

愛媛県における水稲害虫の薬剤抵抗性発達と防除の考え方

吉岡幸治郎
(愛媛県農業試験場)

Development of Insecticide Resistance in Rice Insect Pest in Ehime Prefecture and a View of Control. by Kojiro YOSHIOKA (Ehime Prefectural Agricultural Experiment Station, Dogo-ichiman, Matsuyama, 790)

は じ め に

戦後登場したBHCやパラチオンなどの有機合成殺虫剤が、その当時被害の最も大きかった稲のニカメイチュウやトビロウカなどに対して殺虫効果が顕著であったことから、水稲害虫の防除はたちまち薬剤中心で行われるようになった。その後防除回数は1960年ごろまで急増したが、これに伴って害虫による被害も著しく減少し、更に栽培管理の改善などもできたため、農薬散布は水稲の増収や安定栽培に大きく貢献したと云える。

その後、ニカメイチュウの被害は次第に減少したが、水稲の早植化や天敵相の攪乱がわざわざしてか、ツマグロヨコバイやヒメトビウカの発生が多くなり、これが媒介する萎縮病や縞葉枯病の多発をまねいた。そのため田植前から本田初期の一斉防除などを行うようになり、1968年ごろまで薬剤使用回数の増加が続いた。このような薬剤を中心とした防除は増収に大きく役立った反面、一部の害虫の多発や環境汚染、薬剤抵抗性の出現など多くの問題を起した。

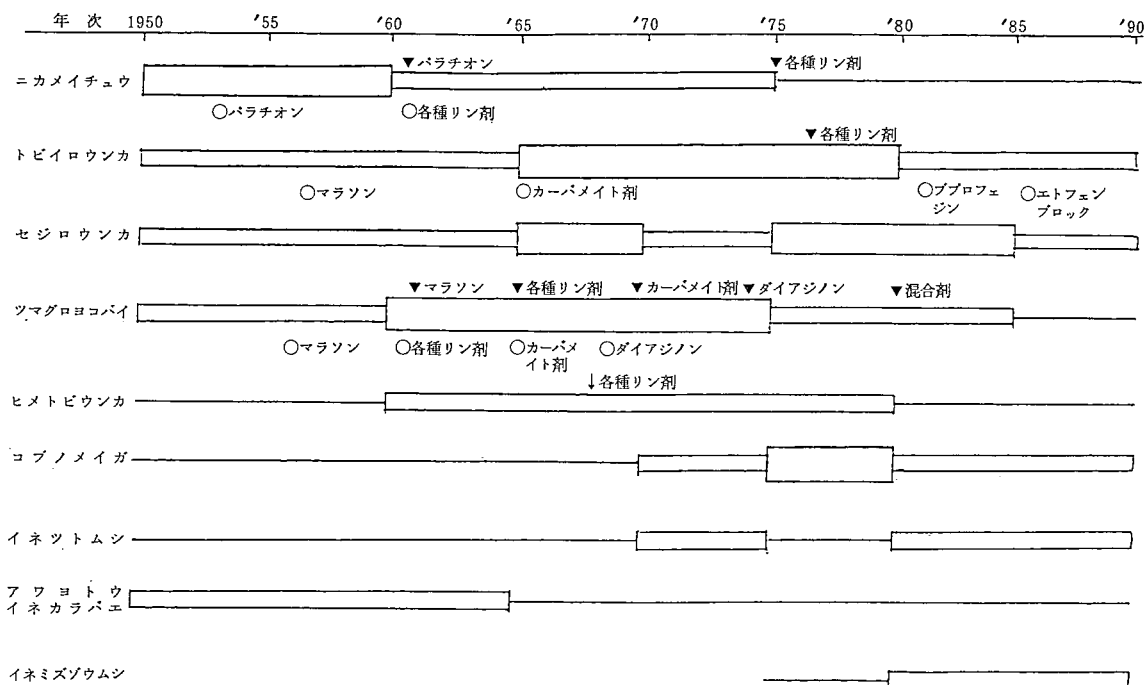
一方では飽食の時代を迎え、より安全で良食味な米の供給が消費者から求められるようになり、農薬残留に対する不安感が高まってきた。そのため農薬の種類も残留性の少ない化合物へ移行するとともに、安全使用基準に基づいた防除を行うことになったが、更には減農薬の特殊米生産を行うなど、防除回数を一層低減しようとする動きがみられている。しかし、作物を安定して栽培するためには、病虫害の発生動向を適確に把握し、それに対応した農薬の散布と、これを側面から支える生物的防除や物理的防除を組合せた、いわゆる科学的総合防除を実施する必要がある。以下本県における水稲主要害虫の年次別発生動向と薬剤抵抗性の発達状況、最近における主要病虫害の被害の実態などについて述べ、水稲病虫害の合理的防除について考えてみたい。

1. 主要害虫発生の年次変動と抵抗性発達状況

第1図に水稲の主要害虫別に発生程度からみた防除の必要、不必要の年次を5年単位にまとめ、これに各種害虫に対する主要薬剤の使用開始年次、薬剤抵抗性発達年次を示した。

これによるとニカメイチュウは、1960年頃までは最も防除が必要な害虫で、盛んに防除が行われてきたが、その後は次第に減少し、最近ではほとんど発生をみなくなった。本虫の薬剤抵抗性は1964年にパラチオンに発達して大きな問題になり、その後1975年には多くの有機リン剤にも発達した(別宮ら1976)。

トビロウカは以前から発生が多く、年によっては被害がみられていたが、1965年から1980年の間には特に発生が多く、その後も多発生がしばしばみられている。セジロウカは以前は被害はほとんどみられなかったが、1965年以降発生が多くなり、年によっては被害が多く、防除を要する年が増



第1図 水稲主要害虫の防除必要年次と薬剤抵抗性発達年次

□ 要防除 ▭ 応急防除 — 防除不要
○ 薬剤使用開始年次 ▼ 薬剤抵抗性発達年次 ↓ 効力低下年次

加した。この両害虫は海外から飛来するためか、薬剤に対する感受性は年によって変動することが多い。トビロウンカは1975年から有機リン剤、カーバメイト剤に対して抵抗性が発達し始め、特に有機リン剤の効力が低下し、その後1979年、1985年と発達程度が一層高くなったが、1988年には逆に感受性がやや高くなっている(遠藤ら1990)。セジロウンカの薬剤抵抗性発達は、トビロウンカより遅れ1980年から発達し始め、1987年、1988年と一層程度が高くなっている。

ツマグロヨコバイとヒメトビウンカは、先にも述べたように、水田に薬剤を多用するようになった5～6年後の1960年頃から発生が多くなり、1975年頃まで多発状態が続いたが、その後は減少傾向となり、最近では防除が必要でない年もある。薬剤抵抗性については、ヒメトビウンカでは各種有機リン剤の効力低下はみられたものの、発達したと云う明瞭な結果は得られていないが、ツマグロヨコバイでは薬剤を多用し始めてから早いものでは2～3年、遅いものでも5～6年で次々と発達している。即ち、1962年に初めてマラソンなどで確認し、その分布が次第に拡大すると同時に1965年にはMPPなど多くの有機リン剤にまで及んだ。その後、ウンカ・ヨコバイ類の防除には専らカーバメイト剤が使用されたが、1969年にはカーバメイト剤にも抵抗性が発達し、また1973年にはダイアジノンにも発達して、各薬剤に対する抵抗性発達程度も一段と高くなり、防除薬剤の選定が極めて困難な状態になった。

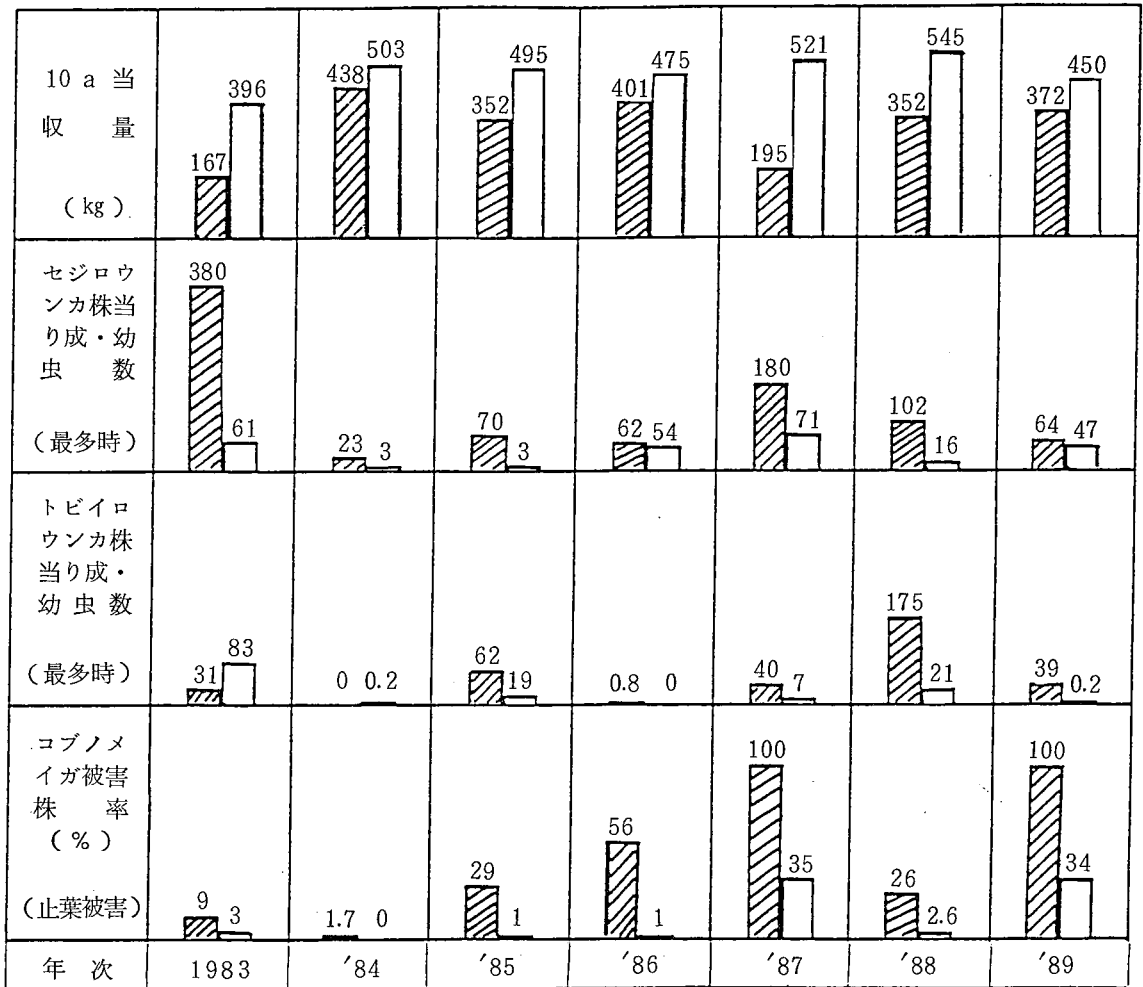
コブノメイガも1970年以降発生が多くなり、年によっては被害がかなりみられ、一部の薬剤の効力低下もみられている。イネツトムシも年による発生変動の多い害虫であるが、以前有効であったDEPなどの効力低下が一部で認められている。

アフノメイガやイネカラバエは以前は防除上重要な害虫であったが、最近では発生が極めて少なくなった。これに代って侵入害虫であるイネミズゾウムシが発生し、1980年頃から県下各地に拡大して、地域的ではあるが防除の必要な重要害虫になっている。

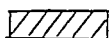
2. 薬剤抵抗性発達の要因と防除対策

薬剤抵抗性の発達は、薬剤を使用することによってその害虫に引き起されるもので、同一薬剤を連用することによって起るが、その発達の速度や程度は、それぞれの害虫や薬剤によって異なると云われている。また、海外から飛来して来るトビロウンカやセジロウンカ、コブノメイガなどは、飛来源となる地方での薬剤防除にも影響されるので、ここでは日本で越冬し、しかも次々と抵抗性が問題になったツマグロヨコバイを中心に述べることにする。

ツマグロヨコバイの愛媛県内における抵抗性発達の状況にはかなりの地域差がみられ、抵抗性発達程度の高い松前や丹原は水田単作で水田面積が広く、そのうえツマグロヨコバイの発生密度が高いため防除も畦畔から本田にかけて一斉に行われてきた。一方抵抗性発達程度の低い三間町は周辺部を山に囲まれ、大洲は野菜栽培が盛んであり、これらの地方はツマグロヨコバイの発生も比較的に少ないため統一的な防除は行われていない。したがって、薬剤の多用や広域の一斉防除を行うことはもちろんであるが、その背景となる周辺環境の条件も抵抗性発達に大きく影響していると云える（吉岡 1988）。



第2図 無農薬及び慣行栽培における水稻主要害虫の発生と収量



無農薬圃場



慣行栽培圃場

これらの要因からみて、抵抗性の発達を抑制するためには、先ず休閑田の耕起や畦畔の焼却、施肥の改善などによるツマグロヨコバイの発生抑制と、育苗箱施薬や要防除密度による防除回数削減が必要である。次に抵抗性ツマグロヨコバイに対して、薬剤の混用により共力作用を示す組合せがあり、しかもこれらの混合剤は連用した場合でも抵抗性発達を抑制あるいは遅延させる効果が認められているのでその活用である。共力作用の高かった組合せは、マラソンやPAPなどの有機リン殺虫剤とカーバメイト剤であり、更に高かったのはこれらの有機リン剤とIBPとの組合せで、高いものでは約20倍も効力が増加した。またこれらの混合剤は、単剤に比べて感受性の低下も $\frac{1}{2}$ 以下で、抵抗性発達抑制効果も高かった。これらの共力作用のみられた多くの混合剤は、現地圃場においても高い効果を示してきたが、混合剤でも長期間連用すると効力低下がみられるので、防除にあたっては十分留意する必要がある(吉岡1988)。

3. 無農薬栽培と一般圃場における年次別病害虫の発生と減収

水稻病害虫防除の見直しを行うため、1983年に新規造成した農試内の50aの圃場を使用し、無農薬で稲-麦を栽培し、病害虫の発生や水稻の収量を調査した結果は第2図のとおりである。先づ過去7年間の10a当り収量をみると、慣行栽培区が396~545kg、平均484kgに対し、無農薬栽培区は167~438kg、平均325kgとなっており、慣行栽培の84~42%、平均68%の収量となっている。この減収要因には病害、虫害、雑草害などがあり、別々に解析することはできないが、雑草については造成3年目の1985年から発生が多くなり、5年目の1987年にはコナギを中心に非常に増加しているの、かなりの影響があったものと思われる。しかし病害の発生は少なく、1985年に紋枯病と籾枯細菌病、1989年に紋枯病がわずかに発生した程度であった。

被害の最も大きかったのは虫害で、国内越冬害虫のヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ、イネツトムシなどの発生は少なかったが、海外飛来害虫であるセジロウンカ、トビイロウンカ、コブノメイガは年により多発生し、減収の大きな要因になっている。即ち1983年はセジロウンカが極めて多発した年で、被害が最も多く58%の減収になっており、また1987年はセジロウンカとコブノメイガ、1988年はトビイロウンカが多発した年で、それぞれ37%、35%の減収となり、このことからこれらの害虫が多発した年には少なくとも35%以上の減収になることが窺われた(松岡1990)。

愛媛県的水稲作における1983年から1989年の主要病害虫の年次別発生状況と減収率及び7年間の平均減収率を第1表と第2表に示した。これによると病害虫による年次別の減収率は0.3%~2.0%であり、最も減収率の高かった1983年はトビイロウンカ、セジロウンカなどの多発年であり、次に高かった1987年もトビイロウンカ、セジロウンカが多発年で、この両ウンカが多発が減収に最も大きく影

第1表 水稻病害虫の年次別発生変動と減収率

| 年次 | 減収率% | 多(1%) ← 発生が目立った病害虫 → 中(0.1%) |
|------|------|-------------------------------------|
| 1983 | 2.0 | トビイロ、セジロ、ツマグロ、紋枯、コブノメイガ |
| 1984 | 0.3 | ツマグロ |
| 1985 | 0.7 | トビイロ、ツマグロ、いもち |
| 1986 | 0.8 | いもち コブノメイガ、セジロ |
| 1987 | 1.8 | トビイロ、セジロ、コブノメイガ、イネミズ、いもち |
| 1988 | 0.8 | トビイロ、コブノメイガ、紋枯 セジロ、イネミズ |
| 1989 | 0.8 | 紋枯、いもち |

第2表 最近7年間の病虫害別
減収率

| 病虫害名 | 減収率の年平均値 (%) |
|----------|-----------------|
| トビイロウンカ | 0.22 |
| セジロウンカ | 0.18 |
| いもち病 | 0.15 |
| コブノメイガ | 0.14 |
| 紋枯病 | 0.13 |
| ツマグロヨコバイ | 0.11 |
| イネミズゾウムシ | 0.06 |
| 計 | 0.99 |

響していることがわかった。これらの害虫に次いで被害が目立ったのはいもち病、コブノメイガ、紋枯病、ツマグロヨコバイで、この傾向は7年間の病虫害別平均減収率からも窺えた。

4. 水稲病虫害防除体系の考え方

第3図は水稲病虫害防除の4つの体系を示したものである。以前は広域を対象にした発生調査によるスケジュール的な防除体系が主体であり、この場合は地域全域の安全性を見越した防除体系となるため、場所によっては過剰防除のところもみられた。したがって、天敵相の攪乱や薬剤抵抗性の発達、場合によっては環境汚染などの問題も起っていた。これに対し最近は無農薬栽培や無農薬栽培がとりざたされるようになった。無農薬栽培については、先にも述べたように年によっては病虫害によって極めて大きな打撃を受けるし、雑草も次第に増加するので栽培は極めて困難である。減農薬防除については、最近各地で取り組まれ始めているが、最初から防除回数を一定以下に定めてしまうと、発生調査による防除の増減が出来ないので、年によっては被害が発生する事になる。

現在は多様化の時代で、それぞれの考えによって農産物の生産を行う傾向にあり、病虫害防除についてもさまざまであるが、一応専門家としては科学的根拠のもとに一つの方向を示すべきであり、それは発生予察にもとづいた合理的防除体系であろうと思われる。この方法は、対象病虫害によって調査の点



第3図 水稲病虫害防除体系の考え方

数は異なるが、少なくとも1圃場1カ所以上を調査し、要防除密度に従って防除する方法で、調査には多くの調査者を要するし技術的な熟練も必要になるが、無駄のない合理的な防除が出来る。しかし、これにしても現状に甘んじるのではなく、より一層進んだ技術を組合せた総合防除により、後期防除の削減や減農薬化を図っていくことが必要であろう。

お わ り に

薬剤防除を行う以上、それに伴って起る問題はつきないと思われる。薬剤抵抗性問題も同様で、せっかく新しく出現したプロフェンジンやエトフェンプロックなどのような極めて卓効を示す薬剤も、何時効力の低下が起るか知れないので、前もって十分注意し大切に使用していきたいものである。また薬剤抵抗性対策は1つの害虫の防除だけでなく、水稻全体の防除体系の中で考えなければ意味がない。そのためには、何時どのような病害虫が問題になり、被害がどう発生するかを適確に把握し、その年の発生に合せた適切な病害虫の発生制御を行っていくことが大切である。

引 用 文 献

- 別宮岩義・高橋晋・吉岡幸治郎・松本益美（1976）：愛媛県東予地方のニカメイチュウの有機リン剤抵抗性の発達について．四国植防，11：61～65．
- 遠藤正造（1990）：インドネシアおよび日本におけるセジロウンカ，トビイロウンカの薬剤感受性の実態．今月の農薬，34（5）：50～53．
- 松岡隆宏（1990）：無農薬水稻栽培の収量性とその減収要因．日本作物学会第190回講演会，シンポジウム要旨；282～285．
- 吉岡幸治郎（1988）：愛媛県におけるツマグロヨコバイの殺虫剤抵抗性の発達と薬剤混用による防除技術の開発研究．愛媛農試報．27：1～41．