

## 数種鱗翅目害虫の性フェロモン剤の毒性試験の概要

大塚化学株式会社 農薬開発部

アース・バイオケミカル株式会社 開発部

### 薬剤の概要

本資料でとりあげる性フェロモン剤は、チャマグラメイガ、チャノコカクモンハマキ、リンゴコカクモンハマキおよびモモシクイガの鱗翅目害虫4種に関するものであり、それぞれの害虫の雌が性フェロモンとして分泌している化学物質と同じ化合物を有効成分と

するフィシルア剤、スモールア剤、サーフルア剤及びピーチフルア剤である。

各害虫の性フェロモン剤の有効成分とその構成比率は表1に示すとおりである。複数の成分を有効成分とするものは特定の配合比率で性フェロモン活性を示し、各単一成分では当該害虫に対して性フェロモン活性を示さない。

表1 性フェロモン剤の有効成分とその構成比

対象害虫名	有効成分名	構成成分化学名	構成比
チャマグラメイガ	フィシルア	(Z, E)-9, 12-tetradecadienyl acetate	—
チャノコカクモンハマキ	スモールア	(RS)-10-methyl dodecyl acetate	20
		(Z)-9-tetradecenyl acetate	7
		(Z)-11-tetradecenyl acetate	3
		(E)-11-tetradecenyl acetate	0.03
リンゴコカクモンハマキ	サーフルア	(Z)-9-tetradecenyl acetate	9
		(Z)-11-tetradecenyl acetate	1
モモシクイガ	ピーチフルア	(Z)-13-eicosen-10-one	—

チャマグラメイガ性フェロモン剤については1981年より日本葉たばこ技術開発協会を通じて試験され、その他の害虫の性フェロモン剤については1974年に日本植物防疫協会内に設立されたフェロモン研究会を通じて試験された。その結果、いずれの性フェロモン剤も捕虫トラップと組合せて使用すれば発生子察用誘引剤として極めて実用性の高いものであると評価され、1985

年にそれぞれゴムまたはプラスチックを担体とする製剤が誘引剤として農薬登録された。また、モモシクイガの性フェロモン剤は本種の交尾阻害剤としての実用性も認められ、ペースト製剤が防除剤として1987年に農薬登録された。

各性フェロモン成分の化学構造および物理的・化学的性質は表2に示すとおりである。

表2 性フェロモン構成成分の化学構造と物理化学的性質

化学名および構造式	分子式	分子量	外観	比重	沸点	溶解性
(Z, E)-9, 12-tetradecadienyl acetate $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_8\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$	$\text{C}_{16}\text{H}_{28}\text{O}_2$	252.4	無色液体	0.885	125~130°C (0.8mmHg)	有機溶媒に易溶、水に難溶
(RS)-10-methyl dodecyl acetate $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_9\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{C}_{15}\text{H}_{30}\text{O}_2$	242.4	無色液体	0.865	121~123°C (0.5mmHg)	有機溶媒に易溶、水に難溶
(Z)-9-tetradecenyl acetate $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_8\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	$\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_2$	254.4	無色液体	0.875	131~132°C (0.7mmHg)	有機溶媒に易溶、水に難溶
(Z)-11-tetradecenyl-acetate $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$	$\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_2$	254.4	無色液体	0.875	137~139°C (1.3mmHg)	有機溶媒に易溶、水に難溶
(E)-11-tetradecenyl-acetate $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$	$\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_2$	254.4	無色液体	0.875	135~137°C (1.0mmHg)	有機溶媒に易溶、水に難溶
(Z)-13-eicosen-10-one $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}(\text{CH}_2)_8\text{CH}_3$	$\text{C}_{20}\text{H}_{38}\text{O}$	294.5	無色液体	0.839	146~148°C (0.3mmHg)	有機溶媒に易溶、水に難溶

**急性毒性試験**

性フェロモンを構成する各成分のラットおよびマウス

表3 フェロモン成分の急性毒性 (LD<sub>50</sub>値: mg/kg)

動物種	投与経路	(Z, E)-9, 12- TDDA <sup>a)</sup> (1981年)	(RS)-10- MDA <sup>b)</sup> (1981年)	(Z)-9- TDA <sup>c)</sup> (1981年)	(Z)-11- TDA <sup>d)</sup> (1981年)	(Z)-13- ECN <sup>e)</sup> (1982年)
ラット	経口	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000
	皮下	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000
	腹腔内	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂ = 5000 ♀ > 5000	♂♀ > 5000
マウス	経口	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000
	皮下	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000
	腹腔内	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000	♂♀ > 5000

<sup>a)</sup>(Z, E)-9, 12-tetradecadienyl acetate

<sup>b)</sup>(RS)-10-methyldodecyl acetate

<sup>c)</sup>(Z)-9-tetradecenyl acetate

<sup>d)</sup>(Z)-11-tetradecenyl acetate

<sup>e)</sup>(Z)-13-eicosen-10-one

モモシクイガの交尾阻害剤である(Z)-13-eicosen-10-oneを1.8%含有するピーチフルアペースト剤のラットを用いた急性経皮毒性試験を(株)ボゾリサーチセンター(1986年)において実施した結果、そのLD<sub>50</sub>値は雌雄とも2000mg/kg以上であった。

**一次刺激性試験**

モモシクイガの交尾阻害剤である(Z)-13-eicosen-10-oneを1.8%含有するピーチフルアペースト剤の眼一次刺激性および皮膚一次刺激性試験を(株)化学検査協会化学品安全センター(1986年)において実施した。

**1. 眼一次刺激性試験**

9匹のニュージーランドホワイト種雄ウサギを用いて検討した。その内3匹は2分後に眼を洗浄し、洗浄群とした。その結果、非洗浄群では、陽性効果として、適用24時間後、虹彩のはっきり見える角膜混濁が3/6例および虹彩のうっ血が2/6例に観察されたが、角膜混濁は、96時間ないし7日までに、虹彩のうっ血は48時間後ないし72時間後までに消退した。洗浄群では、陽性効果は認められなかった。

以上の結果から、本製剤はウサギの眼に対して陽性

スを用いた急性毒性試験を(株)生物化学研究所において実施した。その結果は表3に示すとおり、いずれの成分も急性毒性は非常に低かった。

の刺激性を有するが、洗浄による症状の軽減効果が認められた。

**2. 皮膚一次刺激性試験**

6匹のニュージーランドホワイト種雄ウサギの背部皮膚で4時間適用し検討した。その結果、リント布除去1時間後に、数区画において紅斑及び浮腫が認められた。反応は徐々に亢進して、48時間後から96時間後にかけて全区画に深紅色の高度の紅斑が認められ、その内10/12区画には更に痂皮が形成され、浮腫も6/12区画に認められた。以後、反応は徐々に消退し、痂皮脱落または落屑を経て13日後までに全ての区画が修復した。

以上の結果から、本製剤はウサギの皮膚に対し、痂皮形成を伴う強い刺激性を有するが、本製剤には溶剤としてトルエンが含まれており、このトルエンによって高められた一次刺激性に他の製剤成分の作用が加重されたものと推定された。

**変異原性試験**

性フェロモンの構成成分である(Z, E)-9, 12-tetradecadienyl acetate、(Z)-11-tetradecenyl ace-

tate, (RS)-10-methyldodecyl acetate, (Z)-9-tetradecenyl acetate (以上1981年実施)、(Z)-eicosen-10-one (1982年実施)の復帰変異試験およびDNA修復試験を(助残留農薬研究所において実施した。

### 1. 復帰変異試験

ヒスチジン要求性のサルモネラ菌5株 (*Salmonella typhimurium* TA1535, TA1537, TA1538, TA98およびTA100)とトルプトファン要求性大腸菌1株 (*Escherichia coli* WP2hce)を用い、ラット肝臓より調整した薬物代謝酵素系(S-9 Mix)の存在下および非存在下でAmesらの方法により、各成分を10~5000 $\mu$ g/プレート〔(Z)-13-eicosen-10-oneでは10~10,000 $\mu$ g/プレート〕の濃度で処理したときの遺伝子突然変異性を検討した。その結果、各成分ともS-9 Mixの有無にかかわらず、いずれの菌株においても対照群に比し復帰変異コロニー数の増加をみとめなかった。

以上の結果、試験を実施した性フェロモン構成成分の復帰変異誘発性はいずれも陰性と判定された。

### 2. DNA損傷誘発性試験

*Bacillus subtilis*の組換修復機構保持株(H-17)と欠損株(M-45)を用いて、rec-assay法により各成分を1~100%(v/v)の濃度で処理したときのDNA損傷誘発性を検査した。その結果、各成分はすべての濃度において両株に全く成育阻止帯を誘起しなかった。

以上の結果、試験を実施した性フェロモン構成成分のDNA損傷誘発性は陰性であると判定された。

## 要 約

チャマグラメイガ、リンゴカクモンハマキ、チャノコカクモンハマキ、モモシンクイガの鱗翅目害虫4種の性フェロモンの構成成分(Z, E)-9, 12-tetradecadienyl acetate, (Z)-11-tetradecenyl acetate, (RS)-10-methyldodecyl acetate, (Z)-9-tetradecenyl acetate, (Z)-13-eicosen-10-oneおよびモモシンクイガ交尾阻害剤である(Z)-13-eicosen-10-one 1.8%ペースト製剤について各種毒性試験を実施し安全性評価を行った。

その結果、各性フェロモン構成成分の急性毒性は非常に低く、いずれも普通物に該当した。また各成分の変異原性も陰性であった。(Z)-13-eicosen-10-one 1.8

%ペースト剤の急性経皮毒性は低かったが、眼及び皮膚に対する刺激性が認められた。

### 問合せ

大塚化学株式会社農薬開発部

〒540 大阪市中央区大手通3-2-27

アース・バイオケミカル株式会社開発部

〒771-01 徳島市川内町加賀須野923