

マツノザイセンチュウに対するクロマツの抵抗性の機構解明

林木育種センター育種部
森林バイオ研究センター

渡辺 敦史
平尾 知士

要 旨

松くい虫被害に対応するため、マツノザイセンチュウ抵抗性品種を開発し、それらから増殖した多くの苗木が各地に植栽されています。しかし、これら品種がなぜ抵抗性を有しているのか分かっていませんでした。

このたび、クロマツの抵抗性品種と一般のクロマツに線虫を接種し、遺伝子の発現を調査したところ、一般のクロマツでは、接種直後に、本来必要のない過敏反応*が現れ、枯れが進行するのに対し、抵抗性品種では、過敏反応がなく、自らの防御機構で線虫を抑えていることを明らかにしました。

松くい虫被害と抵抗性品種の開発

一般に「松くい虫」被害と呼ばれるマツ材線虫病によるクロマツやアカマツの被害は、我が国の森林病虫害被害では最大です。近年では、これまで被害のなかった青森県にまで北上するとともに、高標高地域にも被害が拡大してきました。マツノザイセンチュウという線虫が松くい虫被害の原因であることから当研究所ではこの線虫に対する抵抗性品種の開発を進め、これまでにクロマツ110品種、アカマツ208品種を開発し、それらから増殖した多くの苗木が各地に植栽されています(図1)。

これら抵抗性品種は、各地の松くい虫激害地で生き残ったマツの種子や穂木から養成した苗木に線虫を接種し、そのうち、健全に生育したものが選ばれましたが(図2)、なぜ抵抗性があるのかについては分かっていませんでした。抵抗性品種の効率的な選抜やさらに強い品種への改良のため、また、一般のマツがなぜ弱いのかについて明らかにするためにも、抵抗性機構の解明が望まれています。

抵抗性の機構解明

クロマツの抵抗性品種と一般のクロマツにマツノザイセ

ンチュウを接種し、その後の遺伝子の発現状態を調査しました(図3)。一般のクロマツでは、接種した翌日に数種の感染特異的タンパク質*の遺伝子が高いレベルで発現し、その後、枯れが進行しました。この現象は過敏反応といわれるものに近く、内外の研究者が病徴の観察から指摘していたものです。

一方、抵抗性品種では、接種直後ではほとんど反応がなく、1週間後に数種の感染特異的タンパク質が、2週間後に細胞壁に関する遺伝子が中程度のレベルで発現する程度で遺伝子の発現が緩やかであり、このため、線虫を効果的に抑えました。

これらのことから、北米原産といわれ、我が国のクロマツやアカマツにとっては外来生物であるマツノザイセンチュウに対し、一般のクロマツでは、抵抗性品種では起こらない過敏反応が生じることにより枯死に至り、大規模な被害が発生するのに対し、抵抗性品種では過敏反応がなく、自らの防御機構で線虫を抑えていることが明らかになりました。

この成果は、抵抗性品種の効率的な選抜やさらに強い品種への改良に繋げることができます。



図1 海岸に植栽されているクロマツの抵抗性苗



図2 抵抗性個体を選抜するためのマツノザイセンチュウの接種

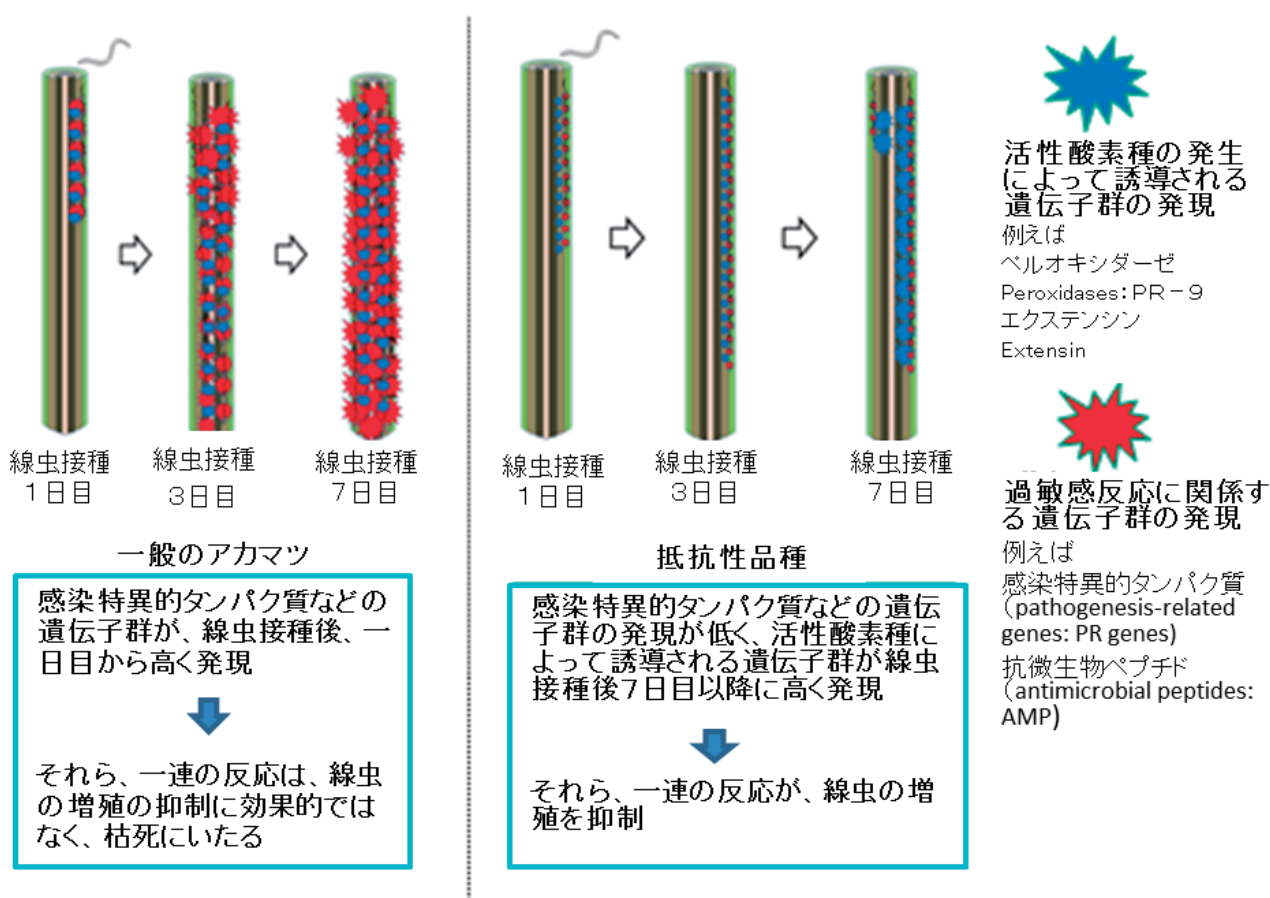


図3 線虫接種後に起こる抵抗性品種及び一般のクロマツの生体防御反応のイメージ

* については、巻末の用語解説をご覧ください。