

氏名	井邊時雄
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第2272号
学位授与の日付	平成11年11月24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 Rice Breeding for Resistance to Virus Diseases Transmitted by the Green Leafhopper Species ( <i>Nephotettix spp.</i> ) (ツマグロヨコバイ類が媒介するウイルス病に対するイネの抵抗性育種に関する研究)

論文調査委員 (主査) 教授 池橋 宏 教授 堀江 武 助教授 遠藤 隆

### 論文内容の要旨

イネのウイルス病は稲作の潜在的な脅威となっており、その総合防除の一環として抵抗性品種の育種が望まれている。そのうち、ツマグロヨコバイ類(*Nephotettix* 属)が媒介するイネ萎縮病およびイネツングロ病は温帯アジア、熱帯アジアでそれぞれ重要な病害であり、両病に対するイネの抵抗性について遺伝育種学的研究を行った。

1. ツマグロヨコバイ, *N. cincticeps*, (GRLH) が媒介する萎縮病に対して、インド品種 C 203-1 を遺伝子源に抵抗性の水稻中間母本農 5 号(農 5 号)を育成した。農 5 号および C 203-1 の GRLH 抵抗性は 2 個の優性補足遺伝子によることが明らかになった。また、農 5 号の萎縮病抵抗性は GRLH 抵抗性により発病率が低下するものであり、イネ萎縮ウイルス(RDV)に直接働く抵抗性ではないことを明らかにした。

2. 萎縮病および GRLH に抵抗性と報告されている品種を中心に 41 のイネ品種・系統の両抵抗性を検定した。その結果、41 品種中には RDV そのものへの抵抗性は存在しないとみられた。GRLH 抵抗性品種で RDV の感染が少なくなるのは、同ウイルスの師部への感染が、GRLH 抵抗性の要因である師部吸汁阻害により抑制されるためであると推察した。

GRLH のバイオタイプが異なると報告されていた福岡県筑後市産、埼玉県鴻巣市産、および本研究で標準的に利用している長崎県諫早市産の 3 個体群に対する品種の反応を調査した。その結果、GRLH のバイオタイプにより品種抵抗性が変動することを明らかにした。

3. タイワンツマグロヨコバイ, *N. virescens*, (GLH) が媒介するツングロ病に対する品種抵抗性を、酵素結合抗体法(ELISA)を用いて評価した。ツングロ病の病原ウイルスは、病徴に関与するイネツングロ桿状ウイルス(RTBV)と伝搬に関与するイネツングロ球状ウイルス(RTSV)である。イネ品種 Kataribhog, Basmati 370, Utri Merah, MR 81 が GLH に感受性で、RTSV に抵抗性であった。一方、Latisail と MR 84 のように RTBV と RTSV に感染するが、そのウイルス濃度の低い品種があった。RTSV と同じか近縁とされるイネわい化ウイルス(RWV)に抵抗性の愛知旭などの日本品種は、RTSV にも抵抗性であり、この抵抗性は在来品種の竹成に由来することを明らかにした。

4. GLH 抵抗性の IR 42 と Pankhari 203 上で選抜された GLH バイオタイプに、それぞれの抵抗性品種が感受性となったことを確認した。昆虫吸汁の電氣的測定法(EMIF)により抵抗性品種とバイオタイプの組合せで波形を調べた結果、抵抗性が発現する組合せでは師部吸汁波形がみられず、バイオタイプと該当する抵抗性品種の組合せではそれがみられた。新しく得られたバイオタイプを媒介虫としてツングロ病ウイルスを抵抗性品種に接種した結果、IR 42 や姉妹品種の IR 36 は感受性になった。Pankhari 203 は RTBV の感染は増加したが、RTSV には抵抗性のままであった。したがって、IR 42 は GLH 抵抗性のみ、Pankhari 203 は GLH 抵抗性と RTSV 抵抗性を持つと結論された。以上の結果から、GLH 抵抗性がツングロウイルスの感染を抑制するのは、虫の師部吸汁阻害によると考えられた。

5. RTSV 抵抗性の遺伝子分析の結果、Utri Merah は 2 個の劣性遺伝子を持ち、TKM 6, Utri Rajapan, Pankhari 203,

Kataribhog の 4 品種は、Utri Merah の 2 個の遺伝子の一つと対立する 1 劣性遺伝子を共通に持つことが明らかになった。5 品種に共通の 1 劣性遺伝子に *tsv 1*、Utri Merah の他の 1 劣性遺伝子に *tsv 2* の記号を与えた。

6. 抵抗性品種にツングロウイルスを接種し、ウイルス濃度の変化と植物体の耐性を調査した。RTSV 抵抗性品種のなかでは、Pankhari 203 が同程度の RTBV 濃度の品種と比較して耐性を有することが明らかになった。Utri Merah は生育期間を通じて最も RTBV の濃度が低く、健全植物に比較した生育の低下・遅延の程度が全品種中最も小さかった。ウイルス濃度の低い MR 84 と Latisail をウイルス獲得吸汁源とした場合 RTBV、RTSV ともに濃度に比例して伝搬効率が低くなり、両品種のツングロ病発生圃場内でのウイルス伝搬速度が感受性品種より遅くなる可能性が示唆された。

### 論文審査の結果の要旨

ツマグロヨコバイ類が媒介するイネ萎縮病およびイネツングロ病は温帯アジア、熱帯アジアでそれぞれ重要な病害である。本研究は、ウイルスおよび媒介昆虫のそれぞれに対するイネの抵抗性を検討したもので、評価すべき主な点は次のとおりである。

1. ツマグロヨコバイ (GRLH) が媒介する萎縮病に対して、インド品種を遺伝子源として抵抗性の水稻中間母本農 5 号 (農 5 号) を育成し、その GRLH 抵抗性は 2 個の優性補足遺伝子によることを明らかにした。さらに農 5 号を含め、イネ萎縮ウイルス (RDV) および GRLH の両者に対する抵抗性があるとされていた多数の品種を検定し、これらの品種には RDV ウイルスに対する抵抗性はなく、RDV の感染が少なくなるのは、GRLH に対する抵抗性師部からの吸汁阻害によることを明らかにした。

2. 福岡県筑後市産、埼玉県鴻巣市産および長崎県諫早市産の GRLH の 3 個体群に対するイネ品種の反応を調査し、GRLH のバイオタイプにより品種抵抗性が変動することを明らかにした。

3. ツングロ病に対する品種抵抗性を、酵素結合抗体法 (ELISA) を用いて評価した。ツングロ病の病原ウイルスには、病徴に関与するイネツングロ桿状ウイルス (RTBV) と伝搬に関与するイネツングロ球状ウイルス (RTSV) があるが、両ウイルスの濃度には品種間差があり、タイワンツマグロヨコバイ (GLH) に感受性で、RTSV に抵抗性のイネ品種を初めて同定した。

4. 昆虫吸汁の電氣的測定法を適用し、抵抗性が発現する組合せでは師部吸汁波形がみられず、抵抗性品種とそれを侵すバイオタイプの組合せでは師部吸汁波形がみられた。抵抗性品種につくバイオタイプを媒介虫としてツングロ病抵抗性品種を検定した結果、GLH 抵抗性のみを持つ品種および GLH 抵抗性と RTSV 抵抗性を持つ品種があることを明確にした。

5. RTSV 抵抗性の遺伝子分析の結果、いくつかの抵抗性品種のもつ遺伝子を同定し、命名した。

6. 抵抗性品種にツングロウイルスを接種し、ウイルス濃度の変化と植物体の耐性を疫学的に調査し、ウイルス濃度の低い品種のウイルス伝搬速度が感受性品種より遅くなる可能性を示した。

以上のように本論文は、イネ品種の媒介昆虫への抵抗性とそのウイルス感染との関係を厳密に分析し、ウイルスに対する各種の抵抗性および耐性が存在することをその遺伝様式とともに解明したもので、イネ育種および耐病性・耐虫性の遺伝学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 11 年 10 月 21 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あるものと認めた。