

(別紙様式第3号)

学 位 論 文 要 旨

氏名: 大崎 康平

題目: アブラナ科植物根こぶ病菌 *Plasmodiophora brassicae* の病原性の
多様性に関する研究

Studies on diversity of pathogenicity within *Plasmodiophora brassicae*

日本の各地から採集したアブラナ科野菜根こぶ病菌 (*Plasmodiophora brassicae*) 個体群の病原性の多様性を病原型に分類・整理するとともに、それらの遺伝的背景をRandom amplified polymorphic DNA (RAPD) 法によって解析した。供試根こぶ病菌の20個体群は日本で育成されたハクサイの根こぶ病抵抗性 (CR) 品種に対する病原性の有無に基づき4つの病原型に分類された。すなわち、全ての供試CR品種を侵す病原型Aに4個体群、「うたげ70」を除く全ての供試CR品種を侵す病原型Bに4個体群、「うたげ70」にのみ病原性を示す病原型Cに4個体群、全てのCR品種に病原性を示さない病原型Dに8個体群が属した。この病原型調査結果をRAPDデータからクラスター解析によって作成したデンドログラム上で比較・照合したところ、両者間に概ね対応関係が認められた。供試個体群の内、全ての供試CR品種に病原性を示す病原型A個体群は、互いに異なるサブクラスターに属し、規則性を示さず、遺伝的には多能的であることが考えられた。一方、「うたげ70」に病原性を示さない病原型BとDの個体群は、ともに同一サブクラスターに属し、本品種にのみ病原性を示す病原型C個体群は、1個体群 (広島菌) を除き、他のサブクラスターに属した。これらの結果から、病原型A個体群と広島菌を除き、それぞれ同一病原型に属する個体群は、互いに遺伝的に近縁であることが判明した。

病原型判別の重要な指標品種である「うたげ70」は、現在、種子の生産が停止されており、利用できない。そこで、代替品種を探索するため、近縁品種であるスーパーCR品種「黄味85」と「ひろ黄」について、各病原型根こぶ病菌個体群に対する反応を調査した。その結果、これら2品種は全ての病原型個体群に対して高度または中程度の感受性を示し、「うたげ70」とは明らかに反応型が異なる場合と、比較的強い抵抗性を示し、「うたげ70」と反応が一致する場合とがあり、結果は不安定であった。これらの品種は「うたげ70」の代替品種として有用であるとする報告もあるが、さらに検討を必要とする。

日本の各地でCR品種の普及とともに、それらの罹病化が問題となっているが、罹病化の機構は明らかにされていない。山口県萩市の圃場においても、CR品種の罹病化が確認されたため、CR品種導入の前と後に採集した根こぶ病菌個体群についてレースと病原型を比較調査した。その結果、CR品種導入前の根こぶ病菌個体群 (萩01菌) と導入後の根こぶ病菌個体群 (萩02菌) はともにWilliamsのレース4菌であったが、病原型は、萩01菌がC、萩02菌がAであった。CR品種を導入していない近接圃場の複数の根こぶ病菌個体群についても同様に調査したところ、萩01菌と同じ病原型Cであった。これらの結果から、圃場においてCR品種の導入により、従来の病原型個体群の中から本来マイナーであった病原型A個体群が選抜され、選択的に増殖して優占病原型となり、問題が顕在化したことが示唆された。そこで、CR品種の罹病化の機構を解明するために、萩01菌の接種によってハクサイCR品種の根に形成された抵抗反応小球状こぶから分離した根こぶ病菌の病原性について調査した。小

球状こぶ由来の根こぶ病菌は、一般ハクサイ品種である「野崎2号」を激しく侵したが、ハクサイCR品種に対しては典型的な病原性を示さず、抵抗反応小球状こぶの形成を誘導するだけに留まった。すなわち、小球状こぶ由来の根こぶ病菌は、圃場に本来存在していた菘01菌と病原性が一致した。この結果から、抵抗反応小球状こぶ内で増殖した根こぶ病菌はCR品種の罹病化に直接的には関与していないことが示唆された。圃場周囲ではアブラナ科雑草であるタネツケバナにも根こぶ病が発生していることから、次に、この雑草に由来する根こぶ病菌の病原性に注目し、アブラナ科野菜根こぶ病菌との混合接種による実験を行った。その結果、両菌の混合接種区では、ハクサイの一般（感受性）品種である「野崎2号」と「タネツケバナ」はともに激しく侵され、高い発病指数を示したが、CR品種は中程度の発病に留まり、根こぶ病菌の病原性の明確な変化は確認されなかった。本研究では、CR品種の罹病化について2つの仮説を立て、検証したが、罹病化の原因を特定するには至らなかった。

コマツナは一般に根こぶ病高度感受性であるが、最近、当研究室において特定の根こぶ病菌個体群に対して抵抗性を示す市販の1品種が見出された。そこで、前述の4つの病原型の根こぶ病菌個体群を本品種（「ぱぱさん」）を含むコマツナ11品種に接種し、感受性の反応型を調査した。「ぱぱさん」およびコマツナの市販CR品種である「河北」と一般品種である他の9品種との間には、明確な差異が認められた。一般品種9品種は根こぶ病菌の全ての病原型個体群に対して高度感受性を示したのに対し、「ぱぱさん」と「河北」は病原型AとBの個体群には激しく侵されたが、病原型CとDの個体群には明確な抵抗性を示した。これら2品種は、根こぶ病菌に対する反応型が多くのハクサイCR品種とよく一致していることから、抵抗性遺伝子源もハクサイCR品種と同一である可能性が推察された。品種「ぱぱさん」の育成母本にもともと根こぶ病抵抗性遺伝子を保有していたと考えられるが、本品種の抵抗性遺伝子源については、明確な情報がないため、さらに詳細な解析が必要である。