

- 10) Parks, R. E. JR. & G. W. E. Plaut: J. Biol. Chem. 203, 753 (1953).
- 11) Winteringham, F. P. W.: Chem. and Indust. Sep. 7 (1957).
- 12) Casida, J. E.: Speech at the 4th Inter. Cong. Biochem. Sep. (1958).

Addendum

Just when the manuscript was almost completed,

paper by R. L. Metcalf *et al* was published under the title of "Toxic action of Dipterex and DDVP to the house fly" (J. Econ. Ent. 52, 44 1959), where they reported almost the same results as the author obtained which support spontaneous conversion of Dipterex into DDVP under similar conditions.

The Effect of Some Agricultural Chemicals on a Wasp, *Trichogramma japonicum* Ashmead, an Egg Parasite of the Rice Stem Borer, *Chilo suppressalis* Walker. Studies on the Influence of Agricultural Chemicals on Beneficial Insect. I. Yasushi WASHIZUKA and Sadao KUWANA (Division of Entomology, Ihara Agr. Chem. Lab., Simizu, Sizuoka Pref.) Received July 28, 1959. *Bo-yu-Kagaku*, 24, 137-140, 1959 (with English résumé, 140).

27. ニカメイガの卵に寄生しているズイムシアカタマゴバチに及ぼす農薬の影響 農薬の益虫に及ぼす影響について 第1報 鷲塚 靖・桑名貞夫 (庵原農薬研究所 昆虫研究室) 34.7.28 受理

ニカメイガの卵とそれに寄生している ズイムシアカタマゴバチに対する7種類の農薬の影響を浸漬法による室内実験によって調べた。一般にニカメイガ卵に対する作用の強い薬剤はズイムシアカタマゴバチに対しても強い作用を示すが、エンドリン、リンデン、ダイアジノン乳剤はとくにズイムシアカタマゴバチに強く作用し、PMA 乳剤はニカメイガ卵に強く作用するという結果を得た。

殺虫剤の散布が目的とする害虫のみならず、その天敵にも作用し、これが昆虫群集の生物学的均衡を破壊する一因となり、害虫の異常発生を生じ、作物の被害を増加することが知られている¹⁻⁷⁾。水田における農薬の使用がニカメイガの卵に寄生しているズイムシアカタマゴバチにどのような影響を及ぼしているかを知る手がかりとして、室内実験によってこの両者に対する種々の農薬の殺虫力を比較検討した。

結果を報告するに先だち御批判および御助言を賜った京都大学農学部昆虫学研究室、内田俊郎教授、高橋史樹氏、ならびに庵原農薬研究所昆虫研究室、坪井武夫、篠原寛の両氏の各位に深甚な謝意を表する。

実験材料および方法

1958年6月15日静岡県清水市渋川附近の苗代でニカメイガの卵塊を多数採集し、ズイムシアカタマゴバチが寄生していると思われる変色卵の色の濃さを基準にして、これらを濃黒変色卵、黒色変色卵、灰色卵、白色卵の4段階に区分けし、実験に供した。4段階に区分けしたニカメイチュウの胚子の発育の程度をその孵化曲線より概算したところ、濃黒変色卵は孵化前2.1日、黒変色卵は3.6日、灰色卵は4.5日、白色卵は6.2日となった。またズイムシアカタマゴバチの発育程度についてもニカメイチュウで用いたと同じ概算法により推定することが出来る。すなわち濃黒変色卵は孵化前3.3日、黒変色卵は5.0日、灰色卵は7.4日、

白色卵は9.0日となった。

用いた薬剤およびその濃度はエチルパラチオン、マラソン、リンデン、DDT、エンドリン、PMAの各乳剤の0.025%、0.05%溶液とダイアジノン乳剤の0.02125%、0.0425%水溶液である。これらの各濃度の薬液に1卵塊ずつ30秒間浸漬したのち、濾紙で薬液を吸いとり、卵塊周辺部の稲葉につけたまま、ガラスチューブ(内径1.5cm 深さ6cm)に入れて綿栓を施し、温度 $25^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、関係湿度 $70\pm 5\%$ の恒温恒湿下に放置した。その後、14日間にわたり羽化してくる卵寄生蜂と孵化してくるニカメイチュウの数を毎日一定時刻に記録した。

薬剤によって発育途中で死亡した卵寄生蜂の数と過寄生効果によって羽化しなかった卵寄生蜂の数を区別するため、調査期間後、4%苛性加里煮沸液を用いて卵塊をばらばらにし、それぞれの数と卵粒総数とを調査した。

実験結果

以上の実験処理によるズイムシアカタマゴバチおよびニカメイチュウの死亡率を示したのが第1表である。この結果により、ズイムシアカタマゴバチに高い死亡率を与えたのはエチルパラチオン、エンドリン、リンデン、ダイアジノンの各乳剤で、マラソン0.025%乳剤およびDDT乳剤はその作用が比較的少なかった。また、ニカメイチュウに対して比較的つよい殺卵

Table 1. The effects of some agricultural chemicals on the egg of *Chilo suppressalis* Walker and its parasite, *Trichogramma japonicum* Ashmead.

Chem. and conc. in per cent	Total no. of host eggs used	Unparasitized egg		Parasitized egg	
		No. unpara- sitized eggs	Per cent mortality	No. para- sitized eggs	Per cent mortality
Parathion 0.05	1474	993	86.00	521	84.64
	1008	582	72.50	426	89.90
Malathion 0.05	892	408	15.93	482	63.90
	975	578	34.77	397	16.45
Endrin 0.05	978	740	40.13	238	93.69
	1114	621	39.61	494	99.59
Lindane 0.05	984	649	69.95	337	100.00
	1004	798	46.24	206	100.00
DDT 0.05	974	632	30.06	340	20.29
	909	502	24.30	407	31.94
PMA 0.05	1054	530	78.67	524	44.22
	1157	728	67.30	429	45.45
Diazinon 0.0425	811	577	50.00	234	92.30
	1258	815	71.77	443	77.65

力を示したものはエチルパラチオンで、リンデン、ダイアジノンおよび PMA などの薬剤がこれに次ぐ効力を示した。なお無処理区のズイムシアカタマゴバチおよびニカメイチュウの死亡個体はこの実験では発見出来なかった。第1表よりズイムシアカタマゴバチの死亡率とニカメイチュウの死亡率との関係を示したのが第1図である。この図によって薬剤の効力をグループ分けすると、この図の45°線より上に位する薬剤は、ズイムシアカタマゴバチにより強く作用し、下に位する薬剤はニカメイチュウにより強く作用するというこ

とが出来よう。また45°線上に位置するような薬剤の作用はニカメイチュウとズイムシアカタマゴバチに同じ程度の効果を示すといえる。したがって、PMA のような薬剤はズイムシアカタマゴバチよりもニカメイチュウに強く作用するが、一般にニカメイガの殺卵力が比較的期待出来る薬剤は、ズイムシアカタマゴバチに及ぼす影響も大きく、この卵寄生蜂をあまり殺さないで、ニカメイガの卵のみを多く殺すような薬剤は認められない。さらにエンドリンやリンデンになるとニカメイチュウよりズイムシアカタマゴバチに対する作用がとくに強いと云い得る。

第2表はニカメイチュウの胚子の発育と殺虫剤に対する感受性を示した実験結果である。第2表より、胚子の発育が進むにつれ死亡率が高くなった薬剤はエチルパラチオン、マラソン、エンドリン、ダイアジノンであり、これと全く逆の傾向を示す薬剤は PMA 0.025% 乳剤であった。他の薬剤では胚子の発育と殺虫剤に対する感受性ととの差は認められなかった。

同じようにズイムシアカタマゴバチの発育と薬剤に対する感受性について示したのが第3表である。ズイムシアカタマゴバチの発育が進むにつれ高い殺虫力を示した薬剤は、エチルパラチオンとマラソン 0.05% 乳剤であり、これと逆の傾向を示した薬剤は PMA で、他のものでは発育程度と殺虫剤に対する感受性ととの間に関係はみられなかった。なおこの実験ではズイムシアカタマゴバチ以外の卵寄生蜂の寄生は発見出来なかった。

考 察

農薬の使用が害虫の天敵としての寄生蜂に及ぼす影

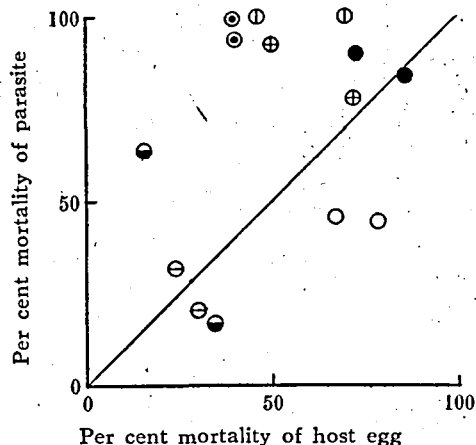


Fig. 1. The relation between the mortality of *Chilo suppressalis* Walker and that of its parasite, *Trichogramma japonicum* Ashmead. ●: Parathion, ⊙: Malathion, ⊕: Endrin, ⊕: Lindane, ⊕: DDT, ○: PMA, ⊕: Diazinon.

Table 2. Mortality of the egg of *Chilo suppressalis* Walker at different stages of its embryonic development by some agricultural chemicals.

Chem. and conc. in per cent		Color of host eggs*			
		1) white	2) gray	3) light blackish	4) dark blackish
Parathion	0.05	44.8	98.9	76.3	100.0
	0.025	44.1	77.2	92.0	100.0
Malathion	0.05	14.2	14.4	0.0	90.3
	0.025	24.1	40.7	52.1	0.0
Endrin	0.05	32.6	43.9	39.5	47.9
	0.025	18.4	16.9	75.6	91.4
Lindane	0.05	60.8	96.0	71.9	71.4
	0.025	35.1	51.0	50.4	54.1
DDT	0.05	49.7	34.4	17.6	100.0
	0.025	63.3	37.4	47.9	13.4
PMA	0.05	83.5	74.7	41.4	80.0
	0.025	88.8	53.3	54.7	61.4
Diazinon	0.0425	36.1	33.6	62.4	92.0
	0.02125	23.9	86.7	94.4	94.1

* The color of eggs indicates the degree of its embryonic development.

- 1) white egg : about 6.2 days before hatching
- 2) gray egg : about 4.5 days before hatching
- 3) light blackish egg : about 3.6 days before hatching
- 4) dark blackish egg : about 2.1 days before hatching

Table 3. Mortality of *Trichogramma japonicum* Ashmead at its different developmental stages by some agricultural chemicals.

Chem. and conc. in per cent		Color of host eggs*			
		1) white	2) gray	3) light blackish	4) dark blackish
Parathion	0.05	68.4	87.8	32.4	93.1
	0.025	66.7	58.7	83.1	100.0
Malathion	0.05	12.1	43.7	38.4	99.1
	0.025	54.5	28.6	23.8	8.0
Endrin	0.05	100.0	0.0	100.0	91.8
	0.025	0.0	100.0	100.0	98.3
Lindane	0.05	100.0	100.0	100.0	100.0
	0.025	100.0	100.0	100.0	100.0
DDT	0.05	24.3	30.8	14.5	19.5
	0.025	42.3	90.5	47.5	21.2
PMA	0.05	68.5	51.8	50.3	26.8
	0.025	100.0	26.9	58.1	46.2
Diazinon	0.0425	0.0	82.8	96.2	98.7
	0.02125	90.9	48.6	77.1	90.1

*The color of host egg parasitized indicates the degree of preimaginal development of *Trichogramma japonicum* Ashmead.

- 1) white egg : about 9.0 days before emergence
- 2) gray egg : about 7.4 days before emergence
- 3) light blackish egg: about 5.0 days before emergence
- 4) dark blackish egg: about 3.3 days before emergence

嚢の大きいことは以上の実験結果よりも明らかであるが、寄生蜂成虫が直接薬剤にふれる場合と寄主の体内で発育中の寄生蜂に薬剤が作用する場合とで差があり、

後者の場合は比較的影響の少ないことが知られている^{8,9)}。しかし、ここに用いた薬剤においては、DDT、マラソン、およびPMAを除いて発育中の寄生蜂に及

ばす影響が大きいことは疑い得ない。DDT のズイムシアカタマゴバチに及ぼす影響が比較的大きいことは筒井⁹⁾ が明らかにした。これは筆者の実験結果と相違しているがその原因は不明である。

イモチ病の防除に使用される PMA に殺虫性および殺卵性が多少期待出来ることは興味の深いことである。これは鷲塚・桑名¹⁰⁾ が行った研究でも明らかであり、殺菌剤が殺虫性を持つという事実は化学的にもさらに追求をする必要があろう。

農薬を使用するにあたって卵寄生蜂に及ぼす影響を少なくするために、ニカメイガの発蛾期およびズイムシアカタマゴバチの発生期を考慮に入れた防除態勢をとれば寄生蜂に及ぼす悪影響を回避出来るのではないかと予想されるが、これは今後の問題として十分検討を加える必要があろう。また、現在普及を見ている有機合成殺虫剤の多くは、人畜、養魚、養蜂および害虫の天敵に及ぼす影響が大きいため、新しい農薬の研究の進め方として、これらに無害な選択性殺虫剤の研究を重要視する必要があることを強調したい。すなわち、第1図に示したニカメイチュウの死亡率とズイムシアカタマゴバチの死亡率の分配直線の方係数の値が1より少なくなるとともに、その位置がより右寄りになるような薬剤、すなわちズイムシアカタマゴバチには無害でニカメイチュウに効力のある選択性殺虫剤の発見が望ましい。本実験は室内試験の結果によるものであるから、種々の点について今後の検討が必要である。

要 約

水田における農薬の散布がニカメイガの卵に寄生しているズイムシアカタマゴバチにどのような影響を与えるかを検討するため、エチルパラチオン、馬拉ソン、エンドリン、リンデン、DDT、PMA の各乳剤の 0.05% および 0.025% 液とダイアジノン乳剤の 0.0425% および 0.02125% 液とを用いて浸漬法による室内実験を行った。

その結果、1) 寄主と寄生蜂の両方に強い殺虫作用を示した薬剤はエチルパラチオンで、2) 両者に対する作用の比較的小なかったのは DDT と馬拉ソンであった。また、3) 寄主よりもとくに寄生蜂に強く作用した薬剤はエンドリン、リンデン、ダイアジノンであり、4) その逆に寄主にとくに強く作用したと思われるのが PMA であった。5) 寄主の卵の胚子発育および寄生蜂の発育程度によって作用の異なる薬剤がある。寄生蜂の発育の進むにつれて死亡率の高くなった薬剤はエチルパラチオンと馬拉ソン乳剤であり、PMA はこれと逆の傾向を示した。また寄主の胚子発育の進むにつれて死亡率の高くなったのはエチルパラチオン、馬拉ソン、エンドリン、ダイアジノンであり、

PMA はこれと逆の傾向を示した。

寄生蜂にあまり影響を与えないで、寄主(害虫)にのみ作用するような選択性殺虫剤の研究を進めるためには上述の 4) のような作用をもつ薬剤の発見と、5) のような害虫と寄生蜂の感受性の変化を考慮に入れた散布方法の研究が望ましい。

文 献

- 1) Bleinck, H. : J. Econ. Entomol. **50**, 173 (1957).
- 2) Allen, H. W. : J. Econ. Entomol. **50**, 49 (1957).
- 3) Zobebelein, G. : Z. Ang. Entomol. **43**, 432 (1957).
- 4) 加藤陸奥雄 : 農及園 **30**, 139 (1955).
- 5) 安松京三 : 農及園 **30**, 169 (1955).
- 6) 小林 尚 : 応動昆大会講演要旨 (1955).
- 7) 小林 尚 : 応動昆大会講演要旨 (1956).
- 8) Schneider, H. : Z. Ang. Entomol. **43**, 173 (1958).
- 9) 筒井喜代治 : 応昆 **5**, 67 (1948).
- 10) 鷲塚・桑名 : 未発表

Résumé

In the present report, the toxic effects of six kinds of insecticide and a fungicide upon the egg of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker, and its parasite, *Trichogramma japonicum* Ashmead, were tested by dipping method in the laboratory. The insecticides used were ethyl parathion, malathion, lindane, DDT, endrin, diazinon and PMA (phenyl mercuric acetate). The results are as follows :

- 1) The chemical which showed effects on both host and parasite was parathion, and 2) the chemicals which showed less effect on both insects were DDT and malathion. 3) The chemicals of which effect was much on parasite than host were endrin, lindane, and diazinon, and 4) PMA showed reverse effect of the formers. 5) There were some chemicals which had different action on the developmental stages of host and parasite. Namely, the insecticidal action of PMA decreased with the embryonic developments of host and parasite, and reverse results were observed in parathion and malathion on host and parasite, and endrin and diazinon on host. The items 4) and 5) must be taken into consideration for producing selective insecticide.