

福岡市におけるマーケットバスケット調査方式による 食品中の残留農薬の一日摂取量調査(2008)

小西友彦・中村正規・内山賢二

福岡市保健環境研究所保健科学課

Studies on Daily Dietary Intake of Pesticides in Fukuoka City by Market Basket Method(2008)

Tomohiko KONISHI, Masanori NAKAMURA, Kenji UCHIYAMA

Health Science Division, Fukuoka City Institute for Hygiene and the Environment

要約

厚生労働省の委託事業である「食品残留農薬等一日摂取量実態調査事業」に参画し、平成20年度に福岡市内を流通した食品を対象に、マーケットバスケット調査方式による農薬の一日摂取量調査を実施した。対象農薬は厚生労働省の通知試験法である「LC/MSによる農薬等の一斉試験法(農産物)」が適用可能な40農薬とした。調査試料は、福岡市内の食料品店で入手した158品目を「平成18年度国民健康・栄養調査(北九州ブロック)」に基づき～の食品群に分類した後、必要に応じて調理し、調製した。試験方法は通知試験法に準じて行い、農薬の定性・定量はLC-MS/MSを用いた。シラフルオフェン(殺虫剤)は通知試験法で試料マトリックスの影響により回収率が低かったため、食品群、およびでは通知試験法に準じた方法とシリカゲルミニカラム精製を追加した方法を用いて分析した。添加回収試験の結果、平均回収率は61.2～104.0%で、定量限界は0.000005～0.005 µg/gであった。分析結果は食品群、およびから7種類の農薬を検出し、これらの農薬の一日摂取量を算出すると0.056～1.2 µgであった。この値を一日摂取許容量(ADI)と比較すると、対ADI比は0.0001～0.13%であったことから、今回調査した農薬の一日摂取量は安全上問題ない量と考えられた。

Key Words : マーケットバスケット調査方式 market basket method, 残留農薬 pesticide residues, 一日摂取量 daily dietary 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

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。一方、厚生労働省は国民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(食品残留農薬等一日摂取量実態調査)を行っている。この調査は、加工食品、魚介類、肉類およ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摂取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ADIなどととも重要な基礎データとなる。

そこで、当研究所においても同調査に参画し、福岡市民の農薬摂取量を調査した。検出した農薬については、その食品の摂取量および一日摂取許容量(ADI)をもとに安全性の評価を行ったのでその結果を報告する。なお、調査対象農薬は厚生労働省の通知試験法である「LC/MS

による農薬等の一斉試験法（農産物）」¹⁾（以下「通知法」とする）が適用可能な40農薬とした。

2 実験方法

2.1 試料

福岡市内の食料品店において、「平成18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158品目を購入した。加熱等が必要なものは調理し、食品群ごとに「平成18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。

2.2 試薬等

標準品：表2に示すとおり、「LC/MSによる農薬等の一斉試験法（農産物）」が適用可能な40農薬（代謝物等通知に規定されている項目を含めると47化合物）について、林純薬工業（株）または関東化学（株）製を使用した。

標準原液：標準品2mgを精秤し、100mg/Lとなるようにアセトニトリルまたはメタノールで溶解し調製した。

標準溶液：各標準原液を混合しメタノールで1mg/Lとなるように希釈し、さらにメタノールで適宜希釈し使用した。

0.5mol/Lリン酸緩衝液：リン酸水素二カリウム52.7gおよ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水酸化ナトリウム又は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。

表1 一日摂取量と主な購入食品

食品群	一日摂取量(g)*	主な購入食品
	348.7	白米，玄米，もち，赤飯
	154.5	うどん，パン，じゃがいも，こんにゃく
	32.8	砂糖，プリン，饅頭，ケーキ
	9.9	コーン油，ひまわり油，バター，マーガリン
	57.4	豆腐，油揚げ，納豆，きな粉
	87.6	みかん，りんご，バナナ，キウイ
	102.6	ほうれん草，にんじん，かぼちゃ，トマト
	202.0	はくさい，たまねぎ，キャベツ，大根
	685.1	茶，コーラ，コーヒー，ビール
	85.5	タラ，甘エビ，しらす干し，かまぼこ
	128.6	鶏卵，豚肉，鶏肉，牛肉
	109.9	牛乳，ヨーグルト，アイスクリーム，チーズ
	85.3	醤油，みりん，酢，味噌，ケチャップ
	-	ミネラルウォーター

*平成18年国民健康・栄養調査集計（北九州ブロック）一日摂取量の値

オクタデシルシリル化シリカゲル(C18)ミニカラム：ジーエルサイエンス（株）製 InertSep C18 (1000mg)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：シグマアルドリッチジャパン（株）製 ENVI-Carb/LC-NH₂(500mg/500mg)をあらかじめアセトニトリルおよびトルエン(3:1)混液10mLでコンディショニングして使用した。

シリカゲルミニカラム：ジーエルサイエンス（株）製 InertSep SI (500mg)をあらかじめn-ヘキサン10mLでコンディショニングして使用した。

表2 調査対象農薬

農薬名*	主な用途	農薬数
アバメクチン，アルジカルブ， <u>イミダクロプリド</u> ，クロフェンテジン， <u>シラフルオフェン</u> ， <u>チアクロプリド</u> ， <u>チアメトキサム</u> ， <u>メソミル</u> ， <u>テブフェノジド</u> ，トリフルムロン， <u>ノバルロン</u> ， <u>フェノブカルブ</u> ， <u>フルフェノクスロン</u> ， <u>ヘキシチアゾクス</u> ， <u>メトキシフェノジド</u> ， <u>ルフェヌロン</u>	殺虫剤	16
イソキサフルトール， <u>オキサミル</u> ， <u>オリザリン</u> ， <u>キザロホップエチル</u> ， <u>クロメプロップ</u> ， <u>クロロクスロン</u> ，シクロエート， <u>ピリフタリド</u> ， <u>フェンメディファム</u> ， <u>プロパキサホップ</u> ， <u>メタベンズチアズロン</u> ， <u>ラクトフェン</u>	除草剤	12
<u>アシベンゾラルSメチル</u> ， <u>アゾキシストロピン</u> ， <u>イプロパリカルブ</u> ， <u>エボキシコナゾール</u> ， <u>カルプロパミド</u> ， <u>シフルフェナミド</u> ， <u>シプロジニル</u> ， <u>ジメチリモール</u> ， <u>トリチコナゾール</u> ， <u>フェンアミドン</u> ， <u>ボスカリド</u>	殺菌剤	11
<u>クロキントセットメキシル</u>	薬害軽減剤	1

*下線があるもの（25農薬）は国内で登録がある農薬を示す

その他の試薬：特級品あるいは HPLC 用。

ホモジナイザー：KINEMATICA 社製 POLYTRON PT3100。

2.3 装置

高速液体クロマトグラフ：Agilent 社製 Agilent 1200 シリーズ。

質量分析計：Applied Biosystems 社製 4000 Q TRAP。

2.4 測定条件

LC-MS/MS の測定条件は表 3 及び表 4 に示した。

表 3 LC-MS/MS 条件

分析カラム	XTerra MS C18 (Waters 社製) (150 mm×2.1 mm i.d., 3.5 μm)			
カラム温度	40			
移動相	A 液：5 mmol/L 酢酸アンモニウム, B 液：メタノール			
移動相流量	0.2 mL/min			
グラジエント条件	15% B(0 min) 40% B(1 min) 40% B(3.5 min) 50% B(6 min) 55% B(8 min) 95% B(17.5 min) 95% B(30 min) 15% B(30 min) 15% B(45 min)			
注入量	5 μL			
イオン化	ESI			
	(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		4,500 V	
イオンソース温度	500		550	

表 4 各農薬の測定条件

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	アシベンゾラルδメチル	211.0	139.8	71	37	19	シプロジニル	226.1	108.1	101	39
	アシベンゾラル酸	-178.9	-106.9	-45	-22	20	ジメチリモール	210.2	71.2	81	49
2	アゾキシストロピン	404.1	372.2	86	21	21	シラフルオフェン	426.2	287.1	56	17
3	アベルメクチン B1a	890.5	305.2	56	37	22	チアクロプリド	253.1	126.0	81	31
	アベルメクチン B1b	876.5	291.1	61	33	23	チアメトキサム	292.1	181.1	71	33
4	アルジカルブ	208.1	116.1	36	13	24	メソミル	163.1	88.0	51	15
	アルジカルブスルホキド	207.1	132.1	56	13		メソミルオキシム	106.1	58.1	51	21
	アルジカルブスルホン	240.2	86.1	46	31	25	テブフェノジド	353.3	133.1	56	29
5	イソキサフルトール	360.1	251.0	81	23	26	トリチコナゾール	318.2	70.1	76	41
6	イプロバリカルブ	321.2	119.1	46	31	27	トリフルムロン	359.0	156.1	71	25
7	イミダクロプリド	256.1	209.0	71	25	28	ノバルロン	493.0	158.0	96	31
8	エボキシコナゾール	330.1	121.0	81	33	29	ピリフタリド	319.1	139.0	91	43
9	オキサミル	237.1	72.0	41	29	30	フェノブカルブ	208.2	95.0	61	23
10	オリザリン	-345.0	-46.0	-95	-56	31	フェンアミドン	312.1	92.1	81	41
11	カルプロパミド	336.0	139.0	76	31	32	フェンメディファム	301.1	136.1	76	31
12	キザロホップエチル	373.3	299.1	86	29	33	フルフェノクスロン	489.0	158.1	86	31
	キザロホップ	345.1	299.1	86	29	34	プロパキザホップ	444.1	100.0	96	27
	キザロホップ p テフリル	429.2	298.9	96	33	35	ヘキシチアゾクス	353.1	228.0	76	23
13	クロキントセットメキシル	336.1	192.1	86	41	36	ボスカリド	343.1	307.1	91	31
14	クロフェンテジン	303.1	138.1	71	23	37	メタベンズチアズロン	222.1	165.1	61	25
15	クロメプロップ	324.1	203.0	66	25	38	メトキシフェノジド	369.2	149.1	61	25
16	クロロクスロン	291.2	72.1	96	47	39	ラクトフェン	479.1	344.0	61	21
17	シクロエート	216.2	154.2	56	21	40	ルフェヌロン	-508.9	-338.8	-65	-16
18	シフルフェナミド	413.1	295.1	76	23						

DP : Declustering potential (V), CE : Collision Energy (eV)

2.5 試験溶液の調製

2.5.1 , , および 群の場合

通知法の「(1)穀類,豆類及び種実類の場合」のとおり行った。

2.5.2 , および 群の場合

通知法の「(2)果実,野菜,ハーブ,茶及びホップの場合」のとおり行った。

2.5.3 群の場合

通知法の「(1)穀類,豆類及び種実類の場合」の方法で,試料量を5gとし,試料のホモジナイズ時に蒸留水を加えずに行った。

2.5.4 群の場合

通知法の「(2)果実,野菜,ハーブ,茶及びホップの場合」の方法で,試料のホモジナイズ時にセライト2gを加えて行った。

2.5.5 および 群の場合

通知法の「(1)穀類,豆類及び種実類の場合」の方法で,試料のホモジナイズ時に蒸留水を加えず,セライト2gを加えて行った。

2.5.6 および 群の場合

通知法の「(1)穀類,豆類及び種実類の場合」の方法で,試料のホモジナイズ時にセライト2gを加えた。

2.5.7 群の場合

既報²⁾のとおりにアセトニトリルで抽出を行った。ただし0.1 mol/L塩酸1 mLを0.5 mol/Lリン酸緩衝液20 mLに変更し,また塩化ナトリウムの量を20gとした。

2.5.8 , , および 群でシラフルオフエンの試験を行う場合

試験溶液0.5 mLを分取し,40 で濃縮し溶媒を除去した後n-ヘキサン0.5 mLに溶解した。これをシリカゲルミニカラムに負荷し,エーテルおよびn-ヘキサン(1:99)混液4 mLで洗浄した後,エーテルおよびn-ヘキサン(1:24)混液5 mLで溶出した。溶出液を40 で濃縮し溶媒を除去した後メタノール0.5 mLに溶解し,シラフルオフエン用試験溶液とした。

2.6 定量

試験溶液5 µLをLC-MS/MSに注入し,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。なお,回収率が70~120%の範囲にない農薬を検出した場合は,標準添加法によって定量を行った。

3 結果および考察

3.1 測定条件の検討

LC-MS/MS条件のうち,分析カラムや移動相などは既報²⁾のとおりとした。質量分析装置の条件のうち,イオンスプレー電圧およびイオンソース温度などの条件については,感度が最も低いアベルメクチン B1b(ポジティブ測定時)およびルフェヌロン(ネガティブ測定時)の感度が最大となるよう設定した。

以上の条件での検量線はいずれの農薬も0.005~0.2 µg/mLの範囲で相関係数0.994以上であった。

3.2 試料の調製法の検討

通知法は農産物を対象とした試験法であるため,脂肪分が多い畜水産物や加工食品等を含む試料における試料の調整法を検討した。

抽出法については,対象農薬の標準溶液を用い,脱脂を目的としてアセトニトリルおよびn-ヘキサンで抽出する方法について検討した。その結果,ほとんどの農薬でアセトニトリル層から80%以上の回収率を得たが,n-ヘキサン層からシラフルオフエンは42%,シクロエートも20%回収された。このことから,n-ヘキサンを用いた抽出法は一部の農薬で回収率が低下したため,畜水産食品等も通知法に準じアセトニトリルで抽出することとした。

また,精製条件については通知法のとおりで問題なかったため,通知法に従ってGC/NH₂ミニカラムで実施することとした。

3.3 シラフルオフエン試験法の検討

シラフルオフエンの回収率が および 群で約20%, および 群でも約50%であった。このため, 群の試験溶液を10倍希釈し測定すると回収率が69%と向上した。また試験溶液に標準溶液を添加し測定したところピーク強度の低下が見られたため,回収率低下の原因は試料中の成分によりイオン化が抑制されたことによるものと考えられた。そこで,厚生労働省の通知試験法である「シラフルオフエン試験法」¹⁾を参考にして,試験溶液の一部をシリカゲルミニカラムで精製することを検討した。この試験法は5gのシリカゲルカラムを使用し,n-ヘキサンに溶解した試験溶液を負荷した後エーテルおよびn-ヘキサン(1:99)混液40 mLで洗浄し,さらにエーテルおよびn-ヘキサン(1:24)混液50 mLで溶出するものである。しかし,この方法は多量の溶媒を必要とし,さらに長時間を要する。そこで,迅速に試験を行うため,500 mgのシリカゲルミニカラムを用いる方法を検討した。

コンディショニングについては,当該試験法ではn-ヘキサンで湿式充填していたため,コンディショニングに

必要な n-ヘキサン量を検討したところ 5 mL では妨害ピークが出現したが、さらに 5 mL 注入したところ妨害ピークが見られなかったため、コンディショニングは n-ヘキサン 10 mL とした。

洗浄および溶出については、シリカゲルミニカラムに n-ヘキサンに溶解したシラフルオフエンを 50 ng 負荷し、当該通知法と同じ組成の混液を用いて検討した。その結果、洗浄はカラム充填量に合わせ当該通知法の 1/10 量に相当する 4 mL としたところ溶出は見られなかった。また溶出液量は 5 mL ごとに 20 mL まで分画し検討したところ、5 mL までで 109% 溶出され、その後はピークを検出しなかった。したがって、洗浄はエーテルおよび n-ヘキサン(1:99)混液 4 mL、溶出はエーテルおよび n-ヘキサン(1:24)混液 5 mL とした。そこで、群の試験溶液をシリカゲルミニカラムでさらに精製したところ回収率は 71% となり、良好な結果を得ることができた。このため、群、および群については、GC/NH₂ ミニカラムに加え、シリカゲルミニカラムによる精製を行うこととした。

3.4 添加回収試験

群は 0.1 μg/g、群は 0.01 μg/g となるように 40 農薬 (47 化合物) の標準品を添加し、回収試験を実施した。添加回収試験の結果および定量限界について表 5 に示した。GC/NH₂ ミニカラムから回収できなかったアシベンゾラル酸およびキザロホップを除き、群の平均回収率は 61.2~104.0% と概ね満足する結果が得られた。また、標準溶液のクロマトグラムから算出した定量限界(S/N=10)は、農薬ごとに群は 0.00005~0.005 μg/g、群は 0.000005~0.0005 μg/g であった。

なお、すべての食品群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見られなかった。

3.5 一日摂取量調査

群の試料について 40 農薬を分析した結果、群、群、群、および群から 7 種類の農薬を 0.00007~0.011 μg/g 検出した。そこで、どの食品から農薬を検出したかを把握するため、それぞれの食品群に含まれる農産物および加工食品の主原材料に対し、検出した農薬の国内登録の有無を確認した。また、検出した食品群、農薬、一日摂取量および対 ADI 比について表 6 に示した。

まず、試料が主に農産物からなる群、および群から検出した農薬については、いずれも国内登録されていた。次に、試料が主に加工食品からなるものについては、群から検出したチアクロプリドは茶に、また群から検出したアゾキシストロピンはトマト(トマトケチャップの材料)や大豆(味噌・醤油の材料)に国内登録されていた。したがって、これらの群から検出した農薬は、各食品群の農産物または加工食品の原材料由来であると考えられた。

ところが、群から検出したシラフルオフエンおよびルフェエロンについては、原材料の農産物(とうもろこし、ひまわり、ごま、オリーブ)に対し国内で登録されておらず、海外での使用が考えられたが、これらの農薬を検出した原因を推定できなかった。また、分析対象を食品群ごとの混合試料のみとしたため、農薬を検出してもその元となった食品を把握することが困難であり、今後の課題であると考えられた。

これらの食品群の北九州ブロックにおける一日摂取量から、平均体重を 50 kg とした場合の一日あたり体重 1 kg あたりの摂取量を算出し、検出した農薬の ADI と比較したところ表 6 に示したとおり対 ADI 比は 0.0001~0.13% 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。

表 5 添加回収試験および定量限界

No.	農薬名	上段：回収率 (%)，下段：定量限界 (μg/g)														平均
		77.1 0.001	85.2 0.001	76.0 0.001	81.2 0.001	84.8 0.001	86.2 0.001	84.3 0.001	83.3 0.001	81.8 0.001	88.8 0.001	79.8 0.001	83.8 0.001	91.2 0.001	85.9 0.001	
1	アシベンゾラルSメチル	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	アシベンゾラル酸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	アゾキシストロピン	104.6 0.00005	105.2 0.00005	108.7 0.00005	83.4 0.00005	105.5 0.00005	105.3 0.00005	104.5 0.00005	101.1 0.00005	100.2 0.00005	104.7 0.00005	105.0 0.00005	110.3 0.00005	105.9 0.00005	111.1 0.00005	104.0
3	アベルメクチン B1a	79.3 0.0005	84.8 0.0005	89.2 0.0005	105.7 0.0005	95.5 0.0005	90.5 0.0005	90.6 0.0005	93.6 0.0005	99.1 0.0005	98.8 0.0005	81.4 0.0005	100.6 0.0005	88.0 0.0005	97.0 0.0005	92.4
	アベルメクチン B1b	85.6 0.005	109.1 0.005	80.1 0.005	97.0 0.005	93.1 0.005	92.8 0.005	98.5 0.005	100.4 0.005	80.6 0.005	88.8 0.005	78.8 0.005	97.7 0.005	85.4 0.005	91.9 0.005	91.4
4	アルジカルブ	81.8 0.0002	95.3 0.0002	78.1 0.0002	92.4 0.0002	93.3 0.0002	103.3 0.0002	105.7 0.0002	104.8 0.0002	92.5 0.0002	90.6 0.0002	96.3 0.0002	99.9 0.0002	99.9 0.0002	90.6 0.0002	94.6

表5(続き)

	アルジカルブスル ホキシド	76.2 0.0005	74.5 0.0005	66.0 0.0005	84.1 0.0005	72.7 0.0005	79.6 0.0005	80.3 0.0005	81.5 0.0005	87.2 0.0005	71.2 0.0005	71.0 0.0005	83.5 0.0005	78.2 0.0005	95.0 0.0005	78.7
	アルジカルブスル ルホン	98.9 0.001	96.1 0.001	88.3 0.001	94.5 0.001	90.7 0.001	101.9 0.001	101.9 0.001	102.7 0.001	94.0 0.001	95.0 0.001	92.6 0.001	97.7 0.001	86.6 0.001	102.3 0.001	95.9
5	イソキサフトール	85.2 0.0001	85.6 0.0001	74.9 0.0001	67.3 0.0001	76.0 0.0001	74.6 0.0001	75.2 0.0001	74.2 0.0001	75.0 0.0001	73.1 0.0001	73.4 0.0001	77.9 0.0001	83.8 0.0001	87.1 0.0001	77.4
6	イプロバリカルブ	102.6 0.0002	101.0 0.0002	95.7 0.0002	98.1 0.0002	99.5 0.0002	95.7 0.0002	96.6 0.0002	97.2 0.0002	104.3 0.0002	102.4 0.0002	91.0 0.0002	106.1 0.0002	91.8 0.0002	105.4 0.0002	99.1
7	イミダクロブリド	97.5 0.0005	95.3 0.0005	93.6 0.0005	82.4 0.0005	92.1 0.0005	93.0 0.0005	90.3 0.0005	88.5 0.0005	81.1 0.0005	95.5 0.0005	94.4 0.0005	97.6 0.0005	97.8 0.0005	100.0 0.0005	92.8
8	エボキシコナゾール	82.1 0.0005	73.1 0.0005	94.8 0.0005	81.6 0.0005	100.3 0.0005	82.9 0.0005	81.3 0.0005	80.6 0.0005	85.1 0.0005	99.0 0.0005	98.4 0.0005	103.0 0.0005	98.5 0.0005	104.3 0.0005	90.4
9	オキサミル	95.5 0.0005	93.4 0.0005	86.0 0.0005	96.8 0.0005	92.2 0.0005	99.8 0.0005	100.2 0.0005	99.8 0.0005	88.6 0.0005	88.6 0.0005	91.7 0.0005	94.6 0.0005	84.6 0.0005	100.7 0.0005	93.8
10	オリザリン	100.7 0.0005	106.8 0.0005	97.1 0.0005	98.3 0.0005	97.3 0.0005	86.6 0.0005	86.0 0.0005	84.9 0.0005	89.5 0.0005	95.0 0.0005	94.7 0.0005	96.8 0.0005	92.0 0.0005	99.5 0.0005	94.7
11	カルプロバミド	81.2 0.0002	67.0 0.0002	89.2 0.0002	31.7 0.0002	98.5 0.0002	79.5 0.0002	79.4 0.0002	79.4 0.0002	86.6 0.0002	94.7 0.0002	96.1 0.0002	99.2 0.0002	102.7 0.0002	101.4 0.0002	84.8
12	キザロホップエチル	76.0 0.0002	73.9 0.0002	94.5 0.0002	66.5 0.0002	93.5 0.0002	72.0 0.0002	70.9 0.0002	70.0 0.0002	72.9 0.0002	88.3 0.0002	88.8 0.0002	97.0 0.0002	96.7 0.0002	101.0 0.0002	83.0
	キザロホップ	0.0 -	0.0													
	キザロホップ Pテフリル	87.4 0.0002	86.0 0.0002	94.4 0.0002	73.2 0.0002	94.3 0.0002	78.6 0.0002	77.1 0.0002	75.7 0.0002	82.1 0.0002	76.5 0.0002	83.2 0.0002	98.6 0.0002	93.3 0.0002	100.6 0.0002	85.8
13	クロキントセット メキシル	105.1 0.0002	109.2 0.0002	102.5 0.0002	105.8 0.0002	102.3 0.0002	100.7 0.0002	100.5 0.0002	99.3 0.0002	104.5 0.0002	98.4 0.0002	94.7 0.0002	111.8 0.0002	106.7 0.0002	108.3 0.0002	103.6
14	クロフェンテジン	73.9 0.0002	63.4 0.0002	78.7 0.0002	64.0 0.0002	78.5 0.0002	84.1 0.0002	85.3 0.0002	83.9 0.0002	86.0 0.0002	88.4 0.0002	74.9 0.0002	92.6 0.0002	92.1 0.0002	90.9 0.0002	81.2
15	クロメブロップ	74.1 0.0005	75.4 0.0005	90.3 0.0005	79.9 0.0005	92.8 0.0005	71.1 0.0005	68.5 0.0005	66.1 0.0005	72.1 0.0005	90.7 0.0005	91.7 0.0005	93.4 0.0005	96.9 0.0005	100.0 0.0005	83.1
16	クロロクスロン	95.4 0.0002	94.2 0.0002	96.2 0.0002	89.8 0.0002	97.7 0.0002	92.4 0.0002	92.9 0.0002	91.5 0.0002	94.7 0.0002	95.5 0.0002	92.7 0.0002	102.9 0.0002	91.2 0.0002	101.9 0.0002	94.9
17	シクロエート	69.8 0.0002	73.0 0.0002	75.8 0.0002	85.0 0.0002	84.5 0.0002	81.2 0.0002	85.7 0.0002	86.4 0.0002	76.8 0.0002	82.5 0.0002	76.8 0.0002	81.1 0.0002	88.4 0.0002	69.8 0.0002	79.7
18	シフルフェナミド	85.7 0.0002	86.5 0.0002	103.3 0.0002	68.4 0.0002	98.3 0.0002	88.7 0.0002	87.0 0.0002	84.3 0.0002	88.0 0.0002	91.5 0.0002	93.1 0.0002	99.7 0.0002	94.9 0.0002	103.8 0.0002	90.9
19	シブロジニル	90.8 0.0005	90.3 0.0005	92.5 0.0005	73.0 0.0005	91.7 0.0005	93.3 0.0005	92.0 0.0005	89.6 0.0005	95.0 0.0005	84.1 0.0005	79.3 0.0005	97.5 0.0005	92.2 0.0005	102.2 0.0005	90.2
20	ジメチリモール	100.6 0.0002	104.1 0.0002	86.8 0.0002	91.3 0.0002	99.5 0.0002	99.2 0.0002	90.1 0.0002	80.8 0.0002	96.8 0.0002	80.4 0.0002	84.9 0.0002	101.4 0.0002	69.8 0.0002	100.0 0.0002	91.8
21	シラフルオフエン	77.6 0.0002	69.8 0.0002	50.2 0.0002	25.2 0.0002	17.7 0.0002	86.9 0.0002	82.4 0.0002	78.6 0.0002	47.3 0.0002	70.9 0.0002	70.8 0.0002	85.6 0.0002	83.1 0.0002	97.8 0.0002	67.4
	(シリカゲルカラム 精製後)			83.6 0.0005	71.0 0.0005	85.7 0.0005				99.6 0.0005					81.7*	
22	チアクロブリド	102.6 0.0002	63.4 0.0002	95.1 0.0002	90.2 0.0002	94.1 0.0002	94.9 0.0002	94.3 0.0002	93.2 0.0002	84.4 0.0002	93.6 0.0002	96.5 0.0002	99.9 0.0002	97.3 0.0002	98.4 0.0002	92.7
23	チアメトキサム	94.4 0.0005	89.9 0.0005	86.6 0.0005	78.7 0.0005	89.4 0.0005	88.6 0.0005	80.0 0.0005	92.2 0.0005	54.2 0.0005	94.2 0.0005	92.0 0.0005	94.2 0.0005	93.5 0.0005	99.0 0.0005	87.6
24	メソミル	91.0 0.0005	94.0 0.0005	85.7 0.0005	87.3 0.0005	95.0 0.0005	92.2 0.0005	92.2 0.0005	92.8 0.0005	84.7 0.0005	91.7 0.0005	90.0 0.0005	95.5 0.0005	94.4 0.0005	100.5 0.0005	91.9
	メソミルオキシム	48.9 0.002	55.6 0.002	48.2 0.002	74.0 0.002	72.3 0.002	58.1 0.002	61.3 0.002	61.6 0.002	61.1 0.002	66.5 0.002	63.4 0.002	66.5 0.002	65.5 0.002	53.8 0.002	61.2
25	テブフェノジド	103.3 0.0001	96.3 0.0001	101.3 0.0001	84.6 0.0001	103.3 0.0001	107.2 0.0001	105.6 0.0001	102.8 0.0001	109.1 0.0001	102.9 0.0001	104.2 0.0001	108.3 0.0001	97.2 0.0001	104.2 0.0001	102.2
26	トリチコナゾール	85.1 0.0002	87.7 0.0002	88.4 0.0002	81.2 0.0002	98.8 0.0002	82.8 0.0002	84.4 0.0002	84.3 0.0002	87.8 0.0002	93.0 0.0002	79.8 0.0002	102.3 0.0002	86.9 0.0002	100.6 0.0002	88.8
27	トリフルムロン	92.0 0.0005	88.6 0.0005	97.6 0.0005	85.1 0.0005	100.5 0.0005	96.0 0.0005	95.2 0.0005	93.6 0.0005	95.7 0.0005	96.8 0.0005	97.7 0.0005	104.3 0.0005	100.7 0.0005	106.3 0.0005	96.4
28	ノバルロン	85.9 0.0005	93.8 0.0005	89.5 0.0005	90.4 0.0005	94.8 0.0005	82.0 0.0005	80.8 0.0005	84.1 0.0005	81.0 0.0005	88.0 0.0005	84.0 0.0005	88.5 0.0005	96.4 0.0005	100.6 0.0005	88.6
29	ピリフタリド	91.4 0.0002	94.5 0.0002	91.1 0.0002	82.8 0.0002	95.6 0.0002	92.6 0.0002	91.3 0.0002	90.6 0.0002	95.5 0.0002	95.6 0.0002	100.0 0.0002	100.9 0.0002	95.7 0.0002	105.6 0.0002	94.5
30	フェノブカルブ	87.0 0.001	88.7 0.001	88.2 0.001	93.5 0.001	92.2 0.001	92.1 0.001	92.6 0.001	91.5 0.001	93.8 0.001	92.6 0.001	91.8 0.001	93.4 0.001	93.3 0.001	91.5 0.001	91.6

表5(続き)

31	フェンアミドン	91.5 0.0001	94.5 0.0001	91.1 0.0001	78.6 0.0001	99.1 0.0001	95.8 0.0001	94.9 0.0001	93.7 0.0001	96.6 0.0001	97.3 0.0001	93.6 0.0001	100.8 0.0001	91.9 0.0001	100.0 0.0001	94.2 0.0001
32	フェンメディファム	84.4 0.0002	88.9 0.0002	91.8 0.0002	79.5 0.0002	90.7 0.0002	90.9 0.0002	90.7 0.0002	90.4 0.0002	92.0 0.0002	89.3 0.0002	90.2 0.0002	93.1 0.0002	91.8 0.0002	94.4 0.0002	89.9 0.0002
33	フルフェノクスロン	88.8 0.0002	93.3 0.0002	93.7 0.0002	93.5 0.0002	103.0 0.0002	93.3 0.0002	89.5 0.0002	89.0 0.0002	94.0 0.0002	91.0 0.0002	93.8 0.0002	97.7 0.0002	95.8 0.0002	104.7 0.0002	94.4 0.0002
34	プロバキサホップ	65.3 0.0002	68.8 0.0002	97.4 0.0002	70.0 0.0002	95.6 0.0002	70.4 0.0002	66.2 0.0002	63.9 0.0002	67.9 0.0002	86.5 0.0002	90.4 0.0002	101.8 0.0002	95.0 0.0002	96.5 0.0002	81.1 0.0002
35	ヘキシチアソクス	82.5 0.0002	83.2 0.0002	85.3 0.0002	79.9 0.0002	91.9 0.0002	84.2 0.0002	81.6 0.0002	79.5 0.0002	83.2 0.0002	91.7 0.0002	95.0 0.0002	97.4 0.0002	99.0 0.0002	103.8 0.0002	88.4 0.0002
36	ボスカリド	86.5 0.0002	89.9 0.0002	94.0 0.0002	80.2 0.0002	97.6 0.0002	88.5 0.0002	88.3 0.0002	85.6 0.0002	93.2 0.0002	93.1 0.0002	93.2 0.0002	99.9 0.0002	93.8 0.0002	100.0 0.0002	91.7 0.0002
37	メタベンズチアズロン	103.0 0.0002	103.1 0.0002	97.4 0.0002	95.1 0.0002	103.7 0.0002	103.2 0.0002	104.2 0.0002	103.0 0.0002	101.7 0.0002	99.9 0.0002	102.1 0.0002	107.2 0.0002	98.1 0.0002	106.5 0.0002	102.0 0.0002
38	メトキシフェノジド	98.8 0.0002	93.8 0.0002	97.1 0.0002	88.2 0.0002	96.1 0.0002	91.1 0.0002	90.4 0.0002	89.9 0.0002	92.6 0.0002	99.1 0.0002	94.3 0.0002	94.3 0.0002	98.5 0.0002	103.7 0.0002	94.8 0.0002
39	ラクトフェン	69.3 0.0002	70.1 0.0002	94.4 0.0002	71.7 0.0002	93.3 0.0002	68.5 0.0002	67.6 0.0002	66.8 0.0002	71.5 0.0002	89.3 0.0002	89.5 0.0002	96.9 0.0002	98.0 0.0002	98.7 0.0002	81.8 0.0002
40	ルフェヌロン	94.6 0.0005	101.0 0.0005	101.1 0.0005	92.3 0.0005	103.1 0.0005	87.2 0.0005	85.7 0.0005	85.3 0.0005	87.7 0.0005	99.9 0.0005	96.6 0.0005	100.5 0.0005	101.9 0.0005	102.1 0.0005	95.6 0.0005

*シリカゲルカラム精製による結果をもとに算出した

表6 検出農薬および一日摂取量

農薬名	食品群	検出濃度(μg/g)	食品摂取量(g)	農薬一日摂取量(μg)	摂取量計(μg)	ADI(mg/kg/day)	対ADI比(%)*
アゾキシストロピン		0.00007	87.6	0.0061	0.26	0.18	0.003
		0.00009	102.6	0.0092			
		0.0012	202.0	0.24			
		0.00009	85.3	0.0077			
イミダクロプリド		0.0007	102.6	0.072	0.58	0.06	0.02
		0.0025	202.0	0.51			
シラフルオフェン		0.00057	9.9	0.0056	0.0056	0.11	0.0001
チアクロプリド		0.0009	685.1	0.62	0.62	0.01	0.12
チアメトキサム		0.0008	87.6	0.07	1.2	0.018	0.13
		0.011	102.6	1.1			
ノバルロン		0.0027	102.6	0.28	0.28	0.011	0.05
ルフェヌロン		0.0006	9.9	0.0059	0.0059	0.0047	0.003

*対ADI比は体重を50kgとして算出した

4 まとめ

平成20年度に福岡市内を流通する食品を対象として、農薬の一日摂取量調査を実施した。調査対象農薬を通知試験法である「LC/MSによる農薬等の一斉試験法（農産物）」が適用可能な40農薬としたところ食品群、およびより7種類の農薬を検出した。摂取量を算出し対ADI比を求めたところ農薬ごとに0.0001～0.13%となり、安全上問題のない量であると考えられた。

食品の摂取量は、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り、今後も本調査を実施していくことが必要である。

謝辞

本調査を行うにあたり、食品の購入・調理・混合等を実施して下さっ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。

文献

- 1)厚生労働省通知食安発第 0124001 号：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について，平成 17 年 1 月 24 日
- 2)小西友彦，畑野和広：福岡市におけるマーケットバスケット調査方式による食品中の残留農薬の一日摂取量調査（2007），福岡市保健環境研究所報，33, 95～101, 2008