

# 徳島県における農産物中の残留農薬検査結果について ——ポジティブリスト制度施行後——

徳島県保健環境センター

湯浅 智子・篠原 幸・藤井 伸基・浅川 和宏<sup>\*1</sup>  
堤 泰造<sup>\*2</sup>・岩佐 智佳

Survey of Pesticide Residues in Agricultural products in Tokushima Prefecture  
(After the Positive List system is enforced)

Tomoko YUASA, Miyuki SHINOHARA, Nobuki FUJII, Kazuhiro ASAKAWA, Taizou TSUTSUMI, and Chika IWASA

## 要 旨

ポジティブリスト制度施行後の徳島県内における農産物中の残留農薬検査結果について報告する。

**Key words:** 残留農薬 pesticide residue, 農産物 Agricultural products, ポジティブリスト制度 the Positive List system

## I はじめに

平成18年5月29日に食品に残留する農薬等のポジティブリスト制度が施行されてから、4年余りが経過した。

施行後、順次暫定基準の見直しが行われ、新たな試験法が制定される等、制度の充実が図られており、制度も定着してきている。また、検疫所や各自治体等の検査において、基準違反が判明し、回収が行われる事例も見受けられる。

当センターでは、県内に流通する食品の安全性を確保するため、徳島県食品衛生監視指導計画に基づいて、農産物及び農産物加工品中の残留農薬検査を実施し、県民の健康被害の発生の防止に寄与している。本県は、農産物の生産が盛んであり、京阪神市場で上位を占める品目も多いことから、県内産農産物の検査を重点的に行っている。

今回はその検査の結果について取りまとめたので報告する。

## II 調査方法

### 1 検体

ポジティブリスト制度が施行された平成18年度から平成21年度に徳島県内で収去された県内産農産物177検体の検査結

果を用いた。

### 2 検査対象項目

平成18年度は134項目、平成19年度から平成21年度は144項目を検査対象項目とした(表1)。144項目の内訳は、殺虫剤88項目、殺菌剤37項目、除草剤18項目、成長調整剤1項目である。

このうち、農産物ごとに検査の事前に添加回収試験を実施し、妥当性が確認された項目を各農産物の検査対象項目とした。

### 3 試薬

#### (1) 標準品

農薬混合標準液22, 34 (関東化学(株)製)

農薬標準品 (和光純薬工業(株)製, 関東化学(株)製, 林純薬工業(株)製)

#### (2) 試薬等

アセトニトリル, 塩化ナトリウム, 無水硫酸ナトリウム, トルエン, アセトン, ヘキサンは残留農薬試験用を, メタノールはHPLC用, 酢酸アンモニウムは特級を用いた。

C18ミニカラムはBiotage社製 IsoluteC18 (EC) 1g又は2g, グラファイトカーボン/PSAミニカラムはスベルコ社製 ENVI-Carb II/PSAを用いた。

<sup>\*1</sup>現 薬務課 <sup>\*2</sup>現 徳島保健所

表1 検査対象項目

用途	農薬数	農薬名				
殺菌剤	37	アゾキシストロビン	クレソキシムメチル	シモキサニル*	ピリフェノックス	ヘキサコナゾール
		イプロジオン	クロロタロニル	テトラコナゾール	フェナリモル	ホルベット
		イミベンコナゾール	シアゾファミド	テブコナゾール	フルジオキシニル	ミクロブタニル
		エディフェンホス	ジエトフェンカルブ	トリアジメノール	フルシラゾール	メパニピリム
		オキサジキシル	ジクロフルアニド	トリシクラゾール	フルスルファミド	メプロニル
		カプタホール	ジフェノコナゾール	トリフルミゾール	フルトラニル	
		キノメチオネート	シプロコナゾール	トルクロホスメチル	プロシミドン	
		キャプタン	ジメトモルフ*	ピテルタノール	プロピコナゾール	
殺虫剤	88	BHC	エトリムホス	ジメチルビンホス	バラチオンメチル	フェンプロパトリン
		DCIP	カズサホス	ジメトエート	ハルフェンプロックス	ブプロフェジン
		DDT	カルバリル	シラフルオフェン	ビフェントリン	フルシトリネート
		EPN	キナルホス	スピノサド*	ピメトロジン	フルバリネート
		γ-BHC	クロチアニジン	ダイアジノン	ピラクロホス	フルフェノクスロン
		アクリナトリン	クロマフェノジド*	チアメトキサム	ピリダベン	プロチオホス
		アセタミプリド	クロルピリホス	チオジカルブ*	ピリプロキシフェン	ペルメトリン
		アセフェート	クロルフェナピル	チオメトン	ピリミカーブ	ベンダイオカルブ
		アラニカルブ	クロルフェンビンホス	テブフェノジド*	ピリミジフェン	ホサロン
		イソキサチオン	クロルフルアズロン	テブフェンピラド	ピリミホスメチル	ホスチアゼート
		イソフェンホス	クロルベンジレート	テフルトリン	フェニトロチオン	マラチオン
		イソプロカルブ	ジクロフェンチオン	テフルベンズロン	フェノチオカルブ	メタミドホス
		イミダクロプリド	ジクロルボス	デルタメトリン	フェノブカルブ	メチオカルブ
		インドキサカルブ	ジスルホトン	テルブホス	フェンスルホチオン	メチダチオン
		エチオフェンカルブ	シハロトリン	トラロメトリン	フェンチオン	ルフェヌロン
		エトキサゾール	シフルトリン	トリクロルホン	フェントエート	メソミル*
		エトフェンプロックス	ジフルベンズロン*	トルフェンピラド	フェンバレレート	
		エトプロホス	シベルメトリン	パラチオン	フェンピロキシメート*	
除草剤	18	EPTC	ジウロン*	トリフルラリン	ベンディメタリン	リニューロン*
		アラクロール	ジメチピン	ブチレート	ベンフレセート	レナシル
		エスプロカルブ	チオベンカルブ	プレチラクロール	メトラクロール	
		クロルプロファミ	テニルクロール	ペンシクロン	メフェナセット	
成長調整剤	1	バクトプロトラゾール				
計	144					

\*平成19年度から追加した項目

#### 4 装置

- (1) ガスクロマトグラフ質量分析装置  
アジレント社製 5973N/6890
- (2) ガスクロマトグラフ質量分析装置  
サーモエレクトロン社製 ポラリス Q
- (3) 液体クロマトグラフ質量分析装置  
MS部：サーモエレクトロン社製 カンタム Ultra  
HPLC部：資生堂社製 ナノスペース

#### 5 検査方法

「固相抽出法を用いた農産物中の残留農薬のGC/MSによる多成分一斉分析法」(秋山由美ら, 食衛誌, Vol. 37, 351~

362 (1996))<sup>1)</sup>に準じて検査した。

試料をアセトニトリルで抽出した後, C18ミニカラムで脂質等を除去し, 塩析後, さらに脂肪酸等を除去するためにグラファイトカーボン/PSA ミニカラムで精製し, 試験溶液を調製した。

GC/MS測定はアジレント社製5973N/6890でSIM測定を行い, 擬似ピークについては, サーモエレクトロン社製ポラリス QでScan測定及び適宜MS/MS測定を行い確認した。

LC/MS/MS測定は, SRM測定を行い, 擬似ピークについては, 複数のクオリファイアイオンについて再測定し確認した。

なお、農薬を残留基準の1/2以上検出した場合は、告示法・通知法<sup>2)</sup>により再試験を実施した。

定量下限値は、GC/MS測定項目については0.004ppm、LC/MS/MS測定項目については0.005ppmとし、検出下限値は、GC/MS測定項目については0.001ppm、LC/MS/MS測定項目については0.002ppmとした。

また、検出下限以上で定量下限未満のレベルで検出が確認できた場合も、痕跡値(Trace)として報告している。

### Ⅲ 結果

#### 1 検査結果の概要

検査結果の概要を表2に示した。

なおここでは、定量下限値以上検出したものを検出とし、痕跡値(Trace)は、今回の報告には含めていない。

農薬を検出した検体は100検体(16品目)で、調査を行った177検体(19品目)の56.5%であった。検出した農薬項目数は、延べ201項目であり、全項目数21,482項目に対して0.9%

表2 農産物中の残留農薬検査結果概要(平成18年度～平成21年度)

分類	農産物名	検体数			項目数		
		検査数	検出数	基準超過数	検査数	検出数	基準超過数
果菜類	いちご	9	7	0	1,197	16	0
	オクラ	9	3	0	1,125	4	0
	きゅうり	12	10	0	1,524	35	0
	トマト	8	6	0	1,008	20	0
	なす	16	12	0	2,048	20	0
	ピーマン	6	6	0	792	9	0
	計	60	44	0	7,694	104	0
	検出率(%)	73.3			1.4		
根菜類	かんしょ	14	1	0	1,848	1	0
	大根	13	5	0	1,560	6	0
	にんじん	18	13	0	2,304	26	0
	計	45	19	0	5,712	33	0
	検出率(%)	42.2			0.6		
葉茎菜類	カリフラワー	2	0	0	240	0	0
	キャベツ	5	1	0	615	1	0
	ブロッコリー	2	0	0	252	0	0
	ほうれん草	6	2	0	738	6	0
	レタス	5	2	0	580	3	0
	計	20	5	0	2,425	10	0
	検出率(%)	25.0			0.4		
果樹	すだち	24	19	0	2,520	35	0
	日本なし	2	2	0	218	4	0
	みかん	16	2	0	1,776	2	0
	ゆず	9	9	0	1,008	13	0
	計	51	32	0	5,522	54	0
	検出率(%)	62.7			1.0		
その他	しいたけ	1	0	0	129	0	0
	計	1	0	0		0	0
合計		177	100	0	21,482	201	0
検出率(%)		56.5			0.9		

の検出率であった。

このうち食品衛生法に定めた基準を超過したものはなく、検出した値は、基準値の3/5～1/1000以下であった。

農産物の分類別に見ると、果菜類からの検出が最も多く60検体中44検体（73.3%）から農薬成分を検出した。次いで果樹が多く51検体中32検体（62.8%）、続いて根菜類45検体中19検体（42.2%）、葉茎菜類20検体中5検体（25%）の順となり、きのこ類（1検体）では検出しなかった。

## 2 農薬の検出状況

### (1) 農産物別の検出状況

検出された農薬とその濃度を農産物別に表示し表3に示した。

農産物の分類別に見ると、果菜類から最も多い34種類の農薬を検出した。このうち最も検出頻度が多かったのはプロシミドンで13検体から検出し、次いでイミダクロプリドを11検体から検出した。

根菜類では、13種類の農薬成分を検出し、トリフルラリンを7検体、リニュロンを6検体から検出した。

果樹では9種類の農薬成分を検出し、最も多かったのはクレソキシムメチルで18検体から検出し、次いでフェンプロパトリンを10検体から検出した。

葉茎菜類からは8種類の農薬成分を検出した。

### (2) 農薬別の検出状況

検出した農薬を農薬別に表示し、表4に示した。

最も多く検出したのは、クレソキシムメチルであり、23検体から検出した。次いでクロルフェナピルで17検体、プロシミドンの17検体であった。

### (3) 1検体あたりの検出項目数

農薬を検出した農産物1検体あたりの検出項目数を図1に示した。

根菜類、葉茎菜類、果樹では1項目検出が約40%、2項目検出が約40%、3項目以上検出したものは20%以下であった。これに対して果菜類では、3項目以上検出したものが30%以上を占め、多いものでは、きゅうりで8項目、トマトで7項目検出した検体があった。

全体としては、農薬を検出した検体の約6割が複数項目を検出した。

### (4) 農薬の用途別割合

検出した農薬の用途別割合を図2に示した。

果菜類では、検出した104農薬のうち殺虫剤が56件54%、殺菌剤が48件46%で、果樹では55農薬のうち殺虫剤が33件60%、殺菌剤22件40%、葉茎菜では10農薬のうち殺虫剤が6件60%、殺菌剤4件40%と、殺菌剤と殺虫剤にほぼ二分された。一方、根菜では検出33件のうち殺虫剤が33%、殺菌剤8件24%、除草剤14件42%となり、除草剤を検出したのは、根菜類からのみであった。

### (5) 基準値に対する割合

農薬検出事例のうち、検出値の基準値に対する割合が高かったものについて表5に示した。

最も高い例で対基準比が60%であったが、これは一律基準が適用されていたケースであった。

## IV まとめ

平成18年度から平成21年度の4年間で、県内産農産物177検体を検査した。その結果、食品衛生法に定めた基準を超過したものはなく、検出値は基準値の3/5～1/1000以下であった。なお農薬は、177検体（19品目）中100検体（16品目）から検出し、検出率は56.5%であった。

農産物の分類別では、検出率の高い順に、果菜類、果樹、根菜類、葉茎菜類の順であり、検出農薬の種類が多い順に、果菜類、根菜類、果樹、葉茎菜類の順であった。

また、農薬検出検体のうち約6割が複数項目を検出し、特に果菜類では、3項目以上検出したものが30%以上を占めていた。

検出農薬の用途を見ると、根菜類以外では殺菌剤と殺虫剤にほぼ二分され、根菜類では殺菌剤、殺虫剤及び除草剤を検出し、除草剤を検出したのは根菜類のみであった。

今後も、農薬検出状況等に着目しながら検査を進め、今回取りまとめた結果を踏まえて、検査品目及び検査項目を検討し、より効率的、効果的な検査を行うことで、県民の食の安全の確保に貢献していきたいと考えている。

## V 参考文献

- 1) 秋山由美ら、食衛誌、Vol.37、351-362（1996）
- 2) 「食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について」（平成17年1月24日付け食安発第0124001号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知）

表3 農産物別の検出農薬成分

分類	農産物名	検体数	検出農薬名	検出数	検出値(ppm)	分類	農産物名	検体数	検出農薬名	検出数	検出値(ppm)							
果菜類	いちご	9	アクリナトリン	1	0.070	果菜類	なす	16	アセタミプリド	2	0.15, 0.19							
			アセタミプリド	2	0.078, 0.12				イプロジオン	1	0.70							
			イプロジオン	1	0.010				イミダクロプリド	4	0.007~0.019							
			エトキサゾール	1	0.070				オキサジキシル	1	0.005							
			クレソキシムメチル	2	0.015, 0.041				クロチアニジン	1	0.14							
			スピノサド	1	0.009				クロルフェナピル	2	0.012, 0.039							
			テトラコナゾール	1	0.090				クロルフルアズロン	1	0.006							
			テブフェンピラド	1	0.011				クロロタロニル	1	0.009							
			トリフルミゾール	1	0.023				チアメトキサム	1	0.050							
			フルジオキソニル	1	0.004				テフルベンズロン	1	0.014							
			フルバリネート	1	0.050				プロシミドン	4	0.009~0.11							
			フルフェノクスロン	1	0.010				メパニピリム	1	0.023							
			プロシミドン	2	0.024, 0.045				根菜類	かんしょ	14	テフルトリン	1	0.011				
			オクラ	9	イプロジオン							1	0.016	だいこん	13	クロチアニジン	1	0.007
					クロルフェナピル							2	0.020, 0.29			ジメトエート	1	0.020
	クロルフェンビンホス	1			0.006	チアメトキサム	2	0.005, 0.008										
	きゅうり	12	アセタミプリド	1	0.048	ホスチアゼート	2	0.030, 0.056										
			アゾキシストロビン	2	0.007, 0.010	にんじん	18	イプロジオン		4	0.005~0.030							
			イミダクロプリド	3	0.005~0.007			イミダクロプリド		1	0.009							
			オキサジキシル	4	0.004~0.074			ダイアジノン		3	0.005~0.007							
			クレソキシムメチル	3	0.005~0.009			トリフルラリン		7	0.005~0.025							
			クロルフェナピル	3	0.007~0.016			トルクロホスメチル		1	0.004							
			クロロタロニル	2	0.005, 0.031			プロシミドン		3	0.028~0.17							
			シアゾファミド	2	0.006, 0.008			ペンディメタリン		1	0.008							
			ジエトフェンカルブ	1	0.007			リニューロン		6	0.010~0.071							
			シベルメトリン	1	0.007			葉茎菜類		キャベツ	5	エトフェンプロックス	1	0.020				
			テトラコナゾール	1	0.005							ほうれんそう	6	シアゾファミド	2	0.007, 0.60		
			トリフルミゾール	1	0.039				テフルベンズロン					2	0.047, 0.060			
	フェノブカルブ	1	0.004	フルフェノクスロン	1				1.1									
	フルジオキソニル	3	0.004~0.017	メパニピリム	1	0.004												
	プロシミドン	7	0.006~0.21	レタス	5	アセフェート	1		0.093									
	トマト	8	EPN	1	0.041	クロルフェナピル	1		0.012									
			アセタミプリド	2	0.033, 0.35	プロシミドン	1		0.006									
			イミダクロプリド	1	0.014	果樹	すだち		24	イプロジオン	4	0.042~0.18						
			キャプタン	1	0.021					エトキサゾール	5	0.011~0.043						
			クロチアニジン	4	0.013~0.059			クレソキシムメチル		7	0.026~0.12							
			クロルフェナピル	1	0.041			クロルフェナピル		7	0.008~0.28							
			シアゾファミド	1	0.026			ピリダベン		4	0.009~0.013							
			チアメトキサム	1	0.040			フェンプロバトリン		9	0.012~0.087							
			テフルベンズロン	3	0.005~0.012			日本なし		2	クレソキシムメチル	2	0.052, 0.066					
			トリフルミゾール	2	0.006, 0.097						シベルメトリン	1	0.018					
			フルフェノクスロン	2	0.013, 0.027						シラフルオフエン	1	0.018					
ルフェヌロン			1	0.006	みかん			16		ピリダベン	2	0.004, 0.007						
ピーマン			6	イミダクロプリド	3		0.028~0.052	ゆず	9	クレソキシムメチル	9	0.010~0.23						
				インドキサカルブ	1		0.18			ピリダベン	2	0.014, 0.027						
				エトフェンプロックス	1		0.037			フェンプロバトリン	1	0.042						
	クロルフェナピル	1		0.041	メチダチオン		1			0.32								
	クロロタロニル	1		0.009														
	ベルメトリン	2		0.029, 0.18														

表4 検出した農薬と農産物の種類

\*1 「用途」は次の略号で記載

(菌：殺菌剤, 虫：殺虫剤, 草：除草剤)

農薬名	用途*1	検出 検体数	検出の範囲 (ppm)	検出した農産物名
クレソキシムメチル	菌	23	0.005~0.23	ゆず(9), すだち(7), きゅうり(3), いちご(2), 日本なし(2)
クロルフェナピル	虫	17	0.007~0.29	すだち(7), きゅうり(3), オクラ(2), なす(2), ピーマン(1), レタス(1), トマト(1)
プロシミドン	菌	17	0.006~0.21	きゅうり(7), なす(4), にんじん(3), いちご(2), レタス(1)
イミダクロプリド	虫	12	0.005~0.052	なす(4), きゅうり(3), ピーマン(3), にんじん(1), トマト(1)
イプロジオン	菌	11	0.005~0.70	にんじん(4), すだち(4), なす(1), いちご(1), オクラ(1)
フェンプロバトリン	虫	10	0.012~0.087	すだち(9), ゆず(1)
ピリダベン	虫	8	0.004~0.027	すだち(4), ゆず(2), みかん(2)
アセタミプリド	虫	7	0.033~0.35	いちご(2), トマト(2), なす(2), きゅうり(1)
トリフルラリン	草	7	0.005~0.025	にんじん
エトキサゾール	虫	6	0.011~0.070	すだち(5), いちご(1)
クロチアニジン	虫	6	0.007~0.14	トマト(4), だいこん(1), なす(1)
テフルベンズロン	虫	6	0.005~0.060	トマト(3), ほうれんそう(2), なす(1)
リニューロン	草	6	0.010~0.071	にんじん
オキサジキシル	菌	5	0.004~0.074	きゅうり(4), なす(1)
シアゾファミド	菌	5	0.006~0.60	きゅうり(2), ほうれんそう(2), トマト(1)
クロロタロニル	菌	4	0.005~0.031	きゅうり(2), なす(1), ピーマン(1)
チアメトキサム	虫	4	0.005~0.050	だいこん(2), トマト(1), なす(1)
トリフルミゾール	菌	4	0.006~0.097	トマト(2), いちご(1), きゅうり(1)
フルジオキソニル	菌	4	0.004~0.017	きゅうり(3), いちご(1)
フルフェノクスロン	虫	4	0.010~1.1	トマト(2), いちご(1), ほうれんそう(1)
ダイアジノン	虫	3	0.005~0.007	にんじん
アゾキシストロビン	菌	2	0.007~0.010	きゅうり
エトフェンプロックス	虫	2	0.037~0.020	キャベツ, ピーマン
シベルメトリン	虫	2	0.007~0.018	きゅうり, 日本なし
テトラコナゾール	菌	2	0.005~0.090	いちご, きゅうり
ベルメトリン	虫	2	0.029~0.18	ピーマン
ホスチアゼート	虫	2	0.030~0.056	だいこん
メパニピリム	菌	2	0.004~0.023	なす, ほうれんそう
EPN	虫	1	0.041	トマト
アクリナトリン	虫	1	0.070	いちご
アセフェート	虫	1	0.093	レタス
インドキサカルブ	虫	1	0.18	ピーマン
キャプタン	菌	1	0.021	トマト
クロルフェンビンホス	虫	1	0.006	オクラ
クロルフルアズロン	虫	1	0.006	なす
ジエトフェンカルブ	菌	1	0.007	きゅうり
ジメトエート	虫	1	0.020	だいこん
シラフルオフェン	虫	1	0.018	日本なし
スピノサド	虫	1	0.009	いちご
テブフェンピラド	虫	1	0.011	いちご
テフルトリン	虫	1	0.011	かんしょ
トルクロホスメチル	菌	1	0.004	にんじん
フェノブカルブ	虫	1	0.004	きゅうり
フルバリネート	虫	1	0.050	いちご
ペンディメタリン	草	1	0.008	にんじん
メチダチオン	虫	1	0.32	ゆず
ルフェヌロン	菌	1	0.006	トマト

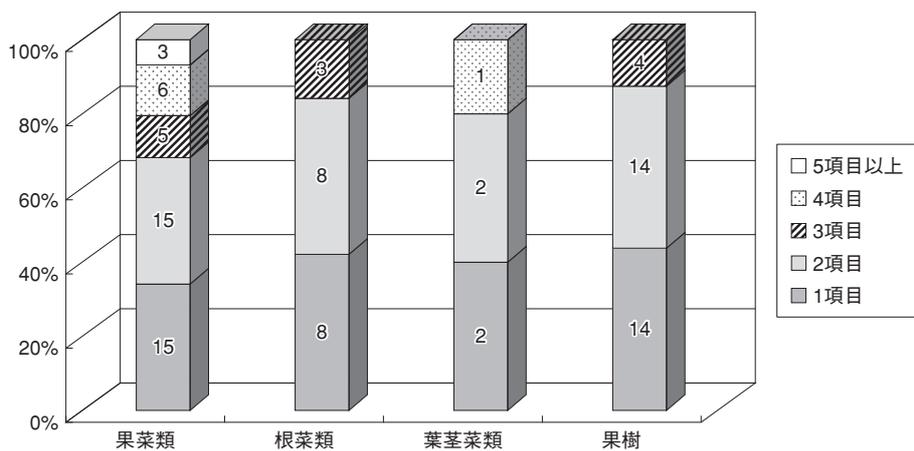


図1 農薬検出検体における1検体あたりの検出項目数  
(グラフ軸内の数字は検体数)

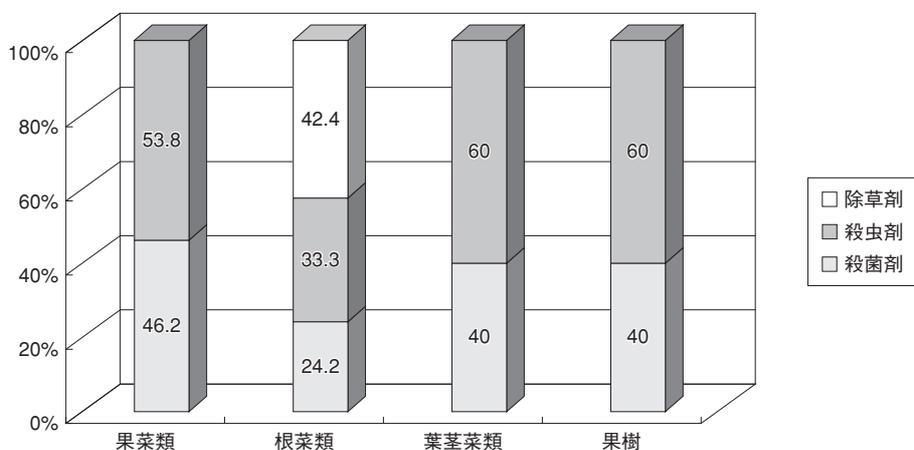


図2 検出農薬の用途別割合

表5 農薬検出事例のうち対基準比の高かったもの

農産物名	分類	検出農薬名	用途	検出値 (ppm)	基準値*1 (ppm)	検査年度	対基準比 (%)
オクラ*2	果菜類	クロルフェンビンホス	殺虫剤	0.006	0.01	H20	60.0
トマト	果菜類	EPN	殺虫剤	0.041	0.1	H21	41.0
ほうれんそう*3	葉茎菜類	メパニピリム	殺菌剤	0.004	0.01	H18	40.0
だいこん	根菜類	チアメトキサム	殺虫剤	0.008	0.02	H18	40.0
にんじん	根菜類	プロシミドン	殺菌剤	0.17	0.5	H21	34.0
オクラ*2	果菜類	クロルフェナピル	殺虫剤	0.289	1	H20	28.9
だいこん	根菜類	ホスチアゼート	殺虫剤	0.056	0.2	H19	28.0
だいこん*4	根菜類	チアメトキサム	殺虫剤	0.005	0.02	H19	25.0
ピーマン	果菜類	インドキサカルブ	殺虫剤	0.18	1	H20	18.0
だいこん*4	根菜類	ホスチアゼート	殺虫剤	0.030	0.2	H19	15.0
なす*5	果菜類	クロチアニジン	殺虫剤	0.14	1	H21	14.0
なす	果菜類	イプロジオン	殺菌剤	0.70	5	H20	14.0
ほうれんそう*3	葉茎菜類	フルフェノクスロン	殺虫剤	1.1	10	H18	11.0
かんしょ	根菜類	テフルトリン	殺虫剤	0.011	0.1	H21	11.0
なす*5	果菜類	チアメトキサム	殺虫剤	0.050	0.5	H21	10.0

\*1 基準値は検査時のもの

\*2~\*5 同一検体