

リンゴコカクモンハマキ用交信かく乱剤の 成分比と交信かく乱効果

福島県果樹試験場 おかざき かずひろ あらかわ あきひろ
岡崎 一博・荒川 昭弘

はじめに

近年、主要害虫の同時防除を可能にした複合交信かく乱剤の登場によって、性フェロモン剤はこれまでの補助的な役割から基幹的な役割へと大きく発展し、特にリンゴやモモなどの害虫管理に欠くことのできないものになりつつある(坂神, 2000)。福島県では、果樹園における化学合成農薬一辺倒の防除体系を見直すため、複合交信かく乱剤を利用した総合的害虫管理体系の確立を目指している(荒川・岡崎, 2002)。

リンゴ用複合交信かく乱剤(アリマルア・オリフルア・テトラデセニルアセテート・ピーチフルア剤, 商品名: コンフューザー A, 信越化学工業(株)製, 以下, AOTP 剤と記す)は, キンモンホソガ *Phyllonorycter ringoniella*, ナシヒメシンクイ *Grapholita molesta*, モモシンクイガ *Carposina sasakii*, さらに, 3 種類のハマキムシ類(リンゴモンハマキ *Archips breviplicatus*, ミダレカクモンハマキ *Archips fuscocupreanus*, リンゴコカクモンハマキ *Adoxophyes orana fasciata*) に対して農薬登録を取得している。しかし, 我々が実施した AOTP 剤の実用化試験では, リンゴコカクモンハマキに対する交信かく乱効果や防除効果が不十分であり(岡崎ら, 2000 a; b), ハマキムシ類に対する殺虫剤の削減は慎重に行う必要があった。

本稿では, リンゴコカクモンハマキ用交信かく乱剤の有効成分に関して我々が再検討した実験結果を説明し, 成分比が交信かく乱効果に及ぼす影響について考えてみたい。

I 経 緯

テトラデセニルアセテート剤は, (Z)-11-tetradecenyl acetate (以下, Z 11-TDA と記す) を有効成分とするハマキムシ類専用の交信かく乱剤であり, 1983 年に茶

園用として農薬登録された。その後, リンゴコカクモンハマキ (1990 年), リンゴモンハマキとミダレカクモンハマキ (1992 年) にも適用拡大され, 果樹園での使用が可能となった。しかし, リンゴ園では, ハマキムシ類以外にもシンクイムシ類などの重要な鱗翅目害虫がいる。それらも同時に防除できなければ, 化学合成殺虫剤の依存度を低減することができないことから, 複合交信かく乱剤の開発が始まった。その際, ハマキムシ類の交信かく乱成分として, Z 11-TDA が使用された。

福島県では, AOTP 剤の実用化に向けて, 1995~98 年にかけて, 福島市のリンゴ園で大規模(約 25 ha, 基準処理量 2,000 枚(本)/ha, 目通りの高さ(地上約 1.2 m~2.0 m), 5 月処理)な現地試験を実施した。その結果, キンモンホソガやシンクイムシ類には高い効果が確認され, AOTP 剤の評価は総じて高かった(岡崎, 2000)。しかし, リンゴコカクモンハマキに対しては, 表-1 に示したように AOTP 剤処理園に設置した性フェロモントラップ(以下, モニタートラップと記す)に多数誘殺されることから, 本種に対する交信かく乱効果が不十分であることが明らかになった(岡崎ら, 2000 a)。

リンゴコカクモンハマキの性フェロモンは, Z 11-TDA と (Z)-9-tetradecenyl acetate (以下, Z 9-TDA と記す) のともに誘引に不可欠な 2 成分からなり, これらの 1:9 混合物に対して雄成虫は強い活性を示す(TAMAKI et al., 1971; 杉江ら, 1984)。しかし, テトラデセニルアセテート剤や AOTP 剤には Z 9-TDA は含まれておらず, これが前述した交信かく乱効果が不安定になる原因として推測された。

そこで, 従来の交信かく乱成分 Z 11-TDA と Z 9-TDA を同時に放出した場合と Z 11-TDA のみの場合とで, 交信かく乱効果に差が認められるかを検討した。

II 自然条件下における Z 11-TDA と Z 9-TDA 同時放出の効果

1 実験方法

福島市郊外のリンゴ園では, 1996 年から AOTP 剤が導入され, 1998 年には約 120 ha で利用されていた。この地域のリンゴ園では, これまでの慣行防除に比べて殺

Relationship between the Ratio of Compounds and its Efficacy in Mating Disruptant for Summerfruit Tortrix Moth, *Adoxophyes orana fasciata*. By Kazuhiro OKAZAKI and Akihiro ARAKAWA

(キーワード: リンゴコカクモンハマキ, 性フェロモン, Z 9-TDA, 交信かく乱, IPM)

表-1 交信かく乱処理園に設置したリンゴコカクモンハマキ用モニタートラップへの雄成虫誘殺数と誘殺された地点数^{a)} (福島市, 1996) (岡崎ら, 2000 a を改変)

交信かく乱 処理	トラップの 高さ (m)	越冬世代		第1世代		第2世代	
		n	誘殺数(地点数)	n	誘殺数(地点数)	n	誘殺数(地点数)
AOTP 剤 ^{b)}	3.0	—	— (—)	7	2.1 (5)	7	1.4 (5)
	1.5	7	0.9 (5)	7	1.1 (4)	7	0.4 (1)
無処理	3.0	2	—	2	4.5	2	22.5
	1.5	2	34.5	2	5.0	2	11.0

^{a)} 越冬世代: 5/18~6/20, 第1世代: 7/13~8/21, 第2世代: 8/22~10/9, 誘殺数は高さ別に設置したモニタートラップ(n)の平均値で示した。^{b)} リンゴ用複合交信かく乱剤を5月16日に2,000本/haの割合で、目通りの高さの枝に取り付けた。

虫剤の使用回数を半減し、土着天敵を保護した防除体系が実践されている。

この地域から、AOTP 剤 (2,000 本/ha, 目通りの高さ) を5月中旬までに処理したリンゴ園を8園選定した。その内の3園 (いずれも広さ約1 ha) にZ9-TDA 製剤を600 本/ha および300 本/ha (5月15日処理), 80 本/ha (8月12日処理) の割合で、目通りの高さの枝に上乗せ処理した。Z9-TDA (日平均放出量約0.7 mg/本) は、AOTP 剤 (2,000 本/ha) から放出されるZ11-TDA (日平均放出量約0.5 mg/本) に対し、それぞれ42%, 21%, 5.6%放出されることになる。また、対照区として、AOTP 剤を処理していない慣行防除園を1園だけ設けた。

各リンゴ園に、地上1.5 m および3 m の高さにモニタートラップを1~2個設置し、リンゴコカクモンハマキ雄成虫の誘殺数を定期的に調査した。合わせて、幼虫の発生密度および果実被害を調査した。

2 交信かく乱効果および防除効果

モニタートラップを用いて交信かく乱効果を検討した結果、AOTP 剤のみの処理園では、無処理の慣行防除園と同じようにリンゴコカクモンハマキ雄成虫が誘殺され、交信かく乱効果は劣った。また、AOTP 剤のみの処理園では、新梢および果実被害も認められた (表-2)。

一方、Z9-TDA 製剤を600 本/ha および300 本/ha 上乗せ処理した2園では、リンゴコカクモンハマキは全く誘殺されなかった。80 本/ha 処理園でも樹の上部に1頭誘殺されただけで、Z9-TDA を同時に放出することで高い交信かく乱効果が得られた。さらに、新梢および果実被害は認められず、防除効果も高まることがわかった (表-2)。

III 放飼試験によるZ9-TDA 添加製剤の効果

1 実験方法

同一チューブ内にZ9-TDA を添加した場合のリンゴ

表-2 自然条件下においてZ11-TDA とZ9-TDA を同時に放飼した場合のリンゴコカクモンハマキに対する交信かく乱効果と防除効果(福島市, 1998) (岡崎ら, 2001 を改変)

交信かく乱処理 ^{a)}	交信かく乱効果	防除効果	
	総誘殺数/ トラップ(頭) ^{b)} (越冬~第2世代)	100 新梢 当たりの ^{c)} 幼虫数(頭)	被害 果率 ^{d)} (%)
AOTP 剤			
+Z9-TDA (600 本/ha)	0	0	0
+Z9-TDA (300 本/ha)	0	0	0
+Z9-TDA (80 本/ha)	0.3 ^{e)}	0	0
AOTP 剤のみ	4.1	0.22	0.02
無処理	6.8	0.20	0

^{a)} AOTP 剤はリンゴ用複合交信かく乱剤 (2,000 本/ha)。Z9-TDA 製剤をそれに上乗せ処理した。^{b)} 越冬世代: 5/16~6/18, 第1世代: 6/19~8/13, 第2世代: 8/14~9/30, 誘殺数は設置したモニタートラップの平均値で示した。^{c)} 第3世代の幼虫密度を示した。^{d)} 防除終了時点 (9月下旬) の被害果率を示した。^{e)} 第2世代成虫期のみ。

コカクモンハマキに対する交信かく乱効果を検討するため、1999年5月、福島県果樹試験場内のリンゴ園 (約2 ha) に、Z9-TDA 添加製剤 (Z9-TDA はZ11-TDA に対し、同時に約25%放出される。その他、ナシヒメシンクイ、モモシンクイガの有効成分が含まれている) と、AOTP 剤をそれぞれ約1 ha 処理した。Z9-TDA 添加製剤は、1,500 本/ha (日平均放出量はZ11-TDA が約0.4 mg/本; 約600 mg/ha, Z9-TDA が約0.1 mg/本; 約150 mg/ha), AOTP 剤は2,000 本/ha (日平均放出量はZ11-TDA が約0.5 mg/本; 約1,000 mg/ha) の割合で、いずれも目通りの高さの枝に取り付けた。

放飼試験は、各製剤が処理されたリンゴ園の中央部と処理園境界から西方に150 m 離れた無処理のリンゴ園で行った。3地点にモニタートラップを地上1.5 m および3 m の高さに2個ずつ設置し、6月2日および5日に

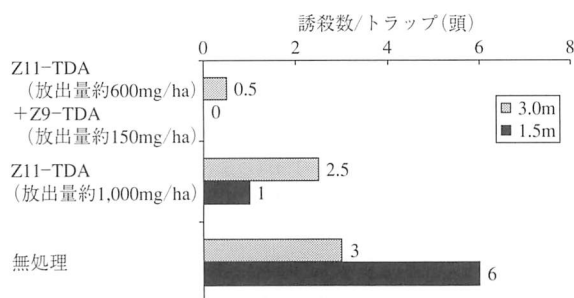


図-1 Z9-TDAを同一チューブ内に添加した製剤のリンゴコカクモンハマキに対する交信かく乱効果 (福島県試, 1999)

累代飼育 (1995年9月に福島市の交信かく乱処理園から採集した個体群に由来) しているリンゴコカクモンハマキ雄成虫 (3日齢) を各地点それぞれに、80頭および68頭 (合計148頭) 放飼した。調査は放飼10日後まで毎日行い、交信かく乱効果を検討した。

2 放飼試験による交信かく乱効果

放飼試験によるZ9-TDA添加製剤の交信かく乱効果は、Z11-TDA単独の放出となるAOTP剤よりも明らかに高く、同一チューブ内にZ9-TDAを添加した場合も、野外の自然条件下同様、リンゴコカクモンハマキに対する増強効果が認められた (図-1)。

さらに、Z9-TDAを添加することで、本種に対する成分放出量の低量化、すなわち、交信かく乱剤の処理本数低減の可能性が示唆された。

IV Z11-TDAとZ9-TDAの成分比

福島県では、果樹を加害するハマキムシ類として、リンゴモンハマキとリンゴコカクモンハマキが発生し、問題になっていた。

1990年代半ば以降、テトラデセニルアセテート剤やAOTP剤の導入後、リンゴモンハマキの発生密度は極端に低下している (岡崎, 未発表)。しかし、リンゴコカクモンハマキについては、交信かく乱剤を導入しても十分な効果が得られず、IGR剤などを補完的に散布する必要があった (岡崎ら, 2000b)。

今回の野外試験において、Z11-TDAとZ9-TDAを

同時に放出することで、リンゴコカクモンハマキに対する交信かく乱効果が飛躍的に改善されたことから、交信かく乱成分としてZ9-TDAは不可欠と判断された。本種の性フェロモン組成だけを考慮した場合、Z9-TDAの含有率は、高ければ高いほど安定した効果が期待できると考えられる。

しかし、リンゴコカクモンハマキと同様に重要なリンゴモンハマキの性フェロモンは、Z11-TDAとE11-TDAの30:70混合物であり (SUGIE et al., 1977), Z9-TDAは含まれていない。リンゴコカクモンハマキに対する交信かく乱効果を改善させるためにZ9-TDAの含有率を高めると、今度はリンゴモンハマキに対する効果を低下させる危険性がある。したがって、リンゴモンハマキなど他のハマキムシ類に対する効果を維持し、リンゴコカクモンハマキに安定した効果をもたせるには、Z9-TDAの割合をZ11-TDAに対し20%程度とすることが最も望ましい成分比と判断された。

おわりに

2002年4月、リンゴ用の複合交信かく乱剤として、新しい製剤 (一般名: オリフルア・トートリルア・ピーチフルア剤, 商品名: コンフューザー R, 信越化学工業 (株) 製, 以下, OTP-R 剤と記す) が登録を取得した。

OTP-R 剤は、以上の知見をもとに、Z11-TDAに対して約20%のZ9-TDAが添加されており、リンゴコカクモンハマキに対する効果が改善されている。また、リンゴモンハマキやミダレカクモンハマキに対しては従来の製剤と同等の効果が維持されている。今後、OTP-R 剤を利用することで、ハマキムシ類に対する殺虫剤の投入回数を大幅に低減できると思われる。

引用文献

- 1) 荒川昭弘・岡崎一博 (2002): 植物防疫 56: 97~101.
- 2) 岡崎一博 (2000): 農業技術 55: 409~413.
- 3) ——— (2000 a): 北日本病虫研報 51: 248~250.
- 4) ——— (2000 b): 同上 51: 251~253.
- 5) ——— (2001): 応動昆 45: 137~141.
- 6) 坂神泰輔 (2000): 果樹試報 34: 17~42.
- 7) 杉江 元ら (1984): 応動昆 28: 156~160.
- 8) SUGIE, H. et al. (1977): Appl. Entomol. Zool. 12: 69~74.
- 9) TAMAKI, Y. et al. (1971): Kontyu 39: 338~340.