

養鶏施設におけるハエの訪除対策

誌名	鶏病研究会報
ISSN	0285709X
著者名	早川,博文
発行元	鶏病研究会
巻/号	27巻3号
掲載ページ	p. 117-123
発行年月	1991年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



養鶏施設におけるハエの防除対策

Control of *Cyclorhapha* Flies in the Poultry Facilities

早川博文

東北農業試験場畜産部家畜虫害研究室, 〒020-1 岩手県盛岡市下厨川字赤平 4

Hirofumi HAYAKAWA

Veterinary Entomology Laboratory, Tohoku National Agricultural
Experiment Station, Shimokuriyagawa, Morioka City, Iwate-Ken

キーワード: ハエ, 防除対策, 養鶏施設

はじめに

養鶏は生産性を高めるために、他の家畜に比べてより集約的、高密度で、施設に依存する度合いが強く、同時に排泄物の処理が大きな課題となっている。特に、住宅地の近くに立地している場合は、悪臭やハエ発生環境問題がより深刻化している。近年における鶏舎構造の多様化と多彩な経営形態は、ハエ発生の様相にも大きな変化をもたらしており、効率的な害虫防除を行うためには、家畜の生産体系と害虫の生物学的、生態的側面を十分考慮する必要がある。

1. ハエ発生による被害

1. 環境問題

畜産農家と一般住民との混在化が進んだ地域では、畜舎からの臭気が悪臭となり、さらにハエなど衛生害虫の発生も加わって、畜産に対する苦情が発生する。ハエによる苦情としては、養鶏農家では軟便化、集卵コンテナーにハエが落ちる、一般住民では不快、洗濯物へのシミ、飲食店への侵入などが挙げられる。また、ハエに寄生するハエダニが、ハエとともに住居に侵入して公衆衛生上の問題となった事例もある¹⁾。

2. 家畜への被害

ハエは人に不潔感、不快感を与えるだけでなく、家畜に対してストレスによる生産性の低下と病気の伝播などの被害をもたらす。サンバエは吸血性のハエで、鶏糞か

らも多発するが、鶏に対する吸血嗜好性は低く、むしろ周辺地域で飼養されている牛や豚に飛来寄生して問題となる。鶏の疾病ではニューカッスル病、鶏インフルエンザ、家禽ベスト、コクシジウム症などの伝播でハエが重要な役割を演じており、家畜自体の環境衛生上からもハエの防除は重要である^{4, 16, 17)}。

2. ハエの種類と一般生態

1. 種類

一般にハエと称されるものは、分類学上、双翅目(Diptera)環縫亜目(Cyclorhapha)に属する昆虫を指す。衛生上重要な種類としては、我が国からはイエバエ科、クロバエ科、ニクバエ科、フンバエ科、ノミバエ科、ハヤトビバエ科、トゲハネバエ科など10数科約200種が挙げられる^{2, 6)}。そのうち鶏舎から多発するハエ類はイエバエ、ヒメイエバエ、オオイエバエ、サンバエ、ケバククロバエ、センチニクバエなどである^{4, 6, 12, 15, 20, 25)}。最近、不快害虫として鶏舎で多発のコバエ(小蠅)と称されるハエは、ノミバエ類あるいはハヤトビバエ類の場合が多い。

2. 種類の鑑別法

成虫では主として翅脈が用いられ、また、口器の形態により吸血する種類か舐める種類かの判別がつく(図1)。幼虫ではその外形でおおまかな類別ができるが(図2)、種の同定には顕微鏡下での精査が欠かせない。ハエには類似種がきわめて多いので、正確な同定は専門家の判断に委ねる必要がある。農業環境技術研究所環境生物部昆虫分類同定研究室(〒305 茨城県つくば市観音台3-1-1

1991年6月6日受付

鶏病研報, 27巻3号, 117~123(1991)

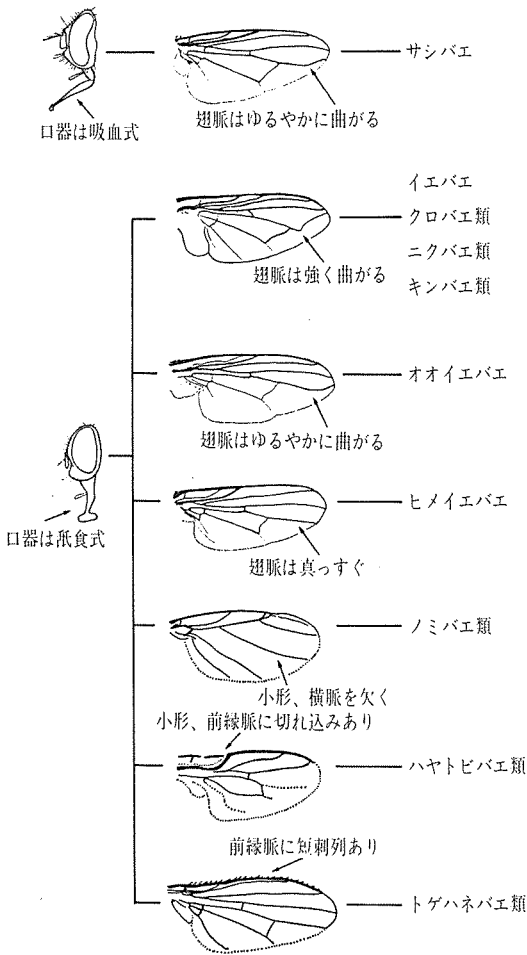


図 1. 鶏糞から発生する主要ハエ類の成虫の鑑別 (加納, 1971; 林・篠永, 1979を参考に作図)

Tel 0298-38-8315) は、農林水産省の唯一の関係研究室であるので、利用されたい。

3. 生態

ハエは卵、幼虫、蛹、成虫と完全変態する。幼虫は2回脱皮して3齢を経過する。

一般にハエの発生シーズンは極めて長く、西日本では4月から11月までの8カ月間にも及ぶ。特に最近の近代的大型鶏舎では、温度管理が自動化されているため、ハエの活動シーズンはさらに延長する。富山、新潟、長野の平飼開放鶏舎での年間の発生消長調査では²⁰⁾、春～夏はヒメイエバエ、オオイエバエが発生し、夏～秋はイエバエであった。さらに、「秋バエ」の駆除が困難であるのは、ハエの種類が有機燐系薬剤に抵抗性が発達して

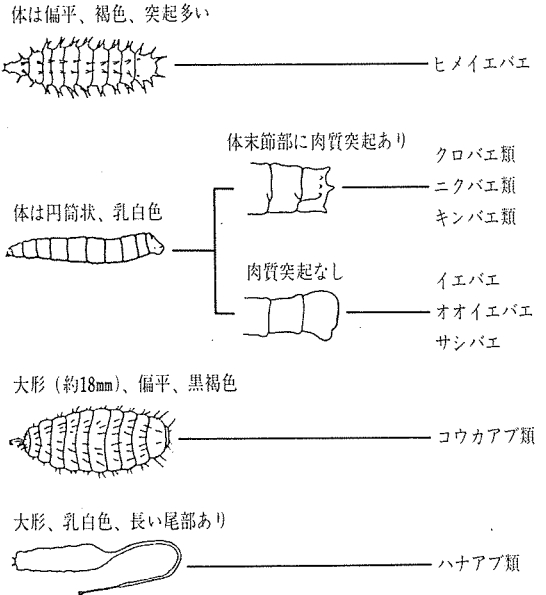


図 2. 鶏糞から発生する主要ハエ類の老熟幼虫の鑑別 (加納, 1971を一部改変)

いるイエバエに変わったためであった。オオクロバエが春と晩秋に多発することがある。千葉県下の調査では¹²⁾、ヒメイエバエ、オオイエバエが周年発生しており、特にヒメイエバエが多発している。

ハエ幼虫の生育に必要な培地中の水分含量は50%以上といわれ、産卵にはさらに高い水分含量とある程度の鮮度を必要とする。イエバエでは幼虫の数は鶏糞水分が75～80%の時に最も多く、それ以下ではきわめて少なく、また逆に高くなった場合でも、数が少ない²³⁾。一般に鶏糞水分が多いとミズアブ、ハナアブ類が、多～少でイエバエ、オオイエバエが、少くないとヒメイエバエが発生しやすい。

4. 幼虫の生息場所

潜在的なハエの発生場所は、採卵鶏を収容したケージ下部に積もった糞、落とし込み式床下部の糞、スクレーパーや洗い流しでは取り除けなかった糞、プロイラー鶏舎での湿った床敷、ケージや給水器下部の湿った糞、屋外から流入した水によって湿った部分、こぼれ落ちて湿った飼料、床上あるいは糞中の壊れた卵、糞貯留槽内部の破片や浮遊固形物などである¹⁶⁾。

3. 主要種の生態

1. イエバエ

イエバエは人家および家畜の飼育と関連した場所から

発生して、家屋への進入性が強い種類である。その起源は東アフリカとされ、人や家畜の移動とともに世界中に分散した。イエバエ属のハエは中型で、金属光沢がない。

雌成虫は湿っている有機物の凹部に塊として卵を産みつける。産卵数は 50~150 個、卵期間は 0.5~1.0 日、幼虫期間は 20°C で 4~5 日、蛹期間は 4~7 日で、卵から成虫になるまでは 8~14 日と短い²⁰⁾。孵化した直後の幼虫は体長 1 mm 程度と小さいが、2 回の脱皮でたちまち肥大する。体色も初めは透明であるが 3 齢で乳白色、蛹化前は黄色に変わる。蛹の中で形成された成虫は蛹の前部が割れて脱出する。羽化直後の成虫は翅が伸びず、体色も灰色で歩き回る。やがて翅が伸び、体も硬化して飛翔が可能となる。羽化翌日には交尾可能で、羽化 4~5 日後には産卵が見られ、3~4 回産卵する。イエバエは動植物由来の軟有機物、発酵物、腐敗物から発生する。家畜、家禽の堆積糞は適度の湿度と間隙をもち、さらに栄養分に富んでいるので、イエバエの産卵にも、幼虫の餌としても好適である。5000~10000 匹のハエは幼虫期間におよそ 1 kg の餌を摂取する¹⁶⁾。

北海道滝川では、イエバエは 5 月から 11 月初旬まで活動し、この間に 7~10 回程度の世代を送っているとみられる¹⁸⁾。イエバエは特定の発育ステージで越冬することはない。ウインドレス鶏舎では周年発生している。

イエバエは臭覚の発達がクロバエ類やキンバエ類より劣るため、遠くにある食物の臭いに誘引されることがない。したがって、広範囲に動き回り食物の発見に努める。糖分の溶液は特に好まれる。イエバエは飛翔性に富み、時速 6~8 km で飛ぶことができるが、ヒメイエバエやクロバエ類、キンバエ類に比べると移動力は劣る。

イエバエは昼間活動性である。ウインドレス高床式鶏舎の貯糞槽のように薄暗い場所では不活発に動き回り、少しでも明るい場所に向かって行動する。気温が 13°C 程度に上昇しないと産卵、交尾、採食、飛翔は見られない。高温下 (27°C 以上) では木陰を好み、低温下では明るい、暖かい場所を好む。

鶏舎に発生しているイエバエは、多くの有機燐系殺虫剤に強い抵抗性を獲得していることが報告されている。また、最近ではピレスロイド系殺虫剤に対しても抵抗性を獲得しているコロニーが得られている^{1,2)}。

2. ヒメイエバエ

全国的に分布するが、北日本の特に市街地、住宅地に多く、暖地では春秋の涼しい時期に現れる。本種は北方型のハエとされており、イエバエより涼しい場所を好む。全国的に普及してきた開放高床式鶏舎ではヒメイエバエが春から晩秋まで大発生 (発生が周年のこともある) し

て、近隣住居に殺到して大きな社会問題を呈している。幼虫期間はイエバエより長い。27°C での平均発育期間は卵 2.5 日、幼虫 9.7 日、蛹 13.2 日で、産卵から成虫までは 25.5 日を要する¹⁰⁾。

成虫はイエバエより小型で、やや広い空間を輪舞しているが、壁などに止まる時は翅を背中の上で重ねるので細長く見える。幼虫はいわゆるウジ形でなく、刺を持っており、3 齢虫はほとんど動かない。卵にはフロート (浮子) を備え、幼虫には肉質突起がある。蛹も幼虫とほとんど変化がない。

成虫は雌雄でその行動に大きな差異がある。雌は鶏舎内部あるいはすぐ近くの器物に係留している時間が長い。雄は空間を輪舞している。これは、広所交尾性に関連した空中占拠欲 (テリトリー) に起因している。成虫は日の出とともに活動を開始し、日没とともに休息するが、午前、午後に活動のピークがある。最近の研究で、雄は 5~10 km も分散することが判明した。鶏舎内部の各所にハエ取りリボンを吊した結果、雌雄とも鶏舎の内部妻側や壁際に多く、中央部には少なかった。最も多く捕獲されたのは、GP センター、車止め、雑木林で、雄の比率が高かった。成虫は雌雄とも甘味質に誘引され、多く集まったのは腐敗した果物、糖蜜で、白砂糖、三温糖は劣り、牛乳、鶏糞、魚には集まらなかった²¹⁾。

3. オオイエバエ

イエバエに似るが、やや大形で体色もより黒色で、脚が部分的に赤色味を呈する。イエバエに比べて、幼虫の発生源は動物質に富んでいる糞便で、特に養鶏場で大発生して問題になることがある。発育はイエバエよりも遅く、卵期間は 1~2 日、幼虫期間は 7~11 日、蛹期間は 7 日で、卵から成虫になるまでに 14~17 日を要する²⁰⁾。幼虫は他のハエの幼虫を捕食するが、防除手段としては十分でない。

4. アメリカミズアブ

鶏糞がヘドロ状の時に発生する。本種は戦後、わが国に定着した新しい害虫である。類似種には、以前から生息しているコウカアブがある。幼虫は鶏舎内に均一に発生しておらず、所々に盛り上がったように生息しているのが特徴である。光を当てると鶏糞が盛り上がるように見えるので、そこへ重点的に薬剤を散布すれば効果的である (田原, 私信)。

4. 鶏舎構造とハエ類の発生

1. 最近の鶏舎

鶏舎構造と発生するハエの種類には深い関係がある (図 3)。最近、我が国でも自動的に環境制御を行うシス

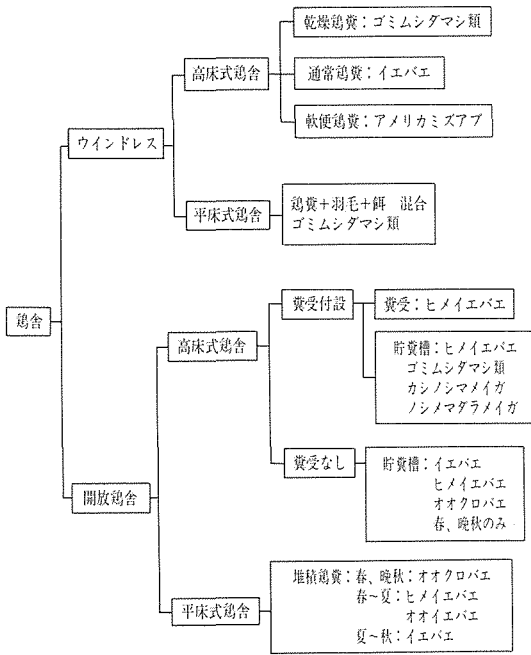


図 3. 鶏舎構造とハエ類の適応 (田原, 1988 を一部改変)

テム化されたウインドレス鶏舎が普及し始めている。また、ハイテクとはいえないまでも、鶏糞処理を容易にするような鶏舎構造、設備の開発がなされている²²⁾。

家畜改良センター岡崎牧場による管内 12 府県の鶏卵生産者に対する意向調査では¹⁴⁾、鶏舎構造は、現在、開放鶏舎が 90% 以上をしめ、ウインドレス鶏舎はわずか 5% であるが、規模が大きくなるに従ってウインドレス鶏舎の割合が高まり、5 万羽以上では 21% を占めている。給水方法は樋による給水方法が 59% と高く、次いでウォーターピックが 29%、自動給水機が 12% となっており、軟便防止、節水、汚水量減少等から最近ウォーターピックの使用が急速に進展している。

2. 除糞方法

高床式鶏舎では床下に貯めて (予乾用スノコまたはベルトを備えたものもある) ショベルローダーなどにより随時、2 カ月に 1 回、年 2 回、アウト時に 1 回除糞しており、オランダ式の場合には、毎日あるいは 4~6 日に 1 回、スクレーパーまたはベルトを使用して除糞している。鶏糞処理における意見としては、高床式にしたことで糞の乾燥状態が良好になったとしている。しかし一方、夏場にハエの発生が多く近所からの苦情、ヒメイエバエの駆除対策が困難、糞を長期間堆積することから梅雨時

等の高温多湿期の悪臭及び衛生害虫発生の懸念が指摘される¹⁹⁾。

3. ハエ類の発生状況

高床式でハエの種類を左右する主な要因は鶏糞の乾燥状態であるが、微気象の差も関与している。特に防除が困難なハエは高床式鶏舎に多発するヒメイエバエである。発生源がケージの真下に設置された糞受けに発生するため、薬剤散布作業が困難であること、乾燥した鶏糞が多量にあるため薬液が浸透し難いこと、また成虫はピレスロイド系殺虫剤をを忌避して被害が一時的に拡大、飛翔距離が数キロメートルに及ぶなど問題が多い²¹⁾。

開放高床式鶏舎の貯糞槽が雨水の侵入や配水管の破損等で過湿になっている場合はアメリカミズアブ、ハナアブなどが発生する。開放平床鶏舎で問題となるのは、「秋に発生するイエバエ」である。

ウインドレス高床式鶏舎は、鶏舎内部の気温が冬期間でも 10℃ 以上に維持されているため、ハエは周年発生する。鶏糞は貯糞槽に直接落下するので、糞の水分含量は開放高床式鶏舎に比べて高い。貯糞槽が暗いために、発生したイエバエはわずかな光源を求めて換気口や狭い間隙から外部に脱出し、付近の民家に殺到することになる¹⁹⁾。

5. 防除法のいろいろ

1. 防除の基本

防除のポイントは、ハエを公害の起こらないレベルに抑えることである。それには、目標とするハエの種類を熟知し、鶏舎施設にみあった効率的防除法を取り入れる必要がある。防除法には、1) 器具等を用いた物理的、機械的防除、2) 殺虫剤、忌避剤、誘引剤、不妊剤等を用いた化学的防除、3) 環境改変等による生態的防除、4) 天敵等を用いた生物的防除などがある。

2. 環境対策

ハエの対策は悪臭の対策と同様に、畜舎内外を清浄に維持することが最も肝要である。鶏舎でのハエの発生源は鶏糞が主体であるので、除糞に優る対策はない。夏場ではハエが卵からウジになるのに 1~2 日しかかからないので、糞は鶏舎に貯めず、できるだけ速やかに搬出する。アウト後の畜舎の除糞は、こびりついた糞をよく水洗して落とし、完ぺきを期すようにする。

乾燥した鶏糞からはハエが発生しにくいので、糞を乾燥させるための適切な換気と空気循環、給水器からの漏水防止を行う。糞蓄積式システムの場合、寒冷な季節のうち年間 1~2 回の除糞、堆積した糞を除去する場合にはハエの天敵の存在する古い糞の一部を残す、建物周囲

の排水施設を整え整地を行う，建物周囲の除草をする，飼料のこぼれ落ちを防ぐ，壊れた卵を取り除く，貯留槽内の固形物を取り除くなどの対策も，ハエ類の発生防止には有効である¹⁶⁾。

2. 殺虫剤の使用

畜体に直接寄生する吸血害虫に対しては，残効性のある有機リン系やカーバメイト系の薬剤が効果的であり，飛び回る成虫には速効性のあるピレスロイド系の薬剤が有効である。散布方法もハエの止まっている場所を狙って散布すると効果的である。なお殺虫剤は，鶏舎内で使用する場合は，鶏の体に直接噴霧する場合には，安全性を考慮して動物用医薬品に指定されているものを使用する。殺虫剤は幼虫用，成虫用と使い分ける。殺虫剤を抵抗性発達から守るために，系統の異なる薬剤をローテーション使用する。

毒餌法にはウェットベイト（湿式）法とドライベイト法とがある。殺虫剤の毒餌効果における砂糖濃度の影響，ウェットベイトとドライベイトとの誘引殺虫効果についての試験がある²³⁾。毒餌入りのトラップも使用される¹⁷⁾。壁などへのペイント施用では継続的な密度低減効果が狙える。

3. 鶏糞の発酵処理

ハエの物理的防除法として，糞を乾燥させるのも有効な手段である。室温が 50℃ 以上になって，ハエの幼虫期に糞が十分乾燥した場合には蛹化が阻止され，成虫の羽化がみられない²⁵⁾。堆肥化施設では，水分調整や切り返しなどを適正に行って良好な好気発酵を起こさせ，発酵熱によって内部の虫卵やウジを死滅させることが肝要である。鶏糞は堆積発酵させることによって 60～70℃ の熱を発生させることができ，オオイエバエ幼虫は 50℃ で 40 秒以内に 100% 致死する²³⁾。

実際には，鶏糞を発酵処理する場所では，ハエが発生する例が多い。その理由は，鶏糞の中心部では発熱しているが，表面より数 cm 以内の部位は外気温の影響を受けて，ハエ幼虫の生育に適当な温度となっているためである。また，堆肥化の過程ではハエを誘引してしまう時期もあるので，場合によっては殺虫剤の使用も止むを得ない。

4. 天敵利用

ハエの天敵として知られているものはきわめて多く，微生物で 8 種以上，動物で 65 種以上もある²⁴⁾。鶏糞中から甲虫類，ダニ類を採集して，これら成虫にイエバエの卵，幼虫，蛹を給餌して捕食性を調べた結果，甲虫類のエンマムシ科 12 種，ハネカクシ科 17 種，シデムシ科 2 種，ゴミムシ科 3 種，ハサミムシ科 2 種が，またダニ

類（ハエダニ，イトダニ，ヤドリダニ科）の数種がハエを捕食した。そこで，鶏糞の乾燥を早め，天敵動物の活動を促進するビニールハウスの利用が，ハエの防除に効果的であると報告している²⁵⁾。

ハエの蛹にはコガネコバチ類が寄生する。米国では，室内で大量に増殖された寄生蜂が生物農薬として企業化され販売されているが，まだわが国での利用は行われていない。わが国にも在来種の寄生蜂があり，それによってイエバエの羽化が著しく阻害されたとの報告がある⁵⁾。

6. 防除の実際

1. 幼虫対策

ハエの防除には幼虫対策と成虫対策がある。幼虫対策には殺虫剤の散布も効果的であるが，可能なかぎり生態的方法によることが大切である。幼虫に対しては，ウジ殺し用の有機リン系かカーバメイト系の粉剤または微粒剤が適している。最近開発された昆虫成長制御剤（IGR）も効果がある^{2,5)}。糞の上や堆肥の表面など，ウジの発生しやすい場所に散布する。

2. 成虫対策

成虫対策には化学的防除法が確実であり，省力的である。空間噴霧は夜間ハエが畜舎の壁や天井に止まっている時に，畜舎を閉鎖して噴霧すると効果的である。毒餌は糖蜜，砂糖，ビール，果物などの誘引物質と殺虫剤を混ぜて調整する。大麥手軽であり，ハエ類の発生が少なければそれなりの効果はあるが，大量発生した時は追いつけない欠点がある。殺虫剤の散布と併せて，食毒タイプの殺虫剤を定期的にハエ類の集まる場所に塗布しておくのも良い。

成虫対策における殺虫剤の果たす役割は大きい，抵抗性の発達が最も大きな問題である^{1,2,20)}。特に秋に問題となるイエバエには，有機リン系や，ピレスロイド系薬剤に抵抗性をもつものが確認されている。一般に，ある種の殺虫剤に抵抗性があった場合，類似の化合物に抵抗性のつくこと（交差抵抗性）が知られているので，殺虫剤は同じ成分のものを長期間使用することは避け，効力が低下したら併用可能な他の殺虫剤と混合使用する，あるいは別の系統の殺虫剤に切り換えるなどの対応が必要である。

2. 鶏舎構造に合わせた防除

平飼鶏舎：除糞後 1 週間以内の微粒剤床面散布が効果的である。

高床式鶏舎：鶏舎の構造上，糞が長期間貯留されるため，ハエの大発生につながるケースが多いので，計画的な駆除が必要である。

ウインドレス：年間を通じて殺虫剤を使用する傾向のため、抵抗性が増加しているケースが多い。そのため、物理的な駆除方法の併用が重要であり、また、鶏糞の乾燥化を図る必要がある。

3. ハエの種類に合わせた防除

イエバエ：発生している種類がイエバエであれば幼虫期に駆除するのが得策である。IGR がイエバエ幼虫に著効なので計画的な駆除を心がける。貯糞槽に堆積している鶏糞の量が多いので、薬液量の不足に陥らないよう留意する。ただし、鶏糞への大量の薬液散布は軟便となるので好ましくない。成虫駆除では、壁面、柱、糞落下面に糖蜜を配合した薬剤を残留噴霧する。

ヒメイエバエ：成虫に対する殺虫剤の空間噴霧は、飛翔するハエ数の速効的な密度低減を狙う上では効果がある⁸⁾。鶏舎内で群舞している成虫に対してはカーテンを閉めて散布し（高床式の場合は床の上と下の両方に）、散布後はカーテンを開ける。しかし、開放高床式鶏舎に発生したヒメイエバエ（特に雄）は鶏舎から分散するの

が通常の行動であり、ピレスロイド系殺虫剤の空間噴霧はこの行動を助長して、一時的に被害を大きくする恐れがある²¹⁾。

成虫対策のためには、Paint on bates 処理（誘引餌混入残留噴霧法）を実施するのが最も有効である。シュガーベイト液（殺虫剤の散布液に糖蜜を0.5% 加える）を作成し、鶏舎内ではモニター天井、天井、壁面、柱、垂木、貯糞槽の天井および柱、鶏舎外では軒下、壁面、ホッパー周囲などハエの休息場所全てにスプレーする²¹⁾。

幼虫対策では、散布に先がけて除糞作業を実施し、最低限、糞受板の糞を取り除く。糞が蓄積した状態では、幼虫の移動性が低いので薬剤との接触が十分でない。糞受けに堆積した鶏糞に幼虫駆除剤を十分量散布することは困難であるので、自動散布方式が一部で検討されている。IGR に対して、ヒメイエバエは感受性がそれほど高くない。そこで、高床式のスノコを取りはずし糞を直接貯糞槽に落とすことで、ハエの種類がイエバエに置き変わるので、IGR での防除がしやすい（田原、私信）。

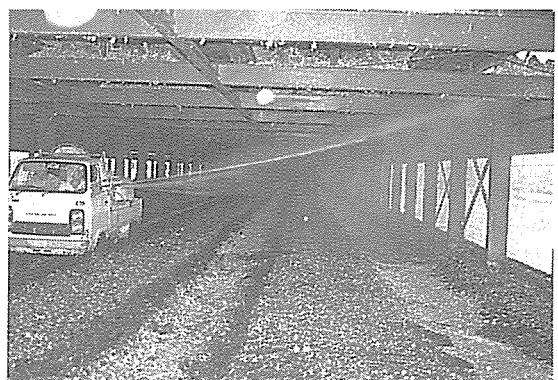
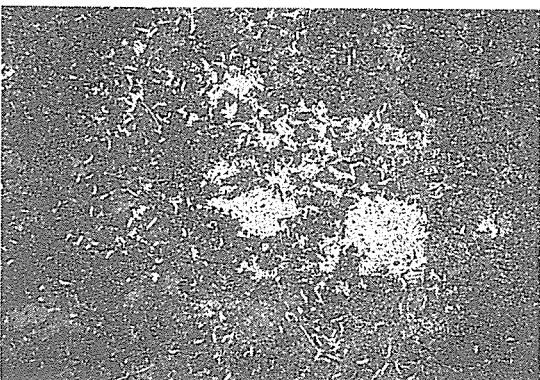
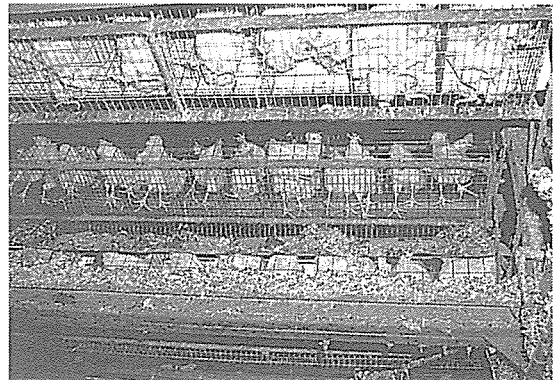


写真 1. 鶏舎の壁面に止まっているイエバエの成虫（上）と鶏糞中に多数生息するイエバエの幼虫（下）

写真 2. 高床式鶏舎のケージ直下の状況（上）と床下部でのハエ類駆除（下）

4. 鶏舎施設の改善

開放高床式鶏舎では、糞乾燥用スノコ、ベルトを利用する。ニップルドリンカーあるいはウォーターピックと呼ばれる給水法は、従来の水樋の給水法に比較して節水効果が大きく、排水の出がなく、軟便防止の効果がある⁷⁾。ダクト送風(糞専用)や送風換気扇による強制換気が糞の乾燥化とハエの発生防止に効果的である。

開放式ではハエ、悪臭、ホコリなどの問題があるので、大規模化、專業化している養鶏では、今後、ウインドレス鶏舎への移行が望ましい。陽圧式ウインドレスでは、入気口にフィルターを装着することができ、十分な害虫防除と防疫が可能である。

これからの鶏舎は、高密度飼育で、かつ良好な畜舎環境を維持し、病気が発生しにくいこと、また、公害を出さず、生産コストの低減が可能で、かつ品質の確保ができることが求められる。

おわりに

農業と人間生活とハエの発生、増殖との関係は密接であるので、ハエの防除は大変難しい問題である。単に薬剤に頼るだけでなく、ハエの発生制御要因として作用している環境的、生物的效果を組み入れた総合的対策が重要である。

ハエの他に、高床式鶏舎ではカシノシマメイガが大量発生し¹⁰⁾、ブロイラー用ウインドレス鶏舎ではガイマイゴミムシダマシの発生による断熱材穿孔の被害が問題になった^{3,9)}。また最近では、ハエを捕食する天敵のクロチビエンマムシが、養鶏場から周辺住宅地へ侵入して不快害虫として問題になるなど(大阪府中部家保、私信)、害虫公害化の問題は複雑な様相を呈してきている。衛生的で、畜産公害のないクリーンな地域づくりの経営に向かって、技術的対応が一層求められる。

文 献

- 1) 林 晃史: 鶏畜舎のイエバエの殺虫剤抵抗性と混合剤の効果. 畜産の研究 36, 46-49 (1982)
- 2) 林 晃史: 抵抗性イエバエの現状と今後の駆除対策. 動薬研究 38, 1-17 (1987)
- 3) 一瀬太良: ブロイラー鶏舎の害虫ガイマイゴミムシダマシの生態と加害機構. 動薬研究 22, 18-23 (1980)
- 4) 板垣 博・今井壯一・大塩行夫: 獣医衛生動物学ノート. p. 294 (1989), 講談社
- 5) KAMIMURA, K.: Field evaluation of an insect growth regulator, Pyriproxyfen, against the housefly, *Musca domestica*. *Jpn. J. Environ. Entomol. Zool.*, 3, 1-6 (1991)
- 6) 加納六郎: ハエ. 衛生動物検査指針, 日本環境衛生センター. 4-27 (1971)
- 7) 加藤貞臣: ニップル飲水器利用における鶏糞の低水分化. 平成 2 年度鶏の問題別研究会資料, 畜産試験場. 18-22.
- 8) 小林寿夫・船田忠志・駒津淑美: 合成ピレスロイド系殺虫剤によるハエ防除の効果. 畜産の研究 44, 100-104 (1990)
- 9) 目加田博行: 鶏舎の防虫加工断熱材によるガイマイゴミムシダマシの食害防止対策. 畜産の研究 37, 37-43 (1983)
- 10) MEYER, J.A. and MULLENS, B.A.: Development of immature *Fannia* spp. (Diptera: Muscidae) at constant laboratory temperatures. *J. Med. Entomol.* 25, 165-171 (1988)
- 11) 水沢家畜保健衛生所: 大規模養鶏場周辺施設におけるハエダニ寄生をとまなうサンバエの異常発生. 岩手の畜産 44, 4-8 (1971)
- 12) 本山直樹: 養鶏場におけるハエ類の発生消長とその防除. *Farm Leader* 2, 55-58 (1990)
- 13) 村上寛史・飯島武太郎・明石良信・柳川芳輝・薫田耕平・本庄 章: 高床式鶏舎で発生したカシノシマメイガの生育環境調査および殺虫試験. 畜産の研究 41, 51-54 (1987)
- 14) 農林水産省岡崎種畜牧場: 先端的鶏舎施設の事例調査報告. p. 82 (1990)
- 15) 大塩行夫: 畜舎・鶏舎におけるハエの発生とその対策. 畜産の研究 28, 43-48 (1974)
- 16) 大伴秀郎・谷口 治・土肥まさ子: 畜産経営におけるハエとその防除 (1~6). 養鶏の友 338, 25-27; 339, 54-55; 340, 45-47; 341, 56-58; 342, 40-42; 343, 65-67 (1990)
- 17) 大伴秀郎・谷口 治: 衛生害虫の基礎 (2~12), 養鶏の友 327, 20-22; 328, 54-56; 329, 49-51; 330, 58-60; 331, 71-72; 332, 47-49; 333, 49-51; 334, 47-49 (1989); 335, 49-50; 336, 49-50; 336, 49-50; 337, 53-55 (1990)
- 18) 更科孝夫・山田 渥・大塩行夫: 北海道一養豚場におけるハエ類の季節的消長. 衛生動物 36, 205-210 (1985)
- 19) 島田英幸: 21 世紀における鶏舎環境及び鶏糞処理の方向. 平成 2 年度鶏の問題別研究会資料, 畜産試験場. 43-53.
- 20) 田原雄一郎・松永秀子: 鶏舎におけるハエ類の発生とその対策. 畜産の研究 31, 67-70 (1977)
- 21) 田原雄一郎・柴崎卓也・日野義彦・大久昇悦・佐藤裕一: 高床式鶏舎に多発するヒメイエバエの行動, 分散, 防除 (1, 2). 畜産の研究 42, 65-68; 42, 56-60 (1988)
- 22) 薬田 純: 我が国における鶏舎及び鶏舎設備の最近の動向. 鶏病研報 26, 20-25 (1990)
- 23) 山尾春行・山野洋一・賀屋秀夫: 養鶏場のハエ公害とその防除対策. 畜産の研究 32, 63-67 (1978)
- 24) 安田壮平: 鶏ふんから発生するハエの総合防除. 今月の農薬 25, 76-83 (1981)
- 25) 安田壮平: ハエの総合的防除研究の推進について. 農村生活研究 21, 75-77 (1977)