

鶏糞を発生源とするハエ類の捕食性 昆虫利用による防除試験

斉藤和夫^{**}・奥山 肇^{*}・斉藤季彦^{*}
名倉清一^{*}・安田壯平^{***}

Control of houseflies inhabiting Chicken Manure by a Predacious beetle

Kazuo SAITO, Hajime OKUYAMA, Suehiko SAITO,
Seichi NAGURA, and Soohai YASUDA

(要 旨)

鶏糞中にすむハエ捕食昆虫の動態、人工飼育およびハエ防除用殺虫剤に対する影響などについて試験した。

鶏糞中にすむハエ捕食性昆虫の動態はエンマムシについては土壌に好んですみ、ハネカクシは鶏糞に多く集合して生活する。その捕食行動は夜間行動型で繁殖期には極めて活発になり、エンマムシ・ハネカクシの成虫はハエ給餌に際し選択的行動を示す。また、産卵は土中・堆肥中に行ない敵からの攻撃を防ぐために埋め込む。

捕食性昆虫の発生の消長はハネカクシ・エンマムシの類は気温の上昇によって増加し、気温の下降にともなって減少する傾向を示し、ハサミムシ類は日平均気温が20℃以上になった時期から現われる。

ビニールハウスで鶏糞の乾燥を行うと、ハエに対しては夏季はハウス内室温が50℃以上になるため幼虫、蛹は発育が阻害され多くは死亡するが、9~10月の温暖な時期は発育を促進し矮小化に至る。ハエ捕食昆虫に対しては生育を阻害しとくにダニ類に対して顕著であった。

捕食性昆虫の生存と増殖を図るため人工飼育に用いる餌について、鶏の肉煎汁などを用いた人工餌を試験給与した結果、エンマムシ・ハネカクシについては幼虫、成虫の長期飼育が出来た。

市販されているハエ防除殺虫剤6種について、捕食昆虫に及ぼす影響を生存率からみた結果、トヨダン>スミチオン>ボルホ50>DA・145>DDVP>ネグボンの順であった。スミチオン・トヨダンはエンマムシに対して効力が低くこれが鶏舎内散布による捕食性昆虫の保護には有効であった。

以上のことからハエ類の捕食性昆虫の保護増殖を図り、ハエ防除殺虫剤との組合せを適切に行うことにより、ハエの生息密度の低下を図ることが出来る。

ま え が き

都市近郊の畜産農家においては、家畜の糞尿処理と、糞を含む有機物を発生源とする衛生害虫の防除はもっとも重要な課題で、とくに *Musca domestica* L.

(イエバエ)の発生は環境衛生上問題で、住民の公害意識の観点からも適切な防除方法の確立が望まれている。

ハエの駆除は従来殺虫剤による駆除が主に行なわれてきたが、農業取締法の強化やその安全使用基準¹⁾など

* 東京都畜産試験場

** 東京都畜産試験場 (現在恩賜上野動物園)

*** 農林水産省農業技術研究所

青梅市新町715

東京都台東区上野公園9-83)

茨城県筑波郡谷田部町観音台3-1-1

が大巾に変わり、併せて殺虫剤抵抗性イエバエの発現^{2・3)}などによって、農業による効果を従来以上に期待することは困難である。現在における衛生害虫の防除技術は農業依存の度合いが強く、このことは自然生態系の保全と人間の健康を守る意味からも問題が多い。

本試験は、単に農業の使用を中止し、これに代わる天敵昆虫を最大に利用してハエを駆除しようということではなく、ハエの特性を利用して天敵昆虫による抑制効果を高め、さらにこれら土着の天敵昆虫の保護・活用を図り、ハエ類に対する選択性殺虫剤の使用など、天敵昆虫の利用を柱に、ハエ防除に関する既存の手法を取り入れ、これらの統合による新しい防除技術の開発にある。

筆者らは、1974年からハエ類の天敵昆虫に関する研究を進め、捕食性昆虫36種のうちエンマムシ類・ハネカクシ類・ハサミムシ類の有力な捕食性昆虫を明らかにし、これが実用的見地から捕食能力について検討した結果、上記の捕食性昆虫はハエの卵および若令幼虫を好んで摂

食し、糞中におけるハエの生息密度の低下に有効に働くことを認めた^{4~8)}。また、捕食性昆虫はイエバエの幼虫体から分泌される粘質物の臭いに陽の走性を示し、その寿命はそこに生息するイエバエの存否が直接的に関与し、餌として果すイエバエの役目はきわめて重要であることが判った。

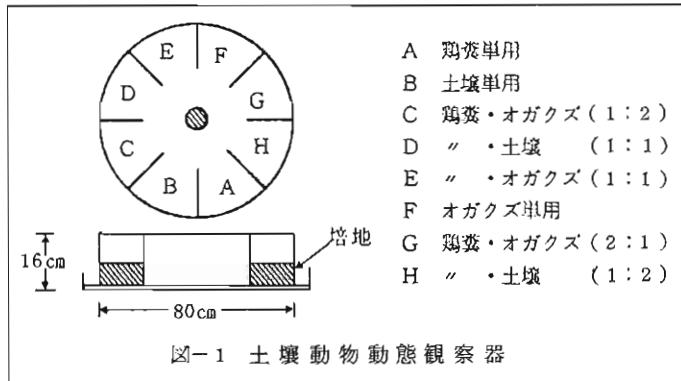
今回は、鶏の飼養管理技術の一環とするハエの自然的制御法を開発するため、ハエ捕食性昆虫の利・活用に資する生態的調査研究を進め、併せてハエ捕食性昆虫の甲虫類の人工飼育を図り、また、ハエの物理的防除効果を調べたので成果の概要を報告する。

試験方法および結果

1. 鶏糞中にすむハエ捕食性昆虫の動態調査

実験 I

試験方法：主にコエンマムシ、カタアカマルクビハネカクシの各成虫を供試して、図1に示す土壌動物動



態観察器を用いて行動および生息密度を調査した。

- 6月25日、鶏糞中にすむ甲虫を採取し、これを図1に示す円型の土壌動物動態観察器の中央位に放し、7月2日、7月9日、7月16日の3回生息数を調べた。
- 6月18日、エンマムシ、ハネカクシを甲虫飼育箱 (15cm×15cm×9cm) に、それぞれ1区毎に2~25頭づつ放し、その餌としてイエバエ2令幼虫を1区当り20~40頭給与し生息密度を調べた。

成果の概要：

- コエンマムシ成虫の生息の好適条件として、土壌区が最も良好で、ついで鶏糞・オガクズ混合 (1:1) 区、鶏糞・土壌混合 (1:1) 区、鶏糞区の順

序に良く、生息密度の差が認められた。また、生息の不適条件として、鶏糞・土壌混合 (1:2) 区が最も悪く、ついで鶏糞・土壌混合 (2:1) 区、鶏糞・オガクズ混合 (2:1) 区の順序で悪いことがわかった。このことから、コエンマムシは主に土壌に好んですみ、鶏糞と土壌の混合培地は適さないように思われた。

- カタアカマルクビハネカクシ成虫の生息の好適条件として、鶏糞区に比べて鶏糞・オガクズ区、鶏糞・土壌区の各混合区が良好で、これら培地において鶏糞の存在が本種の生息密度を高めているようである。このことから、本種は比較的鶏糞に多く集合して生活することが認められた。

表一 異なる生息条件下におけるハエ捕食性昆虫の生息密度とそれの経時的变化

生息地の条件	コエンマムシ (各区10頭放飼)				カタアカマルクビハネカクシ (各区25頭放飼)				
	7月2日	7月9日	7月16日	平均	7月2日	7月9日	7月16日	平均	平均
鶏糞単用	10	10	7	9.0	25	11	10	15.3	
鶏糞・土壌(2:1)	9	7	4	6.7	19	19	15	17.7	
”(1:1)	10	9	9	9.3	23	20	20	21.0	
”(1:2)	7	5	1	4.3	1	1	0	0.7	
土壌単用	10	10	50	23.3	15	6	3	8.0	
鶏糞・オガクズ(2:1)	7	7	6	6.7	25	23	21	23.0	
”(1:1)	10	10	10	10.0	11	7	7	8.3	
”(1:2)	8	7	7	7.3	22	11	10	14.3	
オガクズ単用	8	8	8	8.0	16	9	8	11.0	

表二 異なる生息条件下におけるハエ捕食性昆虫の生息密度

生息地の条件	コエンマムシ	ヤマトエンマムシ	カタアカマルクビハネカクシ	オオアカバコガシラハネカクシ
鶏糞単用	0	0	4	0
鶏糞・土壌(2:1)	—	—	—	—
”(1:1)	17	1	3	1
”(1:2)	19	1	4	1
土壌単用	64	1	2	1
鶏糞・オガクズ(2:1)	5	0	2	0
”(1:1)	19	0	4	0
”(1:2)	25	0	4	0
オガクズ単用	23	0	2	0

実験Ⅱ

試験方法：主にヤマトエンマムシ、コエンマムシ、カタアカマルクビハネカクシ、ハサミムシの各成虫の捕食、産卵、習性などの諸行動と生息条件を調査した。

- (1) 5月20日、鶏糞中にすむ各成虫を50～150頭採集し、これらを前記図1に示す土壌動物動態観察器中の各培地の中央位に放して、隔日にイエバエ若令幼虫を給餌しながら日夜観察した。
- (2) 生息地の好、不適に関する調査は、あらかじめ器内の8等分の枠内においた各培地について、5月26日から8月2日までの5回、各種甲虫の生息数を算出し、生息密度の差異によって判断した。

成果の概要：

(1) 捕食行動

- ① 供試虫の甲虫は夜間行動型で、夜間に餌をもとめて飛翔・活動する。捕食は主に餌動物の生活の場で摂食し、いわゆる攻撃して殺して食べるものと、攻撃して食べたり咬み殺すものゝ2つの型が見られる。この前者はエンマムシ、後者はハネカクシおよびハサミムシであった。
- ② 繁殖期における雌雄成虫の捕食行動は極めて活発で、この期に当たるハネカクシは身近に動く敵(餌)を猛烈に襲って咬みつき、胴体を咬み切るなど異常を呈す。

③ 供試虫の甲虫は同種の他の親の産下卵を捕食する。また、自身が産下した卵も捕食する。

(2) 産卵行動

供試虫の甲虫の産卵は主に土中・堆肥中で、雌成虫は卵を乾燥および敵からの攻撃を防ぐため土中等に埋め込む。ヤマトエンマムシは1回当たり2~3個、カタアカマルクビハネカクシは1回当たり1卵ずつ

数個を点々と、ハサミムシは1回当たり5~12個を産卵するようであった。

(3) 智的行動

エンマムシ、ハネカクシの成虫は、ハエ給餌に際して選択的行動を示し、クロバエ科の肉寄生種の幼虫の給餌とイエバエの幼虫のそれとは食いつきが異なる。

表一 3 ハエ捕食性昆虫の土壌および鶏糞の培地における生息密度

生息地の条件	ヤマトエンマムシ	コエンマムシ	カタアカマルクビ ハネカクシ	ハサミムシ
鶏糞単用	1 ± 0.4	4 ± 0.5	11 ± 0.6	4 ± 0.5
鶏糞・土壌 (2:1)	3 ± 0.6	6 ± 0.7	13 ± 0.5	1 ± 0.5
〃 (1:1)	7 ± 0.8	13 ± 0.4	10 ± 0.7	1 ± 0.4
〃 (1:2)	11 ± 0.7	24 ± 0.6	6 ± 0.4	2 ± 0.6
土壌単用	21 ± 0.5	39 ± 0.9	4 ± 0.5	1 ± 0.5
鶏糞・オガクズ (2:1)	1 ± 0.5	8 ± 0.7	16 ± 0.7	5 ± 0.7
〃 (1:1)	4 ± 0.6	10 ± 0.8	24 ± 0.5	9 ± 0.7
〃 (1:2)	5 ± 0.7	5 ± 0.4	27 ± 0.8	13 ± 0.5
オガクズ単用	0	0	2 ± 0.4	1 ± 0.4
合計	53	109	113	37

2. 鶏糞中における捕食性昆虫の発生消長

試験方法：鶏舎から約10m離れた土の上に一辺15cm、高さ9cmの屋根付木製の捕虫箱を2個設置し、その中に水分約75%の新鮮な鶏糞を2Kgずつ入れて5日間放置し、これに集った昆虫の種類および頭数を2月から10月の9ヶ月間毎月5~7日間隔で調査した。

成果の概要：図2に示すとおり、ハネカクシやエンマムシの類は2~3月の低温期から採取されたが、全般的に気温の上昇（ハエの消長とも一致）とともにその数は増加の傾向を示し、気温の下降にともなって減少している。一方、ハサミムシ類は日平均気温が20℃以上になった時期から現われている。

種類別の採取数については、ハネカクシ類が最も多く、最高で6181頭が採取され、次いでエンマムシ類が最も多く、ハサミムシは極くわずかに採取されたにすぎなかった。このことは前回までの試験結果から、ハネカクシお

よびエンマムシ類はハエの卵・幼虫に対する嗜好性が著しく強く、ハサミムシは雑食性の昆虫であることなど、餌に起因する走性の違いがこのような結果をもたらしたものであると思われるが明らかでない。

3. ビニールハウス利用による鶏糞の乾燥がイエバエの生理的变化および生息昆虫に及ぼす影響

試験方法：既設の鶏糞乾燥用ビニールハウス（約30㎡）を利用して、このハウスの中に鶏糞・イエバエ幼虫等供試材料の入った甲虫飼育箱（15cm×15cm×9cm）を置き、7~10日間を経てイエバエの生育状況を調べた。実験は7月下旬、9月中旬、10月中旬の3回実施し、まず排泄直後の鶏糞を甲虫飼育箱に、それぞれ1、2、4、8cmの厚さに堆積して入れ、その各箱内にイエバエのふ化幼虫を100~200頭ずつ接種し、網フタをかぶせて蛹化期までそのまま放置した。実験開始と同時にビニールハウス内の温度（最高・最低）を毎日測定した。

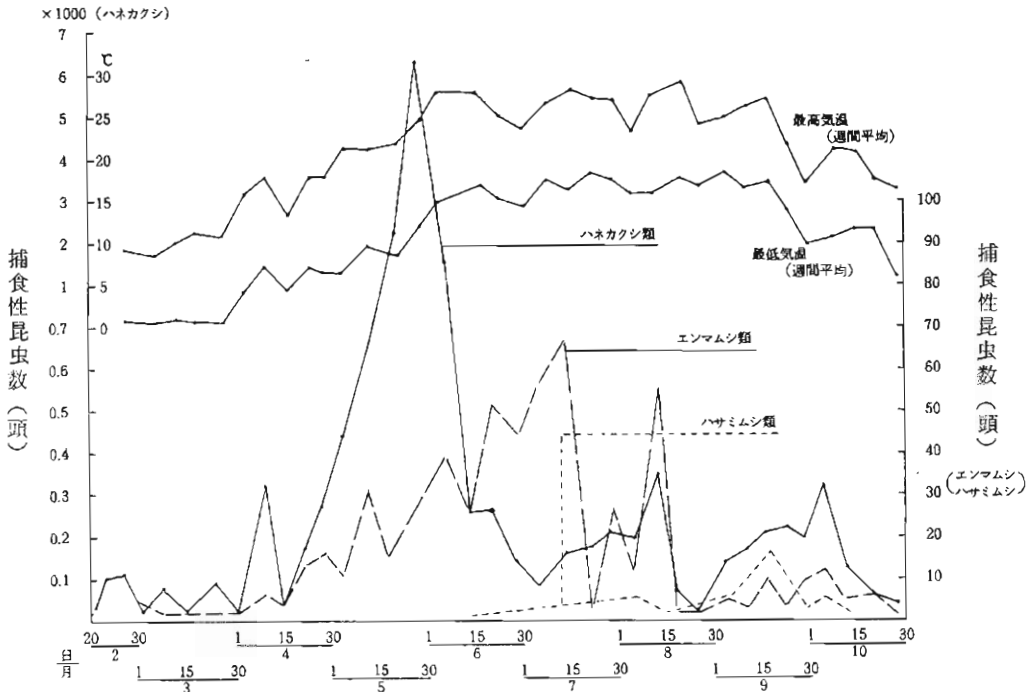


図-2 鶏ふん中における捕食性昆虫の発消長 (2月20日～10月29日)

成果の概要：

- (1) 夏季における鶏糞のビニールハウス乾燥は、室温が最高63℃に至る高温となるため、糞中のハエ幼虫・蛹の発育に影響を及ぼし、とくに糞の堆積量の少ない乾燥が著しいときにそれが顕著で、多くの個体は羽化しないで蛹体のまま死滅する。
- (2) 9月および10月の比較的温暖な時期における鶏糞のビニールハウス乾燥は、幼虫・蛹の発育を促進して矮小化に至る。
- (3) ビニールハウスによる鶏糞の乾燥は、糞中にすむ甲虫、ダニ類の生育を阻害する。

4. 鶏糞中にすむハエ捕食性昆虫の人工飼育

ハエ捕食性昆虫の生存と増殖に係わる人工餌を開発し、天敵昆虫の大量飼育によるハエの生物的制御に果す技術を確認するために実施した。

実験 I

試験方法：あらかじめ準備した飼育容器の床を石膏炭末床（石膏9：炭末1の容量比で混合し、水を加えて固まらせた。）と、殺菌土壌（畑土4：砂土3：腐葉土3の容量比で混合し、これを乾熱殺菌器で滅菌した。）

に分けたものに取容したハネカクシ、エンマムシに人工飼料、ニワトリ生肉、ニワトリ肝臓、プロセスチーズの各所定量を3～5日目毎に投与し、これら容器を25℃の恒温器に入れて飼育した。また給餌と同時に別の容器に入れた水を与え、その都度生育の状態と産卵の有無を観察した。

人工飼料（合成飼料）の調整：蒸留水1ℓ中にニワトリガラ肉300gを入れ、弱火で約1時間これを煮沸して煎汁液300ccを作る。（液量が不足の場合には蒸留水を加えて300ccとする。）

ニワトリ肉煎汁液にマウス粉末飼料、エビオス、寒天を混入して約80℃の温度中で攪拌し、培養液の温度が若干低下したところにペニシリンGを微量添加する。培養液は直ちに直径12cmのガラスシャーレに移し入れ、そのまま冷蔵庫に入れて固形化を図る。

人工飼料（合成飼料）の投与量：1日1頭当たりハネカクシ、エンマムシ類は約0.1gを給餌し、これを5日間に1回、0.5gを投与した。

成果の概要：表7、表8に示すとおりハネカクシ、エンマムシ、とも合成飼料は食いつきや食餌量も多く生育

表-4 鶏糞のビニールハウス内乾燥が、イエバエの発生制御に及ぼす影響
(鶏糞堆積の厚さとの関係)

鶏糞堆積 の厚さ	7月30日調査			9月13日調査			10月18日調査		
	幼虫数	蛹数	羽化率 (%)	幼虫数	蛹数	羽化率 (%)	幼虫数	蛹数	羽化率 (%)
1 cm	1	45	0.0	313	14	84.0	5	183	63.0
2 cm	2	66	0.0	801	32	87.5	32	147	25.0
4 cm	9	324	35.7	32	308	88.3	26	116	33.0
8 cm	48	477	43.0	8	431	89.0	29	103	26.0

表-5 鶏糞のビニールハウス内乾燥が、生息動物の発生に及ぼす影響
(鶏糞堆積の厚さとの関係)

鶏糞堆積 の厚さ	7月30日調査			9月13日調査			10月18日調査		
	ダニ類	ハネカクシ	甲虫類	ダニ類	ハネカクシ	甲虫類	ダニ類	ハネカクシ	甲虫類
1 cm	7	0	28	1	1	6	150	0	0
2 cm	14	4	8	4	0	0	736	0	0
4 cm	12	4	56	8	0	8	576	0	1
8 cm	144	8	16	0	0	24	384	1	0

表-6 人工飼料の処方(合成飼料)

ニワトリ肉煎汁液	100cc
マウス粉末飼料*	10 g
Brewers yeast	2 g
寒天末	2 g

* マウス飼育用飼料組成(100g中)

粗蛋白質(%)	24.5
粗脂肪(%)	4.5
粗繊維(%)	4.0
粗灰分	6.6
可溶性無窒素(%)	52.4
アミノ酸類18種	22.4 g
ビタミン類14種	-
無機成分14種	約3 g

も極めて良好で、5ヶ月以上生育しかつ産卵をした。ニワトリ生肉も食いつきは良好であるが食餌量は少なく、生育は極めてよく期間も5ヶ月以上飼育出来たが産卵はみられなかった。プロセス・チーズはエンマムシにはニワトリ生肉とほぼ同様の成績であったが、ハネカクシでは食いつき、生育など劣った。ニワトリ肉煎汁単味、マウス固形飼料、ニワトリ肝臓等は食いつき、生育、飼育期間等劣った。

以上のことから、ハネカクシ、エンマムシに対して人工飼料(合成飼料)給与は実験室飼育において、長期間飼育を可能にした。

実験 II

試験方法: マヤトエンマムシ, コエンマムシ, カタアカマルクビハネカクシの人工飼育について、あらかじめ準備した所定の飼育容器(スチロール丸型容器, 直径15 cm×高さ9 cm)に石膏9:炭末1の容量比の固形物を床に入れた。)中に人工食餌を給与し、実験的検討を加えた。

飼育実験は各供試虫とも幼虫および成虫を用い、これ

表-7 カタアカマルクビハネカクシ、オオハネカクシの人工飼育

培 養 基	摂 食 状 況	生育状況	生 育 期 間	産 卵
A 人工飼料				
(1) 合成飼料	食いつき良好・食餌量多	極めて良好	5カ月以上	1頭当たり1~3
(2) ニワトリ肉煎汁	食いつき良好・食餌量少	不 良	18日~23日	な し
(3) マウス固形飼料	食いつき不良・ "	"	21日~66日	"
B ニワトリ生肉	食いつき良好・ "	極めて良好	5カ月以上	"
C ニワトリ肝臓	食いつき不良・ "	極めて不良	13日~18日	"
D プロセス・チーズ	"	やや不良	2カ月~3ヶ月	"

表-8 コエンマムシ、ヤマトエンマムシの人工飼育

培 養 基	摂 食 状 況	生育状況	生 育 期 間	産 卵
A 人工飼料				
(1) 合成飼料	食いつき良好・食餌量極多	極めて良好	5カ月以上	1頭当たり1~2
(2) ニワトリ肉煎汁	食いつき不良・食餌量皆無	極めて不良	13日~19日	な し
(3) マウス固形飼料	食いつき極不良・食餌量極少	"	11日~15日	"
B ニワトリ生肉	食いつき良好・食餌量少	極めて良好	5カ月以上	"
C ニワトリ肝臓	食いつき不良・ "	不 良	16日~25日	"
D プロセス・チーズ	食いつき良好・ "	やや良 好	5カ月以上	"

が飼育容器の床に人工餌（化学合成飼料，化学合成飼料＋天然物，天然物）の各一定量を3～5日目毎にそのまゝ投与し，25℃の恒温下で生育の状態と産卵の有無などを調べた。調査はほぼ隔日に実施し，飼育容器の飼育床には適宜蒸留水を注入して湿気を与えた。

人工飼料の調整：表9の処方による各人工飼料中に抗生物質（ペニシリンG）を微量添加して，ゼリー状の培養基を平板のガラスシャーレーに入れ，そのまま冷蔵庫に移して固形化した。

投与量：1日1頭当りヤマトエンマムシは約0.3g，コエンマムシおよびカタアカマルクビハネカクシは0.1gを，3日分1回にまとめて投与した。

成果の概要：化学合成食餌＋天然物給与は，幼虫，成虫とも食いつきが良く，食量も多く，生育，活動状況も良好で雌の産卵率は42%で最も優れた成育を示した。天然物給与は化学合成食餌＋天然物給与について優れた成績を示し，幼虫，成虫とも食いつき良く，食量も多く，生育活動も良好で成虫の産卵率は38%であった。ニワト

リ生肉は幼虫，成虫とも食いつきと，生育活動は良かったが，食量は中程度，産卵率は15%で前2者より劣った。化学合成食餌，プロセス・チーズ，ニワトリ肉煎汁は生育状況，活動状況は良くなく，産卵率も化学合成食餌が5%で，プロセス・チーズ，ニワトリ肉煎汁給与区は0%であった。

以上のことから，表9に示した処方の化学合成飼料＋天然物または天然物飼料の給与は，ヤマトエンマムシ，コエンマムシ，カタアカマルクビハネカクシの幼虫，成虫の実験室における長期飼育を可能にした。

5. ハエ防除用殺虫剤の散布がハエ捕食性昆虫の生育に及ぼす影響

鶏舎におけるハエ防除用殺虫剤の散布が鶏糞中にすむハエ捕食性昆虫の生存に及ぼす影響について実験的検討を行った。

試験方法：現在，一般に市販され，イエバエ成虫の防除薬剤として有効と思われる，ネグホン，ボルホ50，DA-145，DDVP，スミチオン，トヨダンの6種について

表-9 人工飼料の処方

(1) 化学合成食餌 (%)	(2) 化学合成食餌+天然物 (%)	(3) 天然物飼料 (%)			
アミノ酸 (カゼイン)	35.0	アミノ酸 (カゼイン)	30.0	マウス粉末飼料	10.0
糖 類 (グルコース)	25.0	糖 類 (グルコース)	15.0	Brewers yeast	2.0
ビ タ ミ ン 類	0.1	ビ タ ミ ン 類	0.1	固形分(寒天末)	1.2
脂 質 (動物性)	0.2	無 機 塩	3.0	水 分	86.8
無 機 塩	3.0	固 形 分 (寒 天 末)	1.2	ニワトリ肉煎汁	100 cc
固 形 分 (寒 天 末)	1.2	水 分	50.7		
水 分	35.5	ニワトリ肉煎汁	100 cc		

- 注) 1. 無機塩の組成とその容量比は、松香 (1975) による $K_3PO_4 : 71.24$, $MgCl_2 : 28.50$, $FePO_4 \cdot 4H_2O : 0.14$, $MnSO_4 : 0.04$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O : 0.04$, $ZnSO_4 : 0.04$ を用いた。
2. ビタミン類は A (肝油), B₁ (チアミン塩酸塩), B₂ (リボフラビン), C (L. アスコルビン酸), E (D.L. α トコフェロール) の5種を用いた。

表-10 ヤマトエンマムシ, コエンマムシ, カタアカマルクビハネカクシの人工飼育

人工食餌	幼 虫		成 虫		
	摂食状況	生育状況	摂食状況	活動状況	雌産卵率
化学合成食餌	食いつき不良, 食量少	不 良	食いつき不良, 食量中	やや不良	5%
化学合成食餌+天然物	食いつき良, 食量多	良 好	食いつき良, 食量多	極めて良好	4.2
天 然 物	食いつき良, 食量多	良 好	食いつき良, 食量多	良 好	3.8
ニワトリ生肉	食いつき良, 食量中	やや良好	食いつき良, 食量中	良 好*	1.5
プロセス・チーズ	食いつき良, 食量少	不 良	食いつき良, 食量少	不 良	0
ニワトリ肉煎汁	食いつき良, 食量少	不 良	食いつき良, 食量少	不 良	0

* ダニ類多発生

て、8月21日あらかじめ準備、設定した硝子シャーレ中の甲虫の成虫に、それぞれ所定の濃度を虫体が十分潤う一定量ずつ直接散布した。散布後は直ちに昆虫飼育容器 (直径25cm) に移し、1時間目と2時間目の2回に死虫数を数え、死虫率の差異から甲虫の薬剤に対する影響を調べた。

成果の概要：

(1) 供試薬剤について、一般にハネカクシに比べてエ

ンマムシの生存率が高かった。

(2) 各種殺虫剤散布による甲虫の生存率は、トヨダン > スミチオン > ポルホ50 > DA-145 > DDVP > ネグホンの順であった。

(3) 各種殺虫剤のうち、スミチオンおよびトヨダンはエンマムシに対して効力が低く、これが鶏舎内散布による捕食性昆虫の保護には有効と思われる。

表一 11 イエバエの防除薬剤の散布がハエ捕食性昆虫の生育に及ぼす影響

薬 剤 名	供試虫数	カタアカマルクビハネカクシ		コ エ ン マ ム シ		コブマルエンマコガネ	
		1 時 間	2 時 間	1 時 間	2 時 間	1 時 間	2 時 間
ネグホン	3～13	100.0	100.0	66.7	100.0	0.0	100.0
ボルホ50	4～13	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	60.0
DA-145	3～13	46.2	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
DDVP	3～13	100.0	100.0	100.0	100.0	75.0	80.0
スミチオン	4～13	23.1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
トヨダン	3～13	7.7	69.2	0.0	0.0	0.0	0.0
無 散 布	4～13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注) 表中は死虫率を示す。

表中の薬剤成分名は次のとおりである

ネグホン：0,0-dimethyl-2,2,2-trichlorohydroxyethyl-phosphonate

ボルホ50：0-イソプロポキシフェニール-N-メチルカーバメイト

DA-145：クリスロンフォルテ（ピレスロイド系）

DDVP：ジメチル-2,2-ジクロロビニルホスフェート

スミチオン：0,0-ジメチル-0（3-メチル-4-ニトロフェニル）チオホスフェート（MEP）

トヨダン：ジチオリンサン2,4-ジクロロフェニル，0-エチル，S-プロピル（プロチオホス）

考 察

ハエ類の中でとくにイエバエは、世界中いたるところで殺虫剤抵抗性系統が記録されている。このことは、今後殺虫剤利用による化学的防除法では、有効にハエを駆除し得なくなるばかりでなく、農薬公害を一層顕著にし、社会的問題にまで発展することは予測される。Metcalf（1980）⁹⁾によれば、ハエのDDT抵抗性は、これを5～6年連続して使用すれば1000倍以上の強い抵抗力をもつようになるといわれ、さらに現在では400種を超える害虫に抵抗性が報告されている。わが国でも東京の夢の島で採取されたイエバエの殺虫剤抵抗性は、DDT・BHC等塩素系殺虫剤に対して抵抗性が強いばかりでなく、Malathion・Diazinonに対しても強いことが確認されている（安富，1966）¹⁰⁾このことは、ハエに対する殺虫効果を期待するには、使用濃度を高め、散布回数を頻繁にするなどの悪循環を重ね、ついには自然の摂理を無視した恐ろしい事態に至ることも想像される。

この際われわれは農業の有する本来の自然保護機能や環境保全機能を見直し、自然の適応を活用した新しいハエ防除技術の開発を考えるべきではないだろうか。それは単に薬剤一辺倒による防除ではなく、農生態系にお

る生物群集のなかで、ハエ類の発生制御要因として作用している天敵の効果をねらいながら、薬剤による化学的防除を組入れたり、ほかの昆虫生理活性物質を利用するなどの検討が必要であると思われる。

このような観点から、薬剤に全面的に依存する方向から、自然生態系がもつ制御機構としての天敵の活用と、薬剤による化学的防除法を組み合わせた技術の確立により、この技術が家畜の飼養管理体系のなかにしっかり組み込まれた防除手法の開発が必要である。

本試験はこれらのことをふまえて、養鶏農家の実用的防除の一助として、鶏糞中にすむハエ捕食性昆虫の動態、人工飼育および防除用殺虫剤の影響などについて検討した。

鶏糞中にすむハエ捕食性昆虫の生息を助長するには、生息の好適条件の把握と捕食行動、産卵繁殖、季節（温湿度等）による発生消長を知る必要がある。これら要因を解決するために天敵昆虫の動態調査を行った結果、ハネカクシは比較的鶏糞に多く集合して生活し、エンマムシは土壌に好んですむことが認められ、捕食行動も甲虫は夜間行動型で、繁殖期には極めて活発になり、エンマムシ、ハネカクシの成虫はクロバエ科の幼虫とイエバエの幼虫に対しては食いつきが異なる選択的行動を示す。

捕食性昆虫の季節的発生消長はハネカクシ、エンマムシの類は気温の上昇によって増加し、ハエ発生消長ともよく合致するなど、天敵昆虫の生息を助長するに有効なことが認められた。

養鶏農家の鶏糞の処理は火力乾燥、醗酵乾燥、ビニールハウス利用による乾燥などが行われているが、近年省エネルギーからビニールハウスによる乾燥が普及されている。このビニールハウスによる鶏糞の乾燥がイエバエの生理的変化に及ぼす影響について調べてみると、夏季においてはハウス内の気温が50℃以上の高温になるため、その中にすむハエの幼虫・蛹は発育が阻害され、多くは蛹態のまま死亡する。しかし9~10月の温暖な時期は発育を促進されるが、ビニールハウスによる鶏糞の乾燥は糞中にすむ捕食性昆虫の生育を阻害することがわかり、捕食性昆虫の保護活用の面からはビニールハウス内の床に10~15cmの高さのスノコ板を設け、その上で鶏糞を乾燥し、スノコ板の下の土壌で天敵昆虫の保護生存を図るなどの配慮が必要であろう。

捕食性昆虫の有効的活用を図るには、これを保護し増殖をするための人工飼育の方法を確立することである。人工飼育には、餌としての人工飼料を開発することが量産や四季を通しての飼育には必要である。ニワトリの肉煎汁などを用いた人工飼料の開発給与により、エンマムシ、ハネカクシについては、実験室手法によって幼虫・成虫の長期飼育を可能にした。このことは、天敵昆虫の量産利活用を図るうえで将来の実用面に有効であるといえる。

農薬の有効的使用と天敵昆虫の利活用との組合せを図るためには、ハエ防除薬剤の散布が天敵昆虫の生存にどのように影響するかを知る必要がある。一般に市販されているイエバエ成虫の防除薬剤として有効と思われる6種について、天敵昆虫に直接散布したところ、ハネカクシよりエンマムシが生存率は高く、また、6種の薬剤の散布による天敵昆虫の生存率はトヨダン>スミチオン>ボルホ50>DA-145>DDVP>ネグホンの順であった。6種の殺虫剤のうちスミチオンおよびトヨダンはエンマムシに対して効力が低く、これが鶏舎内散布による捕食性昆虫の保護には有効と思われる。

以上のことから、鶏糞中に生息する捕食性昆虫を保護、増殖を図りながら、ハエ防除薬剤との組合せを適切に行うことにより、ハエの生息密度の低下に有効に活用出来るものと思う。

本試験の今後の課題はハエ捕食性昆虫の自然的条件下における増殖とこれに関与する環境要因の究明、人工飼育による累代飼育における食性と栄養要求性との関連、鶏舎およびビニールハウス利用による鶏糞乾燥場におけるハエ防除薬剤散布によるハエ生息密度の低下と、捕食性天敵昆虫の生存に及ぼす影響など実用普及に関する研究である。

引用文献

- 1) 日本植物防疫協会；農薬取締法施行規則（改正），農薬要覧，（1977. '80）
- 2) 安富和男；イエバエに対するDDT抵抗性問題，衛生動物，11（1）36（1960）
- 3) 林晃史，廿日出正美，長谷川恩，服部睦作；イエバエに対するMalathionに強い抵抗性イエバエ発見，衛生動物，22（3）161，（1971）
- 4) 安田壯平；ハエ類の天敵昆虫，衛生動物東日本講抄録（27）58（1975）
- 5) 安田壯平；ハエ類の捕食性天敵，甲虫類の摂食習性と其の利用，応動昆講要（20）74（1976）
- 6) 安田壯平；ハエ類の捕食天敵について，農村生活講要（26）24~26（1978）
- 7) 安田壯平，斎藤和夫；イエバエの捕食性昆虫の利用による総合防除，農村生活講要（27）19~24（1979）
- 8) 安田壯平，斎藤和夫；ハエ捕食性昆虫のイエバエ発生制御と果実役割，衛生動物講抄録 31（2）145（1980）
- 9) Metcalf, R.L.; Changing role of insecticides in Crop Protection. Annual Review of Entomology 25, 219（1980）
- 10) 安富和男；東京夢の島に大発生したイエバエの殺虫剤抵抗性について，衛生動物，17（1）（1966）