

# 高密度家系の早期選抜の可能性

藤本 高明

キーワード：早期検定，カラマツ類，密度，林木育種

## はじめに

林木は農作物に比べて一世代が長いので、後代検定に大変長い年月を要します。そのため、林木の育種は、通常の農作物とは違う戦略で行われます<sup>1)</sup>。しかし、もし林木においても、成木に達していない若齢の段階で形質の優れたものが選抜できれば、育種年限の大幅な短縮につながると期待されます。

ところで、樹木が多年生であることはいまでもありませんが、年々形成される材の性質は樹齢の増加にともなって大きく変化します。また、気候条件や施業方法などによっても変化します。したがって、若齢の段階で持っている性質が、将来成木に達したときどれだけ反映されるかということは、早期検定を行う上で重要な問題となります<sup>2)</sup>。

そこで、代表的な木材性質である密度について、まず樹齢24年生の成木を対象に、若齢時と成木時との関係を検討しました。ついで、実際に樹齢9年生の若齢木を用いて、密度の高い家系の選抜を試みました。

## 若齢時と成木時の関係

樹木は新しい材を外側から覆い被せるように形成するので、以前に形成された材は内側に残っています。したがって、幹の内側の部分と外側の部分との関係を調べれば、若齢時と成木時の関係が分かります。ここでまず、成木というものをしっかりと定義しなければいけません。人間社会でいうところの成人=20歳といった明確なものはないようです。そこで、本稿では未成熟材・成熟材という概念を導入したいと思います。一般に幹の中心部に近い部分では、細胞の形、大きさの変動が大きく、それから外側では変動が少なく、ほぼ安定するようになります。この性質の不安定な部分を未成熟材、その外側にある性質の安定した部分を成熟材といいます<sup>3)</sup>。そして、未成熟材から成熟材に移行する年輪数は15年輪前後といわれています<sup>3)</sup>。した

がって、今回は15年輪までを未成熟材、それ以降の年輪を成熟材とし、両者の関係を調べました(図1)。

供試材料は、樹齢24年生のカラマツ類品種10家系を北海道立林業試験場道東支場より入手しました<sup>4)</sup>。それらの胸高部位付近から試料を採取し、デンストメトリ法<sup>5)</sup>で密度を測定しました。この方法は、ひとつの年輪内での密度変化が分かり、1年輪内平均密度(以下平均密度)、早材密度、晩材密度などを測定することができます。

図2に髓側から1年輪ごとの平均密度の変動を、3つの家系を例に示します。図から分かるとおり、平均密

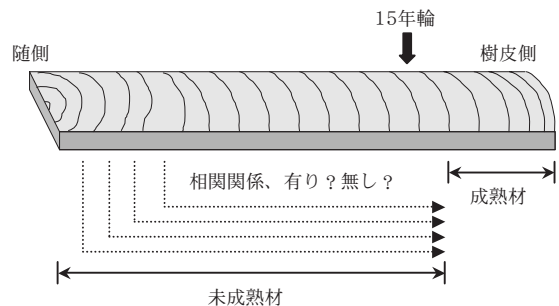


図1 未成熟材と成熟材

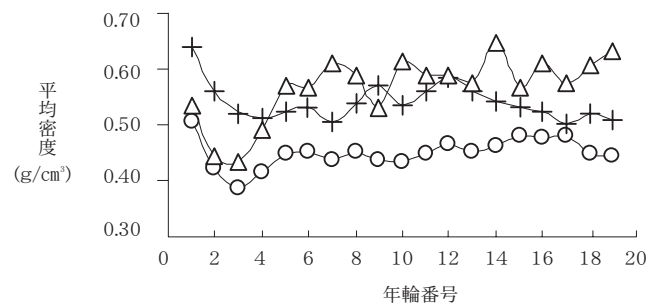


図2 平均密度の変動

凡例) —+—: グイマツF1家系, —o—: ニホンカラマツ家系, —△—: チョウセンカラマツ家系

度は各年輪でかなりバラついており、また家系の順位が入れ替わるところがあります。したがって、未成熟材部での密度の大小が、成熟材部でも反映されるかどうか検討しなければいけません。そこで、16年輪以降の年輪の平均値を成熟材部の密度とし、それより内側の未成熟材部の各年輪との相関関係を調べました。

結果を表1に示しますが、いずれの密度形質においても比較的早期に有意な正の相関関係が認められました。つまり、未成熟材の段階で密度の高いものは、成熟材に達したときも密度が高いという傾向があることがわかります。また、各密度形質を比較すると、早材密度が1年輪目から有意な相関関係が認められました。このことは、密度を指標に早期検定する場合、特に早材密度が適していることを示唆しています。

### 若齢木での高密度家系の選抜

つぎに、樹齢9年生の若齢木を用いて、密度の高い家系の選抜を試みました。供試材料は、林木育種センター北海道育種場構内のカラマツ交雑遺伝試験地(樹齢9年生)から、グイマツ雑種F1(GL)8家系、ニホンカラマツ(LL)6家系を採取しました<sup>6)</sup>。これらの供試木の胸高部位付近から試料を採取し、前述と同様にデンストメトリ法で、平均密度、早材密度、晩材密度を測定しました。測定したすべての年輪の平均値をその個体の代表値とし、家系を要因として分散分析を行いました。

表1 未成熟材部の各年輪と成熟材部との相関関係

年輪番号	相関係数		
	平均密度	早材密度	晩材密度
1	0.25	0.51**	-0.12
2	0.30	0.61**	0.25
3	0.35*	0.70**	0.33*
4	0.57**	0.61**	0.47**
5	0.76**	0.71**	0.43**
6	0.65**	0.73**	0.65**
7	0.68**	0.72**	0.63**
8	0.78**	0.62**	0.41**
9	0.56**	0.62**	0.47**
10	0.59**	0.43**	0.58**
11	0.57**	0.41**	0.43**
12	0.63**	0.58**	0.53**
13	0.61**	0.66**	0.66**
14	0.78**	0.78**	0.68**
15	0.80**	0.85**	0.75**

\* : 危険率5%水準で有意  
\*\* : 危険率1%水準で有意

表2 分散分析の結果

	自由度		分散		F 値
	家系間	家系内	家系間	家系内	
グイマツ雑種F1					
平均密度	7	38	0.0117	0.0010	11.99**
早材密度	7	38	0.0049	0.0005	9.52**
晩材密度	7	38	0.0093	0.0010	9.60**
ニホンカラマツ					
平均密度	5	29	0.0053	0.0016	3.34*
早材密度	5	29	0.0032	0.0009	3.57*
晩材密度	5	29	0.0046	0.0013	3.60*

\* : 危険率5%水準で有意  
\*\* : 危険率1%水準で有意

その結果、GL、LL家系ともに、平均密度、早材密度および晩材密度で有意な家系間差が認められました(表2)。

上記の結果をもとに、母樹と花粉親の関係を調べ、高密度家系を推定しました。平均密度を一例として表3に示しました。母樹については、ニホンカラマツ(L)では諏訪16号、グイマツ(G)では中標津4号、川北4号が高密度ということがわかります。また、花粉親については、ニホンカラマツどうしの交雑(LL)で諏訪14号、十勝43号が、グイマツとニホンカラマツの交雑(GL)で諏訪16号が高密度ということがわかります。したがって、LLでは「諏訪16号」×「諏訪14号ないしは十勝43号」、GLでは「中標津4号ないしは川北4号」×「諏訪16号」の家系が高密度であると考えられます。

### おわりに

以上の結果から、比較的若齢の段階で密度の高い家系を選抜できることが示唆されました。しかし、今回の結果は、同じ林分で生育したものについて検討したもので、データとしてはかなり限定されたものです。

表3 カラマツ交雑家系の平均密度

		ニホンカラマツ(L)			
		諏訪14	諏訪16	遠野1	十勝43
ニホンカラマツ(L)	諏訪14	—	0.39	0.38	—
	諏訪16	0.44	—	—	0.44
	遠野1	0.43	0.37	—	—
グイマツ(G)	留萌1	0.38	—	—	0.43
	中標津4	0.45	0.52	0.40	—
	川北4	—	0.49	0.48	0.44

(g/cm<sup>3</sup>)

今後は、生育環境の違いによる影響なども考慮に入れてさらにデータを蓄積していく必要があると考えられます。ともかく、生育初期の段階で形質の優れたものを選抜する技術が確立されれば、検定林等における初期の除伐や間伐時の選木に活用できると思われれます。

最後になりますが、試料を提供していただいた元林木育種センター北海道育種場(現宇都宮大学演習林)飯塚和也氏に感謝いたします。

#### 参考資料

1) 大庭喜八郎, 勝田 柁編: “林木育種学”, 文永堂出版(1991).

- 2) 小田一幸, 犬塚 良, 堤 壽一: 九大農学芸誌, 47, 51-55(1992).
- 3) 古野 毅, 澤辺 攻編: “木材科学講座2 組織と材質”, 海青社(1996).
- 4) 安久津久: 林産試験場報, 10(2), 1-8(1996).
- 5) “林木の材質検定法とその実際”, 社団法人林木育種協会(2001).
- 6) 飯塚和也, 河野耕蔵, 藤本高明: 日林誌, 82, 295-300(2000).

(林産試験場 材質科)