



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

白絹病菌における遺伝的変異に関する研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2008-02-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 岡部, 郁子 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/2299

氏名（本籍）	岡部郁子（秋田県）
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	農博乙第54号
学位授与年月日	平成13年3月13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	白絹病菌における遺伝的変異に関する研究
審査委員	主査 岐阜大学教授 百町満朗 副査 静岡大学教授 露無慎二 副査 信州大学教授 大政正武 副査 岐阜大学教授 小泉博

論文の内容の要旨

白絹病は従来、わが国では主に7-8月に西日本の暖温帯地域に発生し、マメ科作物を中心に被害を与えるとされてきた。しかし、近年、北陸・東北・北関東の冷温帯地域においても本病が報告され、発生時期が春-初夏と早く、花卉類を中心に被害を与えるなど、従来とは異なる発生生態が認められる。そこで、これらの発生生態の違いが本病の病原菌である *Sclerotium rolfsii* の地域による遺伝的変異に起因すると考えられたため、日本各地から分離された白絹病菌株の遺伝的変異を形態学および分子遺伝学的手法により調べた。

本菌は無性生殖によって拡がるため、地域に固有の遺伝型が定着しやすいと考えられる。茨城県内の圃場調査では、ひとつの圃場を1-3つのMCG (mycelial compatibility group, 体細胞的に和合性であり、遺伝的にも非常に近いと考えられるグループ) が占め、また、複数の圃場に同一MCGが分布していた。同一MCGに属する分離株は、一例を除いて、同じRAPDパターンを示したことから、MCGは栄養繁殖によって拡がった単一の系統、すなわちクローンとみなすことができた。

日本各地から採集された67菌株(63MCG)はリボソームRNA遺伝子のITS領域のPCR-RFLPパターンによって5つのグループに分けられた。西日本の菌株はグループ1あるいは2に属し、北陸・東北・北関東の菌株の多くはグループ4あるいは5に属した。石川県の1菌株はグループ3であった。グループ1のRFLPパターンはアメリカ合衆国南部および南アジア地域の *S. rolfsii* のグループIIと同一であり、グループ4のRFLPパターンは *S. rolfsii* の近縁種で北米に分布する *S. delphinii* Welch と同じであった。グループ3のRFLPパターンはネパールの *S. rolfsii* のグループXIと同じであった。グループ2および5は日本独自のものだったが、グループ2はグループIと、また、グループ5はグループ4とパターンが類似した。

各グループの形態および生育適温範囲を比較したところ、菌核の形態においては、グループ1および2は小型、球形であり、外国の *S. rolfsii* での報告と一致した。一方、グループ4および5の菌核は大型、不定形で、*S. delphinii* に近かった。しかし、生育適温範囲はグループ間で大差なく、また、グループ4は、生育温度 30℃以上でグループ1、2に近い小型の菌核を形成した。

グループ1の菌株からプロトプラスト分離あるいは単菌糸分離によって2つのホモカリオン菌株を得たところ、それぞれ、グループ5および3と同一の RFLP パターンを示した。ホモカリオン菌株の ITS 領域の塩基配列は、それぞれ、グループ5および3の菌株の配列ときわめて近く、相同性は 99-100%であった。一方、元株を同じくする2つのホモカリオン菌株同士の相同性は 96.3%であった。このことから、元株（グループ1）はグループ3と5の間に生じたヘテロカリオン由来であると考えられた。

菌糸融合反応では、ITS-RFLP グループ間で、また、日本の菌株と外国の *S. rolfsii* および *S. delphinii* の間で不完全融合が観察され、これらがすべて同じ菌糸融合群に含まれることを示した。

以上より、西日本の白絹病菌、北陸・東北・北関東の白絹病菌、外国の *S. rolfsii* および *S. delphinii* は同じ生物学的種に属し、それぞれの地域によって性質の異なる変異型であると考えられる。

審 査 結 果 の 要 旨

平成13年1月23日、岐阜大学において口頭による公開論文発表の後、本論文を審査した。

本論文は白絹病菌個体群の遺伝的構造を地域および全国規模で調査したものである。茨城県内の圃場調査では、少数の MCG が圃場に定着していることを明らかにした。また、MCG は遺伝的にほぼ均一の集団、すなわちクローンとみなすことができることを RAPD 解析によって証明し、白絹病菌個体群内では無性生殖が中心であること、すなわち、遺伝的交流が少ないことを示した。

全国から採集された菌株を用いてリボソーム RNA 遺伝子の ITS 領域の PCR-RFLP 解析を行ったところ、西日本の暖地に分布する白絹病菌と北陸・東北・北関東の冷温帯に分布する白絹病菌が遺伝的に異なり、冷温帯の白絹病菌は *Sclerotium rolfsii* よりも、*S. rolfsii* の近縁種で同様の病害を引き起こす *S. delphinii* に近いことを明らかにした。海外では *S. rolfsii* は熱帯、亜熱帯および暖温帯に分布し、*S. delphinii* はより冷涼な地域に分布することが知られており、本論文の結果はこれらと一致する。その一方で、日本の暖温帯と冷温帯の菌株においては外国の *S. rolfsii* と *S. delphinii* に見られるような形態的・生理的差異が顕著ではないことを示し、日本の菌株が *S. rolfsii* と *S. delphinii* の中間型であることも明らかにした。

さらに、西日本から分離された1菌株からホモカリオン菌株を分離し、ITS 領域の塩基配列を解析した結果、この西日本の菌株は異なる2種類の ITS 領域を含むヘテロカリオンであることが示された。ひとつの菌株に異なる ITS 領域が含まれることは、担子菌類では初めての報告である。ホモカリオン菌株のひとつの ITS 領域のは冷温帯地域の白絹病菌のものときわめて似ており、西日本と北陸・東北・北関東の菌株の間に遺伝的交流があったことを示している。

日本産と外国産の白絹病菌を用いて菌糸融合反応を調べたところ、日本の菌株のすべてと外国の *S. rolfsii* および *S. delphinii* は相互に不完全融合したことから、これらはいずれも同一のグループに含まれることを示した。すなわち、これらがすべて生物学的には同一種であることを示した。

以上、本論文は白絹病の発生生態が西日本の暖温帯地域と北陸・東北・北関東の冷温帯地域で異なる理由として、それぞれの地域に、遺伝的に異なる病原菌個体群が存在するためであることを明らかにした。白絹病は、他の多くの土壌伝染性植物病害と同様、薬剤による防除が困難であり、耕種的防除法が広く行われているため、病原菌の生態的特徴が地域によって異なることは、本病の防除法に影響を与えると考えられる。また、本論文は冷温帯地域の白絹病菌が *S. delphinii* に遺伝的・形態的性質が近いこと、他方、暖温帯地域の白絹病菌と冷温帯地域の白絹病菌の間でも遺伝的交流が行われた可能性を示した。このことは *S. rolfsii* および *S. delphinii* を含む白絹病菌全体の分類体系を再検討する必要性を示すものであり、学術的にも意義のある研究である。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

- 1) Ikuko Okabe, Chiharu Morikawa, Naoyuki Matsumoto and Kazunari Yokoyama (1998) Variation in *Sclerotium rolfsii* isolates in Japan. *Mycoscience* 39, 4, 399-407.
- 2) Ikuko Okabe and Naoyuki Matsumoto (2000) Population structure of *Sclerotium rolfsii* in peanut fields. *Mycoscience* 41, 2, 145-148.
- 3) Ikuko Okabe, Masao Arakawa and Naoyuki Matsumoto (2001) ITS polymorphism within a single strain of *Sclerotium rolfsii*. *Mycoscience* 42 に掲載予定.

既発表学術論文

- 1) Ikuko Okabe and Shigemitsu Toriyama (1995) Scanning electron microscopic observations of tobacco mosaic virus adhering to soil particles. *日本植物病理学会報* 61, 1, 44-48.
- 2) Ikuko Okabe (1997) Scanning electron microscopic observation of resting spore clusters of *Polymyxa* spp. *Mycoscience* 38, 1, 75-77.
- 3) Hitoshi Nakamura, Yukari Uetake, Masao Arakawa, Ikuko Okabe and Naoyuki Matsumoto (2000) Observations on the teleomorph of the white root rot fungus, *Rosellinia necatrix*, and a related fungus, *Rosellinia aquila*. *Mycoscience* 41, 5, 503-507.