

## アカヒゲホソミドリカスミカメ合成性フェロモントラップへの キアゲハ付着防止装置の開発

吉村 具子・原田 博行\*・越智 昭彦・佐藤 利美\*\*

Tomoko YOSHIMURA, Hiroyuki HARADA, Akihiko OCHI and Toshimi SATO :

Mechanical device for preventing the swallowtail butterfly, *Papilio machaon* L. (Lepidoptera: Papilionidae), from sticking to the sex pheromone trap of the rice leaf bug, *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy) (Heteroptera: Miridae)

粘着板を用いたアカヒゲホソミドリカスミカメ合成性フェロモントラップについて、付着数調査の妨げとなるキアゲハの付着を防ぐトラップの形状を検討した。粘着板の面と平行にテグスを張ったテグストラップと、粘着板の両面と上面を目合い40mmの亀甲金網で覆った金網トラップは、キアゲハの付着を防止する効果があった。また、これらのトラップはアカヒゲホソミドリカスミカメの誘殺に及ぼす影響も小さかった。

Key words : アカヒゲホソミドリカスミカメ, キアゲハ, 合成性フェロモン, 粘着トラップ, *Trigonotylus caelestialium*, *Papilio machaon*, synthetic sex pheromone, sticky trap

### 緒 言

アカヒゲホソミドリカスミカメ *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy) は、北海道、東北地方、北陸地方において問題となっている斑点米カメムシ類の一種である<sup>13)</sup>。本種の雌は性フェロモンを放出して雄を誘引し<sup>4,8,9,10)</sup>、その主要成分も明らかにされている<sup>5)</sup>。また、合成性フェロモンを誘引源としたトラップが開発されている<sup>2,9)</sup>。このトラップへの誘殺雄数調査により水田内における本種の発生消長を把握することができる<sup>2)</sup>。

山形県において、2006年より20地点前後の水田内にこの合成性フェロモントラップが試験的に設置されているが、トラップにキアゲハ *Papilio machaon* L. が大量に付着する現象が複数の水田でみられた（第1図）。合成性フェロモントラップにキアゲハが付着すると、アカヒゲホソミドリカスミカメの誘殺数を調査する際にそれをとり除く手間が必要となる。その際、キアゲハの鱗粉や体の組織が粘着板に残存するため、アカヒゲホソミドリカスミカメの誘殺数計測の妨げになる。また、キアゲハの付着により粘着板の面積が少なくなることから、アカヒゲホソミドリカスミカメの誘殺効率に影響を及ぼす可能

性がある。さらに、非常に目立つ形でキアゲハを大量に殺してしまうことから、調査自体の印象が悪くなると考えられる。そこで、アカヒゲホソミドリカスミカメ誘殺への影響が少なく、キアゲハの付着を防止するフェロモントラップの形状を検討した。本研究の実施にあたり、信越化学の望月文昭氏より有益なご助言をいただいた。また、統計解析については中央農業総合研究センターの光永貴之氏より、論文作成については同センターの鈴木芳人氏よりご助言をいただいた。本文に先立ち厚く御礼申し上げる。



第1図 アカヒゲホソミドリカスミカメの合成性  
フェロモントラップに付着したキアゲハ

山形県農業総合研究センター Yamagata Integrated Agricultural Research Center, Minorigaoka 6060-27, Yamagata 990-2372

\*山形県置賜総合支庁産業経済部 Okitama Area General Branch Administration Office Industrial and Economic Affairs Department, Takano 2-3-1, Nagai, Yamagata 993-8501

\*現在 山形県農業総合研究センター Yamagata Integrated Agricultural Research Center, Minorigaoka 6060-27, Yamagata 990-2372

\*\*現在 山形県立農業大学校 Yamagata Prefectural College of Agriculture, Tsunozawa 1366, Shinjo, Yamagata 996-0052

## 材料および方法

試験は、2007年7月から9月にかけて、山形県天童市蔵増の品種「はえぬき」を移植した水田で行った。調査水田は隣接した30aの水田2筆で、水路と農道をはさんでイタリアンライグラスが優占している牧草地に隣接していた。それぞれの水田は南北方向に長く、その長辺は100m、短辺は30mであった。調査水田には8月22日にジノテフラン液剤1000倍液を散布した以外には、調査期間中に殺虫剤を散布しなかった。

試験には4種類のトラップを供試した(第2図)。まず、山形県内で現在普及しているタイプのトラップを対照用トラップとした。これは、粘着板(24×30cm、白色、害虫発生予察用SEトラップ粘着板、サンケイ化学株式会社)2枚を横置きで背中合わせにした粘着トラップを、2本の支柱にダブルクリップで固定し、誘引源をその上辺中心部に設置するものである<sup>1,2)</sup>。このトラップにキアゲハの付着を防ぐ2種類の細工を施したトラップを用意した。

一つ目の細工は、粘着板の面と平行にテグスを張るものである。粘着板トラップを支える2本の支柱と等距離に、それぞれ別途2本の支柱を立て、その2本の支柱の間に透明なテグス(太さ0.5mm)を張った。テグスは2本の支柱の間を複数回往復させ、5、6本のテグスが、粘着板の面に対して平行に横切る状態とした。これは、背中合わせに設置してある粘着板の両面について行った。このトラップをテグストラップと表記する。

二つ目の細工は、粘着板の両面と上面を亀甲金網(目合40mm、太さ1.6mm)で覆うものである。このトラッ

プを金網トラップと表記する。

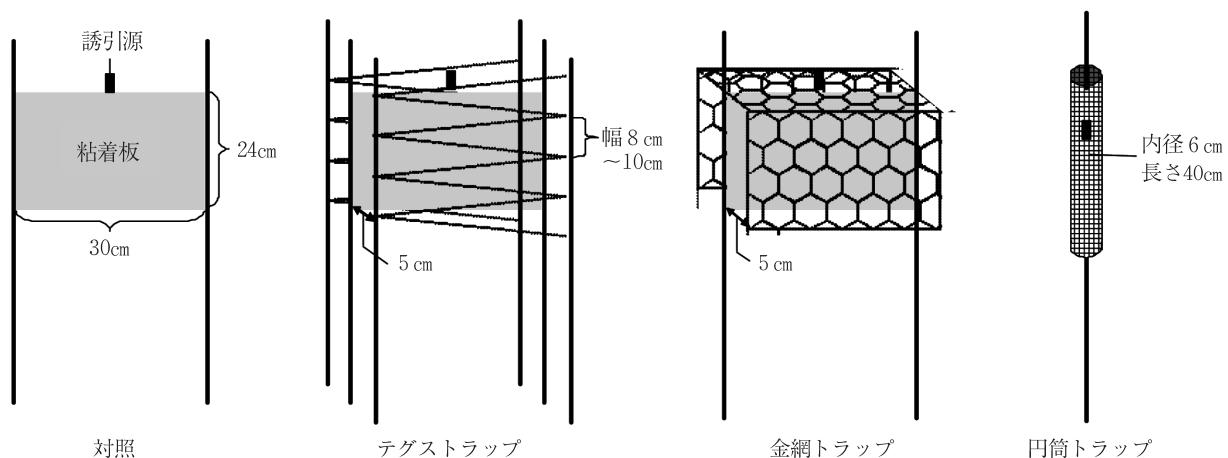
これら2種類のトラップの粘着面とテグスもしくは金網との間は5cm程度離した。粘着板の交換は、その空間を用いておこなった。テグスと金網の高さは、トラップの高さと一致するよう適宜調節した。

さらに、柿崎が考案したアカヒゲホソミドリカスミカメの合成性フェロモンを誘引源とする粘着網円筒トラップ<sup>3)</sup>を供試した。本トラップは、黒色のプラスチック製ネットを円筒型にして害虫捕捉用スプレー式透明接着剤(金龍スプレー、エス・ディー・エスバイオテック)を処理したものである。誘引源は、円筒の上辺から15cm程度下になるよう円筒内部に吊り下げた。このトラップを円筒トラップと表記する。

いずれのトラップにも、発生予察用フェロモン剤アカヒゲホソミドリカスミカメ用(社団法人日本植物防疫協会)を誘引源として用いた。誘引源は1カ月毎に交換した。対照、テグストラップ、金網トラップの粘着板は7日毎に交換した。円筒トラップの接着剤は7日毎に吹き付けた。また、トラップの高さは粘着板もしくは円筒の下辺が草冠高になるよう調整した<sup>1)</sup>。

4種類のトラップはそれぞれ4反復で、試験圃場の東側にあるアカヒゲホソミドリカスミカメの密度が高いと想定される牧草地からの距離がトラップの種類で偏らないよう配置した。トラップ間の距離は15mとした。

トラップは2007年7月3日から9月10日まで設置し、7日毎にトラップに付着したキアゲハとアカヒゲホソミドリカスミカメの雌雄別虫数を調査した。調査期間中、トラップの移動は行わなかった。また、イチモンジセセリ *Parnara guttata* (Bremer & Grey)、イネキンウワバ



第2図 供試トラップ概略図

*Plusia festucae* (Linnaeus) の付着も見られたことから、その付着数についても合わせて調査した。

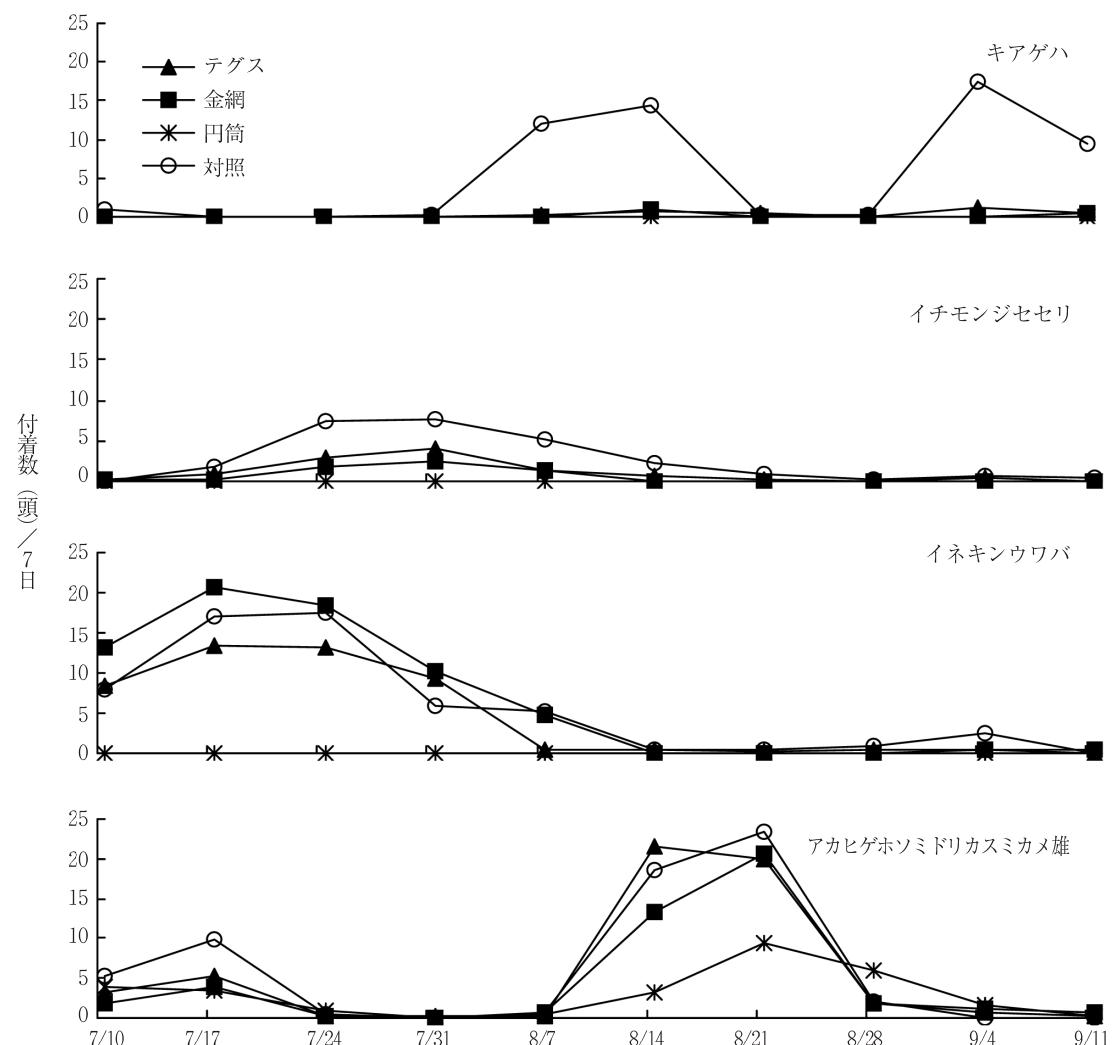
## 結 果

キアゲハ、イチモンジセセリ、イネキンウワバおよびアカヒゲホソミドリカスミカメ雄のトラップへの付着数の推移を第3図に示した。キアゲハは対照のトラップに、7月上旬、8月上旬から中旬、9月上旬に付着したが、テグストラップ、金網トラップおよび円筒トラップには、ほとんど付着しなかった。イチモンジセセリは7月下旬から8月中旬にかけて付着した。付着数は対照のトラップが最も多く、次いでテグストラップ、金網トラップの順に多かった。イネキンウワバは7月上旬から

8月上旬にかけて対照のトラップ、テグストラップ、金網トラップに付着した。円筒トラップには、これらのチョウ目昆虫は全く付着しなかった。アカヒゲホソミドリカスミカメは7月上旬に第1世代成虫が、8月上旬から下旬にかけて第2世代成虫が4種類のトラップに付着した。

4種トラップに付着したキアゲハ、イチモンジセセリ、イネキンウワバ、アカヒゲホソミドリカスミカメの付着数について一要因に対応のある2元配置分散分析を行ったところ、いずれもトラップの種類間で有意差があった（第1表）。

テグストラップ、金網トラップ、円筒トラップは、対照と比べてキアゲハの付着数が有意に少なく、イチモン



第3図 4種トラップにおけるキアゲハ、イチモンジセセリ、イネキンウワバおよびアカヒゲホソミドリカスミカメ雄の付着数の推移

注) 付着数は4反復の平均値を示す。

第1表 4種トラップにおけるキアゲハ、イチモンジセセリ、イネキンウワバおよびアカヒゲホソミドリカスミカメ雄付着数の分散分析表

キアゲハ				
要因	自由度	平方和	F値	p値
トラップ	3	866.1	21.3535	<0.001
設置場所（トラップ）	12	162.2		
調査日	9	517.6		
残差	135	2395.9		
イチモンジセセリ				
要因	自由度	平方和	F値	p値
トラップ	3	160.8	31.8416	<0.0001
設置場所（トラップ）	12	20.2		
調査日	9	241.2		
残差	135	716.4		
イネキンウワバ				
要因	自由度	平方和	F値	p値
トラップ	3	1170.5	15.9336	<0.0001
設置場所（トラップ）	12	293.8		
調査日	9	3740.7		
残差	135	2854.6		
アカヒゲホソミドリカスミカメ				
要因	自由度	平方和	F値	p値
トラップ	3	213.4	4.9539	0.0183
設置場所（トラップ）	12	172.3		
調査日	9	5962.4		
残差	135	3241.3		

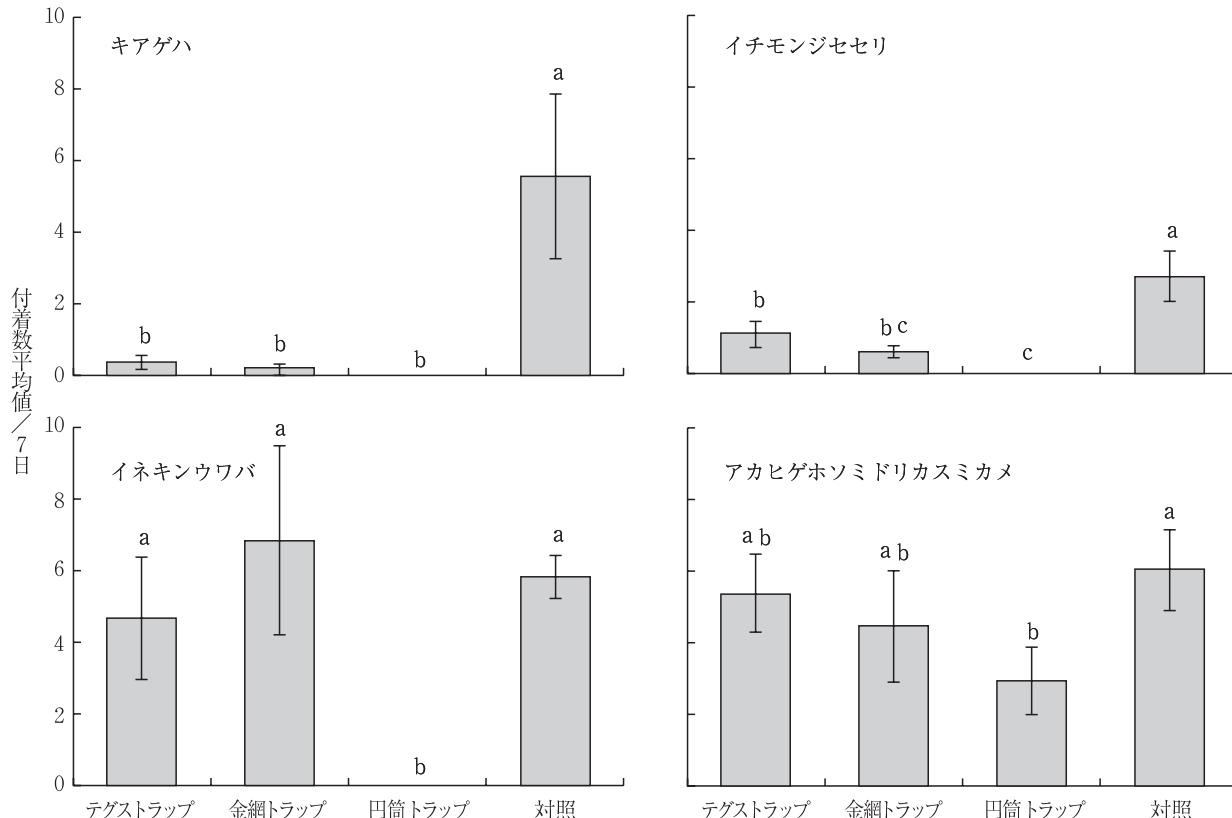
ジセセリの付着数についても同様の傾向が見られた (Tukey法,  $p<0.05$ ) (第4図)。一方、イネキンウワバの付着数は対照、テグストラップ、金網トラップの間で有意差は見られず、円筒トラップのみ有意に少なかった (Tukey法,  $p<0.05$ ) (第4図)。

アカヒゲホソミドリカスミカメ雄の付着数は対照、テグストラップ、金網トラップの間では有意差がなく、対照と円筒トラップの間でのみ有意差が見られた (Tukey法,  $p<0.05$ ) (第4図)。

調査期間中に付着したキアゲハは合わせて168頭であったが、そのうち雌成虫は21頭のみであり、雄成虫がほとんどであった。また、トラップにキアゲハ、イチモンジセセリ、イネキンウワバ以外のチョウ目昆虫が付着することは稀であった。

## 考 察

合成性フェロモンを利用したアカヒゲホソミドリカスミカメのトラップの形状については、水盤型トラップと、これに比べ設置が簡単な粘着型トラップを中心に検討されてきた<sup>1,2,9,11)</sup>。これらのうち粘着型トラップにつ



第4図 4種トラップにおけるキアゲハ、イチモンジセセリ、イネキンウワバおよびアカヒゲホソミドリカスミカメ雄の付着数平均値

注1) 4反復の平均値と標準誤差を示す。

2) 同一英小文字を付したトラップ間には有意差がないことを示す (Tukey法,  $p>0.05$ )。

いては、1Cトラップ（アースバイオケミカル）やSEトラップ（サンケイ化学）などの屋根付きのトラップは誘殺数が少ないとされており<sup>11)</sup>（村岡、野口；私信），粘着板のみとしたトラップが利用されている。一方で、これとは全く構造の異なる円筒トラップについても、アカヒゲホソミドリカスミカメの合成性フェロモントラップとしての有用性が確認されている<sup>3)</sup>。

本調査では、山形県内で最も普及している垂直置きの粘着板トラップを対照とし、これにキアゲハ付着防止のための細工を施してその効果を確認した。また、垂直置き粘着トラップにチョウ目昆虫が付着する理由としてその色や形状が関係していると推測されたことから、これとは色も形状も異なる円筒トラップも併せて供試した。

テグストラップ、金網トラップ、円筒トラップは、対照と比べてキアゲハの付着数が有意に少なかった。また、テグストラップと金網トラップについては、対照と比べてアカヒゲホソミドリカスミカメ雄の付着数がやや少ない傾向がみられたが有意差はなかったのに対して、円筒トラップについてはその数が有意に少なかった。以上のことから、今回供試したトラップの中で、キアゲハの付着を防ぎ、かつアカヒゲホソミドリカスミカメの誘殺を妨げない条件を満たすのは、テグストラップもしくは金網トラップであると考えられる。

円筒トラップは対象外昆虫の付着数が少ないことが報告されている<sup>3)</sup>。本調査においても円筒トラップはチョウ目昆虫の付着数が最も少なかったが、アカヒゲホソミドリカスミカメ雄の誘殺数は対照よりも少なかった。アカヒゲホソミドリカスミカメには色の選好性があり、白色の粘着トラップで誘殺数が多い傾向がある<sup>6)</sup>。また、今回供試したトラップの粘着部分の面積は、粘着板を用いたトラップは1440cm<sup>2</sup>であるのに対して、円筒トラップは約750cm<sup>2</sup>であった。黒色の円筒トラップでアカヒゲホソミドリカスミカメ雄の誘殺数が少なかった要因は、色および粘着部分の面積である可能性がある。

キアゲハの付着防止に有効であったテグストラップと金網トラップはイチモンジセセリの付着を防ぐ効果もあるが、イネキンウワバの付着はほとんど防止することができなかった。しかし、イネキンウワバはキアゲハと比べて小さいため、今回の試験で見られた付着数のレベルでは作業効率等に与える影響はほとんどない。したがってテグストラップ、金網トラップの実用性には問題ないと考えられる。

今回の試験では、アカヒゲホソミドリカスミカメの合

成性フェロモントラップに、主に3種のチョウ目昆虫が付着した。イチモンジセセリ、イネキンウワバは、イネを餌とし水田に生息しているため、水田内に設置したトラップに付着したと考えられる。一方で、調査した水田内および周辺において、キアゲハの食餌植物であるセリ科の植物は確認されなかったことから、水田内のキアゲハの密度が特に高かったとは考えにくい。

キアゲハとナミアゲハ *Papilio xuthus* L. の雄成虫は視覚的な情報を用いてメスに接近し、翅の黄色と黒色の縞模様がその解発因であるとされている<sup>7,12)</sup>。トラップに付着したキアゲハ多くは雄であったことから、水田内に設置された粘着板に1頭のキアゲハが付着した後、それが解発因となってその後キアゲハの雄が次々と付着したのではないかと推測される。

本調査でキアゲハ付着防止に有効であった装置は、通常の垂直置き粘着トラップにテグスや亀甲金網を付け加えたものである。そのため、設置と粘着板の交換に要する労力は通常トラップよりも若干多い。より簡易で労力が少なく、対象害虫を効率的に捕獲するトラップの開発が望まれる。

## 引用文献

- 1) 石本万寿広 (2005) アカヒゲホソミドリカスミカメ 合成性フェロモントラップの形状と設置高. 北陸病虫研報 54: 13~17.
- 2) 石本万寿広・佐藤秀明・村岡裕一・青木由美・滝田雅美・野口忠久・福本毅彦・望月文昭・高橋明彦・樋口博也 (2006) 合成性フェロモントラップによるアカヒゲホソミドリカスミカメの水田内発生消長の把握. 応動昆 50: 311~318.
- 3) 柿崎昌志 (2005) アカヒゲホソミドリカスミカメの粘着網円筒 (SNC) トラップによる捕獲. 第49回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨 58.
- 4) Kakizaki, M. and Sugie, H. (1997) Attraction of males to females in the rice leaf bug, *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy) (Heteroptera: Miridae). Appl. Entomol. Zool. 32: 648~651.
- 5) Kakizaki, M. and Sugie, H. (2001) Identification of female sex pheromone of the rice leaf bug, *Trigonotylus caelestialium*. J. Chem. Ecol. 27: 2447~2458.
- 6) 桑澤久仁厚 (2002) 粘着カラートラップを用いたアカヒゲホソミドリカスミカメの発生調査 (1) 粘着

- トラップの色および設置方向の検討. 関東病虫研報 49: 93~94.
- 7) Hidaka, T. and Yamashita, K. (1975) Wing color pattern as the releaser of mating behavior in the swallowtail butterfly, *Papilio xuthus* L. (Lepidoptera: Papilionidae). Appl. Entomol. Zool. 10: 263~267.
- 8) 樋口博也・高橋明彦 (2002) アカヒゲホソミドリカスミカメ雌の羽化後経過日数, 交尾, 産卵の有無と雄に対する誘引性. 北陸病虫研報 51: 7~9.
- 9) 樋口博也・高橋明彦・福本毅彦・望月文昭 (2004) アカヒゲホソミドリカスミカメ合成性フェロモンの雄に対する誘引性. 応動昆 4: 345~347.
- 10) 高橋明彦・樋口博也 (2003) 2002年春期におけるアカヒゲホソミドリカスミカメの発生について. 北陸病虫研報 52: 19~22.
- 11) 滝田雅美 (2005) アカヒゲホソミドリカスミカメ合成性フェロモントラップの種類の検討. 北日本病虫研報 56: 108~100.
- 12) 和合治久・伊藤純至・日高敏隆 (1976) アゲハとキアゲハの生殖隔離機構(1)両種に共通した視覚的リリーサーについて. 第20回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨 105.
- 13) 渡邊朋也・樋口博也 (2006) 斑点米カムシ類の近年の発生と課題. 植物防疫 60: 201~203.

(2009年11月25日受理)