

学位論文審査結果の要旨	
学位申請者 氏名	竹腰 恵
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 境 雅夫
	副査 鹿児島大学 准教授 池永 誠
	副査 佐賀大学 准教授 上野大介
	副査 鹿児島大学 准教授 中村正幸
	副査 鹿児島大学 准教授 樗木直也
審査協力者	
題 目	ジャガイモそうか病の種イモ共存細菌群集制御による生態学的防除技術に関する研究 (Ecological management for tuber-borne potato common scab by regulating the bacterial communities on the seed tuber periderm).
<p>ジャガイモそうか病は、病原性 <i>Streptomyces</i> spp. によって引き起こされる世界的な重要病害の一つである。塊茎に感染した病原菌は毒素 (thaxtomin) を産生して塊茎表皮に病斑を形成する。そうか病は土壌と種イモによって伝染するが、病原菌の新たな侵入を防ぐ対策として種イモ消毒の重要性が高まっている。現在、化学合成殺菌剤を用いた種イモ消毒が一般的であるが、使用後の廃液処理や人畜危害、環境負荷、耐性菌の出現等の問題が指摘されている。このような問題が生じにくい代替資材として、未利用有機物である焼酎蒸留残液が提案されている。焼酎蒸留残液に浸漬した罹病種イモ上では、殺菌剤と同等に病原菌密度が低下し、新生塊茎での発病度が低減することが報告されている。近年、植物体に共存する微生物叢が植物の生育や病害の発生に関係することが注目されている。本研究では、焼酎蒸留残液浸漬処理による種イモ伝染抑制効果を安定的に高めるために、そのメカニズムを微生物生態学的な観点から解明することを目的とした。</p> <p>ジャガイモ塊茎の微生物叢に関する詳細な情報はこれまでほとんど知られていなかった。そこで、そうか病に対する抵抗性強度が異なる5品種のジャガイモについて、次世代シーケンサーを用いた16S rRNA遺伝子のアンプリコン解析により、種イモ表皮に共存する細菌叢を調査した。その結果、種イモ表皮には多様な細菌が共存しており、同一系</p>	

件下で栽培した場合の細菌叢は品種間で類似し、特定の細菌が優占していることが示された。特に *Bacillus* 属は共通して、安定的かつ優占的に種イモに共存することを見出した。一方、そうか病菌が属する *Streptomyces* 属は、そうか病に対する抵抗性の強さと存在比が関連しており、抵抗性が低い品種の種イモで優占することを明らかにした。これはそうか病の発病に種イモの細菌叢が関連する可能性を示唆している。また植付け後の種イモの共存細菌の群集構造の経時的変動および新生塊茎への影響を調査した結果、植付け後の種イモ上でも *Bacillus* 属は、安定的かつ優占的に存在しており、新生塊茎へ伝播していることが示された。さらに種イモに共存する *Bacillus* 属の優占種である *B. aryabhatai* は、そうか病菌に対して拮抗作用を示すことを初めて明らかにした。すなわち、種イモ共存細菌叢は元来、そうか病菌に対して静菌作用を有していることが示された。これらのことから、種イモに共存する細菌種間の相互作用により細菌叢が変化し、そうか病菌の種イモ上での動態や新生塊茎への伝播にも影響する可能性が示された。

現行の種イモ消毒に使用される化学合成殺菌剤は、そのメカニズムから種イモに共存する細菌叢を攪乱する可能性が予想されるため、その影響を焼酎蒸留残液の場合と比較した。殺菌剤（フルアジナムまたはアグリマイシン）処理した種イモでは、その抗菌スペクトルに対応した広範囲の細菌群の増殖が抑制され、その中には拮抗細菌 *B. aryabhatai* も含まれることが明らかとなった。一方、焼酎蒸留残液は種イモ共存細菌叢全体に対する攪乱が小さく、*Streptomyces* 属の増殖を特異的に抑制することが示された。加えて、焼酎蒸留残液に浸漬した種イモおよびそこから伸長したストロンでは、拮抗細菌 *B. aryabhatai* の存在比が高まる可能性も示された。

焼酎蒸留残液に含まれるそうか病の種イモ伝染抑制効果の有効成分として、有機酸（クエン酸、コハク酸、乳酸、リンゴ酸）を特定した。*B. aryabhatai* と比較して、そうか病菌はこれらの有機酸に対して感受性が高く、その存在下で増殖と生残性が大きく低下した。これらのことから、*B. aryabhatai* は、有機酸に影響されることなく、焼酎蒸留残液浸漬処理により付加された有機栄養分を資化することで存在比を増加させて定着し、ストロンを介して新生塊茎にまで伝播すると考えられた。一方、種イモ上のそうか病菌は、焼酎蒸留残液に含まれる有機酸によって増殖が抑制されるとともに、定着した *B. aryabhatai* の拮抗作用によって密度が低下し、新生塊茎への伝播が低減すると考えられた。

以上より、本研究では、焼酎蒸留残液浸漬処理によるそうか病の種イモ伝染抑制作用について、微生物生態学的観点から詳細なメカニズムを明らかにすると共に、化学合成殺菌剤に対する優位性を明らかにした。未利用有機資材を用いた病害防除のメカニズムを解明して効果を安定的に高めることは、今後の持続可能な農業生産に大いに貢献すると期待される。よって本研究は、博士（農学）の学位論文として十分に価値あるものと判定した。