

冷凍カイコ幼虫を餌にしたハリクチブトカメムシの飼育

木村宏明・野口敬命*

キーワード:ハリクチブトカメムシ, テンテキ, シイク, カイコ, ハスモンヨトウ

Rearing of *Eocanthecona furcellata*(Wolff)on the Frozen Larvae of Silkworms , *Bombyx mori*

Hiroaki KIMURA, Yoshinori NOGUCHI

Summary

Rearing of the predatory stink bug, *Eocanthecona furcellata* (Wolff) making use of the frozen larvae of silkworms was examined.

1. *E. furcellata* were reared on frozen larvae of silkworms or common cutworms, *Spodoptera litura* (Fabricius), and I compared the data on growth and reproduction.

Frozen larvae of silkworms were better than frozen larvae of common cutworms in respect to growth. These results indicated that frozen larvae of silkworms are adequate as a rearing diet for *E. furcellata*.

2. Development period for larvae of *E. furcellata* were 32.0 days at 22 °C , 22.3 days at 25 °C , 16.0 days at 28 °C , and 14.4 days at 30 °C .

3. The best larval density in the rearing use case (W36.5cm × D27.0 cm × H5.5cm) at 25 and 28 °C was examined.

At 25 °C , the survival rates until adult emergence were 43.5% at 100 head/case, 48.8% at 200 head/case and 46.2% at 300 head/case.

At 28 °C , the survival rates until adult emergence were 26.5% at 100 head/case, 15.0% at 200 head/case and 20.8% at 300 head/case.

I. 緒 言

今日の害虫防除では、化学農薬の環境および人体に与える影響や、害虫の薬剤抵抗性発達等の問題から、天敵昆虫を利用した技術が注目されている。1999年6月現在、登録のある生物農薬は37品目であり、うち天敵昆虫(捕食性ダニを含む)は13品目を数えるが(1)、これらはいずれもアブラムシ類やコナジラミ類、ハダニ類など微小害虫を対象としたものであり、鱗翅目害虫

を対象としたものはない。

ハリクチブトカメムシ (*Eocanthecona furcellata* (Wolff)=別名キシモフリクチブトカメムシ, 図1)は、日本では南西諸島等に生息する南方系の捕食性カメムシであり、鱗翅目昆虫の幼虫などを捕食することから、薬剤抵抗性の発達したハスモンヨトウなどの防除素材としての利用が有望視されている(2, 3, 5)。また、本虫は非休眠性であるため通年飼育が可能であり、発育速度が速いだけでなく発育がよく揃うなど、大量増殖に

* 現在 茨城県病害虫防除所

適した特性を有することから、天敵としての利用価値が高いと考えられる(3)。ハリクチブトカメムシの人工飼育については、安田ら(4, 5)が冷凍保存したハスモンヨトウを餌として用いても、生きた餌を与えた場合と比較して、発育と繁殖能力に差がないことを報告している。しかし、ハリクチブトカメムシを大量飼育するうえで、餌とするハスモンヨトウ等の飼育には多大な時間と労力を必要とすることが問題となる。そこで、比較的大量に飼育しやすいカイコを冷凍保存し、これを餌としたハリクチブトカメムシの飼育について検討したので報告する。

II. 材料および方法

ハリクチブトカメムシは農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所から分与をうけ、累代飼育したものをを用いた。また、一連の試験で餌としたカイコは3齢までを稚蚕用人工飼料、4齢を桑葉で飼育した4齢3日目の幼虫、ハスモンヨトウは市販の昆虫用人工飼料で飼育した6齢幼虫(両者の重量はほぼ同じ)をビニール袋に入れ、 -20°C で凍結保存(以下冷凍カイコ、冷凍ハスモンとする)して用いた。

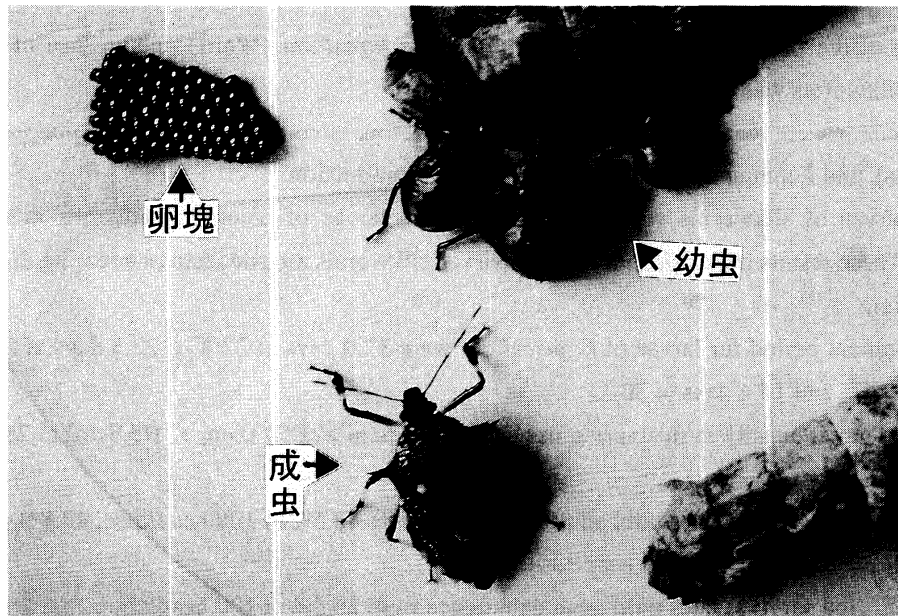


図1 ハリクチブトカメムシの卵塊、幼虫および成虫

1. カイコとハスモンヨトウの冷凍幼虫を餌にしたハリクチブトカメムシの発育経過の比較

同一卵塊からふ化したハリクチブトカメムシの1齢幼虫を、ろ紙を敷いた直径8cm、高さ4.5cmのプラスチック製円形容器(蓋の一部を切り抜きテロン紗を張ったもの)に入れ、2つのグループに分け、一方には冷凍カイコ、もう一方には冷凍ハスモンを1日おきに2頭ずつ与えて 25°C 、16時間明期8時間暗期(16L8D)で飼育した。容器内には蒸留水を浸した脱脂綿が入った直径2.5cm×高さ2cmのカップを置き、水分を供給した。

試験は両区とも4反復で合計60頭を供試した。

2. カイコとハスモンヨトウの冷凍幼虫を餌にしたハリクチブトカメムシの産卵性の比較

冷凍カイコまたは冷凍ハスモンを餌にしたグループ由来の羽化直後の成虫1対を、ひだ状に折った $1.5\text{cm} \times 10\text{cm}$ のろ紙(産卵場所および表面積の確保のため)とともに円形容器に入れて上記試験1と同様に飼育し、雌成虫が死亡するまでの産卵状況を調査した。雄成虫が先に死亡した場合には、直ちに同じ餌を与えたグループ由来の雄成虫を補給した。試験は両区とも合計15対ずつ供試した。

3. 飼育温度と発育

所定の温度下でふ化させたハリクチブトカメムシの1齢幼虫を、ろ紙を敷いた直径11cm、高さ7cmのプラスチック製円形容器(蓋の一部を切り抜きテロン紗を張ったもの)に10頭ずつ入れ、22、25、28、30℃(いずれも16L8D)で飼育し、羽化までの日数および羽化直後の体重を調査した。容器内にはひだ状に折った3cm×8cmのろ紙(表面積の確保のため)および蒸留水を浸した脱脂綿が入った直径2.5cm×高さ2cmのカップを置いた。餌は冷凍カイコを1日おきに3頭ずつ与えた。試験は各区とも5反復で合計50頭ずつ供試した。

4. 飼育密度と生存率

プラスチック製タッパ(W36.5cm×D27.0cm×H5.5cmで、蓋の2カ所を7cm×12cm角に切り抜きテロン紗を張ったもの)に角型ろ紙を敷き、ふ化後1日以内のハリクチブトカメムシの1齢幼虫をそれぞれ容器当たり100、200、300頭ずつ入れ、25℃および28℃(16L8D)で飼育した。容器内にはひだ状に折った3cm×22cmの厚紙3枚を入れた。また、蒸留水を浸した脱

脂綿が入った直径5.5cmのシャーレを飼育開始時の頭数100頭あたり1個の割合で置き、水分を供給した。餌は100頭あたり、冷凍カイコを1日おきに2齢までは10頭、それ以降は15頭ずつ与えた。試験は各区とも2反復行った。

Ⅲ. 結 果

1. カイコとハスモンヨトウの冷凍幼虫を餌にしたハリクチブトカメムシの発育経過の比較

ハリクチブトカメムシは冷凍カイコで飼育した場合、ふ化後13日目の時点で3齢は9.3%で、4齢が72.1%を占めたのに対し、冷凍ハスモンで飼育した場合は3齢が64.4%、4齢が35.6%であった(図2)。ふ化から羽化までの日数も冷凍カイコで飼育した方が冷凍ハスモンによる飼育より4.6日早く、有意差(t検定:P<0.001)が認められた。また、羽化直後の体重は冷凍カイコ幼虫で飼育した方が冷凍ハスモンによる飼育より雌雄いずれも有意に(雌:P<0.001, 雄:P<0.01)重かった(表1)。

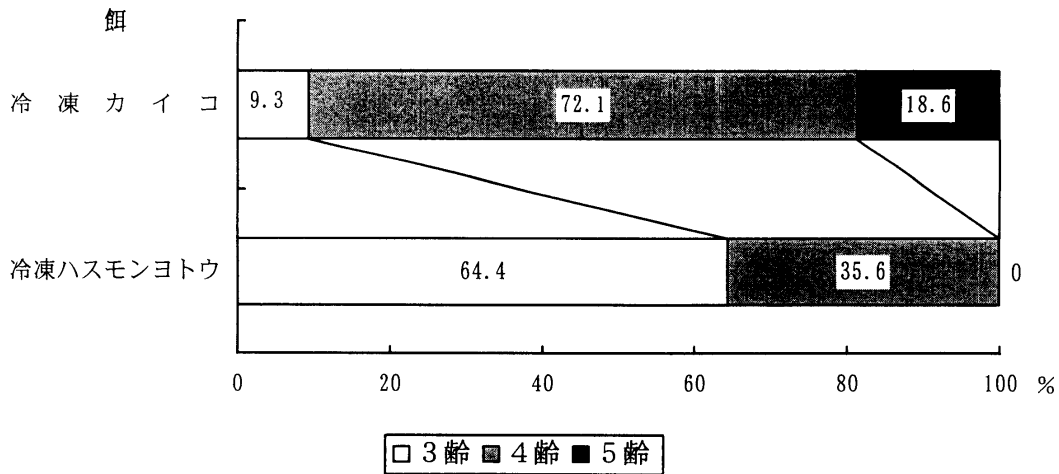


図2 ハリクチブトカメムシの餌の違いによる発育経過
ふ化後13日目の各齢幼虫の割合

表1 ハリクチブトカメムシの餌の違いによる発育経過

餌:	冷凍カイコ 平均±SE	冷凍ハスモンヨトウ 平均±SE	t検定 ^{a)}
ふ化～羽化までの日数(日)	22.5 ± 0.29	27.1 ± 0.34	***
羽化直後の体重(mg)	95.0 ± 2.10	78.5 ± 1.95	***
	64.8 ± 1.88	57.7 ± 2.59	**

a) **: P<0.01, ***: P<0.001 で有意

2. カイコとハスモンヨトウの冷凍幼虫を餌にした
ハリクチブトカメムシの産卵性の比較
羽化から産卵開始までの日数および産卵回数においては、両区間に有意な差は認められなかった。また、ふ化がみられた卵塊の割合は両区とも90%以上であった。
産卵間隔、雌成虫の生存期間においては有意な差は

認められなかった

1卵塊あたりの卵数は冷凍カイコ飼育で51.2個、冷凍ハスモン飼育で41.4個で、有意差(P<0.001)があった。なお、雌1頭あたりの総産卵数は統計的数値では有意差はないが、冷凍カイコ飼育の方が多い傾向がみられた(表2)。

表2 ハリクチブトカメムシの餌の違いによる産卵性

餌:	冷凍カイコ 平均±SE	冷凍ハスモンヨトウ 平均±SE	t検定 ^{a)}
羽化～産卵開始までの日数(日)	15.8 ± 0.99	17.8 ± 1.05	n.s
産卵回数(卵塊数) [A]	7.5 ± 1.22	5.9 ± 0.99	n.s
ふ化卵塊数 [B] (B/A × 100%)	6.9 ± 1.26 (92.4)	5.4 ± 1.02 (90.9)	n.s
1卵塊あたり卵数(個)	51.2 ± 1.84	41.4 ± 1.86	***
♀1頭あたり総産卵数(個)	384.0 ± 69.5	244.3 ± 52.2	n.s
産卵間隔(日)	6.3 ± 0.25	5.9 ± 0.38	n.s
♀成虫の生存期間(日)	60.3 ± 6.36	49.5 ± 7.43	n.s

a) n.s: 有意差なし, ***: P<0.001 で有意

3. 飼育温度と発育
各温度でのふ化から羽化までの日数は22℃で32.0日、25℃で22.3日、28℃で16.0日、30℃で14.4日であった。羽化直後の体重は28℃が最も重く、22℃では

28℃に比較し、雌成虫で約79%、雄成虫で約80%の体重であった。30℃では28℃に比較し、雄成虫では有意な差は認められなかったが、雌成虫では約86%の体重であり、有意差が認められた(表3)。

表3 ハリクチブトカメムシの飼育温度と発育

飼育温度	幼虫期間(日) 平均±SE	羽化直後の体重(mg)			
		♀		♂	
		平均±SE	t検定 ^{a)}	平均±SE	t検定 ^{a)}
22℃	32.0 ± 0.45	78.9 ± 1.92	***	54.8 ± 1.33	***
25℃	22.0 ± 0.23	94.4 ± 2.42	n.s	65.1 ± 1.55	n.s
28℃	16.0 ± 0.15	100.2 ± 2.50	—	68.7 ± 2.16	—
30℃	14.4 ± 0.17	86.2 ± 4.17	**	63.6 ± 3.59	n.s

a) 28℃飼育との比較
n.s: 有意差なし, **: P<0.01, ***: P<0.001 で有意

4. 飼育密度と生存率
いずれの温度・密度区とも、3齢頃までは数十から百頭程度の集団を形成する習性がみられた。
25℃における成虫までの生存率は各密度区とも45%前後であり、本試験で用いた容器内に1齢幼虫を300頭入れても、それ以下の密度の場合と大差ないものと考

えられた。

28℃においては25℃の各密度区と比較し、幼虫時の死亡率、および羽化直前の生存数に対する羽化時の死亡率ともに高く、成虫までの生存率は低かった(表4)。

なお、羽化時に死亡した個体は全て脱皮時の共食いによるものであった。

表4 ハリクチブトカメムシの飼育密度と生存率

飼育温度	容器あたり 供試頭数	幼虫時 死亡率 ^{b)}	羽化時		成虫 ^{a)} までの 生存率 ^{b)}
			死亡率 ^{b)}	〔羽化直前の生存数に 対する羽化時死亡率〕 ^{c)}	
25℃	100頭	40.5%	16.0%	(26.9%)	43.5%
	200	33.2	18.0	(27.0)	48.8
	300	44.2	9.7	(17.3)	46.2
28℃	100頭	61.5%	12.0%	(31.2%)	26.5%
	200	73.8	11.3	(42.9)	15.0
	300	70.2	9.0	(30.2)	20.8

a) 羽化後1日以上経過した成虫

b) 供試頭数(飼育開始時)に対する死亡率または生存率

c) 羽化時死亡数/(羽化時死亡数+成虫までの生存数)×100

IV. 考 察

捕食性天敵昆虫を大量人工飼育するうえでは、その餌となる昆虫を常時確保する必要がある。安田ら(4, 5)は冷凍保存したハスモンヨトウを餌として用いた飼育のメリットとして、①常時生きた餌(昆虫)を確保する必要がない ②餌昆虫の一時的不足による飼育虫の損失が回避できる ③それに伴いハリクチブトカメムシの安定した供給が可能になるといった点を挙げている。しかしながら、それでもハスモンヨトウを大量に飼育するには多大な労力を必要とする。そこで、さらに飼育を簡便にするため、餌として冷凍カイコの利用を検討した。

冷凍カイコと冷凍ハスモンをそれぞれ餌として与えて25℃(16L8D)で発育経過等を比較したところ、冷凍カイコを餌とした方がふ化から羽化までの日数が4.6日早かった。また、体重も冷凍カイコを餌とした方が雌雄とも重かった。この原因としては、餌の体液量、栄養的な組成のほか、ハスモンヨトウの飼育に用いた人工飼料の組成の影響等が考えられる。また、産卵性においては1卵塊あたりの卵数が冷凍カイコの方が多かった。その他については両区間に有意な差は認められなかった。

以上のことから、餌として冷凍カイコを与えた場合でも冷凍ハスモンを餌とした場合と同等以上に飼育できると考えられる。また、ハスモンヨトウよりもカイコの方が飼育技術が確立しているために大量飼育しやすいことから、冷凍カイコを餌として用いることで更にハリクチブトカメムシの人工飼育が簡便化できる。

次に、飼育温度と発育との関係について調査した。試験の22~30℃の範囲内においては温度を高く設定することにより、成虫を短時間で得ることができたが、30℃では28℃に比較し、雌成虫で体重が約14%軽かった。これは高温になるほど餌が腐敗しやすいことなどが原因として考えられる。一方、22℃では羽化までに1カ月余りを要し、発育が悪く、28℃に比較して雌成虫の体重は約21%、雄成虫の体重は約20%軽かった。また、28℃と25℃においては有意な差は認められなかった。したがって、飼育温度としては25~28℃が適当と考えられる。

これらの点をふまえ、大型のプラスチック製タッパを利用して25℃および28℃で飼育密度と生存率の関係について調査した。25℃では各密度区間に成虫までの生存率に大きな差はみられなかった。一方、28℃では25℃と比較して幼虫時の死亡率および羽化直前の生存数に対する羽化時の死亡率ともに各密度区で高く、成虫までの生存率は低かった。この原因として、ハリクチブトカメムシは脱皮前後の静止期に共食いが観察されるが、飼育温度が高くなることにより摂食行動が盛んになり、共食いの頻度が高くなることが一因と考えられる。以上の結果から、本試験で用いた容器では飼育温度が25℃であれば1齢幼虫から成虫までの期間を300頭入れた飼育が可能と考えられる。

天敵昆虫を導入するにあたっては常に生態系への影響が懸念されるが、ハリクチブトカメムシにおいては亜熱帯から熱帯地域にかけて生息する昆虫であり、本州において野外で越冬・定着する可能性はないと考えられる。今後はさらに基礎的な生態・特徴を明らかに

するとともに、飼育条件、各温度下における捕食能力などを検討していく必要がある。

V. 摘 要

冷凍保存のカイコを餌としたハリクチブトカメムシの飼育について検討した。

1. 冷凍ハスモンヨトウ幼虫を餌とした場合と比較したところ、発育・産卵性とも同等以上の結果が得られ、冷凍カイコは餌として利用できると考えられた。
2. ふ化から羽化までの所要日数は22℃では32.0日、25℃では22.3日、28℃では16.0日、30℃では14.4日であった。
3. W36.5cm × D27.0cm × H5.5cmのプラスチック製タッパを利用して飼育密度と生存率について検討した。
25℃では容器あたり1齢幼虫を100, 200, 300頭入れた場合、生存率はいずれも45%前後であった。
28℃では25℃に比較し、いずれの密度でも生存率が低い傾向がみられた。

引用文献

1. 生物農薬ガイドブック(1999)pp.1-8.日本植物防疫協会編
2. 高井幹夫・安岡高島スエリー(1993)施設におけるハリクチブトカメムシを利用したハスモンヨトウの防除. 四国植防. 28:103-108
3. 友国雅章ら(1995)日本原色カメムシ図鑑. pp.236, 306 全国農村教育協会.
4. Yasuda, T. and S. Wakamura (1992) Rearing of the predatory stink bug, *Eocanthecona furcellata* (Wolff) (Heteroptera: Pentatomidae), on frozen larvae of *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). Appl. Entomol. Zool. 27:303-305
5. 安田哲也(1999)ハリクチブトカメムシの捕食行動に関する化学的解発因の解明. 蚕糸昆虫研報 21:13-80