

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

Effect of greenhouse lighting environment on the success percentage of grafting in Japanese black pine

米道学*1・軽込勉*1・里見重成*2・梁瀬桐子*2・久本洋子*1

Takashi YONEMICHI*1, Tsutomu KARUKOME*1, Shigenari SATOMI*2, Kiriko YANASE*2, Yoko HISAMOTO*1

* 1 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

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

* 2 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所

Ecohydrology Research Institute, The University of Tokyo 489-0031

要旨: 東京大学千葉演習林では、マツ材線虫病に対する選抜育種をおこなっているが、選抜の過程で接ぎ木クローンをを用いている。そこで、マツ接ぎ木後の養生環境地の光環境が活着に与える影響について検討した。接ぎ木は、2013、2015、2016年の3年間とし、場所は大型ビニールハウス内でおこなった。2013年は、遮光率60%の日除けネットでハウス屋根を覆い、2015、2016年は遮光率50%の日除けネットを用いて屋根を覆い遮光とした。床の照度を2013年と2016年の両年で測定した。なお、接ぎ方は、全て割接ぎとし、接ぎ木をおこなった作業者は同じメンバーとした。2013年の活着率は、アカマツ、クロマツともに2015、2016年に比べ低かった。2013年の平均相対照度±標準偏差は $17 \pm 4\%$ 、2016年が $23 \pm 9\%$ となり、2016年は2013年に比べ明るかったことが活着に影響した可能性が示唆された。一方、今回の接ぎ木では年や光環境以外の効果を明確に区別することができなかった。

キーワード: マツ材線虫病に対する抵抗性マツ、割接ぎ、日除け遮光率、相対照度

Abstract: In the University of Tokyo Chiba Forest, we attempt to select pine trees resistant to pine wilt disease by using grafted clones. We investigated how the light condition of a growing environment affects the grafted trees. Our study was performed in 2013, 2015, and 2016 in a greenhouse. In 2013, a shading net with a 60% shading rate was used to cover the greenhouse. A shading net with a 50% shading rate was used in 2015 and 2016. Illuminance of the greenhouse floor was measured over 30 days in 2013 and 2015. A method of grafting called cleft grafting was used and performed by the same individuals. Our results show that survival percentages of red and black pines in 2013 were lower than rates in both 2015 and 2016. The average relative illuminance with a standard deviation was $20 \pm 8\%$ in 2013 and $27 \pm 11\%$ in 2016. The fact that the growing environment of 2016 was brighter than that of 2013 suggests that lighting environment had an effect on survival. However, our study was unable to clearly distinguish the effect of light from annual effects or other factors.

Key-word: pine trees resistant to pine wilt disease, cleft grafting, shading rate, relative illuminance

I はじめに

東京大学千葉演習林(以下、千葉演習林とする)では、マツ材線虫病に対する抵抗性マツの選抜育種をおこなっており(図1), 選抜にあたり接ぎ木クローンによる増殖を行っている。一方、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つであるのに関わらず、なぜ穂木と台木で異なる植物体が活着するのかは詳しくは解明されていない。マツの接ぎ木活着の成否は、養生時の高湿度環境を安定的に保持することが良いとされ(図2), 一般的に林木の接ぎ木では、蒸散を抑制することが活着率の向上に有効とされる(図3)。一方、マツの接ぎ木活着における養生時の光要求度についてはあまり調査されていない。そこで本稿では、マツの接ぎ木後の養生時における光環境に変化を与えて活着率への影響を検討した。

生時の光要求度についてはあまり調査されていない。そこで本稿では、マツの接ぎ木後の養生時における光環境に変化を与えて活着率への影響を検討した。

II 材料と方法

接ぎ木は、アカマツ、クロマツで2013、2015、2016年の3年間おこなった。接ぎ穂は、接ぎ木する年の1月下旬~2月上旬で採穂し、接ぎ木作業をおこなうまでビニール袋に入れ5°Cで冷蔵保管した。作業は、2月中旬~下旬におこない、穂の長さは約3~5 cmに揃え(図-1), 針葉は穂の先端から1~2 cm残して摘葉した。冬芽は1

つを残し全て除去し、雄花があれば全て除去した。

台木は、全て3年生のクロマツ苗を使用した。接ぎ方は、割接ぎ(あげ接ぎ)とし、接いだ部位はテープで巻いて固定した(図-1 A, B)。固定された接ぎ木苗は直ちに床に移植し養生とした。接ぎ木は、2013年、2015年、2016年でほぼ同じ技術職員がおこない、技能差による活着の違いをなくした。

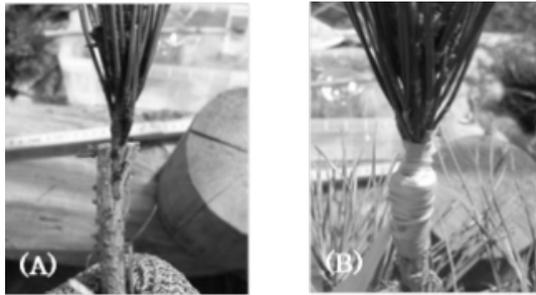


図-1. 割接ぎの様子

A: 穂を差し込んだ様子 B: テープで固定した様子

Fig. 1 Cleft grafting.

A: inserting a cutting scion. B: fixing by tapes

2013年、2015年、2016年で同じクローンを接ぎ木した処理本数は、アカマツでは7クローン(2013年合計186本、2015年合計84本、2016年合計115本)、クロマツ3クローン(2013年合計167本、2015年合計109本、2016年合計80本)である(表-1)。

接ぎ木床は、千葉演習林内札郷苗畑内に間口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(以下、ハウスとする)を1棟設置し、その中に間口1.2m×奥行20.0mのビニールトンネル(以下、トンネルとする)を2013年に3本、2015年と2016年は4本造成した(図-2)。

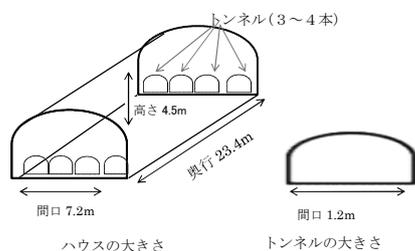


図-2. ビニールハウスとトンネルの大きさ構造
Fig. 2 Size and structure of a greenhouse and the tunnel

なお、日除け対策としてハウスの屋根全体を遮光ネットで覆った。接ぎ木後の養生時の光環境を変化させるため、2013年は遮光率60%のネットを使用し、2015年と2016年は遮光率50%のネットを使用した。ともに4月上旬にはハウスの屋根ビニールを取り外し、遮光ネットのみをかけた。10月上旬には、遮光ネットも取り外した。

活着調査は、接ぎ木した年の9月におこない、調査時に穂の針葉が生存していれば活着とし、枯死していれば未活着とした。

接ぎ木の台木と穂のカルス抱合が終了するのは接いしてから概ね1か月後とされることから(3)、光環境を測定するために、ロガー(HOBOペンダント)を2013年にトンネル内に設置して測定した。2015年は、未測定であるが2013年に比べ目視で明るいと感じ、2016年に2013年同様トンネル内にロガーを設置し測定した。測定期間は、2013年、2016年とも3月7日から4月5日までの30日間とした。

III 結果

2013年、2015年、2016年の各樹種・各クローンの活着率を表-1に示す。全体では、2013年の平均活着率はアカマツが35%、クロマツが28%となった。2015年ではアカマツが70%、クロマツ67%で、2016年では、アカマツ58%、クロマツ67%であった(表-1)。

照度を測定した2013年、2016年で2013年、2015年、2016年の全てで接ぎ木したクローンの比較では2016年はアカマツ2クローン、クロマツの1クローンで有意に高かった(フィッシャーの直接確率検定 アカマツ武者土4 $p < 0.01$, 武者土6 $p < 0.001$; クロマツ東条4 $p < 0.05$)。また2015年、2016年ではアカマツ7クローン、クロマツ3クローン全てで有意な差がなかった(フィッシャーの直接確率検定 $p > 0.05$)。全体的に見て2013年のアカマツ平均活着率が35%に対し、2015年が57%、2016年で52%であった(表-1)。クロマツは2013年が25%に対し、2015年が50%、2016年が51%となった(表-1)。2015年と2016年の平均活着率はアカマツ、クロマツともに有意な差がなく(フィッシャーの直接確率検定 $p > 0.05$)、2013年に比2016年のアカマツ、クロマツはともに有意に高かった(フィッシャーの直接確率検定 $p < 0.01$, クロマツ $p < 0.001$)。

光環境は、ハウス外の照度を100%とした場合、2013年の平均相対照度±標準偏差は17±4%、2016年が23±9%となり(図-3)、2016年が2013年に比べ有意に明るかった(t 検定 $p < 0.01$)。

IV 考察

クロマツのさし木においてさし床の相対照度を 20% に調整して高い発根率を得ている(4)。一方、ヒメコマツによるさし木で相対照度を 25% で高い発根率が得られている(5)。今回の接ぎ木では、2013 年は遮光率 60% のネットを使用しており、2015 年と 2016 年に使用した遮光率 50% ネットに比べて光環境は暗かったと考えられる。実際、相対照度は 2013 年が平均約 17% で 2016 年は約 23% であった。2015 年は相対照度を計測できなかったが、2015 年と 2016 年は同じ遮光ネットを使用しており、照度環境に大差はないと考えられる。

2013 年、2015 年、2016 年の 3 年間を通じて接ぎ木をおこなったクローンでは、必ずしも 2013 年に比べ 2016 年で有意に高くなかったが、全体的にみて 2016 年はアカマツ、クロマツの 10 クローン中の 7 クローンで高い活着率を示し有意に高かった。全体的に 2015 年と 2016 年の活着率で大差なく、2013 年の活着率は、2015 年、2016 年に比べアカマツで約 3 割、クロマツで半分程度であった。今回の接ぎ木では屋根の遮光率を除き全て同じ方法であることから遮光率 50% による日除けが遮光率 60% の日除けに比べ接ぎ木活着率が高かったことが明らかとなった。一方、今回の接ぎ木では、年の違いや光以外の温湿度などといった環境の効果を完全に区別することができなかった。今後、2015 年、2016 年の高い活着率が本当に光環境の違いによるものであるかを検証する必要があるが、2015 年、2016 年の養生条件であれば 50~60% の割合のクローンを確保することが可能と考えられる。

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) 軽込勉・塚越剛史・里見重成・梁瀬桐子・久本洋子・山田利博・米道学・後藤晋 (2015) 房総半島産ヒメコマツ人工交配実生苗のさし木発根における光環境条件の検討, 関東森林研究 66 : 53-56
- (2) 町田英雄編 (1978) 接ぎ木のすべて. 誠文堂新光社. 東京, 295pp
- (3) 仁藤伸昌 (1989) 接ぎ木の親和・不親和. 化学と生物 27(2) : 87-92
- (4) 佐々木峰子・倉本哲嗣・平岡裕一郎・岡村政則・藤澤義武 (2004) クロマツのさし木発根性に及ぼす摘葉・摘芽の影響, 日林誌 86 : 37-40
- (5) 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
- (6) 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

表-1. 接ぎ木試験の結果
Table 1 Result of grafting examination

| 樹種 | 2013年 | | 2015年 | | 2016年 | | | | | |
|------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|---------|----------|----------|---------|
| | クローン 処理数 | 活着数(活着率%) | クローン 処理数 | 活着数(活着率%) | クローン 処理数 | 活着数(活着率%) | | | | |
| アカマツ | 武者土4 | 26 | 5 (19) | 武者土4 | 12 | 8 (67) | 武者土4 | 15 | 13 (87) | |
| | 武者土6 | 32 | 2 (6) | 武者土6 | 12 | 8 (67) | 武者土6 | 25 | 14 (56) | |
| | 武者土7 | 29 | 15 (52) | 武者土7 | 12 | 4 (33) | 武者土7 | 15 | 9 (60) | |
| | 武者土10 | 25 | 6 (24) | 武者土10 | 12 | 4 (33) | 武者土10 | 15 | 3 (20) | |
| | 武者土27 | 22 | 7 (32) | 武者土27 | 12 | 7 (58) | 武者土27 | 15 | 8 (53) | |
| | 女滝513 | 16 | 11 (69) | 女滝513 | 12 | 6 (50) | 女滝513 | 15 | 9 (60) | |
| | 女滝516 | 36 | 20 (56) | 女滝516 | 12 | 11 (92) | 女滝516 | 15 | 4 (27) | |
| | 武者土2 | 32 | 10 (31) | 武者土9 | 42 | 18 (43) | 武者土9 | 23 | 18 (78) | |
| | 武者土3 | 35 | 9 (26) | 武者土11 | 42 | 24 (57) | 武者土11 | 25 | 11 (44) | |
| | 武者土12 | 29 | 25 (86) | 武者土14 | 12 | 4 (33) | 武者土14 | 15 | 11 (73) | |
| | 武者土15 | 24 | 14 (58) | 武者土22 | 42 | 22 (52) | 武者土19 | 25 | 13 (52) | |
| | 武者土17 | 25 | 5 (20) | 武者土23 | 12 | 4 (33) | 武者土20 | 15 | 9 (60) | |
| | 武者土20 | 23 | 2 (9) | 女滝512 | 12 | 7 (58) | 武者土23 | 20 | 6 (30) | |
| | 武者土22 | 24 | 8 (33) | 女滝514 | 12 | 11 (92) | 女滝512 | 15 | 7 (47) | |
| | 武者土28 | 22 | 0 (0) | 女滝517 | 42 | 37 (88) | 女滝514 | 15 | 13 (87) | |
| | | | | 女滝518 | 42 | 40 (95) | 女滝518 | 15 | 15 (100) | |
| | | | | 女滝519 | 42 | 37 (88) | 女滝520 | 15 | 8 (53) | |
| | | | | 女滝520 | 20 | 17 (85) | 女滝524 | 15 | 10 (67) | |
| | | | | 女滝521 | 42 | 25 (60) | 女滝525 | 15 | 6 (40) | |
| | | | | 女滝524 | 12 | 10 (83) | 女滝576 | 15 | 12 (80) | |
| | | | | 女滝525 | 12 | 7 (58) | 本渡1 | 15 | 13 (87) | |
| | | | | 女滝576 | 12 | 8 (67) | 茨城24 | 25 | 16 (64) | |
| | | | | 本渡1 | 42 | 41 (98) | 茨城26 | 25 | 8 (32) | |
| | | | | 未選抜 | 32 | 30 (94) | | | | |
| | 計 | 186 | 66 (35) | 計 | 84 | 48 (57) | 計 | 115 | 60 (52) | |
| | | 400 | 139 (35) | | 556 | 390 (70) | | 408 | 236 (58) | |
| | クロマツ | 東条2 | 14 | 12 (86) | 東条2 | 33 | 25 (76) | 東条2 | 20 | 19 (95) |
| | | 東条3 | 59 | 13 (22) | 東条3 | 34 | 21 (62) | 東条3 | 20 | 8 (40) |
| 東条4 | | 94 | 16 (17) | 東条4 | 42 | 9 (21) | 東条4 | 40 | 14 (35) | |
| 東条1 | | 27 | 14 (52) | 南沢1 | 40 | 36 (90) | 武者土1 | 20 | 16 (80) | |
| | | | | 南沢2 | 42 | 35 (83) | 武者土2 | 40 | 29 (73) | |
| | | | | 南沢3 | 42 | 16 (38) | 願人坊 | 15 | 10 (67) | |
| | | | | 武者土2 | 40 | 19 (48) | 東条1 | 20 | 20 (100) | |
| | | | | 武者土5 | 20 | 10 (50) | | | | |
| | | | | 武者土6 | 42 | 12 (29) | | | | |
| | | | | 武者土2b | 13 | 2 (15) | | | | |
| | | | | 東条11 | 21 | 2 (10) | | | | |
| | | | | 志摩 64 | 42 | 39 (93) | | | | |
| | | | | 久留米 | 36 | 34 (94) | | | | |
| | | | | 未選抜 | 28 | 27 (96) | | | | |
| 計 | | 167 | 41 (25) | 計 | 109 | 55 (50) | 計 | 80 | 41 (51) | |
| | 194 | 55 (28) | | 475 | 287 (60) | | 175 | 116 (66) | | |

※太字は3年間で接ぎ木したクローンを示し、計も同様である。

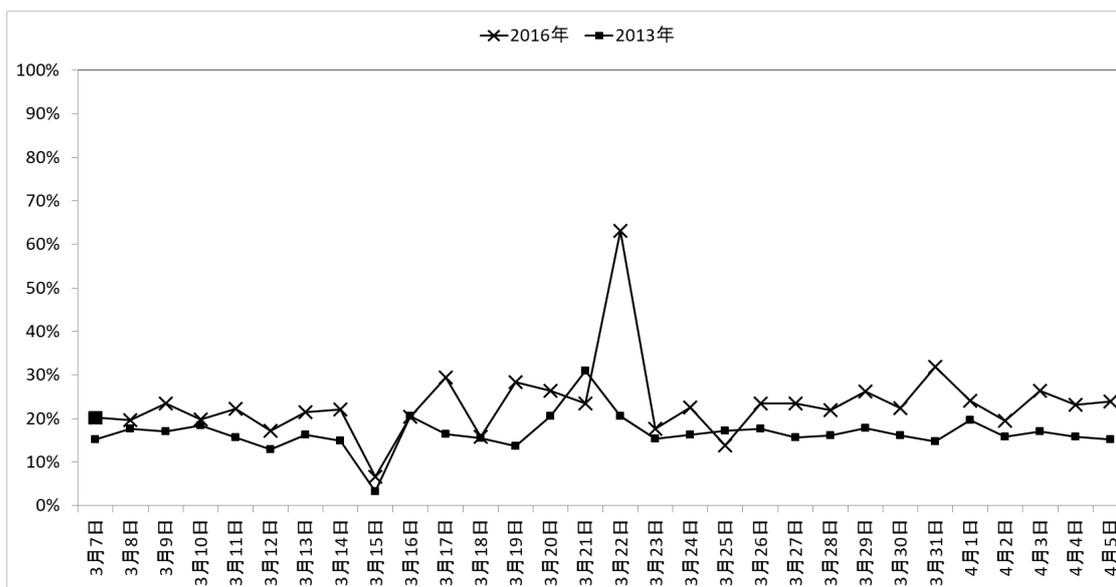


図-3. 相対照度の推移

Fig. 3 The transition of the relative illuminance