

ハスモンヨトウ大量飼育法の改良

香西修治・若村定男¹⁾

(四国農業試験場)

緒 言

ハスモンヨトウ (*Spodoptera litura* F.) の発生源からの分散距離を明らかにする目的で, 1日当たり 2000~4000頭の放飼用雄成虫を確保するために, 従来の小山・釜野 (1976) による大量飼育法の改良を試み, より効率的な大量飼育に成功したので報告する。

なお, 本試験は1984年度に行ったものである。有益な助言を頂いた気賀沢和男, 小山光男両氏にお礼申し上げる。

材料および方法

飼育容器

飼育に用いた容器は小山・釜野 (1976) によって記述されたものとすべて同一である。すなわち, 直径9cm高さ6cmのガラス製腰高シャーレ, 13×8cm, 高さ6cmのプラスチック製密閉容器 (以下, 小型容器という), 30×23cm, 高さ9cmのプラスチック容器 (以下, 大型容器という) の3種の容器を使用した。プラスチック製容器の蓋には, 小型容器の場合直径3.5cmの穴が2つ, 大型容器の場合直径6cmの穴1つと直径3.5cmの穴が4つ開けられ, それぞれサラン網が張られている。

飼育容器はそれぞれ殺菌したものをを用いた。プラスチック製容器は1%次亜塩素酸ナトリウム水溶液に12時間以上浸漬後, 十分に水洗し風乾した。ガラスシャーレは120℃に5分間以上加熱した。また, 餌の切り分け用のナイフや幼虫の取り扱い用のピンセットは使用直前に火炎殺菌した。

人工飼料

改良した人工飼料の組成を小山・釜野 (1976) による組成と共に第1表に示す。若令用人工飼料はふ化幼虫の食い付きを良くするために組成を大幅に変更した。すなわち, ウサギ・モルモット用固形飼料の割合を減じ, 小麦胚芽を新たに加えた。また, 防腐剤として酢酸を添加した。小山・釜野 (1976) の人工飼料ではダイズ葉粉末を添加しているが, これは添加しなくても十分に生育する (小山, 私信) ため, 今回の実験では添加しなかった。

飼育条件

採卵から5令までの飼育は23±1℃, 16時間照明の室内で, また5令から羽化までは同じ温度で自然日長の室内でそれぞれ飼育した。5令から蛹化までの期間には飼育室内に除湿器を入れ, 連続運転して湿度の低下に努めた。供試虫: 虫害研究室で累代飼育してきた系統を用いた。

採卵: 小山・釜野 (1976) と同一の方法で行った。すなわち, 腰高シャーレの内壁を30×5cmのろ紙 (東洋, No. 2) で内張りし, 雌雄成虫を1対ずつ入れ, 10%しょ糖水溶液を脱脂綿片に含ませて与え

An improvement of mass rearing for *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera : Noctuidae).

By Shuji KOZAI and Sadao WAKAMURA.

1) 現在 蚕糸・昆虫農業技術研究所

Proc. Assoc. Pl. Protec. Shikoku No. 24: 69~72 (1989).

第1表 人工飼料組成

	若令用	中老令用	小山・釜野(1976) ^a
インゲン豆	112.0	130.0	95.5
ウサギ・モルモット用固形飼料 ^b	64.0	130.0	159.1
小麦胚芽	64.0		
乾燥酵母 ^c	10.0	10.0	15.9
コレステロール			1.3
L-アスコルビン酸	4.0	4.0	
L-アスコルビン酸ナトリウム			3.8
パラヒドロキシ安息香酸メチル	2.1	2.5	3.8
オーロマイシン製剤 ^d	3.2	3.5	6.3 ^e
酢酸	2.1	2.25	
ホルマリン(37%)	2.1	2.25	3.8
寒天	16.0	13.0	10.2
水	717.5	702.5	700.3
合計	1000	1000	1000

a: 合計量が1000gになるように計算して引用, ダイズ葉粉末は除いて計算

b: GC-4TM(オリエンタル酵母K. K.)

c: エビオスTM(エビオス薬品工業K. K.)

d: オーロファック50TM(タケダ薬品工業K. K.)

e: オーロファック10TM(タケダ薬品工業K. K.)

た。2~3日後にろ紙を取り出して卵塊の周囲をハサミで切り取る方法で採卵した。

若令幼虫の飼育: 小型容器の底に更紙を2枚敷き, その上に4×8×0.5cm程度に切り分けた若令用飼料を1個置き, 飼料から約5cm離して産卵4日後の卵塊を3~4個接種した。ふ化が終了した時点で卵塊が付着していたろ紙片を除去した。ふ化の3~4日後に同じ大きさの飼料を1個追加し, 以後は幼虫の摂食量に応じて適宜飼料を追加した。

中老令幼虫の飼育: ふ化の約12日後, 幼虫が4令終期~5令初期に達した時点で, 大型容器に移した。すなわち, 大型容器の底にノコズを約2cmの厚さに敷き詰め, その上に更紙を2枚敷いた。その片側に4×8×1cm程度の大きさの飼料を3~4個置き, 反対側に小型容器の幼虫を底に敷いた更紙と共に移し, その上に更紙を1枚掛けて蓋をした。2日後に, 古い更紙と飼料を取り除いた。以後, 毎日1回様子を観察し, 摂食量に応じて飼料を追加し, 高密度になれば適宜一部の幼虫を別の大型容器に移し, 6令中期には容器当たり150~200頭になるように調節した。

卵接種の3週間後, 前蛹が現れ始めたときノコズを約2cmの厚さに容器全体に補充して蛹化場所とし, そのうえに更紙を1枚敷いて飼料を与え, 更にその上に更紙を1枚掛けて蓋をした。前蛹が現れてから1週間後に蛹を取り出して雌雄を分け, 湿ったノコズを敷いた別の大型容器に約100頭ずつ収容した。羽化はこの容器内で行わせた。

結果と考察

改良法による飼育結果を第2表に示す。ふ化幼虫~5令幼虫の生存率は69%, 5令幼虫の蛹化率は81%, 蛹からの羽化率は95%, 従って, ふ化幼虫数に対する羽化率は53%であった。また, 蛹の体重は,

雌 435 頭, 雄 385 頭であった。小山・釜野 (1976) によれば, ふ化幼虫の羽化率は雌 26%, 雄 27% とされているので, 蛹化率, 羽化率ともに改善されたと言える。

1 日当り 3000 ~ 4000 頭の雄成虫を確保するために今回行った工夫の要点は, ①ふ化幼虫の食い付きと 4 令までの生存率を高めるために, 飼料の組成を若令用に変更したこと, ②大形容器当りの終令幼虫の飼育密度を約 2 倍に高めるために, 前蛹が現れる時点でノコズの追加を行って蛹化場所を確保したこと, ③除湿器を用いて蛹化時に発生する多量の水分の除去に努めたこと, の 3 点と考えられる。

若令用人工飼料によるふ化から 5 令初期までの飼育結果を第 3 表に示す。5 令幼虫までの生存率は, 元の飼料の場合の 43% に対し, 79% に改善された。若令用改良飼料では, ウサギ・モルモット用飼料の割合を減じ, その代わりに小麦胚芽を添加した。これによって, ふ化幼虫の飼料への定着と食い付きが良くなったと考えられる。また, 次に述べるように, 防腐剤として酢酸を用いて飼料の pH を下げたことによる飼料の変性防止の効果も考えられる。

小山・釜野 (1976) の人工飼料で幼虫の生存率が低かった理由の一つとして, 飼料そのものに微生物が発生しやすいことが観察された。今回の改良では, 防腐剤として pH を下げる効果がある酢酸を新たに添加した。また, アスコルビン酸についても遊離酸を用いた。pH の低下により, 幼虫が餌を嫌うことが懸念されたが, 今回の添加量ではその様な現象は認められなかった。また, プロピオン酸を酢酸の代わりに用いた場合には, 成虫の脚に奇形が生じることが認められた。若村・香西 (1984) はダイズサヤムシガで, 川崎ら (1987) はミツモンキンウバで, 人工飼料の防腐剤としてプロピオン酸を用いているが, いずれも奇形は認めていない。今回認められた奇形の原因はプロピオン酸の濃度が高すぎたことによるのではないかと推察される。

5 ~ 6 令幼虫の飼育結果を第 4 表に示した。大形容器当り, 250 頭という高密度飼育の結果である。小山・釜野 (1976) によれば適正密度は 100 ~ 120 頭とされ, 今回の飼育実験は適正密度の 2 倍以上の高密度で行ったことになる。その様な高密度飼育を行うと, 小山・釜野の方法では 5 令幼虫に対する蛹化率は 45% に, 蛹からの羽化率は 79% にそれぞれ低下したが, 改良法では同蛹化率 81%, 羽化率 97%

第 2 表 改良飼育法による飼育結果 (平均±標準偏差)

ふ化率	98.5	±	2.1 %
蛹化率	81.0	±	15.3 %
羽化率	94.8	±	2.5 %
蛹重	♀	434.8	± 38.7 ㎎
	♂	384.7	± 38.9 ㎎
ふ化~羽化期間	♀	34.5	± 1.6 日
	♂	35.8	± 1.3 日

注. ふ化率, 蛹化率, 羽化率はそれぞれ供試卵数, 5 令幼虫数, 蛹数に対する比

第 3 表 小型容器における幼虫生存率 (平均±標準誤差)

	改良法 ^a	小山・釜野の方法 ^b
接種卵数	672 ± 23 卵	777 ± 73 卵
ふ化数	631 ± 49 卵	775 ± 75 卵
5 令幼虫数	432 ± 54 頭	334 ± 60 頭
生存率	68.9 ± 7.7 %	42.7 ± 5.9 %

a : 4 反復. b : 3 反復.

第4表 大型容器における蛹化率、蛹奇形率(平均±標準誤差)

	改良法 ^a	小山・釜野の方法 ^b
5令幼虫数	250	250
蛹数 ^c	202 ± 17	112 ± 12
蛹化率 ^c	81.0 ± 6.8	44.9 ± 5.0
奇形・死亡蛹/正常蛹	0.035 ± 0.014	0.270 ± 0.016

a : 5反復。b : 3反復。c : 奇形・死亡蛹を除く。

第5表 改良飼育法およびダイズ葉により飼育した雄成虫の比較
(平均±標準偏差)

	改良飼育法	ダイズ葉飼育
飼育密度	150 ~ 200 頭/容器	約50頭/容器
生体重	156.7 ± 27.8 mg	166.3 ± 27.5 mg
翼面積	330.5 ± 30.4 mm ²	369.3 ± 24.4 mm ²
翼面荷重	0.474 mg/mm ²	0.450 mg/mm ²
中性脂肪重量 ^a	18.2 ± 6.5 mg	15.1 ± 5.2 mg

a : 腹部からn-ペンタンで抽出された脂肪重量。

がえられ、蛹化率や羽化率の低下は認められなかった。これは、蛹化開始時にノコズを補充して蛹化場所を確保するとともに容器内の過剰な水分を吸収させたことによる効果、更に飼育室内に除湿器を設置し空気中の過剰な水分を除去した効果であると考えられる。

飼育雄成虫は野外に放飼して分散距離を推定するために使用した。したがって飼育虫は野生の雄と同じ性質を持つ必要がある。そこで、人工飼料とダイズ葉で飼育したそれぞれの雄成虫について、体重、翼面積、翼面荷重、中性脂肪量を比較した(第5表)。その結果、体重はほぼ同じであったが翼面積はダイズ葉飼育虫がやや大きく、腹部に含まれる中性脂肪量は人工飼育虫が多かった。しかし、個体変異が大きくデータのばらつきが大きかったので両者の間に顕著な差を認めるには至らなかった。

以上、人工飼料の組成の変更と飼育法の工夫により、1日当たり1人6時間の飼育作業によって1カ月に約5日間にわたり、1日当たり3000~4000頭の雄成虫を生産する大量飼育が可能になった。また、今回組成を改めた若令用飼料は、小規模な飼育にも利用可能であり、ハスモンヨトウの効率的飼育に有用であると考えられる。

引用文献

- 小山光男・釜野静也(1976):ハスモンヨトウの大量飼育法。植物防疫, 30:40~44。
 川崎建次郎・池内まき子・日高輝展(1987):飼料交換を要しないミツモンキンウワバの室内飼育法。応動昆, 31:78~80。
 若村定男・香西修治(1984):ダイズサヤムシガ大量飼育法の改良。応動昆, 28:89~91。