

# 自動前処理装置を用いた食品中残留農薬 一斉分析法の妥当性評価

中村 秋香・西山 佳央里・鎌倉 温子・高宮 真美・宅間 範雄・西森 一誠

## Validation of Multi-Residue Method of Pesticides in food by automatic preparation equipment

Akika NAKAMURA, Kaori NISHIYAMA, Atsuko KAMAKURA,  
Masami TAKAMIYA, Norio TAKUMA, and Kazuo NISHIMORI

**【要旨】** 高知県内で流通する3種類の野菜を対象として、抽出操作には「QuEChERS法」、精製操作には「固相抽出法」を用いた自動前処理装置による一斉分析法の妥当性評価を実施した。

GC/MS分析対象農薬は114農薬、LC/MS/MS分析対象農薬は86農薬とし、妥当性評価の結果、トマトでは、GC/MS分析対象農薬で100農薬、LC/MS/MS分析対象農薬で80農薬、ピーマンでは、GC/MS分析対象農薬で95農薬、LC/MS/MS分析対象農薬で75農薬、ジャガイモでは、GC/MS分析対象農薬で92農薬、LC/MS/MS分析対象農薬で70農薬がこの分析法で検査可能であると考えられた。

GC/MSで回収率が低かった農薬は、高極性農薬やカルバメート系農薬であったが、カルバメート系農薬については、LC/MS/MSで分析可能なものもあり、GC/MSとLC/MS/MSを合わせて今回分析対象とした農薬の約8割がこの分析法による測定が可能であった。

**Key words :** 妥当性評価、自動前処理装置、残留農薬、GC/MS、LC/MS/MS

validation, automatic preparation equipment, pesticide residues, GC/MS, LC/MS/MS

## I はじめに

国民の食の安全、安心に対する不安は、最近の中国製冷凍餃子におけるメタミドホスや粉ミルクへのメラミン混入等の健康被害事件を背景に高まっている。

このため、試験検査においては迅速で簡便かつ精度の高い分析法が求められている。

平成18年5月にポジティブリスト制度が施行され、当所では、これまで厚生労働省通知<sup>1)</sup>で示された残留農薬等の一斉試験法(以下「通知試験法」という。)に基づき検査を実施してきたが、総作業時間が長く、多量の有機溶媒を使用するなど、作業環境の観点からも改善の必要があると考え、抽出操作には「QuEChERS法」、精製操作には「固相抽出法」を用いた自動前処理装置を平成21年度に導入し、検査の効率化及び迅速化を図ることとした。

試験機関において、通知試験法以外の方法によって

試験を実施する場合には、「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」(以下「ガイドライン」という。)<sup>2)</sup>に基づく妥当性評価が必要であり、今回、3種類の野菜について妥当性評価を実施したので結果を報告する。

## II 検査方法

### 1 試料

高知県産である葉緑素の多い野菜からピーマン、少ない野菜からトマトを、でんぷんを多く含む野菜からジャガイモを用いた。

### 2 対象農薬

GC/MS 対象農薬数 : 114

LC/MS 対象農薬数 : 86 (表2～5参照)

### 3 試薬

農薬標準品：GC/MS 対象農薬混合標準溶液 22、34（関東化学(株)製）、LC/MS 対象農薬混合標準溶液 53、54、58（関東化学(株)製）、フェナントレン d 体（関東化学(株)製）

固相抽出用ミニカラム

：SAIKA-SPE C18-30、C18-50、PSA-30（(株)アイスティサイエンス製）

試薬

：アセトン、ヘキサン、アセトニトリル（残留農薬試験用、和光純薬工業(株)製）、メタノール（高速液体クロマトグラフ用、和光純薬工業(株)製）、1mol/L 酢酸アンモニウム（高速液体クロマトグラフ用、和光純薬工業(株)製）、塩化ナトリウム（試薬特級、和光純薬工業(株)製）、クエン酸三ナトリウム二水和物（試薬特級、和光純薬工業(株)製）、クエン酸水素二ナトリウム一・五水和物（和光一級、和光純薬工業(株)製）、無水硫酸マグネシウム（鹿特級、関東化学(株)製）、ポリエチレングリコール（300）（関東化学(株)製）

### 4 装置

自動前処理装置：(株)アイスティサイエンス製 STQ-L200

ガスクロマトグラフ用大量注入口装置

：(株)アイスティサイエンス製 LVI-S200

ガスクロマトグラフ/質量分析計

：アジレント製 7890A /日本電子(株)製 JMS-Q1000GC MK II

液体クロマトグラフ/タンデム質量分析計

：Waters 社製 LC2795/JASCO International (株)製 Micromass Quattro Ultima™ Pt

### 5 分析条件

#### 5.1 GC/MS 条件

##### 5.1.1 GC 条件

カラム：BPX5 (0.25mmi. d. ×30m、膜厚 0.25 μm、SGE 社製)

ガス：He

流量：1.2mL/min

カラム温度：60°C (4min) →20°C/min →160°C →5°C/min →220°C →3°C/min →235°C →7°C/min →310°C (8.3min)

注入量：25 μL

注入口温度：70°C (0.3min →120°C/min →240°C (0min) →50°C/min →290°C (38min))

#### 5.1.2 質量分析計条件

イオン化法：EI (+)

測定モード：SCAN

インターフェース温度：290°C

イオン源温度：260°C

#### 5.2 LC/MS/MS 条件

##### 5.2.1 HPLC 条件

LCカラム：Waters Atlantis® (ODS) T3 (2.0mm ×150mm, 3 μm)

ガードカラム：Waters Atlantis® (ODS) T3 (2.1mm ×10mm, 3 μm)

カラム温度：40°C

移動相：A液 0.5mM 酢酸アンモニウム溶液  
B液 メタノール

流量：0.2mL/min

注入量：5 μL

グラジエント条件

：0~17分 (A:B=70:30 →2:98)  
~23分 (A:B=2:98)  
~35分 (A:B=70:30)

##### 5.2.2 タンデム型質量分析計条件

イオン化法：ESI (+)

分析モード：MRM モード

キャピラリー電圧：3 kV

イオンソース温度：120°C

コーンガス：N<sub>2</sub> 65L/hr

乾燥ガス：N<sub>2</sub> 751L/hr

乾燥ガス温度：400°C

### 6 試料溶液調製

#### 6.1 前処理

均質化した各試料 10 g に検査対象とした農薬混合標準液 10 μg/mL を 100 μL（試料換算濃度 0.1ppm）と 2 μg/mL を 50 μL（試料換算濃度 0.01ppm）の 2 種類の濃度を添加し、約 30 分放置した後、図 1 のとおりアセトニトリルで抽出した。

試料 10g

└──アセトニトリル 10mL

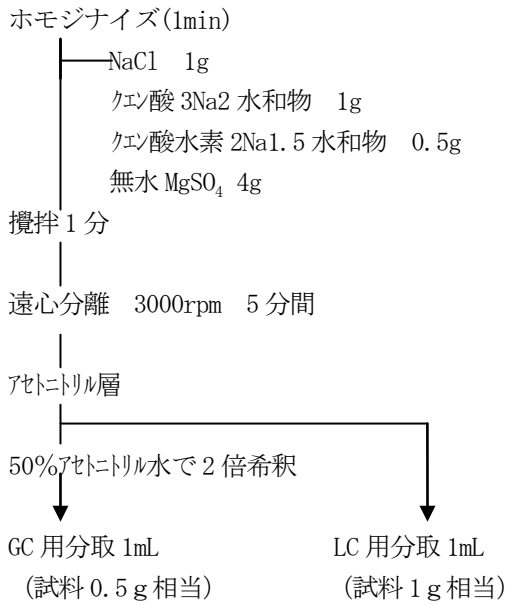


図1 試験溶液の前処理フロー図

### 6.2 自動前処理工程

抽出後分取した各 1mL を自動前処理装置にて、GC 法は図2、LC 法は図3のとおり、SAIKA-SPE C18-30、C18-50、PSA-30 (株)アイスティサイエンス製) 固相抽出用ミニカラムで精製した。

GC 法は、溶出液に 1ppm フェナントレン d 体と 0.1% ポリエチレングリコール(300)のアセトン溶液を 20μL 加えた後、アセトン/ヘキサン(3/7)で 1mL に定容し、GC/MS 試験溶液とした。

LC 法は、溶出液を水で 4mL に定容し、LC/MS/MS 試験溶液とした。

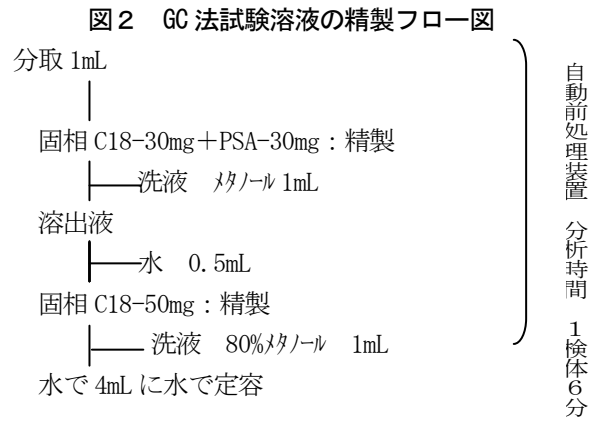


図2 GC 法試験溶液の精製フロー図

### 7 枝分かれ試験

トマトへの添加回収試験は、分析者 2 名が 1 日 2 回の併行試験を 3 日間実施した。ピーマンおよびジャガイモへの添加回収試験は、分析者 3 名が 1 日 2 回の併行試験を 2 日間実施した。

### III 結果及び考察

結果の評価については、ガイドラインに示されている一元配置分散分析により、真度(%)、併行精度(RSD%)及び室内精度(RSD%)を求め、目標値(表1参照)を満たしているかを確認した。

表1 各濃度ごとの真度及び精度の目標値

濃度 (ppm)	真度 (回収率) (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
0.01	70~120	25>	30>
0.1	70~120	15>	20>

トマト、ピーマン及びジャガイモの平均回収率、併行精度及び室内精度を添加試料濃度、分析機器別に表2~5に示した。

これら3種類の野菜において、全て目標値を満たした農薬は、GC/MS 分析対象農薬では、添加試料濃度 0.01ppm の添加回収試験では 114 農薬中 89 農薬、添加試料濃度 0.1ppm の添加回収試験で 114 農薬中 88 農薬であった。

LC/MS/MS 分析対象農薬では、添加試料濃度 0.01ppm の添加回収試験で 86 農薬中 67 農薬、添加試料濃度 0.1ppm の添加回収試験で 86 農薬中 64 農薬であった。

各野菜別にみると、トマトでは、GC/MS 分析対象農薬で 100 農薬、LC/MS/MS 分析対象農薬で 80 農薬、ピーマンでは、GC/MS 分析対象農薬で 95 農薬、LC/MS/MS 分析対象農薬で 75 農薬、ジャガイモでは、GC/MS 分析

対象農薬で 92 農薬、LC/MS/MS 分析対象農薬で 70 農薬がガイドラインの目標値を満たしていた。

GC/MS で回収率が低かった農薬は、高極性農薬やカルバメート系農薬であったが、カルバメート系農薬については LC/MS/MS で分析可能なものもあり、GC/MS と LC/MS/MS を合わせて今回分析対象とした農薬の約 8 割がこの分析法による測定が可能であった。

3 種類の野菜全てにおいて、目標値を満たさなかった農薬は、GC/MS 分析対象農薬では、アセタミプリド、アセフェート、カプタホール、カルバリル、ジクロロボス及びナレド、シフルトリン-1、トリシクラゾール、ピリミカルブ、ベンダイオカルブ、メタミドホス、レナシルの 11 農薬、LC/MS/MS 分析対象農薬では、アセフェート、スピノサド B、メタミドホスの 3 農薬であった。

#### IV まとめ

GC/MS 分析対象では 114 農薬、LC/MS/MS 分析対象では 86 農薬について、自動前処理装置を用いた食品中残留農薬一斉分析法の妥当性評価を実施した。

この分析法により、前処理に要する時間が 3 日から 1 日半となり、より迅速な検査が可能となったうえ、使用する有機溶媒の量も大幅に減少した。

妥当性評価の結果、トマトでは、GC/MS 分析対象で 100 農薬、LC/MS/MS 分析対象で 80 農薬、ピーマンでは、GC/MS 分析対象で 95 農薬、LC/MS/MS 分析対象で 75 農薬、ジャガイモでは、GC/MS 分析対象で 92 農薬、LC/MS/MS 分析対象で 70 農薬がこの分析法により検査可能であると考えられた。

野菜の種類により性状やマトリックスが異なるため、ガイドラインの目標値を満たす農薬数に差が見られており、今後も継続して野菜以外の農産物も含めて品目数を増やし、データを蓄積していく必要があると考える。

#### 謝辞

稿を終えるにあたり、妥当性評価に際して共に研究し、ご協力くださった株式会社アイスティサイエンスの皆様へ深く感謝します。

#### 文献

- 1) 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方法について、食安発第 0714001 号、平成 18 年 7 月 14 日、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について、食安発第 1115001 号、平成 19 年 11 月 15 日、厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知

表2 GC/MS分析対象農薬 添加試料濃度 0.01ppm

農薬名	トマト			ピーマン			ジャガイモ		
	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
DDD-p, p'	87	7.8	8.5	89	5.1	5.8	80.6	7.9	9.6
DDE-p, p'	85	6.5	9.5	81	7.3	10.6	76.4	7.9	9.0
EPN	110	3.2	5.7	84	4.1	7.3	85.1	6.5	8.4
EPTC	92	3.6	4.0	90	4.0	4.7	86.8	7.1	8.5
α-BHC	94	4.2	5.0	90	5.9	7.1	87.0	8.9	9.4
β-BHC	90	2.5	5.4	91	3.9	4.5	87.3	5.1	6.9
γ-BHC	90	1.9	4.7	91	3.9	4.4	87.3	5.1	6.9
δ-BHC	95	2.0	10.0	91	4.7	5.2	93.5	8.8	9.5
アクリナトリン	104	5.9	11.2	90	7.4	8.9	87.7	8.5	10.0
アセタミプリド	0	170.8	190.4	19	3.2	24.4	14.7	3.0	26.2
アセフェート	1	45.1	81.5	11	2.0	33.0	13.5	0.3	21.4
イソフェンホス	98	2.3	6.7	94	5.0	5.1	89.6	6.4	9.9
イソフェンホス-オキソン	99	4.9	9.0	97	4.5	4.6	98.0	6.4	9.6
イソプロカルブ	67	8.2	16.3	52	11.8	13.9	74.0	7.4	9.2
イブロジオン	104	4.9	9.6	110	2.1	9.8	91.2	6.2	9.0
イミベンコナゾール	93	11.3	11.7	110	3.8	4.8	94.6	7.5	9.6
エスプロカルブ	91	4.0	10.6	86	7.1	7.6	83.5	7.2	9.1
エチオフェンカルブ	79	16.6	25.1	41	19.7	28.5	71.5	16.8	22.6
エディフェンホス	106	3.5	6.0	114	3.8	5.3	91.7	5.9	9.1
エトプロホス	96	1.9	5.8	90	3.0	3.0	87.3	5.6	8.0
エトリムホス	94	1.0	7.7	85	3.7	4.3	84.1	6.1	7.5
カズサホス	96	1.3	6.8	95	4.9	11.1	87.9	6.0	7.5
カブタホール	77	23.7	37.3	248	17.2	87.8	32.1	12.2	33.8
カルバリル	51	15.9	37.3	39	22.6	24.3	67.5	11.3	15.6
キナルホス	99	4.5	6.8	110	5.5	9.3	84.1	5.7	8.0
キノメチオナート	85	8.0	8.6	83	2.0	3.9	76.4	5.4	8.0
キャプタン	78	6.2	12.7	129	20.6	36.5	43.7	7.8	22.6
クロルピリホス	92	5.1	8.7	85	5.9	6.3	81.7	7.9	9.0
クロルフェンビンホス-E	105	3.0	7.3	108	2.4	2.7	92.2	6.5	9.6
クロルフェンビンホス-Z	92	1.7	5.9	95	7.3	8.2	85.7	6.0	8.5
クロルプロファミン	97	3.3	5.1	91	4.4	5.0	90.0	6.3	7.8
クロロベンジレート	98	4.2	7.2	106	3.9	3.9	86.7	9.1	12.6
ジエトフェンカルブ	99	5.4	11.9	92	4.0	5.7	94.3	5.7	8.8
ジクロルアニド	81	3.8	14.7	62	8.6	21.1	32.0	7.5	32.8
ジクロルボス及びナレド	11	25.2	55.3	14	11.4	28.1	15.1	12.3	30.6
シハロトリン-1	106	7.8	11.0	95	9.1	10.0	85.3	8.0	12.3
シハロトリン-2	100	7.3	9.5	94	4.9	9.5	81.0	7.6	10.1
ジフェノコナゾール-1	98	7.8	11.0	96	2.6	4.1	85.6	6.5	9.5
ジフェノコナゾール-2	97	6.8	8.7	93	3.4	4.4	82.8	7.7	9.4
シフルトリン-1	178	57.7	60.1	97	33.2	49.0	87.6	47.2	74.4
シフルトリン-2	95	11.2	11.8	89	6.8	7.5	62.1	5.7	9.7
シフルトリン-3	110	11.9	14.0	94	18.5	20.6	76.2	11.1	17.9
シフルトリン-4	102	7.0	8.1	97	5.9	6.4	49.0	14.7	16.8
シプロコナゾール-1	102	3.3	8.8	92	5.0	5.4	91.2	7.0	9.4
シプロコナゾール-2	101	3.9	11.8	102	8.2	9.6	90.8	5.8	8.1
シペルメトリン-1	92	8.0	11.0	85	6.1	6.4	82.3	9.7	15.4
シペルメトリン-2	102	6.2	8.4	101	6.5	8.8	54.9	12.7	14.4
シペルメトリン-3	104	9.8	14.8	84	6.2	7.1	78.6	6.4	9.5
シペルメトリン-4	87	14.8	17.1	74	6.6	6.9	46.1	8.6	14.3
ジメチピン	97	3.5	4.5	78	3.9	4.5	81.2	5.5	8.2
ジメチルビンホス	103	2.4	7.3	95	3.2	3.3	91.5	6.0	8.9
シラフルオフエン	78	6.8	10.3	67	7.8	8.9	66.6	9.7	11.7
ダイアジノン	88	3.6	7.2	85	3.8	4.1	83.4	5.3	7.2
チオベンカルブ	98	3.9	7.5	88	4.3	4.9	85.2	6.1	7.8
チオメトン	114	2.2	10.3	83	6.3	6.7	64.8	6.6	13.5
テニルクロール	105	4.4	8.7	105	2.8	4.3	86.7	5.5	8.3
テブコナゾール	104	8.7	18.7	96	2.1	8.5	86.7	7.8	10.4
テブフェンピラド	97	4.6	7.8	93	4.6	5.1	84.0	6.6	8.7
テフルトリン	81	4.1	6.7	76	5.6	6.6	74.8	7.8	8.6
デルタメトリン及びトラロメトリン	88	9.3	12.3	118	4.2	18.3	49.6	57.0	63.3
テルブホス	97	6.2	6.8	85	6.1	6.6	81.1	8.6	9.5
トリアジメノール-1	90	6.1	7.5	95	4.5	7.9	88.0	9.9	12.1
トリアジメノール-2	103	5.0	6.7	89	4.5	7.8	89.0	5.6	10.0
トリシクラゾール	3	21.9	41.6	12	4.0	38.9	11.5	3.9	20.1
トルクロホスメチル	97	4.0	8.0	85	4.6	5.5	82.0	6.7	8.4
バクロブトラゾール	94	5.4	7.9	90	6.6	7.7	87.0	7.7	9.9
パラチオン	103	2.9	8.1	93	3.8	4.3	92.7	7.7	9.2
パラチオンメチル	109	4.0	5.9	95	3.6	3.9	93.1	5.6	8.4
ハルフェンブロックス	89	7.9	10.7	81	5.1	5.8	75.2	8.1	11.0
ビテルタノール-1	104	6.6	9.7	94	3.2	5.7	84.7	4.5	8.7

ビテルタノール-2	110	9.4	10.9	97	7.7	11.1	76	28.4	35.2
ピラクロホス	96	8.8	9.3	92	8.5	9.1	84	6.7	19.7
ピリダベン	86	7.4	8.2	86	6.3	8.6	75	4.9	14.7
ピリフェノックス-1	81	5.1	5.4	83	8.5	8.5	80	8.1	19.2
ピリフェノックス-2	85	8.4	8.5	85	8.0	8.8	81	7.4	17.7
ピリプロキシフェン	83	12.5	13.9	85	8.2	8.5	77	6.3	17.4
ピリミカルブ	37	10.3	21.1	18	16.2	42.8	43	5.5	17.4
ピリミジフェン	92	7.0	7.9	99	6.1	7.8	80	4.5	14.1
ピリミホスメチル	91	9.7	9.7	90	6.5	8.2	82	5.6	14.0
フェナリモル	97	12.4	13.2	94	5.9	8.0	83	4.8	13.7
フェニトロチオン	93	11.2	11.2	93	8.6	10.3	88	7.6	17.7
フェノブカルブ	87	5.4	6.0	86	7.6	8.2	89	7.9	18.5
フェンスルホチオン	90	6.9	7.9	92	5.4	9.6	85	4.9	13.6
フェンチオン	89	9.3	9.8	84	8.4	8.7	77	7.1	17.2
フェントエート	90	6.4	6.9	99	10.2	12.2	91	8.1	19.6
フェンバレレート-1	88	8.9	9.9	86	8.4	11.7	75	6.5	17.3
フェンバレレート-2	75	6.7	7.8	91	9.3	10.9	85	7.1	22.6
ブチレート	85	4.3	6.3	86	6.3	7.6	76	5.0	14.7
フルシトリネート-1	87	8.3	8.7	89	6.0	8.8	75	5.4	14.4
フルシトリネート-2	91	7.5	7.8	92	6.2	8.2	76	6.0	15.1
フルシラゾール	90	10.0	10.3	94	6.3	8.5	85	5.2	13.8
フルトラニル	94	8.7	9.8	93	6.0	8.2	85	5.4	13.8
フルバリネート-1	81	7.5	7.6	88	6.2	9.2	76	5.1	14.5
フルバリネート-2	80	7.7	7.9	86	5.6	9.6	74	4.6	15.0
プレチラクロール	91	8.3	9.9	93	5.9	8.2	85	5.4	13.9
プロチオホス	77	8.8	9.7	84	8.4	9.0	76	6.7	17.5
プロピコナゾール-1	96	5.8	7.0	104	5.9	8.2	88	5.1	13.4
プロピコナゾール-2	93	10.5	10.5	92	6.3	7.9	83	5.1	14.7
ペルメトリン-1	77	8.1	8.7	82	8.6	9.3	76	6.6	19.1
ペルメトリン-2	103	8.3	8.9	84	8.2	9.1	52	5.2	16.6
ペンダイオカルブ	30	5.3	44.0	24	11.0	14.6	41	7.6	18.5
ペンディメタリン	75	6.3	6.6	88	8.6	9.9	78	6.9	17.2
ベンフレセート	91	9.0	9.6	88	8.4	9.2	87	7.9	18.4
ホサロン	100	11.3	11.3	101	6.1	8.7	84	5.4	14.8
ホスチアゼート-1	66	8.3	16.9	51	12.0	13.0	75	5.8	19.0
ホスチアゼート-2	66	8.3	17.2	55	11.1	12.0	76	5.5	18.4
マラチオン	96	9.9	10.6	92	6.1	8.4	84	6.0	14.5
ミクロブタニル	92	9.2	9.2	93	8.1	9.3	88	7.0	17.6
メタミドホス	0	20.8	33.8	5	0.4	33.5	11	0.2	8.4
メチオカルブ	95	10.3	10.8	89	5.1	10.5	89	5.4	12.3
メトラクロール	95	9.6	10.5	94	6.4	8.0	87	5.6	13.9
メフェナセット	99	11.8	12.0	96	6.3	8.2	84	5.3	14.3
メブロンル	92	6.5	6.7	97	8.5	9.5	90	7.2	17.9
レナシル	39	13.4	39.6	31	17.8	24.5	48	9.1	18.7

は、目標値を満たさない値

表3 GC/MS分析対象農薬 添加試料濃度 0.1ppm

農薬名	トマト			ピーマン			ジャガイモ		
	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
DDD-p, p'	74	5.7	6.3	86	8.0	8.8	78	7.0	18.0
DDE-p, p'	77	8.8	9.3	82	7.2	8.4	72	5.0	14.6
EPN	80	8.1	15.6	91	8.3	11.1	75	6.9	17.4
EPTC	88	5.8	7.7	92	8.0	8.1	89	7.8	17.3
α-BHC	89	5.2	6.6	90	6.9	7.9	84	6.2	13.9
β-BHC	86	5.0	6.1	89	9.0	9.9	85	7.0	15.4
γ-BHC	86	5.0	6.1	89	9.0	9.9	85	7.0	15.4
δ-BHC	90	7.4	8.4	91	6.0	8.6	85	6.6	12.4
アクリナトリン	81	13.4	15.2	87	7.9	9.3	73	6.9	14.5
アセタミプリド	1	20.8	23.8	12	1.6	13.3	15	0.4	3.6
アセフェート	0	17.8	43.0	11	0.1	9.7	15	0.0	2.5
イソフェンホス	92	6.0	7.2	91	6.8	8.1	86	6.5	14.6
イソフェンホス-オキソン	96	8.7	8.9	97	6.7	9.2	90	6.0	14.7
イソプロカルブ	68	5.7	11.5	52	10.5	13.8	72	6.2	16.6
イブロジオン	93	10.8	11.4	96	8.0	8.8	89	7.4	16.7
イミベンコナゾール	92	8.9	9.7	97	8.7	8.9	88	7.1	18.4
エスプロカルブ	83	8.9	9.0	86	12.7	14.0	79	7.3	16.9
エチオフェンカルブ	79	10.0	18.8	45	10.7	17.4	71	5.6	17.1
エディフェンホス	97	6.6	6.7	106	8.2	9.8	87	7.0	17.3
エトプロホス	94	5.8	8.5	94	6.2	8.6	87	6.0	14.5
エトリムホス	111	9.0	9.6	89	8.5	9.3	86	8.1	18.2

カズサホス	90	5.8	7.4	91	8.4	8.8	88	8.0	17.9
カブタホール	87	12.1	22.7	61	8.9	16.9	46	8.5	17.1
カルバリル	48	9.5	30.4	39	11.6	11.9	61	5.9	17.9
キナルホス	92	9.4	10.3	94	6.2	8.1	82	5.7	14.3
キノメチオナート	78	8.4	9.1	84	5.9	7.7	73	4.7	14.3
キャプタン	77	8.9	9.9	54	11.2	11.7	60	8.3	20.3
クロルピリホス	81	9.7	10.8	86	8.4	8.7	79	7.5	17.7
クロルフェンビンホス-E	94	6.7	7.2	102	6.1	8.0	87	6.1	13.8
クロルフェンビンホス-Z	92	5.2	6.0	94	6.7	8.1	86	6.4	16.5
クロルプロファミ	91	6.1	7.3	93	8.8	9.1	90	8.1	18.1
クロロベンジレート	86	5.9	6.2	98	8.0	9.0	87	6.8	17.5
ジエトフェンカルブ	98	10.3	12.1	92	4.7	9.4	88	6.3	12.8
ジクロフルアニド	91	8.5	13.0	58	7.5	11.0	47	9.0	21.8
ジクロルボス及びナレド	10	6.0	53.0	9	11.7	18.6	18	4.6	18.5
シハロトリン-1	87	11.8	13.4	92	6.5	8.9	77	5.3	13.7
シハロトリン-2	87	10.9	11.9	91	6.3	8.0	76	4.7	14.4
ジフェノコナゾール-1	97	9.4	10.0	97	8.2	9.6	85	6.5	17.3
ジフェノコナゾール-2	94	8.4	8.9	95	8.5	9.4	83	5.5	17.1
シフルトリン-1	76	15.0	16.4	91	26.9	28.9	66	17.9	26.3
シフルトリン-2	85	9.5	9.6	87	8.2	8.5	66	7.3	16.0
シフルトリン-3	87	8.7	9.7	91	8.3	8.8	75	11.5	23.1
シフルトリン-4	93	7.5	11.0	95	8.7	9.1	56	6.5	18.2
シプロコナゾール-1	92	7.7	8.4	93	7.0	9.2	90	6.7	16.4
シプロコナゾール-2	94	8.6	9.4	93	8.8	10.1	89	6.8	17.4
シペルメトリン-1	87	9.8	10.8	87	6.6	8.0	75	5.3	14.7
シペルメトリン-2	87	7.9	8.4	90	6.5	8.9	56	6.2	13.8
シペルメトリン-3	87	8.1	8.5	88	5.8	8.8	74	5.1	14.5
シペルメトリン-4	87	7.7	8.0	87	5.9	8.7	46	5.6	13.5
ジメチピン	86	4.4	4.9	73	8.1	8.4	72	7.8	17.6
ジメチルビンホス	95	9.2	9.8	94	6.1	8.1	85	5.5	13.9
シラフルオフェン	72	7.6	8.3	65	11.5	11.8	64	5.7	17.9
ダイアジノン	83	4.9	6.2	90	9.2	9.3	86	8.6	18.8
チオベンカルブ	88	9.1	9.5	88	8.5	9.3	83	7.2	17.3
チオメトン	110	6.4	14.1	87	9.1	9.3	73	7.1	17.9
テニルクロール	97	12.2	12.7	97	6.3	8.1	85	5.5	14.3
テブコナゾール	93	12.7	14.1	93	8.5	9.6	87	7.2	18.0
テブフェンピラド	85	9.3	9.7	91	8.2	8.7	82	6.6	17.5
テフルトリン	78	7.8	8.2	81	6.4	8.9	73	5.3	14.7
デルタメトリン及びトラロメトリン	79	9.3	9.3	86	6.2	10.1	69	6.3	15.3
テルブホス	87	6.8	8.1	88	7.3	8.3	77	5.9	14.9
トリアジメノール-1	94	9.6	10.0	89	5.3	8.7	83	5.1	14.3
トリアジメノール-2	93	8.0	9.4	92	7.6	9.6	83	6.3	15.8
トリシクラゾール	1	18.4	35.8	11	3.4	25.3	16	1.1	3.2
トルクロホスメチル	90	8.3	8.7	88	6.5	8.2	79	5.4	14.5
バクプロトラゾール	91	8.6	8.9	91	5.4	9.6	85	5.5	12.2
パラチオン	88	9.7	10.1	90	8.5	10.3	86	7.4	17.3
パラチオンメチル	93	11.2	11.3	91	8.6	10.3	86	8.3	18.1
ハルフェンプロックス	82	8.8	9.3	80	8.7	9.2	73	6.2	17.8
ビテルタノール-1	100	8.7	10.6	94	6.7	7.8	82	4.6	15.4
ビテルタノール-2	110	9.4	10.9	97	7.7	11.1	76	28.4	35.2
ピラクロホス	96	8.8	9.3	92	8.5	9.1	84	6.7	19.7
ピリダベン	86	7.4	8.2	86	6.3	8.6	75	4.9	14.7
ピリフェノックス-1	81	5.1	5.4	83	8.5	8.5	80	8.1	19.2
ピリフェノックス-2	85	8.4	8.5	85	8.0	8.8	81	7.4	17.7
ピリプロキシフェン	83	12.5	13.9	85	8.2	8.5	77	6.3	17.4
ピリミカルブ	37	10.3	21.1	18	16.2	42.8	43	5.5	17.4
ピリミジフェン	92	7.0	7.9	99	6.1	7.8	80	4.5	14.1
ピリミホスメチル	91	9.7	9.7	90	6.5	8.2	82	5.6	14.0
フェナリモル	97	12.4	13.2	94	5.9	8.0	83	4.8	13.7
フェントロチオン	93	11.2	11.2	93	8.6	10.3	88	7.6	17.7
フェノブカルブ	87	5.4	6.0	86	7.6	8.2	89	7.9	18.5
フェンスルホチオン	90	6.9	7.9	92	5.4	9.6	85	4.9	13.6
フェンチオン	89	9.3	9.8	84	8.4	8.7	77	7.1	17.2
フェントエート	90	6.4	6.9	99	10.2	12.2	91	8.1	19.6
フェンバレレート-1	88	8.9	9.9	86	8.4	11.7	75	6.5	17.3
フェンバレレート-2	75	6.7	7.8	91	9.3	10.9	85	7.1	22.6
ブチレート	85	4.3	6.3	86	6.3	7.6	76	5.0	14.7
フルシトリネート-1	87	8.3	8.7	89	6.0	8.8	75	5.4	14.4
フルシトリネート-2	91	7.5	7.8	92	6.2	8.2	76	6.0	15.1
フルシラゾール	90	10.0	10.3	94	6.3	8.5	85	5.2	13.8
フルトラニル	94	8.7	9.8	93	6.0	8.2	85	5.4	13.8
フルバリネート-1	81	7.5	7.6	88	6.2	9.2	76	5.1	14.5
フルバリネート-2	80	7.7	7.9	86	5.6	9.6	74	4.6	15.0
プレチラクロール	91	8.3	9.9	93	5.9	8.2	85	5.4	13.9
プロチオホス	77	8.8	9.7	84	8.4	9.0	76	6.7	17.5

プロピコナゾール-1	96	5.8	7.0	104	5.9	8.2	88	5.1	13.4
プロピコナゾール-2	93	10.5	10.5	92	6.3	7.9	83	5.1	14.7
ペルメトリン-1	77	8.1	8.7	82	8.6	9.3	76	6.6	19.1
ペルメトリン-2	103	8.3	8.9	84	8.2	9.1	52	5.2	16.6
ペンダイオカルブ	30	5.3	44.0	24	11.0	14.6	41	7.6	18.5
ペンディメタリン	75	6.3	6.6	88	8.6	9.9	78	6.9	17.2
ペンフレセート	91	9.0	9.6	88	8.4	9.2	87	7.9	18.4
ホサロン	100	11.3	11.3	101	6.1	8.7	84	5.4	14.8
ホスチアゼート-1	66	8.3	16.9	51	12.0	13.0	75	5.8	19.0
ホスチアゼート-2	66	8.3	17.2	55	11.1	12.0	76	5.5	18.4
マラチオン	96	9.9	10.6	92	6.1	8.4	84	6.0	14.5
ミクロブタニル	92	9.2	9.2	93	8.1	9.3	88	7.0	17.6
メタミドホス	0	20.8	33.8	5	0.4	33.5	11	0.2	8.4
メチオカルブ	95	10.3	10.8	89	5.1	10.5	89	5.4	12.3
メトラクロール	95	9.6	10.5	94	6.4	8.0	87	5.6	13.9
メフェナセット	99	11.8	12.0	96	6.3	8.2	84	5.3	14.3
メプロニル	92	6.5	6.7	97	8.5	9.5	90	7.2	17.9
レナシル	39	13.4	39.6	31	17.8	24.5	48	9.1	18.7

は、目標値を満たさない値

表 4 LC/MS/MS分析対象農薬 添加試料濃度 0.01ppm

農薬名	トマト			ピーマン			ジャガイモ		
	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
アザメチホス	93	4.2	4.9	97	10.4	11.1	77	4.2	5.2
アシベンゾール-S-メチル	95	9.2	9.5	46	16.7	31.3	45	12.3	41.9
アセフェート	50	6.7	7.6	56	8.5	16.1	33	0.0	27.0
アゾキシストロピン	87	5.9	5.9	90	9.7	10.9	81	3.5	5.2
アニロホス	95	6.8	8.0	89	7.3	8.3	88	5.2	6.5
アラマイト	90	10.4	11.4	94	9.8	10.7	82	3.7	6.6
イソキサフルトール	69	6.4	7.4	88	8.6	9.3	82	5.5	6.5
イプロバリカルブ	92	6.1	8.0	91	8.8	8.9	79	4.2	10.7
イマザリル	94	3.0	4.1	84	11.0	12.1	87	3.5	6.1
イミダクロプリド	83	6.2	7.0	94	9.0	9.3	86	3.3	6.0
インダノファン	94	6.2	7.3	75	8.0	11.2	71	3.3	5.2
インドキサカルブ	96	6.3	7.5	101	8.6	9.3	86	3.0	3.8
エポキシコナゾール	93	5.3	5.9	90	8.9	9.4	84	4.5	8.5
オキサジクロメフォン	98	5.0	5.1	93	8.9	9.4	83	3.7	9.6
オキサミル	137	5.6	57.3	102	10.9	12.4	84	2.7	5.1
オキシカルボキシ	93	5.5	6.3	92	10.5	11.6	88	2.3	5.1
カルバリル	92	6.4	7.6	81	9.2	9.5	67	3.5	7.2
カルプロバミド	94	7.5	8.7	90	8.2	9.1	89	4.1	6.3
カルボフラン	95	5.1	6.1	96	9.4	10.2	78	2.6	4.8
キサロホップエチル	95	6.0	7.0	66	7.2	14.7	31	5.3	20.4
クミルロン	83	8.2	10.0	88	9.1	10.8	88	3.2	7.8
クキンセット1メチルキシルエステル	93	5.8	7.0	89	8.8	8.8	84	3.1	6.5
クロチアニジン	87	5.1	6.0	93	10.5	11.7	85	1.9	4.6
クロフェンテジン	96	7.6	8.4	91	7.8	9.1	89	2.9	4.9
クロマフェノジド	85	14.4	15.0	88	11.7	12.4	74	5.7	12.6
クロメプロップ	94	6.3	6.8	88	8.8	9.9	84	4.1	6.7
クロリダゾン	99	12.0	12.0	77	9.7	10.5	84	3.7	4.9
クロロクスロン	86	11.0	11.5	86	10.4	10.6	76	8.7	9.5
ジウロン	78	8.0	9.4	87	8.6	10.1	82	3.7	5.9
シクロエート	97	6.5	7.4	92	7.3	7.9	70	2.3	17.4
シフルフェナミド	96	6.1	6.6	92	8.8	9.0	88	4.9	7.2
ジフルベンズロン	94	3.6	3.8	86	8.7	9.4	80	3.8	5.1
シプロジニル	96	5.9	6.2	88	8.4	8.5	91	3.1	6.4
シメコナゾール	87	7.9	8.6	82	9.3	9.5	57	2.8	14.4
ジメチリモール	70	9.7	10.4	77	8.9	12.0	76	2.6	6.8
ジメトモルフE	89	5.4	5.8	83	9.4	12.1	88	5.7	6.1
ジメトモルフZ	88	8.5	9.5	80	9.1	9.8	77	3.4	6.9
スピノサドA	75	16.9	18.7	67	11.3	11.7	63	4.5	5.3
スピノサドB	64	26.9	30.6	53	9.3	12.3	50	3.3	5.6
ダイアレート	96	5.6	6.5	92	9.3	10.6	72	2.8	16.3
ダイムロン	93	5.4	6.4	84	9.3	11.9	85	4.3	5.9
チアクロプリド	92	5.2	6.2	90	10.8	11.1	84	2.4	4.9
チアベンダゾール	93	5.9	6.1	82	10.2	10.3	72	5.3	6.1
チアメトキサム	81	4.0	4.3	88	9.5	10.3	85	2.7	5.5
チオジカルブ	86	5.8	6.4	72	9.7	12.8	72	3.2	7.4
テトラクロロピホス	94	4.2	4.8	94	8.4	8.6	81	4.0	5.4



テブチウロン	92	4.8	5.7	81	10.8	11.9	63	2.6	9.6
テブフェノジド	100	17.7	20.0	97	9.3	9.9	86	3.5	5.9
テフルベンズロン	97	10.1	11.5	97	8.2	8.3	87	6.6	6.7
トラルコキシジム	95	7.5	7.8	94	10.8	11.6	78	30.9	32.7
トリチコナゾール	93	6.1	6.5	82	10.9	12.0	60	3.3	8.6
トリフルムロン	100	5.4	6.5	92	7.9	8.0	88	3.5	5.5
ナプロアニリド	96	4.6	5.2	84	9.0	9.8	85	3.3	6.3
ノバルロン	95	8.2	8.7	87	10.1	12.1	86	3.3	4.8
ピラクロストロビン	96	6.6	7.1	93	9.0	9.4	90	3.8	5.3
ピラゾレート	94	5.9	7.0	93	8.7	9.0	81	2.0	3.3
ピリフタリド	87	3.0	4.6	90	10.4	11.1	83	3.7	6.4
ピリミカルブ	90	5.1	5.5	90	10.6	11.6	86	4.9	7.5
フェノキサプロップエチル	94	7.4	8.9	84	8.2	9.6	5	23.1	129.4
フェノキシカルブ	94	5.6	5.7	86	8.7	8.8	75	3.8	5.9
フェノブカルブ	98	4.1	4.1	92	10.8	10.9	82	3.4	5.5
フェリムゾンE,Z	90	6.9	8.0	83	9.5	11.3	84	4.9	7.0
フェンアミドン	88	6.7	6.8	77	10.7	11.1	78	3.9	5.7
フェンピロキシメート	85	6.7	7.4	75	9.8	10.6	78	2.1	4.2
フェンメディファム	80	10.2	11.6	86	8.4	9.0	80	4.8	8.9
ブタフェナシル	94	7.8	7.8	91	10.9	11.2	86	4.7	7.5
フラチオカルブ	94	4.6	5.2	93	9.2	10.4	84	3.9	7.3
フラメトピル	63	8.2	8.2	87	10.0	13.2	84	3.9	5.5
フルフェナセット	89	8.8	10.5	91	10.8	12.2	69	2.4	9.7
フルフェノクスロン	89	5.3	5.7	76	11.4	11.8	65	4.0	8.2
フルリドン	88	7.7	8.8	89	8.7	9.3	81	5.4	9.7
プロバキサホップ	94	4.8	5.4	79	9.1	9.7	5	35.0	83.5
ヘキシチアゾクス	87	5.8	6.0	73	6.9	8.6	57	5.0	8.7
ペンシクロン	94	5.2	5.9	88	9.2	9.8	79	2.9	7.3
ベンゾフェナップ	95	6.7	6.8	90	8.7	9.0	76	2.1	13.3
ベンダイオカルブ	96	5.8	6.7	92	10.6	11.2	83	3.4	8.1
ボスカリド	85	8.2	9.1	81	8.0	11.2	85	5.8	6.0
メソミル	93	4.9	6.4	99	11.1	11.6	91	1.8	5.3
メタベンズチアズロン	69	10.4	11.4	85	10.3	12.6	84	3.1	5.3
メタミドホス	51	2.3	4.4	48	7.9	12.8	30	3.8	17.1
メチオカルブ	90	10.3	12.5	85	9.1	9.9	85	3.3	5.0
メトキシフェノジド	83	9.5	11.3	83	11.4	11.7	86	4.4	6.6
メバニピリム	92	7.0	8.4	83	8.1	11.0	71	4.0	17.8
モノリニューロン	91	6.8	7.8	86	8.4	8.5	84	4.1	4.3
ラクトフェン	100	6.1	6.1	87	12.4	12.5	77	3.0	6.6
リニューロン	92	3.9	4.7	89	8.8	9.6	84	3.1	5.3

は、目標値を満たさない値

表5 LC/MS/MS分析対象農薬 添加試料濃度 0.1ppm

農薬名	トマト			ピーマン			ジャガイモ		
	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)
アザメチホス	107	4.1	11.2	95	7.0	7.8	89	4.0	6.5
アシベンゾラル-S-メチル	101	6.9	8.8	32	11.8	46.2	83	8.6	14.3
アセフェート	41	5.9	6.8	46	5.1	10.1	34	3.0	8.9
アゾキシストロビン	98	3.4	4.2	80	7.0	10.8	82	4.4	4.5
アニロホス	102	4.1	6.1	83	8.9	10.2	87	4.3	4.5
アラマイト	91	8.8	9.4	87	7.1	8.7	80	5.3	5.6
イソキサフルトール	78	3.9	7.0	78	5.8	8.3	84	4.7	5.5
イプロバリカルブ	100	4.6	4.7	86	7.1	10.3	79	2.9	6.5
イマザリル	100	4.9	6.8	72	8.1	11.7	83	4.1	4.5
イミダクロプリド	86	3.0	5.1	91	6.6	10.3	85	4.4	5.2
インダノファン	94	6.8	7.8	71	8.3	13.4	73	3.5	5.6
インドキサカルブ	102	3.6	5.7	90	9.6	11.2	85	3.6	5.2
エポキシコナゾール	97	4.3	5.9	74	5.9	9.8	69	3.5	4.5
オキサジクロメフォン	103	4.7	5.4	94	8.9	11.0	80	4.3	7.1
オキサミル	95	3.6	7.2	88	5.5	11.1	80	4.3	5.3
オキシカルボキシ	98	3.6	4.9	92	6.9	9.7	88	3.6	5.1
カルバリル	90	8.7	9.0	72	4.2	11.1	66	2.8	4.7
カルプロバミド	104	4.3	6.1	83	9.1	11.0	89	4.9	5.6
カルボフラン	100	4.1	5.6	87	6.0	10.0	79	3.2	3.9
キサロホップエチル	104	5.9	7.6	71	10.1	17.7	50	5.2	25.2
ケミルロン	82	6.2	7.0	78	7.5	10.8	88	4.8	5.1
クロキシメト1メチルキシルエチル	101	3.7	5.9	90	9.2	10.4	83	4.2	5.1
クロチアニジン	92	5.2	6.7	90	6.2	11.2	83	4.1	4.9
クロフェンテジン	102	5.7	6.8	78	7.8	10.2	84	4.4	4.8

クロマフェノジド	87	14.9	17.1	85	10.0	12.0	74	3.6	8.0
クロメブロップ	101	4.5	6.8	89	9.3	10.3	82	3.78	4.3
クロリダゾン	105	4.6	6.4	70	4.6	12.1	81	4.5	5.6
クロロクスロン	81	7.0	8.3	77	8.6	12.7	77	8.1	9.6
ジウロン	82	7.7	7.8	73	4.8	9.4	81	4.7	4.7
シクロエート	105	6.8	7.9	88	9.3	11.9	65	5.3	10.8
シフルフェナミド	101	4.0	6.0	85	8.4	10.5	87	3.9	4.5
ジフルベンズロン	98	4.4	6.1	77	6.9	9.9	81	2.9	4.0
シプロジニル	105	6.7	8.0	75	8.3	8.7	89	5.4	5.8
シメコナゾール	96	4.7	6.3	77	8.0	11.6	62	3.5	6.8
ジメチリモール	76	9.5	12.1	63	7.3	13.7	76	5.0	5.6
ジメトモルフE	98	3.2	6.4	72	5.8	8.1	89	3.2	5.4
ジメトモルフZ	91	4.5	6.0	64	6.2	12.7	77	5.8	5.9
スピノサドA	84	4.1	5.9	65	10.0	10.5	64	6.7	6.9
スピノサドB	74	4.0	6.3	50	11.1	11.8	51	8.5	10.4
ダイアラート	103	5.9	7.6	86	8.6	11.8	68	5.1	13.4
ダイヤモンド	93	4.2	5.3	75	7.5	11.1	85	3.8	3.9
チアクロブリド	98	4.0	5.1	88	6.6	10.2	85	3.4	4.7
チアベンダゾール	109	10.0	11.4	72	5.8	11.4	71	4.7	5.9
チアメトキサム	83	3.0	4.5	87	6.6	10.7	85	4.4	4.7
チオジカルブ	94	7.9	9.3	67	8.8	9.3	76	3.7	3.9
テトラクロルピホス	101	2.4	4.7	90	8.3	11.3	87	4.5	4.8
テブチウロン	95	4.5	5.2	73	4.9	8.9	61	3.4	5.1
テブフェノジド	107	13.0	14.2	80	6.9	11.4	85	4.9	5.5
テフルベンズロン	95	9.8	10.9	89	10.8	11.0	87	4.1	5.0
トラルコキシジム	105	5.0	7.2	84	7.3	9.9	85	4.1	4.3
トリチコナゾール	96	3.8	5.7	78	8.4	11.6	62	4.4	4.5
トリフルムロン	104	4.2	4.3	80	7.2	10.0	85	3.6	5.3
ナプロアニリド	102	3.5	5.1	83	8.4	10.8	84	3.6	4.1
ノバルロン	107	7.9	8.9	87	9.1	9.7	82	4.4	6.1
ピラクロストロピン	102	4.1	5.8	79	7.8	9.9	88	4.4	4.8
ピラゾレート	104	5.0	5.3	87	9.2	9.4	80	4.1	6.4
ピリフタリド	95	3.8	5.9	80	6.9	10.9	83	4.1	4.4
ピリミカルブ	100	6.8	7.8	78	5.3	10.2	86	4.8	5.6
フェノキサプロップエチル	105	5.0	6.2	81	10.4	12.1	36	8.7	44.2
フェノキシカルブ	99	4.8	6.6	83	8.3	10.3	72	4.1	4.1
フェノブカルブ	104	6.2	7.9	83	7.3	11.7	83	5.2	5.3
フェリムゾンE,Z	95	5.2	5.9	71	7.6	11.0	85	4.0	4.9
フェンアミドン	96	4.7	6.8	63	5.3	9.5	75	5.0	8.9
フェンピロキシメート	90	3.1	4.8	73	7.2	9.3	76	3.5	3.9
フェンメディファム	87	6.9	7.9	78	7.3	10.1	81	4.3	5.0
ブタフェナシル	97	4.0	8.0	86	8.7	11.3	86	4.0	5.3
フラチオカルブ	100	3.5	4.1	92	9.1	9.3	83	3.6	5.8
フラメトビル	68	6.5	8.7	74	6.0	10.6	85	4.7	5.2
フルフェナセット	92	6.4	6.6	81	6.7	9.4	70	3.5	5.6
フルフェノクスロン	92	4.3	5.7	79	9.4	10.7	65	4.2	6.1
フルリドン	96	6.9	8.7	71	7.2	11.7	80	5.4	5.9
プロバキサホップ	96	3.6	5.4	73	7.8	12.5	21	13.4	45.6
ヘキシチアゾクス	92	4.6	6.1	67	7.3	10.1	55	3.2	4.9
ベンシクロン	101	4.1	5.8	86	9.0	10.6	79	4.5	8.9
ベンゾフェナップ	100	3.8	5.4	91	8.5	10.7	73	3.5	15.0
ベンダイオカルブ	102	3.7	6.0	89	6.9	9.2	82	4.3	6.3
ボスカリド	92	4.3	5.5	66	5.9	9.8	82	3.8	4.2
メソミル	100	6.3	8.7	100	6.3	14.5	92	4.5	5.4
メタベンズチアズロン	75	7.8	9.7	74	5.5	10.9	83	4.0	5.0
メタミドホス	43	3.8	4.0	36	5.4	9.3	27	3.4	8.3
メチオカルブ	97	3.2	6.7	75	6.1	10.5	86	4.4	5.1
メトキシフェノジド	98	9.5	13.1	73	7.6	10.7	87	4.8	5.7
メパニピリム	98	8.0	9.3	74	7.7	12.3	72	5.8	10.9
モノリニューロン	97	6.0	7.0	76	5.2	8.8	85	4.6	5.1
ラクトフェン	104	6.4	7.4	91	8.7	10.4	76	4.6	5.8
リニューロン	99	5.9	7.3	75	6.2	9.8	85	4.7	4.9

は、目標値を満たさない値