

関西育種基本区におけるヒノキ第2世代精英樹候補木の選抜

—西山大34号, 西大阪局20号, 西大阪局32号における実行結果—

関西育種場 育種課 久保田正裕・磯田圭哉・岩泉正和・澤村高至*
遺伝資源管理課 笹島芳信・村上丈典・祐延邦資
育種技術専門役 坂本庄生

1 はじめに

林業への投資意欲を高めてもらうため、成長の格段に優れた種苗の供給が求められている。成長を含め、育種種苗の性能をさらに向上させる観点から、精英樹の次世代化が注目を浴びている。関西育種場では、平成18年度より四国地方のスギ、ヒノキの「第2世代精英樹候補木」（以下、「候補木」という。）の選抜を実施し^{6), 7), 9), 10), 11)}、平成23年3月末までに、スギ137本、ヒノキ84本の候補木を選抜、保存した。これらのうちスギ38本が、平成24年度にエリートツリー（第2世代精英樹）として認定され、平成25年度から原種配布を開始する予定である。

平成23年度より、今中期計画（平成23～27年度）に基づいて、近畿・中国地方のスギ、ヒノキ候補木の選抜を行うこととし、ヒノキ候補木の選抜に着手した³⁾。本報告では、平成24年度の候補木選抜として、島根県、三重県、和歌山県内の国有林に設定されたヒノキ次代検定林3箇所における実行結果を取りまとめた。

2 対象林分と事前調査

近畿中国森林管理局管内に設定されたヒノキ次代検定林から、管内の現実林分収獲予想表⁵⁾の1等地（30年次の平均胸高直径は約15cm）に匹敵する良好な成長を示し、諸被害の発生もほとんど見られない検定林を抽出した。平成24年度は、これらのうち、西山大34号、西大阪局20号及び西大阪局32号を選抜対象とした。それぞれの次代検定林の概要を表1に示す。

対象とした3箇所のヒノキ次代検定林は自然交配家系が植栽されている。候補木を選抜した平成24年秋季の林齢は、西山大34号が31年生、西大阪局20号が35年生、西大阪局32号が30年生であった。いずれの検定林においても30年次に、樹高（パーテックスを使用）、胸高直径（輪尺を使用）、幹曲がり、根元曲がり（目視による5段階評価）を調査した。これらの調査データを使用し、

候補木の予備選抜を行った。

表1 選抜対象とした次代検定林の概要

検定林名	西山大34号	西大阪局20号	西大阪局32号
所在地	島根県 美郷町	三重県 大台町	和歌山県 すさみ町
設定年	昭和56年 (1981年)	昭和53年 (1978年)	昭和58年 (1983年)
供試家系数	自然交配 14家系	自然交配 27家系	自然交配 16家系
反復数	3	6	3
反復毎の各家系 植栽本数	50	20	30

3 選抜方法とその結果

(1) 個体とその家系の記録を組み合わせた選抜指数による予備選抜

各検定林の30年次調査において測定された樹高と胸高直径及び曲がりの3形質（曲がりは、幹曲がりと根元曲がりの評価値を合計した。）を用いて、個体とその家系の記録を組み合わせた選抜指数⁴⁾を算出した。選抜指数の上位およそ10%の個体から、幹曲がりの評価が4以上の個体を特定の家系に偏らないように（同じ家系からの選出本数を8本以内とした）予備選抜した。その結果、西山大34号では42個体、西大阪局20号では48個体、西大阪局32号では54個体をそれぞれ選出した。

(2) 立木の外観の欠点調査及び応力波伝播速度による個体の現地選抜

調査は、西山大34号では9月3日～4日、西大阪局20号では10月2日、西大阪局32号では10月17日にそれぞれ行った。山野邊が林業従事者へのアンケート結果に基づき作成した欠点チェックシート⁸⁾を用いて、予備選抜した個体を対象に調査した。項目は、樹体全体の曲がり、根張り、幹表面の凹凸、幹の真円性、気根、枝の太さ及び枝の配置の均等さとし、それぞれ4（優秀）、3（問題なし）、2（やや不良）、1（不良）の4段階に区分した。次に、

*現在 九州育種場 遺伝資源管理課

ヤング率と相関がある FAKOPP による応力波伝播速度^{1),2),6)}を測定し、検定林ごとに表2の基準により5段階評価を行った。

調査結果から、樹体全体の幹曲がり度が3以上でかつ、FAKOPP 評価値が2以上である個体で、その他の項目についても、欠点の少ないものを候補木（暫定）とした。

表2 評価値の算出方法

評価値	値の範囲	
5	$\mu + 1.5\sigma \leq X$	
4	$\mu + 0.5\sigma \leq X < \mu + 1.5\sigma$	
3	$\mu - 0.5\sigma \leq X < \mu + 0.5\sigma$	
2	$\mu - 1.5\sigma \leq X < \mu - 0.5\sigma$	
1	$X < \mu - 1.5\sigma$	

μ は平均値, σ は標準偏差, x は測定値を示す。

(3) 候補木の確定および採穂

調査は、西山大34号では2月25日、西大阪局20号では3月7日、西大阪局32号は3月5日にそれぞれ行った。最終的な外観欠点のチェックの後、候補木として確定した。西山大27号、西大阪局20号では18個体、西大阪局32号では24個体を候補木として選出した。表3、表4、及び表5に候補木の一覧を調査結果とともに示す。

候補木から、つぎ木増殖用の穂を採取し、順次、関西

育種場において増殖した。また、採取した枝について、雄花着生状況を確認した。

(4) 候補木の成長

30年次調査時の候補木及び対照家系（地ヒノキ）の平均樹高および平均胸高直径は、西山大34号では候補木16.9m, 24.1cmに対し、対照家系14.6m, 20.3cm、西大阪局20号では候補木11.3m, 22.2cmに対し、対照家系8.7m, 15.3cm、西大阪局32号では候補木14.5m, 22.2cmに対し、対照家系13.0m, 17.9cmであった。候補木は、対照家系に比べ、樹高で11~30%、胸高直径で19~45%上回っており、優良な成長を示す個体が、候補木として選抜されていた。

4 おわりに

今後は、雄花着花性等のエリートツリー申請に必要な特性調査を進めるとともに、つぎ木増殖した候補木のクローンを育成し、早期に原種を配布できるよう、原種園整備を進めていく計画である。

島根、和歌山、三重の各森林管理署の関係者の皆様には、検定林の状況確認、現地への案内等をしていただいた、この場を借りて、厚く御礼申し上げる。

表3 西山大34号において選抜された候補木の一覧

候補木名	反復	検定林調査項目 ¹⁾				外観の欠点調査 ²⁾							音速 ³⁾ (m/s)	備考
		樹高 (m)	胸高直径 (cm)	幹曲 がり	根元曲 がり	全曲	根張	凹凸	円	気根	枝細	枝均		
ヒノキ西育2-171	1	16.5	25.4	5	5	3	4	3	3	3	3	3	3799	西山大34-1
ヒノキ西育2-172	1	17.6	22.2	5	4	3	3	2	3	3	3	3	4129	西山大34-2
ヒノキ西育2-173	3	17.3	26.3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4016	西山大34-3
ヒノキ西育2-174	2	17.1	27.0	5	5	3	3	3	3	3	3	2	3987	西山大34-4
ヒノキ西育2-175	2	18.3	25.3	5	5	3	4	3	3	3	3	3	3849	西山大34-5
ヒノキ西育2-176	3	16.6	21.8	5	4	3	3	3	3	3	3	3	4191	西山大34-6
ヒノキ西育2-177	3	16.8	25.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3929	西山大34-7
ヒノキ西育2-178	3	16.3	24.3	4	5	3	4	3	3	3	3	3	4270	西山大34-8
ヒノキ西育2-179	3	17.5	26.3	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3899	西山大34-9
ヒノキ西育2-180	1	17.6	24.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4303	西山大34-10
ヒノキ西育2-181	2	18.0	24.8	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4010	西山大34-11
ヒノキ西育2-182	3	17.9	24.0	5	5	3	3	2	2	3	3	3	4072	西山大34-12
ヒノキ西育2-183	1	17.5	23.5	5	5	3	4	3	3	3	3	3	4018	西山大34-13
ヒノキ西育2-184	1	16.0	22.6	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4103	西山大34-14
ヒノキ西育2-185	1	16.3	22.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4344	西山大34-15
ヒノキ西育2-186	2	18.8	25.7	5	5	3	3	3	3	3	3	2	3858	西山大34-16
ヒノキ西育2-187	2	17.6	25.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4439	西山大34-17
ヒノキ西育2-188	2	17.1	26.5	5	5	3	4	3	3	3	3	2	4042	西山大34-18

1) 関西育種基本区の検定林の調査事項及び基準に従った。樹高、胸高直径は選抜時、幹曲がり、根元曲がりは30年次に測定した。

2) 基準は本報告3(2)を参照。 3) FAKOPPで測定した応力波伝播速度。以下の表4、表5も同様。

表4 西大阪局20号において選抜された候補木の一覧

候補木名	反復	検定林調査項目				外観の欠点調査							音速 (m/s)	備考
		樹高 (m)	胸高直径 (cm)	幹曲 がり	根元曲 がり	全曲	根張	凹凸	円	気根	枝細	枝均		
ヒノキ西育2-189	6	10.6	21.0	4	5	3	3	3	3	3	2	3	3697	西大阪局20-1
ヒノキ西育2-190	6	10.8	23.0	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4005	西大阪局20-2
ヒノキ西育2-191	6	11.4	20.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3726	西大阪局20-3
ヒノキ西育2-192	4	10.2	21.0	4	5	3	3	3	3	3	2	3	3807	西大阪局20-4
ヒノキ西育2-193	4	13.0	25.0	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4040	西大阪局20-5
ヒノキ西育2-194	6	10.6	20.0	5	4	3	3	3	3	3	3	3	4655	西大阪局20-6
ヒノキ西育2-195	6	12.5	19.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4060	西大阪局20-7
ヒノキ西育2-196	4	10.5	20.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4805	西大阪局20-8
ヒノキ西育2-197	5	10.4	25.0	5	5	3	3	3	2	3	2	3	4577	西大阪局20-9
ヒノキ西育2-198	4	9.5	24.0	5	4	3	3	3	3	3	2	3	3605	西大阪局20-10
ヒノキ西育2-199	6	12.3	23.0	5	5	4	3	3	2	3	2	2	3499	西大阪局20-11
ヒノキ西育2-200	5	10.7	22.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3738	西大阪局20-12
ヒノキ西育2-201	4	13.6	24.0	5	5	3	3	2	2	3	3	3	3827	西大阪局20-13
ヒノキ西育2-202	5	9.9	21.0	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3737	西大阪局20-14
ヒノキ西育2-203	4	12.4	23.0	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3876	西大阪局20-15
ヒノキ西育2-204	4	12.2	22.0	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4082	西大阪局20-16
ヒノキ西育2-205	5	10.3	22.0	5	5	3	3	3	2	3	2	3	3812	西大阪局20-17
ヒノキ西育2-206	5	11.6	25.0	4	4	3	4	3	3	3	2	3	3648	西大阪局20-18

表5 西大阪局32号において選抜された候補木の一覧

候補木名	反復	検定林調査項目				外観の欠点調査							音速 (m/s)	備考
		樹高 (m)	胸高直径 (cm)	幹曲 がり	根元曲 がり	全曲	根張	凹凸	円	気根	枝細	枝均		
ヒノキ西育2-207	1	13.1	24.4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4149	西大阪局32-1
ヒノキ西育2-208	1	13.8	24.5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4125	西大阪局32-2
ヒノキ西育2-209	3	16.1	20.5	4	5	3	3	3	3	3	3	3	4165	西大阪局32-3
ヒノキ西育2-210	1	14.3	21.4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4024	西大阪局32-4
ヒノキ西育2-211	3	13.5	19.2	4	5	3	3	3	2	3	3	3	4274	西大阪局32-5
ヒノキ西育2-212	3	15.3	18.9	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4274	西大阪局32-6
ヒノキ西育2-213	1	13.8	22.5	5	4	3	3	3	3	3	3	3	4425	西大阪局32-7
ヒノキ西育2-214	2	15.6	20.1	4	5	3	3	2	3	3	3	3	4013	西大阪局32-8
ヒノキ西育2-215	2	13.8	22.2	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4023	西大阪局32-9
ヒノキ西育2-216	3	16.0	24.5	5	5	3	3	3	2	3	3	3	4037	西大阪局32-10
ヒノキ西育2-217	3	16.0	22.8	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4329	西大阪局32-11
ヒノキ西育2-218	3	15.0	19.5	4	5	3	3	3	2	3	3	3	4427	西大阪局32-12
ヒノキ西育2-219	3	14.2	18.8	4	5	3	3	3	3	3	3	3	4403	西大阪局32-13
ヒノキ西育2-220	2	15.4	22.8	5	5	3	3	2	3	3	3	3	4184	西大阪局32-14
ヒノキ西育2-221	1	12.6	19.9	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4259	西大阪局32-15
ヒノキ西育2-222	3	14.5	24.2	5	4	3	3	3	3	3	3	3	4045	西大阪局32-16
ヒノキ西育2-223	2	14.4	25.1	5	4	3	3	2	3	3	3	3	4095	西大阪局32-17
ヒノキ西育2-224	2	14.2	19.4	5	4	3	3	3	2	3	3	3	4556	西大阪局32-18
ヒノキ西育2-225	3	14.3	26.0	4	5	3	3	2	2	3	3	3	4082	西大阪局32-19
ヒノキ西育2-226	1	14.6	26.8	5	5	4	3	3	3	3	3	3	4029	西大阪局32-20
ヒノキ西育2-227	1	14.3	23.5	5	4	3	3	2	2	3	3	3	4124	西大阪局32-21
ヒノキ西育2-228	3	14.3	21.5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3984	西大阪局32-22
ヒノキ西育2-229	2	15.3	23.2	5	5	4	3	3	3	3	3	3	3888	西大阪局32-23
ヒノキ西育2-230	3	14.4	20.7	4	5	4	3	3	3	3	3	3	4073	西大阪局32-24

5 引用文献

- 1) 藤澤義武・柏木学・井上祐二郎・倉本哲嗣・平岡裕一郎:FAKOPP による立木ヤング率評価手法のヒノキへの応用,九州森林研究 58, 142-143(2005)
- 2) 池田潔彦・大森昭壽・有馬孝禮:応力波伝播速度による立木材質の評価と適用(第3報) スギ精英樹立木の材質評価,木材学会誌 46, 558-565(2000)
- 3) 久保田正裕・磯田圭哉・澤村高至・増山真美・山口和穂・岩泉正和・祐延邦資・園田茂・林勝洋・坂本庄生:関西育種基本区におけるヒノキ第2世代精英樹候補木の選抜—西山大27号,山育14号,西大阪局25号,西大阪局26号における実行結果—,平成24年版林木育種センター年報, 35-38(2012)
- 4) 栗延晋:林木育種のための統計解析(9)—個体とその家系の記録を組み合わせた選抜指数—,林木の育種 228, 57-60(2008)
- 5) 大阪営林局計画課:現実林分収穫予想表, 48pp(1981)
- 6) 山野邊太郎・山口和穂・山田浩雄・栗延晋:関西育種場における第2世代精英樹選抜の取り組み,林木の育種「特別号」, 1-4(2008)
- 7) 山野邊太郎・山口和穂・田中綾子・小園勝利・増山真美・玉城聡・山田浩雄・久保田正裕・栗延晋・菊地佳行・林田修・尾坂尚紀・久保田権・大久保典久・溝淵浩二・長谷部辰高:関西育種基本区におけるスギ・ヒノキ第2世代精英樹候補木の選抜—不寒冬山事業地からの選抜—,平成20年版林木育種センター年報, 61-64(2009)
- 8) 山野邊太郎:第60回日本森林学会関西支部における発表「林業従事者が欠点と感ずる立木の外観—第2世代精英樹をいかに選ぶか—」の概要,関西の林木育種 60, 3-5(2009)
- 9) 山野邊太郎・山田浩雄・小園勝利・増山真美・岡村政則・山口和穂・久保田正裕・磯田圭哉・長谷部辰高・大久保典久・尾坂尚紀:複数検定林データの家系最小二乗推定値を用いた第2世代精英樹候補木選抜,平成21年版林木育種センター年報, 68-71(2010)
- 10) 山野邊太郎・山口和穂・久保田正裕・磯田圭哉・玉城聡・尾坂尚紀・長谷部辰高・林田修・佐藤省治:四高局3号および四高局24号で行ったヒノキ第2世代精英樹の選抜,平成22年版林木育種センター年報, 68-71(2010)
- 11) 山野邊太郎・澤村高至・増山真美・山口和穂・久保田正裕・中島久美子・祐延邦資・坂本庄生:四高局20号および四高局27号で行ったヒノキ第2世代精英樹候補木の選抜,平成23年版林木育種センター年報, 65-68(2011)