

鹿児島県におけるコナガのキチン合成阻害剤抵抗性の発達

第2報. 感受性検定

末永 博・田中 章・村田 麻美・堀切 正俊¹⁾ (鹿児島県農業試験場)

Development of a chitin synthesis inhibitor resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae). 2. The result of susceptibility tests Hiroshi SUENAGA, Akira TANAKA, Mami MURATA and Masatoshi HORIKIRI (Kagoshima Agricultural Experiment Station, Kagoshima, 891-01)

The susceptibility of diamondback moth (DBM) collected from Mizobe, Kagoshima Prefecture to two chitin synthesis inhibitors was determined by the leaf-dipping method using 3rd instar larvae. Larvae were collected twice a year (Apr. and Nov.) during the period from 1989 to 1991. The DBM showed a high level of resistance against chlorfluazuron and teflubenzuron. The LC₅₀ values to chlorfluazuron increased from 11.8 ppm in Nov. 1989 to 329 ppm in Nov. 1991. Teflubenzuron resistance first appeared in Apr. 1990 (LC₅₀=23.9 ppm); the LC₅₀ value increased to 69.4 ppm in Nov. 1991 despite the absence of spraying in the field, suggesting cross resistance between chlorfluazuron and teflubenzuron. The resistance level of both insecticides fluctuated seasonally: the resistance level was low in spring and high in autumn.

第1報において田中ら (1992) は、鹿児島県溝辺町のコナガに対するキチン合成阻害剤の防除効果が低下したことを報告した。キチン合成阻害剤に対するコナガの抵抗性発達は、タイではすでに報告されている (PERNG et al., 1988)。

筆者らは1989年以来、鹿児島県溝辺町から春・秋の年2回コナガの幼虫を採集し、キチン合成阻害剤に対する感受性を検定してきた。その結果、1990年の秋頃より、クロルフルアズロンとテフルベンズロンに対して抵抗性を示すようになったのでその検定結果を報告する。

材料および方法

1. 供試虫の採集地および時期

コナガの採集は鹿児島県溝辺町水尻のキャベツ圃場を行った。ここは県の北部に位置し、標高250~300m、面積約38 ha のキャベツ栽培地帯である。溝辺町は県内一のキャベツ産地であり、7~8月を除いて周年栽培されているため、ほぼ一年中コナガの発生がみられる。

採集は1989年3, 11月, 1990年4, 11月, 1991年4, 11月の6回行なった。毎回、2~3ほ場から100匹前後の老齢幼虫を採集した。これらの幼虫を室内(25±1°C)で2~3世代飼育した後、3齢幼虫を検定に用い

た。飼育にはダイコン芽出し(腰原・山田, 1976)を用いた。

2. 検定方法

感受性検定はキャベツの葉片浸漬法によって行なった。検定にはキチン合成阻害剤のクロルフルアズロンとテフルベンズロンを用い、濃度は3.1から200 ppmまでの4~6段階とした。キャベツの葉を直径6 cmに切り抜いて、各薬剤の希釈液(新グラミン展着剤5000倍を加用)に30秒間浸漬した後風乾させ、濾紙を敷いたプラスチック製ペトリ皿(直径9 cm)に入れた。ペトリ皿の中にはあらかじめ3齢幼虫を10頭ずつ入れておいた。各濃度につき3回復(30匹)検定した。

ペトリ皿は25±1°Cの飼育室に保管し、24, 48, 72, 96時間後に生死を判定し死亡率を求めた。96時間後の死亡率については、無処理区の死亡率を用いてAbbotの補正を行った。LC₅₀値は96時間後の補正死亡率を用いて、プロビット法により求めた。

結 果

コナガの3齢幼虫のクロルフルアズロンに対する感受性を第1表に示した。1989年3月に採集した個体群は、低濃度で検定していないのでLC₅₀値を求めるのは困難であったが、12.5 ppm処理でも86.2%と高い死亡率を

1) 現在 日産化学工業株式会社

Table 1. Susceptibility of diamondback moth collected from the Mizobe area to chlorfluazuron¹⁾

Concentration (ppm)	Corrected mortality (%) 96 hr. after treatment					
	1989		1990		1991	
	Mar. 7	Mid Nov.	Mid. Apr.	Nov. 18	Apr. 17	Nov. 18
6.3	—	25.9	—	26.1 ²⁾	5.3	—
12.5	86.2	63.0	50.0	10.8	19.3	41.4
25	93.3	70.3	77.4	10.2	54.4	28.9
50	93.3	77.8	86.7	25.1	50.8	26.4
100	100.0	—	93.3	51.6	33.4 ²⁾	37.2
200	100.0	—	90.0	53.6	—	58.2
LC ₅₀ (ppm)	<12.5	11.8	8.5	140	89	329

¹⁾ Third instar larvae (30 individuals) of 2nd or 3rd generation progeny of field-collected larvae were tested using a leaf-dipping method.

²⁾ These values were excluded in the calculation of LC₅₀.

示した。1989年11月のLC₅₀値は11.8 ppmであったが、翌1990年4月にはLC₅₀値はやや小さくなかった。同年11月にはLC₅₀値が4月に比べて約15倍(140 ppm)に増加し、感受性が低下した。翌1991年4月にはやや感受性が回復したが、10月に再び低下した(LC₅₀=329 ppm)。3年間とも春か秋にかけて感受性が低下し、翌年の春にはやや回復するという変動を繰り返しながら感受性はしだいに低下した。

テフルベンズロンに対する感受性を第2表に示した。テフルベンズロンは1990年4月から検定を始めた。このときの死亡率は、50 ppm以上の濃度で80~90%であったが、25 ppmでは46.7%と低かった。その結果、LC₅₀値は23.9 ppmであった。この値は同じ溝辺個体群の1985年の値0.03 ppm(堀切、1989)や、KOYAMA(1986)の報告した値0.03~0.06 ppmに比べて約400~800倍であった。1990年11月には、クロルフルアズロンと同様に急激に感受性が低下した(LC₅₀>100 ppm)が、その後は少し回復した。感受性はクロルフルアズロンと同様な季節的変動を示した。

考 察

溝辺町のコナガ個体群は、1985年依頼キチン合成阻害剤とBT剤以外の薬剤に対して感受性がかなり低下していた(堀切、1989)。そのため、クロルフルアズロンが導入された翌年(1989年)に、溝辺町では一定面積当たりに、同剤を県内の他の地域の約2倍量散布していた(西岡ら、未発表)。キチン合成阻害剤に対する感受性は、同剤による淘汰によって低下することが報告されており(PERNG et al., 1988; FAHMY et al., 1991),実際にタイではすでに同剤に対する感受性低下が認められている(PERNG et al., 1988)。したがって、溝辺町個体群

Table 2. Susceptibility of diamondback moth from the Mizobe area to teflubenzuron¹⁾

Concentration (ppm)	Corrected mortality (%) 96 hr. after treatment			
	1990		1991	
	Mid Apr.	Nov. 18	Apr. 17	Nov. 18
3.1	—	0.1	8.7	—
6.3	—	21.5	26.3	—
12.5	23.3	21.5	47.4	37.2
25	46.7	32.2	36.8	33.0
50	90.0	17.9	54.4	45.6
100	90.0	32.2	57.9	49.9
200	79.3 ²⁾	—	—	66.5
LC ₅₀ (ppm)	23.9	>100	42.1	69.4

For¹⁾ and²⁾ see Table 1.

のクロルフルアズロンに対する感受性低下は、同剤の多回散布による高い淘汰圧の結果と考えられる。同町のキャベツは場における防除効果も1990年春から秋にかけて低下したが、防除効果の季節的変動は感受性検定の結果ほど明瞭でなかった(田中ら、1992)。

1990年の4月から11月までの約半年間、すなわちコナガが約10世代経過する(梅谷・山田、(1973))の有効積算温度をもとに溝辺町の当該期間の平均気温から算出。以下も同様)間に、クロルフルアズロンのLC₅₀値は約15倍に増加した。一方、1989、1990年とも11月から翌年の4月、すなわち約1世代経過する間に、LC₅₀値は60~70%に低下した。

浜(1986)は、冬期に積雪のある地帯において、有機リン剤抵抗性レベルが春から秋にかけ増大し、秋から翌春にかけて低下することを報告した。浜はこの原因は明らかでないとしながらも、次の2つの原因を上げた。1)冬期に露地越冬が困難であり、春に感受性個体群が侵入

してくる。2) 冬期間の薬剤淘汰圧の低下により、有機リン剤抵抗性が減退する。2) に関しては、タイ産のキチジ合成阻害剤抵抗性系統の抵抗性比が、2年間の無選択条件下で数十分の一から数千分の一に低下した (FAHMY et al., 1991) が SINCHASRI et al. と FAHMY et al. の未発表データとして引用) 事例もある。溝辺町の場合、コナガの露地越冬に問題ではなく、冬期に薬剤淘汰圧が低下しているかどうか、および無淘汰飼育によって感受性が回復するかどうかを調べる必要がある。

FAHMY et al. (1991) は、クロルフルアズロン抵抗性系統が、テフルベンズロンに対して非常に弱い交差抵抗性を示すことを報告した。すなわち、クロルフルアズロン抵抗性系統の同剤の抵抗性が216~276であったのに対して、テフルベンズロンの抵抗性比は3.3~9.9であった。しかし、溝辺町ではテフルベンズロンを導入する以前に本剤に対して高度の抵抗性が発達していた(1985年のCL₅₀値に対する1990年11月のLC₅₀値の比は>3,300であった)。有機リン剤や合成ピレスロイド剤等とテフルベンズロンとの間には交差抵抗性がない (PERNG and SUN, 1987) ことから、テフルベンズロンの高い抵抗性比は、以前から使用されていたクロルフルアズロンとの交差抵抗によるものと考えられる。

今後、キチジ合成阻害剤の感受性低下を防ぐための有効な使用方法を検討するとともに、共力剤であるピペロニルブトキシド (PERNG et al., 1988) の圃場における効果を確認する必要がある。さらに、テフルベンズロンについては殺卵効果の低下 (PERNG et al., 1988) についても注意する必要がある。

摘要

1989年から1991年までの3年間、毎年4月と11月に溝辺町のキャベツ圃場からコナガを採集し、キチジ合成阻害剤に対する薬剤感受性を検定した。

1) クロルフルアズロンのLC₅₀値は季節的に変動しながら、1989年11月の11.8ppmから1991年11月の329ppmへ増加した。

2) クロルフルアズロンのLC₅₀値は、1990年および1991年の4月から11月にかけてそれぞれ15倍、3.7倍に増加したが、1989年および1990年の11月から翌年の4月にかけては0.6~0.7倍に低下した。

3) テフルベンズロンは導入以前の1990年4月にすでに感受性の低下がみられ (LC₅₀値=23.9 ppm), その後も徐々に低下したが、LC₅₀値はクロルフルアズロンのそれより小さかった。

引用文献

- FAHMY, A. R., SINCHASRI, N., and MIYATA, T. (1991) J. Pesticide Sci. 16: 665-672.
- 浜 弘司 (1986) 応動昆 30: 277-284.
- 堀切正俊 (1989) 九病虫研会報 35: 96-99.
- KOHYAMA, Y. (1986) Diamondback Moth Management, Shanhua, Taiwan: AVRDC, pp. 265-269.
- 腰原達雄・山田偉雄 (1976) 応動昆 20: 110-114.
- PERNG, F. S. and SUN, C. N. (1987) J. Econ. Entomol. 80: 29-31.
- PERNG, F. S., YAO, M. C., HUNG, C. F. and SUN, C. N. (1988) J. Econ. Entomol. 81: 1277-1282.
- 田中 章・末永 博・村田麻美・西岡稔彦・山口卓宏・堀切正俊 (1992) 九病虫研会報 38: 127-128
- 梅谷献二・山田偉雄 (1973) 応動昆 17: 19-24.

(1992年6月3日 受領)