

寄主植物の種類を異にするアメリカシロヒトリ 個体群個体の成長について

田村正人¹⁾・今給黎靖夫²⁾・大内 実

The Growth of *Hyphantria cunea* Drury in Groups reared on Different Kinds of Host Plants

MASATO TAMURA, YASUO IMAKIIRE and
MINORU OUCHI

I 緒 言

アメリカシロヒトリ *Hyphantria cunea* Drury は、1945年山本正男氏により初めて日本における生息が確認された。その分布がいまだ東京近県以内に限られていた時期に、農林省の企画のもとに各都県の害虫担当官がせん滅を期して発生地点をくま無く巡回し防除を実施した。しかし目的は果たされず、現在は日本各地に分布している。

本種の1948～1955年および1963～1968年における大発生は、街路樹や農作物にじん大な被害を与えた。他方この間に、本種の防除法ならびに生理・生態学的研究は飛躍的に進展し、多くの研究成果が報告された。中でも生態学分野における伊藤(1972)の著者「アメリカシロヒトリ」は昆虫に関する異例の新書として多くの関心を集めた。アメリカシロヒトリが広食性であるところから、寄主植物の種類の違いによって本種の繁殖力に相違を生ずるであろうということが推測される。そこで筆者らは、先ず寄主植物と本種の成長との関係について予備的な研究を行った。いまだ検討すべき点は多々あるが、一応ここに取りまとめて報告する。

II 材料および方法

1. 材 料

供試したアメリカシロヒトリは、東京農業大学構内で採集した卵塊からふ化した幼虫を、実験室内の温度、日長下で飼育した個体群である。1卵塊の幼虫集団を1グループとして、寄主植物1種につき3～4グループを供し、シャーレ(内径9cm、高さ2cm)の中で、植物の種類別に葉を与えて飼育した。実験年度、世代、供試した寄主植物は第1表に示す。

第1表 供試寄主植物および実験年次、世代

実験年次	世 代	寄 主 植 物	
		和 名	学 名
1973	I, II	ソメイヨシノ	<i>Prunus yedoensis</i>
		プラタナス	<i>Platanus acerifolia</i>
		リュウソウジャナギ	<i>Salix Hayatana</i>
		ミズキ	<i>Cornus Controversa</i>
1974	I, II	カキ	<i>Diospyros kaki</i>
		モミジマフウ	<i>Liquidambar styraciflua</i>
		クワ	<i>Morus alba</i>
		ポプラ	<i>Populus nigra</i> L. var. <i>carolinensis</i>

飼育に際し、若令幼虫のシャーレ内には吸水した脱脂綿を入れておいた。食草の交換は1日1回、定時に行なったが、交換時に飼育容器内に食い残しを認めためたので、給餌量は必要量を満たしたものである。また幼虫の

1) 東京農業大学

2) 鹿児島大学大学院農学研究科

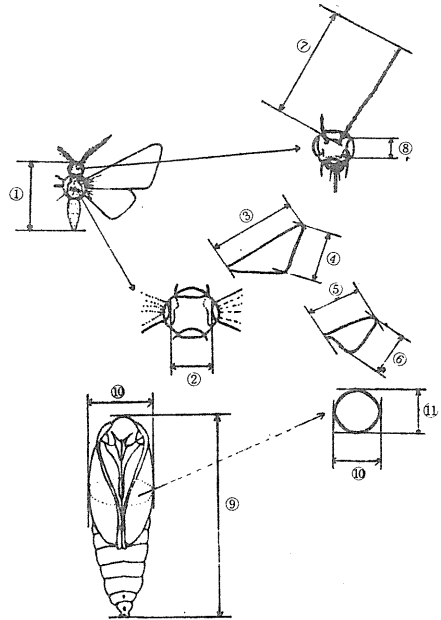
成長に伴い、適宜大きなシャーレ（内径15cm、高さ3cm）に移し、各個体群の密度がある程度一樣になるようにした。なお令が進むに従い、幼虫の容器外への移動が見られたが、これらの個体は除去した。

蛹化は飼育容器内で行われるようにし、蛹化した個体は、各寄主植物個体群ごとに区別して、幼虫期とは別のシャーレ（内径15cm、高さ3cm）に移し、羽化するまでそのままにしておいた。このシャーレには、水を満した器を入れて適湿を保った。羽化後は、未交尾の個体のみをアルコール（70%）に浸漬保存し、実験に供した。

2. 調査方法

供試幼虫はふ化および脱皮後2日目に、各種寄主植物の個体群につき30~100頭を飼育容器からランダムに抽出した。次いでこれらの幼虫の頭部を体部より切り離し、オキュラー・マイクロメーターを装着した双眼実体顕微鏡で頭幅（最大幅）を測定した。蛹は蛹化後2日目に抽出された個体について、体重をトーションバランス、体長をノギス、体幅および体高をダイヤメーターにより測定した。

成虫は、触角の形状により性の判定を行いながら上述のように抽出した。その後個体別に体長、前翅長、前翅幅、後翅長、後翅幅をノギスにより、複眼長、触角長および体幅（中胸楯板幅）を上記顕微鏡によりそれぞれ測定した。これらの測定部位は第1図に示す。なお測定に際しては、



番号は次の部位を表わす。⑧体長、②体幅、③前翅長
④前翅幅、⑤後翅長、⑥後翅幅、⑦触角長、⑨複眼長
⑩体長、⑩体幅、⑪体高

第1図 蛹および成虫の測定部位

幼虫、蛹、成虫の不完全な個体は除去した。

III 結果と考察

1. 幼虫

a 頭幅の大きさと成長

(1) 各令における頭幅

第2表 各個体群幼虫の頭幅平均値 (mm)

年次	寄主植物	世代	1 令			2 令			3 令			4 令		
			調査虫数	平均値	変異係数(%)	調査虫数	平均値	変異係数(%)	調査虫数	平均値	変異係数(%)	調査虫数	平均値	変異係数(%)
1973	ソメイヨシノ	I	56	0.3200±0.0025	2.68	60	0.4763±0.0040	3.21	89	0.7496±0.0062	3.91	100	1.0985±0.0109	5.00
		II	45	0.2853±0.0038	4.40	51	0.4262±0.0037	3.06	59	0.6114±0.0064	4.02	68	0.8568±0.0101	5.15
	ブラタナス	I	50	0.3194±0.0021	2.32	60	0.4530±0.0064	5.44	90	0.6451±0.0101	7.47	99	0.9372±0.0107	6.28
		II	35	0.3286±0.0012	1.08	35	0.4897±0.0044	2.65	35	0.7289±0.0076	3.05	35	1.0349±0.0119	3.34
	ヤナギ	I	50	0.2956±0.0024	2.83	50	0.4256±0.0039	3.12	99	0.6023±0.0049	4.11	100	0.8331±0.0079	4.75
		II	45	0.3187±0.0012	1.23	60	0.4602±0.0052	4.22	100	0.6557±0.0060	4.63	100	0.9534±0.0090	4.78
ミズキ	I	50	0.2858±0.0040	4.87	50	0.3996±0.0080	6.94	66	0.5785±0.0117	8.23	100	0.8429±0.0070	4.16	
	II	30	0.3193±0.0014	1.14	30	0.4810±0.0060	3.34	30	0.7120±0.0099	3.71	40	1.2240±0.0245	6.27	
1974	カキ	I	15	0.2987±0.0051	3.06	15	0.4327±0.0074	3.09	20	0.6040±0.0135	4.76	30	0.8767±0.0201	6.13
		II	30	0.3203±0.0007	0.57	30	0.4763±0.0042	2.37	30	0.7330±0.0114	4.17	45	1.1256±0.0104	3.07
	フウ	I	10	0.2760±0.0016	0.59	15	0.4013±0.0066	2.96	20	0.5930±0.0086	3.10	31	0.8071±0.0137	4.63
		II	30	0.3027±0.0026	2.28	30	0.4737±0.0045	2.81	30	0.7640±0.0163	5.71	45	1.1920±0.0186	5.21
	クワ	I	15	0.2987±0.0029	1.73	20	0.4245±0.0044	2.23	20	0.6130±0.0115	4.00	25	0.9124±0.0108	2.87
		II	30	0.3160±0.0030	2.58	30	0.4627±0.0066	3.89	10	0.7560±0.0089	3.16	31	1.2248±0.0141	3.10
ボブ	I	15	0.2893±0.0071	4.42	10	0.4040±0.0111	3.91	15	0.6087±0.0128	3.34	19	0.9442±0.0268	5.89	
	II	30	0.3160±0.0030	2.58	30	0.4627±0.0066	3.89	10	0.7560±0.0089	3.16	31	1.2248±0.0141	3.10	

第2表 (続き)

年次	寄主植物	世代	5 令			6 令			7 令		
			調査虫数	平均頭幅 (mm)	変異係数 (%)	調査虫数	平均頭幅 (mm)	変異係数 (%)	調査虫数	平均頭幅 (mm)	変異係数 (%)
1973	ソメイヨシノ	I	99	1.5024 ± 0.0167	5.58	99	1.8540 ± 0.0157	4.23	100	2.2341 ± 0.0165	3.72
		II	97	1.3558 ± 0.0201	7.36	97	1.7529 ± 0.0157	4.46	77	2.1458 ± 0.0252	5.17
	ブラタナス	I	68	1.2303 ± 0.0149	5.01						
		II	35	1.3869 ± 0.0155	3.26	35	1.8846 ± 0.0324	5.02	35	2.2646 ± 0.0246	3.16
	ヤナギ	I	100	1.1261 ± 0.0102	4.57	100	1.4190 ± 0.0129	4.60			
		II	100	1.3729 ± 0.0137	5.02	100	1.8273 ± 0.0184	5.08	99	2.2059 ± 0.0150	3.40
ミズキ	II	100	1.1431 ± 0.0096	4.22	100	1.4957 ± 0.0192	6.59	15	1.8947 ± 0.0656	6.25	
1974	カキ	I	68	1.5596 ± 0.0180	4.76	86	1.8012 ± 0.0142	3.69	40	2.2720 ± 0.3660	5.14
		II	30	1.1927 ± 0.0167	3.76	16	1.4689 ± 0.0362	4.62	28	1.8467 ± 0.0414	5.79
	フウ	I	68	1.5426 ± 0.0159	4.25	66	1.8508 ± 0.0195	4.29	58	2.2033 ± 0.0258	4.46
		II	35	1.1506 ± 0.0135	3.41	35	1.6554 ± 0.0288	5.06	52	2.2394 ± 0.0275	4.41
	クワ	I	66	1.5833 ± 0.0151	3.86	66	1.8495 ± 0.0212	4.66	98	2.1788 ± 0.0162	3.72
		II	31	1.4648 ± 0.0173	3.21	44	1.9163 ± 0.0259	3.15	50	2.3500 ± 0.0259	3.87
	ポプラ	I	49	1.6635 ± 0.0203	4.25	45	2.1636 ± 0.0166	2.55	58	2.3833 ± 0.0120	1.92
		II	49	1.2480 ± 0.0192	5.37	17	1.7672 ± 0.0882	9.71	29	2.2021 ± 0.0404	4.83

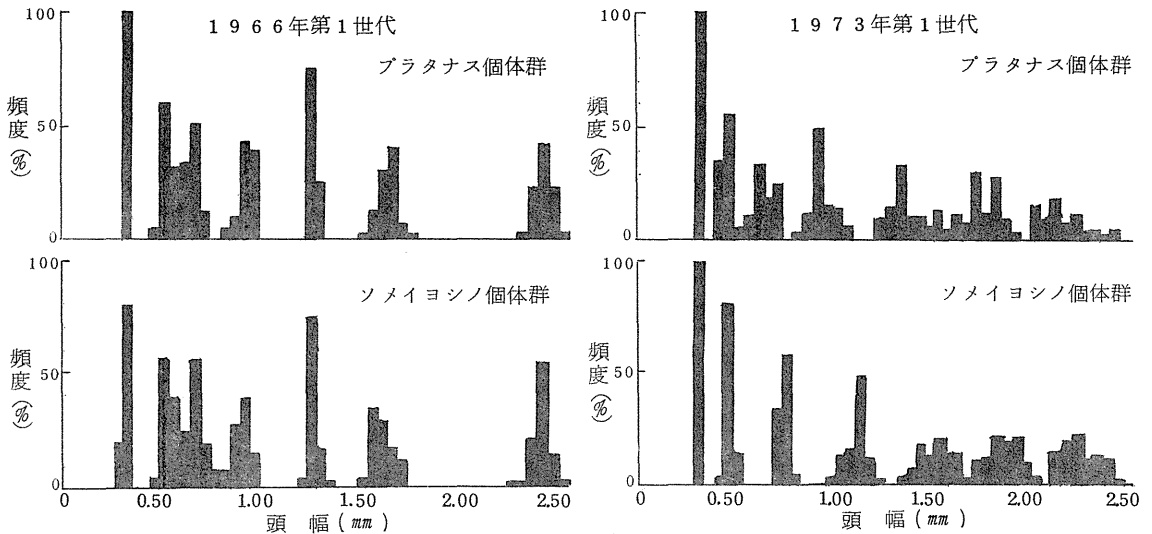
寄主植物を異にする8組の個体群の頭幅平均値を第2表に示す。なお1973年ソメイヨシノの第2世代とブラタナス第2世代の6, 7令およびリュウゾウジャナギ(以下ヤナギと呼ぶ)の7令の個体群については、飼育のミスによって供試個体を得ることができなかった。

同一年次内における各令幼虫の頭幅は、概して第1世代の方が第2世代より大きい。しかし、フウおよびクワ

の第7令幼虫の個体群では逆に第2世代の方が大きい。なお第1世代1令幼虫の頭幅は、韓国農林省(1961)が報告した個体群(0.32mm内外)のそれと類似している。

(2) 頭幅の頻度分布

頭幅頻度分布の年次間、世代間の比較図をそれぞれ第2, 3図に示す。各個体群のヒストグラムにおいて7令の山が見られ、各山はそれぞれ幼虫の令に対応するもの



第2図 頭幅の頻度分布年次間の比較

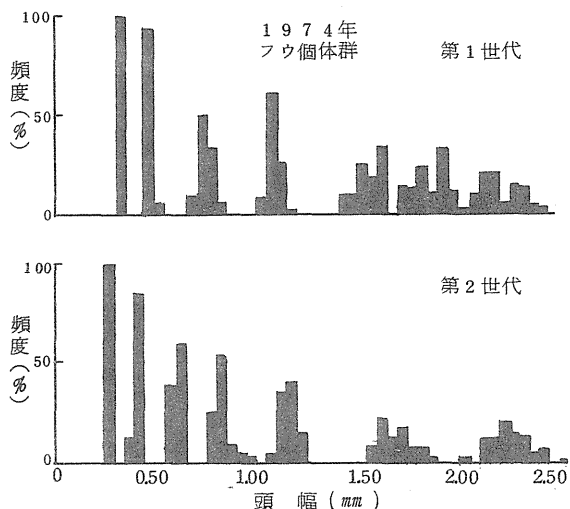
左図は阿部(未発表)による。

と思われる。従って本種の幼虫は7令を経過することがわかる。また各令間の谷は、連続する場合と連続しない場合とが見られる。各令間の山が独立する例として、コ

ナマダラメイガ *Ephestia cautella* (渋谷, 1932)があり、各谷が連続する例としてモンシロチョウ *Pieris rapae crucivora* (上野, 1952; 長沢, 1955), =

カメイチュウ *Chilo suppressalis* (西川, 1931) などがあ。多くの昆虫ではむしろ後者の場合が一般的のようである。

第2, 3図のヒストグラムを見ると, 同年, 同一世代



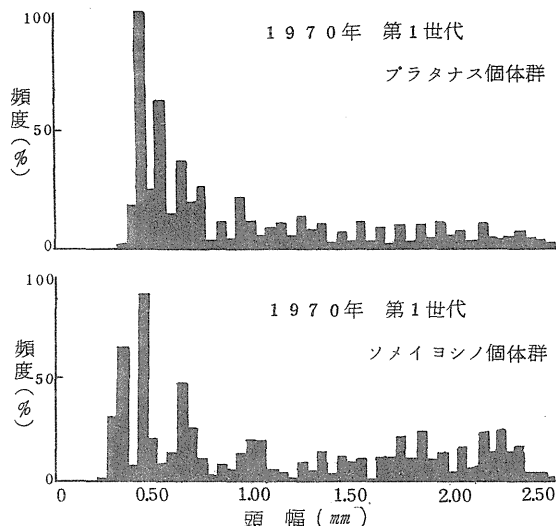
第3図 頭幅の頻度分布世代間の比較

においては, 各種寄主植物において同様な頭幅頻度分布のパターンを示す。しかし同じ年次で世代が異なるか, 異なる年次で同一世代の場合には, 同種寄主植物個体群でも上記のパターンは異なる。

(3) 令期の判定

昆虫の令数を知ることは応用昆虫学上, 特に生命表分析などにおいては必要である。そのため各種の昆虫例えば, モモンクイガ *Carposina nipponensis* (津川・山田, 1960), ヨトウムシ *Barathra brassicae* (三田, 1955), アズキゾウムシ *Callosobruchus chinensis* (内田, 1941) などにおいては各令の頭幅値が報告されている。筆者らは, これまでに述べた調査のほか, 1970年第1世代幼虫をソメイヨシノ, プラタナス, ミズキ, モミジバフウ(以後フウと呼ぶ)により飼育し, その個体群の中から, 毎日ランダムに抽出した個体の頭幅を測定した。第4図に2個体群の頭幅頻度ヒストグラムを示したが, この図からは各令間の区切りを認めることはできない。この事実から頭幅測定によって本種幼虫の令期判定をすることは, 正確を期し難いことがわかる。

石井(1966)は, 本種幼虫各令の体色, 斑紋, 刺毛などの特徴を記載しており, これによればある程度令期の



第4図 頭幅の頻度分布

判定は可能であろう。

(4) 成長曲線

生物体の体のある部分を成育に従って定期的に測定し, これらの値を時間の軸に対して図上にプロットすれば, 一般にS字型を示す成長曲線が得られる。Dyarは, 昆虫の頭部の大きさは脱皮の時だけ急激に増大し, その比率は幾何級数的であるとして, Dyarの式を作成し, この式は, りんし目昆虫に広く適用されたとした。

本種幼虫の令数と頭幅値との相関係数は0.96~0.99ときわめて大きく, 両者の関係を図示すると, 直線的でDyarの等比級数的成長をすることがわかる。しかし成長曲線は個体群によって多少の差異はあるが, S字状をなし, 単分子自己触媒反応に基づく徳永の式の方が, Dyarの式より高い適合度を示すように思われる。そこで第2表の調査結果をDyarおよび徳永の実験式にあてはめ, 2式の適合度について吟味する。

i) Dyarの式の適用

Dyarの式は次のように表わされる。

$$\log Y = a + bX$$

ここに, Yは各令における頭幅の測定値, Xは令数, a, bはともに定数, bの逆対数値がDyarの恒数である。第2表の各個体群の頭幅平均値を本式に適用した場合の定数を第3表に示す。第3表により1973年第1, 2世代, 1974年第1, 2世代の平均値を算出し本式に適用すると

$$1973年 第1世代 \log y = -0.6322 + 0.1396x$$

第3表 Dyarの式を適用した場合の定数

年次	世代	寄主植物	a	b
1973	I	ソメイヨシノ	-0.6352	0.1407
		ブラタナス	-0.6336	0.1379
		ヤナギ	-0.6231	0.1397
		ミズキ	-0.6367	0.1400
	II	ブラタナス	-0.6336	0.1379
		ヤナギ	-0.6654	0.1362
		ミズキ	-0.6809	0.1369
1974	I	カキ	-0.6364	0.1406
		フウ	-0.6340	0.1396
		クワ	-0.6618	0.1429
		ポブラ	-0.6466	0.1463
	II	カキ	-0.6566	0.1319
		フウ	-0.7025	0.1516
		クワ	-0.6741	0.1493
		ポブラ	-0.6856	0.1469

注) 1973年第2世代のブラタナスは5令, ヤナギは6令までの値で算出した。以下これに準ずる。

第2世代 $\log y = -0.6599 + 0.1370x$

1974年 第1世代 $\log y = -0.6447 + 0.1423x$

第2世代 $\log y = -0.6818 + 0.1450x$

の式が得られる。

次にDyarの恒数を算出し、これらを第4表に示す。

第4表 各個体群のDyarの恒数K

年次	寄主植物	第1世代	第2世代
1973	ソメイヨシノ	1.3825	
	ブラタナス	1.3737	1.4410
	ヤナギ	1.3800	1.3685
	ミズキ	1.3805	1.3706
	平均	1.3791	1.3933
1974	カキ	1.3823	1.3548
	フウ	1.3791	1.4176
	クワ	1.3895	1.4103
	ポブラ	1.4004	1.4025
	平均	1.3878	1.3963
	総平均		1.3888

第4表によれば、1973年第1, 2世代, 1974年第1, 2世代の平均値は、それぞれ1.379, 1.393, 1.387, 1.396, 総平均1.388である。八木(1959)によると、本種のDyarの成長恒数は1.42で上記の値より大きく、本測定値は *Scepsis edwardaii* の1.36に近似している。しかし、第4表でわかるようにKの値は1.35~1.44と個体群の間で差が見られる。

第5表 各個体群に適用した徳永の式

年次	寄主植物	第1世代	第2世代
1973	ソメイヨシノ	$\log \frac{y}{4.4682-y} = 0.1855(t-7)$	
	ブラタナス	$\log \frac{y}{4.2916-y} = 0.1825(t-7)$	$\log \frac{y}{2.4606-y} = 0.2206(t-5)$
	ヤナギ	$\log \frac{y}{4.5292-y} = 0.1851(t-7)$	$\log \frac{y}{2.8380-y} = 0.1869(t-6)$
	ミズキ	$\log \frac{y}{4.4118-y} = 0.1848(t-7)$	$\log \frac{y}{3.7894-y} = 0.1814(t-7)$
	平均成長恒数	0.1844	0.1963
1974	カキ	$\log \frac{y}{4.4544-y} = 0.1854(t-7)$	$\log \frac{y}{4.4544-y} = 0.1854(t-7)$
	フウ	$\log \frac{y}{4.4066-y} = 0.1843(t-7)$	$\log \frac{y}{4.4788-y} = 0.1971(t-7)$
	クワ	$\log \frac{y}{4.3576-y} = 0.1878(t-7)$	$\log \frac{y}{4.7000-y} = 0.1947(t-7)$
	ポブラ	$\log \frac{y}{4.7666-y} = 0.1915(t-7)$	$\log \frac{y}{4.4042-y} = 0.1922(t-7)$
	平均成長恒数	0.1872	0.1923
	成長恒数総平均		0.1900

ii) 徳永の式の適用

本実験式は、徳永(1928)によってカイコの幼虫の成長に伴う頭部の測定値にRobertsonの単分子自己触媒作用の理論を導入して作成された。式は

$$\log \frac{Y}{M \cdot V \cdot -Y} = K(t-T)$$

で示される。ここにM・Vは最終令の測定値の2倍、Tは令期数、Yは各令(t)の測定値、Kは成長恒数である。この式に各個体群の頭幅平均値を適用して得た式を、第5表に示す。徳永の式の恒数Kは、1973年第1, 2世代, 1974年第1, 2世代の平均値がそれぞれ0.1844, 0.1963, 0.1872, 0.1923, 総平均値は0.1900であ

る。すなわち2カ年ともに第2世代の値の方が第1世代の値よりもわずかに大きい。

iii) 2式の適合度の比較

各個体群の頭幅平均値を適用したDyarの式および徳永の式の適合度について検討を進める。なお適合度は次の式で表わされる。

$$\text{適合度}(\%) = \frac{\text{測定値} - \text{計算値}}{\text{測定値}} \times 100$$

第6表 各個体群における令平均適合度(%)

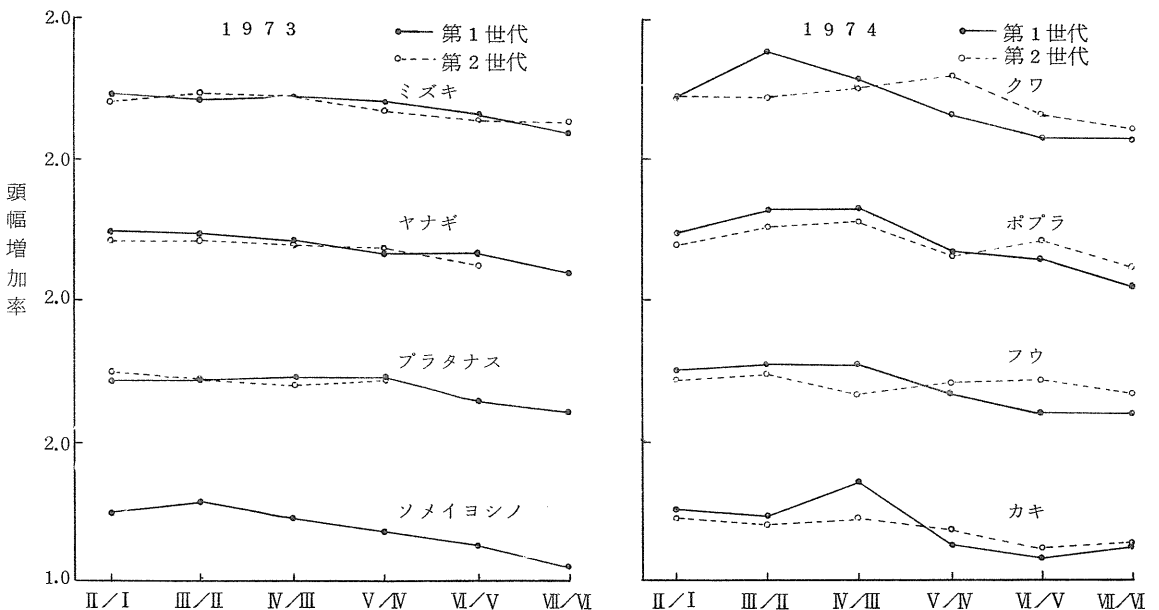
寄主植物	世代	Dyarの式	徳永の式
ソメイヨシノ	I	11.91	5.28
	II	6.22	—
プラタナス	I	1.41	-6.39
	II	9.53	2.75
ヤナギ	I	5.19	-0.55
	II	7.44	0.23
ミズキ	I	6.09	-1.28
	II	12.77	6.26
カキ	I	8.78	1.24
	II	12.58	6.08
フウ	I	1.13	-5.78
	II	15.80	9.50
クワ	I	6.34	-1.53
	II	14.26	7.62
ポプラ	I	6.15	0.85
	II		

この式によって求めた各個体群平均適合度を第6表に示す。第6表に示されていないが、各寄主植物個体群の各令における適合度は、徳永の式の方がDyarの式より小さい。また、各個体群平均適合度はDyarの式では1.13~15.80、総平均8.50、徳永の式では-5.78~9.50、総平均2.39であり、徳永の式がDyarの式より高い適合を示すといえる。

他種のりんし目幼虫においては、イチモンジセリ *Parnara guttata* (三田村, 1956)、モンシロチョウ(上野, 1952; 長沢, 1955; 平田, 1967)はDyarの式、モモンクイガ(津川・山田, 1960)は1化期で徳永の式、2化期でDyarの式、コナダラメイガ(渋谷, 1932)、ニカメイガ(西川, 1931)およびカイコガなどは徳永の式が高い適合度を示すといわれる。しかし平田ら(1967)は、実験式の適合度は、地域による違いおよび同一地域個体群においても環境条件によって異なることを強調した。

(5) 各令間頭幅の増加率

昆虫のある令における頭幅測定値を x_n 、その次の令の測定値を x_{n+1} とすれば、それらの令間の増加率は x_{n+1}/x_n で表わされる。各寄主植物個体群の各令間の頭幅増加率を第5図に示す。第5図により、成長に伴う頭幅増加率の変化は、同一年次においては世代および



第5図 成長に伴う頭幅増加率の変化

寄主植物の種類に関係なく、各個体群間においては中令以後に減少する傾向があることがわかる。

一般に、りんし目幼虫の頭幅増加率は一定であるか、または、令が進むに従って一定な傾向で減少するといわれる。しかし第5図によれば、増加率の成長に伴う変化は年次によって、多少傾向を異にしている。従って、寄主植物以外の要因が増加率に対して作用することが考えられる。また宮尾(1956)は個体飼育したカイコの幼虫の増加率について、個体別に算出した場合とこの平均値から算出した場合とでは、傾向が異なる結果が得られることを報告した。

ちなみに、各個体群について平均増加率Kを算出すると、第7表に示すような値が得られる。Kは次式によって求められる。

$$K = \sum_{n=1}^T \frac{X_{n+1}}{X_n} / (T - 1)$$

ここに、Tは最高令数を表わす。

第7表 各個体群の平均頭幅増加率

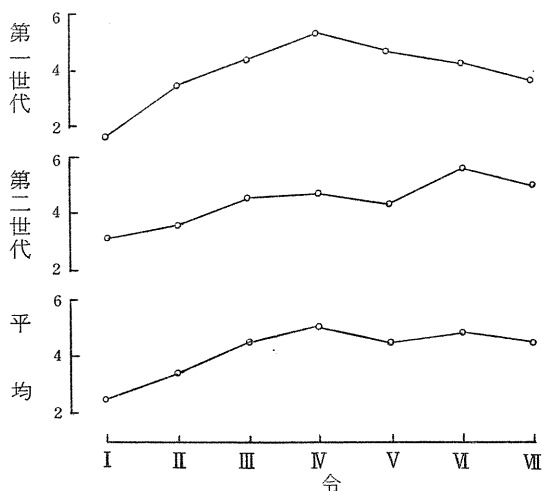
年次	寄主植物	第1世代	第2世代
1965*	ヤナギ	1.414	—
1966*	ソメイヨシノ	1.423	—
	プラタナス	1.419	—
	ヤナギ	1.419	—
	平均	1.420	—
1973	ソメイヨシノ	1.389	—
	プラタナス	1.377	1.441
	ヤナギ	1.383	1.370
	ミズキ	1.376	1.372
	平均	1.381	1.394
1974	カキ	1.395	1.358
	フウ	1.388	1.418
	クワ	1.405	1.416
	ポプラ	1.414	1.406
	平均	1.400	1.399
	総平均		1.393

* 阿部(未発表)による。

昆虫の平均頭幅増加率は1.4~1.7で種間の差は少ないといわれる。第7表においても、すべての個体群は約1.4の値を示している。従って、Kについては、年次、世代、寄主植物の種類に関係なく、ほぼ近い値を示すものといえる。

(6) 頭幅の変異係数の令に伴う変化

次に第2表の頭幅の変異係数により、各令期における変異の様相を比較する。第2表により、世代別の平均変異係数を求めると、第6図に示す曲線が得られる。世代



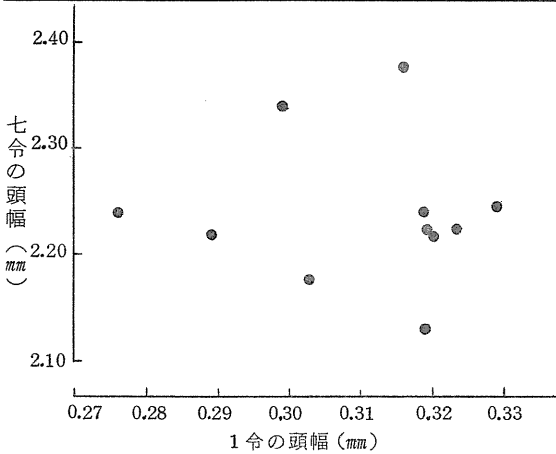
第6図 成長に伴う頭幅の変異係数の変化

に共通している点は、1~4令間において係数の上昇が見られ、5~7令においては、逆に停滞あるいは下降している。従って、成長に伴い個体間の変異の幅が最終的には小さくなっている。このことは、個体群全体から見て、種の一般的大きさに到達しようとする、個体群内部の統一的作用が働いたものと思われる。すなわち諸星(1949)がいうところの種としての個有の遺伝的大きさに到達しようとする経過代償の一現象として認められる。

令期とともに変異係数が減少する種類として、モンシロチョウ(上野, 1952; 長沢, 1955; 平田ら, 1967)、コナマダラメイガ(渋谷, 1932)などがある。本種のように若令で上昇し、中期以後に減少する種類として、イチモンジセセリ(三田村, 1956)、アワヨトウ *Leucania separata* (巖, 1958)などが知られている。なお、成長とともに上昇する種類としては、ニカメイチュウ(西川, 1931)がある。

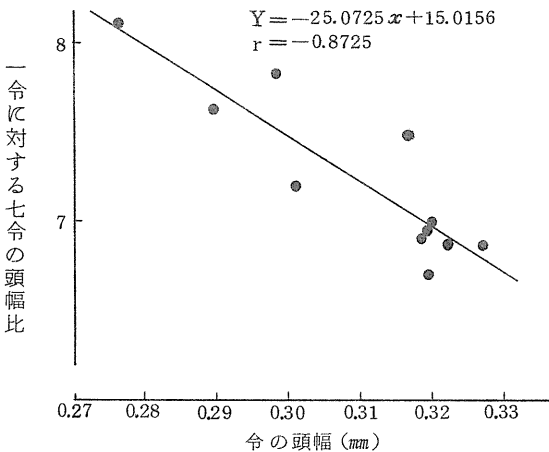
(7) 发育の調整

前述の成長の統一作用を他の観点から分析して見る。各個体群における、1令および7令の頭幅平均値の関係を図上にプロットすると、第7図が得られる。第7図に



第7図 1令の頭幅と7令の頭幅との関係
頭幅は各種寄主植物個体群の平均値。

よれば、各個体群においては1令の頭幅の大小に関係なく、最終令の頭幅の大きさは一定の範囲内に集中している(このことは変異係数の減少により裏づけられている)ことがわかる。そこで、縦軸に1令と最終令の頭幅比(7令の頭幅/1令の頭幅)をとり、横軸に1令の頭幅をとると第8図が得られる。相関係数は-0.877でかなり高い負の値を示す。



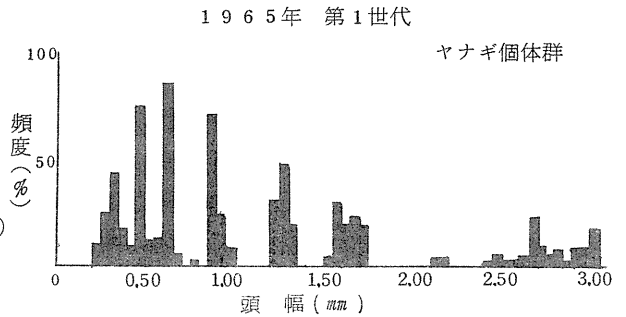
第8図 1令の頭幅と7令：1令頭幅比との関係

以上のことは、ふ化時に小さい個体群は、高い成長率を示すが、ふ化時に大きい個体群は、低い成長率を示すことを意味している。従って、各個体群が、ある一定の大きさに近づこうとする発育の調整機構が本種に内在していることが考えられる。このような発育の調整機構については、イチモンジセリ幼虫(三田村, 1956), カイコガ(徳永, 1928), スジグロチョウ幼虫, モンキョウ幼虫, ギフチョウ幼虫(宮尾, 1956)などに

も示されている。1令幼虫の大きさと成長率の間に見られる負の相関については、諸星(1949), 上野(1952)らが報告した。なお、同様の現象が人間にも見られることを、Simmons and Todo(1938)らが指摘している。

(8) 大発生と成長との関係

1965年第1世代において、ヤナギの葉を与えて飼育した個体群の頭幅測定値ヒストグラムを第9図に示す(阿部, 未発表)。第2図のそれと比較すると、7令に

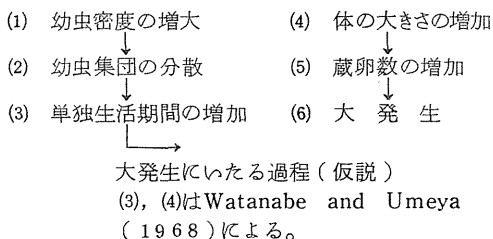


第9図 頭幅の頻度分布

相当する部分が著しく右にずれている。すなわち1973年, 1974年における個体群の7令の平均値が2.24 mmであるのに比較して、1965年の個体群では、2.50~3.00 mmと著しく大きい値を示している。

本種が日本へ侵入して以来、大発生をした年は1948~1955年および1963~1968年である。また本種は、漸進大発生を示し、上記第2回目の大発生の山は、1965年第2世代において見られた。以上の点から、大発生の状況下で生育した個体群は、平年の個体群に比べて著しく大きい個体が多いのではないと思われる。しかし、多くの昆虫例えば、コナマダラメイガ *Ephestia cautella* (高橋, 1956), アズキノウムシ *Callosobruchus chinensis* (石川, 1957)などにおいて、密度の増加と体長とは逆比例することが報告されている。本種が、大発生下, すなわち高密度下において、体型が大きくなったことは、上記の事実と反する。また、集合性を示す幼虫, 例えばチャドクガ *Euproctis pseudocionspersa* (水田, 1960) およびアメリカシロヒトリ (Watanabe and Umeya, 1968)においては、少数区で生育した幼虫ほど死亡率は高く、体は大きい。

ここにトノサマバッタ *Locusta migratoria*, ヨトウガ, イチモンジセセリなどに見られる個体群密度の増大に伴う移動分散行動の増加という相 (phase) の出現を, 本種の大発生にいたる 1 時期に適用すると, 次のような仮説が考えられる。ただし, この経過においては, 各種死亡要因は作用しているものとする。



漸進大発生下における年次および世代間にわたる密度の変化と個体の成長との関係については, 今後検討を要する。

b 考察

Haymob (1963)によれば, 栄養は生体と環境との主要な結合の一つで, 最も重要な結合形態である。本種は広食性で多種にわたる植物を摂食するので, 寄主食物を異にする個体群の間の個体変異の程度を比較検討する必要がある。そこで, 年次を考慮しないで, 寄主植物各個体群の頭幅の平均値について有意差検定を行い, その結果, 各個体群平均頭幅の大きさの順位を寄主植物別に表わすと次の通りである。

第 1 世代 ポブラ>カキ=ヤナギ>ソメイヨシノ>ミズキ=フウ=クワ=プラタナス

第 2 世代 クワ=フウ=ポブラ>ミズキ=カキ

この表においては, それぞれの植物名によって, 年次別の順位を考えればよい。上表を見ると, 第 1 世代および第 2 世代の間には, 頭幅の大きさについて共通した植物の順位関係を認めることができない。ただポブラにおいて, ある程度順位を認めることができる。以上述べたところにより, 頭幅の頻度分布, 増加率および成長式の適合度などにおいては, 生育の年次と世代が同一である個体群間では, 寄主植物の種類の違いによる影響はないものと考えられる。従って, 幼虫期の成長の様相を直接に変化させる要因は, 寄主植物以外の因子であると推定する。

c 要約

アメリカシロヒトリの幼虫をソメイヨシノ, プラタ

ナス, ヤナギ, ミズキ, フウ, クワ, カキ, ポブラなど 8 種の植物の葉によって飼育し, その成長との関連性を研究した結果次の諸点が明らかとなった。

(1) 同一年次の同一寄主個体群においては, 各令幼虫の平均頭幅は, 概して第 1 世代幼虫の方が第 2 世代幼虫より大きい。頭幅の頻度分布のヒストグラムのパターンは, 同一年次, 同一世代の個体群においては, 寄主植物の種類に関係なく同様であった。

(2) 各令における頭幅の一定の値は決め難い。従って本種の野外個体群について頭幅による令期の正確な判定をすることは困難と思われる。

(3) 頭幅の成長曲線は, 二つの変曲点を有し S 字状をなす。徳永および Dyar の成長式のうち, 前者が後者よりよく成長曲線に適合し, 適合度に関しても, 寄主植物との関係は見られなかった。

(4) 頭幅増加率は, 同一年次の個体群においては, 世代および寄主植物の種類に関係なく, 成長に伴い同様な傾向を示す。各個体群の平均増加率は約 1.4 である。各世代の令別の総平均変位係数は, ふ化後 4 令までは漸次上昇し, 以後次第に減少あるいは停滞した。

(5) 1 令において大きい個体群は低い成長率を示し, 逆に小さい個体群は, 最終的には高い成長率を示し, 種としてのある大きさに収束しようとする发育の調整が認められた。

(6) 大発生年 (1965) 下の個体群においては, 平均頭幅が平年のものに比べて大きく, 頻度分布ヒストグラムも特異なパターンを示した。

(7) 幼虫期においては, 寄主植物の種類の違いによる成長への影響は明らかでなく, 他の要因 (例えば気象因子) の影響がより強いと思われる。

2. 蛹

a 蛹の大きさ

(1) 各部位の大きさ

蛹期は幼虫体組織から成虫体組織へ飛躍の移行をする時期である。以下, 幼虫期における寄主植物の種類の違いが, 蛹にどのような影響を与えるかについて検討する。各種寄主植物個体群の体長, 体幅, 体重, 体高の平均値を第 8 表に示す。

1) 体長

第8表 蛹の体長，体幅，体重，体高（平均値）

年次	世代	寄主植物	調査虫数	体長 (mm)	体幅 (mm)	体重 (g)	体高 (mm)
1973	I	ソメイヨシノ	70	10.3943±0.2442	5.9524±0.1345	0.0798±0.0060	
		ブラタナス	100	10.2915±0.1456	5.8210±0.0794	0.0853±0.0037	
		ヤナギ	50	9.2350±0.1650	5.2990±0.0946	0.0550±0.0027	
		ミズキ	98	10.6128±0.1586	5.8439±0.0889	0.0838±0.0035	
1974	I	カキ	45	10.5364±0.1985	3.8833±0.1141	0.0899±0.0056	3.8269±0.0957
		フウ	75	11.3640±0.2636	4.0147±0.0879	0.1101±0.0072	4.0353±0.1073
		クワ	53	11.4811±0.2465	4.1538±0.0951	0.1114±0.0065	4.1491±0.0943
		ポブラ	75	11.5767±0.2034	4.1665±0.0775	0.1085±0.0058	4.1667±0.0785
	II	カキ	30	10.5550±0.2662	4.0276±0.1461	0.0930±0.0080	
		フウ	35	11.7129±0.2882	4.0874±0.1038	0.1082±0.0072	
		クワ	22	11.4796±0.2737	4.1136±0.1242	0.1057±0.0082	
		ポブラ	20	12.0350±0.4674	4.3955±0.1911	0.1345±0.0162	

第8表によれば，体長の最大値は1974年第2世代ポブラ個体群の12.04mm，最小値は1973年第1世代ヤナギ個体群の9.24mmで，この間には著しい差がある。

次に寄主植物の種類と成長の関係を見るため，各種寄主植物個体群の平均体長について，年次を考慮せずに有意差検定を行った。その結果により，平均体長の大きさの順位関係を寄主植物によって分けると下表のようになる。

第1世代 フウ=ポブラ=クワ>ミズキ=カキ=ソメイヨシノ=ブラタナス>ヤナギ

第2世代 ポブラ=フウ=クワ>カキ

この表においては，植物名によってそれぞれの年度別の順位を考えればよい。1973年には，第2世代の測定を行わなかったため，世代の比較はできない。1974年の個体群では第1，第2世代ともに同じ植物の順位関係を示した。すなわち両世代ともフウ，ポブラ，クワは同一のグループを成し，カキは別のグループに属する。従って蛹期にいたり初めて，寄主植物の成長に対する影響が認められる。

韓国農林省（1961）によれば，蛹の体長は雄10.7mm内外，雌11.2mm内外（雌雄平均10.95mm内外）であり，本実験個体群の雌雄平均10.72mmと大差はない。なお，Niimura（1949）による日本の個体群平均測定値は12mmで，この値は本実験個体群の平均値よりかなり大きく，最大値を示した1974年第2世代のポブラ個体群の測定値に近い値である。世代間で大きさを比較

すると，第2世代が明らかに第1世代より大きく，幼虫期とは逆の結果を示す。

2) 体幅

第8表においては1973年の個体群の体幅をノギスで測定したため，ダイヤメーターで測定した1974年の結果と異なる。体長の場合と同様に，カキおよびヤナギ個体群の測定値は比較的小さい。体幅の平均は，1973年には5.73mm，1974年には4.11mmであった。なお韓国農林省（1961）によれば，雄3.68mm内外，雌4.4mm内外（平均4.04mm）で，1974年の測定値に近い値を示している。

3) 体高

体高については，1974年第1世代のみの測定結果を第8表に示す。体高の測定値は，カキが最小でポブラが最大である。

4) 体重

第8表によれば，測定値の最大は1974年第2世代のポブラで，最小は，1973年第1世代のヤナギ個体群である。次に年次を考慮しないで，各寄主植物個体群間の体重の有意差検定を行い，その結果により体重の大きさ順位を寄主植物別に示すと次の通りである。

第1世代 フウ=ポブラ=クワ>ミズキ=カキ=ソメイヨシノ=ブラタナス>ヤナギ

第2世代 ポブラ>フウ=クワ>カキ

この表においては，それぞれ植物名によって，年度別の順位を考えればよい。この表を見ると，第1世代の順

位は、体長における場合と同様である。第2世代においては、ポプラがフウ、クワとの間に有意差がある点で第1世代と異なるが、その他においては同じである。

以上述べたところにより、各種寄主植物個体群の平均体長および平均体重の順位関係は下記のようにまとめられる。

ポプラ ≧ フウ > カキ
クワ > プラタナス
ミズキ > ヤナギ
ソメイヨシノ

(2) 蛹の相対成長

次に以上認めたとような各種寄主植物個体群の各部分の測定値の違いを、相対成長 (allometry) の立場から検

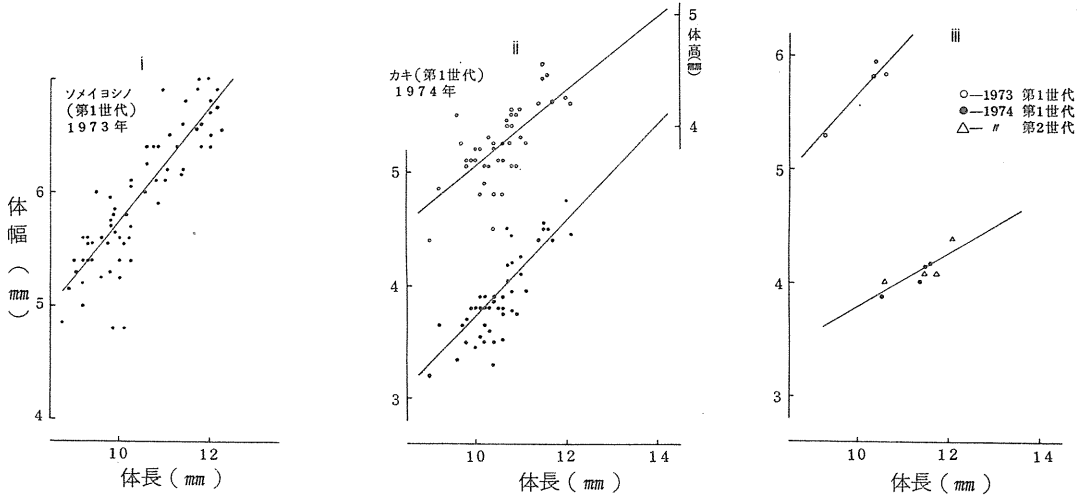
討する。生物の成長に関しては、成長系の二つの部分 x および y の間に

$$y = b x^k$$

$$\log y = \log b + k \log x$$

が成立する相対成長式 (allometric equation) がある。著者らは、成長系の二つの関係を回帰直線式 $Y = b + aX$ によって検討することにする。ちなみに本式の a は、アロメトリ一式の k と同様の意味を持つと考えた。以下回帰直線式と相関係数とにより、蛹の各部分の相対成長と寄主植物との関係について順次考察を進める。

1) 体幅と体長



第10図 蛹の体長に体する体幅、体高の相対成長

個体群の個体ごとに体幅および体長の関係を図上にプロットすると第10図が得られる。また両者の関係を示

す回帰直線式の係数および相関係数を第9表に示す。第9表によれば、体幅：体長の関係は二つのアロメトリ

第9表 蛹の体幅：体長および体高：体長の回帰直線式の係数ならびに相関係数

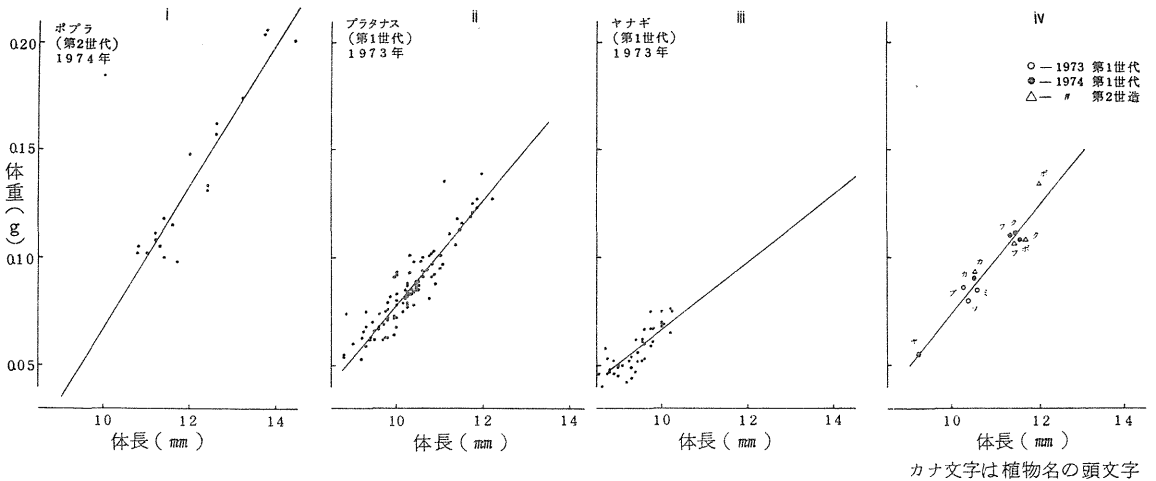
年次	世代	寄主植物	体幅：体長			体高：体長		
			a	b	相関係数 r	a	b	相関係数 r
1973	I	ソメイヨシノ	0.4980	0.7673	0.9126			
		プラタナス	0.4680	1.0040	0.8586			
		ヤナギ	0.4426	1.2089	0.7796			
		ミズキ	0.4733	0.8143	0.8322			
1974	I	カキ	0.4510	-0.8443	0.8178	0.3336	0.3111	0.6913
		フウ	0.3414	0.4114	0.6239	0.2630	0.9762	0.7979
		クワ	0.2600	0.9701	0.7872	0.2849	0.8719	0.7417
		ポプラ	0.2628	1.0222	0.7415	0.2695	1.0465	0.6980
	II	カキ	0.3083	0.6024	0.8183			
		フウ	0.3584	-0.0007	0.7896			
		クワ	0.2779	0.9500	0.7342			
		ポプラ	0.3418	0.2856	0.8362			

群 (allometric tribe) すなわち1973年の個体群および1974年の個体群から成る。これは前者と後者とで、体幅の測定器具が異なったことによる。1973年のアロメトリー群は概して1974年のそれより相関係数 r が高く、狭い帯状のバンド(帯状の分布)を形成する。1973年のヤナギ個体群は体長が短かいため著しく左方に分布する。1974年のアロメトリー群は比較的バンドが広い。カキ個体群は、1974年個体群内で、2世代とも測定値が最小であるため、このアロメトリー群の下方に集中している。従って他の個体群の同じ体長を示す個体と比較した場合、より丸い体形を示すことがわかる。体幅：体長系の特徴として、各バンド内で二つの長円状分布が上方と下方に見られるが、これは雌雄の差によるものと推察される。

次に各個体群の年度別、世代別平均値をプロットした結果第10—iii図が得られる。第10—iii図によれば、先に述べた理由によりアロメトリー群は二つに別れる。相関係数は、1973年では0.94、1974年では0.82できわめて高い値を示している。

2) 体高と体長

個体群の個体別に体高と体長の関係をプロットすると第10—ii(上)図が得られる。またこれらの回帰直線の係数および相関係数を第9表に示す。各個体群の体長と体幅および体高との間の回帰直線はカキ個体群以外は平行に近く、体長に対する体幅、体高の相対成長はほとんど同じ比率で進行することがわかる。カキ個体群(第1世代)の体高：体長関係では、他より a が大きき、体幅：体長系の場合と同じ傾向が見られる。結果的にカキ個



第11図 蛹の体長に対する体重の相対成長

体群の個体は他の個体群の個体に比較して、体が前後から押された形を呈することになる。

体高：体長系においては、バンドの幅および雌雄の分布の相違については、体幅：体長系とよく似ており、蛹の横断面は、一般に円に近似している。相関係数は、体幅：体長系よりやや低い。

3) 体重と体長

体重と体長の関係の分布図および回帰直線式の係数、相関係数をそれぞれ第11図、第10表に示す。第10表によれば、アロメトリー群は三つに分けられる。第1群は1974年第2世代のポプラ、カキ、クワの個体群で、

それぞれ a は0.033、0.027、0.026、 b は0.265、0.196、0.193と他より大きい。よってこの個体群は、他の二つの群の上方に分布する。またこの3個体群は大きさに有意差があるため、カキは下方を、ポプラ、クワは上方を占める。第2群は1973年第1世代のプラタナス、ソメイヨシノ、ミズキ、1974年第1世代のカキ、フウ、クワ、ポプラおよび第2世代のフウの個体群で、これらは同様の相対成長の関係を示す。ただミズキ個体群は、 a および b の値が比較的小さいので、他よりいくらか下方にずれる。第3群は1973年、第1世代のヤナギ個体群で、 a および b がともに小さく、最も下方を占

第10表 蛹の体重：体長および体高：体幅の回帰直線式の係数ならびに相関係数

年次	世代	寄主植物	体重：体長			体高：体幅		
			a	b	相関係数 r	a	b	相関係数 r
1973	I	ソメイヨシノ	0.0211	0.1388	0.8937			
		ブラタナス	0.0242	0.1642	0.9360			
		ヤナギ	0.0153	0.0868	0.8456			
		ミズキ	0.0196	0.1251	0.8713			
1974	I	カキ	0.0230	0.1488	0.8248	0.7562	0.8809	0.8403
		フウ	0.0246	0.1761	0.8960	0.8703	0.5411	0.8738
		クワ	0.0258	0.1912	0.9078	0.8538	0.5933	0.8687
		ポプラ	0.0218	0.1394	0.8270	0.8869	0.4706	0.8688
	II	カキ	0.0273	0.1968	0.9013			
		フウ	0.0219	0.1480	0.8673			
		クワ	0.0260	0.1936	0.8636			
		ポプラ	0.0332	0.2658	0.9542			

めるアロメトリ一群である。この群は他の二つのアロメトリ一群に比較して、きわめて低い相対成長を示す。そのため、他の個体群とヤナギ個体群の同じ体長の個体を比較すると、ヤナギ個体群の方が他の個体群のものに比べ著しく軽いことを意味する。

以上の個体群の中ではaの小さい個体群ほど相対的な体重が軽いことを示す。体重：体長における相関係数は体幅：体長，体高：体長に比較して著しく高い。本種の雌の体長は雄より長く、従って上方に分布するグループが雌の個体群であると思われる。

第11—IV図は各個体群の平均体長と平均体重の年度および世代別平均値をプロットした分布図である。この両者の相関係数は0.96で、体長と体重の相対成長が種としては、きわめて一定な等比的成長を示すことがわかる。第11—IV図において、プロットが四つの部分に別れるがこれは先に述べた寄主植物と蛹の大きさ（体長，体重）の順位関係をより明確に表わしている。これにより、蛹の大きさは、幼虫時期に摂食した寄主植物の影響を受けることがわかる。従って好適な寄主植物を摂食した幼虫は、より良好な気象条件の下では、大きな蛹となるであろう。

4) 体高と体幅

体高と体幅との関係の回帰直線式の係数および相関係数を第10表に示す。第10表によれば、ポプラ，フウクワの個体群は同様なアロメトリ一群を形成し、これらのaは0.85～0.89で、相関係数は0.87に近い値であり、

類似した相対成長を示す。カキ個体群は、aの値が前3者より小さいことから、前3者における同じ体幅の個体の体高に比べて、カキ個体群のそれは相対的に小さいことになる。ゆえにカキ個体群では大きい個体ほど、蛹の横断面がよりだ円状となる。体高：体幅の相関係数は、体高：体長より比較的大きく、雌雄による分布の差異もある程度認められる。

5) 体重と体幅

体重と体幅に関する回帰直線式の係数，相関係数をそれぞれ第11表に示す。第11表によれば、各個体群は三つのアロメトリ一群に分けられる。第1群は1974年第1，第2世代のポプラ，フウ，クワの各個体群，第2群は1973年第1世代のソメイヨシノ，ブラタナス，ミズキと1974年第1，第2世代のカキの個体群，第3群は1973年第1世代のヤナギ個体群である。以上のアロメトリ一群の区別は、前述の蛹の大きさ（体長，体重）の順位関係の系列と一致する。よって幼虫期の食餌植物の差異が、蛹の大きさに影響し、体重と体幅の間の相対成長に反映されていることがわかる。

aの値は、蛹の大きさ順位が上位であるほど大きく、従って体幅に対する体重が相対的に重いことになる。このことは体重：体長関係と同様で、相関係数は著しく大きい。

6) 体重と体高

体重と体高に関する回帰直線式の係数および相関係数を、第11表に示す。体重：体高系におけるアロメトリ

第11表 蛹の体重：体幅および体重：体高の回帰直線式の係数ならびに相関係数

年次	世代	寄主植物	体重：体幅			体重：体高		
			a	b	相関係数r	a	b	相関係数r
1973	I	ソメイヨシノ	0.0402	0.1595	0.8897			
		プラタナス	0.0443	0.1727	0.9327			
		ヤナギ	0.0290	0.0990	0.9095			
		ミズキ	0.0373	0.1342	0.9255			
1974	I	カキ	0.0462	0.0894	0.9374	0.0460	0.0822	0.7963
		フウ	0.0628	0.1423	0.7720	0.0699	0.1720	0.8482
		クワ	0.0573	0.1266	0.8371	0.0568	0.1243	0.8228
		ポプラ	0.0651	0.1627	0.8703	0.0619	0.1495	0.8382
	II	カキ	0.0412	0.0731	0.7522			
		フウ	0.0638	0.1525	0.9118			
		クワ	0.0611	0.1457	0.9189			
		ポプラ	0.0797	0.2165	0.9356			

一群は二つに分けられる。すなわち1974年第1世代のフウ、クワ、ポプラの個体群とカキ個体群である。従って体高：体幅系、体重：体幅系で認められた蛹の大きさの順位関係と同じ傾向が見られる。カキ個体群のaおよびbの値は、他のそれよりも明らかに小さい。従って大きい個体ほど体高に対する体重が軽いことになる。体重：体高の相関係数は高い値を示すが、体重：体幅系よりは多少低い。雌雄の差による分布の相違は他と同様である。

b 考察

幼虫期に摂食した寄主植物の種類相違が、蛹の大きさに影響することが明らかとなった。このことは終令期から蛹化前期までの、幼虫の生理的特殊性によるものと思われる。終令期間のみの摂食量は、幼虫期間における全摂食量の80%以上(山本、未発表)を占めるといわれる。従って蛹の形成に必要な化学的成分の寄主植物における量的差異が、終令以後の幼虫体に表われて、蛹の大きさに反映されるのであろう。

各寄主植物個体群の終令幼虫の大きさ(頭幅)と蛹の大きさ(体長)の相関係数は0.11ときわめて低い。このことは終令以前までの幼虫の大きさが、寄主植物の種類相違にそれほど影響されていないことを示す。

c 要約

幼虫期における寄主植物の種類相違が、蛹にどのように影響するかを明らかにした。

- (1) 寄主植物の種類相違が蛹の大きさ(体長、体重)

に影響することが明らかになった。同一年次における蛹の大きさは、同一寄主植物の個体群の間では、第2世代の方が第1世代よりやや大きい。寄主植物別の蛹の大きさの順位関係は下記に示す通りである。この表は年次の違いを考慮していない。従って第1表に示された植物名

カキ
 ポプラ ≧ フウ > プラタナス > ヤナギ
 クワ > ミズキ
 ソメイヨシノ

によって年次を区別する必要がある。

- (2) 寄主植物の種類相違による蛹に対する影響は、体長、体幅、体高および体重ならびにそれら相互の相対成長の関係にも及んでいる。

- (3) 蛹期において寄主植物の差異による影響が現われたのは、終令以後の生理、生態的特殊性(終令の摂食量、栄養要求、後胚子発育などの特異性)によるものと考えられる。

3. 成虫

a 成虫の大きさ

- (1) 各部位の大きさ

各種の寄主植物を幼虫期に摂食させ、植物の種類相違が成虫体各部分の大きさならびにそれらの相対成長に及ぼすかについて検討する。なお測定は1973年、1974年の各種寄主植物第1世代個体群について雌雄別に行った。測定結果は第12、13表に示し

第12表 成虫の体長，体幅，前翅長，前翅幅（平均値）

性別	年次	寄主植物	調査虫数	体長 (mm)	体幅 (mm)	前翅長 (mm)	前翅幅 (mm)
♂	1973	ソメイヨシノ	5 4	9.4315±0.2301	2.0141±0.0533	11.6852±0.2491	6.7352±0.1621
		ブラタナス	7 1	10.0592±0.1515	2.1248±0.0419	12.0303±0.1705	7.0056±0.1144
		ヤナギ	1 8	8.8278±0.4425	1.9194±0.0747	10.8278±0.3424	6.6500±0.1723
		ミズキ	6 3	9.5778±0.1583	2.0976±0.0570	11.7095±0.2255	6.8746±0.1390
	1974	カキ	3 0	10.0333±0.3063	2.2797±0.0551	12.5900±0.2420	7.3900±0.1171
		フウ	3 1	10.3871±0.1970	2.2319±0.0607	12.7774±0.2494	7.3968±0.1604
		クワ	2 8	10.7964±0.2865	2.3618±0.0570	13.0964±0.2505	7.6786±0.1750
		ポブラ	5 1	10.5686±0.1517	2.3573±0.0479	13.2049±0.1431	7.7804±0.1432
♀	1973	ソメイヨシノ	4 1	11.3829±0.4097	2.0756±0.0672	13.8415±0.4287	7.9659±0.2780
		ブラタナス	6 3	12.1143±0.2454	2.1791±0.0404	14.5889±0.2457	8.1492±0.1540
		ヤナギ	7	9.1714±0.5670	1.9243±0.1555	12.3714±1.0733	7.2000±0.8962
		ミズキ	6 3	11.9714±0.2839	2.2018±0.0418	14.3635±0.3538	8.1444±0.2106
	1974	カキ	3 0	12.8867±0.3154	2.3690±0.0657	15.8167±0.2704	8.8200±0.1911
		フウ	3 0	13.4033±0.2729	2.4513±0.0613	16.0733±0.3427	8.8233±0.2247
		クワ	1 6	13.7813±0.5065	2.5125±0.0716	15.9750±0.5903	9.0625±0.2677
		ポブラ	3 5	14.1129±0.2800	2.5243±0.0524	17.0086±0.2007	9.4129±0.1628

注) 調査は第1世代だけについて行った。

たが以下これらの結果について順を追って考察を進める。

1) 体長

第12表によれば，同一寄主植物個体群内では雌の体長は明らかに雄の体長より大きい。雄における測定値の最小はヤナギ個体群，最大はクワ個体群である。雌においては，最小はヤナギ個体群，最大はポブラ個体群である。従って寄主植物と体長の関係は，蛹に見られた関係とほとんど同様である。

2) 体幅

第12表によれば，同一寄主植物個体群内では，雌

の測定値は雄のそれより大きい。測定値の最大と最小は体長の場合と同じである。

3) 前翅長

第12表によれば，測定値の雌雄差は体長の場合と同じである。雌雄ともに測定値の最小はヤナギ個体群，最大はポブラ個体群である。なお前翅長は他の部分に比較して測定値の変異係数が相対的に小さい。従って，成虫の大きさの指標となり得ると考えられる。

4) 前翅幅

第12表によれば，測定値の雌雄差，最大，最小は前

第13表 成虫の後翅長，後翅幅，触角長，複眼長（平均値）

性別	年次	寄主植物	調査虫数	後翅長 (mm)	後翅幅 (mm)	触角長 (mm)	複眼長 (mm)
♂	1973	ソメイヨシノ	5 4	8.3926±0.2119	7.2704±0.1880	5.0730±0.1184	0.9172±0.0174
		ブラタナス	7 1	8.6986±0.1362	7.4021±0.1367	5.4914±0.0868	0.9549±0.0126
		ヤナギ	1 8	7.9389±0.2145	6.6500±0.1723	4.9067±0.0304	0.8972±0.0178
		ミズキ	6 3	8.4492±0.1464	7.2667±0.1622	5.1302±0.1081	0.9321±0.0117
	1974	カキ	3 0	9.1067±0.2126	8.0200±0.1645	5.7523±0.0908	1.0187±0.0160
		フウ	3 1	9.4742±0.1831	8.4161±0.1935	5.6548±0.0758	1.0381±0.0151
		クワ	2 8	9.3500±0.1852	8.4714±0.1996	5.9361±0.0938	1.0657±0.0154
		ポブラ	5 1	9.8137±0.1357	8.6696±0.1569	5.9096±0.0630	1.0688±0.0112
♀	1973	ソメイヨシノ	4 1	9.5098±0.3278	8.0268±0.2819	4.8695±0.1321	0.8000±0.0183
		ブラタナス	6 3	9.8825±0.1732	8.1405±0.1669	5.1818±0.0854	0.8240±0.0126
		ヤナギ	7	8.5857±0.9161	7.0143±1.1552	4.6671±0.5438	0.8186±0.0471
		ミズキ	6 3	9.9206±0.1933	8.2508±0.2135	5.1344±0.0879	0.8333±0.0145
	1974	カキ	3 0	10.7200±0.2597	9.2933±0.1884	5.6193±0.1185	0.9063±0.0153
		フウ	3 0	11.1367±0.2312	9.4967±0.2435	5.6147±0.0900	0.9293±0.0129
		クワ	1 6	10.8313±0.3537	9.0625±0.2677	5.8469±0.0953	0.9563±0.0172
		ポブラ	3 5	11.7486±0.1749	10.0929±0.1879	5.7714±0.1125	0.9377±0.0132

翅長の場合と同じである。

5) 後翅長

第13表によれば、測定値の雌雄差、最大、最小は前翅長の場合と大体同じである。

6) 後翅幅

第13表によれば、測定値の雌雄差、最大、最小は、前翅長の場合と同じである。

7) 触角長

第13表によれば、同一寄主植物個体群内では、雄の触角長は雌のそれより長い。雌雄ともに測定値の最小はヤナギ個体群、最大はクワ個体群である。しかしクワとポプラ個体群の差はきわめて小さい。

8) 複眼長

第13表によれば、複眼長は同一寄主植物個体群内では、雄の方が雌より大きい。測定値の最大、最小は大体前翅長の場合と同じである。

9) 寄主植物と大きさの関係

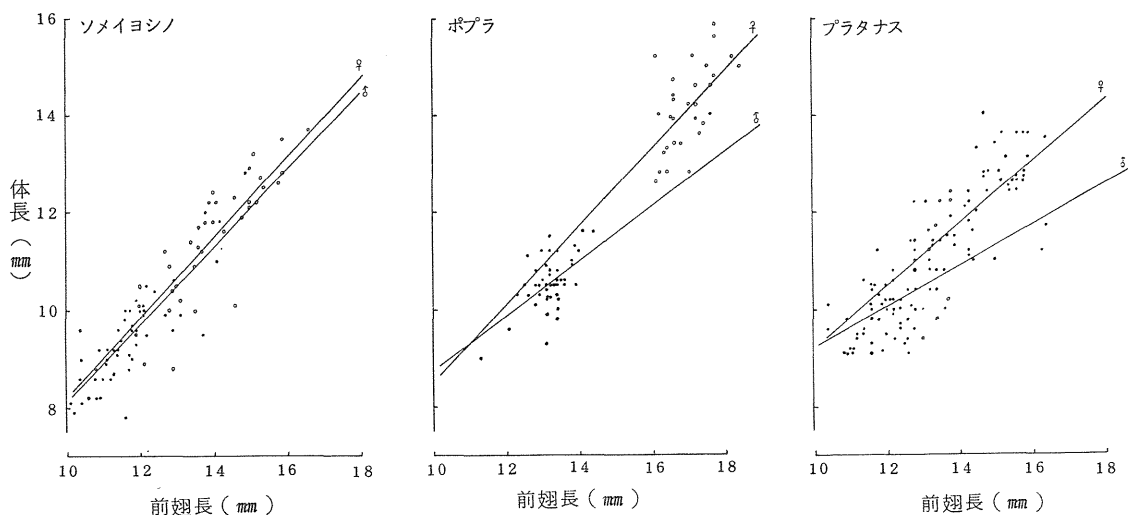
前翅長の変異係数が他より小さいことから、前翅長を成虫の大きさの指標として、寄主植物の種類の相違による大きさの違いについて検討する。そこで第12表の測定値につき、年次を考慮しないで雌雄別に前翅長平均値について有意差検定を行った。その結果により前翅長の

大きさの順位関係を下表に示す。この表によれば、各種寄主植物個体群の雌雄の間では、順位関係が異なっている。

	ポプラ				
雄	クワ	>	プラタナス	>	ミズキ
	フウ			>	ソメイヨシノ
	カキ				
			フウ		プラタナス
雌	ポプラ	>	クワ	>	ミズキ
					ソメイヨシノ
					ヤナギ

蛹の場合の大きさの順位系列と比較すると次の通りである。雄においては、カキは第1位であるが、蛹では第3位、プラタナスはミズキ、ソメイヨシノと有意差があるが、蛹では有意差がない。雌においては、カキは第2位で、蛹では第3位であり、フウ、クワのグループに含まれていない点が異なっている。

次に同一寄主植物個体群の間で、蛹の体長と成虫の前翅長との相関関係を見ると、雄の係数は0.92と著しく高い値を示す。よって蛹において大きい個体群は、成虫



第12図 前翅長に対する体長の相対成長
●：雄；○：雌

においても大きい個体群であり、小さい個体群は、成虫も小さい個体群であるといえる。このことは、蛹から成虫への変態が、幼虫から蛹への変態に比較して、それほど飛躍的でないことを意味する。

(2) 成虫の相対成長

成虫体の各部分の相対成長について、蛹の場合と同じ

方法によって検討する。前述した理由により、前翅長を成虫体の大きさの指標とする。

1) 体長と前翅長

前翅長に対する体長の相関図を第 1 2 図に、回帰直線式の係数、相関係数を第 1 4 表に示す。第 1 4 表によれば、アロメトリ一群は三つに分けられる。第 1 群はソメ

第 1 4 表 成虫の体長：前翅長および体幅：前翅長の回帰直線式の係数ならびに相関係数

性別	年次	寄主植物名	体長：前翅長			体幅：前翅長		
			a	b	相関係数 γ	a	b	相関係数 γ
♂	1973	ソメイヨシノ	0.7908	0.1929	0.8599	0.1300	0.4943	0.6079
		ブラタナス	0.4118	5.1145	0.4788	0.0892	1.0527	0.3692
		ヤナギ	0.9357	-1.3041	0.7239	0.1039	0.7941	0.4759
		ミズキ	0.4401	4.4192	0.6168	0.0632	1.3563	0.2459
	1974	カキ	0.6149	2.3059	0.5115	0.1368	0.5564	0.6000
		フウ	0.4477	4.6656	0.5668	0.1005	0.9466	0.4133
		クワ	0.5878	3.0977	0.5140	0.1204	0.7846	0.5296
		ポブラ	0.5822	2.8803	0.5759	0.1385	0.5279	0.4136
♀	1973	ソメイヨシノ	0.8329	-0.1456	0.8714	0.1229	0.3734	0.7843
		ブラタナス	0.6349	2.8515	0.6349	0.1044	0.6553	0.6327
		ヤナギ	0.0329	8.7644	0.0622	0.0720	1.0334	0.4969
		ミズキ	0.5575	3.9742	0.7022	0.0698	1.1986	0.5914
	1974	カキ	0.8747	-0.9483	0.7498	0.1426	0.1127	0.5868
		フウ	0.7998	0.3994	0.6369	0.1264	0.4190	0.7068
		クワ	0.6863	2.7775	0.7815	0.0316	2.0057	0.2546
		ポブラ	0.8024	0.4648	0.5752	0.1104	0.6456	0.4229

* 標本数が少ない。以下の表においても同じ。

イヨシノ、ヤナギの個体群、第 2 群はポブラ、クワ、フウおよびカキの個体群、第 3 群はブラタナス、ミズキの個体群である。このことは、各寄主植物個体群の前翅長における大きさの順位関係と類似する。ブラタナスとミズキ、ヤナギとソメイヨシノは前翅長において有意差が見られたにもかかわらず、図示した場合にプロットのパターンが似ている点は興味のあるところである。

各個体群においては同様に、雄のアロメトリ一群の上方に雌の群がある。雌の a は、雄より大きいことから、相対的に雌の体長が大きいことを示す。また大きな個体群ほど雌雄それぞれが形成するプロットのだ円状分布が、より長い間隔を保っている。なお小さい個体群ほど a の値は雌雄間で類似する傾向が認められ、雌の蔵卵数が相対的に少ないことが推察される。ニカメイチュウ（高井、1966）においては、大きい雌の個体ほど蔵卵数が相対

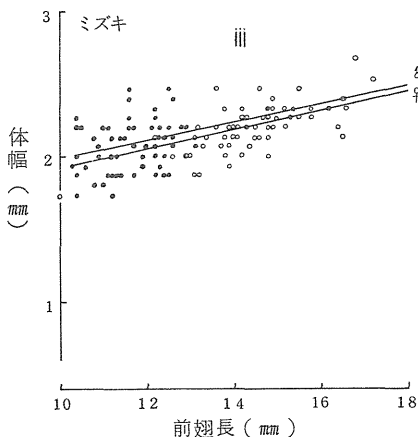
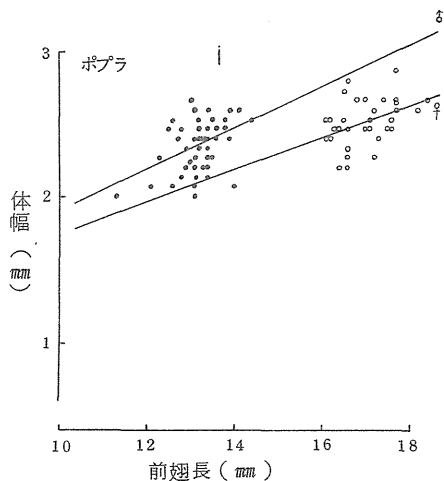
的に多いという。ヤナギの雌個体群の a、b が他と著しく異なるのは、標本数が少ないためである。

雌においては、前翅長に対する体長が、相対的に雌より短い。このことは雄の翼荷重が小さく、飛しょう速度が速くなり、交尾習性と関係があるように推察される。

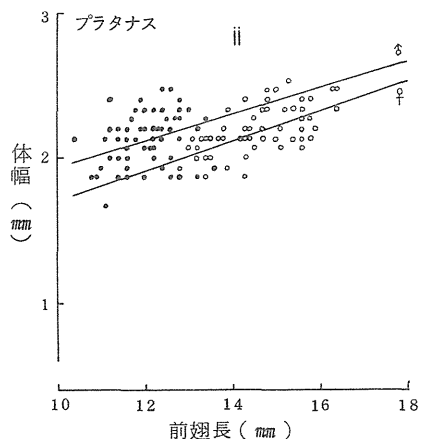
2) 体幅と前翅長

体幅と前翅長の相関図を第 1 3 図に、回帰直線式の係数と相関係数を第 1 4 表に示す。第 1 4 表によれば、雌雄ともに体幅：前翅長の関係において三つのアロメトリ一群に分けられる。第 1 群はポブラ、カキ、フウ、クワの個体群、第 2 群はブラタナス、ヤナギ、ソメイヨシノの個体群、第 3 群はミズキの個体群である。各アロメトリ一群は、前者より後者になるに従って、それぞれ下方になる群を作る。

この関係の特徴は、雌雄によって a に著しい差が見ら



第13図 前翅長に対する体幅の相対成長
●：雄；○：雌。



れないことで、雌雄における相対成長の比が大体等しいことを示す。しかし、雄のアロメトリ一群は常に雌のアロメトリ一群の上方にある(雄のbは、雌より大である)ことにより、実際は雄の相対的な体幅が雌より大きいことを示している。体幅の大きさと飛しよう筋肉の大きさとが相対的に増大するのであるならば、雄の飛しよう力は雌のそれより大きく、活動力も強いと思われる。

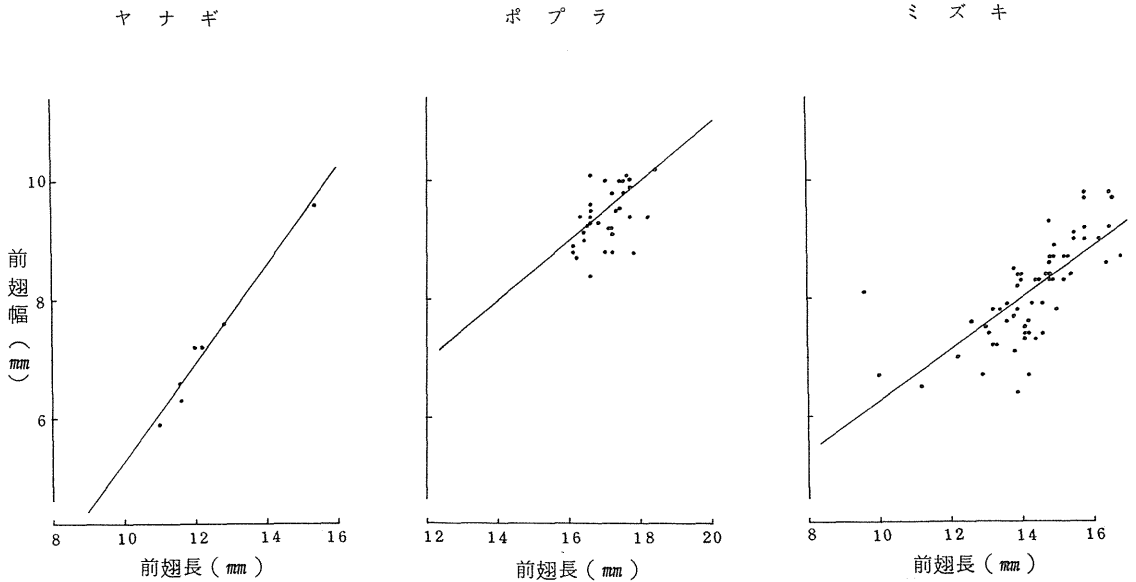
体幅と前翅長の関係では、大きい個体群ほど雌雄の群が離れaが大きくなる傾向が見られる。よって大きい個体群ほど体幅が相対的に大きいことになる。

3) 前翅幅と前翅長

前翅幅と前翅長の相関図および回帰直線式の係数、相

第15表 成虫の前翅幅：前翅長および後翅長：前翅長の回帰直線式の係数ならびに相関係数

性別	年次	寄主植物	前翅幅：前翅長			後翅長：前翅長		
			a	b	相関係数 γ	a	b	相関係数 γ
♂	1973	ソメイヨシノ	0.4369	1.6296	0.6713	0.7286	-0.1218	0.8565
		プラタナス	0.4105	2.0716	0.6177	0.5371	2.2102	0.7122
		ヤナギ	0.3797	2.5386	0.7544	0.4060	3.5427	0.6572
		ミズキ	0.4694	1.3731	0.7487	0.5596	1.8909	0.8481
	1974	カキ	0.2841	3.8168	0.5899	0.6137	1.3801	0.6985
		フウ	0.4668	1.4319	0.7257	0.3492	5.0676	0.5922
		クワ	0.5342	0.6817	0.7647	0.5607	2.0062	0.7584
		ポプラ	0.5424	0.6173	0.5420	0.6669	1.0065	0.6960
♀	1973	ソメイヨシノ	0.4705	1.4529	0.7256	0.5803	1.4769	0.7589
		プラタナス	0.3524	3.0079	0.5621	0.5713	1.5475	0.8102
		ヤナギ	0.8241	-2.9963	0.9871	0.8557	-2.0007	0.9551
		ミズキ	0.4299	1.9714	0.7222	0.4373	3.6410	0.8005
	1974	カキ	0.4212	2.1602	0.6041	0.3603	5.1279	0.6545
		フウ	0.5315	0.2794	0.8107	0.5620	2.1029	0.8329
		クワ	0.3099	4.0938	0.6676	0.5792	1.5445	0.9445
		ポプラ	0.4295	2.1077	0.5295	0.4369	4.3216	0.5143



第14図 前翅長に対する前翅幅の相対成長(雌)

関係数をそれぞれ第14図、第15表に示す。第15表によれば、アロメトリ一群は雌雄で異なり、雄はポプラ、クワ、ミズキ、フウの個体群とその他の個体群の2群から成る。雌は、ヤナギ個体群とその他の個体群とから成る。雌の2群のうち、後者のアロメトリ一群では、上方と下方の二つの部分にプロットが集中して見られる。下方の群はミズキ、プラタナス、ソメイヨシノの個体群より成る。なお雌のアロメトリ一群の様相は、前翅長の大きさ順位系列の関係と似ている。

aの雌雄による差はほとんど見られず(ヤナギ個体群を除く)、この点は前翅長と体幅の関係と同様である。雌雄を同一のアロメトリ一群とすれば、この群内では雌は上方、雄は下方を占める。

4) 後翅長と前翅長

後翅長と前翅長の回帰直線式の係数、相関係数を第15表に示す。前述の1)、2)、3)に見られたような顕著な特徴あるアロメトリ一群は見いだし難く、雌のヤナギ個体群だけが著しく異なったパターンを示す。

各個体群のバンドは狭く、2直線は狭いバンド内で平行に近いが互いに交っている。同一寄主植物個体群内で

は雄のaは雌より大であるが、雌雄ともに同一のアロメトリ一群を形成すると見なし得る。

5) 後翅幅と前翅長

後翅幅と前翅長の回帰直線式の係数、相関係数を第16表に示す。この関係においては、雄は三つのアロメトリ一群に分けられる。第1群はポプラ個体群、第2群はクワ、フウ、ソメイヨシノの個体群、第3群はさらにその下方に形成されるプラタナス、カキ、ミズキ、ヤナギの個体群である。下方のアロメトリ一群ほど、aが小さいので、小さい個体群ほど前翅長に対する後翅幅が、相対的に小さいことになる。雌においては、ヤナギ以外の個体群において、フウ個体群のaは他より小さいが、他の個体群では概して等しい値を示している。

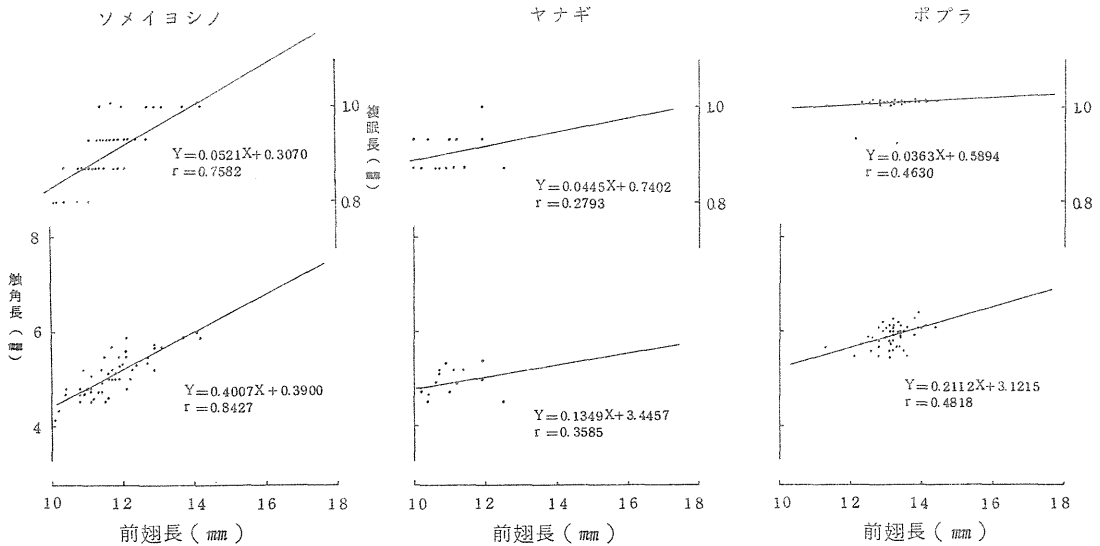
同一寄主植物内では、雄のaは雌より大きく、相対的に雄の後翅幅が大きいことを示す。なお、後翅長と後翅幅の間では、係数が0.78という高い相関関係が認められる。

6) 複眼長と前翅長

複眼長と前翅長の相関図を第15(上)図に示す。この関係においては、雄では三つのアロメトリ一群に分け

第16表 成虫の後翅幅：前翅長および体幅：体長の回帰直線式の係数ならびに相関係数

性別	年次	寄主植物	後翅幅：前翅長			体幅：体長		
			a	b	相関係数 γ	a	b	相関係数 γ
♂	1973	ソメイヨシノ	0.6002	0.2568	0.7946	0.1449	0.6461	0.6219
		プラタナス	0.4229	2.3130	0.5279	0.1177	0.9404	0.4251
		ヤナギ	0.4409	2.1922	0.5863	0.0695	1.3051	0.4119
		ミズキ	0.4516	1.9738	0.6174	0.1582	0.5790	0.4414
	1974	カキ	0.4255	2.6621	0.6261	0.0434	1.8651	0.2226
		フウ	0.5308	1.6334	0.6841	0.0357	1.8607	0.1160
		クワ	0.5223	1.6200	0.6294	0.0750	1.5514	0.3775
		ポプラ	0.6652	-0.1143	0.6066	0.1321	0.9608	0.3988
♀	1973	ソメイヨシノ	0.4913	1.2252	0.7473	0.1191	0.7194	0.7263
		プラタナス	0.4293	1.8773	0.6318	0.0950	1.0281	0.5773
		ヤナギ	1.0372	-5.8174	0.9637	0.0808	0.0810	0.2555
		ミズキ	0.3753	2.8618	0.6221	0.1025	0.9737	0.6962
	1974	カキ	0.4381	2.3658	0.6373	0.1304	0.6873	0.6262
		フウ	0.2199	6.0896	0.4349	0.1471	0.4794	0.6550
		クワ	0.4597	2.0669	0.8986	0.0522	1.7920	0.3697
		ポプラ	0.3827	3.5835	0.4087	0.0939	1.1989	0.5001



第15図 前翅長に対する複眼長，触角長の相対成長（雄）

られる。第1群はソメイヨシノ，プラタナス，ミズキの個体群，第2群はヤナギ個体群，第3群はポプラ，フウ，クワ，カキ個体群である。この群別は大きさ関係の群別と類似する。雌では，第1群として上方にあるポプラ，フウ，クワの個体群，その下方に第2群のソメイヨシノ，プラタナス，ミズキの個体群，前者と後者の移的存在

としてカキの個体群がある。第3群はヤナギ個体群である。

ヤナギ個体群を除き，雌雄ともに体の小さい個体群の方がaが大きい傾向にある。これは複眼組織の生成，分化がはねその他に比較して早い時期に行われるという胚子発育の特性によるものと推察される。平均前翅長は，

雄の方が雌より短かいので同じ前翅長の個体で比較はできないが、雄の平均複眼長は雌のそれより長い。このことは、雄の交尾行動上重要な形態である。それは、random flight によって雌の sex pheromone の誘引圏に入った雄は、視覚によって白い雌を発見せねばならないからである。

7) 触角長と前翅長

触角長と前翅長の関係を第15(下)図に示す。図には示されていないが、雄のアロメトリ一群は雌のアロメトリ一群の上方に分布する。また同一寄主植物個体群内では、概して雄のaが雌より大きい。ヤナギ個体群だけは下方に集中している。

以上述べたことから、触角長は、雄の方が雌より相対的に長いといえる。このことは雄の触角がせつ歯状をなし雌の触角より複雑である形状とともに、交尾行動上きわめて重要な点である。特に雄においては、aの値が寄主植物の種類によって大差がない。これは、触角の分化が胚子発育の早い時期から進行する内的状態によるものと推察される。

8) 体幅と体長

体幅と体長の回帰直線式の係数、相関係数を第16表に示す。この関係においては、相関係数がこれまでのものより小さく、特に雄においては著しく小さい。これは腹部は蛹便(meconium)の排出によって収縮し、変異が増すためと思われる。寄主植物との関係および、雌雄の差によるaの違いなどは見だし難い。しかし雌雄によるプロットの集中部の相違は明瞭で、大きい個体群ほどそれが顕著である。

b 考察

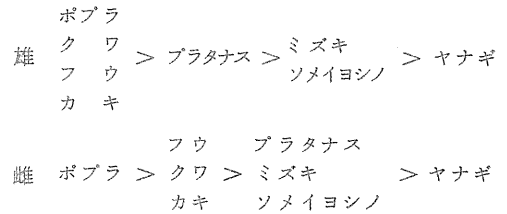
成虫体の各部分の大きさと各種寄主植物との関係が明らかになった。蛹期の大きさの関係が、成虫に同様に移行されたのではなく、相対成長との関係および雌雄との間などに多少の相違が認められた。これは、雌雄の形態的分化が内的、外的に著しく異なることによるためであろう。

寄主植物の成虫体の大きさへの影響が認められたので、今後は栄養組成の相違と成長の関係を検討する必要がある。

c 要約

各種寄主植物が成虫体の各部分の大きさおよびそれらの相対成長に及ぼす影響について検討した。

(1) 幼虫期に摂食した寄主植物の影響は、成虫体の大きさ(指標は前翅長)において認められた。平均前翅長の大きさの順位関係は下記の通りで、蛹と基本的には類似するが、雌雄によって多少趣を異にする。



(2) 体長：前翅長では、寄主植物との関係が認められた。回帰直線式のaは、雌の方が雄より大きい。このことは、雌の産卵と関係があるものと思われる。

(3) 体幅：前翅長では、寄主植物との関係はある程度認められ、aの雌雄間の差は小さい。

(4) 前翅幅：前翅長では、寄主植物との関係は雌で認められた。相関係数は正の高い値を示し、aの雌雄間の差は小さい。

(5) 後翅長：前翅長では、寄主植物との関係は明確でない。相関係数は前翅長と他との関係の中で正の最高値を示した。aは雄が雌より比較的大きいが、大差はない。

(6) 後翅幅：前翅長では、寄主植物との関係はそれほど認められない。aは雄の方が雌より大きい。

(7) 複眼長：前翅長では、寄主植物との関係が認められた。aは雄が雌より大きく、体の小さい個体群ほどaが大きい傾向にあった。雄の複眼長は雌のそれより長く、このことは交尾行動上重要な形態である。

(8) 触角長：前翅長では、aの値は寄主植物によって大差がない。概して雄の触角の長さは、雌のそれより長く、交尾行動上重要な形態である。

(9) 体幅：体長では、寄主植物との関係およびaの雌雄間の差は見出し難い。相関係数は他の場合に比較して低い。

(10) 各個体群内では、概してプロットされた点の分布は雌雄によって異なり、大きい個体群ほど両者の位置は離れる。

文 献

- | | |
|---|---|
| <p>1) 藍野祐久・山田房男・小林一三・山崎三郎：日本林学会講演集, 327~329(1963)</p> <p>2) 伊藤嘉昭編：アメリカシロヒトリ一種の歴史の断面—(1972)中央公論社</p> <p>3) H.N.Haymob. 山岸宏訳：動物生態学(1971)ラテイス</p> <p>4) 平田貞雄・福士潔・三上昭美・高屋敷富士夫・山内隆：応動昆, 11, 1~8 (1967)</p> <p>5) 石井五郎：蚕糸研究, 59,40~64(1966)</p> <p>6) Ishii,S. and C. Hirano:Appl. Ent. Zool. 1, 75~79(1957)</p> <p>7) 巖 俊一：応昆, 2, 237~243(1958)</p> <p>8) Ministry of Agriculture and Forestry : Ecological Studies and Control of <i>Hyphantria cunea</i> Drury, SEOUL, KOREA(1961)</p> <p>9) 三田村啓三：応昆, 12, 70~76(1956)</p> | <p>10) 宮尾嶽雄：応昆, 12, 62~69(1956)</p> <p>11) 水田国康：応動昆, 4, 153~158(1960)</p> <p>12) 長沢純夫：防虫科学, 20, 70~73(1955)</p> <p>13) Niimura,T:Bulletin of the National Science Museum, 25(1949)</p> <p>14) 西川弥三郎：昆虫, 5, 1~11(1931)</p> <p>15) 三田久男：応動, 20, 213~216(1955)</p> <p>16) 渋谷正健：同上, 4, 109~112(1932)</p> <p>17) Simmons, K. and T.W.Todo:Growth 2, 93~134(1938)</p> <p>18) 高井昭：応昆, 10, 138~144(1966)</p> <p>19) 徳永雅明：動物学雑誌, 40, 229~237(1928)</p> <p>20) 津川力・山田雅輝：応昆, 4, 96~101(1960)</p> <p>21) 内田俊郎：植物及動物, 9, 322~328(1941)</p> <p>22) 上野晴久：応昆, 8, 59~62(1952)</p> <p>23) Watanabe, N. and K. Umeya:Res.Bull. Plant Protection Service, Japan, 6, 1~5 (1968)</p> <p>24) 八木誠政：応動, 3, 201~203(1959)</p> |
|---|---|

Summary

Studies were made on the growth of *Hyphantria cunea* Drury in 1973—74, rearing larvae on leaves of 8 species of plants under room conditions. The width of head capsule was measured 2 days after hatching and molting. In the pupal stage, the size and weight of body were respectively measured and weighed 2 days after pupation. And after emergence of adults, the size of the body and appendages were measured. Measurements were made using a biocular equipped with a micrometer and weighing with a torsion balance. Results are summarized as follows.

1. Growth in the larval stage

The larvae passed through 7 instars and patterns of histogramms which show the frequency of width differed between groups of the same generation in different years, though larvae were fed on the same species of plants. But larvae of the same generation and year showed almost similar patterns, irrespective of the species of host plants.

The average width of head capsule of the 1st generation was slightly larger than that of 2nd generation, in the case when the instar, host plants and years were the same.

The growth curve fitted to both Dyar's and Tokunaga's formulae, but fitted better to the latter. Average coefficients of variation of width in each group of host plants increased until the 4th instar, but decreased or kept constant thereafter. Average ratios of increase in the width of capsule between succeeding instars of each group were about 1.4.

It was concluded that the difference in the kind of host plants did not affected on the growth of larvae of the same generation and year. And it was considered to be difficult to decide the number of instar on the basis of a definite value of width of head capsule.

2. Influences of host plants on the size and weight of pupae.

The difference in the size and weight of pupae was observed among groups reared on different kinds of host plants. It was considered to be due to the special physiological state as voracity which only occurs at the matured stage.

After investigating the significant differences (0.05%), host plants were divided into following groups of order according to the largeness of pupae.

Populus nigra L. var. *carolinensis* > *Liquidambar styraciflua*
Diospyros kaki *Morus alba*
Platanus acerifolia
Cornus controversa > *Salix*
Prunus yedoensis

Comparing the coefficients of relative growth in size and weight, the order of host plants also fell into almost the same one as above. In this case the formula $y = ax + b$ was applied instead of the allometric equation $y = bx^k$.

3. Influences of host plants on size and weight of adults.

The influences of the different kinds of host plants on size of body and length of appendages were measured. By investigating the significant differences (0.05%) in the length of forewing, host plants were divided into almost the same order as in the case of pupae. Especially the relative growth of the length and width of body to the length of forewing showed relatively higher value of a. And in the former relation, the value of a was higher in females than males, but in the latter the definite tendency was not observed between both sexes.

As for the relative growth of other appendages, influences of host plants were slightly observed and the differences in coefficients a between both sexes were small.