

5) Waterhouse, D. F. and S. J. Paramonov : Aust. J. Sci. Res. B 3, 310 (1950).

— Cited from Rev. appl. Entomol. B 40, 184 (1952).

6) Webber, L. G. : Aust. J. Zool. 3, 346 (1955).

— Cited from Rev. appl. Entomol., B 45, 160 (1957).

Résumé

1. In the present paper, the life-history of the sheep blowfly, *Lucilia cuprina* Wied., was discussed. The larvae were reared with the horse meat, and adults were fed on horse meat, milk and 2-percent sucrose solution.

2. The periods of egg-larva, pupal stages of

male and female under the different temperatures are shown in Table 1. Thus, the developmental zero temperature were 15.2, 9.4 and 8.8°C, respectively.

3. The pre-oviposition periods under the range of temperatures from 20° to 30°C were varied between 3.6 to 6.8 days. Total number of eggs deposited and percentages of hatched eggs were shown the maximum value at 25°C. Average number of eggs per batch was 177 (Table 3).

4. In comparison with *L. cuprina* distributed in Australia and Africa and that in Japan, it is suggested that some difference may exist on the duration of development between the both strains.

On the Difference in the Resistance to Parathion or Methyl Parathion of the Hibernated Rice Stem Borer Reared on Different Varieties of Rice Plant. Variation in the Resistance of the Rice Stem Borer to Insecticides. II. Kozaburo OZAKI (Division of Entomology, Nat. Inst. Agric. Sci., Nishigahara, Tokyo.). Received July 15, 1959. *Botyu-Kagaku*, 24, 118-123; 1959 (with English résumé, 122).

24. 食害品種を異にした越冬幼虫のバラチオンまたはメチルバラチオンに対する抵抗力の相違について ニカメイチュウの殺虫剤に対する抵抗力の変異 II. 尾崎幸三郎 (農林省 農業技術研究所 昆虫科) 34. 7. 15 受理

第2化期のニカメイチュウを異なった品種の水稻で飼育し、幼虫の越冬期における体重とその変異およびバラチオンまたはメチルバラチオンに対する抵抗力を調べ、幼虫の平均体重とバラチオン剤に対する抵抗力との関係を検討した。

まえがき

昆虫の殺虫剤に対する抵抗力は生育期の食餌食物、棲息密度、温・湿度等の環境条件の変化で変動するが、この変動を検討することは殺虫剤に対する抵抗性の検討、生物試験に供試する昆虫の均一化にきわめて重要である。

草食性の昆虫は一般に生育期の食草や同じ食草でも摂取する部分を異にすると、殺虫剤に対する抵抗力が顕著に変化する。すでに明らかにされているように、ニカメイチュウの老熟幼虫の体重は生育する水稻品種の相違で変化するので、この変化は殺虫剤に対する抵抗力の変動性にも影響するものと考えられる。そこで筆者は第2化期の幼虫を異なった品種の水稻で飼育し、この幼虫の越冬期における体重とその変異およびバラチオンまたはメチルバラチオンに対する抵抗力との関係を検討した。ここにその結果を報告する。

実験材料と方法

この実験は1953年から1955年までの3ヶ年実施した。飼育に供した品種は、1953年には松山雄町、愛国1号、埼玉無芒愛国1号、黄玉の4品種、1954年と1955年には松山雄町、愛国1号、黄玉、イハラ5号の4品種で、これらの水稻は関東地方における慣行によって所内のコンクリート框に栽培した。幼虫は8月中旬に各品種にはほぼ同数宛食入させ、幼虫が老熟するまで飼育した。水稻は各年とも10月下旬に刈取り、在虫茎をより出し、同じ品種をひとまとめにして室内の金網室に保管した。幼虫は11月下旬または12月上旬に稲藁から取出し、0.1%の昇昇水で5分間殺菌し、供試するまで4°Cの低温室に貯蔵した。なお冷蔵前に50~100個体の体重を測定した。

1953年には12月上旬に散布法で殺虫剤に対する抵抗力を校定した。使用した殺虫剤はホリドール乳剤で、

これを水道水にて所定の濃度に稀釈し、コンプレッサーとスプレーガンを用いて金網においた幼虫に1mの距離から散布した。散布した幼虫は直ちに汚紙上に移し、体表面の余分の葉液を除き、内部に切藁を入れた径9cmのシャーレに入れ、25°Cの定温器に保った。幼虫の生死は散布48時間後に調べ、正常個体と苦悶個体を生とし、完全に死亡した個体を死とした。

1954年には各品種とも個体数がきわめて少なかったので、殺虫剤に対する抵抗力は検定しなかった。

1955年には3月中旬に局所施用法で殺虫剤に対する抵抗力を検した。使用した殺虫剤は純度99.8%のメチルパラチオンで、これをアセトンで所定の濃度に稀釈し、マイクロシリンジで1個体に0.002ml宛処理した。処理した幼虫は内部に切藁を入れた径9cmのシャーレに入れ、25°Cの定温器に保った。死虫数は処理24時間後に調べ、生死の判別は正常個体を生とし、苦悶から完全死亡までの個体を死とした。

実験結果

1) 幼虫の平均体重とその変異：それぞれの品種で飼育した越冬幼虫の体重の平均とその変異の程度を求めた結果は第1表の通りである。

第1表によると、幼虫の平均体重は生育した品種で著しく変化し、1953年には、松山雄町の最も重い個体群と埼玉無芒愛国1号の最も軽い個体群との体重の差異は46.1mgに達した。その他の年でも、品種間にお

ける体重差の最大は20mgまたは33mgもあった。なお松山雄町で飼育した個体はいずれの年も最も重かったが、他の品種で飼育した個体の重さの順位は年によって異なった。

一方体重の変異の程度には品種間で顕著な差はみられなかった。

2) 殺虫剤に対する抵抗力：先述したように、1953年には散布法で、1955年には局所施用法で所定の濃度の殺虫剤を処理し、1953年には処理48時間後に、1955年には処理24時間後に死虫数を調べたが、無処理区の死虫率を用いてAbbottの式で死虫率を補正して示すと、第2表の通りである。

第2表の結果をBliss¹⁾の方法によって、死虫率をProbitに、濃度を対数値に変換して、濃度—死虫率回帰直線を計算し、観測値のこの直線に対する適合性を検したところ、第3表に示すような結果が得られた。

いま第3表に示した濃度—死虫率回帰直線から、各品種の水稻で飼育した個体のパラチオンに対する抵抗力を示す諸恒数を求め、50%と84%致死濃度を算出し、1955年の結果については致死濃度に1頭当りの処理葉量に乗じて、1頭当りの50%と84%致死葉量を求めると、第4表の通りになる。なお1953年には50%致死濃度の、1955年には50%致死葉量の標準誤差を求めたので併せて表示した。

第4表によると、1953年の結果では、越冬幼虫のパラチオンに対する抵抗力は松山雄町で飼育した個体が

Table 1. Average weight and its variability of the hibernated rice stem borer reared on different varieties of rice plant.

Year	Variety of rice plant	Sex	Average weight (mg)	Standard deviation	Coefficient of variability
1953	Matsuyama-omachi		116.6	31.89	27.35%
	Aikoku No. 1		78.5	28.95	33.06
	Saitama-mubô-aikoku No. 1		70.5	18.77	26.62
	Kidama		85.7	24.81	28.95
1954	Matsuyama-omachi		122.3	32.75	26.79
	Aikoku No. 1		110.6	22.58	20.42
	Ihara No. 5		89.3	22.81	25.54
	Kidama		101.3	23.82	23.51
1955	Matsuyama-omachi	F.	121.4	38.35	31.59
		M.	112.3	23.85	21.24
	Aikoku No. 1	F.	114.1	29.57	25.92
		M.	98.1	20.62	21.02
	Ihara No. 5	F.	101.1	23.85	23.56
		M.	91.4	19.16	20.96
	Kidama	F.	106.0	29.44	27.77
		M.	80.2	20.10	25.06

防虫科学第24巻-I

Table 2. Per cent mortality of the hibernated rice stem borer reared on different varieties of the rice plant by the spray or topical application of parathion and methyl parathion.

1953		Concentration of parathion sprayed					
Variety of rice plant		0.2%	0.1%	0.04%	0.02%	0.01%	0.004%
Matsuyama-omachi		52.9	27.5	23.4	20.8	4.0	11.5
Aikoku No. 1		65.8	53.2	39.3	37.2	31.4	16.5
Saitama-mubô-aikoku No. 1		73.1	38.1	35.7	36.2	15.9	12.5
Kidama		76.9	48.0	30.3	44.0	20.7	22.2

1955		Concentration of methyl parathion applied topically						
Variety of rice plant	Sex	0.03%	0.02%	0.01%	0.006%	0.004%	0.002%	0.001%
Matsuyama-omachi	F.	96.3	94.5	73.9	70.5	57.7		
	M.			92.5	80.0	70.6	51.6	6.5
Aikoku No. 1	F.			100.0	76.7	75.0	31.0	10.5
	M.			100.0	92.9	96.8	53.6	30.3
Ihara No. 5	F.		96.8	95.6	93.5	70.6	17.6	
	M.			96.2	88.9	79.8	37.5	8.1
Kidama	F.		95.0	96.8	91.0	64.3	35.5	
	M.			100.0	94.2	69.1	58.1	5.8

Table 3. Dosage-mortality regression equations for parathion or methyl parathion of the hibernated rice stem borer reared on different varieties of the rice plant.

1953					
Variety of rice plant		Regression equation	χ^2	n	Probability in χ^2 test (pr.)
Matsuyama-omachi		$Y-4.341=0.796(X-1.636)$	9.271	4	0.054
Aikoku No. 1		$Y-4.783=0.730(X-1.532)$	1.754	4	0.790
Saitama-mubô-aikoku No. 1		$Y-4.637=0.920(X-1.538)$	10.713	4	0.033
Kidama		$Y-4.756=0.799(X-1.523)$	6.531	4	0.180

1955					
Variety of rice plant	Sex	Regression equation	χ^2	n	Probability in χ^2 test (pr.)
Matsuyama-omachi	F.	$Y-5.429=2.433(X-1.824)$	7.583	3	0.057
	M.	$Y-5.299=2.608(X-1.521)$	4.676	3	0.198
Aikoku No. 1	F.	$Y-5.356=3.060(X-1.556)$	2.958	2	0.232
	M.	$Y-5.372=3.125(X-1.314)$	3.647	2	0.169
Ihara No. 5	F.	$Y-5.694=3.406(X-1.680)$	7.597	3	0.057
	M.	$Y-5.425=3.235(X-1.522)$	0.941	3	0.815
Kidama	F.	$Y-5.593=2.749(X-1.637)$	5.602	3	0.064
	M.	$Y-5.379=3.201(X-1.448)$	3.451	2	0.183

最も強く、愛国1号、黄玉および埼玉無芒愛国1号で飼育した個体との間に顕著な差がみられた。しかし愛国1号、黄玉および埼玉無芒愛国1号で飼育した個体間での抵抗力の差はきわめて小さかった。

1955年の結果でも、越冬幼虫のメチルパラチオンに対する抵抗力は生育期の水稻の品種で異なり、松山雄

町で飼育した個体の抵抗力が最も強かった。いま松山雄町で飼育した個体の84%致死薬量に対してイハラ5号、黄玉、愛国1号の各品種で飼育した個体の84%致死薬量の比を求めると、雌では1:0.61, 1:0.53, 1:0.51, 雄では1:0.81, 1:0.71, 1:0.54となり、松山雄町で飼育した個体の抵抗力は愛国1号で飼育した

Table 4. Resistance of the hibernated rice stem borer reared on different varieties of rice plant and applied with parathion or methyl parathion.

1953, parathion was applied by spray					
Variety of rice plant	In percentage		Standard deviation of susceptibility	Standard error of LC-50	
	LC-50	LC-84			
Matsuyama-omachi	0.2911	5.248	1.256		0.00128
Aikoku No. 1	0.0675	1.581	1.370		0.00122
Saitama-mubô-aikoku No. 1	0.0857	1.047	1.087		0.00118
Kidama	0.0675	1.205	1.256		0.00135

1955, methyl parathion was applied topically					
Variety of rice plant	Sex	In μg per larvae		Standard deviation of susceptibility	Standard error of LD-50
		LD-50	LD-84		
Matsuyama-omachi	F.	0.0889	0.2292	0.411	0.00222
	M.	0.0509	0.1230	0.383	0.00222
Aikoku No. 1	F.	0.0551	0.1170	0.327	0.00220
	M.	0.0318	0.0665	0.320	0.00221
Ihara No. 5	F.	0.0709	0.1397	0.294	0.00219
	M.	0.0490	0.1002	0.309	0.00221
Kidama	F.	0.0527	0.1219	0.364	0.00223
	M.	0.0428	0.0877	0.312	0.00231

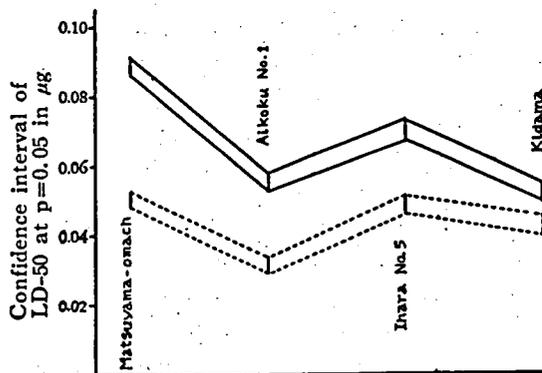


Fig. 1. Variation in the resistance to methyl parathion of the hibernated rice stem borer reared on different varieties of rice plant. Solid lines cover the confidence interval of LD-50 at $p=0.05$ of the female and broken lines that of the male.

個体の約2倍であった。

なお1955年には50%致死薬量の $P=0.05$ における信頼限界を求めたが、この上限と下限の幅を図示すると、第1図の通りである。信頼限界の上限と下限が重ならないものは相互に有意差があると考えられるので、この結果にもとづいて、各品種で飼育した個体のメチルパラチオンに対する抵抗力を比較すると、雌では松山雄町>イハラ5号>黄玉、愛国1号の順になり、雄では、松山雄町で飼育した個体とイハラ5号で飼育

した個体とは抵抗力に差がなかったが、黄玉や愛国1号で飼育した個体より強く、愛国1号で飼育した個体の抵抗力は他のいずれの品種で飼育した個体よりも弱かった。なおどの品種で飼育した個体も、雌の抵抗力は雄より有意に強かった。

考 察

以上のように、ニカメイチュウでは生育した水稻の品種が異なると、越冬幼虫の大きさは変り、パラチオンおよびメチルパラチオンに対する抵抗力は著しく変動する。

昆虫の殺虫剤に対する抵抗力は生育期の食餌に影響されやすいが、石倉および尾崎⁹⁾は異なった食草で飼育したヨトウムシ老熟幼虫のEPNに対する抵抗力を検し、ヨトウムシ老熟幼虫のEPNに対する抵抗力は食草の相違で顕著に変動するが、この場合、老熟幼虫の体重と抵抗力との間には明らかな関連性はなく、体重が重い飼育個体が一層強い抵抗力を得ているとはいえないと報じている。したがって生育期の食草の相違による抵抗力の変動は、昆虫の大きさが食餌で異なるためばかりとは考えられない。

いま第1表に示した越冬幼虫の平均体重と第4表に示した50%致死濃度または50%致死薬量との関係を図示すると、第2図の通りである。

これによると、異なった水稻品種で飼育した越冬幼虫の平均体重とパラチオンに対する抵抗力との間には

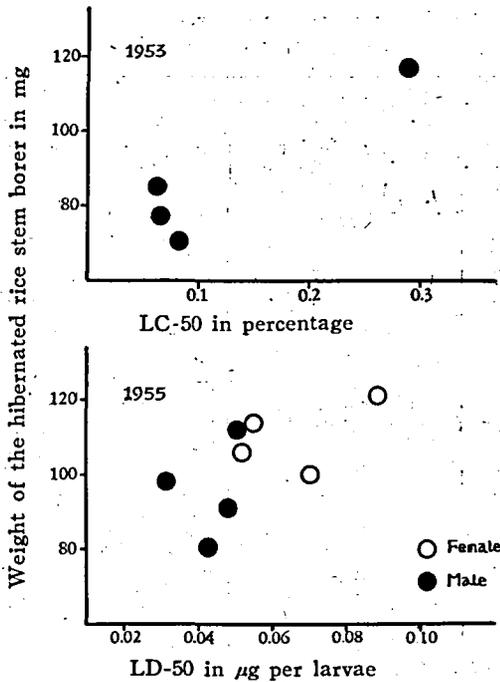


Fig. 2. Relation between LC-50 or LD-50 and the average weight of the hibernated rice stem borer reared on different varieties of rice plant and applied with parathion and methyl parathion.

明らかな関連性は認められない。特に第2図から松山雄町で飼育した個体の値を除いた場合には、ヨトウムシ老熟幼虫におけると同様に、両者の関連性は全くない。

ニカメイチュウに対する殺虫剤の効力試験には普通野外から採集した幼虫を供試しているが、幼虫の殺虫剤に対する抵抗力は上述のように、生育期の水稻の品種に影響されるので、供試虫を採集する場合には、水稻の品種は常に一定しておき、同一品種で生育した個体を常時供試するよう配慮すべきである。

なお筆者はこのような抵抗力の水稻品種による差異が初令期の幼虫にも認められるか否かは検討していないが、橋爪および山科³⁾は第2化期の幼虫を分蘖期と幼穂形成期の水稻で飼育すると、3令幼虫のパラチオンに対する抵抗力は分蘖期の水稻で飼育した個体の方が強かったと報じ、石倉および尾崎⁴⁾は異なる食草で飼育したヨトウムシ幼虫のパラチオンに対する抵抗力を検した際、幼虫後期に抵抗力が強い飼育条件では幼虫前期にも強い抵抗力を得ていることを明らかにした。これらの結果から推察すると、実際防除の対象になる初令期にも、品種の相違で抵抗力が異なると思うので、防除効果が品種で異なる場合もあるかも知れない。

摘 要

第2化期のニカメイチュウを異なる品種の水稻で飼育すると、越冬幼虫の体重は変化し、殺虫剤に対する抵抗力も著しく異なる。それぞれの水稻品種で飼育した幼虫の平均体重とパラチオンまたはメチルパラチオンに対する抵抗力の間には明らかな関連性はなく、体重の重い個体が常に一層強い抵抗力を得ているとは考えられない。

このように越冬幼虫の殺虫剤に対する抵抗力が生育期の品種の相違で異なるので、殺虫剤の効力試験には同一品種で生育した幼虫を供試する必要がある。

引用文献

- 1) Bliss, C. I. : Ann. appl. Biol. 22, 134 (1935).
- 2) Finney, D. J. : Probit analysis, Cambridge, (1947).
- 3) 橋爪・山科 : 応動昆 1, 15 (1957).
- 4) 石倉・尾崎 : 農研報告 C 10, 1 (1958).

Résumé

The present study deals with the variation in the resistance to parathion and methyl parathion of the hibernated rice stem borer grown on the following varieties of the rice plant.

In 1953 : Matsuyama-omachi, Aikoku No. 1, Saitama-mubô-aikoku No. 1, and Kidama.

In 1954 and 1955 : Matsuyama-omachi, Aikoku No. 1, Kidama, and Ihara No. 5.

The larvae grown on these varieties had been collected after harvest, weighed, and preserved in a constant temperature chamber at 4°C, until they were treated with insecticides. The hibernated rice stem borer was sprayed with a series of concentrations of parathion emulsion in 1953, and in 1955 pure methyl parathion in acetone solution was applied topically.

As shown in table 1, average body weight of the hibernated rice stem borer was affected by the variety of rice plant on which larvae fed. The degree of variation of the body weight was small, as regards different varieties of rice plants fed upon by the larvae. The female was larger than the male, and the degree of variation appears to be larger in the female.

Mortality of the larvae applied with parathion and methyl parathion was examined 24 or 48

hours after treatment. Per cent mortality was revised by Abbott's formula. The lethal action was computed by Finney's method, and the results were presented in Table 3 and 4. As shown in Table 4, LC-50 or LD-50 of parathion and methyl parathion varied by the larvae fed on different varieties. The larvae fed on Matsuyama-omachi were considerably more resistant to parathion and methyl parathion than the larvae fed on other varieties in both years under experimentation. As regards the results of 1955, the relative resistance of the

larvae fed on Ihara No. 5, Kidama and Aikoku No.1 to those fed on Matsuyama-omachi was 0.61, 0.53 and 0.51 in female, and 0.81, 0.71 and 0.54 in male. The female was always more resistant to methyl parathion than the male. This may be due to the heavy weight of the female larvae.

The correlation of the resistance of the larvae fed on different varieties to their body weight is shown in Fig. 2. In this case, the resistance was not proportional to the body weight.

Effect of Emulsifier and Organic Solvent on Deactivation of Malathion Emulsifiable Concentrates. Studies on Organophosphorus Insecticides. IX Seizo MATSUMOTO. (Nihon Noyaku Co., LTD) Received July 20, 1959. *Botyu-Kagaku* 24, 123, 1959 (with English résumé, 130).

25. マラソン乳剤の経時変化防止について 有機燐製剤に関する研究 (第9報)* 松本清蔵 (日本農薬株式会社) 34. 7. 20 受理

マラソン乳剤も粉剤の場合と同様に、有効成分の経時変化著しくその分解防止は一大課題である。過去の実験からその分解原因は乳化剤、有機溶剤の種類、製剤中の水分、貯蔵温度等が類推出来るが、更に分解原因、分解防止の方策を明確にすべく、各種の観点から、殊に乳化剤に重点をおいて研究をすゝめ、二三の知見を得たので報告する。乳化剤の pH(×100)、製剤の pH(×100)、乳化剤中の水分、及びポリエチレングリコールの混在等が分解惹起の主原因と考えることが出来る。

著者は既報においてメチルパラチオン、マラソン、粉剤の貯蔵中における分解防止について報告した¹⁻⁷⁾。此等有機燐化合物は粉剤のみならず乳剤の形態においても広く使用されているが、粉剤形態の場合と同様に貯蔵中における経時変化は著しく、その分解防止は重大な問題である。メチルパラチオン乳剤については前に若干触れたが⁸⁾、マラソン乳剤については、今迄に顕著なる報文もなく今茲に著者の研究の概略をまとめて報告することにした。マラソン乳剤経時変化防止については、研究に着手してすでに4年を閲し、現在においては、初期の頃の製品と比較するとその安定性は非常に良好になっているのは勿論であるが分解防止の決定的手段を見出し得ないのが現状である。殊にマラソンは有機燐化合物中で最も低毒性であり農薬としての利用面の広いことは周知の通りであり、更にその低毒性は防疫用薬剤としての前途も明るい。しかし防疫用の場合は殆ど乳剤形態であり、その貯蔵中における経時変化がその発展の芽を押えている感がある。従ってマラソン乳剤の安定化ということは農薬、防疫薬剤の両面において重要課題であると云わねばならぬ。初

期の頃のゲル化はマラソン原体の容器の問題とか、乳化剤中の金属の影響(殊に Al, Zn, Fe 化合物など)を検討することにより解決したが⁹⁾、一方経時変化が案外大きく、此の点の解決の必要性に直面したのであった。ゲル化の原因は明確なる結論を得た訳ではないが金属イオンへ非イオン活性剤がファンデルワールス力で引きつけられミセル会合状態を呈したのでであると推定した。そして乳剤形態における分解原因は、マラソン原体を 40°, 1ヶ月以上貯蔵しても分解が起らないことから、有機溶剤と乳化剤の選択及び品質に原因しているものの如く、先づ分解防止方法はそれらの厳選と第三物質の添加によることは丁度粉剤の場合と同様である¹⁰⁾。有機溶剤や乳化剤の選択に当りては、それが植物に対して毒性がないこと、水で稀釋した場合の乳化性、安定性、分散性、分散粒子の大小、表面張力、接触角更に又拡張性、固着性などが大切であり殺虫力と大きく関連するものである。以上の性状を考慮し有機溶剤、乳化剤を漸次改良し有効成分の分解率を可成り低下せしめることに成功したが¹¹⁾、此等初期の研究を更に明確にすべく各種の有機溶剤及び乳化剤を

* 本研究は主として著者が富士化学工業株式会社に実施したものである。