

農薬の迅速分析法への適用性の検討 (第Ⅲ報)

— 含窒素系農薬 —

遠藤 幸男, 保坂 久義, 宮本 文夫, 佐伯 政信

Application of Rapid Determination of Pesticides (Part III)

— Organonitrogen Pesticides —

Yukio ENDOU, Hisayoshi HOSAKA, Fumio MIYAMOTO
and Masanobu SAEKI

I はじめに

残留農薬迅速分析法 (以下迅速分析法) への127種農薬の適用性について有機塩素系, ピレスロイド系及び有機リン系農薬は前報¹⁾²⁾にて報告した。

今回著者らは, 10種類の農作物を用い, 39種の含窒素系農薬 (異性体を含む) 及びジメチピンについてガスクロマトグラフ質量分析計 (以下GC/MS)-SIM法を用い, また8種のN-メチルカーバメイト系農薬についてはポストカラム蛍光検出器付き高速液体クロマトグラフ (以下HPLC) を用いてそれぞれ迅速分析法への適用性について検討したので, その結果について報告する。

II 実験方法

1. 農薬標準品

林純薬(株), 和光純薬(株)及び関東化学(株)製を用いた。

標準溶液は各農薬1000 µg/ml液を調製し, 分離可能な農薬を混合して各農薬濃度が1 µg/mlノアセトン溶液を調製した。

混合標準溶液 (1~3) については, 表1-1~1-3を参照。

N-メチルカーバメイトについては, 各農薬1000 µg/ml液を調製し, 各農薬濃度が0.1 µg/mlのメタノール溶液に調製した。

2. 試薬

酢酸エチル, シクロヘキサン, アセトン, エチルエーテル及びn-ヘキサンは残留農薬試験用を用いた。ケイソウ土カラムはケムエルトCE1020 (Varian社製, 容量20ml用) を用いた。ミニカラムSep-pak-Plus (Waters社製, 充填剤910mg) のシリカゲ

ルを用いた。その他は特級試薬を用いた。

3. 装置

GC/MS: QP-5000 (株島津製作所製), カラム: DB-5 Ms, 0.25mmi. d. ×30M (J & W社製), ゲル浸透クロマトグラフィー (以下GPC): 日本分光製フラクションコネクター付, GPCカラム: Envirosep-ABC 21.2mmi. d. ×350mm, ガードカラム: Envirosep-ABC 21.2mmi. d. ×60mm, HPLC: 日本分光(株)製, カラム: CrestPakSILC18S 4.6mmi. d. ×150mm (同社製), ホモジナイザー: ULUTRA-TORRX T-25

4. 操作条件

GPC; 移動相: 酢酸エチル/シクロヘキサン (1:1), 流量: 5 ml/min, 分取分画: 65~145ml

GC/MS; キャリヤーガス: ヘリウム, 流量: 0.8 ml/min 気化室温度: 250°C, インターフェース温度: 280°C, カラム昇温: 50°C (2 min) - 20°C/min - 150°C (1 min) - 5°C/min - 250°C (1 min) - 10°C/min - 300°C (6 min), 注入法: スプリットレス, 定量条件: 内部標準法 (アントラセン d10, ピレン d10), SIM法

SIM法の測定イオン及びリテンションタイムについては表1-1~1-3に示した。

HPLC; 移動相: 水/メタノール, グラジエント溶出度, 流速: 1.0 ml/min, グラジエント条件: 水/メタノール (85/15) - 20min - (35/65) - 25min - (85/15), 50mM水酸化ナトリウム: 0.5 ml/min, OPA誘導体化試薬: 0.5 ml/min, カラム温度40°C, 反応槽温度: 100°C, 蛍光検出器: Ex340nm, Em455 nm

表1-1 混合-1のGC/MS-SIM法でのリテンションタイム及び測定イオン

農 薬 名	R. T	M/Z	農 薬 名	R. T	M/Z
ピレン (IS-1)	16.7	188	プレチラクロール	23.8	162, 238
アントラセン (IS-2)	22.8	212	フルシラゾール	24.2	233, 206
プロバモカルブ	9.9	58	ブルピコナゾール	26.5	69, 173, 259
ペンディメタリン	21.6	252	アミトラズ	30.4	121, 147, 162
キノメチオネート	22.4	206, 234	ジフェノコナゾール	35.0	265, 323
フルトラニル	23.5	173, 145	イミベンコナゾール	36.9	125, 82, 253

表1-2 混合-2のGC/MS-SIM法でのリテンションタイム及び測定イオン

農 薬 名	R. T	M/Z	農 薬 名	R. T	M/Z
ピレン (IS-1)	16.7	188	トリシクラゾール	23.5	189, 125
アントラセン (IS-2)	22.8	212	ミクロブタニル	24.1	179, 150
イソプロカルブ	12.2	121, 136	シプロコナゾール	24.6	222, 139
シマジン	15.7	201, 186	メプロニル	25.8	119
プロモブチド	18.4	119, 120	テニルクロル	27.1	127
エスプロカルブ	19.8	91, 222	アセタミプリド	28.2	56, 152, 126
メトラクロール	20.3	162, 238	テブフェンピラド	29.0	171, 318, 333
ジメピベレート	22.0	119, 145	メフェナセット	30.2	192, 77
トリアジメノール	22.1	112, 168	フェナリモル	30.7	139, 107
パクロブトラゾール	22.7	236, 125	ビテルタノール	31.6	170

表1-3 混合-3のGC/MS-SIM法でのリテンションタイム及び測定イオン

農 薬 名	R. T	M/Z	農 薬 名	R. T	M/Z
ピレン (IS-1)	16.7	188	ジエトフェンカルブ	20.2	124, 225
アントラセン (IS-2)	22.8	212	レナシル	26.4	153
クロルプロファミ	14.2	127, 213	テブコナゾール	27.1	125, 250
ジメチピン	15.9	54	イプロジオン	28.1	314, 316
メトリブジン	18.3	198	ピリプロキシフェン	30.0	136
プロベナゾール	19.8	130, 159	ピリダベン	32.0	147
チオベンカーブ	20.0	100, 72	ピリミジフェン	35.4	181, 253

5. 試験操作

迅速分析法に従った³⁴⁾。含窒素系農薬及びN-メチルカーバメイト及びジメチピンの分析法について概要を図1に示す。

6. 添加回収試験

千葉県内で流通している玄米, レモン, バナナ, かぶ, はくさ

い, かんしょ, きゅうり, レタス, トマト, ピーマンの10種類の農作物で検討農薬が不検出のものを用いた。

添加濃度はN-メチルカーバメイトは0.1 μg/gとなる様に添加したほかは前報¹⁾のとおりである。

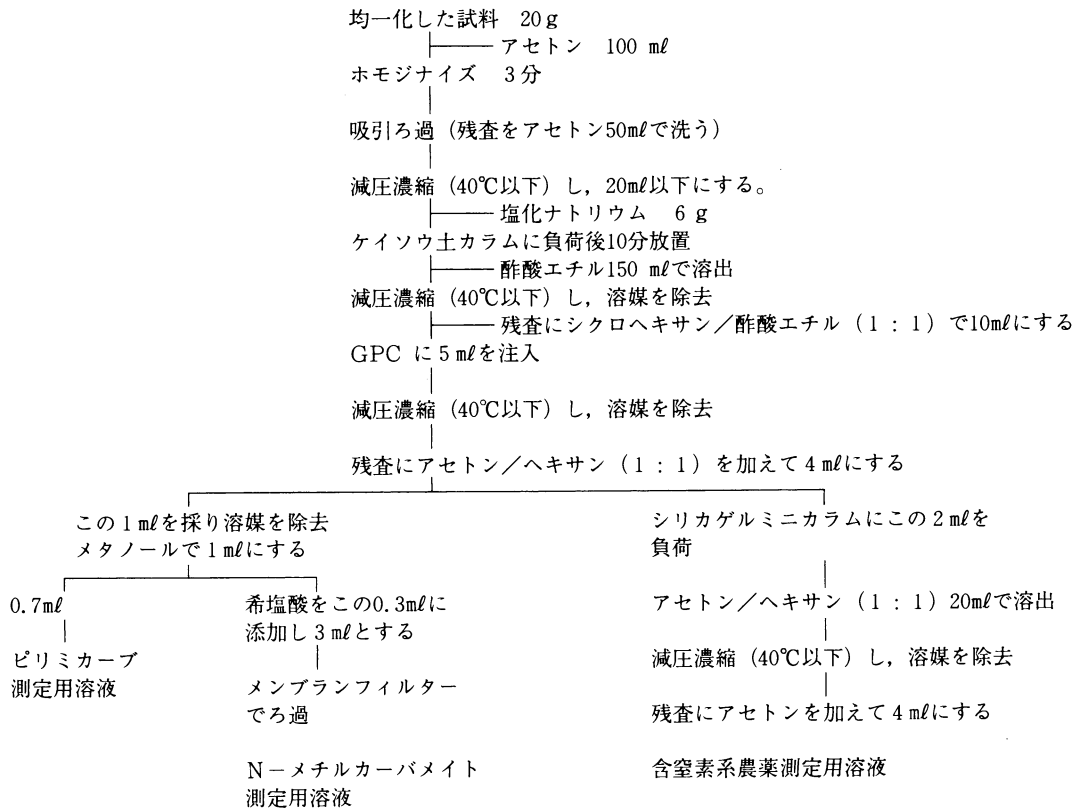


図1 含窒素系及びN-メチルカーバメイト系農薬フローシート

Ⅲ 結果及び考察

1. 検討対象農薬標準の分析条件について

GC/MS-SIM法での検討対象農薬及びポストカラムHPLCのN-メチルカーバメイト系農薬については、分離及び定量性は良好であった。

2. 各操作での検討対象農薬の回収率

各操作での検討対象農薬の回収率を表2に示した。

なお、回収試験に用いた各操作での検討対象農薬濃度はGC/MS-SIM法では、1.0 µg/ml、HPLC法では0.1 µg/mlで行った。

1) ケイソウ土カラムの回収率

ケイソウ土カラムの操作条件は、前報¹⁾と同様に行った。

含窒素系では概ね良好な結果であった。アセタミプリドが191.2%の回収率となったが、アセタミプリドはカラム等の影響

を受け易い農薬のためカラムからのマトリックスの影響と考えられる。その他トリアジメノールが68.9%とやや低回収率だった。

N-メチルカーバメイトでは操作行程での影響を受けやすいエチオフェンカルブ³⁾⁴⁾が58.8%及びベンダイオカルブが47.8%以外は73.1~95.4%の良好な結果を得た。

2) GPCの回収率

プロバモカルブが0.0%以外含窒素系は77.3~121.3%の良好な回収率の結果を得た。

N-メチルカーバメイトではエチオフェンカルブの4.0%及びアルジカルブの61.3%以外については94.0~101.1%の良好な回収率の結果を得た。

ジメチピンは95.3%の良好な回収率であった。

3) シリカゲルミニカラムの回収率

プロバモカルブの20.1%、アミトラズの33.8%及びイプロジオンの66.0%の他は89.8~112.7%の良好な回収率であった。

表2 残留農薬分析法による各行程での回収率

農 薬 名	ケイソウ土 カ ラ ム	GPC	シリカゲル ミニカラム	農 薬 名	ケイソウ土 カ ラ ム	GPC	シリカゲル ミニカラム
アセタミプリド	191.2	77.3	98.1	フェナリモル	99.5	105.6	98.7
アミトラズ	89.0	88.6	33.8	フルシラゾール	94.3	99.6	96.8
イソプロカルブ	116.0	106.9	102.9	フルトラニル	85.9	110.6	97.8
イプロジオン	94.4	107.9	66.0	プレチラクロール	96.0	103.4	96.4
イミベンコナゾール	123.4	91.4	83.5	プロバモカルブ	92.5	0.0	20.1
エスプロカルブ	74.4	108.3	98.6	プロピコナゾール	96.0	98.5	95.2
キノメチオネート	87.4	112.2	109.3	プロベナゾール	79.6	77.9	93.5
クロルプロファミ	82.7	106.8	94.4	プロモブチド	92.0	107.4	100.1
ジェットフェンカルブ	95.0	103.3	93.2	ベンディメタリン	77.8	96.6	96.0
ジフェノコナゾール	100.2	99.3	93.7	マイクロブタニル	105.9	102.3	102.9
シプロコナゾール	98.7	98.9	95.5	メトラクロール	99.2	109.0	94.1
シマジン	102.2	102.5	92.3	メトリブジン	98.0	99.6	89.8
ジメビベレート	92.5	92.3	96.7	メフェナセット	109.6	89.5	112.7
チオベンカルブ	76.8	104.4	98.9	メプロニル	90.4	106.0	101.3
テニルクロール	94.9	109.1	92.1	レナシル	108.6	102.9	95.9
テブコナゾール	96.9	98.6	93.4	アルジカルブ*	89.9	61.3	-
テブフェンピラド	84.5	121.3	97.1	エチオフェンカルブ*	58.5	4.0	-
トリアジメノール	68.9	95.8	103.0	オキサミル*	73.1	102.4	-
トリシクラゾール	112.5	83.7	107.4	カルバリル*	87.5	98.5	-
パクロプロトラゾール	114.8	98.8	93.6	ピリミカーブ	95.4	93.4	-
ピテルタノール	83.2	88.9	105.1	フェノブカルブ*	95.2	101.1	-
ピリダベン	91.2	120.6	93.5	ベンダイオカルブ*	47.8	94.0	-
ピリプロキシフェン	100.9	101.8	100.6	メチオカルブ*	91.9	95.2	-
ピリミジフェン	86.9	99.3	103.0	ジメチピン	102.5	95.3	99.5

*はN-メチルカーバメイト系農薬

3. 添加回収試験

各農作物からの回収結果を表3-1~3-3に示した。

含窒素系では、玄米でフルシラゾール、フルトラニル、プレチラクロール、レモンでアセタミプリド、アミトラズ、かんしょ、レタス及びピーマンでプロベナゾールがマスクロマト上で妨害により定量が出来なかった。プロバモカルブ及びアミトラズについては全ての農作物から全く回収されなかった。これはプロバモカルブについてはGPCから回収が不能なためであり、アミトラズ

についてはシリカゲルミニカラムからの回収率が低いためと思われる。メトリブジンは8農作物で回収率0.0~64.2%であった³⁾⁴⁾。

農作物別では、レモンからの回収率が全体的に低かった。レモンはpH調整を行わなかった事及び濃縮後の残渣を溶媒で溶解する際に不溶成分が多く残ったことが原因と考えられる。バナナ、はくさい、かぶ、きゅうり及びトマトで10種類以上の農薬で120%を越えた回収率であった。

N-メチルカーバメイトではエチオフェンカルブがバナナ、か

ぶを除く農作物から全く回収されなかった。アルジカルブは7農作物で24.9~62.3%の回収率であった。GPCでの回収率が低いことが原因と思われる。ペンダイオカルブはケイソウ土カラムからの回収率が50%以下であるにも関わらず、全ての農作物で90%以上の回収率を得た。原因については、今後の課題である。

農作物別では、柑橘系全般についての精製法の改良により妨害の除去が今後の課題である。その他は良好な結果を得た。

ジメチピンについては他の農薬と同様にレモンは低い回収率となったが、その他の農作物は88.3~103.3の良好な結果を得た。

表3-1 含窒素系系農薬の農作物からの回収率(平均%及びCV%)

(n=3)

農作物 農薬名	玄米		レモン		バナナ		かぶ		はくさい	
	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV
アセタミプリド	119.4	6.9	*	*	364.8	71.2	196.7	14.7	122.6	32.1
アミトラズ	0.0	-	*	*	0.0	-	0.0	-	0.0	-
イソプロカルブ	83.5	5.0	57.7	43.9	92.2	37.0	92.2	7.4	97.9	2.6
イプロジオン	95.8	2.2	95.7	41.7	86.6	11.0	134.4	10.4	138.6	18.8
イミベンコナゾール	147.5	6.3	36.0	5.7	177.1	5.6	70.3	16.8	22.4	89.3
エスプロカルブ	81.5	3.1	61.2	15.2	95.8	38.9	91.0	5.9	103.8	6.7
キノメチオメート	78.7	4.5	70.5	16.0	104.1	0.7	87.8	2.4	85.5	25.6
クロルプロファミ	94.7	2.4	71.1	20.4	84.8	4.0	89.1	18.9	97.5	11.9
ジェットフェンカルブ	82.3	2.0	76.7	26.1	85.4	4.3	145.8	8.2	167.8	22.7
ジフェノコナゾール	134.0	7.6	47.9	48.7	158.1	10.9	124.6	3.0	65.7	51.4
シプロコナゾール	0.0	-	43.6	74.7	178.6	41.5	182.4	10.0	144.3	19.0
シマジン	71.2	3.9	3.9	173.2	94.9	34.6	115.4	10.0	113.4	5.3
ジメビベレート	94.7	3.5	68.7	21.8	117.7	41.9	127.4	5.8	139.0	12.0
チオベンカルブ	83.1	2.6	80.2	22.6	80.2	6.7	96.4	14.2	109.4	11.4
テニルクロール	93.6	1.7	62.2	34.9	132.1	46.9	132.0	9.8	119.8	8.3
テブコナゾール	76.9	1.8	88.4	51.9	93.0	18.0	110.9	17.9	127.2	19.9
テブフェンピラド	86.4	1.5	66.5	30.9	106.6	35.1	121.4	7.4	153.3	10.8
トリアジメノール	95.2	3.2	49.7	63.5	129.8	49.0	170.9	8.6	162.6	17.3
トリシクラゾール	0.0	-	0.0	-	207.3	51.3	152.2	15.8	110.4	28.0
バクロブトラゾール	92.6	4.6	66.4	49.9	140.0	22.1	153.8	13.0	154.5	16.6
ビテルタノール	100.9	0.6	30.4	27.4	255.0	51.1	130.0	17.5	136.5	11.7
ピリダベン	93.1	1.9	109.0	31.0	88.2	11.1	100.0	21.5	134.5	28.5
ピリプロキシフェン	97.5	2.5	72.2	38.8	88.7	9.6	100.2	17.1	149.0	22.5
ピリミジフェン	96.5	2.1	26.3	51.3	90.2	14.7	112.0	12.2	132.4	29.1
フェナリモル	74.1	0.8	39.2	26.9	152.5	38.9	146.9	8.0	141.3	7.7
フルシラゾール	*	*	47.4	42.0	143.9	8.8	157.2	3.4	79.2	27.7
フルトラニル	*	*	71.6	24.3	104.3	4.6	134.3	2.1	98.3	20.3
プレチラクロール	*	*	75.0	21.9	112.5	12.6	122.3	0.3	85.4	26.1
プロバモカルブ	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-
プロビコナゾール	92.6	1.9	71.8	32.0	127.2	11.6	119.5	5.5	113.7	26.5
プロベナゾール	85.6	2.5	69.1	28.6	66.3	20.2	33.4	16.5	120.6	18.2
プロモブチド	83.6	3.3	62.6	29.3	94.6	36.2	125.1	7.4	108.3	9.1
ペンディメタリン	93.6	3.6	79.3	20.1	143.5	10.9	122.5	6.6	91.3	27.3
ミクロブタニル	0.0	-	58.4	50.2	131.4	45.6	155.9	19.6	108.6	20.7
メトラクロール	62.0	7.4	97.1	27.2	100.9	32.3	134.2	9.0	121.5	9.4
メトリブジン	75.0	0.5	0.0	-	44.6	70.9	70.1	28.2	63.2	23.7
メフェナセット	89.4	0.7	52.1	30.3	174.3	40.5	208.4	9.1	181.3	13.6
メプロニル	91.1	2.0	71.0	35.8	117.3	35.3	185.6	9.4	163.6	13.2
レナシル	86.6	1.9	110.2	48.7	92.8	13.6	162.3	16.9	170.3	30.5

*は測定不能

表 3-2 含窒素系農薬の農作物からの回収率 (平均%及びCV%)

(n=3)

農作物 農薬名	かんしょ		きゅうり		レタス		トマト		ピーマン	
	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV
アセタミプリド	109.1	7.3	123.7	9.7	76.3	10.6	123.1	31.5	63.4	8.6
アミトラズ	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—
イソプロカルブ	91.3	5.9	81.0	5.7	67.7	8.9	98.4	9.8	83.5	12.3
イプロジオン	104.9	1.6	123.2	13.6	111.8	9.3	97.5	2.5	117.8	2.9
イミベンコナゾール	27.6	9.0	96.6	3.7	100.6	5.4	128.2	4.6	105.5	11.8
エスプロカルブ	92.1	6.2	91.4	7.4	83.9	2.7	102.8	17.0	88.9	6.9
キノメチオメート	84.2	2.4	93.0	7.8	76.0	1.7	95.0	7.0	74.8	5.4
クロルプロファミ	97.3	3.9	98.2	11.4	85.2	6.3	88.5	4.0	94.7	5.7
ジェットフェンカルブ	96.7	6.2	114.5	11.9	99.7	7.6	93.6	2.6	102.8	16.1
ジフェノコナゾール	96.7	1.9	104.4	14.2	108.4	17.1	133.4	10.1	87.7	20.8
シプロコナゾール	113.9	6.4	134.6	0.9	115.5	7.2	138.2	16.7	123.3	17.3
シマジ	90.4	6.1	98.1	3.8	86.9	5.8	108.8	14.4	90.6	11.9
ジメピベレート	96.5	4.8	105.5	1.8	89.8	4.8	121.4	16.6	92.9	11.4
チオベンカルブ	94.6	7.1	118.7	16.7	92.9	7.6	87.0	4.2	100.0	6.5
テニルクロール	103.5	7.6	105.1	5.7	83.7	4.2	117.7	17.2	90.7	7.8
テブコナゾール	121.7	11.6	170.6	21.9	157.8	6.1	123.5	4.8	174.3	5.5
テブフェンピラド	102.4	5.9	108.9	3.6	91.3	3.9	118.0	19.5	94.4	8.0
トリアジメノール	99.6	4.4	112.3	4.7	102.9	3.9	145.8	18.6	96.5	5.7
トリシクラゾール	83.1	18.1	96.0	9.3	77.2	3.9	95.1	22.5	74.1	8.7
パクロブトラゾール	97.0	8.9	129.4	3.0	109.4	1.7	148.0	18.1	108.1	16.0
ビテルタノール	112.8	13.3	154.6	2.6	128.7	11.0	127.7	24.7	140.0	24.1
ピリダベン	116.2	8.8	173.2	22.8	122.3	9.6	95.1	1.5	134.7	3.9
ピリプロキシフェン	98.5	8.3	117.1	12.8	104.8	10.0	95.6	2.3	107.1	5.4
ピリミジフェン	108.7	3.4	154.9	18.4	136.8	8.9	101.5	3.3	155.1	5.3
フェナリモル	106.2	9.9	131.3	2.8	114.6	6.0	126.8	22.5	123.1	11.9
フルシラゾール	128.9	15.5	97.6	5.2	99.9	6.7	113.3	5.2	127.8	10.1
フルトラニル	98.2	2.2	99.9	8.4	96.0	3.9	95.9	6.0	91.7	3.2
ブレチラクロール	97.1	2.1	98.9	6.2	97.7	4.9	95.9	7.3	88.3	3.6
プロパモカルブ	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—
プロピコナゾール	98.4	10.5	109.7	8.3	127.3	14.8	145.8	3.8	117.2	12.1
プロベナゾール	*	*	131.7	15.7	*	*	77.1	9.6	*	*
プロモブチド	91.4	7.9	79.9	1.5	83.3	2.9	99.6	12.9	90.0	12.5
ベンディメタリン	107.1	8.6	106.8	6.4	104.6	7.8	115.2	8.1	100.7	12.7
ミクロブタニル	91.4	9.7	115.8	4.0	97.7	2.2	144.6	27.0	110.1	13.4
メトラクロール	98.6	4.8	96.8	5.4	86.3	1.9	111.8	17.1	94.8	8.8
メトリブジン	59.4	28.4	54.2	6.7	38.8	8.4	45.7	11.6	62.4	12.5
メフェナセット	106.8	6.1	133.2	2.6	112.6	5.7	159.0	25.2	120.7	13.7
メプロニル	103.4	4.2	109.8	3.8	94.1	3.0	118.8	17.4	95.6	8.1
レナシル	106.3	3.6	132.7	15.7	110.9	8.6	101.3	2.1	98.9	7.4

*は測定不能

表3-3 Nメチルカーバメイト系農薬及びジメチピンの農作物からの回収率(平均%及びCV%)

(n=3)

農作物 農薬名	玄米		レモン		バナナ		かぶ		はくさい		かんしょ		きゅうり		レタス		トマト		ピーマン	
	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV	平均	CV
アルジカルブ	62.3	19.6	*	*	94.0	10.1	84.7	3.3	32.2	23.0	24.9	14.1	65.3	13.8	26.5	88.2	43.5	23.1	39.0	11.2
エチオフェンカルブ	0.0	-	*	*	63.8	17.0	63.1	17.9	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-
オキサミル	98.1	3.0	*	*	102.7	10.0	91.8	2.5	101.6	4.7	92.5	3.5	100.3	1.8	108.1	6.8	94.5	12.7	97.1	3.0
カルバリル	95.9	7.5	106.4	13.2	115.6	9.9	104.5	3.8	118.2	2.9	114.4	3.3	112.3	4.2	129.0	3.3	107.1	3.6	111.1	6.6
ピリミカーブ	99.5	2.2	*	*	96.5	1.6	95.5	4.0	74.4	5.5	96.3	9.6	91.8	3.2	79.1	4.7	75.9	25.6	78.4	4.8
フェノブカルブ	70.5	7.3	*	*	97.1	10.1	90.1	4.1	91.3	6.4	79.4	4.5	94.7	2.7	103.7	6.2	95.5	3.2	94.7	3.3
ベンダイオカルブ	91.7	2.4	*	*	109.5	11.4	91.5	4.5	103.2	4.3	99.6	4.4	105.9	2.7	109.2	6.3	106.7	2.5	98.7	3.3
メチオカルブ	56.9	11.2	*	*	106.2	7.4	109.5	3.8	109.3	4.8	109.2	3.7	101.7	4.6	83.3	73.6	103.8	3.7	101.6	8.7
ジメチピン	91.7	3.1	48.1	40.1	88.3	9.8	95.9	12.5	103.3	6.6	91.9	10.2	101.8	10.7	93.9	10.1	93.8	2.2	96.4	9.1

*は測定不能

IV まとめ

本報告においても前報¹⁾²⁾と同様GC/MS-SIM法での感度がプラスの影響を受ける農薬が多い。これについては改良の必要性がある。今回の結果では、アミトラズ、プロバモカルブが迅速分析法には適用出来ないが、他の農薬については定性スクリーニング分析として有用であることがわかった。

N-メチルカーバメイト系では、エチオフェンカルブ及びアルジカルブについて今後検討の必要があるが、その他については良好な結果であり、迅速分析法に適用できる。

今回の検討結果としては、ほとんどの農薬で定性はできる。しかし、農作物あるいは精製カラム等からのマトリックスの影響を受ける事で多くの農薬が高い回収率を示し、定量性に関しては問題が残ることがわかった。また、今回のGC/MS-SIM法では

定量下限値を向上させ、検出限界濃度の定量が可能となるよう改良の必要がある。これらの問題を解決し、また対象農薬を増加させていくことにより更なる迅速化を目指すことが今後の課題となる。

V 文献

- 1) 遠藤幸男, 保坂久義, 宮本文夫, 佐伯政信 (1998): 農薬の迅速分析法への適用性の検討 (第I報) -有機塩素系農薬-
- 2) 遠藤幸男, 保坂久義, 宮本文夫, 佐伯政信 (1998): 農薬の迅速分析法への適用性の検討 (第II報) -有機リン系農薬-
- 3) 残留農薬迅速分析法開発検討委員会 (1997): 残留農薬迅速分析法の解説(1), Vol47, No.5
- 4) 残留農薬迅速分析法開発検討委員会 (1997): 残留農薬迅速分析法の解説(2), Vol47, No.6