北海道育種基本区におけるアカエゾマツ第二世代精英樹候補木の選抜 -令和2年度の実施結果-

北海道育種場 育種課 花岡 創・中田了五・佐々木洋一*

1. はじめに

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センター北海道育種場では、2016年度(平成28年度)より、アカエゾマツ(*Picea glehnii*)の第二世代精英樹候補木の選抜に向けた取組を開始し、令和元年度までに西南部育種区の2つの検定林等から30個体³⁾⁴⁾、中部育種区の1検定林から21個体³⁾、東部育種区の2検定林から44個体⁵⁾の、合計95個体を選抜してきた。令和2年度には、育種素材の充実を図り、遺伝的に多様な優良系統の普及を可能とすることを目的に、東部育種区に設定された一般次代検定林である北見5号検定林から第二世代精英樹候補木の選抜を新たに行ったので、その結果について報告する。

2. 材料と方法

アカエゾマツの第二世代精英樹候補木の選抜は1992年に造成された北見5号検定林(遠軽町丸瀬布; 網走西部森林管理署1028林班ね小班)で行なった。本検定林には、精英樹の自然交配に由来する35家系が50個体×3反復でプロット植栽されると共に、対照として事業用苗も50個体×2プロットずつ各反復に設定された。検定林全体で、合計5,550個体が植栽された。

成長形質の評価については、2011年(20年次)に樹高はVertex(Haglof社)を用いて0.1m単位で、胸高直径は輪尺を用いて1cm単位で測定した定期調査の結果を用いた。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3790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⁸⁾ 応力波伝播速度をFAKKOP(FAKKOP社)を用いて花岡ら(2019)²⁾の手法に従って2019年(28年次)に測定した。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⁶⁾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R⁹⁾のbreedRパッケージ¹⁾を用いた。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第二世代精英樹候補木として選抜した。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、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

統計解析に用いた全測定個体の樹高の平均値±標準偏差は6.9±1.7m、同様に胸高直径は8.2±2.6cm、応力波伝播速度は3892.8±274.7m/sであった。狭義の遺伝率については、樹高で0.77、胸高直径で0.72、応力波伝播速度で0.40となった。特に成長形質については、過去の事例¹⁾²⁾³⁾と比較して高い水準の遺伝率が示された。

これらの育種統計解析の結果に基づき、北見5号検定林からは20家系に由来する合計25個体を選抜した(表1)。選抜木の樹高の平均±標準偏差は9.8±0.8m、同様に胸高直径は12.7±1.6cm、応力波伝播速度は4084.5±167.5m/sとなり、育種価から求めた遺

伝獲得量は樹高で1.8 m、胸高直径で3.1 cm、応力波伝播速度で66.5 m/sとなり、成長形質について特に優良な個体を選抜することができた。

選抜した個体から2021年2月に採穂を行い、同年5月につぎ木を行って現在養苗中である。今後、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予定である。

4. まとめ

令和2年度は、成長形質（樹高、胸高直径）及び材の剛性（ヤング率と相関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二世代精英樹候補木として合計25個体選抜できた。これにより、アカエゾマツの第二世代精英樹候補木数は過去に選抜した個体と合わせて合計120個体となった。今回の選抜を終えたことで、国有林内に設定されており、冬季に採穂が可能な全ての検定林からの選抜を完了したことになる。今後は、北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場と連携し、道有検定林からの第二世代精英樹候補木の選抜を進め、西南部育種区からの選抜数を増やす予定である。

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) 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)

2) 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)

3) 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二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)

4) 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二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)

5) 花岡創、中田了五、辻山善洋、佐々木洋一. 北海道育種基本区におけるアカエゾマツ第二世代精英樹候補木の選抜 -令和元年度の実施結果- 林木育種センター年報. R2: 104-106 (2020)

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) 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)

8) 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)

9) R Core Team. R: language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. (2018)

表 1. 北見 5 号検定林から選抜した第二世代精英樹候補木の概要

名称	樹高 (m)	胸高直径 (m)	根元曲がり	幹曲がり	応力波伝播速度 (m/s)	樹高の 育種価 (m)	胸高直径の 育種価 (cm)	応力波伝播速度 の育種価 (m/s)
アカエゾマツ北育2-96	9.9	13	4	4	3976.1	2.0	3.1	31.3
アカエゾマツ北育2-97	9.7	12	4	4	4073.3	1.7	2.1	42.6
アカエゾマツ北育2-98	10.0	13	4	4	4065.0	1.8	3.0	32.7
アカエゾマツ北育2-99	9.8	13	4	4	4291.8	1.8	3.3	64.2
アカエゾマツ北育2-100	8.5	14	4	4	4149.4	0.9	3.9	16.1
アカエゾマツ北育2-101	9.5	12	4	4	4366.8	1.4	1.9	116.3
アカエゾマツ北育2-102	9.1	11	5	5	4132.2	1.2	1.3	33.5
アカエゾマツ北育2-103	9.1	13	4	4	4056.8	1.2	2.6	90.6
アカエゾマツ北育2-104	9.2	11	4	4	4219.4	1.3	1.3	145.6
アカエゾマツ北育2-105	9.1	11	4	4	3929.3	1.7	1.9	-5.7
アカエゾマツ北育2-106	9.3	11	4	4	4210.5	1.9	1.9	70.7
アカエゾマツ北育2-107	9.4	16	5	5	3921.6	2.2	5.9	-46.8
アカエゾマツ北育2-108	9.0	11	5	5	4255.3	1.4	1.8	127.0
アカエゾマツ北育2-109	9.7	12	5	5	4357.3	2.1	2.8	123.9
アカエゾマツ北育2-110	8.7	11	5	5	4149.4	1.2	1.9	19.1
アカエゾマツ北育2-111	11.0	15	5	5	3891.1	3.3	5.0	-37.6
アカエゾマツ北育2-112	8.7	15	5	5	3944.8	1.6	4.9	3.3
アカエゾマツ北育2-113	8.9	13	4	5	4073.3	1.6	3.3	19.0
アカエゾマツ北育2-114	7.8	11	5	5	3802.3	0.9	2.2	8.6
アカエゾマツ北育2-115	9.5	11	5	5	3921.6	2.1	2.2	48.9
アカエゾマツ北育2-116	9.8	13	5	5	3883.5	2.2	3.3	87.3
アカエゾマツ北育2-117	10.8	15	5	5	3868.5	3.2	5.0	128.0
アカエゾマツ北育2-118	10.7	15	5	5	4166.7	3.1	5.0	228.8
アカエゾマツ北育2-119	9.1	13	5	5	4040.4	1.7	3.5	97.3
アカエゾマツ北育2-120	8.3	12	5	5	4366.8	1.4	3.3	216.9
選抜個体平均	9.4	12.7	4.6	4.6	4084.5	1.8	3.1	66.5
検定林平均	6.9	8.2	3.9	3.9	3892.8	0.0	0.0	0.4