

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[®]によるベビーフード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。このアプリケーションノートでは、SPEEDIA を用いてベビーフードにおける添加回収試験を n=5 で実施し、真度 (回収率) と併行精度について評価を行いました。

【試験内容】

- ・ 試料 : ベビーフード リゾット
(原材料: にんじん、ブロッコリー、タマネギ、セロリ、ぶどう、レモン等)
 - ・ 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 = 5
 - ・ 添加濃度 : 0.01 ppm
 - ・ 検量線 : LC 5 点、GC 6 点 絶対検量線
LC 0.25、0.5、1.25、2.5、5 ppb
GC 0.2、0.4、1、2、4、10 ppb
- ◆ GCは疑似マトリックスとしてPEG300を添加

【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
 - ・ 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 PEG300^{*1}

※1 PEG300 は GC-MS への注入量が 500 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 μm (Imtakt)
オープン温度	40 °C
注入量	1 μL
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%→15min →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 μm (Agilent)
注入量	4 μL (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 μA)
測定モード	Timed-SRM モード

【結果】

今回対象とした 401 成分^{*2}のうち回収率 70%~120%、併行精度 25%未満を満たしたものは 376 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

- ベビーフード 5 g 秤量
 - + 農薬混合標準液添加後 30 分間静置
 - + 水 2 mL 添加後 15 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)

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)

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 1.25% PEG300 を 50 μ L 添加しアセトンで 5 mL に定容
- GC-MS/MS 測定
(最終試料濃度 0.1 g/mL 相当、農薬濃度 1 ppb)

- 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 0.125 g/mL 相当、農薬濃度 1.25 ppb)

《意外と気づかない高沸点のマトリックス成分》

GC-MS (Scan)測定にて通常の農薬を分析するメソッドよりも最終オープン温度を高くした状態で維持し測定すると、高沸点のマトリックス成分が検出されます(右図枠内)。これらのマトリックス成分は沸点が高いため、通常の農薬分析メソッドではキャピラリーカラムから溶出しきらず次のサンプルの測定中に溶出したり、注入口やライナーに蓄積してしまうため測定値のバラツキや、装置のメンテナンス頻度を高めてしまう原因となります。

SPEEDIA 処理後(中段: LC 画分、下段: GC 画分)のクロマトグラムでは、これらの高沸点のマトリックスは膜ろ過カートリッジで効率的に除去されている事が確認できます。



表1-1 ベビーフード 農薬添加回収試験結果一覧 回収率とRSD (n = 5)

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)	78	10.7	LC	クロキントセットメキシル	82	2.1	LC	ターバシル	98	14.3
GC	アクリナトリン	89	22.3	LC	クロジナホップ酸	87	2.7	GC	ターバシル	89	12.3
GC	アザコナゾール	105	9.6	GC	クロゾリネート	99	22.0	GC	ダイアジノン	89	7.8
LC	アザメチホス	88	2.6	LC	クロチアニジン	92	6.0	GC	ダイアレート-1	96	7.0
GC	アザメチホス	99	8.4	LC	クロフェンセット	85	4.4	GC	ダイアレート-2	100	10.7
LC	アシフルオルフェン (Neg)	91	4.5	LC	クロフェンテジン	86	4.3	LC	ダイムロン	82	3.8
LC	アシベンゾラルSメチル	83	11.4	LC	クロブロップ (Neg)	76	25.4	LC	チアクロブリド	97	1.5
LC	アジムスルフロ	87	3.2	GC	クロマゾン	110	8.7	LC	チアベンダゾール	89	2.4
LC	アジンホスメチル	90	4.6	LC	クロマフェノジド	83	1.9	LC	チアメトキサム	90	3.5
GC	アジンホスメチル	87	12.6	LC	クロメブロップ	85	3.5	LC	チオジカルブ	68 (79)	6.5
LC	アセタミブリド	93	2.2	GC	クロランスラムメチル	90	3.3	GC	チオベンカルブ	84	9.9
GC	アセトクロー	98	9.0	LC	クロリダゾン	86	4.2	GC	チオメトン	116	4.0
LC	アセフェート	98	3.5	LC	クロリムロンエチル	86	3.6	LC	チジアズロン	86	3.3
LC	アゾキシストロピン	89	3.2	GC	クロルエトキシホス	86	6.0	LC	チフェンスルフロメチル	85	4.0
GC	アゾキシストロピン	111	9.7	LC	クロルスルフロ	91	5.1	GC	チフルザミド	98	11.4
GC	アトラジン	111	10.7	GC	クロルタルジメチル	99	15.0	GC	テクナゼン	83	7.6
LC	アニロホス	87	3.0	GC	クロルピリホス	80	12.5	LC	テトラクロルピリホス	89	1.5
GC	アニロホス	72	8.2	GC	クロルピリホスメチル	89	15.8	GC	テトラクロルピリホス	70	8.6
LC	アバメクチン	89	3.4	GC	クロルフェナビル	-	-	GC	テトラコナゾール	84	16.3
GC	アメトリン	105	11.7	GC	クロルフェンソ	90	7.7	GC	テトラジホ	95	13.3
GC	アラクロー	107	6.1	GC	クロルフェンピリホス,E	117	11.6	GC	テニルクロー	84	6.8
LC	アルジカルブ	86	1.6	GC	クロルフェンピリホス,Z	86	12.3	LC	テブコナゾール	87	1.6
LC	アルジカルブスルホ	86	4.1	GC	クロルブファム	125	12.6	GC	テブコナゾール	83	13.5
GC	アレスリン-1,2,3,4	-	-	GC	クロルプロファム	118	8.3	LC	テブチウロン	89	1.7
GC	イサゾホス	103	8.0	GC	クロルベンシド	70	15.8	GC	テブチウロン	75	8.2
GC	イソキサチオン	107	11.8	LC	クロロクスロン	86	7.3	LC	テブフェノジド (Neg)	93	5.0
LC	イソキサチオン_オキソ	84	1.0	GC	クロロネブ	N/A (I)	-	GC	テブフェンピラド	92	12.2
GC	イソキサチオン_オキソ	98	7.4	GC	クロロベンジレート	89	12.2	GC	テフルトリン	84	5.5
LC	イソキサフルトール	90	3.5	GC	シアナジン	105	19.7	LC	テフルベンズロン (Neg)	92	6.7
GC	イソフェンホス	78	10.4	GC	シアノホス	86	8.0	GC	デルタメトリン	91	10.8
GC	イソフェンホスオキソ	107	12.7	LC	ジウロン	83	2.8	GC	デルブトリン	100	9.4
GC	イソプロカルブ	107	8.2	GC	ジエトフェンカルブ	105	13.2	GC	デルブホス	83	8.3
LC	イソプロチオラン	85	1.1	GC	ジオキサチオン	70	33.0	LC	トラルコキシジム-1	83	2.6
GC	イソプロチオラン	99	13.2	LC	シクラニリド (Neg)	82	8.7	LC	トラルコキシジム-2	75	2.5
GC	イブロジオン	-	-	LC	シクロエート	88	5.3	GC	トリアジメノール-1	117	8.2
LC	イブロバリカルブ	85	3.5	GC	ジクロシメット-1	85	14.8	GC	トリアジメノール-2	86	16.2
GC	イブロベンホス	116	7.9	GC	ジクロシメット-2	80	11.0	GC	トリアジメノール	104	16.1
LC	イマザキン	80	1.7	LC	ジクロスラム	95	4.8	LC	トリアスルフロ	99	4.4
LC	イマザメタベンズメチルエステル	92	4.4	LC	ジクロスルファムロン	88	2.2	GC	トリアゾホス	76	23.9
LC	イマザリル	82	0.8	LC	ジクロトホス	94	2.6	GC	トリアレート	81	7.9
LC	イミダクロブリド	90	3.0	GC	ジクロフェンチオン	90	9.8	LC	トリクロピル (Neg)	108	18.3
LC	イミベンコナゾール	87	2.8	GC	ジクロフルアニド	分解	分解	LC	トリシクラゾール	95	1.1
GC	イミベンコナゾール	88	11.3	GC	ジクロホップメチル	81	18.8	LC	トリチコナゾール	85	2.6
GC	イミベンコナゾール-デスベンジ	87	14.5	LC	ジクロメジン	87	4.4	GC	トリチコナゾール	90	5.8
LC	インダノファン	87	7.6	GC	ジクロラン	104	14.8	LC	トリデモルフ	71	2.9
LC	インドキサカルブ	95	3.8	LC	ジクロルブロップ (Neg)	88	13.4	GC	トリブホス(DEF)	70	19.7
LC	ウニコナゾール-P	89	5.8	GC	ジクロルホス(DDVP)	86	12.1	GC	トリフルミゾール	83	18.0
GC	エスプロカルブ	84	13.0	GC	ジスルホトン	106	5.2	LC	トリフルムロン	88	3.5
LC	エタメツルフロメチル	89	2.5	GC	ジスルホトンスルホ	102	7.6	GC	トリフルラン	99	9.4
GC	エタルフルラリン	100	4.9	GC	ジシドンエチル	80	4.8	GC	トリフロキシストロピン	128	12.7
GC	エチオフェンカルブ	161	3.9	LC	ジノスルフロ	91	3.3	LC	トリフロキシスルフロNa	86	2.5
GC	エチオン	89	10.6	GC	シハロトリン-1	108	27.7	GC	トルクロホスメチル	90	8.3
GC	エディフェンホス	86	9.0	GC	シハロトリン-2	91	11.4	GC	トルフェンピラド	117	12.7
GC	エトキサゾール	84	13.0	GC	シハロホップブチル	95	11.8	LC	ナブタラム	88	2.4
LC	エトキシスルフロ	83	4.6	GC	ジフェナミド	102	10.6	LC	ナプロアニド	82	2.9
GC	エトフェンブロックス	81	5.2	GC	ジフェニルアミン	N/A (I)	-	GC	ナプロバミド	86	14.9
GC	エトフェセート	116	12.7	GC	ジフェノコナゾール-1,2	86	9.5	GC	ニトラピリン	97	8.4
GC	エトプロホス	112	1.7	GC	シフルトリン-1,2,3,4	98	7.4	GC	ニトロタールイソプロピル	107	15.3
GC	エトリジアゾール	88	9.2	LC	シフルフェナミド	87	2.7	LC	ノバルロン	99	5.5
LC	エポキシコナゾール	82	3.4	LC	シフルフェニカン	89	1.9	GC	ノルフルラゾール	82	17.6
GC	オキサジアゾン	72	21.3	LC	シフルベンズロン	90	4.1	GC	パーバン	-	-
GC	オキサジキシル	87	5.9	LC	シプロコナゾール-1,2	86	4.4	GC	バクプロトラゾール	96	6.0
LC	オキサジクロメホ	85	2.4	GC	シプロコナゾール-1,2	103	8.6	GC	バラチオン (エチル)	113	10.2
GC	オキサベトリニル	-	-	LC	シプロジニル	82	4.8	GC	バラチオンメチル	104	10.6
LC	オキサミル	87	3.9	GC	シベルメトリン-1,2,3,4	104	6.0	GC	バルフェンブロックス	72	17.7
LC	オキシカルボキシ	89	3.5	LC	ジベレリン酸	89	6.5	LC	ハロキシホップ	84	3.1
GC	オキシフルオルフェン	78	23.5	GC	シマジン	99	17.6	LC	ハロスルフロメチル	87	2.7
LC	オメトエート	92	1.6	LC	シメコナゾール	83	4.6	GC	ピコリナフェン	70	13.9
LC	オリザリン (Neg)	96	6.5	GC	ジメタメトリン	76	8.5	GC	ピテルタノール-1,2	88	5.5
GC	カズサホス	130	9.9	GC	ジメチピル	81	16.6	GC	ピフェノックス	-	-
GC	カフエンストール	N/A (I)	-	LC	ジメチリモール	82	3.4	GC	ピフェントリン	72	3.2
GC	カブタホール	分解	分解	GC	ジメチルピリホス	98	13.0	GC	ピベロニルブトキシド	92	12.1
LC	カルバリル	82	2.8	GC	ジメチナミド	110	10.7	GC	ピベロホス	104	13.4
GC	カルフェントラゾンエチル	103	16.3	LC	ジメトエート	94	2.2	LC	ピラクロストロピン	91	2.6
LC	カルプロバミド	80	3.1	LC	ジメトモルフ-1	91	3.7	GC	ピラクロストロピン	88	16.4
GC	カルボキシ	124	5.2	LC	ジメトモルフ-2	88	3.4	GC	ピラクロホス	86	9.4
GC	カルボスルファン	分解	分解	GC	シメトリン	93	10.0	LC	ピラゾスルフロエチル	86	2.6
LC	カルボフラン	83	2.4	GC	ジメトン-S-メチル	118	8.8	GC	ピラゾホス	89	6.0
LC	キザロホップエチル	86	2.7	GC	ジメビレート	99	15.0	LC	ピラゾリネート	87	2.3
GC	キナルホス	89	2.4	GC	シラフルオフェン	57	9.9	GC	ピラフルフェンエチル	99	16.7
GC	キノキシフェン	70	16.2	LC	スピノシンA	89	3.3	GC	ピリダフェンチオン	105	11.3
LC	キノクラミン	103	9.6	LC	スピノシンD	85	2.5	GC	ピリダベン	82	5.0
GC	キノメチオナート	分解	分解	LC	スピロキサミン	58 (62)	7.6	LC	ピリフェノックス(E,Z)	79	2.2
GC	キャプタン	分解	分解	GC	スピロジクロフェン	-	-	LC	ピリフタリド	85	4.6
GC	キントゼン	88	22.5	LC	スルフェントラゾン	87	6.6	GC	ピリブチカルブ	87	6.7
LC	クミロン	81	3.3	LC	スルホスルフロ	99	2.3	GC	ピリプロキシフェン	81	10.0
LC	クレソキシムメチル	87	6.9	GC	ゾキサミド	116	5.4	LC	ピリミカルブ	77	4.0

表1-2 ベビーフード 農薬添加回収試験結果一覧 回収率と RSD (n = 5)

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	ピリミカルブ	76	8.0	GC	フルトリアホール	96	11.3	GC	ホスチアゼート-2	121	13.9
LC	ピリミジフェン	86	3.7	GC	フルバリネート-1,2	97	13.9	LC	ホスファミドン	96	7.8
GC	ピリミジフェン	84	7.9	LC	フルフェナセット	84	3.4	GC	ホスメット	93	12.6
GC	ピリミノバック-メチルE	92	11.9	GC	フルフェナセット	94	5.9	LC	ホメサフェン	87	2.2
GC	ピリミノバック-メチルZ	88	12.0	LC	フルフェノクスロン	81	2.5	LC	ホラムスルフロ	88	4.9
GC	ピリミホスメチル	110	5.1	GC	フルフェニルエチル	103	22.4	LC	ホルクルロフェニユロン	86	3.5
GC	ピリメタニル	76	13.7	GC	フルミオキサジン	104	10.9	LC	ホルモチオン	91	5.8
LC	ピロキロン	92	5.3	GC	フルミクロラックベンチル	87	34.5	GC	ホレート	110	8.5
GC	ピンクロソリン	102	22.9	LC	フルメツラム	86	2.7	GC	マラチオン	94	10.1
GC	ファミフル	72	7.2	LC	フルリドン	89	3.5	GC	ミクロブタニル	96	13.9
GC	ファミキサドン	101	14.5	LC	フルロキシビル (Neg)	-	-	GC	メカルバム	104	11.5
GC	フィブロン	110	6.0	GC	フレチラクロール	94	6.2	LC	メコブロップ (Neg)	82	14.9
GC	フェナミホス	140	40.1	GC	ブロクローラ	84	16.4	LC	メソスルフロメチル	91	5.0
GC	フェナリモル	94	8.2	GC	ブロシモン	87	8.3	LC	メソミル	88	4.3
GC	フェニトロチオン	118	12.0	GC	プロチオホス	75	2.4	GC	メタクリホス	90	6.0
GC	フェノキサニル	107	18.8	LC	プロバキサホップ	86	3.7	LC	メタベンズチアズロン	86	2.9
LC	フェノキサプロップエチル	86	3.3	GC	プロバクロール	108	5.7	LC	メタミドホス	87	3.0
GC	フェノキサプロップエチル	78	13.6	GC	プロバジン	111	7.7	GC	メタラキシル	87	8.9
LC	フェノキシカルブ	86	2.7	GC	プロバニル	110	12.4	LC	メチオカルブ	81	2.2
GC	フェノチオカルブ	91	2.8	GC	プロバホス	96	8.9	GC	メチダチオン	89	6.7
GC	フェノトリン-1	82	24.4	GC	プロバロギット	109	13.0	GC	メトキシクロール	70	5.3
GC	フェノトリン-2	106	5.2	GC	プロビコナゾール-1	87	12.9	LC	メトキシフェノジド	82	2.2
LC	フェノブカルブ	85	4.2	GC	プロビコナゾール-2	109	9.6	LC	メトスラム	88	3.5
GC	フェノブカルブ	113	9.1	GC	プロビザミド	100	10.1	LC	メトスルフロメチル	85	3.9
LC	フェリムゾン(E,Z)	77	3.4	GC	プロヒドロジャスモン-1	95	18.0	LC	メトブレ	80	5.4
LC	フェンアミドン	76	2.8	GC	プロヒドロジャスモン-2	-	-	GC	メトミノストロピンE	98	5.1
GC	フェンアミドン	110	10.5	GC	プロフェノホス	83	23.4	GC	メトミノストロピンZ	109	12.0
GC	フェンクローホス	78	7.7	GC	プロベタンホス	85	8.7	GC	メトラクロール	105	10.4
GC	フェンスルホチオン	124	7.2	LC	プロボキシカルバゾンNa	84	5.9	GC	メトリブジン	91	14.9
GC	フェンチオン	98	9.2	GC	プロボキシル	119	3.9	LC	メバニピリム	81	3.7
GC	フェントエート	113	2.7	GC	プロマシル	89	13.6	LC	メビホス-1,2	89	3.9
GC	フェンバレート-1	100	9.1	GC	プロメトリン	108	11.9	GC	メフェナセット	94	8.2
GC	フェンバレート-2	96	6.8	LC	プロモキシニル	-	-	GC	メフェンビル-ジエチル	89	12.0
LC	フェンピロキシメート	67 (89)	2.5	GC	プロモブチド	109	8.9	GC	メフロン	100	11.5
GC	フェンブコナゾール	94	10.8	GC	プロモプロピレート	83	9.6	LC	モノクロトホス	95	2.6
GC	フェンブコバトリン	89	6.3	GC	プロモホス	76	15.2	LC	モノリニユロン	87	2.7
LC	フェンブプロピモルフ	70	4.3	GC	プロモホスエチル	73	11.3	LC	ヨードスルフロメチルNa塩	89	4.1
LC	フェンヘキサミド	81	3.6	LC	フロラスラム	90	3.3	LC	ラクトフェン	83	2.0
LC	フェンメディファム	91	3.9	LC	ヘキサコナゾール	87	3.3	LC	リニユロン	90	5.9
GC	フサライド	65	14.7	GC	ヘキサコナゾール	87	9.5	GC	硫酸エンドスルファン	83	21.3
GC	ブタクロール	75	15.3	LC	ヘキサジノン	95	2.7	LC	ルフエヌロン (Neg)	105	5.9
LC	ブタフェナシル	82	4.5	LC	ヘキサフルメロン (Neg)	90	4.4	GC	レスメトリン-1,2	86	5.3
GC	ブタミホス	118	10.9	LC	ヘキシチアソクス	75	3.3	GC	レナシル	89	16.3
GC	ブチレート	96	3.2	GC	ベナラキシル	92	5.7	LC	1-ナフタレン酢酸	-	-
GC	ブピリメート	87	19.0	GC	ベノキサコール	97	8.7	GC	1-ナフチルアセトアミド	94	8.4
LC	ブプロフェジン	58 (63)	4.2	LC	ベノキスラム	87	3.7	LC	2,4-D (Neg)	90	20.8
LC	フラザルフロ	88	3.8	GC	ベルタン	74	8.7	GC	3-ヒドロキシカルボフラン	-	-
LC	フラチオカルブ	84	3.5	GC	ベルメトリン-1,2	90	8.0	GC	4-4'-ジクロロベンゾフェノン	84	9.8
GC	フラチオカルブ	87	10.1	GC	ベンコナゾール	83	12.1	LC	4-クロロフェノキシ酢酸 (Neg)	101	12.9
GC	フラムプロップメチル	119	13.5	LC	ベンシクロ	86	3.9	GC	EPN	104	15.0
LC	フラメトピル	89	4.7	LC	ベンスルフロメチル	94	2.6	GC	EPTC	93	7.1
GC	フルアクリピリム	98	15.8	LC	ベンゾフェナップ	88	3.9	LC	MCPA (Neg)	81	13.4
LC	フルアジホップ	85	4.1	LC	ベンダイオカルブ	81	2.0	LC	MCPB (Neg)	83	19.5
GC	フルキンコナゾール	86	12.8	GC	ペンディメタリン	142	11.4	GC	p,p'-DDD	76	7.5
GC	フルジオキシニル	79	14.3	GC	ベンフラカルブ	分解	分解	GC	p,p'-DDE	43	15.5
GC	フルシトリネート-1	106	2.8	GC	ベンフルラリン	101	11.1	GC	TCMTB	91	6.6
GC	フルシトリネート-2	106	7.9	GC	ベンフレセート	90	7.7	GC	XMC	113	6.5
GC	フルシラゾール	97	9.1	GC	ホサロン	86	10.7	GC	δ-BHC	95	8.1
LC	フルチアセットメチル	91	6.1	LC	ボスカリド	84	2.0	GC	α-エンドスルファン	56	23.3
GC	フルトラニル	99	12.2	GC	ボスカリド	91	10.6	GC	β-エンドスルファン	93	31.2
LC	フルトリアホール	86	3.0	GC	ホスチアゼート-1	102	24.0				

- ◇ 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

- 回収率(%) > 150%
- 回収率(%) 120%~150%
- 回収率(%) 50~70%
- 回収率(%) < 50%
- RSD(%) > 25% 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

MiURA

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