

関東育種基本区における育種集団林からの第二世代スギ・ヒノキ精英樹候補木の選抜 -関東64号、関名30号、関育643Cにおける実行結果-

林木育種センター 育種部 育種第二課 平岡裕一郎* 高島有哉 加藤一隆

1 はじめに

林木育種を進める上で、育種集団の次世代化は必須である。これまで林木育種センター育種部では、スギについては、遺伝試験林及び育種集団林の計16箇所から404個体の第二世代精英樹候補木を選抜してきた⁷⁾。またヒノキについては、一般次代検定林の計4箇所から117個体の候補木を選抜してきた^{3), 4), 5), 6)}。交雑育種事業化プロジェクト及び育種集団林造成プロジェクトにより造成された育種集団林は、遺伝的に優れた精英樹を用い、計画的に交配設計が行われているため、第2世代精英樹候補木の選抜を行うのに望ましい。また、これらは選抜可能な林齢に達した箇所が順次増加しているため、継続的に選抜を実施していくこととしている。平成26年度は、スギについては北関東育種区と東海育種区に設定された各1箇所の育種集団林で、ヒノキについては林木育種センター構内に設定されたモデル育種集団林1箇所において第二世代精英樹候補木の選抜を行ったので、ここに実行結果をとりまとめ報告する。

2 材料と方法

(1) 対象林分およびその概況

選抜対象とした林分は、スギは北関東育種区に設定された関東64号、東海育種区に設定された関名30号、ヒノキは関東育種区に設定された関育643Cである。関東64号

は関東63号及び関育634と、関名30号は関名29号と、関育643Cは関長47号とそれぞれ同じ交配セットである。これら育種集団林の情報及び概況を表1に示す。これら検定林は、基本的に植栽後5年おきの定期調査により、樹高、胸高直径および幹曲がり、根元曲がり（根元）が個体ごとに記録された。なお、5年次は樹高のみ、10年次は幹曲がりを除く項目の調査が行われた。測定単位は、樹高は0.1m、胸高直径は0.1cmであり、曲りの調査は5段階の指数で記録した。

(2) 一次選抜（机上選抜）

一次選抜は、検定林調査データを基に机上選抜により行った。具体的には、各検定林の樹高および胸高直径について、以下の最良線形不偏予測（BLUP）モデルで個体の育種価を求めた。

$$y = Xb + Z_1a + Z_2f + e$$

ここで y は樹高、胸高直径の観測値のベクトル、 b は固定効果（反復）のベクトル、 a と f は変量効果（それぞれ相加効果と非相加効果）、 e は残差である。 X および Z_1 、 Z_2 は、固定効果および変量効果に関するデザイン行列である。このモデルでの解析にはASReml 3.0ソフトウェアASReml 3.0²⁾ (VNI international社)を用いた。

各検定林で、材積が高い家系を選び、それぞれについて、BLUP値が最も高い3個体を選び、材質調査を行った。

(3) 二次選抜（材質調査）

表1 対象としたスギ育種集団林の情報と概況

樹種	検定林名	所在地	設定年月	植栽検定 木本数	家系数 (人工交配)	使用した データ年次	残存検定 木本数	平均値±SD	
								樹高 (m)	胸高直径 (cm)
スギ	関東64号	茨城県久慈郡見町 猿喰国有林10林班い4小班	1997年5月	1440	48 (48)	15	1315	8.1±2.2	9.8±2.8
スギ	関名30号	愛知県北設楽郡設楽町 段戸国有林90林班い小班	2002年4月	720	41 (33)	13	570	8.1±1.9	11.7±3.2
ヒノキ	関育643C	茨城県日立市十王町伊師 3809-1林木育種センター	1998年4月	1440	43 (31)	15	1383	8.9±1.5	11.7±2.8

*現在 育種部 育種第一課

各検定林で、机上選抜により得られた個体について、ヤング率と相関の高い応力波伝搬速度（以下、音速）をTreeSonic（FAKOPP社）を用いて測定した¹⁾。音速は、関東64号は18年次、関名29号は13年次、関育643Cは17年次に測定を行った。それぞれの検定林から、曲りの指数が3以上、かつ音速が検定林ごとの偏差値で平均値-0.5×標準偏差（5段階評価の指数3）以上の個体を選定した。

3 結果と考察

（1）材質調査の結果

各検定林の一次選抜個体数は、関東 64 号で 73、関名 30 号で 107、関育 643C で 155 であり、生存個体数に対する選抜強度はそれぞれ 5.6、18.4 および 11.2% であった。現地で病虫害等が認められなかった個体について音速を測定した。関東 64 号で 3205.2 ± 217.4 m/s (65)、関名

30 号で 2703.2 ± 283.4 m/s (107)、関育 643C で 3459.3 ± 244.7 m/s (54) であった（括弧内は音速測定本数）。

この結果、各検定林から、成長と材質を考慮した第二世代精英樹候補木を選抜した。それぞれの個体数は、関東 64 号と関名 30 号で 20、関育 643C で 25 とした。各検定林から選抜された個体を表 2 に示す。これら集団は、成長については大部分が平均以上、通直性および材質については悪いものを足切りした選抜ができたものと考え

る。今回選抜した各個体から、それぞれ 20 本以上採穂し、スギについてはさし木、ヒノキはつぎ木増殖を行った。今後、これらクローンの雄花着花性評価を行い、エリートツリーの選抜集団及び第三世代作出のための親集団としての利用を予定している。

表 2 選抜された第二世代精英樹候補木

a) 関東 64 号（スギ）

名称	樹高 (m)	胸高直 径 (cm)	根元 曲り	幹 曲り	音速 (m/s)
スギ林育 2-405	7.7	9.5	3	4	3320.1
スギ林育 2-406	11.1	13.3	4	4	3300.3
スギ林育 2-407	9.6	11.7	3	4	3221.6
スギ林育 2-408	10.7	16.0	4	4	3434.1
スギ林育 2-409	12.6	15.7	4	3	3489.2
スギ林育 2-410	10.6	12.9	3	4	3383.1
スギ林育 2-411	12.2	17.2	4	3	3505.1
スギ林育 2-412	10.8	11.5	3	4	3431.7
スギ林育 2-413	11.6	15.3	4	5	3467.4
スギ林育 2-414	9.7	11.1	3	4	3441.2
スギ林育 2-415	10.7	11.8	3	3	3571.4
スギ林育 2-416	12.2	16.0	3	3	3296.0
スギ林育 2-417	12.7	14.0	4	3	3548.6
スギ林育 2-418	9.2	12.5	4	3	3420.0
スギ林育 2-419	11.4	17.0	4	3	3228.9
スギ林育 2-420	11.6	14.8	4	4	3531.1
スギ林育 2-421	12.0	16.9	4	4	3163.6
スギ林育 2-422	8.6	11.9	3	3	3216.5
スギ林育 2-423	8.9	10.2	3	3	3145.6
スギ林育 2-424	10.3	15.0	4	4	3159.6

b) 関名 30 号（スギ）

名称	樹高 (m)	胸高直 径 (cm)	根元 曲り	幹 曲り	音速 (m/s)
スギ林育 2-425	9.5	14.5	3	4	2739.7
スギ林育 2-426	8.1	13.0	3	3	2642.0
スギ林育 2-427	8.1	12.3	3	4	2688.2
スギ林育 2-428	10.8	15.1	3	3	2652.5
スギ林育 2-429	9.9	12.7	4	3	2736.0
スギ林育 2-430	9.5	17.3	4	4	2758.6
スギ林育 2-431	8.8	13.8	3	4	2614.4
スギ林育 2-432	10.3	15.5	3	3	2739.7
スギ林育 2-433	10.7	14.2	3	3	3144.7
スギ林育 2-434	12.1	17.3	3	3	2604.2
スギ林育 2-435	9.8	14.0	4	4	2666.7
スギ林育 2-436	9.0	14.9	3	4	2724.8
スギ林育 2-437	9.7	15.0	3	4	2945.5
スギ林育 2-438	9.4	13.8	3	4	3053.4
スギ林育 2-439	10.3	17.0	4	4	2652.5
スギ林育 2-440	10.0	17.7	4	5	2739.7
スギ林育 2-441	9.3	14.8	3	4	2865.3
スギ林育 2-442	8.8	13.8	3	4	2691.8
スギ林育 2-443	10.7	16.3	3	4	2945.5
スギ林育 2-444	10.6	16.0	3	3	2945.5

c) 関育 643C (ヒノキ)

名称	樹高 (m)	胸高 直径 (cm)	根元 曲り	幹 曲り	音速 (m/s)	名称	樹高 (m)	胸高 直径 (cm)	根元 曲り	幹 曲り	音速 (m/s)
ヒノキ林育 2-118	10.5	15.5	3	3	3735.5	ヒノキ林育 2-131	10.8	16.5	3	3	3309.1
ヒノキ林育 2-119	10.7	16.9	3	3	3342.2	ヒノキ林育 2-132	10.6	14.2	4	4	3686.0
ヒノキ林育 2-120	11.3	17.1	4	4	3513.7	ヒノキ林育 2-133	9.8	14.5	3	3	3824.1
ヒノキ林育 2-121	11.0	15.1	3	3	3558.7	ヒノキ林育 2-134	10.3	15.2	3	3	3342.2
ヒノキ林育 2-122	11.2	16.4	4	4	3624.5	ヒノキ林育 2-135	10.7	15.6	3	3	3447.1
ヒノキ林育 2-123	10.8	15.0	3	4	3541.1	ヒノキ林育 2-136	10.1	15.4	3	3	3352.3
ヒノキ林育 2-124	9.7	16.0	4	4	3486.8	ヒノキ林育 2-137	9.5	15.8	4	4	3480.7
ヒノキ林育 2-125	9.7	14.5	3	3	3542.3	ヒノキ林育 2-138	9.9	14.2	5	4	3469.8
ヒノキ林育 2-126	11.5	17.0	3	4	3749.5	ヒノキ林育 2-139	9.2	15.0	3	3	3316.7
ヒノキ林育 2-127	10.8	15.0	3	3	3752.3	ヒノキ林育 2-140	9.7	16.3	4	3	3576.5
ヒノキ林育 2-128	11.6	17.7	3	5	3363.6	ヒノキ林育 2-141	11.1	17.8	3	3	3478.3
ヒノキ林育 2-129	10.7	14.5	3	3	3917.0	ヒノキ林育 2-142	11.2	16.5	4	3	3526.1
ヒノキ林育 2-130	9.9	12.7	4	4	3676.5						

4 引用文献

- 1) 藤澤義武・倉本哲嗣・平岡裕一郎・柏木学・井上祐二郎：FAKOPP によるスギクローンの非破壊的評価，第 53 回 日本木材学会研究発表要旨集，55（2003）
- 2) Gilmour A, Gogel B, Cullis B, Thompson R: ASReml User Guide Release 3, 372pp（2009）
- 3) 久保田正裕・野村考宏・倉原雄二・三浦真弘：ヒノキ精英樹自然交配家系からの第二世代精英樹候補木の選抜 -関前 18 号検定林における実行結果-、平成 16 年度林育セ年報、56-58（2005）
- 4) 久保田正裕・柏木学・倉原雄二：スギ、ヒノキ第二世代精英樹候補木の選抜 -関長 20 号、関前 59 号、関東 29 号検定林における実行結果-、平成 17 年度林育セ年報、64-67（2007）
- 5) 三浦真弘・福田友之・河崎久男：関東育種基本区におけるヒノキ第二世代候補木の選抜 -関東 28 号一般次代検定林からの選抜-、平成 20 年度林育セ年報、57-60（2009）
- 6) 三浦真弘・福田友之・河崎久男：関東育種基本区におけるヒノキ第二世代精英樹候補木の選抜 -関東 36-1、36-2 一般次代検定林からの選抜、平成 23 年度林育セ年報、55-58（2012）
- 7) 平岡裕一郎・井城泰一・小野雅子・加藤一隆：関東育種基本区における育種集団林からの第二世代スギ精英樹候補木の選抜 -関前 71 号、関前 77 号、関東 29 号における実行結果-、平成 26 年度林育セ年報、128-130（2014）