

氏名	みやがわひさよし 宮川久義
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第2578号
学位授与の日付	平成17年9月26日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	イネもみ枯細菌病およびイネ苗立枯細菌病の発生生態と防除に関する研究
論文調査委員	(主査) 教授 奥野哲郎 教授 藤崎憲治 教授 遠藤 隆

論文内容の要旨

イネもみ枯細菌病は、病原細菌 *Burkholderia glumae* の感染により水稻の育苗時および出穂後のもみに発生する。一方、*Burkholderia plantarii* に起因するイネ苗立枯細菌病は育苗時に発生する病害である。これらの病害は、水稻栽培の阻害要因の1つとなる細菌病害である。水稻の箱育苗の普及とともに育苗時における両病害の発生とその被害が重要視されるようになった。特にイネ苗立枯細菌病では伝染経路について不明な点が多く、また薬剤耐性菌の出現や、減農薬指向の高まりとともに農薬を用いない防除法の開発が必要であった。

両病原細菌はともに *Burkholderia* 属の近縁細菌で、育苗時の病徴は類似し、防除対策も同じであることから、本論文では両病害の発生生態と防除対策を並行して研究した。

病原細菌の生態に関しては、第2章ではイネ苗立枯細菌病の近畿中国地域での初発生を確認し、第3章では両病原細菌のイネ科植物における寄主範囲を明らかにした。また、第4章ではもみ枯細菌病菌の一部菌株が紫色のコロニーを生じること、また、その培養条件を明らかにした。この菌株および培養法を用いると一種のマーカー菌として野外での本細菌の生態研究に利用可能である。第5章ではイネ苗立枯細菌病ではメンブランフィルターと選択培地を組み合わせた病原細菌の検出方法を考案し、本細菌の野外での動態を調査した。本法により山中のため池および水田の田面水に本細菌が浮遊していることを明らかにした。本細菌の水系からの検出は初めての知見である。本細菌は水際のイネ科雑草の根部に生存し、水中に浮遊拡散する。本病の伝染経路として、①育苗時に使用されるイネ科雑草の繁茂したため池あるいは小池の水から、②畦畔のイネ科雑草から風雨によって飛散した本細菌のイネ穂への感染の2つを明らかにした。

田面水については北海道から沖縄県まで離島を含む各地から本細菌を検出し、本細菌の普遍的分布を明らかにした。また、耕種的防除法への利用を目的に本細菌と親和性の低いグラウンドカバープランツを選抜した。

防除法の開発として、まず、両病害に対する抵抗性品種を外国種の中から探索したが、全く無発病の真性抵抗性品種は得られなかった(第6章)。現在、これらの病害の防除は化学農薬による種子消毒に依存しているが、本論文では近年の減農薬指向の高まりから、拮抗微生物による生物防除の研究を行った(第7章)。まず、もみ枯細菌病菌の培養中に生じる病原性が低下した変異株を用いたもみ枯細菌病の生物防除について調べた。変異株をもみ枯細菌病菌の30倍量以上混合してイネの穂に接種すると発病を顕著に抑制した。変異株を殺菌処理すると抑制効果が消滅した。同様の発病抑制効果はもみ枯細菌病(苗腐敗症)にも認められた。次に、種もみに普遍的に存在しているもみ枯細菌病菌の近縁細菌 *Burkholderia gladioli* を先ほどの変異株と同様にして処理すると、もみ枯細菌病(苗腐敗症)を顕著に抑制した。しかし、種もみ由来の *B. gladioli* は、いずれの菌株もイネの穂に病原性があり、そのままでは防除に利用できない。一方、フリージア由来の *B. gladioli* の培養中に偶発的に生じた非病原性株を見出した。この非病原性株は調査した23種類の作物全てに病原性を示さず、20回継代培養しても、元のままであった。この変異株は、もみ枯細菌病(もみ枯症と苗腐敗症)および苗立枯細菌病に高い防除効果を示した。苗立枯細菌病を対象に調査したところ、この変異株で処理すると、浸種中のもみにおける苗立枯細菌病菌の増殖を1/10から1/100程度に抑制した。苗立枯細菌病菌の産生する毒素(トロポロン)のもみおよび育苗土壌中の蓄積

量も大幅に抑制した。この非病原性株を民間企業において白色粉末の水和剤に製剤化した。浸種前にイネもみを本製剤に浸漬または湿粉衣処理すると、もみ枯細菌病および苗立枯細菌病は顕著に抑制された。

論文審査の結果の要旨

イネもみ枯細菌病は育苗時と出穂後に発生し、イネ苗立枯細菌病は育苗時に発生する病害である。水稻の箱育苗の普及とともに、育苗時に発生する両病害とその被害が重要視されるようになった。両病原細菌はともに *Burkholderia* 属の近縁細菌で、育苗時の病徴は類似し、防除対策も同じであることから、本論文では両病害の発生生態と防除対策を並行して研究した。発生生態研究では、両病原細菌の寄主範囲、もみ枯細菌病菌の特異的検出法、苗立枯細菌病菌の野外における動態と伝染経路を明らかにした。防除対策では、両病害に対する抵抗性品種の探索および拮抗微生物による生物防除について研究し、種々の知見を明らかにした。評価すべき点は以下の通りである。

1. メンブランフィルターと選択培地を利用した方法により、イネ苗立枯細菌病菌の野外における動態を明らかにした。特に、ため池水および水田の田面水中から本細菌を検出したことは全く新しい知見である。本法によりこれら水系中の細菌量の季節変化および本細菌の日本国内での普遍的分布を明らかにした。伝染経路として、ため池水からの直接感染および畦畔イネ科雑草からの伝染の2つの伝染経路を明らかにした。さらに、耕種の防除法への利用を目的に本細菌と親和性の低いグラウンドカバープランツを選抜した。
2. もみ枯細菌病菌の培養中に生じる病原性が低下した変異株はもみ枯細菌病の発生を顕著に抑制することを明らかにした。次に、種もみにもみ枯細菌病菌の近縁細菌の *Burkholderia gladioli* が普遍的に存在していることを明らかにし、それを前述の変異株と同様にして処理すると、もみ枯細菌病（苗腐敗症）を顕著に抑制することを明らかにした。
3. 種もみ由来の *B. gladioli* 菌株は、いずれもイネの穂に病原性があり、そのままでは生物防除に利用できない。しかし、フリージア由来の *B. gladioli* の培養中に偶発的に生じた非病原性株は、調査した作物全てに病原性を示さず、20回継代培養しても、非病原性であった。この非病原性株は、もみ枯細菌病（もみ枯症と苗腐敗症）および苗立枯細菌病に高い防除効果を示した。苗立枯細菌病を対象に調査したところ、この変異株で処理すると、浸種中のもみにおける苗立枯細菌病菌の増殖を1/10から1/100まで抑制した。また、苗立枯細菌病菌の産生する毒素（トロポロン）のもみおよび育苗土壌中の蓄積量も大幅に抑制した。この非病原性株を白色粉末の水和剤に製剤化し、浸種前に種もみを本水和剤で処理するともみ枯細菌病および苗立枯細菌病は顕著に抑制された。

以上のように、本論文は水稻に発生する2種の細菌病であるイネもみ枯細菌病とイネ苗立枯細菌病の発生生態と防除に関して新たな知見を与えるものである。得られた成果は、両病害に対する耕種の防除法の策定と拮抗微生物を用いた生物防除法の開発に向けてきわめて有用なものであり、植物病理学および農学全般に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成17年8月24日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。