

# 山梨県内に流通する農産物中の残留農薬について

山本 敬男 江頭 恭子 望月 恵美子

Pesticides Residue in Fruits and Vegetables  
in Yamanashi

Takao YAMAMOTO, Kyoko EGASHIRA, Emiko MOCHIZUKI

当研究所では県内産の農産物を中心とした、食品中の残留農薬の分析を行政検査の一環として行っている。平成13年4月1日現在、食品衛生法の第7条、食品又は添加物の基準及び規格には135種類の食品について215項目の農薬の基準値が定められている。今後も、基準のある農薬はさらに増える予定である。現在、当研究所では年間に県内産を中心とした国内産農産物を約70検体、輸入農産物を約30検体程試験している。基準設定農薬の増加に伴い、1995年度(平成7年度)には61項目であった試験対象の農薬は、2000年度(平成12年度)では基準のある農薬78項目、基準未設定の農薬21項目の計99項目となっている。今回、1995年度(平成7年度)から2000年度(平成12年度)までの6年間の残留農薬の検出状況をまとめたので報告する。

## 調査方法

### 1. 試料

山梨県内の生産地および市場で、1995年度から2000年度までの6年間に、食品監視専門班および食肉衛生検査所が収去した655検体について調査した。

### 2. 調査項目

対象とした有機塩素系農薬、有機リン系農薬、含窒素系農薬を表1に示した。

### 3. 分析方法

- (1) 食品、添加物等の規格基準第1食品D果実・野菜及び茶 2果実・野菜及び茶の成分規格の試験法<sup>1)</sup>
- (2) 厚生省生活衛生局食品化学課編、残留農薬分析法 Draft 多成分分析法<sup>2)</sup>
- (3) 平成9年4月8日、衛化第43号 残留農薬迅速分析法<sup>3)</sup>
- (4) 昭和62年8月、厚生省生活衛生局乳肉衛生課 牛肉中の有機塩素化合物の分析法<sup>4)</sup>

表1 分析を行った農薬

有機塩素系農薬	有機リン系農薬	含窒素系農薬
$\alpha$ -BHC	EPN	アセタミプリド***
$\beta$ -BHC	アセフェート***	イソプロカルブ**
$\gamma$ -BHC	イソフェンホス*	エスプロカルブ*
$\delta$ -BHC	エディフェンホス	クロルプロファム*
o,p'-DDT	エトプロホス	ジエトフェンカルブ*
p,p'-DDD	エトリムホス	ジフェノコナゾール**
p,p'-DDE	カズサホス**	シプロコナゾール***
p,p'-DDT	キナルホス	チオベンカルブ**
アクリナトリン***	クロルピリホス	テニルクロール**
アルドリン	$\alpha$ -クロルフェンビンホス	テブフェンピラド**
イブジオン	$\beta$ -クロルフェンビンホス	トリアジメノール**
エンドリン	ジクロルボス	バクロブトラゾール**
カプタホール	ジメチルビンホス**	ビテルタノール**
キャプタン	ジメトエート	ピリダベン*
クロルベンジレート	ダイアジノン	フルシラゾール***
ジクロフルアニド**	テルブホス*	フルトラニル*
ジコホール	トリクロルホン	プレチラクロール*
ディルドリン	パラチオン	プロピコナゾール**
テフルトリン**	ピラクロホス**	ペンディメタリン*
ハルフェンプロックス**	ビリミホスメチル	マイクロブタニル**
(E)-ピリフェノックス*	フェニトロチオン	メフェナセツト**
(Z)-ピリフェノックス*	フェンスルホチオン	メプロニル*
フェンバレレート*	フェンチオン	
ヘプタクロル	フェントエート	
ヘプタクロルエポキシド	ブタミホス**	
	プロチオホス	
	ホサロン	
HCN	ホスチアゼート**	
PCNB	マラチオン	
TPN	メタミドホス***	
$\alpha$ -クロルデン	メチルパラチオン	
$\gamma$ -クロルデン		
$\gamma$ -ノナクロル		
ピンクロズリン	CYP	
プロシミドン	ECP	
	IBP	
	PMP	
	イソキサチオン	
	エチオン	
	エチルチオメトン	
	クロルピリホスメチル	
	サイアノックス	
	サリチオン	
	スプラサイド	
	ピリダフェンチオン	
	ホルモチオン	

\* : 1996年度に試験項目に加えた農薬  
 \*\* : 1997年度に試験項目に加えた農薬  
 \*\*\* : 1999年度に試験項目に加えた農薬  
 下線は残留基準値が未設定の農薬

表2 年間検体数と項目数

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
検体数	115(29)	123(25)	117(25)	100(27)	99(26)	101(28)
試験項目数	61	74	93	93	99	99
試験項目数(総数)	5594	7552	8856	7194	7433	7737

( )内は輸入農産物の検体数

表3 試験品目の年度別検体数及び農薬検出検体数

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	計	検出率(%)
玄米	2						2	0
とうもろこし				2	2	2	6	0
おうとう	5(5)	6(4)	6(4)	4(3)	4(4)	4(4)	29(24)	83
すもも	6(4)	6(5)	4(2)	7(5)	4	4(2)	31(18)	58
もも	8(5)	8(5)	8(4)	4(1)	4(2)	4(2)	36(19)	53
日本なし				2(2)		2(2)	4(4)	100
りんご	3(2)	4(2)	4(4)		2(2)		13(10)	77
キウイ	2(1)	2	2				6(1)	17
かぶ	2						2	0
ぶどう	8	8	9	4	4(4)	6(3)	39(7)	18
キャベツ	3(2)		2(1)	2(2)	2(2)	2(1)	11(8)	82
だいこん(国)	4	8	2	2	3	4	23	0
だいこん(業)	4	8	2	2	3	4	23	0
はくさい	4		5	4(2)	1	2	16(2)	13
チンゲンサイ		4					4	0
さといも				2	4	3	9	0
はしいしょ	2(1)		5				7(1)	14
きゅうり	3(3)	6(6)	6(3)	4(3)	6(3)	4(4)	29(22)	76
レタ				3(1)		3	6(1)	17
トマト	1(1)	6(2)	6(3)	2	2(2)	2	19(8)	42
なす		4	4	4(4)	4	4(2)	20(6)	30
ほうれんそう		2	2	2(1)	6(4)	2(1)	12(6)	50
茶	9	8	5	3	2	1	28	0
牛肉	10	10	10	10	10	10	60	0
豚肉	10	10	10	10	10	10	60	0
計	86(24)	98(24)	92(21)	73(24)	73(23)	73(21)	495(137)	28
おうとう	2(1)	2	2		3(3)	2(2)	11(6)	55
オレンジ	4(2)	3(3)	4(2)	4	2(2)	4	21(9)	43
グレープフルーツ	5(1)	3(2)	3(2)	4(3)	3(2)	3(2)	21(12)	57
レモン	2(1)	3(1)	2	2	2	1	12(2)	17
パイナップル	1		2(1)	2	2(1)	2	9(2)	22
バナナ	2(1)		2	4(1)	2(2)	2(1)	12(5)	42
いちご	2(2)						2(2)	100
キャベツ				1			1	0
はくさい				1			1	0
ブロッコリ		4(1)					4(1)	25
かぼちゃ		2(2)	2	2	2	2(1)	10(3)	30
パプリカ				1		2	3	0
アスパラガス	2	3	3				8	0
茶					4	4	8	0
牛肉	9	5	5	6	6	6	37	0
計	29(8)	25(9)	25(5)	27(4)	26(10)	28(6)	160(42)	26
総計	115(32)	123(33)	117(26)	100(28)	99(33)	101(27)	655(179)	27

( )内は農薬検出検体数

### 結果と考察

1995年度から2000年度までの各年度の検体数と試験項目数を表2に示した。6年間で国内産農産物25品目495検体、輸入農産物15品目160検体を試験した。試験項目数も、食品衛生法の残留基準の増加にあわせて、県内で使用されている可能性の高いものや、従来の試験法で分析できるものを追加していき、61項目から99項目へと38項目増加した。

表3に試験品目毎の年度別検体数と農薬が検出された検体数を示した。国内産農産物の総計では495検体中137検体から何らかの農薬が検出された。野菜類ではキャベツ、きゅうりの検出率が高く、果実類では、おうとう、りんご、日本なしが7割を超える検出率となった。輸入農産物では160検体中42検体から農薬を検出した。輸入柑橘類の中ではグレープフルーツの検出率が高かった。国産、輸入ともに平均では3割弱の検出率となった。

表4 農薬の年度別検出数及び検出範囲(国産)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	計
p,p'-DDE				0.001 1			0.001 1
δ-BHC	0.009 1						0.009 1
アクリナトリン***						0.01 1	0.01 1
アセフェート***					0.07~3.08 6	0.02~4.76 5	0.02~4.76 11
イプロジオン	0.02~0.1 7	0.01~1.32 5	0.07 1		0.02~7.9 7	0.06~0.11 2	0.01~7.9 22
キャプタン	0.005~0.08 5	0.002~0.09 5	0.003~0.1 5	0.02~0.06 5	0.002~0.21 5	0.002~0.08 8	0.002~0.21 33
クロルピリホス	0.01 1	0.005~0.05 2	0.08 1	0.02 1	0.006 1	0.007~0.02 3	0.005~0.08 9
ジエトフェンカルブ*		0.07 1					0.07 1
ジクロロホス	0.01 3						0.01 3
ダイアジノン	0.004~0.03 5						0.004~0.03 5
トリクロルホン	0.15 1			0.10 1		0.03 1	0.03~0.15 3
ビテルタノール**			0.3 1	0.02 1	0.04~0.50 8	0.03 2	0.02~0.50 12
ピリダベン*		0.12 1					0.12 1
フェニトロチオン				2.1 1			2.1 1
フェンソルホチオン	0.02 2						0.02 2
フェンチオン	0.06~0.08 2						0.06~0.08 2
フェントエート				0.01 1			0.01 1
フェンバレード*				0.14 1			0.14 1
ブタミホス**			0.04~0.06 2				0.04~0.06 2
プロチオホス	0.01 1		0.006~0.01 2		0.006 1		0.006~0.01 4
メタミドホス***					0.02~0.81 6	0.02~0.72 3	0.02~0.81 9
T P N	0.02 1	0.38~0.44 2	0.008~0.09 4	0.03~0.05 2	0.001~0.50 6		0.001~0.50 15
サイアノックス	0.07 1	0.07 1	0.01 1			0.21 1	0.01~0.21 4
サリチオン	0.005 1	0.006 1	0.002 1				0.002~0.006 3
スプラサイド	0.006~0.009 3	0.009 1	0.03~0.05 4	0.009~0.3 3	0.02~0.06 2	0.008~0.01 2	0.006~0.3 15
ピンクロゾリン	0.002~0.03 5	0.04~0.05 2	0.001~0.06 3	0.004~0.05 2	0.002 2		0.001~0.06 14
プロシミドン	0.006~0.2 11	0.008~0.12 12	0.01~0.09 6	0.008~1.5 14	0.02~0.25 5	0.006~0.06 9	0.006~1.5 57
延検出数	50	33	31	33	49	37	233
検体数	86	98	92	73	73	73	495

上段：検出範囲(ppm) 下段：検出数  
\*：1996年度より試験項目に追加 \*\*：1997年度より試験項目に追加 \*\*\*：1999年度より試験項目に追加  
下線は残留基準値が未設定の農薬

表5 農薬の年度別検出数及び検出範囲（輸入）

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	計
イプロジオン	0.08~0.1 2					0.03~1.04 3	0.03~1.04 5
キャプタン	0.2 1						0.2 1
クロルピリホス	0.008~0.11 3	0.01~0.15 3	0.02~0.2 5	0.02~0.05 3	0.007~0.08 5	0.005~0.01 2	0.005~0.2 21
ジクロルボス	0.005 1						0.005 1
ジコホール	0.04~0.1 2						0.04~0.1 2
ジメトエート		0.02 1					0.02 1
ダイアジノン	0.03 1				0.002 1		0.002~0.03 2
ディルドリン		0.01 1				0.001 1	0.001~0.01 2
ピテルタノール**					0.008 1		0.008 1
プロチオホス					0.01 1		0.01 1
マラチオン				0.02 1			0.02 1
メプロニル*				0.02 1			0.02 1
HCB		0.0005 2					0.0005 2
エチオン	0.05 1	0.02 1			0.29 1	0.003 1	0.003~0.29 4
スプラサイド	0.49 1	0.007~0.24 3		0.16 1			0.007~0.49 5
延検出数	12	11	5	6	9	7	50
検体数	29	25	25	27	26	28	160

上段：検出範囲（ppm） 下段：検出数  
\*：1996年度より試験項目に追加 \*\*：1997年度より試験項目に追加  
下線は残留基準値が未設定の農薬

（農薬別検出傾向）

表4に国内産農産物から検出された、各農薬の年度別検出数と検出範囲を示した。イプロジオン、キャプタン、TPN、ピンクロゾリン、プロシミドンといった有機塩素系殺菌剤の検出数が多かった。これらの農薬は全国的に見ても検出割合が高かった<sup>5~8)</sup>。このうち、イプロジオン、プロシミドンは、比較的高濃度で検出される事があった。これは、県内の主要な作物である果実類が病害に比較的弱いため、使用量が増えたためと考えられる。また、他の有機リン系殺虫剤も検出頻度は少ないものの、何種類も検出されている。表4表中のTPNからプロシミドンについては、残留基準値が設定されていない。国内産の農産物については、これら基準値の設定されていない農薬の検出数が高い傾向にあった。

一方、輸入農産物では、有機リン系殺虫剤であるクロルピリホスの検出数が多かった（表5）。全国的にも輸入農産物からの検出割合が高かった<sup>5~8)</sup>。これは、輸入農産物、特に柑橘類などは輸送中の保存を考えて収穫後農薬を使用するためと考えられる。また、国内

産農産物とは異なり、検出される農薬が殺虫剤が中心となっていることも特徴である。国内産、輸入いずれの場合もこの6年間は、検出される農薬の種類に大きな変化はなく、検出数および検出範囲ともに毎年ほぼ一定であった。

（農産物別検出傾向）

農産物別の農薬検出傾向については、試験した国内産農産物25品目495検体のうち、15品目延べ233検体から農薬が検出された。また、輸入農産物からは15品目132検体のうち、9品目延べ50検体から検出された。表6、7に国産、輸入それぞれの農産物について、農薬が検出されたものについて検出数と検出範囲を示した。ここに挙げた農産物は、ほぼ毎年何らかの農薬が検出されている。

国内産農産物では、おうとう、もも、すももから複数の有機塩素系殺菌剤が検出された。また、葉菜類であるキャベツ、ほうれんそうからは、有機リン系殺虫剤も検出された。キウイ、なす、はくさい、ぶどう、レタスからは検出数は少なかったが、有機塩素系殺菌剤および、有機リン系殺虫剤が検出された。すでに使用禁止になっているDDEとBHCが、ほうれんそうとばれいしょからそれぞれ検出されたが、どちらの農薬も分解性が低く環境中に長く残留する<sup>9)</sup>ため、しばしば低い濃度で検出されることがある。

輸入農産物では、グレープフルーツ、オレンジ及びいちごから複数の有機リン系殺虫剤が検出された。また、パイナップル、レモン、おうとうからは、有機塩素系殺菌剤および、有機リン系殺虫剤が検出された。かぼちゃからは、国内では使用禁止になっているディルドリンとHCBが検出された。これも前述のDDEとBHCと同様に環境中での残留性が高いため、現在でも影響が出るものと考えられた。

この検出傾向は1995年度からの6年間大きな変化はなく、果実、野菜類から複数の農薬が検出される傾向が続いている。しかしながら、これらの農産物は検出頻度こそ高いものの残留基準値を超えて検出されたことはなく、収穫前の休薬期間など農薬の使用法は守られているのではないかと考えられる。

ま と め

1. 農薬別で見ると国内産農産物からは、キャプタン、TPN、ピンクロゾリン、プロシミドンといった有機塩素系殺菌剤が、また、輸入農産物ではクロルピリホスといった有機リン系殺虫剤が主に検出されていた。
2. 農産物別では、国内産農産物の果実類から複数の有機塩素系殺菌剤が検出される傾向にあった。輸入農産

表6 食品別検出数及び検出範囲(国産)

	おうとう	すもも	もも	日本なし	りんご	キウイ	ぶどう	キャベツ	はくさい	ばいしょ	きゅうり	レタス	トマト	なす	ほうれんそう	計
p,p'-DDE															0.001 1	0.001 1
δ-BHC									0.009 1							0.009 1
アクリナトリン***				0.01 1												0.01 1
アセフェート***			0.02 1			0.07~0.36 6								0.02 1	0.70~4.76 3	0.02~4.76 11
イプロジオン	0.01~7.9 13	0.02~0.03 3	0.02~0.1 5										0.07 1			0.01~7.9 22
キャプタン	0.01~0.21 20			0.02~0.06 4	0.002~0.07 7	0.01 1								0.002 1		0.002~0.21 33
クロルピリホス		0.02~0.05 4	0.005~0.08 4		0.01 1											0.005~0.08 9
ジエトフェンカルブ*													0.07 1			0.07 1
ジクロルボス			0.01 1								0.01 2					0.01 3
ダイアジノン		0.02 2	0.006 1		0.004~0.03 2											0.004~0.03 5
トリクロルホン			0.15 1									0.1 1		0.03 1		0.03~0.15 3
ピテルタノール**	0.02~0.50 4		0.03~0.04 4												0.14~0.37 4	0.02~0.50 12
ピリダベン*													0.12 1			0.12 1
フェニトロチオン									2.1 1							2.1 1
フェンスルホチオン	0.02 2															0.02 2
フェンチオン	0.06~0.08 2															0.06~0.08 2
フェントエート									0.01 1							0.01 1
フェンバレレート*								0.14 1								0.14 1
ブタミホス**	0.04~0.06 2															0.04~0.06 2
プロチオホス		0.006 1				0.006 1	0.01 2									0.006~0.01 4
メタミドホス***						0.02~0.10 6									0.39~0.81 3	0.02~0.81 9
TPN	0.001~0.50 10												0.008~0.09 5			0.001~0.50 15
サイアノックス			0.01~0.21 4													0.01~0.21 4
サリチオン			0.002~0.006 3													0.002~0.006 3
スブラサイド	0.007~0.3 12	0.1 1			0.04 1	0.006 1										0.006~0.3 15
ピンクロゾリン	0.004 1	0.001~0.004 3	0.005~0.06 5					0.001~0.03 4					0.007 1			0.001~0.06 14
プロシミドン	0.006~1.5 5	0.01~0.12 14	0.008~0.1 7	0.006 1				0.02~0.06 3			0.008~0.06 22	0.25 1	0.01~0.03 4			0.006~1.5 57
延検出数	71	28	36	6	11	1	14	10	2	1	24	1	10	7	11	233
検体数	29	31	36	4	13	6	39	11	16	7	29	6	19	20	12	278

上段：検出範囲(ppm) 下段：検出数

\*：1996年度より試験項目に追加 \*\*：1997年度より試験項目に追加 \*\*\*：1999年度より試験項目に追加

下線は残留基準値が未設定の農薬

表7 食品別検出数及び検出範囲（輸入）

	おうとう	オレンジ	グレープフルーツ	レモン	パイナップル	バナナ	いちご	ブロッコリ	かぼちゃ	計
イプロジオン	0.03~0.20 3					1.04 1	0.1 1			0.03~1.04 5
キャプタン							0.2 1			0.2 1
クロルピリホス	0.02~0.2 5	0.01~0.05 8	0.03~0.15 2		0.005~0.15 6					0.005~0.2 21
ジクロルボス							0.005 1			0.005 1
ジコホール							0.04~0.1 2			0.04~0.1 2
ジメトエート								0.02 1		0.02 1
ダイアジノン					0.002 1		0.03 1			0.002~0.03 2
ディルドリン									0.001~0.01 2	0.001~0.01 2
ピテルタノール**						0.008 1				0.008 1
プロチオホス	0.01 1									0.01 1
マラチオン			0.02 1							0.02 1
メプロニル*			0.02 1							0.02 1
HCB									0.0005 2	0.0005 2
エチオン			0.003~0.29 4							0.003~0.29 4
スプラサイド	0.01~0.49 3	0.007~0.16 2								0.007~0.49 5
延検出数	3	9	16	2	1	8	6	1	4	50
検体数	11	21	21	12	9	12	2	4	10	102

上段：検出範囲（ppm） 下段：検出数

\*：1996年度より試験項目に追加 \*\*：1997年度より試験項目に追加

下線は残留基準値が未設定の農薬

物では、柑橘類から複数の有機リン系殺虫剤が検出される傾向にあった。

3. 1995年度からの6年間では上記2つの検出傾向について大きな変化はなく、毎年ほぼ同様な状況が続いている。また、残留基準値のある農薬については基準値を超えて検出されたことはなかった。

### 謝 辞

検体の収去に携わった食品監視専門班及び食肉衛生検査所の担当者の方々に深謝いたします。

### 引用文献

- 1) 厚生省告示第370号 昭和34年12月28日
- 2) 厚生省生活衛生局食品化学課編：残留農薬分析法

- Draft 多成分試験一斉分析法，4~29（1985）
- 3) 厚生省生活衛生局食品化学課：残留農薬迅速分析法の利用について 衛化第43号 平成9年4月8日
- 4) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課：DDT等の残留する輸入牛肉の流通防止について 乳衛第42号 昭和62年8月27日
- 5) 厚生省生活衛生局食品化学課編：食品中の残留農薬38~39（1997）
- 6) 厚生省生活衛生局食品化学課編：食品中の残留農薬40~41（1998）
- 7) 厚生省生活衛生局食品化学課編：食品中の残留農薬45~46（2000）
- 8) 厚生省生活衛生局食品化学課編：食品中の残留農薬41~42（2001）
- 9) 日本薬学会編：衛生試験法・注解，425，金原出版（2000）