



## 研究トピックス

### ケヤキ・シイの一次特性評価手法の開発

林木育種センター 遺伝資源部 矢野 慶介

#### 1 特性評価に適した形質とは？

近年、広葉樹造林が注目されていますが、林木育種センターではケヤキやシイ等の有用広葉樹の遺伝資源の収集・保存を実施しています。収集・保存した遺伝資源は特性評価を行っていますが、これまで特性評価は針葉樹を中心に行われており、広葉樹に適した手法の確立が求められています。

林木遺伝資源を評価する特性には、識別（分類・同定）に必要な形態等の特性（一次特性）、生理・生態的特性、各種抵抗性（二次特性）、および収量、材質等生産物に関する特性（三次特性）があります。今回はケヤキやシイを対象に、分類・同定に必要で若齢期でも評価可能な樹形、葉の形や色等の一次特性を対象に評価手法の開発に取り組みました。

特性評価を行う対象形質は、環境の影響が小さく、遺伝的な要因が大きいことが必要です。また、樹齢の異なる個体間で比較するには、個体サイズと関係が見られない形質を選ぶ必要があります。これらの要件を満たす形質を探すために、生息域外保存されているケヤキとシイを対象に諸形質を測定しました。形質ごとに反復率（遺伝的支配の大きさを表す）を求めると共に、いくつかの形質については個体サイズとの相関関係を調べました。なお、ここでは、シイノキ属の樹種を総称してシイと呼んでいます。

表-1 測定対象形質と調査地点数

形 質	調査地点数	
	ケヤキ	シイ
枝角度	3	2
枝の太さ	3	2
主幹高	3	2
主幹高÷樹高	3	2
クローネ幅	3	—
クローネ幅÷樹高	3	—
クローネ幅÷胸高直径	2	—
幹曲がり	—	2
葉身長÷葉身幅	2	1
葉面積	2	1
葉色（夏季）	1	1
紅葉色	1	—

#### 2 調査の方法

ケヤキは、林木育種センター本所（茨城県日立市）、城里試験地（茨城県東茨城郡城里町）および長野増殖保存園（長野県小諸市）に、シイは、本所および四国増殖保存園（高知県香美市）に保存されているものを対象としました。測定した形質と調査地点数を表-1に示します。測定した形質は、大きく樹形・分岐性に関する形質と葉の形や色に関する形質に分けられます。測定した樹形・分岐性に関する形質を図-1に示します。樹高や胸高直径は三次特性に分類されますが、個体サイズの指標として測定しました。主幹高は幹が分岐し、主軸が明瞭になる部位の高さです。枝角度は3本の枝で測定を行い、その平均値としました。枝の太さは枝の分岐箇所の幹と枝の基部の直径の割合であり、枝角度と同じ枝を対象に測定しました。幹曲がりとは目測で5段階の指数で評価しました。葉色はデジタルカメラで撮影した樹冠の画像を用い、色情報を色相に変換し、定量的に測定しました。なお、葉色の評価の方法については、林木遺伝資源情報第7号-4に詳しく掲載しています。

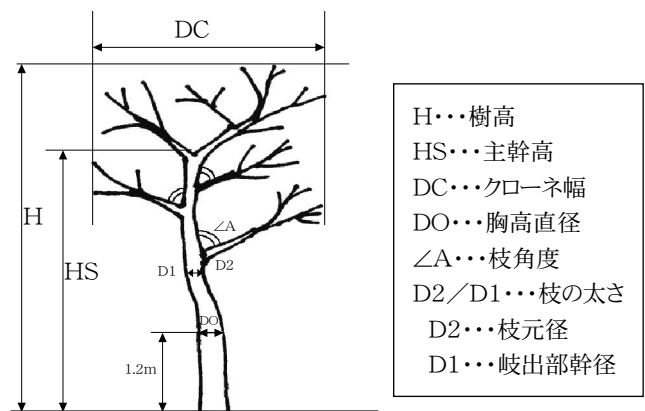


図-1 測定した樹形・分岐性に関する形質

#### 3 各形質の遺伝性の強さと個体サイズとの関係

##### 1) 樹形・分岐性に関する形質

ケヤキの樹形・分岐性に関する形質の反復率と樹高との相関係数を表-2に、シイの樹形・分岐性に関

する形質の反復率と相関係数を表-3に示します。

ケヤキの樹形・分岐性に関する形質のうち、反復率が高かった形質としてはクローネ幅があげられます。しかしながら樹高との相関係数が高く、個体サイズの影響を受けやすいことがわかりました。そこで、個体サイズの指標である樹高と胸高直径のそれぞれで除したところ、樹高で除した値は反復率が0.35～0.62と高く、かつ相関が低くなりました。これらのことから、樹高に対するクローネ幅の割合（クローネ幅÷樹高）はケヤキの特性評価に適した形質と考えられました。また、反復率が高く、樹高との相関係数が低いことから、枝角度も適した形質と考えられました。一方、枝の太さや主幹高は調査地によっては反復率が0.1以下と低い値を示し、環境の影響を受けやすい形質と考えられました。また、主幹高を樹高で除した値（主幹高÷樹高）は、反復率が高いが樹高との相関も高く、個体サイズの影響を受けやすいことがわかりました。

シイの樹形・分岐性に関する形質のうち、枝角度および幹曲がりについては遺伝性が比較的高く、相関係数は低いことから、特性評価に適する形質であると考えられました。一方、枝の太さおよび主幹高は反復率が高いが樹高との相関も高く、個体サイズの影響を受けやすいことがわかりました。

表-2 ケヤキの樹形・分岐性に関する形質の反復率および樹高との相関係数

形 質	本 所		城里試験地		長野増殖保存園	
	反復率	相関係数	反復率	相関係数	反復率	相関係数
枝角度	0.14	0.20	0.58	0.08	0.23	0.03
枝の太さ	0.15	0.07	0.00	0.14	-0.02	0.18
主幹高	0.18	0.33	0.06	0.44	0.22	0.39
主幹高÷樹高	0.14	0.47	0.43	0.64	0.42	0.58
クローネ幅	0.34	0.56	0.48	0.87	0.68	0.49
クローネ幅÷樹高	0.47	0.02	0.35	0.41	0.62	0.10
クローネ幅÷胸高直径	0.07	0.13	-	-	0.30	0.40

表-3 シイの樹形・分岐性に関する形質の反復率および樹高との相関係数

形 質	本 所		四国増殖保存園	
	反復率	相関係数	反復率	相関係数
枝角度	0.12	0.07	0.21	0.04
枝の太さ	0.10	0.30	0.16	0.35
主幹高	0.38	0.81	0.18	0.70
主幹高÷樹高	0.06	0.13	-0.02	0.09
幹曲がり	0.15	0.26	0.18	0.38

## 2) 葉に関する形質

葉に関する形質の反復率を表-4に示します。ケヤキの葉に関する形質では、紅葉色が0.75と高い反復率を示しました。ケヤキには紅葉の赤いクローンと黄色いクローンがあります（写真-1）が、同じクローンであれば同じような紅葉色となることが明らかになりました。ケヤキの夏季の葉色およびシイの葉色も0.5前後の高い値でした。葉の形に関する形質は枝の先端からの着葉位置別に反復率を求めましたが、ケヤキの葉身の長さ÷葉身の幅および葉面積は着葉位置によって反復率が異なり、葉の形や大きさは環境の影響を受けやすいと考えられました。一方で、シイの葉身の長さ÷葉身の幅および葉面積は反復率がそれぞれ0.36～0.59および0.42～0.55と、ケヤキと異なり、いずれの着葉位置でも反復率が高い傾向が見られました。

表-4 葉に関する形質の反復率

形 質	ケヤキ		シイ
	本 所	城里試験地	本 所
葉身の長さ÷葉身の幅	-0.02～0.55	0.00～0.23	0.36～0.59
葉面積	0.40～0.65	0.00～0.48	0.42～0.55
葉色（夏季）	0.52	—	0.47
紅葉色	0.75	—	—



写真-1 紅葉時のケヤキの葉の色

## 4 おわりに

特性評価に適する形質として、ケヤキについては枝角度、クローネ幅÷樹高、紅葉色、葉色（夏季）が、シイについては枝角度、幹曲がり、葉身の長さ÷葉身の幅、葉面積、葉色があげられます。いずれの樹種においても、特性評価に適した形質は、葉に関する形質が多く見られました。今後は、これらの形質を対象に特性評価を実施する予定です。

なお、これらの成果の一部は、関東森林管理局森林技術センターの技術開発課題「ケヤキ遺伝資源の保存と特性評価」によって得られたものです。