

分をGCに注入した。その結果および pyrethroid 類の GC の報告^{11,12)}より pyrethrum エキスのガスクロマトグラム (Fig. 3) の成分はそれぞれ、ピーク2: pyrethrin I, ピーク3: cinerin I, ピーク4: cinerin II, ピーク5: pyrethrin II, jasmolin IIと同定した。すなわち、A社の蚊取線香の燻煙より確認されたピーク2は pyrethrin Iと同定できる。

なおA社の蚊取線香粉末を石油エーテルで抽出し、濃縮液をGCで分析すると、多量の allethrin, pyrethrin I と非常に少量の cinerin I, II および pyrethrin II が認められた。このことよりA社蚊取線香の燻煙より pyrethrin I のみが得られ、他の pyrethroid 成分は少量のため確認するに至らなかったものと推察できる。

A, B, C, 3社の蚊取線香の燻煙のガスクロマトグラムを比較すると、A社からは allethrin, pyrethrin I が認められたが、B, C社からは allethrin のみが確認された。

以上の如く、蚊取線香の燻煙をGCで分析することにより、熱分解生成物および殺虫成分の分析が可能であった。この方法は非常に簡易であり、また実際に殺虫作用を示す燻煙成分の定性分析ができる利点を持つものと考えられる。

文 献

- 1) Head, S. W.: *Pyrethrum Post*, 8 (4), 3 (1966).
- 2) Head, S. W.: *Pyrethrum Post*, 9, 12 (1967).
- 3) 安部八州男, 藤田義雄: 農化, 45 (1), 22 (1971).
- 4) 村山 普, 京極和旭, 井口辰興: 農化, 42 (11), 676 (1968).
- 5) 村山 普, 京極和旭, 井口辰興: 農化, 42 (11), 683 (1968).
- 6) Godin, P. J. and R. J. Sleeman: *Pyrethrum Post*, 7 (3), 18 (1964).
- 7) Stahl, E. and J. Pfeifle: *Pyrethrum Post*, 8, 8 (1966).
- 8) Stahl, E.: *Arch. Pharm.*, 293, 531 (1960).
- 9) 村山 普, 京極和旭, 井口辰興, 小柳幸子: 農化, 44 (2), 77 (1970).
- 10) 滝浦 潔, 山路 昭, 由岐英剛: 未発表データ.
- 11) Head, S. W.: *Pyrethrum Post*, 7 (4), 12 (1964).
- 12) Gudzinowicz, B. J.: *Anal. Chem.*, 37, 1068 (1965).

Summary

In order to analyse the components of commercial mosquito coil smokes directly, gas chromatography of the smokes was investigated.

Acetaldehyde, furan, propionaldehyde, acetone, acrolein, benzene, toluene, xylene and styrene were identified by gas chromatography (25% PEG 6000 column). These compounds are considered to be the pyrolytic products derived from the basic materials of mosquito coils.

Furthermore, gas chromatography (SE-30 column) indicated that the smokes contain the insecticidal constituents (allethrin, pyrethrin I). Differences of the insecticidal constituents among the commercial coils were shown by gas chromatograms of their smokes.

Etude Sur le Pouvoir Insecticide de *d-trans*-Allethrine. Akifumi HAYASHI et Tetsuo TANAKA (Laboratoire d'Entomologie Appliquée, Société Pharmaceutique Taisho) Reçu le 7 Novembre, 1972. *Botyu-Kagaku*, 38, 29, 1973. (avec résumé Français 32)

6. *d-trans*-Allethrin の殺虫効果について 林 晃史, 田中哲雄 (大正製薬株式会社研究部 防虫科学研究室) 47. 11. 7 受理

Allethrin の *trans*-(+) isomer である Bio-allethrin の殺虫力について実験を行なった。局所施用法、噴霧降下法、汚紙接触法のいずれの方法でも、従来の allethrin より殺虫力が優れていた。イエバエに対するノックダウン効果も phthalhrin > *d-trans*-allethrin > allethrin の順に低下した。殺ゴキブリ効果もたかく、防疫用殺虫剤としての実用性が期待される。

新規ピレスロイドの開発とともに、既存のもの力価をあげる研究もすすめられている。*d-trans*-allethrin も力価の再評価で注目されているものの一つである。Loste, *et al.* (1967)³⁾や Fales, *et al.* (1971, 1972)^{4,5)}らの研究報告もあるが、本邦においての詳細なる報告がないので、実験を行ない知見を得たので報告する。

本文に入るに際し、実験に協力された研究室の各位に謝意を表す。

実験材料および方法

供試薬剤

実験に用いた殺虫剤は allethrin (工業用原体), phthalhrin (工業用原体) と *d-trans*-allethrin で、

本品は allethrin の *trans*-(+)*isomer* で Bio-allethrin と呼ばれるもので Rousse-Uclaf 社の試供品である。

なお、共力剤は p. butoxide, S-421, MGK-264, GD-11 の 4 種類で、いずれも工業用原体である。

供試昆虫

実験に用いた供試虫は次の 8 種類で、いずれも当研究室で累代飼育中のものである。

イエバエは *Musca domestica vicina* 高槻系, *M. domestica domestica* 153 e₂b 系の二系統, ヒツジキンバエ *Phaenicia cuprina* Widemann, シリアカニクバエ *Sarcophaga crassipalpis* Macguart, センチニクバエ *Sarcophaga peregrina* Robineau-Desvoidy, アカイエカ *Culex pipiens pallens* Coquillett, ネットイシマカ *Aedes aegypti* Linné, チャバネゴキブリ *Blattella germanica* Linné, ワモンゴキブリ *Periplaneta americana* Linné の感受性の均一なる成虫の個体群である。

実験方法

実験は局所施用法, 噴霧降下法, 汙紙接触法の 3 方

法によって実施した。

局所施用法は供試薬剤をアセトンで所定濃度に希釈し, 微量注射器で供試虫の胸部背板部に 0.5 μ l あて滴下し, 24 時間後の致死率を観察した。いずれも供試虫は 1 回 1 濃度に雌 10 頭, 3 連区制で 3 反復実施した。

噴霧降下法は長沢 (1953)⁴⁾の方法に準じ, ケロシンで所定濃度に希釈した供試薬剤を 0.5 ml あて噴霧被毒せしめ, 致落下仰転の遅速と致死効果を観察した。

汙紙接触法はイエバエの場合, 直径 9.0 cm $\times$ 高さ 2.0 cm のシャーレ底面に汙紙をしき, アセトンで希釈した供試薬剤を 0.5 ml あて滴下し, 室温で約 60 分間風乾し, 供試虫を接触被毒せしめて時間一落下仰転時間の遅速を観察した。供試虫は 1 回 1 濃度に 20 頭で 3 連区制で 3 回反復実施した。

チャバネゴキブリの場合は直径 9.0 cm $\times$ 高さ 5.0 cm の腰高シャーレの底面に汙紙をしき, イエバエと同様な実験を行なった。また粉剤の場合は粉剤を所定均一に撒布し実験を行なった。いずれも, 供試虫数は 1 回 1 濃度につき, 10 頭 3 連区制で 3 回反復実施した。

Tableau 1. Pouvoir insecticide de *d-trans*-Allethrine et d'Allethrine sur plusieurs espèces d'insectes (DL₅₀/insecte).

Insecte utilisé	Valeur de DL ₅₀ (μ g/insecte)	
	Allethrine	<i>d-trans</i> -Allethrine
<i>Musca domestica vicina</i>		
de l'espèce Takatsuki	0.742	0.412
de l'espèce 153e ₂ b	1.056	0.841
<i>Phaenicia cuprina</i>	0.129	0.0632
<i>Sarcophagidae</i>	1.963	0.400
<i>Sarcophaga peregrina</i> Robineau-Desvoidy	0.528	0.174
<i>Culex pipiens pallens</i> Coquillett	0.0349	0.0166
<i>Aedes aegypti</i> L.	0.0110	0.0058
<i>Blattella germanica</i> Linné	2.032	0.423
<i>Periplaneta americana</i> Linné	22.015	12.730

Roussel Uclaf

Tableau 2. Augmentation du knock-down et de l'effet létal des synergistes associés à *d-trans*-Allethrine sur la mouche domestique adulte.

Produit étudié	Valeur de DL ₅₀ (μ g/♀)*		Valeur de KT ₅₀ **	
	1:5	1:10	1:5	Mortalité (%)
<i>d-trans</i> -Allethrine	0.2751	0.2854	3'39"	70.0
+p. butoxyde	0.0756	0.0771	2'32"	100.0
+S-421	0.1173	0.1265	3'07"	92.6
+MGK-264	0.1471	0.2355	3'34"	71.6
+GD-11	0.1511	0.2332	2'46"	77.5

* Selon la méthode d'application locale (acéton)

** Selon la méthode de pulvérisation descendante (solution de kérosine à 0.2%)

Tableau 3. Effet immédiat de *d-trans*-Allethrine et d'Allethrine sur la mouche domestique.

Produit étudié	Faits observés	Quantité de produit et Valeur de KT_{50}				
		0.2%	0.1%	0.05%	0.025%	0.0125%
<i>d-trans</i> -Allethrine	KT_{50}	3'54"	4'49"	8'33"	10'17"	15'34"
	Mortalité après 24h. (%)	37.5	25.6	4.6	9.4	8.5
Allethrine	KT_{50}	6'04"	11'17"	23'0"	24'23"	25'59"
	Mortalité après 24h. (%)	19.0	13.1	5.7	1.7	0

N. B. Méthode de pulvérisation descendante (0.5ml)

Solvant : Kérosine

Tableau 4. Effet immédiat de *d-trans*-Allethrine et de Phthalthrine sur la mouche domestique.

Produit étudié	Faits observés	Quantité de produit et Valeur de KT_{50}				
		0.2%	0.1%	0.05%	0.025%	0.0125%
<i>d-trans</i> -Allethrine	KT_{50}	4'30"	5'02"	9'43"	14'52"	21'44"
	Mortalité après 24h. (%)	64.8	43.0	17.8	8.0	3.8
Phthalthrine	KT_{50}	4'00"	4'42"	5'16"	11'01"	13'14"
	Mortalité après 24h. (%)	45.8	33.7	33.3	2.4	1.8

N. B. Méthode de pulvérisation descendante (0,5ml)

Solvant : Kérosine

Tableau 5. Efficacité d'Allethrine, de *d-trans*-Allethrine et de Phthalthrine sur *Musca domestica vicina* et *Blattella germanica* Linne selon la méthode de contact avec papier filtre (0.5ml).

Insecte utilisé	Produit étudié	Faits observés	Quantité de produit et Efficacité				
			1.0%	0.5%	0.25%	0.125%	0.063%
<i>Musca domestica vicina</i>	Allethrine	KT_{50}	15'53"	22'23"	19'40"	31'19"	120'
		Mortalité (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	94.9
	<i>d-trans</i> -Allethrine	KT_{50}	8'58"	11'08"	12'37"	14'01"	22'23"
		Mortalité (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	Phthalthrine	KT_{50}	16'13"	19'24"	21'05"	23'26"	36'38"
		Mortalité (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<i>Blattella germanica</i> Linne	Allethrine	KT_{50}	147'	302'	500<	—	—
		Mortalité (%)	100.0	100.0	100.0	—	—
	<i>d-trans</i> -Allethrine	KT_{50}	18'	106'	77'	500<	—
		Mortalité (%)	100.0	100.0	100.0	90.0	—
	Phthalthrine	KT_{50}	500<	—	—	—	—
		Mortalité (%)	90.0	10.0	—	—	—

Tsbleau 6. Efficacité de Pyrethroides en poudre à 0.25% sur *Blattella germanica* Linné.

Quantité appliquée (en mg)	Allethrine		<i>d-trans</i> -Allethrine		Phthalthrine	
	KT_{50}	Mortalité (%)	KT_{50}	Mortalité (%)	KT_{50}	Mortalité (%)
100	4'57"	100.0	3'08"	100.0	1'54"	100.0
50	6'49"	100.0	4'38"	100.0	2'50"	100.0
25	300'	73.3	13'42"	80.0	4'33"	73'3"

N. B. Méthode de contact avec papier filtre (10 insectes par fois, 3 répétition)

実験結果および考察

数種類の昆虫に対する LD_{50} 値を比較すると第1表に記載した如くで、いずれの種類に対しても allethrin よりも *d-trans*-allethrin の殺虫力が優れていた。これらの結果は、Fales, *et al.* (1971, 1972)^{1,2)} や Lhoste, *et al.* (1967)³⁾ の報告したのと同様である。また、昆虫の種間における感受性の差異は顕著である。

共力剤の効果については第2表の如くで、共力剤の混用割合が1:5よりも1:10の場合に効果が劣る傾向にある結果が得られた。共力剤としては p. butoxide と S-421 が効果があった。これは Lhoste, *et al.* (1967)³⁾ の報告と同様である。ノックダウンの共力効果についても p. butoxide と S-421 が効果的であった。なお、*d-trans*-allethrin の効果が高いので特に共力剤の混用は必要ではないものと考ええる。

噴霧降下法により、*d-trans*-allethrin と allethrin の速効性について比較したところ、第3表にしめされる如く、0.2% から 0.0125% の濃度区のおいずれにおいても *d-trans*-allethrin の効果が優れ、allethrin の1/2の葉量で同等の効果を持つものと考えられる。また、phthalthrin との比較では第4表にみられる如く、0.2%, 0.1% の高濃度区では顕著な差異はないが低濃度区になるに従って *d-trans*-allethrin の効果は低下して来た。

以上のことより、スプレー剤としての効果は phthalthrin > *d-trans*-allethrin > allethrin の順に低下するものと考えられる。

残留噴霧剤としての効果を知る目的で、汚紙接触法によりイエバエとチャバネゴキブリで実験し、第5表の結果を得た。

イエバエでは各濃度区においても *d-trans*-allethrin が優れていた。チャバネゴキブリでは *d-trans*-allethrin が効果的であったが 0.125% の濃度が効力の限界ではないかと考える。しかし、他のものよりは優れた効果を持つといえる。

d-trans-allethrin での限界点であった 0.25% 粉剤を用いて実験を行ない、第6表の如き結果を得た。非常に興味ぶかい点は汚紙接触法では効果のなかった phthalthrin が剤型をかえることにより、*d-trans*-allethrin より効果が高くなることである。ピレスロイドは製剤形態によって効果が非常に大きく変動するもので剤型をかえて多角的にみる必要のあることを示唆するものである。

以上、*d-trans*-allethrin は殺虫効果について allethrin を中心に比較したが、いずれの方法においても allethrin より優れるものといえる。

要 約

d-trans-allethrin は殺虫力において従来の allethrin よりも優れていた。また、これに対する共力剤は特に効果的なものはないが、p. butoxide, S-421 が使用できるものと考ええる。イエバエに対するノックダウン効果は phthalthrin > *d-trans*-allethrin > allethrin の順に低下するものといえる。*d-trans*-allethrin の殺ゴキブリ剤としての効果は高いが、粉末剤型では phthalthrin よりも劣ることがわかった。*d-trans*-allethrin は各種の昆虫に対して殺虫効果は高く、防疫用殺虫剤としての期待がもてる。

引用文献

- 1) Fales, J. H., O. F. Bodenstein, R. M. Waters and E. S. Fields: *Soap & Chemical Specialties* (46), 78 (1970).
- 2) Fales, J. H., O. F. Bodenstein, R. M. Waters and E. S. Fields: *Soap & Chemical Specialties* (47), 64 (1971).
- 3) Lhoste, Jean Lambert et Francois Rauch: *Acad. d' Agr. de France. Compt. Rend.*, 53 (9), 686 (1967).
- 4) 長沢純夫: 防虫科学, 18, 183 (1953).

Résumé

L'auteur a effectué l'étude sur le pouvoir insecticide de Bio-Allethrine, *trans*-(+) isomer d'Allethrine.

Il s'est montré supérieur à celui d'Allethrine classique de référence selon toutes les trois méthodes: celle d'application locale, celle de pulvérisation descendante et celle de contact avec papier filtre. L'effet de choc sur la Mouche domestique se décroît aussi dans l'ordre suivant: Phthalthrine > *d-trans*-Allethrine > Allethrine. Ce produit étudié possède également une efficacité excellent comme insecticide pour destruction de Blatte; on peut donc s'attendre à ce produit comme insecticide pour mesures préventives contre l'épidémie.