

ノート

三重県における平成15～17年度 農産物中の残留農薬検査結果について

川合啓之, 富森聡子, 林克弘, 田中千晴¹⁾,
前田千恵, 大垣有紀, 橋爪清

Survey of Pesticide Residues in Agricultural Products in Mie Prefecture from 2003 to 2005

Hiroyuki KAWAI, Satoko TOMIMORI, Katsuhiro HAYASHI, Chiharu TANAKA¹⁾
Chie MAEDA, Yuki OHGAKI and Kiyoshi HASHIZUME

平成15～17年度に収去された農産物553検体について, 残留農薬82項目の検査を実施した。その結果, 残留農薬が63検体から検出され, 検出率は11.4%であった。農薬分類別では有機リン系農薬が最も多く検出され, 農薬別ではシペルメトリンが最も多く検出された。残留基準超過による食品衛生法違反は1検体のみであったが, 適用外農薬の使用による農薬取締法違反は9検体あった。また, ポジティブリスト制度導入後は, 残留基準超過による違反が増加することが推測された。

キーワード: 残留農薬, 食品衛生法, ポジティブリスト制度, 農薬取締法

はじめに

近年, BSE問題や食品虚偽表示問題が発生し, 消費者の食の安全に対する関心が高まっており, 当県では, 平成15年に「食の安全・安心確保基本方針」を策定し, 食に対する信頼感を高めるための取り組みを強化している。

また, 平成18年5月29日に新しい食品衛生法が施行され, いわゆるポジティブリスト制度が導入された。これにより, 農産物に対して残留基準の定められていない農薬が一定量(0.01ppm)を超えて残留していた場合は, 農産物の流通が禁止されるようになった。したがって, ポジティブリスト制度導入以前であれば, 残留基準が設定されていない農薬が検出されても, その農産物は市場に流通していたが, 現在は食品衛生法違反となる可能性がある。

そこで, 平成15～17年度において, 農産物に対して実施した残留農薬検査の結果について

検証を行うとともに, ポジティブリスト制度導入後の影響について検討したので報告する。

調査方法

1. 調査対象試料

平成15～17年度において, 三重県食品衛生監視指導計画に基づき, 収去検査として県内保健所管内および市場より当研究部へ農産物638検体が搬入された。当研究部では, 農産物について, 一斉分析法を用いた「残留農薬82項目検査」, 県内産農産物を対象に使用されている農薬のみを検査する「残留農薬絞込検査¹⁾」, そして「茶残留農薬検査²⁾」の3種類の残留農薬検査を実施しているが, 今回は「残留農薬82項目検査」により検査を実施した553検体を調査対象試料とした。

調査対象試料の産地別内訳について, 図1に示した。内訳は, 県内産270検体, 県外産200

1) 科学技術振興センター農業研究部

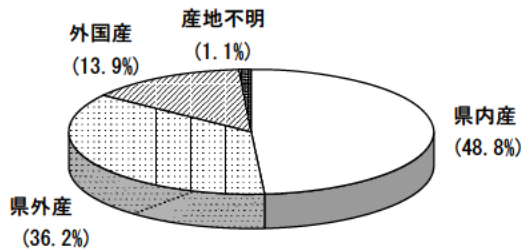


図1 調査対象試料の産地別内訳

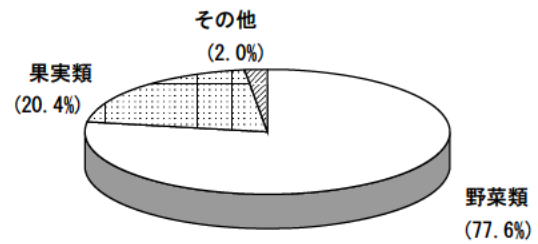


図2 調査対象試料の作物別内訳

検体、外国産 77 検体および産地不明 6 検体であった。

また、調査対象試料の作物別内訳について、図2に示した。内訳は、野菜類 429 検体、果実類 113 検体およびその他 11 検体であった。

2. 検査対象農薬

検査を実施した残留農薬 82 項目について、表1に示した。検査は、有機塩素系農薬 4 項目、有機リン系農薬 29 項目、カーバメート系農薬 11 項目、有機窒素系農薬 24 項目、ピレスロイド系農薬 11 項目、有機硫黄系農薬 2 項目および炭化

水素系農薬 1 項目の計 82 項目について実施した。

3. 検査方法

検査は、既報^{3~5)}に従って実施した。まず、GC/MS-SIM 法によるスクリーニングを行い、残留が疑われた農薬については、ミニカラムにより再精製を行った後、GC-FPD, GC-FTD, GC-ECD 又は HPLC による定量(確認)試験を行った。

なお、食品衛生法の残留基準違反が疑われた農薬は、告示法又は通知法により改めて検査を実施した。

表1 検査対象農薬一覧

農薬分類	検査対象農薬
<有機塩素系農薬> 4項目 (10農薬)	BHC (α -BHC, β -BHC, γ -BHC, δ -BHC), DDT (pp' -DDE, pp' -DDD, op' -DDT, pp' -DDT)
<有機リン系農薬> 29項目 (30農薬)	ジコホール, クロルベンジレート ジクロルポス (DDVP), アセフェート, エトプロホス, カズサホス, ジメトエート, テルブホス, ダイアジノン, エトリムホス, パラチオンメチル, クロルピリホスメチル, トルクロホスメチル, フェントロチオン (MEP), ピリミホスメチル, マラチオン, フェンチオン (MPP), ジメチルビンホス, クロルピリホス, ホスチアゼート, クロルフェンビンホス (α -CVP, β -CVP), キナルホス, イソフェンホス (オキソン体を除く), フェントエート (PAP), ブタミホス, プロチオホス, フェンスルホチオン, エディフェンホス (EDDP), EPN, ホサロン, ピラクロホス
<カーバメート系農薬> 11項目 (13農薬)	アルジカルブ, イソプロカルブ (MIPC), フェノブカルブ (BPMC), クロルプロファミン (IPC), ベンダイオカルブ, ピリミカブ, カルバリル (NAC), エスプロカルブ, チオベンカルブ, メチオカルブ (メチオカルブスルホンおよびメチオカルブスルホキシドを含む), ジエトフェンカルブ
<有機窒素系農薬> 24項目 (25農薬)	ジフルベンズロン, EPTC, ブチレート, メタベンズチアズロン, ベンディメタリン, トリアジメノール, キノメチオネート, パクロブトラゾール, トリクラミド, フルトラニル, プレチラクロール, ミクロブタニル, フルシラゾール, メプロニル, レナシル, プロピコナゾール, テニルクロール, イプロジオン (イプロジオン代謝物を含む), テブフェンピラド, メフェナセット, フェナリモル, ビテルタノール, ピリダベン, ピラゾキシフェン
<ピレスロイド系農薬> 11項目 (11農薬)	テフルトリン, シハロトリン, ペルメトリン, シフルトリン, シベルメトリン, ハルフェンブロックス, フルシトリネート, エトフェンブロックス, フェンパレレート, デルタメトリン, トラロメトリン
<有機硫黄系農薬> 2項目 (2農薬)	ジメチピン, ベンフレセート
<炭化水素系農薬> 1項目 (1農薬)	シンメチリン

表 2 - 1 残留農薬検査結果 (その1)

(単位はppm)

農産物	検体数	農薬が検出された検体数	検出された農薬	検出された濃度	検査当時の残留基準	H18.5.29現在の残留基準	産地	備考
葉茎菜類								
キャベツ	39	2	アセフェート	0.16	5.0	5.0	県内	
			アセフェート	0.02	5.0	5.0	県内	
はくさい	15	2	アセフェート	0.09	5.0	5.0	県内	
			アセフェート	0.06	5.0	5.0	県内	
みずな	3	1	アセフェート	0.82	5.0	5.0	県内	
こまつな	9	2	シベルメトリン	1.1	5.0	5.0	県内	
			シベルメトリン	0.51	5.0	5.0	県内	
なばな	11	1	アセフェート	0.09	5.0	5.0	県内	
たかな	1	0						
チンゲンサイ	2	1	シベルメトリン	0.24	5.0	5.0	県外	
だいこんの葉	3	1	プロチオホス	0.72	-	0.01	県内	適用外農薬
レタス	16	0						
			EPN	22	-	0.01		適用外農薬
しゅんぎく	7	2	ベルメトリン	0.19	3.0	3.0	県内	適用外農薬
			クロルプロファム	0.002	-	0.05		適用外農薬
			EPN	0.06	-	0.01	県内	適用外農薬
			ジクロルボス	0.18	0.1	0.1		適用外農薬
ふき	2	1	エトフェンブロックス	0.14	2	2	県外	
セロリ	2	0						
みつば	1	1	フルトラニル	0.19	5.0	5.0	県内	
			ベルメトリン	0.06	3.0	3.0		適用外農薬
アスパラガス	5	0						
たまねぎ	17	0						
			シベルメトリン	0.76	6.0	6.0	県外	
にら	5	4	シベルメトリン	0.09	6.0	6.0	県外	
			アセフェート	0.35	0.5	0.5	県外	適用外農薬
			シハロトリン	0.13	0.5	0.5	県内	適用外農薬
にんにく	2	0						
			フェンバレレート	0.31	0.50	0.50		適用外農薬
			シベルメトリン	0.13	5.0	5.0	県内	
ねぎ	31	4	ジメトエート	0.04	-	1		
			シベルメトリン	0.13	5.0	5.0	県内	
			シベルメトリン	0.05	5.0	5.0	県内	
			アセフェート	0.01	0.1	0.1	外国	
わけぎ	1	0						
らっきょう	1	0						
			シベルメトリン	1.2	2.0	2.0	県内	
ほうれんそう	20	5	シベルメトリン	0.52	2.0	2.0	県内	
			シベルメトリン	0.28	2.0	2.0	県外	
			ベルメトリン	1.2	2.0	2.0	県内	
			エトフェンブロックス	0.70	-	2	県外	適用外農薬

表 2 - 2 残留農薬検査結果 (その2)

(単位はppm)

農産物	検体数	農薬が検出された検体数	検出された農薬	検出された濃度	検査当時の残留基準	H18.5.29現在の残留基準	産地	備考
モロヘイヤ	1	0						
果菜類								
かぼちゃ	11	0						
きゅうり	28	0						
すいか	4	0						
メロン類	4	1	クロルピリホス	0.05	0.5	0.01	県外	1
トマト	31	0						
トマト(ミニトマト)	6	1	イプロジオン	0.23	5.0	5.0	県内	
なす	17	0						
ピーマン	10	2	ミクロブタニル	0.10	1.0	1.0	県外	
			ピリミカーブ	0.019	1.0	1.0	外国	
			ピリダベン	0.4	2.0	2.0	県内	
			ミクロブタニル	0.05	1.0	1.0	県内	
			フェノブカルブ	0.17	2.0	2.0	県内	
いちご	11	5	テブフェンピラド	0.07	1	1	県内	
			テブフェンピラド	0.02	1	1	県内	
			テブフェンピラド	0.02	1	1	県内	
			ピテルタノール	0.09	1.0	1.0	県内	
とうもろこし	1	0						
オクラ	1	0						
未成熟いんげん	4	0						
未成熟えんどう	6	0						
未成熟そら豆	1	0						
えだまめ	1	0						
もやし	3	0						
花菜類								
ブロッコリー	7	0						
カリフラワー	4	0						
根菜類								
だいこんの根	27	1	アセフェート	0.09	1.0	1.0	不明	
かぶの根	3	0						
にんじん	19	1	アセフェート	0.08	-	0.01	県外	適用外農薬
ばれいしょ	11	0						
さといも	6	0						
かんしょ	8	0						
やまいも(長いも)	3	0						
ごぼう	4	0						
れんこん	2	0						
しょうが	2	1	BHC (- BHC)	0.01	-	0.01	外国	
かんきつ類								
みかん	15	1	アセフェート	0.20	5.0	5.0	県内	

1 メロン類におけるクロルピリホスの残留基準は、H16.9.1から0.01ppmを適用。

表 2 - 3 残留農薬検査結果 (その3)

(単位はppm)

農産物	検体数	農薬が検出された検体数	検出された農薬	検出された濃度	検査当時の残留基準	H18.5.29現在の残留基準	産地	備考
なつみかん(甘夏)	3	1	ジコホール	0.08	-	5	県内	
オレンジ	9	1	クロルピリホス	0.15	1	1	外国	
グレープフルーツ	12	2	ジコホール	0.26	-	5	外国	
			マラチオン	0.02	4.0	4.0	外国	
レモン	5	1	ジコホール	0.08	-	5	外国	
ライム	1	0						
その他のかんきつ類 (伊予柑など)	19	8	ジコホール	0.50	-	5	県内	
			ジコホール	0.20	-	5	県内	
			ジコホール	0.20	-	5	県外	
			ジコホール	0.05	-	5	県内	
			ジコホール	0.03	-	5	県内	
			ジコホール	0.02	-	5	県内	
			テブフェンピラド	0.06	1	1	県外	
			クロルピリホス	0.02	0.3	1	県外	2
かんきつ類以外の果実								
うめ	1	0						
おうとう	2	0						
もも	1	0						
りんご	9	2	クロルピリホス	0.05	1.0	1.0	県外	
			クロルピリホス	0.02	1.0	1.0	県外	
日本なし	3	1	クロルピリホス	0.05	0.5	0.5	県内	
西洋なし	1	1	クロルピリホス	0.09	0.5	0.5	県外	
			ダイアジノン	0.08	0.1	0.1		
びわ	1	0						
キウイ	4	0						
パイナップル	2	0						
バナナ	13	5	イプロジオン	0.33	10	10	外国	
			クロルピリホス	0.02	3	3		
			クロルピリホス	0.14	3	3		
			クロルピリホス	0.04	3	3		
			クロルピリホス	0.03	3	3		
			デルタメトリン	0.04	0.05	0.5		外国
かき	7	1	シベルメトリン	0.08	2.0	2.0	県外	
ぶどう	4	0						
いちじく	1	0						
その他								
きのこ類 (しいたけなど)	9	0						
くり	2	0						
合計	553検体	63検体	延べ農薬数	73農薬				

2 その他のかんきつ類におけるクロルピリホスの残留基準は、H16.2.25から1ppmを適用。

3 デルタメトリンの残留基準は、H18.5.29からデルタメトリンおよびトラロメトリンの和を適用。

結果および考察

1. 残留農薬検査結果について

残留農薬検査結果について、表2に示した。

農薬の残留が確認された農産物は、全553検体に対して63検体(検出率11.4%)であった。また、そのうち6検体からは2農薬が、2検体からは3農薬が検出され、延べ73農薬が検出された。

農薬分類別の検出状況について、表3に示した。

表3 農薬分類別の検出状況

農薬分類	検出された	検出された
	農薬の項目数	延べ農薬数
有機塩素系農薬	2	10
有機リン系農薬	8	29
カーバメート系農薬	3	3
有機窒素系農薬	6	11
ピレスロイド系農薬	6	20
有機硫黄系農薬	0	0
炭化水素系農薬	0	0
合計	25	73

農薬別では、25項目、すなわち25種類の農薬が検出された。最も多く検出された農薬はシペルメトリンであり、12検体から検出された。次いで、アセフェートおよびクロルピリホスの11検体、ジコホルの9検体であった。

農薬分類別では、有機リン系農薬の検出が最も多く、延べ29農薬が検出され、その割合は約40%を占めた。次に、ピレスロイド系農薬が、延べ20農薬検出された。

1.1 野菜類

1) 葉茎菜類

22農産物194検体に対して検査を実施した結果、13農産物27検体(検出率13.9%)から残留農薬が検出された。検出率の高かった農産物は、にら5検体中4検体(検出率80.0%)、しゅんぎく7検体中2検体(検出率28.6%)、ほうれんそう20検体中5検体(検出率25.0%)であった。

農薬別では、シペルメトリンが最も多く10検体から検出され、次いで、アセフェート8検体およびペルメトリン3検体であった。

なお、たまねぎ17検体およびレタス16検体からは、残留農薬は検出されなかった。

2) 果菜類

16農産物139検体に対して検査を実施した結果、4農産物9検体(検出率6.5%)から残留農薬が検出された。いちごは11検体中5検体(検出率45.5%)から残留農薬が検出され、特にテブフェンピラドが3検体から検出された。

なお、トマト31検体、きゅうり28検体およびなす17検体からは、残留農薬は検出されなかった。

3) 花菜類

2農産物11検体に対して検査を実施したが、全ての検体から残留農薬は検出されなかった。

4) 根菜類

10農産物85検体に対して検査を実施した結果、3農産物3検体(検出率3.5%)から残留農薬が検出された。だいこんの根およびにんじんからアセフェートが、しょうがから - BHC が検出された。

1.2 果実類

1) かんきつ類

64検体中14検体(検出率21.9%)から残留農薬が検出された。ここで、外果皮を除去して検査を実施するみかんの検出率は6.7%であったのに対し、外果皮を含めた果実全体を検査に使用するなつみかんおよびオレンジなどの検出率は26.5%と高く、外果皮に付着している農薬の影響が大きいたことが示唆された。

農薬別ではジコホルが最も多く検出され、9検体から検出された。

2) かんきつ類以外の果実

かんきつ類以外の果実については、13農産物49検体に対して検査を実施した結果、5農産物10検体(検出率20.4%)から残留農薬が検出された。バナナは13検体中5検体(検出率38.5%)から残留農薬が検出され、特にクロルピリホスが4検体から検出された。

1.3 その他

上記以外に、しいたけなどきのこ類9検体、くり2検体の検査を実施したが、全ての検体から残留農薬は検出されなかった。

2. 残留基準を超過した農産物について

残留基準を超過した農産物は、ジクロルボスが0.18ppm検出されたしゅんぎく1検体(残留基準0.1ppm)のみであった。残留基準は満たし

ているものの、残留基準に近い濃度を示していた農産物としては、デルタメトリンが 0.04ppm 検出されたバナナ（残留基準 0.05ppm）およびダイアジノンが 0.08ppm 検出された西洋なし（残留基準 0.1ppm）の 2 検体であった。ただし、バナナにおけるデルタメトリンの残留基準は、ポジティブリスト制度導入と同時に、デルタメトリンおよびトラロメトリンの和 0.5ppm へ緩和されている。

また、クロルピリホスが 0.05ppm 検出されたメロンは、検査当時、残留基準未満（残留基準 0.5ppm）であったが、平成 16 年 9 月に残留基準が 0.01ppm へ強化され、現在同様の数値が検出された場合は、食品衛生法違反となる。

なお、EPN が 22ppm 検出されたしゅんぎくについては、非常に高濃度であったにもかかわらず、残留基準が設定されていなかったため、食品衛生法違反とならなかった。

3. ポジティブリスト制度導入後、残留基準超過となる農産物について

ポジティブリスト制度導入に伴い、残留基準を超過する農産物の増加が懸念される。⁶⁾

そこで、今回の残留農薬を検出した検体の検査結果について、ポジティブリスト制度導入後の残留基準と比較した。その結果、新たに暫定基準が設定された農薬について、暫定基準を超過している検体はなかった。しかし、一律基準（0.01ppm）については、プロチオホスが 0.71ppm 検出されただいこんの葉、EPN が 22ppm および 0.06ppm 検出されたしゅんぎく、アセフェートが 0.08ppm 検出されたにんじんの計 4 検体が超過していた。また、BHC が 0.01ppm 検出されたしょうがも、一律基準は満たしていたものの、非常に一律基準に近い濃度を示していた。

ここで、ポジティブリスト制度導入に伴い、この 4 検体が新たに基準を超過すると仮定した場合、平成 15 ~ 17 年度の残留基準超過が 1 検体のみであったことを考慮すると、今後の収去検査において、残留基準を超過する検体が増加する可能性が示唆された。

4. 農薬取締法の違反について

農薬取締法は、農薬について登録制度を設けているため、農産物の生産には登録されている農薬を使用しなければならず、無登録農薬（適用外農薬）の使用は禁止されている。

残留農薬が検出された 63 検体のうち、しゅんぎくおよびならなど 9 検体から、適用外農薬が延べ 12 農薬確認された。特に、しゅんぎくについては、残留農薬が検出された 2 検体のいずれも、複数の適用外農薬が検出された。

にら、しゅんぎくおよびみつばなどのマイナー作物から適用外農薬が多く検出されたことは、マイナー作物に対する適用農薬が少ないことが原因の一つではないかと思われる。

農薬別では、EPN、アセフェートおよびペルメトリンが 2 検体ずつ検出された。

アセフェートおよびペルメトリンが適用外農薬として多く検出された原因は、これらの農薬は生産量が多く、適用作物も多い汎用性の高い農薬であるため、適用外の作物へ誤使用されたことが推測される。

また、にらから検出されたシハロトリンについては、使用者は散布していた資材に対し、農薬の混入を知らずに使用していた。これは、資材が天然の植物抽出物として販売されており、シハロトリンの表示だけでなく、農薬の表示もなかったことが原因である。

なお、かんきつ類から多く検出されたジコホールは、平成 16 年 3 月に登録が失効しているが、国内産の農産物からは、平成 16 年 4 月を最後に検出されていない。

まとめ

平成 15 ~ 17 年度において、農産物 553 検体について残留農薬 82 項目の検査をした結果、残留農薬が 63 検体（検出率 11.4 %）から検出された。

農薬分類別では有機リン系農薬が最も多く検出され、残留農薬が検出された検体の約 40 % を占めた。また、農薬別ではシベルメトリンが最も多く検出された。

残留基準超過による食品衛生法違反は、ジクロルボスが検出されたしゅんぎく 1 検体のみであった。

ポジティブリスト制度導入に伴い、新たに基準が設けられた暫定基準および一律基準と検査結果を比較したところ、4 検体が残留基準超過となった。

また、適用外農薬の使用による農薬取締法違反は、9 検体あった。

消費者の食の安全への意識の高まりは、今後も継続していくことが予想される。また、農産

物における食の安全・安心の確保については、農薬取締法および食品衛生法が相次いで改正されており、特に今年度はポジティブリスト制度が導入されたこともあり、マスコミにも多く取り上げられている。したがって、農薬使用者による農薬の適正な使用も期待されるが、逆にドリフトによる残留基準超過も懸念されており、残留農薬の検出状況については、今後も見守っていく必要がある。

文 献

- 1) 富森聡子，川合啓之，林克弘，田中千晴，前田千恵，大垣有紀：外部イオン化法イオントラップ GC/MS/MS を用いた農産物別残留農薬一斉分析，日本農薬学会第 31 回大会講演要旨集，101 (2006)。
- 2) 富森聡子，西川孝，川合啓之，林克弘，前田千恵，松島理佳，橋爪清：GC/MS/MS を用いた茶(浸出液)農薬 19 種の一斉分析法，三重保環研年報，No.49，49-51 (2004)。
- 3) 坂井亨，小川正彦，大熊和行，佐藤誠，志村恭子：GC/MS-SIM 及び PDA-HPLC を用いた農産物中残留農薬の迅速系統分析，三重衛研年報，No.42，95-110 (1996)。
- 4) 阪本晶子，小川正彦，大熊和行，別所敬子，佐藤誠，志村恭子：有機リン系及び有機イオウ系農薬の FPD-GC による測定，三重保環研年報(衛)，No.44，75-86 (1999)。
- 5) 阪本晶子，小川正彦，大熊和行，佐藤誠，志村恭子：カーバメート系農薬を含む有機窒素系農薬の FTD-GC による測定，三重保環研年報，No.45，84-93 (2000)。
- 6) 宇野真麻：平成 17 年度上半期の輸入食品における残留農薬検出事例とポジティブリスト制度における基準値との比較，食品衛生研究，Vol.56，13-19 (2006)。