

穂木の処理と固定方法の異なるクロマツ・アカマツの接ぎ木の試み

米道学・軽込勉・塚越剛史・久本洋子

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林千葉演習林

要旨：マツ類の選抜育種事業において、作業量が少なく、かつ接ぎ木の活着率と成長量も高い接ぎ木方法を見つけることは重要である。本稿では、クロマツ、アカマツを用いて異なる穂木の処理と固定方法による接ぎ木を実施し、活着率、成長量、作業時間を調査して効率的な方法を検討した。穂木の処理は、摘芽摘葉あり、摘芽あり、無処理とし、台木との固定はテープとクリップを使用した。穂木の処理では、クロマツにおいて摘芽摘葉した接ぎ木が無処理に比べて高い活着率を示したが、成長量は無処理に比べて低くなった。アカマツの活着率は全体的に高く、処理間の差はクロマツと同様の傾向で、無処理は処理ありに比べて有意に成長量が高かった。固定方法では、クロマツではテープ固定で活着率が高く、アカマツではクリップの方が高くなった。穂の処理における作業時間は3処理間で差はなかったが、固定方法ではクリップはテープの約半分の作業時間であった。1時間に作製可能な苗木の本数は、アカマツではクリップを使用することで有意に多くなったが、クロマツでは大差なかった。以上から、穂の処理は目的に応じて選択すべきであり、固定方法は作業時間の短縮には一定の効果があるが、樹種による差が大きいことが推察された。

キーワード：テープ、クリップ、活着率、作業時間、成長量

Grafting of red pine and black pine using different methods of spike treatment and fixation

Takashi YONEMICHI, Tsutomu KARUKOME, Takeshi TSUKAGOSHI, Yoko HISAMOTO

The University of Tokyo Chiba Forest, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo 299-5503

Abstract: It is important to develop a grafting method that involves low workload, high survival, and high growth in selective breeding of pines. We attempted grafting of red pine and black pine using different methods of spike treatment and fixation, examined the survival rate and growth increment of the grafted trees, and measured the operation time. Spike treatment comprised bud removal, bud/leaf removal, and no removal. Fixation involved the use of tape and clips. In black pine, the survival rate of grafted trees with buds and leaves removed was higher than that without removal, whereas their growth increment was lower than that of the latter. In red pine, a high survival rate occurred in all treatments. Their growth increment of grafted trees without removal was significantly higher than that with removal. The survival rate of grafted trees using tapes was higher than that using clip in black pine, and opposite result occurred in red pine. The operation time during spike treatments didn't differ, but operation time using clips was shorter than that using tape. The number of grafted trees per person per hour was significantly higher when clips were used in red pine. It supposes that we should select apposite treatment and fixation based on our objective and tree species.

Key-word: Tape, Clips, Survival rate, Operation time, Growth increment

I はじめに

東京大学千葉演習林（以下、千葉演習林）では、マツ材線虫病に対する抵抗性マツの選抜育種を行っており（7）、選抜のための接ぎ木苗の増殖を行っている。接ぎ木は古くからおこなわれているクローン増殖方法の1つであるにも関わらず（2）、マツ類の接ぎ木の活着の成否についての多くは養生時の環境の違いによることでしか検討されていない（3,5）。

一般に接ぎ木は、穂木となる枝を前処理し、台木に挿

入して接ぎ木部を固定させるといった作業が必要である。マツ類の選抜育種事業において、作業量が少なく、かつ接ぎ木の活着率と成長量も高い接ぎ木方法を見つけることは重要である。そこで本稿では、クロマツ、アカマツを用いて穂木の処理、穂木と台木の固定方法の違いによって、接ぎ木の活着率と成長量を調べ、さらに作業時間を比較することで、最も効率的で有効な接ぎ木方法を検討した。

II 材料と方法

供試した穂木は、クロマツ、アカマツともに、3クローンを母樹とし、各処理あたり1クローンにつき14~16本を用いた(表-1)。2018年1月下旬に採穂し、接ぎ木作業を行うまでビニール袋に入れて5℃で冷蔵保管した。接ぎ木作業は2018年2月に行った。穂の処理については、摘芽と摘葉に関して(4)を参照に、摘芽摘葉あり、摘芽あり、無処理という3通りの処理を行った(表-2)。接ぎ木方法は全て割接ぎ(あげ接ぎ)とし、穂木の長さは5cmに統一し、下から2cmをクサビ型に切削し、割れ目を入れた台木の幹に挿入した。台木は2年生のクロマツ苗を購入して使用した。接ぎ部位は接ぎ木用テープ(以下、テープ)もしくは目玉クリップ(以下、クリップ)で固定した(図-1)。目玉クリップでの固定方法は(3, 5)を参照した。穂木の処理方法の3通りについては全て固定方法をテープに統一し、固定方法の2通りについては穂の処理は全て無処理を用いた(表-1)。

上記の接ぎ木作業は、千葉演習林の技術職員3名によって行った。3名はいずれもマツの接ぎ木作業を10年以上行ってきた熟練者であり、千葉演習林で行うマツの接ぎ木作業は、ここ数年間はこの3名が行っており各人の技能差はほぼないと考えられる。

固定した接ぎ木苗は直ちに床に移植し養生した。床は、千葉演習林内札郷苗畑内に設置した間口7.2m×奥行23.4m×高さ4.5mの大型のフレーム式ビニールハウスの中に、間口1.2m×奥行20.0mのビニールトンネルを3本造成した。日除けとしてビニールハウスの屋根全体を遮光率50%の遮光ネットで覆った。同年4月上旬にはビニールハウスの屋根ビニールを取り外し、遮光ネットのみの状態とした。ビニールトンネルは6月上旬に約10cmまで裾上げをおこない、7月上旬には取り外した。

活着調査は同年7月上旬に行った。調査時に穂木の針葉が緑色で生存していれば活着とし、枯死していれば未活着と判断した。活着調査の同日に生存していた接ぎ木苗のみについて穂木部位から上の長さを測定し穂木の成長量を算出した。なお、摘芽した穂の場合は短枝由来のシュート長を成長量として測定した。

それぞれの処理ごとの全穂木について、作業員3名が穂木の処理から台木に接ぐまでにかかった総作業時間を計測した。以上の値から接ぎ木1本あたりの作業に要した時間を算出した。最後に、それぞれの処理ごとに1人が1時間に作製可能な接ぎ木の本数に換算した。

樹種ごとに、穂の処理および固定方法ごとの活着率・成長量・1時間あたりの作製可能本数について、クラスカル=ウォリス検定での有意差検定とボンフェローニ法

による多重比較を行った。

III 結果と考察

1. 穂の処理による活着率と成長量の比較

クロマツでは、摘芽摘葉ありの個体が活着率100%で、最も活着率が低かった無処理でも86.7%であった(図-2)。成長量では、無処理が最も高く、摘芽摘葉ありが最も低かった(図-3)。穂の処理による活着率および成長量の有意差は認められなかった(活着率; クラスカル=ウォリス検定, $p > 0.05$ 成長量; ボンフェローニ補正, $p > 0.05$)。

アカマツもクロマツ同様に最も活着率が高かったのが摘芽摘葉ありで、平均でも活着率が97.8%と高かった(図-2)。処理による有意差は認められなかった(クラスカル=ウォリス検定, $p > 0.05$)。一般的に林木の接ぎ木では、穂木の摘芽や摘葉によって蒸散を抑制することが活着率の向上に有効とされるが(1)、今回はアカマツ、クロマツともに活着率に差はみられなかった。一方、成長量を見るとアカマツでは摘芽摘葉ありで平均3.1cm、摘芽のみで平均4.7cm、無処理で平均8.6cmとなり、無処理が有意に高かった(ボンフェローニ補正, $p < 0.05$; 図-3)。無処理では頂芽が残存するため、短期間での成長量が摘芽の処理をした穂に比べて大きくなると推察された。アカマツでのみ無処理で有意に成長量が高かったことは、台木がクロマツでアカマツ穂木の場合、穂の処理が成長に影響を及ぼした可能性が考えられた。なお、クローン間による有意差はクロマツ、アカマツともに全ての処理で認められなかった(活着率; クラスカル=ウォリス検定, $p > 0.05$ 成長量; ボンフェローニ補正, $p > 0.05$)。

2. 固定方法による活着率と成長量の比較

クロマツではクリップでの固定方法の方がテープ固定より活着率が低くなったが、アカマツではクリップの方が高くなった(図-2)。成長量は、クロマツでは、テープの方がやや低く平均成長量で9.9cm、クリップが11.9cmであった。アカマツはテープで8.6cm、クリップで7.3cmになった(図-3)。固定方法の違いによる両樹種の活着率および成長量の有意差は認められなかった(活着率; クラスカル=ウォリス検定, $p > 0.05$ 成長量; ボンフェローニ補正, $p > 0.05$)。

3. 作業時間と有効な処理方法

クロマツ、アカマツともに、穂の処理による作業時間の差は認められなかった。一方、テープによる固定に比べてクリップを使用した時の作業時間はおおむね半分程度と低くなった(図-4)。

1 時間あたりに処理できる本数に換算した結果、クロマツでは、クリップ約 85 本/人、テープが約 55 本/人であったが、有意差は認められなかった（ボンヘローニ補正, $p>0.05$; 図-5）。一方、アカマツでは、1 時間あたりの処理本数に換算するとクリップは約 72 本/人となりテープの約 47 本/人に比べクリップが有意に高かった（ボンヘローニ補正, $p<0.05$; 図-5）。台木を全てクロマツにしたことで、穂木アカマツは、台木と穂木の結合部の直径に違いがあった可能性があり、テープに対しクリップが有効に作用した可能性が考えられたが、今回、台木、穂木の基部系の測定を行っていなかったことから明確でなく今後の検証が必要であろう。

以上から、穂の処理は目的に応じて適した処理を選択することが有効であると考えられる。活着率を高めるには摘芽摘葉は有効であるが、短時間で大きい苗木を得たい場合は穂木の処理をしないことが有効である。固定方法はアカマツの活着率においてクリップが有効であったが、クロマツの活着率や両種の成長量にはあまり影響しているとはいえなかった。また、作業時間についてはクリップがテープに比べておおむね半分以下であったことから、作業効率が高いと考えられる。しかし、単位時間での作製本数はクロマツでは有意な違いはなかった。このように樹種によっても有効な方法は異なっており、また、今回は熟練した作業者のみによる接ぎ木であったため、作業経験が少ない者でも同様の傾向を示すかは不明であり、これらは今後の検討課題であろう。

謝辞: 本研究の一部は、(公社) ゴルフ緑化促進会の助成を受けておこなわれた。苗床の除草などで千葉演習林札郷作業所の糟谷育代氏、宮原はな氏、吉田龍三氏、富川勲氏にご協力いただいた。ここに深く感謝する。

引用文献

- (1) 町田英夫 (1978) 接ぎ木のすべて. 295pp. 誠文堂新光社. 東京
- (2) 七海絵里香・大澤啓志・勝野武彦 (2011) 造園樹種における接木技術の歴史および技術継承に関する研究. ランドスケープ研究 74 (5) : 405-408
- (3) 戸田忠雄 (1997) 松くい虫 (マツ材線虫) -沿革と最近の研究-. 全国森林病虫獣害防除協会. 169-272
- (4) 渡邊次郎・小澤創 (2005) 針葉を調整しない穂木を用いたマツの大量つぎ木改良試験. 林木の育種特別号: 7-9
- (5) 渡邊次郎・齋藤寛・小澤創 (2003) マツの大量つぎ木技術の確立とマツノザイセンチュウ抵抗性一次検定

実施率 100%の達成. 林木の育種「春の特別号」: 1-4
 (6) 米道学・軽込勉・里見重成・梁瀬桐子・久本洋子 (2018) マツの接ぎ木におけるビニールハウスの光環境が活着率に及ぼす影響. 関東森林研究 69 (2) : 127-130
 (7) 米道学・鈴木祐紀・塚越剛史・里見重成・軽込勉・池田裕行・山田利博 (2008) 千葉演習林におけるマツ材線虫病に対する選抜育種—新たな選抜と採種園産苗木の再検定—. 関東森林研究 59 : 113-116

表-1. 樹種・クローン・処理ごとの供試した穂木の本数

Table 1 The number of spikes for each tree species, clone, and treatment

クロマツ		クローンNo.			合計
穂の処理	固定方法	No. 135	No. 125	No. 126	
摘芽摘葉	テープ	15	15	15	45
摘芽のみ	テープ	15	15	15	45
無処理	テープ	16	15	15	46
無処理	クリップ	15	15	15	45
アカマツ		クローンNo.			合計
穂の処理	固定方法	No. 12	No. 14	No. 26	
摘芽摘葉	テープ	14	15	15	44
摘芽のみ	テープ	15	15	15	45
無処理	テープ	15	15	15	45
無処理	クリップ	15	15	15	45

表-2. 穂木の処理方法

Table 2 Spike treatment

穂木の処理	略称
1. 側芽1つと針葉を1cmを残し摘芽摘葉する。	摘芽摘葉
2. 側芽1つ残して摘芽し、針葉を全て残す。	摘芽のみ
3. 芽と針葉を全て残す。	無処理

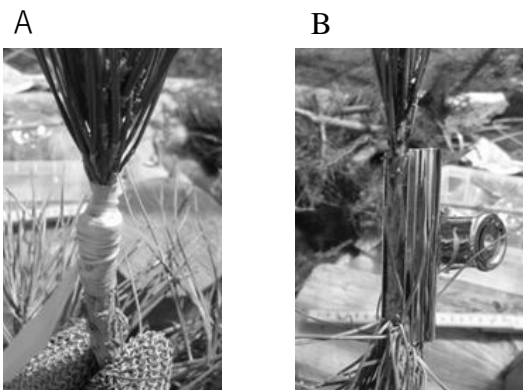


図-1. 穂木と台木の固定。A: テープ B: クリップ
 Fig. 1 Fixation between a spike and a stock. A: tape, B: clip

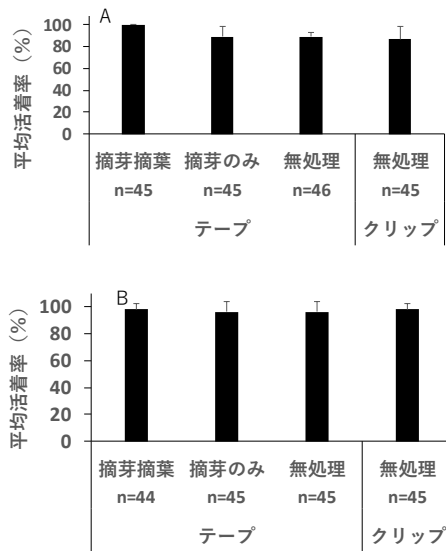


図-2. 接ぎ木の活着率。バーは標準偏差を示す。A: クロマツ, B: アカマツ

Fig. 2 Survival rate of grafted trees. Bar indicates standard deviation. A: red pine, B: black pine

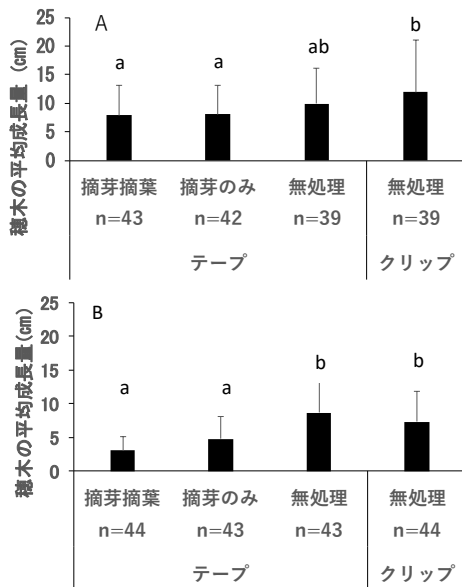


図-3. 接ぎ木の成長量。バーは標準偏差を示す。A: クロマツ, B: アカマツ。アルファベットの違いはボンフェローニ補正による 5%水準での有意差を示す。

Fig. 3 Growth increment of grafted trees. Bar indicates standard deviation. A: red pine, B: black pine. Alphabet shows significant difference at 5% with

Bonferroni correction.

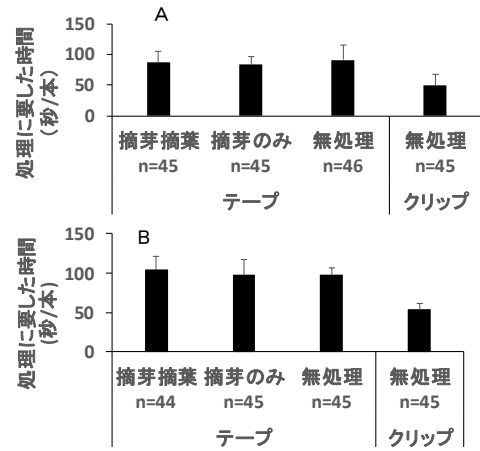


図-4. 接ぎ木処理に要した時間。バーは標準偏差を示す。A: クロマツ, B: アカマツ

Fig. 4 Operation time of grafting. Bar indicates standard deviation. A: red pine, B: black pine

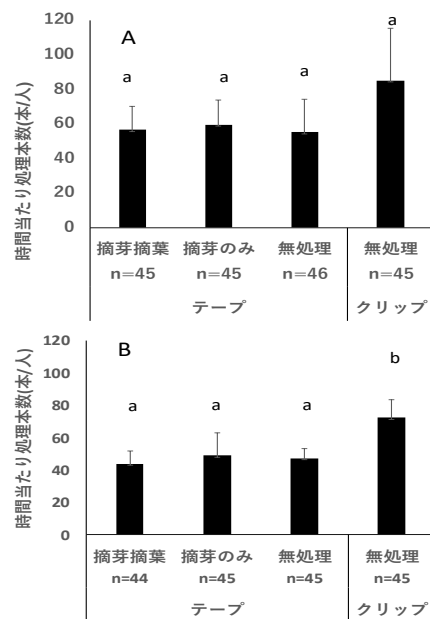


図-5. 1時間あたりに1人が作製可能な本数。バーは標準偏差を示す。A: クロマツ, B: アカマツ。アルファベットの違いはボンフェローニ補正による 5%水準での有意差を示す。

Fig. 5 The number of grafted trees per person per hour. Bar indicates standard deviation. A: red pine, B: black pine. Alphabet shows significant difference at 5% with Bonferroni correction.