

ヒメトビウンカのマラソンに対する抵抗性

木 村 義 典

広島県立農業試験場

ま え が き

広島県の数地区では、ヒメトビウンカの防除はマラソンの2%粉剤を10a当たり3kgの割合で空中散布することによって実施しているが、この場合の防除指数は普通90%以上である。ところが、1964年に同じ薬量を空中散布したところ、山県郡、三次市、甲奴郡、賀茂郡の1部の地点では、防除指数が50~70%までに低下した。早速現地ではこのような防除の失敗は何に原因しているかを究明するよう要請してきた。

一般に薬剤による害虫防除の失敗は、使用した薬剤の不良、散布技術の不備、気象要因の影響、あるいは害虫の薬剤に対する抵抗性の発達などに起因すると考えられる。

高知県および栃木県では、1962年に、ツマグロヨコバイに対するマラソンの防除効果が極めて低かったが、尾崎(1964)あるいは熊沢ら(1964)は、これらの場所のツマグロヨコバイにはマラソンに対する抵抗性が発達していることを明らかにし、さらに抵抗性の発達程度は、過去におけるマラソンの使用量の多少に関係していることを明らかにしている。

広島県では、マラソンは1955年以降、ツマグロヨコバイの防除薬剤として使用され、1961年の縞葉枯病の大発生以降はヒメトビウンカの防除にも広域に使用されてきた。とくに1962年にヒメトビウンカの防除を目的とした空中散布が普及して以後は、マラソンの使用量ならびに使用面積は年々増加している。

このような実状からみて、1964年のマラソンによるヒメトビウンカの防除の失敗は、ヒメトビウンカのマラソンに対する抵抗性が発達しているためではないかと疑われた。

そこで筆者は過去に実施した圃場試験の結果にもとづいて、ヒメトビウンカに対するマラソンの防除効果の年次変動をとりまとめ、さらに各地からヒメトビウンカを採集し、それぞれの個体群のマラソンに対する抵抗力を

調べ、個体群の抵抗力の変化が過去におけるマラソンの使用に関連したマラソン抵抗性の変化であるか否かを検討した。

この研究を実施するに当たっては、農林省農業技術研究所、尾崎幸三郎博士から種々のご指導と助言をいただいた。また農林省北海道農業試験場、岡山県と山口県の農業試験場、および日本農業試験場からは供試虫の採集および恵送をうけた。研究室の河浦正信氏はじめ病害虫科の諸氏および病害虫防除所の予察員諸氏には供試虫の採集と試験の補助に多大のご助力を受けた。本文に入るに先立ち厚くお礼申し上げる。

実験材料および方法

1. 圃場における防除試験

圃場でのヒメトビウンカに対するマラソンの防除試験は、すべて1区面積0.5aの3区制乱塊法によって実施した。1961~1963年の試験は第2回成虫あるいは第2世代幼虫を、1964年には第5回成虫を対象に実施した。粉剤はミゼットダスターで、3~4kg/10a、乳剤は全自動噴霧器で70~140 l/10a散布した。圃場試験には各年とも、1.5% および2.0% 粉剤と50%乳剤を用いた。虫数の調査は、本田初期の場合は試験区の中央部50~100株について払い落し法により、出穂後の試験の場合は直径36cm長さ1mの捕虫網による20回振りすくいとり法によった。

2. 抵抗力の地域性検定

供試虫は1964年5~6月に野外から採集した。採集虫は食草にイネ苗を与えて飼育した。イネ苗は1週間おきに新鮮なものととりかえた。なお採集虫数の少ない個体群は実験室内で1~2世代飼育増殖して供試した。この実験には50%乳剤を水道水にて0.1, 0.04, 0.02, 0.01, 0.004, 0.002, および0.001%に稀釈して用いた。

検定は浸根法(尾崎, 1962)により、マラソンの総合毒性による個体群間の反応の差をみようとした。すなわち径2.3cm, 長さ7.5cmの試験管に草丈約5cmのイネ

苗15本を根元をよく揃えて入れ、ついで所定濃度の薬液を1ml宛注入した。薬液の注入後に、各試験管には雌成虫を約20頭放し、上部をガーゼで覆った。これらの試験管は25°Cの恒温器に保持した。生・死虫数は供試虫の放飼24時間後に調べた。なお供試虫は各濃度とも約60個体とした。

実験結果

1. 圃場における防除効果の年次変動

マラソン剤の散布区および無散布区については薬剤の散布直前と散布翌日に虫数を調べた。虫数の調査結果から、 $100 - \frac{ab'}{a'b} \times 100$ (a : 無処理区の散布前の虫数, a' : 無処理区の散布翌日の虫数, b : 処理区の散布前の虫数, b' : 処理区の散布翌日の虫数) で防除指数を求めた。結果は第1表の通りである。第1表によると、1962

第1表 ヒメトビウンカに対するマラソンの防除効果の年次変動 (1961~1964年)

製剤	有効成分量 (g/10a)	防 除 指 数							
		1961		1962		1963		1964	
		A*	B	C	A	D	E	F	
粉 剤	45	100					69	77	
粉 剤	60					59			
乳 剤	17.5		97	35	87				
乳 剤	35			79	92			59	
乳 剤	70		92	93			91	67	
乳 剤	140						96		

* 試験場所A: 五日市町 B: 西条町 C: 高屋町
D: 志和町 E: 三次市 F: 千代田町

年までは、マラソンの防除効果は粉剤 (有効成分量, 45 g/10a) と乳剤 (有効成分量, 17.5g/10a) のいずれにおいても極めて高かったが、1963年以降には、それぞれの散布薬量での防除効果は著しく低く、防除指数90%以上の効果を得るには、散布薬量は前年度の2~4倍を必要とした。

2. 抵抗力の地域差

広島県の21地点、北海道、大阪府、岡山県および山口県の1~2地点から採集したヒメトビウンカの各個体群のマラソンに対する抵抗力を検定した結果は第2表と第3表の通りである。

第2表と第3表の結果によると、マラソンの致死薬量はそれぞれの個体群で著しく異なっていた。N.Os., S.Ho., H.Y., K.H., Y.Y., H.H., Mu.H., Yn.H., Ya.H., M.H., の各個体群では、雌成虫のLD-50は53.4 μ g/tubeから114.6 μ g/tubeの範囲であり、雄成虫では33 μ g/tubeから78.5 μ g/tubeの範囲であり、致死薬量の個体群間の差異は比較的小さかった。一方 Kz.H., Sa.H., C.H., の各個体群では、雌成虫のLD-50は199.2 μ g/tubeから343.1 μ g/tube, 雄成虫では237.6 μ g/tubeから315.7 μ g/tubeの範囲であり、これらの個体群では、N.Os., などの個体群に比べて、致死薬量は著しく高かった。なお検定した27個体群のうち23個体群では、LD-50は雌成虫>雄成虫であり、また個体群間におけるLD-50の変化の状況は雌雄で顕著な差がなかった。なおlog濃度—probit回帰直線の係数**b**はそれぞれの個体群で著しく異なっており、係数**b**とマラソンの致死薬量との間には負の相関々係があった。

考 察

広島県では、1963年頃から1部の地方で、マラソンのヒメトビウンカに対する効力が著しく低下してきたが、各地産ヒメトビウンカのマラソンに対する抵抗力を実験室内で検定した結果によると、前記したように、空中散布したマラソンの効果が低かった場所のヒメトビウンカのマラソンに対する抵抗力は他の場所のものに比べて著しく強かった。

この研究でとりあつた個体群のうち、N.Os., S.Ho., K.H., H.H., および、Y.Y.の各個体群では、雌成虫の致死薬量の変動は小さく、log濃度—probit回帰直線の係数**b**の変動も小さかった。また H.Y. 個体群では回帰直線の係数**b**は上記の個体群より小さかったが、LD-50 および LD-84はN.Os. 個体群の2倍以下であるので、これらの個体群は一応感受性個体群とみなされた。以上の各個体群にくらべて、広島県から採集した多くの個体群と、岡山県の2個体群は致死薬量が高く、また係数**b**も著しく変化していたので、これらの個体群はマラソンに対して感受性であるとはいえない。

イエバエではDDTに対するLD-50が感受性系統に比べて5倍以上増大すると、その個体群はDDTで防除することが事実上不可能になるので、このような個体群が抵抗性であるとしている。また農作害虫の多くの場合も、ある薬剤による防除が失敗し、抵抗性の発達が確認された害虫では、その薬剤に対する致死薬量は感受性系統 (個体群) より5倍以上増大している。このようなこ

第2表 異なった地方より採集したヒメトビウンカ各個体群の雌成虫のマラソンに対する log 薬量-死虫率プロビット回帰直線と LD-50 および LD-84

個体群	回帰直線	感受性の標準偏差	致死薬量 ($\mu\text{g}/\text{試験管}$)	
			LD 50	LD 84
広島				
瀬野川 (Se. H.)	$Y=5+2.907(X-2.253)$	0.498	179.1	564.1
熊野 (K. H.)	$Y=5+2.697(X-1.893)$	0.371	78.7	183.3
廿日市 (H. H.)	$Y=5+2.568(X-1.956)$	0.389	86.3	221.5
五日市 (I. H.)	$Y=5+2.259(X-2.224)$	0.443	167.5	464.2
安佐 (A. H.)	$Y=5+1.828(X-2.118)$	0.547	131.1	642.1
千代田 (C. H.)	$Y=5+1.849(X-2.535)$	0.541	343.1	1192.0
豊平 (To. H.)	$Y=5+1.091(X-2.300)$	0.917	199.5	1646.0
吉田 (Yd. H.)	$Y=5+1.505(X-2.104)$	0.664	127.0	586.3
美土里 (M. H.)	$Y=5+1.923(X-2.010)$	0.520	102.3	338.8
西条 (Sa. H.)	$Y=5+1.455(X-2.509)$	0.687	323.1	1572.0
志和 (Si. H.)	$Y=5+2.676(X-2.062)$	0.374	115.3	272.7
吉名 (Yn. H.)	$Y=5+2.501(X-2.019)$	0.400	104.4	262.2
安浦 (Ya. H.)	$Y=5+0.912(X-2.058)$	1.096	114.6	1428.0
向東 (Mu. H.)	$Y=5+1.969(X-2.007)$	0.508	101.7	327.4
久井 (Ki. H.)	$Y=5+1.822(X-2.318)$	0.549	207.8	735.5
甲山 (Kz. H.)	$Y=5+2.016(X-2.299)$	0.496	199.2	623.8
駅家 (E. H.)	$Y=5+1.682(X-2.225)$	0.595	168.0	660.6
三和 (Sw. H.)	$Y=5+1.696(X-2.285)$	0.590	192.9	749.9
甲奴 (Kn. H.)	$Y=5+1.993(X-2.305)$	0.502	201.6	640.1
三次 (Mi. H.)	$Y=5+1.835(X-2.116)$	0.545	130.5	457.6
庄原 (Sy. H.)	$Y=5+2.496(X-2.261)$	0.401	182.5	460.0
岡山				
岡山 (O. O.)	$Y=5+2.472(X-2.185)$	0.365	152.9	388.2
鴨方 (K. O.)	$Y=5+2.062(X-2.118)$	0.485	131.3	401.2
山口				
山口 (Y. Y.)	$Y=5+2.125(X-1.929)$	0.471	85.0	251.2
平生 (H. Y.)	$Y=5+1.677(X-1.775)$	0.596	59.5	234.9
大阪				
長野 (N. Os.)	$Y=5+2.895(X-1.728)$	0.345	53.4	118.3
北海道				
札幌 (S. Ho.)	$Y=5+2.839(X-1.804)$	0.352	63.7	143.4

とから、ヒメトビウンカの場合も、感受性と考えられる個体群に比べて、マラソンに対する致死薬量が5倍以上の値を示す個体群はマラソンに抵抗性の個体群として支障ないと考える。そこで筆者はこの実験に供試した個体群を、(1)雌と雄のLD-50が感受性の最も高い個体群のそれの2倍までの値を示す個体群を感受性、(2)雌と雄のLD-50あるいはLD-84が感受性個体群の平均値の5倍以上の値を示す個体群を抵抗性、そして(3)その他の個体群を低水準抵抗性として区分した。いまそれぞれに属する個体群を示すと、(1)には K. H., H. H., Y. Y., H. Y.,

N.Os., および S.Ho., (2)には C.H., To.H., および Sa.H. (3)には Se.H., I.H., A.H., Yd.H., M.H., Si.H., Yn. H., Ya. H., Mu. H., Ki. H., Kz. H., E. H., Sw. H., Kn.H., Mi.H., Sy.H., O.O., および K. O. の各個体群が属していた。

以上のように、各個体群は感受性、抵抗性および低水準抵抗性の三つの階層に分けられたが、これによると、山口、大阪および北海道から採集した各個体群はいずれもマラソンに感受性であり、広島県においても、2地点の個体群は感受性であった。一方、広島県の千代田町、豊平

第3表 異なった地方より採集したヒメトビウンカ各個体群の雄成虫のマラソンに対する log 薬量-死虫率プロビット回帰直線と LD-50 および LD-84

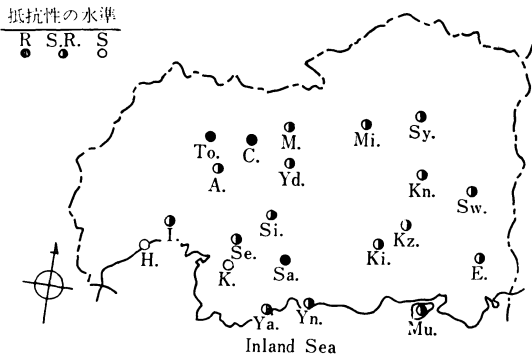
個体群	回帰直線	感受性の標準偏差	致死薬量 ($\mu\text{g}/\text{試験管}$)	
			LD-50	LD-84
広島				
瀬野川	$Y=5+2.092(X-2.139)$	0.478	137.8	414.1
熊野	$Y=5+1.548(X-1.667)$	0.610	46.5	205.7
廿日市	$Y=5+4.010(X-1.828)$	0.249	67.2	119.4
五日市	$Y=5+2.470(X-2.028)$	0.405	106.5	270.7
安佐	$Y=5+2.262(X-2.097)$	0.442	125.1	346.2
千代田	$Y=5+2.759(X-2.499)$	0.362	315.7	714.3
豊平	$Y=5+1.313(X-2.209)$	0.911	162.0	935.6
吉田	$Y=5+2.397(X-2.181)$	0.417	151.7	396.5
美土里	$Y=5+1.628(X-1.815)$	0.614	65.2	270.8
西条	$Y=5+1.851(X-2.361)$	0.540	229.9	797.3
志和	$Y=5+2.658(X-1.974)$	0.376	94.2	224.0
吉名	$Y=5+1.782(X-1.858)$	0.561	72.2	261.7
安浦	$Y=5+1.498(X-1.859)$	0.668	72.2	335.8
向東	$Y=5+2.050(X-1.837)$	0.488	68.6	211.0
久井	$Y=5+1.363(X-2.024)$	0.734	105.6	571.8
甲山	$Y=5+1.653(X-2.376)$	0.605	237.6	922.0
駅家	$Y=5+1.782(X-2.120)$	0.561	131.8	420.5
三和	$Y=5+1.616(X-2.110)$	0.619	128.8	535.7
甲奴	$Y=5+1.581(X-2.122)$	0.633	132.5	568.4
三次	$Y=5+2.938(X-2.035)$	0.340	108.4	237.4
庄原	$Y=5+1.733(X-1.919)$	0.577	82.9	313.1
岡山				
岡山	$Y=5+2.867(X-2.193)$	0.349	155.8	347.8
鴨方	$Y=5+2.085(X-2.133)$	0.480	136.9	410.1
山口				
山口	$Y=5+2.948(X-1.886)$	0.339	78.5	167.8
平生	$Y=5+2.370(X-1.711)$	0.422	51.4	135.7
大阪				
長野	$Y=5+1.840(X-1.519)$	0.543	33.0	115.5
北海道				
札幌	$Y=5+2.978(X-1.627)$	0.336	42.5	91.9

町および西条町から採集した各個体群はマラソンに抵抗性であるとみなされた。いまマラソンに感受性、抵抗性あるいは低水準抵抗性個体群の広島県における分布の状況を示すと、第1図のとおりである。

これによると、マラソン感受性個体群は県の南西部の二箇所のみられたのみで、他の場所の個体群はいずれも抵抗性が変化している。しかし抵抗性の変化の程度はそれぞれの場所で異なっており、抵抗性と低水準抵抗性の個体群の分布状況には地域的な集中性がみられない。これはニカメイチュウのパラチオンに対する抵抗性と個体

群相互間の距離との間に関係がなかった(尾崎, 1963)のと同じ結果を示すものであり、移動性の大きいヒメトビウンカでもマラソンに対する抵抗性はそれぞれの場所で独自に増大したことを明らかにするものであると考え

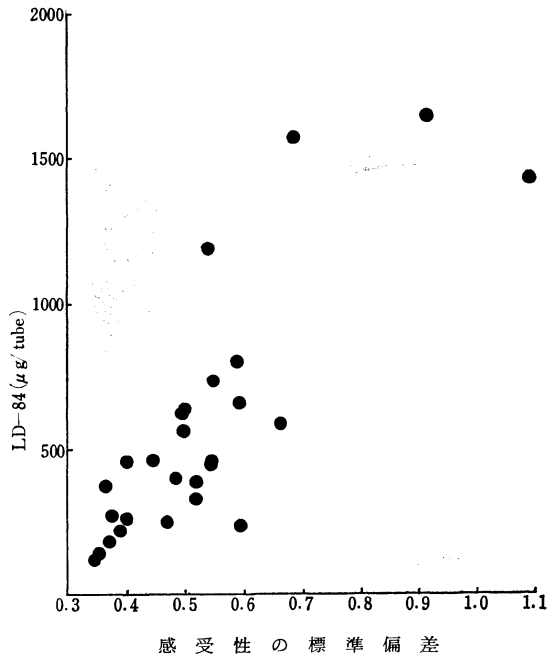
Hoskins and Gordon (1956) は、殺虫剤に対する昆虫の反応は、一般に致死薬量が増大するにつれて、不均一性が大きくなる傾向のあることを指摘している。第2図は、第2表に示した各個体群の雌個体について、マラソンに対する感受性の標準偏差と LD-84 との関係を図示



第1図 マラソンに対するヒメトビウカの抵抗性、感受性および低水準抵抗性の広島県における地理的分布

したものである。これによると個体群の感受性の標準偏差はLD-84の増大につれて大きくなる傾向があり、ヒメトビウカの場合も、HOSKINS and GORDON が指摘したように、マラソンに対する抵抗力の増大は反応の不均一性の増大をともなっていた。

尾崎(1963)はパラチオン抵抗性ニカメイチュウの研究において、ニカメイチュウのパラチオンに対する抵抗性は同剤を多く使用した場所の個体群ほど強い傾向のあること、また、尾崎(1964)および熊沢ら(1964)はツマグロヨコバイの場合も、マラソンに対する抵抗力と使用量との間に正の相関々係のあることを明らかにしている。そこで、この実験に供試した各個体群の採集地のう



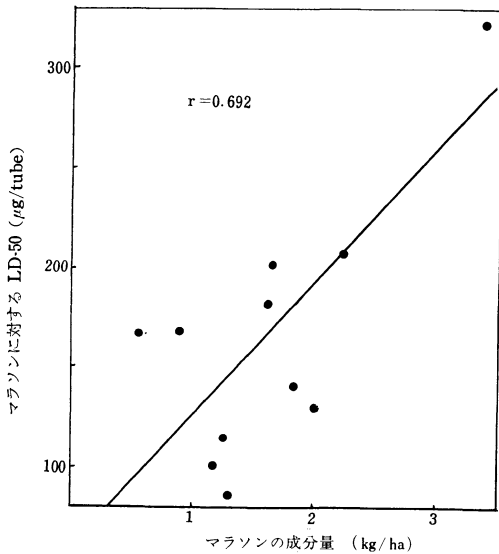
第2図 各地から採集したヒメトビウカ個体群のマラソンに対するLD-84と感受性の標準偏差との関係

ちで、過去9カ年にウンカ、ヨコバイ類の防除に使用したマラソンの量が判明した場所について、ha当たりの有効成分量を示すと第4表のとおりである。

いまこれらの使用量と第2表の雌成虫のマラソンに対

第4表 供試虫の採集場所において、ウンカ、ヨコバイ類の防除のために過去に使用されたha当たりのマラソンの成分量

採集場所	年									合計
	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	
廿日市	0 ^g	72 ^g	50 ^g	118 ^g	136 ^g	180 ^g	136 ^g	127 ^g	485 ^g	1304 ^g
五日市	0	0	0	0	43	72	96	279	159	649
安佐	0	0	0	72	273	26	239	1357	56	2023
西条	199	191	213	222	246	261	380	485	926	3121
安浦	0	0	0	0	133	223	219	243	274	1092
向東	0	0	0	0	136	202	226	316	331	1211
久井	70	75	142	199	124	164	18	1417	60	2269
駅家	7	13	32	28	18	24	301	290	270	920
甲奴	15	17	21	24	64	51	344	347	804	1687
三次	0	0	40	132	69	234	63	532	799	1869
庄原	23	20	31	171	180	169	162	211	634	1601



第3図 供試虫の採集場所において過去に使用された
 马拉松の成分量とLD-50との関係

するLD-50との関係を図示すると第3図のとおりである。

第4表および第3図で明らかなように、I.H., E.H.の両個体群はLD-50はやや高かったが、これらの個体群の採集地における马拉松の使用量は毎年それほど多くなく、またこれらと逆の現象を示す個体群(Mi.H., A.H.)もみられるが、一般的な傾向としては、ヒメトビウカの马拉松に対するLD-50と過去の使用量との間には相当高い相関関係がみられた。この場合、相関係数 $r = 0.693$ であった。なお上記のように、すべての個体群が使用量と致死薬量との関係を、必ずしも同じ程度に示していないが、これは、(1)第4表に示した使用量が供試個体群の採集場所における使用の実態を同じ程度に代表していないこと、(2)使用量の年次変動がそれぞれの場所で行なわれていること、(3)散布方法、とくに個別的な防除か、広域共同防除(空中散布)か、などに原因して、马拉松で影響された程度が異なったためと考える。

また、第2図によると、広島県では、抵抗力の低い個体群は南部の沿岸平坦地に分布し、抵抗力の高い個体群は県中部の盆地、山間地に分布している。中部地帯では1955年から1958年にかけて萎縮病、1961年以降は縮葉枯病の発生程度が県南部平坦地に比べて高かったため、この地帯では共通して马拉松の使用量が南部より多かった。

以上のような諸点から考えて、広島県のヒメトビウカの马拉松に対する抵抗力はそれぞれの場所で顕著に

変化していたが、このような抵抗力の変化は過去の马拉松の使用状態に強く影響されたものであり、県下の広い地域では、马拉松の連続使用がヒメトビウカに马拉松に対する抵抗力を発達させたことは明らかなようである。

抵抗力の発達程度と马拉松の使用量との間における一般的な関連を知るため、第3図の相関より直線式を求めると、 $Y = 60.34 + 0.065X$ であった。いまこの直線式から、马拉松の使用量が3 kg/haの場合のヒメトビウカのLD-50がどの程度であるかを計算すると、255.4 µg/tubeとなり、この値は马拉松感受性のN.O.個体群の約5倍にあたる。したがって広島県では、ここに検定しなかった場所でも、過去の使用量が3 kg/ha以上のところでは、ヒメトビウカの马拉松に対する抵抗力は約5倍以上に発達しているといえる。

なお広島県で马拉松抵抗力が最も発達していたのは千代田町と西条町から採集した個体群であったが、これらの場所では、1962年あるいは1963年以降、马拉松の空中散布などによる広域共同防除が実施されてきたところである。ヒメトビウカは寄主植物の種類が多く、また移動性の高い害虫であるので、防除が水田内のみに限られ、しかも散布域が狭い場合には、薬剤の影響を受けた個体の集まりと、水田以外の草地などに生息して薬剤の影響を受けにくかった個体の集まりとが常に交雑する関係上、抵抗力の発達は遺伝的にも抑制される結果になる。一方、空中散布による防除が実施されている地帯では、広域のヒメトビウカが同時に薬剤の影響を受けるため、薬剤を使用し初めてから短期間のうちに、抵抗力の発達が問題になったものと思われる。筆者は今後薬剤の空中散布が害虫の抵抗力の発達にどのような影響力をもっているかを検討したいと考えている。

摘 要

従来、ヒメトビウカの防除には马拉松が多く使用されてきたが、広島県の4市町では、1964年に空中散布した马拉松の効果が前年度までのものより著しく悪かった。しかしこの年に、上記以外の場所では马拉松の空中散布や地上防除で別に防除に不都合はなかった。そこで広島県を主体に全国各地から採集したヒメトビウカの马拉松に対する抵抗力を調べ、各個体群の抵抗力の変化が過去における马拉松の使用状態に関連した马拉松抵抗力の発達であるかどうかを検討した。

马拉松の致死薬量はそれぞれの個体群で著しく異なっており、大阪府長野個体群では、LD-50が最も低く、

雌成虫では $53.4 \mu\text{g}/\text{tube}$ 、雄成虫では $33.0 \mu\text{g}/\text{tube}$ であった。一方、LD-50 が最も高かったのは、広島県千代田個体群で、LD-50 は雌成虫が $343.1 \mu\text{g}/\text{tube}$ 、雄成虫が $315.7 \mu\text{g}/\text{tube}$ であった。N. Os. 個体群と C. H. 個体群のLD-50の比率は雌成虫が 1 : 6.4、雄成虫が 1 : 9.6 であった。

マラソンに感受性、抵抗性と低水準抵抗性の各個体群の地理的分布の状態をみると、移動性が大きいといわれるヒメトビウンカの場合でも、マラソンに対する抵抗性はそれぞれの場所で独自に発達したもののようである。

各個体群のマラソンに対する感受性の標準偏差と LD-84 との間には正の相関がみとめられ、ヒメトビウンカのマラソンに対する抵抗力の増大は、反応の不均一性をともなっていた。

過去 9 カ年間のマラソン使用量と抵抗力との間には r

$= 0.693$ の相関がみとめられた。広島県下の広い地域では、マラソンの連続使用がヒメトビウンカのマラソンに対する抵抗性の発達に影響し、各個体群の抵抗力の発達程度は過去のマラソン使用量に関連していることが明らかにされた。

引用文献

- HOSKINS, W. M. and H. T. GORDON (1956) Ann. Rev. Ent. 1:89~122.
 熊沢隆義・西尾善重・谷中清八・尾田啓一・三田久男・南部敏明 (1964) 昭和39年度応動昆虫大会講演
 尾崎幸三郎 (1962) 防虫科学 27:81~96.
 尾崎幸三郎 (1964) 昭和39年度応動昆虫大会講演
 安富和男 (1961) 衛生動物, 12:36~76.
 吉井季雄 (1963) 昭和38年度応動昆虫大会講演

Summary

Resistance to Malathion in the Small Brown Planthopper, *Laodelphax striatellus* FALLÉN

By Yoshinori KIMURA

Hiroshima Agricultural Experimental Station, Saijo, Hiroshima

During the past several years malathion has been applied in controlling the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* FALLÉN, in Hiroshima Prefecture. In early summer of 1964 a number of rice growers experienced difficulty in the control of small brown planthopper by helicopter application of malathion in some parts of the middle and northern areas in Hiroshima Prefecture, while excellent controls were given in another areas.

Because of failures of control in malathion applications in 1964, this study was undertaken to determine if malathion resistance in this planthopper had developed. The test insects were collected from 21 localities of Hiroshima Prefecture and in 6 localities of other prefectures, and they were treated by root treatment with malathion.

The results obtained in this study are summarized as follows.

1) The planthoppers from many areas varied markedly in their responses to malathion with different localities of insects. For instance, in Nagano colony (Osaka Prefecture) which showed the highest susceptibility to malathion of all colonies,

the LD-50 values ($\mu\text{g}/\text{tube}$) of adult female and male were 53.4 and 33.0 respectively. That of adult male of Chiyoda colony (Hiroshima Prefecture) which were lowest of all were 343.1 and 315.7 respectively. In adult of Chiyoda colony, the level of malathion resistance was 6.4- to 9.6- fold to Nagano colony at the LD-50. All colonies from 27 localities were grouped into three orders according to the degree of malathion resistance. Resistance was shown by colonies from Chiyoda, Toyohira and Saijo. Some susceptibility was indicated in 6 colonies from Hiroshima Prefecture, (2 colonies), Yamaguchi (2), Osaka (1), and Hokkaido (1).

2) In Hiroshima Prefecture, malathion resistant planthoppers were found throughout the whole region and the degree of malathion resistance varied markedly in each area. It seemed that there were no relations between the variations in the resistance to malathion and the distance of the locations of collection, and that resistance to malathion developed at each locality itself, even in the case of the small brown planthopper which goes through extensive migration or flight.

3) The standard deviation of susceptibility to malathion in each colony was correlated with the LD-84 value. Therefore, the increase of resistance in the small brown planthopper induced non-uniformity in its reaction to malathion.

4) Considerably the high correlation was recognized ($r=0.693$) between the LD-50 value and

the amount of malathion used in the past nine years at the areas where the test insects were collected.

It is now evident that the repeated application of malathion was one of the contributing factors to the development of malathion resistance.

新刊紹介

Ideas in Modern Biology

MOORE, J. A. Edit. (1965) 563 pp. The Natural History Press, Garden City, New York. U.S. \$ 8.00.

この本は1963年8月にアメリカ合衆国ワシントン市で開かれた第16回国際動物学会の Plenary Symposia の記録をまとめたもので、同大会 Proceedings の Volume 6 として出版されたものである。内容は次の6部に分けられている。

1. Genetic continuity

The duplication and recombination of genes. M. S. MESELSON (Harvard Univ., Mass.)

Gene action. S. SPIEGELMAN (Univ. Illinois, Ill.)

この項では gene の作用、特に核酸の性質や働きに関する最近の業績が紹介されている。

2. Cell Biology

A general view of cell structure and function. E. DE ROBERTIS (Univ. Buenos Aires)

The synthesis of macromolecules. V. M. INGRAM (Mass. Inst. Technol., Mass.)

The transfer of energy within cells. A. L. LEHNINGER (Johns Hopkins Sch. Med., Md.)

この項では細胞の微細構造、細胞内での DNA, RNA, 蛋白質合成の機構、エネルギー代謝などがとりあつかわれており、ROBERTIS の論文への参考として K. R. PORTER (Harvard Univ., Mass.) が14葉の電子顕微鏡写真をそえている。

3. Development

Questions posed by classical descriptive and experimental embryology. J. M. OPPENHEIMER (Bryn Mawr Coll., Penn.)

Mechanisms of cellular differentiation. C. L. MARKERT (Johns Hopkins Univ., Md.)

Cellular interactions in development. M. ABERCROMBIE (Univ. Coll. Lond.)

この項には発生学発展の歴史的展望、形質発現の機構、細胞の分化などが含まれている。

4. Evolution

The effects of genetic change at different levels. J. M. RENDEL (C. S. I. R. O., Sydney)

Selection in and of population. R. C. LEWONTIN (Univ. Rochester, N.Y.)

Evolution at species level. E. MAYR (Harvard Coll., Mass.)

Evolution in geological time. B. KURÉTN (Geol. Inst., Helsingfors)

この項では進化論における淘汰を gene によって解析し、また考古学的な研究をも含めている。

5. Phylogeny

Level of biological organization and their physiological significance. C. L. PROSSER (Univ. Illinois, Ill.)

Comparative morphology and physiology of excretion. B. SCHMIDT-NIELSON (Duke Univ., N. C.)

Phylogenetic relations of the major groups of animals. G. S. CARTER (Cambridge, Eng.)

この項では系統発生学の古典的概念、新しい仮説などを含む綜説、生理化学の立場からみた進化論、無脊椎動物および脊椎動物の排泄器官に対する系統発生学的考察が含まれている。

6. Behavior

Physiological basis of behavior. T. H. BULLOCK (Univ. Calif., Calif.)

The ontogeny of behavior. W. H. THORPE (Cambridge, Eng.)

Behavior and natural selection. N. TINBERGEN (Univ. Mus., Oxford)

この項では行動の神経生理学的、内分泌学的研究、鳥の個生態学などを扱っている。

なお本書は総アート紙印刷の豪華版だが、Feffer and Simons, Inc. の International University Editions シリーズの一つとして廉価版もだされている (U. S. \$ 5.25)。日本での取扱店は東京都新宿区西大久保3丁目10 松田ビル内 Feffer and Simons, Inc. となっている。 (農技研 三橋 淳)