

オオキンカメムシに関する生態学的研究

第4報 若虫期の温度反応について

三浦 正・近木 英哉 (応用昆虫学研究室)

Tadashi MIURA and Hideya CHIKAKI

Ecological studie on *Eucorysses grandis* THUNBERG. No.4

On the thermal reaction of the nymphal stage.

I 緒 言

アブラギリの害虫、オオキンカメムシ (*Eucorysses grandis* THUNBERG) の発生及び分布について、三浦、¹⁵⁾ 近木、¹⁵⁾ 発生期や被害、三浦、¹⁵⁾ 近木、¹⁶⁾ 成長について、三浦が報告したが、本報では、活動性に関する研究の一部として温度と活動の関係を若虫期の温度反応から検討してみる。実験に当って新池伸朗氏の協力と研究室の方々の援助をいただいた。こゝに厚く感謝の意を表す。

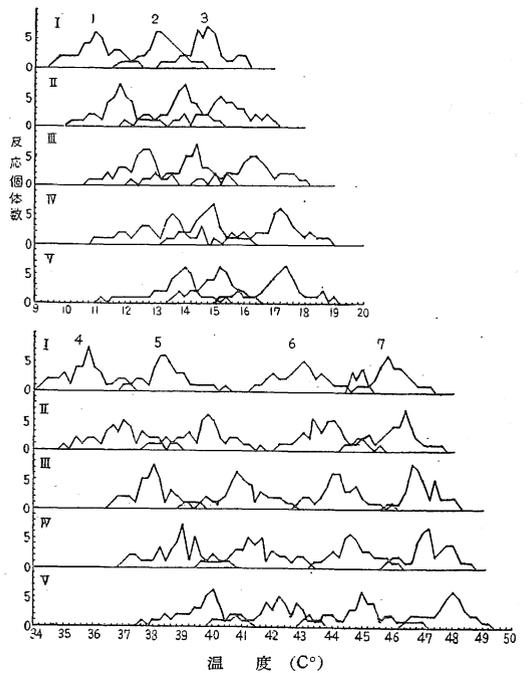
II 材料と方法

供試虫は野外から採集してきて飼育中のものを用いた。方法は、¹⁷⁾ 元村の方法を準用した。即ちガラス水槽内の温度を最初0°Cに調節して、水槽内に備えた管内の供試虫を10分間程その環境温度に接触した後、5分間に1°Cづつ上昇させ管内の虫の活動を記録した。実験は1955年8月に行つた。虫の活動階梯の指標として次の7つを採用した。即ち、微動、正位、歩行開始、強い活動、興奮、転倒又は不正位、熱麻痺である。

III 実験結果

先に区別した各活動のみられる温度を整理して、横軸に温度、縦軸に反応個体数を示したのが第1図であり、各活動の温度を示したのが第1表である。温度に対して示す活動は供試個体に一様にみられたが、反応温度には個体変異がある。令期によつて活動開始の温度は異なるが、若虫期を通じてみると、微動の9.6~15.4°Cから熱麻痺の44.0~49.0°Cの範囲内でそれぞれの活動は示された。活動はいずれも令期の進んだものほど高温で開始され、令期間の温度差は、微動 2.58°, 正位 1.75°, 歩行開始 2.33°, 強い活動 3.96°, 興奮 3.53°, 転倒又は不正位 1.97°, 熱麻痺 2.08°であつた。

第1図 各活動階梯と温度との関係



I, II V 令期 1:微動 2:正位 3:歩行開始 4:強い活動 5:興奮 6:転倒又は不正位 7:熱麻痺

III 考 察

活動から次の活動に移行する温度の巾、活動の状態を吟味して野外での活動の温度範囲を推定したのが第2表である。微動から正位に移行する温度の巾は、幼令虫より老令虫がせまくその差は0.83°で、正位から歩行開始は、幼令虫より老令虫が広く差は0.58°, 歩行開始から強い活動は、幼令虫より老令虫が広く差は1.69°, 強い活

※ 島根農科大学応用昆虫学研究室業績, 第14号。

第1表 上昇温度下における各活動階梯のみられる温度

令期 温度°C	1			2			3			4			5		
	最低	最高	平均												
微動	9.6	12.4	10.99	10.2	13.2	11.76	10.8	13.6	12.41	11.0	14.6	12.94	13.2	15.4	13.57
正位	11.8	14.6	13.24	12.0	15.2	14.11	12.2	15.6	14.16	13.2	16.2	14.72	13.0	16.4	14.99
歩行開始	13.2	16.0	14.69	13.6	17.0	15.37	14.4	18.0	16.34	15.0	18.8	17.08	15.0	19.0	17.02
強い活動	34.2	37.2	35.67	35.0	38.8	36.91	36.6	39.6	37.97	37.0	40.6	38.75	37.6	41.2	39.63
興奮	37.0	40.4	38.46	37.8	41.6	39.68	39.0	42.6	40.96	39.6	43.0	41.32	40.0	43.6	41.99
転倒又は不正位	41.4	45.2	43.03	42.2	45.6	43.77	42.8	46.0	43.99	43.0	46.2	44.70	43.0	47.0	45.00
熱麻痺	44.0	47.2	45.68	44.4	47.6	46.02	45.6	48.2	46.94	45.8	48.6	47.22	46.2	49.2	47.76

第2表 上昇温度下における若虫の活動範囲 (反応温度の平均値より推定)

活動階梯 →	微動	正位	歩行開始	強い活動	興奮	転倒又は不正位	熱麻痺
加害活動範囲							
活動から 次の活動 までの温 度の巾	1 令虫 →	2.25	1.45	20.98	2.79	4.57	2.65
	2 令虫 →	2.35	1.26	21.54	2.77	4.09	2.25
	3 令虫 →	1.75	2.18	21.63	2.99	3.03	2.95
	4 令虫 →	1.78	2.36	21.67	2.57	3.38	2.54
	5 令虫 →	1.42	2.03	22.61	2.36	3.01	2.76
正常活動範囲 活動可能範囲							
			1 令虫	23.77	34.69		
			2 令虫	24.31	34.26		
			3 令虫	24.62	34.53		
			4 令虫	24.24	34.28		
			5 令虫	24.97	34.19		

動から興奮への移行では一定した傾向はみられず、せまいもの、広いものの差は0.63°、興奮から転倒又は不正位は、幼令虫より老令虫が広く差は0.58°、歩行開始から強い活動は、幼令虫より老令虫が広く差は1.69°、強い活動から興奮への移行では一定した傾向はみられず、せまいもの、広いものの差は、0.63°、興奮から転倒又は不正位は、幼令虫が老令虫より広く差は1.56°、転倒又は不正位から熱麻痺への移行は一定の傾向はみられず、せまいもの、広いものの差0.70°がみられた。活動から次の活動への移行は複雑であつて、個体のいろいろな状態と異つてくる。オオキンカメムシでは令期が進むと腹部が肥大してくるので、虫自体移行しつづける温度に応じて活動の変化がやや困難なようにみられる場合もある。¹⁹⁾ PARKER, 小山は一般活動の温度限界は摂食活動の温度限界に一致するものと考えているが、本虫では活動の状態からみて、加害活動のできる温度範囲として、歩行開始から強い活動までとした。実際には、これらの両限界より更にせまい範囲で行われるかも知れない。強い活動には一面神経質的な行動もまじるのでこれらの区別が判然としない。この神経質的な行動では桐実の加害

は行われぬものと思う。一般活動(正常活動)の温度範囲の算定に当つて、CHAPMAN³⁾は歩行から¹⁰⁾仰位、加藤は正位から興奮までとしているが、尾崎、山下、福島、三浦、近木、池本などは、歩行から興奮までとして低温限界を歩行開始においている。これについては、BODENHEIMER & KLEIN²¹⁾は、ナガアリの一種の歩行速度を調べ速度の0なる点を活動の零点としていることなどからみて妥当であろう。このようにしてみた活動の温度範囲は令期ではほとんどちがわぬが、活動の温度限界は老令虫が高くなつてゐる。昆虫の性別、令期、発育期などのちがいが温度反応にあらわれることは考えられる。BODENHEIMER¹⁾は、砂漠飛蝗で令期が進むと普通活動の温度範囲が高くなるとし、バツタの一種の嗜好温度でも、成虫の老若や令期により特定の温度を嗜好し、老令虫になるほど高い温度を好むと報告している。小山はオオニジュウヤホシテントウムシの成虫、幼虫の1化期と越冬中のもので異なるとし、末永、山本はウンカ類の長翅型の雌雄や幼虫で異なるとし、池本もニジュウヤホシテン

※ 加藤より引用

トウムシで成虫の雌雄や幼虫で異なる結果をえた。これらの実験はいずれも温度上昇法を用いての結果である。本実験は低温接触後の温度上昇法であるが、HUSSEIN⁴⁾は非常に詳しい実験から次のようなことを明かにしている。実験の方法、即ち本実験のような上昇法でも、下降法を用いる場合でも、出発点の環境温度に接触する時間や以後の温度の上昇時間が極めて短い場合は、虫の体温が環境温度と平衡を保つのに個体の大小によつて時間的なずれを生じて活動開始や停止する温度が異なると云うのである。著者の場合、令期によつて虫の大きさが非常にちがうから、最初の低温接触で全令期のものが等しく0°Cに体温が調節されていなくて、以後の温度上昇が非常に短時間の場合は HUSSEIN の云うような結果も起るわけであるが、この接触時間や温度の上昇時間は5令虫を対象に決定したものであり個体の大小でずれを生ずる程の短い時間とは考えられないから各令期間の活動開始の温度差は温度に対する感受性の差として考えてよいので

はないかと思う。低温部における微動その他の活動の場合の温度の影響と、高温部における熱麻痺などの場合における温度の影響は決して一樣なものではないと考えられるから、各活動によつてその内容は異なるものと思われる。次に若虫期を通じて、島根の平年の気温から野外での状態を吟味してみる。本虫の発生期は、三浦、近木¹⁵⁾が報告した如く、島根で成虫の初発が、5月中下旬であり、若虫は6月から10月にみられる。この期間の気温の推移や若虫の加害の状態をみると、若虫の加害活動や正常活動の温度範囲からすれば、6月上旬より9月下旬までの1日の最低温度は、この虫の活動の温度範囲の下限界に一致し理論的には終日活動ができる。10月上旬から低温時は活動不可能な状態になるが、この頃はすでに大部分が成虫であり、アブラギリも収穫期に入るし、成虫は越冬場所へ移行する頃である。実際野外で観察すると、終日活動の可能な温度範囲にあつても加害は日中の温度の高い時刻で行われる。曇天や雨天の日は殆ど活動

第3表 数種害虫の正常活動の温度範囲

害 虫 名	研 究 者	温 度 範 囲		温 度 範 囲	
		(C°)	(C°)	(C°)	(C°)
イチゴハナゾウムシ	加藤 1940	9.7~42.9	33.2		
イネハモグリバエ	加藤 1948	16.2~30.2	14.0	12.9~31.4	18.5
ダイズネモグリバエ	柴辻 1949	11.0~32.0	21.0	15.0~35.0	20.0
イネツトムシ	尾崎、山下 1949	19.3~37.8	18.5	15.4~38.6	23.2
※セジロウンカ	山下 1950	12.2~38.8	26.6	—	—
オオニジユウヤホシテントウ	小山 1951	(1) { ♀ 8.3~36.2 ♂ 8.6~36.7	27.9	11.8~33.1	21.3
		(越) { ♀ 6.6~38.5 ♂ 8.0~38.6	31.9	—	—
※※セジロウンカ	末永、山本 1951	(長) { ♀ 12.8~34.4 ♂ 14.4~34.0	21.6	13.3~34.8	21.5
		(長) { ♀ 13.8~27.8 ♂ 13.6~26.8	14.0	15.6~30.5	14.9
アワノメイガ	三浦、近木 1952	—	—	15.1~37.9	22.8
ダイコンサルハムシ	三浦、近木 1952	4.6~35.5	30.9	—	—
ニカメイガ	三浦、近木 1952	—	—	10.2~39.2	29.0
ウリハムシ	三浦、近木 1952	14.8~37.9	23.1	—	—
※ムギクロハモグリバエ	山下 1952	4.1~32.1	28.0	4.4~30.3	25.9
※イネカラバエ	山下 1952	9.7~37.4	27.7	—	—
※コフキゾウムシ	山下 1952	17.2~40.0	22.8	—	—
※フタスジヒメハムシ	山下 1952	9.3~34.4	25.1	—	—
※マメコガネ	山和 1952	21.4~33.0	11.6	—	—
ヒメクサキリ	福島 1952	11.5~40.2	28.7	12.8~38.6	25.8
コバネイナゴ	福島 1952	19.1~47.5	28.4	—	—
モモンカイガ	福島 1952	20.2~33.0	12.8	23.4~38.4	15.0
ハネナガフキバツタ	福島 1953	15.5~47.2	31.7	14.3~43.4	29.1
※イネドロオイムシ	柴辻 1953	5.8~32.0	26.2	6.1~31.6	25.5
※フタオビコヤガ	柴辻 1953	13.8~35.2	21.4	11.4~33.6	22.2
クワイトヒキハムシ	福島 1954	23.1~39.1	16.0	18.3~36.5	18.2
カクモンハマキ	福島 1954	17.0~37.0	20.0	13.3~36.0	22.7
ピストルミノガ	福島 1954	18.1~40.0	21.9	19.9~38.5	18.6
キンモンホソガ	福島 1954	21.6~36.0	14.4	20.0~38.2	18.2
トビハマキ	福島 1954	20.3~39.0	18.7	17.1~38.5	21.4
リンゴシロハマキ	福島 1954	24.1~38.5	14.4	19.4~37.5	18.1
ヒメシロモンドクガ	福島 1954	15.5~40.6	25.1	13.1~39.0	25.9
ニジコウヤホシテントウ	池本 1955	(1) { ♀ 19.3~37.5 ♂ 16.0~37.5	18.2	(1) 14.6~32.4	17.8
		(2) ♀ 18.6~40.1	21.5	(2) 20.4~35.8	15.4

※ 福島より引用
 ※※ 加藤より引用

表中 () の数字は1化期及び2化期を示す (越) は越冬期 (長) は長支型の意なり。

せず葉裏に集合して静止している。実験的に求めた活動可能な温度範囲の下限界が、5月から10月の野外の気温の最低温度の推移と一致し、しかもこの時期が本虫の発生期になつていることはみのがせない。現在までに我国で明らかにされている害虫の温度反応の実験から算定した正常活動の温度範囲を比較表示したのが第3表である。害虫の発生消長や発生予知の検討に際してこれらの資料が果たす役割は尠くないものとする。

V 摘 要

本報では、オオキンカマムシの若虫期の温度反応を、0°Cに10分間接触した後、5分に1°Cの温度上昇下において吟味した。その大要は次のようであつた。

- 1) 活動階梯の指標として、微動、正位、歩行開始、強い活動、興奮、転倒又は不正位、熱麻痺の7階梯を区別した。
- 2) 老令虫は幼令虫に比し活動開始の温度が高い。
- 3) 温度反応からみて若虫の加害活動は14.69~17.02°Cで開始され、いずれも35.67~39.63°C附近に高温限界があると推定される。
- 4) 正常活動や活動可能な温度範囲の巾は令期による差はない。
- 5) 島根県下においては、本実験から推定して6月から10月までは若虫は終日正常活動ができる期間になるが、これは野外における若虫の発生期と一致している。

文 献

- (1) BODENHEIMER, F. S. : Z. angew. Ent., 15 : 1~123, 1930.
- (2) BODENHEIMER, F. S. & H.Z. Klein : Z. vergl. physiol. 11 : 345~385, 1930.
- (3) CHAPMAN, R. N. : Animal Ecology. 373~384, 1931.
- (4) HUSSEIN, M. : Min. Agr. Egypt. Tech. Sci. Serrice. Bull. 184. 1937
- (5) 福島正三 : 進化 4(1) : 16~19, 1952.
- (6) " : 応昆 8(4) : 149~151, 1953.
- (7) " : 応動 18(4) : 169~180, 1954.
- (8) 池本 始 : 応昆 10(4) : 201~204, 1955.
- (9) KATO, M : Sci. Rep. Tôhoku. Imp. Univ. Biol. 12 : 501~510, 1938.

- (10) 加藤陸奥雄 : 動雑 52(6) : 225~238, 1940.
- (11) " : 農試彙 4(1) : 38~41, 1948.
- (12) " : 作物害虫学概論 101~111, 1953
- (13) 小山長雄 : 昆虫 19(2) : 52~60, 1951.
- (14) 三浦 正, 近木英哉 : 島農研報 (2) : 47~59, 1952.
- (15) " , " : 日林関西講演集 3 : 68~70 1953.
- (16) 三浦 正 : 応昆 10(3) : 153~158, 1954.
- (17) 元村 勲 : 生態学研 4(3) : 250~252, 1958.
- (18) 尾崎重夫, 山下善平 : 応昆 5(2) : 45~49, 1949.
- (19) ※PARKER, J. R : Univ. Montana. Agric. Expt. Sta. Bull. 221, 1930.

Summary

We made an experiment on the thermal reaction in the nymphal stage of *Eucorysses Grandis* THUNBERG, in which the nymph were left in the 0°C environment for 10 minutes and the temperature was raised at the rate of 1°C per 5 minutes. The results are summarized as follows.

- 1) Seven grades are given as the index of the activities, "Slight movement" 9.6~15.4°C, "Keeping body in normal position" 11.8~16.4°C, "Beginning of locomotion" 13.2~19.0°C, "Strong activity" 34.2~41.2°C, "Excitement" 37.0~43.6°C, "Falling down or keeping body in abnormal position" 41.4~47.2°C, "Heat stupor" 44.0~49.0°C.
- 2) The nymph in the older stage requires higher temperature than in the earlier stage to act.
- 3) Judging from these results it is supposed that the scope of the injurious activity of the nymph is in temperature from 14.69~17.02°C nearly to 35.67~39.63°C, which is the limit of the activity.
- 4) Nymphs in all instars showed no difference in the breadth of temperature for doing normal activity or potential activity.

※ 原文を直接見ず