

関西育種基本区におけるスギ第二世代精英樹候補木の選抜 —西山大20号、西山大30号における実行結果—

関西育種場 育種課 久保田正裕・篠崎夕子・三浦真弘・岩泉正和
遺伝資源管理課 竹原正人・笹島芳信・林田修・河合貴之
育種技術専門役 柏木学

1 はじめに

戦後の造林地が主伐期を迎え、成熟した森林資源を伐採・利用して再造林を行う「若返り」が必要とされ、林業用種苗には、さらなる性能の向上、成長に優れた苗木が求められている。また、平成25年5月に改正された「森林の間伐等の促進に関する特別措置法」（以下、「間伐等特措法」という。）では、成長に優れた種苗の母樹（特定母樹）の増殖を支援する措置が新設され¹⁾、森林による二酸化炭素の吸収作用の保全及び強化の点からも、成長に優れた苗木が必要とされている。

林木育種センターでは、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、精英樹の次世代化を推進しており、第二世代精英樹候補木（以下、「候補木」という。）を選抜し、基準を満たしたものを第二世代精英樹（エリートツリー）として決定している。第4期中長期計画においては、エリートツリーを300系統選抜する計画である。関西育種場では、スギ、ヒノキの選抜を進めており、これまでに候補木からスギ76系統、ヒノキ141系統をエリートツリー（第二世代）として決定した。このうちスギ26系統、ヒノキ14系統は、農林水産大臣により「間伐等特措法」の特定母樹に指定され、原種苗木の配布を行っている。

本報告では、平成28年度に実施した福井県及び鳥取県内の国有林に設定されたスギ2箇所²⁾の検定林における第二世代精英樹候補木選抜の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スギ検定林から、管内の現実林分収獲予想表⁴⁾の1等地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、平成28年度は、西山大20号、西山大30号の2箇所²⁾のスギ検定林を選抜対象とした。それぞれの検定林の概要を表1に示す。

対象とした検定林はいずれも自然交配家系が植栽されている。候補木を選抜した平成28年秋季の林齢は、西山大20号が39年生、西山大30号は35年生であった。西山大20号と西山大30号は30年生時に、それぞれ樹高（バーテックスを使用）、胸高直径（輪尺を使用）、幹の通直性（目視による5段階評価）を全数調査した。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。

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³⁾を算出した。選抜指数の上位の個体から、幹の通直性に欠点がない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4本以内とした）予備選抜した。その結果、西山大20号では46個体、西山大30号では55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20号は平成28年10月7日に、西山大30号は10月11～12日に行った。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⁵⁾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、ヤング率と相関があるFAKOPPによる応力波伝播速度²⁾を測定し、検定林ごとに、平均値と標準偏差から5段階評価（相対評価）を行った。

調査結果から、樹体全体の幹曲がり³⁾が3以上でかつ、FAKOPP評価値が原則として3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。

(3) 候補木の確定及び採穂

調査及び採穂は、西山大 20 号は平成 28 年 11 月 24 日に、西山大 30 号は平成 28 年 12 月 8～9 日に行った。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 20 号は 19 個体を、西山大 30 号は 25 個体を候補木として選出した。表 2 及び表 3 に候補木の一覧を調査結果とともに示す。次に、スギ候補木から、つぎ木増殖用の穂を採取し、関西育種場においてつぎ木増殖した。

(4) 候補木の成長

西山大 20 号では、30 年生時の検定林の平均樹高が 11.0m、平均胸高直径 18.4cm であったのに対し、選抜した候補木の平均樹高は 13.6m、平均胸高直径は 25.0cm であった。また、西山大 30 号では、30 年生時の検定林の平均樹高が 13.5m、平均胸高直径が 18.8cm に対し、候補木の平均樹高は 16.8m、平均胸高直径が 24.4cm であった。候補木は、検定林の平均値を樹高で 24%、胸高直径で 30～36% 上回っており、いずれの検定林でも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。

福井森林管理署及び鳥取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、厚く御礼申し上げます。

5 引用文献

- 1) 道明真理：森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法の改正について—特定母樹の増殖について—、森林遺伝育種 3、34-36(2014)
- 2) 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)
- 5) 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)
- 6) 大阪営林局計画課：現実林分収穫予想表、48pp(1981)

- 7) 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じる立木の外観—第二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)

表1 選抜対象とした検定林の概要

| 検定林名 | 所在地 | 設定年月 | 植栽 本数 | 家系数 | 調査 年次 | 調査 本数 | 平均値 | |
|--------|---------------------------|---------------------|----------|-----|----------|----------|----------|----------|
| | | | | | | | 樹高(m) | 胸高直径(cm) |
| 西山大20号 | 鳥取県八頭郡若桜町 小舟山国有林32に林小班 | 1977年10月 (昭和52年) | 2,850 | 19 | 30 | 1,036 | 11.0±2.6 | 18.4±4.4 |
| 西山大30号 | 福井県敦賀市 黒河山国有林133わ林小班 | 1981年11月 (昭和56年) | 1,320 | 22 | 30 | 823 | 13.5±2.5 | 18.8±4.2 |

表2 西山大20号において選抜された候補木の一覧

| 候補木名 | 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 | 全 曲 | 根 張 | 凹 凸 | 円 | 気 根 | 枝 細 | 枝 均 | | |
| スギ西育2-240 | 12.5 | 23.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3167 | 西山大20-1 |
| スギ西育2-241 | 13.1 | 23.0 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3166 | 西山大20-2 |
| スギ西育2-242 | 13.8 | 25.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3135 | 西山大20-3 |
| スギ西育2-243 | 13.6 | 28.5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2989 | 西山大20-4 |
| スギ西育2-244 | 11.5 | 27.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3084 | 西山大20-5 |
| スギ西育2-245 | 14.5 | 23.0 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3063 | 西山大20-6 |
| スギ西育2-246 | 16.3 | 30.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3153 | 西山大20-7 |
| スギ西育2-247 | 11.4 | 26.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3134 | 西山大20-8 |
| スギ西育2-248 | 18.4 | 22.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3336 | 西山大20-9 |
| スギ西育2-249 | 13.3 | 27.0 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3608 | 西山大20-10 |
| スギ西育2-250 | 11.7 | 25.0 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3295 | 西山大20-11 |
| スギ西育2-251 | 14.9 | 20.0 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3241 | 西山大20-12 |
| スギ西育2-252 | 16.7 | 24.0 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3520 | 西山大20-13 |
| スギ西育2-253 | 12.7 | 21.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3113 | 西山大20-14 |
| スギ西育2-254 | 11.7 | 23.0 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3389 | 西山大20-15 |
| スギ西育2-255 | 12.6 | 22.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3366 | 西山大20-16 |
| スギ西育2-256 | 13.4 | 27.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3569 | 西山大20-17 |
| スギ西育2-257 | 11.6 | 23.0 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3349 | 西山大20-18 |
| スギ西育2-258 | 15.5 | 35.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3459 | 西山大20-19 |

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、幹曲がりは30年生時に調査した。

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。

表3 スギ31号において選抜された候補木の一覧

| 候補木名 | 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 | 全 曲 | 根 張 | 凹 凸 | 円 | 気 根 | 枝 細 | 枝 均 | | |
| スギ西育2-259 | 16.1 | 22.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3311 | 西山大30-1 |
| スギ西育2-260 | 17.9 | 24.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3724 | 西山大30-2 |
| スギ西育2-261 | 16.2 | 24.0 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3731 | 西山大30-3 |
| スギ西育2-262 | 16.4 | 23.0 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3514 | 西山大30-4 |
| スギ西育2-263 | 17.2 | 24.0 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3482 | 西山大30-5 |
| スギ西育2-264 | 19.0 | 21.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3799 | 西山大30-6 |
| スギ西育2-265 | 16.9 | 23.0 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3797 | 西山大30-7 |
| スギ西育2-266 | 17.5 | 26.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3350 | 西山大30-8 |
| スギ西育2-267 | 16.6 | 26.0 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3157 | 西山大30-9 |
| スギ西育2-268 | 16.3 | 25.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3366 | 西山大30-10 |
| スギ西育2-269 | 16.6 | 24.0 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3467 | 西山大30-11 |
| スギ西育2-270 | 18.5 | 27.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3378 | 西山大30-12 |
| スギ西育2-271 | 15.1 | 25.0 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3374 | 西山大30-13 |
| スギ西育2-272 | 16.0 | 23.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3442 | 西山大30-14 |
| スギ西育2-273 | 19.9 | 23.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3727 | 西山大30-15 |
| スギ西育2-274 | 17.2 | 24.0 | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3405 | 西山大30-16 |
| スギ西育2-275 | 17.9 | 25.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3556 | 西山大30-17 |
| スギ西育2-276 | 14.9 | 24.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3671 | 西山大30-18 |
| スギ西育2-277 | 16.6 | 25.0 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3328 | 西山大30-19 |
| スギ西育2-278 | 16.0 | 25.0 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3709 | 西山大30-20 |
| スギ西育2-279 | 17.3 | 22.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3481 | 西山大30-21 |
| スギ西育2-280 | 16.4 | 28.0 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3254 | 西山大30-22 |
| スギ西育2-281 | 16.4 | 28.0 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3344 | 西山大30-23 |
| スギ西育2-282 | 16.0 | 27.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3195 | 西山大30-24 |
| スギ西育2-283 | 14.5 | 23.0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3208 | 西山大30-25 |

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、幹曲がりは30年生時に調査した。

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。