

福井県におけるコナガの殺虫剤抵抗性

岩 泉 俊 雄・松 田 勇 二*

Toshio IWAIZUMI and Yuji MATSUTA: Insecticide resistance of the diamondback moth, *Plutella xylostella*, in Fukui Prefecture

コナガ *Plutella xylostella* はアブラナ科野菜の代表的な害虫で、発生世代数が多く、しかも圃場では卵・幼虫・蛹・成虫の各態が常に混発するため、防除が困難な害虫である。本虫は、頻繁な殺虫剤散布によって抵抗性が顕在化し、全国的に問題となっている^{1,6,7)}。福井県においても、1977年ころからアブラナ科野菜産地で防除効果が劣る事例が認められたので、1979年秋、芦原町（北潟）の圃場でコナガを採集し、著者の一人岩泉が農林水産省野菜試験場において依頼研究員として滞在中に、二、三の殺虫剤に対する感受性を検定したところ、いずれの薬剤に対しても感受性が低下していることが判明した。

そこで、1980～1984年にかけて県内の主要な野菜産地のコナガについて殺虫剤抵抗性検定を実施し、若干の知見が得られたので、その概要を報告する。なお、本研究の遂行にあたり、終始有益な御教示を賜った農水省野菜試験場環境部虫害研究室原達雄室長（現東北農業試験場環境部長）、同山田偉雄主任研究官（現岐阜県農業総合研究センター環境部病害虫科長）に対し深く感謝の意を表す。また、感受性のコナガ個体群を快く提供いただいた住友化学生物科学研究所、および検定データの統計処理用パソコン・ソフトを開発、提供いただいた当場環境調査課山田正美技師、ならびに検定実施に御協力を得た病理昆虫課員の方々に御礼申し上げる。

試験材料および方法

供試薬剤：①DDVP 剤（DDVP 乳剤・50%）、②アセフェート剤（オルトラン水和剤・50%）、③プロチオフォス剤（トクチオン乳剤・45%）、④メソミル剤（ランネート水和剤・45%）。いずれも市販の薬剤を用いた。

供試虫：アブラナ科野菜の栽培圃場から採集したコナガ（老齢幼虫・蛹）をプラスチック製の昆虫飼育容器に収容し、キャベツ葉（幼苗）を餌として2～3世代飼育した後代の3齢幼虫を使用した。なお、昆虫飼育室内は温度 23.5±1.0℃、湿度 70±3%、日長12時間に調整し、

キャベツ葉は2～3日ごとに補充・更新した。

検定方法：食餌浸漬法によった。あらかじめ所定濃度に希釈した薬液（5～8段階、展着剤5,000倍加用）にキャベツ葉を60秒間浸漬し、風乾後、濾紙を敷いた直径10cm、深さ5cm、蓋の中央の径1.2cmの穴をテロンゴース張りしたポリ容器に収容した。この中に供試虫（3齢）をそれぞれ20～30頭放飼して摂食させ、上記の昆虫飼育室と同じ条件に調整した恒温恒湿器内に置いて、24時間後および48時間後の生・死虫数を調査した。

抵抗性判定：プロビット法⁵⁾により LC₅₀ 値（50%致死濃度）を算出したのち、住友化学生物科学研究所（宝塚市）から分譲された感受性個体群の LC₅₀ 値に対する各産地個体群のその割合（R/S：抵抗性係数）を求め、便宜的に R/S が 4.9 以下のものを感受性低下が小さい個体群、5.0～9.9 を感受性低下が明確に認められる個体群、10.0 以上を感受性低下が著しい個体群として取り扱った。

試験結果

1 4 供試薬剤、17 個体群について行なった42例の検定結果をみると、感受性の低下が小さいとみられるものが18例（43%）、感受性の低下が明確に認められるものが14例（33%）、感受性の低下が著しいものが10例（24%）であった（第1表）。

第1表 コナガの殺虫剤抵抗性検定結果

供試薬剤	○	●	●	検定数
DDVP	11	3	1	15
アセフェート	3	5	5	13
プロチオフォス	3	5	3	11
メソミル	1	1	1	3
(比率)	18 (43%)	14 (33%)	10 (24%)	42 (100%)

○ 抵抗性係数 (R/S) 4.9 以下, ● 同 5.0～9.9, ● 同 10.0 以上

2 DDVP に対する感受性の低下は一部を除いて著しくなかった。感受性低下が著しかったのは鯖江市（鳥井）の個体群であり、このほかにも福井市（大瀬）など3個体群において感受性の低下が認められたが、その他の11個体群の感受性低下は著しくなかった（第2表）。

福井県農業試験場病理昆虫課 No. 97 (虫)
福井県農業試験場 Fukui Agricultural Experiment Station,
Fukui, Fukui 910
*現在高志農業改良普及所 Present address: Koshi Agricultural
Extension Service Office, Fukui, Fukui 910

第2表 DDVP に対するコナガの抵抗性

産地(個体群)	LC ₅₀	LC ₉₅	R/S	判定
	ppm	ppm		
金津町(柿原)▲	188	676	1.16	○
福井市(白方)▲	236	1,057	1.46	○
勝山市(黒原)	286	1,313	1.77	○
勝山市(東野)	297	4,104	1.84	○
福井市(郡)▲	318	1,119	1.97	○
福井市(郡)▲	333	1,693	2.06	○
三国町(黒目)▲	399	3,710	2.46	○
三国町(黒目)▲	413	4,164	2.55	○
鯖江市(冬島)	433	3,350	2.67	○
芦原町(横垣)▲	480	2,486	2.98	○
勝山市(若猪野)	701	3,529	4.33	○
武生市(稻寄)	1,067	6,468	6.59	●
芦原町(北渦)▲	1,147	4,631	7.09	●
福井市(大瀬)▲	1,317	7,169	8.15	●
鯖江市(鳥井)	4,791	12,142	29.62	●
宝塚市(感受性個体群)	162	565	1.00	—

R/S=供試個体群の LC₅₀/宝塚個体群(感)の LC₅₀, ▲: 指定産地, 他の記号は第1表参照

アブラナ科野菜の指定産地とそれ以外の野菜産地との間には感受性に顕著な差異がなく, 特定の傾向も認められなかった。

3 アセフェートに対する感受性の低下は全般的に著しく, 武生市(稻寄)を始め, 指定産地の三国町(黒目)芦原町(横垣), 福井市(郡)などの5個体群において著しい感受性の低下が認められた。このほか, 勝山市(東野), 芦原町(北渦), 福井市(白方)などの5個体群では感受性の低下が明確に認められた(第3表)。

第3表 アセフェートに対するコナガの抵抗性

産地(個体群)	LC ₅₀	LC ₉₅	R/S	判定
	ppm	ppm		
鯖江市(冬島)	87	293	2.29	○
大野市(下香)	106	619	2.79	○
三国町(黒目)▲	106	554	2.79	○
金津町(柿原)▲	196	841	5.16	○
勝山市(黒原)	201	869	5.29	○
福井市(白方)▲	203	716	5.34	○
芦原町(北渦)▲	214	809	5.63	○
勝山市(東野)	354	3,057	9.32	●
鯖江市(鳥井)	380	1,564	10.00	●
福井市(郡)▲	475	2,644	12.50	●
芦原町(横垣)▲	593	3,854	15.61	●
三国町(黒目)▲	604	4,780	15.89	●
武生市(稻寄)	973	4,549	25.61	●
宝塚市(感受性個体群)	38	179	1.00	—

記号は第1, 2表参照

4 プロチオフォスに対しては11調査地点のうち8地点で感受性低下が認められ, このうち3地点の個体群では感受性低下が著しかった。なお, 感受性低下の著しい個体群は指定産地以外で認められ, アブラナ科野菜指定産地では認められなかった(第4表)。

第4表 プロチオフォスに対するコナガの抵抗性

産地(個体群)	LC ₅₀	LC ₉₅	R/S	判定
	ppm	ppm		
金津町(柿原)▲	13.4	76.4	2.03	○
勝山市(黒原)	17.6	138.3	2.67	○
勝山市(東野)	21.4	123.3	3.24	○
芦原町(北渦)▲	41.3	143.2	6.26	○
三国町(黒目)▲	48.1	242.4	7.28	●
三国町(黒目)▲	49.7	203.1	7.53	●
福井市(郡)▲	57.5	241.6	8.71	●
芦原町(横垣)▲	59.2	306.3	8.96	●
鯖江市(鳥井)	74.7	449.8	11.32	●
武生市(稻寄)	149.3	878.4	22.62	●
武生市(稻寄)	298.8	1,708.6	45.27	●
宝塚市(感受性個体群)	6.6	31.1	1.00	—

記号は第1, 2参照

5 メソミルに対する感受性検定は3例のみであるが, アブラナ科野菜指定産地の芦原町(北渦), 福井市(郡)の個体群では感受性低下が著しかった(第5表)。

第5表 メソミルに対するコナガの抵抗性

産地(個体群)	LC ₅₀	LC ₉₅	R/S	判定
	ppm	ppm		
勝山市(若猪野)	564	5,022	3.46	○
福井市(郡)▲	1,508	14,945	9.25	●
芦原町(北渦)▲	3,677	13,748	22.55	●
宝塚市(感受性個体群)	163	789	1.00	—

記号は第1, 2表参照

考 察

DDVP に対する抵抗性係数は二, 三の産地の個体群でやや高いほかは全般に低かったが, 鯖江市(鳥井)など5個体群については, 実用濃度の1,000倍(500ppm)では1~2齢幼虫に対しては効果が期待できるものの, 3~4齢幼虫に対しては余り高い効果は期待できないという結果であった。浅川¹⁾は1974年に行なった殺虫剤抵抗性に関するアンケート調査から, 殺虫剤に抵抗性を示すコナガは DDVP 剤: 12件, PAP 剤: 2件, DEP 剤: 1件, メソミル剤: 1件の16件(12県)で認めたと報告し, DDVP 剤に対する抵抗性の発現が多いことを示した。また, 東海林・野村⁶⁾, 山田⁷⁾の報告では, DDVP 剤に対する LC₅₀ 値から算出した抵抗性係数(R/S)が5のレベルに達したコナガの個体群では防除効果の低下がみられ, 抵抗性の発達が示唆されるとしている。福井県におけるコナガの DDVP に対する今回の検定では, 抵抗性係数が5を越える個体群は15例のうち4例と少なかった。しかし, 本種に対する DDVP の致死薬量が元来比較的大きいため, 抵抗性係数がそれほど高くなくとも防除効果が低下する場合がありますと考えられるので, 注意が必要である。さらに, 本剤は利用範囲が広く, かつ

年間の散布回数が多い現状を考え併せると、薬剤のローテーションが必要と思われる。

アセフェートに対しては13例中10例で感受性低下が認められた。指定産地の個体群で著しい抵抗性発達が認められ、実用濃度の1,000倍(500ppm)では高い効果が期待できないことが判明した。これらの産地ではかなり長期間にわたり定植時にオルトラン粒剤を施用し、生育期間中にもオルトラン水和剤や同粒剤のトップドレッシングを行なうなど、単一薬剤が連用されたことが抵抗性発達の原因であろう。

プロチオフォス剤は、カーバメート剤に抵抗性を示すコナガに有効であるとして、1977年に本県の植物防疫指針に採用後、各産地で使用されているが、採用後7年目にあたる1983年には指定産地において感受性の低下がみられ、一般の産地でも抵抗性係数が20を越す低感受性個体群が認められた。これらの野菜産地における殺虫剤の使用歴は明らかではないが、現地での聞き取り調査によれば、有機りん系殺虫剤の連用により感受性の低下が促進されたものと推察された。指定産地を始め、二、三の一般産地の個体群でプロチオフォスに対する感受性の低下が認められたが、本剤のコナガに対する致死薬量が元来かなり小さいために、抵抗性係数がある程度高まっても実際の防除効果はさほど減退しないものと考えられる。したがって、実用濃度の1,000倍(450ppm)ではほとんどの場合十分な効果が期待できるとみられ、ローテーションに組み入れるなど使用方法を工夫すれば、当面は利用できるものと思われる。

メソミル剤はコナガの防除にかなり長期間使用されてきたが、指定産地では著しい抵抗性が認められ、指定産地以外の勝山市(若猪野)の個体群の場合でも、十分な効果を得るためには実用濃度(500ppm)の10倍以上にあたる薬量が必要であった。

殺虫剤抵抗性は薬剤による淘汰で発達するものであるが、野菜害虫は種類が多いため使用薬剤の種類と散布回数も必然的に多くなり、薬剤の使用状況から各々の害虫に対する淘汰の影響を把握することはきわめて困難である。したがって、現状においては抵抗性検定による確認がもっとも有効である。今後は、ここで得られた検定結果を基礎資料としたうえ、牧野²⁾、中込³⁾、杉浦⁴⁾などが提示したコナガの合理的な体系防除の実例などを参考として、本県における効率的な防除体系の確立に努めたい。

摘 要

1980年から1984年までの5年間にわたって、福井県の主要なアブラナ科野菜産地におけるコナガの殺虫剤抵抗性について食餌浸漬法により検定を行なった。

1 指定産地を含む14産地の17地点から得た個体群を4供試薬剤について検定した結果、42例の検定のうち、感受性の低下が小さいものが18例(43%)、感受性の低下が明確に認められるものは14例(33%)、感受性の低下が著しいものは10例(24%)であった。

2 DDVPに対する感受性低下は一部を除いて小さく、供試有機りん剤3種のうちでもっとも小さかった。また、指定産地と一般産地の間には顕著な差異は認められなかった。

3 アセフェートに対する感受性低下は全般的に著しく、とくに指定産地で高度の抵抗性が認められた。長期間にわたる同一薬剤の連用がその原因と推察された。

4 プロチオフォスに対する感受性は指定産地を始め二、三の一般産地の個体群で低下が認められたが、本剤はコナガに対する致死薬量が元来かなり低レベルにあることから、当面は利用できるものと考えられた。

5 カーバメート系のメソミルでは、指定産地の個体群で著しい抵抗性が認められたほか、一般産地でも十分な防除効果を得るためには実用濃度(500ppm)の10倍以上にあたる薬量が必要と認められた。

引用文献

- 1) 浅川 勝(1975) 農薬害虫の殺虫剤抵抗性の実態。植物防疫 29:257~261.
- 2) 牧野 晋(1985) 野菜害虫の合理的防除方法の実例。野菜害虫防除に関するシンポジウム講演要旨:14~20.
- 3) 中込 暉雄(1985) 愛知県における野菜害虫の合理的防除方法の実例。野菜害虫防除に関するシンポジウム講演要旨:2~8.
- 4) 杉浦 哲也(1985) 野菜害虫の合理的防除方法の実例。野菜害虫防除に関するシンポジウム講演要旨:9~13.
- 5) 楯谷 昭夫(1970) LD₅₀の意味とその計算方法。植物防疫 24:431~435.
- 6) 東海林 修・野村 健一(1975) コナガ3系統に対するDDVPおよびBT剤の効果比較。応助昆 19:298~299.
- 7) 山田 偉雄(1979) コナガの薬剤抵抗性問題。野菜害虫の殺虫剤抵抗性に関するシンポジウム講演要旨:33~40.

(1986年7月19日受領)