーロッパトウヒ

(2) カラマツ属

カラマツ属は北半球の温帯に10樹種分布しています。保存されている遺伝資源は、グイマツ84点、チョウセンカラマツ64点、オウシュウカラマツ17点等7種8変種186点で、世界のカラマツ属の7割の樹種数になります。これらのうち、グイマツでは58点、チョウセンカラマツでは30点、オウシュウカラマツでは1点の精英樹等を保存しています。



写真 - 2 保存されているグイマツ精英樹

(3) マツ属

マツ属は世界に80樹種、主として北半球に分布し

ています。保存されている遺伝資源はストロームマツ63点、ヨーロッパアカマツ48点、ムラヤナマツ14点等20樹種4変種178点で、世界のマツ属の樹種数の4分の1になります。これらのうち、ストロームマツ36点、ヨーロッパアカマツ3点、ムラヤナマツ1点、ヨーロッパクロマツ2点の精英樹等をそれぞれ保存しています。このほか、グイマツでは、市町村指定の天然記念物2点、巨樹1点を保存しています。



写真 - 3 保存されているストロームマツ

3 北方外国樹種遺伝資源の育種への活用

ニホンカラマツ、グイマツ、チョウセンカラマツを用いた交雑苗で造成した試験地において、グイマツ精英樹留萌1号×ニホンカラマツ育種母材諏訪14号が成長や通直性、耐鼠性にも優れた新品種として平成13年度に開発されました。この品種は、「北のバイオニア1号」と命名され、平成16年3月に品種登録されました。また、アカエゾマツを母親、ヨーロッパトウヒを父親とする交雑家系は、初期成長や健全性においてアカエゾマツの種内交配家系よりも優れていることがわかりました。

これらは、北方外国樹種の遺伝資源を人工交配に用いた成果です。北方外国樹種は、北海道の造林樹種を改良する材料として、可能性のある遺伝資源といえます。

引用文献

- 1) 北海道編(1953)北海道山林史、1095pp.
- 2) 林木育種センター北海道育種場(1998)精英樹一覧表、86pp.
- 3) 林野庁北海道林木育種場(1974)異郷土樹種試植検定林調査報告書.



事業トピックス

バット材に適するアオダモ遺伝資源の保存

森林総合研究所林木育種センター 北海道育種場 高倉 康造

1 はじめに

日本のプロ野球選手が使うバットは、富山県の職人さんが手作りで製造していますが、材料には北海道産のアオダモが使われています。アオダモは、日本や朝鮮半島に分布し、北海道では南は檜山南部から太平洋側の渡島、胆振、石狩南部、日高山脈を越えて十勝、釧路、根室南部と知床を除く網走から北見南部にまで広く見られます。バット材や運動器具材は、日高地方や道東地方が主な産地となっています。この理由としては、これらの地方ではアオダモの占有率が高い広葉樹天然林が多く、胸高直径が20cm前後で腐朽がなく、枝節や曲がりの少ない適材が得られ易いことにあると考えられます。



写真 - 1 北海道産アオダモを使用したバットの製造

材料の供給を天然林に頼っているため、資源の減少は避けられません。また、近年は増加したエゾシカの食害による枯死・材質の低下も資源の減少に拍車をかけています。産地の素材生産者の間では、将来バットの材料となるアオダモ資源が枯渇すると深刻に受け止められています。北海道森林管理局、北海道及び野球関係団体などではアオダモ資源の育成のため、育苗から保育までの人工林造成技術の確立にむけた取り組みを進めています。

こうした状況を踏まえ、林木育種センター北海道

育種場(以下「当育種場」とする。)では、平成13年度からアオダモの持続的な資源確保に貢献するため、素材生産地で選抜された優良個体のクローン増殖・保存を進めてきました。ここでは、当育種場の取り組みを中心に紹介します。



写真 - 2 エゾシカの食害を受けたアオダモ

2 優良個体の選抜

アオダモがバットなどの器具材、特に運動用具として適する理由は、材の力学的性質によるもので、比重に対する曲げとせん断強度の高さとされています。同じトネリコ属のヤチダモもバット材に用いられますが、バットの製造元ではアオダモの方が、しなりが良く、ささくれができにくいと高く評価しています。しかし、こうした材質特性は個体間で差があり、通直で節や腐朽がなく、かつ適度な比重と年輪幅を有するバット素材は、産出されたうちの割程度です。プロ野球選手が使うオーダメイドのバットに適する素材となると、千本に一本程度しかないとされています。従って、効率よく運動用具材に適するアオダモ資源を持続的に確保していくためには、材質を指標とした優良個体の選抜・収集が必要です。

このため、当育種場では職員がアオダモの伐採現場に赴き、選抜の経験が豊富なバット素材生産者の協力を得ながら優良個体を選抜・収集しています。伐倒木の元口や木口を観察し、腐朽や偏心がなく、

【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。

通直で幹下方部位に枝・節の出現が少ないものを優良個体として選抜し、さし穂を採取しています。

非破壊的手法により、ヤング係数や容積密度を現地で測定することが可能ですが、アオダモの生立木では、その後の採材に与える影響が不明であり、まだ検討の段階です。

3 クローン増殖法の確立と優良個体の増殖

当育種場では、平成3年からアオダモの無性繁殖技術の開発に取り組み、初夏に採穂して露地の密閉床にさしつけるクローン増殖法を確立しました。その後、プラントベッドに鹿沼土と赤土を等分に配合した用土にさしつけ、自動ミスト温室内で管理する方法に改良した結果、クローン平均で60%程度の発根率を確保できました。このため、平成13年度から平成18年度までの間に、89クローンのアオダモ優良個体の増殖を行うことができました。

アオダモは、比較的さし木が容易な樹種とされていますが、採穂する時期は気温が高く蒸散作用が高まるため、現地から、さし穂をしおれさせずに輸送する工夫が必要となります。このため当育種場では、クーラーボックスに生花輸送に用いる吸水フォームを敷き、採取した、さし穂を直ちに水挿して輸送しています。こうすることによって、さし穂の吸水状態を維持し、穂の衰弱を防止することができます。



写真 - 3 発根したアオダモのさし穂

4 実生苗によるアオダモ資源の育成

バット素材としてのアオダモ資源の育成には苗木の植栽のほか、天然更新木の育成や萌芽による更新も可能とされています。また、さし木による苗木生産も可能ですが、実生苗と比較して初期成長が劣るので、現時点ではクローン保存などの用途に限られています。実生苗からのアオダモ資源育成については、北海道立林業試験場が取り組んでおり、種子の発芽促進や貯蔵法のほか萌芽更新に関する成果が得

られています。

また、保育段階でのエゾシカ食害に対する有効な防護対策を講じないと成林させることは難しいことから、北海道森林管理局などでは、施業指標林などで食害を防止するための密度管理、防護ネットや樹幹部への金網・ヘキサチューブなどの巻き付けといった防護策を試行しています。アオダモの生育区域全体をカバーするのは困難ですが、緊急避難的に優良個体の実生苗やクローン苗による人工林や採種園を造成し、当該エリアを集中的に防護することが考えられます。このことにより、種子の生産が可能になり、後継樹が育成されることが期待されます。

5 優良種子生産を目指して

アオダモは、雄性両全性異株（雄性花と両性花を有する種）とされ、かつ風媒と虫媒の両受粉形態を有するとされる特異な樹種です。そのため、採種園の造成に当たっては、風媒花である針葉樹の方法がアオダモにも適切であるか検討が必要です。

当育種場周辺のアオダモ二次林を平成14年から4年間調査しました。平成14年は道内全域でアオダモの種子が豊作で、当育種場の二次林でも豊作でした。開花個体が多い年は種子も豊作で、どの個体の種子も充実率は8割以上でしたが、開花個体が少ない年は虫害種子が多く充実率は低くなりました。造林用種子は豊作年のものを大量に貯蔵しておくことが効率的であると考えられました（半田2006）。

当育種場では、開花期の産地間差や花粉動態などの交配に関する基本的な情報を得るため、保存と自然交配種子の生産を兼ねたモデル採種林を場内に造成する予定です。将来の採種園造成に必要なデータを収集し、アオダモ資源の確保に貢献したいと考えています。



写真 - 4 アオダモの雄花（左）と両性花（右）
（東北育種場 半田孝俊氏 写真提供）

引用文献

半田孝俊（2006）北海道の林木育種49（1）20～22。



研究トピックス

ケヤキの地理的変異

森林総合研究所林木育種センター 遺伝資源部 矢野 慶介

1 はじめに

ケヤキは、日本では青森県の下北半島から鹿児島県北部までの広い地域に天然分布し、沢沿いといった斜面下部などにしばしば小集団がみられます。材は環孔材で、木目がはっきりして美しく、建築材や家具材、器具材などとして利用され、高値で取引されています。近年、広葉樹造林に対する関心が高まっていますが、ケヤキも有用広葉樹の一つとして関心を集めています。現在、林木育種センターでは、主に育種素材の確保を目的として、ケヤキ遺伝資源の収集・保存や林木遺伝資源保存林のモニタリング調査などを通じて、ケヤキの遺伝資源の保全に取り組んでいます。

遺伝資源を効果的に保全・管理していくためには、その種の持つ遺伝変異を明らかにすることが重要です。現在、林木育種センターでは、林木遺伝資源保存林等を対象に、ケヤキの地理的変異の解明を進めています。平成18年度までに東日本の10集団と九州地方の2集団で調査を行いました。今回はこれまでに得られた結果について報告します。

2 材料と方法

調査したケヤキ天然林12集団の位置を図-1に示します。各集団において39~93個体のケヤキから冬芽を採取し、アイソザイム分析に供試しました。分



図-1 調査をした12集団の位置図

析には6酵素種8遺伝子座を用いました。これらの酵素種の電気泳動像から遺伝子座を推定し、遺伝子型を決定しました。決定された各個体の遺伝子型データから集団ごとの遺伝子型頻度および遺伝子頻度を算出し、ヘテロ接合体率の期待値 (H_e) や遺伝分化係数 (G_{ST}) など、遺伝的多様性の指標となる指数の算出を行いました。

3 結果と考察

遺伝的多様性の指標の一つである H_e は12集団の平均で0.367となり、木本植物の中ではかなり高い傾



写真-1 天然林のケヤキ集団 (福島県昭和村)

表-1 樹種別 ヘテロ接合体率の期待値と G_{ST}

樹種	分析集団数	分析遺伝子座数	H_e	G_{ST}
ケヤキ (本研究)	12	8	0.367	0.060
ハイマツ	18	19	0.271	0.170
ゴヨウマツ	16	11	0.272	0.044
クロマツ	22	14	0.259	0.073
エゾマツ	10	12	0.088	0.022
オオシラビソ	11	22	0.054	0.144
トドマツ	18	4	0.157	0.015
カラマツ	8	7	0.169	0.042
スギ	17	12	0.196	0.040
ヒノキ	11	12	0.202	0.045
ブナ	23	11	0.187	0.038
ヤブツバキ	60	20	0.265	0.144
木本植物平均	9.2	18.1	0.148	0.084

ケヤキ以外の樹種は津村 (2006) より引用

【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。

向を示しました(表 - 1)。一方、集団間の分化の程度を示す G_{ST} は0.060となり(表 - 1)、木本植物の平均0.084よりも若干低い値でした。以上のことから、ケヤキの遺伝的多様性は比較的高い値を示すが、地域間での遺伝的な違いは木本植物の中ではやや小さい傾向であることが分かりました。

各集団における遺伝的多様性を表す指標を表 - 2 に示します。 N_a 、 N_e 、 H_o 、 H_e (表 - 2の下部参照)では、産地の緯度とこれらの指標の間で一定の関係は見られませんでした。AR(表 - 2の下部参照)は南方の集団で高い傾向が見られました(図 - 2)。RAR(表 - 2の下部参照)も同様の傾向を示しており、南方の集団の方が出現頻度の低い遺伝子を多く保持していることが分かりました(図 - 2)。

遺伝的多様性は過去の分布変遷の影響を受けることが知られています。氷期、間氷期といった気候の変動に伴って植物は分布変遷をしてきましたが、氷期に分布していた地域をレフュージア(逃避地の意)といいます。ブナの場合、およそ1万年前まで続いたとされる最終氷期には伊豆や西日本などにレフュージアがあったと推定されており、最終氷期以降に東日本に分布を広げたとされています。ブナは東日本の集団で H_e が低い傾向であることが報告されていますが、ブナの遺伝的多様性が東日本の集団の方が低いのは、東日本の集団が最終氷期後に比較的少数の祖先から形成されたからと考えられています(戸丸2001)。ケヤキは東日本の集団でARが低い

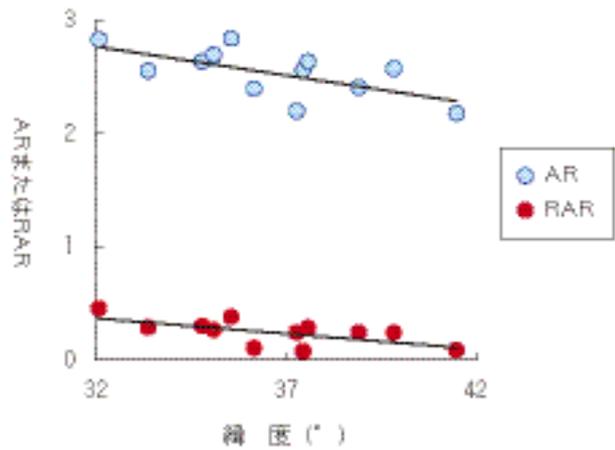


図 - 2 12集団における経緯とARおよびRARとの関係

傾向を示しました。過去に集団のサイズが小さくなるようなイベントがあるとレアアレルが失われてARは小さくなると考えられています。ケヤキも東日本の集団は、最終氷期以降に比較的少数の祖先から形成されたことを反映しているのかもしれませんが。

今後は、まだ調査を行っていない中国・四国地方を中心として各地のケヤキの遺伝的多様性の調査を進め、ケヤキの地理的変異の全体像を解明する予定です。

引用文献

戸丸信弘(2001)種生物学会編、森の分子生態学、文一総合出版、85-109。
津村義彦(2006)亀山章監修、生物多様性緑化ハンドブック、地人書館、59-73。

表 - 2 12集団における遺伝的多様性を示す指標

集団名	N_a	N_e	H_o	H_e	AR	RAR
大間	2.3	1.7	0.342	0.376	2.19	0.10
男鹿	2.6	1.7	0.417	0.385	2.59	0.25
一関	2.6	1.6	0.309	0.304	2.41	0.24
三川	2.8	1.8	0.434	0.389	2.64	0.29
昭和	2.3	1.5	0.281	0.270	2.20	0.25
浪江	2.6	1.9	0.419	0.419	2.57	0.08
白田	2.6	1.6	0.348	0.346	2.40	0.10
君津	2.9	1.9	0.427	0.418	2.72	0.27
東伊豆	2.8	1.7	0.328	0.351	2.65	0.31
藤橋	3.0	1.7	0.358	0.366	2.86	0.38
添田	2.8	1.7	0.379	0.358	2.58	0.29
小林	2.9	1.7	0.362	0.350	2.83	0.47
平均	2.7	1.7	0.367	0.361	2.55	0.25

N_a ... 1 遺伝子座あたりの平均対立遺伝子数
 N_e ... 1 遺伝子座あたりの有効対立遺伝子数
 H_o ... ヘテロ接合体率の観察値
 H_e ... ヘテロ接合体率の期待値
 AR ... アレリックリッチネス(各集団から30個体抽出したときに含まれる対立遺伝子数の期待値)
 RAR ... 出現頻度0.05以下のレアアレルのアレリックリッチネス