

研究ノート

茨城県つくば市の屋外でトラップに捕獲された貯穀害虫の記録
(2016年11月～2017年10月)

古井 聡*, 宮ノ下 明大, 今村 太郎, 曲山 幸生

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門
〒305-8642 茨城県つくば市観音台 2-1-12

Note of stored-product insect pests captured by outdoor traps in
Tsukuba(November 2016-October 2017)

Satoshi Furui*, Akihiro Miyanoshita, Taro Imamura, Yukio Magariyama

Food Research Institute,
NARO, 2-1-12, Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8642, Japan

Abstract

The number of stored-product insects captured by traps at the outdoors was examined from November 2016 to October 2017 in Tsukuba. The total numbers of *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera; Pyralidae), *Lasioderma serricorne* (Fabricius) (Coleoptera; Anobiidae), *Anthrenus verbasci* (Linnaeus) and (Coleoptera; Dermestidae) *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera; Tenebrionidae) captured by four traps were 128, 29, 110 and 17, respectively.

Key words: stored-product insect pest (貯穀害虫), trap (トラップ), capture (捕獲), outdoor (屋外), Tsukuba (つくば市)

緒言

食品を製造する企業では、製品の品質確保のため各種の検査項目を設けて食味を管理すると共に、有害物質等の衛生管理も行っている。また、生産ラインの破損等に由来する金属およびプラスチック片、製造者の

毛髪、食品廃棄物等の製品への混入防止も重要な検品項目であるが、異物混入の中で最も事例報告が多いのは昆虫である¹⁾。

屋外で生産された農産品等の原材料を基に調理・加工される食品について、虫の混入を完全に防止することは不可能である。混入した昆虫を人間が口にしたとしても、我々の長年の食経験上、食品の安全性を脅か

* 連絡先 (Corresponding author), satfurui@affrc.go.jp

すリスクは微生物等の危害要因と比べて著しく低い。しかし、食品への異物の混入に係る防止対策が向上すると、消費者は食品への虫の混入はありえないと更に安心してしまい、その結果、希に混入してしまった際にはより大きな悪印象を与えるという側面もある。

食品害虫のうち、コウチュウ目のヒメマルカツオブシムシ *Anthrenus verbasci* (Linnaeus) (カツオブシムシ科) やタバコシバンムシ *Lasioderma serricorne* (Fabricius) (シバンムシ科) とチョウ目のノシメマダラメイガ *Plodia interpunctella* (Hübner) (メイガ科) のように穀物およびその粉砕物を主な糧とする種は、貯穀害虫と呼ばれており、穀物貯蔵施設や精穀・製粉施設等の周辺に多く住み着いている²⁾。冷蔵管理などの害虫の繁殖を防ぐ対策が適切に実施されている貯蔵施設では、外部からの侵入から穀物を効果的に防除できるが、設備が整っていても維持・管理が疎かであると、施設内の穀物が害虫からの食害を受ける。

適切に管理された穀物が貯蔵施設や精穀施設から出荷されても、流通過程や食品の調理・加工施設での管理が適切でない場合には虫害が発生する。しかし、貯穀害虫の密度が低いはずである一般家庭や食品工場の周辺においても、害虫による穀物への食害は発生する。このような場所における貯穀害虫の生活史は未だ不明なままであり、生活実態についての調査が幾例も行われている^{3), 4)}。

本研究では、2014年度から2016年度⁵⁻⁷⁾までに報告したトラップ調査に引き続き、調査場所を固定してノシメマダラメイガ、ヒメマルカツオブシムシ、タバコシバンムシなどの貯穀害虫の周年変化を経年的に調べ、つくば市の屋外における複数の貯穀害虫の発生状況とその消長の周年変化から、生活史との関係を明らかにするための基礎データを得ることを目的とし、各害虫について生活史と発生状況・消長のパターンとの関連について考察した。

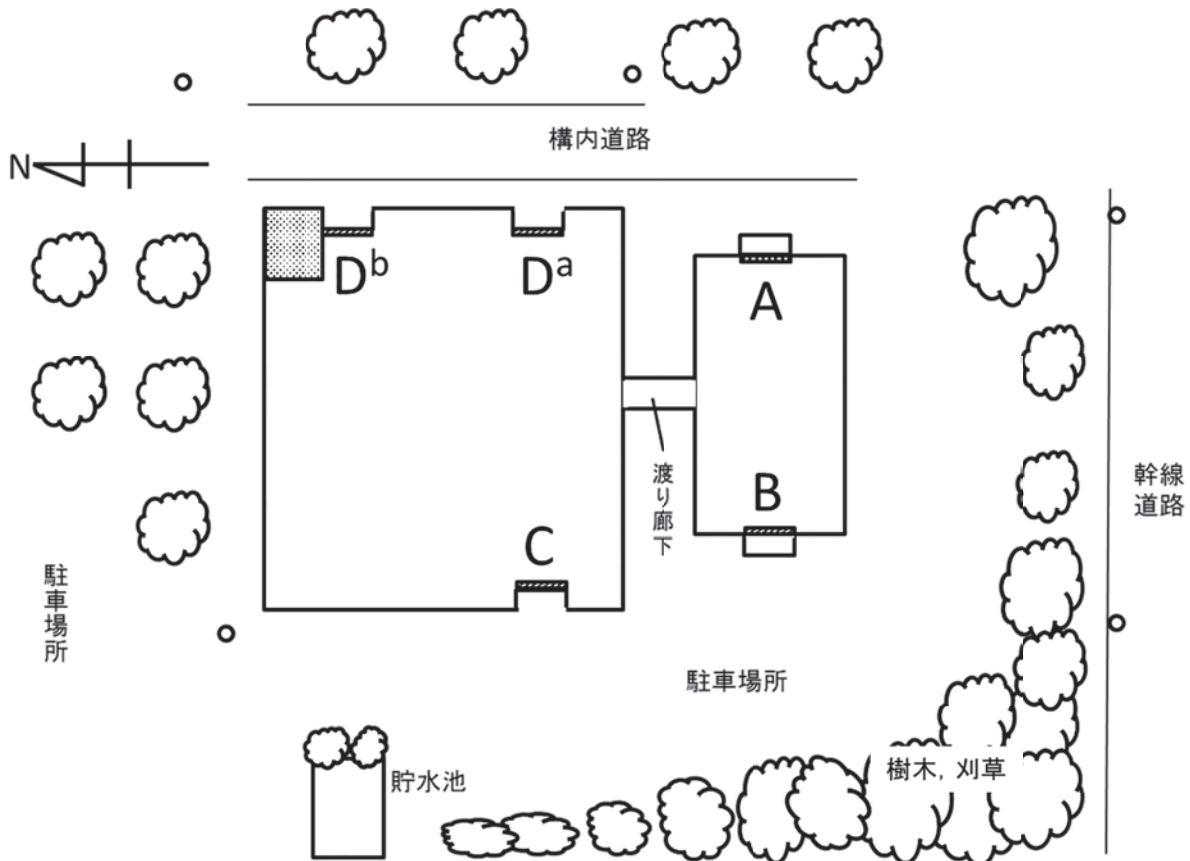


図1 農研機構 食品研究部門 変換利用実験等におけるトラップの設置場所の模式図
 設置場所A, Bのある建物は2階建て、設置場所C, D_a, D_bのある建物は平屋建てである。
 [Hatched Box] : トラップの設置位置 (観音開きドア付近) [Stippled Box] : 貯穀害虫の継代飼育室 [Circle] : 街灯

実験方法

調査地域は、2014年度から2016年度までの調査と同じく、茨城県つくば市観音台2-1-12 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究部門の変換利用実験棟（以下、変換利用実験棟とする。）とした（図1）。

本論文における調査対象はヒメマルカツオブシムシ、ノシメマダラメイガ、タバコシバンムシおよびコクヌストモドキ (*Tribolium castaneum* (Herbst) [Tenebrionidae]) (ゴミムシダマシ科) である。調査期間は、2016年11月1日から2017年10月31日までとした。

トラップの設置箇所は、ノシメマダラメイガ、タバコシバンムシ用およびコクヌストモドキ用は、A、B、C、D^aに、ヒメマルカツオブシムシ用はA、B、C、D^bとした。貯穀害虫捕獲用トラップは、ノシメマダラメイガ用としてガチョンを、タバコシバンムシ用としてニューセリコ、コクヌストモドキ用としてトリオス、ヒメマルカツオブシムシ用としてハイレスス（いずれも富士フレイバー株式会社製）を用いた。

全てのトラップは建屋の1階に設置し、ノシメマダラメイガ用、タバコシバンムシ用、ヒメマルカツオブシムシ用トラップは建屋壁の床面から高さ約1.5mに、コクヌストモドキ用トラップは建物壁の壁面に沿うように床面へ静置した。捕獲数の確認は、土曜日、日曜日、祝祭日を除く毎日午前中に行い、トラップの説明書に従って約1ヶ月毎に交換した。

実験結果と考察

1. ノシメマダラメイガの発生状況とその消長

2017年度は4月29日から5月12日までの間にAおよびD^aでそれぞれ1個体が捕獲されてから、10月31日までに4カ所で総計128個体が捕獲され、Aが71個体で総計の過半数を超えていた（表1）。トラップ毎の位置的な捕獲数の違いはA > C > B > D^aの順であり、2016年度は総捕獲数75個体でA > D^a > B = C⁵⁾、2015年度は同45個体でA > B > C > D^a ⁶⁾、2014年度は同68個体でA > D^a > B > C⁷⁾であったことから、調査を行った4年間を通して、ノシメマダラメイガが最も多数かつ安定的に捕獲されたトラップはAの位置であることが示された。理由は不明であるが、トラップAの位置は他の箇所よりもノシメマダラ

表1 2017年にトラップに捕獲されたノシメマダラメイガの個体数

調査期間 (月/日)	ノシメマダラメイガの捕獲数				合計
	トラップの位置				
	A	B	C	D ^a	
4/29-5/12	1	0	0	1	2
5/13-5/19	0	0	0	0	0
5/20-5/26	0	0	1	3	4
5/27-6/2	2	2	1	0	5
6/3-6/9	3	1	4	2	10
6/10-6/16	2	1	0	0	3
6/17-6/23	0	0	1	0	1
6/24-6/30	1	0	0	0	1
7/1-7/7	2	0	1	0	3
7/8-7/14	0	0	0	1	1
7/15-7/21	3	2	0	0	5
7/22-7/28	0	1	1	0	2
7/29-8/4	2	1	0	1	4
8/5-8/10	4	3	1	1	9
8/11-8/18	3	0	0	0	3
8/19-8/25	7	0	2	0	9
8/26-9/1	4	1	3	3	11
9/2-9/8	1	0	0	0	1
9/9-9/15	1	0	2	0	3
9/16-9/22	6	3	3	0	12
9/23-9/29	15	1	3	2	21
9/30-10/6	11	2	1	0	14
10/7-10/13	2	0	0	0	2
10/14-10/20	1	0	0	0	1
10/21-10/27	0	0	1	0	1
10/28-10/31	0	0	0	0	0
合計	71	18	25	14	128

調査期間：2016/11/1～2017/10/31、

捕獲なし：2016/11/1～2017/4/28。

メイガが捕獲されやすい要素が単純または複合的に含まれていると考えられた。他のB、C、D^a地点については、調査年度により捕獲数の順位が入れ替わることから、トラップ設置位置による捕獲数の傾向はA地点に比べて明確でなかった。また、2017年度調査での総捕獲数128個体が4年間で最も多く、2015年度の総捕獲数45個体が最も少なかった。

図2はトラップ4地点に捕獲されたノシメマダラメイガについて、一週間ごとに総個体数を集計後、2017年度のデータは黒色の実線で2016年度のデータは灰色の実線で、2015年度は破線で、2014年度は点線でそれぞれプロットしたものである⁵⁻⁷⁾。2017年度は9月16日から10月13日にかけて最も捕獲されていた。その後、10月31日まで捕獲数は徐々に減少する傾向が認められた。2014年度から2017年度かけての4年間の調査結果から、9月16日から10月6日にかけて

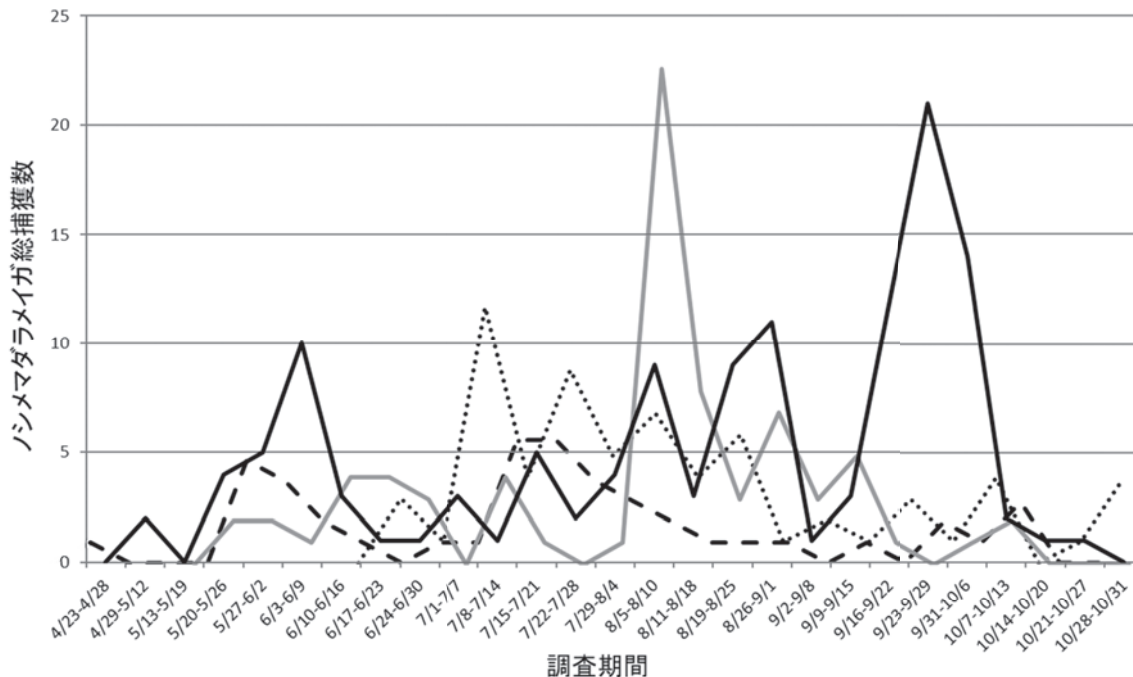


図2 2017年および2014・2015・2016年度における野外のノシメダラメイガの捕獲消長比較

計4箇所を設置したトラップの総捕獲数を1週間ごとにプロットして比較した。

2017年：黒線，2016年：灰色，2015年：破線，2014年：点線。

2017年度の調査期間：2016/11/1～2017/10/31，捕獲なし：2016/11/1～2017/4/28。

捕獲ピークが認められた2016年度を除き，2014年度，2015年度および2017年度では，7月22日から10月25日にかけて捕獲のピークが重なっていると考えられた。また，過去4年間のデータからは，11月7日から5月1日までの間でノシメダラメイガは捕獲されず，幼虫休眠により活動停止したと推察された。

2. タバコシバンムシの発生状況とその消長

表2に，設置箇所毎におけるタバコシバンムシの捕獲数を1週間単位で示す。2017年度は6月24日の週から捕獲がみられ，10月31日までに4カ所で総計29個体が捕獲された。また，2017年度の捕獲数は多い週でも1トラップあたり最多で7個体であり，ノシメダラメイガのような明確な最大捕獲ピークは認められなかった。トラップの位置と総捕獲数の関係は， $A > B > D^a > C$ であり，2016年度の総捕獲数は59個体で $A > C = D^b > B^5)$ ，2015年度は同22個体で $A > B > C > D^b$ ⁶⁾，2014年度は同37個体で $D^b > B > C > A^7)$ であったことから，2017年度の総捕獲数は過去3年間と比べても特徴はなく，位置的な捕獲についても特段の傾向は認められなかった。2016年11月1日から2017年6月23日までの期間は捕獲実績が無い

表2 2017年にトラップに捕獲されたタバコシバンムシの個体数

調査期間 (月/日)	タバコシバンムシの捕獲数 トラップの位置				合計
	A	B	C	D ^a	
6/24-6/30	1	3	0	3	7
7/1-7/7	1	1	0	1	3
7/8-7/14	0	0	0	0	0
7/15-7/21	0	0	0	0	0
7/22-7/28	1	0	0	0	1
7/29-8/4	1	0	0	0	1
8/5-8/10	2	3	0	0	5
8/11-8/18	1	0	0	0	1
8/19-8/25	2	2	1	0	5
8/26-9/1	3	1	0	0	4
9/2-9/8	0	0	0	0	0
9/9-9/15	0	0	0	0	0
9/16-9/22	0	0	0	0	0
9/23-9/29	0	1	0	0	1
9/31-10/6	0	0	0	0	0
10/7-10/13	1	0	0	0	1
10/14-10/20	0	0	0	0	0
10/21-10/27	0	0	0	0	0
10/28-10/31	0	0	0	0	0
合計	13	11	1	4	29

調査期間：2016/11/1～2017/10/31，
捕獲なし：2016/11/1～2017/6/23。

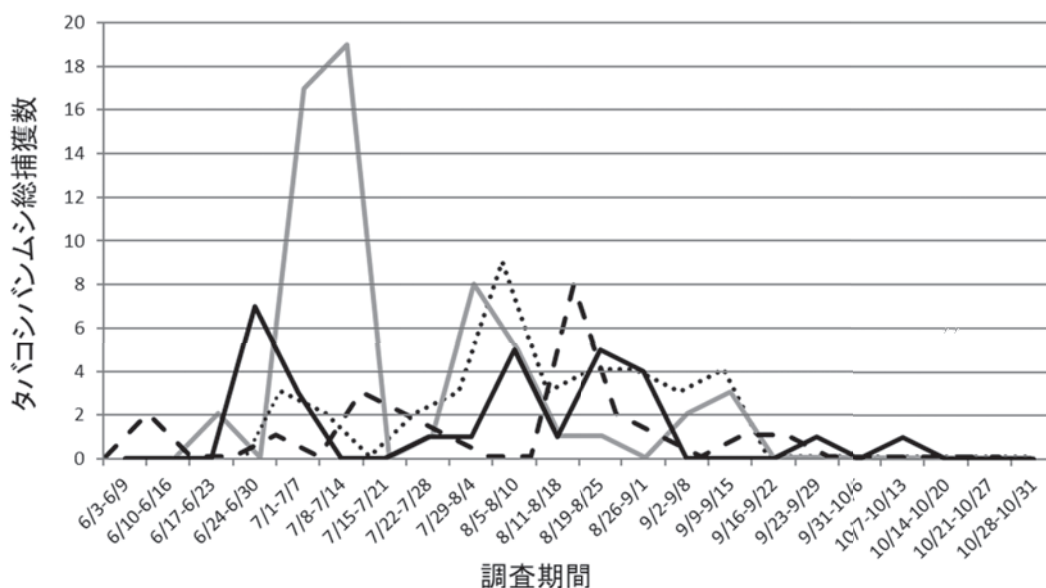


図3 2017年および2014・2015・2016年度における野外のタバコシバンムシの捕獲消長比較

計4箇所に設置したトラップの総捕獲数を1週間ごとにプロットして比較した。

2017年：黒線，2016年：灰色，2015年：破線，2014年：点線。

2017年度の調査機関：2016/11/1～2017/10/31，捕獲なし：2016/11/1～2017/6/23。

が，これは幼虫休眠により活動停止したためと推察された。

次いで，各トラップに捕獲されたタバコシバンムシの個体数を一週間単位で集計・プロットし，2014年度から2016年度までの結果と比較した（図3）⁵⁻⁷⁾。2017年度は，前年の2016年度とは異なり，7月2日から15日頃に見られた顕著な捕獲数は認められなかったが，6月17日から7月14日にかけて，過去4年間認められた捕獲ピークが観察された。また，7月29日から8月18日，8月18日から9月8日の2期間で概ね捕獲ピークが一致した。幼虫休眠と推定されるタバコシバンムシの活動停止期間は，過去4年間の捕獲記録から9月26日から6月12日までであった。

3. ヒメマルカツオブシムシの発生状況とその消長

4箇所に設置したトラップについて，1週間あたりの捕獲数をそれぞれ集計したものを表3に示す。2017年度は総捕獲数110個体で， $D^b > C > B > A$ の順に多く捕獲された。2016年度は総捕獲数72個体で $A > B = D^b > C$ ⁵⁾，2015年度は総捕獲数127個体で $C > D^b > B > A$ ⁶⁾，2014年度は総捕獲数94個体で $A > D^b > B = C$ ⁷⁾であり，総捕獲数は2015年度に次いで多かったが，設置箇所の違いによる捕獲されやすさについては明確な傾向は認められなかった。2016年11月1日から

表3 2017年にトラップに捕獲されたヒメマルカツオブシムシの個体数

調査期間 (月/日)	ヒメマルカツオブシムシの捕獲数				合計
	トラップの位置				
	A	B	C	D ^a	
4/17-4/21	0	1	1	0	2
4/22-4/28	1	0	0	0	1
4/29-5/7	0	1	1	2	4
5/8-5/12	1	5	11	5	22
5/13-5/19	0	2	0	0	2
5/20-5/26	4	5	8	8	25
5/27-6/2	6	7	4	20	37
6/3-6/9	1	3	1	4	9
6/10-6/16	1	2	1	3	7
6/17-6/23	0	0	0	1	1
6/24-6/30	0	0	0	0	0
7/1-7/7	0	0	0	0	0
7/8-7/14	0	0	0	0	0
7/15-7/21	0	0	0	0	0
7/22-7/28	0	0	0	0	0
7/29-8/4	0	0	0	0	0
8/5-8/10	0	0	0	0	0
8/11-8/18	0	0	0	0	0
8/19-8/25	0	0	0	0	0
8/26-9/1	0	0	0	0	0
9/2-9/8	0	0	0	0	0
9/9-9/15	0	0	0	0	0
9/16-9/22	0	0	0	0	0
9/23-9/29	0	0	0	0	0
9/31-10/6	0	0	0	0	0
10/7-10/13	0	0	0	0	0
10/14-10/20	0	0	0	0	0
10/21-10/27	0	0	0	0	0
10/28-10/31	0	0	0	0	0
合計	14	26	27	43	110

調査期間：2016/11/1～2017/10/31，

捕獲なし：2016/11/1～2017/4/16。

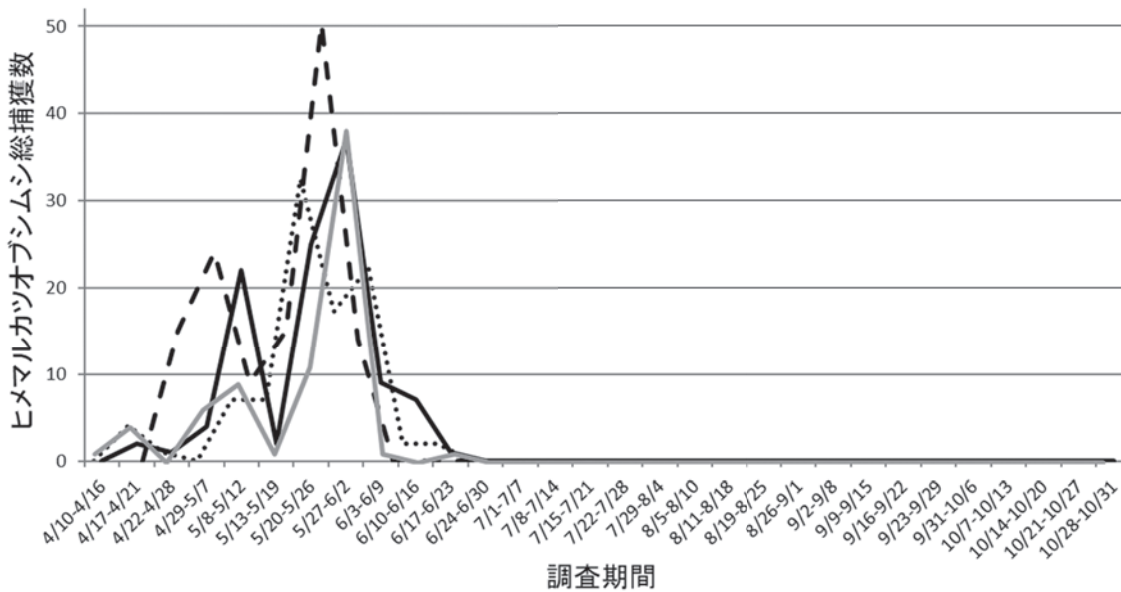


図4 2017年および2014・2015・2016年度における野外のヒメマルカツオブシムシの捕獲消長比較

計4箇所を設置したトラップの総捕獲数を1週間ごとにプロットして比較した。

2017年：黒線，2016年：灰色，2015年：破線，2014年：点線。

2017年度の調査期間：2016/11/1～2017/10/31，捕獲なし：2015/11/1～2016/4/16。

2017年4月16日までの期間は捕獲実績がなく，幼虫休眠により活動停止したためと推察された。

図4は，2017年度の結果を過去3年間の一週間あたりの捕獲数と共に示したものである⁵⁻⁷⁾。2017年度についても春の一時期のみに発生する概年リズム⁸⁾が確認された。また，4年間の調査を通じて，4月29日から5月19日頃，5月20日から6月16日頃に2つの捕獲ピークが認められた。ヒメマルカツオブシムシについては屋内において17.5℃から27.5℃までの様々な条件で飼育しても，蛹化はほぼ同じ時期にみられたことから，内因性のリズムの周期がほとんど変わらないことが報告されており⁹⁾，ノシメマダラメイガ(図2)やタバコシバンムシ(図3)の捕獲消長パターンと比べて短期間である1つの要因と考えられる。なお，過去4年間のトラップによる実績では6月21日以降には成虫が捕獲されていないが，ヒメマルカツオブシムシの幼虫は捕獲期間後においてもすぐに休眠することなく冬場までは生育を続けることから，幼虫休眠期間は不明である。

4. コクヌストモドキの発生状況とその消長

コクヌストモドキについては，2014年度および2015年度の2年間は捕獲されず^{6),7)}，2016年度に総計で15個体が捕獲された⁵⁾が，2017年度も総計で17個体が捕獲された。具体的には，5月25日～6月2日までにCおよびD^aで各1個体，6月10日～16日までにBで1個体，6月24日～30日までにAおよびD^aで各1個体，7月1日～7日までにA，B，C，D^aでそれぞれ4，2，1，3個体，7月8日～14日までにAで2個体を捕獲した。一週間毎における捕獲数から，17個体のうち10個体が捕獲された7月1日～7日に集中発生したと考えられた。また，位置的な観点からは2016年度と同様に，トラップAにおける捕獲数が最も多く，総計17個体のうち7個体であった。

2014年度から2017年度までの4年間に得られたフェロモントラップによる捕獲記録から，ノシメマダラメイガ，タバコシバンムシについては幼虫休眠により活動停止した期間が推定され，ヒメマルカツオブシムシについては内因性のリズムと同期するなど，生活史の特徴と消長のパターンを関連づけることができた。

参考文献

- 1) 全国における食品への異物混入被害実態の把握 (食品媒介感染症被害実態の推定), 平成 28 年度厚生労働科学研究費補助金 (食品の安全確保推進研究事業) 分担研究報告書, 105-162.
- 2) 今村太郎, 宮ノ下明大, 古井聡 (2014) 穀物乾燥調製・貯蔵施設における玄米ベイトトラップによる貯穀害虫およびその天敵相の調査, 食品総合研究所研究報告, 78, 1-9.
- 3) 平尾素一 (2002) 走光性昆虫による異物混入とその対策, 日本環境動物昆虫学会誌 13(3), 163-171.
- 4) 平尾素一 (1996) 一般住宅内外におけるフェロモントラップによるノシメマダラメイガ (*Plodia interpunctella* H.) の汚染調査, ペストロジー学会誌 11(1), 18-23.
- 5) 古井聡, 今村太郎, 宮ノ下明大 (2017) 茨城県つくば市の屋外でトラップに捕獲された貯穀害虫の記録 (2015 年 11 月～2016 年 10 月), 農研機構報告食品部門, 1, 65-71.
- 6) 古井聡, 今村太郎, 宮ノ下明大 (2016) 茨城県つくば市の屋外でトラップに捕獲された貯穀害虫の記録 (2014 年 11 月～2015 年 10 月), 食品総合研究所研究報告, 80, 49-55.
- 7) 古井聡, 今村太郎, 宮ノ下明大 (2015) 茨城県つくば市の屋外でトラップに捕獲された貯穀害虫の記録, 食品総合研究所研究報告, 79, 19-24.
- 8) Blake GM (1958) Diapause and the regulation of development in *Anthrenus verbasci* (L.) (Col., Dermestidae). Bull Entomol Res, 49, 751-775.
- 9) Miyazaki Y, Nisimura T, Numata H (2006) Phase responses in the circannual rhythm of the varied carpet beetle, *Anthrenus verbasci*, under naturally changing day length. Zool Sci, 23, 1031-1037.