

北海道育種基本区におけるアカエゾマツ第2世代精英樹候補木の選抜 —令和元年度の実施結果—

北海道育種場 育種課 花岡 創・中田了五・辻山善洋・佐々木洋一

1 はじめに

森林総合研究所林木育種センター北海道育種場では、平成28年からアカエゾマツの第2世代精英樹候補木の選抜に向けた取組を開始し、平成30年から継続的に同種の第2世代精英樹候補木を選抜してきた。これまでは、北海道育種基本区の西南部育種区に位置し、北海道育種場場内にあるアカエゾマツ交雑遺伝試験園¹⁾及び北北22号検定林²⁾、中部育種区に位置する北旭13号検定林²⁾からの選抜であった。令和元年度は、東部育種区に位置する北見7号検定林と北見8号検定林からアカエゾマツの第2世代精英樹候補木を選抜したので、その結果を報告する。

2. 材料と方法

アカエゾマツの第2世代精英樹候補木の選抜を平成4年に造成された2つの検定林、北見7号検定林（滝上町、網走西部森林管理署西紋別支署24林班な小班）と北見8号検定林（遠軽町、網走西部森林管理署2001林班ひ小班）で行なった（表1）。両検定林とも、採種園の30クローンを母樹とする共通の30家系が50本×3反復でプロット植栽されており、検定林全体では4500本、さらに対照系統として普通苗が260本植栽された。

北見7号検定林については平成24年（21年次）に、北見8号検定林については平成23年（20年次）に、それぞれ樹高をVertex（Haglof社）を用いて0.1m単位で、胸高直径を輪尺を用いて1cm単位で測定し、その調査結果を選抜に用いた。両検定林とも、各プロット半数程度の標本調査が実施されており、調査時に生存し、著しい傷害等の記録もなく、統計解析に利用可能であった個体数は北見7号検定林で1304個体、北見8号検定林については1820個体であった。材質評価

に関しては、丸太のヤング率と相関がある応力波伝播速度をFAKKOP（FAKKOP社）を用いて花岡ら（2019）³⁾の手法に従って平成30年（27年次）に測定した。それぞれの検定林で材質調査の対象とした個体は、供試した樹高および胸高直径データを材積式⁵⁾に適用して材積を算出し、プロット毎に材積が上位であった3個体（3反復あるため1家系あたり9個体、合計270個体）とした。また、根元曲がりや幹曲がりの程度についても材質調査と合わせて目視による5段階評価⁶⁾を行った。

上述の通り測定した樹高、胸高直径、応力波伝播速度について、ランダム誤差を仮定した線形混合モデルを用い、REML法により分散成分を推定して遺伝性の指標である狭義の遺伝率を算出した。また、BLUP法により各個体の育種価を求めた。これらの計算は全てデータ解析環境R⁷⁾のbreedRパッケージ⁸⁾を用いた。

第2世代精英樹候補木の選抜については、樹高、胸高直径、応力波伝播速度の育種価全てが相対的に優れ、採材に影響するような根元曲がりや幹曲がりがなく、また、病虫害等の欠点もなかった個体を机上選抜した。ただし、今後の育種集団の遺伝的多様性の確保に配慮するため、それぞれの検定林における同一家系からの選抜は2個体までと制限した。

3. 結果と考察

選抜対象とした2検定林における樹高、胸高直径、応力波伝播速度の平均値は表1の通りであった。狭義の遺伝率は、北見7号検定林の樹高で0.40、胸高直径で0.23、応力波伝播速度で0.62であった。北見8号検定林では、樹高で0.43、胸高直径で0.05、応力波伝播速度で0.39であった。必ずしも単純な比較はできないものの、解析した2つの検定林で推定された

狭義の遺伝率は北見 8 号検定林の胸高直径の結果を除き、過去に選抜を実施したアカエゾマツの検定林¹⁾²⁾と比較して同等の値となっていた。

以上の結果、北見 7 号検定林では 17 家系から 23 個体を、北見 8 号検定林では 17 家系から 21 個体を第 2 世代精英樹候補木として選抜した（表 2）。選抜木の樹高、胸高直径、応力波伝播速度の表現型値の平均±標準偏差は、北見 7 号検定林でそれぞれ 9.3±0.9m、11.7±0.9cm、4081.1±151.1m/s で、北見 8 号検定林ではそれぞれ 10.6±0.8m、14.5±1.2cm、4057.5±177.1m/s であった。これら選抜木の育種価から求めた遺伝獲得量は北見 7 号検定林の樹高で 1.0m、胸高直径で 0.8 cm、応力波伝播速度で 73.4m/s となり、同様に北見 8 号検定林の樹高で 0.9m、胸高直径で 0.2cm、応力波伝播速度で 116.6m/s となった。樹高以外の遺伝獲得量は必ずしも大きくないものの、全ての形質を通して欠点のない個体を選抜することができた。北見 7 号検定林から選抜した個体については、令和 2 年度につぎ木増殖を開始し、場内への保存に向けた取組を開始した。北見 8 号検定林からの選抜木についても、今後つぎ木による増殖を行う予定である。

4. まとめ

本稿で報告した令和元年度の選抜により、アカエゾマツの第 2 世代精英樹候補木は合計 95 個体となった。今後は、国有林に設定された検定林 1 ケ所に加え、北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場とも連携し、複数年かけてアカエゾマツの道有検定林 2 ケ所程度からも第 2 世代精英樹候補木の選抜を進めていく計画である。

貴重な検定林を設置・管理・調査してきてくださった北海道森林管理局、網走西部森林管理署、網走西部森林管理署西紋別支署及び林木育種センター北海道育種場の皆様に感謝申し上げます。

5. 引用文献

- 1) 花岡創、中田了五、今博計、石塚航. 北海道育種基本区におけるアカエゾマツ第 2 世代精英樹候補木およびカラマツ優良木の選抜 -平成 29 年度の実施結果- 林木育種センター年報. H30: 100-102 (2018)
- 2) 花岡創、中田了五、辻山善洋北海道育種基本区におけるアカエゾマツ第 2 世代精英樹候補木の選抜-平成 30 年度の実施結果- 林木育種センター年報. R1: 100-102 (2019)
- 3) 花岡創、中田了五 FAKOPP および Pilodyn を用いたアカエゾマツの材質測定手法の検討. 北方森林研究 67: 19-22 (2019)
- 5) 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)
- 6) 花岡創、中田了五、矢野慶介、西岡直樹、田村明、今博計、石塚航、来田和人. 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-. 林木育種センター年報 H29: 103-105 (2017)
- 7) R Core Team. R: language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. (2018)
- 8) Facundo Muñoz and Leopoldo Sanchez. breedR: Statistical Methods for Forest Genetic Resources Analysts. R package version 0.12-2. <https://github.com/famuvie/breedR>. (2018)

表 1:第 2 世代精英樹候補木の選抜を実施した検定林の概要

検定林名	所在地	設定年	解析個体数	樹高(m)	胸高直径(cm)	応力波伝播速度(m/s)
北見7号	網走西部森林管理署 西紋別支署	1992年	1304	6.7±1.5	8.1±2.0	3931.3±219.7
北見8号	網走西部森林管理署	1992年	1820	8.1±1.5	10.5±2.3	3889.8±283

表 2:選抜した第 2 世代精英樹候補木の形質値と育種価の一覧

名称	選抜検定林	表現型値			育種価		
		樹高 (m)	胸高直径 (cm)	応力波伝播速度 (m/s)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	応力波伝播速度 (m/s)
アカエゾマツ北育2-52		9.0	11.0	4032.3	0.8	0.4	99.8
アカエゾマツ北育2-53		8.5	11.0	4106.8	1.6	0.8	134.2
アカエゾマツ北育2-54		10.1	13.0	3846.2	2.1	1.2	-12.0
アカエゾマツ北育2-55		8.3	12.0	3921.6	0.8	0.8	-3.0
アカエゾマツ北育2-56		10.0	12.0	4386.0	1.4	0.8	257.6
アカエゾマツ北育2-57		8.0	11.0	4338.4	0.4	0.7	277.2
アカエゾマツ北育2-58		8.0	12.0	3968.3	1.1	0.9	-7.6
アカエゾマツ北育2-59		9.3	12.0	4210.5	1.2	0.9	142.2
アカエゾマツ北育2-60		8.5	11.0	4098.4	1.0	0.7	106.3
アカエゾマツ北育2-61		7.7	10.0	4228.3	0.8	0.6	86.9
アカエゾマツ北育2-62		8.7	13.0	3898.6	0.6	1.0	34.4
アカエゾマツ北育2-63	北見7号	8.5	11.0	4090.0	0.1	0.7	125.7
アカエゾマツ北育2-64		9.6	11.0	4301.1	1.2	0.7	268.1
アカエゾマツ北育2-65		10.5	11.0	4040.4	1.2	0.1	-11.3
アカエゾマツ北育2-66		11.2	11.0	4032.3	1.3	0.9	23.0
アカエゾマツ北育2-67		9.8	12.0	4032.3	0.8	1.1	23.0
アカエゾマツ北育2-68		10.2	12.0	4255.3	1.4	0.9	129.8
アカエゾマツ北育2-69		9.3	12.0	4210.5	0.4	0.7	134.8
アカエゾマツ北育2-70		9.8	12.0	3952.6	0.6	0.8	-30.9
アカエゾマツ北育2-71		9.0	12.0	3921.6	0.9	1.1	-38.7
アカエゾマツ北育2-72		10.5	14.0	4081.6	1.1	1.2	32.5
アカエゾマツ北育2-73		8.5	12.0	3921.6	0.4	0.9	-57.4
アカエゾマツ北育2-74		10.1	12.0	4008.0	1.2	1.0	-28.9
平均		9.3	11.7	4081.8	1.0	0.8	73.3
アカエゾマツ北育2-75		10.7	13.0	3883.5	1.2	0.3	80.7
アカエゾマツ北育2-76		11.6	15.0	3853.6	0.9	0.1	-3.5
アカエゾマツ北育2-77		10.8	14.0	4376.4	1.2	0.3	288.6
アカエゾマツ北育2-78		10.3	15.0	3937.0	0.8	0.3	104.1
アカエゾマツ北育2-79		11.5	14.0	4073.3	1.0	-0.1	162.4
アカエゾマツ北育2-80		11.2	14.0	4115.2	0.8	0.2	163.9
アカエゾマツ北育2-81		11.1	14.0	3780.7	0.8	0.2	19.8
アカエゾマツ北育2-82		10.2	15.0	3992.0	1.0	0.5	45.1
アカエゾマツ北育2-83		10.0	16.0	3795.1	0.7	0.6	2.1
アカエゾマツ北育2-84		10.3	15.0	3861.0	0.9	0.6	30.5
アカエゾマツ北育2-85	北見8号	11.3	13.0	3906.3	1.0	-0.1	90.3
アカエゾマツ北育2-86		10.6	16.0	4073.3	0.3	0.0	156.8
アカエゾマツ北育2-87		12.4	13.0	4123.7	1.2	0.0	152.4
アカエゾマツ北育2-88		10.9	14.0	4349.2	0.7	0.1	274.4
アカエゾマツ北育2-89		9.3	15.0	4065.0	0.6	0.1	32.9
アカエゾマツ北育2-90		10.0	15.0	4184.1	1.0	0.1	152.3
アカエゾマツ北育2-91		9.2	17.0	4219.4	0.6	0.4	200.1
アカエゾマツ北育2-92		9.8	14.0	3960.4	0.8	0.1	62.5
アカエゾマツ北育2-93		10.8	13.0	4219.4	1.2	-0.1	181.1
アカエゾマツ北育2-94		10.9	13.0	4264.4	1.4	0.1	123.1
アカエゾマツ北育2-95		10.0	17.0	4175.4	0.2	0.3	128.7
平均		10.6	14.5	4057.5	0.9	0.2	116.6