

【398】

氏 名 (本籍)	平 <sup>ひら</sup> 江 <sup>え</sup> 雅 <sup>まさ</sup> 宏 <sup>ひろ</sup> (茨 城 県)		
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)		
学 位 記 番 号	博 乙 第 2466 号		
学位授与年月日	平成 21 年 11 月 30 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審 査 研 究 科	生命環境科学研究科		
学 位 論 文 題 目	水稻の抵抗性を利用したツマグロヨコバイ管理技術に関する研究		
主 査	筑波大学教授	農学博士	本 田 洋
副 査	筑波大学教授	農学博士	奥 野 員 敏
副 査	筑波大学准教授	農学博士	戒 能 洋 一
副 査	(独) 農業生物資源研究所上級研究員	農学博士	服 部 誠

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

抵抗性品種を利用した害虫管理技術は、殺虫剤の使用量の削減により環境に対する負荷を軽減させるだけでなく、人畜に対する安全性や防除の省力化あるいは低コスト化などの利点を持つ総合的害虫管理技術の有力な素材の 1 つである。本研究では、イネの主要な害虫であるツマグロヨコバイ *Nephotettix cincticeps* に対する抵抗性品種を利用した害虫管理技術を開発するための一連の研究を行った。

抵抗性イネ品種の遺伝分析や育成を行う際には、抵抗性のイネ個体を効率よく正確に評価する検定法が求められる。イネの芽出し期に幼虫生存率を指標とする抵抗性検定法は簡便であるが、抵抗性程度を個体レベルで評価することは困難であった。そこで、従来の幼虫生存率を指標とした方法ではなく、幼虫発育程度すなわち 2 齢到達率を指標とする芽出し苗検定法を開発した。抵抗性品種の中母農 6 号と感受性品種のトヨニシキを交配した雑種集団の解析により、芽出し苗期における 2 齢到達率を用いたこの検定法は、従来法である出穂期における葉検定法との相関が高く、イネの個体レベルで抵抗性を判定できることが明らかとなった。

抵抗性品種を利用する際の大きな問題点として、抵抗性品種を加害するバイオタイプが発達し抵抗性が崩壊してしまうことがあげられる。これを防ぐためには、バイオタイプが発達する可能性や、バイオタイプの品種加害性をあらかじめ明らかにした上で、それに対し有効な管理戦略を立てる必要がある。新潟県上越市のツマグロヨコバイ個体群から、抵抗性品種の西海 164 号、西海 182 号、関東 PL6 を加害できる系統を選抜によって得ることができた。このことから、上越市の個体群には抵抗性品種を加害する遺伝変異が存在し、抵抗性品種を栽培するとバイオタイプが発達する可能性が示された。対立性検定による遺伝解析により、抵抗性品種の持つ抵抗性遺伝子は、抵抗性品種を加害できる系統の品種加害性から推測される遺伝子と一致し、バイオタイプを用いて抵抗性遺伝子を判別できることが示された。このことから、抵抗性遺伝子 *Grh1* を持つ品種を加害できる系統を Biotype 1、*Grh2*、*Grh3(t)* を加害できる系統をそれぞれ Biotype 2、Biotype 3 とし、抵抗性品種に対する加害性から抵抗性遺伝子を判別するシステムを提案した。

ツマグロヨコバイの甘露排泄物中の糖量の解析から、バイオタイプは抵抗性イネ品種の師管からの吸汁を可能にすることによって加害性を獲得していることを明らかにした。感受性品種における羽化率、幼虫発育期間、成虫生存日数、産卵数および甘露排泄物中の糖量は、抵抗性品種を加害できる系統と加害できない系

統との間で差が認められなかった。このことから、本種の抵抗性品種に対するバイオタイプの加害性獲得には適応度コストを伴っておらず、個体群中で抵抗性品種を加害する個体の割合が一度増加すると、その割合は抵抗性品種を替えても低下しない可能性が高い。

野外におけるツマグロヨコバイ抵抗性品種の密度抑制効果を明らかにするため、ツマグロヨコバイ抵抗性準同質遺伝子系統 (NILs) を新潟県上越市の水田で栽培して経時的に調査を行った結果、*Grh2* や *Grh3(t)* を持つ系統ではイネの出穂期前後に一時的に抵抗性が高まることで、以後のツマグロヨコバイの密度を低く抑えることを明らかにした。NILS を用いたツマグロヨコバイ地域個体群の加害性調査から、福岡県筑後市のツマグロヨコバイ個体群には *Grh1* または *Grh2* を持つ系統を加害できる個体が存在し、野外ではこれらの系統上でツマグロヨコバイ生息密度が増加することを明らかにした。このことから、抵抗性品種を導入する際に、ツマグロヨコバイ地域個体群の品種加害性を明らかにした上で品種選択を行う必要性を示した。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究では、イネのツマグロヨコバイ抵抗性を正確かつ迅速に検出できる検定法が開発され、ツマグロヨコバイの抵抗性バイオタイプの作出とこの検定法を用いた抵抗性イネ品種へのバイオタイプの加害性の評価がなされた。さらにイネの準同質遺伝子系統を用いた実験から、イネのヨコバイ抵抗性遺伝子とツマグロヨコバイ加害性の系統的解析がなされるなど、バイオタイプの発達に伴うイネのツマグロヨコバイ抵抗性の崩壊の可能性を想定し、イネの抵抗性を利用したツマグロヨコバイの管理技術の確立に不可欠な主要な基礎課題が究明されたことは高く評価される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。