

LC-MS/MS によるゴーヤー, チンゲンサイ, 未成熟いんげんの 残留農薬一斉分析法の妥当性評価

大城聡子・仲眞弘樹・佐久川さつき・恵飛須則明*・古謝あゆ子

Validation Study on Simultaneous Determination of Pesticide Residues in Bitter Melon, Bok choi and Green Beans by LC-MS/MS

Akiko OSHIRO, Hiroki NAKAMA, Satsuki SAKUGAWA, Noriaki EBISU* and Ayuko KOJA

要旨: 厚生労働省の「妥当性評価ガイドライン」に基づき、沖縄県産のゴーヤー, チンゲンサイ, 未成熟いんげんの LC-MS/MS による残留農薬一斉分析法の妥当性評価を行った。前処理法は、QuEChERS 法と固相カラムを組み合わせ、妥当性評価を行った。その結果 89 農薬中、ゴーヤーは 78 農薬, チンゲンサイでは 68 農薬, 未成熟いんげんでは 74 農薬がガイドラインの目標値を満たしていた。

Abstract: We validated simultaneous determination of pesticide residues in Okinawan vegetables, bitter melon (Goya), bok choi, green beans by LC-MS/MS. We developed the method that preparation of test solution using a solid phase extraction and QuEChERS. This study was assessed for 89 pesticide residues by the method validation guideline of the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan. As a result, 78 pesticide residues in bitter melon, 68 pesticide residues in bok choi and 74 pesticide residues in green beans were satisfied the target values of the method validation guideline of the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan.

Key words: 妥当性評価, Validation study, 液体クロマトグラフ/タンデムマススペクトル, LC-MS/MS, 残留農薬, Pesticide Residues, 沖縄県産野菜, Okinawan Vegetable, QuEChERS 法, QuEChERS method

I はじめに

平成 22 年 12 月 24 日付け食安発第 1115001 号「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」¹⁾(以下、ガイドライン)より、食品中の残留農薬試験について各試験機関が、妥当性評価を行うことが求められている。

当所では、GC/MS による農作物中の残留農薬検査^{2,3,4,5,6,7)}および妥当性評価^{8,9)}を行っている。今回、通知分析法¹⁰⁾と QuEChERS 法¹¹⁾を組み合わせた前処理法を用い、ゴーヤー, チンゲンサイ, 未成熟いんげんの LC-MS/MS による残留農薬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. 対象農産物

沖縄県内で生産されたゴーヤー, チンゲンサイ, 未成熟いんげんで、今回の妥当性評価対象の農薬成分が定量下限値以下だった検体各約 1 kg を試験に供した。

2. 対象農薬

関東化学株式会社 残留農薬試験用 農薬混合標準液 54, 58, 78 (10 ppm) に同社 残留農薬試験用カルベンダ

ジム標準品 (以下、MBC 標準品) を加えた 90 農薬成分を対象とした。

ただし、ジメトモルフ (*E*) および (*Z*)、フェリムゾン (*E*) およびフェリムゾン (*Z*) は、ピーク面積を合計し、評価した。今回は、ポジティブモードのみで測定したため、ネガティブモードでのみ、測定可能なオリザリンおよびダイアレートは、対象から除外した。

3. 試薬

混合標準溶液として、上記の農薬混合標準液 54, 58, 78 (10 ppm) と 10 ppm に調製した MBC 標準溶液を混合し、1 ppm になるよう、メタノールで調製し、適宜希釈し検量線や妥当性評価試験に用いた。

アセトニトリル (残留農薬試験用), 塩化ナトリウム (残留農薬試験用), 無水硫酸マグネシウム (特級), トルエン (残留農薬試験用), メタノール (LC/MS 用), ぎ酸アンモニウム (特級), ぎ酸 (LC/MS 用) は、富士フィルム和光純薬株式会社製を用いた。蒸留水 (LC/MS 用) は、関東化学株式会社製を用いた。

固相抽出カラムは、Supelclean ENVI-Carb/NH₂ (500 mg/500 mg, 6 mL) (Sigma-Aldrich 社製) を使用した。

*現所属 原子力規制委員会原子力規制庁放射性防護グループ監視情報課放射性環境対策室沖縄原子力艦モニタリングセンター

4. 機器及び器具

均一化には, Vitamix TNC5200 (Vita-Mix Corporation 製) を用いた. 繊維が多く含まれる検体は, ミルサー Iwatani IFM-700G (岩谷産業株式会社製) でさらに細切した.

ポリプロピレン製 50 mL 遠心チューブは, Thermo scientific 社製, ホモジナイザーは, PT10-35GT (KINEMATICA 社製), 遠心分離機は, S700FR (久保田商事株式会社製) を用いた. Vortex ミキサーは, AUTOMATIC LAB-MIXER HM-10 (AS ONE 製) を用いた.

5. LC-MS/MS 分析条件

①装置

LC: Agilent 1200 LC システム (Agilent Technologies 社製)

MS: Agilent 6460 Triple Quad

②LC 条件

カラム: ZORBAX Extend - C18 Rapid Resolution HT

(内径 2.1 mm × 長さ 100 mm, 粒子径 1.8 μm)

(ガードカラム): Eclipse Plus C18 (内径 2.1 mm × 長さ 5 mm, 粒子径 1.8 μm)

カラム温度: 40 °C

移動相: A 液及び B 液について表 1 の濃度勾配で送液した. グラジエント条件は, 表 1 のとおりである.

A 液: 0.1%ギ酸 + 10 mmol/L ギ酸アンモニウム溶液

B 液: アセトニトリル

流速: 0.2 mL/min

注入量: 3 μL

③MS 条件

Ionization: JET Stream (ESI, Positive ion and Negative ion mode)

Gas Temp (°C): 300

Gas Flow (L/min): 5

Nebulizer (psi): 45

Sheath Gas Temp (°C): 250

Capillary (V): 3500

Nozzle Voltage (V): 500

Mode: dynamic MRM

Fragmentor (V): 100

測定対象成分と MRM 条件は, 別表 1 に示した.

6. 分析方法

図 1 に分析方法のフローチャートを示した. 食品添加物等の規格基準 (昭和 34 年 12 月 28 日厚生省告示第 370 号) 第 1 食品 A 食品一般の成分規格 5 (2) 及び 6 (2) より, ゴーヤーは, 「その他のうり科野菜」に該当し, 分析部位は「可食部」とされている. 今回は, わたと種を取り除いた部位を可食部とした. 同様に, チンゲンサイ

表 1. グラジエント条件.

時間	A 液(%)	B 液(%)
0	90	10
30	0	100
35.5	0	100
35.51	90	10
40	90	10

試料 10.0 g

↓ ←アセトニトリル 10 mL

ホモジナイズ 15,000 rpm 1 分間

↓

遠心分離 3,000 rpm 1 分間

↓ ←塩化ナトリウム 1 g

↓ ←無水硫酸マグネシウム 4 g

Vortex ミキサー 1 分間

↓

遠心分離 3,000 rpm 10 分間

↓

上層アセトニトリル層 2 mL を分取し, アセトニトリル/トルエン(3:1)混液 20mL でコンディショニングした ENVI-Carb/NH₂ カラムに負荷

↓

アセトニトリル/トルエン (3:1) 混液 20 mL で溶出

↓

溶出液

↓

ロータリーエバポレーター (40 °C) で 1 mL に濃縮
窒素気流下で溶媒除去

↓

残留物をメタノール 2 mL に溶解

↓

LC-MS/MS 測定用試験溶液

図 1. 分析方法のフローチャート.

の分析部位も「可食部」とされているため, 根を取り除いた部分を分析に供した. 未成熟いんげんの分析部位は「花こうを除去したもの」とされているので, 当該部位を分析した.

細切後, 均一化した試料 10.0 g をポリプロピレン製 50 mL 遠心チューブに採取し, アセトニトリル 10 mL を加え, ホモジナイザーで 15,000 rpm 1 分間ホモジナイズを行った. さらに, 3,000 rpm で 1 分間遠心分離を行い, 塩

化ナトリウム 1g, 無水硫酸マグネシウム 4g を添加した。次に, Vortex ミキサーで 1 分間攪拌し, 3,000 rpm で 10 分間遠心分離を行い, アセトニトリル層を得た。

ENVI-Carb/NH₂ カラムの上部に, 無水硫酸マグネシウム 500 mg を添加し, アセトニトリル/トルエン (3:1) 混液 20 mL でコンディショニングを行い, 上記のアセトニトリル層 2 mL を負荷し, アセトニトリル/トルエン (3:1) 混液 30 mL で溶出した。この溶出液を 50 mL ナス型フラスコに集め, ロータリーエバポレーターにより, 40 °C 以下で 1 mL 程度まで濃縮した。次に, 窒素気流下で溶媒を除去し, メタノール 2 mL で回収し, 測定用試験溶液とした。測定用試験液 1 mL 中には, 検体 1g からの抽出物が含まれる。

7. 定量

混合標準溶液をメタノールで希釈し, 0.005–0.15 ppm の検量線用標準溶液を調製後, 絶対検量線法により定量した。

定量限界は, S/N 比が 10 以上となる濃度とした。

8. 妥当性評価方法

分析者 1 名が 1 日 1 回 (2 併行), 5 日間添加回収試験を行う枝分かれ実験を行った。農薬成分の添加濃度は 0.01 ppm および 0.1 ppm とした。

混合標準溶液を添加し, 30 分室温放置後, 6. 分析方法のとおり試験溶液を調製した。ガイドラインに従い, 測定結果を解析し, 選択性, 真度 (回収率), 室内精度と併行精度を求めた。

ガイドラインの妨害ピークの許容範囲は表 2 のとおりである。これにより, 検体に定量を妨害するピーク (妨害ピーク) がないことを確認した。

表 2. 妨害ピークの許容範囲。

定量限界と基準値の関係	妨害ピークの許容範囲
定量限界 ≤ 基準値の 1/3	< 基準値濃度に相当するピークの 1/10
定量限界 > 基準値の 1/3	< 定量限界濃度に相当するピークの 1/3
不検出	< 定量限界濃度に相当するピークの 1/3

真度および精度について, 得られた試験結果の標準偏差および相対標準偏差を求め, ガイドラインの目標値より併行精度および室内精度を評価した。

ガイドラインの目標値は, 添加濃度 0.01 ppm では, 真度 70–120%, 併行精度 (RSD%) 25 以下, 室内精度 (RSD%)

30 以下であり, 添加濃度 0.1 ppm では, 真度 70–120%, 併行精度 (RSD%) 15 以下, 室内精度 (RSD%) 20 以下である。

III 結果

1. 選択性

ブランク試料を測定した結果 (別表 2), ゴーヤーでは, ヘキサフルムロン, チンゲンサイでは, イソキサフルトール, クロメプロップおよびヘキサフルムロン, 未成熟いんげんでは, イソキサフルトールが妨害ピークの許容範囲を満たさなかった。

2. 真度

別表 2 に, 真度の結果を示す。ゴーヤーでは, 80 農薬, チンゲンサイでは, 70 農薬, 未成熟いんげんでは, 75 農薬が真度の目標値 (70–120%) を満たした。イソキサフルトール, クロフェンテジンおよびピラゾリネートは, ゴーヤー, チンゲンサイ, 未成熟いんげんにおいて, 目標値を満たさなかった。

3. 精度

併行精度および室内精度において, 2 濃度とも目標値を満たした農薬数は, ゴーヤー 83 農薬, チンゲンサイ 86 農薬, 未成熟いんげん 85 農薬だった (別表 2)。イソキサフルトール, ピラゾリネートは, ゴーヤー, チンゲンサイ, 未成熟いんげんの 3 種全てにおいて, 目標値を満たさなかった。

4. 定量限界

0.005 ppm の農薬混合標準溶液の全ての農薬成分ピークが S/N 比 10 以上となった。試験液 1 mL 中に検体 1g からの抽出物が含まれるため, 検体中含量に換算して, 0.005 ppm が定量限界となった。

5. 評価結果

表 3 に, すべての評価項目に適合した農薬数と適合率を示す。適合数は, 89 農薬中 68 から 78 農薬だった。

表 3. 妥当性評価に適合した農薬数および適合率。

農産物名	適合数	適合率 (%)	評価数
ゴーヤー	78	88	
チンゲンサイ	68	76	89
未成熟いんげん	74	83	

IV 参考文献

- 1) 厚生労働省食品安全部(2015).農産物等の食品分類表. <<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou.../0000159254.pdf>>.2019年7月アクセス.
- 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1224第1号)
- 3) 古謝あゆ子・國仲奈津子(2012) 沖縄県産野菜・果実における残留農薬検査結果について－2011年度－. 沖縄県衛生環境研究所報, 46: 89－93.
- 4) 國仲奈津子・古謝あゆ子 (2013) 沖縄県産野菜・果実における残留農薬検査結果について－2012年度－. 沖縄県衛生環境研究所報, 47: 108－111.
- 5) 國仲奈津子・古謝あゆ子 (2014) 沖縄県産野菜・果実における残留農薬検査結果について－2013年度－. 沖縄県衛生環境研究所報, 48: 83－86.
- 6) 國仲奈津子・古謝あゆ子 (2015) 沖縄県産野菜における残留農薬検査結果について－2014年度－. 沖縄県衛生環境研究所報, 49: 106－109.
- 7) 古謝あゆ子・高嶺朝典 (2016) 沖縄県産野菜における残留農薬検査結果について－2015年度－. 沖縄県衛生環境研究所報, 50: 88－91.
- 8) 古謝あゆ子(2012) 残留農薬試験法のゴーヤー, マンゴー, カラシナ, 未成熟インゲンにおける妥当性確認. 沖縄県衛生環境研究所報, 46: 95－102.
- 9) 古謝あゆ子(2013) 残留農薬試験法のキュウリにおける妥当性確認. 沖縄県衛生環境研究所報, 47: 82－86.
- 10) 「LC/MSによる農薬等の一斉試験法I(農産物)」(平成17年11月29日付食安発第1129002号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知)
- 11) Anastassiades, M., Lehotay, S, J., Stajnbaher, D. and Schenck, F, J. (2003) 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: 412－431.

別表1. 測定対象成分とMRM条件.

No.	分析対象化合物名	保持時間(分)	定量イオン			定性イオン			
			Q1(m/z)	Q3(m/z)	CE(eV)	Q1(m/z)	Q3(m/z)	CE(eV)	
1	アザメチホス	13.74	325	183	10	325	112	10	
2	アシベンゾラル-S-メチル	19.01	211	136	30	211	69	30	
3	アジンホスメチル	18.85	318	132	15	261	125	15	
4	アゾキシストロビン	19.68	404	372	10	404	344	10	
5	アニロホス	23.14	368	199	9	368	125	9	
6	アバメクチンB1a	28.73	890.5	567.3	20	890.5	305	20	
7	アルジカルブ	11.84	208	116	5	116	89	5	
8	アルジカルブスルホン	2.58	240	148	0	240	76	0	
9	イソキサフルトール	19.54	360	360	10	360	251	10	
10	イプロバリカルブ	19.56	321	203	25	321	119	25	
11	イマザリル	14.64	297	255	25	297	159	25	
12	イミダクロプリド	8.27	256.1	209	10	256.1	175	10	
13	インダノファン	22.23	341	187	10	341	175	10	
14	インドキサカルブ	24.90	528	249	15	528	203	15	
15	エポキシコナゾール	19.77	330	121	25	330	101	25	
16	オキサジクロメホン	26.33	376	190	10	376	161	10	
17	オキサミル	2.62	237.1	90	4	237.1	72	9	
18	オキシカルボキシ	11.57	268	175	10	268	147	10	
19	カルバリル	15.44	202	145	0	202	127	0	
20	カルプロパミド	23.03	334	139	20	334	103	24	
21	カルベンダジム	2.93	192	160	15	192	132.1	15	
22	カルボフラン	14.69	222	165	20	222	123	20	
23	キザロホップエチル	25.31	373	299	15	373	271	15	
24	クミルロン	19.64	303	185	10	303	125	10	
25	クロキントセットメチル	25.44	336	238	10	336	192	10	
26	クロチアニジン	7.25	250	169	6	250	131.9	6	
27	クロフェンテジン	23.85	303	138	15	303	102	15	
28	クロマフェノジド	21.33	395	175	15	395	133	15	
29	クロメプロップ	25.35	324	203	20	324	120	20	
30	クロリダゾン	7.99	222	104	25	222	77	25	
31	クロロクスロン	19.22	291	164	20	291	72	20	
32	ジウロン	16.14	233	160	25	233	72	25	
33	シクロエート	24.57	216	154	10	216	83	10	
34	シフルフェナミド	24.91	413	295	9	413	203	9	
35	ジフルベンズロン	20.75	311	158	10	311	141	10	
36	シプロジニル	21.45	226	108	40	226	93	40	
37	シメコナゾール	19.40	294	73	20	294	70	20	
38	ジメチリモール	8.83	210	140	40	210	71	40	
39	ジメトモルフ(E,Z)	17.89	18.33	388	301	20	388	165	20
40	シラフルオフエン	33.38	426.2	168	36	426	287	6	
41	スピノシンA	19.73	732.4	142	30	732.4	98	30	
42	スピノシンD	20.76	746.5	142	30	746.5	98	30	
43	ダイムロン	19.99	269	151	10	269	91	10	
44	チアクロプリド	11.67	253	126	20	253	90	20	
45	チアベンダゾール	3.68	202	175	25	202	131	25	
46	チアメトキサム	4.79	292	211	6	292	181	6	
47	メソミル	3.23	163	106	3	163	88	3	
48	チオジカルブ	14.67	355	108	20	355	88	20	
49	テトラクロロピニフォス	21.25	367	206	10	367	127	10	
50	テブチウロン	12.20	229	172	15	229	116	15	

別表1. 続き.

No.	分析対象化合物名	保持時間(分)	定量イオン			定性イオン		
			Q1(m/z)	Q3(m/z)	CE(eV)	Q1(m/z)	Q3(m/z)	CE(eV)
51	テブフェノジド	22.20	353	297	10	353	133	10
52	テフルベンズロン	24.27	381	158	10	381	141	40
53	トラルコキシジム	27.13	330	284	0	330	137.9	0
54	トリチコナゾール	18.78	318	125	15	318	70	15
55	トリデモルフ	20.34	298	130	25	298	98	25
56	トリフルムロン	22.74	359	156	15	359	139	15
57	ナプロアニリド	21.93	292	171	10	292	120	10
58	ノバルロン	24.76	493	158	20	493	141	20
59	ピラクロストロピン	23.68	388	163	25	388	105	25
60	ピラゾリネート	24.16	439	173	20	439	91	20
61	ビリフタリド	19.56	319	179	30	319	139	30
62	ビリミカーブ	12.03	239	182	25	239	72	25
63	フェノキサブロップエチル	25.24	362	288	15	362	121	15
64	フェノキシカルブ	21.36	302	116.2	20	302	88	20
65	フェノプカルブ	18.59	208	152	10	208	95	10
66	フェリムゾン(E,Z)	14.52 15.01	255	132	20	255	91	20
67	フェンアミドン	19.88	312	236	10	312	92	10
68	フェンピロキシメート	27.54	422	366	15	422	214	15
69	フェンメディファム	18.63	318	168	5	318	136.1	5
70	ブタフェナシル	22.22	492.1	331	20	492.1	179.9	40
71	フラチオカルブ	26.20	383	252.2	15	383	195	15
72	フラメトピル	16.22	334	290	15	334	157	15
73	フルフェナセット	21.63	364	194	20	364	152	20
74	フルフェノクスロン	26.85	489	158	20	489	141	20
75	フルリドン	18.59	330	309	40	330	259	40
76	プロパキサホップ	25.66	444	163	15	444	100	15
77	ヘキサフルムロン	24.00	461	158	15	461	140.9	40
78	ヘキシチアゾクス	27.18	353	228	25	353	168	25
79	ペンシクロン	24.10	329	125	30	329	89	30
80	ベンゾフェナップ	24.59	431	119	30	431	105	30
81	ベンダイオカルブ	14.62	224	167	15	224	109	15
82	ボスカリド	20.06	343	307	20	343	140	20
83	メタベンズチアズロン	14.95	222	165	10	222	150	10
84	メチオカルブ	18.57	226	169	3	226	121	3
85	メトキシフェノジド	20.84	369.2	91	40	313	149	5
86	メパニピリム	20.55	224	106	30	224	77	30
87	モノリニューロン	16.01	215	148	15	215	126	15
88	ラクトフェン	26.75	479	344	10	479	300	10
89	リニューロン	18.86	249	182	15	249	160	15
90	ルフエヌロン	25.86	511	158	16	511	140.9	40

CE(eV): コリジョンエネルギー

別表2. ゴーヤー、チンゲンサイおよび未成熟いんげん妥当性評価結果。
 評価方法は、適合：すべての評価項目に適合、A：選択性が許容範囲外、B：真度が目標値外、C：精度が目標値外。
 低濃度(0.01ppm)：併行精度は25%以下で適合、室内精度は30%以下で適合。
 高濃度(0.1ppm)：併行精度は15%以下で適合、室内精度は20%以下で適合。

農薬名	ゴーヤー				チンゲンサイ				未成熟いんげん									
	低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)		低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)		低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)							
	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)						
1 アザメチホス	234	3	26	451	5	16	B, C	120	4	11	B	74	20	31	116	8	24	C
2 アシベンゾラル-S-メチル	69	29	22	105	9	8	B, C	92	7	6	適合	41	16	16	9	68	54	B, C
3 アジンホスメチル	98	6	5	87	6	4	適合	97	4	5	適合	100	11	11	100	6	5	適合
4 アゾキシストロピン	90	1	2	92	2	2	適合	97	1	2	適合	94	3	5	105	1	4	適合
5 アニロホス	92	1	2	90	2	1	適合	96	1	2	適合	102	5	7	96	1	4	適合
6 アバメクチン	115	3	2	108	3	3	適合	74	2	6	B	122	2	4	95	4	6	B
7 アルジカルブ	84	1	3	16	1	3	B	90	1	2	適合	90	1	2	91	3	3	適合
8 アルジカルブスルホン	101	1	2	91	1	2	適合	102	2	2	適合	110	2	4	100	2	7	適合
9 イソキサフルトール	28	122	107	84	12	10	B, C	20	61	55	A, B, C	14	153	174	77	2	12	A, B, C
10 イプロバリカルブ	90	1	2	91	1	1	適合	88	2	2	適合	90	3	6	102	1	4	適合
11 イマザリル	72	2	5	84	1	4	適合	91	2	4	適合	93	4	7	85	1	5	適合
12 イミダクロプリド	101	1	2	93	3	2	適合	103	3	3	適合	112	2	5	101	2	5	適合
13 インダノファン	94	7	7	95	10	7	適合	95	15	15	適合	64	14	14	90	5	9	B
14 インドキサカルブ	107	3	3	92	3	4	適合	62	7	7	B	122	3	7	93	3	4	B
15 エボキシコナゾール	91	1	2	91	1	1	適合	98	1	3	適合	108	4	6	96	1	4	適合
16 オキサジクロメホン	90	1	2	90	2	1	適合	99	2	2	適合	80	3	7	91	2	3	適合
17 オキサミル	96	1	1	90	2	2	適合	103	1	1	適合	107	1	3	95	2	3	適合
18 オキシカルボキシシン	81	1	2	85	3	2	適合	81	2	2	適合	95	5	7	93	4	4	適合
19 カルバリル	93	2	2	90	1	1	適合	99	2	2	適合	103	3	5	98	2	6	適合
20 カルプロバミド	91	3	3	94	4	4	適合	96	3	2	適合	113	6	7	95	3	4	適合
21 カルベンダジム	89	1	1	84	1	1	適合	100	2	2	適合	100	0	4	92	2	4	適合

別表2. 続き.

評価方法は、適合：すべての評価項目に適合，A：選択性が許容範囲外，B：真度が目標値外，C：精度が目標値外。

低濃度(0.01ppm)：併行精度は25%以下で適合，室内精度は30%以下で適合。

高濃度(0.1ppm)：併行精度は15%以下で適合，室内精度は20%以下で適合。

農薬名	ゴーヤー				チンゲンサイ				未成熟いんげん							
	低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)		低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)		低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)					
	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)				
22 カルボフラン	87	2	3	89	2	2	89	1	1	86	15	14	91	5	7	適合
23 キザロホップエチル	103	2	2	86	3	2	82	4	3	117	4	5	92	3	5	適合
24 クミロン	85	2	2	91	1	1	81	2	3	90	8	9	98	2	4	適合
25 クロキントセトメチル	92	1	1	91	2	1	91	2	2	92	4	7	94	2	5	適合
26 クロチアニジン	97	1	2	92	2	2	104	1	2	112	1	5	100	2	6	適合
27 クロフェンテジン	64	8	8	39	12	18	65	10	13	92	13	10	38	10	28	B, C
28 クロマフェノジド	101	1	2	97	2	2	85	2	2	102	2	5	101	2	5	適合
29 クロメプロップ	98	5	5	91	4	3	105	7	9	126	6	7	104	2	7	B
30 クロリダジン	95	2	2	91	1	1	98	1	1	102	1	4	97	1	4	適合
31 クロクスロン	90	2	2	93	2	1	90	1	1	98	6	6	98	1	4	適合
32 ジウロン	94	1	1	89	2	2	89	2	2	88	9	8	94	3	3	適合
33 シクロエート	82	2	5	70	5	5	102	5	4	96	4	4	88	3	3	適合
34 シフルフェナミド	84	3	3	92	2	3	93	4	3	113	3	5	96	5	7	適合
35 ジフルベンズロン	105	8	8	88	5	6	68	18	17	111	10	9	92	3	7	適合
36 シプロジニル	90	1	2	87	1	1	96	2	2	103	8	8	94	2	4	適合
37 シメコナゾール	92	2	2	90	2	1	114	2	4	108	5	6	94	2	3	適合
38 ジメチリモール	85	1	6	78	2	6	89	7	5	95	1	5	85	2	5	適合
39 ジメトモルフ	97	1	2	93	2	1	100	1	2	110	5	6	99	2	3	適合
40 シラフルオフェン	123	42	40	58	9	9	193	5	9	115	7	8	77	5	8	適合
41 スピノサド (スピノシンA とスピノシンDの合計)	92	2	2	89	1	1	92	3	3	99	1	5	95	1	5	適合

別表2. 続き.

評価方法は、適合：すべての評価項目に適合，A：選択性が許容範囲外，B：真度が目標値外，C：精度が目標値外。

低濃度(0.01ppm)：併行精度は25%以下で適合，室内精度は30%以下で適合。

高濃度(0.1ppm)：併行精度は15%以下で適合，室内精度は20%以下で適合。

農薬名	ゴーヤー			チンゲンサイ			未成熟いんげん						
	低濃度(0.01ppm)		併行室内精度 (%)	低濃度(0.01ppm)		併行室内精度 (%)	低濃度(0.01ppm)		併行室内精度 (%)				
	真度 (%)	高濃度(0.1ppm)		真度 (%)	高濃度(0.1ppm)		真度 (%)	高濃度(0.1ppm)					
42 ダイムロン	90	1	2	85	2	2	91	3	6	100	1	3	適合
43 チアクロブライド	92	1	1	94	2	2	92	1	3	97	3	4	適合
44 チアベンダゾール	81	2	2	90	2	2	74	3	2	79	2	6	適合
45 チアマトキサム	98	1	1	92	1	1	87	1	1	105	1	5	適合
46 メソミル	101	2	2	124	2	2	113	4	5	107	4	5	B
47 チオジカルブ	88	2	2	59	2	5	57	7	8	56	4	9	B
48 テトラクロルビンホス	83	6	7	91	3	4	94	5	7	93	6	7	適合
49 テブチウロン	87	1	1	93	1	2	96	1	2	96	5	7	適合
50 テブフェノジド	93	1	2	89	2	2	95	1	1	99	3	5	適合
51 テフルベンズロン	113	9	19	115	12	18	105	7	7	127	13	17	適合
52 トラルコキシジム	87	2	3	77	4	4	74	2	3	109	6	15	適合
53 トリチコナゾール	94	1	2	118	2	5	100	2	5	111	5	5	適合
54 トリデモルフ	97	3	4	118	3	4	88	3	5	105	1	4	適合
55 トリフルムロン	97	5	6	107	2	3	93	5	5	95	5	9	適合
56 ナプロアニリド	88	3	5	88	6	5	92	3	4	117	3	5	適合
57 ノバルロン	108	10	14	104	9	10	90	9	10	118	15	14	適合
58 ピラクロストロビン	92	2	2	94	1	2	95	1	2	100	3	10	適合
59 ピラゾリネート	109	6	8	16	32	67	79	7	7	60	18	22	B
60 ピリフタリド	92	2	2	92	1	2	96	1	3	93	8	8	適合
61 ピリミカーブ	88	1	3	97	1	1	92	1	2	98	4	5	適合
62 フェノキサブロッブエチル	87	3	3	69	3	3	84	1	2	104	4	7	適合

別表2. 続き.

評価方法は、適合：すべての評価項目に適合，A：選択性が許容範囲外，B：真度が目標値外，C：精度が目標値外。

低濃度(0.01ppm)：併行精度は25%以下で適合，室内精度は30%以下で適合。

高濃度(0.1ppm)：併行精度は15%以下で適合，室内精度は20%以下で適合。

農薬名	ゴーヤー			チンゲンサイ			未成熟いんげん												
	低濃度(0.01ppm)		併行室内精度 (%)	低濃度(0.01ppm)		併行室内精度 (%)	低濃度(0.01ppm)		併行室内精度 (%)										
	真度 (%)	高濃度(0.1ppm)		真度 (%)	高濃度(0.1ppm)		真度 (%)	高濃度(0.1ppm)											
63 フェノキシカルブ	86	4	4	87	5	4	81	5	4	97	3	5	117	4	6	100	5	7	適合
64 フェノプロカルブ	88	3	3	85	3	3	80	3	3	95	1	2	87	4	6	99	4	5	適合
65 フェリムゾン(E,Z)	89	1	2	85	2	2	106	1	1	91	1	2	114	4	5	94	2	4	適合
66 フェンアミドン	58	6	7	54	10	13	123	1	7	109	2	7	84	5	9	88	5	7	適合
67 フェンピロキシメート	100	1	1	92	1	1	66	2	6	80	1	6	119	2	5	101	2	5	適合
68 フェンメデファイアム	88	1	2	89	2	3	94	2	2	96	2	3	99	3	7	99	1	9	適合
69 ブタフェナシル	93	2	2	89	3	2	64	2	6	88	1	2	100	5	6	93	2	4	適合
70 フラチオカルブ	93	1	2	93	2	1	101	1	2	90	1	3	93	3	8	90	1	6	適合
71 フラメトピル	97	1	1	92	2	2	103	2	2	94	1	2	108	5	6	98	2	3	適合
72 フルフェナセット	104	4	3	90	3	4	101	3	3	88	7	7	120	5	5	94	7	7	B
73 フルフェノクスロン	110	8	7	98	5	5	137	4	5	94	7	9	137	6	8	90	3	4	B
74 フルリドン	93	1	2	91	2	1	103	1	2	97	2	3	99	11	11	95	3	4	適合
75 プロパキザホップ	95	2	2	97	2	2	25	6	28	70	2	10	109	2	5	93	1	5	適合
76 ヘキサフルムロン	82	19	22	87	10	10	113	11	19	87	9	8	107	9	14	91	9	12	適合
77 ヘキシチアゾクス	95	1	3	89	4	3	118	2	2	95	2	4	98	2	8	93	2	3	適合
78 ペンシクロン	91	1	1	90	1	1	82	2	2	94	1	2	95	3	8	98	2	4	適合
79 ペンゾフェナゼップ	97	2	2	94	1	1	63	4	5	89	1	3	112	5	7	100	2	5	適合
80 ベンダイオカルブ	87	1	3	90	2	2	87	3	2	96	2	2	88	8	8	95	2	3	適合
81 ボスカリド	71	6	11	95	5	7	84	7	9	99	6	6	98	7	6	94	7	7	適合
82 メタベンズチアズロン	93	1	2	90	2	1	103	1	3	98	1	4	98	4	7	98	2	4	適合
83 メチオカルブ	77	4	6	89	5	5	95	3	3	94	7	6	89	6	7	102	4	5	適合

別表2. 続き.

評価方法は、適合：すべての評価項目に適合，A：選択性が許容範囲外，B：真度が目標値外，C：精度が目標値外。

低濃度(0.01ppm)：併行精度は25%以下で適合，室内精度は30%以下で適合。

高濃度(0.1ppm)：併行精度は15%以下で適合，室内精度は20%以下で適合。

農薬名	ゴーヤー						チンゲンサイ						未成熟いんげん									
	低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)		評価結果		低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)		評価結果		低濃度(0.01ppm)		高濃度(0.1ppm)		評価結果					
	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)	真度 (%)	併行室内精度 (%)		
84 メトキシフェノジド	94	1	2	92	1	1	適合	98	1	1	適合	93	1	2	適合	107	1	5	100	1	5	適合
85 メバニピリム	91	2	2	90	1	1	適合	102	3	3	適合	94	1	3	適合	109	3	6	97	1	5	適合
86 モノリニユロン	94	1	1	88	2	2	適合	90	2	2	適合	92	2	3	適合	95	7	7	91	4	4	適合
87 ラクトフェン	129	7	6	130	8	7	B	126	3	3	B	87	4	6	B	104	4	7	99	5	8	適合
88 リニユロン	91	4	5	89	4	5	適合	95	5	6	適合	94	3	3	適合	103	7	7	96	4	4	適合
89 ルフェエロン	82	36	27	88	8	6	C	198	22	21	B, C	121	13	23	B, C	141	25	24	101	4	7	B