

学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏 名	西 八 束
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 岩 井 久
	副査 鹿児島大学 准教授 中 村 正 幸
	副査 佐賀大学 教授 大 島 一 里
	副査 鹿児島大学 教授 津 田 勝 男
	副査 佐賀大学 准教授 草 場 基 章
審査協力者	印
題 目	<p>鹿児島県におけるジャガイモそうか病の原因菌と防除に関する研究 (Study on the causal <i>Streptomyces</i> species and the control of potato scab disease in Kagoshima prefecture)</p>
<p>そうか病は病原性 <i>Streptomyces</i> 属菌によって起きるジャガイモや根菜類等の病害で、それらの品質や市場価値に大きな影響を及ぼしている。特に本邦では北海道に次ぐ主要な産地である鹿児島県と長崎県のジャガイモで被害が顕著である。本研究では、ジャガイモそうか病の防除を目指して、両県における原因菌の菌種の分布を調査し、菌種ごとの正確な定量法を開発し、さらに開発した定量法によって鹿児島県で実施可能と考えられる各種防除法の評価を行ったものである。</p> <p>まず、両県のそうか病病斑から得た <i>Streptomyces</i> 属分離菌株を、16S-23S rRNA 間の ITS (内部転写領域) の塩基配列に基づく特異的プライマーを用いた PCR で、3 種 (<i>Streptomyces scabiei</i>、<i>S. turgidiscabies</i> および <i>S. acidiscabies</i>) に類別した。その内、鹿児島県から分離した 151 菌株の 42% が <i>S. scabiei</i> で、52% が <i>S. turgidiscabies</i> であるのに対し、長崎県から分離した 64 菌株の 83% は <i>S. scabiei</i> であり両県の菌種構成は大きく異なった。またこれら計 215 菌株の内の 206 菌株に病原性を認め、その内の 203 菌株は Pathogenicity island (PAI) 遺伝子の 3 種 [植物毒素サクストミンの生合成遺伝子 (<i>txtAB</i>)、壊死誘導タンパク遺伝子 (<i>necl</i>)、トマチナーゼ遺伝子 (<i>toma</i>)] を保有しており、残る長崎由来の <i>S. acidiscabies</i> の 3 菌株は <i>txtAB</i> のみを保持していた。また、病原性の認められなかった 9 菌株は、PAI 遺伝子の 3 種全てが検出されない 4 菌株と、<i>txtAB</i> のみが陰性で <i>necl</i> と <i>toma</i> が検出される 5</p>	

菌株の2群に類別された。

病原性 *Streptomyces* 属菌は種によって生理学的特性が異なり、経験的に pH 耐性が防除において重要とされてきた。そこで、土壌 pH と菌の増殖量との関係を客観的に捉えることを目標として、まず、*S. scabiei* と *S. turgidiscabies* を特異的に識別するために、16S-23S rRNA ITS を標的とする SYBRGreen 定量 PCR 用のプライマーを開発した。その結果、両菌が混在した植物組織や土壌でも他方の菌の影響を受けずに定量することが可能となった。本定量 PCR 法を用い、異なる pH (植付時 4.4~5.2) の土壌での両菌種の動態を調査した。ハウス内の無底ポットで栽培したジャガイモに、*S. scabiei* と *S. turgidiscabies* を単独あるいは混合して接種したところ、*S. turgidiscabies* は *S. scabiei* に比較して低い土壌 pH に耐性であるとともに、土壌 pH の上昇に伴い *S. scabiei* よりも有意に菌量が増加する傾向を認めた。

種いも消毒は本病の伝染を予防するための重要な防除技術である。そこで、主要な種いも消毒剤の効果を評価するため、定量 PCR を用いて病原性 *Streptomyces* 属菌の動態を調査した結果、常用されるストレプトマイシン剤処理では種いも周辺や地下部においてそうか病菌が無処理と同程度に速やかに増殖し、新生いもでの発病度の高さに結びついていた。一方、防除効果が高かったフルアジナム剤は、植え付け 56 日後まで病原菌の増殖を抑制しており、本剤が菌の感染時期に相当する塊茎肥大初期まで種いも表面に残効していることが、防除効果に結びついているものと考えられた。また、環境負荷の少ない物理的防除法の一つとして、種いもの温湯処理について詳細に検討した結果、温湯消毒単独では防除効果が低い、48℃30 分間の温湯処理後に微生物製剤（バチルス剤）100 倍液への浸漬処理を併用することにより防除効果が著しく向上することを認めた。

次に現行の土壌消毒法で環境負荷が大きいクロルピクリン燻蒸剤の代替技術として、メチルイソシアネート・D-D油剤（ジャガイモに未登録）および太陽熱消毒について、効果的な使用法を明らかにした。前者については、本剤1~1.3mlを15~20cm間隔で深さ15cmに灌注処理（処理後被覆条件）することで、クロルピクリン剤に匹敵する高い防除効果が得られた。また太陽熱処理による土壌消毒法の検討を行った結果、8月中に10~20日間程度被覆した後、定植前に米ぬか300kg/10aを土壌混和処理すると、クロルピクリン剤とほぼ同等の高い防除効果を示した。さらに、米ぬか施用に加えて、被覆前に石灰窒素を施用することで、防除効果の改善が図られた。以上の効果は、太陽熱処理の温度帯に適応する他の微生物が増加し、そうか病菌の抑制につながったものと考察した。さらに、硫酸アンモニウムによる土壌pHの制御と抵抗性品種導入の検討を加え、効果の高い総合的防除法を構築した。

以上のように、本研究は、ジャガイモ主産地のひとつである鹿児島県で問題となっているそうか病の総合防除を目標として、先ず定量 PCR 法の適用を検討し病原菌の定量を可能とした。さらに本定量法に基づき、そうか病の各種防除技術を評価し、総合的な防除体系の構築に数値的な根拠を与えたものである。これらは、国内外における先駆的研究であり、本研究の成果は、同じ環境下にある九州、四国、中国などの他県のジャガイモ栽培地に寄与するものである。このように、本研究は、植物防疫上の応用面における貢献が極めて高いものと評価される。

よって、本論文は、博士（農学）の授与に十分な価値があるものと判定した。