

農薬使用履歴を利用した県内産農産物の残留農薬調査

渡辺和子 片岡ふみ 鷹野茂夫 望月恵美子

A Survey of Pesticide Residues by use of Pesticide Application Record
in Vegetables and Fruits in Yamanashi Prefecture

キーワード：農薬使用履歴、使用農薬、残留農薬

はじめに

平成18年5月29日、新たな残留農薬制度としてポジティブリスト制度が施行された。この制度により、食品衛生法上の規制対象農薬数は制度導入前の250種類から約800種類へと大幅に増加し、食品監視および検査体制の強化、整備が図られた。本県においても、平成19年度より農薬検査項目数を大幅に増やしポジティブリスト制度への対応を図ってきているが、国内外で使用されるすべての農薬を検査することは、人的にも時間的にも不可能であると考えられる。一方、県内で使用される農薬数をみると、その数は800種類のうち限られた種類であり、それらの農薬は栽培時に農薬使用履歴として記録されている。これらの記録から、使用農薬の種類、散布日、散布量などの情報が得られる。また、残留農薬として検出される農薬は、農薬の種類はもとより、作物の種類、栽培条件、気象条件、散布時期等により影響を受け、これらの条件により残留濃度が異なることが考えられる。

そこで、効率よくポジティブリスト制度に対応するため、農薬使用実態調査と残留農薬調査を行い、県内での農薬の使用実態や散布状況、及び検出される農薬の特徴を検討した。また、一部の農薬について、農薬使用履歴を利用して散布後経過日数と検出濃度の関係について検討したので報告する。

調査方法

1. 調査対象

平成18年4月から平成20年3月までの間に、県内の生産地より収去した、野菜類74検体、果実類141検体、計215検体について調査を行った。検体の内訳を表1に示した。

2. 使用農薬調査

検体を収去する際に農薬使用履歴を同時に収集し、栽培時に使用された農薬を調査した。

3. 残留農薬調査

使用農薬調査の結果、使用される農薬を中心に検査農薬を選定した。平成18年度は132農薬について、残留農薬迅速分析法¹⁾に準拠して行った。平成19年度は220農薬について、「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」のGC/MS一斉試験法及びLC/MS一斉試験法²⁾に準拠して残留農薬調査を行った。

表1 調査対象作物の内訳

野菜類		果実類	
農作物	検体数	農作物	検体数
きゅうり	17	ぶどう	40
トマト	16	もも	31
なす	9	すもも	19
はくさい	6	おうとう	12
レタス	6	かき	8
カリフラワー	4	キウイ	8
キャベツ	4	日本なし	8
だいこん類の根	4	りんご	8
だいこん類の葉	4	うめ	4
未成熟いんげん	2	いちご	3
かぶの根	1		
かぶの葉	1		
計	74	計	141

結果と考察

1. 使用農薬調査

野菜類および果実類の農薬使用状況を表2に示した。使用農薬は、野菜類80種類、果実類98種類

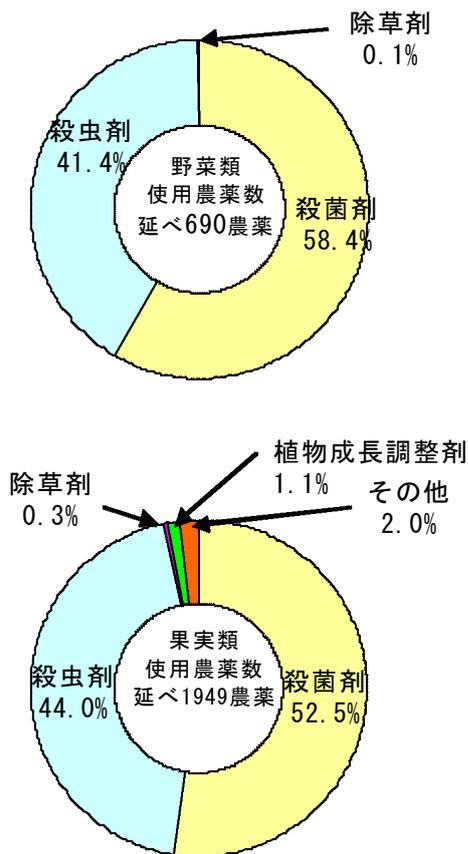


図1 野菜類・果実類の用途分類

であった。これらのうち、使用率の高い農薬の上位10種類をそれぞれ示した。調査した215検体のうち、農薬使用履歴が収集できたのは186検体（野菜類：52検体、果実類：134検体）、収集率は87%（野菜類：70%、果実類：95%）であった。野菜類で使用率50%を超える農薬は、殺虫剤のエマメクチン安息香酸塩、殺菌剤のクロロタロニルであった。これらは、適用作物の範囲が広く、50種類以上の野菜類、果実類、穀類、芋類、豆類への適用が認められている³⁾。本県での使用作物は、エマメクチン安息香酸塩では、夏の病虫害繁殖時期に収穫されるきゅうり、トマト、なすであった。また、クロロタロニルでは、ハウス栽培および露地栽培でのきゅうりやトマトに使用されており、高温多湿下での病虫害の予防を目的としていた。果実類で使用率50%を超える農薬はアセタミプリド、ペルメトリン、イミダクロプリドであった。これら、3種類の農薬はいずれも適用作物の範囲が広く、果実類をはじめ、野菜類、穀類、豆類、芋類、食用花などへ適用が認められている³⁾。本県では、夏から秋にかけて収穫されるすもも、もも、ぶどう、なし、かき、りんご等の害虫防除を目的と

表2 農薬使用状況

	農薬名	用途	使用数 (検体数)	使用率 (%)
野菜類	エマメクチン 安息香酸塩	殺虫剤	33	64
	クロロタロニル	殺菌剤	32	62
	イミダクロプリド	殺虫剤	20	39
	アセタミプリド	殺虫剤	18	35
	マンゼブ	殺菌剤	16	31
	クロルフェナピル	殺虫剤	14	27
	トリフルミゾール	殺菌剤	13	25
	ポリカーバメート	殺菌剤	13	25
	銅	殺菌剤	13	25
	ホスチアゼート	殺虫剤	13	25
果実類	アセタミプリド	殺虫剤	82	61
	ペルメトリン	殺虫剤	70	52
	イミダクロプリド	殺虫剤	67	50
	石灰硫黄合剤	殺菌剤	64	48
	ブプロフェジン	殺虫剤	55	41
	チウラム	殺菌剤	52	39
	アゾキシ ストロビン	殺菌剤	51	38
	ジラム	殺菌剤	49	37
	ヘキサコナゾール	殺菌剤	47	35
	イミノクタジン アルベシル酸塩	殺菌剤	42	31

して使用されていた。

用途別では、野菜類、果実類ともに殺虫剤、殺菌剤が多く使用されていた（図1）。殺虫剤、殺菌剤が多く使用される理由として、本県では、6月から9月の害虫繁殖時期に収穫される作物が多いこと、また、殺虫剤、殺菌剤は抵抗性を生じやすいため⁴⁾、多種類の薬剤（殺虫剤、殺菌剤）が使用されたことが考えられた。一方、除草剤の使用率はごくわずかであった。除草剤は、作物栽培時期以前に使用されることが多いため、使用しても記録されていない可能性が考えられた。

2. 残留農薬調査

各作物の農薬検出状況を表3に示した。調査した215検体のうち何らかの農薬が検出されたのは110検体（野菜類：27検体、果実類：83検体）、検出率51%（野菜類：36%、果実類：59%）であった。すべての作物において、残留基準を超えるものはなかった。農薬検出率が50%を超える作物は野菜類では、きゅうり、トマトであり、これらはハウス栽培および露地栽培での生育期が梅雨時のため、高温多湿下での

病虫害被害が多く、農薬が多数使用されたことが考えられた。また、果実類ではおうとう、日本なし、いちご、ぶどう、りんご、すもも、ももにおいて検出率が50%以上であった。おうとう、日本なしについては、すべての検体で農薬が検出された。おうとう、いちごは、ハウス栽培である上に果実が小さいため、重量当たりの表面積が大きくなり検出率が高くなったことが考えられた。また、日本なし、ぶどう、ももでは、農薬散布後に果実を雨や日光から守る袋がけが行われるため、農薬が残留したことが考えられた。また、野菜類(36%)より果実類(59%)の方が検出率が高い理由として、本県はもも、ぶどうなどの果実を特産とすることから、果実類の検体を多く検査していること、また、果実の多くは6月から9月の害虫繁殖時期に収穫されるため、農薬が多数使用されたことが考えられた。

農作物ごとの基準値に対する残留割合を図2に示した。野菜類では露地栽培のトマトにおいて基準値の16%の検出量が認められたが、それ以外の作物については、基準値の10%以下であった。検出量の平均値は、いずれの作物においても基準値の5%以下であった。果実類では、おうとう、日本なしにおいて基準値の40%の検出量が認められたが、それ以外の作物については基準値の10%以下であった。検出量の平均値は、すべての作物において10%以下であった。

使用頻度の高い農薬について、「検出されやすさ＝(農薬検出検体数/使用数)」を算出し⁵⁾ 検出されやすい農薬を表4に示した。野菜類、果実類ともに検出されやすい農薬はイミダクロプリドであった。イミダクロプリドはネオニコチノイド系の殺虫剤であり、70種類以上の果実類、野菜類、穀類などの作物に適用が認められ、多くの病虫害に効果がある⁶⁾。また、人や環境に対して安全性が高い⁶⁾ ことから県内でも多くの農作物に使用されている。その一方で、蒸気圧が低いため大気への拡散が小さく、長期間にわたって作用を示す残効性をもつ⁷⁾ ことから残留しやすいことが考えられた。

検出農薬の多くは使用された農薬に起因することが考えられる一方で、使用履歴に記載のない農薬が検出されている。使用履歴に記載のない農薬の最大検出値の検出状況を(図3-1, 3-2)に示した。使用履歴に記載のない農薬の検出数は47農薬(野菜類:12農薬、果実類:35農薬)、検出率は23%(野菜類:21%、果実類:24%)であった。検出された農薬のうち、ハウス栽培のきゅうりで検出された除草剤メトラクロールとキウイーで検出された殺菌剤のプロシミドンは、これらの作物には登録のない未登録

表3 各農産物の農薬検出状況

	検体名	検体数	検出 検体数	検出率 (%)
野菜類	きゅうり	17	15	88
	トマト	16	9	56
	なす	9	2	22
	はくさい	6	1	17
	かぶの根	1	0	0
	かぶの葉	1	0	0
	カリフラワー	4	0	0
	キャベツ	4	0	0
	だいこんの根	4	0	0
	だいこんの葉	4	0	0
	未成熟いんげん	2	0	0
	レタス	6	0	0
		計	74	27
果実類	おうとう	12	12	100
	日本なし	8	8	100
	いちご	3	2	67
	ぶどう	40	25	63
	りんご	8	5	63
	すもも	19	10	53
	もも	31	16	52
	キウイー	8	3	38
	かき	8	2	25
	うめ	4	0	0
	計	141	83	59
	合計	215	110	51

農薬であった。これら未登録農薬については、関係機関に情報提供し、調査および適正な指導が行われた。調査の結果、今回検出されたメトラクロールおよびプロシミドンは、別の作物で使用した農薬容器を洗浄しないまま使用したため、前回使用の農薬が残り検出されたことが分かった。また、これらの未登録農薬を検出量から換算すると、体重50Kgの人において、メトラクロールはきゅうりを毎日1200kg喫食すると、また、プロシミドンはキウイーを毎日44Kg喫食するとADI(許容一日摂取量)を超える程度の残留量であった。それ以外の農薬の検出要因として使用履歴への記載もれが確認されている。また、隣接した畑でまかれた農薬が、風等により対象外の作物に飛散するドリフト農薬の可能性も考えられた。

3. 散布後経過日数と検出濃度の関係

使用履歴から得られる散布日から収去日までの散布後経過日数と検出農薬の検出濃度の関係を検討した。

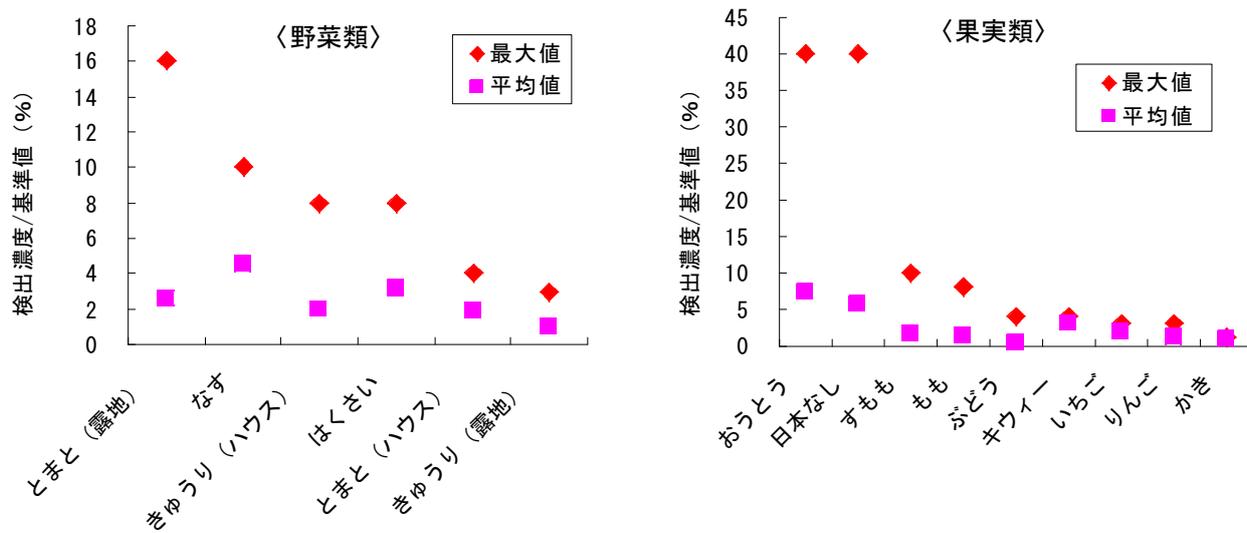


図2 野菜類・果実類の残留割合

表4 検出されやすい農薬

	農薬名	用途	農薬検出検体数 (A)	使用数 (B)	検出されやすさ (A/B*100) %
野菜類	イミダクロプリド	殺虫剤	17	20	85
	プロシミドン	殺菌剤	4	5	80
	イプロジオン	殺菌剤	4	6	67
	オキサジキシル	殺菌剤	2	5	40
果実類	イミダクロプリド	殺虫剤	19	67	28
	ペルメトリン	殺虫剤	18	70	26
	チアクロプリド	殺虫剤	8	35	23
	ヘキサコナゾール	殺菌剤	8	47	17

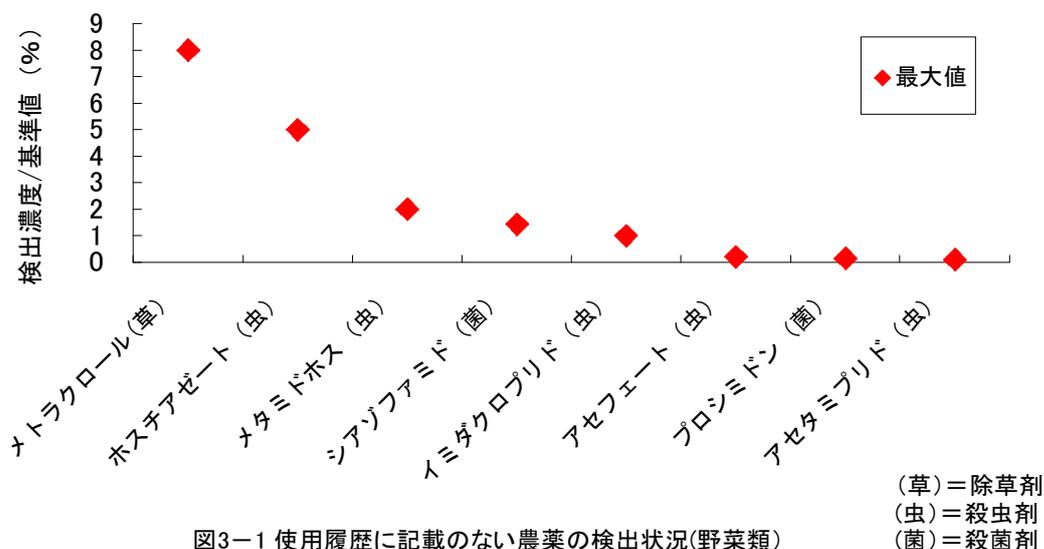


図3-1 使用履歴に記載のない農薬の検出状況(野菜類)

(草) = 除草剤
(虫) = 殺虫剤
(菌) = 殺菌剤

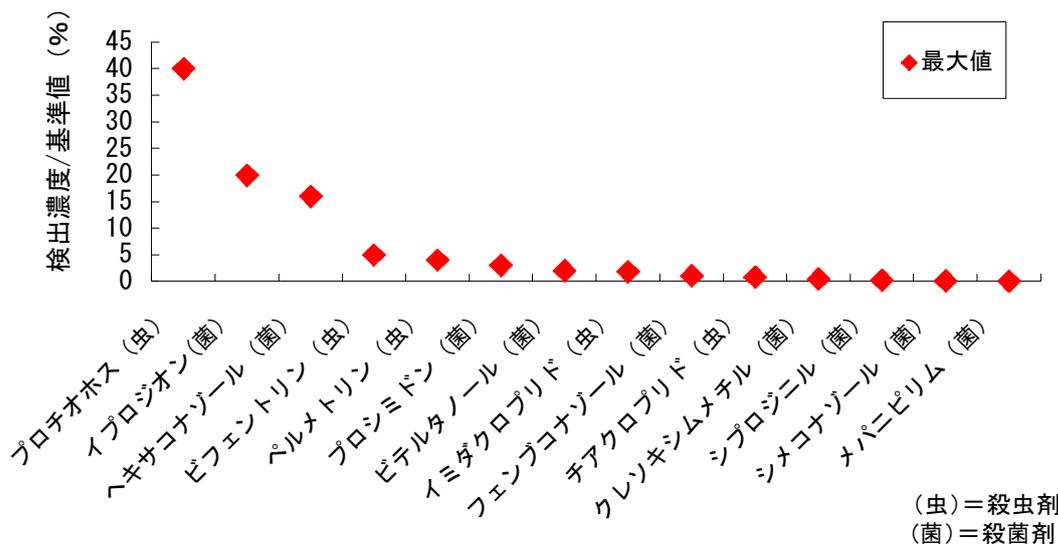


図3-2 使用履歴に記載のない農薬の検出状況(果実類)

a. イミダクロプリド

きゅうり（野菜類）とぶどう（果実類）の比較を図4に示した。きゅうりは収去間近まで農薬散布が行われているのに対し、ぶどうでは50日前までの散布であった。これは、きゅうりとぶどうの残留性の違いが推察され、使用基準においてもきゅうりは前日まで、ぶどうは21日前まで散布可能となっている⁸⁾。また、散布後の経過日数と基準値に対する検出濃度の割合の間に特徴的な関連が認められた。きゅうりでは、収去間近まで散布した場合でも基準値をはるかに下回ることから、県内における農薬散布は適正に行われていることが確認できる。ぶどうでは、県内での農薬散布時期は使用基準日の1ヶ月前で終了しており、残留割合も基準値をはるかに下回っていることから、イミダクロプリドにおける農薬散布は適正に行われていることが考えられた。きゅうりのハウス栽培と露地栽培の比較を図5に示した。イミダクロプリドは、ハウス栽培では収去間近まで農薬散布が行われているのに対し、露地栽培では9日前で農薬散布を終了している。露地栽培では、栽培時期が梅雨時であるため、多くの薬剤の使用が考えられ、使用履歴から収去間近にはアセタミプリド、トルフェンピラド等の他の殺虫剤の使用が確認された。

b. ペルメトリン

おうとうとりんごの比較を図6に示した。おうとうでは、5日前まで農薬散布が行われており、一方りんごでは40日前まで農薬散布が行われていた。使用基準ではおうとうは、前日まで、りんごは14

日前まで散布が可能となっている⁹⁾。おうとうは最大、基準値の20%の残留が確認された。りんごでは、農薬散布を使用基準日の1ヶ月前で終了しており、検出量は基準値の3%以下であった。このことから、おうとう、りんごにおいて、ペルメトリンは適正に使用されていることが確認できた。

ま と め

1. 本県の農作物には、野菜類80種類、果実類98種類の農薬が使用されていた。また、殺虫剤、殺菌剤が多く使用され、病害虫防除を目的とした農薬使用の状況が確認できた。
2. 使用率の高い農薬は、野菜類でエマメクチン安息香酸塩、クロロタロニルであり、果実類ではアセタミプリド、ペルメトリン、イミダクロプリドであった。これらは適用作物の範囲が広く、残効性のあるもの、広範囲の病害虫に効果があるもの⁹⁾等の特徴をもっている。
3. 検出される農薬は、低蒸気圧や残効性など農薬の特性による影響が大きいことが考えられるが、栽培時期や栽培条件により、農薬の使用数の種類が多くなることや作物の形状により残留しやすくなることが考えられた。

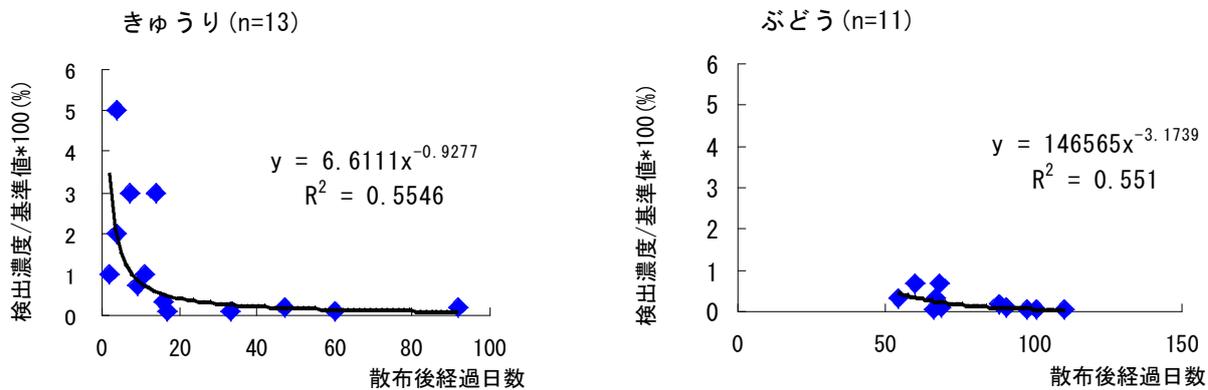


図4 イミダクロプリドの散布後経過日数と検出濃度

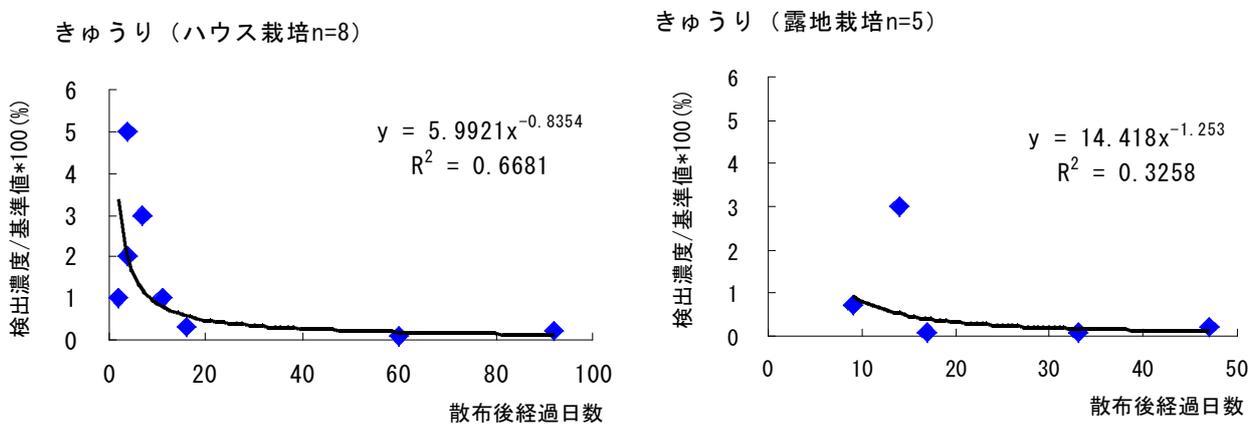


図5 イミダクロプリドの散布後経過日数と検出濃度

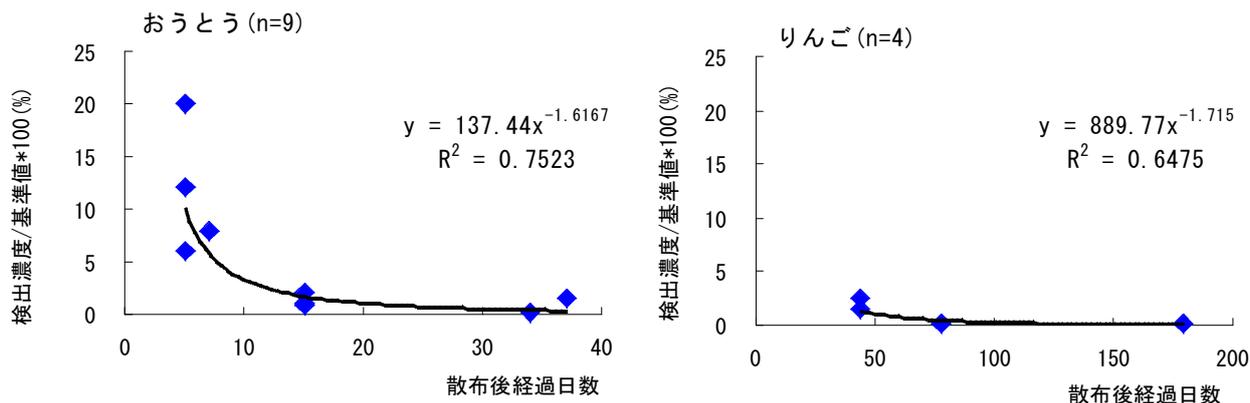


図6 ペルメトリンの散布後経過日数と検出濃度

4. 使用履歴に記載のない農薬が検出され、農薬容器や散布機器の洗浄の徹底や使用履歴への記録の徹底の重要性が確認された。またドリフト(隣接した畑でまかれた農薬が風等により対象外の

作物に飛散する) による可能性もあることから、ドリフト対策¹⁰⁾の重要性も示唆された。

5. 残留農薬調査と使用履歴から、県内での、農

薬の散布状況と残留傾向の関係を把握することができ、一部の農薬について農薬が適正に使用されていることが確認できた。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局食品科学課：残留農薬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
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部：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，食安発第 0124001 号，平成 17 年 1 月 24 日
- 3) (独) 農薬検査所：農薬適用一覧表 2006 年版，881, 874, 877~878, 901~902, 908, (社) 日本植物防疫協会(2006)
- 4) 特許庁：技術分野別特許マップ，化学 22 農薬，特許庁ホームページ http://www.jpo.go.jp/shiryous_s_sonota/tokumapf.htm
- 5) 谷川元一，西村憲三：奈良県産水稻(玄米)における残留農薬と農薬の使用条件，奈良県農業技術センター研究報告，32，27~32(2001)
- 6) 静岡県産業部農林業局農業振興室：平成 20 年度農業安全使用指針・農産物病虫害防除指針，殺虫剤の特徴と使用上の注意事項 <http://www.s-boujo.jp/kihon/mokuji.html>
- 7) 上路雅子，小林裕子，中村幸二：残留農薬分析法 2002 年版，306~308，ソフトサイエンス(社)(2001)
- 8) (独) 農薬検査所：農薬適用一覧表 2006 年版，220, 490, 526, 546, (社)日本植物防疫協会(2006)
- 9) 上路雅子，小林裕子，中村幸二：残留農薬分析法 2002 年版，25~27, 112~115, 194~200, 306~308, 401~405, ソフトサイエンス(社)(2001)
- 10) 山梨県：病虫害防除基準・農薬適正使用指針(2007) 410 ~ 411