ジャガイモガ性フェロモン構成成分の最適混合比

富尾 孝雄 (長崎県総合農林試験場 愛野馬鈴薯支場)

Optimal ratio of the two components of the sex pheromone of the potato tuberworm moth, *Phthorimaea operculella* ZELLER. Takao TOMIO (Aino Potato Branch, Nagasaki Agricultural and Forestry Experiment Station, Minamitakaki-gun, Nagasaki 854-03)

ジャガイモガの性フェロモンは、(E, Z)-4, 7-tridecadienyl acetate (以下, PTM1) と (E, Z, Z)-4, 7, 10, -tridecatrienyl acetate (以下, PTM2) が主要2成分として明らかにされており, 高い誘引力発現のための, これら2成分の最適混合比試験が, 国内外ですでにいくつかある (PERSOONS ら, 1976; RAMAN, 1984; VOERMAN ら, 1978; 中須賀ら, 私信)。筆者は野外虫と同時にマーク虫の再捕獲試験を行って同様の検討を行ったので結果を報告する。試験に当り, 合成フェロモンを提供して頂いた Institute for Research on Pesticides, Wageningen, The Netherlandsの Dr. S. VOERMAN, また, この合成フェロモンの定量をして頂いた, 農林水産省農業環境技術研究所昆虫管理科生理活性物質研究室の玉木佳男室長に厚くお礼申し上げる。

材料及び方法

比較した誘引源は, 総量を400 μ gとし, PTM1/PTM2の混合比を10/0, 6/4, 5/5, 4/6, 0/10とした合成フェロモンと処女雌の6種とし, 対照として誘引源に何も置かない水盤のみの区を設けた。合成フェロモンは1982年3月入手後-5℃に保存していたものを, 1984年10月ゴムセブタムにヘキサン溶液で所定量ずつ含浸させた後, 再び約8ヶ月間-5℃に保存したものを用いた。処女雌は羽化後10~58時間のものを1トラップ当り5頭用いた。トラップは中須賀 (1981) が使用したのと同じ直径30cm, 深さ10cmの水盤を用いた。春作ジャガイモ収穫後の平坦なほ場に, 1誘引源当り7個及び対照区7個計49個のトラップをラテン方格 (トラップ間隔8m) に配置し, 1985年7月19日から27日までのうちの7日間毎夕, 7種類のトラップが1度ずつ全ての場所に位置するようトラップの位置を変え, 翌朝の野外雄誘引数を数えた。7日間の最初の3日間には, 毎夕異なる色の蛍光染料でマークした未交尾雄 (羽化後10~300時間, 34時間以上経過したものは放虫10時間前まで6℃に保存した) を,

トラップ配置エリア内の4ヶ所 (第1図) から同数ずつ

第1図 初日のトラップ配置

放虫し, 翌朝の再捕獲数を調べた。野外虫との識別は富尾ら (1984) と同じ暗函型紫外線検出器を用いて行った。誘引源に用いた処女雌及び放虫した雄は, 1979年秋採集後ジャガイモ塊茎で累代飼育したもので, 蛹を1頭ずつガラスチューブに入れて羽化させ, 供試まで無給餌のものであった。

結果および考察

野外虫の結果は第1表に示すとおり, 7日間の平均では6/4, 5/5, 4/6及び0/10の捕獲数は, 処女雌及び10/0より有意に多く, これら4つの間の有意差は無かった。しかし日ごとでみると, 6/4, 5/5, 4/6 (即ち混合物) 間には有意差が無かったが, 0/10は1度だけ6/4, 5/5より

第1表 野 外 虫 の 結 果 (1トラップ平均誘引数)

処 理 月・日	PTM1/PTM2							
	6/4	5/5	4/6	0/10	処女雌	0/10	—	全誘引数
VII. 19	5.0 ^a	4.0 ^{ab}	1.4 ^{ab}	3.1 ^{ab}	1.7 ^{ab}	0.4 ^b	0.3 ^b	112
20	4.4	5.1	3.6	5.3	1.4	0.1	0	140
21	8.4 ^{ab}	9.9 ^a	6.6 ^{abc}	4.0 ^{abc}	2.3 ^{bc}	1.7 ^{bc}	0.3 ^c	232
22	7.0 ^a	7.1 ^a	5.9 ^{ab}	3.0 ^{bc}	0.4 ^c	1.4 ^c	0 ^c	174
23	7.6	13.4	6.7	5.0	5.1	3.1	0	287
25*	20.6 ^a	14.0 ^{ab}	25.7 ^a	17.1 ^a	0.1 ^c	1.7 ^{bc}	0.3 ^c	557
26	7.1 ^a	6.3 ^a	7.0 ^a	8.0 ^a	1.0 ^b	2.1 ^b	0 ^b	221
7日間平均	8.59 ^a	8.55 ^a	8.12 ^a	6.51 ^a	1.73 ^b	1.53 ^b	0.12 ^b	1723

* タ立ちのため一部の処女雌が死亡したがそのまま計算した。

a、b、cはダンカンの多重検定法（危険率5%）による検定結果で、20、23日は全体に有意差なし。

第2表 マ ー ク 虫 の 結 果 (1トラップ平均再捕獲数)

処 理 月・日	4/6	5/5	6/4	0/10	10/0	処女雌	—	全再捕数	放虫数*
VII. 19	37.0 ^a	15.9 ^{abc}	28.7 ^{ab}	10.0 ^{bc}	8.6 ^{bc}	2.3 ^c	0.3 ^c	719	1153
20	26.9 ^{ab}	49.1 ^a	17.6 ^b	11.7 ^b	6.6 ^b	1.9 ^b	0 ^b	796	1048
21	10.6 ^a	8.0 ^{ab}	7.0 ^{ab}	4.6 ^{bc}	1.1 ^c	0.4 ^c	0.3 ^c	222	447
3日間平均	24.81 ^a	24.33 ^a	17.76 ^{ab}	8.76 ^{bc}	5.43 ^{bc}	1.52 ^c	0.10 ^c	1737	2653

a、b、cはダンカンの多重検定法（危険率5%）による検定結果。

* 翌朝の死虫数（1ヶ所当り最高2頭）を差し引いた数。

第3表 国 内 外 の 誘 引 試 験

(最多誘引に対する%)

場 所	総量	混 合 比 PTM1/PTM2															
		10/0	9.9/0.1	9.7/0.3	9/1	8/2	7/3	6/4	5/5	4/6	3/7	2/8	1/9	0.3/9.7	0.1/9.9	0/10	
キ プ ロ ス a	μg																
200	22					80			85			100					56
キ プ ロ ス b	200	33			86	100	92	99	95	96	99	99	99				90
オーストラリア b	200	11			74	100	67	85	80	90	51	57	64				22
長 崎 c	400	27	35	56	72				100					55	27	25	14
ペ ル d	1000	73			100	e	89		84	92	f	84	67				

a Persoonsら (1976) のデータ

b Voermanら (1978) のデータ

c 中須賀らの私信

d Raman (1984) のデータ

e PTM₁/PTM₂ = 7.5/2.5

f " = 2.5/7.5

有意に低い日 (22日) があった。一方、マーク虫では第2表に示すとおり、3日間の平均で、4/6と5/5は6/4以外の他の全てより有意に多く、混合物間には野外虫の場合と同様に有意差は無かった。6/4は0/10及び10/0と、0/10は10/0及び処女雌と有意差が無かったが、日ごとの再捕獲数は3日間ともそれぞれ前者の方が多かった。10/0と処女雌の間には、野外虫でもマーク虫でも有意差は無かった。以上の結果、この試験での誘引力は4/6、5/5、6/4の混合物3つが同等で最も高く、10/0及び処女雌の約3倍以上であり、0/10に対しても若干高く、即ち半々程度の混合物が単一成分より、単一成分ではPTM2がPT

M1より高いと推定された。

第3表は小野 (私信) にならってまとめた国内外の野外誘引試験の結果であるが、VOERMANらのキプロスでの0/10、及びRAMANのペルーでの10/0の結果を除けば、単一成分のみより混合物の誘引力が高いとした筆者の推定とほぼ一致している。しかし、VOERMANらのキプロスでの0/10が混合物とほぼ同等であった結果は、筆者の野外虫での結果と同じであり、PTM2単一の高い誘引力もうかがわれる。山岡 (1979) はジャガイモガ雄の興奮飛翔を誘起する性フェロモンの濃度閾値は、PTM2がPTM1の10,000倍も低いPTM2単一では交尾行動

は観察されなかったと述べており、また小野 (1985) は PTM 2 により興奮飛翔が誘起され、PTM 1 はこの行動を歩行あるいは静止に変化させる役割を持つこと、そして誘引源の周囲20cm四方に着地した雄のうち誘引源に接触した雄は、PTM 2 単一より混合物の方が有意に多かったことを確めている。これらのことから、0/10即ち PTM 2 単一は遠方の雄をトラップ付近に集める効果では混合物と同じであるが、トラップの中心に付けた誘引源への再接近には PTM 1 の効果が必要であり、ここで混合物とに差を生じ、トラップの大きさ、構造等の条件によっては PTM 2 単一の効果で捕獲にまでつながって、同等の結果を生じているのではないかと考えられた。このことは第1, 2, 3 表の全データで、混合物のどれかが PTM 2 単一より有意に高い結果はあるが、この逆は無いことからもうかがえ、PTM 2 単一は混合物より若干劣ると考えられた。さて、室内試験ではあるが、PTM 2 の興奮飛翔を誘起する濃度閾値が 10^{-9} mg/ml (山岡, 1979), PTM 1 の行動変化を誘起する閾値が 10^{-6} mg/ml (小野, 1985) であったという報告は、この2成分の効果発現のための含有量がそれぞれ極めて微量で良いことを示唆しており、第1, 2, 3 表の各試験で最多誘引した

混合比が9/1と2/8の間にちらばり、誘引数も9/1と1/9の間で大差が無い結果はうなずける。このことから、PTM 1 と PTM 2 の最適混合比は特に無く、混合物でありさえすれば良いとした Voerman ら (1978) の報告は支持できる。ただ、第3表の中須賀ら (私信) の結果では、一方が10%以下の場合には誘引力が若干低下する傾向がうかがわれることから、今後野外では、空气中濃度との関係から一方の最低必要量を究明する必要があるように思えた。

引用文献

- 1) 中須賀孝正 (1981) 長崎総農林試報 (農業部門) 9:23-40.
- 2) Ono, T. (1985) Appl. Ent. Zool. 20(1): 34-42.
- 3) PERSOONS, C. J., VOERMAN, S., VERWIEL, P. E. J., RITTER, F. J., NOOYEN, W. J. and MINKS, A. K. (1976) Ent. exp. & appl. 20: 289-300.
- 4) RAMAN, K. V. (1984) Environ. Entomol. 13: 61-64.
- 5) 富尾孝雄・織田眞吾 (1984) 九病虫研会報 30: 109-112.
- 6) VOERMAN, S. and ROTHSCHILD G. H. L. (1978) J. Chem. Ecol. 4: 531-542.
- 7) 山岡亮平 (1979) 昆虫の生理と化学 (日高敏隆 外編) 喜多見書房: 225-235.

(1986年5月31日 受領)