

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月31日現在

機関番号：82105

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21580193

研究課題名（和文） 松枯れに強いマツの抵抗性に関する遺伝資源量と地理的変異の推定

研究課題名（英文） Estimation of the genetic resources and geographical variation of Japanese pine to pine wilt disease

研究代表者

倉本 哲嗣（KURAMOTO NORITSUGU）

独立行政法人森林総合研究所・林木育種センター・育種調査役

研究者番号：30370860

研究成果の概要（和文）：マツ材線虫病に強いマツを開発するための基礎情報を得るため、九州地域のマツの持つ抵抗性とマツノザイセンチュウの病原力を検証した。九州各地のマツ林からの実生苗に対してマツのザイセンチュウを接種したところ、平均生存率は16%（8～36%）で、かつ生存率は地域によって異なっていた。また過去の結果と同様の傾向で、マツ林で抵抗性が異なることが示唆された。さらにマツノザイセンチュウの病原力の検証を抵抗性マツ人工交配家系で行ったところ、抵抗性の高いマツ実生苗は比較的強い病原力を持つマツノザイセンチュウ系統でも高い生存率であった。

研究成果の概要（英文）：For developing the resistant pines to pine wilt disease, we have attempted to clarify the difference between the resistance to the pine wilt disease of pine in Kyushu region as well as the diversity of virulence of the pine wood nematode of that region. After inoculation tests, the average survival rate of pine seedlings collected from Kyushu region were around 16% (8 to 36%). The survival rate was different depending on the region. And the results showed a similar trend of the past. This result was suggested that the resistance ability of pine to that disease was different by the regional pine forest. The pine seedlings derived from higher resistant ability had a higher survival rates in the pine wood nematode strains with relatively strong virulence. This result suggested that using seedlings derived from high resistance varieties reduce the damage of pine wilt disease.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
総計	3,800,000	1,140,000	4,940,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：森林学・森林科学

キーワード：クロマツ、マツノザイセンチュウ、抵抗性

1. 研究開始当初の背景

マツは、建築用材生産や林産物生産等の点で利用価値が高い。クロマツは、海岸防砂

林・防潮林として優れた樹種であり、農作物の塩害や飛砂による住環境保全等に役立つ。一方アカマツは、優れた材質を持った材の生

産が可能である。しかし、この有用樹木であるクロマツ・アカマツは、1970年代頃からマツ材線虫病が蔓延したことにより、大規模な枯死・消滅が発生した。その対策としてマツ材線虫病に強い抵抗性マツが、クロマツで15品種、アカマツで92品種（以後抵抗性マツとする）開発され、現在これらを母樹として実生後代を育苗し、被害地に再造林されている。

しかし、少数の抵抗性マツ由来の実生が日本各地に植栽されていることから、マツの多様性が非常に小さく、後代での遺伝的劣化やマツ材線虫病のホストレウス化で抵抗性を失ってしまう可能性があること、樹木集団が健全に存続していくため必要な遺伝的多様性が失われる可能性があること、また、野外での様々な病原力を持つマツノザイセンチュウ系統に対する抵抗性が確実に保証できない可能性があるなどの問題が存在している。さらに、マツおよびマツノザイセンチュウの系統間での交互作用等が明らかでなく、各地のマツの抵抗性およびマツノザイセンチュウの病害性について、宿主であるマツについて人工交配家系を用いることで遺伝的な要因を均一化し、各地のマツノザイセンチュウの病害性について明確に判断することが必要である。

2. 研究の目的

九州地域のマツ林の持つマツ材線虫病に対する抵抗性に関する多様性の把握と、実際に九州各地に存在する様々なマツノザイセンチュウ系統の病原性について把握する。

3. 研究の方法

(1) 九州地域のマツ林の持つマツ材線虫病に対する抵抗性に関する多様性の把握

九州各地の10箇所のマツ林から種子を採取し、母樹ごとに48本ずつ実生苗の系統を育苗し、それらに対して抵抗性マツ苗の生産時の接種検定に使用されているマツノザイセンチュウ系統（島原個体群）を1本あたり5000頭接種した。接種は改良剥皮法で行った。

接種8週後の生存率から九州各地のマツ林の有するマツノザイセンチュウに対する抵抗性の差異を検証する。

(2) 九州地域に存在するマツノザイセンチュウ系統の抵抗性マツに対する病原力の検証

マツ材線虫病の被害が著しい九州地域の現存するマツ林から収集したマツノザイセンチュウ14系統（以後野外からの線虫系統とする）を、宿主であるマツの遺伝的要因を均一化したクロマツの人工交配家系に対して接種し、生存率によって各線虫系統の病原力を評価する。

野外からの線虫系統のマツ苗に対する接種条件は、改良剥皮法によりマツ苗1本あたり5000頭とした。なお、クロマツの人工交配家系は実生後代のマツノザイセンチュウに対する抵抗性の5段階評価（1がもっとも弱く、5がもっとも強い）から、抵抗性評価1、2間の人工交配家系（以後低抵抗性グループとする）、抵抗性評価2～4間の人工交配家系（以後中抵抗性グループとする）、抵抗性評価4以上間の人工交配家系（以後高抵抗性グループとする）の3グループに対して、野外からの線虫系統を接種し、接種後8週目の生存率を解析に使用した。

解析は分散分析による抵抗性グループ間の生存率の差の検証、および線虫系統がもたらす生存率の順位の変動を検証した。

4. 研究成果

(1) 各地のマツ林のマツ材線虫病に対する抵抗性

九州各地の10箇所のマツ林から採種した実生苗合計138系統に対してマツノザイセンチュウ（島原個体群）を接種（以後接種検定とする）したところ、生存率の平均は16%（8～36%）であった。分散分析によってマツ林間で生存率の差を検証したところ、統計的有意差は認められなかった。しかし、カイ二乗検定で種子を採取した地域別に実生苗系統の生存率の頻度を検証したところ、地域で生存率の頻度が異なっていた。

次に、佐賀県と宮崎県、福岡県と長崎県で今回試験に使用した種子を収集したマツ林について、接種検定後の平均生存率等を過去に行ったマツノザイセンチュウ抵抗性品種を開発する際に行った接種検定の結果と共に検証した。その結果、平均生存率は今回及び過去の接種検定の結果共に統計的有意差は認められず、かつ佐賀県>宮崎県、福岡県>長崎県となり、各地域のマツ林が持つマツ材線虫病に対する抵抗性の強弱には順位が存在する可能性を示唆する結果であった。

以上の結果は、野外に存在するマツ林でのマツ材線虫病抵抗性遺伝子を有する個体の頻度が異なる可能性を示唆するものであった。

(2) 九州地域に存在するマツノザイセンチュウ系統の抵抗性マツに対する病原力の検証

野外からの線虫系統をマツの抵抗性グループ別に接種したところ、接種後8週目の生存率は、低抵抗性グループでは平均生存率が42%（16%～89%）、高抵抗性グループでは平均生存率が81%（56%～100%）となった。また、分散分析の結果、弱および中の抵抗性グループの生存率は統計的な有意差はないが、高抵抗性グループは弱および中抵抗性グ

- ② 松永孝治、大平峰子、倉本哲嗣、倉原雄二、武津英太郎、千吉良治、高橋誠 (2011) 追加選抜したマツザイセンチュウ抵抗性クロマツの自然受粉家系の抵抗性評価、九州森林学会第 67 回研究発表会、2011 年 10 月 29 日、鹿児島大学(鹿児島市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

倉本 哲嗣 (KURAMOTO NORITSUGU)
独立行政法人森林総合研究所・林木育種センター・育種調査役
研究者番号：30370860

(2) 研究分担者

大平 峰子 (OHIRA MINEKO)
独立行政法人森林総合研究所・林木育種センター・主任研究員
研究者番号：40370861