

貯蔵豆を害するマメゾウムシ類の産卵・死亡・発育に対する温度の影響

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
巻/号	151
掲載ページ	p. 23-30
発行年月	1971年3月

貯蔵豆を害するマメゾウムシ類の産卵・死亡・発育に 対する温度の影響¹

内 田 俊 郎

京都大学農学部昆虫学研究室

(1970年8月4日 受領)

Influence of Temperature on the Number of Eggs, Mortality and Development of Several Species of Bruchid Infesting Stored Beans. Syunro UEDA (Entomological Laboratory, Kyoto University, Kyoto, 606) *Jap. J. appl. Ent. Zool.* **15**: 23-30 (1971)

Influences of temperature on the number of eggs deposited, egg mortality, larval and pupal mortality, number of adults emerged, duration of developmental period and adult longevity of six different species of Bruchid infesting stored beans were studied under laboratory conditions. *Callosobruchus maculatus* was most resistant to high temperature, not only in oviposition but also in egg mortality and larval mortality. *C. analis* was the next. *C. rhodesianus* and *C. phaseoli* showed high mortality in the high temperature range. *Zabrotes subfasciatus* and *C. chinensis* were intermediate. The optimum range of temperature for oviposition, survival of egg and of the larvae was different for different species and different geographical strains, and showed the same order of differences with respect to high temperature resistance. Based upon the law of total effective temperature, point of developmental zero was estimated. It was 18°C or 17°C for *C. maculatus* and 13°C or 12°C for *C. chinensis* and *C. phaseoli*. *C. rhodesianus*, *C. analis* and *Z. subfasciatus* took intermediate temperatures. This order was almost the same with that of high temperature resistance.

1

マメゾウムシ科 (Bruchidae) には多くの種類が知られているが、その中で貯蔵豆を害するものはそれほど多くはない。アズキゾウムシ *Callosobruchus chinensis*, ヨツモンマメゾウムシ *C. maculatus* など 10 種にもみたぬくらいである。いずれも熱帯ないし亜熱帯原産のものと思われるが、幸いなことにはわが国に定着して貯蔵豆に害を与えているのはアズキゾウムシ 1 種類のみである。他はいずれも植物検疫の上で注目すべき種として取り扱われている。この意味において、これらの種類について温度や湿度などの影響をしらべ、いわゆる生理学的生活史を明らかにしておくことは、特に必要のように思われる。また、これらはいずれも飼育が比較的簡単で容易なためにいろいろの実験の材料としても好適なので、この点からも温度や湿度などの生態的因子の働きを明らかにしておくことはそれらの研究を進める上からも重要なことと

思われる。しかし、現在までこの種の知識はむしろ断片的であって、まとまった研究は少なく、わずかに三宅 (1950) や HOWE and CURRIE (1964) などの研究があるにとどまっている。本研究はそれらの欠を補う意味で、アズキゾウムシを含む数種類のマメゾウムシについて、その産卵数、卵期・幼虫期の死亡数、羽化虫数、発育日数、成虫の生存日数に対する温度の影響を実験的に調査したものである。

なお、ここで材料として用いた種類は、アズキゾウムシの京都系統の以外のもは、すべて農林大臣の特別許可の下に飼育研究が許されたもので、この点について格別の配慮を頂いた前大阪植物防疫所長平野伊一氏はじめ関係の各位に対して、ここに深く謝意を表する。

2

材料として用いたマメゾウムシ類はつぎの 6 種類である。

¹ 京都大学農学部昆虫学研究室業績第 428 号

アズキノウムシ *Callosobruchus chinensis*

ヨツモンマメゾウムシ *C. maculatus*

ロデシアマメゾウムシ *C. rhodesianus*?

アカイロマメゾウムシ *C. analis*

フジマメゾウムシ *C. phaseoli*

ブラジルマメゾウムシ *Zabrotes subfasciatus*

この中でアズキノウムシは、筆者が長年にわたっていろいろの実験に用いている京都産の系統 (jC と略称した) と、イラン産の別の系統 (iC と略称) とを用いた。また、ヨツモンマメゾウムシは、アメリカ合衆国南部産のもの (aQ と略称)、ビルマ産のもの (bQ と略称)、アメリカ合衆国カリフォルニア産のもの (cQ と略称) の3系統を用いた。ロデシアマメゾウムシはまだ分類学者によって明瞭には同定されていないので疑問符を付しておいた。これらのいずれの種類、系統も、数年ない

し10数年にわたって実験室内の一定に保たれた環境の下で飼育されたものである。

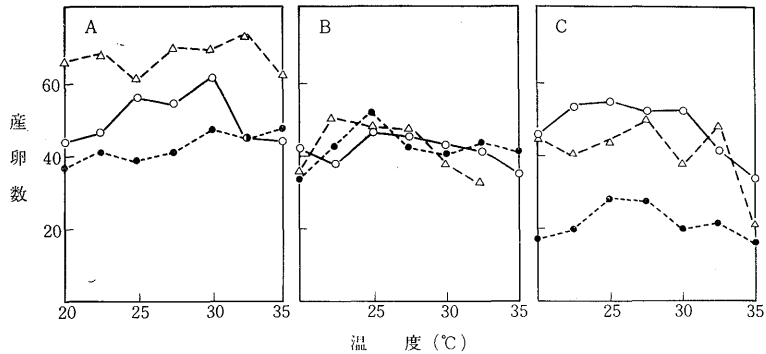
設定した温度条件は、20°C より 35°C に至る間に 2.5°C 間隔で7段階を設けた。空気湿度は大体 70% ないし 80% であった。成虫の産卵および幼虫の食物はアズキで、大納言という品種のものを用いた。その水分含有率は、アズキをあらかじめ約 75% の空気湿度の下において、約 14% に調節した。

産卵数や羽化虫数の調査には、10g のアズキをシャーレ内におき、そこに8対の羽化直後の雌雄を入れて各温度区で飼育した。8対の雌雄が死んだ後これを取り除き、同時に産れた卵の数をふ化したもの、ふ化しなかったものを別に数えた。ついで成虫がほとんど羽化しつくしてしまった頃を見はからって羽化虫数を数えた。

発育日数の調査はつぎのようにした。羽化後間もない

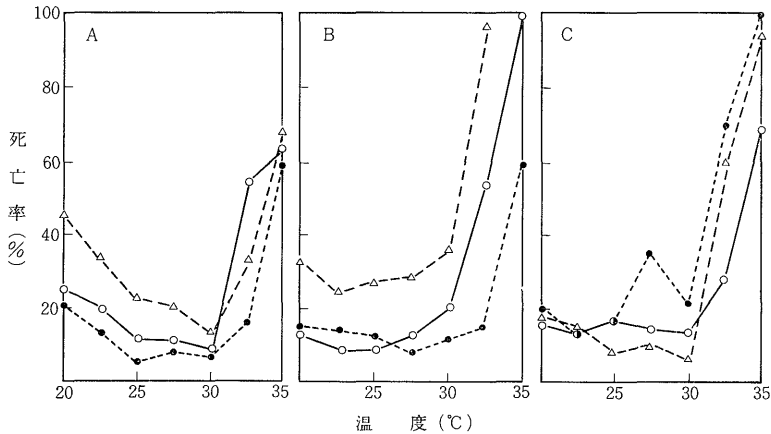
第1表 各温度の下におけるふ化卵数、不ふ化卵数および羽化虫数

種名 (系統符号)	調査項目	温 度 °C							
		35.0	32.5	30.0	27.5	25.0	22.5	20.0	
<i>C. maculatus</i>	(aQ)	ふ化卵数	16.1	20.5	56.4	48.2	49.3	37.4	32.8
		不ふ化卵数	27.5	24.4	5.4	5.9	5.9	9.2	10.7
		羽化虫数	0	16.0	35.6	25.7	30.3	23.2	14.9
	(bQ)	ふ化卵数	19.3	38.1	44.3	38.5	36.7	36.0	27.9
		不ふ化卵数	27.9	7.1	3.6	3.8	2.3	5.4	7.1
		羽化虫数	0.2	12.8	26.9	27.1	24.4	22.0	16.4
	(cQ)	ふ化卵数	20.2	50.9	60.8	55.9	47.4	45.4	36.1
		不ふ化卵数	43.1	24.2	9.1	14.3	14.5	23.5	29.8
		羽化虫数	2.9	18.6	30.6	32.2	29.5	25.7	24.4
<i>C. chinensis</i>	(jC)	ふ化卵数	0.1	24.1	33.6	38.4	41.5	33.8	35.7
		不ふ化卵数	34.0	16.3	8.9	5.8	4.1	3.4	5.0
		羽化虫数	0	9.6	25.4	31.3	37.1	29.2	30.3
	(iC)	ふ化卵数	16.9	37.5	35.3	38.6	45.8	36.8	28.8
		不ふ化卵数	24.3	6.4	4.5	3.3	6.2	5.7	4.6
		羽化虫数	0	19.2	25.8	29.8	37.3	28.7	24.9
<i>C. rhodesianus</i>	ふ化卵数	0	0.7	24.5	33.8	34.3	38.5	24.5	
	不ふ化卵数	0	32.9	14.0	13.5	12.7	11.8	11.3	
	羽化虫数	0	0	14.0	22.0	—	30.8	14.8	
<i>C. analis</i>	ふ化卵数	10.0	28.8	44.8	43.3	45.1	46.2	37.9	
	不ふ化卵数	21.5	11.1	6.9	6.8	8.6	6.8	6.7	
	羽化虫数	0	7.7	11.2	9.6	10.6	11.3	11.1	
<i>C. phaseoli</i>	ふ化卵数	0	6.5	15.5	17.7	23.2	17.1	13.8	
	不ふ化卵数	15.9	15.2	4.1	9.5	4.2	2.6	3.2	
	羽化虫数	0	0	5.3	6.4	8.1	4.5	2.3	
<i>Z. subfasciatus</i>	ふ化卵数	0.9	18.6	32.9	42.8	39.2	32.7	35.9	
	不ふ化卵数	18.8	28.8	2.5	5.1	3.4	5.8	7.9	
	羽化虫数	0	5.7	25.9	35.5	31.0	26.3	14.2	



第1図 いろいろの温度の下における各種類の産卵数。

A ○ *C. maculatus* (aQ) B ○ *C. chinensis* (jC) C ○ *C. analis*
 ● *C. maculatus* (bQ) ● *C. chinensis* (iC) ● *C. phaseoli*
 △ *C. maculatus* (cQ) △ *C. rhodesianus* △ *Z. subfasciatus*



第2図 いろいろの温度の下における各種類の卵期死亡率，
 図の説明は第1図に同じ。

成虫の雌雄約 50~60 対をとり、20gのアズキに半日間にわたって 30°C の下で産卵させた。これをそれぞれの温度区にわけておき、羽化がはじまってから毎日その数を記録した。

成虫の生存日数の調査には、30°C で羽化して来た成虫を用いた。羽化直後の雌雄 32 対をアズキ 10g をおいたシャーレ内に入れ、交尾産卵を自由に行なわせ、各日にわたって生存虫、死亡虫を記録した。

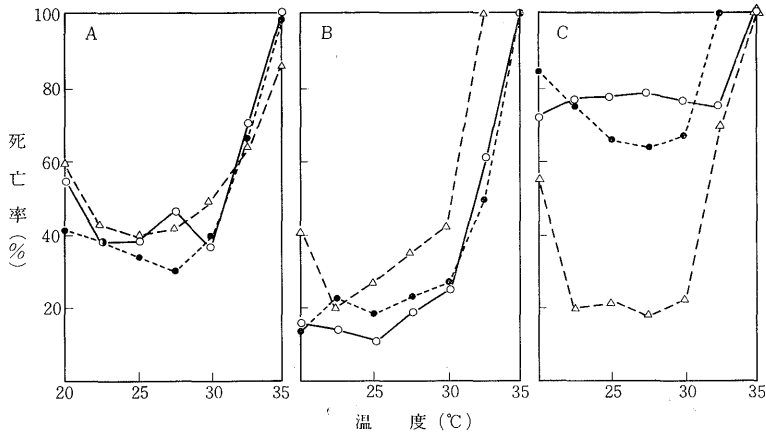
3

ふ化卵数、ふ化しなかった卵数および羽化虫数を各温度区について調べた。結果を第1表に種類別に示した。

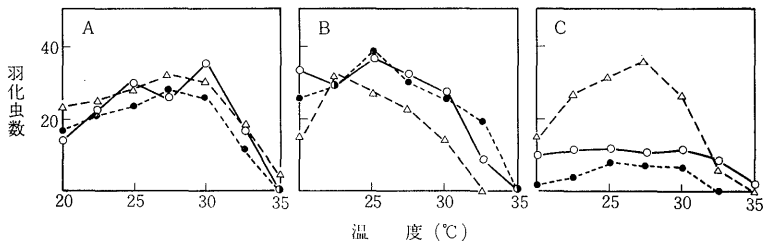
ふ化卵数とふ化卵数を合計した総産卵数の温度による変化を第1図に示した。各種類を通じた一定の傾向を認めることはできないが、いずれも産卵数は両極端温度

で少なくなり、中央温度の部分で高くなっている点はほぼ一致していると言えよう。産卵数のもっとも多い最適温度は、ヨツモンマメゾウムシでは 30°C ないし 32.5°C (aQ, bQ 系統は 30°C, cQ 系統は 32.5°C)、ブラジルマメゾウムシでは 27.5°C、アカイロマメゾウムシ、アズキゾウムシ、フジマメゾウムシでは 25°C、ロデシアマメゾウムシでは 22.5°C であった。この最適温度の違いにしたがって、全体の傾向を示す曲線の形も変っている。

ふ化しなかった卵の中には受精しなかったものや卵の発育の途中における死亡したものなどを含んでいるが、ここでは仮に不ふ化卵数を総産卵数で除して卵期間の死亡率とした。卵期の死亡率と温度との関係を図に示すと第2図のようになった。ヨツモンマメゾウムシではU字型の曲線を示したが、他の種類ではむしろJ字型を示し



第3図 いろいろの温度の下における各種類の幼虫・さなぎ期の死亡率、
図の説明は第1図に同じ。



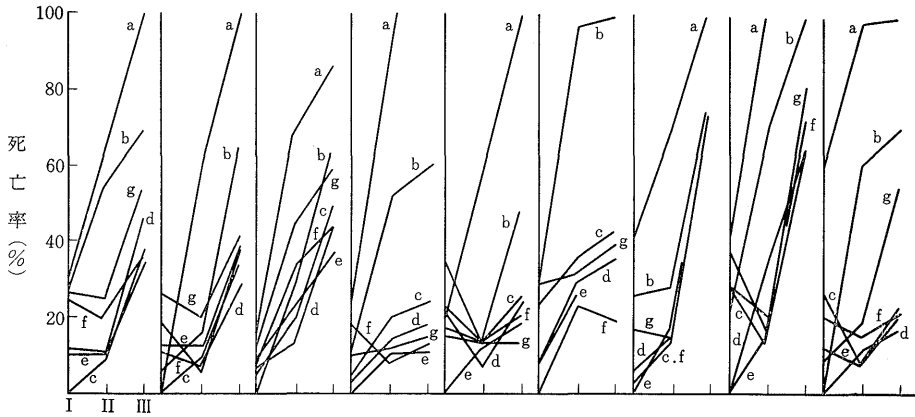
第4図 いろいろの温度の下における各種類の羽化虫数、
図の説明は第1図に同じ。

た。死亡率が最低になる温度は余りはっきりしない。種類間における著しい違いは高温部において現われている。すなわち、フジマメゾウムシ、ブラジルマメゾウムシ、アズキゾウムシの jC 系統のように 35°C において 100% ないしそれに近い卵期死亡を示す種類があるのに、ヨツモンマメゾウムシ (3 系統とも)、アカイロマメゾウムシ、アズキゾウムシの iC 系統では 50% 前後の死亡率しか示していない。さらにロデシアマメゾウムシは 32.5°C において 100% の死亡率を示している。低温部の違いは明瞭ではないが、ヨツモンマメゾウムシおよびロデシアマメゾウムシがやや高い死亡率を示している。

ふ化卵数と羽化虫数との差は、幼虫とさなぎ期間中の死亡虫数にほかならない。この値をふ化卵数で除して、この期間の死亡率を計算した。結果は第3図に示したが、曲線がUないしV字型を示す場合と、J字型を示す場合とがあった。最低の死亡率はアズキゾウムシとロデシアマメゾウムシの場合で、その温度は 20°C ないし 25°C に位した。他の種類ではそれよりも高い温度に位

置している。アカイロマメゾウムシとフジマメゾウムシでは、全体としてかなり高い死亡率を示しているが、アカイロマメゾウムシは豆粒1こから原則的に1匹しか羽化せぬこと、フジマメゾウムシにはアズキがそれほど適当な餌ではないことがその原因であろうと思われる。高温部における各種類の曲線の違いは、卵期死亡率の場合と同様に明瞭であった。ヨツモンマメゾウムシの cQ 系統は 35°C で 80% 程度の死亡率であるのに、他の種類はすべて 100% の死亡率を示した。フジマメゾウムシとロデシアマメゾウムシはすでに 32.5°C で 100% の死亡率を示している。

羽化虫数は産卵数、卵期死亡率、幼虫・さなぎ期死亡率を総合した結果であるが、その温度との関係を第4図に示した。アカイロマメゾウムシとフジマメゾウムシとは、明瞭な峰を示していないが、他の種類ではほぼ明らかな最適温度の峰を示している。ヨツモンマメゾウムシが 30°C (アカイロマメゾウムシも 30°C ?)、ブラジルマメゾウムシは 27.5°C、アズキゾウムシは 25°C (フジマメゾウムシも 25°C ?)、ロデシアマメゾウムシが



第5図 各種類のいろいろの温度の下における産卵数の減少率(I), 卵期の死亡率(II), 幼虫・さなぎ期の死亡率(III)。

左図から右へ順序に, *C. maculatus* (aQ), *C. maculatus* (bQ), *C. maculatus* (cQ), *C. chinensis* (jC), *C. chinensis* (iC), *C. rhodesianus*, *C. analis*, *C. phaseoli*, *Z. subfasciatus*。

図中の a……g は温度 (°C) をあらわし, a: 35.0, b: 32.5, c: 30.0, d: 27.5, e: 25.0, f: 22.5, g: 20.0。

22.5°C という順序になっている。この順序は少しの食い違いはあるが、大体は上に述べた高温に対する死亡率の反応についても見られる所で、温度に対する各種類の一般的抵抗性の順序を示すものと考えてよからう。

つきに、発育令期の進行にともなう死亡率の推移について、各種類別、温度別に考察して見よう。それぞれの種類について、産卵数の最も多かった場合を 100 とし、それからの産卵数の減少の割合をパーセントで表わしたものを産卵数の減少率とする。卵期死亡率、幼虫・さなぎ期死亡率がこれに次ぐ。この推移をグラフにして見ると、第5図のようになる。種類、温度の別を問わず、幼虫・さなぎ期の死亡率が最も高く、卵期の死亡がこれにつき、産卵数の減少率も最も低い場合が多かった。幼虫・さなぎ期死亡率よりも卵期のそれが高い場合は全体の中で2例にすぎず例外的と考えられたが、卵期の死亡率よりも卵数の減少率が大きかった場合は全体の約 1/4 ほどであった。しかし、そのような場合でも、その相違はそれほど大きいものではなかった。高温や低温に対する感受性は若い時期ほど高いのが普通とされているが、ここに得られた結果はむしろ逆であった。しかし、幼虫・さなぎ期間の死亡率が高かったのは、この期間の時間的長さが他の場合よりも遙かに長かったことによっているのかも知れない。

4

各種類の産卵から成虫が羽化し豆から脱出するまでの

期間の長さを、各温度について第2表に示した。35°C では、上に述べたとおり、ヨツモンマメゾウムシの cQ 系統の場合を除いて、すべて幼虫が成育しないので、データを欠いている。また、22.5°C は機械の故障のため実験は中断し、結果が得られていない。

どの種類の場合でも、温度の上昇にともなって発育期間の長さは短くなっているが、30°C から 32.5°C になるとかえって日数は逆に長くなっている。したがって、30°C が発育の最適温度ということができよう。産卵数が最大になる温度、死亡率が最小になる温度が各種類でまちまちであったのに比べて、このように発育の最適点は全部の種類で一致していることは興味ふかい。しかし、温度の変化にともなう発育日数の変化割合は種類ごとにずいぶん違っている。

発育積算温度の法則にしたがって、発育零点および発育積算温度を求めた。32.5°C の場合の値は一応除外して、他の値について計算して見ると、発育日数の逆数値（比較発育速度）と温度の間にはかなりの程度により直線性が認められ、第3表に示すような両定数値を得ることができた。発育零点はヨツモンマメゾウムシが最も高く、アカイロマメゾウがこれに次いでいる。最も低いのはフジマメゾウムシで、アズキゾウムシがこれに次いで高い。

三宅 (1950) はアズキゾウムシ、ヨツモンマメゾウムシ、アカイロマメゾウムシ、フジマメゾウムシ、およびインゲンマメゾウムシ *Acanthoscelides obtectus* の5種類

第2表 各温度の下における産卵より成虫羽化脱出までの平均発育日数

種 名 (系統符号)	温 度 °C					
	32.5	30.0	27.5	25.0	20.0	
<i>C. maculatus</i>	(aQ)	28.1	25.0	35.0	79.0	89.4
	(bQ)	25.0	22.6	33.2	35.2	84.9
	(cQ)	23.5	21.9	31.9	33.2	73.2
<i>C. chinensis</i>	(jC)	24.4	21.0	25.1	27.7	57.3
	(iC)	24.4	21.3	26.0	29.0	57.1
<i>C. rhodesianus</i>	—	27.6	34.8	35.9	73.4	
<i>C. analis</i>	28.3	24.7	35.2	35.6	74.6	
<i>C. phaseoli</i>	—	33.9	44.4	44.1	68.5	
<i>Z. subfasciatus</i>	34.2	27.1	34.2	37.7	86.4	

第3表 実験結果の有効積算温度の法則へのあてはめの結果

種名 (系統符号)	本実験結果からの計算値		三宅よりの発育零点の計算値	
	発育零点	積算温度日度		
<i>C. maculatus</i>	(aQ)	18.0	340.5	13.5
	(bQ)	17.0	294.5	
	(cQ)	16.5	296.5	
<i>C. chinensis</i>	(jC)	13.5	347.0	14.0
	(iC)	13.5	355.0	
<i>C. rhodesianus</i>	15.0	393.8	—	
<i>C. analis</i>	16.0	342.2	16.0	
<i>C. phaseoli</i>	12.5	582.0	12.5	
<i>Z. subfasciatus</i>	15.5	388.5	—	
<i>Acanthoscelides obtectus</i>	—	—	12.0	

について温度と発育日数の関係を調査しているが、本実験のデータよりも概して高温部へ全体がずれている傾向が認められる。すなわち、三宅の場合には 35°C でもインゲンマメゾウムシを除く他の種類で発育が認められるのに、本実験では 35° で発育が認められたのはわずかにヨツモンマメゾウムシの cQ 系統の場合のみであった。また、三宅のデータについては発育零点などの計算はされていないので、その値を計算して見たのが第3表の値である。ヨツモンマメゾウムシについての値には大きい違いが認められたが、他の3種類については非常に一致が認められた。

ヨツモンマメゾウムシには、幼虫密度の高い場合に飛ぶ型とよぶ普通と違った型が出現することが知られている(内田, 1967)。本実験より高い幼虫密度を作り各温度別にその型の発生をうながし、それについて発育日数を調べた。20°C ではこの型が生ぜず、22.5°C 以上でその発生が認められたが、そのデータから発育零点を推算

したところ、10.0°C であった。三宅(1950)の得ているヨツモンマメゾウムシの結果にはこの飛ぶ型が併せふくまれており、その発育零点が低く推算されたのかも知れない。

5

各温度区で成虫を飼育し、その生存日数を調べた。結果は第4表に示した。どの種類についても生存日数は20°C で最も長く、温度の上昇に従って次第に短くなっている。その変化は前に述べた発育と温度との関係が示すように直角双曲線に近い形を示している。

6

増殖能力を計るために、令期別生存率と増殖率とを求め、それらから内的自然増加率(intrinsic rate of natural increase)を算出することがしばしば行なわれている。世代の重り合いが完全な場合には当然こうするべきであろうが、多くの昆虫のように世代の重なり合いが不完全であったり、またはほとんど無いに等しいような時には、このような方法を機械的に無理に適用するべきではない。そのような場合には、むしろ世代を単位とした増殖能力を計る他の指数を考えるべきであろう。

STANLEY (1946) は

生存率 (S)/発育日数 (T)

をもってこれにあて、比較環境指数 (relative environmental index) と名づけている。また、BIRCH (1945) は次のような指標を提示しているが、

1 雌の産卵数 (E) × 生存率 (S)

× 性比 $\left(\frac{\delta}{\delta + \varphi}\right)$ / 発育日数 (T),

これは明らかに STANLEY の指標に E と $\frac{\varphi}{\delta + \varphi}$ を乗じ

第4表 各温度の下における成虫の平均生存日数

種名 (系統符号)	温度 °C							
	35.0	32.5	30.0	27.5	25.0	22.5	20.0	
<i>C. maculatus</i>	(aQ)	5.8	6.0	8.6	9.6	10.2	12.4	15.3
	(bQ)	6.1	8.1	7.3	9.1	8.9	9.9	13.5
	(cQ)	5.5	6.5	6.8	8.7	9.2	10.9	12.8
<i>C. chinensis</i>	(jC)	5.1	4.9	7.0	8.1	8.1	11.2	16.4
	(iC)	5.4	6.3	6.4	7.6	8.8	12.0	13.4
<i>C. rhodesianus</i>		6.2	7.3	8.8	7.8	7.1	10.7	14.6
<i>C. analis</i>		5.9	5.1	8.4	8.2	9.3	12.6	18.1
<i>C. phaseoli</i>		7.9	7.1	9.6	11.1	15.0	16.4	20.6
<i>Z. subfasciatus</i>		6.4	8.9	10.3	12.3	11.1	15.3	14.1

第5表 各種類の異なる温度条件の下における増殖の potentiality

種名 (系統符号)	温度 °C						
	35.0	32.5	30.0	27.5	25.0	20.0	
<i>C. maculatus</i>	(aQ)	0	1.7×10 ³	1.0×10 ⁵	1.7×10 ³	2.2×10 ²	9.1
	(bQ)	0	1.7×10 ³	1.0×10 ⁵	2.5×10 ³	3.3×10 ²	1.3×10
	(cQ)		1.5×10 ⁴	2.8×10 ⁵	5.5×10 ³	3.2×10 ³	1.6×10
<i>C. chinensis</i>	(jC)	0	6.3×10 ²	2.0×10 ⁵	6.0×10 ⁴	3.6×10 ⁴	1.3×10 ²
	(iC)	0	6.9×10 ²	1.6×10 ⁵	3.9×10 ⁴	1.8×10 ⁴	5.6×10
<i>C. rhodesianus</i>		0	0	1.1×10 ³	7.1×10	—	1.7×10
<i>C. analis</i>		0	1.1×10 ²	1.2×10 ³	8.0×10	1.0×10 ²	9.2
<i>C. phaseoli</i>		0	0	1.7×10	1.3×10	2.5×10	8.4
<i>Z. subfasciatus</i>		0	2.1×10	1.4×10 ⁴	4.3×10 ³	1.7×10 ³	1.1×10

た一つの改良案である。

単位時間内の増殖の大小を計るには、産卵数ないしは羽化虫数の大小だけではなく、単位時間内にくりかえされる世代数の多少が大きくこれに関連していることは言うまでもない。STANLEY も BIRCH も 産卵日数を考慮していることは正しいが、その取り扱いが妥当とは思われない。1/産卵日数を乗じていることは単位時間内の世代数の指数として考えたのであるが、乗ずるのではなく、単位時間内のくりかえされる世代数であるからこれをべき乗するべきであろう。したがって、

$$\left(E \cdot S \cdot \frac{\phi}{\delta + \phi} \right)^{100/T}$$

として与えられる。単位時間として1日をとって 1/T とするよりは、100 日間の増殖と考える方がやや具体的でもあるのでべき乗は 100/T とした。また、E・S の代わりに羽化虫数の実測値をもってこれに当て、 $\frac{\phi}{\delta + \phi}$ は仮に 0.5 とした。

いま、この値を計算して見ると、第5表のようになっ

た。産卵数、または羽化虫数が最大になる温度は先に述べたように種類によってまちまちであったが、産卵日数が最短になる温度はすべての種類を通じて 30°C であった。したがって、ここに示した増殖の指数はフジマメゾウムシを除いた5種類のすべてを通じて 30°C において最大値をとった。高温部では種類間の違いがはっきりしており、32.5°C でヨツモンマメゾウムシ、アズキゾウムシ、アカイロマメゾウムシは相当な増殖能力を示すのに、フジマメゾウムシとロデシアマメゾウムシはまったく殖え得ない。35°C ではヨツモンマメゾウムシだけが増殖能力を示している。産卵数や産卵期の死亡率にも当然この違いは認められた。これに反して、低温部では増殖能力にそれほど明らかな違いは認められない。低温部における種類間の差は産卵日数から推算した産卵零点において認めることができた。そしてこの低温部における順応性の順序はほぼ高温のそれと平行的であった。

最後に、種内の系統間の違いについて触れておきたい。アズキゾウムシについては、2 系統間にほとんど大

きな違いを見出し得なかったが、ヨツモンマメゾウムシでは3系統の間にやや著しい差が認められた。特にcQ系統は他の系統と異なり35°Cで生存したし、発育零点も低く、高低温に対する生活の許容限界が広がった。また産卵数はどの温度においても多く、死亡率も高かった。これらの差が何によっているかは判らないが、それぞれの系統の原産地の気候条件をそのまま反映しているとは思われない。

7

貯蔵豆を害する6種類のマメゾウムシについて、その産卵数、卵期死亡率、幼虫・さなぎ期死亡率、羽化虫数、発育日数、成虫の生存日数などに対する温度の影響を調べた。もっとも高温に対して適応的であったのはヨツモンマメゾウムシであり、低温部に対してはロデシアマメゾウムシ、フジマメゾウムシであった。アカイロマメゾウムシ、ブラジルマメゾウムシ、アズキゾウムシは

その中間に位置した。

引用文献

- BIRCH, L. C. (1945) The biotic potential of the small strain of *Calandra oryzae* and *Rhizopertha dominica*. *J. anim. Ecol.* **14**: 125~127.
- HOWE, R. W. and J. E. CURRIE, (1964) Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses. *Bull. ent. Res.* **55**: 437~477.
- 三宅利雄 (1950) 豆象虫類の生態 (2). 広島農業特別報告 **3**: 1~9.
- STANLEY (1946) The environmental index, a new parameter, as applied to *Tribolium*. *Ecology* **27**: 303~314.
- 内田俊郎 (1967) ヨツモンマメゾウムシの多型と貯蔵害虫化の問題. *植物防疫* **21**: 243~248.

Applied Entomology and Zoology Vol. 6. No. 1 の目次

- 法橋 信彦：ツマグロヨコバイ越冬個体群の羽化時期の推定における積算温度法則の有効性
- 河合 省三・松原 芳久・梅沢 幸治：小笠原諸島のカイガラムシ相の予備的再検討
- 赤井 弘：エリ蚕の幼虫脱皮期における絹糸腺の電子顕微鏡観察
- 草野 忠治・笠原 泰夫・河村 洋二郎：ネズミ忌避剤シクロヘキシイミドの味覚効果に関する研究