

# 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-

北海道育種場 育種課 花岡 創・中田了五・福田陽子  
北海道立総合研究機構 北海道林業試験場 今 博計・石塚 航

## 1 はじめに

森林総合研究所北海道育種場では、平成28年度までの6カ年でトドマツ、グイマツ、カラマツの第2世代精英樹候補木をそれぞれ347個体、35個体、26個体選抜してきた(表-1)<sup>1)2)</sup>。平成28年度からは、北海道においてカラマツとトドマツに次いで造林量の多いアカエゾマツの第2世代精英樹候補木の選抜に向けた取り組みを開始したところである。本稿では、平成29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。また、カラマツについて、平成29年時点において検定林内で極めて優れた成長を示していた1個体を優良木として選抜したので報告する。

## 2 材料と方法

### 2-1 アカエゾマツ第2世代精英樹候補木の選抜

アカエゾマツの第2世代精英樹候補木の選抜は、北海道育種場内にあるアカエゾマツ交雑遺伝試験園から行った。同試験園は、平成2年に設定され、平成22年に間伐が実施されている。平成28年の段階では、8精英樹の人工交配家系が合計391個体現存していた。

平成28年に、現存していた391個体全てについて樹高、胸高直径、根元曲がりおよび幹曲がりを調査した。樹高についてはVertex (Haglof社)を用いて0.1m単位で、胸高直径については輪尺を用いて0.1cm単位で測定した。根元曲がりと幹曲がりについては、目視による5段階評価<sup>2)</sup>を行った。また、アカエゾマツについてはFAKKOP (FAKKOP社)を用いて測定した応力波伝播速度と丸太ヤング率との相関が確認されていることから<sup>3)</sup>、平成29年に同装置を用いて応力波伝播速度を測定した。試験地内の全個体のうち、自殖家系25個体および被圧木7個体を除いた359個体を以

降の解析に供試し、樹高、胸高直径および応力波伝播速度については、ソフトウェアASReml 3.02(VNI international社)を用いてREML法による分散成分を計算するとともに、BLUP法によるanimalモデルに従って個体毎に各形質の育種価を算出した。樹高、胸高直径、応力波伝播速度の全てについて、成長の優れたアカエゾマツ品種の開発実施要領<sup>4)</sup>を参考に、形質の評価値が3以上(平均 - 0.5×標準偏差)以上で、根元曲がりの評価値が3(採材時に地際から0.3m以上0.6m未満の範囲内で切り捨てる曲がりがある)以上かつ幹曲がりの評価値も3(矢高が直径の50%未満)である個体を抽出した。次に、今後の育種集団の近交係数の上昇に配慮するため<sup>5)</sup>、上記の条件を満たした個体が同一交配組み合わせに3個体以上含まれていた場合には、全ての形質の評価値等を考慮して2個体のみを選抜することとした。

### 2-2 カラマツ優良木の選抜

カラマツ優良木の選抜は北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場が昭和44年に北海道訓子府町に設定した検定林L7にて実施した。本検定林では平成28年度に13個体の第2世代精英樹候補木が選抜されている。自殖家系として生存していた個体であるため過去の検討時には第2世代精英樹候補木の選抜候補には含まなかったものの、平成29年11月に樹高および胸高直径が検定林内で突出していた1個体について、先述のアカエゾマツと同様に樹高、胸高直径、応力波伝播速度、根元曲がり、幹曲がりを測定した。また、本検定林は平坦でほぼ傾斜が無い立地環境であったため、比較として優良木候補の周囲にあった10個体(全て異家系)についても同様の測定を実施し、樹高および胸高直径から推定した材積<sup>6)</sup>の推定値がそれら

周囲個体の平均材積の1.5倍以上であること、応力波伝播速度が平成27年に同検定林の91個体について測定した応力波伝播速度の平均値と同程度であること、また、著しい根元曲がりや幹曲がりのないことを基準に優良木として選抜することとした。

### 3 結果と考察

#### 3-1 アカエゾマツの第2世代精英樹候補木の選抜

樹高、胸高直径、応力波伝播速度の全ての形質の評価値が3以上(平均-0.5×標準偏差)以上という条件を満たし、根元曲がり、幹曲がりの評価値も3以上となった個体は、359個体中114個体あった。しかし、上位は特定の全兄弟に偏る傾向があった。家系毎に総合的に育種価および曲がりに関する表現型値が優れていた2個体のみを選抜した結果、表-2の通り、10個体に絞り込まれる結果となった。これら選抜された第2世代精英樹候補木の樹高、胸高直径、応力波伝播速度の平均値はそれぞれ11.8m, 22.2cm, 3995.8m/sとなり、これらは試験地平均値を19.0%, 16.8%および6.8%上回っていた。なお、モデルの分散成分から計算された樹高、胸高直径、応力波伝播速度の遺伝率はそれぞれ0.16, 0.17, 0.38であった。アカエゾマツの成長及び材質の遺伝性に関する既報<sup>3)7)</sup>はクローン個体を用いた検証であり、26年生の交雑家系においても各種形質について一定の遺伝性が確認されたことは今後のアカエゾマツの育種改良を推進するにあたって重要な結果である。選抜された第2世代精英樹候補木は、今後つぎ木増殖を行い、北海道育種場内に保存する予定である。

今回、各家系2個体までとして第2世代精英樹を選抜したが、育種価の評価としては今回選抜した個体と遜色ない個体が多数あった。これらは、もし、一部の第2世代精英樹候補木の着花性や病虫害抵抗性等に難があると判明した場合等に追加選抜可能な候補木として本報告に記しておく(表-3)。

#### 3-2 カラマツ優良木の選抜

選抜を検討した優良木候補個体の形質測定値を表-4に示す。材積は、直近にある10個体と比較して2.9倍となっており、地力がほぼ同様と推察される周囲個体と比較しても同個体が群を抜いて成長に優れていたことが示された。また、応力波伝播速度の測定値(4305.7m/s)も過去に推定された検定林平均値(4364.0m/s)<sup>2)</sup>と同程度であり、成長に優れながらも平均的な材質を有していた。これらに加えて、採材に影響するような幹曲がりおよび根元曲がりもなく(評価値4以上)、全ての面で優良であることを確認した。

本優良木は、平成30年2月に採穂を行い、現在つぎ木による増殖を行っているところである。

#### 3-3 まとめと今後の展望

平成29年度は、初めてアカエゾマツの第2世代精英樹候補木の選抜を行い、各種形質の遺伝性を確認するとともに、10個体の選抜を実現した。今後もアカエゾマツの一般次代検定林および地域差検定林において応力波伝播速度の測定を行うとともに、これまでに取得してきた20年次の成長量データをもとに第2世代精英樹候補木の選抜を進めていく予定である。また、カラマツ優良木については、つぎ木により活着した個体を定植・保存して育種母材とするなど今後の活用を図る考えである。

### 4 引用文献

- 1) 大谷雅人、田村明、矢野慶介、西岡直樹、上田雄介、坂本庄生、植田守、佐藤亜樹彦、湯浅真、井上晃、来田和人、今博計、黒丸亮. 北海道育種基本区における第2世代精英樹候補木の選抜-平成26年度の実施結果-. 林木育種センター年報 (2015)
- 2) 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2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 (2017)

- 3)井城泰一、田村明、西岡直樹、阿部正信、来田和人、安久津久。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)国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所(2017) 林木育種センター品種開発実施要領-成長の優れたアカエゾマツ品種-
- 5)星比呂志、倉本哲嗣、平岡裕一郎。今後のエリートツリーの活用による育種の推進。森林遺伝育種学会誌 2: 132-135 (2013)

- 6)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)
- 7)飯塚和也、林英司、板鼻直栄。さまざまな採種園に植栽されたアカエゾマツ精英樹クローンの成長と材質諸形質の比較解析。日本森林学会誌. 82:8--86 (2000)

表-1 第2世代精英樹候補木および優良木の選抜経過

樹種	種別	H23-25合計	H26	H27	H28	H29	合計
トドマツ	第2世代精英樹候補木	226	121	0	0	0	347
	優良木	52	45	0	0	0	97
グイマツ	第2世代精英樹候補木	28	7	0	0	0	35
	優良木	21	0	0	0	0	21
カラマツ	第2世代精英樹候補木	3	0	0	23	0	26
	優良木	0	0	0	0	1	1
アカエゾマツ	第2世代精英樹候補木	0	0	0	0	10	10

表-2 アカエゾマツの第2世代精英樹候補木の一覧

名称	表現型値					育種値		
	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	根元 曲がり	幹 曲がり	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2-1	11.1	21.6	4	4	4210.5	0.86	2.19	194.16
アカエゾマツ北育2-2	12.0	22.0	4	5	3952.6	0.49	0.79	8.97
アカエゾマツ北育2-3	13.1	24.1	4	4	4024.1	0.33	-0.15	195.59
アカエゾマツ北育2-4	12.0	20.1	5	4	4016.1	0.44	0.38	-17.54
アカエゾマツ北育2-5	10.9	23.6	5	5	3853.6	0.56	2.46	-10.40
アカエゾマツ北育2-6	10.4	18.4	5	5	4219.4	-0.37	0.01	145.75
アカエゾマツ北育2-7	13.0	22.1	5	5	3795.1	0.89	1.41	19.20
アカエゾマツ北育2-8	11.2	22.3	4	5	3976.1	0.71	0.74	135.17
アカエゾマツ北育2-9	11.7	21.0	4	5	3876.0	0.62	1.26	58.87
アカエゾマツ北育2-10	11.3	25.8	4	5	3868.5	0.78	1.04	141.89
試験地平均	9.9	19.0			3741.5			

表-3 追加選抜候補の一覧

名称	表現型値					育種値			備考
	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	根元 曲がり	幹 曲がり	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)	
候補1	11.9	24.3	4	5	3738.3	1.00	2.41	115.21	アカエゾマツ北育2-1と全兄弟
候補2	12.1	24.5	5	5	3831.4	0.79	0.95	101.16	アカエゾマツ北育2-10と全兄弟
候補3	9.4	22.0	4	4	3802.3	0.63	1.64	62.33	アカエゾマツ北育2-5と全兄弟
候補4	12.1	23.0	4	5	4376.4	0.95	2.32	233.13	アカエゾマツ北育2-1と全兄弟
候補5	11.6	21.3	4	5	3690.0	0.91	2.16	71.83	アカエゾマツ北育2-1と全兄弟
候補6	11.0	19.1	4	5	4210.5	0.86	1.96	194.16	アカエゾマツ北育2-10と全兄弟
候補7	12.3	21.5	4	5	3802.3	0.80	0.67	94.31	アカエゾマツ北育2-9と全兄弟
候補8	9.8	15.6	4	4	4149.4	0.39	0.79	91.10	アカエゾマツ北育2-1と全兄弟
候補9	11.1	23.2	4	4	3690.0	0.93	2.31	103.86	アカエゾマツ北育2-1と全兄弟
候補10	10.6	26.7	5	5	3738.3	0.89	2.64	115.21	アカエゾマツ北育2-1と全兄弟
候補11	11.0	20.0	5	5	3868.5	0.92	2.01	145.79	アカエゾマツ北育2-1と全兄弟
候補12	10.1	22.3	4	5	3738.3	0.84	2.23	115.21	アカエゾマツ北育2-1と全兄弟

表-4 カラマツ優良木の形質

名称	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	材積 (m <sup>3</sup> )	根元曲がり	幹曲がり	応力波伝播速度 (m/s)
カラマツ優良木-1	32.2	61.5	4.34	5	4	4305.7
周囲木平均	30.3	36.2	1.46	-	-	-