

林木育種技術 ニュース

No. **32**

2008.3



独立行政法人森林総合研究所 林木育種センター

平成19年度に開発した新品種とその活用

独立行政法人森林総合研究所 林木育種センター 育種部長 宮田 増男

森林総合研究所林木育種センターにおいては、林木育種面から、安全で快適な国民生活の確保と森林の様々な機能のより一層の発揮に向けた森林の整備に貢献するため、花粉症対策に有効なスギやヒノキの品種の開発、地球温暖化防止に役立つ二酸化炭素の吸収・固定能力の高いスギやトドマツ等の品種の開発、国土保全、自然環境の保全機能などのさらなる向上に役立つ病虫害等の抵抗性品種や林業の再生、活性化に役立つ品種の開発など社会のニーズに対応した林木育種事業を都道府県、森林管理局等と連携して推進しています。

平成19年度は、計画に沿って、これらのうち花粉症対策に有効な品種と松食い虫に強いマツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発を都府県と連携して開発しました。

花粉症対策に有効な品種の開発につきましては、東北育種基本区において花粉の少ないスギ（少花粉スギ）10品種、関西及び九州の育種基本区において花粉の少ないヒノキ（少花粉ヒノキ）をそれぞれ22品種、17品種を開発しました。これらは、いずれも成長や幹の通直性などが優れている精英樹の中から選抜し開発したものです。また、無花粉スギ（雄性不稔スギ）も関西育種基本区において1品種開発しました。既開発品種を含め、全国で花粉の少ないスギは131品種、花粉の少ないヒノキは55品種、無花粉スギは2品種となりました。花粉の少ないスギ及びヒノキは、全国的にはほぼ品種が出そろい、今後は補足的な品種開発となります。なお、スギについては、すでに多くの都府県において採種園や採穂園が造成されるなど、花粉の少ないスギの種苗生産が進められています。ヒノキについても採種園の造成に向け当育種センターからの原種の供給がまもなく始まります。

マツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発については、開発の着手が後発の東北や関東、北陸、山陰地方（以下「東北地方等」という。）において、アカマツ28品種、クロマツ2品種を開発しました。以前から抵抗性採種園が造成され、抵抗性種苗が生産されている西南日本（日本海側を除く。）においては、アカマツ92品種、クロマツ51品種が開発されていますが、その他の東北地方等においても、アカマツは78品種、クロマツは15品種となりました。特に、抵抗性の検定での合格率が低いクロマツについては、東北地方等ではまだ品種数が少なく、特に日本海側のクロマツの品種開発に力を注いでいます。

今までのものも含め、開発した品種の原種は、林木育種センターに保存しており、都道府県からの要望に応じてその原種を提供しています。これらの普及により、花粉症問題やマツ枯れ問題の解消に向けより一層貢献できるものと考えています。

なお、今回、開発した新品種の詳細については、本誌に掲載した各記事をご覧ください。

関東育種基本区における新品種の開発

1. はじめに

アカマツは我が国の原風景とも言える古都や里山等の景観を特徴付ける重要な要素であるだけでなく、木材を利用する上でも重要な樹種です。建築用材として柱や梁等に用いられる他、パルプや松脂等の工業用原材料としても重用されています。また、マツタケ山としての価値も見逃すことができません。しかし、今はこの貴重なアカマツ林が危機に瀕しています。マツノザイセンチュウの被害によって次々と失われ、関東地方でも水戸街道の松並木などの多くの貴重な松林がすでに失われてしまいました。このため、関東育種基本区では林木育種センターと都県とが連携して関東地方の環境に合ったマツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発を進めてきました。

今回新たにアカマツのマツノザイセンチュウ抵抗性品種を3品種開発したので、その概要を紹介します。

2. 新品種の育成の経過

今回開発したのは、茨城（内原）アカマツ2号、茨城（内原）アカマツ3号及び茨城（那珂）アカマツ422号です。茨城（内原）アカマツ2号、茨城（内原）アカマツ3号は、茨城県内原町（当時）のマツノザイセンチュウ被害林分において、茨城県林業技術センター（当時茨城県林業試験場）が健全な生存木から採種して養成した実生苗にマツノザイセンチュウを接種して抵抗性の高いものを選抜しており、茨城（那珂）アカマツ422号は同様に茨城県那珂町の被害林分において、健全な生存木から採種して養成した実生苗にマツノザイセンチュウを接種して抵抗性の高いものを選抜しています。

これらは林木育種センターでマツノザイセンチュウの接種によって基準となる品種と抵抗性を比較して十分な抵抗性を持つことを確認しました。さらにアカマツであることをDNA分析で確認したうえで、アカマツのマツノザイセンチュウ抵抗性新品種として公表したものです。

3. 新品種の活用

今回開発した抵抗性新品種は採種園に追加植栽する等によって抵抗性種苗の生産に役立てることになります。農林水産省の告示による制限の中で、本品種は北部を除いた茨城県の大部分、栃木県、西部を除いた群馬県の大部分、埼玉県、東京都、神奈川県、静岡県及び愛知県で利用することができます。本品種がこれらの地域のアカマツ林の再生に役立つことを願っています。

関東育種基本区ではマツ抵抗性品種の数は十分とは言えず、特にクロマツの抵抗性品種の数が少ないのが現状です。そこで、少しでも抵抗性品種の数を増やすべく、抵抗性品種の開発を継続していくことにしています。

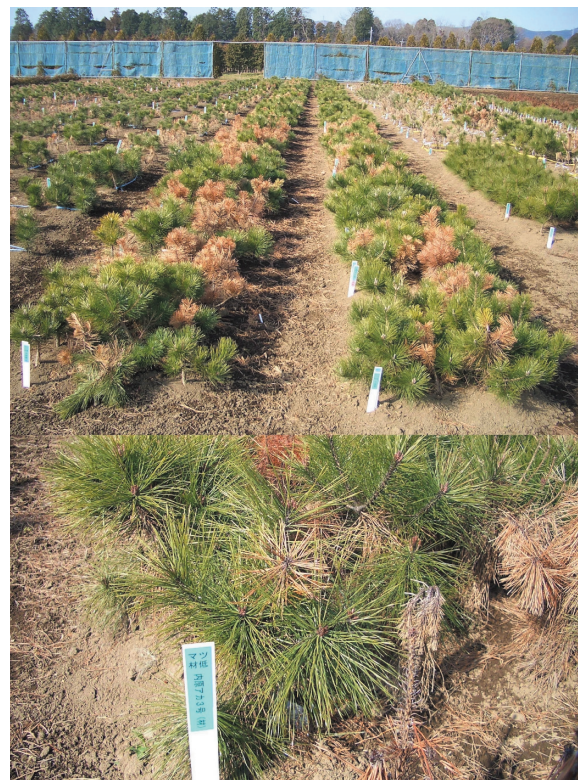


写真 接種検定の結果（上段）と
茨城（内原）アカマツ3号（下段）

（林木育種センター 育種第一課 藤澤義武）

東北育種基本区における新品種の開発

1. はじめに

東北育種基本区では平成14年度に花粉の少ないスギ（少花粉スギ）11品種を開発し，県で採穂園を造成し，ミニチュア採穂園の造成にも着手し普及に努めているところです。今回花粉の少ないスギ10品種を新たに開発したことにより，少花粉種苗の普及に弾みが付くと期待されます。

また，マツノザイセンチュウ抵抗性品種は検定結果で合格したアカマツ1クローンが認定されたことにより，東北育種基本区の抵抗性品種はアカマツ25，クロマツ9となりました。

2. 新たに開発したスギ10品種の育成の経過等

西部育種区の5品種は上小阿仁107，仙北1，雄勝3，雄勝13，高田1で，育種場が奥羽増殖保存園で実施した育種素材保存園（集植所）での6回，交配園での3回の自然着花の調査結果と，秋田県が採穂園で実施した3回の自然着花調査をもとに花粉の少ない品種として選定しました。

東部育種区の5品種は増川6，黒石6，水沢6，玉造8，宮城3で，東北育種場の育種素材保存園での3回の自然着花の調査結果と，岩手県が7箇所の採穂園で延べ13回実施した自然着花の調査結果をもとに選定しました。

これらの選定した品種は既認定の花粉の少ないスギ品種と同程度もしくはより少ない着花量で，かつ，精英樹の中でも林業上の特性が優れているもので，雄勝3は雪害抵抗性の推奨品種，水沢6は材質の推奨品種，玉造8は寒害抵抗性の推奨品種にもなっています。

3. 新たに開発した抵抗性マツの育成の経過等

マツノザイセンチュウ抵抗性新潟（村上）アカマツ6号は，新潟県が候補木を選抜し，新潟県森林研究所が実施した一次検定の結果，合格木となったものを，東北育種場がつぎ木苗を用いて二次検定を実施した結果合格し，平成19年に新品種として認定されました。



少花粉スギ品種増川6 少花粉スギ品種雄勝13
（全景と樹幹上部） （採種木と枝）



接種3ヶ月後の新潟（村上）アカマツ6号（赤枠の中）

4. 新品種の今後の活用

花粉の少ないスギ品種はミニチュア採穂園及び採穂園用として管内の各県で，また抵抗性アカマツは採穂園用に東北地方やその他の日本海側で活用できるように増殖に努めるとともに，利用しやすいように特性情報を提供していきます。

（東北育種場 育種課 半田孝俊）

関西育種基本区における新品種の開発

1. はじめに

太平洋側のみならず日本海側でもマツ枯れ被害が深刻化している関西育種基本区では、同地域のザイセンチュウ抵抗性マツ品種の開発が強く要請されているところです。また、京阪神の大都市圏では、社会問題となった「スギ花粉症」について、品種開発による対策に関心が高まりつつあります。このような背景のもと、平成19年度は関西育種場が関係府県と連携して継続的に取り組んできた成果として、マツノザイセンチュウ抵抗性マツ26品種と花粉の少ないヒノキ（少花粉ヒノキ）22品種を開発しました。ここでは、これらの新たに開発した品種の概要を紹介します。

2. マツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発

平成19年度に新たに開発した抵抗性マツ品種は、日本海側の京都府で選抜したアカマツ24品種、鳥取県から選抜したクロマツ2品種です。これらの抵抗性マツは、いずれも候補木から採種した実生苗にザイセンチュウを人工接種して、生き残った苗をクローン増殖して再度人工接種検定を行って抵抗性を確かめたものです。

これで関西育種基本区における日本海側の抵抗性アカマツは39品種、クロマツでは4品種となります。今後とも関西育種場では日本海側の抵抗性マツ種苗の生産・普及に向けて品種開発を進めて行くこととしています。



苗畑でのザイセンチュウ人工接種二次検定

3. 花粉の少ないヒノキ品種の開発

「花粉症対策」品種については、関西育種場と府県で継続的に収集したヒノキの雄花着花性のデータをもとに、新たに22品種の花粉の少ないヒノキを開発しました。これらの品種は、関西育種基本区を近畿・瀬戸内、日本海西部・東部、四国北部・南部の3ブロックに分けて、それぞれの地区において2箇所以上で雄花着花性を調べたクローンを対象にほとんど雄花を着けない精英樹を選定しました。

関西育種基本区では、これまでの花粉の少ないスギ品種に次いで、ヒノキについても採穂園や採種園に用いるクローンが明らかにされたこととなり、花粉症対策に幅広く対応できる体制が整いました。

4. 新たに開発した品種の活用

関西育種場では、開発した品種の利用を図ることを目的として、育種技術の講習会や現地での技術指導の取り組みを強化しています。今後とも、関係府県の要望に沿った内容で育種技術講習会を開催し、現地での技術指導を行って、これまでに開発した品種の適切かつ効果的な普及に努めます。



新見署10号：花粉の少ないヒノキ

普通のヒノキ

花粉の少ないヒノキ品種の一例

(関西育種場 育種課 栗延晋)

九州育種基本区における少花粉ヒノキ品種の開発

1. 概要

九州育種場では、九州各県の関係機関と連携して、平成19年度に花粉の少ないヒノキ（少花粉ヒノキ）17品種を開発しました。これらは、雄花の自然着花が特に少なく、花粉症対策品種として優れているうえ、成長等に優れた精英樹から選抜されていることから、林業用品種としても適しています。

2. 新品種の育成の経過

九州育種場においては、平成11年から平成19年の9年間にわたり、九州育種場構内の交配園及び育種素材保存園に植栽されている九州育種基本区選抜の精英樹184クローンについて、自然着花とジベレリン処理による雄花着花性を調査しました。調査は、目視による5段階の指数調査（1：着花が全くないかわずか、5：雄花の着生範囲が広く着生量が非常に多い、2～4はその中間。）としました。その際には、樹冠を至近距離から観察することとし、樹高が高いものについては自走式昇降機（通称：フライヤー）に調査者が搭乗して観察する等、正確なデータの収集に努めました。これらのデータは、自然着花・ジベレリン処理の処理区ごと、クローンごとに9年分を平均して、処理区ごとのクローンの評価値としました。また、県の採種園等におけるヒノキ精英樹の雄花着花量のデータについてもあわせて分析しました。処理区ごとクローンごとに最小二乗推定値を計算して、評価値としました。

そして、当场や県の採種園での複数回の調査において、自然着花でもジベレリン処理による人工着花でも雄花着生量が少なく、検定林における成長や形状等に問題が無いクローンから、各県の意見を伺ったうえで、最終的に17クローンを花粉の少ないヒノキ品種として選定しました(図-1)。これらの中にはさし木発根性が高いものも多く含まれています。

新たに開発した品種は、九州各県の管理する採種園や採穂園の造成・改良用等の原種として配布することとしています。

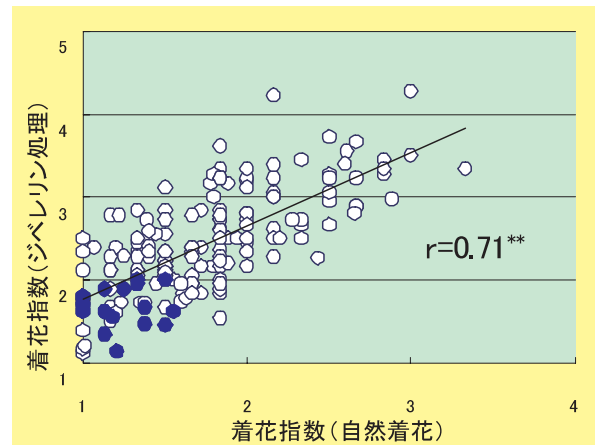


図-1 九州育種場における精英樹クローンごとの自然着花とジベレリン処理での着花指数
(●：少花粉品種として選定した精英樹クローン)



少花粉ヒノキ品種 阿蘇11号(左)とその枝(右上), 右下は一般のヒノキで、雄花着生量が多い

(九州育種場 育種課 星比呂志)

シリーズ 採種(穂)園の経営 (3)

ヒノキ科の着花促進

1. はじめに

採種園は種子を効率よく安定的に供給するため、人工的に管理しやすいように仕立てた林です。多くのものは、林業種苗法での育種母樹林に指定されています。これまでに林木育種技術ニュースを始めとして、各育種場が発行する情報誌にも採種園に関する資料が数多く出されています。

テーマは経営ということで第3回目となった今回は、ヒノキ科に有効とされるジベレリンペーストを取り上げ紹介します。また、着花促進に関しては、これまでの林木育種技術ニュース18・19号にも掲載されているので参考にしてください。

2. なぜ、ヒノキ科の着花促進か

林木育種センター（以下「センター」という。）では、これまで花粉の少ないスギ（少花粉スギ）を開発してきました。それに伴い都府県や林野庁などから少しでも早い普及ということで、東北地方で行われていたミニチュア採種園をモデルとして、現在多くの都府県が花粉の少ないスギ採種園の造成に取り組んでいるところです。ところが、花粉症問題はスギばかりではありません。スギ花粉の飛散が終わる頃、ヒノキの花粉が飛散し始めます。一般的にスギ花粉症の人はヒノキに対しても症状が出るといわれています。センターでは、平成18年度に少花粉ヒノキ16品種を公表しました。また、平成19年度には、関西や九州地方でも少花粉ヒノキ品種が公表されています。センターでは、各都府県からのそれらの原種の配布要望に対応するため増殖作業を行っています。ヒノキについては、CMC団子を使った埋め込み式が主流ですが、ミニチュア型のヒノキについてはダメージが大きいばかりでなく、樹幹を痛めてしまうために風などによって折れてしまう可能性もあります。そのため、樹幹を痛めず最も効果のある方法として、従来のジベレリン粉剤ではなくジベレリンペーストを利用した着花促進について取り組んでいます。

3. ジベレリンペーストは事業用では使えません

ジベレリンペーストの使用については、農薬取締法によりラベルに記載されていない樹木に使用することは禁止されています。ただし、試験研究用であれば例外となっており、センターや各育種場及び一部の県において試験的ではありますが試用しています。成果については、良い結果が得られており、特にヒバへの効果は優れていると思われます。そのため、発売元と連携をして、ジベレリンペーストが事業用としてヒノキに使用できるようにするためにデータを集めています。ペーストのヒノキへの使用がラベルに早く記載されるよう、発売元、林木育種センター及び関係県で協力していくこととしています。

4. ペーストの利用方法と塗布の方法

写真1は、現在利用している用具です。①は薬剤、②は芽接ぎナイフ、③はシリンジ（1ml）、④はマイナスドライバーです。当初の試験では従来のCMC団子(林木育種技術ニュースNo.19参照)方式でナイフにより表皮を剥いてペーストを塗布した後、テープで締める作業でした。写真2が剥皮をしているところです。この方法では、作業効率が悪いことや、今後、ヒノキの幼齢時の採種木に対して作業を行う場合に、母材に係る負担が大きくなることが考えられます。



写真1 薬剤と用具



写真2 表皮を剥離した枝

そのため、今後の使用方法を考慮して、新たな作業方法を模索しました。その方法が、写真1の②～④の道具を利用した方法です。



写真3 新たな塗布の方法

写真3では十徳ナイフ（ナイフやドライバーなどがセットになったアウトドア用の道具）を利用していますが、芽接ぎナイフと同じ要領となります。ナイフで切れ目を入れ、ヘラの部分で表皮を開きシリリングに入れたペーストを注入するといった流れです。この場合であれば、表皮を指で押すだけでテープ等のカバーをする作業が省けます。写真3は樹幹に行った状況ですが、枝に行う場合は下側に同様の作業を行うことで、雨水の侵入を防ぐことが可能です。傷口が小さいことやナイフでのカット作業の軽減及びテープの巻き付け省略などによる作業量の軽減が見込まれます。なお、マイナスドライバーの利用方法は、先をグラインダー等で研磨し鋭利にすることによって、カットと差し込みが同時にできます。

5. 結果（中間報告）

写真4は、センター内にあるヒバの着花状況です。数十本ある枝の一本に塗布しましたが、塗布した枝のみに着花が見られます。7本中3本を選んで同様の試験を行いました。結果は塗布した枝のみに雌花の着花が認められました。また、写真4の中に黄色の点状に見えるのは雄花の跡です。



写真4 ヒバの着花状況

図1は、着花の5段階指数での評価結果です。ヒノキ精英樹に関しては、地域による豊凶差がありましたが、ペーストの使用について有為な効果の差が出ています。ヒバに関しては、ペーストを使用しない場合は着花指数は1（ほとんど着花なし）となっています。（なお、薬害調査ではペーストの量を1.5倍にしています。）

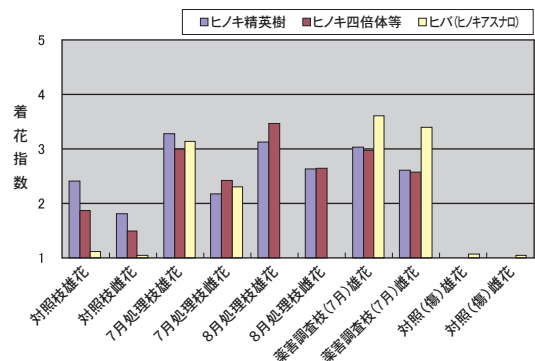


図1 樹種ごとの着花試験結果（5段階指数評価）

最後に、センターでは、採種（穂）園の総合的な技術指導を講習会等で行っています。マイクロカッティングや新たな着花促進法などの技術的な指導を可能な限り行うこととしています。要望等があればそれぞれの地域のセンター又は各育種場にご相談下さい。

（林木育種センター 指導課 植田守）

平成19年度に開発した新品種について

当センターでは、関係府県と連携して、無花粉（雄性不稔）スギ品種1品種、花粉の少ないスギ品種10品種、花粉の少ないヒノキ品種39品種、マツノザイセンチュウ抵抗性品種30品種（アカマツ28品種及びクロマツ2品種）の合計80品種を平成19年度新たに開発しました。

○無花粉（雄性不稔）スギ品種

育種基本区	No.	選抜地	品 種 名
関 西	1	三重県	スギ三重不稔(関西)1号

○花粉の少ないスギ品種

育種基本区	No.	選抜地	品 種 名
東北	1	青森県	増川6号
	2	青森県	黒石6号
	3	岩手県	水沢6号
	4	宮城県	玉造8号
	5	宮城県	宮城3号
	6	秋田県	上小阿仁107号
	7	秋田県	仙北1号
	8	秋田県	雄勝3号
	9	秋田県	雄勝13号
	10	新潟県	高田1号

○花粉の少ないヒノキ品種

育種基本区	No.	選抜地	品 種 名	育種基本区	No.	選抜地	品 種 名
関 西	1	三重県	名賀3	九州	23	福岡県	浮羽14号
	2	三重県	度会4号		24	福岡県	遠賀1号
	3	兵庫県	水上1号		25	佐賀県	藤津3号
	4	兵庫県	多可6号		26	佐賀県	藤津4号
	5	兵庫県	美方1号		27	佐賀県	唐津1号
	6	岡山県	英田1号		28	長崎県	南高来2号
	7	岡山県	真庭1号		29	長崎県	南高来10号
	8	岡山県	真庭2号		30	熊本県	阿蘇3号
	9	岡山県	真庭3号		31	熊本県	阿蘇6号
	10	岡山県	真庭7号		32	熊本県	阿蘇11号
	11	岡山県	真庭9号		33	大分県	中津10号
	12	岡山県	新見署7号		34	宮崎県	東臼杵3号
	13	岡山県	新見署10号		35	宮崎県	北諸県2号
	14	広島県	賀茂1号		36	鹿児島県	始良4号
	15	鳥取県	鳥取署102号		37	鹿児島県	始良21号
	16	鳥取県	日野5号		38	鹿児島県	始良29号
	17	徳島県	海部12号		39	鹿児島県	始良45号
	18	愛媛県	西条1号				
	19	高知県	大正1号				
	20	高知県	大正2号				
	21	高知県	川崎1号				
	22	高知県	窪川1号				

○マツノザイセンチュウ抵抗性品種（アカマツ）

育種基本区	No.	選抜地	品 種 名
東北	1	新潟県	マツノザイセンチュウ抵抗性 新潟(村上)アカマツ6号
関 東	2	茨城県	マツノザイセンチュウ抵抗性 茨城(内原)アカマツ2号
	3	茨城県	マツノザイセンチュウ抵抗性 茨城(内原)アカマツ3号
	4	茨城県	マツノザイセンチュウ抵抗性 茨城(那珂)アカマツ422号
関 西	5	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ1号
	6	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ2号
	7	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ4号
	8	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ5号
	9	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ7号
	10	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ8号
	11	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ12号
	12	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ14号
	13	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ16号
	14	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ20号
	15	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ21号
	16	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ23号
	17	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ25号
	18	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ26号
	19	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ27号
	20	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ28号
	21	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ29号
	22	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ30号
	23	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ31号
	24	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ33号
	25	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ34号
	26	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(丹波)アカマツ35号
	27	京都府	マツノザイセンチュウ抵抗性 京都(日吉)アカマツ1号
	28	鳥取県	マツノザイセンチュウ抵抗性 鳥取(気高)アカマツ1号

○マツノザイセンチュウ抵抗性品種（クロマツ）

育種基本区	No.	選抜地	品 種 名
関 西	1	鳥取県	マツノザイセンチュウ抵抗性 鳥取(鳥取)クロマツ7号
	2	鳥取県	マツノザイセンチュウ抵抗性 鳥取(鳥取)クロマツ13号