

2017～2019 年度の札幌市における残留農薬の検出状況について

佐藤寛子 葉原美菜 高木悠太 向井 猛 山口弘行 矢野公一

1. 結 言

札幌市では行政検査の一環として、市内に流通する農作物中の残留農薬の分析を行っている。今回、2017年度から2019年度までの検査結果をまとめたので報告する。

2. 方 法

2-1 試料

2017年度から2019年度に札幌市内で収去した農作物（野菜、果実、豆類、穀類、茶）456検体を対象とした。内訳は、国産品306検体、輸入品150検体（冷凍食品21検体を含む）である。

2-2 測定対象農薬

測定対象は計264農薬である（表1）。

2-3 測定装置

GC(FPD)、GC-MS、GC-MS/MS (Agilent社製) 及びLC(UV) (Agilent社製)、LC-MS、LC-MS/MS (Waters社製、SCIEX社製) を用いた。

2-4 分析方法

本市が策定した製品検査実施標準作業書 (SOP) を用いた。定量下限は、2,4-Dが0.005ppm、臭素が1ppm、その他は全て0.01ppmとした。

3. 結 果

3-1 農薬別検出状況

測定対象264農薬のうち、43農薬が検出された（表2）。検出された検体数が多かった上位3農薬は、クロルピリホス（19検体）、シペルメトリン（18検体）、フルジオキシニル（16検体）であった。

3-2 作物別検出状況

農作物456検体を検査した結果、野菜50検体（冷凍食品4検体を含む）、果実68検体、穀類1検体、豆類2検体、冷凍食品4検体から農薬が検出された（表3）。茶からは検出されなかった。いずれも基準値を超過して検出された農薬はなかった。

野菜で検出率が高かった例としては、にら7検体中4検体からクレソキシムメチルが検出された。

果実で検出率が高かった例としては、オレンジ7検体中4検体、グレープフルーツ7検体中5検体、バナナ6検体中3検体からクロルピリホス、西洋なし6検体中6検体からシハロトリン、りんご9検体中6検体からプロパルギットが検出された。また、おうとう（チェリー）のみで測定対象の臭素は5検体中2検体、レモンのみで測定対象の2,4-Dは13検体中3検体から検出された。

豆類では、落花生8検体中2検体からクロルピリホスが検出された。

穀類では、大豆9検体中1検体からマラチオン、玄米6検体中1検体からイソプロチオランが検出された。

検出された農薬の種類が多かった農作物は、野菜ではピーマン（パプリカ）の7農薬、果物ではぶどうの11農薬、次いでおうとう（チェリー）の10農薬であった。

3-3 産地別検出状況

農薬の検出率を産地別にみると、国産品では野菜17%、果実57%、輸入品では野菜26%、果実51%であり、野菜では輸入品の方が高い値を示した一方、果実は国産の方がやや高い値であった（表4）。

また、多く検出された農薬は、国産品ではプロシミドン（14 検体）、シペルメトリン（13 検体）、クロルフェナピル（12 検体）、輸入品では、クロルピリホス（18 検体）、フルジオキシニル（12 検体）であった。

4. 考 察

2017年度から2019年度に実施した検査の結果、456検体中126検体（28%）から農薬が検出されたが、基準値を超過した農薬はなかった。

内訳は、野菜が295検体（冷凍食品19検体を含む）中54検体（冷凍食品4検体を含む）（18%）、果実は128検体（冷凍食品2検体を含む）中68検体（53%）、豆類が8検体中2検体（25%）、穀類が21検体中2検体（10%）であり、果実の検出率が最も高かった。なお、茶4検体からは農薬は検出されなかった。

また、検出された農薬は、野菜ではクロルフェナピル、プロシミドン、果実ではクロルピリホス、フェンプロパトリン、フルジオキシニルなどが多い傾向が見られた。

5. 結 語

今後も引き続き残留農薬の実態を把握し、検査対象農作物の選定や検査項目の拡充に役立てていきたい。

表 1 測定対象農薬

1 2,4-D	71 クロロニトロフェン	141 トルクロホスメチル	211 プロバニル
2 BHC	72 クロロベンジレート	142 ナブロアニリド	212 プロバホス
3 DDT	73 シアナジン	143 ニトラリン	213 プロバルギット
4 EPN	74 シアノフェンホス	144 ニトロタールイソプロピル	214 プロビコナゾール
5 XMC	75 シアノホス	145 ニトロフェン	215 プロビザミド
6 アクリナトリン	76 ジアリホス	146 ノバルロン	216 プロヒドロジヤスモン
7 アザメチホス	77 ジウロン	147 パクロブトラゾール	217 プロフェノホス
8 アジンホスメチル	78 ジェトフェンカルブ	148 パラチオン	218 プロボキスル
9 アセタミプリド	79 ジオキサベンゾホス	149 パラチオンメチル	219 プロメリン
10 アセトクロール	80 シクロエート	150 ハルフエンブロックス	220 プロモプロビレート
11 アセフェート	81 ジクロトホス	151 ビコリナフェン	221 プロモホス
12 アゾキシストロビン	82 ジクロフェンチオン	152 ビテルタノール	222 プロモホスエチル
13 アトラジン	83 ジクロフルアニド	153 ビフェノックス	223 ヘキサコナゾール
14 アニロホス	84 ジクロホップメチル	154 ビフェントリン	224 ヘキサジン
15 アラクロール	85 ジクロラン	155 ビペロホス	225 ヘキサフルムロン
16 アルジカルブ及びアルドキシカルブ	86 ジコホール	156 ビラクルストロビン	226 ヘキシチアゾクス
17 アレスリン	87 シハロトリン	157 ビラクロホス	227 ベナラキシル
18 イソフェンホス	88 シハロホップブチル	158 ビラゾホス	228 ベノキサコール
19 イソプロカルブ	89 ジフェニルアミン	159 ビラフルフェンエチル	229 ヘプタクロル
20 イソプロチオラン	90 ジフェノコナゾール	160 ビリダフェンチオン	230 パルメリン
21 イプロバリカルブ	91 シフルトリン	161 ビリダベン	231 ペンコナゾール
22 イプロベンホス	92 シフルフェナミド	162 ビリフタリド	232 ペンシクロン
23 イミダクロプリド	93 ジフルフェニカン	163 ビリブチカルブ	233 ベンゾフェナップ
24 インダノファン	94 ジフルベンズロン	164 ビリプロキシフェン	234 ベンダイオカルブ
25 インドキサカルブ	95 シプロコナゾール	165 ビリミカーブ	235 ペンディメタリン
26 ウニコナゾールP	96 シプロジニル	166 ビリミジフェン	236 ベンフルラリン
27 エスプロカルブ	97 シペルメリン	167 ビリミノバックメチル	237 ホサロン
28 エタルフルラリン	98 シマジン	168 ビリミホスメチル	238 ボスカリド
29 エチオフェンカルブ	99 シメコナゾール	169 ビリメタニル	239 ホスファミン
30 エチオン	100 ジメタメリン	170 ビロキロン	240 ホスマット
31 エディフェンホス	101 ジメチリモール	171 ピンクロゾリン	241 ホノホス
32 エトキサゾール	102 ジメチルビンホス	172 フィプロニル	242 ホレート
33 エトフェンブロックス	103 ジメテナミド	173 フェナミホス	243 マラチオン
34 エトフメセート	104 ジメトエート	174 フェナリモル	244 ミクロブタニル
35 エトプロホス	105 ジメトモルフ	175 フェニトロチオン	245 メタクリホス
36 エトリムホス	106 臭素	176 フェノキサニル	246 メタバズチアズロン
37 エボキシコナゾール	107 シロマジン	177 フェノキシカルブ	247 メタミドホス
38 エンドスルファン	108 スピノサド	178 フェノチオカルブ	248 メチダチオン
39 オキサジアゾン	109 スピロキサミン	179 フェノリン	249 モキシフェノジド
40 オキサジキシル	110 スピロジクロフェン	180 フェノブカルブ	250 モトラクロール
41 オキサジクロメホソ	111 スルプロホス	181 フェリムゾン	251 モトルカルブ
42 オキサミル	112 ダイアジノン	182 フェンアミドン	252 メパニピリム
43 オキシカルボキシシ	113 ダイアレート	183 フェンクローホス	253 メピンホス
44 オキシフルオルフェン	114 ダイムロン	184 フェンシルホチオン	254 メフェナセツト
45 オリザリン	115 チアクロプリド	185 フェントエート	255 メフェンビルジエチル
46 カズサホス	116 チアメキサム	186 フェンバレレート	256 メブロニル
47 カルバリル	117 チオベンカルブ	187 フェンピロキシメート	257 モノクロトホス
48 カルフェントラゾンエチル	118 チオメソ	188 フェンプロパトリン	258 モリネオン
49 カルプロバミド	119 テクナゼン	189 フェンプロピモルフ	259 モリネート
50 キシリカルブ	120 テトラクロルビンホス	190 フェンメディファム	260 ラクトフェン
51 キナルホス	121 テトラコナゾール	191 フサライド	261 リニユロン
52 キノキシフェン	122 テトラジホソ	192 プタクロール	262 ルフェスロン
53 キャブタン	123 テトラメリン	193 プタフェナシル	263 レナシル
54 キントゼン	124 テニルクロール	194 プタミホス	264 レプトホス
55 クミルロン	125 テブコナゾール	195 プビリメート	
56 クレソキシムメチル	126 テブチウロン	196 ププロフェジン	
57 クロフェンテジン	127 テブフェンジド	197 フラムブロップメチル	
58 クロマゾン	128 テブフェンピラド	198 フラメビル	
59 クロマフェノジド	129 テフルトリン	199 フルアクリピリム	
60 クロメブロップ	130 テフルベンズロン	200 フルジオキシニル	
61 クロリダゾン	131 テルブトリン	201 フルシトリネート	
62 クロルピリホス	132 トリアジメノール	202 フルトラニル	
63 クロルピリホスメチル	133 トリアジメホソ	203 フルリアホール	
64 クロルフェナピル	134 トリアゾホス	204 フルバリネート	
65 クロルフェンビンホス	135 トリアレート	205 フルフェナセツト	
66 クロルフルアズロン	136 トリチコナゾール	206 フルリドン	
67 クロルプロビレート	137 トリフルミゾール	207 プレチラクロール	
68 クロルプロファム	138 トリフルムロン	208 プロシミドン	
69 クロロクスロン	139 トリフルラリン	209 プロチオホス	
70 クロラタニル	140 トリフロキシストロビン	210 フロニカミド	

表 2 農薬別検出状況(1)

農薬	用途	総数 検出数	国産		輸入	
			作物	検出数	作物	検出数
2,4-D	除草剤	3			レモン	3
アゾキシストロビン	殺菌剤	1			レモン	1
イソプロチオラン	殺菌剤	1	玄米	1		
イミダクロプリド	殺虫剤	3	ほうれんそう	2	レモン	1
エトキサゾール	殺虫剤	1			ぶどう	1
エトフェンプロックス	殺虫剤	1	ピーマン(パプリカ)	1		
クレソキシムメチル	殺菌剤	9	きゅうり	1		
			西洋なし	2		
			日本なし	1		
			にら	4		
			ピーマン(パプリカ)	1		
クロルピリホス	殺虫剤	19	かんしょ	1	オレンジ	4
					グレープフルーツ	5
					バナナ	3
					ぶどう	1
					落花生	2
				レモン	3	
クロルフェナビル	殺虫剤	14	きゅうり	2		
			こまつな	1		
			さやえんどう	1		
			西洋なし	1		
			セロリ	1	ねぎ	1
			トマト	1		
			なす	1		
			ピーマン(パプリカ)	1	ピーマン(パプリカ)	1
			ぶどう	1		
			ブロッコリー	1		
みかん	1					
ジエトフェンカルブ	殺菌剤	1	トマト	1		
シハロトリン	殺虫剤	7	西洋なし	4	アボカド	1
			りんご	1	えだまめ	1
ジフェノコナゾール	殺菌剤	4	うめ	1		
			おうとう(チェリー)	1	ねぎ	1
			かき	1		
シフルトリン	殺虫剤	4	西洋なし	2	こまつな(冷凍野菜類)	1
					ぶどう	1
シベルメトリン	殺虫剤	18	おうとう(チェリー)	1		
			かき	2	アボカド	2
			こまつな	2	グレープフルーツ	1
			トマト	1	こまつな	1
			にら	2	セロリ	1
			りんご	5		
臭素	殺虫剤	2			おうとう(チェリー)	2
テトラコナゾール	殺菌剤	3			ピーマン(パプリカ)	2
					ぶどう	1
テブコナゾール	殺菌剤	10	おうとう(チェリー)	2		
			かき	2	おうとう(チェリー)	1
			西洋なし	1		
			にら	1		
			ぶどう	1	ぶどう	1
			もも	1		
テフルトリン	殺虫剤	2	こまつな	1		
			ほうれんそう	1		
トリアジメノール	殺菌剤	1			パイナップル	1
トリアジメホン	殺菌剤	1			パイナップル	1
トルクロホスメチル	殺菌剤	1	キャベツ	1		
トリフロキシストロビン	殺菌剤	9	西洋なし	4		
			もも	1	ぶどう	1
			りんご	3		
ビフェントリン	殺虫剤	1	おうとう(チェリー)	1		
ピラクロホス	殺虫剤	1	こまつな	1		
ピリダベン	殺虫剤	3			ピーマン(パプリカ)	2
					レモン	1

表 2 農薬別検出状況(2)

農薬	用途	総数 検出数	国産		輸入	
			作物	検出数	作物	検出数
ピリプロキシフェン	殺虫剤	5			こまつな(冷凍野菜類)	1
					ピーマン(パプリカ)	2
					レモン	2
ピリメタニル	殺菌剤	4			グレープフルーツ	1
					ぶどう	2
					レモン	1
フェニトロチオン	殺虫剤	1	りんご	1		
フェンバレレート	殺虫剤	2	キャベツ	1		
			はくさい	1		
フェンプロパトリン	殺虫剤	12	かき	2	おうとう(チェリー)	2
			西洋なし	3		
			日本なし	1	グレープフルーツ	3
			りんご	1		
ブプロフェジン	殺虫剤	3	西洋なし	1	オレンジ	1
			日本なし	1		
フルジオキシニル	殺菌剤	16	トマト	4	オレンジ	2
					ぶどう	3
					レモン	7
フルトラニル	殺菌剤	2	みつば	2		
プロシミドン	殺菌剤	14	いちご	2		
			おうとう(チェリー)	3		
			きゅうり	1		
			なす	1		
			ねぎ	1		
			ピーマン(パプリカ)	3		
			メロン	2		
			レタス	1		
プロチオホス	殺虫剤	1	日本なし	1		
プロパルギット	殺虫剤	7	かき	1		
			りんご	6		
プロピコナゾール	殺菌剤	1			おうとう(チェリー)	1
ヘキサコナゾール	殺菌剤	1	おうとう(チェリー)	1		
ペルメトリン	殺虫剤	8	かぼちゃ	1	オクラ	2
			ぶどう	1	セロリ	3
			ブロッコリー	1		
ホスメット	殺虫剤	1			レモン	1
マラチオン	殺虫剤	1			大豆	1
ミクロブタニル	殺虫剤	2			おうとう(チェリー)	1
					ぶどう	1
メチダチオン	殺虫剤	4	キウイ	1		
			みかん	3		

表3 作物別検出状況(1)

分類	作物	収去数	検査項目	検出数	検出率	結果(ppm)				基準値 (ppm)
野菜	えだまめ(冷凍野菜類)	1	シハロリン	1	100%	0.02				1.0
	オクラ	4	ベルメトリン	2	50%	0.02	0.06			3.0
	かぼちゃ	17	ベルメトリン	1	6%	0.01				0.5
	かんしょ	6	クロルピリホス	1	17%	0.01				0.1
	キャベツ	8	トルクロホスメチル	1	13%	0.05				2.0
			フェンバレーレート	1	13%	0.01				3.0
	きゅうり	9	クレソキシムメチル	1	11%	0.08				0.5
			クロルフェナビル	2	22%	0.02	0.03			0.5
			プロシミドン	1	11%	0.03				4
	こまつな	14	クロルフェナビル	1	7%	0.25				5
			シベルメトリン	2	14%	0.15	0.04			5.0
			テフルトリン	1	7%	0.03				0.5
			ピラクロホス	1	7%	0.04				0.05
	こまつな(冷凍野菜類)	3	シフルトリン	1	33%	0.02				2.0
			シベルメトリン	1	33%	0.01				5.0
			ピリプロキシフェン	1	33%	0.02				2.0
	さやえんどう	2	クロルフェナビル	1	50%	0.06				2
	セロリ	7	クロルフェナビル	1	14%	0.02				3
			シベルメトリン	1	14%	0.01				3
			ベルメトリン	3	43%	0.01	0.04	0.08		2.0
	トマト	12	クロルフェナビル	1	8%	0.02				1
			ジエトフェンカルブ	1	8%	0.02				5
			シベルメトリン	1	8%	0.03				2.0
			フルジオキソニル	4	33%	0.01	0.03	0.06	0.16	5
	なす	9	クロルフェナビル	1	11%	0.02				1
			プロシミドン	1	11%	0.03				3
	にら	7	クレソキシムメチル	4	57%	0.25	0.57	1.89	7.50	25
			シベルメトリン	2	29%	0.19	0.32			6.0
			テブコナゾール	1	14%	0.02				10
	ねぎ	16	クロルフェナビル	1	6%	0.01				3
ジフェノコナゾール			1	6%	0.01				6	
プロシミドン			1	6%	0.09				2	
はくさい	9	フェンバレーレート	1	11%	0.02				3.0	
ピーマン(パプリカ)	12	エトフェンプロックス	1	8%	0.07				5	
		クレソキシムメチル	1	8%	0.08				2	
		クロルフェナビル	2	17%	0.02	0.05			1	
		テトラコナゾール	2	17%	0.02	0.04			1	
		ピリダベン	2	17%	0.10	0.19			3	
		ピリプロキシフェン	2	17%	0.01	0.06			3	
ブロッコリー	7	プロシミドン	3	25%	0.05	0.06	0.09		5	
		クロルフェナビル	1	14%	0.02				3	
		ベルメトリン	1	14%	0.04				2.0	
ほうれんそう	9	イミダクロプリド	2	22%	0.09	0.27			15	
		テフルトリン	1	11%	0.02				0.5	
みつば	3	フルトラニル	2	67%	0.03	0.05			2	
レタス	11	プロシミドン	1	9%	0.03				2	
メロン	5	プロシミドン	3	60%	0.02	0.04	0.02		0.5	
果実類	アボカド	6	シハロリン	1	17%	0.01				0.5
			シベルメトリン	2	33%	0.01	0.02			0.1
	いちご	6	プロシミドン	2	33%	0.34	0.56			5
	うめ	2	ジフェノコナゾール	1	50%	0.05				3
			ジフェノコナゾール	1	20%	0.10				3
	おうとう(チェリー)	5	シベルメトリン	1	20%	0.02				2.0
			臭素	2	40%	8	10			20
			テブコナゾール	3	60%	0.03	0.05	0.15		5
			ビフェントリン	1	20%	0.11				2
			フェンプロバトリン	2	40%	0.25	0.30			5
			プロシミドン	3	60%	0.04	0.05	0.34		5
			プロビコナゾール	1	20%	0.01				4
			ヘキサコナゾール	1	20%	0.02				0.5
			ミクロブタニル	1	20%	0.03				2
	オレンジ	7	クロルピリホス	4	57%	0.01	0.05	0.06	0.17	1
			ブプロフェジン	1	14%	0.02				2
			フルジオキソニル	2	29%	0.01	0.02			10
	かき	8	クロルフェナビル	1	13%	0.04				1
			シハロリン	2	25%	0.01	0.01			0.5
			ジフェノコナゾール	1	13%	0.02				0.7
			シベルメトリン	2	25%	0.01	0.02			2.0
			テブコナゾール	2	25%	0.02	0.03			1
			トリプロキシストロビン	2	25%	0.22	0.05			1
			フェンプロバトリン	3	38%	0.02	0.03	0.05		2
			プロバルギット	1	13%	0.01				0.01
	キウイ	10	メチダチオン	1	10%	0.05			0.2	
	グレープフルーツ	7	クロルピリホス	5	71%	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05
シベルメトリン			1	14%	0.02				2.0	
ピリメタニル			1	14%	0.02				10	
フェンプロバトリン			3	43%	0.02	0.03	0.05		5	

表3 作物別検出状況(2)

分類	作物	収去数	検査項目	検出数 検出率		結果(ppm)					基準値 (ppm)	
果実類	西洋なし	6	クレソキシムメチル	2	33%	0.10	0.34					5
			クロルフェナビル	1	17%	0.04						1
			シハロリン	6	100%	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.4
			シフルトリン	2	33%	0.02	0.02					1.0
			テブコナゾール	1	17%	0.02						5
			トリフロキシストロビン	4	67%	0.05	0.05	0.07	0.22			5
	フェンプロパトリン	4	67%	0.05	0.08	0.20	0.08			5		
	ブプロフェジン	1	17%	0.02						6		
	日本なし	6	クレソキシムメチル	1	17%	0.06						5
			フェンプロパトリン	1	17%	0.17						5
			ブプロフェジン	1	17%	0.01						6
			プロチオホス	1	17%	0.01						0.1
パイナップル	10		トリアジメノール	1	10%	0.15					3	
			トリアジメホソ	1	10%	0.17					3	
バナナ	6		クロルピリホス	3	50%	0.04	0.04	0.04			3	
ぶどう	12	エトキサゾール	1	8%	0.02							0.5
		クロルピリホス	1	8%	0.07							1.0
		クロルフェナビル	1	8%	0.01							5
		シフルトリン	1	8%	0.03							1.0
		テトラコナゾール	1	8%	0.04							0.5
		テブコナゾール	2	17%	0.01	0.05						10
		トリフロキシストロビン	1	8%	0.01							5
		ピリメタニル	2	17%	0.03	0.19						10
		フルジオキシニル	3	25%	0.05	0.09	0.24					5
		ベルメリン	1	8%	0.03							5.0
		ミクロブタニル	1	8%	0.01							1
		みかん	8	クロルフェナビル	1	13%	0.01					
メチダチオン	3			38%	0.04	0.05	0.46					5
もも	4	テブコナゾール	1	25%	0.02							1
		トリフロキシストロビン	1	25%	0.03							0.2
りんご	9	シハロリン	1	11%	0.03							0.4
		シベルメリン	5	56%	0.02	0.02	0.03	0.03	0.06			2.0
		トリフロキシストロビン	3	33%	0.01	0.02	0.07					3
		フェニトロチオン	1	11%	0.02							0.2
		フェンプロパトリン	1	11%	0.04							5
		プロバルギット	6	67%	0.05	0.06	0.07	0.17	0.20	0.33		5
レモン	13	2,4-D	3	23%	0.010	0.115	0.115					2
		アゾキシストロビン	1	8%	0.15							10
		イミダクロプリド	1	8%	0.05							0.7
		クロルピリホス	3	23%	0.02	0.03	0.18					1
		ピリダベン	1	8%	0.01							1
		ピリプロキシフェン	2	15%	0.01	0.02						0.5
		ピリメタニル	1	8%	0.01							10
		フルジオキシニル	7	54%	0.12	0.21	0.28	0.82	1.56	1.82	2.35	10
		ホスメット	1	8%	0.04							5
		豆類	落花生	8		クロルピリホス	2	25%	0.02	0.03		
穀類	玄米	6		イソプロチオラン	1	17%	0.02					10
	大豆*	9		マラチオン	1	11%	0.03					2

*大豆の分類は、札幌市保健所の収去時の分類による

表4 産地別検出状況

	国産			輸入		
	収去数	検出数	検出率(%)	収去数	検出数	検出率(%)
野菜	233	39	16.7	43	11	25.6
果実	61	35	57.4	65	33	50.8
豆類	0	0	-	8	2	25.0
穀類	12	1	8.3	9	1	-
茶	0	0	-	4	0	0.0
冷凍食品	0	0	-	21	4	19.0
合計	306	75	24.5	150	51	34.0