

マツ材線虫病抵抗性苗の育種

青森県林業試験場 育林環境部 ○技 師 矢本智之
 総括主任研究員 田中功二

1 はじめに

マツ材線虫病による松枯れが本県と北海道を除く全国各地で発生し、現在、秋田、岩手両県まで北上し、平成13年には本県に隣接する秋田県八森町で新たな被害が確認されている。また、材線虫病の媒介昆虫であるマツノマダラカミキリが八森町の隣の本県岩崎村等で捕獲され、捕獲地域も拡大傾向にあるなど、マツ材線虫病の侵入の危険性が高まっていることから、本県の気候に適したマツ材線虫病抵抗性マツを作る必要がある。

本報告では、マツ材線虫病抵抗性苗の育種の一環として行っている、クロマツ雌花誘導試験結果について述べることにする。

2 マツ材線虫病とその対策

マツ材線虫病は、マツノザイセンチュウが、主にクロマツやアカマツに侵入してマツの生理機能に異常を起こし、最終的に枯死させる病気であるが、その伝染と被害拡大の仕組みは図-1に示したとおりセンチュウ、カミキリそしてマツが相互に強く関わっていることから、マツ材線虫病の防除対策には、大きく分けて以下の3つの方法が考えられている。

(1) マツノザイセンチュウに対するもの

被害木等の伐倒、薬剤くん蒸処理
 予防薬、治療薬の樹幹注入

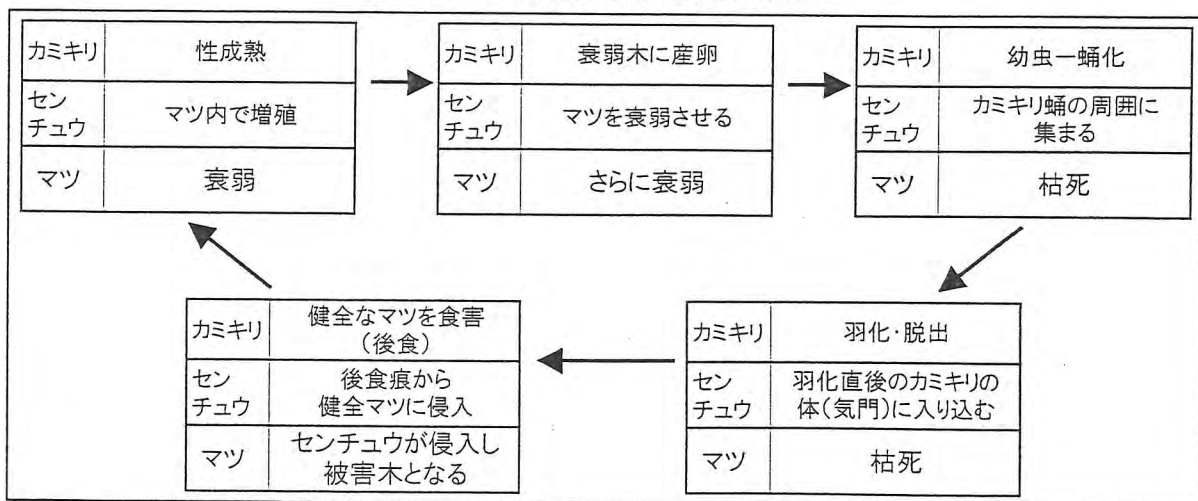
(2) マツノマダラカミキリに対するもの

殺虫剤、忌避剤の散布
 衰弱木等の伐倒処理

(3) マツに対するもの

抵抗性苗の植栽
 緩衝林帯の造成

図-1 マツ材線虫病の伝播の仕組み



青森県では、最も侵入の危険性の高い西海岸地域の、マツ林が持つ居住地や農地等の保全機能を守るため、その気候に適した抵抗性マツを作り植栽する計画を進めている。その他、現在実施している対策としては、誘引器・餌木によるマツノマダラカミキリ生息調査、衰弱木等の伐倒処理等があり、緩衝林帯の造成等についても検討中である。

3 抵抗性マツの育種研究

(1) 抵抗性マツ育種の流れ

本研究の目的である抵抗性マツは、抵抗性があり、かつ、西海岸の気象・土壌条件に適したものである必要があると考え、交配には、母樹は県産クロマツ、花粉親には抵抗性個体を用いた。

抵抗性マツ育種の流れは図-2に示したとおりである。

図-2 抵抗性育種の流れ

1年目	抵抗性候補マツの人工交配
2年目	人工交配種子の採取
3年目	接種検定用苗木の育苗
4年目	〃
5年目	センチウ接種検定試験 ： 海岸植栽試験

(2) 抵抗性マツ育種の方法

本研究では、次の二通りの方法で抵抗性マツの育種を行なっている。

(ア) 抵抗性クロマツ×県産クロマツ

マツノザイセンチュウ抵抗性個体として選抜されている西日本産抵抗性クロマツの花粉と、県産クロマツ精英樹を交配木とした人工交配

(イ) 県産アカマツ×県産クロマツ

アカマツとクロマツの交配による雑種強勢を利用した、県産アカマツ精英樹と、県産クロマツ精英樹を交配木とした人工交配（13・14年は県産アカマツ精英樹のかわりに東北産アカマツ一次検定合格個体及び西日本産アカマツ抵抗性個体の花粉を使用）

以上の交配によって得られた種子から苗木を養成し、マツノザイセンチュウ接種検定及び海岸植栽試験を行って、材線虫病抵抗性マツを作る。

(3) これまでの成果と考察

平成13年・14年で12組み合わせの交配を行った（交配母樹は13年が西津軽1号、14年が西津軽2号）。平成14年10月に行った種子採取（13年人工交配分）の結果は表-1のとおりである。

表-1 平成13年度人工交配結果（14年10月種子採取）

花粉親		袋掛け雌花数	採種球果数 (結果率)	充実種子数 (充実種子率)	1球果あたりの 充実種子数
東北産アカマツ 一次検定合格個体	盛岡1	75	22 (0.29)	114 (0.11)	5.2
	刈羽102	81	43 (0.53)	256 (0.15)	6.0
西日本産アカマツ 抵抗性個体	熊本ア-16	72	45 (0.63)	836 (0.51)	18.6
	大分ア-137	77	28 (0.36)	688 (0.59)	24.6
西日本産クロマツ 抵抗性個体	波方ク-37	75	24 (0.32)	996 (0.93)	41.5
	波方ク-73	81	18 (0.22)	611 (0.85)	33.9

接種検定と海岸植栽試験に用いる苗木200本を確保するためには、最低でも人工交配種子が420粒（ $420 \div \text{必要本数} : 200 / \text{発芽率} : 0.8 / \text{得苗率} : 0.75 / \text{成苗率} : 0.8$ ）必要だが、東北産アカマツの花粉を用いた交配では充実種子率が極端に低く、必要量を得ることができなかった。西日本産抵抗性アカマツ、西日本産抵抗性クロマツの花粉を用いた交配では必要量の種子が得られ、特に西日本産抵抗性クロマツの花粉を用いた交配では充実種子率が高かった。このことは、花粉親の系統によって交雑和合性が異なるためであると考えられる。

今回得られた種子採取結果を新たな交配の基準として、今後の人工交配を行う予定である。

4 クロマツ雌花誘導試験

抵抗性マツ育種において、人工交配種子を確実に確保することが研究を進めていくうえで重要である。そこで、広島県立林業技術センターで開発された植物ホルモンの一種であるベンジルアミノプリン（以下BAPとする）処理によるクロマツの雌花誘導法について、寒冷積雪地である本県における有効性を確認するための実証試験を行った。

（1）試験方法

試験は同センターの方法を参考にし、BAP に水酸化カリウム(1M) を加え、蒸留水でメスアップし濃度 2,000 mg/l の溶液に調整し、等量の精製ラノリンを加え、湯煎攪拌し 1,000 mg/l のペーストにした。処理木のクロマツは十和田ほ場採種園に植栽されている精英樹のうち、北津軽1号、北津軽2号、西津軽1号、西津軽2号の4クローンを用いた。処理日は2001年9月7日、9月17日、10月1日で、それぞれ各クローン50本、合計200本に針なしシリンジを用いて枝条先端の冬芽を覆うようにペーストを2ml塗付した。処理枝の位置は、通常同採種園では雄花が着生し、雌花が着生しない地上約1~2mの部位を対象にした。着生量調査は、翌年の5月下旬に行った。なお、一部処理枝は雪害により折損したため、調査対象外とした。

（2）結果と考察

クロマツへのBAP処理による雌花誘導効果を処理日別にみると、9月7日処理では処理枝151本中146本に合計1,684個（11.2個/処理枝）、9月17日処理では143本中2本に合計7個、10月1日処理では172本中1本に1個雌花の着生が見られた（写真-1, 図-3）。処理枝のうち、雌花の着生しなかったものには雄花の着生が見られた（写真-2）。また、対照区の無処理枝225本には雌花の着生は見られず、雄花の着生だけだった。

以上のことから、本県においてBAP処理によるクロマツ雌花誘導効果が得られること、9月7日処理では1処理枝当たり約11個の雌花が誘導されたこと、9月17日以降の処理では大きな効果が期待できないことが確認された。また、9月7日に最も多くの雌花の着生が見られたため、処理適期が今回の処理実施日以前であった可能性もあると考えられる。

雌花着生量の多かった9月7日処理のクローン別雌花着生量は、北津軽1号では処理枝35本中33本に合計432個（12.3個/処理枝）、北津軽2号では処理枝30本中27本に合計200個（6.7個/処理枝）、西津軽1号では処理枝36本全てに合計458個（12.7個/処理枝）、西津軽2号では処理枝50本全てに合計594個（11.9個/処理枝）であった（図-4）。9月7日のBAP処理の効果についてクローン間差を検定したところ、処理枝数に対する着花枝数の割合には有意差が認められなかったものの、1枝当たりの雌花着生数において北津軽2号と他クローン間に有意差（1%水準）が認められた。

このように、雌花誘導効果にクローン間差がみられたことから、クローン間での処理適期等の差異についても考慮する必要があると判断した。

今後は、処理効果と冬芽の形態等の関係を明らかにし、簡易な適期の判定法の確立を目的として試験を行っていく予定である。

図-3 処理日別の雌花着生量

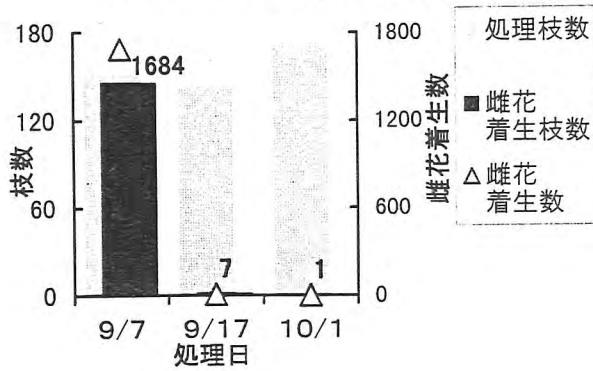


図-4 9/7処理の雌花着生量

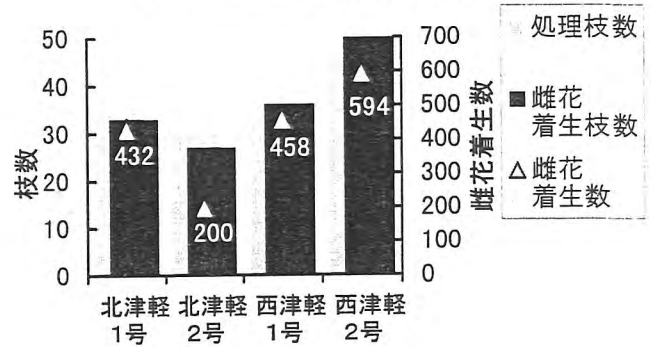


写真-1 雌花が着生量した処理枝

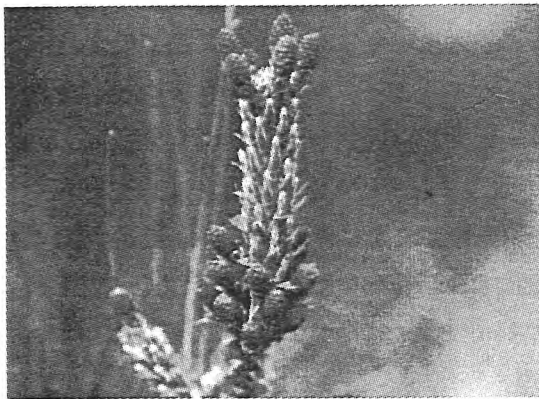


写真-2 雌花が着生しなかった処理枝(雄花が着生)



5 おわりに

本研究は、現在ようやく一回目の種子採取を終えた所である。今後は育苗、接種検定、海岸植栽試験と計画通りに試験を行い、平成17年まで行なう人工交配によって、抵抗性マツの交配組合せを確定できるよう研究を進めていく。