トドマツの接ぎ木に利用可能な接ぎ穂のサイズ及び若齢な接ぎ木増殖個体から採取可能な接ぎ穂数の検討

北海道育種場　　花岡　創・加藤一隆

1. はじめに

北海道の主要造林樹種であるトドマツは、2011 年から 2014 年にかけて精英樹の後代を植栽した検定林から第 2 世代精英樹候補木等を選抜し[3,4,5,6]、その一部はエリートツリーや特定母樹となっている[2]。育種により選抜されたこれらの優良な個体（以降、全てを含めて優良クローンと記す）は、2012～2015 年にかけて検定林内にある原木から接ぎ穂を採取し、接ぎ木によるクローン増殖を行って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（以降、北海道育種場と記す）の敷地内に保存された。これら優良クローンの原木の大半は各地の検定林に現存するものの、いずれの検定林も接ぎ穂の採取適期である 1～2 月には積雪により林道が閉鎖されるため車両のアクセスが不可能であり、原木からの採穂にかかる労力は甚大である。それゆえ、今後、採種園等へ優良クローンを導入するための苗木の生産にあたっては、北海道育種場の敷地内に保存されたクローン個体からの採穂及び接ぎ木による増殖が現実的である。

接ぎ木により増殖・保存した個体から再度、接ぎ木に利用可能な接ぎ穂が採取可能となるまでにかかる時間や、採取可能な接ぎ穂の数量の経時変化は今後の普及計画を見通す上で重要な情報であるものの、参考となる知見は見当たらない。本研究では、今後の優良クローンの普及の見通しを立てる上で参考となる情報を提供することを目的に、(1)接ぎ木に利用されている一般的な接ぎ穂のサイズを整理した上で、(2)2012 または 2013 年に接ぎ木増殖され、2015～2016 年にかけて定植された優良クローンを対象として、個体サイズと採取可能な接ぎ穂数量との関係を検証した結果を報告する。

2. 材料と方法

2-1. トドマツの接ぎ木に利用可能な接ぎ穂サイズの検討

2021 年 3 月に、北海道育種場内にあった 40 年生のトドマツ 6 個体から、地上高 10～12m 程度の日当たりの良い位置にあった枝の枝先 50～80cm 程度を 3 本ずつ採取した。次に、トドマツの接ぎ木経験が豊富な 2 名の職員が、採取した合計 18 本の枝から、実際に接ぎ木に利用するサイズで穂を切り取った。ナイフで切り口を楔形に整える前の状態の接ぎ穂(図 1)について、定規を用いて頂芽の先端部から切り口までの長さを測定して「穂の長さ」とすると共に、ノギスを用いて切り口の直径を直交する 2 方向について測定し、その平均値を「穂の太さ」とした。測定した穂の長さと太さについて、平均±1.5×標準偏差（理論上は全体の約 87%が収まる範囲）を求め、この範囲内を「一般的な接ぎ穂サイズ」と定義した。

2-2. 接ぎ木増殖した若齢木から新たに採取可能な接ぎ穂数の検討

トドマツの優良クローンについて、2012 年または 2013 年に接ぎ木増殖し、2015 年～2016 年に北海道育種場内の保存園(図 2)に定植した個体のうち、樹勢の悪かった一部の個体を除き、39 クローン、合計 51 個体を選んで観察を行った。2021 年 4 月に測桿を用いて樹高を測定すると同時に、上で定義した「一般的な接ぎ穂サイズ」の範囲を満たす穂がいくつ採取できるかを個体毎に観察した。これらの測定結果を基に、応答変数を採取可能な接ぎ穂の数、説明変数を樹高、誤差構造をポアソン分布とした一般化線形モデルを作成し、樹高と採取可能な接ぎ穂数との関係を推定した。計算にはデータ解析環境 R[7]の glm 関数を用いた。

3. 結果と考察

3-1. トドマツの接ぎ木に利用可能な接ぎ穂サイズの検討

2名の職員により、合計18本の枝から158個の接ぎ穂を作製した。作製した接ぎ穂の長さの平均値は5.2cm、平均±1.5×標準偏差として求めた一般的な穂の長さの範囲は3.6cm～6.8cmとなった。トドマツの接ぎ木手法について紹介した文献[(1)]では、穂の長さは5cm程度とするべきことが示されており、穂の長さの観察平均値はこの文献通りとなっていた。穂の太さの平均値は2.6mm、一般的な穂の太さの範囲は1.8mm～3.4mmとなった。用いることができる穂の太さは、台木サイズ（切断面の直径）とのバランスも重要であるとは考えられるものの、概ね2～3mm程度の太さの穂が用いられていることが理解できた。

著者がトドマツの接ぎ木手法をベテラン職員から教わった際には、「マッチ棒よりも若干大きいくらいの接ぎ穂が丁度よい」と伝えられた。このように、技術の伝承は時に感覚的で、必ずしも数値の幅として伝えられていないことも多い。これからの世代がマッチを使ったことがないという場合も多いであろうことを含めて考えると、今回のように接ぎ木に利用可能な接ぎ穂のサイズを数値として定量的に提示することには価値があると考える。ちなみに、マッチ棒のJIS規格は、長さが48.5～51.5mm、太さは1.8mm以上となっており、今回の観察結果は、長年の経験からの伝承を経験豊富な2名の職員が適切に実践していたことを示していた。

3-2. 接ぎ木増殖した若齢木から新たに採取可能な接ぎ穂数の検討

観察に用いた2012年または2013年に接ぎ木した個体の樹高平均±標準偏差は137.1±32.0cmであった。これらの個体から採取できると判断された、「一般的な接ぎ穂サイズ」の条件を満たす穂の数は0～59と個体により大きく変動し、一般化線形モデルによる解析では樹高の有意な正の効果が検出された（表1）。また、概ね樹高が1m以上となって以降は複数の接ぎ穂が採取できると推測された（図3）。樹高が1m未満の個体では、個々の枝が十分に発達しておらず、それらの枝から採取できそうな穂は長さが不十分であると判断された場合が多かったことに加え、幹から直接出た当年性シュートは太すぎて一般的な接ぎ穂サイズを満たせないことが多かった。樹高が概ね1mを超えて以降、樹高が大きくなるほど、発生から複数年が経過した枝の数も増え、それらの枝からは適したサイズの接ぎ穂が採取可能となっていた。一般化線形モデルからの予測では、例えば、樹高が169cm以上となると、1個体から20個以上の接ぎ穂の採取が可能と期待された。

観察を行った優良クローンの保存園では、2015年、2016、2017年に定植された全生存個体、それぞれ27個体、182個体、116個体の樹高調査が2021年4月に実施されていた。その結果では、2015年植栽の個体の樹高平均±標準偏差は129.2±40.3cmで、同様に2016年植栽の個体の樹高は105.86±25.7cm、2017年植栽の個体の樹高は88.3±13.9cmであり、観察を行った保存園では毎年20cm程度の樹高成長であると推察された。接ぎ木個体の成長量は、植栽地の地力や生育期間の気象条件等によって変動しやすいであろうこと、また、今回推定した採取可能な接ぎ穂数は、当年以降の成長を担うシュートを取り尽くすことを前提にした推定であることに注意が必要ではあるが、概ね接ぎ木から8年（定植から4～5年程度）程度が経過して樹高が約1mを超えれば接ぎ穂が採取可能となるであろうこと、また、その後成長して樹高が約170cmを超えれば20個以上の接ぎ穂が採取可能になると推察された。これらは、今後の優良クローンの普及開始時期を検討する上で、参考になるものと考える。

4. 引用文献

1)独立行政法人林木育種センター．トドマツ，エゾマツ・アカエゾマツのつぎ木．(2005)林木育種技術ニュース No. 24: 6-7

2)花岡創（2021）トドマツの特定母樹の指定．北の森だより 25: 6-7

3)大谷雅人、田村明、矢野慶介、西岡直樹、植田雄介、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（2015）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. H27: 121-134

4) 田村明、山田浩雄、福田陽子、矢野慶介、阿部正信、武田宣明、上田雄介、来田和人、今博計（2012）北海道育種基本区における第二世代精英樹候補木の選抜-平成 23 年度の実施結果-. 林木育種センター年報. H24: 26-30

5) 田村明、山田浩雄、福田陽子、矢野慶介、植田守、阿部正信、竹田宣明、大城浩司、佐々木洋一、佐藤亜樹彦、織田春樹、小園勝利、渡邉謙、来田和人、今博計 (2013)北海道育種基本区における第 2 世代精英樹候補木と準次代検定林からの優良木の選抜-平成 24 年度の実施結果-. 林木育種センター年報. H25: 17-24

6) 田村明、山田浩雄、福田陽子、矢野慶介、竹田宣明、大城浩司、上野義人、植田守、佐藤亜樹彦、湯浅真、上田雄介、佐藤新一、織田春樹、黒丸亮、来田和人、今博計(2014)北海道育種基本区における第 2 世代精英樹候補木と優良木の選抜-平成 25 年度の実施結果-. 林木育種センター年報. H26: 112-121

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)

表 1. 一般化線形モデルの係数推定結果

変数	係数推定値	標準誤差	z値	p値
切片	-0.64262	0.212671	-3.022	0.00251
樹高	0.021547	0.001323	16.285	2.00E-16

図 1. 作成された接ぎ穂の例

図 2. 2021 年 4 月のトドマツ優良クローン保存園の様子（手前 2 列は 2012 年に接ぎ木した個体）

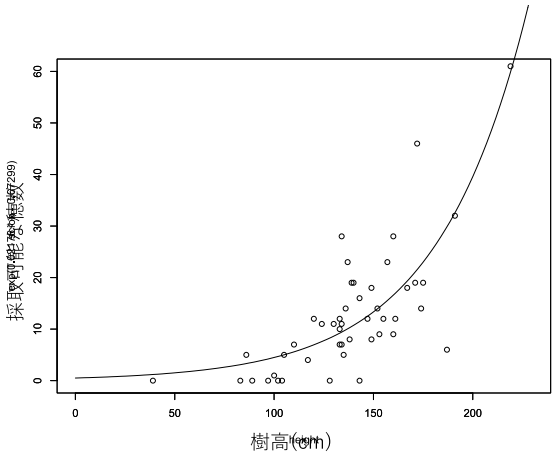

図 3. 樹高と採取可能な接ぎ穂数の予測値との関係