

## 日常食品中の残留農薬分析法について(妥当性の検討)

## Investigation into the Validity of Methods Used to Analyse Pesticide Residues in Daily Foods

安永 恵 森 香織 石川 順子 氏家 あけみ 西岡 千鶴  
Megumi YASUNAGA Kaori MORI Junko ISHIKAWA Akemi UJIKE Chizuru NISHIOKA

## 要旨

日常食品試料を用いて、GC/MS/MSによる残留農薬の一斉分析法の検討を行った。試験法ごとに、農薬約300成分について、2併行5日間の枝分かれ実験を行い、妥当性評価を実施した。その結果、2群(雑穀・芋)、5群(豆・豆加工品)、13群(調味料その他)以外の食品群では、200以上の農薬成分について、真度及び精度の目標値を満たしていた。これらの結果を、今後、個別食品の試験に応用していく資料とする。

キーワード：残留農薬 日常食品試料 妥当性評価 GC/MS/MS

## I はじめに

平成18年5月に、残留農薬等に関するポジティブリスト制度が導入されたことにより、全ての食品、全ての農薬等が監視対象となった。このため、多成分一斉分析法を用いた迅速な対応が必要とされている。一方、試験法については、妥当性評価ガイドライン<sup>1) 2)</sup>が示され、通知法に従う場合であっても、食品の多様性に配慮の上、対象食品ごとに、試験法の妥当性を確認することが求められている。

香川県では、1985年から国立医薬品食品衛生研究所を中心とした「日常食中の汚染物摂取量調査研究」に参加し、環境汚染物、無機元素等の一日摂取量調査用に、日常食品試料を作製している。この試料では、多様な食品が代表的な食品群に分類されており、各食品群で性状が異なるため、分析法の検討に適している。食品群ごとに分析上の問題点を把握し、個別食品の試験に応用していく資料とすることを目的に、ガスクロマトグラフ・タンデム型質量分析計(GC/MS/MS)を用いた一斉分析法の妥当性評価を行ったので報告する。

## II 方法

## 1 試料

平成23年度に調製した日常食品試料を用いた。

試料の調製は、厚生労働省の国民栄養調査四国地方の食品群別摂取量に基づき、高松市内でマーケットバスケット方式により購入した98品種、約180品目の食品を用いて行った。試料の内訳を表1に示す。

## 2 対象農薬

GC/MS一斉分析用農薬混合標準液 関東化学製61(旧

表1 日常食品試料群の分類及び内訳(2011年度)

群	食品群名	主な食品	一日摂取量(g)
I群	米、米加工品	米(めし)、赤飯	363.8
II群	雑穀・芋類	小麦粉類、パン類、麺類、その他穀類、種実類、さつまいも、じゃがいも、その他芋類	163.5
III群	砂糖・菓子類	砂糖、和菓子類、ケーキ類、ビスケット、キャンデー類、その他菓子類	32.3
IV群	油脂類	バター、マーガリン、植物油、動物性油脂、その他油脂	9.0
V群	豆・豆加工品	豆腐、油揚げ類、納豆、その他大豆加工品、その他の豆及び加工品	67.7
VI群	果実類	いちご、柑橘類、バナナ、りんご、その他果実、ジャム、果汁	144.2
VII群	有色野菜	トマト、にんじん、ほうれん草、ピーマン、その他緑黄色野菜、野菜ジュース	103.7
VIII群	野菜・海藻類	大根、たまねぎ、白菜、その他淡色野菜、葉類漬物、たくあん・その他漬物、きのこ類、海藻類	211.9
IX群	嗜好飲料	日本酒、ビール、洋酒・その他、茶、コーヒー・ココア、その他の嗜好飲料	669.0
X群	魚介類	あじ・いわし類、さけ・ます、たい・かれい類、まぐろ・かじき類、その他生魚、貝類、いか・たこ類、えび・かに類、魚介(塩蔵、干し)、魚介(缶詰、佃煮、練製品)、魚肉ハム・ソーセージ	90.6
X I群	肉・卵類	肉(牛、豚、鶏)、肉類(内臓)、その他の畜肉、ハム、ソーセージ、その他の肉・加工品、卵類	111.8
X II群	乳・乳製品	牛乳、チーズ、発酵乳・乳酸菌飲料、その他乳製品、その他の乳類	110.5
X III群	調味料・その他	ソース、しょうゆ、塩、マヨネーズ、味噌、その他の調味料、香辛料・その他	87.4
X IV群	水	水道水	250

22), 63(旧34), 31, 48, 51, 和光純薬製 PL-11-2 及び個別農薬成分、計307種(異性体、代謝物含む)を対象とした。添加量は0.01 µg/g(4群は0.05 µg/g)とした。ただし、メタミドホス、アセフェート、アセタミプリドは5倍、p,p'-DDE、p,p'-DDDは2倍、ピレトリンは4倍濃度となっている。

### 3 装置

GC/MS/MS : Thermo Fisher 製 TSQ QUANTUM GC  
 カラム : Agilent 製 DB-5MS (0.25mm×0.25 μm×30m)  
 カラム温度 : 50°C (1min) - 25°C/min - 150°C (0min) -  
 5°C/min - 250°C (0min) - 10°C/min - 280°C (10min) -  
 20°C/min - 300°C (7min)  
 注入口温度 : 240°C (スプリットレス : 注入量 : 1 μl)  
 トランスファーライン温度 : 280°C  
 イオン源温度 : 200°C  
 イオン化法 : EI (SRM 条件は表 2 に示す)。

### 4 試験溶液の調製

試験溶液の調製方法を図 1 に示す。抽出及び精製法は、  
 通知法「GC/MS による農薬等の一斉試験法 (農産物)」<sup>3)</sup>  
 に準じた。高脂肪試料の精製については、北川ら<sup>4) 5)</sup> に  
 よる加工食品の分析法を参考にした。また、9 群 (嗜好  
 飲料) については、カフェイン除去のため、精製後試料  
 溶液をヘキサンに転溶し、不溶物を遠心分離除去した<sup>6)</sup>。

## III 結果及び考察

### 1 試料の調製方法について

1 群 (米・米加工品)、6 群 (果実類) 7 群 (有色野菜)、  
 8 群 (野菜・海藻類) については、通知法「GC/MS による  
 農薬等の一斉試験法 (農産物)」<sup>3)</sup> に準じた。4 群 (油  
 脂類)、10 群 (魚介類)、11 群 (肉・卵類)、12 群 (乳・  
 乳製品) については、予備試験において、通知法「GC/MS  
 による農薬等の一斉試験法 (畜水産物)」の適用を検討し  
 したが、精製が不十分であったため断念した。高脂肪試料  
 における前処理方法については、GPC による脱脂を検討  
 したが、大量の有機溶媒を使用する上、処理に時間がか  
 かりすぎる、という理由で棄却した。代替として、アセ  
 トニトリル/ヘキサン分配による脱脂を試みたが、精製が  
 不十分で、かつ、農薬成分の損失が多かったため、抽出  
 液をアセトニトリル飽和ヘキサンで洗浄することとどめ、  
 ミニカラムの種類を、より除去能の高いものに変更した。  
 9 群 (嗜好飲料) については、茶、コーヒー等由来のカ  
 フェインによる妨害で、保持時間の近接する 20 成分以上  
 の農薬が測定不能になったため、除去が必要となった。  
 カフェインの除去には、シリカゲルカラムによる精製が  
 一般的であるが、カラムに保持される農薬成分も多く<sup>7)</sup>、  
 濃縮操作を繰り返すことで回収率が低下する成分もある  
 ため、非水系溶媒による簡易除去法<sup>6)</sup> を採用した。これ  
 により、ほぼカフェインの影響なく分析が可能であった。

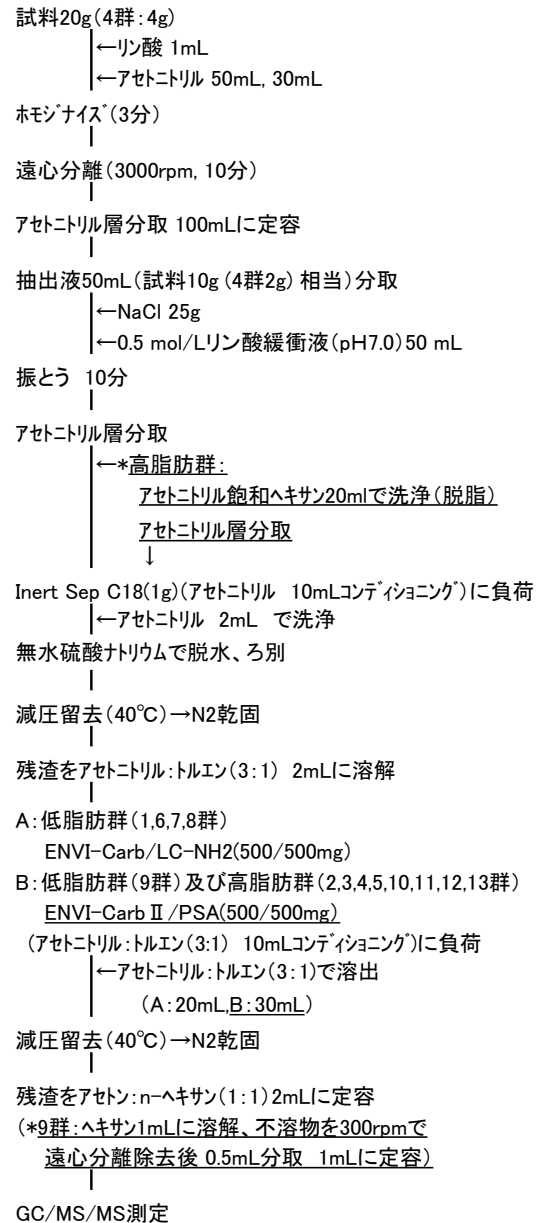


図 1 試験溶液の調製法

### 2 添加回収試験結果について

「妥当性評価ガイドライン」に沿って、添加濃度  
 0.01ppm (4 群と一部農薬成分については除く) で、分析  
 者 1 名、2 併行 5 日間の枝分かれ実験を行い、真度、併  
 行精度、室内精度を算出した。その結果を表 2 に示す。

ガイドラインによる目標値は、真度 70~120%、添加  
 濃度が 0.01ppm 以下の場合、併行精度 25%未満、室内精  
 度 30%未満、添加濃度 0.01ppm を超えて 0.1ppm 以下の場合、  
 併行精度 15%未満、室内精度 20%未満、添加濃度が  
 0.1ppm を超える場合、併行精度 10%未満、室内精度 15%  
 未満である。試料によるマトリックスの影響が顕著であ  
 ったため、定量値はそれぞれのマトリックス標準液によ  
 り求めた。

異性体、代謝物を含む307種の農薬成分のうち、真度及び精度の目標値を満たしていたのは、1群(米・米加工品)が240種、2群(雑穀・芋)が103種、3群(砂糖・菓子類)が249種、4群(油脂類)220種、5群(豆・豆加工品)が172種、6群(果実類)が246種、7群(有色野菜)が221種、8群(野菜・海藻類)が229種、9群(嗜好飲料)が269種、10群(魚介類)が210種、11群(肉・卵類)が250種、12群(乳・乳製品)が209種、13群(調味料その他)が161種であった。

図2に示したように、不適理由は多くが真度(70%~120%)の範囲外で、併行精度、室内精度のみが不適合であった農薬成分は、多い群でも10数種程度であった。

特に成績の悪かった2群については真度の不適合が203項目あり、事由の殆どが120%超過であった。併行精度、室内精度には特に問題は見られず、他群と比較して試料マトリックスによる機器の感度の変動が顕著であった事が原因と思われる。5群、13群については逆に、真度が70%を下回るものが多かった。9群については、カフェイン除去のための操作でヘキサミンに転溶するため、メタミドホス、アセフェート、オメトエート他、極性の高い農薬成分については、他群と比較して回収率が半減していた。また、高脂肪群全般について、脱脂操作でHCB、HEC、ドリソリン類、DDT類、クロルデン類など、脂溶性の高い農薬成分の損失が見られた。

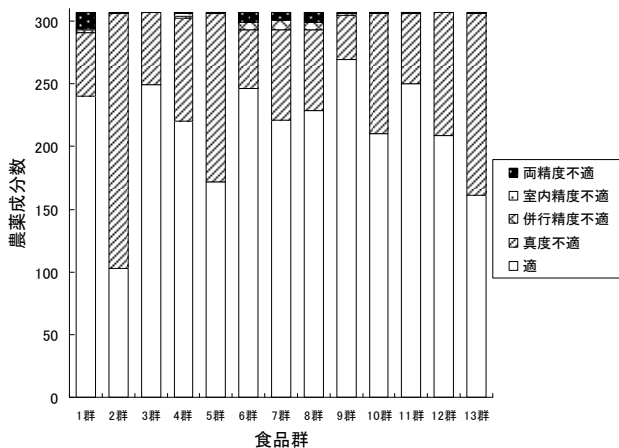


図2 食品群別目標値適合状況

#### IV まとめ

日常食品試料を用いて、GC/MS/MSによる残留農薬の一斉分析法の検討を行った。「妥当性評価ガイドライン」に沿って行った添加回収試験により得られたデータを解析し、分析法の評価を行った。その結果、2群(雑穀・芋)、

5群(豆・豆加工品)、13群(調味料その他)以外の食品群では、200以上の農薬成分について、真度及び精度の目標値を満たしていた。

「妥当性評価ガイドライン」では、対象食品ごとに、試験法の妥当性を確認することが求められている。これまで、カフェインを多く含む茶等や、高度に加工された食品を扱うことはあまりなかったため、今回の検討で得られた成果については、今後、個別食品の試験に役立てていきたい。

本研究は、厚生労働科学研究費補助金「食の安心・安全確保推進研究事業」食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究の分担研究「日常食からの汚染物質摂取量調査」のため調製した試料の一部を利用させていただいた。

#### 文献

- 1) 「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日付食安発第1115001号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知)
- 2) 「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日付食安発第1224号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知)
- 3) 「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日付食安発第0124001号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知)
- 4) 北川陽子：GC/MSを用いた加工食品中の残留農薬一斉分析法の検討，食衛誌，**50**，198-207(2009)
- 5) 北川陽子：GC/MS/MSを用いた加工食品中の残留農薬一斉分析法の検討，食衛誌，**50**，243-252(2009)
- 6) 島津製作所：アプリケーションノートNo2「緑茶に残留している農薬の分析」
- 7) 中野昌枝：茶中の残留農薬分析法の検討(GC分析を中心に)，静岡市環境保健研究所年報，**20**，40-44(2007)













測定物質 Pesticide	農薬名	1群			2群			3群			4群			5群			6群			7群			8群			9群			10群			11群			12群			13群							
		真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)	真値 (ppm)	併行 精度 (RSDN %)	室内 精度 (RSDN %)								
237>208	227 キルギエン	98.1	3.2	3.6	114.3	3.2	4.2	81.3	2.9	5.6	71.7	3.8	4.5	54.3	4.3	4.7	85.5	6.0	5.5	80.3	11.8	10.0	75.2	4.9	10.8	102.6	8.6	8.3	58.7	3.7	6.5	78.3	4.8	4.1	86.5	4.4	4.6	67.3	3.0	3.6					
259>191	227 アピコナール	10168	22.8	21.1	189.7	7.1	6.5	99.9	8.2	8.4	91.7	6.2	6.2	67.3	8.3	10.6	111.3	30.6	5.2	97.5	42.0	32.5	78.3	41.4	33.4	96.2	5.2	7.3	64.9	9.9	9.8	102.0	9.0	8.2	114.1	9.1	9.4	80.6	2.9	8.1					
153>136	228 レンソル	151037	10.7	9.4	193.4	3.5	7.0	114.1	4.1	11.3	1.7	3.7	3.3	5.9	61	98.4	5.6	5.8	85.6	11.7	12.0	105.1	8.1	8.8	79.3	2.2	3.4	124.5	9.1	3.0	104.9	3.1	3.4	124.5	9.1	3.0	104.9	3.1	3.4	124.5	9.1	3.0	104.9	3.1	3.4
222>162	229 トリプルアクトロン	101110	23.6	18.7	152.8	8.6	7.7	108.6	7.9	6.7	107.1	3.4	5.4	78.6	7.6	8.9	82.6	15.8	13.9	78.0	10.4	15.6	71.0	38.5	29.3	102.1	11.0	11.5	82.8	5.3	7.1	104.5	5.4	5.6	129.5	9.6	7.8	85.2	4.9	6.3					
302>256	230 ビジハックマキ(臣体)	141006	3.7	5.9	140.1	3.4	5.5	101.2	3.9	6.3	90.2	2.5	4.5	75.4	5.1	5.0	86.5	4.2	6.1	88.0	8.0	6.7	80.5	6.3	6.4	109.4	7.9	9.0	71.3	5.5	8.8	104.8	2.9	3.8	119.7	5.9	5.2	83.1	2.7	3.0					
235>165	231 p,p'-DDT	161022	10.5	9.7	97.4	4.9	6.2	68.8	5.1	4.9	61.2	3.6	5.6	43.1	5.5	5.5	76.5	4.1	7.5	80.2	6.1	6.6	77.1	9.5	8.7	100.5	7.6	9.7	48.1	2.8	6.5	64.8	5.3	4.8	85.3	3.7	2.9	57.4	3.5	6.1					
412>349	232 ビシアルエチル	101072	8.6	6.6	137.2	5.0	5.6	98.4	6.0	9.7	89.0	2.9	5.4	70.6	5.2	5.7	88.0	2.2	8.4	75.0	6.8	11.1	71.0	16.0	11.5	104.4	6.3	9.0	60.0	7.7	12.9	106.8	3.5	4.3	116.7	6.0	4.6	76.9	3.5	5.6					
288>141	233 キナゾン	101091	2.9	5.0	165.1	4.6	7.1	101.8	3.1	4.9	88.6	2.2	3.9	67.8	6.0	6.1	99.9	6.0	5.6	79.4	6.5	5.0	86.4	4.4	4.3	99.8	6.9	9.0	64.7	3.0	4.1	105.3	1.9	2.9	119.6	4.5	3.6	77.1	1.7	3.1					
250>125	234 テニカル	201013	3.2	10.4	181.0	3.9	4.6	95.7	4.6	4.5	99.7	3.8	7.2	86.7	4.4	5.0	69.9	7.5	7.7	74.8	19.7	17.9	67.4	11.0	12.7	88.1	16.3	16.9	107.2	9.1	9.4	56.4	4.6	8.6	102.6	3.2	5.0	105.3	4.3	4.2	71.0	3.1	3.4		
342>255	235 ジノルアザル	151933	10.6	9.6	119.1	2.4	4.2	88.6	5.1	7.3	79.9	3.2	6.0	61.1	5.8	8.0	77.5	10.8	13.9	74.4	11.8	9.4	71.0	15.6	12.3	104.8	7.1	10.5	59.8	5.4	9.7	91.2	4.5	4.8	87.1	6.2	4.9	68.2	4.9	8.2					
350>173	237 フロホルキニド	151232	51.0	45.4	204.9	10.4	14.3	97.9	11.7	9.4	105.5	6.2	6.9	73.4	14.6	12.5	109.7	28.0	24.0	72.3	34.4	32.2	85.2	28.4	24.1	111.2	15.6	15.7	86.7	7.6	9.0	89.9	4.9	8.2	103.1	5.0	5.8	93.9	17.4	14.7					
394>266	238 ジノルキニド	101055	3.6	4.1	147.2	4.5	6.2	102.0	3.7	6.6	92.0	2.7	4.7	72.5	5.0	5.4	80.2	5.5	8.7	79.5	11.2	9.3	86.9	7.0	5.8	109.7	7.1	9.0	68.4	5.5	12.5	103.3	2.5	3.4	111.3	5.1	4.3	74.5	4.3	6.4					
313>179	239 カナホール	10437	46.3	73.6	17.0	32.2	60.3	5.3	98.5	89.9	4.6	82.9	93.2	9.3	11.9	89.9	36.6	39.3	29.8	73.6	83.0	64.9	19.2	77.0	59.4	23.5	53.3	78.4	0.5	117.2	119.5	-	-	30.3	33.3	35.6	-	-	-	-	-				
171>128	240 レキル	13186	13.1	13.6	115.2	9.7	14.1	88.0	2.4	7.1	70.1	2.3	7.4	61.8	8.4	8.9	69.8	16.4	21.5	14.1	35.3	67.9	13.7	47.0	59.3	105.1	7.8	9.0	32.3	9.0	7.3	81.7	6.4	8.2	92.1	5.3	5.7	58.8	7.6	8.1					
176>131	241 ビハロリアドキシド	121066	5.6	6.0	165.3	4.3	8.3	103.5	4.6	6.0	82.6	1.7	5.9	75.5	6.0	5.4	87.0	3.8	6.0	90.6	11.1	8.4	89.3	7.0	8.0	117.2	6.6	8.1	71.7	2.9	5.5	100.0	4.4	4.3	120.0	4.7	4.3	91.2	3.3	3.8					
192>138	242 ゼルキコナール	101993	7.7	6.5	147.3	3.9	6.2	111.0	3.5	3.8	97.5	2.2	2.2	82.4	5.6	5.9	94.1	2.8	6.2	91.6	6.1	6.1	85.5	4.9	9.1	107.3	7.4	9.0	74.7	2.1	3.0	101.6	3.5	3.9	111.1	5.7	5.5	93.3	1.5	2.5					
187>159	243 ヲキチス	151127	7.9	6.1	159.9	3.4	5.8	110.0	3.7	3.9	104.6	1.7	3.1	77.4	5.7	4.8	84.3	3.0	5.3	90.5	6.3	7.7	85.4	8.3	7.9	101.0	8.2	11.0	81.3	1.8	2.1	100.8	3.3	3.8	119.0	4.7	4.1	73.2	4.8	5.3					
217>190	244 5-ヒドロキシアヘンタール	101010	9.1	8.7	138.9	4.0	4.9	101.1	5.6	5.6	92.9	2.6	4.4	69.5	5.1	4.8	101.9	12.2	13.2	87.0	10.7	9.9	80.5	8.6	11.7	106.1	9.1	16.2	41.3	11.2	17.6	40.4	1.8	4.5	31.8	5.4	6.7	88.8	5.7	6.2					
253>190	245 メネピアルエチル	201062	6.7	8.3	158.5	4.6	4.7	104.3	3.9	6.4	93.7	2.5	4.8	72.5	5.3	6.1	79.4	11.3	12.3	74.1	7.0	11.9	81.5	4.5	4.9	119.1	8.8	10.9	81.5	4.2	8.0	93.9	5.2	4.4	117.7	5.3	4.8	80.4	3.4	6.6					
181>108	246 ビリチリ	126	8.0	6.4	168.6	4.2	6.1	112.7	3.6	5.9	124.3	4.7	4.7	86.4	4.9	6.4	102.7	11.1	12.7	81.6	8.4	71.8	27.5	23.0	113.7	7.9	7.8	96.3	2.9	4.5	115.7	3.7	3.8	129.5	5.5	4.6	98.8	5.5	4.8						
126>90	247 アセチル	81228	30.0	23.7	188.3	4.5	4.3	127.0	3.4	3.0	113.4	6.1	6.9	102.8	4.2	3.9	121.3	9.7	11.6	118.9	12.7	12.3	117.7	13.6	11.5	14.6	35.7	39.2	105.4	2.3	6.5	108.1	4.0	4.9	133.4	6.4	6.8	140.5	2.7	8.1					
340>203	248 ビリチロキニド	251047	17.4	22.8	168.6	4.2	7.1	131.6	4.2	6.1	92.0	4.7	4.7	86.4	4.9	6.4	102.7	11.1	12.7	81.6	8.4	71.8	27.5	23.0	113.7	7.9	7.8	96.3	2.9	4.5	115.7	3.7	3.8	129.5	5.5	4.6	98.8	5.5	4.8						
314>245	249 イノネン	111003	7.6	9.2	130.6	4.2	6.1	94.3	4.2	6.1	84.0	3.4	7.4	66.4	4.9	6.4	102.7	11.1	12.7	81.6	8.4	71.8	27.5	23.0	113.7	7.9	7.8	96.3	2.9	4.5	115.7	3.7	3.8	129.5	5.5	4.6	98.8	5.5	4.8						
317>160	250 赤アタキ(PMP)	51194	9.7	11.0	131.9	8.5	9.5	91.7	6.3	11.1	81.9	11.4	16.3	67.5	8.0	7.3	92.0	12.8	9.7	118.6	22.7	19.3	86.8	15.3	14.5	100.7	6.9	11.3	61.3	5.3	6.8	90.6	1.0	5.2	111.8	8.6	6.7	62.1	6.3	6.3					
169>141	251 EPN	101052	7.2	6.4	166.7	6.2	12.6	105.0	2.2	3.6	124.3	3.2	5.0	76.7	5.7	6.0	109.8	10.4	8.0	103.1	8.6	7.5	88.0	7.1	8.7	104.3	7.7	8.9	103.8	3.5	5.6	91.9	6.1	8.2	120.0	7.2	6.4	119.0	3.2	7.4					
343>185	252 アドレノレ	201060	8.6	6.6	125.3	4.5	5.4	93.1	4.5	6.8	90.2	2.6	5.3	66.1	5.7	5.2	83.0	3.9	4.4	81.6	6.8	6.1	78.9	6.4	6.3	105.6	8.0	10.2	66.6	3.2	7.3	98.4	4.6	4.6	104.9	4.9	4.0	78.2	3.6	4.8					
181>166	253 ビラントリ	151035	6.4	5.7	99.2	4.2	5.9	66.5	3.5	5.6	66.9	4.3	4.4	48.5	4.9	6.3	85.3	4.1	6.0	86.0	7.2	6.9	82.2	7.4	6.2	106.9	8.5	9.2	59.9	5.0	5.3	63.4	3.8	4.5	67.0	5.2	4.3	55.6	3.6	5.6					
320>122	254 ビハロキス	101117	5.9	6.7	168.6	3.9	6.4	96.3	3.9	6.4	114.5	3.1	3.5	74.3	6.2	5.9	89.4	8.2	7.9	89.7	6.4	7.0	79.5	5.1	4.6	111.2	6.8	8.2	83.0	2.5	3.7	108.4	3.1	3.9	129.2	6.5	5.4	98.5	3.3	4.1					
376>238	255 ビリチアス	151193	26.6	22.5	152.3	6.0	7.4	80.6	8.0	7.6	87.6	4.8	7.2	67.7	6.1	10.2	77.0	24.0	33.4	63.0	39.2	37.1	86.5	24.8	23.1	98.0	8.6	14.0	56.7	10.8	15.5	107.6	4.0	4.2	117.8	6.7	5.6	84.1	5.1	7.6					
227>212	256 オキシンコロ	151955	4.1	4.4	122.0	4.7	5.7	83.4	5.1	6.3	84.3	3.5	5.0	59.7	5.1	4.6	84.0	6.1	6.9	81.0	9.3	8.9	80.2	2.8	8.3	102.5	8.1	10.3	58.1	4.5	7.7	94.7	4.2	4.8	95.2	4.4	3.6	77.1	6.3	6.3					
251>139	257 コホール	12162	21.2	28.2	104.5	7.5	6.8	90.1	8.2	9.1	63.2	3.3	6.3	93.4	3.0	3.0	62.6	28.2	41.4	52.4	55.3	55.7	62.6	9.3	14.9	107.2	7.3	9.6	89.9	0.8	1.1	27.9	18.1	20.4	104.4	9.8	9.8	21.9	37.2	32.1					
300>270	258 イノキアール	201133	7.0	8.0	51.9	7.6	9.8	48.5	5.4	7.6	82.6	3.5	5.1	44.6	3.6	4.																													

農薬名	測定方法 μg/L (ppm)	1群			2群			3群			4群			5群			6群			7群			8群			9群			10群			11群			12群			13群												
		室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)	室内 真度(%) 併行 精度(RSD%) 検出 (RSDN)																	
208>181	10	96.1	6.0	5.9	181.9	3.2	5.6	92.8	5.4	7.0	85.5	3.7	4.4	72.0	5.9	5.3	80.0	9.7	9.7	103.9	6.7	11.3	80.2	2.3	3.7	98.7	5.2	5.0	97.4	3.0	3.5	73.5	2.0	4.5																
272 シロホクアワチル	250>210	9	116.4	5.5	4.8	155.5	3.3	4.9	90.2	6.6	8.4	82.8	3.0	4.9	77.8	5.1	5.4	83.7	5.7	6.3	80.5	8.1	6.8	81.4	6.0	7.7	103.2	4.3	4.3	90.7	4.6	4.8	91.8	3.5	3.1	73.9	2.5	4.6												
273 フジノミル	251>139	12	100.3	3.1	8.3	158.6	4.2	4.2	89.4	7.4	10.2	79.8	2.7	6.2	77.4	13.9	12.9	77.2	7.0	7.7	108.2	5.5	8.0	91.8	2.0	6.8	99.7	2.6	6.8	96.2	6.0	6.0	76.6	4.6	4.2															
274 ビリノホ	373>232	10	124.0	5.8	14.6	183.8	2.6	6.1	101.1	6.4	8.0	97.8	4.0	6.0	70.4	8.5	8.5	100.6	8.7	7.5	95.4	12.8	10.3	76.6	13.2	11.9	107.0	10.1	12.4	80.1	5.6	4.3	112.3	4.9	4.7	91.2	3.2	5.3												
275 アノチノル	289>93	6	99.5	11.3	8.3	176.7	7.4	9.3	95.2	4.9	9.5	98.6	7.6	8.3	75.4	4.5	5.0	91.3	7.8	9.0	76.6	4.7	8.2	98.7	20.8	16.1	95.5	9.0	11.2	72.3	4.0	4.3	95.4	6.1	4.8	77.0	4.6	4.2												
276 アノチノル	360>132	6	116.4	7.1	5.1	137.5	3.3	3.9	88.6	8.6	13.1	84.3	1.8	5.7	70.7	4.9	4.1	85.5	6.1	10.8	94.7	8.8	6.4	98.1	7.4	8.4	105.5	3.1	3.5	91.3	3.6	3.6	90.0	3.3	3.6	4.8														
277 ビリノホ	360>194	13	111.2	3.1	3.9	191.7	4.3	5.2	109.0	3.3	6.7	102.4	2.4	6.8	72.0	4.0	4.7	101.1	9.9	8.3	96.4	6.5	6.9	80.7	10.3	8.2	118.0	1.8	2.9	116.5	4.2	3.9	93.6	4.0	4.6															
278 ビリノホ	317>275	15	90.6	20.0	18.0	124.9	5.5	6.9	90.4	7.0	14.2	79.7	5.6	5.6	80.5	19.9	18.9	89.4	28.6	30.3	61.1	28.3	31.2	50.8	42.8	41.7	3.6	56.1	54.9	94.0	8.8	14.4	80.6	5.9	8.9	83.0	13.0	10.6	37.0	24.5	28.9									
279 シロホクアワチル	312>109	10	92.8	12.8	18.4	107.4	8.7	9.8	64.6	7.2	20.3	46.4	17.6	19.9	47.5	9.1	8.1	84.8	16.8	20.2	60.3	27.0	29.4	66.8	30.3	23.5	89.6	9.7	12.7	32.7	10.7	18.9	66.5	3.5	5.6	73.3	11.8	9.2	43.8	9.0	7.3									
280 シロホクアワチル	170>141	20	112.1	7.0	8.8	160.4	2.7	4.1	101.7	5.3	6.8	83.3	1.8	2.4	77.8	4.7	4.9	100.0	4.5	5.2	91.2	6.5	6.5	91.1	3.3	4.5	102.5	11.9	71.3	2.4	5.2	110.3	2.8	2.4	100.8	3.7	3.2	103.7	2.8	3.6										
281 シロホクアワチル	183>153	11	108.7	5.1	9.9	51.9	4.2	4.6	60.0	4.8	5.7	49.8	9.8	8.7	48.2	8.6	7.1	81.0	8.1	7.5	58.8	14.5	11.4	78.1	12.7	10.1	119.8	6.5	8.1	47.3	5.9	7.1	43.6	6.5	5.2	51.0	3.7	3.4	29.1	7.2	6.7									
282 シロホクアワチル	183>153	11	106.0	13.3	10.2	105.1	5.5	8.4	79.8	3.6	5.5	61.9	2.5	6.8	53.0	9.2	9.1	98.7	8.6	8.1	92.2	5.0	8.2	71.7	11.5	10.9	139.6	7.5	8.3	59.8	7.7	7.9	68.5	5.1	4.1	71.1	3.6	4.7	39.8	4.8	7.4									
283 ヴノホ	362>226	15	112.1	7.7	7.6	113.6	2.3	4.5	89.5	5.9	6.6	84.9	2.1	9.6	73.6	6.9	8.4	88.8	9.5	7.3	69.0	20.6	19.9	58.5	7.5	7.8	107.4	8.0	9.9	75.6	2.5	4.0	102.4	4.3	3.3	93.0	6.3	4.9	61.4	4.1	5.6									
284 シロホクアワチル	342>300	22	102.6	6.3	5.5	100.7	4.8	4.8	83.5	5.0	8.0	49.3	5.1	9.3	66.1	9.3	7.6	74.3	11.7	9.4	66.0	14.7	20.2	61.8	13.4	13.9	97.9	8.6	10.8	64.1	4.5	8.0	91.8	2.8	3.9	85.6	5.2	4.3	59.4	3.6	4.5									
285 ビリノホ	364>209	5	97.4	7.7	11.6	111.7	2.4	4.2	80.4	5.2	7.5	65.5	6.3	11.0	63.4	9.7	10.9	76.4	9.3	13.9	83.8	27.7	23.7	71.6	20.9	27.4	106.8	6.9	11.3	69.3	6.6	10.5	79.3	4.8	3.8	76.0	2.8	3.5	53.6	7.7	8.9									
286 カルバシロホ	100>72	5	100.9	7.0	7.3	169.5	4.9	7.5	96.4	4.9	4.8	105.5	3.7	3.4	67.8	8.9	8.3	84.1	5.3	8.4	85.8	10.8	9.6	80.9	5.4	5.3	107.6	7.6	11.2	92.7	3.3	3.2	105.2	4.0	4.0	103.6	6.7	4.8	79.9	9.3	7.3									
287 シロホクアワチル	198>129	12	114.2	4.8	4.3	160.3	2.4	4.5	100.7	4.0	4.8	97.3	2.4	3.5	113.4	10.0	8.7	92.7	2.0	5.5	94.6	7.4	6.7	86.2	6.6	5.9	96.2	6.5	10.2	99.4	2.6	3.3	121.0	2.4	2.4	103.4	4.3	4.5	116.7	1.9	2.2									
288 シロホクアワチル	226>206	13	102.7	6.5	8.2	194.4	2.7	3.6	99.1	3.6	5.1	90.2	3.5	6.0	76.2	10.0	8.2	83.1	4.4	4.3	83.6	7.5	9.2	84.0	9.7	9.5	115.8	7.5	11.9	88.9	3.9	5.4	105.0	5.6	4.2	100.7	5.2	4.6	77.4	2.3	4.4									
289 シロホクアワチル	163>127	7	107.6	7.0	7.5	182.2	3.8	4.7	99.0	4.9	7.4	79.2	4.1	4.3	75.2	4.9	5.2	86.6	6.2	6.1	92.0	6.6	6.0	85.5	3.8	3.6	99.4	8.4	11.2	55.7	3.7	2.9	61.6	5.3	4.9	65.3	3.2	3.7	55.0	4.9	4.5									
290 シロホクアワチル	263>235	15	104.3	6.8	5.6	107.5	4.5	6.2	68.1	3.8	5.6	64.1	3.8	5.6	64.1	4.5	5.2	86.6	6.2	6.1	92.0	2.8	4.0	92.8	5.0	5.5	88.6	6.1	6.9	111.0	6.3	9.8	93.5	6.1	5.5	95.9	3.0	4.7	99.8	4.3	4.1	79.6	6.0	6.2						
291 シロホクアワチル	199>157	7	111.5	8.0	6.6	167.2	3.9	4.9	95.0	3.8	6.0	100.5	2.6	3.0	80.9	7.4	6.6	95.7	2.8	4.0	92.8	5.0	5.8	85.6	6.0	6.0	90.9	5.8	5.1	80.9	4.4	3.8	103.0	6.7	9.0	44.9	4.1	4.8	63.5	4.0	3.4	56.2	3.4	3.1	55.4	3.7	4.6			
292 シロホクアワチル	163>107	16	102.8	4.6	3.9	95.0	2.4	2.9	72.3	5.1	7.5	63.1	2.2	2.1	54.8	6.5	6.4	85.3	4.0	6.0	89.0	5.8	5.1	80.9	4.4	3.8	103.0	6.7	9.0	44.9	4.1	4.8	63.5	4.0	3.4	56.2	3.4	3.1	55.4	3.7	4.6									
293 シロホクアワチル	286>258	13	102.8	3.2	3.9	86.3	4.5	6.2	58.5	5.8	9.3	49.5	5.5	8.0	40.0	7.0	9.2	72.7	1.8	6.7	85.4	3.7	6.3	72.6	4.9	5.4	97.7	6.4	10.0	42.7	3.0	4.3	65.2	12.8	12.6	51.0	2.8	3.4	44.7	4.3	36.2									
294 シロホクアワチル	329>228	15	126.4	4.9	6.6	188.3	2.9	4.4	117.1	3.7	4.7	100.0	1.3	3.2	101.2	5.7	6.1	116.1	3.3	6.3	118.5	7.2	5.4	100.4	4.2	6.9	41.3	12.3	15.2	93.5	1.8	5.3	118.3	2.5	2.6	125.5	4.4	4.1	106.9	2.9	3.0									
295 シロホクアワチル	184>169	8	108.1	23.4	19.6	180.4	4.5	6.7	99.6	3.3	8.0	83.7	8.2	8.6	76.0	6.9	6.6	105.7	4.3	5.8	120.0	6.9	6.2	97.2	4.3	4.1	83.5	7.6	10.0	63.7	3.7	3.7	94.7	2.5	2.8	118.9	5.3	4.4	73.4	4.6	5.1									
296 シロホクアワチル	225>147	10	88.0	12.3	9.9	121.4	3.5	5.1	84.1	4.1	7.0	81.6	4.2	4.3	81.4	9.2	7.9	84.1	7.9	9.0	81.8	25.3	16.4	11.3	11.1	104.5	9.4	9.4	80.4	5.4	4.7	80.8	3.9	4.8	98.3	3.1	3.0	56.6	3.8	9.6										
298 シロホクアワチル																																																		