

# 山梨県産農作物における農薬使用状況と 残留農薬について

片岡ふみ, 今井秀美, 望月恵美子

## A Survey of Used Pesticides and Pesticide Residues in Vegetables and Fruits in Yamanashi Prefecture

Fumi KATAOKA, Hidemi IMAI and Emiko MOCHIZUKI

キーワード：山梨県産農作物, 使用農薬, 残留農薬

平成 15 年の食品衛生法改正<sup>1)</sup>に伴い, 食品中に残留する農薬等(農薬, 飼料添加物, 動物用医薬品)にポジティブリスト制度が導入された。この制度は, 一定の量を超えて農薬等が残留する食品の流通を原則禁止するもので, 平成 18 年 5 月 29 日から施行された。

厚生労働省が実施した輸入農産物残留農薬検査の結果によると, 平成 18 年 6 月 1 日のポジティブリスト制度導入直後から平成 18 年 11 月 30 日までの違反件数は 279 件<sup>2)</sup>と, 平成 17 年度における違反件数 57 件<sup>3)</sup>を上回る状況であった。違反の内訳は, ポジティブリスト制度により新たに設定された残留基準や一律基準による違反が大半を占めており, 制度導入により食品の安全性がより厳しく確保されている。

当所では行政試験の一環として, 県内産農作物および県内に流通する輸入食品の残留農薬検査を年間約 150 検体実施しているが, 国内外で使用される全ての農薬を対象とした検査を行うことは実質的には不可能である。一方, 県内産農作物の農薬使用状況に着目すると, 栽培時に使用される農薬は何百種類もある農薬のうちの一部に限られており, それらは農薬使用履歴により概ね管理されている。

そこで, 農作物栽培時における農薬の使用状況と残留状況を調査することにより, 効率的にポジティブリスト制度へ対応することを目的として, 県内産野菜類および果実類を対象に農薬使用状況調査と残留農薬調査を併せて行い比較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 19 年 3 月までの間に, 県内の

表 1 調査対象農作物

野菜類		果実類	
農作物名	検体数	農作物名	検体数
かぶの根	1	いちご	1
かぶの葉	1	うめ	2
カリフラワー	2	おうとう	6
キャベツ	4	かき	4
きゅうり	8	キウイー	4
だいこんの根	2	すもも	8
だいこんの葉	2	日本なし	4
トマト	8	ぶどう	17
なす	4	もも	15
はくさい	4	りんご	4
未成熟いんげん	2		
レタス	2		
計	40	計	65

生産地より山梨県衛生監視指導センターが収去した野菜類 40 検体, 果実類 65 検体, 計 105 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. 農薬使用状況調査

山梨県衛生監視指導センターが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

農薬使用状況調査の結果に基づき使用農薬を中心に検査項目を 132 項目選定し, 残留農薬迅速分析法<sup>4)</sup>に準拠して残留農薬調査を行った。

表 2-1 野菜類の農薬使用状況

農薬名	用途	使用数 (27 検体)	使用率 (%)
エマメクチン安息香酸塩	殺虫剤	15	56
クロロタロニル	殺菌剤	15	56
アセタミプリド	殺虫剤	8	30
イミダクロプリド	殺虫剤	7	26
マンゼブ	殺菌剤	7	26
アゾキシストロビン	殺菌剤	6	22
トリフルミゾール	殺菌剤	6	22
カスガマイシン	殺菌剤	5	19
ポリカーバメート	殺菌剤	5	19
メトラキシル	殺菌剤	5	19

表 2-2 果実類の農薬使用状況

農薬名	用途	使用数 (59 検体)	使用率 (%)
アセタミプリド	殺虫剤	33	56
イミダクロプリド	殺虫剤	30	51
ペルメトリン	殺虫剤	30	51
ブプロフェジン	殺虫剤	28	47
イミノクタジン	殺菌剤	23	39
アルベシル酸塩	殺菌剤	23	39
ベノミル	殺菌剤	23	39
ジラム	殺菌剤	22	37
チウラム	殺菌剤	22	37
ヘキサコナゾール	殺菌剤	22	37
アゾキシストロビン	殺菌剤	19	32

表 3 各農作物の農薬検出状況

	農作物名	検体数	農薬検出 検体数	検出率 (%)
野菜類	きゅうり	8	6	75
	トマト	8	2	25
	かぶの根	1	0	0
	かぶの葉	1	0	0
	カリフラワー	2	0	0
	キャベツ	4	0	0
	だいこんの根	2	0	0
	だいこんの葉	2	0	0
	なす	4	0	0
	はくさい	4	0	0
	未成熟いんげん	2	0	0
	レタス	2	0	0
	計	40	8	20
果実類	おうとう	6	6	100
	日本なし	4	4	100
	りんご	4	2	50
	ぶどう	17	8	47
	もも	15	4	27
	キウイ	4	1	25
	すもも	8	2	25
	いちご	1	0	0
	うめ	2	0	0
	かき	4	0	0
計	65	27	42	
合計	105	35	33	

## 結果と考察

### 1. 農薬使用状況調査

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 63 種類、果実類 74 種類であったが、このうち使用率上位 10 種類をそれぞれ列記した。調査した 105 検体のうち農薬使用履歴が収集できたのは 86 検体（野菜類：27 検体、果実類：59 検体）、収集率は 82%（野菜類：68%、果実類：91%）であった。

用途別では、野菜類、果実類のいずれにおいても殺虫剤、殺菌剤がほとんどを占めていた。特に、果実類では殺虫剤の使用が目立っていた。使用率が 50% を超える農薬は、野菜類ではエマメクチン安息香酸塩、クロロタロニルの 2 種類、果実類ではアセタミプリド、イミダクロプリド、ペルメトリンの 3 種類であった。これらの農薬は野菜類、果実類の他に穀類、豆類などにも使用でき適用範囲が広く、剤

型の種類も多い<sup>5)</sup>。農作物の種類を問わず様々な剤型で使用できるため、使用率が高いと考えられた。

### 2. 残留農薬調査

各農作物の農薬検出状況を表 3 に示した。調査した 105 検体のうち何らかの農薬が検出されたのは 35 検体（野菜類：8 検体、果実類：27 検体）、検出率 33%（野菜類：20%、果実類：42%）であった。いずれの農作物からも残留基準を超えて農薬は検出されなかった。農薬検出率が 50% を超える農作物は、野菜類ではきゅうり、果実類ではおうとう、日本なし、りんごであった。

農薬が検出された農作物について、農薬使用状況と農薬検出状況を比較し表 4 に示した。農薬検出検体のうち、検出農薬が農薬使用履歴に記載されていた検体が占める割合は、ほとんどの農作物で 80% を超えており、検出農薬の多くが栽培時に使用された農薬に起因することが考えら

表 4 農薬使用状況と農薬検出状況

農作物名	農薬検出検体数 (A)	検出農薬が農薬使用履歴に記載されていた検体数 (B)	農薬検出検体数に占める割合 (B/A×100%)
きゅうり	6	6	100
トマト	2	2	100
おうとう	6	6	100
日本なし	4	2	50
りんご	2	2	100
ぶどう	8	7	88
もも	4	4	100
キウイ	1	—	—
すもも	2	2	100

—：農薬使用履歴を収集できなかったため不明

表 5-1 野菜類の検出農薬

農薬名	用途	検出率 (%)	検出濃度範囲 (ppm)
イミダクロプリド*	殺虫剤	38	0.003~0.05
プロシミドン	殺菌剤	19	0.007~0.1
アセフェート	殺虫剤	13	0.01~0.07
メタミドホス	殺虫剤	13	0.02~0.03
オキサジキシル	殺菌剤	6	0.08
クロルフェナビル	殺虫剤	6	0.007
ブプロフェジン	殺虫剤	6	0.04

\*：農薬使用率（表 2-1）と農薬検出率がともに高い農薬

表 5-2 果実類の検出農薬

農薬名	用途	検出率 (%)	検出濃度範囲 (ppm)
イミダクロプリド*	殺虫剤	20	0.001~0.02
ペルメトリン*	殺虫剤	17	0.03~1
ピフェントリン	殺虫剤	12	0.02~0.3
クレソキシムメチル	殺菌剤	10	0.02~0.1
ヘキサコナゾール*	殺菌剤	10	0.02~0.08
ブプロフェジン*	殺虫剤	7	0.01~0.02
クロルピリホス	殺虫剤	5	0.005~0.1
テブコナゾール	殺菌剤	5	0.02~0.03
プロチオホス	殺虫剤	5	0.01~0.04
イプロジオン	殺菌剤	2	0.1
キャプタン	殺菌剤	2	0.1
プロシミドン	殺菌剤	2	0.04
メタミドホス	殺虫剤	2	0.02

\*：農薬使用率（表 2-2）と農薬検出率がともに高い農薬

れた。

検出農薬の種類を表 5 に示した。検出農薬は野菜類 7 種類、果実類 13 種類であった。野菜類、果実類のいずれにおいても検出率が最も高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頻りに検出されたものの、検出濃度は野菜類では 0.003~0.05ppm、果実類では 0.001~0.02ppm と低い値であった。表 2 の農薬使用状況と比較すると、農薬使用率と農薬検出率がともに高い農薬はイミダクロプリド、ペルメトリン、ヘキサコナゾール、ブプロフェジンの 4 種類であったが、両者は必ずしも一致しない傾向にあった。使用率の高い農薬には適用範囲が広いという特徴があり、検出率の高い農薬には残効性が高い、半減期が長いなどの特徴がある<sup>6)</sup>。これらの特徴の違いが農薬使用率と農薬検出率が一致しない理由として考えられた。

### 3. 農薬使用時期と検出農薬の比較

農薬使用状況調査と残留農薬調査の結果をもとに、

農薬使用履歴に記載されていた検出農薬について使用時期と検出濃度を比較した。

#### a. 野菜類

野菜類（きゅうり、トマト）の比較結果を図 1-1~図 1-3 に示した。

いずれの野菜類においても、検出農薬は収去日から遡って 1 ヶ月以内に使用された農薬に集中していた。特にきゅうりから検出されたイミダクロプリドは、収去直前（収去の 2~4 日前）に使用された検体が多く、ハウス栽培（図 1-1）、露地栽培（図 1-2）のいずれの検体からも共通して検出された。

ハウス栽培きゅうり（図 1-1）と露地栽培きゅうり（図 1-2）を比較したところ、ハウス栽培きゅうりの方が検出農薬の種類が多く、検出濃度も高い傾向にあった。検出

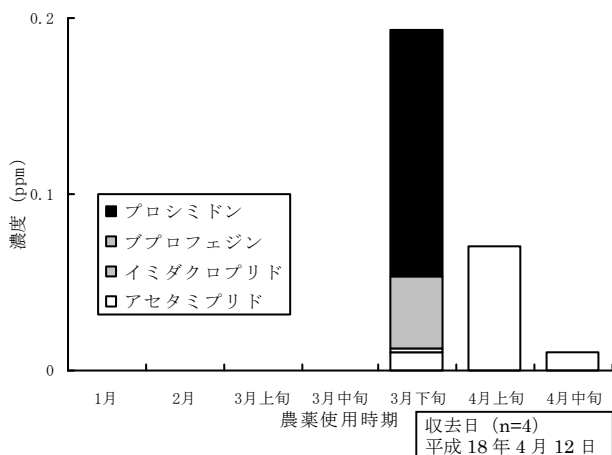


図 1-1 農薬使用時期と検出農薬：ハウス栽培きゅうり

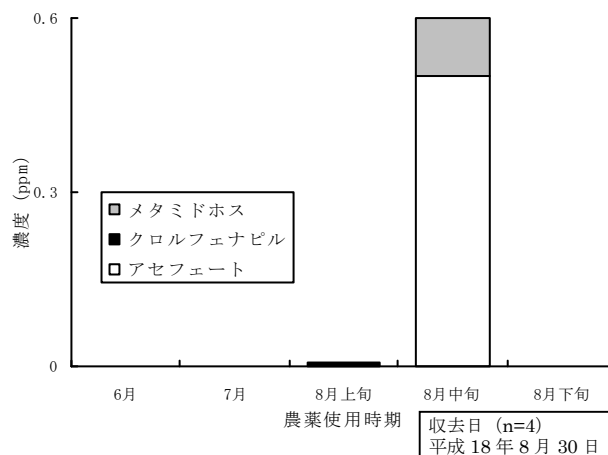


図 1-3 農薬使用時期と検出農薬：露地栽培トマト

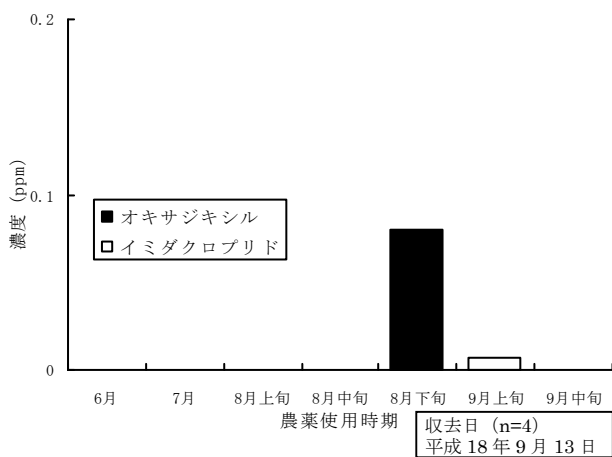


図 1-2 農薬使用時期と検出農薬：露地栽培きゅうり

農薬の特徴を比較したところ、露地栽培きゅうりでは蒸気圧が低く大気中へ拡散しにくい農薬のみが検出されたのに対して、ハウス栽培きゅうりでは蒸気圧が高く大気中へ拡散しやすい農薬も検出された<sup>6~8)</sup>。

露地栽培トマト(図 1-3)では、殺虫剤であるメタミドホスが検出された。メタミドホスは同じく殺虫剤であるアセフェートの代謝物のひとつであり、日本では農薬登録されていない<sup>9)</sup>。国内産農作物からしばしば検出されるが、これはアセフェートの使用によるものであり<sup>9)</sup>、今回の場合も取去の約 2 週間前に使用されたアセフェートによるものであると考えられた。

## b. 果実類

果実類(おうとう、日本なし、りんご、ぶどう、もも、すもも)の比較結果を図 2-1~図 2-6 に示した。

おうとう(図 2-1)は野菜類と同様に、検出農薬は取去日から遡って 1 ヶ月以内に使用された農薬に集中してい

た。またハウス栽培きゅうり(図 1-1)と同様に、検出農薬の種類が多く、検出濃度も高い傾向にあった。おうとうはハウス栽培であったため、農薬等が風雨等によって除去されにくいのが原因と考えられた。

日本なし(図 2-2)、りんご(図 2-3)、ぶどう(図 2-4)、もも(図 2-5)、すもも(図 2-6)では野菜類とは異なり、検出農薬には取去日から遡って 1 ヶ月以上前に使用された農薬もあった。特にぶどう、ももからはイミダクロプリドが頻繁に検出された。これらの検出濃度はいずれも 0.1ppm 以下と低い値であった。農薬使用履歴によると、検出された農薬は落花期を過ぎて果実に袋かけを行うまでの間に使用された農薬であった。果実は袋に覆われていたために、果実に付着した農薬が除去されにくく検出されたものと考えられた。

上記の結果より、検出農薬は農薬の特性、農薬使用時期、農作物の栽培条件などに影響されることが考えられる。農薬使用時期と検出農薬を比較することは、農薬が検出された原因をより詳細に推測できるだけでなく、各農作物の農薬検出傾向も把握でき有用である。また調査結果を利用することで、今後の残留農薬検査において検査項目選定の参考になるなど、効率的にポジティブリスト制度へ対応することができる。

農薬使用状況は年々変化し、それに伴い農薬検出傾向も変化する。また、各農作物の農薬検出傾向をより具体的に把握するためにも、農薬使用状況調査と残留農薬調査は今後も継続して行う必要がある。

## まとめ

- 1) 県内産野菜類および果実類の農薬使用状況調査の結果、使用農薬は野菜類 63 種類、果実類 74 種類と多種類であった。用途別では殺虫剤、殺菌剤が多く使用さ

れていた。使用率の高い農薬は農作物への適用範囲が広い農薬であった。

- 2) 農薬使用状況と農薬検出状況を比較した結果、検出農薬のほとんどは栽培時に使用された農薬であった。また、検出率の高い農薬には残効性が高い、半減期が長いなどの特徴があり、農薬使用率と農薬検出率は必ずしも一致しない傾向にあった。
- 3) 農薬使用時期と検出農薬を比較した結果、検出農薬は各農作物の栽培時期後半に使用された農薬に集中していた。また検出農薬は、農薬の特性、農薬使用時期、農作物の栽培条件などに影響されることが考えられた。
- 4) 農薬使用状況調査と残留農薬調査は、農薬が検出された原因をより詳細に推測できるだけでなく、各農作物の農薬検出傾向を把握でき有用であった。調査結果を利用して効率的にポジティブリスト制度へ対応できるが、より詳細な調査のため今後も継続する必要がある。

薬学会誌, 13, 639~643 (1988)

- 9) 植村振作, 河村宏, 辻万千子: 農薬毒性の事典 第3版, 424~425, 三省堂 (2006)

## 文 献

- 1) 食品衛生法等の一部を改正する法律 (平成 15 年法律第 55 号, 平成 15 年 5 月 30 日公布)
- 2) 中村朝子, 道野英司: ポジティブリスト制度施行後の輸入食品の残留農薬検査実施状況について, 食品衛生研究, 57, 4, 7~11 (2007)
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部: 平成 17 年度輸入食品監視指導計画に基づく監視指導結果, 厚生労働省ホームページ <http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/tp0130-1.html>
- 4) 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
- 5) (独)農薬検査所: 農薬適用一覧表 2006 年版, 874, 877~878, 881, 908, 901, (社)日本植物防疫協会 (2006)
- 6) 上路雅子, 小林裕子, 中村幸二: 残留農薬分析法, 25~27, 75~76, 298~299, 306~308, 401~402, 414~415, ソフトサイエンス社 (2001)
- 7) 日本農薬(株)開発部登録センター: 技術情報 ププロフェジンの毒性試験の概要, 日本農薬学会誌, 11, 655~657 (1986)
- 8) (株)エス・ディー・エス・バイオテック開発部: 技術情報 オキサジキシルの毒性試験の概要, 日本農

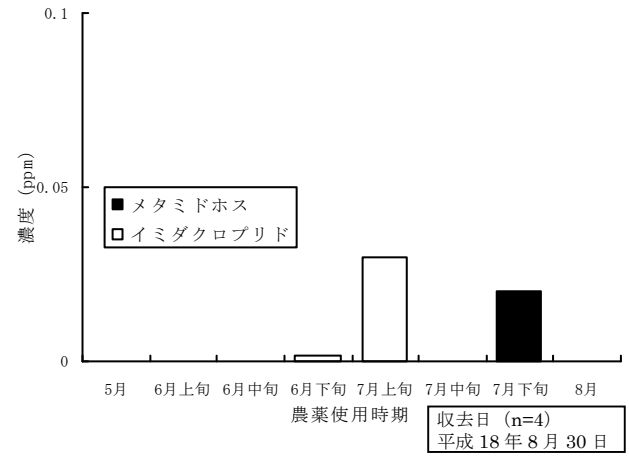
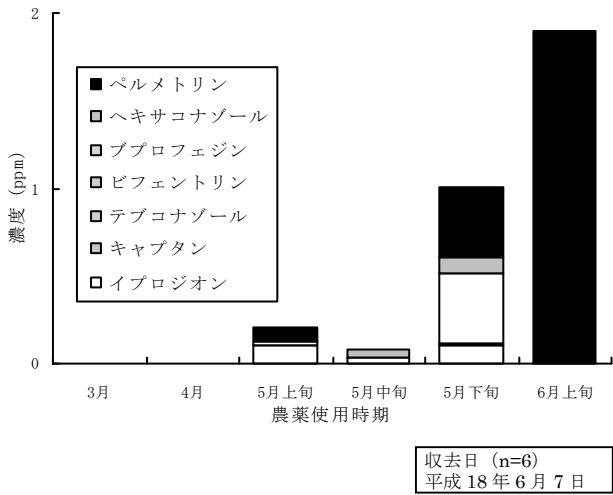


図 2-1 農薬使用時期と検出農薬：おうとう

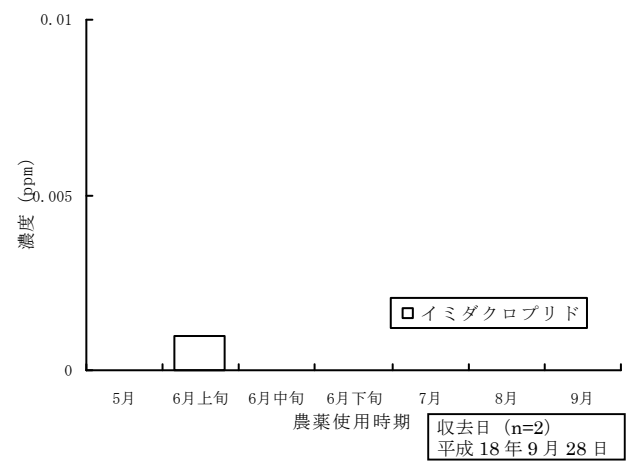
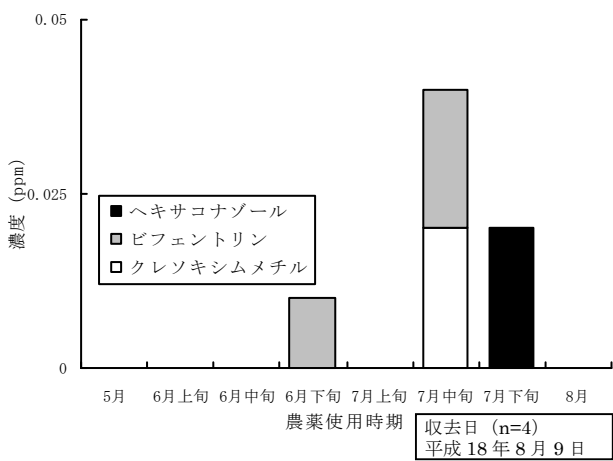


図 2-2 農薬使用時期と検出農薬：日本なし

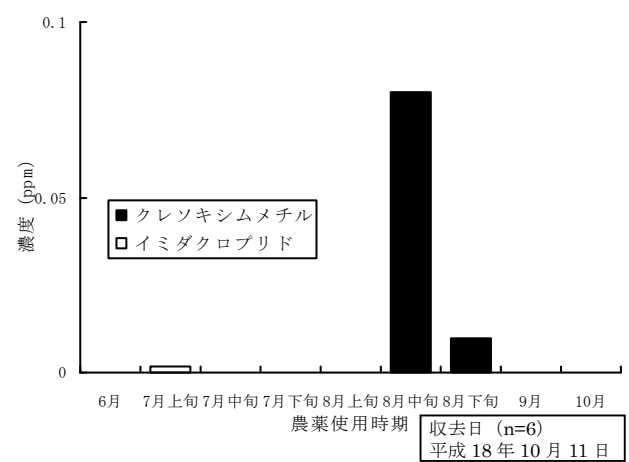
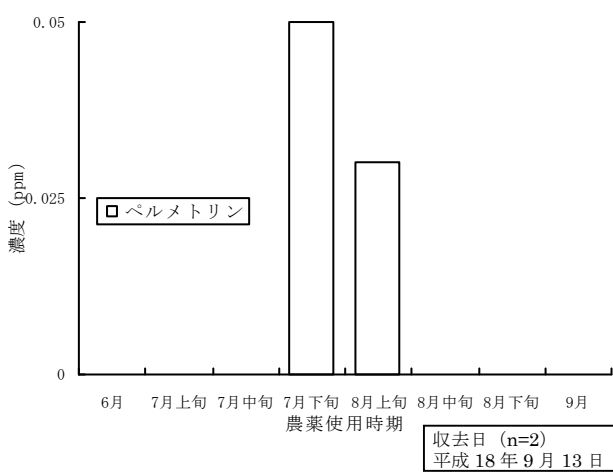


図 2-3 農薬使用時期と検出農薬：りんご

図 2-4 農薬使用時期と検出農薬：ぶどう

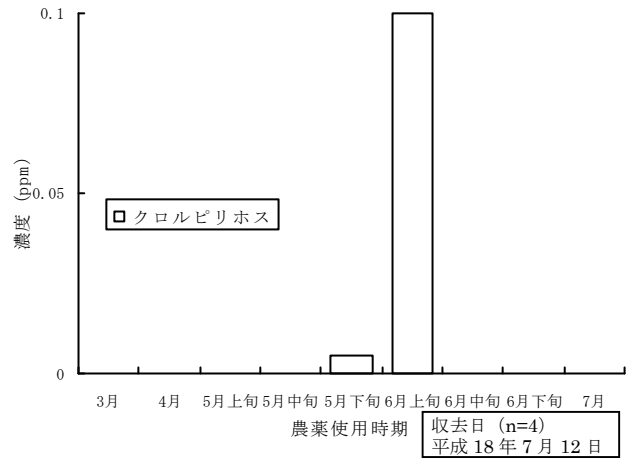
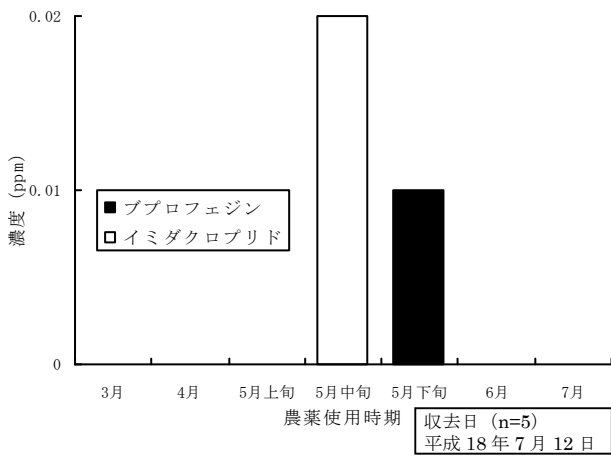


図2-6 農薬使用時期と検出農薬：すもも

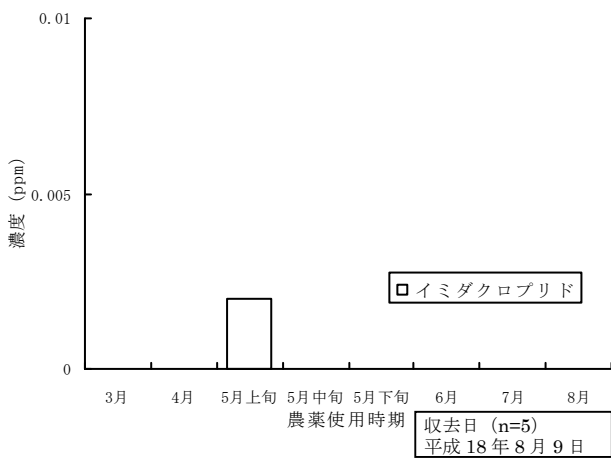
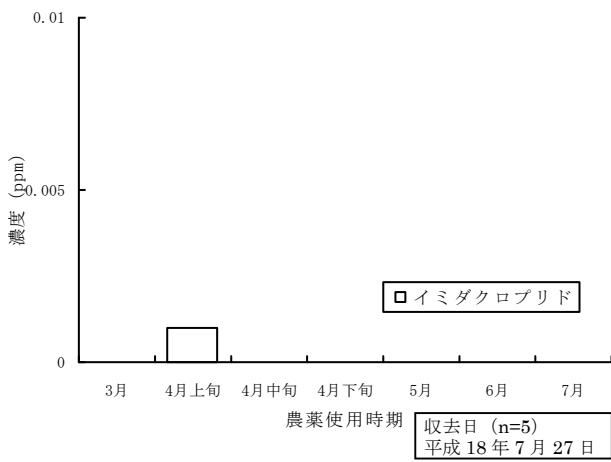


図2-5 農薬使用時期と検出農薬：もも