

# 伊勢いもにおける農薬の残留

## 1 ケルセンおよびクロルベンジレート

吉川重彦\*・石川裕一\*

### Pesticide Residues in Chinese Yam.

#### 1. Kelthane and Chlorbenzilate.

Shigehiko YOSHIKAWA and Hirokazu ISHIKAWA.

#### 緒言

三重県の特産物の一つに大和いもの1系統の伊勢いもがある。稲垣<sup>3)</sup>によれば伊勢いもの栽培の歴史は、少なくとも300年前におよび、享保年間にはすでに販売された記録があり、享保4年、年忌の献立用に購入した記録があるというから、古い歴史に育まれてきたことがうかがえる。現在、作付けの範囲は、多気町を中心に松阪市の中山間部、勢和村などにおよび、100ha近くの作付面積をもっている。

伊勢いもは線虫害の関係で水田に栽培されているが、連作をさけている。病害虫としては線虫、ハダニ、炭そ病などがあり、とくにハダニは7月～10月の間発生し、多発年にはいもの生産量は激減する。したがってハダニに対する薬剤防除は回数が多くなるため、殺ダニ剤の残留が問題視される。しかも伊勢いものハダニに対する既登録殺ダニ剤はないので、ケルセン剤やクロルベンジレート剤など果樹用の殺ダニ剤を使用しているのが実態である。

今までのところ、伊勢いもにおける農薬の残留についての調査報告は皆無である。そこで筆者らはケルセン剤およびクロルベンジレート剤を選んで、両薬剤の伊勢いもにおける残留消長の検討を行なったのでここに報告する。

本報告は農林省の農薬残留特殊調査事業として1973年から1974年にかけて実施したもので、発表を許可された農林省植物防疫課、本調査に際して多くの指導を得た当センター前環境部長 小林 裕博士(現、営農部長)および試料の調製に当って特別の協力を賜った松阪農業改良普及所、多気町農協の関係者に深謝の意を表する。

#### 実験材料および方法

##### 1. 設計および試料

三重県多気郡多気町、農家の水田において伊勢いもを用い、第1表に示す設計に基づき、ケルセン40%乳剤1,500倍、クロルベンジレート21%乳剤1,000倍を10a当たり200 $\rho$ の割合で散布した。収穫当日、農業技術センターに運んで-20°Cで分析するまでの間保存した。

第1表 試料採取計画

供試農薬	稀釈倍数	散布回数	試料採取日 (最終散布後) (経過日数)
ケルセン	1,500倍	0・3・6・9	20(9回散布のみ) ・40
クロルベンジレート	1,000倍	0・2・5	21・40

#### 分析方法

##### 1. ケルセン

試料をアセトンで抽出し、n-ヘキサン転溶後、フロリジルクロマトで精製し、ろ液をガスクロマト装置に注入して、内部標準法により含有量を測定した。ガスクロマトグラフィーによる分析条件は以下のとおりである。

装置：島津5A1EE(H<sup>3</sup>装着ECD)

カラム：ガラスカラム(内径3mm,長さ1m)

充てん剤：5%QF-1+10%DC-200+5%DC  
-11/クロモソルブW(AW・DMCS)

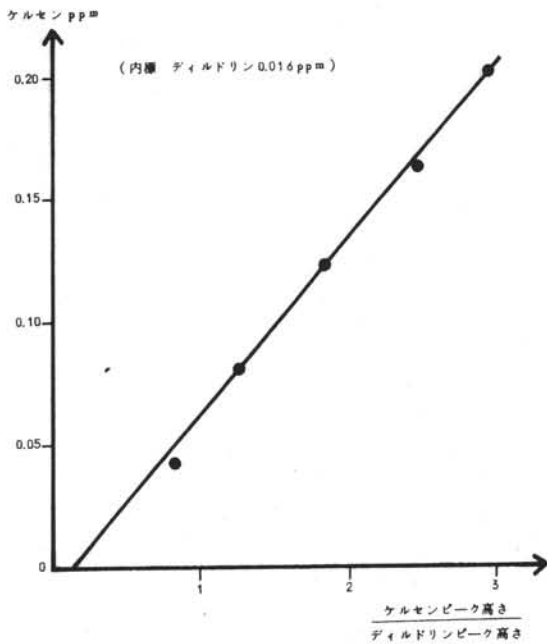
キャリアーガス：N<sub>2</sub> 1気圧

カラム温度175°C, 注入口温度220°C

ディルドリンを内部標準としたケルセンの検量線を第1図に示す。無散布区の伊勢いもに0.03ppm相当のケルセンを添加して回収実験を行なった。

\* 環境部

第1図 ケルセン検量線



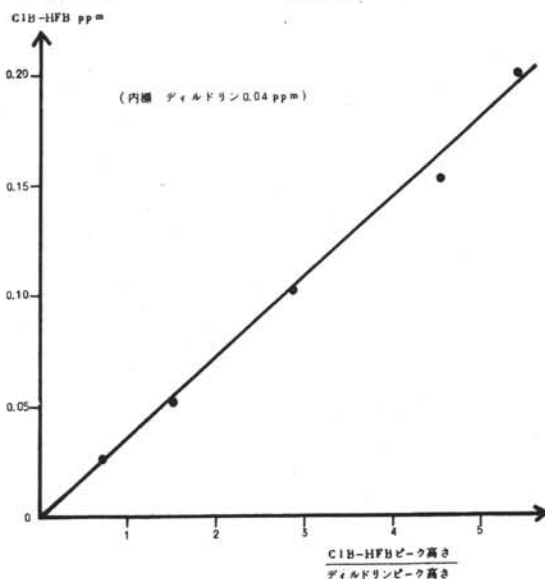
2. クロロベンジレート

試料をアセトニトリルで抽出し、ローヘキサン転溶後、フロリジルクロマトで精製し、ヘプタフルオル酪酸誘導体化を行ない、ろ液をガスクロマト装置に注入して、内部標準法により含有量を測定した。ガスクロマトグラフによる分析条件は以下のとおりである。

- 装置：島津 5A1EE (H<sup>3</sup> 装置 ECD)
- カラム：ガラスカラム (内径 3mm, 長さ 1m)
- 充てん剤：5% × E-60 / ガスクロム Q
- キャリアーガス：N<sub>2</sub> 0.6 気圧
- カラム温度 180°C, 注入口温度 220°C

デイルドリンを内標準物質としたヘプタフルオルブチル化クロロベンジレート (ClB-HFB) の検量線を第2図に示す。無散布区の伊勢いもに 0.1 ppm 相当のクロロベンジレートを添加して回収実験を行なった。

第2図 ClB-HFB 検量線



結果および考察

ケルセン回収率の結果を第2表に示す。平均回収率は 86.7% であった。ケルセン乳剤の残留消長を第3表に示す。分析結果にはバラツキがあり、はっきりした傾向は認められないが、残留量は 0.003~0.010 ppm で非常に少なかった。最終散布 20 日後にうかがわれるように採取時期を早めると残留量はやゝ増加する。散布回数による残留量への影響は少ないようである。なお、この分析法での検出限界は 0.001 ppm (最小検出量 0.02 ng, 試料採取量 50g, 最終濃縮液量 5ml, 注入量 4 μl) であった。

第2表 伊勢いも抽出物よりのケルセン回収率 (0.03 ppm 添加)

試料	回収率
1	80.0%
2	93.3
X	86.7
R	13.3

第3表 伊勢いもにおけるケルセン乳剤の残留

製剤形態 濃度・薬量	農薬散布時期	試料採取日	散布回数	経過日数	分析値 (ppm)		
					1	2	平均値
ケルセン乳剤 1.500倍 200μl 10a	(7.30)	(11.5)	3	40	0.0154	0.0064	0.0109
	(8.27)						
	(9.25)						
	(7.10)						
	(7.30)						
	(8.7)						
無散布	(8.7)	(11.5)	6	40	0.0020	0.0034	0.0027
	(8.27)						
	(9.7)						
	(9.25)						
	(7.10)						
	(7.19)						
無散布	(7.30)	(10.15)	9	20	0.0154	0.0144	0.0149
	(8.7)						
	(8.17)						
	(8.27)						
	(9.7)						
	(9.14)						
無散布	(9.25)	(11.5)	9	40	0.0044	0.0026	0.0035
	(9.7)						
	(9.14)						
	(9.25)						
	(9.25)						
	(9.25)						
無散布	(11.5)	0	—	0.0015	0.0016	0.0016	

浅香ら<sup>1)</sup>はクロロベンジレートの残留分析を、その検出感度の向上からヘプタフルオル酪酸 (HFB) 誘導体として、ECD-GC を用いる方法を提案した。筆者らも本法を適用し満足すべき結果を得た。すなわち HFB 化することにより ppb 値 (最小検出量 0.01 ng, 検出限界 0.003 ppm) まで検出可能であった。クロロベンジレート回収率の結果を第4表に示す。平均回収率は 83.2% であった。クロロベンジレート乳剤の残留消長を第5表

に示す。分析結果にはバラツキがあり、はっきりした傾向は認められないが、残留量は0.009~0.028 ppmで少なかった。2回散布区は日数の経過とともに残留量は顕著な減少がみられたが、5回散布区はほとんど減少がみられなかった。

第4表 伊勢いも抽出物よりのクロルベンジレート回収率

(0.1 ppm 添加)

試料	回収率
1	76.4%
2	89.9
X	83.2
R	13.5

第5表 伊勢いもにおける

クロルベンジレート乳剤の残留

製剤形態 濃度・薬量	農業散布時期	試料採取日	散布回数	経過日数	分析値 (ppm)		
					1	2	平均値
クロルベンジレート 乳剤 1000倍 200 $\mu$ l <sub>10a</sub>	無散布	(10.1 $\mu$ )	0	21	0.008	0.011	0.010
	(9.20)		2		0.020	0.020	0.020
	(9.27)		5		0.023	0.025	0.024
	(8.30)						
	(9.6)						
	(9.13)						
(9.20)	0	0.003	<0.003	0.003			
(9.27)	2	0.010	0.007	0.009			
(8.30)	(11.6)	5	40	0.023	0.033	0.028	
(9.6)							
(9.13)							
(9.20)							
(9.27)							

農林水産技術会議の調査<sup>4)</sup>によると、リンゴ・ナシ・ミカンにおけるケルセンおよびクロルベンジレートの果皮における残留は低量ではあるが果肉にも浸透することが知られている。果皮には残留総量の80~90%が付着し、とくにみかんのように果皮が厚いと果肉での残留が極めて低いことが認められている。

有機塩素剤は一般的に作物残留性が強いが、伊勢いものように高温時に莖葉散布した場合は揮散や微生物など自然環境による分解等が農薬の消失を早めるものと考えられ、地下莖であるいもの部分には残留が極めて少ないものと考えられる。鳥取農試の報告<sup>5)</sup>によれば長芋に対する有機塩素系殺菌剤のTPNも、地下莖であるいもの部分にはケルセンやクロルベンジレートの場合と同じく残留は極めて低いとしている。

農作物に散布された農薬の分解、消失は温度、湿度、

風雨、光、土壌の種類や水分状態、土壌微生物相、植相動物相などの自然条件と、栽培法、剤型、施用量等によっても異なり、多くの因子が複雑に関与すると考えられる。分解は動植物体中では生物的な作用により、土壌中や水中では化学的と生物的の両方の作用により行われるが、植物体上や土壌表面、大気中では太陽光による光化学反応が主体となると考えられている。<sup>2)</sup> 光化学反応においては特異的な物質の生成も考えられ、通常の化学的あるいは生物的な作用では分解されにくいようなもので分解される場合もあるとされている。

いずれにしても、農薬の残留性については、これまで単独に検討されてきたが、2種以上の農薬が組み合わさった場合の複合的な生理作用あるいは動態についてはほとんど知見がない。一般農家のほ場においては、現実にも多種類の農薬が使用されており、このような複合作用を無視することはできない。このことは非常に難しい問題ではあるが、農薬のマルチアナリシスといった問題にも関連する今後に残された大きな問題点の一つであると考えられる。

#### 摘要

伊勢いもに対してケルセンおよびクロルベンジレートを散布し、作物中の残留、消長を調査分析した。

1. ケルセンの残留量は0.003~0.010 ppmで非常に少なかった。検出限界は0.001 ppmであった。
2. 採取時期を早めると残留量は多くなる傾向がみられた。散布回数による残留量への影響はあまりみられなかった。
3. クロルベンジレートはHFB化することにより検出限界は0.003 ppmとなった。残留量は0.009~0.028 ppmと少なかった。
4. 2回散布区は日数の経過とともに残留量は顕著な減少がみられたが、5回散布区はほとんど減少がみられなかった。

#### 引用文献

- 1) 浅香四郎, 伊沢岳男, 瀬口宏一郎, 河内信行, 宮内宏治, 唐仁原一郎(1973); 第16回農薬研究会講演要旨, 6
- 2) 浅川 勝(1976); 植物防疫8(30)295~296.
- 3) 稲垣 悟(1974); 農薬研究79, 56~61.
- 4) 農林水産技術会議事務局(1973); 農薬残留の緊急対策に関する調査研究196~203.
- 5) 鳥取県農業試験場(1975); 昭和49年度農薬残留特殊調査事業中央検討会資料134~138.