

房総丘陵産ヒメコマツ人工交配実生個体のさし木発根における光条件の検討

Lighting conditions for cutting of cross-pollinated seedlings of *Pinus parviflora* var. *parviflora* on Boso hill

軽込勉^{*1}・塚越剛史^{*1}・里見重成^{*1}・梁瀬桐子^{*1}・久本洋子^{*1}・山田利博^{*1}・米道学^{*2}・後藤晋^{*2}
 Tsutomu KARUKOME^{*1}, Takeshi TSUKAGOSHI^{*1}, Shigenari SATOMI^{*1}, Kiriko YANASE^{*1},
 Yoko HISAMOTO^{*1}, Toshihiro YAMADA^{*1}, Takashi YONEMICHI^{*2} and Susumu GOTO^{*2}

* 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, Kamogawa,299-5503

* 2 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林教育研究センター

Education and Research Center, The University of Tokyo Forests, Bunkyo 113-8657

要旨：千葉県房総丘陵のヒメコマツは寒冷期の遺存植物として地史的・植物地理学的な観点から貴重であるが、近年、マツ材線虫病等により急激に個体数が減少し個体群消失が危ぶまれている。そこで東京大学千葉演習林では系統保存のためヒメコマツのさし木増殖技術の確立を目指している。これまでの研究から密閉ざしで良好な発根率が得られているが、密閉ざしでは一般に高温障害を避けるために遮光ネットが用いられる。そこで本試験では遮光を施したビニールハウス内にプランターを設置し、同一母樹で花粉親の異なる3家系の人工交配実生個体を用いて遮光ネットの枚数を変えた密閉ざしを行った。遮光率が約30%の遮光ネットを用いて、遮光ネットなしの処理、1枚または2枚でプランターに覆いをする処理を行い、3通りの光条件を設けた。遮光ネットなし処理における各家系の発根率はそれぞれ50.0, 15.0, 16.7%であった。一方、遮光ネット1枚掛け処理における発根率は6.7, 13.3, 3.3%，遮光ネット2枚掛けでは全て発根率0%であった。以上の結果、ヒメコマツのさし木では最も明るい遮光ネットなし処理における発根率が高く、直接的な遮光ネットをする必要はないことが明らかになった。

キーワード：ヒメコマツ、さし木、光条件、照度

Abstract: The population of *Pinus parviflora* var. *parviflora* on Boso Hills, Chiba Prefecture is an important population from the point of view of geologic history and phytogeography because it is a local relict species. Recently, it has diminished rapidly because of the pine wilt disease. We aim to establish a cutting technique for conservation of this species. In previously study, closed cutting results in a good rooting rate, but shading nets are used to prevent the increase of temperature. In this study, we performed closed cutting of *P. parviflora* var. *parviflora* in planters under shading nets (30% shading rate) in a plastic greenhouse with shading nets and used three strains of artificially crossed seedlings with the same mother tree and different father trees. We used 3 different lighting conditions: no net, one net sheet, and two net sheets. The rooting rate of the 3 strains with the no-net treatment were 50%, 15%, and 16.7%; those with the 1-sheet treatment were 6.7%, 13.3%, and 3.3%; and those with the 2-sheet treatment were 0%. The results indicated that the rooting rate was the highest with the no-net treatment and that *P. parviflora* var. *parviflora* cuttings do not need shading nets on planters.

Keywords : *Pinus parviflora* var. *parviflora*, cutting, lighting condition, lighting intensity

I はじめに

千葉県房総丘陵には天然生のヒメコマツが隔離分布しており、寒冷期の遺存植物として地史的・植物地理学的な観点から大変貴重である。しかし、近年、マツ材線虫病等の要因により個体数が激減し、個体群消失が危ぶまれている。こうした危機的状況から千葉県では、ヒメコマツを最重要保護生物に指定し、官民学で構成されたヒ

メコマツ保全協議会を設置した。東京大学千葉演習林でも、接ぎ木苗による遺伝資源の保存の活動が行われてきた（5）。ところが、接ぎ木クローン苗はクロマツを台木としており、台木との不親和による枯死が多数認められる（6）。そこで、新たにさし木によるクローン増殖技術の確立を目指している。一般にマツ類のさし木は高湿度の環境維持が重要とされる（4）。2012年 の試験では密

閉ざしにより 36.7% (n=300) の生存率が得られた（未発表データ）。しかし、密閉さはさし床の気温が高くなりやすく、高温障害を避けるために遮光ネットを用いて日射量を調整する必要があるとされる（3）。アカマツおよびクロマツではさし木における光の要求度が高く（1），特にアカマツでは十分な水分条件下で相対照度 25～75%が必要とされているが（2），ヒメコマツのさし木発根における光要求度は分かっていない。以上から、本稿ではヒメコマツのさし木発根に必要な光条件を検討した。

II 材料と方法

1. さし付け 供試木は東京大学千葉演習林札郷苗畠で育苗している同母樹（鈴木 K (SZK)）に異なる花粉親（西ノ沢 2 (NS 2)，奥畠 7 (OH 7)，奥畠 11 (OH11) を交配した 3 家系の 8 年生人工交配実生個体を用いた（以下，SZK×NS 2, SZK×OH 7, SZK×OH11 とする）。さし付け本数は、各処理当たり SZK×NS 2 が 30 本，SZK×OH 7 が 60 本，SZK×OH11 が 30 本とした。採穂は 2013 年 3 月 5 日に行った。2012 年に成長した前年生枝を約 5～10cm で採取し荒穂とした。冬芽は全て除去し、針葉は 1～2cm に摘葉し、穂の長さ約 3～5cm になるよう調整後、切り返しをおこなった。二葉マツのさし木方法（1）に従いオキシベロン原液に 5 秒間浸漬後、直ちにさし付けた。プランターに鹿沼土細粒を敷きつめてさし床とし、さし付け前後に十分な灌水をおこなった。さし穂の発根調査は、同年の 12 月 3 日におこなった。

2. 環境管理 間口 7.2m×奥行き 23.4m×高さ 6.0m の大型ビニールハウス（以下、ハウス）内にプランターを横 9 個、縦 2 列に配置した（図-1）。全てのプランターについて透明ビニール袋で覆いをかけて密閉状態とした（図-2）。その上から遮光率 30% の遮光ネットの枚数を変えて覆いをした。処理は、遮光ネット無し、遮光ネット 1 枚掛け、遮光ネット 2 枚掛けの 3 通りとした。ハウス内の光環境は、次のステージごとに管理した。3 月 5 日～4 月 9 日まではステージ①（ビニール被覆+遮光率 60% の屋根遮光ネット）、4 月 9 日～10 月 8 日まではステージ②（屋根遮光ネットのみ）、10 月 9 日以降はステージ③（開放）とした。

照度温度計 (HOBO ペンダント) を各処理の 2 プランターおよびハウス外、ハウス内にそれぞれ 1 個ずつ設置し、3 月 10 日から 13:00 時点の照度を記録した。また、各処理内に温湿度ロガー（おんどとり）を 1 個設置し、3 月 26 日から 30 分間隔で計測した。

光条件の異なる処理での発根率に有意差があるかを確かめるため、発根のみられた遮光ネット無し、遮光ネ

ット 1 枚の処理を対象にフィッシャーの正確確率検定をおこなった。また、家系毎にも同様の解析をおこなった。統計解析には統計ソフト R ver. 2.12.1 (R Development Core Team 2012) を用いた。

III 結果と考察

処理別、家系別の発根率を表-1 に示す。3 家系とも最も発根率が高かったのは遮光ネット無し処理であった。一方、遮光ネット 2 枚処理では全ての家系で発根率 0% となり、発根に必要な光量が得られなかつたと推察される。家系別にみると、遮光ネット無しおよび遮光ネット 1 枚処理で家系間による違いがみられた。発根率は遮光ネット無しでは SZK×NS 2 が最も高かつたが（50.0%），遮光ネット 1 枚では SZK×OH 7 が最も高かつた（13.3%）。遮光ネット無しと遮光ネット一枚での全体の発根率は 5% 水準で有意差が認められた（図-3）。

全く発根のみられなかつたネット 2 枚処理を除いた、遮光ネット無し、遮光ネット 1 枚の処理間で家系別に比較したところ SZK×NS 2 では 2 処理間で有意差が認められ、遮光ネットの有無がさし木の発根率に影響することが示されたが、SZK×OH 7, SZK×OH11 では有意差が認められなかつた（図-3）。よって、発根の光要求性は家系間で異なる可能性が示唆された。

以上の結果は、二葉マツと同様にヒメコマツもさし木発根に光要求性があることを示した。また、ヒメコマツの密閉さしでは、ハウスの屋根遮光のみで十分であり、遮光ネットは必要ないことが示された。

なお、各ステージにおける処理ごとの相対照度の平均値と標準偏差を図-4 に示す。

全期間でみると、最も発根率が高かつた遮光ネット無し処理では、ハウス外を基準に相対照度 24.4% であった。次に発根率が高かつた遮光ネット 1 枚では 14.1%，全く発根がみられなかつた遮光ネット 2 枚では 7.2% であった。ただし、ハウス外のロガー設置場所の日当たりが悪かつたため、図-4 の相対照度は真の値より 2 割程度大きくなっていると推測される。

また、温度については図-5 に示すとおり、高温となる夏場も処理間の違いは思いのほか少なかつた。湿度については、3 ロガーの平均湿度が全期間で 94% 以上に保たれていたことから密閉状態が有効に機能していたといえる。最高気温が 40°C を超える日が 27 日間あつたが高温障害はみられなかつた。遮光ネットをなくしたことによる高温による危険性より、高湿度状態を維持する効果が大きいと考えられる。

IV おわりに

本試験の結果、ハウスの遮光のみでプランターの遮光はおこなわない区で最も発根がみられた。今回のヒメコマツ密閉ざしでは、ハウスの屋根遮光による間接的な遮光と被覆のためのビニールによる遮光のみで十分であり、プランターへの直接的な遮光ネットをする必要はないことが明らかになった。しかし、設置場所を考慮すると本当にプランターの遮光が不要であるかは検証が必要であろう。

今後さらに発根率を高めていくためには、さし床内の気温と照度との兼ね合いを考慮した最適な遮光率の検証や、ハウスの遮光期間も検討する必要がある。また、光条件以外にもホルモン処理やさし穂のサイズ、栄養環境についても今後検討しつつ、苗木生産の技術向上を目指したい。

本研究は、(公社)ゴルフ緑化促進会の助成を受けて行われた。

引用文献

- (1) 町田英夫 (1974) さし木の全て. 誠文堂新光社, 東京 : 261pp
- (2) 森下義郎・大山浪雄 (1972) さし木の理論と実際. 地球出版, 東京 : 367pp
- (3) 大平峰子・倉本哲嗣・藤澤義武・白石進(2009) マツ材線虫抵抗性クロマツのさし木苗生産における密閉ざしの有効性. 日林誌 91 : 266~276
- (4) 大平峰子・宮原文彦・森康浩・真崎修一・宮崎潤二・山田康裕・白石進(2007) さし木繁殖によるマツ材線虫病抵抗性クロマツ苗木生産技術の開発. 日林学術講 119 : 021
- (5) 米道学・塙越剛史・里見重成・軽込勉・久本洋子・後藤晋・山田利博 (2014) 東京大学千葉演習林におけるヒメコマツの現状とマツ材線虫病抵抗性. 森林遺伝育種 3 : 185~188
- (6) 米道学・塙越剛史・里見重成・軽込勉・鈴木祐紀 (2011) 千葉演習林におけるヒメコマツ天然および系統保存個体の現況調査. 平成 23 年度技術職員等試験研究・研修会議報告 (東京大学演習林) : 53~57

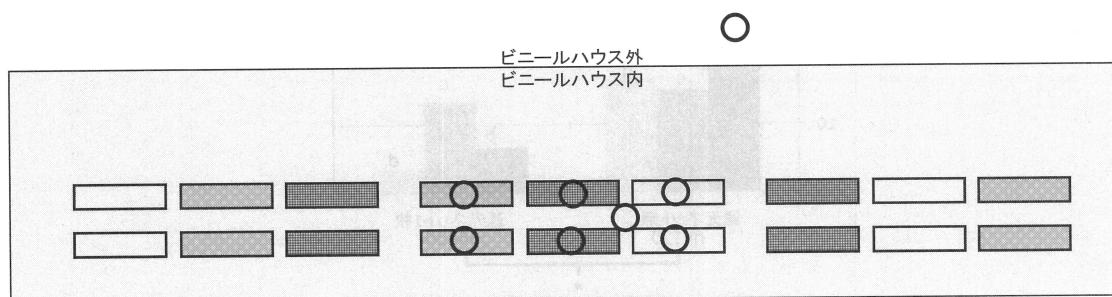


図-1. プランターの配置
白抜きが遮光ネット無し、斜線が遮光ネット1枚掛け、格子状が遮光ネット2枚掛けのプランターを、
○印は照度計の位置を示す。

Fig. 1 Arrangement of planters

Plain pattern, diagonal lines pattern and grid pattern indicate no net, one net sheet and two net sheets, respectively.
Circle show the position of illuminometer.

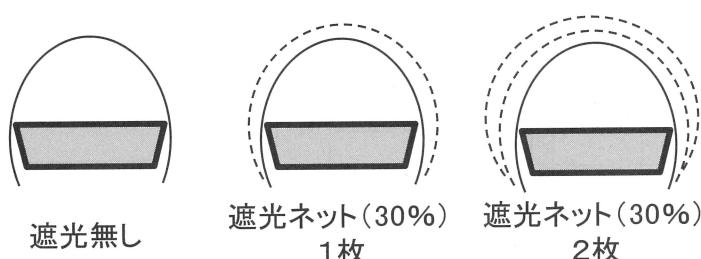


図-2. プランターの被覆の模式図
実線は透明ビニール、点線は遮光ネットを示す。

Fig. 2 Diagram of covers on planters

Solid lines and dotted lines show clear vinyl sheet and shading net, respectively.

表-1. 処理別、家系別の発根率
Table 1 The rooting rate of each strain and each shading net treatment

| 処理 | 家系 | さし穂数 | 発根数 | 発根率(%) |
|---------|------------|------|-----|--------|
| 遮光ネット無し | SZK × NS2 | 30 | 15 | 50.0 |
| | SZK × OH7 | 60 | 9 | 15.0 |
| | SZK × OH11 | 30 | 5 | 16.7 |
| | 小計 | 120 | 29 | 24.2 |
| 遮光ネット1枚 | SZK × NS2 | 30 | 2 | 6.7 |
| | SZK × OH7 | 60 | 8 | 13.3 |
| | SZK × OH11 | 30 | 1 | 3.3 |
| | 小計 | 120 | 11 | 9.2 |
| 遮光ネット2枚 | SZK × NS2 | 30 | 0 | 0.0 |
| | SZK × OH7 | 60 | 0 | 0.0 |
| | SZK × OH11 | 30 | 0 | 0.0 |
| | 小計 | 120 | 0 | 0.0 |
| 全体 | | 360 | 40 | 11.1 |

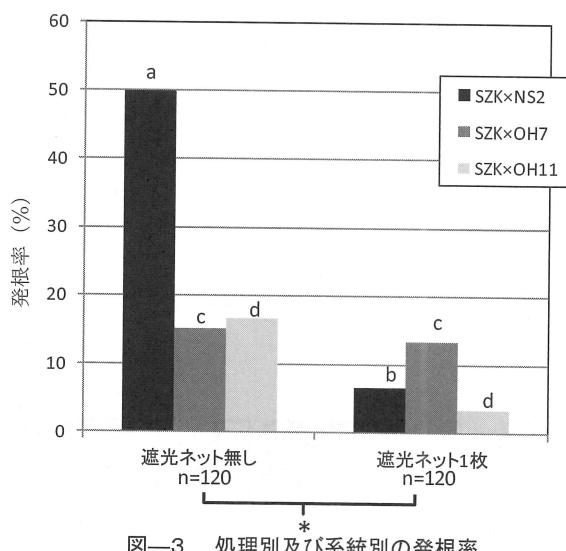


図-3. 処理別及び系統別の発根率
異なるアルファベット間は有意差有り($P < 0.05$)
* $P < 0.05$

Fig. 3 The rooting rate of each strain and each shading net treatment
Different alphabets show significant difference ($P<0.05$).

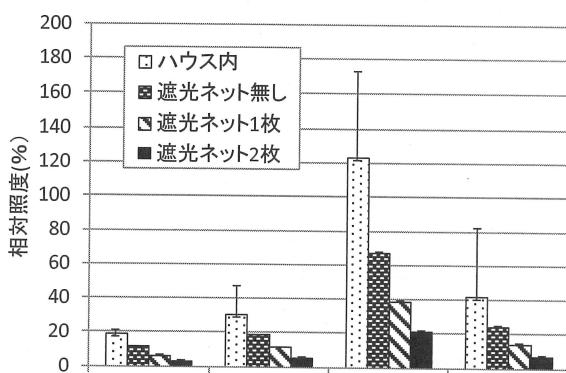


図-4. 各ステージの処理別相対照度の平均値と標準偏差
※相対照度はハウス外を100%として算出した。
Fig. 4 Average and standard deviation of relative lighting intensity
of each treatment on each stage
Relative lighting intensity calculated based on the outside of
greenhouse regarded as 100%.

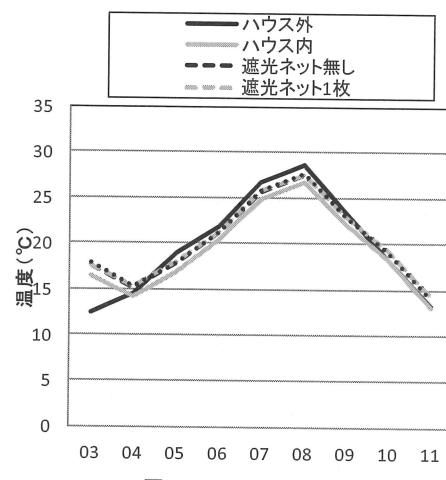


図-5. 月平均温度
Fig. 5 Monthly mean temperature