

氏 名 (本国籍)	渡 辺 秀 樹 (岐阜県)
主 指 導 教 員 名	岐阜大学 教授 景 山 幸 二
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第534号
学 位 授 与 年 月 日	平成22年3月15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	<i>Pythium</i> および <i>Phytophthora</i> 属菌による花き病害 の総合診断に関する研究
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 教授 福 井 博 一 副査 岐阜大学 教授 景 山 幸 二 副査 静岡大学 教授 糠 谷 明 副査 信州大学 准教授 山 田 明 義

論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究では、花き生産施設で発生している水媒伝染性 *Pythium* 属菌や *Phytophthora* 属菌による病害の原因を明らかにするとともに、病原菌の検出手法を開発し、その伝染経路を解明することにより従来の発病原因診断に加え伝染経路診断の重要性を示すことを目的とした。

はじめに、岐阜県内の鉢花生産施設で新規に発生が認められた5品目6種類の被害の原因について調べた。カラコエの根茎腐敗症状については、*P. myriotylum* および *P. helicoides* による病害であることを明らかにし、本病を根腐病とした。また、カラコエ疫病菌は、これまで種が不明であったが、分子生物学的手法を用いて、*Ph. nicotianae* であることを明らかにした。ポインセチアの根腐症状については、*P. aphanidermatum* が原因であることを明らかにし、病名を根腐病とした。ゼラニウムの茎腐症状については、*P. irregulare complex* が原因であることを明らかにし、本病を茎腐病とした。ミニバラおよびポットマムの根腐症状について、それぞれ1種の *Phytophthora* 属菌が原因であることを明らかにし、疫病の新たな病原とした。両分離菌はとも形態的にも分子系統学的にも新種の可能性が考えられた。

次に水耕養液や土壌からの水媒伝染性病原菌の検出法について検討した。養液からの検出には、捕捉法およびメンブレンフィルター法を用いた。近年発生が増加傾向にある高温性の *P. helicoides*、*P. aphanidermatum* および *P. myriotylum* について、ベントグラス葉を用いた捕捉法と *Pythium* 選択培地による38°Cでの高温培養により特異的に分離でき、現地施設において実用性を確認した。高温性以外の *Pythium* 属菌や *Phytophthora* 属菌については、養液を0.5µmのメンブレンフィルターでろ過し、メンブレンからDNAを抽出して種特異プライマーを用いたPCRを行うことにより検出が可能となった。さらに、土壌から *P. helicoides* および *P. irregulare* を検出するためエゴマ種子を用いた捕捉法を開発した。

岐阜県内で発生している水媒伝染性病害の3事例について、その発生生態と伝染経路を調べた。バラ根腐病の事例では、購入培土から病原菌が分離されたことから、第一次伝染源の一つとして培土により病原菌が施設内に侵入した可能性が考えられた。また、循環養液のモニタリング調査の結果、前年に感染した潜在感染株の施設内への再搬入によって循環養液中の病原菌密度が高まり、新たな苗へ感染して伝染環が形成されている可能性が示唆された。カランコエ根腐病の事例では、循環養液中には年間を通じて病原菌が存在していることやプールベンチおよび資材に付着した培土残さが高密度で病原菌に汚染していることが明らかとなり、汚染資材を通じて新たな苗へ病原菌が伝染し、さらに循環養液を通じて施設全体へ伝染している可能性が考えられた。ゼラニウム茎腐病の事例では、培土および施設周囲の土壌が病原菌に汚染しており、伝染源になっていると考えられた。別の施設では、本菌は同一施設内の別品目にも感染し、これらを通じて施設内を経年伝染している可能性が考えられた。

これらの結果から、鉢物の底面給水栽培施設においては、培土や苗を通じて施設内へ病原菌が侵入するリスクが高いことが明らかになった。また、施設内に侵入した病原菌は、潜在感染苗や輸出品目などを通じて施設内を経年伝染する可能性があること、出荷後のベンチや資材の洗浄が不十分な場合は、それによって新たな苗へ伝染するリスクが高いことが明らかになった。これらの診断は、伝染環を遮断するためには、施設の利用体系や組み合わせ品目の選定、ほ場衛生に注意する必要がある、これにより防除の効率化が可能となることを示唆している。

本研究により、植物病害防除に繋がる一歩進んだ診断として、従来の病害の原因菌診断に加え、生産施設の安全性診断・第二次伝染経路診断という総合的な診断の必要性を実証することができた。

審 査 結 果 の 要 旨

本研究では、花き生産施設で発生している水媒伝染性 *Pythium* 属菌や *Phytophthora* 属菌による病害の原因を明らかにするとともに、病原菌の検出手法を開発し、その伝染経路を明らかにすることにより従来の発病原因診断に加え伝染経路診断の重要性を示すことを目的とした。

はじめに、岐阜県内の鉢花生産施設で新規に発生が認められた5品目6種類の被害の原因について調べた。カランコエの根茎腐敗症状について、*P. myriotylum* および *P. helicoides* による病害であることを明らかにし、本病を根腐病とした。また、カランコエ疫病菌は、これまで種が不明であったが、分子生物学的手法を用いて、*Ph. nicotianae* であることを明らかにした。ポインセチアの根腐症状については、*P. aphanidermatum* が原因であることを明らかにし、病名を根腐病とした。ゼラニウムの茎腐症状については、*P. irregulare complex* が原因であることを明らかにし、本病を茎腐病とした。ミニバラおよびポットマムの根腐症状について、それぞれ1種の *Phytophthora* 属菌が原因であることを明らかにし、疫病の新たな病原とした。両分離菌はとも形態的にも分子系統学的にも新種の可能性が考えられた。

次に水耕養液や土壌からの水媒伝染性病原菌の検出法について検討した。養液からの検出には、捕捉法およびメンブレンフィルター法を用いた。近年発生が増加傾向にある高温性の *P. helicoides*、*P. aphanidermatum* および *P. myriotylum* について、ベントグラス葉を用いた捕捉法と *Pythium* 選択培地による38℃での高温培養により特異的に分離でき、現地施設において実用性を確認した。高温性以外の *Pythium* 属菌や *Phytophthora* 属菌については、養液を0.5μmのメンブレンフィルターでろ過し、メン

ブレンからDNAを抽出して種特異プライマーを用いたPCRを行うことにより検出が可能となった。さらに、土壌から *P. helicoides* および *P. irregulare* を検出するためエゴマ種子を用いた捕捉法を開発した。

岐阜県内で発生している水媒伝染性病害の3事例について、その発生生態と伝染経路を調べた。バラ根腐病の事例では、購入培土から病原菌が分離されたことから、第一次伝染源の一つとして培土により病原菌が施設内に侵入した可能性が考えられた。また、循環養液のモニタリング調査の結果、前年に感染した潜在感染株の施設内への再搬入によって循環養液中の病原菌密度が高まり、新たな苗へ感染して伝染環が形成されている可能性が示唆された。カランコエ根腐病の事例では、循環養液中には年間を通じて病原菌が存在していることやプールベンチおよび資材に付着した培土残さが高密度で病原菌に汚染していることが明らかとなり、汚染資材を通じて新たな苗へ病原菌が伝染し、さらに循環養液を通じて施設全体へ伝染している可能性が考えられた。ゼラニウム茎腐病の事例では、培土および施設周囲の土壌が病原菌に汚染しており、伝染源になっていると考えられた。別の施設では、本菌は同一施設内の別品目にも感染し、これらを通じて施設内を経年伝染している可能性が考えられた。これらの結果から、鉢物の底面給水栽培施設においては、培土や苗を通じて施設内へ病原菌が侵入するリスクが高いことが明らかになった。また、施設内に侵入した病原菌は、潜在感染苗や輸作品目などを通じて施設内を経年伝染する可能性があること、出荷後のベンチや資材の洗浄が不十分な場合は、それによって新たな苗へ伝染するリスクが高いことが明らかになった。これらの診断は、伝染環を遮断するためには、施設の利用体系や組み合わせ品目の選定、ほ場衛生に注意する必要がある、これにより防除の効率化が可能となることを示唆している。

本研究は、植物病害防除に繋がる一歩進んだ診断として、従来の病害の原因菌診断に加え、生産施設の安全性診断・第二次伝染経路診断という総合的な診断の必要性を実証した内容となっている。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のあるものとして認めた。

基礎となる学術論文

1. Watanabe, H., Taguchi, Y., Hyakumachi, M. and Kageyama, K. 2007. *Pythium* and *Phytophthora* species associated with root and stem rots of kalanchoe. J. Gen. Plant Pathol. 73(2) 81-88.
2. Watanabe, H., Kageyama, K., Taguchi, Y., Horinouchi, H. and Hyakumachi, M. 2009. Bait method to detect *Pythium* species that grow at high temperatures in hydroponic solutions. J. Gen. Plant Pathol. 74(6) 417-424.