

氏 名 (本 国 籍)	三宅 律幸 (愛知県)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第 6 4 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 2 7 年 3 月 1 3 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 3 条第 1 項該当
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物環境科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学 位 論 文 題 目	高温生育性 <i>Pythium</i> 属菌による病害の発生生態の解 明および防除法の開発
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 准教授 須 賀 晴 久 副査 岐阜大学 教 授 景 山 幸 二 副査 静岡大学 教 授 糠 谷 明

論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究では、花き及び野菜生産施設で主に夏期に発生している高温生育性 *Pythium* 属菌による病害の原因菌種を明らかにし、温度・病原菌濃度・肥培管理が発病に与える影響を調べるとともに亜リン酸カリウムを用いた防除方法を開発した。さらに病原菌の伝染経路を解明するために、Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) 法を用いた簡易検出法を開発した。

施設で栽培される愛知県の主要な鉢花であるウツギ、ポインセチアとマイナー作物であるショクヨウホオズキにおいて新規に発生した病害の病原菌種を同定した。その結果、ウツギに発生した立枯病の病原菌は *Pythium myriotylum* であることが明らかになった。ポインセチアの根腐病については 2 種の *Pythium* 属菌が病原菌として報告されていたが、新たに *Pythium helicoides* と *P. myriotylum* も病原菌であることが明らかになった。ショクヨウホオズキに発生した立枯病の病原菌は *P. aphanidermatum* であったことが判明したが、*P. helicoides* と *P. myriotylum* の接種で *P. aphanidermatum* と同様の病徴が見られたことから、それら 3 つの高温生育性 *Pythium* 属菌種すべてが病原となる可能性が示唆された。

温度・病原菌密度・肥培管理がポインセチア根腐病の発病に与える影響を調べた結果、温度と病原菌密度については、高温生育性 *Pythium* 属 3 菌種とも温度が高くなると病原菌密度が低い場合でも発病が高まった。温度と液体肥料の施用量については、

高温・高施肥量の場合に被害がより顕著になった。また、液体肥料と緩効性固形肥料の組み合わせの影響についても調べたところ、液体肥料のみよりも液体肥料に緩効性固形肥料を追加施用した場合に発病株率および発病度が高くなった。これらのことから肥培管理は発病制御に重要な要素であることが明らかになった。

亜リン酸カリウムがショックヨウホオズキ立枯病の発病抑制に及ぼす効果について調査した。その結果、亜リン酸カリウムは高温生育性 *Pythium* 属 3 菌種のいずれに対しても菌糸生育抑制効果と遊走子形成阻害効果を示したことから、病原菌の感染に先立って予防的に亜リン酸カリウムを処理することで高い防除効果が得られると考えられた。

病害防除には病害の早期診断や病原菌の伝染経路の解明が重要である。そこで、農業現場では簡易・迅速・正確に病原菌を検出するための方法が求められている。本研究では LAMP 法と、エゴマ種子による病原菌捕捉法（ベイト法）およびメンブレンフィルターに原水や培養液中の病原菌を集めるメンブレン法を組み合わせることで *P. aphanidermatum*、*P. helicoides*、*P. myriotylum* それぞれを簡易・迅速・正確に検出する方法を開発した。さらに、これらの簡易検出法で発病株の診断、栽培施設内外の土壌、培養土、鉢土の安全性診断、培養液のモニタリング調査を行うことで、その有効性を実証した。

以上のように本研究では愛知県のウツギ、ポインセチア、ショックヨウホオズキに新たに発生した病害の病原菌種を同定し、温度・病原菌密度・肥培管理がポインセチア根腐病の発病に及ぼす影響を明らかにするとともに、亜リン酸カリウムが高温生育性 *Pythium* 属 3 菌種の生育抑制効果を持つことを示した。さらにそれら 3 菌種それぞれについて、LAMP 法とベイト法あるいはメンブレン法を組み合わせた簡易検出法を開発し、農業現場で利用してその有効性を実証した。

審 査 結 果 の 要 旨

本研究では、花き及び野菜生産施設で主に夏期に発生している高温生育性 *Pythium* 属菌による病害の原因菌種を明らかにし、温度・病原菌濃度・肥培管理が発病に与える影響を調べるとともに亜リン酸カリウムを用いた防除方法を開発した。さらに病原菌の伝染経路を解明するために、Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) 法を用いた簡易検出法を開発した。

施設で栽培される愛知県の主要な鉢花であるウツギ、ポインセチアとマイナー作物であるショックヨウホオズキにおいて新規に発生した病害の病原菌種を同定した。その結果、ウツギに発生した立枯病の病原菌は *Pythium myriotylum* であることが明らかになった。ポインセチアの根腐病については 2 種の *Pythium* 属菌が病原菌として報告されていたが、新たに *Pythium helicoides* と *P. myriotylum* も病原菌であることが明らかになった。ショックヨウホオズキに発生した立枯病の病原菌は *P. aphanidermatum* であったことが判明したが、*P. helicoides* と *P. myriotylum* の接種で *P. aphanidermatum* と同様の

病徴が見られたことから、それら3つの高温生育性 *Pythium* 属菌種すべてが病原となる可能性が示唆された。

温度・病原菌密度・肥培管理がポインセチア根腐病の発病に与える影響を調べた結果、温度と病原菌密度については、高温生育性 *Pythium* 属3菌種とも温度が高くなると病原菌密度が低い場合でも発病が高まった。温度と液体肥料の施用量については、高温・高施肥量の場合に被害がより顕著になった。また、液体肥料と緩効性固形肥料の組み合わせの影響についても調べたところ、液体肥料のみよりも液体肥料に緩効性固形肥料を追加施用した場合に発病株率および発病度が高くなった。これらのことから肥培管理は発病制御に重要な要素であることが明らかになった。

亜リン酸カリウムがシヨクヨウホオズキ立枯病の発病抑制に及ぼす効果について調査した。その結果、亜リン酸カリウムは高温生育性 *Pythium* 属3菌種のいずれに対しても菌糸生育抑制効果と遊走子形成阻害効果を示したことから、病原菌の感染に先立って予防的に亜リン酸カリウムを処理することで高い防除効果が得られると考えられた。

病害防除には病害の早期診断や病原菌の伝染経路の解明が重要である。そこで、農業現場では簡易・迅速・正確に病原菌を検出するための方法が求められている。本研究では LAMP 法と、エゴマ種子による病原菌捕捉法（ベイト法）およびメンブレンフィルターに原水や培養液中の病原菌を集めるメンブレン法を組み合わせることで *P. aphanidermatum*、*P. helicoides*、*P. myriotylum* それぞれを簡易・迅速・正確に検出する方法を開発した。さらに、これらの簡易検出法で発病株の診断、栽培施設内外の土壌、培養土、鉢土の安全性診断、培養液のモニタリング調査を行うことで、その有効性を実証した。

以上のように本研究では愛知県のウツギ、ポインセチア、シヨクヨウホオズキに新たに発生した病害の病原菌種を同定し、温度・病原菌密度・肥培管理がポインセチア根腐病の発病に及ぼす影響を明らかにするとともに、亜リン酸カリウムが高温生育性 *Pythium* 属3菌種の生育抑制効果を持つことを示した。さらにそれら3菌種それぞれについて、LAMP 法とベイト法あるいはメンブレン法を組み合わせた簡易検出法を開発し、農業現場で利用してその有効性を実証した。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

基礎となる学術論文

1. Miyake, N., Nagai, H., Kageyama, K.: Wilt and root rot of poinsettia caused by three high-temperature-tolerant *Pythium* species in ebb-and-flow irrigation systems. J. Gen. Plant Pathol. 80:479-489, 2014.
2. Miyake, N., Nagai, H., Kato, S., Matsusaki, M., Ishikawa, H., Kageyama K.: Detection and suppression with phosphonate of damping-off caused by *Pythium aphanidermatum* in Cape gooseberry. J. Gen. Plant Pathol. (In press)