

- 6) Kirby, A. and Wk. Read; J. Sci. Food Agr., 5, 327 (1945).
 7) Luger, P., H. Martin and P. Muller; Helv. Chim. Acta., 27, 892 (1944).
 8) Minovici; Bull. Soc. chim. Fr. 2, 131 (1889).
 9) Slagh, H. and E. Britton; J. Am. Chem. Soc. 72, 2808 (1950).

Résumé

Several aryl benzenesulphonates listed in the table 1 were prepared by the Hinsberg's method

with slight variations and their acaricidal and ovicidal activities against the adults and eggs of the citrus red mite, *Metatetranychus citri* McGregor, on the trifoliate orange, were tested by the usual dipping method in laboratory tests.

The results showed fair toxicity, among them, 2,3,4,6-tetrachlorophenyl benzenesulphonate was the heighest activity as the acaricides and 4-nitrophenyl benzenesulphonate was the best activity as the ovicides but they were slightly low of ovotran as showing the table 4-5.

On the Number of Larval Moults in the "Noheji" Race of the Gypsy Moth, *Lymantria dispar* L. Problems on the Breeding of Insects for Biological Assay of Insecticides. XVIII. Sumio NAGASAWA (Takei Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University, Takatsuki, Ohsaka). Received May 3, 1957. *Botyu-Kagaku*, 22, 255, 259, 1957, (with English résumé, 259).

46. 野辺地系マイマイガの幼虫期における脱皮回数について 殺虫剤の生物試験用昆虫の飼育にかんする諸問題 第18報 長沢純夫 (京都大学 化学研究所 武居研究室) 32. 5. 3 受理

野辺地系マイマイガの幼虫を個体別に飼育して、雌は5~7回、雄は5~6回の脱皮をくりかえすことをたしかめた。頭蓋の脱皮殻についてあわせて令期間の成長様相を検討し、いずれも3令を境にして、おむねふたつのこととなつた直線関係をしめすこと、頭幅の測定値から令期を判定することとは3令までは可能であるが、それ以後は不明確となることをあきらかにした。

マイマイガの幼虫期における脱皮回数については、先に筆者¹⁾は高槻系のそれについて、雌は6または7回、雄は5または6回の脱皮をくりかえすことを報告し、この結果は Goldschmidt²⁾ によつて記されたところにくらべて、大体雌雄共に1あるいは2回多い事をのべたが、これは高槻系のものがとくにこうした脱皮回数の多い系統であるか否かはわからなかつた。本文においては青森県野辺地系のそれについてえられた結果をしるし、マイマイガの幼虫期における脱皮回数の変異にかんする1資料を提供するとともに、令期間の成長様式を検討、頭幅による令期判定の可能性を考察することとする。

本文に入るにさきだち、野辺地系マイマイガの卵塊を御送付戴いた弘前大学文学部斎藤和夫氏、ならびに飼育の仕事に助力せられ、数値の計算に御尽力いただいた柴田砂子嬢に深謝の意を表する次第である。

材料および方法

ここで測定をおこなつた材料は、1956年初春、青森県野辺地において採集された1卵塊に出発するもので、4月17日に孵化した幼虫を1匹ずつ、直径3.0cm、深さ1.5cmのペトリシャーレにいれて3令まで、それ以後は直径9.0cm、深さ2.0cmのペトリシャーレにいれて、温度25°、関係湿度89%の環境条件下に

おいてケヤキの葉を与えて飼育した。そして幼虫が成長して脱皮を行うごとに、その頭蓋の脱皮殻を個体別に集め、その数によつて脱皮回数を決定、羽化した成虫によつて性をたしかめ、さらにそれらの頭幅を投影拡大装置によつて測定し、成長様式考察の基礎数値とした。

結果と考察

個体別飼育の方法によつて、全発育期間の飼育に成功し、羽化した成虫によつて雌雄を決定することができたのは、100匹中61匹で、幼虫期の脱皮回数と性によつてわけると、5回脱皮雌5匹、6回脱皮雌18匹、7回脱皮雌3匹、5回脱皮雄30匹、および6回脱皮雄5匹であつた。頭蓋の脱皮殻について測定した結果を表示すると第1表のごとくである。

1. 脱皮回数: マイマイガの幼虫期における脱皮回数に関する Goldschmidt²⁾の研究は、「両性共に4乃至5回の脱皮をおこない、typically には、(1)両性共に4回、(2)両性共に5回、(3)雄4、雌5回、(4)雄4回、雌4または5回、(5)雌5回、雄4または5回の系統が存在するが、これらはあきらかに地方的な系統として発見される」と結論されている。筆者が本報告にもちいた材料の採集された野辺地は、Goldschmidtのマイマイガに関する地域の分類からいえば北日本地区に属し

Table 1. Width of exuviae of head capsule in each instar of 5 female larvae with 5 moults, 18 female larvae with 6 moults, 3 female larvae with 7 moults, 30 male larvae with 5 moults, and 5 male larvae with 6 moults of the "Noheji" race of the gypsy moth, *Lymantria dispar* L. $y=1+\log(\text{mm})$.

Sex	Number of moults	Larva No.	Width in logarithms y for instar							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Female	5	1	0.792	1.017	1.255	1.447	1.613	1.756	—	—
		2	0.792	1.033	1.270	1.431	1.623	1.732	—	—
		3	0.792	1.025	1.255	1.415	1.591	1.740	—	—
		4	0.778	1.049	1.279	1.455	1.608	1.756	—	—
		5	0.792	1.017	1.246	1.398	1.580	1.740	—	—
		Mean	0.789	1.028	1.261	1.429	1.603	1.745	—	—
	6	1	0.792	1.009	1.230	1.389	1.532	1.663	1.820	—
		2	0.778	1.025	1.236	1.380	1.491	1.628	1.778	—
		3	0.778	1.025	1.230	1.380	1.519	1.644	1.778	—
		4	0.806	1.041	1.260	1.389	1.519	1.668	1.792	—
		5	0.792	1.057	1.265	1.415	1.544	1.677	1.806	—
		6	0.820	1.041	1.236	1.371	1.512	1.663	1.806	—
		7	0.792	1.041	1.260	1.415	1.556	1.681	1.806	—
		8	0.792	1.057	1.274	1.407	1.550	1.690	1.813	—
		9	0.792	1.057	1.270	1.415	1.525	1.658	1.778	—
		10	0.778	1.033	1.236	1.389	1.519	1.653	1.771	—
		11	0.806	1.041	1.265	1.415	1.544	1.690	1.813	—
		12	0.806	1.025	1.225	1.398	1.532	1.668	1.820	—
		13	0.778	1.033	1.236	1.389	1.538	1.663	1.806	—
		14	0.792	1.041	1.230	1.398	1.562	1.703	1.813	—
		15	0.792	1.049	1.265	1.407	1.544	1.690	1.820	—
		16	0.806	1.049	1.230	1.398	1.544	1.686	1.764	—
		17	0.792	1.017	1.210	1.380	1.512	1.658	1.785	—
		18	0.792	1.009	1.230	1.389	1.544	1.686	1.820	—
		Mean	0.794	1.036	1.244	1.396	1.533	1.671	1.799	—
	7	1	0.792	1.000	1.241	1.332	1.439	1.544	1.677	1.806
		2	0.792	1.033	1.250	1.362	1.491	1.597	1.712	1.826
		3	0.778	1.000	1.204	1.312	1.407	1.532	1.653	1.771
		Mean	0.787	1.011	1.232	1.335	1.446	1.558	1.681	1.801
		1	0.792	1.033	1.241	1.362	1.484	1.602	—	—
		2	0.792	1.057	1.265	1.371	1.512	1.633	—	—
		3	0.792	1.041	1.250	1.380	1.505	1.633	—	—
		4	0.792	1.009	1.225	1.362	1.512	1.653	—	—
		5	0.792	1.057	1.265	1.398	1.538	1.681	—	—
		6	0.806	1.033	1.279	1.431	1.574	1.699	—	—
		7	0.806	1.000	1.230	1.342	1.498	1.633	—	—
		8	0.792	1.000	1.199	1.352	1.484	1.591	—	—
		9	0.792	1.041	1.260	1.380	1.519	1.653	—	—
		10	0.792	1.041	1.255	1.398	1.532	1.663	—	—

Male	5	11	0.778	0.982	1.215	1.362	1.532	1.663	—	—
		12	0.792	1.041	1.250	1.398	1.505	1.663	—	—
		13	0.778	1.049	1.260	1.389	1.491	1.613	—	—
		14	0.792	1.009	1.210	1.352	1.505	1.663	—	—
		15	0.792	1.033	1.236	1.398	1.556	1.699	—	—
		16	0.792	1.049	1.283	1.415	1.544	1.681	—	—
		17	0.778	1.025	1.230	1.371	1.538	1.653	—	—
		18	0.778	1.009	1.236	1.380	1.512	1.663	—	—
		19	0.792	1.009	1.210	1.371	1.512	1.663	—	—
		20	0.792	1.009	1.241	1.398	1.512	1.644	—	—
		21	0.778	0.982	1.204	1.362	1.519	1.690	—	—
		22	0.792	0.982	1.199	1.362	1.519	1.690	—	—
		23	0.806	1.009	1.210	1.371	1.512	1.644	—	—
		24	0.792	1.017	1.260	1.389	1.512	1.644	—	—
		25	0.792	1.017	1.250	1.398	1.550	1.663	—	—
		26	0.792	1.065	1.270	1.398	1.519	1.644	—	—
		27	0.792	1.025	1.265	1.389	1.525	1.653	—	—
		28	0.806	1.049	1.250	1.380	1.544	1.663	—	—
		29	0.792	1.041	1.255	1.389	1.538	1.681	—	—
		30	0.792	1.000	1.210	1.362	1.505	1.663	—	—
		Mean	0.792	1.024	1.240	1.380	1.520	1.656	—	—
	6	1	0.833	1.041	1.246	1.380	1.491	1.580	1.690	—
		2	0.792	1.017	1.236	1.352	1.455	1.580	1.663	—
		3	0.792	1.033	1.225	1.342	1.447	1.574	1.653	—
		4	0.778	0.973	1.199	1.322	1.439	1.556	1.653	—
		5	0.792	1.009	1.210	1.322	1.431	1.538	1.653	—
		Mean	0.797	1.015	1.223	1.344	1.453	1.566	1.662	—

ている。Goldschmidt はこの地区からは青森、盛岡および大曲系のものについて、その脱皮回数をしらべ、青森系のは雌5回、雄4回、盛岡系のは雌5回、雄不明、および大曲系のは雌4あるいは5回、雄4回を記録している。今回筆者のえた結果は、これらに比べるとその脱皮回数は雌は1~3回、雄1~2回多い。これは先に高槻系のものが大体雌雄ともに1~2回多いと記したそれと類似し、Goldschmidt はその初期の脱皮を見落している様にも考えられるが、なお広範な地域の材料をあつめて飼育実験をおこなつてみなくては、明確な結論をあたえることはできない。

2. 令期間における頭幅の成長：マイマイガ幼虫の令期間の成長については、先に札幌系の6令を経過した1匹の雌のそれについて³⁾、また高槻系の7、8令を経過した雌個体、および6、7令を経過した雄個体のそれについて⁷⁾、令期の数と頭幅の対数値との間にはいずれも3令、または3令と4令の間を境にして2分された直線関係をしめすことをしるした。ところで第1表にしめした平均値を縦軸にとり、令数を横軸にとつて

2者の関係を図示すると、第1図のごとき結果がえられ、この場合もまた第3令を境にして、両者の間にことなつたふたつの大体直線にちかい関係が成立するものと解釈される。計算の結果を示すと第2表のごとくである。こうした関係はその糞の大きさの増大様相にもみられることをさきに示したが³⁾、幼虫の發育過程においてこのあたりにひとつの生理的な変曲点があるものと考えられよう、頭蓋の色彩もまた、3令までは黒味がちであるのに対し、4令からは鮮明な黄褐色となり、額板を間にして顛頂板にある1対の棒状の黒色斑が明瞭になつてくる。

3. 頭幅による令期決定の可能性：三田村³⁾のイチモンジセセリの幼虫期における發育にかんする報告によれば、5令を経過した個体も、また6令を経過した個体も發育途中にかなりの調整がおこなわれて、最終令幼虫にいたる頃には、両者とも相似した大きさとなり、野外採集個体の頭蓋をいきなり測定しても、確定的な令の決定は困難であることが結論されている。高槻系マイマイガの幼虫にかんして、筆者がしらべた結果は

Fig.1. Relation of log-width of exuviae of head capsule, $y=1+\log(\text{mm})$, to instar numbers, X , of larvae of the "Noheji" race of the gypsy moth, *Lymantria dispar* L. The scale of number of instars has been shifted one unit to the right horizontally for each curve to avoid overlapping of curves. From left to right: females with five moults, males with five moults, females with six moults, males with six moults, and females with seven moults.

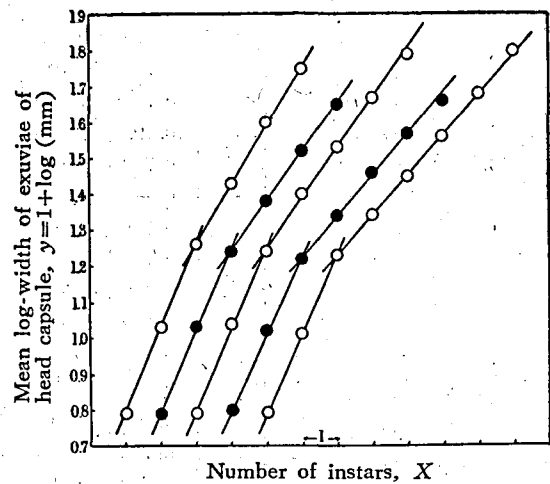


Table 2. Equation for the growth of log-width of exuviae of head capsule, $y=1+\log(\text{mm})$, in successive instars, X , of larvae of the "Noheji" race of the gypsy moth, *Lymantria dispar* L.

Sex	Number of moults	Instar	$y = a + bX$	$\log^{-1} b$
Female	5	I — III	$y = 0.554 + 0.236 X$	1.72
		III — VI	$y = 0.778 + 0.163 X$	1.45
	6	I — III	$y = 0.575 + 0.225 X$	1.68
		III — VII	$y = 0.836 + 0.139 X$	1.38
	7	I — III	$y = 0.565 + 0.223 X$	1.67
		III — VIII	$y = 0.881 + 0.114 X$	1.30
Male	5	I — III	$y = 0.571 + 0.224 X$	1.67
		III — VI	$y = 0.824 + 0.139 X$	1.38
	6	I — III	$y = 0.586 + 0.213 X$	1.63
		III — VII	$y = 0.900 + 0.110 X$	1.29

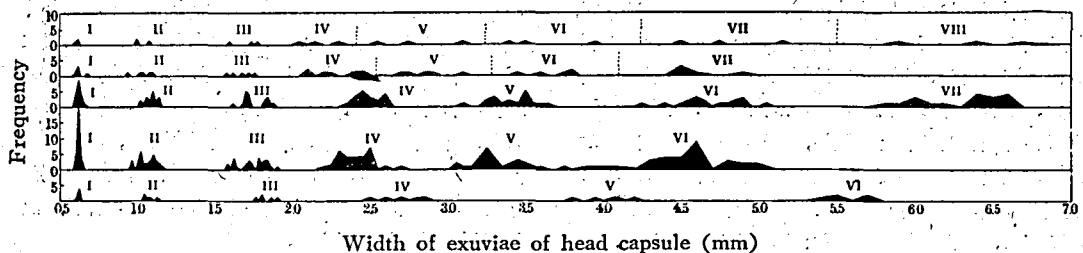


Fig.2. Frequency polygon showing the distribution of width of exuviae of head capsules in the "Noheji" race of the gypsy moth, *Lymantria dispar* L. From top to bottom: females with seven moults, males with six moults, females with six moults, males with five moults, and females with five moults.

その發育段階には三田村がのべたような、顕著な調整現象は認められず、脱皮回数の多い個体は、そのまま大型個体となり、少い個体は小型な個体にとどまつて

いたが、それは完全にその令数だけ大型となるものではなく、その増大量は、令期の多いものほど少い。このことは今回、野辺地系のものについてしらべた結果

も同じで、殊に第3令をすぎてからは顕著な遅延を見せ、第2表の最後の列に示した b の逆対数値、すなわち Dyar's constant が令期の数が多くなるにしたがつて小になっていることからもうなずかれる。これは3令をすぎて後における頭幅の頻度分布は、かなり相互に重複してくるのであらうと推測されるが、事実第2図に示した雌雄、令数別の頭幅の頻度分布曲線をみれば、3令以後その頭幅は相当程度重複し、3令までは頭幅の測定値よりする令期の決定は大体可能であるが、それ以後は不可能であると結論される。マイマイガの大きさは、4令期以後における脱皮回数ひいては発育日数の長短、摂食量の多少によつて決定される要素が大きいものと考えられる。

摘 要

野辺地系マイマイガの幼虫を、温度25°、関係湿度89%の環境条件下において、ケヤキの葉をあたえて個体別に飼育し、その脱皮回数を検討、あわせて頭蓋の脱皮殻を材料にして、令期間における成長様相を考察した。

1. 野辺地系マイマイガは、その幼虫期において雌は5, 6, または7回、雄は5または6回の脱皮をくりかえした。

2. 頭幅の令期間における成長様相は、第3令を境にして、ことなつたふたつの、大体直線に近い関係を示した。

3. 頭幅による令期の決定は、第3令まではおむね可能であるが、それ以後は不可能である。

文 献

- 1) Goldschmidt, R.: Wilhelm Roux' Arch. Entwicklungsmech. Organ. 116, 136 (1929).
- 2) 三田村啓三: 応用昆虫 12, 70 (1956).
- 3) Nagasawa, S.: Botyu-Kagaku 22, 176 (1957).
- 4) ————: Jap. J. Appl. Entomol. Zool. 1, 27 (1957).

Résumé

Under the constant environmental condition of 25° and 89% relative humidity, the larvae of the "Noheji" race of the gypsy moth, *Lymantria dispar* L., were reared separately on leaves of the zelkova-tree, *Zelkova serrata* Makino.

The females of the "Noheji" race of the gypsy moth moulted 5, 6 or 7 times in their larval stage and the males moulted 5 or 6 times. In all these cases mentioned above, the relations of log-width of exuviae of head capsule to instar number were found to be represented generally by two straight lines intersecting at a point of the 3rd instar. We shall be able to determine the instar to which a larva belongs by measuring width of exuviae of head capsule in the larvae ranging from the 1st to the 3rd instars, but we shall fail to tell the instar number by this method in the larvae ranging from the 4th to the last instars.

Effects of Oxygen Lack, Metabolic Inhibitors, and DDT on the Resting Potential of Insect Nerve. Studies on the Mechanism of Action of Insecticides. XII. Teruo YAMASAKI and Toshio NARAHASHI* (Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Tokyo, Japan). Received May 9, 1957. *Botyu-Kagaku* 22, 259, 1957.

47. 昆虫神経の静止電位に及ぼす酸素欠乏、代謝阻害剤、およびDDTの影響。殺虫剤の作用機構に関する研究 第12報 山崎輝男・橋橋敏夫** (東京大学農学部害虫学研究室) 32. 5. 9 受理

DDTによる昆虫神経の機能変化がどのような機構でもたらされるかを究明するために、ゴキブリ神経の静止電位に及ぼすDDTの影響を、酸素欠乏あるいは代謝阻害剤の影響と比較研究した。その結果 DDTは代謝阻害剤や酸素欠乏の場合のような脱分極作用を示さず、種々な原因によつて脱分極された神経の再分極を抑制する働きがあることが判明した。既存の多くのデータや神経代謝および神経興奮の機構と結びつけて考察した結果、DDTは神経の静止代謝には影響せず、興奮代謝への生化学的影響が、あるいは神経原形質膜への直接の物理化学的作用によつて、そのイオン透過性を変え、機能変化をもたらすものと推論されるに至つた。

The mode of toxic action of DDT has been

studied by many investigators along either of the following lines, i. e., the effects of DDT on various physiological functions in insects and the

* Former name, Toshio ISHII

** 旧姓, 石井