

林木育種技術 ニュース

No. 20

2004.3



独立行政法人林木育種センター

マツノザイセンチュウ抵抗性育種

独立行政法人林木育種センター 育種部長 田 島 正 啓

マツノザイセンチュウによるマツ林の被害は九州地方で始まり、昭和40年代後半から西日本のマツ林に壊滅的な被害をもたらしました。このような被害に対して昭和53年から西日本の各県と林木育種場（現、独立行政法人林木育種センター）は、共同で「マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業」に取り組んできました。その結果、何万本という抵抗性候補木の中から抵抗性個体アカマツ92個体、クロマツ16個体が選ばれました。これらを母樹とする採種園が各機関に造られ、そこから生産される種苗が現在利用されています。

ところが当時被害が殆ど見られなかった冷温な東北及び日本海側地域でも本病による被害が発生し始め、被害は徐々に北上を続け、今や青森県や岩手県の北部地域を除く殆どの地域に被害が及んでおり、深刻な問題になっています。このような状況に対して平成4年から道府県と林木育種センターが共同して「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業」を進めています。

本事業の進め方は先に行われた西日本の事業と基本的には同じですが、対象が冷温地域であり成果を早期に、また効率的に出すために抵抗性候補木の検定をクロ・ン苗、実生苗のいずれでも出来るようにした選抜育種法と、西日本で選ばれた既存の抵抗性個体の花粉を用いて抵抗性種苗を生産する交雑育種法の二つの方法で仕事を進めています。他方、西日本地域では抵抗性クロマツ16個体が選ばれ利用されていますが、広範囲におよぶクロマツ林をこれらの種苗のみで再生することは遺伝変異や適応性の観点から問題があります。九州地域では平成7年から各地でクロマツの優良個体を選び、実生検定によって新たな抵抗性個体の選抜を進めてきました。その結果、これまでに東北及び日本海側地域でアカマツ24個体、九州地域でクロマツ17個体が選抜されました。マツノザイセンチュウ抵抗性育種の仕事は今後も続きますが、一刻も早い抵抗性種苗の供給が要請されています。本号では中間報告としてマツノザイセンチュウ・マツノマダラカミキリの加害メカニズム、東北、関西そして九州それぞれの育種場における取り組み状況、抵抗性品種の開発状況、今後の問題点や展望などについて紹介致します。



新潟県西蒲原郡巻町の被害の状況

東北育種場におけるマツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発

1. はじめに

松くい虫被害は東北地方においても深刻であり、最近では、海岸線沿いでのクロマツ林の被害が目立ちます。東北地方における松くい虫被害への育種の対策として、平成4年度に「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業」が始まり10余年が経過しました。これまで東北育種場（以下「場」という。）は、東北地方の各県と連携して、マツノザイセンチュウ抵抗性候補木の選抜や接種検定を行ってきました。その結果、アカマツ抵抗性品種の開発に至るなど、着実に成果をあげています。ここでは、東北地方での取り組みと成果を中心に紹介します。



松くい虫被害の例（宮城県牡鹿町：牡鹿半島）

2. 抵抗性候補木の選抜

これまでに当场では、主に国有林のマツノザイセンチュウ激害地を調査し、健全なアカマツ及びクロマツを抵抗性候補木として、平成14年度末までに242本選抜しました（図参照）。東北地方各県の試験研究機関が平成14年度末までに選抜した抵抗性候補木をあわせると、1,970本に上ります。本事業の開始以降も被害の北上が続いており、最も北では青森県境の秋田県八森町での被害が報告されています¹⁾。当场では、海岸線沿いを中心に踏査して、松くい虫被害の把握と抵抗性候補木の選抜に努めています。

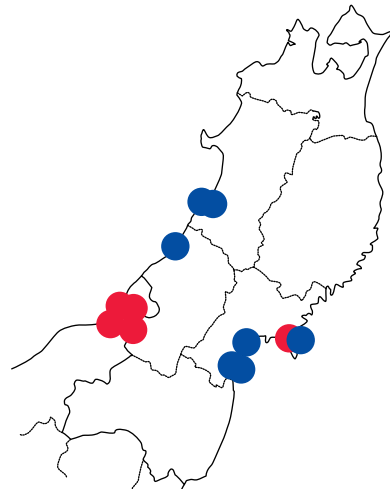


図 抵抗性候補木を選抜した地域
赤：アカマツ 青：クロマツ



クロマツ抵抗性候補木（秋田県本荘市：菖蒲公園）

3. これまでの接種検定による選抜

選抜された抵抗性候補木（母樹）から採穂、あるいは採穂され育成されたつぎ木苗、実生苗に対し、母樹の抵抗性を確認するために、マツノザイセンチュウの接種検定を行います。東北地方各県で実施される一次検定の結果、抵抗性が確認され合格した場合、母樹から採穂され育成されたつぎ木苗に対し、当场で二次検定を行います。ここでも抵抗性が確認され合格した抵抗性候補木は、林木育種センター新品種開発委員会における審議を経て、マツノザイセンチュウ抵抗性品種として公表されます。



マツノザイセンチュウの人工接種



検定結果の一例（褐色化した枯損木）

当场では、平成15年度までにアカマツ20個体を抵抗性品種として開発しました。今後はアカマツの他、東北育種基本区では初めてとなるクロマツの抵抗性品種の開発が見込まれています。

4．実生苗からの抵抗性個体の選抜

平成15年4月1日に『『東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の実施について』の運用について』（林育第587号）が改正され、実生苗からの抵抗性個体の選抜が可能になりました。実生苗の場合、母樹よりも優れた抵抗性を有するものが存在すると考えられます。そのため、実生苗そのものを抵抗性品種とすることで、より抵抗性に優れたマツが供給できると期待されます。また、この選抜方法は、伐採等により母樹が消失した場合にも有効です。

実生苗からの抵抗性個体の選抜では、一次検定を1回行って生存しているものに、さらに、2回目の接種を行い生存しているものを一次検定合格とします。これまで東北地方で実施されている主軸注入法

では、主軸を切断して接種するため、2回目の接種には剥皮接種法を採用するなど、実生苗からの抵抗性個体の選抜方法を確立する必要があります。また、1本の母樹から多数の実生苗が一次検定に合格した場合、雑種性の判定結果などを選抜基準に加えることで、より優れた個体を選定できると考えられます²⁾。

当场では、より優れた抵抗性品種の開発に向け、実生苗からの抵抗性個体の選抜方法の確立に取り組んでいます。



マツが織りなす風景（岩手県宮古市：浄土ヶ浜）

5．おわりに

東北地方においても抵抗性品種の開発が進み、今後は抵抗性品種の普及へと広がります。美しいマツ林を守り育てるため、当场では、今後とも各県と緊密に連携し、マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業を推進します。

引用文献

- 1) 河北新報社編集局編，松林が危ない！，48-51，（2003）
- 2) 西村慶二，平成13年度林木育種センター年報，63-65(2001)

（東北育種場 育種課 東原貴志）

関西育種場におけるマツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発

1．はじめに

近年，北陸から山陰地方においてマツ材線虫病による被害が進行しており，これらの地域に適した抵抗性品種の開発が求められています。そこで，関西育種場（以下「場」という。）では，平成4年に始まった「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業」において，石川県，鳥取県と連携し，抵抗性候補木のクローン検定と抵抗性候補木の実生後代からの抵抗性個体の選抜の2通りの方法で抵抗性品種の開発を行っています。今回，抵抗性候補木のクローン検定によって，当地域では初めてとなる抵抗性品種が開発されました。ここでは，検定方法の説明も加えながらこれまでの成果について紹介します。



鳥根県浜田市のマツ材線虫病被害地

2．抵抗性候補木の選抜

これまでに石川県，鳥取県と現場が選抜した抵抗性候補木は，アカマツ約1,200個体，クロマツ約750個体です。これらの抵抗性候補木を選抜するための林分の条件としては，高樹齢であることとマツ材線虫病による被害率が高いことに留意しました。このような林分に残存しているマツは，これまでにマツノマダラカミキリによる攻撃を受ける機会が多かったと推定されるため，抵抗性が高いことが期待できるためです。

3．接種検定

3 - 1．抵抗性候補木のクローン検定

抵抗性候補木から穂木を採取し，つぎ木クローンを検定するのですが，詳しい検定方法¹⁾はここでは省略します。平成4年から石川県と鳥取県によって抵抗性候補木の選抜とクローン検定による一次検定が行われています。一次検定合格木は，再度抵抗性候補木から採穂し，つぎ木増殖後に現場で二次検定を行います。検定結果は林木育種センター新品種開発委員会で審議されます。このような手順を経て石川県選抜のアカマツ1個体が抵抗性品種として決定されました。鳥取県選抜のアカマツ10個体についても今後申請する予定です。



マツノザイセンチュウの接種の様子

3 - 2．抵抗性候補木の实生後代からの抵抗性個体の選抜

抵抗性候補木のクローン検定では，候補木そのものの抵抗性を検定するのですが，候補木の实生後代の中には候補木よりも抵抗性が高い個体が存在する²⁾と考えられます。したがって，抵抗性候補木の实生後代を検定することによって，クローン検定と比べて効率的に抵抗性個体を選抜できると考えられます。そこで現場では，平成10年から候補木の实生後代からの選抜を試みています。現在までに，アカマツ45家系，クロマツ73家系についての一次検

定と、二次検定のためのつぎ木増殖が終わったところ。これらのクローンへの二次検定は平成17年と平成18年に行う予定です。以下に接種検定の手順を簡単に説明します。

一次検定は、苗畑で行います。候補木から採取した種子を4月にまきつけ、翌年に床替えして1年間据え置いた3年生苗で接種検定を行います。接種は、主軸基部への剥皮接種法により7月下旬に行います。マツノザイセンチュウの接種頭数は、10,000頭/本です。接種後に枯損調査を行った結果、マツノザイセンチュウによる被害が全く認められなかった健全な個体については、翌年に2回目の接種を行います。2回目の接種では、苗が大きいことからマツノザイセンチュウの接種頭数を30,000頭/本に増やし、より厳しい条件で行っています。この2回の接種を行うことにより、実生家系の中の抵抗性が弱い個体は除去されるものと期待されます。

一次検定で被害が全く認められなかった個体については、つぎ木によりクローン増殖し、3年生時に二次検定を行います。マツノザイセンチュウの接種頭数は、10,000頭/本です。二次検定では、天候が検定結果に影響する危険を回避するため、苗を鉢に移して温室で管理します。検定の可否は、候補木のクローンと同時にすでに抵抗性があることが確認されている対照家系にも接種し、両者の被害程度を比較して決定します。



実生苗への接種による枯損の状況

4. おわりに

関西育種基本区は、マツタケの産地や松林の景勝地があることから抵抗性マツへの期待と関心が大きい地域です。今後は多数の系統が二次検定に供されることから、さらに多くの抵抗性品種が確定できると期待されます。



二次検定に供するつぎ木苗

引用文献

- 1) 藤本吉幸ほか(1989)林木育種場研究報告第7号, 1~84
- 2) 西村慶二(2001)林木育種センター年報, 63~65

(関西育種場 育種課 玉城 聡)

九州地方におけるクロマツの マツノザイセンチュウ抵抗性個体の追加選抜

1. はじめに

マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業により16本のクロマツの抵抗性個体が選抜されています。これらのクローンを用いた採種園で生産された種子から育成した苗木は「抵抗性マツ」として植栽されています。これらの抵抗性個体については、長年にわたる試験調査により、各クローンの種子生産量や後代の抵抗性が明らかにされてきました。このため、抵抗性の高い後代をより多く生産する抵抗性個体をさらに追加することが求められています。

これに対処するために九州育種場では平成7年から抵抗性クロマツの追加選抜に取り組んできました。これまでの「マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業」では、選抜した候補木本体のつぎ木クローンに対してマツノザイセンチュウ（以下「ザイセンチュウ」という。）の接種検定を行って選抜する手法を用いましたが、今回は、候補木を選抜し、それぞれから採種して養成した実生家系に接種検定を行って抵抗性個体を選抜しようとするものです。この手法により、今回17本の抵抗性品種が新たに決定しました。ここではその経過について概要を紹介します。

象とする4林分を選び、佐賀県（虹の松原）、熊本県（天草）から各25本、宮崎県（一ツ葉海岸）、鹿児島県（吹上浜）から各26本、合計102本の母樹を選定し、球果を採取しました。母樹の選定に当たっては、林分の上層木であること、外部形態がクロマツであること、球果が多数着生していること等の条件を考慮しました。また、林分内での類縁関係を考慮して母樹間に距離を置きました。

1母樹から30個の球果を採取するとともに、針葉も採取して樹脂道配置を調べてクロマツであることの確認も行いました²⁾。



採種を行った母樹

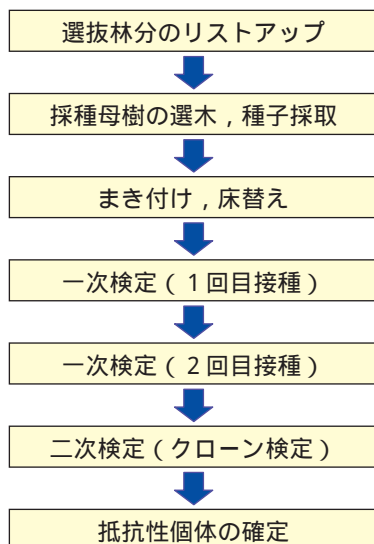


図 - 1 抵抗性個体が選抜されるまでの流れ

2. 候補木の選抜，採種

平成7年10月に九州育種基本区の中から選抜の対

3. 一次検定

平成8年3月に家系別にまき付けを行い、平成9年3月に毛苗の冬芽について調査を行い、各母樹の家系ごとに冬芽の色が白～灰色を呈しているクロマツ系の苗木を120本選び床替えを行いました。この苗に平成10年7月に第一回目のザイセンチュウ人工接種（苗木1本当たり5,000頭）を行いました³⁾。その結果、全体で約15%の苗が生き残りました。この生き残った苗について翌年の7月に第二回目の人工接種（苗木1本当たり10,000頭）を行いました。この人工接種により1家系当たり1～32本が生き残った95家系の健全苗の中から、冬芽の色、針葉の感触がよりクロマツ型の苗を1家系1本ずつ選んだところ、67本の候補が選抜されました^{4) 5)}。



一次検定の実施状況

1. 二次検定(クローン検定)と新品種の決定

一次検定に合格した67本について平成11年3月につぎ木を行い二次検定(クローン検定)に備えました。これらについて平成13年7月にザイセンチュウを10,000頭ずつ接種する二次検定を行いました¹⁾。その結果を「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業実施要領」に従って既選抜のクロマツ抵抗性個体13個体の自然受粉後代と抵抗性を比較し、抵抗性の判定を行いました。その結果、17クローンが合格し、これらを林木育種センター新品種開発委員会において新品種として決定しました。



クローン検定の実施状況

5. 今後に向けて

今回決定した新品種については、採種園を設定し、自然受粉後代の抵抗性を評価する必要があります。また、この品種はまだ若齢のため、さし木による増殖が可能です。そのため、採穂台木を仕立てて大量の穂木を確保するとともに、さし木技術にも工夫を加えて無性繁殖苗を生産して利用する計画です。

選 抜 さ れ た 17 品 種

クローン名	母樹の所在地
唐 津 ク - 1	佐賀県唐津市(通称虹ノ松原)
唐 津 ク - 4	"
唐 津 ク - 7	"
唐 津 ク - 9	"
唐 津 ク - 11	"
唐 津 ク - 16	"
唐 津 ク - 17	"
河 浦 ク - 8	熊本県河浦町(通称天草)
河 浦 ク - 13	"
天 草 ク - 20	熊本県天草町(通称天草)
佐土原 ク - 8	宮崎県佐土原町(通称一ツ葉海岸)
佐土原 ク - 14	"
佐土原 ク - 15	"
宮 崎 ク - 20	宮崎県宮崎市(通称一ツ葉海岸)
日 吉 ク - 1	鹿児島県日吉町(通称吹上浜)
日 吉 ク - 5	"
吹 上 ク - 25	鹿児島県吹上町(通称吹上浜)

さらに、今後、抵抗性個体の追加選抜を進めるために、今回選抜された地域以外においても母樹を選定し、同様の方法で追加選抜するための検定作業を進めています。



さし穂を採取するための台木

引用文献

- 1) 岡村政則ほか(1999)九州森林研究55, 151 ~ 152
- 2) 戸田忠雄ほか(1998)日林九支論51, 49 ~ 50
- 3) 戸田忠雄ほか(1998)林育セ九育年報26, 102 ~ 105
- 4) 戸田忠雄ほか(1999)日林九支論52, 41 ~ 42
- 5) 戸田忠雄ほか(1999)林育セ九育年報27, 39 ~ 42
(九州育種場 育種課 岡村政則)

平成15年度に開発した新品種について

当センターでは、マツノザイセンチュウ抵抗性品種34品種（アカマツ17品種及びクロマツ17品種）、スギカミキリ抵抗性品種3品種及び初期成長の優れたスギ品種10品種の合計47品種を平成15年度新たに開発しました。

○ スギカミキリ抵抗性品種

関東育種基本区のスギ造林地のスギカミキリ被害対策として開発した品種です。

スギカミキリの被害林分の中から健全で成長の良い個体を選抜し、ピンなどの突起物を樹幹に差し込む簡易検定を行い傷害樹脂道形成能力の高いものを抵抗性候補木としました。これらの候補木を検定用網室内に植栽して、成虫を放虫する一次検定と孵化直後の幼虫を直接樹幹に接種して穿孔させる二次検定を行って抵抗性を判定しました。

その結果、今年度新たに3品種をスギカミキリ抵抗性品種として開発しました。

育 種 基本区	No.	選抜地 の県名	品 種 名
関 東	1	茨 城	スギカミキリ抵抗性茨城39号
	2	千 葉	スギカミキリ抵抗性千葉15号
	3	千 葉	スギカミキリ抵抗性千葉19号

○ 初期成長の優れたスギ品種

精英樹選抜育種事業により選抜された精英樹は、その成長や形質などの遺伝的特性を明らかにするために検定林を設定し、定期的に調査を実施しています。

関西育種基本区の近畿・瀬戸内海育種区内の林分から選抜した精英樹の15年次検定林調査結果に材質など新たに明らかになった調査データを加味して、今年度新たに10品種を初期成長の優れたスギ品種として開発しました。

なお、これら初期成長の優れたスギ品種の詳細情報については、当センター発行の推奨品種特性表をご覧ください。

育 種 基本区	No.	選抜地 の県名	品 種 名
関 西	1	三 重	名 賀 1 号
	2	三 重	名 賀 6 号
	3	三 重	名 賀 7 号
	4	和歌山	西 牟 婁 3 号
	5	岡 山	津 山 署 4 号
	6	岡 山	新 見 署 4 号
	7	広 島	比 婆 2 号
	8	広 島	山 県 3 号
	9	広 島	庄 原 1 号
	10	山 口	玖 珂 7 号

プレスリリース

平成16年3月8日
独立行政法人 林木育種センター

マツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発

- 緑の松林を蘇らせるための取り組み -

1. 概要

- (1) 昭和40年代後半以降西日本各地で顕在化したマツノザイセンチュウによる松枯れ被害は、その後北上を続け、現在は青森県を除く東北地方の各県で深刻な被害が発生しています。このため、これらの地域での生育に適したアカマツやクロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発が待たれていました。
- (2) 当センターでは、平成4年度から東北地方等の各府県と連携してマツノザイセンチュウ抵抗性品種を開発するための事業を進め、平成14年度までにアカマツ7品種を開発していますが、今年度新たにアカマツについて17品種(表1)を開発しました。
- (3) また、西日本地域での生育に適したマツノザイセンチュウ抵抗性品種については、昭和53年度から平成14年度までにアカマツ92品種、クロマツ16品種を開発していますが、海岸保安林への植栽等で需要の高いクロマツについて、各県と連携して今年度新たに17品種(表2)を開発しました。
- (4) これにより、マツノザイセンチュウ抵抗性品種は、全国でアカマツ116品種、クロマツ33品種となりました(表3)。

2. マツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発方法

まず、マツノザイセンチュウによる松枯れの激害地で生き残っている個体の中から当センター及び各府県が抵抗性候補木を選びます。次に、これらの候補木から枝又は種を採り、接ぎ木等によって増殖した苗木に対してマツノザイセンチュウを人工的に接種し、生存率や健全率から抵抗性の強弱を判定して一定の基準に達したものを合格木とします。この人工接種による検定試験を2回繰り返して最終的に新品种を決定します。

3. 今後の取り組み

アカマツ及び海岸への植栽等で需要の高いクロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性品種を開発するため、関係府県と連携し、抵抗性候補木の選抜及び検定を進めていきます。

また、開発した品種を早く各地に植栽できるよう、採種園の造成や改良を計画している府県へ原種の配布や技術指導を行っていきます。

用語解説

採種園：苗木の生産に必要な種子を採取するために設けられた樹木園。

原種：開発した品種そのものの特性を維持しつつ増殖したもの。

担 当：独立行政法人 林木育種センター
育種部育種課 栗延・加藤
連絡先：電 話 0293-32-7045
茨城県多賀郡十王町大字伊師3809-1

(表 1) 平成15年度に東北地方等で開発したマツノザイセンチュウ抵抗性品種
(アカマツ17品種)

育 種 基本区	No.	選抜地 の県名	品 種 名
東 北	1	岩 手	マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ精英樹上閉伊101号
	2	岩 手	マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ精英樹久慈102号
	3	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ精英樹西蒲原 4 号
	4	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ精英樹三島 2 号
	5	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (新潟) アカマツ 1 号
	6	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (新潟) アカマツ41号
	7	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (新潟) アカマツ47号
	8	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (新潟) アカマツ48号
	9	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (新潟) アカマツ94号
	10	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (長岡) アカマツ11号
	11	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (長岡) アカマツ17号
	12	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (長岡) アカマツ55号
	13	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (長岡) アカマツ57号
	14	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (上越) アカマツ 1 号
	15	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (上越) アカマツ34号
	16	新 潟	マツノザイセンチュウ抵抗性新潟 (上越) アカマツ39号
関 西	17	石 川	マツノザイセンチュウ抵抗性石川 (加賀) アカマツ 1 号

(表 2) 平成15年度に西日本地域で開発したマツノザイセンチュウ抵抗性品種
(クロマツ17品種)

育 種 基本区	No.	選抜地 の県名	品 種 名
九 州	1	佐 賀	マツノザイセンチュウ抵抗性唐津ク - 1 号
	2	佐 賀	マツノザイセンチュウ抵抗性唐津ク - 4 号
	3	佐 賀	マツノザイセンチュウ抵抗性唐津ク - 7 号
	4	佐 賀	マツノザイセンチュウ抵抗性唐津ク - 9 号
	5	佐 賀	マツノザイセンチュウ抵抗性唐津ク - 11号
	6	佐 賀	マツノザイセンチュウ抵抗性唐津ク - 16号
	7	佐 賀	マツノザイセンチュウ抵抗性唐津ク - 17号
	8	熊 本	マツノザイセンチュウ抵抗性河浦ク - 8 号
	9	熊 本	マツノザイセンチュウ抵抗性河浦ク - 13号
	10	熊 本	マツノザイセンチュウ抵抗性天草ク - 20号
	11	宮 崎	マツノザイセンチュウ抵抗性佐土原ク - 8 号
	12	宮 崎	マツノザイセンチュウ抵抗性佐土原ク - 14号
	13	宮 崎	マツノザイセンチュウ抵抗性佐土原ク - 15号
	14	宮 崎	マツノザイセンチュウ抵抗性宮崎ク - 20号
	15	鹿児島	マツノザイセンチュウ抵抗性日吉ク - 1 号
	16	鹿児島	マツノザイセンチュウ抵抗性日吉ク - 5 号
	17	鹿児島	マツノザイセンチュウ抵抗性吹上ク - 25号

(表 3) これまでに開発されたマツノザイセンチュウ抵抗性品種数

育種基本区	樹 種	平成14年度までの 開発品種数	平成15年度までの 開発品種数	累 計
東 北	アカマツ	3	16	19
関 東	アカマツ	4	-	4
関 西	アカマツ	46	1	47
	クロマツ	9	-	9
九 州	アカマツ	46	-	46
	クロマツ	7	17	24
合 計	アカマツ	99	17	116
	クロマツ	16	17	33

(参考写真)



松枯れ被害の状況
(新潟県巻町)



マツノザイセンチュウ
(体長0.6 ~ 1.0mm)



マツノザイセンチュウを
検定用苗木に人工接種



人工接種後の苗木の状況
(左の列のマツは抵抗性が強いほとんど枯れていない)

スポット

マツノザイセンチュウと マツノマダラカミキリがマツを加害する仕組み

1. はじめに

マツ枯れは明治時代の終わり頃にはすでに存在したといわれています。最初は九州地方からの報告が大半でしたが、昭和のはじめにはほぼ西日本全域に広がり、現在では高海拔地域、そして東北地方まで広がりをみせています。

2. 何故枯れるのか

なぜ枯れてしまうのか、この問いに対して昭和20～30年代にかけて、穿孔性昆虫による食害が原因だろうという推測のもとに調査が行われました。しかし、これらの穿孔性昆虫はマツを枯らす直接の原因ではないと判断されました。

その後も、原因究明のために多くの研究が行われ、昭和40年代にこの枯損の原因がアメリカから由来したマツノザイセンチュウ（以下「ザイセンチュウ」という。）によることが判明しました。枯損の原因はザイセンチュウであることがわかりましたが、どのようにしてザイセンチュウがマツを行き来するのかしばらくの間明らかになりませんでした。ザイセンチュウの媒介者がマツノマダラカミキリ（以下「マダラカミキリ」という。）であると判明するには、さらに少し年数を要しました。

3. 加害メカニズム

マツ枯れを引き起こすザイセンチュウとマダラカミキリとの関係を図 - 1 に表しました。春から夏にかけて、マツの樹幹内で羽化したマダラカミキリの成虫は、体内にザイセンチュウを保持しながら樹幹を脱出し健全木に移動します。そして、成虫が小枝を食べたり（写真左上の右）、樹皮下に産卵する時（写真右上の右）に、ザイセンチュウはマツの樹幹内に侵入します。ザイセンチュウが寄生したマツは、ザイセンチュウが増殖するにつれて次第に衰弱します（写真右上の左）。衰弱したマツは、ヤニの流れが停止するためマダラカミキリの幼虫はそれにまかれることなく樹幹を食害することができます。

マダラカミキリは樹幹内で幼虫態として越冬しますが（写真右下）、ザイセンチュウは幼虫の吐き出す二酸化炭素を頼りにその周りに集まり寄生する準備を始めます。春になり、マダラカミキリが蛹（写真左下の右）から成虫へと発達する段階で、体表や気管内に寄生します。そして、成虫が樹幹から脱出し新たなマツに移動すると、それらのマツに寄生します。このような仕組みによって、ザイセンチュウはマツを次々と枯らしているのです。

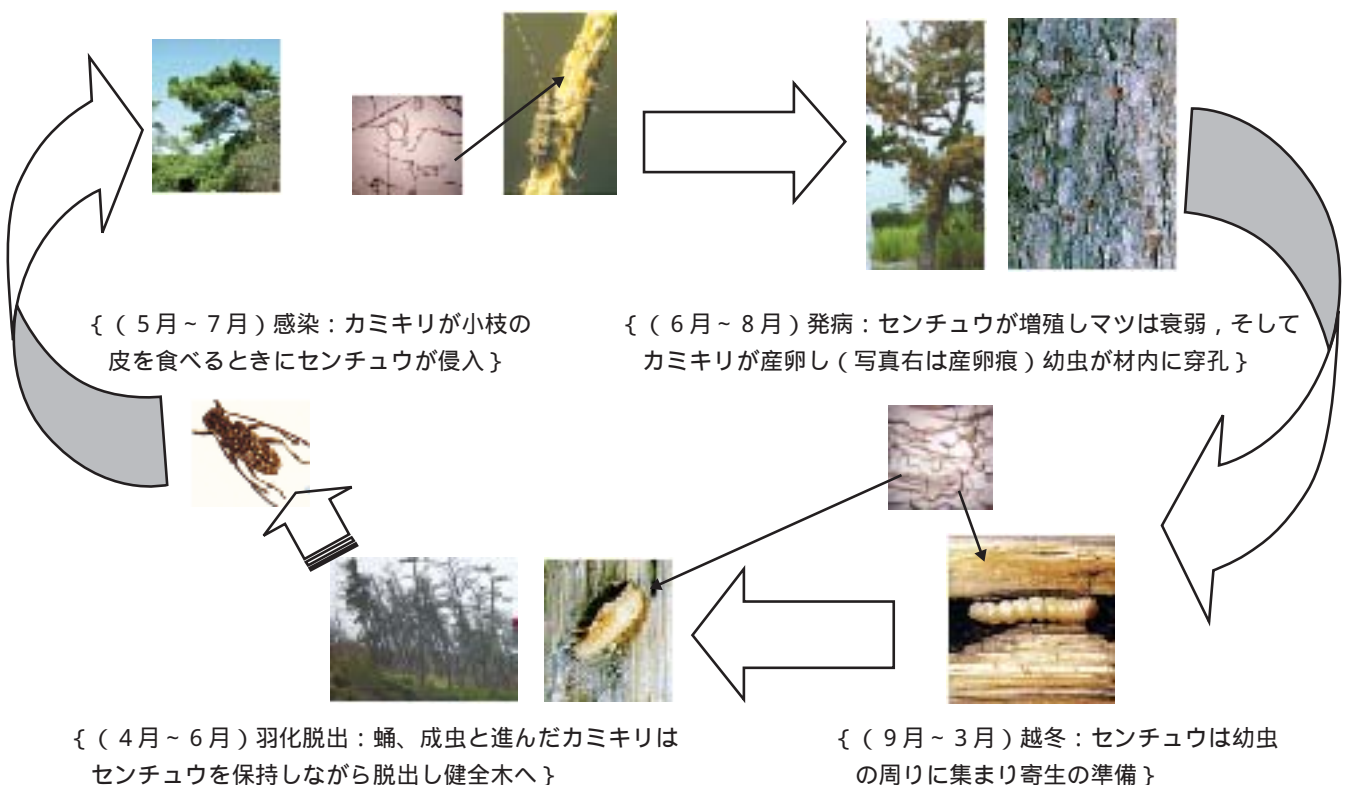


図 - 1 マツ枯れを引き起こすマツノザイセンチュウとマツノマダラカミキリとの関係