

# 北海道育種基本区におけるカラマツ第二世代精英樹候補木の選抜 -平成 28 年度の実施結果-

北海道育種場 育種課 花岡 創・中田了五・矢野慶介・西岡直樹

林木育種センター 育種部 育種第一課 田村 明

北海道立総合研究機構 北海道林業試験場 今 博計・石塚 航・来田和人

## 1 はじめに

森林総合研究所林木育種センターでは、第 4 期中長期計画期間においてエリートツリーを 300 系統選抜する計画であり、本報告は同センター北海道育種場のエリートツリー選抜に向けた取組を示すものである。北海道育種場では、平成 23 年度より北海道育種基本区における第二世代精英樹候補木の選抜を進めてきた(表 1)。同基本区のカラマツについては、平成 25 年度に 3 個体の第二世代精英樹候補木が選抜されたのみであり<sup>1)2)</sup>、今後の育種集団の構築や世代を重ねた継続的な育種の推進、あるいは、遺伝的に多様な種苗供給源の確保に向けて、より多くの第二世代精英樹候補木の選抜が望まれる。本稿では、北海道立総合研究機構林業試験場と共同で平成 28 年度に新たに選抜したカラマツ第二世代精英樹候補木について報告する。

## 2. 材料と方法

第二世代精英樹候補木の選抜は、北海道立総合研究機構林業試験場が 1969 年から 1976 年の間に設定した 4 つの検定林(検定林 G17、L7、L16、L17)において実施した。各検定林の詳細については表 2 に示す。選抜には各検定林における約 40 年次(検定林によって 39 年~46 年で変動;表 2)の樹高と胸高直径、また、平成 25 年度から平成 27 年度の間に各検定林で実施した根元曲がり、幹曲がり、材の剛性(ヤング率)と相関があることが知られる応力波伝播速度の合計 5 形質の調査データを用いた。樹高については Vertex (Haglof 社)を用いて 0.1m 単位で、胸高直径については輪尺を用いて 0.1cm 単位で測定された定期調査の結果を用いた。根元曲がりと幹曲がりについては、表 3 の基準で目視により 5 段階評価を実施した。応力波伝

播速度の測定については、各検定林において樹幹に損傷や不朽のない個体のみを目視で選び、FAKKOP (FAKKOP 社)を用いて測定した。

樹高、胸高直径および応力波伝播速度については、ソフトウェア ASReml 3.02 (VNI international 社)を用いて REML 法による分散成分を計算するとともに、BLUP 法による animal モデルに従って個体毎に各形質の育種価を算出してその偏差値を求めた。なお、樹高については、他の検定林 (G16 の 68 個体と L14 の 390 個体)のデータも供試して分散成分の計算を行い、これらのパラメータを利用して、各個体の育種価を算出した。

樹高、胸高直径、応力波伝播速度の全てについてエリートツリー選抜実施要領における評価値 3 以上(育種価の偏差値が 45 以上に相当)で、根元曲がりの評価値が 3 (採材時に地際から 0.3m 以上 0.6m 未満の範囲内で切り捨てる曲がりがある)以上かつ幹曲がりの評価値も 3 (矢高が直径の 50%未満)以上である個体を抽出した。次に、今後の育種集団の近交係数の上昇に配慮するため<sup>3)</sup>、上記の条件を満たした個体が同一家系内に 4 個体以上含まれていた場合には、育種価から予測した樹高および胸高直径を基に材積<sup>4)</sup>を推定し、家系内の上位 3 個体のみを絞り込みを行った上で第二世代精英樹候補木として選抜した。

## 3. 結果と考察

机上選抜の結果、検定林 G17 から 6 個体、L7 から 13 個体、L16 から 1 個体、L17 から 3 個体を選抜した(表 4)。樹高と胸高直径が測定された個体数(表 2)に対して、検定林 G17、L7、L16、L17 でそれぞれ 2.83%、2.92%、0.35%、0.59% を選抜したことになる。選抜を

実施した検定林における全測定個体および第二世代精英樹候補木の樹高、胸高直径、応力波伝播速度の平均値と標準偏差を表5に示す。各検定林における第二世代精英樹候補木の樹高平均値は全測定個体の樹高平均値を5.2%～11.4%上回り、同様に、胸高直径では14.1～22.1%、応力波伝播速度については2.2～4.1%上回る結果となった。第二世代精英樹候補木の育種価の偏差値平均を見た場合、樹高では55.8、胸高直径では55.9、応力波伝播速度では57.0となり、全体として評価値の高い上位個体を選抜できていることが示された。また、根元曲りや幹曲がりの表現型値についても、評価値4（少しの曲がりがあるが採材に支障なし）以上を示す個体が大半となった。以上のことから、次世代の改良に向けて、いずれの形質についても欠点の少ない優良な個体を選抜できたと考えられる。

今年度にカラマツ23個体を選抜したことで、北海道育種基本区におけるカラマツの第二世代精英樹候補木数は合計26個体となった（表1）。今回選抜された23個体の第二世代精英樹候補木については、平成29年1月に検定林G17、L16、L17の個体から採穂して同年4月からつぎ木増殖を開始している。平成30年1月～2月に検定林L7の個体からも採穂し、平成30年度中に選抜した全個体のつぎ木増殖を実現する予定である。

## 5. 引用文献

- 1) 大谷雅人、田村明、矢野慶介、西岡直樹、上田雄介、坂本庄生、植田守、佐藤亜樹彦、湯浅真、井上晃、来田和人、今博計、黒丸亮. 北海道育種基本区における第二世代精英樹候補木の選抜-平成26年度の実施結果-. 林木育種センター年報（2015）
- 2) 田村明、山田浩雄、福田陽子、矢野慶介、竹田宣明、大城浩司、上野義人、植田守、佐藤亜樹彦、湯浅真、上田雄介、佐藤新一、織田春紀、黒丸亮、来田和人、今博計. 北海道育種基本区における第二世代精英樹候補木と優良木の選抜-平成25年度の実施結果-、林木育種センター年報（2014）
- 3) 星比呂志、倉本哲嗣、平岡裕一郎. 今後のエリートツリーの活用による育種の推進. 森林遺伝育種学会誌 2: 132-135（2013）
- 4) 細田和男、光田靖、家原敏郎. 現行立木材積表と材積式による計算値との相違および修正方法、森林計画学会誌44(2)23-29（2010）

表 1. 北海道育種基本区における第二世代精英樹候補木および優良木の選抜状況

樹種	種別	選抜本数						合計
		平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
トドマツ	第2世代精英樹候補木	26	96	104	121	0	0	347
	優良木	0	32	20	45	0	0	97
グイマツ	第2世代精英樹候補木	28	0	0	7	0	0	35
	優良木	0	0	21	0	0	0	21
カラマツ	第2世代精英樹候補木	0	0	3	0	0	23	26
	優良木	0	0	0	0	0	0	0

表 2. 第二世代精英樹候補木を選抜した検定林の概要

検定林名	樹種	設定年 (年)	所在地	成長形質 測定年次	材質 測定年次	成長 調査個体数	材質 調査個体数	選抜個体数
G17	カラマツ/グイマツ雑種F <sub>1</sub>	1974	新冠市字明和	39	42	212	39	6
L7	カラマツ	1969	訓子府町字駒里	46	46	445	91	13
L16	カラマツ	1976	訓子府町字駒里	40	40	286	65	1
L17	カラマツ	1976	新冠市字明和	39	40	507	86	3

表 3. 根元曲がりおよび幹曲がりの評価基準

1) 根元曲がり	
評価値	基準
5	地際からの曲がりが全くない
4	少しの曲がりがあるが採材に支障なし
3	0.3m以上0.6m未満の高さで採材時に切り捨てる曲がりがある
2	0.6mから胸高までの高さで採材時に切り捨てる曲がりがある
1	胸高以上の高さに採材時に切り捨てる曲がりがある

  

2) 幹曲がり	
評価値	基準
5	曲がりは全くない
4	少しの曲がりはあるが採材に支障なし
3	矢高が直径の50%未満
2	矢高が直径の50%以上、直径未満
1	思曲または矢高が直径以上

表 4. 選抜された第二世代精英樹候補木とその表現型および育種値一覧

候補木名	選抜 検定林	表現型値					育種値 (偏差値)		
		樹高	胸高直径	根元	幹	応力波伝播速度	樹高	胸高直径	応力波伝播速度
		m	cm	曲がり	曲がり	m/s	m	cm	m/s
カラマツ北育2-4	L17	25.9	32.8	4	5	4420	0.08 (54.5)	0.95 (65.8)	-0.4 (47.3)
カラマツ北育2-5	L17	23.8	33.6	3	4	4773	0.08 (54.2)	-0.54 (51.0)	45.8 (55.4)
カラマツ北育2-6	L17	26.4	35.1	3	5	4592	0.12 (56.7)	-0.42 (52.2)	21.7 (51.2)
カラマツ北育2-7	G17	30.1	33.2	4	4	4215	0.23 (62.8)	-0.16 (54.8)	48.0 (55.8)
カラマツ北育2-8	G17	31.9	39.9	3	4	4141	0.16 (58.7)	0.10 (57.4)	54.3 (56.9)
カラマツ北育2-9	G17	29.2	31.5	3	4	4301	0.02 (50.8)	0.53 (61.5)	55.6 (57.2)
カラマツ北育2-10	G17	28.1	31.3	3	4	4287	0.08 (54.5)	0.09 (57.3)	53.1 (56.7)
カラマツ北育2-11	G17	28.9	30.0	4	4	4111	0.22 (61.8)	0.36 (59.9)	35.8 (53.7)
カラマツ北育2-12	G17	29.7	32.0	4	5	4000	0.30 (66.6)	1.19 (68.1)	-10.6 (45.5)
カラマツ北育2-13	L16	29.6	29.7	3	4	4093	0.13 (56.8)	-0.42 (52.2)	38.2 (54.1)
カラマツ北育2-14	L7	28.6	41.5	4	5	4316	0.12 (56.6)	-0.06 (55.8)	50.3 (56.2)
カラマツ北育2-15	L7	30.8	40.0	4	4	4687	0.16 (58.8)	-0.79 (48.5)	122.6 (68.9)
カラマツ北育2-16	L7	28.6	35.7	4	4	4349	0.05 (52.8)	-0.12 (55.1)	47.5 (55.7)
カラマツ北育2-17	L7	29.2	40.0	4	4	4318	0.07 (53.5)	0.25 (58.8)	33.4 (53.2)
カラマツ北育2-18	L7	28.5	39.5	3	4	4370	0.06 (53.3)	-0.72 (49.3)	73.9 (60.4)
カラマツ北育2-19	L7	28.8	42.2	4	4	4541	0.00 (50.1)	-0.32 (53.2)	90.4 (63.3)
カラマツ北育2-20	L7	32.8	45.9	4	4	4593	0.21 (61.5)	0.22 (58.5)	90.2 (63.2)
カラマツ北育2-21	L7	31.1	41.0	4	4	4473	0.09 (54.8)	-0.29 (53.5)	82.8 (61.9)
カラマツ北育2-22	L7	32.3	35.1	5	4	4541	0.01 (50.5)	0.08 (57.2)	15.0 (50)
カラマツ北育2-23	L7	31.7	41.5	3	4	4725	-0.01 (49.0)	-0.30 (53.4)	74.8 (60.5)
カラマツ北育2-24	L7	32.0	37.6	4	4	4529	0.06 (52.9)	-0.37 (52.7)	98.0 (64.6)
カラマツ北育2-25	L7	26.7	39.5	4	4	4056	0.12 (56.5)	0.02 (56.5)	8.6 (48.9)
カラマツ北育2-26	L7	30.7	43.8	4	4	4593	0.11 (56.0)	-0.42 (52.2)	126.8 (69.7)

表 5. 各検定林における全測定木と第二世代精英樹候補木の形質平均値の比較

検定林名	全測定木の平均値 (標準偏差)			第二世代精英樹候補木の平均値 (標準偏差)		
	樹高	胸高直径	応力波伝播速度	樹高	胸高直径	応力波伝播速度
	m	cm	m/s	m	cm	m/s
G17	27.76 (2.15)	27.91 (4.56)	4024.3 (194.6)	29.64 (1.30)	32.51 (3.54)	4164.0 (114.9)
L7	28.18 (2.57)	32.66 (5.74)	4364.0 (214.6)	30.14 (1.93)	40.25 (2.92)	4468.6 (186.3)
L16	26.22 (2.95)	25.09 (5.15)	3926.2 (181.2)	29.6 -	29.7 -	4093.0 -
L17	24.04 (2.34)	26.36 (4.86)	4492.5 (234.8)	25.36 (1.38)	33.83 (1.17)	4595.2 (176.7)