



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

Studies on the genetics of resistance to Fusarium head blight caused by Fusarium graminearum Schwabe in wheat (*Triticum aestivum* L.)

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2008-02-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 坂, 智広 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/2286

氏 名（本籍）	坂 智 広（福岡県）
学 位 の 種 類	博士（農学）
学 位 記 番 号	農博乙第41号
学 位 授 与 年 月 日	平成12年3月14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	Studies on the genetics of resistance to Fusarium head blight caused by <i>Fusarium</i> <i>graminearum</i> Schwabe in wheat (<i>Triticum</i> <i>aestivum</i> L.)
審 査 委 員	主査 岐阜大学 教授 古 田 喜 彦 副査 岐阜大学 教授 百 町 満 朗 副査 静岡大学 教授 中 井 弘 和 副査 信州大学 教授 南 峰 夫 副査 岐阜大学 助教授 渡 部 信 義

論 文 の 内 容 の 要 旨

赤かび病は収穫期前後が高温多湿な我が国のムギ作でもっとも重大な病害で、本論文はその遺伝育種学的研究である。本病害は日本のようなムギ作不適地のみならずムギ作に適した外国の乾燥地帯でも収穫期の突然の降雨により収量と穀粒の品質に多大な悪影響をもたらす重要病害である。防除法としては耕種的防除や農薬による防除が試みられているが本病の発生が主として高温多湿や降雨という特異性から、抵抗性品種の育成がもっとも効果的と考えられている。本博士申請論文はこうした農業的要望を背景にしたコムギ赤かび病抵抗性についての基礎的研究で、下記のようにまとめられる。

1. 抵抗性遺伝資源を求めるためコムギに近縁で日本の風土に適した日本産カモジグサのうち、ミヅタカモジ、カモジグサ、アオカモジ、タリホノオオタチカモジの4種の開花期に赤かび病菌を接種し、本菌侵入に対する抵抗性（Ⅰ型）と菌糸の穂軸進展抵抗性（Ⅱ型）で抵抗度を判別した。Ⅰ型については、ミヅタカモジグサとアオカモジの各1系統が抵抗性品種である延岡坊主小麦や蘇麦3号と同等以上の抵抗性をもつことを示した。タリホノオオタチカモジを除くすべての供試系統がⅡ型抵抗性、とくにミヅタカカモジが高度Ⅱ型抵抗性を示した。以上の結果から、Ⅰ型とⅡ型抵抗性がまったく異なる遺伝的背景であろうことを考察し、これらの抵抗性カモジグサがコムギ赤かび病抵抗性の遺伝資源となりうることを指摘した。

2. 抵抗性の蘇麦3号と西海165号を加えた抵抗性既知のコムギ16品種を用いて、人工降雨装置を用いた圃場検定法と赤かび病被害判定基準を設定した。本法で遺伝分析に適応できる再現性のある検定法を確立した。

3. 本抵抗性は量的反応を示すため個体レベルでの分析がむずかしい。そこで、抵抗性の蘇麦3号と西海165号を親として育成した半数体倍加系統(DHLS)と組換え型近交系統(RILs)を用いて抵抗性の遺伝様式を調べ、連鎖分析を行った。その結果、蘇麦3号の抵抗性は相加的效果をもつ2主働遺伝子支配で、そのうちのひとつの遺伝子が5A染色体上の芒抑制遺伝子*Br1*と相反関係で15.1±3.3%ないしは21.4±4.3%で連鎖していることを明らかにした。西海165号の抵抗性は3主働遺伝子によっていることを明らかにした。

4. 微動遺伝子の効果を検討するため、やや抵抗性のフクホコムギとOligoculm(極弱)から育成したDHLSを材料にRAPD法でII型抵抗性に関与する量的遺伝子座(QTL)分析し、この組み合わせでのII型抵抗性は両親間で1~2個の遺伝子に差異があることを指摘した。このQTL分析で4個のDNAマーカーがこの対抗性に関与し、3個が6.4%と11.8%の距離で連鎖していることを示した。

審 査 結 果 の 要 旨

本博士論文は収穫期前後が高温多湿な我が国のムギ作でもっとも重大な病害である赤かび病についての遺伝育種学的研究である。本病害は日本のようなムギ作不適地のみならずムギ作に適した外国の乾燥地帯でも収穫期の突然の降雨により収量と穀粒の品質に多大な悪影響をもたらす重要病害である。防除法としては耕種的防除や農薬による防除が試みられているが本病の発生が主として高温多湿や降雨という特異性から、抵抗性品種の育成がもっとも効果的と考えられている。本博士申請論文はこうした農業的要望を背景にしたコムギ赤かび病抵抗性についての基礎的研究で、下記のようにまとめられる。

1. 抵抗性遺伝資源を求めるためコムギに近縁で日本の風土に適した日本産カモジグサのうち、ミジタカモジ、カモジグサ、アオカモジ、タリホノオオタチカモジの4種の開花期に赤かび病菌を接種し、本菌侵入に対する抵抗性(I型)と菌糸の穂軸進展抵抗性(II型)で抵抗度を判別した。I型については、ミズタカモジグサとアオカモジの各1系統が抵抗性品種である延岡坊主小麦や蘇麦3号と同等以上の抵抗性をもつことを示した。タリホノオオタチカモジを除くすべての供試系統がII型抵抗性、とくにミズタカカモジが高度II型抵抗性を示した。以上の結果から、I型とII型抵抗性がまったく異なる遺伝的背景であろうことを考察し、これらの抵抗性カモジグサがコムギ赤かび病抵抗性の遺伝資源となりうることを指摘した。

2. 抵抗性の蘇麦3号と西海165号を加えた抵抗性既知のコムギ16品種を用いて、人工降雨装置を用いた圃場検定法と赤かび病被害判定基準を設定した。本法で遺伝分析に適応できる再現性のある検定法を確立した。

3. 本抵抗性は量的反応を示すため個体レベルでの分析がむずかしい。そこで、抵抗性の蘇麦3号と西海165号を親として育成した半数体倍加系統(DHLS)と組換え型近交系統(RILs)を用いて抵抗性の遺伝様式を調べ、連鎖分析を行った。その結果、蘇麦3号の抵抗性は相加的效果をもつ2主働遺伝子支配で、そのうちのひ

とつの遺伝子が5 A染色体上の芒抑制遺伝子 *B1* と相反関係で $15.1 \pm 3.3\%$ ないしは $21.4 \pm 4.3\%$ で連鎖していることを明らかにした。西海165号の抵抗性は3主働遺伝子によっていることを明らかにした。

4. 微動遺伝子の効果を検討するため、やや抵抗性のフクホコムギと *Oligoculm* (極弱) から育成したDHLsを材料にRAPD法でII型抵抗性に関与する量的遺伝子座 (QTL) 分析し、この組み合わせでのII型抵抗性は両親間で1~2個の遺伝子に差異があることを指摘した。このQTL分析で4個のDNAマーカーがこの対抗性に関与し、3個が 6.4% と 11.8% の距離で連鎖していることを示した。

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。

基礎となる学術論文・雑誌名：

- Evaluation of resistance to *Fusarium* head blight in indigenous Japanese species of *Agropyron* (*Elymus*). *Euphytica* 97:39-44. 1997.
- Inheritance of resistance to *Fusarium* head blight caused by *F. graminearum* in wheat. *Cereal Research Communications* 25:727-728. 1997.
- Genetic analysis of resistance to *Fusarium* head blight caused by *F. graminearum* in Chinese wheat cultivar Sumai 3 and the Japanese cultivar Saikai 165. *Euphytica* (in press) 2000.

既発表学術論文・発表雑誌名：

- Spontaneous reciprocal translocations in cultivated form of Emmer wheat. *Japanese Journal of Genetics* 61:361-370. 1986.
- Screening of RAPD markers associated with pre-harvest sprouting resistance in wheat. *Pre-Harvest Sprouting in Cereals* 1995:151-156. 1996.
- Genetic analysis of disease resistance to all strains of BaYMV in a Chinese barley landrace Mokusekko 3. *Theor. Appl. Genet.* 94:871-877. 1997