

1 交信攪乱剤によるノシメダラメイガとタバコシバンムシの次世代抑制と現
2 世代捕殺による同時駆除試験

3
4 辻 英明¹⁾, 菅野格郎²⁾, 片山淳一郎²⁾

5 ¹⁾ 環境生物研究会 〒607-8345 京都市山科区西野離宮長 2-1, F-409

6 ²⁾ 環境機器 (株) 〒569-1133 大阪府高槻市川西町 1 丁目, 26-5

7
8 Simultaneous control of current and next generation of pests, *Plodia interpunctella*
9 (Hübner) and *Lasioderma cerricorne* Fabricius, using mating disruption modules
10 and mass trapping traps

11
12 Hideakira TSUJI¹⁾, Kakuro KANNO²⁾, and Junichiro KATAYAMA²⁾

13 ¹⁾KSK institute for environmental biology, F-409, 2-1 Nishino Rikyuchō, Yamashina,

14 Kyoto, 607-8345, Japan; ²⁾Semco company ltd., 26-5 Kawanishicho-1, Takatsuki,

15 Osaka, 569-1133, Japan

16 摘要

17 害虫対策として、雌雄の交信を攪乱させて交配を妨害し、次世代の発生を抑制する方法
18 があり、雌の性フェロモン製剤を利用して雄成虫を混乱させ、家屋内でノシメダラメイ
19 ガの次世代幼虫の発生を抑制できることも示されている。しかし、現世代雄成虫の飛翔が
20 目立つことを嫌い、生存中の混入や交配のチャンスを危惧する現場もある。そこで、2018
21 年8~9月に、交信攪乱製剤をより有効に活用し、興奮し誘引される雄成虫を捕殺し、交配
22 の妨害と現世代成虫の捕殺とを両立させる実験を、ノシメダラメイガおよびタバコシバ
23 ンムシを対象として行った。木造家屋二階の2室を用い、モニタリングトラップから5メ
24 ートル以上離れた壁面に攪乱製剤を設置し、攪乱製剤側に捕殺用の粘着シートを、窓際に
25 小型粘着トラップを設置すると、室内で反応したノシメダラメイガ雄成虫の捕殺率は約
26 96~98%、タバコシバンムシ雄成虫も86~88%が捕殺された(残りはモニタリングトラ
27 ップに捕獲された)。窓際の小型粘着トラップを使用しなかった場合でも、ノシメダラメ
28 イガ雄が80~86%、タバコシバンムシ雄が79~82%捕獲された。これらの結果は、工場、
29 倉庫、商店などの施設で、交信攪乱製剤とトラップとの併用により、交信攪乱と現世代雄
30 成虫の捕殺とが有効に両立する可能性を示唆している。

31
32 Abstract

33 It has been shown by an ovitrap method that the use of a mating disruption
34 module reduced the number of the next generation larvae of the Indian meal moth,
35 *Plodia interpunctella* (Hübner), in actual housing conditions (Tsuji et al., 2013; Tsuji,
36 2013). In two trials, however, 93% and 99% of the current generation male moths were

37 attracted to a room treated with the module, and very few to the untreated room.
38 Finally, 89% and 97% in the treated rooms were caught in the monitoring traps, and
39 the remaining 11% or 7% were found dead on the floor.

40 The current generation adults flying around before dying may cause the
41 contamination of commodities in the room. Therefore trials were performed to
42 decrease the current generation adults by mass trapping in the same rooms as
43 reported previously. As a result, 94–96% of *P. interpunctella* and 86–88% of
44 *Lasioderma serricorne* were caught by mass trapping and few in the monitoring traps.

45

46 **Key words:** ノシメマダラメイガ (*Plodia interpunctella* (Hübner)) , タバコシバンム
47 シ (*Lasioderma cerricorne* Fabricius) , 交信攪乱装置 (Mating disruption
48 module) . マストラッピング (Mass trapping)

49

50

51 はじめに

52

53 害虫対策として、雌雄の交信を攪乱させて交配を妨害し、次世代の発生を抑制する方法
54 がある。貯蔵穀物や乾燥食品の大害虫であるノシメマダラメイガでも理論的裏付けがあり
55 (Huang and Subramanyam(2003), メス成虫の性フェロモン製剤を利用して実際の家
56 屋内の雄成虫を混乱させ、次世代の幼虫発生数を抑制できることも示されている (Tsuji
57 et al. 2013; 辻, 2013)。

58 しかし、工場、倉庫など屋内の現場では、次世代の抑制だけでは満足されない場合もあ
59 る。理由として、1) 次世代対策以前に目前の現世代雄成虫の飛翔と混入を防ぎたいこ
60 と、2) 同じ性フェロモン剤を用いる監視用のモニタリングトラップに、興奮した現世代
61 雄成虫が捕獲され、次世代成虫と勘違いされるからである。

62 実際、交信攪乱剤は、強力な誘引力で設置室内や設置位置に雄成虫を誘引するので、行
63 動阻止ないしは殺虫装置がなければ飛翔や徘徊を続け、寿命で死亡する数より付近のモニ
64 タリングトラップに捕殺される数の方が圧倒的に多い (辻, 2013) 。

65 そこで今回は、交信攪乱剤の誘引効果を最大限に利用することで現世代の雄成虫を大量
66 に捕殺し、より完璧な交配阻止と混入阻止を同時に実現することを検討した結果を報告す
67 る。

68

69

70

71

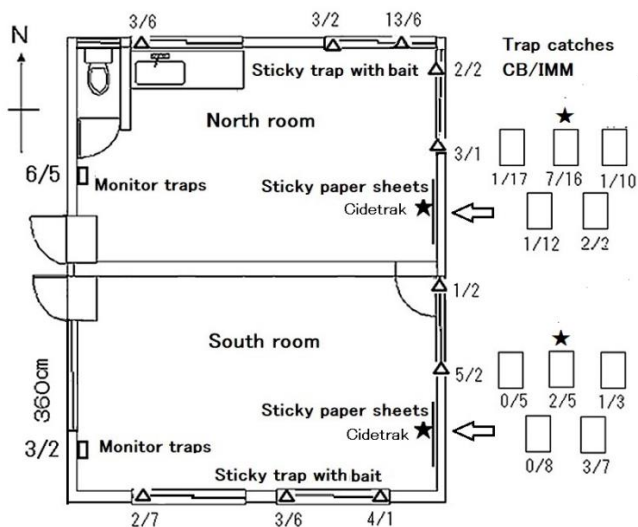
材料と方法

72

73 1. 試験場所 (Fig. 1, 2)

74 埼玉県川口市の木造家屋二階の南北2室 (どちらも 360×540 cm) を同時に使用し、同
 75 じ試験を南北両室で同時に (繰り返しの2セットとして) 実地試験を行った。両室とも
 76 空き室で、食品の保存もない。出入り口は屋外の階段の上であり、一階室内部からの階段
 77 はない。床は木製のフローリング、窓枠はアルミサッシであるが、窓枠やドアの隙間から
 78 ノシメマダラメイガとタバコシバンムシが侵入することが認められている (辻, 2013)

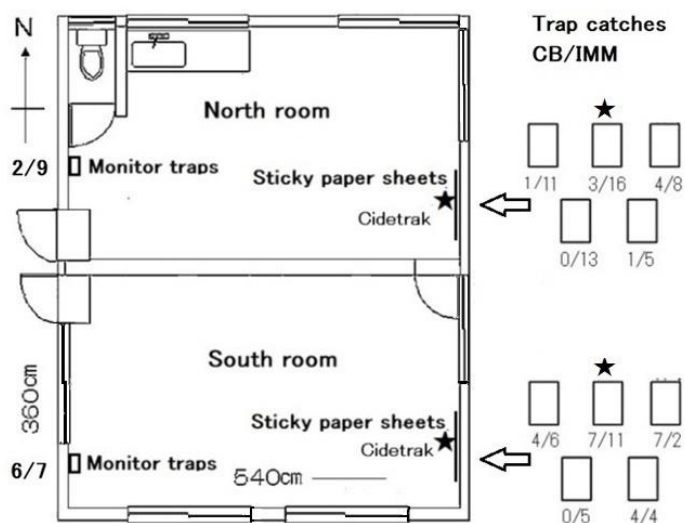
79 .



80

81 Fig. 1. Map of the study area in test A, showing the locations of mating disruption
 82 modules (★), sticky paper sheets, on the eastern wall, small sticky traps (△) by the
 83 windows, and monitoring traps on the western wall. The numbers nearby each trap
 84 are the number of insects (Cigarette beetle / Indian meal moth) caught during 10 days
 85 from August 8th to 18th, 2018.

86



87

88 Fig. 2. Map of the study area in test B, where only sticky paper sheets were used for
89 mass trapping, and other conditions were the same as in Fig. 1. The numbers nearby
90 each trap are the number of insects (Cigarette beetle / Indian meal moth) caught
91 during 10 days from August 18th to September 7th, 2018.

92

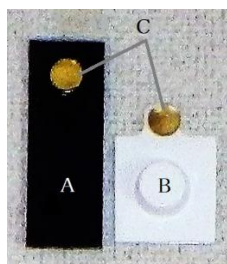
93 2. 対象害虫.

94 自然発生のタバコシバンムシとノシメマダラメイガで、従来からの試験の結果、その
95 個体数の多くが、試験に用いる2室以外から侵入してくるものと考えられている（室内
96 で放した数より多くの成虫が捕獲され、また室内で捕獲の少ない時期に室外に放飼すると
97 多数が室内で捕獲される）（辻，2013）。

98

99 3. 交信攪乱剤 (Fig. 3)

100 市販のタバコシバンムシ用 (Cidetrak CB) , ノシメマダラメイガ用 (Cidetrak,
101 MM) (いずれも TRÉCÉ 社登録商標, 環境機器 (株) 高槻市) の2種を同時に使用した。



102

103 Fig. 3. Mating-disruption modules for two species placed side by side on the wall.

104 A: Cidetrak IMM, B: Cidetrak CB. C: Thumbtacks for setting on the wall.

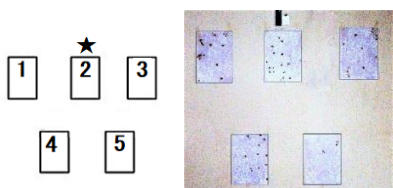
105

106 4. モニタリングトラップ

107 室内の活動個体数の変動を監視する通常のモニタリングトラップで、市販のタバコシ
108 バンムシ用 (ニューセリコ, フジフレーバー (株)) , ノシメマダラメイガ用
109 (STORGARD , TRÉCÉ 社登録商標, 環境機器 (株) 扱い) を用いた. . (ただし, 入手
110 した試験サンプルは両種に有効の記載があったが, 予備試験でタバコシバンムシには無効
111 であったので, ノシメマダラメイガ用として用いた) .

112

113 5. マス捕殺用トラップ1 (Fig. 4) (A5版粘着紙)



114

115 Fig. 4. Sticky paper sheets for mass trapping the insects.

116 ★: Mating disruption modules.

117

118

119 飛翔して壁に着陸する個体を捕獲する目的で、A5判のコピー用紙に粘着剤（スパイダ
120 ージェル、環境機器（株）を噴霧（A4判を半裁して噴霧）した自家製のものを、試験室
121 内の壁にセロテープで固定して使用した。このA5版粘着紙5枚を並べて東壁に設置した
122 (Fig. 1, 2).

123

124 6. マス捕殺用トラップ2 (Fig. 5) (Victorトラップと略称)

125

126 窓のレール空間などの隙間から侵入する個体を捕獲する目的で、市販の小型紙製トラッ
127 プ (Victor roach trap, Woodstream 登録商標, 環境機器 (株) 扱い) を半裁形式で室内
128 の窓下台上に設置して使用した (Fig. 1)

129



130

131 Fig. 5. A small sticky trap (Victor trap) placed by the window. Two tablets of dry
132 yeast were placed as food bait in each trap.

133

134 7. 試験 A (粘着シートと Victor トラップによるマストラッピング)

135 2018年8月18日に、Fig. 1のように、南北2室とも同様に窓際5カ所に配置し (Fig.
136 1, △印, Fig. 5), 8月28日に結果を調査した。

137 西壁にはモニタリングトラップ2種を並べて、その粘着面の中心が床上約150cmにな
138 るように設置した (Fig. 1, 2)。モニタリングトラップの反対側の東壁に、マス捕殺用トラ
139 ップ1 (A5版粘着シート) 5枚を、上段に3枚、下段に2枚の2行にならべた。上の3
140 枚は上辺が床上150cmの高さ、下の2枚は上辺が床上約110cmの高さ、いずれも左右の
141 シート同士の間約15cmの隙間があるように配置し、捕獲数を調べた。

142 室内の窓枠台上5カ所にVictorトラップを設置し、捕獲数を調べた (Fig. 1 △)。

143 交信攪乱剤は、2種を並べて、上段中央の捕獲用トラップの上部10cm以内の壁に設置
144 した (Fig. 1 ★印)。

145

146 8. 試験 B (粘着シートのみによるマストラッピング)

147 2018年8月28日, 上記試験 A 終了後, 窓際の Victor トラップのみ取り除き, モニタ
 148 リングトラップと壁の粘着シートによる捕獲はそのまま続行し, 9月7日にそれらの捕獲
 149 数を調査した, それらの捕獲数値から 28 日までの捕獲数を差し引いた数を試験 B の捕獲
 150 数とした.

151

152

結果

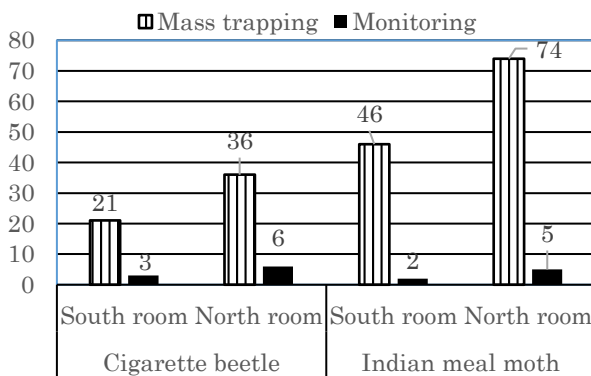
153

154 1. 試験 A の結果

155 結果数値を Fig.1 の粘着シート, Victor トラップ, およびモニタリングトラップの配
 156 置図に接近して示す.

157 害虫の種類と試験室の組合わせセットごとに, マストラッピングによる捕獲数とモニ
 158 タリングによる捕獲数を Fig. 6 に示し, 各セット中のマストラッピング+モニタリング
 159 の合計捕殺数を 100%として, それぞれが占める%を Fig. 7 に示す. 特に目立つこと
 160 は, マストラッピング捕殺数の占める割合が圧倒的に多かったことである (ノシメマダラ
 161 メイガで 94~96%, タバコシバンムシで 86~88%) .

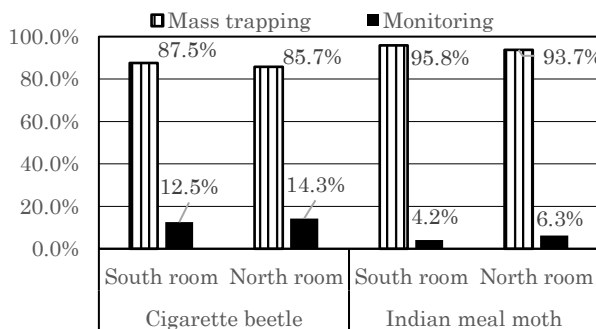
162



163 Fig. 6. Trap catches in mass trapping and monitoring for each species in each test
 164 room.

165

166



167

168 Fig. 7. Relative % of trap catches between mass trapping and monitoring for each
 169 species in each test room.

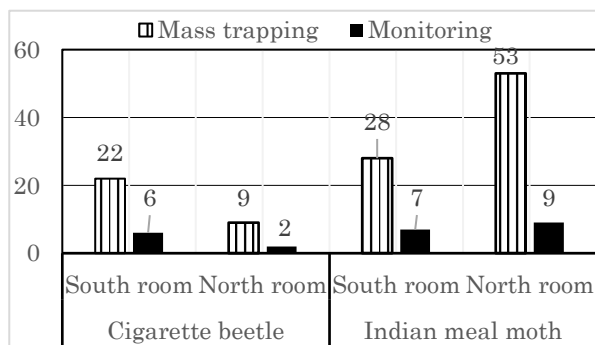
170

171 2. 試験 B の結果

172 結果数値を Fig. 8 および 9 に示す.

173 マストラッピング用トラップが粘着シートだけの試験だったが, それでも試験 A と類
 174 似の傾向で. マストラッピングの捕殺率は, ノシメマダラメイガで 80~86%, タバコシ
 175 バンムシで 77~82%であった

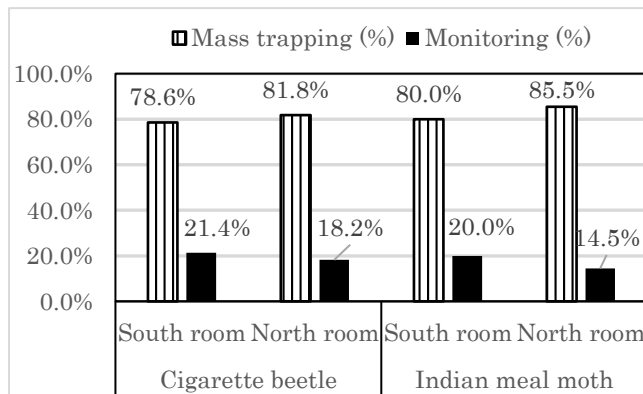
176



177

178 Fig. 8. Trap catches in mass trapping and monitoring for each species in each test
 179 room.

180



181

182 Fig. 9. Relative % of trap catches between mass trapping and monitoring for each
 183 species in each test room.

184

185

186

187

188

189

190

191 Table 1. Data sheet for each traps in test A

Trapping days : 10 days

From August 18 to 28, 2018

Trap type and Room location	Cigarette beetle		Indian meal moth		
	South room	North room	South room	North room	
	1	2	3	7	6
Victor sticky trap with food	2	3	3	6	2
bait on the window edge	3	4	13	1	6
from the left side	4	5	2	2	2
	5	1	3	2	1
Upper sticky paper on the wall	1	0	1	5	17
from the left side	2	2	7	5	16
	3	1	1	3	10
Under sticky paper on the wall	4	0	1	8	12
	5	3	2	7	2
Total mass trapping		21	36	46	74
Monitoring trap		3	6	2	5
Total catches		24	42	48	79
Mass trapping (%)		87.5%	85.7%	95.8%	93.7%
Monitoring (%)		12.5%	14.3%	4.2%	6.3%

192

193

194 Table 2. Data sheet for each traps in test B

Trapping days : 10 days

From August 28, to September 7, 2018

Trap type and room location	Cigarette beetle		Indian meal moth		
	South room	North room	South room	North room	
Upper sticky paper on	1	4	1	6	11
the wall from the left	2	7	3	11	16
side	3	7	4	2	8
Under sticky paper on	1	0	0	5	13
the wall from the left	2	4	1	4	5
Total mass trapping		22	9	28	53
Monitoring trap		6	2	7	9
Total catches		28	11	35	62
Mass trapping (%)		78.6%	81.8%	80.0%	85.5%
Monitoring (%)		21.4%	18.2%	20.0%	14.5%

195

196

197

198

199

考 察

200

201 2018年8月18日～28日の10日間行われた試験Aにおいて、室内のトラップで捕殺
 202 されたノシメマダラメイガ雄成虫の94～96%が、交信攪乱剤近くの壁面と、侵入経路の窓
 203 際の粘着トラップによるマストラッピングで捕殺され、タバコシバンムシの雄成虫の86
 204 ～88%がマストラッピングされ、残り少数がモニタリングトラップで捕獲された (Fig.
 205 7) .

206 これは雄成虫の室内飛翔による異物混入，自由飛翔による攪乱効果の減退，ひいてはモ
207 ニタリングトラップへの過剰飛来を防止するのに，交信攪乱剤とマストラッピングの併用
208 が有効であることを示唆している．実際，行動阻止ないしは殺虫装置がなければ飛翔や徘徊
209 続け，寿命で死亡する数（床上の死体数）より付近のモニタリングトラップで捕殺さ
210 れる数の方が圧倒的に多いことが，ノシメマダラメイガで知られている（辻，2013）

211 8月28日～9月7日の10日間の試験Bでは，マストラッピングに窓際のVictorトラ
212 ップを使用せず，東壁の粘着シートのみを使用した，それでも2種害虫とも南北両室
213 で80%前後の雄成虫がマストラッピングされて，交信攪乱剤とマストラッピングの併用
214 の有効性が示された．

215 今回は試験A，Bとも，捕殺用の粘着シートはA5版サイズを単純に攪乱剤近くに並べ
216 ただけなので，今後その性能や配置を検討し，交信攪乱剤と最小数（例えば1個）の捕殺
217 用トラップとの併用だけでの実用化を進めたい．

218

219

文 献

220

221 1) Huang, F.. and Subramanyam, R. (2003) Effects of delayed mating on reproductive
222 performance of *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). J. Stored
223 Prodd. Res. 39: 53 –63 .

224 2) 辻 英明 (2013) フェロモン材による食品害虫ノシメマダラメイガへの影響試験. 環
225 境管理技術 31 : 90 -99.

226 3) Tsuji, H., Kanno, K., Kobayashi, A., and Katayama, J. (2013) Evaluation of
227 Exosez™ SPTab, a new mating disruption dispenser against the Indian meal moth,
228 *Plodia nterpunctella* (Hüner), in a wooden house. Urban Pest Management. 3: 7 – 12.

229

230