

アブラムシ捕食性テントウムシ2種幼虫の 人工飼料による飼育

古家 忠・古賀 成司

(熊本県農業研究センター農産園芸研究所)

Rearing of two species of aphidophagous coccinellid larvae, *Harmonia axyridis* (PALLAS) and *Propylea japonica* (THUNBERG), using an artificial diet. Tadashi FURUIE and Seiji KOGA (Agriculture and Horticulture Research Institute, Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center, Koshi, Kumamoto 861-1113)

Key words: aphidophagous coccinellid, artificial diet, *Harmonia axyridis*, *Propylea japonica*

ナミテントウ *Harmonia axyridis* (PALLAS) 等のアブラムシ捕食性の大型テントウムシ類は、その捕食量の多さからアブラムシ類防除の天敵資材として有望視され、近年は農業登録に向けた試験も行われている。一方、ヒメカメノコテントウ *Propylea japonica* (THUNBERG) は、大型のテントウムシ類に比べて捕食量は少ないが、少ない餌アブラムシで次世代を残すことができ、アブラムシ個体群に対する制御能力も比較的大きい(河内, 1992)。これらアブラムシ捕食性テントウムシ類を天敵資材として利用する場合、大量かつ安定的な生産・供給技術を確認することが必要となる。アブラムシ捕食性テントウムシ類を大量増殖するには、本来の餌であるアブラムシ類を与えるのが成長などの点では最も良いと考えられるが、大量のアブラムシ類を常に供給することは困難である。また、与えるアブラムシの種の違いがテントウムシの生育に影響する(岡本・佐藤, 1973)こともあるので、アブラムシを餌として与えることは実用的ではない。ナミテントウについては、これまでにミツバチ雄蜂児粉末(以下、雄蜂児粉末)(岡田ら, 1972a), 人工飼料で飼育したコナガ幼虫および蛹(岩佐, 1997), ブラインシュリンブ耐久卵(本郷・大林, 1997)を餌とした累代飼育法が開発され、良好な結果が得られている。しかし、これらの餌は、入手時期が限られる場合やコストが高くなる等の欠点がある。そこで本研究では、入手および保存が簡便で安定的な供給が可能なブラインシュリンブ耐久卵と酵母等を組み合わせた人工飼料(本郷・大林, 1997)について、その材料の一部である酵母(P2G)を単価が約1/5と安い酵母(Y2A)に置き換えた人工飼料を用い、ナミテントウ幼虫の飼育を試みた。また、アブ

ラムシ類以外では雄蜂児粉末でしか成功例のないヒメカメノコテントウ幼虫の飼育についても、ナミテントウと同じ人工飼料を用いて検討した。

材料および方法

1. 供試虫

ナミテントウは、1997年2月から3月に熊本県合志町にある農業研究センター内で集団越冬していた成虫、および1997年5月に同センターほ場の雑草ですぐい取りにより採集した成虫をもとに累代飼育したものである。幼虫および採卵用の成虫には、 -20°C の冷凍庫で凍結保存したキクヒメヒゲナガアブラムシ *Macrosiphoniella sanborni* (GILLETTE), またはエンドウヒゲナガアブラムシ *Acyrtosiphon pisum* (HARRIS) を解凍して給餌した。採卵に供試しない時期の成虫には、カメノ餌(商品名: テトラレプトミン, テトラベルケ社製)を粉末にして与え飼育した。ヒメカメノコテントウは、1997年3月から5月に同センター雑草ですぐい取りにより採集し、前述のアブラムシ類を餌に累代飼育したものである。両種とも累代飼育は、16L8D, 21°C の昆虫飼育室で行った。試験には、1997年12月から前述のアブラムシ類を餌として与えて飼育した成虫が、翌年1月から2月にかけて産卵した卵塊を用いた。ナミテントウについては6卵塊、ヒメカメノコテントウについては9卵塊から孵化した幼虫を供試した。

2. 供試飼料

供試した人工飼料の材料は、ブラインシュリンブ耐久卵(以下、耐久卵)、ショ糖、酵母、ニワトリのレバー凍結乾燥粉末(以下、トリレバー粉末)および食用花粉

の凍結乾燥粉末（以下、食用花粉粉末）である。トリレバー粉末は、本郷・大林（1997）に従い作成した。食用花粉はトリレバー粉末と同様に凍結乾燥させた後、乳鉢ですりつぶしたが、全てが粉末にはならなかったため、すりつぶした後60メッシュのふるいにかけて、ふるいを通った粉状のものをを用いた。酵母は、アサヒビール株式会社から購入したビール酵母 Y2A を用いた。

試験に用いた人工飼料は、耐久卵、酵母 Y2A およびショ糖を重量で等量混合したものを基本飼料とし、それにトリレバー粉末または食用花粉粉末を重量で基本飼料3に対し1の割合、すなわち各材料が等量となるように混合して作成した。

3. 人工飼料によるナミテントウ幼虫の飼育

試験区は、基本飼料単用区、基本飼料+食用花粉粉末区および基本飼料+トリレバー粉末区の3区とした。試験には、同一卵塊から孵化した幼虫を同数ずつ3つの試験区に振り分けた。

飼育に用いた容器は、1～3齢幼虫期までは直径52mm、高さ10mmの、4齢幼虫および蛹期には直径90mm、高さ15mmのプラスチックシャーレである。幼虫の共食いを防ぐため、各容器には孵化幼虫1頭のみを入れ、その中に人工飼料、給水用の脱脂綿小片を入れて飼育した。試験は、16L8D、23℃の昆虫飼育室で行い、人工飼料および給水用の脱脂綿小片は1～2日毎に交換した。調査は、幼虫の生死および脱皮の有無を毎日調べ、蛹化個体数、羽化個体数から蛹化率と羽化率をそれぞれ計算した。また、蛹化した個体については、孵化から蛹化までの幼虫期間を、羽化した個体については孵化から羽化までの発育期間を求めた。なお、給水用の脱脂綿小片上で死亡していた幼虫については溺死したものと見なし、供試虫から除いた。羽化24時間以内に雌雄の判別が可能であった成虫については、生体重を雌雄別に測定した。

4. 人工飼料によるヒメカメノコテントウ幼虫の飼育

試験区および飼育方法は、前述のナミテントウと同様とした。なお、ヒメカメノコテントウの幼虫は小型であるため、1齢幼虫から羽化まで直径52mm、高さ10mmの

シャーレを用いて飼育した。

調査についても、ナミテントウと同様としたが、成虫は雌雄の判別が困難であったため、羽化時の成虫体重は雌雄の区別をせずに測定した。

結果および考察

1. 人工飼料によるナミテントウ幼虫の飼育

3種類の人工飼料を用いて飼育したナミテントウ幼虫の発育状況を第1表に示した。3種類の人工飼料で飼育したナミテントウ幼虫の蛹化率および羽化率には有意な差があった ($\chi^2=6.198$, 自由度=2, $P<0.05$)。基本飼料のみで飼育した場合、蛹化率および羽化率は61.5%と低かったのに対し、基本飼料に食用花粉粉末またはトリレバー粉末を添加した人工飼料では、蛹化率および羽化率とも80%以上であった。幼虫期間、孵化から羽化までの発育期間および羽化時の成虫体重については、各人工飼料間で有意な差は見られなかった (幼虫期間 $F=2.726$, 自由度=2, 83, $P>0.05$; 発育期間 $F=1.226$, 自由度=2, 83, $P>0.05$; 雄成虫体重 $F=2.116$, 自由度=2, 34, $P>0.05$; 雌成虫体重 $F=0.155$, 自由度=2, 33, $P>0.05$)。この結果から、基本飼料への食用花粉粉末またはトリレバー粉末の添加は、ナミテントウ幼虫の発育期間や成虫サイズには影響しなかったが、幼虫期の生存率を高める効果があったものと考えられる。食用花粉粉末を添加した人工飼料は、幼虫期の生存率が高かったが、他の飼料に比べて飼育中にカビが発生する場合が多く、飼料の交換を頻繁に行わなければならなかった。カビの発生については防腐剤の添加や飼育容器内の湿度の調整により抑えられる可能性もあるが、前述のように食用花粉は粉末状になりやすく、調整に手間がかかるため、他の人工飼料に比べて飼育コストが高くなると考えられた。これらのことから、今回用いた3種類の人工飼料の中では、調整が簡便であり、また、カビの発生も少なかった基本飼料にトリレバー粉末を添加した人工飼料がナミテントウ幼虫の飼育に最適と考えられた。

ナミテントウ幼虫の発育零点および有効積算温度（北

第1表 人工飼料によるナミテントウの飼育

人工飼料	n	蛹化率 (%)	幼虫期間 ^{a)} (日)	羽化率 (%)	発育期間 ^{a)} (日)	成虫体重 ^{a)} (mg)	
						♂(n)	♀(n)
基本飼料	39	61.5	14.5±1.6	61.5	20.5±1.6	29.3±2.1(11)	35.1±3.4(13)
基本飼料+食用花粉粉末	39	82.1	15.3±1.8	82.1	21.3±1.7	31.8±3.3(13)	35.0±4.9(13)
基本飼料+トリレバー粉末	36	83.3	14.2±2.0	83.3	20.6±2.9	30.1±3.4(13)	35.9±3.4(10)

a) 平均 ± 標準標準偏差

村ら, 1980) から求めた23°Cでの幼虫期間は12.5日であるが, 本試験で飼育に適していると考えられた基本飼料+トリレバー粉末で飼育した場合の平均幼虫期間(14.2日)は, それよりも約2日長く, その差は有意となった($t=4.844$, 自由度=29, $P<0.001$)。また, 飼育温度は異なるが, 羽化時の成虫体重は, 雄蜂児粉末を与えた場合(岡田ら, 1972a)やコナガ幼虫および蛹を与えた場合(岩佐, 1997)に比べて, やや小さくなった。これらの点は, 飼育コストや天敵資材としての捕食能力等に影響することも考えられることから, 添加する材料や配合割合などをさらに検討する必要がある。

本郷・大林(1997)は, 耐久卵を基本とした数種類の人工飼料を用い, ナミテントウ幼虫を集合飼育した結果, 耐久卵, ショ糖, 酵母 P2G およびトリレバー粉末を等量混合した飼料が飼育に適しており, 170×230×90mmのプラスチック容器では10~50頭の密度の間で羽化率および成虫体重に差がなかったことを報告している。本試験では, 酵母 P2G を酵母 Y2A に代えた人工飼料においてもナミテントウ幼虫の飼育が可能であった。また, 飼育条件が異なるため直接的な比較はできないが, 羽化率でほぼ同等, 成虫体重ではやや大きい成虫が得られた。酵母 Y2A は, 酵母 P2G に比べると単価が約1/5と安いことから, 大量に使用する場合には, 飼料に関わるコストを抑えることが可能と思われる。今後は, 効率的な大量増殖法を開発するため, 飼育密度と生存率, 発育期間および羽化成虫のサイズ等の関係について検討し, 本試験で用いた基本飼料+トリレバー粉末がナミテントウの大量増殖に適した飼料であるか検討する必要がある。

2. 人工飼料によるヒメカメノコテントウの飼育

前述と同じ人工飼料をヒメカメノコテントウ幼虫に与えた場合, 飼料間全体での蛹化率および羽化率に有意な差はなく(蛹化率 $\chi^2=1.224$, 自由度=2, $P>0.5$: 羽化率 $\chi^2=2.107$, 自由度=2, $P>0.3$), 3種類のどの人工飼料でも羽化率は60%以下と低かった(第2表)。特に, トリレバー粉末を添加した飼料では50%以下であった。幼虫期間, 発育期間および羽化時の成虫体重に

ついて, 飼料間での有意な差はなかった(幼虫期間 $F=0.477$, 自由度=2, 71, $P>0.05$: 発育期間 $F=1.385$, 自由度=2, 66, $P>0.05$: 成虫体重 $F=0.604$, 自由度=2, 50, $P>0.05$)。

岡田ら(1972b)は, 雄蜂児粉末でヒメカメノコテントウ幼虫を飼育したところ, 野外成虫の体重が約7.6mgであったのに対し, 雄蜂児粉末によって得られた成虫の体重は4.4mg(2.9~7.5mg)と低かったことを報告している。本試験で得られた成虫の体重も2.6~7.6mgの範囲であり, 野外成虫に比べると小型であったと考えられた。ヒメカメノコテントウ成虫の体重は, 幼虫期総捕食量と高い相関が認められる(河内, 1992)ことから, 本試験で得られた成虫が小型であった原因として, 人工飼料の摂取量が少なかったことや栄養的に十分でなかったことが考えられた。しかし, ヒメカメノコテントウ幼虫をアブラムシ類以外の餌で飼育したものとしては, 雄蜂児粉末を用いた報告がある(岡田ら, 1972b; 新島, 1991)のみである。本試験では, これ以外の人工飼料でも本種の幼虫飼育が可能であることが示された。今後, 基本飼料における材料の配合割合や添加する材料の種類について検討を行い, より発育のよい人工飼料を開発する必要がある。

以上の結果から, 低価格の酵母を用いることで, より安価な人工飼料によりナミテントウ幼虫を飼育でき, また, ヒメカメノコテントウ幼虫も飼育が可能となった。今後, 天敵資材としてのテントウムシ類大量増殖に向けて, 配合成分, 割合を変えた人工飼料や飼育密度について検討する必要がある。

摘 要

耐久卵, ショ糖および酵母 Y2A を等量混合した基本飼料と, これにトリレバー粉末あるいは食用花粉粉末を添加した3種類の人工飼料を用いて, ナミテントウ幼虫およびヒメカメノコテントウ幼虫の飼育を試みた。ナミテントウ幼虫は, いずれの飼料でも成虫が得られたが, 羽化率や飼料調整の点から基本飼料にトリレバー粉末を

第2表 人工飼料によるヒメカメノコテントウの飼育

人工飼料	n	蛹化率 (%)	幼虫期間 ^{a)} (日)	羽化率 (%)	発育期間 ^{a)} (日)	成虫体重 ^{a)} (n) (mg)
基本飼料	43	58.1	10.8±2.1	58.1	15.5±2.3	5.5±1.2(19)
基本飼料+食用花粉粉末	42	64.3	11.1±1.8	59.5	15.6±1.7	5.2±1.2(21)
基本飼料+トリレバー粉末	42	52.4	11.4±1.6	45.2	14.7±1.0	5.1±1.0(13)

a) 平均±標準標準偏差

添加した飼料が最適と考えられた。また、ヒメカメノコテントウ幼虫も本試験で用いた人工飼料を与えることで成虫が得られ、雄蜂児粉末以外の人工飼料でも飼育が可能であった。しかし、蛹化率、羽化率が低く、また、羽化成虫の小型化が見られたことから、さらに改良が必要と考えられた。安価な酵母 Y2A を用いた人工飼料は、ナミテントウ幼虫およびヒメカメノコテントウ幼虫の飼育が可能であり、大量増殖時の飼料に関わるコストを抑えることが可能と考えられた。

引用文献

- 1) 本郷智明・大林延夫 (1997) 応動昆 41 : 101-105.
- 2) 岩佐智子 (1997) 植物防疫 51 : 523-525. 3) 河内俊英 (1992) 植物防疫 46 : 495-499. 4) 北村憲二・三浦正・筒塩宏道 (1980) 応動昆中国支会報 22 : 80-84. 5) 新島恵子 (1991) 昆虫の飼育法 (湯嶋健 外編) 日本植物防疫協会 : pp. 242-246. 6) 岡本秀俊・佐藤美恵子 (1973) 昆虫 41 : 342-358. 7) 岡田一次・干場英弘・前原敏雄 (1972 a) 玉川大農研報 12 : 39-47. 8) 岡田一次・松香光夫・下島大作 (1972 b) 農業および園芸 47 : 747-752.

(1999年4月30日 受領)