

## 水田に生息するクモ類3種の薬剤感受性

田中 幸一・風野 光<sup>1)</sup>・遠藤 正造 (九州農業試験場)

**Insecticide susceptibility of three spiders in paddy field.** Koichi TANAKA, Hikaru KAZANO and Shozo ENDO (Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka 833)

Insecticide susceptibilities of the first instar nymphs of three spiders, a wolf spider (*Pardosa pseudoannulata*) and two dwarf spiders (*Ummeliata insecticeps* and *Gnathonarium exsiccatum*), inhabiting paddy fields were examined by the dipping method against five insecticides, diazinon, phenthoate, BPMP, carbaryl and etofenprox. The three spiders were most susceptible to etofenprox. *Pardosa pseudoannulata* was rather susceptible to phenthoate and carbaryl. The other insecticides did not have high toxic activity to the three spiders. The LC<sub>50</sub> of the insecticides tested except for etofenprox to *P. pseudoannulata* was 4 to 47 times greater than that for the other two spiders. The susceptibility to etofenprox was compared between the first instar nymphs and the female adults of *G. exsiccatum*. The LC<sub>50</sub> value for adults was 35 times greater than that for the first instar.

天敵を利用した害虫の生物的防除技術を開発することは、殺虫剤の散布量や散布回数の軽減に役立つ。しかし、天敵だけでは害虫密度を経済的被害許容水準以下に抑制することが困難なことも多い。このような場合には、生物的防除のほかに殺虫剤による防除などを併用することにより、天敵が有効に働きうるレベルまで害虫密度を低下させる必要がある。また、対象害虫以外の害虫の防除のために殺虫剤散布が必要な場合もある。このような状況のもとで天敵を効果的に利用するためには、天敵に対する殺虫剤の影響を明らかにしておくなければならない。

クモ類は、農業生態系の中で捕食者として重要な働きをしていることが示唆されている (RIECHERT and LOCKLEY, 1984; NYFFELER and BENTZ, 1987; 田中, 1989)。圃場における殺虫剤散布によるクモ類密度の変化については比較的多くの報告があるが (Itô ら, 1962; 豊田・吉村, 1966; REISSIG ら, 1982; 田中・佐藤, 1988など)、クモ類の薬剤感受性を明らかにした研究は川原ら (1971) などごく少数である。本研究は、現在水稻害虫の防除に使われている殺虫剤が水田に生息するクモ類に及ぼす影響を明らかにすることを目的として行った。KIRITANI ら (1972) は、ウンカ・ヨコバイ類の捕食者と

してキクヅキコモリグモ (*Pardosa pseudoannulata* (BÖS. et STR.)) およびコサラグモ類が重要であることを示唆した。そこで、九州北部の水田で個体数の多いキクヅキコモリグモ、セスジアカムネグモ (*Ummeliata insecticeps* (BÖS. et STR.)) およびニセアカムネグモ (*Gnathonarium exsiccatum* (BÖS. et STR.)) の3種について虫体浸漬法によりクモの薬剤感受性検定を行った。ウンカ・ヨコバイ類の薬剤感受性は、局所施用法を用いた研究は多いが虫体浸漬法を用いたものは少ない。そこでクモ類との比較のためにトビイロウンカについても感受性検定を行った。

### 材料および方法

クモ類の感受性検定には、おもに1齢幼体 (クモは卵囊内で孵化後一度脱皮した後に卵囊から出るが、これを1齢幼体と呼ぶことにする) を用いたが、ニセアカムネグモについては一部の薬剤に対して雌成体も供試した。1齢幼体は次のようにして材料を得た。1988, 1989年に福岡県筑後市九州農業試験場の水田において、クモの幼体または成体を採集し、それらを恒温室 (25℃, 日長16時間) でトビイロウンカ, セジロウンカおよびキイロシヨウジョウバエを与えて飼育した。それらが産付した卵囊から出現した1齢幼体を供試した。キクヅキコモリグモの1齢幼体は、卵囊から出現した後数日間は母グモの

1) 現在 野菜・茶業試験場

腹部上に集団を形成しその後分散するので、分散後1～2日経過した個体を用いた。他の2種のクモでは、卵囊から出現後1～2日経過した個体を用いた。ニセアカムネグモの雌成体の供試個体として、1989年に九州農業試験場の水田で採集した雌成体を恒温室でトビイロウンカおよびセジロウンカを与えて2～3日間飼育したものをを用いた。トビイロウンカの感受性検定には、1966年9月に神奈川県秦野市鶴巻で採集し、恒温室(27°C, 日長16時間)でイネ芽出し苗を与えて累代飼育しているものを用い、雌成虫を供試した。

供試薬剤は、現在ウンカ・ヨコバイ類の防除に使用されている殺虫剤を中心に選定した。用いた薬剤はすべて乳剤であり、薬剤名および成分含量は次の通りである。ダイアジノン(40%)、フェントエート(50%)、BPMC(50%)、カルバリル(15%)、エトフェンプロックス(20%)。薬剤の希釈および対照区の処理には、展着剤としてラビデン®を0.02%添加した水道水を用いた。感受性検定は、クモの1齢幼体のような小型の個体でも行えるように、虫体浸漬法により行った。ガラス円筒(径35mm, 高さ35mm)の一端をテトロンゴースで覆い、幅15mmのゴムバンドで留めた。円筒のゴースで覆った側を下にして、その中に炭酸ガスで麻酔した供試個体を10～15個体入れた。所定の濃度に調整した薬液に円筒を20秒間浸漬した後、付着した薬液をろ紙で除去した。処理をしたトビイロウンカは、イネ芽だし苗を入れたプラスチック容器(8×11×3cm)に15個体ずつ入れた。クモの場合には、湿った脱脂綿を入れたガラス管びん(径13mm, 長さ65mm)に1個体ずつ入れた。これらを恒温室(25°C, 日長16時間)に置いて24時間後に生死を判定し、BLISS(1935)の方法により50%致死濃度(LC<sub>50</sub>)を求めた。供試個体数は、1濃度につき約30個体とした。

## 結 果

用いた薬剤に対するトビイロウンカの雌成虫およびクモ類1齢幼体(一部雌成体)のLC<sub>50</sub>をTable 1に示した。トビイロウンカはエトフェンプロックスに対して最も感受性が高かったが、薬剤による感受性の違いは大きくはなく、どの薬剤に対しても比較的高い感受性を示した。

一方、クモ類の感受性は薬剤によって大きな違いがあった。エトフェンプロックスに対しては、3種のクモの1齢幼体はすべて高い感受性を示した。キクヅキコモリグモでは次いでフェントエートに対して感受性が高く、カルバリルに対してもやや高い感受性を示した。セシアカムネグモおよびニセアカムネグモは、エトフェンプロックス以外の4薬剤すべてに対して感受性が低かった。また、ダイアジノンおよびBPMCに対しては3種のクモすべてが低い感受性を示した。

クモの種間で感受性を比較すると、エトフェンプロックスに対しては3種とも同程度の感受性を示したが、他の4薬剤に対しては感受性に大きな違いがあった。これらの4薬剤に対してキクヅキコモリグモはセシアカムネグモおよびニセアカムネグモに比べて一定して感受性が高く、前者のLC<sub>50</sub>は後者のLC<sub>50</sub>の数分の一から数十分の一であった。しかし、近縁種であるセシアカムネグモとニセアカムネグモどうしは感受性に大きな違いはなく、LC<sub>50</sub>の違いは3倍以下であった。クモのステージによる感受性の違いを調べるため、ニセアカムネグモの1齢幼体と雌成体を用いてエトフェンプロックスに対する感受性検定を行った。LC<sub>50</sub>は1齢幼体では4.7ppmであったのに対し雌成体では163ppmと約35倍の違いがあった。

クモの1齢幼体とトビイロウンカの雌成虫のLC<sub>50</sub>を

Table 1. Insecticide susceptibility of adult females of the brown planthopper (*N. lugens*) and the first instar nymphs of three spiders (*P. pseudoannulata*, *U. insecticeps* and *G. exsiccatum*) 24hr after application.

Insecticide	LC <sub>50</sub> (ppm)			
	<i>N. lugens</i>	<i>P. pseudoannulata</i>	<i>U. insecticeps</i>	<i>G. exsiccatum</i>
diazinon	33.5	592	>8000	4869
phenthoate	94.4	55.3	894	2572
BPMC	64.7	671	6079	5731
carbaryl	46.2	109	449	501
etofenprox	15.9	7.7	5.2	4.7(163) <sup>1)</sup>

1) The figure in parenthesis indicates LC<sub>50</sub> for female adults.

比較すると、ダイアジノンおよび、BPMC、カルバリルに対しては、いずれもクモ類の  $LC_{50}$  の方が高かった。フェントエートに対してはキクヅキコモリグモで、エトフェンプロックスに対しては3種のクモで  $LC_{50}$  がトビイロウンカの値よりやや低い傾向があったが、その違いは小さかった。

### 考 察

キクヅキコモリグモ、セスジアカムネグモとニセアカムネグモの1齢幼体の薬剤感受性は、薬剤の種類によって大きく異なった。エトフェンプロックスに対しては3種のクモはすべて高い感受性を示し、キクヅキコモリグモはフェントエートに対しても感受性が高かった。エトフェンプロックス乳剤およびフェントエート乳剤の実用濃度はそれぞれ 100~200 ppm および 250~333 ppm である。したがって、これらの薬剤を水田に散布した場合、クモの種類によっては少なくとも若齢幼体には悪影響があるかもしれない。事実、エトフェンプロックスを散布するとクモ類の密度が低下することがあり(田中・佐藤, 1988)、これらの薬剤を水稻害虫の防除に使用する際には注意を要する。一方、BPMC およびダイアジノンに対しては3種のクモはともに感受性が低かった。

クモ類の感受性をトビイロウンカと比較すると、クモ類の方が特に感受性の高いものはなかった。さらに、検定に用いた材料がクモ類では1齢幼体であったが、トビイロウンカでは雌成虫であったことを考慮すると、クモ類の方がむしろ感受性が低いと考えられる。今後、同一ステージの材料を用いて両者の感受性を比較する必要がある。

エトフェンプロックスを除く他の有機リン剤およびカーバメート剤に対して、キクヅキコモリグモはセスジアカムネグモおよびニセアカムネグモに比べて一定して高い感受性を示した。川原ら(1971)も有機リン剤およびカーバメート剤に対して、雌成体の感受性がセスジアカムネグモよりキクヅキコモリグモで高いことを報告している。これらの結果から、有機リン剤およびカーバメート剤に対して、キクヅキコモリグモの方が2種のアカムネグモより感受性が高いのは一般的な傾向であると考えられる。したがって、天敵と殺虫剤を組み合わせたウンカ・ヨコバイ類の管理体系を確立しようとする場合、それぞれのクモの天敵としての働きを定量化したうえで、クモ種間の薬剤感受性の違いも考慮に入れなければならない。

ニセアカムネグモの1齢幼体と雌成体とでエトフェンプロックスに対する感受性を比較した結果、1齢幼体の

方が感受性が高いことが明らかになった。このことから、若齢のクモほど感受性が高い可能性があると思われるが、これを確認するには他のステージ、他の薬剤、他の種についてさらに試験を行う必要がある。天敵に対する悪影響の少ない薬剤を選考する目的で天敵の感受性検定を行う場合には、感受性の高いステージを用いて検定を行うことが望ましい。したがって、クモ類においては少なくとも成体よりは若齢幼体を用いる方がよいと考えられる。

川原ら(1971)は、高知県の水田で採集したキクヅキコモリグモおよびセスジアカムネグモの雌成体の薬剤感受性を、本研究と同様に20秒間薬液中に浸漬する方法で検定した。ダイアジノン、BPMC、カルバリルに対する  $LC_{50}$  は、キクヅキコモリグモではそれぞれ198.4, 253.4, 59.1 ppm, セスジアカムネグモでは3.220.2, 4.345.2, 1.044.0 ppm であった。これらの値と本研究で得られた値とを比較すると、カルバリルに対するセスジアカムネグモの値以外は、筑後系統のクモの  $LC_{50}$  は高知系統の値の1.4~3倍と感受性が低い傾向を示した。さらに本研究では1齢幼体を用いて検定を行ったのに対し、川原らは雌成体を用いており、1齢幼体は雌成体に比べて感受性が高い傾向があることから、筑後系統は高知系統より相当に感受性が低いと考えられる。両系統の感受性の違いが、地域の違いによるのか、年代の違い(両系統の採集日は約20年違う)によるのかは明らかでない。天敵でもカブリダニ類では薬剤抵抗性の発達が報告されており(SCHULTENら, 1976; 浜村, 1986)、クモ類においても薬剤に対する耐性が発達した可能性があるが、この点に関してはさらに検討が必要である。

### 引 用 文 献

- 1) BLISS, C. I. (1935) *Ann. Appl. Biol.* **22** : 134-167.
- 2) 浜村徹三 (1986) 茶試研報 **21** : 121-201.
- 3) ITÔ, Y., MIYASHITA, K. and SEKIGUCHI, K. (1962) *Jap. J. Ecol.* **12** : 1-11.
- 4) 川原幸夫・桐谷圭治・笹波隆文 (1971) 防虫科学 **36** : 121-128.
- 5) KIRITANI, K., KAWAHARA, S., SASABA, T. and NAKASUJI, F. (1972) *Res. Popul. Ecol.* **13** : 187-200.
- 6) NYFFELER, M. and BENTZ, G. (1987) *J. Appl. Ent.* **103** : 321-339.
- 7) REISSIG, W. H., HEINRICHS, E. A. and VALENCIA, S. (1982) *Environ. Entomol.* **11** : 193-199.
- 8) RIECHERT, S. E. and LOCKLEY, T. (1984) *Ann. Rev. Entomol.* **29** : 299-320.
- 9) SCHULTEN, G. G. M., VAN DE KLASHORST, G. and RUSSELL, V. M. (1976) *Z. ang. Ent.* **80** : 337-341.
- 10) 田中幸一 (1989) 植物防疫 **43** : 34-39.
- 11) 田中幸一・佐藤昭夫 (1988) 九病虫研究会報 **34** : 93-96.
- 12) 豊田久蔵・吉村清一郎 (1966) 福岡農試研究報告 (4) : 52-59.

(1990年5月24日 受領)