

III 報告

食品衛生対策事業

秋田県内に流通する食品中の残留農薬検査について (平成18年度～令和3年度)

松渕亜希子 古井真理子 珍田尚俊

県内に流通する食品の安全性確保を目的として、当センターでは農産物を中心に残留農薬検査を実施している。本編では、ポジティブリスト制度が施行された平成18年度から令和3年度までの16年間における検査結果を集計し、検出された農薬の種類や頻度、及び食品毎の特徴等をまとめた。

検査を実施した総検体数は939検体、検査対象農薬の総延べ検査数は196,481件で、そのうち482検体から延べ1,015件の農薬が一律基準(0.01 ppm)以上の濃度で検出された。

検出農薬については、0.01～0.1 ppmの検出割合が最も多く、概ね各残留基準値の20分の1に相当する範囲内にあった。検出回数が多い農薬として、ジノテフランやアセタミプリド等のネオニコチノイド系殺虫剤が挙げられ、トマト、玄米、りんご等の多くの農産物から検出された。

なお、基準値超過事例は平成18、19年度に1件ずつ計2件あり、いずれも適正な措置がとられた。

1. はじめに

秋田県における食品の安全確保に向けた取り組みの一環として、当センターでは、県内で流通する農産物を中心に残留農薬検査を行っている。

平成18年にポジティブリスト制度が施行され、検査対象農薬の拡大と一律基準(0.01 ppm)レベルの分析が必要となり、当センターにおいても、ガスクロマトグラフ質量分析計及び液体クロマトグラフ質量分析計を用いた多成分一斉分析法による検査体制を構築し、運用してきた。

ポジティブリスト制度が始まって16年余りが経ち、残留農薬のリスク管理は確実に強化されているが、内閣府食品安全委員会や県の調査からは、依然、消費者が残留農薬の安全性に対して高い関心を持っていることがうかがえる¹⁻³⁾。検査結果については、これまでに平成18年度から20年度までの3年間の集計結果を報告しているが⁴⁾、平成21年度以降は行っていない。そこで、今後の食品衛生行政の推進に資するため、改めて平成18年度から令和3年度までの検査結果をまとめたので報告する。

2. 方法

2.1 検査対象食品

秋田県食品衛生監視指導計画に基づき、平成18年度から令和3年度までの県の8保健所で収去した食品(農産物42種類833検体、畜産物1種類4検体、加工食品4種類102検体の合計939検体)

を対象とした。表1に検査対象食品の内訳を示す。

表1 検査対象食品の内訳

分類	産地	品目	検体数	
農産物 (42種類)	国産	トマト	大豆	751
		きゅうり	しめじ	
		こまつな	もも	
		キャベツ	未成熟いんげん	
		はくさい	チンゲンサイ	
		ピーマン	ほうれんそう	
		なす	いちご	
		だいこん	とうもろこし	
		玄米	メロン	
		すいか	えだまめ	
		日本なし	ねぎ	
		ばれいしょ	小豆	
		かぼちゃ	りんご	
		きょうな	みかん	
		さといも	レモン*	
		かぶ	ブロッコリー*	
		しゅんぎく	アスパラガス*	
レタス	ぶどう*			
にんじん	さくらんぼ*			
輸入	輸入	パプリカ	バナナ	82
		グレープフルーツ	オレンジ	
		レモン	ブロッコリー	
		アスパラガス	ぶどう	
畜産物(1種類)	国産	はちみつ	4	
加工食品 (4種類)	国産	果実ジュース 冷凍食品 小麦粉 漬物	60	
	輸入	果実ジュース 冷凍食品 小麦粉	42	
			計	939

* 国産品と輸入品がある農産物(5種類)

2.2 検査対象農薬

平成18年度から20年度までは204農薬、平成21年度から24年度までは150農薬、平成25年度から令和3年度までは356農薬を対象とした。

2.3 装置

検査に使用した装置は、以下のとおりである。

- 1) ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS, GC-MS/MS)
 - ・ Agilent 社製 GC6890 / MSD5973N (平成 18～23 年度で使用)
 - ・ Thermo Fisher Scientific 社製 TRACE GC Ultra / TSQ Quantum (平成 24～令和元年度で使用)
 - ・ 島津製作所社製 Nexis GC-2030 / GCMS-TQ8050 NX (令和 2～3 年度で使用)
- 2) 液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS/MS)
 - ・ AB Sciex 社製 Agilent 1100 series / API4000 (平成 18～30 年度で使用)
 - ・ AB Sciex 社製 Exion LC / QTRAP4500 (令和元～3 年度で使用)

2.4 分析方法

平成 18 年度から 23 年度までは、西名ら⁵⁾の方法を参照した超臨界流体抽出-固相カラム精製法⁴⁾及び畠山ら⁶⁾のメタノール抽出-限外濾過膜精製法にて試験溶液を調製し、GC/MS 及び LC-MS/MS で測定した。

平成 24 年度から令和 3 年度までは、QuEChERS 法⁷⁾による抽出を行い、抽出液を固相カラムで精製する方法⁸⁾で試験溶液を調製し、GC-MS/MS 及び LC-MS/MS で測定した。

2.5 検出限界及び定量下限

平成 18 年度から 21 年度までは、検出限界、定量下限ともに 0.005 ppm とした。

平成 22 年度から令和 3 年度までは、検出限界 0.005 ppm, 定量下限 0.01 ppm とした。

2.6 集計対象

平成 18 年度から 21 年度までは、食品毎に添加回収試験を行い、回収率 70～120% (LC-MS/MS は 50～120%) の農薬を集計対象とした。平成 22 年度から令和 3 年度までは、食品毎に添加回収試験又は妥当性評価試験を行い、回収率及び精度が厚生労働省通知^{9,10)}にある目標値に適合した農薬を集計対象とした。

また、原則として 0.01 ppm 以上の検出事例を集計対象としたが、農産物については検査結果のより詳細な把握のため、0.005 ppm 以上 0.01 ppm 未満の検出事例も対象とした。

3. 結果及び考察

3.1 全食品における検査結果の概況

平成 18 年度から令和 3 年度にかけて、農産物、畜産物、加工食品の合計 939 検体の検査を実施し、検査対象農薬の総延べ検査数は 196,481 件となり、そのうち 482 検体から延べ 1,015 件の農薬が一律基準 (0.01 ppm) 以上の濃度で検出された。

図 1 に当センターにおける各年度毎の検体検出率及び農薬検出率並びに全国における農薬検出率及び基準値超過率を示す。

なお、各検出率は以下のとおり求めた。

検体検出率 (%)

$$= \frac{\text{農薬が検出された検体数 (年度)}}{\text{全検体数 (年度)}} \times 100$$

農薬検出率 (%)

$$= \frac{\text{農薬検出件数 (年度)}}{\text{検査対象農薬の延べ件数 (年度)}} \times 100$$

基準値超過率 (%)

$$= \frac{\text{基準値超過件数 (年度)}}{\text{検査対象農薬の延べ件数 (年度)}} \times 100$$

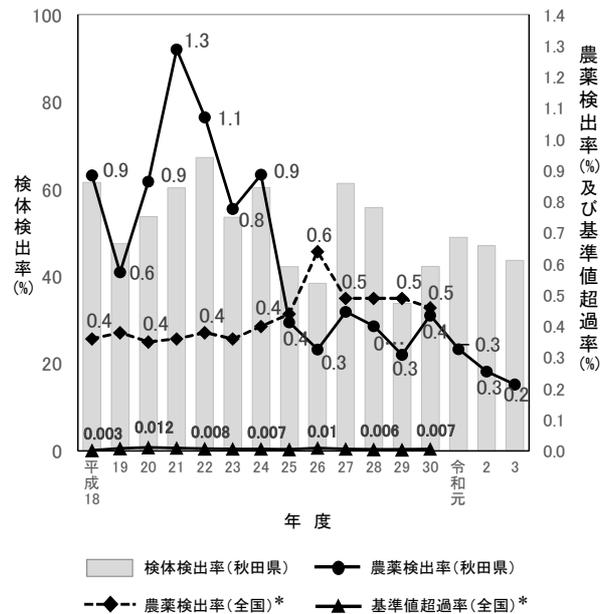


図 1 検体検出率及び農薬検出率の推移

* 厚生労働省の集計結果 (農産物の平成 18～30 年度の結果)¹¹⁻¹⁸⁾より作成

16 年間における検体検出率は平均 51±9.6%で、各年度約 40～60%で推移しており、検査を実施す

ると約半分の検体から何らかの農薬が検出されるという結果となった。農薬検出率は平均0.6±0.3%，最大でも1.3%で，各年度0.6%前後で推移していた。厚生労働省による全国のデータから集計した農薬検出率¹¹⁻¹⁸⁾は平均0.4±0.08%で，当センターよりも若干低く，横ばい傾向であった。

基準値超過事例は平成18，19年度に1件ずつ計2件あり，これらの基準値超過率は0.01%，0.008%で，全国の基準値超過率¹¹⁻¹⁸⁾の平均0.01±0.002%と同水準であった。

当センターと全国では集計データ数が大幅に異なるため，単純な比較は難しいものの，農薬検出率は1%以下，基準値超過率は0.01%以下と概ね同じ傾向であり，県内で流通している食品の残留レベルは十分に低いものと考えられる。

3.2 農産物及び畜産物の検査結果

3.2.1 検出農薬の類別による概況

図2に各年度毎の検出濃度別の検出状況を示す。平成25年を除き0.01ppm以上0.1ppm未満の検出割合が約40～80%と最も高く，次いで高い0.005ppm以上0.01ppm未満と合わせると，約70～90%を占めた。

図3に検出農薬の基準値に対する濃度比(以下，対基準値比)を求め，その対基準値比毎の検出割合をまとめたものを示す。概ね，対基準値比1/100未満の検出割合が約40～60%で最も高かった。対基準値比1/100以上1/20未満と合わせると75～95%を占めた。また，対基準値比1/20未満に該当する全ての農薬の実濃度をみると，概ね0.005～0.1ppmの範囲にあった。

対基準値比1/20以上1/10未満及び1/10以上1/2未満の検出割合は，3～15%，1～12%となり，対基準値比1/20以上になると検出割合が急に減少する傾向であった。対基準値比1/2以上及び同比以上に至っては，検出割合が1～2%と非常に低く，稀な事例であることが示された。

対基準値比と同比以上の件数は，平成18，19，27年度及び令和2年度に各1件ずつ計4件あった。平成18，19年度の各1件は基準値超過事例であり，いずれも適正な措置がとられた⁴⁾。平成27年度はこまつな1検体から殺虫剤ダイアジノンが0.1ppm，令和2年度はトマト1検体から殺虫剤メタミドホスが0.02ppm検出され，これらは基準値と同値で，基準値超過ではないと判断された。

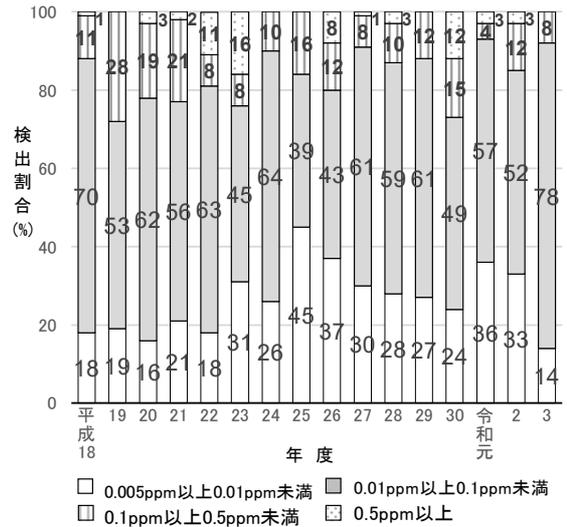


図2 検出濃度別の農薬検出状況

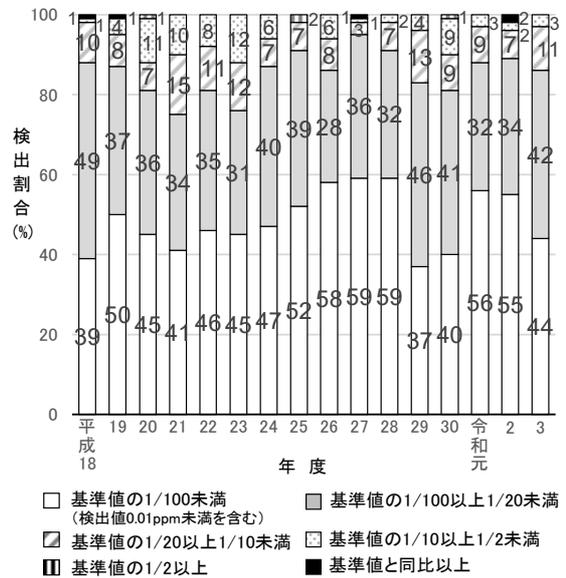


図3 対基準値比別の農薬検出状況

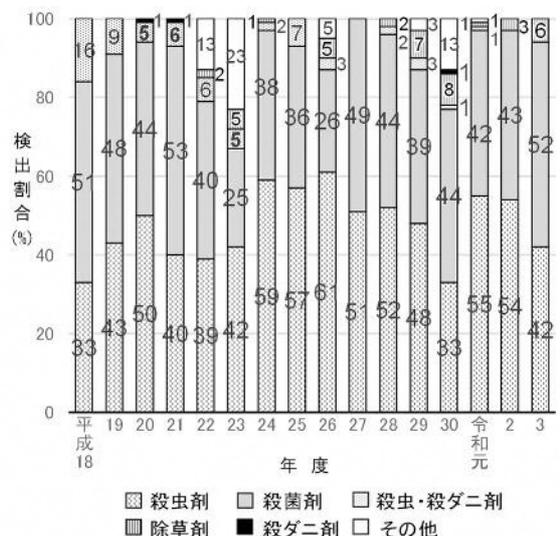


図4 用途別の農薬検出状況

トマトから検出されたメタミドホスは無登録農薬であるが、この検体からはメタミドホスの前駆物質で、農薬として使用可能なアセフェートも検出されたため、当該メタミドホスは作物体中でアセフェートが代謝された結果生じたものであると考えられた¹⁹⁾。

図4に用途別（殺虫剤，殺菌剤等）の検出状況を示す。各年度で殺虫剤と殺菌剤が多く、これらは約70～100%を占めた。次いで殺虫・殺ダニ剤，除草剤，殺ダニ剤と続き，3剤併せて2～16%であった。農薬の出荷量データ²⁰⁻²²⁾によると，野菜・果樹類では殺虫剤・殺菌剤の出荷量が高く，防除のために多用されていることが推察され，今回の結果とも対応していた。また，除草剤も水稻を筆頭に野菜・果樹類で多用されているが²⁰⁻²²⁾，除草剤の選択特性や使用方法によって，栽培作物そのものに極力残留しないように開発されていることから，ほとんど検出されなかったと考えられた。

図5に系統別の検出状況を示す。平成18年度を除く各年度で，ネオニコチノイド系殺虫剤が約10～40%検出された。ピレスロイド系殺虫剤も毎年度ではないが約10～20%検出された。さらに，平成18年度から21年度にかけてジカルボキシイミド系殺菌剤が約15～20%，平成28年度から令和3年度にかけて酸アミド系殺菌剤が約10%前後，平成27年度及び平成29年度から令和3年度にかけてストロビルリン系殺菌剤が約10%前後検出された。

ネオニコチノイド系殺虫剤の検出は他の自治体でも比較的多くみられ，また増加傾向であることから²³⁻²⁶⁾，同殺虫剤の使用はここ数十年の全国的なトレンドであり，さまざまな農産物に広く使用されていると思われる。当センターにおいても，検査対象とした農産物42種類中31種類から何らかのネオニコチノイド系殺虫剤が検出された。

ジカルボキシイミド系やストロビルリン系，酸アミド系の農薬においても各自治体で高頻度に検出されており^{24,25)}，ネオニコチノイド系農薬も含め，今後も監視項目として重要と思われる。

3.2.2 検出農薬の詳細について

平成18年度から令和3年度までに，全部で126農薬が検出され，総検出回数は1273回にのぼった。10回以上検出されたのは29農薬で，当センターの検査対象農薬356農薬(平成25～令和3年)

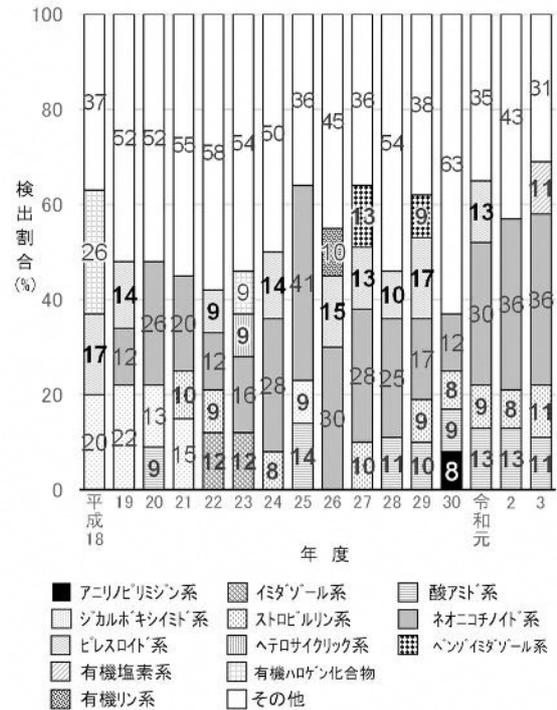


図5 系統別の農薬検出状況

表2 10回以上検出された農薬（降順）

検出農薬	検出回数	検出割合(%)	用途	系統
ジノテフラン	84	6.6	殺虫	ネオニコチノイド系
ボスカリド	78	6.1	殺菌	酸アミド系
アセタミブリド	74	5.8	殺虫	ネオニコチノイド系
カルベンダジム	69	5.4	殺菌	ベンゾイミダゾール系
イマダクロプリド	64	5.0	殺虫	ネオニコチノイド系
クロルフェナピル	50	3.9	殺虫・殺ダニ	有機ハロゲン化合物
イプロジオン	49	3.9	殺菌	ジカルボキシイミド系
プロシミドン	48	3.8	殺菌	ジカルボキシイミド系
クロチアニジン	47	3.7	殺虫	ネオニコチノイド系
アゾキシストロピン	36	2.8	殺菌	ストロビルリン系
ピラクロストロピン	31	2.4	殺菌	ストロビルリン系
シペルメトリン	29	2.3	殺虫	ピレスロイド系
フサライド	24	1.9	殺菌	有機ハロゲン化合物
トリフルミゾール	22	1.7	殺菌	イマダゾール系
クレソキシメチル	21	1.6	殺菌	ストロビルリン系
ジエトフェンカルブ	20	1.6	殺菌	N-フェニルカーバメート系
シプロジニル	19	1.5	殺菌	アニリノピリミジン系
トルフェンピラド	19	1.5	殺虫	ピラゾールカルボキサミド系
イマザリル	18	1.4	殺菌・防ばい	イマダゾール系
エトフェンプロックス	18	1.4	殺虫	ピレスロイド系
クロルピリホス	17	1.3	殺虫	有機リン系
ペルメトリン	17	1.3	殺虫	ピレスロイド系
チアベンダゾール	16	1.2	殺菌・防ばい	ヘテロサイクリック系
フルジオキサニル	16	1.2	殺菌	フェニルピロール系
ピリダベン	15	1.2	殺虫	ピラゾール系
フェンプロパトリン	13	1.0	殺虫	ピレスロイド系
フルフェノクスロン	13	1.0	殺虫	ベンゾフェニルウレア系
シハロトリン	10	0.8	殺虫	ピレスロイド系
ルフエヌロン	10	0.8	殺虫	ベンゾフェニルウレア系

※ 表に挙げた29農薬（延べ検出回数947回）の他，97農薬（326回），計126農薬（1273回）を検出

の約15%であった。表2に29農薬の内訳を検出回数が多い順に示す。

検出回数が70回以上の殺虫剤ジノテフラン(84回)、殺菌剤ボスカリド(78回)、殺虫剤アセタミプリド(74回)の3農薬の検出割合を合わせると18.5%で、約2割を占めた。これに検出回数30回以上の農薬の検出割合を合わせると49.4%、20回以上までを含めると58.5%となり、20回以上の16農薬が汎用されていることが示唆された。

ネオニコチノイド系殺虫剤4種類(ジノテフラン、アセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジン)は、いずれも検出回数40回以上で、検出割合の合計が21.1%を占めた。酸アミド系殺菌剤ボスカリド、ジカルボキシイミド系殺菌剤イプロジオン及びプロシミドン等、図5で比較的高い割合で検出された系統の農薬についても検出回数が多く、系統別の検出状況と相関がみられた。

3.2.3 検出検体の概況

図6に検査対象食品別の検体検出率を示す。42農産物833検体及び1畜産物4検体の合計837検体のうち37農産物439検体で農薬が検出された。

22農産物で検出率が50%以上であり、そのうち特に検出率の高かった農産物(検体数5以上かつ検出率70%以上)は、国産品ではりんご、ピーマン、日本なし、ぶどう、いちご、こまつな及びチンゲンサイ、輸入品ではパプリカ及びレモンであった。農薬が検出されなかったのは、ばれいしょ、しめじ、とうもろこし、さといも、小豆、はちみつであった。

3.2.3.1 国産品の検出状況

国産品において、特に検体数の多い(30検体以上)農産物は6種類あり、そのうち検出率50%以上の農産物はトマト(67.7%)、きゅうり(55.9%)、玄米(54.4%)、りんご(97.1%)の4種類であった(図6)。表3にこれらの4農産物の検出農薬を検出回数が多い順にまとめたものを示す。

トマトでは殺菌剤カルベンダジム及びイプロジオン、殺虫剤アセタミプリド、殺菌剤ボスカリドの順で検出回数が多く、総検出回数の約4割を占めた。これらの農薬は県内及び県外の産地別でも上位を占めていた。また、ネオニコチノイド系殺虫剤のジノテフランも比較的多く検出し、同殺虫剤のイミダクロプリド、クロチアニジンも検

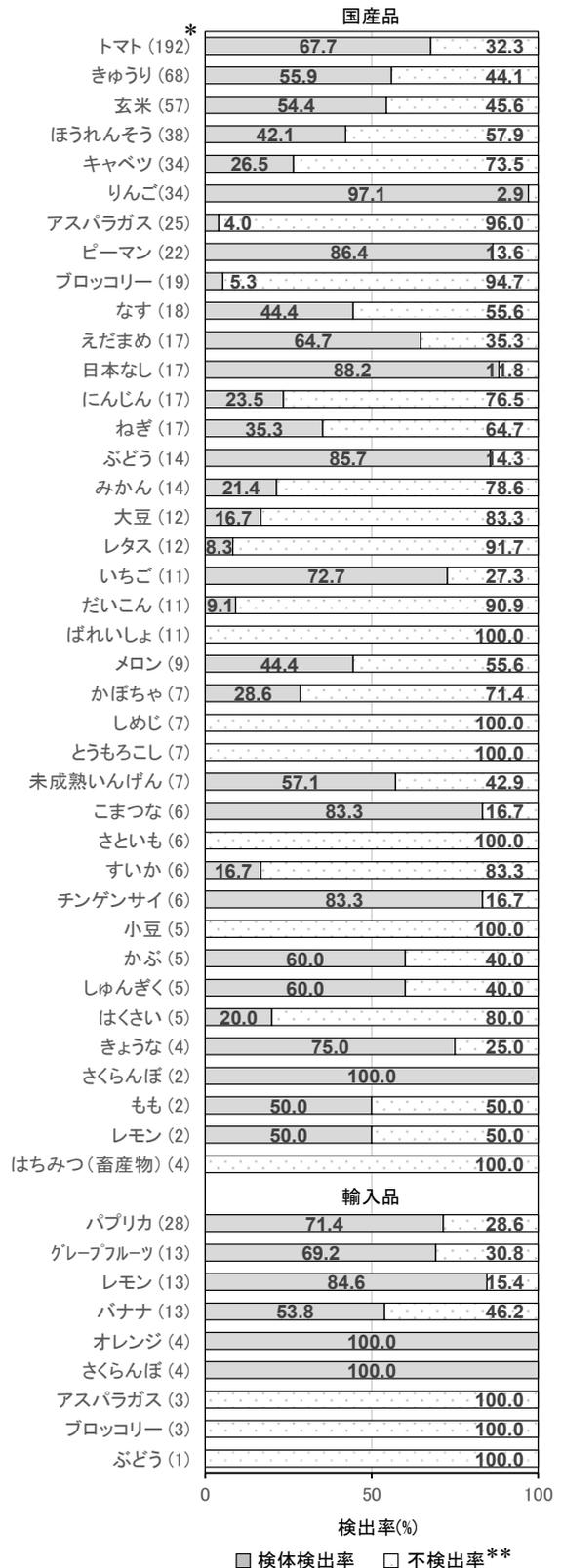


図6 検査対象食品別の検出状況

* 総検体数 ** 0.01ppm未満の検出を含む

出された。

トマトで最も検出回数の多いカルベンダジムが検出された検体においては、殺菌剤ジエトフェン

カルブも検出される場合が多かった。これは、ジエトフェンカルブにはカルベンダジム耐性菌に対し抗菌活性があり、耐性菌と感受性菌の同時防除ができるようカルベンダジムとの混合剤として使用されているためと推察された²⁷⁾。

きゅうりでは殺菌剤プロシミドン、殺虫・殺ダニ剤クロルフェナピル、殺菌剤カルベンダジムの検出回数が多かった。最も検出回数の多いプロシミドンは約8割が県外産からの検出で、県内産からはカルベンダジムや殺虫剤クロチアニジンが比較的多く検出された。

また、平成24年度の県外産きゅうり1検体、平成25年度の県内産きゅうり2検体及び令和3年度の県内産きゅうり1検体の計4検体から殺虫剤ディルドリンが0.006～0.01 ppmで検出された。ディルドリンは1975年に登録が失効しており、検出濃度も低いことから、栽培時に使用されたのではなく土壌中に残留していたものがきゅうりに移行したと考えられた。

なお、平成24年度にも、かぼちゃ3検体（県内産2、県外産1）から、ディルドリンが0.005～0.02 ppmで検出されている。ディルドリンは難分解性で長期にわたり土壌に残留するため²⁸⁾、使用禁止になってから約50年を経ても全国的に散見され^{29,30)}、今後も監視を続ける必要があると考えられる。

玄米（すべて県内産）では、殺菌剤フサライド、殺虫剤ジノテフラン、殺菌剤トリシクラゾールの3農薬合わせて、総検出回数の約7割を占めた。フサライド、トリシクラゾールはいもち病の予防のための農薬であり、いもち病の発生防止に重点が置かれていると考えられた。ジノテフランについては、哺乳類、鳥類及び農産物に対する安全性に優れ、長期残効性や広い殺虫スペクトル等の性能³¹⁾を有するため、県内で使用が推奨されていることやネオニコチノイド系農薬で浸透移行性があり、玄米の胚乳まで浸透し残留する³²⁾ことから検出回数が多くなったと考えられる。

りんごについては検体検出率97.1%と4農産物で最も高く、りんご栽培には農薬による防除が不可欠であることがうかがえた。検出回数の多い農薬は、殺菌剤ボスカリド、殺虫剤アセタミプリド、殺菌剤ピラクロストロビン、殺菌剤カルベンダジム及びクレソキシムメチルで、総検出回数の約5割を占めた。ボスカリドが検出された検体ではピラクロストロビンが同時に検出されることが多く、

これはボスカリドがピラクロストロビンとの混合水和剤として使用されているためと考えられた³³⁾。

また、りんごは1検体から複数の農薬が検出されることが多く、1検体あたり4農薬以上検出される検体の割合が約7割あり、最大で9農薬が検出された。

表3 4 農産物の検出農薬及び検出回数

農産物	検出農薬*	検出回数		
		総数	県内産	県外産
トマト 県内産107検体 県外産85検体	カルベンダジム	39	24	15
	イプロジオン	36	17	19
	アセタミプリド	29	16	13
	ボスカリド	28	15	13
	ジエトフェンカルブ	19	12	7
	ジノテフラン	19	10	9
	アゾキシストロビン	14	9	5
	イミダクロプリド	12	4	8
	トルフェンピラド	12	2	10
	クロチアニジン	11	3	8
	クロルフェナピル	10	8	2
	ルフェヌロン	10	5	5
	トリフルミゾール	9	3	6
	ペルメトリン	9	6	3
	その他	83	43	40
	計	340	177	163
きゅうり 県内産47検体 県外産21検体	プロシミドン	18	4	14
	クロルフェナピル	11	5	6
	カルベンダジム	7	5	2
	クロチアニジン	6	5	1
	アゾキシストロビン	6	4	2
	アセタミプリド	5	2	3
	ディルドリン	4	3	1
	イミダクロプリド	4	4	0
	メタラキシル	4	4	0
	その他	17	10	7
	計	82	46	36
玄米 県内産57検体	フサライド	24	24	0
	ジノテフラン	10	10	0
	トリシクラゾール	6	6	0
	フェリムゾン	5	5	0
	その他	10	10	0
	計	55	55	0
りんご 県内産32検体 県外産2検体	ボスカリド	25	23	2
	アセタミプリド	19	17	2
	ピラクロストロビン	14	12	2
	カルベンダジム	12	10	2
	クレソキシムメチル	9	9	0
	シプロジニル	8	8	0
	ジノテフラン	6	6	0
	シハロトリン	6	5	1
	キャブタン	5	4	1
	フェンプロパトリン	5	5	0
	クロルフェナピル	5	5	0
	トリフロキシストロビン	4	2	2
	フルバリネート	4	4	0
	プロバルギット	4	4	0
	その他	31	28	3
	計	157	142	15

* 検出回数4回以上（トマトは9回以上）を表示

3.2.3.2 輸入品の検出状況

輸入品（検体数10以上）において、検出率50%以上の農産物は、パプリカ（71.4%）、グレープフルーツ（69.2%）、レモン（84.6%）、バナナ（53.8%）であった（図6）。表4にこれらの農産物の検出農薬を検出回数が多い順にまとめたものを示す。

パプリカでは、ネオニコチノイド系殺虫剤イミダクロプリドの検出回数が16回と突出していた。同じくネオニコチノイド系殺虫剤のジノテフラン、クロチアニジン及びアセタミプリドの検出回数も5～8回と比較的多かった。

グレープフルーツ及びレモンでは、防ばい剤のイマザリル及びチアベンダゾールの検出回数が多かった。グレープフルーツで除草剤2,4-ジクロロフェノキシ酢酸が、レモンで植物成長調整剤ジベレリンが検出されたのが特徴的であった。

3.2.4 1検体あたりの検出農薬数

図7に1検体から検出された農薬数を集計し、農薬数別に検体数の割合をまとめたものを示す。

検出検体においては、各年度で1農薬もしくは2農薬が検出される検体の割合が最も高く、それらの割合を合わせると約30～60%を占めた。さらに、不検出検体の割合を合わせると約60～100%であった。

4種類以上の複数農薬の検出がよくみられた農産物は、トマト、ピーマン、パプリカ、りんご、日本なし、ぶどう及びグレープフルーツの7農産物で、それらの検体検出率は約70%以上と比較的高かった。

なお、平成20年度のピーマン1検体から、最大で15農薬が検出された。

3.3 加工食品の検査結果

加工食品の結果を表5に示す。加工品については、基準値適合性を判断する場合を考慮し、原材料に遡りやすいよう加工度合いの低い食品を主な対象としている。これまでに、果実ジュース45検体、冷凍食品40検体（野菜類32、惣菜類8）、小麦粉10検体、漬物7検体の検査を実施し、基準値を超過した検体はなかった。

特に検査数が多かったのは、りんごジュース38検体、冷凍野菜類のえだまめ18検体で、全検査検体数（102検体）の約5割であった。りんごジュースでは、殺虫剤アセタミプリド及び殺菌剤

表4 輸入品の検出農薬と検出回数

農産物	検出農薬*	検出回数
パプリカ 28検体	イミダクロプリド	16
	ジノテフラン	8
	プロシモドン	7
	クロチアニジン	6
	テトラコナゾール	5
	クロルフェナピル	5
	アセタミプリド	5
	アゾキシストロビン	5
	ボスカリド	5
	その他	14
計	76	
グレープフルーツ 13検体	イマザリル	8
	チアベンダゾール	5
	ピラクrostロビン	5
	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	4
	カルボフラン	4
	クロルピリホス	4
	プロフェジン	4
	その他	18
	計	52
	レモン 13検体	チアベンダゾール
イマザリル		4
クロルピリホス		2
ジベレリン		2
その他		4
計		17
バナナ 13検体	フェンプロピモルフ	6
	クロルピリホス	5
	ビフェントリン	5
	その他	4
	計	20

* 検出回数4回以上（レモンは2回以上）を表示

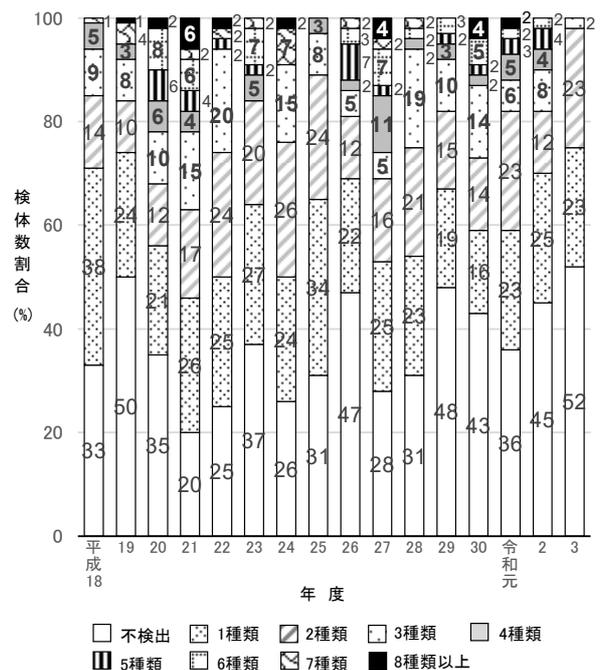


図7 検出農薬数別の検体状況

カルベンダジムの検出回数が特に多く、この2農薬は加工前のりんごにおいても高頻度で検出がみられた農薬である。冷凍野菜類のえだまめからは、12種類の農薬が検出された。

表5 加工食品の検査結果

食品	検査検体数	検出検体数	検出農薬	検出濃度 (ppm)
果実ジュース				
りんご	38 (国産)	24	アセタミプリド カルベンダジム クレソキシムメチル ジノテフラン	0.01 - 0.03 0.02 - 0.04 0.01 - 0.05 0.01
パイナップル	1 (国産)	0		
山ぶどう	1 (国産)	1	カルベンダジム	0.03
ぶどう	2 (国産1, 輸入1)	1	クロチアニジン シプロジニル ジメトモルフ フルジオキソニル	0.03 0.2 0.09 0.03
ブルーベリー	1 (国産)	0		
オレンジ	2 (国産1, 輸入1)	1	イマザリル	0.04
冷凍食品				
野菜類				
えだまめ	18 (国産2, 輸入16)	11	エトフェンブロックス シベルメトリン シハロトリン ピフエントリン マラチオン アセタミプリド インドキサカルブ カルベンダジム マイクロブタニル アゾキシストロピン イミダクロプリド フェンピロキシメート	0.01 - 0.08 0.01 - 0.17 0.01-0.02 0.03 0.02 0.02 - 0.05 0.02 - 0.03 0.01 - 0.07 0.02 0.02 0.01 0.02
いんげん	3 (輸入)	0		
ブロッコリー	3 (輸入)	1	マイクロブタニル	0.02
さといも	1 (輸入)	0		
グリーンピース	1 (輸入)	0		
かぼちゃ	4 (国産)	0		
こまつな	1 (国産)	0		
じゃがいも	1 (国産)	0		
総菜類	8 (輸入)	0		
小麦粉	10 (国産2, 輸入8)	4	メトレン	0.03 - 0.18
漬物(たくあん漬)	7 (国産)	0		

4. まとめ

平成18年度から令和3年度までの16年間における残留農薬検査結果を集計した。検査を実施した総検体数は939検体、検査対象農薬の総延べ検査数は196,481件で、そのうち482検体から延べ1,015件の農薬が一律基準以上の濃度で検出された。農薬検出率は年度平均0.6±0.3%で、全国の集計結果と同様の傾向であり、県内で流通している食品の残留レベルは十分に低いと考えられる。

検出農薬については0.01~0.1 ppmでの検出割合が最も多く、概ねそれぞれの残留基準値に対し20分の1未満の範囲にあった。また、ジノテフランやアセタミプリド等のネオニコチノイド系殺虫

剤が多くの農産物から高頻度で検出された。

検体検出率については、年度平均51±9.6%で、各年度約40~60%で推移していた。検出率が高かった農作物(検体数5以上かつ検出率70%以上)は、国産品ではりんご、ピーマン、日本なし、ぶどう、いちご、こまつな及びチンゲンサイ、輸入品ではパプリカ及びレモンであった。特に検査数の多い(30検体以上)農産物のトマト、きゅうり、玄米、りんごの検出状況からは、検出農薬の種類、頻度及び残留性に関するいくつかの知見が得られた。

参考文献

- 1) 内閣府食品安全委員会：令和3年度食品安全モニター課題報告「食品の安全性に関する意識等について」(概要)。2021, URL. https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.data/2021kadai-gaiyou_.pdf [accessed June 21, 2022].
- 2) 内閣府食品安全委員会：令和2年度食品安全モニター課題報告「食品の安全性に関する意識等について」(概要)。2020, URL. https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.data/2020kadai-gaiyou.pdf [accessed June 21, 2022].
- 3) 秋田県生活衛生課：第4次秋田県食品の安全・安心に関する基本計画 2021年度(令和3年度)~2025年度(令和7年度)。2021, URL. https://www.pref.akita.lg.jp/uploads/public/archive_0000000764_00/第4次秋田県食品の安全・安心に関する基本計画.pdf [accessed July 12, 2022].
- 4) 松田恵理子他：秋田県内に流通する農作物の残留農薬実態調査(H18~H20)、秋田県健康環境センター年報, 4, 2008, 95-102.
- 5) 西名武士他：超臨界流体抽出(SFE)及びGC/MSによる農産物中残留農薬の迅速分析法検討(第2報)、熊本県保健環境科学研究所報, 33, 2003, 31-37.
- 6) 畠山えり子他：限外ろ過膜を用いたLC/MS/MSによる農薬物中の残留農薬一斉分析、食品衛生学雑誌, 47, 4, 2006, 137-145.
- 7) M. Anastassiades, S.J. Lehotay, D. Stanjnbaher, F. J. Schenck : Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and “dispersive solid-phase extraction” for the determination of pesticide residues in produce, Journal of AOAC International, 86, 2, 2003, 412-

- 431.
- 8) 松渕亜希子, 珍田尚俊, 天明さおり: 農産物中の残留農薬一斉分析法の検討及び妥当性評価について, 秋田県健康環境センター年報, **9**, 2013, 78-94.
 - 9) 厚生労働省: 食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインについて, 平成19年11月15日, 食安発第115001号.
 - 10) 厚生労働省: 食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について, 平成22年12月24日, 食安発第1124第1号.
 - 11) 厚生労働省: 平成17年度~18年度食品中の残留農薬検査結果. 2012, URL. <https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/zanryu2/dl/121029-1-01.pdf> [accessed August 1, 2022].
 - 12) 厚生労働省: 平成19~23年度食品中の残留農薬等検査結果. 2015, URL. <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenu/0000107855.pdf> [accessed August 1, 2022].
 - 13) 厚生労働省: 平成24年度食品中の残留農薬等検査結果. 2016, URL. <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenu/0000133357.pdf> [accessed August 1, 2022].
 - 14) 厚生労働省: 平成25~26年度食品中の残留農薬等検査結果. 2017, URL. <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenu/0000172509.pdf> [accessed August 1, 2022].
 - 15) 厚生労働省: 平成27年度食品中の残留農薬等検査結果. 2018, URL. <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenu/0000194453.pdf> [accessed August 1, 2022].
 - 16) 厚生労働省: 平成28年度食品中の残留農薬等検査結果. 2019, URL. <https://www.mhlw.go.jp/content/11120000/000580444.pdf> [accessed August 1, 2022].
 - 17) 厚生労働省: 平成29年度食品中の残留農薬等検査結果. 2020, URL. <https://www.mhlw.go.jp/content/11120000/000660433.pdf> [accessed August 1, 2022].
 - 18) 厚生労働省: 平成30年度食品中の残留農薬等検査結果. 2020, URL. <https://www.mhlw.go.jp/content/11120000/000660445.pdf> [accessed August 1, 2022].
 - 19) 松渕亜希子他: 令和2年度残留農薬検査におけるトマト検体からのメタミドホスの検出について, 秋田県健康環境センター年報, **16**, 2020, 61-64.
 - 20) JCPA 農薬工業会: 2019 農薬年度出荷実績. 2019, URL. <https://www.jcpa.or.jp/labodata/2019.pdf> [accessed August 11, 2022].
 - 21) JCPA 農薬工業会: 2020 農薬年度出荷実績. 2020, URL. <https://www.jcpa.or.jp/labodata/2020.pdf> [accessed August 11, 2022].
 - 22) JCPA 農薬工業会: 2021 農薬年度出荷実績. 2021, URL. <https://www.jcpa.or.jp/labodata/2021.pdf> [accessed August 11, 2022].
 - 23) 上条恭子他: 国内産野菜・果実類中の残留農薬実態調査(平成28年度), 東京都健康安全研究センター年報, **68**, 2017, 205-212.
 - 24) 中川光, 山路章, 向井健悟: 農産物中の残留農薬の検査結果(平成25~31年度), 神戸市環境保健研究所報, **48**, 2020, 56-68.
 - 25) 河嶋淳平, 浅井紀夫: 農産物中の残留農薬検査結果(平成20年度~平成29年度)に見る検出農薬の状況について, 京都府保健環境研究所年報, **63**, 2018, 13-24.
 - 26) 志水美奈他: 農産物中の残留農薬調査(平成28年度-令和2年度), 岐阜県保健環境研究所報, **29**, 2021, 16-32.
 - 27) 独立行政法人農林水産消費安全技術センター: ジェトフェンカルブ農薬抄録. 2014, URL. https://www.acis.famic.go.jp/syouroku/diethofencarb/diethofencarb_01.pdf [accessed August 19, 2022].
 - 28) 橋本良子: 土壌残留農薬「ドリソ剤」を巡る攻防~公設農業研究機関の役割~, 日本農薬学会誌, **4**, 1, 2016, 74-77.
 - 29) 厚生労働省: 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会, 平成28年3月4日, アルドリソ及びデイルドリソ(農薬)資料9-1 農薬, 動物用医薬品部会報告書(案). 2016, URL. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-11121000-Iyakushokuhinkyoku-Soumuka/0000115537.pdf>

〔accessed August 19, 2022〕 .

- 30) 高田明美他：国内産野菜・果実類中の残留農薬実態調査（令和2年度），東京都健康安全研究センター年報, **72**, 2021, 283-289.
- 31) 脇田健夫他：殺虫剤ジノテフランの開発，日本農薬学会誌, **30**, 2, 2005, 133-138.
- 32) 荒川文博：輸出可能性が高い農産品における残留物濃度の加工による変化に関する研究，厚生労働科学研究費補助金 健康安全確保総合研究分野 食品の安全確保推進研究，令和2年度厚生労働行政推進調

査事業費補助金 食品の安全確保推進研究事業輸出先国のリスク管理に対応した残留農薬データ等の補完に関する研究 研究分担報告書. 2020, URL.https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/202024036Abuntan-3.pdf〔accessed August 19, 2022〕 .

- 33) 独立行政法人農林水産消費安全技術センター：ボスカリド農薬抄録. 2014, URL.https://www.acis.famic.go.jp/syouroku/boscalid/boscalid_01.pdf〔accessed August 19, 2022〕 .