

学位論文審査結果の要旨

| | | |
|---|--|-----------------|
| 学位申請者 氏 名 | Constantine Sakala Busungu Athanas Kwilasa | |
| 審査委員 | 主査 | 鹿児島大学・准教授 一谷 勝之 |
| | 副査 | 鹿児島大学・教授 坂上 潤一 |
| | 副査 | 佐賀大学・教授 穴井 豊昭 |
| | 副査 | 鹿児島大学・教授 山本 雅史 |
| | 副査 | 佐賀大学・准教授 藤田 大輔 |
| 審査協力者 | 印 | |
| 題 目 | Genetic analysis of resistance to bacterial blight (<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>) in rice (イネにおける白葉枯病菌 (<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>)に対する抵抗性の遺伝解析) | |
| <p>イネは世界人口の約半分を養う重要な作物の1つである。<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> (<i>Xoo</i>)によって引き起こされる白葉枯病はイネの最も重大な病気の1つであって、世界中のコメ生産に大きな被害を与えている。抵抗性品種の育成は最も有効な白葉枯病対策であって、抵抗性遺伝子の研究はその基盤となる。</p> <p>この論文では、「XM14」系統の<i>Xoo</i>抵抗性の遺伝子分析について報告する。この系統はインド型品種「IR24」に<i>N</i>-methyl-<i>N</i>-nitrosourea (MNU)を処理して突然変異を誘発することで得られた。フィリピン産<i>Xoo</i> 6レースおよび日本産<i>Xoo</i> 6レースに対してIR24は感受性であるが、接種試験に供試したフィリピン産<i>Xoo</i> 1レースおよび日本産<i>Xoo</i> 6レースの全てに対してXM14は抵抗性を示す。XM14とIR24の交雑F₂集団に日本産<i>Xoo</i> 第2レースを接種した結果、病斑がほとんど伸びない抵抗性と病斑が伸びる感受性に明瞭に分離し、抵抗性と感受性の比は1:3に適合した。この結果は、このレースに対する抵抗性がXM14の1劣性遺伝子によって支配されていることを示している。</p> <p>XM14のもつ抵抗性遺伝子の連鎖分析のため、日本産<i>Xoo</i> レースすべてに感受性の日本型品種「コシヒカリ」とXM14の交雑F₂集団に日本産<i>Xoo</i> 第2レースを</p> | | |

接種して病斑長を測定した結果、病斑長は連続分布を示した。そのため、通常の連鎖分析ではなく Zhang *et al.* (1994)の提唱する extreme recessive phenotype を用いた分析法を適用して病斑長が最も短い 10 個体を選抜し、116 個の DNA マーカーを用いて分析したところ、XM14 の抵抗性遺伝子は第 3 染色体の動原体を挟む領域に座乗すると推定された。

「IAS16」系統は、IR24 の遺伝的背景をもち、XM14 の抵抗性遺伝子が座乗すると推定された染色体領域が日本型品種「あそみのり」の染色体断片に置換された系統である。XM14 と IAS16 の交雑 F₂ 194 個体に日本産 Xoo 第 2 レースを接種した結果、病斑がほとんど伸びない抵抗性と病斑が伸びる感受性に明瞭に分離した。6 個の SSR マーカー、12 個の INDEL マーカーを用いて連鎖分析を行い、XM14 の抵抗性遺伝子は第 3 染色体の動原体付近 578kb の範囲に座乗することを見出した。この染色体領域に白葉枯病抵抗性遺伝子が座乗しているという報告はないため、見出された遺伝子は新規であって *XANTHOMONAS ORYZAE PV. ORYZAE RESISTANCE 42 (XA42)* と命名された。Xa42 が野生型の感受性対立遺伝子であり、xa42 が突然変異型の抵抗性対立遺伝子である。

次いで、XM14 と IAS16 の交雑 F₂ 約 13,000 個体 ならびにその中から選抜された F₂ 個体の後代系統を供試し、2 個の SSR マーカー、12 個の INDEL マーカー、3 個の CAPS マーカー、2 個の dCAPS マーカーを開発して XA42 の高密度連鎖解析を行った。その結果、座乗候補領域は 57kb に狭まった。

前述のように XM14 系統は多数の Xoo レースに対して抵抗性を示す。また、病斑葉様の褐色の斑点を葉に呈し、原品種の IR24 と比較して草丈が低く、分けつ数が少ない。XM14 と IAS16 の交雑後代で XA42 遺伝子が分離する F₃ 系統を供試し、日本産 Xoo 6 レースに対する抵抗性、褐色の斑点の有無、草丈、分けつ数を調査した。密接に連鎖している DNA マーカーの情報に基づき XA42 遺伝子の遺伝子型で分けると、xa42 遺伝子ホモ接合型は 供試した日本産 Xoo 6 レースすべてに抵抗性であり、葉に褐色の斑点を呈し、他の遺伝子型に対して草丈が低かった。分けつ数は少ない傾向にあるが、統計的に有意な差はなかった。これらの結果から、xa42 遺伝子は多面発現効果をもたらすことが示唆された。

本研究により、xa42 遺伝子は複数の Xoo レースに対して抵抗性であって、イネ白葉枯病抵抗性育種に非常に有用であることが判明した。本研究で得られた xa42 遺伝子の染色体上の位置情報は、この遺伝子の単離や DNA マーカー選抜育種への利用に有用である。よって、本審査委員会は、本論文が博士(農学)の学位論文として十分に価値あるものと判定した。