

福岡市における食事からの残留農薬一日摂取量調査(2016)

井邊早春・河野嘉了・常松順子

福岡市保健環境研究所保健科学課

Studies on Daily Intake of Pesticides in Foods in Fukuoka City (2016)

Saharu IBE, Yoshinori KAWANO and Junko TSUNEMATSU

Health Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

要約

福岡市民が日常の食事から摂取している農薬量を推定するため、平成 28 年度に福岡市内を流通した食品を対象として、マーケットバスケット方式による農薬の一日摂取量調査を実施した。対象農薬は、平成 26～28 年に本所で検出された農薬及びネオニコチノイド系殺虫剤等を含む、24 農薬とした。調査対象食品は福岡市内の食料品店で購入した 167 品目について「平成 23～25 年度国民健康・栄養調査（北九州ブロック）」に基づき、14 の食品群に分類した後、調理を要する食品については、通常行われている調理方法に準じて調理を行い、試料を調製した。分析の結果、7 群（緑黄色野菜）及び 8 群（野菜類・藻類・きのこ類）の 2 種類の群から農薬を検出した。各農薬の検出値をもとに一日摂取量を算出し、一日摂取許容量（ADI）と比較したところ、対 ADI 比は 0.03 及び 0.3% であり、安全上問題ない量であると考えられた。また、農薬が検出された群において、どの食品由来か個別の食品について分析を行ったところ、基準値を超えるものはなかった。

Key Words : 農薬 pesticide, 一日摂取量 daily intake, 一日摂取許容量 ADI, 高速液体クロマトグラフ・タンデム型質量分析計 LC-MS/MS, ガスクロマトグラフ・タンデム型質量分析計 GC-MS/MS

1 はじめに

福岡市民が日常の食事を介して農薬等をどの程度摂取しているかを把握し、情報提供することは、市民の食の安全安心を確保する上で重要である。

厚生労働省は平成 3 年度より国民健康・栄養調査を基礎としたマーケットバスケット調査方式による一日摂取量調査を行っている。この調査は、加工食品、青果物、魚介類、肉類及び飲料水など食品全般を対象に、これらの食品を通じて実際に摂取する農薬等の量を求める方法である。この調査結果は、食品衛生法に基づく食品中の残留農薬の基準値の設定や見直しを行う上で、毒性試験結果や一日摂取許容量(ADI)などとともに重要な基礎データとなる。

福岡市においても平成 17 年度から同調査に参画しており、平成 19 年度より農薬の一斉分析法を用いた調査を行ってきた。また、福岡市独自の調査対象農薬を設定し、同様の調査方法を用いて福岡市民の食事からの農薬摂取量を調査している。平成 28 年度は、平成 26～28 年に本

所で検出された農薬及びネオニコチノイド系殺虫剤等を含む、24 農薬について調査を実施したので、その結果を報告する。

検出した農薬については、その食品群の平均一日摂取量及び ADI をもとに安全性の評価を行った。

2 実験方法

2.1 試料

福岡市内の食料品店において、「平成 23～25 年度国民健康・栄養調査（北九州ブロック）」を参考に代表的な食品 167 品目を購入した。調理を要する食品については、通常行われている調理方法に準じて調理を行い¹⁾、食品群ごとに「平成 23～25 年度国民健康・栄養調査（北九州ブロック）」の摂取割合に従って混合し均一化した。各群の一日摂取量と主な購入食品を表 1 に示した。

表1 一日摂取量と主な購入食品²⁾

食品群	一日摂取量(g)*	主な購入食品
1	344.7	精白米めし, もち
2	162.64	小麦粉類, めん類, パン類, いも類
3	32.8	砂糖・甘味料類, 菓子類
4	9.46	動・植物性油脂, バター, マーガリン
5	59.2	豆腐, 油揚げ, 納豆, 豆乳
6	96.67	生果, ジャム, 果汁飲料
7	89.1	緑黄色野菜, 野菜ジュース
8	191.7	淡色野菜, 漬物, きのこと類, 海藻類
9	678.8	酒類, 茶, コーヒー, 清涼飲料水
10	71.1	魚介類(生鮮品, 加工品), 魚肉練り製品
11	126.85	鶏卵, 豚肉, 牛肉, 鶏肉, ハム・ソーセージ
12	113.0	牛乳, ヨーグルト, 乳酸菌飲料, チーズ
13	89.0	調味料, 香辛料
14	-	ミネラルウォーター

*平成23~25年度国民健康・栄養調査集計(北九州ブロック)一日摂取量の値

2.2 試薬等

2.2.1 LC-MS/MS 分析用試薬等

標準原液: 表2示す農薬について, アセタミプリド, ジノテフラン, トリシクラゾール, ハロキシホップの4農薬は, 関東化学(株), 和光純薬工業(株), Dr.Ehrenstorfer GmbH製の各標準品を精秤し, アセトン又はアセトニトリルで約20mLに定容し標準原液とした。上記以外の7農薬については, 林純薬工業(株)製の混合標準原液PL2005 LC/MS MIX 4及び5(各成分20µg/mLアセトニトリル溶液)を使用した。すべての標準品は残留農薬試験用を用いた。

検量線作成用標準混合溶液: 標準原液を混合し, メタノールで1µg/mLとなるように希釈後, 適宜希釈し調製した。

0.5mol/Lリン酸緩衝液: リン酸水素二カリウム52.7g及びリン酸二水素カリウム30.2gを量り採り, 水約500mLに溶解し, 1mol/L塩酸を用いてpHを7.0に調整した後, 水を加えて1Lとした。

C18FF/無水硫酸ナトリウム積層(C18 FF/DRY)ミニカラム: ジーエルサイエンス(株)製 InertSep C18FF/DRY(1g/3g)をあらかじめアセトニトリル10mLでコンディショニングして使用した。

グラファイトカーボン/アミノプロピルシリル化シリカゲル積層(GC/NH₂)ミニカラム: ジーエルサイエンス(株)製 InertSep GC/NH₂(1g/1g)をあらかじめアセトニトリル及びトルエン(3:1)混液10mLでコンディショニ

ングして使用した。

その他の試薬: 残留農薬試験用を使用した。

2.2.2 GC-MS/MS 分析用試薬等

標準原液: 表3に示す13農薬について, 林純薬工業(株)製の混合標準原液PL2005 GC/MS MIX I~V(各成分20µg/mLアセトニトリル溶液)を使用した。フェノブカルブは和光純薬(株)製の標準品を, 20µg/mLとなるようアセトンで希釈したものを使用した。

検量線作成用標準混合溶液: 各標準原液を混合し, アセトン及びヘキサン(1:1)混液で1µg/mLとなるよう希釈後, 適宜希釈し調製した。2, 4, 10, 13群以外の群についてはポリエチレングリコール300を0.025%となるように添加したもの(以下PEG含有標準溶液という)を使用した。

0.5mol/Lリン酸緩衝液: LC-MS/MS分析用と同様に調製した。

C18 FF/DRY ミニカラム: LC-MS/MSと同様に使用した。

GC/NH₂ ミニカラム: LC-MS/MSと同様に使用した。

ポリエチレングリコール300: 和光一級を使用した。

その他の試薬: 残留農薬試験用を使用した。

2.3 装置及び測定条件

2.3.1 LC-MS/MS

液体クロマトグラフ: Agilent社製 1260シリーズ

質量分析計(MS/MS): ABSCIEX社製 TQ5500

測定条件は表4及び表5に示した。

2.3.2 GC-MS/MS

ガスクロマトグラフ質量分析計: Bruker Daltonics社製 scion TQ

測定条件は, 表6及び表7に示した。

2.4 試験溶液の調製

2.4.1 1, 2, 3, 5, 12及び13群

「LC/MSによる農薬等の一斉試験法I(農産物)³⁾」及び「GC/MSによる農薬等の一斉試験法I(農産物)³⁾」(以下, 通知法)の「(1)穀類, 豆類及び種実類の場合」に準じて実施した。

2.4.2 4, 10及び11群

柿本ら⁴⁾の方法を参考に試験溶液を調製した。試料10g(4群は5g)に蒸留水10mLを加えた後, n-ヘキサン25mL及びヘキサン飽和アセトニトリル50mLを加えホモジナイズし, アセトニトリル層を分取しろ過した。残留物にヘキサン飽和アセトニトリル20mLを加え同様の操作を行い, アセトニトリル層を合わせて100mLに定容した。以降の操作については, 2.4.1と同様の方法で行った。

表2 調査対象農薬 (LC-MS/MS)

農薬名	主な用途	農薬数
アセタミプリド, イミダクロプリド, クロチアニジン, ジノテフラン, チアクロプリド, チアメトキサム, ノバルロン, フェンピロキシメート, フルフェノクスロン	殺虫剤	9
トリシクラゾール	殺菌剤	1
ハロキシホップ	除草剤	1

表3 調査対象農薬 (GC-MS/MS)

農薬名	主な用途	農薬数
クロルピリホスメチル, ピペロニルブトキシド, ピリミホスメチル, フェノブカルブ, マラチオン, ププロフェジン	殺虫剤	6
ブロモブチド	除草剤	1
メトミノストロピン, オキサジキシル, ジフェノコナゾール, テブコナゾール, フルトラニル, メプロニル	殺菌剤	6

表4 LC-MS/MS の条件

液体クロマトグラフ		
分析カラム	Waters 社製 Atlantis T3 C18 (2.1mm i.d×50 mm, 3.0μm)	
カラム温度	40°C	
移動相	A 液 : 5 mmol/L 酢酸アンモニウム B 液 : アセトニトリル	
移動相流量	0.2 mL /min	
グラジエント条件	0% B (0 min)→0% B (1 min)→90% B (20 min)→90% B(30 min) →0% B (30.1 min)→0% B (40 min)	
注入量	5μL	
質量分析計		
	(ポジティブ測定)	(ネガティブ測定)
イオンスプレー電圧	5.500V	- 4.500V
イオンソース温度	650°C	650°C

表5 各農薬の質量分析計の測定条件 (LC-MS/MS)

No.	農薬名	Q1(m/z)	Q3(m/z)	DP	CE	No.	農薬名	Q1(m/z)	Q3(m/z)	DP	CE
1	アセタミプリド	223.1	126	76	31	7	ノバルロン	493.0	158.0	96	31
2	イミダクロプリド	256.1	209	71	25	8	フェンピロキシメート	422.3	366.1	81	25
3	クロチアニジン	247.9	58	-55	-26	9	フルフェノクスロン	487.0	155.8	-65	-18
4	ジノテフラン	203.1	129.2	51	19	10	トリシクラゾール	190.1	163.1	101	35
5	チアクロプリド	253.1	126	81	31	11	ハロキシホップ	362.0	316.1	71	27
6	チアメトキサム	292.1	211.1	71	21						

表6 GC-MS/MS の条件

ガスクロマトグラフ	
注入口温度	280°C
カラム	アジレント・テクノロジー社製 DB-5MS+DG (0.25mm i.d×30m, 0.25µm)
カラム温度	50°C(1min)→25°C/min→125°C→10°C/min→300°C(10min)→10°C/min →310°C(10min)
キャリアーガス流量	1mL/min (ヘリウム)
注入量	2µL (スプリットレス)
質量分析計	
イオン化電流	50µA
イオン化モード	EI
イオン源温度	225°C
インターフェース温度	280°C

表7 各農薬の質量分析計の測定条件 (GC-MS/MS)

No.	農薬名	Q1(m/z)	Q3(m/z)	CE(eV)	No.	農薬名	Q1(m/z)	Q3(m/z)	CE(eV)
1	クロルピリホスメチル	286	241	-20	8	プロモブチド	232	176	-25
2	ピリミホスメチル	290	125	-20	9	(E)-メトミノストロピン	191	160	-20
3	マラチオン	173	99	-15	10	ブプロフェジン	190	175	-10
4	フルトラニル	173	145	-25	11	オキサジキシル	163	132	-20
5	メブロニル	269	119	-15	12	ビベロニルプトキシド	176	131	-15
6	テブコナゾール	250	125	-15	13	フェノブカルブ	150	121	-25
7	ジフェノコナゾール	323	265	-25					

2.4.3 6, 7, 8 及び 9 群

通知法の「(2) 果実, 野菜, ハーブ, 茶及びホップの場合」に準じて実施した。

2.4.4 14 群

試料 4 g にアセトニトリル 20 mL, 0.5 mol/L リン酸緩衝液 20 mL 及び塩化ナトリウム 10 g を加え振とうした。以降の操作については, 2.4.3 と同様の方法で行った。

2.5 マトリックス添加標準溶液の調製

食品群ごとに調製した試験溶液の溶媒を窒素気流下で除去し, 検量線作成用標準混合溶液に溶解したものをマトリックス添加標準溶液とした。

2.6 定量

LC-MS/MS においては試験溶液 5 µL を, GC-MS/MS においては試験溶液 2 µL を注入し, 得られたクロマトグラムのピーク面積から絶対検量線法により各農薬の濃度を求め, 試料中の含量を算出した。一部の群については, マトリックス添加標準溶液を用いた。

3 結果及び考察

3.1 添加回収試験

3.1.1 LC-MS/MS

各群 0.01 µg/g となるように 11 農薬の標準品を添加し, 回収試験を実施した。

標準溶液を使用して測定したところ, 6 群以外の群で回収率が 70~120% の範囲外となる化合物があり, 試料中のマトリックスがイオン化に影響を及ぼしていると考えられたため, マトリックス添加標準溶液を用いて測定した。その結果, 1, 2, 5, 10, 11, 12 群について回収率の向上が認められ, 各農薬の平均回収率は 68.0~94.8% となった。添加回収試験の結果を表 8 に示した。各農薬の定量限界値は 0.01ppm とした。

なお, すべての農薬において, 定量に支障を与えるような試料由来の妨害ピークは認められなかった。

3.1.2 GC-MS/MS

各群 0.01µg/g となるように 13 農薬の標準品を添加

し、回収試験を実施した。PEG 含有標準溶液を使用して測定したところ、2, 4, 10, 13 群において、回収率が 70～120% の範囲外となる化合物があり、120% を超える化合物が認められた。試料成分のマトリックス効果によるものと考えられたため、上記の群についてマトリックス添加標準溶液を用いて測定した。その結果、回収率の改善が認められ、各農薬の平均回収率は 93.5～106.5% となった。添加回収試験の結果について表 9 に示した。各農薬の定量限界値は 0.01ppm とした。

3.2 一日摂取量調査

1～14 群の試料について 24 農薬を分析した結果、検出した農薬について表 10 に示した。7 群からフルフェノクスロンを 0.064 $\mu\text{g/g}$ 、8 群からネオニコチノイド系殺虫剤であるジノテフランを 0.018 $\mu\text{g/g}$ 検出した。なお、定量下限未満であったが 7 群のジノテフラン、クロチアニジン、8 群のアセタミプリド(ネオニコチノイド系殺虫剤)、フルフェノクスロンにピークが認められた。

検出した農薬の一日摂取量を算出し、平均体重を 50kg とした場合の ADI と比較したところ、表 10 に示したとおり対 ADI 比は 0.03% 及び 0.3% であった。このことから、今回調査した農薬の一日摂取量は、いずれも安全上問題のない量であったと考えられた。

また、厚生労働省が報告している調査結果⁵⁾と同様に、不検出であった農薬及び一部の群より検出されたが他の群から不検出であった農薬について、定量下限の 20% の濃度で農薬が残留していると仮定して、各食品群の重量と濃度から、食品群ごとの農薬の摂取量を推定した。この推定値と検出した農薬の一日摂取量を合算し、対 ADI 比を算出した場合においても、LC-MS/MS 分析項目では 0.0002% (ジノテフラン) ～3.9% (ハロキシホップ)、GC-MS/MS 分析項目では 0.0001% (マラチオン) ～0.3% (プロフェジン) の範囲で十分低い値と考えられた。

3.3 由来食品の確認

7 群から検出したフルフェノクスロン及び 8 群から検出したジノテフランが、それぞれどの食品由来であるか分析を行った結果を表 11 に示した。7 群のほうれん草からフルフェノクスロン、8 群のきゅうりからジノテフランを検出した。また、食品群ごとの分析では定量下限未満であったが、7 群のピーマン及び 8 群のきゅうりからアセタミプリド、8 群の大根からイミダクロプリド(ネオニコチノイド系殺虫剤)、7 群のきゅうりからジノテフラン、8 群のセロリからフルフェノクスロンを検出した。なお、個々の食品の基準値を超過するものはなかった。

3.4 ネオニコチノイド系殺虫剤の検出状況

本市では、平成 19 年度より農薬の一斉分析法を用いた調査を行っており、平成 25 年度以降は、「蜂群崩壊症候群」の要因の一つと考えられているネオニコチノイド系殺虫剤のうち本市で分析可能な 6 種類について継続して調査を行ってきた。「蜂群崩壊症候群」は、蜜蜂に関して 2000 年代より欧米で報告されており、蜜蜂が越冬できずに消失したり、働き蜂のほとんどが女王蜂や幼虫などを残したまま突然いなくなり蜜蜂の群が維持できなくなるといった現象である⁶⁾。

ネオニコチノイド系殺虫剤は、稲、果樹及び野菜等の幅広い作物に使用可能で、主要な害虫に対して優れた防除効果があり、粒剤の土壌処理、水で希釈した散布液の茎葉散布、動力散布機につないだホースからの粉剤の散布等の方法で使用されている。特に、イミダクロプリド、クロチアニジン、ジノテフラン及びチアメトキサムは、人及び水生生物に対する毒性が弱く、油に溶けにくく稲わらを餌とする畜産物に残りにくいという特徴から、水稲のカメムシ防除に重要な農薬である⁶⁾。

6 種類のネオニコチノイド系殺虫剤(アセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジン、ジノテフラン、チアクロプリド、チアメトキサム)の平成 25～28 年度の検出状況を表 12 (食品群毎)及び表 13 (食品毎)に示した。アセタミプリド及びジノテフランは過去 4 年で毎年検出されたのに対し、クロチアニジン及びチアクロプリドは、一度も検出されなかった。検出された農薬の使用時期は、収穫前日～14 日前までであったことから⁸⁾、収穫の直前まで使用された農薬が残留した可能性があると考えられる。

由来食品の分析の結果、農薬が検出された 18 食品中 15 食品からアセタミプリド又はジノテフラン、もしくはその両方が検出されており、他の農薬と比較してより高濃度で検出されたが、個々の食品の基準値を超過するものはなかった。

本調査は福岡市内を流通した食品を対象として行われ、購入食品の多くは九州を原産地とするものが多かったが、その範囲は近郊他県だけでなく国内全域であった。表 14 に全国及び由来食品の原産地(国内)の平均農薬出荷量(平成 25～27 年度)を示した。全国及び九州内の出荷量はジノテフランが最大で、アセタミプリドも上位であったのに対し、北海道ではチアメトキサム及びイミダクロプリドが上位となる特徴が認められた。九州を原産地とする食品からジノテフラン及びアセタミプリドが多く検出され、イミダクロプリドが北海道産の大根からのみ検出されたことから、出荷量上位の農薬と検出頻度は一致する傾向があると考えられる。

4 まとめ

平成 28 年度に福岡市内を流通する食品を対象として、マーケットバスケット方式による農薬の一日摂取量調査を実施した。24 農薬の分析の結果、2 種類の群から農薬を検出した。それぞれの農薬の検出値をもとに一日摂取量を算出し、一日摂取許容量 (ADI) と比較したところ、対 ADI 比は 0.03% 及び 0.3% であり安全上問題ない量と考えられた。

平成 25~28 年度は、「蜂群崩壊症候群」の要因の一つと考えられているネオニコチノイド系殺虫剤のうち、本市で分析可能な 6 種類について継続して調査を行った結果、個々の基準値を超過するものはなかった。

食品の摂取量や種類は地域別に異なっており、市内を流通する食品を対象として農薬の一日摂取量を把握しておくことは、市民の食の安全安心を確保する上で重要なことであると考えられる。

謝辞

本調査を行うにあたり、食品の購入、試料の調製等を実施していただきました福岡市保健福祉局食品安全推進課、食肉衛生検査所、食品衛生検査所、各区保健福祉センター衛生課の職員の皆様に感謝いたします。

表 8 添加回収試験結果及び定量限界 (LC-MS/MS)

No.	項目	回収率 (%)														平均
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X I	X II	X III	X IV	
1	アセタミプリド	97.7	97.3	91.0	92.5	90.5	106.4	87.5	75.3	71.6	97.9	97.1	94.0	94.2	83.6	91.2
2	トリシクラゾール	86.9	88.4	97.1	78.0	86.0	86.8	73.9	72.3	78.7	87.9	90.2	80.6	90.6	84.0	84.4
3	フェンピロキシメート	65.8	<u>88.5</u>	71.6	60.3	<u>82.7</u>	81.2	65.5	70.1	74.0	<u>84.1</u>	<u>82.5</u>	<u>92.8</u>	65.8	90.3	76.8
4	イミダクロプリド	94.0	98.8	79.7	88.8	76.0	91.9	67.7	65.7	58.9	<u>96.0</u>	94.2	95.4	77.8	83.1	83.4
5	ジノテフラン	61.5	68.0	68.2	78.9	63.4	109.6	53.7	64.8	60.5	<u>76.9</u>	<u>73.8</u>	68.0	72.8	75.3	71.1
6	チアクロプリド	100.3	104.7	90.8	96.5	87.9	104.4	70.5	63.3	70.3	99.7	98.1	94.6	96.2	88.6	90.4
7	チアトキサム	83.9	<u>95.3</u>	75.7	86.7	<u>71.4</u>	87.2	74.8	53.4	53.9	<u>96.5</u>	92.8	<u>76.8</u>	72.2	69.7	77.9
8	ノバルロン	<u>84.4</u>	<u>98.8</u>	71.8	93.0	<u>92.1</u>	95.0	74.8	62.5	66.5	<u>90.0</u>	83.3	<u>101.0</u>	87.3	84.1	84.6
9	ハロキシホップ	<u>78.1</u>	<u>101.5</u>	78.9	84.9	<u>73.6</u>	84.5	66.7	72.0	69.4	<u>81.6</u>	68.9	<u>89.3</u>	84.3	78.7	79.5
10	フルフェノクスロン	84.1	110.3	88.1	101.3	104.7	89.0	45.0	90.0	86.1	<u>107.8</u>	108.5	103.2	81.8	92.5	92.3
11	クロチアニジン	103.2	105.5	99.6	90.1	109.9	95.6	81.1	84.5	89.0	101.6	97.7	103.5	98.0	94.0	96.7

*下線があるもの(項目)はマトリックス添加標準溶液で回収率を計算し、70~120%の範囲内に改善されたものを示す。

*網かけはマトリックス添加標準溶液で回収率を計算した群を示す。

表 9 添加回収試験結果(GC-MS/MS)

No.	項目	回収率 (%)														平均
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X I	X II	X III	X IV	
1	クロルピリホスメチル	95.0	90.3	108.6	<u>81.9</u>	108.2	89.3	93.5	102.4	116.3	72.8	76.3	106.8	85.9	89.1	94.0
2	ピリミホスメチル	96.9	90.3	117.2	<u>82.3</u>	114.2	89.3	97.0	108.6	117.2	78.5	85.7	117.0	80.9	86.6	97.3
3	マラチオン	105.4	94.2	124.5	<u>90.0</u>	128.8	98.3	98.7	127.4	126.1	91.0	95.1	129.2	85.8	96.5	106.5
4	フルトラニル	100.2	<u>91.0</u>	117.0	<u>98.1</u>	120.9	96.2	106.6	99.3	117.6	<u>99.5</u>	105.8	122.6	<u>89.0</u>	94.6	104.2
5	メブロニル	97.8	91.8	126.2	<u>95.8</u>	128.8	94.2	111.5	113.6	118.0	<u>91.7</u>	98.8	118.3	92.9	97.9	105.5
6	テブコナゾール	88.4	90.7	105.9	87.7	106.9	81.4	104.5	98.6	103.5	88.7	97.1	111.7	89.9	85.2	95.7
7	ジフェノコナゾール	87.3	93.1	123.7	<u>91.9</u>	116.5	88.0	98.1	116.0	116.2	<u>90.9</u>	99.8	126.1	79.2	81.1	100.6
8	プロモブチド	96.2	92.0	111.2	<u>95.3</u>	130.6	88.8	101.6	130.1	122.4	88.3	92.5	106.9	104.8	82.7	103.1
9	(E)-メトミノストロピン	105.5	78.3	100.4	<u>99.3</u>	120.2	99.4	96.3	131.7	113.3	89.6	96.0	105.5	93.0	102.0	102.2
10	ブプロフェジン	94.8	84.1	73.3	69.5	99.9	91.5	103.8	100.3	113.1	61.2	83.1	86.3	79.3	90.9	87.9
11	オキサジキシル	97.8	91.8	109.8	88.8	110.4	94.7	109.6	109.7	112.2	85.9	90.4	110.4	84.3	100.8	99.7
12	ピペロニルブトキシド	98.0	86.1	100.6	84.0	105.2	89.2	104.0	98.6	103.2	80.1	83.6	110.1	78.0	88.9	93.5
13	フェノブカルブ	101.1	89.8	131.2	<u>115.0</u>	134.4	99.5	109.7	104.8	88.3	63.9	99.2	110.6	95.1	111.0	103.8

*下線のあるもの(項目)はマトリックス添加標準溶液で回収率を計算し、70~120%に改善されたものを示す。

*網かけはマトリックス添加標準溶液で回収率を計算した群を示す。網かけの無い群はPEG含有標準溶液で回収率を計算した。

表 10 検出農薬及び一日摂取量

食品群	検出濃度 ($\mu\text{g/g}$)	食品摂取量 (g)	一日摂取量 (μg)	ADI (mg/kg 体重/day)	対 ADI 比 (%) ^{*1}	
ジノテフラン	8	0.018	191.7	3.4	0.22	0.03
フルフェノクスロン	7	0.064	89.1	5.7	0.037	0.3

*1 対 ADI 比は平均体重を 50kg として算出した。

表 11 食品毎の検出状況

農薬名	食品群	食品名	検出濃度 ($\mu\text{g/g}$)	基準値 (ppm)
アセタミプリド	7	ピーマン	0.06	1
	8	きゅうり	0.19	2
イミダクロプリド	8	大根	0.01	0.4
ジノテフラン	7	ピーマン	0.10	3
	8	きゅうり	0.58	2
フルフェノクスロン	7	ほうれん草	0.51	10
	8	セロリ	0.02	10

表 12 食品群毎のネオニコチノイド系殺虫剤の検出状況 (平成 25~28 年度)

農薬名	食品群	検出濃度($\mu\text{g/g}$)			
		H25	H26	H27	H28
アセタミプリド	6	0.002	(-)	(-)	(-)
	7	0.02	0.01	(-)	(-)
イミダクロプリド	7	(-)	0.001	(-)	(-)
クロチアニジン	—				
ジノテフラン	6	0.01	(-)	0.02	(-)
	7	0.004	(-)	(-)	(-)
	8	(-)	(-)	0.017	0.018
チアクロプリド	—				
チアメトキサム	7	(-)	0.002	(-)	(-)

(-): 定量下限値未満

表 13 食品毎のネオニコチノイド系殺虫剤の検出状況 (平成 25~28 年度)

農薬名	H25		H26		H27		H28	
	食品群	食品名 検出濃度 (µg/g)	食品名 検出濃度 (µg/g)	食品名 検出濃度 (µg/g)	食品名 検出濃度 (µg/g)	食品名 検出濃度 (µg/g)	食品名 検出濃度 (µg/g)	
アセタミプリド	6	りんご (青森)	0.009			りんご (長野)	0.024	
		もも缶詰	0.006					
		りんご濃縮還元ジュース	0.004					
	7	にら (宮崎)	0.690	トマト (熊本)	0.001		ピーマン (鹿児島)	0.06
8			ピーマン (鹿児島)	0.048		きゅうり (福岡)	0.19	
イミダクロプリド	7			かぼちゃ (輸入品)	0.006			
	8						大根 (北海道)	0.01
ジノテフラン	6	柿 (福岡)	0.13			みかん (熊本)	0.074	
						柿 (福岡)	0.031	
	7	ほうれん草 (長崎)	0.087	トマト (熊本)	0.002		ピーマン (鹿児島)	0.1
				ピーマン (鹿児島)	0.001			
8			しゅんぎく (福岡)	0.001		きゅうり (福岡)	0.58	
チアメトキサム	7			ブロッコリー (福岡)	0.007			

食品名の下 () 内は原産地を示す。

表 14 平成 25~27 年度 平均農薬出荷量⁷⁾

	農薬出荷量 (t 又は kL)								
	全国	福岡	熊本	鹿児島	長崎	宮崎	長野	青森	北海道
アセタミプリド	50.7	2.2	2.4	0.7	0.7	0.8	3.8	3.7	4.1
イミダクロプリド	65.3	1.2	2.0	1.3	0.6	0.4	2.8	0.9	9.5
クロチアニジン	72.9	0.7	1.7	2.3	0.2	1.1	3.2	3.1	6.6
ジノテフラン	166.9	4.7	6.9	3.6	1.3	3.7	2.9	4.7	7.7
チアクロプリド	13.5	0.5	0.3	0.4	0.05	0.3	2.4	2.0	0.02
チアメトキサム	48.4	0.6	1.1	0.6	0.3	0.5	1.4	0.9	10.1

文献

- 1) 吉岡直樹, 秋山由美, 松岡智郁: 兵庫県民の残留農薬の一日摂取量調査研究—マーケットバスケット方式による 2003~2006 年度の結果—, 兵庫県立保健環境科学研究所センター紀要, 第 4 号, 116-121
- 2) 加藤由希子・常松順子: 福岡市における食事からの残留農薬一日摂取量調査(2014), 福岡市保健環境研究所報, 40, 178-183, 2014
- 3) 厚生労働省通知食安発第 0124001 号: 食品中に残留する農薬, 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について, 平成 17 年 1 月 24 日
- 4) 柿本洋一郎, 千葉真弘, 青柳光敏: 北海道における食品残留農薬一日摂取量実態調査(平成 22 年度), 北海道立衛生研究所報, 63, 15-20, 2013
- 5) 平成 27 年度 食品中の残留農薬の一日摂取量調査結果, 厚生労働省ホームページ (<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzentu/0000162329.pdf>)
- 6) 農薬による蜜蜂の危害を防止するための我が国の取組 Q&A (2016.11 月改訂), 農林水産省ホームページ (http://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_mitubati/qanda.html#q8)
- 7) 化学物質データベース WebKis-Plus(<http://w-chemdb.nies.go.jp/>)
- 8) 農薬抄録, 独立行政法人 農林水産消費安全技術センターホームページ (<http://www.famic.go.jp/>)