

カラマツ遺伝資源の特性表について
ー長野増殖保存園に保存している天然生カラマツー

カラマツは、中部山岳地方を中心とする比較的せまい範囲に天然分布するが、成長が早く痩せた土地にも容易に生育する樹種であることから、中部山岳地はもちろん、北海道、東北地方でも造林されており、寡雪地帯の高海拔地や寒冷地での重要な造林樹種である。林木育種センターでは、天然生カラマツの貴重な遺伝資源を保全するため、つぎ木によりクローン増殖し林木育種センター長野増殖保存園内の遺伝資源保存園に定植して保存している。また、将来、育種素材としての活用も図るため、保存している個体の諸特性の調査を実施してきており、これまでに蓄積された調査データを取りまとめて、遺伝資源特性表を作成した。

1. 特性調査の対象と調査形質

調査は、長野県小諸市にある、林木育種センター長野増殖保存園の遺伝資源保存園に保存している天然生カラマツについて行った。調査した特性は、分類・同定に必要な特性である一次特性、生理・生態的特性及び各種抵抗特性である二次特性並びに収量及び材質等生産物に必要な特性である三次特性で、それぞれの特性についての調査形質を以下の表に示した。

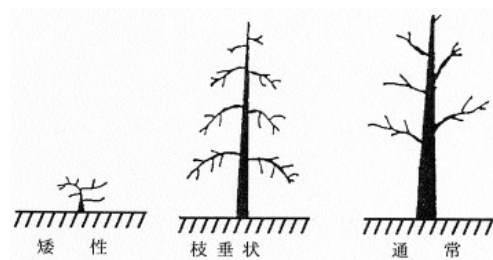
一次特性	二次特性	三次特性
樹体の形状、樹幹の形状、樹冠の形状、樹皮の亀裂紋様、枝の長さ、枝の岐出角、枝の密度	自然落枝性（生枝下高）	樹高、胸高直径、幹曲がり、根元曲がり、幹の完満性（形状比）、真円性、繊維傾斜度（最大、平均）

2. 調査と評価の方法

（1）一次特性

ア 樹体の形状

樹体の形状を観察し下図の3区分のいずれかにあてはめ、クローン内で最も頻度の高い形状を当該クローンの評価値とした。



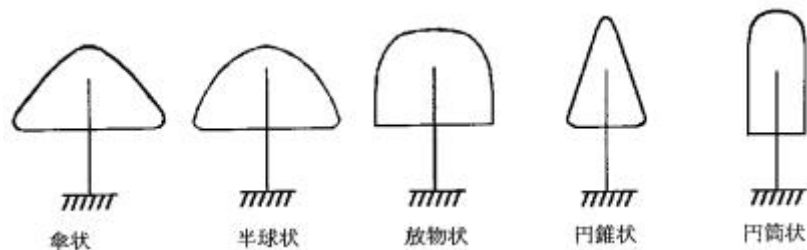
イ 樹体の形状

樹幹の形状を観察し、下図の3区分のいずれかにあてはめ、クローン内で最も頻度の高い形状を当該クロンの評価値とした。



ウ 樹冠の形状

樹冠の形状を観察し、下図の5区分のいずれかにあてはめ、クローン内で最も頻度の高い形状を当該クロンの評価値とした。



エ 樹皮の亀裂紋様

胸高部位を挟んだ上下各1mの範囲の樹皮の状態を観察し、下図の3区分のいずれかにあてはめ、クローン内で最も頻度の高い形状を当該クロンの評価値とした。

平滑	細かい	短冊状
粗皮が薄く、外見上平滑に見えるもの	網目状に薄い皮が剥離するもの	樹皮が短冊状に剥がれるもの

オ 枝の長さ

(ア) 特性調査

力枝が属する輪生枝の中庸な太さの枝3本を測定の対象として枝の長さを1cm単位で測定し、以下の式で計算した値を用いた。個体内の平均値を用いて計算したクローン内の平均値を当該クロンの代表値とした。

$$[\text{枝の長さの樹高に対する比}] = \{ [\text{枝の長さ}] / [\text{樹高}] \} \times 100$$

(イ) 特性評価

以下の式で計算した偏差を次の表にあてはめて5段階の相対評価を行った。

$$[\text{偏差}] = [\text{当該クロンの代表値}] - [\text{評価対象集団内のクロン代表値の平均値}]$$

評 価	非常に短い	短い	ふつう	長い	非常に長い
区 分	-1.5 σ 未満	-1.5 σ 以上 -0.5 σ 未満	-0.5 σ 以上 +0.5 σ 未満	+0.5 σ 以上 +1.5 σ 未満	+1.5 σ 以上

カ 枝の岐出角

(ア) 特性調査

力枝が属する輪生枝の中庸な太さの枝3本を測定の対象とし、幹と対象とする枝との着生角度を1°単位で測定した。個体内の平均値を用いて計算したクロン内の平均値を当該クロンの代表値とした。

(イ) 特性評価

当該クロンの代表値を次の表にあてはめて評価を行った。

$$[\text{偏差}] = [\text{当該クロンの代表値}] - [\text{評価対象集団内のクロン代表値の平均値}]$$

評 価	非常に狭い	狭い	ふつう	広い	非常に広い
区 分	55° 未満	55° 以上 65° 未満	65° 以上 70° 未満	70° 以上 75° 未満	75° 以上

キ 枝の密度

(ア) 特性調査

力枝の属する輪生枝のすべて枝の数を個体ごとに数えた。個体ごとの値を用いてクロン内の平均値を計算し、当該クロンの代表値とした。

(イ) 特性評価

以下の式で計算した偏差を次の表にあてはめて5段階の相対評価を行った。

$$[\text{偏差}] = [\text{当該クローンの代表値}] - [\text{評価対象集団内のクローン代表値の平均値}]$$

評 価	非常に疎	疎	ふつう	密	非常に密
区 分	-1.5 σ 未満	-1.5 σ 以上 -0.5 σ 未満	-0.5 σ 以上 +0.5 σ 未満	+0.5 σ 以上 +1.5 σ 未満	+1.5 σ 以上

(2) 二次特性

ア 自然落枝性 (生枝下高)

(ア) 特性調査

生立木のまま地際から生枝の最下着生位置までの高さを10cm単位で測定した。この測定値を用いて以下の式で計算したクローン内の平均値を当該クローンの代表値とした。

$$[\text{生枝下高の樹高に対する比}] = \{ [\text{生枝下高}] / [\text{樹高}] \} \times 100$$

(イ) 特性評価

以下の式で計算した偏差を次の表にあてはめて5段階の相対評価を行った。

$$[\text{偏差}] = [\text{当該クローンの代表値}] - [\text{評価対象集団内のクローン代表値の平均値}]$$

評 価	非常に低い	低い	ふつう	高い	非常に高い
区 分	-1.5 σ 未満	-1.5 σ 以上 -0.5 σ 未満	-0.5 σ 以上 +0.5 σ 未満	+0.5 σ 以上 +1.5 σ 未満	+1.5 σ 以上

(3) 三次特性

ア 樹高

(ア) 特性調査

測高器を用いて生立木の樹高を10cm単位で測定した。測定値を用いてクローン内の平均値を計算し、当該クローンの代表値とした。

(イ) 特性評価

以下の式で計算した偏差を次の表にあてはめて5段階の相対評価を行った。

$$[\text{偏差}] = [\text{当該クローンの代表値}] - [\text{評価対象集団内のクローン代表値の平均値}]$$

評 価	非常に低い	低い	ふつう	高い	非常に高い
区 分	-1.5σ 未満	-1.5σ 以上 -0.5σ 未満	-0.5σ 以上 $+0.5\sigma$ 未満	$+0.5\sigma$ 以上 $+1.5\sigma$ 未満	$+1.5\sigma$ 以上

イ 胸高直径

(ア) 特性調査

輪尺を用いて生立木の胸高部位の直径の長径と短径を1cm単位で測定した。平均値を調査個体の胸高直径とし、さらにクローン内の平均値を計算し、当該クローンの代表値とした。

(イ) 特性評価

以下の式で計算した偏差を次の表に当てはめて5段階の相対評価を行った。

$$[\text{偏差}] = [\text{当該クローンの代表値}] - [\text{評価対象集団内のクローン代表値の平均値}]$$

評 価	非常に細い	細い	ふつう	太い	非常に太い
区 分	-1.5σ 未満	-1.5σ 以上 -0.5σ 未満	-0.5σ 以上 $+0.5\sigma$ 未満	$+0.5\sigma$ 以上 $+1.5\sigma$ 未満	$+1.5\sigma$ 以上

ウ 幹曲がり

(ア) 特性調査

高さ 1.5m から高さ 4m までの間の樹幹を生立木のまま目視により観察した。個体ごとの曲がりの状況により下表の 5 つの区分に当てはめて該当する指数を個体ごとに決定した。クローン内の平均値を計算し、当該クロンの代表値とした。

指 数	1	2	3	4	5
曲がりの程度	大	やや大	中	小	無
(曲がりの状況)	採材に著しい影響を与えるような曲がりまたは重曲があるか、矢高が直径の大きさ以上のもの	採材に影響を与えるような曲がりがあるもの	採材に幾分影響するような曲がりがあるもの	多少の曲がりがあるが、柱材の採材に支障がないもの	曲がりがないもの

(イ) 特性評価

当該クロンの代表値を次の表に当てはめて評価を行った。

評 価	大きい	やや大きい	中程度	小さい	なし
区 分	1.5 未満	1.5 以上 2.5 未満	2.5 以上 3.5 未満	3.5 以上 4.5 未満	4.5 以上

エ 根元曲がり

(ア) 特性調査

根張り上部から高さ 1.5m までの間の樹幹を生立木のまま目視により観察した。
 個体ごとの曲がりの状況を下表の 5 つの区分に当てはめて該当する指数を個体ごとに決定した。クローン内の平均値を計算し、当該クローンの代表値とした。クローン内の平均値を計算し、当該クローンの代表値とした。

指数	1	2	3	4	5
曲がりの程度	大	やや大	中	小	無
(曲がりの状況)	採材に著しい影響を与えるような曲がりがあるもの	採材に影響を与えるような曲がりがあるもの	採材に幾分影響するような曲がりがあるもの	多少の曲がりがあるが、柱材の採材に支障がないもの	曲がりがないもの

(イ) 特性評価

当該クローンの代表値を次の表に当てはめて評価を行った。

評 価	大きい	やや大きい	中程度	小さい	なし
区 分	1.5 未満	1.5 以上 2.5 未満	2.5 以上 3.5 未満	3.5 以上 4.5 未満	4.5 以上

オ 幹の完満性（形状比）

(ア) 特性調査

個体ごとに樹高と胸高直径の値を用いて以下の式で形状比を計算した。さらにクローン内の平均値を計算し、当該クローンの代表値とした。

$$[\text{形状比}] = \{[\text{樹高}] / [\text{胸高直径}]\}$$

(イ) 特性評価

以下の式で計算した偏差を次の表に当てはめて5段階の相対評価を行った。

$$[\text{偏差}] = [\text{当該クローンの代表値}] - [\text{評価対象集団内のクローン代表値の平均値}]$$

評 価	非常に低い	低い	ふつう	高い	非常に高い
区 分	-1.5 σ 未満	-1.5 σ 以上 -0.5 σ 未満	-0.5 σ 以上 +0.5 σ 未満	+0.5 σ 以上 +1.5 σ 未満	+1.5 σ 以上

カ 真円性

(ア) 特性調査

胸高直径の短径及び長径の測定値を用い、以下の式で計算した個体ごとの真円率の値を用いてクローン内の平均値を計算し、当該クローンの代表値とした。

$$[\text{真円率}] = \{[\text{胸高部最小径}] / [\text{胸高部最大径}]\} \times 100$$

(イ) 特性評価

以下の式で計算した偏差を次の表に当てはめて5段階の相対評価を行った。

$$[\text{偏差}] = [\text{当該クローンの代表値}] - [\text{評価対象集団内のクローン代表値の平均値}]$$

評 価	細い	ふつう	太い
区 分	-0.5 σ 未満	-0.5 σ 以上 +0.5 σ 未満	+0.5 σ 以上

キ 繊維傾斜度

(ア) 特性調査

カラマツ属の25年生程度以上のカラマツを対象とする。胸高部位から採取した10cmの厚さの円板を用いて割裂法により最大傾斜度(%)と平均傾斜度(%)を測定する。円板ごとの最大傾斜度の測定値及び平均傾斜度の測定値を用いて平均傾斜度及び最大傾斜度の系統内のそれぞれの平均値を計算し、当該系統の代表値とする。

(イ) 特性評価

以下のとおり評価するとともに樹齢を付記する。

最大傾斜度：当該系統の代表値を次の表にあてはめて評価を行う。

評 価	非常に小さい (5)	小さい (4)	ふつう (3)	大きい (2)	非常に大きい (1)
区 分	5.0%以下	5.0%超 7.5%未満	7.5%以上 9.5%未満	9.5%以上 12.0%未満	12.0 以上

平均傾斜度：当該系統の代表値を次の表にあてはめて評価を行う

評 価	非常に小さい (5)	小さい (4)	ふつう (3)	大きい (2)	非常に大きい (1)
区 分	2.5%超	2.5%超 4.5%未満	4.5%以上 6.0%未満	6.0%以上 8.0%未満	8.0 以上