

## 速報

抵抗性クロマツのさし木苗の根数および根量のクローン間変異<sup>\*1</sup>大平峰子<sup>\*2</sup> ・ 松永孝治<sup>\*2</sup> ・ 倉本哲嗣<sup>\*2</sup> ・ 山田浩雄<sup>\*2</sup>

キーワード：活着率，根系，クローン間変異，さし木，抵抗性クロマツ

## I. はじめに

マツ材線虫病に対して抵抗性を持つクロマツ (*Pinus thunbergii*) 種苗の生産には、選抜された抵抗性クローンから構成される採種圃産の種子が用いられてきた。しかし、その種子から育成した実生苗の形質は均一でなく、抵抗性の低い苗木も含まれている。

形質を安定させるために、抵抗性種苗をさし木で増殖するための研究が行われ（例えば石松，1998；後藤，1999），2008年には農林水産省・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「クロマツの第二世代マツ材線虫病抵抗性種苗生産システムの構築」によって、実生苗の中から抵抗性の高い個体のみをさし木によって増殖する方法が開発された（大平ほか，2010）。

一般にさし木苗の根系の発達過程は実生苗と異なり、クロマツのさし木苗では根系の発達が不十分であることに起因する問題がみられる。例えば、さし床から苗畑へ床替えする際に、不定根がカルスから取れることがしばしば観察される。そのため、床替え活着率は実生苗より低い（大平ほか，2009）。また、宮崎（2004）は、クロマツのさし木苗の根量が少ない場合、苗高が低いことを報告している。さらに、著者らはクロマツのさし木苗を畑で育成する時に、細根が発達せず太い根が水平方向へ伸長することを観察している（写真-1）。苗木の根系の量や形状は、野外で植栽した後に形成される根系の発達に影響を与える可能性が高い。そのため、深根型のクロマツ（荻住，1979）が浅根化することによって、樹体の支持力に影響を与えることが危惧される。以上の



写真-1. クロマツの2年生さし木苗の根系

ことから、今後求められるさし木苗生産効率の向上および植栽後の良好な根系発達のためには、根系形質の改良が必要と考える。しかし、これまでのクロマツのさし木に関する研究は、主に発根率の向上を目的としており、他の根系形質を扱った研究は少ない。

そこで本研究では、クロマツのさし木苗の根系を改良するための遺伝的な基礎情報を得るため、さし木苗の根数および根量のクローン間変異を明らかにすることを目的とした。

## II. 材料と方法

材料として、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「クロマツの第二世代マツ材線虫病抵抗性種苗生産システムの構築」で選抜した hyper（ハイパー）マツ 94 個体（大平ほか，2010）を用いた。選抜された個体は森林総合研究所林木育種センター九州育種場内に定植され、剪定によって高さ 1.5 m 程度に制限されている。2010 年 2 月 3 日に、これらの個体からさし穂に適する直径 4 mm 以下（松永ほか，2009）の萌芽枝および普通枝を全て採穂した。このときの hyper マツの樹齢は 6 年生であった。採穂した本数は個体によって異なるが、平均 87 本（最大 144 本～最低 25 本）であった。

同年 2 月 4～5 日に、穂作りおよびさしつけを行った。まず、採穂した枝を長さ 5 cm に切り揃え、切口から 3 cm 程度までの針葉を除去した。さし穂の切口をオキシベロン液剤（バイエルクロップサイエンス社製）の原液（0.4 % IBA）に 5～10 秒間浸漬し、育苗箱に入れたパーミキュライト（小粒）にさしつけた。なお、さし床とした育苗箱は、寒冷紗で 65 % 遮光したビニールハウス内に設置し、さしつけ後幅 1.1 m、高さ 0.6 m のトンネル状にビニールで密閉した（大平ほか，2009）。掘り取るまでの期間中、1～2 週間に一度、育苗箱の底から水が流れ出す程度に灌水した。また、過度の気温上昇を防ぐため、3 月中旬にハウスのビニールを除去して寒冷紗のみとした。

同年 6 月 21～23 日に全てのさし穂を掘り取り、発根の有無を調査した。発根した苗木を 1 クローンあたり 15 本ランダムに選び、カルスから発生している主根の数（以下根数とする）および根量指数（以下根量とする）を測定した。15 本に満たないクロー

<sup>\*1</sup> Ohira, M., Matsunaga, K., Kuramoto, N. and Yamada, H. : Clonal variation in number and size of root of *Pinus thunbergii* cuttings.  
<sup>\*2</sup> 森林総合研究所林木育種センター九州育種場 Kyushu Regional Breed. Office, Forest Tree Breed. Center, For. & Forest Prod. Res. Inst., Koshi, Kumamoto 861-1102

表-1. 根量の評価基準 (宮崎, 2004)

評点	評価基準
1	主根, 細根が非常に少ない
2	主根は2, 3本以下で細根が少ない
3	主根, 細根の量が中程度
4	主根, 細根がやや多い
5	主根, 細根が非常に多い

表-2. 各形質の全クローン平均値, 標準偏差, 最大値および最小値

	発根率 (%)	根数 (本)	根量	活着率 (%)
平均値	55.1	2.8	2.8	76.3
標準偏差	25.7	1.1	0.4	12.3
最大値	97.5	7.8	4.2	100.0
最小値	6.8	1.2	2.1	33.3

ンは全ての苗木を測定した。根量は、宮崎 (2004) の報告と同様に目視で表-1に示したように5段階に評価した。

根系を測定した後、指で軽く触れて根が取れなかったものを苗畑に床替えし、苗木の活着率を同年10月に調査した。ただし、床替え本数が10本未満の4クローンについては除外した。

### Ⅲ. 結果

発根率, 根数, 根量および床替え活着率 (以下活着率とする) の全クローンの平均値, 標準偏差, 最大値および最小値を表-2に示す。全クローンの平均値は、発根率55.1%, 根数2.8本, 根量2.8および活着率76.3%であった。根数および根量のクローン頻度分布を図-1に示す。両形質とも一山型の分布を示し、クローン間に変異がみられた。根数および根量について、クローンを要因とする一元配置の分散分析を行った結果、両形質ともにクローン間に有意な差がみられた (それぞれ  $p < 0.01$ )。

発根率, 根数, 根量および活着率について、形質間の相関係数とその有意水準を表-3に示す。全ての形質間の相関係数は有意であった (根数と活着率の相関係数:  $p < 0.05$ , 他の全ての形質間の相関係数:  $p < 0.01$ )。全ての組み合わせのうち、最も相関係数が高かったのは根数と根量間の0.73であった。また、活着率と他の3形質のうち、最も相関係数が高かったのは根量の0.47であった。

### Ⅳ. 考察

本研究により、クロマツのさし木苗の根数および根量にはクローン間変異があることが明らかになった。また、根量と活着率の相関係数が高かったことから、根量を対象とした選抜を行うことで、活着率の向上が見込めると考えられる。さし木苗の活着率は、最終的に得られる苗木の数に直接影響を与えるため、その改

表-3. 形質間の相関係数

	発根率	根数	根量
根数	0.69**		
根量	0.57**	0.73**	
活着率	0.34**	0.25*	0.47**

\*: 5%水準, \*\*: 1%水準で有意であることを示す。

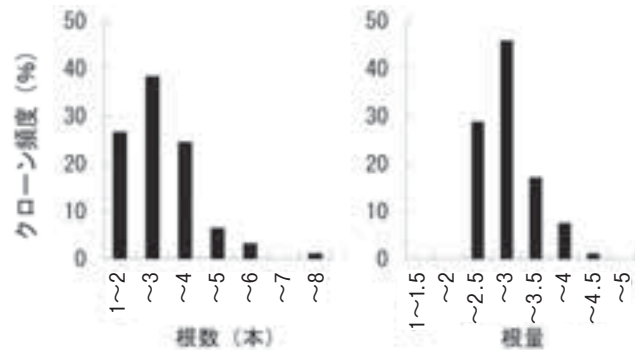


図-1. 根数および根量のクローンの頻度分布

良によってさし木苗生産効率の向上に寄与することが期待される。

一方、根数と活着率の相関係数は根量のそれと比較すると低かったが、根数の平均値が2本以下と少ないクローンがみられた (図-1)。根が少ない場合、水分吸収能力を通して抵抗性の発揮に影響する可能性が考えられる。また、太田・向田 (1982) はスギの根系形態を分類し、支持根が多方向に広がり、太く発達したタイプが樹体の支持力が高い理想型であると述べている。逆に、発生する根が少なければ、樹体の支持力や土壌の緊縛力が弱くなることが予想される。これらのことから、クローンの根数や根の形状を評価し、抵抗性および耐倒伏性等の他形質との関連を調査する必要があると考える。

また、マルチキャビティコンテナ (遠藤, 2007) や M スターコンテナ (三樹, 2010) の使用により、根の発達を鉛直方向へ促す栽培方法が開発されている。クローンの選抜を行うとともに、このような栽培方法を導入することで、クロマツのさし木苗の根系をより改良することができると思う。

### 引用文献

遠藤利明 (2007) 山林 1478 : 60-68.  
 後藤晋 (1999) 日林九支研論 52 : 57-58.  
 石松誠 (1998) 日林九支研論 51 : 47-48.  
 苅住昇 (1979) クロマツ. (樹木根系図説. 苅住昇, 1,121 pp, 誠文堂新光社, 東京), 562-564.  
 松永孝治ほか (2009) 日林誌 91 : 335-343.  
 三樹陽一郎 (2010) 九州森林研究 63 : 78-80.  
 宮崎潤二 (2004) 林木の育種特別号 : 21-23.  
 大平峰子ほか (2009) 日林誌 91 : 266-276.  
 大平峰子ほか (2010) 林木の育種 235 : 1-5.  
 太田昇・向田稔 (1982) 林木の育種特別号, 50-53.

(2010年10月23日受付; 2011年1月23日受理)