

栃木県におけるマイナー作物の農薬残留と防除効果

鈴木 聡*・中山喜一**・伊村 務***

摘要：栃木県のマイナー作物であるユウガオ、ウドの安定的かつ安全な生産を図るうえで必要な農薬の登録を促進するために、1990年から1992年まで数種農薬の残留及び防除効果を試験した。ユウガオは剥皮により、ウドは農薬散布から収穫までの期間が長いことにより残留農薬を大きく減少させることが可能となった。いずれの場合も病気の初発前あるいは害虫の低密度時からの農薬散布が防除効果に優れていた。

ユウガオ炭そ病防除にクロロタロニル(TPN)が5回散布、収穫前日までの使用で、ユウガオのアブラムシ防除にエチオフェンカルブが2回散布、収穫前日までの使用で登録拡大された。また、ウド黒斑病防除に塩基性塩化銅が株養成期の使用で(回数の制限なし)、TPNが株養成期の3回散布の使用で登録拡大された。

キーワード：ユウガオ、ウド、農薬残留、病虫害防除、クロロタロニル(TPN)、エチオフェンカルブ、塩基性塩化銅

Residues and Protection Effects of Pesticides on Minor Crops in Tochigi Prefecture

Satoshi SUZUKI, Kiichi NAKAYAMA and Tsutomu IMURA

Summary: Registered pesticides for bottle gourd and udo, regional special products of Tochigi prefecture, are few because of their little domestic production. To promote the registration of pesticides which are needed for the stable and safety production, we investigated the residues and protection effects of several pesticides on bottle gourd and udo from 1990 to 1992. Pesticide residues were significantly decreased when bottle gourd was peeled or pesticides were applied to udo earlier enough before harvest. Protection effects were superior if the pesticides were applied before the incipient stage of disease or when the densities of insects were low.

Registered applications of pesticides were widened as follows; Chlorothalonil (TPN) is applicable to anthracnose of bottle gourd up to five times before harvest. Ethiofencarb is applicable to aphids of bottle gourd up to two times before harvest. Copper oxychloride and TPN are applicable to alternaria leaf spot of udo during stock raising period without restriction of times and during stock raising period up to three times, respectively.

Key words: bottle gourd, udo, pesticide residues, pest control, chlorothalonil(TPN), ethiofencarb, copper oxychloride

I 緒言

農薬の登録には防除効果の他に農産物の安全性が求められる。農薬残留の許容限界は、農薬ごとの人体許容一日当たり摂取量及び作物ごとの一日当たり摂取量によって定められ、農薬と作物との組み合わせによって変わってくる。作物体における農薬残留量は農薬の理化学性、剤型、希釈倍率や気象条件、可食部の生長肥大による希釈、表皮構造、可食部の表面積/重量比など様々な要因によって変化する⁶⁾。このような理由で圃場試験が必要となり、許容限界を超えないように適用作物ごとの使用剤型、希釈倍率、散布回数、収穫前使用禁止期間が定められている。しかし、国内全体の生産量が少ない、いわゆるマイナー作物は、登録後の販売量が少ないなどの点で登録農薬が極めて少ないのが現状である。病害虫が発生した場合、農薬の使用は不可欠である。しかし、前述の理由で、たとえ防除効果が認められたとしても登録適用のない農薬を使用することは、安全な農産物を生産している状況とは言い難くなる。

ユウガオは栃木県において全国生産量の大半を占めており、特産品としての地位が高い。しかし、国内全体の生産量が少なく、いわゆるマイナー作物に区分される。また、県北を中心に県内では230haの栽培面積があるウドは黒斑病が多発し、耕種防除を含めた一貫防除体系が求められていた。しかし、マイナー作物であるため、試験開始前には殺菌剤の登録農薬が全くなかった。そこで上記二種の作物について農薬の登録を促進するために1990年から1992年まで数種農薬の残留及び防除効果を調査したので報告する。

II 試験方法

1. TPNによるユウガオの炭そ病防除と農薬残留

1990年に壬生町及び小山市の農家圃場2か所において、ユウガオを供試した。品種は、壬生町ではかわちしろ、小山市では在来種であった。TPN40%フロアブル

剤を使用し、無散布区及び3、5回散布区を設定した。農薬散布及び試料採取時期について第1図に示す。薬剤は毎回1000倍希釈液を10a当たり150ℓ散布し、最終散布から1、3、7日後に果実を採取した。分析部位は2mm程度剥皮し、芯を除いた果肉部とした。

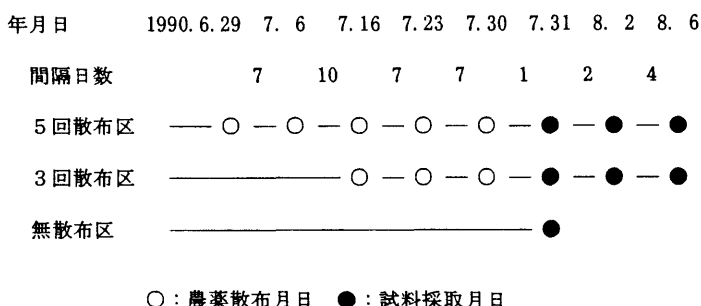
TPNの分析は公定法に準じた⁷⁾。試料1kgに50%リン酸100mlを加え、ミキサーで均一化した後、試料50g相当量をアセトンで抽出し、クロロホルムに転溶した。ヘキサン・アセトニトリル分配後、シリカゲルカラムで精製を行い、アセトンで定容後、電子捕獲検出器(ECD)付きのガスクロマトグラフに注入して定量した。装置は島津GC-5Aで、5%DC200/GaschromQ(60~80メッシュ)を充填したガラスカラム(内径3mm、長さ1.5m)を装着し、キャリアーガスとして窒素を70ml/minの流量に、注入口、カラム、検出器の温度をそれぞれ250、170、250℃に設定した。

また、防除効果は薬剤散布前、散布期間中及び最終散布から7日後に各区約50葉の発病葉率及び発病度を調査した。また、倍量薬害試験として500倍希釈液を10a当たり150ℓ、5回散布する区を設定した。

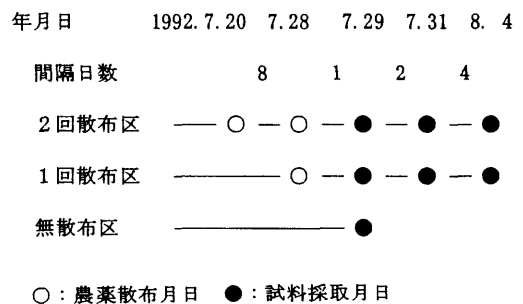
2. エチオフェンカルブによるユウガオのアブラムシ防除と農薬残留

1992年に壬生町及び小山市の農家圃場2か所において、ユウガオを供試した。品種は、壬生町、小山市とも1990年と同一であった。エチオフェンカルブ50%乳剤を使用し、無散布区及び1、2回散布区を設定した。農薬散布及び試料採取時期について第2図に示す。薬剤は毎回1000倍希釈液を10a当たり150ℓ散布し、最終散布から1、3、7日後に果実を採取した。分析部位は2mm程度剥皮し、芯を除いた果肉部とした。

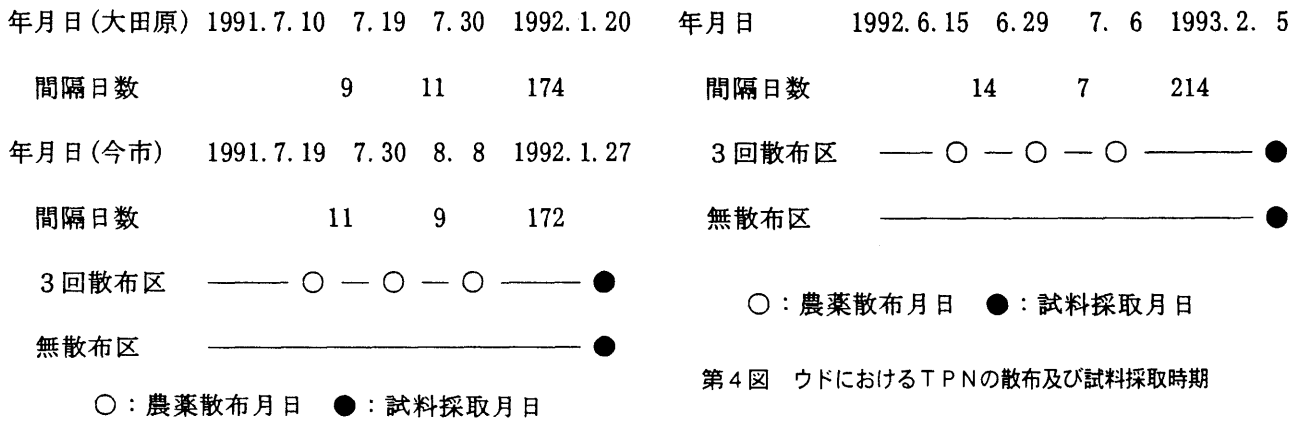
エチオフェンカルブの分析は公定法に準じた⁸⁾。試料1kgに蒸留水100mlを加え、ミキサーで均一化した後、試料50g相当量をアセトンで抽出し、ジクロロメタンに転溶した。凝固法で精製を行い、過マンガン酸カリウムで酸化し、更にトリメチルシリル化し脱水ヘキサンで定容



第1図 ユウガオにおけるTPNの散布及び試料採取時期



第2図 ユウガオにおけるエチオフェンカルブの散布及び試料採取時期



第3図 ウドにおける塩基性塩化銅の散布及び試料採取時期

後、蛍光光度検出器（FPD，Sフィルター）付きのガスクロマトグラフに注入してエチオフェンカルブ本体，スルホキシド体，スルホン体の含量を定量した。装置はHewlett Packard HP-5890Aで，メガボアカラムDB-17(内径0.53mm，長さ15m，膜厚1.0 μ m)を装着し，キャリアーガスとしてヘリウムを25ml/minの流量に，注入口，カラム，検出器の温度をそれぞれ240，180，240℃に設定した。

また，防除効果は薬剤散布前，散布期間中及び最終散布から1，3，7日後に各区5葉のアブラムシ数を調査し，併せて補正密度指数を算出した。また，倍量薬害試験として500倍希釈液を10a当たり150 ℓ ，2回散布する区を設定した。

3. 塩基性塩化銅によるウドの黒斑病防除と農薬残留

1991年に大田原市及び今市市の農家圃場2か所において，ウドを供試した。品種は，大田原市，今市市とも紫であり，夏期に根株養成を行い，冬期にその株を軟化させて出荷する栽培体系であった。塩基性塩化銅84.1%（銅として50%）水和剤を使用し，無散布区及び3回散

第4図 ウドにおけるTPNの散布及び試料採取時期

布区を設定した。農薬散布及び試料採取時期について第3図に示す。薬剤は根株養成時期に毎回500倍希釈液を10a当たり200 ℓ 散布し，最終散布から約170日後に軟化茎葉を採取した。分析部位は軟化茎葉とした。

銅の分析は公定法に準じた¹¹⁾。新鮮試料を通風乾燥し，微粉碎した風乾試料5gを硝酸-過塩素酸分解し，分解液を原子吸光光度計で定量した。装置は日立Z-6100で，ランプ電流7.5mA，測定波長324.8nm，バーナー高さ7.5mm，燃料ガスとして空気を20kPa，助燃ガスとしてアセチレンを160kPa，演算時間を5秒間に設定した。

また，防除効果は薬剤散布前，散布期間中及び最終散布から27日後に各区5株の全本葉の発病葉率及び発病度を調査した。また，倍量薬害試験として250倍希釈液を10a当たり200 ℓ ，3回散布する区を設定した。

4. TPNによるウドの黒斑病防除と農薬残留

1992年に大田原市及び今市市の農家圃場2か所において，ウドを供試した。品種，栽培体系とも1991年と同一であった。TPN40%フロアブル剤を使用し，無散布区及び3回散布区を設定した。農薬散布及び試料採取時期について第4図に示す。薬剤は根株養成時期に毎回1000倍希釈液を10a当たり150 ℓ 散布し，最終散布から約210

第1表 ユウガオにおけるTPNの残留濃度

試験場所	試験区名	TPN濃度 (ppm)			
		最終散布後経過日数 (日)			
		—	1	3	7
壬生町	無散布区	< 0.0008			
	3回散布区		0.0033	0.0033	< 0.0008
	5回散布区		0.0017	< 0.0008	< 0.0008
小山市	無散布区	< 0.0008			
	3回散布区		< 0.0008	< 0.0008	< 0.0008
	5回散布区		0.0032	< 0.0008	< 0.0008

第2表 ユウガオ炭そ病に対するTPNの防除効果

試験場所	試験区名	調査月日											
		6月29日		7月6日		7月16日		7月23日		7月30日		8月6日	
		発病葉率 %	発病度	発病葉率 %	発病度	発病葉率 %	発病度	発病葉率 %	発病度	発病葉率 %	発病度	発病葉率 %	発病度
壬生町	無散布区	0	0	0	0	6.7	1.7	7.1	1.8	9.1	2.3	8.9	2.2
	3回散布区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5回散布区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小山市	無散布区	0	0	0	0	10.9	2.7	12.5	3.1	15.9	4.0	20.0	5.0
	3回散布区	0	0	0	0	6.4	1.6	6.4	1.6	4.2	1.0	4.0	1.0
	5回散布区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注.
$$\text{発病度} = \frac{\Sigma (\text{発病指数} \times \text{同葉数})}{4 \times \text{調査葉数}}$$

発病指数0：病斑が認められない
 1：病斑がわずかに認められる
 2：病斑が葉面積の25%未満
 3：病斑が葉面積の25%以上50%未満
 4：病斑が葉面積の50%以上

日後に軟化茎葉を採取した。分析部位は軟化茎葉とした。

TPNの分析はユウガオと同様であったが、ガスクロマトグラフが異なった。装置はHewlett Packard HP-5890 IIで、メガボアカラム、DB-1 (内径0.53mm, 長さ15m, 膜厚1.5 μ m)を装着し、キャリアーガスとしてヘリウムを30ml/min, メーカーアップガスとして窒素を30ml/minの流量に、注入口, カラム, 検出器の温度をそれぞれ270, 160, 270 $^{\circ}$ Cに設定した。

また、防除効果は薬剤散布前, 散布期間中及び最終散布から11, 21日後に各区7株の全本葉の発病葉率及び発病度を調査した。また、倍量薬害試験として500倍希釈液を10a当たり150 ℓ , 3回散布する区を設定した。

III 結果

1. TPNによるユウガオの炭そ病防除と農薬残留

本分析法の検出限界は0.0008ppmであり, 0.016ppm相当量で添加試験を行い, 91%の回収率を得た。この値は農薬登録の際に必要な添加回収率70%¹²⁾を超えた。

第1表にユウガオにおけるTPNの残留濃度を示す。壬生町, 小山市の試料ともTPNの残留濃度は散布回数に関わりなく検出限界以下または極めて低い値で, 登録保留基準である野菜の1ppmを大幅に下回った。

ユウガオ炭そ病に対するTPNの防除効果は第2表のとおりである。壬生町, 小山市とも無散布区で7月16日に炭そ病が発生し, 初発時期としては平年並みであった。また, 発生量は平年に比べて少なかった。その後, 壬生町, 小山市とも無散布区では発病葉率, 発病度も上昇を示したが, 両市町とも5回散布区では調査期間中全く発病を認めなかった。3回散布区の最初の農薬散布日は7月16日のため, 炭そ病の初発日には間に合わなかった。そのため, 小山市では7月16日にわずかながら発

第3表 ユウガオにおけるエチオフェンカルブの残留濃度

試験場所	試験区名	エチオフェンカルブ濃度 (ppm)			
		最終散布後経過日数 (日)			
		—	1	3	7
壬生町	無散布区	< 0.02			
	1回散布区		0.02	0.04	0.05
	2回散布区		0.07	0.06	0.06
小山市	無散布区	< 0.02			
	1回散布区		< 0.02	0.03	< 0.02
	2回散布区		0.04	0.06	0.04

第4表 ユウガオのアブラムシに対するエチオフェンカルブの防除効果

試験場所	試験区名	調査月日									
		7月20日		7月28日		7月29日		7月31日		8月4日	
		虫数 匹/葉	補正密 度指数	虫数 匹/葉	補正密 度指数	虫数 匹/葉	補正密 度指数	虫数 匹/葉	補正密 度指数	虫数 匹/葉	補正密 度指数
壬生町	無散布区	55.4	100.0	156.8	100.0	173.2	100.0	185.2	100.0	122.8	100.0
	1回散布区			74.0		54.8	66.3	33.6	38.0	19.8	33.8
	2回散布区	35.4		78.4	78.2	65.2	58.9	56.8	48.0	44.8	57.1
小山市	無散布区	262.4	100.0	334.8	100.0	358.6	100.0	347.2	100.0	378.0	100.0
	1回散布区			325.2		198.8	57.1	69.8	20.4	75.2	20.5
	2回散布区	248.6		274.8	86.7	146.2	43.0	107.6	32.7	128.4	35.9

注.
$$\text{補正密度指数} = \frac{\text{散布区の散布後虫数}}{\text{無散布区の散布後虫数}} \div \frac{\text{散布区の散布前虫数}^*}{\text{無散布区の散布前虫数}^*} \times 100$$

* 2回散布区は7月20日、1回散布区は7月28日の虫数をそれぞれ使用。

病が認められ、発病葉率6.4%、発病度1.6であった。しかし、無散布区がその後も発病葉率、発病度とも上昇を示したのに対し、3回散布区ではその値はほとんど変わらなかった。

以上のように登録保留基準をクリアし、防除効果も認められ、倍量薬害試験区での薬害も認められなかったので、ユウガオ炭そ病防除に対しT P Nが5回散布、収穫前日までの使用で登録拡大された。

2. エチオフェンカルブによるユウガオのアブラムシ防除と農薬残留

本分析法の検出限界は0.02ppmであり、0.2ppm相当量で添加試験を行い、90%の回収率を得た。

第3表にユウガオにおけるエチオフェンカルブの残留濃度を示す。壬生町、小山市の試料ともエチオフェンカルブの残留濃度は1回散布区より2回散布区の方が若干高くなった。また、最終散布後からの経過日数による残留濃度の違いはほとんど認められなかったが、壬生町の

1回散布区のように最終散布から日時が経過した方が残留濃度が高い場合も見られた。しかし、いずれの値も残留基準であるウリ類の5ppmを大幅に下回るものであった。

ユウガオのアブラムシに対するエチオフェンカルブの防除効果は第4表のとおりである。7月20日現在の無散布区におけるアブラムシ数は壬生町で55.4匹/葉、小山市で262.4匹/葉であり、いずれも平年に比べて多発生であった。7月28日の2回散布区の補正密度指数は両市町とも80前後であり、防除効果が高いとは言いがたい状況であったが、その後、日時の経過と共に補正密度指数は減少し、調査の最終日である8月4日には20~60の値を示した。

以上のように残留基準をクリアし、防除効果も認められ、倍量薬害試験区での薬害も認められなかったので、ユウガオのアブラムシ防除に対しエチオフェンカルブが2回散布、収穫前日までの使用で登録拡大された。

3. 塩基性塩化銅によるウドの黒斑病防除と農薬残留

本分析法の検出限界は0.5ppmであり、10ppm相当量で添加試験を行い、93%の回収率を得た。

第5表にウドにおける銅の濃度を示す。大田原市の試料では無散布区で10.6ppm、3回散布区で10.4ppmであり、無散布区の方が若干濃度が高かった。一方、今市市の試料では無散布区で8.4ppm、3回散布区で10.6ppmであり、3回散布区の方が若干濃度が高かった。なお、銅は天然に存在するため登録保留基準はない。

ウド黒斑病に対する塩基性塩化銅の防除効果は第6表のとおりである。大田原市、今市市とも黒斑病の初発時

第5表 ウドにおける銅の濃度

試験場所	試験区名	銅濃度 (ppm) *	
		最終散布後経過日数 (日)	
		— 172または174	
大田原市	無散布区	10.6	
	3回散布区		10.4
今市市	無散布区	8.4	
	3回散布区		10.6

注. * 乾物当たり

第6表 ウド黒斑病に対する塩基性塩化銅の防除効果

試験場所	試験区名	調査月日							
		7月10日(7月19日)		7月19日(7月30日)		7月30日(8月8日)		8月26日(8月26日)	
		発病株率 %	発病度	発病株率 %	発病度	発病株率 %	発病度	発病株率 %	発病度
大田原市	無散布区	100	17.6	100	33.0	100	35.9	100	61.4
	3回散布区	100	16.1	100	37.6	100	28.6	100	50.7
今市市	無散布区	100	23.3	100	22.6	100	44.9	100	54.8
	3回散布区	100	20.8	100	20.5	100	32.1	100	47.0

注. 調査日のカッコ外は大田原市を, カッコ内は今市市をそれぞれ示す.

$$\text{発病度} = \frac{\Sigma (\text{発病指数} \times \text{同葉数})}{5 \times \text{調査葉数}}$$

- 発病指数 0 : 病斑が認められない
 1 : 病斑が葉面積の10%未満
 2 : 病斑が葉面積の10%以上25%未満
 3 : 病斑が葉面積の25%以上50%未満
 4 : 病斑が葉面積の50%以上
 5 : 枯死

期は6月中旬であり, 平年並みであった. また, 試験開始時の発病株率は既に100%に達していたが, 発病度は20前後であり, 平年と同程度の中発生に相当した. 1回散布しただけでは, 無散布区と散布区との間で発病度に違いが認められなかったが, 2回散布以降は散布区の発病度は無散布区に比べて10ポイント低く推移した.

以上のように防除効果が認められ, 倍量薬害試験区での薬害も認められなかったため, ウド黒斑病防除に対し塩基性塩化銅が株養成期の使用(散布回数制限なし)で登録拡大された.

4. TPNによるウドの黒斑病防除と農薬残留

本分析法の検出限界は0.002ppmであり, 0.02ppm相当量で添加試験を行い, 100%の回収率を得た.

第7表にウドにおけるTPNの濃度を示す. 大田原市, 今市市の試料とも収穫時の残留量は検出限界以下で

あり, 登録保留基準である野菜の1ppmを大幅に下回った.

ウド黒斑病に対するTPNの防除効果は第8表のとおりである. 大田原市, 今市市とも黒斑病の初発時期は6月下旬であり, 平年に比べて遅かった. 1991年の塩基性

第7表 ウドにおけるTPNの残留濃度

試験場所	試験区名	TPN濃度 (ppm)	
		最終散布後経過日数 (日)	
		—	214
大田原市	無散布区	<0.002	
	3回散布区		<0.002
今市市	無散布区	<0.002	
	3回散布区		<0.002

第8表 ウド黒斑病に対するTPNの防除効果

試験場所	試験区名	調査月日											
		6月4日		6月15日		6月29日		7月6日		7月17日		7月27日	
		発病株率 %	発病度	発病株率 %	発病度	発病株率 %	発病度	発病株率 %	発病度	発病株率 %	発病度	発病株率 %	発病度
大田原市	無散布区	0	0	0	0	28.6	0.9	14.3	0.5	100	9.2	100	21.0
	3回散布区	0	0	0	0	0	0	0	0	28.6	0.9	100	7.5
今市市	無散布区	0	0	0	0	28.6	1.8	71.4	4.3	100	18.7	100	31.1
	3回散布区	0	0	0	0	0	0	14.3	0.4	42.9	2.5	100	6.5

注. 発病度の計算は第6表に同じ.

塩化銅による防除試験が7月中旬からで、そのときの発病株率は既に100%に達していたため、試験開始を6月中旬からとした。そのため、試験開始時には黒斑病は認められなかった。発病株率、発病度とも無散布区は散布区に比べて高く推移した。散布区は最終調査日の7月27日には発病株率は100%となったが、発病度は無散布区に比べて極めて低かった。

以上のように登録保留基準をクリアし、防除効果も認められ、倍量薬害試験区での薬害も認められなかったので、ウド黒斑病防除に対しT P Nが株養成期の3回散布の使用で登録拡大された。

IV 考 察

果実に付着した農薬は水溶解度が高いものほど、果皮から果肉への移行割合が高いことが明らかとなっている^{7) 10)}。モモに残留するT P Nが果皮では27~140ppmであるのに対し、果肉では0.07~0.35ppmである³⁾ことや、メロンに残留するT P Nが果皮では3.45~13.5ppmであるのに対し、果肉では0.040~0.075ppmである²⁾ように、T P Nは水溶解度が0.6ppm¹⁷⁾と極めて低いため主に果皮表面に分布し、果肉まで浸透することは少ないと考えられる。本試験でのユウガオにおけるT P Nの残留濃度は検出限界以下のものが多く、検出されても極めて低い濃度であることから、T P Nは剥皮によって大部分が除去されたと考えられる。一方、エチオフェンカルブは水溶解度が1900ppmであり¹⁷⁾、水溶解性は極めて高いので、果肉への移行が考えられる。一般に作物体の表面に付着した農薬は物理的、化学的要因により、一次反応的に減少するのに対し、組織内部に浸透した農薬は主に植物の酵素による代謝などによって分解され、表面に比べて減少速度は遅くなる⁷⁾。高瀬¹⁵⁾はエチオフェンカルブをパレイシヨに茎葉散布し、散布1日後、付着量の66%が葉組織内から検出され、さらに散布4日後では85%に達することを示した。一方、埼玉農試¹⁴⁾ではナシにおける全エチオフェンカルブを分析し、最終散布の13日後では半数の検体が2日後の残留濃度の半分以下になることを示している。このようなナシ果実での半減期の短さは、パレイシヨ葉に比べてはるかに表面積/重量比が小さいことに起因する果皮への分布量が多いことの反映によるものと考えられる。ユウガオはナシよりも表面積/重量比が小さいことから、果皮への分布割合が更になり、剥皮の除去効果も高くなることが想定される。本試験では最終散布後からの経過日数による残留濃度の違いはほとんど認められない場合が多く、あるいは最終散布から日時が経過した方が残留濃度が高い場合も見られた。微量なが

ら果肉まで浸透したエチオフェンカルブは比較的長く残留し、あるいは日時の経過にともなう果皮からの浸透が考えらる。

大田原市の軟化ウドの銅濃度が3回散布区より無散布の方が若干高かった。このことは農薬散布から収穫期までの期間が長いので、散布した銅が収穫期にはほとんど消失していることを示唆するものであった。T P Nの半減期はモモ果実で3.0~6.2日⁹⁾、ナス果実で2.5~5.6日¹³⁾、トマト果実で3.5~9.5日¹³⁾、キュウリ果実では1.1~1.8日¹³⁾との報告がある。銅剤の場合と同様に農薬散布から収穫期までの期間が長く、半減期が短いのでT P Nはウドから全く検出されなかったと考えられる。

T P Nは殺菌スペクトルが広く¹⁸⁾、多くの病害に適用がある。また銅剤も同様である。これら2剤は水溶解性が低く¹⁷⁾保護剤であるという点で一致する。ユウガオ炭そ病の初発前からT P Nを散布した5回散布区では調査期間中全く発病が見られなかったのに対し、最初の散布が初発日に間に合わなかった3回散布区では発病が見られた。また、ウド黒斑病の初発前にT P N散布を行うことにより、発病度が無散布区に比べて極めて低く抑えられた。一方、ウド黒斑病の初発後に散布を行った塩基性塩化銅の防除効果は認められたが、T P Nほどではなかった。これらのことから、病害発生前からの計画的な防除が重要であると考えられる。ウドは株養成期には過繁茂状態になり動噴を使用した慣行的な防除が困難になることが想定される。その場合、ラジコンヘリなどの使用も今後は検討していく必要がある。しかし、このような特殊な散布法の登録には、まず慣行的な散布法の登録が必要であり、本試験は特にウド防除の点で先鞭をつけるものであった。

エチオフェンカルブによるアブラムシの防除効果については、有機リン系殺虫剤に対して抵抗性がついた個体でも効果が高いこと^{1) 8) 16)}、速効的であると共に、水溶解度が高いため浸透移行性による残効性が比較的持続すること¹⁵⁾が報告されている。本試験では散布開始時には既にアブラムシが多発生していたために散布翌日の防除効果は低かった。しかし、日時の経過にともない補正密度指数が低下したことは、果肉への浸透移行により吸汁したアブラムシに効果を示したためと考えられる。なお、近岡・竹沢¹⁾が指摘するように低密度時に散布を行うことにより一層防除効果が上がると考えられる。

本研究の実施に当たり、栃木、小山、今市及び大田原の各農業改良普及所及び関係農家には多大なご協力を頂いた。ここに記して厚く感謝の意を表する。

引用文献

1. 近岡一郎・竹沢秀夫 (1980) 果菜類, 主としてキュウリのアブラムシ類とアリルメートの効果. 農業研究27(2): 26-30.
2. 藤本雄一・五十嵐美千代・中村広明 (1975) 施設栽培メロンにおける散布・くん煙・蒸散によるTPNの残留. 農業検査所報告15: 70-73.
3. 後藤真康 (1975) 農業残留の問題点. 農業誌, 学会設立記念号: 57-67.
4. 後藤真康・加藤誠哉 (1980) 「残留農業分析法」, p196, ソフトサイエンティスト社, 東京.
5. 後藤真康・加藤誠哉 (1987) 「増補残留農業分析法」. p19-21, ソフトサイエンティスト社, 東京.
6. 平松禮治 (1990) 作物及び環境における農業の動態に関する実証的研究. 山口農試特別研報30: 1-110.
7. 金沢 純 (1992) 「農業の環境化学」. p55-92, 合同出版, 東京.
8. 熊倉正昭 (1980) リンゴ・ナシ・モモのアブラムシ類の発生実態とアリルメート乳剤の防除効果. 農業研究27(1): 15-21.
9. 町村徳行 (1973) 殺菌剤ダコニールのモモにおける残留. 北陸病害虫研報21: 118-121.
10. 永山敏廣・小林麻紀・塩田寛子・伊藤正子・田村行弘 (1995) 果実類に使用された農業の果皮及び果肉中の濃度. 食衛誌36: 383-392.
11. 農林水産省農蚕園芸局農産課編 (1979) 「土壤環境基礎調査における土壌, 水質及び作物体分析法」. p176-178.
12. 農林水産省農業検査所 (1973) 「農業の作物残留試験実施要領」.
13. 大谷良逸 (1988) 農業生産現場における農業残留実態解明に関する研究. 兵庫中央農技センター特別研報12: 1-188.
14. 埼玉農試 (1989) 「昭和63年度農業残留安全追跡事業検討会資料」.
15. 高瀬 巖 (1983) エチオフェンカルブ (アリルメート®) の動物, 植物, 土壌, 水及び光における代謝・分解について. 農業研究29(4): 29-40.
16. 田中 清 (1980) アブラナ科野菜のアブラムシ類に対するアリルメートの効果. 農業研究27(2): 22-25.
17. 富沢長次郎・上路雅子・腰岡政二編 (1989) 「最新農業データブック」. p78, 88, 153, ソフトサイエンティスト社, 東京.
18. Vincent, P. G. and Sisler, H. D. (1968) Mechanism of antifungal action of 2, 4, 5, 6-tetrachloroisophthalonitrile. *Physiol. Plant.* 21: 1249-1264.