

牛肉を主成分とする2種人工飼料のハリクチブトカメムシの 発育に対する適合性

小林秀治・岡田忠虎
(四国農業試験場)

Suitability of two kinds of meat-based artificial diets for the development of the predatory stinkbug, *Eocanthecona furcellata* (WOLLF) (Heteroptera: Pentatomidae)

By Hideharu KOBAYASHI and Tadatora OKADA (Shikoku National Agricultural Experiment Station, Zentsuji, Kagawa 765)

To know the suitability of meat-based artificial diets for the growth of the predatory stinkbug, *Eocanthecona furcellata*, collected on Ishigaki Is., the rearing experiment was conducted by using two kinds of artificial diets for *Geocoris*, and for *Podisus*, frozen larvae of *Spodoptera litura* were also given to *E. furcellata* as a check plot.

The stinkbug were reared from the 2nd instar nymphs to adults at 25°C under 16L-8D.

The diet for *Podisus* was superior to the diet for *Geocoris* and inferior to the frozen larvae in nymphal duration, survival rate, emergence rate, body weight of newly emerged adults fertility, egg-hatchability and longevity of female adults of *E. furcellata*.

はじめに

カメムシ科クチブトカメムシ亜科の各種は肉食性のグループであるが、害虫の天敵として利用価値のあることから、その人工飼料について *Podisus* 属を中心としていくつかの報告がある (ADIDHARMA, 1986; DE CLERCQ et al, 1988; KHLISTOVSKY, 1985; SUMENKOVA, 1992)。なかでも COHEN (1985) は捕食性ナガカメムシの一種 *Geocoris punctipes* に対して牛肉、牛レバー、ショ糖液を材料に餌を作り6世代の飼育が可能であると報告している。本試験で用いたハリクチブトカメムシ *Eocanthecona furcellata* はヤガ科昆虫などを捕食する天敵であり、楚南 (1921) の記述があるように、北東アジアでも古くから知られている。

ハリクチブトカメムシのための代替餌として、著者らは既に開発されている昆虫に由来しない諸材

料を用いた *Geocoris* 用人工飼料 (COHEN, 1985) などについて以前に検討および改良を行い、その結果を報告した (小林・岡田, 1994)。DE CLERCQ & DEGHEELE (1992) は、COHEN (1985) の餌にいくつかの成分を添加したものが *Podisus* の餌として良好であることを報告した。そこで著者らはこの新組成飼料を用いたハリクチブトカメムシの発育等を調査し、*Geocoris* 用人工飼料およびハスモンヨトウ冷凍保存幼虫を餌とした場合と比較検討した。本文に入るに先立ち、本報告の校閲をお願いしていただいた農林水産省野菜・茶業試験場環境部虫害第二研究室長松井正春博士、玉川大学助教授新島恵子博士のお二人に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

供試虫：ハリクチブトカメムシは1992年10月に沖縄県石垣島において採集した系統であり、25

℃の恒温室で累代飼育している個体群から脱皮直後の2齢幼虫を取り出して供試した。なお1齢幼虫は摂食せず、吸水のみで脱皮するので飼育開始齢期は2齢からとした。

餌：人工飼料としては、① *Geocoris* 用人工飼料（以下 *Geocoris* 飼料；牛肉、牛レバーそれぞれ100gずつに5%ショ糖液12mlを混合しペースト状に磨砕したもの）(COHEN, 1985)、② *Podisus* 用人工飼料（以下 *Podisus* 飼料；①にL-アスコルビン酸0.5g、Wessonの無機塩混合物1g、鶏卵黄10gを添加したもの）(DE CLERCQ & DEGHEELE 1992)を用い、対照餌として中・老齢のハスモンヨトウ冷凍保存幼虫（以下 冷凍幼虫）を用いた。

給餌：人工飼料である *Geocoris* 飼料と *Podisus* 飼料の場合には、厚さ0.1mmのパラフィルム（引き延ばさないもの）に約40mgずつ乗せ、面積比で約4倍に引き延ばしたパラフィルムで封じて飼料片とした。カメムシが2~3齢幼虫の時期には個体当たり1~2個の飼料片を、4~5齢幼虫には2~3個の飼料片を毎日交換給与した。対照餌として、ハスモンヨトウ冷凍幼虫を長さ約1cmに切ったものをカメムシの2~3齢幼虫に1個ずつ、2~3cmに

切ったものを4~5齢幼虫に毎日1個ずつ交換給与した。

幼虫飼育：底に円形ろ紙を敷いた径9cm、高1.6cmのプラスチックシャーレに供試虫を1頭ずつ入れ、餌と給水用に脱脂綿に含ませた蒸留水を与え、25℃、16時間明8時間暗条件の恒温室で飼育を行った。供試幼虫数は *Geocoris* 飼料では60頭、*Podisus* 飼料と冷凍幼虫では110頭とした。毎日生死および脱皮の有無を観察し、2齢以降の各齢の幼虫期間、生存率および羽化率を調査した。

産卵：得られた羽化直後の成虫は、雌雄別に体重を測定し、羽化5日以内の雄を含む6雌を供試し、幼虫期と同じ飼料ごとに1つの容器に入れた。飼育容器は、内側面と底にろ紙を置きテロンゴースで蓋をした径8cm、高7.5cmの透明プラスチック製のものを使用した。餌として、個体当たり3~4個の飼料片あるいは長さ約3cmの冷凍幼虫を与え毎日交換した。また虫の吸水のために水を含ませた脱脂綿を容器の隅に置いた。観察は毎日行い、雌成虫の寿命と産卵数を調査した。産下された卵は径9cmのプラスチックシャーレに移し、25℃16時間明8時間暗条件の恒温室で孵化をさせた。

第1表 人工飼料育によるハリクチブトカメムシ雌幼虫の發育所要日数

發育 ステージ	Geocoris 人工飼料			Podisus 人工飼料			ハスモンヨトウ冷凍幼虫	
	平均±SE	MIN-MAX	指数*	平均±SE	MIN-MAX	指数*	平均±SE	MIN-MAX
2 齢	6.9±0.3	5-10	109	6.2±0.2	5-8	98	6.3±0.2	5-9
3 齢	5.2±0.1	4-7	118	4.5±0.1	3-6	103	4.4±0.1	2-7
4 齢	5.5±0.2	4-7	115	4.8±0.1	4-6	100	4.8±0.1	4-6
5 齢	8.0±0.3	7-13	118	7.3±0.2	6-10	106	6.8±0.1	5-10
2~5 齢	25.6±0.4	23-30	115	22.8±0.2	20-25	102	22.3±0.3	19-27

* 指数はハスモンヨトウ冷凍幼虫を餌とした場合の値を100として算出。

第2表 人工飼料育によるハリクチブトカメムシ雄幼虫の發育所要日数

發育 ステージ	Geocoris 人工飼料			Podisus 人工飼料			ハスモンヨトウ冷凍幼虫	
	平均±SE	MIN-MAX	指数*	平均±SE	MIN-MAX	指数*	平均±SE	MIN-MAX
2 齢	6.3±0.2	5-9	112	5.9±0.1	5-9	106	5.6±0.2	3-9
3 齢	4.9±0.1	4-6	108	4.5±0.1	3-7	100	4.5±0.2	3-9
4 齢	4.9±0.2	4-7	112	4.6±0.1	4-6	105	4.4±0.1	3-6
5 齢	7.7±0.4	6-13	120	6.8±0.1	5-10	105	6.4±0.1	5-9
2~5 齢	23.9±0.6	20-30	114	21.8±0.2	20-26	104	21.0±0.3	18-25

* 指数はハスモンヨトウ冷凍幼虫を餌とした場合の値を100として算出。

結 果

(1) 幼虫期間

ハリクチプトカメムシの2齢以降の幼虫期間を齢別に示したのが第1表と第2表である。なお、雌雄の判別は羽化後に行った。カメムシ雌幼虫を *Podisus* 飼料で飼育した場合には平均値で2齢期が6.2日、3齢期が4.5日、4齢期が4.8日、5齢期が7.3日であり、2齢から5齢までの合計期間は22.8日であった。これらを、対照としたハスモンヨトウ冷凍幼虫での場合と比較すると、5齢期間で遅延がみられたとはいえ、2齢～5齢の合計期間では2%の差で対照とほぼ同等の値を示した。一方 *Geocoris* 飼料ではいずれの齢期でも明らかに遅延し、2齢から5齢までの合計期間の遅延程度は15%であった。

カメムシ雄幼虫を *Podisus* 飼料で飼育した場合には平均値で2齢期が5.9日、3齢期が4.5日、4齢期が4.6日、5齢期が6.8日であり、2齢から5齢までの合計期間は21.8日であった。対照とした冷凍幼虫での場合と比較すると、ほとんどの齢期でやや発育遅延傾向があるとはいえ、全体的な遅れの程度は4%にとどまった。一方 *Geocoris* 飼料ではいずれの齢期でも明らかに発育が遅れ、2齢から5齢までの合計期間では14%の遅延を示した。

なお雌雄の幼虫期間をみると何れの飼料でも雄の方がやや短い傾向がみられた。すなわち、2齢から5齢までの雄の幼虫期間は雌のそれと比較して、*Geocoris* 飼料で93.4%、*Podisus* 飼料で95.6%、冷凍幼虫で94.2%であった。

(2) 各齢生存率と羽化率

それぞれの餌で飼育した場合の生存率を齢期別に示したのが第3表である。いずれの餌でも2齢での死亡率が高く、その程度は *Geocoris* 飼料が1番高く、次に *Podisus* 飼料、冷凍幼虫の順であった。対照餌である冷凍幼虫ではその後の齢期での死亡は少なかったが、*Geocoris* 飼料では5齢期での死亡が約10%みられた。最終的な羽化率は前述の餌の順に67%、76%、82%を示し、*Podisus* 飼料は *Geocoris* 飼料よりも良好であった。

(3) 成虫体重

羽化直後のカメムシ成虫を雌雄に分け、個体別に体重を測定した結果を第4表に示した。*Podisus* 飼料の雌成虫は平均95mg、*Geocoris* 飼料は平均73mgであり、冷凍幼虫を餌とした場合と比較しそれぞれ81%、62%であった。雄成虫の場合も人工飼料育により羽化した個体は同様に86%、77%と軽量であったが、その軽量化の程度は雌に比較して

第3表 人工飼料育によるハリクチプトカメムシの齢期内生存率*

発 育 ステージ	<i>Geocoris</i> 人工飼料	<i>Podisus</i> 人工飼料	ハスモンヨトウ 冷凍幼虫
2 齢	74.1 %	78.9 %	85.2 %
3 齢	100.0	100.0	97.8
4 齢	100.0	98.9	98.9
5 齢	90.7	97.6	100.0
2～5 齢	67.2	76.1	82.4

* 雌雄の合算値。2～5 齢は羽化率を示す。

第4表 人工飼料育により得られたハリクチプトカメムシの羽化直後成虫の体重

人 工 飼 料	調 査 虫 数	成 虫 体 重		指 数 *
		平均±SE	MIN-MAX	
(雌成虫)				
<i>Geocoris</i> 人工飼料	19	73.0±4.71	27.5- 94.9	62
<i>Podisus</i> 人工飼料	34	94.0±2.79	66.3-137.3	81
ハスモンヨトウ冷凍幼虫	40	117.2±4.27	59.2-192.2	100
(雄成虫)				
<i>Geocoris</i> 人工飼料	17	54.8±2.05	37.4- 68.7	77
<i>Podisus</i> 人工飼料	48	61.3±0.75	42.3- 70.9	86
ハスモンヨトウ冷凍幼虫	48	71.1±1.08	54.2- 85.8	100

* 指数はハスモンヨトウ冷凍幼虫を餌とした場合の値を100として算出

第5表 人工飼料育で羽化したハリクチブトカメムシの1雌当たりの産卵数と孵化率

餌	供試虫	雌寿命(日)	卵塊数	卵粒数	孵化率(%)
Geocoris 人工飼料	6♀ 4♂	24.1	1.3	15.8	7.9
Podisus 人工飼料	6♀ 6♂	34.8	2.2	41.5	37.8
ハスモンヨトウ冷凍幼虫	6♀ 6♂	43.8	3.5	158.7	61.3

少なく、人工飼料の不完全さの影響が雌により大きく発現されていると考えられる。

(4) 雌成虫の寿命、産卵数および孵化率

それぞれの飼料で羽化したハリクチブトカメムシをさらに同一飼料で飼育し続けた場合の雌成虫の寿命、1雌当たりの産卵数および孵化率を示したのが第5表である。雌成虫の寿命は *Podisus* 飼料を餌とした場合には約35日、*Geocoris* 飼料では約24日を示し、冷凍幼虫での約44日と比較すると短命であった。冷凍幼虫で成虫を継続飼育した場合に、1雌成虫当たりの産卵数は約159、その孵化率は約61%であった。*Podisus* 飼料の場合には産卵数約42、孵化率約38%であり、*Geocoris* 飼料の場合より明らかに良好であったが、対照の冷凍幼虫の場合より劣った。

考 察

以上のように、ハリクチブトカメムシを餌を摂食し始める2齢幼虫から飼育したところ、*Podisus* 人工飼料は *Geocoris* 人工飼料よりもすべての面で一段と優れていた。しかし、対照のハスモンヨトウ冷凍保存幼虫を餌とした場合と比較するとやや劣っていた。また、パラフィルムを使用した *Podisus* 人工飼料と使用しなかった対照餌との間には幼虫期間に大差がないことから、パラフィルムによる口吻挿入への悪影響は殆どないと考えられる。*Podisus* 人工飼料による飼育結果から、ハリクチブトカメムシの幼虫飼育が、大量に入手可能な代替餌で可能であることが明らかとなり、餌を飼育する労力が省略化できる点で利用価値が高いと考えられる。また、本人工飼料による成虫の産卵と孵化は凍結ハスモンヨトウと比較して劣り、大量増殖にはまだ不十分であるが、ハスモンヨトウが不足した場合の継代には利用可能と思われる。何れにしても大量増殖法の確立のためには、人工飼料のさらなる改良とそれとともなう飼育法の改善が必要であろう。

摘 要

1. ハリクチブトカメムシの発育について *Geocoris* 用人工飼料、*Podisus* 用人工飼料およびハスモンヨトウ冷凍保存幼虫で検討した。
2. *Podisus* 用人工飼料はハスモンヨトウ冷凍保存幼虫と比較してハリクチブトカメムシの雌の幼虫期間ではほぼ同等の値を示したが、雄の幼虫期間、生存率と羽化率、羽化時成虫体重、羽化雌の寿命、産卵数と孵化率の面で若干または明らかに劣っていた。
3. *Podisus* 用人工飼料は *Geocoris* 用人工飼料よりもハリクチブトカメムシの幼虫期間、生存率と羽化率、羽化時成虫体重、羽化雌の寿命、産卵の数と孵化率の面で格段に優れていた。
4. ハリクチブトカメムシにとって *Podisus* 用人工飼料は大量増殖に不十分であるが、継代可能な人工飼料と思われた。

引用文献

- ADIDHARMA, D.(1986) : The development and survival of *Podisus sagittus* (Hemiptera: Pentatomidae) on artificial diets. J. Aust. ent. Soc., 25: 15~16.
- COHEN, A. C. (1985) : Simple method for rearing the insect predator *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae) on a meat diet. J. Economic Entomology, 78: 1173~1175.
- DE CLERCQ, P., G. KEPPENS, G. ANTHONIS and D. DEGHEELE (1988) : Laboratory rearing of the predatory stinkbug *Podisus sagitta* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae). Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent., 53 (3a): 1213~1217.
- DE CLERCQ, P., and D. DEGHEELE (1992) : A meat-based diet for rearing the

- predatory stinkbugs, *Podisus maculiventris* and *Podisus sagitta* [Het : Pentatomidae]. Entomophaga, 37 (1) : 149~157.
- 楚南 仁博 (1921) : クチブトカメムシ亜科 (Asopinae) 数種の食餌とフタコブカメ及びハリクチブトガメの習性に就いて. 昆虫世界, 25 (291) : 361~368.
- KHLISTOVSKY, E. D., I. N. OLESHCHENKO, Z. A. SHIRINYAN and V. Y. ISMAILOV (1985) : Artificial nutrient media for rearing larvae of predatory bug (Pentatomidae). Zool. Zhur., 64 (1) : 117~123 (in Russian with English summary).
- 小林秀治・岡田忠虎 (1994) : ハリクチブトカメムシの代替餌による飼育. 四国植防, 29 : 133~136.
- Sumenkova, V. V. and I. G. Yazlovetsky (1992) : A simple artificial nutritional diet for the predacious bug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera, Pentatomidae). Zool. Zhur., 71 (12) : 52~57 (in Russian with English summary).