

# 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-

北海道育種場 育種課 花岡 創・中田了五・辻山善洋

## 1 はじめに

アカエゾマツ (*Picea glehnii*) はマツ科トウヒ属の常緑針葉樹であり、北海道ではカラマツ類やトドマツに次いで造林量が多い主要造林樹種の一つである<sup>1)</sup>。森林総合研究所林木育種センター北海道育種場では、2016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、2017年には10個体の第2世代精英樹候補木を選抜した<sup>2)</sup>。今後の育種集団の構築にあたっては、より多くの第2世代精英樹候補木を選抜することが求められ、選抜のための取組を継続している。本稿では、2018年度(平成30年度)に実施したアカエゾマツの第2世代精英樹候補木の選抜結果について報告する。

## 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は1992年に造成された2箇所の検定林、北旭13号検定林(稚内市、宗谷森林管理署22林班)と北北22号検定林(新ひだか町、日高南部森林管理署73林班)で行なった(表1)。両検定林とも、検定林設定時には採種園由来の共通する自然交配家系30家系が50本/プロット×3反復のプロット植栽がなされ、検定林全体では4,500本が植栽された。

成長形質の選抜には、2011年(20年次)に樹高をVertex (Haglof社)を用いて0.1m単位で、胸高直径を輪尺を用いて1cm単位で測定した結果を用いた。2011年の調査時に生存し、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旭13号検定林で2,816個体、北北22号検定林についてはプロット半数程度の標本調査が実施されていたため、統計解析に利用可能であった個体数は1,583個体である。材質評価に関しては、丸太のヤング率と相関がある<sup>3)</sup> 応力

波伝播速度をFAKKOP (FAKKOP社)を用いて花岡ら(2019)<sup>4)</sup>の手法に従って2017年(26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、2011年の樹高および胸高直径データを材積式<sup>5)</sup>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<sup>6)</sup>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R<sup>7)</sup>のbreedRパッケージ<sup>8)</sup>を用いた。

第2世代精英樹候補木の選抜については、上記3形質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を表1に示す。2箇所の検定林は同齢であったが、道北に位置する北旭13号検定林と道央に位置する北北22号検定林では平均樹高に3.2m、胸高直径に3.2cm程度の差が見られた。狭義の遺伝率については、北旭13号検定林では樹高で0.40、胸高直径で0.16、応力波伝播速度で0.46となった。また、北北22号検定林では、樹高で0.56、胸高直径

で 0.39、応力波伝播速度で 0.96 となった。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近年のスギの第 2 世代精英樹候補木選抜<sup>9)10)</sup>の事例と比較しても高い値であり、家系間に明瞭な変異がみられるという結果であった。

机上選抜の結果、北旭 13 号検定林で 16 家系から 21 個体、北北 22 号検定林では 20 家系から 20 個体を選抜した(表 2)。選抜木の樹高、胸高直径、応力波伝播速度の平均±標準偏差は、北旭 13 号検定林でそれぞれ 7.8±0.7m、13.1±1.3cm、3684.9±150.1m/s となり、北北 22 号検定林ではそれぞれ 11.3±0.9m、16.7±1.4cm、3973.6±234.1m/s であった。これら選抜木の育種価と狭義の遺伝率から求めた遺伝獲得量は北旭 13 号検定林の樹高で 0.81 m、胸高直径で 0.83 cm、応力波伝播速度で 57.56 m/s となり、同様に北北 22 号検定林の樹高で 1.3 m、胸高直径で 1.1 cm、応力波伝播速度で 121.00 m/s となった。

選抜した個体はつぎ木によりクローン増殖して北海道育種場内に定植し、育種素材及び原種配布用の材料等として活用することとしており、北旭 13 号検定林については、2019 年 1 月に採穂して同年 5 月につぎ木増殖を実施し、現在養苗中である。

#### 4. まとめ

2018 年度(平成 30 年度)は、成長形質(樹高、胸高直径)及び材の剛性(ヤング率と関連のある応力波伝播速度)について欠点がなく、相対的に高い形質値(育種価)を持つ優良な個体を第 2 世代精英樹候補木として合計 41 個体を選抜した。これにより、平成 29 年度の選抜<sup>2)</sup>と合わせアカエゾマツの第 2 世代精英樹候補木は 51 個体となった。今後、複数年かけてアカエゾマツの検定林 5 箇所程度からさらに第 2 世代精英樹候補木の選抜を進めていく計画である。

貴重な検定林の設置・管理・調査に携わってくださった北海道森林管理局、宗谷森林管理署、日高南部森林管理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) 北海道立総合研究機構アカエゾマツ人工林施業の手引(2018)
- 2) 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)
- 3) 井城泰一、田村明、西岡直樹、阿部正信、来田和人、阿久津久 トドマツ・アカエゾマツの立木材質の評価. 北海道の林木育種 48: 13-15 (2005)
- 4) 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)
- 9) 武津英太郎、倉原雄二、千吉良治、福山友博、倉本哲嗣、武田宣明、湯浅真、高橋誠. 九州育種基本区におけるスギ第 2 世代精英樹候補木の選抜-九熊本第 132 号・九熊本第 133 号・九熊本第 135 号・九熊本第 136 号における実行結果- 林木育種センター年報 H27: 159-163(2015)

10) 武津英太郎、倉原雄二、松永孝治、栗田学、佐藤譲治、倉本哲嗣、佐藤省治、佐藤新一、武田宣明。九州育種基本区におけるスギ第二世代精英樹候補木の選抜—九熊本第 141 号・九熊本第 142 号・九熊本第 143 号（スギ）および九熊本第 112 号（ヒノキ）における実行結果—。林木育種センター年報 H29: 117-121 (2017)

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	2011年調査		2017年調査
			樹高(m)	胸高直径(cm)	応力波伝播速度(m/s)
北旭13号	宗谷森林管理 22林班そ小班	1992年	5.8±1.2	8.5±2.5	3582.5±233.2
北北22号	日高南部森林管理署 73林班は小班	1992年	9.0±1.5	11.7±2.9	3848.3±263.6

\*調査結果の数値は平均±標準偏差

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

個体名称	選抜検定林	形質値					育種価		
		樹高(m)	胸高直径(cm)	応力波伝播速度(m/s)	根元曲がり	幹曲がり	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2-11		7.2	13	3816.8	4	5	0.9	1.3	86.9
アカエゾマツ北育2-12		7.6	13	3809.5	5	4	1.0	1.3	84.0
アカエゾマツ北育2-13		7.2	11	3824.1	4	4	0.6	0.5	44.4
アカエゾマツ北育2-14		8.7	13	3731.3	4	4	1.1	0.5	53.7
アカエゾマツ北育2-15		8.3	13	3577.8	4	4	1.1	0.9	124.9
アカエゾマツ北育2-16		7.0	14	3514.9	4	4	0.3	0.9	28.0
アカエゾマツ北育2-17		6.8	13	3502.6	4	4	0.4	0.4	3.8
アカエゾマツ北育2-18		7.5	14	3539.8	4	4	0.8	1.2	14.4
アカエゾマツ北育2-19		6.9	11	3466.2	4	4	0.5	0.4	-36.4
アカエゾマツ北育2-20		8.1	13	3745.3	4	4	0.8	0.4	158.7
アカエゾマツ北育2-21	北旭13号	7.2	13	3533.6	5	4	0.6	1.2	39.5
アカエゾマツ北育2-22		7.7	13	3533.6	4	4	1.1	1.1	30.5
アカエゾマツ北育2-23		8.3	13	3780.7	4	4	1.3	1.1	130.8
アカエゾマツ北育2-24		8.2	12	3937.0	4	4	0.8	0.4	145.9
アカエゾマツ北育2-25		9.0	15	3780.7	4	4	1.1	0.8	11.2
アカエゾマツ北育2-26		7.8	12	3703.7	4	4	0.5	0.6	28.1
アカエゾマツ北育2-27		9.2	16	3643.0	4	4	1.5	1.4	29.1
アカエゾマツ北育2-28		8.9	14	3490.4	4	4	1.4	1.1	-32.8
アカエゾマツ北育2-29		7.7	12	3876.0	4	4	0.3	0.4	141.9
アカエゾマツ北育2-30		7.5	12	3676.5	4	4	0.6	0.3	8.9
アカエゾマツ北育2-31		7.9	16	3898.6	4	4	0.5	0.6	113.4
アカエゾマツ北育2-32		9.8	16	3891.1	5	4	0.8	1.6	94.1
アカエゾマツ北育2-33		13.8	20	3853.6	5	5	2.9	3.1	60.5
アカエゾマツ北育2-34		12.1	18	3831.4	5	4	2.2	3.5	38.3
アカエゾマツ北育2-35		11.2	17	3802.3	5	5	1.1	1.4	8.7
アカエゾマツ北育2-36		10.1	14	3883.5	5	5	0.6	0.7	43.8
アカエゾマツ北育2-37		11.1	18	3795.1	5	5	1.2	2.0	-39.7
アカエゾマツ北育2-38		11.6	16	3766.5	5	5	1.2	1.3	-63.4
アカエゾマツ北育2-39		12.1	16	4098.4	5	5	1.8	1.0	259.3
アカエゾマツ北育2-40		10.9	17	3921.6	5	5	1.4	2.3	82.7
アカエゾマツ北育2-41	北北22号	10.8	15	3906.3	5	5	0.6	0.7	67.2
アカエゾマツ北育2-42		11.1	18	4237.3	5	4	1.1	2.0	394.8
アカエゾマツ北育2-43		11.3	16	4301.1	5	5	1.3	1.5	23.8
アカエゾマツ北育2-44		11.7	15	3853.6	5	5	1.2	0.9	17.6
アカエゾマツ北育2-45		12.2	15	3921.6	5	5	1.8	0.9	81.6
アカエゾマツ北育2-46		11.7	18	3809.5	5	5	1.1	0.6	-86.0
アカエゾマツ北育2-47		11.1	17	4282.7	5	5	1.3	2.1	381.6
アカエゾマツ北育2-48		10.5	17	4672.9	4	5	0.6	1.8	765.4
アカエゾマツ北育2-49		12.5	16	3802.3	5	5	1.8	0.9	-89.2
アカエゾマツ北育2-50		10.4	18	4032.3	5	5	0.5	2.1	134.9
アカエゾマツ北育2-51		10.9	16	3809.5	5	5	0.6	1.2	-83.4