

MIURA

Technical Report

SPEEDIA®

食品中残留農薬の迅速前処理法

三浦工業株式会社 三浦環境科学研究所

2021/06/01

SPEEDIA®によるリンゴ中の残留農薬の多成分一斉分析 (GC・LC 対象農薬同時前処理メソッド)

【はじめに】

食品中の残留農薬検査は日々さまざまな作物で行われており、効率的で高精度な分析法が求められています。膜ろ過法 (SPEEDIA 法) は、膜ろ過による精製と固相を組み合わせた新しいアプローチによりマトリックスを効率的に除去し、簡易・迅速に食品中の残留農薬分析が可能な方法です。この方法は遠心分離機と SPEEDIA を用意するだけで前処理が可能であり、遠心分離による処理は多検体を同時に処理できるため、LC 用サンプルは 20 検体あたり約 30 分、GC 用サンプルはプラス 60 分で精製が完了します。このアプリケーションノートでは厚生労働省の『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』を参考に、SPEEDIA を用いてリンゴにおける添加回収試験を $n = 2 \times 5$ 日間で実施し、真度 (回収率) と室内精度について評価を行いました。

【試験内容】

- ・ 試料 : リンゴ (磨砕均一化したもの)
- ・ 前処理法 : 抽出 QuEChERS (EN) 法に準拠
精製 膜ろ過法 (SPEEDIA 法)
- ・ 併行試験数 : $n = 2 \times 5$ 日間
- ・ 添加濃度 : 0.01 ppm
- ・ 検量線 : 6 点 絶対検量線
LC 0.25、1.25、2.5、12.5、25、40 ppb
GC 0.2、1、2、10、20、40 ppb

◆ GC は疑似マトリックスとして SFA10Mix 添加

【試薬】

農薬標準品 (関東化学社製)

- ・ GC 対象混合標準液 48、63、70、73、77、79、1598
- ・ LC 対象混合標準液 45、54、55、58、78

混合標準液の濃度 10 ppm

(アセタミプリド、アセフェート、メタミドホスは 50 ppm)

試薬

- ・ アセトニトリル (残留農薬・PCB 試験用)
- ・ アセトン (残留農薬・PCB 試験用)
- ・ トルエン (残留農薬・PCB 試験用)
- ・ クエン酸三ナトリウム二水和物
- ・ クエン酸水素二ナトリウム 1.5 水和物
- ・ 塩化ナトリウム
- ・ 無水硫酸マグネシウム
- ・ 疑似マトリックスとして SFA10Mix※1 (林純薬工業社製)

※1 SFA10Mix は GC-MS への注入量が 50 ng となるよう最終溶液に添加もしくはオートサンプラーで同時注入を行います。

【測定装置】

LC-MS/MS 測定条件

LC-MS/MS	LC : Vanquish (Thermo Fisher) MS : TSQ Quantis (Thermo Fisher)
分析カラム	Cadenza CD-C18 長さ 150 mm、 内径 2 mm、粒子径 3 μ m (Imtakt)
オープン温度	40 °C
注入量	1 μ L
溶離液	A液 5 mM酢酸アンモニウム水溶液 B液 メタノール
流速	0.25 mL/min (0~23 min、34~35 min) 0.30 mL/min (23 min~34 min)
移動相条件	B液 2% (0.1 min) → 5 min → 50% → 15 min → 98% (6 min) → 0.1 min → 2% (6.9 min)
イオン化法	H-ESI (Positive/Negative同時測定)
スプレー電圧	1000 V (Positive)、500 V (Negative)
測定モード	Timed-SRM モード

GC-MS/MS 測定条件

GC-MS/MS	GC : TRACE GC1310 (Thermo Fisher) MS : TSQ 8000Evo (Thermo Fisher)
分析カラム	VF-5MS 長さ 30 m、 内径 0.25 mm、膜厚 0.25 μ m (Agilent)
注入量	4 μ L (Splitless with surge)
キャリアガス	ヘリウム 1.2 mL/min (Constant flow)
注入口温度	260 °C
昇温条件	100 °C (1 min) → 30 °C/min → 125 °C (0 min) → 5 °C/min → 200 °C (0 min) → 10 °C/min → 300 °C (11.5 min) → 20 °C/min → 310 °C (5 min)
トランスファー ライン温度	280 °C
イオン源温度	280 °C
イオン化法	EI (70 eV、30 μ A)
測定モード	Timed-SRM モード

【結果】

今回対象とした 419 成分※2 のうち回収率 70%~120%、室内精度 30%未満を満たしたものは 407 成分であり、良好な結果が得られました。また厚生労働省の一斉試験法 LC II 法対象である農薬についても同一キットでの処理が可能であり、今回それらの農薬についても良好な回収率および室内精度が得られました。

※2 分解する農薬、定量下限値以下、元の試料に農薬が検出された成分を除く

【前処理フロー】

※操作方法の詳細は弊社の HP にて動画を掲載しておりますので以下のリンクからご覧ください。

http://www.miuraz.co.jp/e_science/products/speedia.html

抽出

リンゴ 10 g 秤量
 + 農薬混合標準液添加後 30 分間静置
 + アセトニトリル 10 mL
 ホモジナイズ 1 分間
 + クエン酸三ナトリウム二水和物 1 g
 + クエン酸水素二ナトリウム 1.5 水和物 0.5 g
 + 塩化ナトリウム 1 g
 + 無水硫酸マグネシウム 4 g
 手で振とう 1 分間
 遠心分離 (2,330×g、10 分間)



精製 前処理時間 20 検体処理時 LC : 30 分/20 検体、GC : 90 分/20 検体

STEP 1

膜ろ過カートリッジに水 1 mL を添加
 膜ろ過カートリッジに抽出液 1.25 mL を添加し混合
 遠心分離 (1,490×g、10 分間)

GC 用

STEP 2

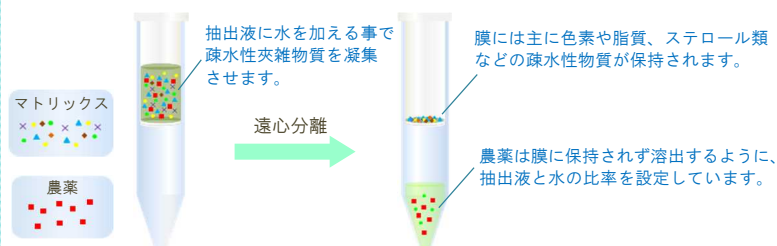
残ったろ過液に水 0.4 mL を添加し、よく混合
 吸着カートリッジへ移し入れる
 遠心分離 (760×g、3 分間)

ろ過液 0.45 mL をバイアルに分取
 アセトニトリル 0.55 mL 添加し 1 mL に定容
 LC-MS/MS 測定
 (最終試料濃度 0.25 g/mL 相当、農薬濃度 2.5 ppb)

STEP 3

吸着カートリッジを脱水精製カートリッジへセット
 + アセトン 3.5 mL
 遠心分離 (30×g、3 分間)
 + アセトン/トルエン(3/1) 3.5 mL
 遠心分離 (30×g、3 分間)
 溶出液に 0.125% SFA10Mix を 50 μL 添加しアセトンで 5 mL に定容
 GC-MS/MS 測定
 (最終試料濃度 0.2 g/mL 相当、農薬濃度 2 ppb)

《膜ろ過カートリッジによる精製効果》



試料：リンゴ GC-MS (Scan) クロマトグラム m/z 50-500



表1-1 リンゴ 農薬添加回収試験結果一覧 回収率とRSD (n = 10)

測定機器	化合物名	回収率 (%)	RSD (%)	測定機器	化合物名	回収率 (%)	RSD (%)	測定機器	化合物名	回収率 (%)	RSD (%)
LC	アイオキシニル (Neg)	97	7.2	GC	キントゼン	80	5.3	GC	スピロジクロフェン	69	11.4
GC	アクリナトリン	86	11.0	LC	クミロン	88	4.3	LC	スルフエントラゾン	92	5.1
GC	アザコナゾール	92	4.8	GC	クレソキシムメチル	86	8.3	LC	スルホスルフロン	111	4.4
LC	アザメチホス	98	4.1	LC	クロキントセツトメキシル	90	4.9	GC	ソキサミド	92	8.2
GC	アザメチホス	96	8.3	LC	クロジナホップ酸	87	4.7	LC	ターバシル	98	8.6
LC	アシフルオルフェン (Neg)	88	9.0	GC	クロゾリネート	79	14.0	GC	ターバシル	93	5.0
LC	アシベンゾラルSメチル	97	8.9	LC	クロチアニジン	97	3.8	GC	ダイアジノン	86	5.9
LC	アジムスルフロン	98	3.4	LC	クロフェンセット	96	5.4	GC	ダイアレート-1	83	5.8
LC	アジンホスメチル	96	4.5	LC	クロフェンテジン	87	4.3	GC	ダイアレート-2	83	6.0
GC	アジンホスメチル	95	10.3	LC	クロブロップ (Neg)	101	25.3	LC	ダイムロン	90	5.8
LC	アセタミプリド	116	5.9	GC	クロマゾン	89	5.4	LC	チアクロプリド	98	5.7
GC	アセトクロール	88	4.8	LC	クロマフェノジド	88	7.0	LC	チアベンダゾール	94	2.8
LC	アセフェート	100	6.7	LC	クロメブロップ	89	4.4	LC	チアメトキサム	95	3.4
LC	アゾキシストロビン	96	4.8	LC	クロランスラムメチル	95	5.7	LC	チオジカルブ	分解	分解
GC	アゾキシストロビン	97	12.1	LC	クロリダゾン	92	2.8	GC	チオベンカルブ	83	3.5
GC	アトラジン	95	5.5	LC	クロリムロンエチル	98	5.3	GC	チオメトン	89	5.2
LC	アニロホス	89	4.0	GC	クロルエトキシホス	79	5.3	LC	チジアズロン	79	3.5
GC	アニロホス	86	7.4	LC	クロルスルフロン	108	2.9	LC	チフェンスルフロンメチル	114	3.4
LC	アバメクチン	84	1.8	GC	クロルタルジメチル	83	12.1	GC	チフルザミド	93	8.8
GC	アメトリン	91	6.5	GC	クロルピリホス	80	6.5	GC	ディルドリン	69	19.5
GC	アラクロー	88	5.3	GC	クロルピリホスメチル	79	8.1	GC	テクナゼン	78	4.5
LC	アルジカルブ	97	3.5	GC	クロルフェナビル	94	18.8	LC	テトラクロルビンホス	92	5.5
LC	アルジカルブスルホ	97	4.9	GC	クロルフェンソン	83	6.1	GC	テトラクロルビンホス	91	8.1
GC	アルドリン	70	14.4	GC	クロルフェンビンホス,E	92	7.2	GC	テトラコナゾール	94	8.2
GC	アレスリン-1,2,3,4	-	-	GC	クロルフェンビンホス,Z	92	8.3	GC	テトラジロン	80	10.9
GC	イサゾホス	92	10.5	GC	クロルブファム	102	7.4	GC	テニルクロール	89	8.5
GC	イソキサチオン	91	4.7	GC	クロルプロファム	91	4.7	GC	テブコナゾール	88	7.1
GC	イソキサチオン_オキソン	103	4.5	GC	クロルベンシド	72	5.6	LC	テブチウロン	99	6.1
LC	イソキサフルトール	92	3.8	LC	クロロクスロン	87	5.7	GC	テブチウロン	74	7.5
GC	イソフェンホス	84	6.3	GC	クロロネブ	N/A (I)	-	LC	テブフェノジド (Neg)	93	4.8
GC	イソフェンホスオキソン	98	6.3	GC	クロロベンジレート	84	5.4	GC	テブフェンピラド	81	8.6
GC	イソプロカルブ	99	4.2	GC	シアナジン	92	7.9	GC	テフルトリン	81	6.4
LC	イソプロチオラン	85	7.5	GC	シアノホス	86	6.0	LC	テフルベンズロン (Neg)	89	7.9
GC	イソプロチオラン	86	5.9	LC	ジウロン	94	3.2	GC	デルタメトリン	93	5.9
GC	イブロジオン	90	8.3	GC	ジエトフェンカルブ	90	3.8	GC	テルブトリン	89	4.8
LC	イブロバリカルブ	93	4.4	GC	ジオキサチオン	98	10.3	GC	テルブホス	83	6.0
GC	イブロベンホス	98	5.2	GC	ジオキサチオン_分解物	72	14.8	LC	トラルコキシジム-1	80	20.8
LC	イマザキン	99	4.5	LC	シクラニリド (Neg)	97	5.9	LC	トラルコキシジム-2	101	5.4
LC	イマザメタベンズメチルエステル	102	6.3	LC	シクロエート	97	5.7	GC	トリアジメノール-1	97	4.7
LC	イマザリル	85	9.0	GC	ジクロシメット-1	91	5.2	GC	トリアジメノール-2	92	5.2
LC	イミダクロプリド	98	4.8	GC	ジクロシメット-2	93	4.7	GC	トリアジメノール	94	10.9
GC	イミベンコナゾール	94	8.3	LC	ジクロスラム	82	3.7	LC	トリアスルフロン	109	4.1
GC	イミベンコナゾール-デスベンジル	81	9.2	LC	シクロスルフアムロン	97	3.7	GC	トリアゾホス	88	6.4
LC	インダノファン	89	9.4	LC	ジクロトホス	97	1.9	GC	トリアレート	79	4.0
LC	インドキサカルブ	82	4.3	GC	ジクロフェンチオン	81	6.1	LC	トリクロビル (Neg)	102	12.7
GC	ウニコナゾール-P	95	11.8	GC	ジクロフルアニド	分解	分解	LC	トリシクラゾール	96	4.9
GC	エスプロカルブ	80	6.7	GC	ジクロホップメチル	81	11.0	LC	トリチコナゾール	86	7.5
LC	エタメツルフロンメチル	104	3.0	LC	ジクロメジン	69 (85)	13.4	GC	トリチコナゾール	89	10.7
GC	エタルフルリン	87	7.0	GC	ジクロラン	90	6.9	LC	トリデモルフ	86	3.7
GC	エチオフェンカルブ	95	4.8	LC	ジクロルブロップ (Neg)	101	6.1	GC	トリブホス(DEF)	83	5.2
GC	エチオン	84	7.9	GC	ジクロルボス(DDVP)	92	4.3	GC	トリフルミソール	94	13.5
GC	エディフェンホス	89	6.9	GC	ジコホール	分解	分解	LC	トリフルムロン	88	5.2
GC	エトキサゾール	82	7.5	GC	ジスルホトン	81	4.9	GC	トリフルラン	87	6.2
LC	エトキシスルフロン	96	4.3	GC	ジスルホトンスルホ	91	7.4	GC	トリフロキシストロビン	91	12.1
GC	エトフェンブロックス	77	9.2	GC	シニドンエチル	74	10.7	LC	トリフロキシスルフロンNa	102	4.1
GC	エトフメセート	88	7.9	LC	シノスルフロン	112	3.9	GC	トルクロホスメチル	83	5.8
GC	エトプロホス	94	5.8	GC	シハロトリン-1	83	11.6	GC	トルフェンピラド	96	9.4
GC	エトリジアゾール	84	4.8	GC	シハロトリン-2	83	13.0	LC	ナブタラム	88	5.2
LC	エボキシコナゾール	89	6.3	GC	シハロホップブチル	84	7.8	LC	ナブリアニリド	87	7.9
GC	エボキシコナゾール	86	8.7	GC	ジフェナミド	91	6.1	GC	ナブパミド	88	12.0
GC	エンドリン	75	11.0	GC	ジフェニルアミン	N/A (I)	-	GC	ニトラビリン	88	5.5
GC	オキサジアゾン	81	5.7	GC	ジフェノコナゾール-1,2	91	7.8	GC	ニトラタールイソプロピル	88	3.1
GC	オキサジキシル	87	7.1	GC	シフルトリン-1,2,3,4	91	9.6	LC	ノバルロン	85	8.5
LC	オキサジクロメホ	89	4.8	LC	シフルフェナミド	93	5.1	GC	ノルフルラゾン	90	9.0
GC	オキサベトリニル	-	-	LC	シフルフェニカン	80	6.4	GC	パーバン	103	9.4
LC	オキサミル	98	4.1	LC	シフルベンズロン	84	7.8	GC	バクロブトラゾール	95	6.3
LC	オキシカルボキシ	95	3.7	GC	シプロコナゾール-1,2	92	6.7	GC	バラチオン (エチル)	88	7.5
GC	オキシクロルデン	81	7.5	LC	シプロジニル	115	3.3	GC	バラチオンメチル	97	8.3
GC	オキシフルオルフェン	90	16.0	GC	シベルメトリン-1,2,3,4	N/A (P)	-	GC	ハルフェンブロックス	80	8.1
LC	オモトエート	100	4.3	LC	ジベレリン酸	54 (112)	11.7	LC	ハロキシホップ	91	4.1
LC	オリザリン (Neg)	97	9.5	GC	シマジン	95	5.8	LC	ハロスルフロンメチル	96	3.1
GC	カズサホス	93	4.6	LC	シメコナゾール	91	5.5	GC	ピコリナフェン	72	9.4
GC	カフェンストロール	84	20.4	GC	ジメタメトリン	87	6.6	GC	ピセルタノール-1,2	89	7.9
GC	カプタホール	分解	分解	GC	ジメチピン	80	12.0	GC	ピフェノックス	95	14.1
LC	カルバリル	98	3.5	LC	ジメチリモール	95	4.5	GC	ピフェントリン	N/A (P)	-
GC	カルバリル	98	6.4	GC	ジメチルビンホス	89	8.0	GC	ピペロニルプロキシド	87	7.4
GC	カルフェントラゾンエチル	87	5.2	GC	ジメチナミド	90	4.6	GC	ピペロホス	89	7.0
LC	カルプロバミド	89	4.7	LC	ジメトエート	99	4.6	LC	ピラクロストロビン	92	6.7
GC	カルボキシ	93	7.0	GC	ジメトモルフ-1	98	8.2	GC	ピラクロストロビン	99	7.0
GC	カルボスルフアン	分解	分解	GC	ジメトモルフ-2	95	9.6	GC	ピラクロホス	85	10.4
GC	カルボフラン	120	4.2	GC	シメトリン	90	7.0	LC	ピラソスルフロンエチル	96	3.7
LC	キザロホップエチル	77	7.0	GC	ジメトン-S-メチル	94	2.9	GC	ピラソホス	82	9.4
GC	キナルホス	85	6.0	GC	ジメビレート	84	3.8	LC	ピラゾリネート	87	8.7
GC	キノキシフェン	66	11.7	GC	シラフルオフェン	71	11.0	GC	ピラフルフェンエチル	80	12.5
GC	キノクラミン	66	14.6	LC	スピノシンA	83	2.6	GC	ピリダフェンチオン	83	7.6
GC	キノメチオナート	分解	分解	LC	スピノシンD	84	3.7	GC	ピリダベン	82	6.2
GC	キャプタン	分解	分解	LC	スピロキサミン	79	5.9	GC	ピリフェノックスE	77	8.4

表1-2 リンゴ 農薬添加回収試験結果一覧 回収率とRSD (n = 10)

測定機器	化合物名	回収率 (%)	RSD (%)	測定機器	化合物名	回収率 (%)	RSD (%)	測定機器	化合物名	回収率 (%)	RSD (%)
GC	ピリフェノックス,Z	82	13.6	GC	フルバリネート-1,2	84	9.0	LC	ホラムスルフロ	117	3.8
LC	ピリファリド	99	3.6	LC	フルフェナセット	93	2.2	LC	ホルクロルフェニロン	91	3.8
GC	ピリブチカルブ	84	7.4	GC	フルフェナセット	93	8.0	LC	ホルモチオン	95	6.3
GC	ピリプロキシフェン	81	8.3	LC	フルフェノクスロン	75	4.0	GC	ホレート	87	5.3
LC	ピリミカルブ	95	5.7	GC	フルフェンビルエチル	89	10.7	GC	マラチオン	85	7.3
GC	ピリミカルブ	88	4.0	GC	フルミオキサジン	92	10.5	GC	ミクロブタニル	91	4.4
LC	ピリミジフェン	76	6.9	GC	フルミクロラックベンチル	85	10.5	GC	メカルバム	87	8.1
GC	ピリミジフェン	80	8.1	LC	フルメツラム	101	3.9	LC	メコブロッツ (Neg)	104	6.9
GC	ピリミノバック-メチル,E	91	7.2	LC	フルリドン	98	3.7	LC	メソスルフロメチル	119	3.6
GC	ピリミノバック-メチル,Z	89	6.4	GC	フルリドン	89	7.5	LC	メソミル	100	6.1
GC	ピリミホスメチル	79	7.5	LC	フルロキシビル (Neg)	-	-	GC	メタクリホス	83	6.2
GC	ピリメタニル	80	7.8	GC	ブレチラクロール	83	6.8	LC	メタベンズチアズロン	96	4.3
LC	ピロキロン	100	4.1	GC	プロクロラズ	82	8.0	LC	メタミドホス	91	4.3
GC	ピロキロン	83	3.7	GC	プロシミドン	86	7.2	GC	メタラキシル	91	6.6
GC	ピンクロソリン	89	9.6	GC	プロチオホス	78	7.4	LC	メチオカルブ	96	5.7
GC	ファミフル	91	8.2	LC	プロバキサホップ	85	7.6	GC	メチオカルブ	94	5.6
GC	ファミキサドン	96	7.3	GC	プロバクロー	92	3.2	GC	メチダチオン	90	5.2
GC	フィプロニル	98	6.0	GC	プロバジン*	89	7.4	GC	メトキシクロール	83	6.5
GC	フェナミホス	98	10.1	GC	プロバニル	95	6.2	LC	メトキシフェノジド	91	5.0
GC	フェナリモル	86	6.5	GC	プロバホス	89	4.5	LC	メトスラム	98	4.0
GC	フェニトロチオン	N/A (P)	-	GC	プロバルギット	93	8.4	LC	メトスルフロメチル	111	4.5
GC	フェノキサニル	89	10.6	GC	プロピコナゾール-1	86	16.6	LC	メトブレン	80	6.9
LC	フェノキサプロップエチル	88	6.0	GC	プロピコナゾール-2	91	13.3	GC	メトミノストロビン,E	93	6.5
GC	フェノキサプロップエチル	76	9.0	GC	プロピザミド	92	5.0	GC	メトミノストロビン,Z	94	6.0
LC	フェノキシカルブ	89	4.2	GC	プロヒドロジャスモン-1	93	7.3	GC	メトラクロール	85	5.9
GC	フェノチオカルブ	87	7.3	GC	プロヒドロジャスモン-2	-	-	GC	メトリブジン	91	7.6
GC	フェノトリン-1	85	13.1	GC	プロフェノホス	85	12.3	LC	メバニピリム	92	7.0
GC	フェノトリン-2	80	8.3	GC	プロベタンホス	87	3.5	LC	メビホス-1,2	109	5.0
LC	フェノブカルブ	100	5.3	LC	プロボキシカルバゾンNa	107	8.7	GC	メフェナセット	85	8.9
GC	フェノブカルブ	90	4.5	GC	プロボキスル	95	5.5	GC	メフェンビル-ジエチル	83	6.8
LC	フェリムゾン(E,Z)	85	5.2	GC	プロマシル*	89	11.1	GC	メフロニル	88	7.6
LC	フェンアミドン	89	5.1	GC	プロメトリン	88	4.6	LC	モノクロトホス	101	4.4
GC	フェンアミドン	89	4.8	LC	プロモキシニル	-	-	LC	モノリニロン	98	5.8
GC	フェンクロルホス	81	7.6	GC	プロモブチド	86	8.5	LC	ヨードスルフロメチルNa塩	105	2.9
GC	フェンスルホチオン	103	4.6	GC	プロモプロビレート	88	4.9	LC	ラクトフェン	89	4.3
GC	フェンチオン	83	7.4	GC	プロモホス	80	5.0	LC	リニロン	96	4.5
GC	フェントエート	98	3.9	GC	プロモホスエチル	78	9.0	GC	硫酸エンドスルファン	97	8.7
GC	フェンバレート-1	84	6.6	LC	フロラスラム	87	4.0	LC	ルフェスロン (Neg)	89	12.6
GC	フェンバレート-2	88	6.8	GC	ヘキサクロロベンゼン	50	6.0	GC	レスメトリン-1,2	80	7.0
LC	フェンピロキシメート	77	4.0	LC	ヘキサコナゾール	73	7.3	GC	レナシル	90	8.4
GC	フェンブコナゾール	88	9.3	GC	ヘキサコナゾール	90	13.9	LC	1-ナフタレン酢酸	-	-
GC	フェンプロバトリン	79	10.2	LC	ヘキサジノン	102	6.0	GC	1-ナフチルアセトアミド	90	6.5
LC	フェンプロビモル	81	6.6	LC	ヘキサフルムロン (Neg)	91	3.7	LC	2,4-D (Neg)	93	6.0
LC	フェンヘキサミド	86	5.2	LC	ヘキシチアゾクス	78	4.4	GC	3-ヒドロキシカルボフラン	-	-
LC	フェンメディファム	97	4.0	GC	ベナラキシル	87	8.8	GC	4-4'-ジクロロベンゾフェノン	82	6.7
GC	フサライド	61	12.7	GC	ベノキサジュール	89	4.6	LC	4-クロロフェノキシ酢酸 (Neg)	93	12.7
GC	ブタクロール	86	12.8	LC	ベノキスラム	106	3.2	GC	cis-クロルデン	78	11.2
LC	ブタフェナシル	92	3.9	GC	ヘバタクロール	75	7.5	GC	cis-ヘバタクロールエポキシド	77	13.2
GC	ブタミホス	87	4.7	GC	ベルタン	77	6.8	GC	EPN	86	5.1
GC	ブチレート	78	5.0	GC	ベルメトリン-1,2	82	6.7	GC	EPTC	79	5.8
GC	ブピリメート	88	9.5	GC	ベンコナゾール	90	6.4	LC	MCPA (Neg)	97	5.5
LC	ブプロフェジン	70	7.8	LC	ベンシクロン	88	8.1	LC	MCPB (Neg)	104	11.1
GC	ブプロフェジン	74	12.4	LC	ベンスルフロメチル	100	3.2	GC	o,p'-DDT	75	6.4
LC	フラザスルフロ	99	4.8	LC	ベンゾフェナップ	86	5.5	GC	p,p'-DDD	82	6.9
LC	フラチオカルブ	92	4.5	LC	ベンダイオカルブ	96	5.1	GC	p,p'-DDE	67	10.3
GC	フラチオカルブ	85	7.0	GC	ベンダイオカルブ	101	5.3	GC	p,p'-DDT	77	7.3
GC	フラムプロップメチル	84	11.3	GC	ベンディメタリン	89	4.9	GC	TCMTB	92	8.3
LC	フラメトビル	97	4.7	GC	ベンフラカルブ	分解	分解	GC	trans-クロルデン	80	17.6
GC	フルアクリリウム	85	8.5	GC	ベンフルラリン	90	4.1	GC	trans-ヘバタクロールエポキシド	82	17.7
LC	フルアジホップ	90	3.6	GC	ベンフレセート	89	5.1	GC	XMC*	83	5.3
GC	フルキンコナゾール	81	10.9	GC	ホサロン	86	7.9	GC	α-BHC	86	3.9
GC	フルジオキソニル	85	8.6	LC	ボスカリド	88	5.7	GC	β-BHC	99	16.6
GC	フルシトリネート-1	83	8.0	GC	ボスカリド	82	9.2	GC	γ-BHC	83	5.6
GC	フルシトリネート-2	86	9.1	GC	ホスチアゼート-1	95	7.3	GC	δ-BHC	137	25.6
GC	フルシラゾール	91	7.2	GC	ホスチアゼート-2	101	3.8	GC	α-エンドスルファン	77	20.2
LC	フルチアセットメチル	79	7.8	LC	ホスファミドン	108	8.0	GC	β-エンドスルファン	84	9.9
GC	フルトラニル	89	5.5	GC	ホスメット	89	8.9				
GC	フルトリアホル	92	5.9	LC	ホメサフェン	87	7.2				

- ◇ LC と GC の両方でデータを取得した化合物については両データを掲載
- ◇ 回収率横の () 内の数値はマトリックス STD を用いて算出した回収率
- ◇ 化合物名に (Neg) と記載のあるものは LC-MSMS の ESI (Negative) モードにて測定
- ◇ 分解 : GC 注入口での熱分解または試料中の成分により分解
- ◇ — : 測定装置の定量限界以下または検量線の R² が 0.990 未満
- ◇ N/A (I) : 妨害ピークにより定量不可
- ◇ N/A (P) : 元の試料から農薬と思われるピークが検出された事により定量不可
- ◇ * : SFA10Mix の影響によりピーク形状不良

回収率 (%) > 150%
回収率 (%) 120%~150%
回収率 (%) 50~70%
回収率 (%) < 50%
RSD (%) > 30% 室内精度の目標値※3

※3 食安発1115001号「妥当性評価ガイドライン」より



グリーンテクノロジーを創成する
三浦環境科学研究所

愛媛県松山市北条辻864番地1 〒799-2430
TEL 089-960-2350 FAX 089-960-2351
三浦工業株式会社
http://www.miuraz.co.jp