

氏名	かとうまさやす 加藤 雅 康
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第 2309 号
学位授与の日付	平成 12 年 5 月 23 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	ジャガイモ疫病菌のリネージの交替に関する生態学的研究

論文調査委員 (主査) 教授 古澤 巖 教授 久野英二 教授 津田盛也

論文内容の要旨

多くの植物病原菌には、種内変異が存在し、その中のあるグループの密度が増加したり、分布域が拡大したりすることがある。このような現象に関与する要因を明らかにしたものは少ない。本研究は、日本におけるジャガイモ疫病菌が交配型で識別できる2つのリネージからなり、A1リネージからA2リネージへと交替したことを明らかにし、その交替の要因を増殖力の観点から解明したものであり、その主な内容は以下のとおりである。

- (1) ジャガイモ疫病菌を日本全国から採集・分離する方法を開発した。これは、疫病罹病葉の生試料を遠隔地から送付するために新聞紙製サンプルバッグを考案し、菌分離を行うためにアンピシリンとナイスタチンを添加した新たな選択分離培地を用いるものである。
- (2) 従来、ジャガイモ疫病菌には2つの交配型A1、A2が知られていたが、1984年まではA1型のみが世界中に分布し、A2型はメキシコに局在するものと考えられてきた。しかし、日本にもA2型が存在することを明らかにした。次に、両交配型の分布を調査し、北海道では1987年から1993年にかけてA1型の割合は減少しその分布域も縮小してきたことを明らかにした。本州以南においても同様の傾向を認めた。また、同一圃場に両交配型が混在する事例のあること、このような圃場のジャガイモ黄変茎には有性生殖器官である卵胞子が形成されていることを確認した。
- (3) 両交配型所属菌株の培養性状を比較した結果、6種類の培地上およびジャガイモ塊茎スライス上での菌糸生育と菌そう形態の違いは、両交配型間で大きかったが、両交配型内では小さかった。これらのことから、各交配型をリネージと呼ぶことができるものと考えた。さらに、両リネージが混在していても、有性生殖によって次世代が出現、定着しているのではなく、各リネージが無性的に増殖しているものと考えられた。
- (4) リネージの交替に関与する要因を検討した。殺菌剤に対する感受性を調べると、銅剤(硫酸銅)に対してA1リネージでやや低く、メタラキシル剤に対してはA2リネージで著しく低下している菌株が多かった。マンゼブ剤、クロロタロニル剤に対する感受性は両リネージ間で差異が認められなかった。さらに、レース特異的抵抗性遺伝子に対する病原性を検討した。A1リネージの大半の菌株は罹病性品種しか侵せないが、罹病性品種とR10遺伝子を保有する品種のみを侵せたが、A2リネージの多くの菌株はR1、R3、R4、R5、R7を侵すことができた。このことは、現在栽培されている抵抗性品種をA1リネージは侵せないが、A2リネージは侵せることを意味している。
- (5) 罹病性品種上における競合力を調べたところ、「男爵薯」では両リネージ間で差はなかったが、「農林1号」ではA2リネージの方が強く、蔓延後期にはA2リネージの割合が増加した。この品種間差は、病原力に関する要因、すなわち感染率、病斑面積、遊走子のう形成量、感染から遊走子のう形成に要する時間の違いに現れていた。この結果、罹病性品種の中にもA2リネージの増殖に有利な品種のあることが明らかとなった。塊茎への感染率はA2リネージ、塊茎中での生存力はA1リネージが、それぞれ高く、一次病斑形成の時期と量は、リネージ間で差が認められなかった。
- (6) 日本と同様にリネージの交替が生じているアメリカ合衆国の主要リネージ所属菌株を用いて、殺菌剤感受性と病原力に関する要因を調べた。殺菌剤感受性についてはリネージ間で差が認められなかった。しかし、検出頻度が近年高まってきて

いる US-8 リネージは病斑面積や遊走子のう形成量の点で古くから分布している US-1 リネージより優れていた。

以上のように、A2 リネージは病原力や防除薬剤に対する感受性など、圃場での増殖・生存に有利な性質をもつことから、A1 リネージから A2 リネージへの交替が起きたと考えられた。

論文審査の結果の要旨

多くの植物病原菌には、種内変異が存在し、その中のある集団が密度を増加したり、分布域を拡大したりすることがある。この要因を明らかにしたものは少ない。本研究は、我が国におけるジャガイモ疫病菌のリネージ交替現象を植物流行病学的視点から追跡し、その交替の要因を増殖力の観点から解析したものであり、評価できる主な成果は以下のとおりである。

- (1) 従来、遠隔地で採集したジャガイモ疫病菌を分離することは困難と考えられてきたが、簡便な送達法・分離法を開発し、日本全国から多数の菌株を収集することを可能にした。
- (2) ジャガイモ疫病菌の交配型 A2 の日本における存在を明らかにした。さらに、1980年代後半から1990年代前半にかけて A1 リネージ（交配型 A1）が減少し、A2 リネージ（交配型 A2）が増加するリネージの交替が生じたことを示した。また、両リネージが混在する圃場ではジャガイモ茎に卵孢子が容易に形成されることを確認した。
- (3) 培地上とジャガイモ塊茎スライス上における菌糸生育と菌そう形態がリネージ間で顕著に異なるが、各リネージ内ではその違いがほとんどないなど、各リネージが無性的に繁殖していることを示した。
- (4) リネージ交替に関与する要因を明らかにした。A1 リネージは、硫酸銅に対する感受性、貯蔵塊茎中における生存力が優れていた。A2 リネージは、メタラキシルに対する感受性、レース特異的抵抗性遺伝子保有品種に対する病原性、ジャガイモ罹病性品種「農林1号」上における競合力、ジャガイモ塊茎への感染率が優れていた。マンゼブ剤、クロロタロニル剤に対する感受性、罹病性品種「男爵薯」上における競合力、一次病斑形成の時期と量にはリネージ間で差はなかった。
- (5) 日本と同様に疫病菌のリネージの交替が認められるアメリカ合衆国産の菌株の性状を調べ、検出頻度が近年高まってきている US-8 リネージは病斑面積、遊走子のう形成量などの点で古くから分布している US-1 リネージより優位であることを明らかにした。
- (6) A2 リネージには病原力や防除薬剤に対する感受性など、圃場での増殖・生存に有利な性質が多いことから、これらが総合的に働いて A1 リネージから A2 リネージへの交替が生じたものと考察した。

以上のように本研究は、長期間にわたるジャガイモ疫病菌の採集・分離によって日本におけるジャガイモ疫病菌のリネージの交替を明確に示すとともに、交替の要因を増殖力の観点から解析したものであり、無性的に増殖する植物病原菌の動態に示唆を与え、植物病理学および植物流行病学の発展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12年3月16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にあるものと認めた。