

山梨県産果実類の農薬使用履歴に基づく残留農薬調査

風間 大吾、小泉 美樹、小林 浩

The Survey of Pesticide Residues based on Use Records in Fruits in Yamanashi

Daigo KAZAMA, Miki KOIZUMI and Hiroshi KOBAYASHI

キーワード: 山梨県産果実類, 農薬使用履歴, 残留農薬

近年、食品中の毒物混入事件等を受け、消費者の食の安全に対する関心は一層高まっている中、食品の安全性確保のため、様々な取り組みがなされている。

本県においても、その一環として山梨県食品衛生監視指導計画に基づき、年間約 160 検体(平成 21 年度においては、180 検体)の残留農薬試験を実施している。さらに、県内産農産物においては農協等の協力を得ることにより農薬使用履歴を収集できるため、農薬使用の実態調査もあわせて行っている。

そこで、山梨県が全国最大の生産量を誇る果実類(すもも、もも¹⁾、ぶどう²⁾)を対象に、農薬使用実態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。

方法

1. 試料

平成 21、22 年度の間に、山梨県衛生薬務課(平成 21 年度においては、山梨県衛生監視指導センター)が県内生産地から収去したすもも、もも、ぶどう計 80 検体について調査した。検体の内訳は表 1 に示したとおりである。

表 1 検査検体数

農産物	H21 年度	H22 年度	計
すもも	10	10	20
もも	14	14	28
ぶどう	16	16	32
計	40	40	80

2. 農薬使用状況調査

検体収去時に農薬使用履歴を収集し、栽培時に使用された農薬を調査した。収集した農薬使用履歴は計 75

検体であり、94%の収集率であった。内訳は表 2 に示した。ぶどうにおいては、全検体の農薬使用履歴を収集することができた。

表 2 農薬使用履歴収集数

農産物	H21 年度	H22 年度	計
すもも	10(100%)	7 (70%)	17 (85%)
もも	12(86%)	14 (100%)	26 (93%)
ぶどう	16(100%)	16 (100%)	32 (100%)
計	38(95%)	37 (93%)	75 (94%)

() 内は収集率

3. 残留農薬調査

残留農薬試験は、GC/MS 一斉試験法及び LC/MS 一斉試験法に準拠して行った³⁾。

当所では、平成 19 年度から計 220 項目を検査対象農薬としているが⁴⁾、平成 21 年度については同様に 220 項目、平成 22 年度については殺菌剤成分のチフルザミドを除いた 219 項目を調査対象農薬とした。

使用した分析機器は、以下のとおりである。

GC/MS/MS:

Agilent 6890N/Waters Quattro Micro GC

LC/MS/MS:

Waters alliance2695/Waters Quattro Micro API

結果および考察

1. 使用農薬調査

農薬使用履歴を収集できた 75 検体における使用農薬は、73 種類(殺菌剤 40 種類、殺虫剤 28 種類、除草剤 3 種類、成長調整剤 2 種類)、延べ 930 農薬(殺菌剤 481 農薬、殺虫剤 440 農薬、除草剤 3 農薬、成長調整剤 6 農薬)であった。殺菌剤・殺虫剤の使用が大半であ

った理由としては、これらの農産物が 6～9 月の害虫繁殖期に収穫される作物であること及び殺虫剤・殺菌剤の抵抗性・耐性を考慮し、多種の農薬が使用されていることが考えられた。

農産物別でみると、すももにおいては 17 検体中、使用農薬は 22 種類(殺菌剤 13 種類、殺虫剤 9 種類)、延べ 153 農薬(殺菌剤 67 農薬、殺虫剤 86 農薬)であった。ももにおいては 26 検体中、使用農薬は 43 種類(殺菌剤 18 種類、殺虫剤 22 種類、除草剤 3 種類)、延べ 364 農薬(殺菌剤 152 農薬、殺虫剤 209 農薬、除草剤 3 農薬)であった。ぶどうにおいては 32 検体中、使用農薬は 54 種類(殺菌剤 31 種類、殺虫剤 21 種類、成長調整剤 2 種類)、延べ 413 農薬(殺菌剤 262 農薬、殺虫剤 145 農薬、成長調整剤 6 農薬)であった。すもも、ももにおいては殺虫剤の使用が最も多かったが、ぶどうにおいては殺菌剤の使用が最も多かった。除草剤は、もものみの使用であったが、除草剤の使用は作物栽培時期以前であることから、実際に使用した農薬が記載されていないことも考えられる。また成長調整剤の使用はぶどうのみであった。

履歴が回収できた全 75 検体において、使用率が 50%以上の農薬を表 3 に示した。いずれも殺虫剤であり、適用作物の範囲が広く、果実類をはじめ、野菜類、穀類などへの適用が認められており、かつ剤型の種類も多い農薬であった。

表 3 使用率の高い農薬 (75 検体)

農薬	用途	使用数	使用率 (%)
アセタミプリド	殺虫剤	56	75
イミダクロプリド	殺虫剤	50	67
ブプロフェジン	殺虫剤	44	59
ペルメトリン	殺虫剤	38	51

農産物別の使用率が 50%以上の農薬を表 4 に示した。表 3 で示した農薬は、比較的どの農産物にも多く使用しており、いずれも殺菌剤・殺虫剤の使用率が高かった。また、すももとももの使用農薬は、ぶどうと比較するよりも似通っており、果実の種類および栽培条件が比較的似ている場合、類似した農薬を使用する傾向が高いことがうかがえた。

各農産物の年度別でみると、すもものチアクロプリド、もものテブコナゾール、石灰硫黄合剤以外の農薬についてはどれも使用率が 50%をこえており、同じ農産物では毎年同種の農薬を使用する傾向があるなど、使用農薬に偏りが認められた。

表 4 農産物別の使用率の高い農薬

農薬名	用途	使用数	使用率 (%)
ブプロフェジン	殺虫	16	94
アセタミプリド	殺虫	14	82
イミダクロプリド	殺虫	12	71
ヘキサコナゾール	殺菌	12	71
アゾキシストロビン	殺菌	10	59
チアクロプリド	殺虫	10	59
トラロメトリン	殺虫	10	59
ペルメトリン	殺虫	10	59
アセタミプリド	殺虫	25	96
イミノクタジン アルベシル酸塩	殺菌	25	96
ペルメトリン	殺虫	22	88
ブプロフェジン	殺虫	22	85
ヘキサコナゾール	殺菌	21	81
チウラム	殺菌	19	73
フルフェノクスロン	殺虫	19	73
クロルピリホス	殺虫	17	65
チアクロプリド	殺虫	17	65
スピノサド	殺虫	15	58
テブコナゾール	殺菌	14	54
石灰硫黄合剤	殺菌	13	50
マンゼブ	殺菌	31	97
イミダクロプリド	殺虫	26	81
シプロジニル	殺菌	20	63
フルジオキシソニル	殺菌	20	63
シモキサニル	殺菌	18	56
ファモキサドン	殺菌	18	56
ベノミル	殺菌	18	56
アセタミプリド	殺虫	17	53
ホセチル	殺菌	17	53

(すもも 17 検体、もも 26 検体、ぶどう 32 検体)

2. 残留農薬調査

調査した 80 検体のうち、何らかの農薬が検出された検体は、全体の 84%であった。農産物別では、すももが 80%、ももが 89%、ぶどうが 81%であり、ももが最も高かった。ももについては、平成 21 年度に収去したすべての検体から農薬が検出された。平成 18～20 年度の結果(すもも 70%、もも 54%、ぶどう 68%)⁴⁾と比較すると、検出率に増加傾向が認められた。これは平成 19 年度から分析法および対象農薬項目を変更したことが、大きく影響していると考えられる。

検出された農薬は 25 種類、延べ 133 農薬であった。検出濃度は、基準値の 0.1～20%であり、すべての検体で残留基準を超過したものはなかった。

農産物別では、すももにおいて 10 種類、36 農薬、も

もにおいて 15 種類、58 農薬、ぶどうにおいて 12 種類、39 農薬であった。用途別では、殺虫剤が最も多く 18 種類、続いて殺菌剤が 7 種類であった。

検出農薬の中には、農薬使用履歴に記載のないものが 25 農薬あった。そのため、関係機関に情報提供をし、調査及び適正な指導が行われた。調査の結果、使用農薬の記載もれ及び農薬容器の洗浄不十分による汚染の可能性が高いことがわかった。また隣接した畑等からの農薬の飛散(ドリフト)の可能性も考えられた。

農産物別で検出率が高かった農薬を表 5 に示した。各農産物別(すもも 20 検体、もも 28 検体、ぶどう 32 検体)での検出率が 40%を超えた農薬は、すももでフェンブコナゾール 40%、ももでフルフェノクスロン 68%、チアクロプリド 46%、ぶどうでイミダクロプリド 50%であった。

さらに、それぞれの農薬において、農薬使用履歴に記載のあった検体中の検出率に算出しなおすと、表 5 の右側に示したとおりになり、全体的に検出率の増加が認められた。

殺虫剤のイミダクロプリドは、すべての農産物で検出率 40%以上と高かった。同様にチアクロプリドも、すべての農産物で使用があり、すもも、ももにおいて 40%以上の検出率であったが、ぶどうにおいて 33%と若干低かった。これらの農薬と同じクロロニコチニル系殺虫剤であるアセタミプリドはすべての農産物で高い使用率であったが、検出はももで 1 検体のみであった。この理由の 1 つとしては、アセタミプリドが他の 2 種よりも、農薬の残効性に大きく影響する水溶性・蒸気圧が高いということがあげられる。

殺菌剤のフェンブコナゾールはすももで、テブコナゾールはぶどうで高い検出率であった。両者とも、ももにおいても使用があったが、検出率は 10%前後と低かった。これは、ももがすももやぶどうとは異なり、果皮を除去したものを検体としており、果実の表面に残留していた農薬が除去できたからではないかと考えられた。

3. 残留農薬濃度と散布後経過日数

すべての農産物において農薬の使用率及び検出率が高い農薬は、イミダクロプリドであった。イミダクロプリドは、アブラムシ類やチャノキイロアザミウマなどに適用があるクロロニコチニル系の殺虫剤である。適用作物の範囲も広いため多く使用され、低蒸気圧などによる優れた残効性、さらに浸透移行性が大きな特徴としてあげられる⁵⁾。これらの要因が重なり、残留農薬の検出率が高くなったと考えられる。

ここで、特にイミダクロプリドの使用率・検出率がともに

表 5 検出率の高い農薬

農薬名	検体数	検出率(検出数)	履歴記載検体数	検出率(検出数)	
フェンブコナゾール	20	40%(8)	6	83%(5)	
すもも	ブプロフェジン	20	35%(7)	16	44%(7)
	イミダクロプリド	20	30%(6)	12	42%(5)
	チアクロプリド	20	30%(6)	10	40%(4)
もも	フルフェノクスロン	28	68%(19)	19	68%(13)
	ピテルタノール	28	11%(3)	5	60%(3)
	チアクロプリド	28	46%(13)	17	53%(9)
	イミダクロプリド	28	21%(6)	12	42%(5)
ぶどう	テブコナゾール	32	6%(2)	2	100%(2)
	イミダクロプリド	32	50%(16)	26	62%(16)
	クロルフェナピル	32	3%(1)	2	50%(1)
	クレソキシムメチル	32	9%(3)	7	43%(3)
	イミベンコナゾール	32	6%(2)	5	40%(2)
	ペルメトリン	32	6%(2)	5	40%(2)

表 6 農薬散布後経過日数および残留濃度

デラウェア		巨峰	
散布後経過日数	濃度(ppm)	散布後経過日数	濃度(ppm)
94	nd	103, 73	0.05
91	nd	71	nd
90	nd	66	0.02
86	nd	66, 62	0.05
84	nd	68, 61	0.03
82	nd	78, 60	0.05
80	nd	103, 71, 57	0.05
		56	0.06
		61, 51	0.05
		77, 45	0.02
		76, 40	0.03
		38	nd

甲斐路		甲州	
散布後経過日数	濃度(ppm)	散布後経過日数	濃度(ppm)
108, 99	0.01	87	0.03
105, 98	0.02		
98	0.01		
116, 92	0.04		
110, 90	nd		
112, 83	0.03		

高かったぶどうについて、品種別に農薬散布経過日数と残留農薬濃度の関係を表 6 に示した。

ぶどうの品種別でみると、他の品種ではイミダクロプリ

ドの検出があったが、デラウェアでは検出されなかった。これは、巨峰や甲斐路がイミダクロプリドの散布時期直後(巨峰は収穫約 50 日前、甲斐路は収穫約 90 日前)に、雨や日光、病害虫からの防除を目的とした袋かけをすることが大きな差異であると考えられる⁶⁾。デラウェアも収穫約 50 日前に傘かけをするものの、散布後約一ヶ月間は風雨等の気象要因の影響を大きく受けることとなり、また袋に比べ傘は外気にさらされる面積が大きいため、大気中へ拡散しやすくなる。さらにデラウェアに比べ巨峰・甲斐路は、多くの場合複数回散布をしていることも要因の1つであると考えられる。

巨峰と甲斐路を比較すると、巨峰の方がより残留濃度が高い傾向にあった。これは、甲斐路の方が巨峰より散布後経過日数が長いこと、また巨峰は収穫時まで袋かけをしているが、甲斐路は収穫約 50 日前頃には袋から傘に変更するという栽培方法の差異が要因であると考えられた。

平成 18~20 年度の結果からは、イミダクロプリドの農薬散布後経過日数と残留濃度に関連性が確認された⁷⁾。しかし今回の経過日数および検出濃度の結果からは、時間経過と残留濃度に同様の関連性を見いだすことは困難であった。このことから農薬の残留性が、経過日数などの時間要件のみではなく、他に気象条件や栽培条件等の影響も強く受けていたと考えられる。

まとめ

1. すもも、もも、ぶどう計 75 検体の使用農薬は、73 種類、延べ 930 農薬であり、多くは殺菌剤、殺虫剤であった。すもも、ももにおいては殺虫剤の使用が最も多かったが、ぶどうにおいては殺菌剤の使用が最も多かった。
2. 使用率が高かった農薬は、年度別で比較しても使用率が高く、同じ農産物には毎年同様の農薬を使用する傾向があった。また、種類や栽培条件により農薬が選択されることもわかった。
3. 全体の 84%の検体で農薬の検出が認められ、ももが最も高かった。検出農薬は 25 種類、延べ 133 農薬であり、ももが最も多かった。
4. 検出濃度は、すべて基準値の 20%以下であり、農薬が適正に使用されているとわかった。
5. 農薬使用履歴に記載のある検体における農薬の検出率は、どの果実類においてもイミダクロプリドが高く残

効性の高さがうかがえた。しかし、同じクロロニコチニル系殺虫剤のアセタミプリドの検出率が低かったことから、農薬の残留には水溶性や蒸気圧が大きく影響していると考えられた。

6. 農薬散布後の経過日数と残留濃度との関係性から、単純に時間経過によって濃度が減少するのではなく、栽培条件や気象条件の影響も強く受けると考えられた。

7. 農薬の適正使用のためには、単純に農薬の種類や散布日だけではなく、使用量および希釈倍率、ほ場面積等の情報も気象条件や栽培条件とあわせて考慮することが必要であると考えられた。

謝辞

農薬使用状況を調査するにあたり、農薬使用履歴の収集にご協力いただいた福祉保健部衛生薬務課広域衛生監視指導担当(平成 21 年度においては、衛生監視指導センター広域食品監視課)の皆様へ深謝の意を表す。

参考文献

- 1) 農林水産省大臣官房統計部:平成 22 年産もも、すももの結果樹面積、収穫量及び出荷量,平成 23 年2月 15 日
- 2) 農林水産省大臣官房統計部:平成 22 年産日本なし、ぶどうの結果樹面積、収穫量及び出荷量,平成 23 年3月 18 日
- 3) 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
- 4) 小泉美樹ら:山梨県に流通する食品の残留農薬試験について(2006~2008),山梨衛公研年報 52, 36-45(2008)
- 5) 橋本良子:アセタミプリドおよびイミダクロプリドのトマトへの浸透移行性,東京都農林総合研究センター研究報告 第 2 号,115-118(2007)
- 6) 山梨県農政部:農作物施肥指導基準,平成 17 年 3 月
- 7) 渡辺和子ら:山梨県産果実類の農薬散布後の経過日数と残留農薬,山梨衛公研年報 52, 33-35(2008)