

飲用される湧水の農薬実態調査

理化学課 寺崎由美子 犬塚加代子 松田綾子

キーワード：湧水 農薬 水質管理目標設定項目

1 はじめに

水道法における農薬類の基準は、平成15年度までは基準項目3種類、監視項目15種類が定められていた。平成16年に水道法が一部改正され、水質管理目標設定項目に農薬類(対象農薬101種類)が定められた。新たに設定された農薬の分析法について、当センターでは平成16年度から検証を行っており、平成17年度は74種類の農薬について分析を実施した。

県内の水道水については、「佐賀県水道水質管理計画」に基づき検査が実施されており、農薬類についても実態が把握されている。一方、県内には飲用される湧水が各地にあり、多くの人に利用されている。水質検査については、管理者が実施しているものもあるが、基準項目のみであり、農薬類については実施されていないものと思われる。そこで、県内の飲用湧水等について農薬類の水質検査を実施した。

2 調査地点

調査地点、調査地点の概況及び採水時の状況は、図1及び表1のとおりである。

図1 調査地点



表1 調査地点の概況及び採水時の状況

湧水名	基肄城 水門跡	沼川の 湧水	中尾の 清水	鳥羽院 の名水	佐用の 湧水	鎌倉水	縫の池 金妙水	平谷の 湧水	栗の木峠 の湧水	龍門の 清水
所在地	三養基郡 基山町	鳥栖市	神埼郡 吉野ヶ里町	神埼市 脊振町	唐津市 巖木町	武雄市	杵島郡 白石町	鹿島市	西松浦郡 有田町	西松浦郡 有田町
周辺概況	山林	山林 キャンプ場	竹林 茶畑	山林 水田	山林	水田 畑	水田	山林 トンネル水	山林	山林 自然公園
水質検査 結果の表示	-	-	-	-	有	-	有	有	-	-
採水年月日	H18.5.17	H18.5.17	H18.5.17	H18.5.17	H18.5.8	H18.5.15	H18.5.15	H18.5.15	H18.5.8	H18.5.8
天候	雨	雨	雨	雨	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り
気温()	16.0	17.0	19.0	18.0	21.0	20.0	18.0	18.0	19.0	18.5
水温()	14.5	14.5	16.0	16.0	17.0	16.0	18.0	17.0	14.0	15.0
pH	7.0	6.5	6.6	6.8	7.6	7.7	7.7	8.0	6.6	7.4
EC(μS/cm)	96	48	81	72	165	170	132	90	53	55

3 検査項目及び検査方法

1) 固相抽出 - ガスクロマトグラフ - 質量分析計による一斉分析

検査項目は表2のとおり。

表2

2	シマジン	26	イプロジオン	47	アラクロール	71	フェンチオン(MPP)
3	チオベンカルブ	27	エトリジアゾール	49	エディフェンホス(EDDP)	73	マラチオン
5	イソキサチオン	29	キャプタン	50	ピロキロン	77	シメトリン
6	ダイアジノン	30	クロロネブ	52	メフェナセット	78	ジメピペレート
7	フェニトロチオン(MEP)	31	トリクロホスメチル	53	プレチラクロール	79	フェントエート(PAP)
8	イソプロチオラン(IPT)	32	フルトラニル	54	イソプロカルブ(MIPC)	80	ブプロフェジン
9	クロロタロニル(TPN)	33	ベンシクロン	56	テニルクロール	83	エスプロカルブ
10	プロピザミド	34	メタラキシル	57	メチダチオン(DMTP)	85	ピフェノックス
11	ジクロルボス(DDVP)	35	メプロニル	59	プロモブチド	88	ピペロホス
12	フェノブカルブ(BPMC)	37	ジチオピル	60	モリネート	89	ジメタメトリン
13	クロルニトロフェン(ONP)	38	テルブカルブ	61	プロシミドン	97	プロピコナゾール
15	イプロベンホス(IBP)	39	ナプロパミド	62	アニロホス	99	ピリプロキシフェン
16	EPN	40	ピリブチカルブ	63	アトラジン	100	トリフルラリン
22	イソフェンホス	43	ベンフルラリン	65	ジクロベニル(DBN)	101	カフェンストロール
23	クロルピリホス	44	ベンデイメタリン	66	ジメトエート		
25	ピリダフェンチオン	46	メチルダイムロン	70	エトフェンブロックス		

農薬名の左側の数字は、水質管理目標設定項目の農薬類の番号

検査方法は、「水質管理目標設定項目の検査方法」の別添方法 5「固相抽出 - ガスクロマトグラフ - 質量分析計による一斉分析法」に準じた。

固相カラム : Aquisis PLS-3

検水量 : 500ml

溶出溶媒 : 酢酸エチル 5ml

最終定容 : 1ml

測定装置 (GC/MS) : Agilent 6890A + 5973

カラム : SGE BPX-5 (内径 0.25mm、長さ 30m、膜厚 0.25 μ m)

内部標準 : フルオランテン_{d₁₀}、アセナフテン_{d₁₀}及びクリセン_{d₁₂}

2) 固相抽出 - 高速液体クロマトグラフによる一斉分析

検査項目は表 3 のとおり

表 3

1	チウラム	42	ベンスリド	74	メソミル	87	トリシクラゾール
17	ベントゾン	45	メコプロップ	75	ベノミル	90	アゾキシストロピン
18	カルボフラン	48	カルパリル	76	ベンフラカルブ	94	ハロスルフロメチル
19	2, 4 - D	55	チオファネートメチル	82	プロベナゾール	95	フラザスルフロ
20	トリクロピル	58	カルプロパミド	84	ダイムロン	96	チオジカルブ
36	アシュラム	68	ジウロン	86	ベンスルフロメチル	98	シデュロン

検査方法は「水質管理目標設定項目の検査方法」の別添方法 9「固相抽出 - 高速液体クロマトグラフによる一斉分析法」に準じた。また、検水の前処理方法は、別添方法 18「固相抽出 - 液体クロマトグラフ - 質量分析計による一斉分析法」及び別添方法 19「固相抽出 - 液体クロマトグラフ - 質量分析法」を参考にした。

固相カラム : Aquisis PLS-3

検水量 : 500ml (チオファネートメチル、ベンフラカルブ及びフラザスルフロについてはそのまま
これら以外については、EDTA 溶液 10ml を加え、硝酸(1+10)で pH 値を 3.5 に調整したもの)

溶出溶媒 : アセトニトリル 5ml

最終定容 : 1ml (20%アセトニトリル)

測定装置 (HPLC 検出器) : 日本分光 MD-2010

カラム : YMC Pack Pro C18 (長さ 250mm、内径 3mm、粒径 5 μ m)

移動相 : アセトニトリルと 0.05M リン酸緩衝液の混液 (10:90 ~ 70:30/50min のグラジェント送液)

流量 : 0.5ml/min

注入量 : 100 μ l

4 結果と考察

検査結果は、すべての調査地点で報告下限値を超えて検出された農薬はなかった。(表4-1~3)

なお、報告下限値は目標値の1/1000、分析上の定量下限値及び水道法に示されている定量下限値のうち、最も値の高いものを採用した。

農薬の種類によっては、報告下限値より低い値の定量が可能なものがあり、1検体から報告下限値未満の農薬が1成分検出された。この値は、目標値の1/1000未満の低濃度であるため、飲用には特に問題ないと思われるが、今後の変動について継続して調査する必要があると思われる。

表4-1

No	湧水名 項目名	基肄城 水門跡	沼川の 湧水	中尾の 清水	鳥羽院 の名水	佐用の 湧水	鎌倉水	縫の池 金妙水	平谷の 湧水	栗の林 の湧水	龍門の 清水	報告下限値
1	チウラム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
2	シマジソ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
3	チオベンカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
5	イソキサチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
6	ダイアジノン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
7	フェニトロチオン(MEP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
8	イソプロチオラン(IPT)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
9	クロロタロニル(TPN)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
10	プロピザミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
11	ジクロロボス(DMP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
12	フェノカルブ(BPAC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
13	クロルニトロフェン(OP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
15	イプロベンホス(IBP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
16	EPN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
17	ベンタゾン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002
18	カルボフラン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00002
19	2, 4 - D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00003
20	トリクロピル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00002
22	イソフェンホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
23	クロルピリホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
25	ピリダフェンチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
26	イプロジオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003
27	エトリジアソール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
29	キャプタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003
30	クロロネブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
31	トリクロホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002
32	フルトラニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002

表4-2

No	湧水名 項目名	基肄城 水門跡	沼川の 湧水	中尾の 湧水	鳥羽院 の名水	佐用の 湧水	鎌倉水	縫の池 金妙水	平谷の 湧水	栗の木の 湧水	龍門の 湧水	報告下限値
33	ベンシクロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
34	メタラキシル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
35	メブロンル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
36	アシュラム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002
37	ジチオビル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
38	テルブカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
39	ナプロパミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
40	ビリブチカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
42	ベンスリド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
43	ベンフルラリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
44	ペンディメタリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
45	メコプロップ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00002
46	メチルダイムロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
47	アラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
48	カルバリル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00005
49	エディフェンホス(EDP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
50	ピロキロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
52	メフェナセット	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
53	プレチラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
54	イソプロカルブ(MIPC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
55	チオファネートメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003
56	テニルクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002
57	メチダチオン(DMTP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
58	カルプロパミド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00004
59	プロモブチド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
60	モリネート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
61	プロシミドン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
62	アニロホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
63	アトラジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
65	ジクロベニル(DBN)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
66	ジメトエート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
68	ジウロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
70	エトフェンプロックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
71	フェンチオン(MPP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001

表4-3

No	湧水名 項目名	基肄城 水門跡	沼川の 湧水	中尾の 湧水	鳥羽院 の名水	佐用の 湧水	鎌倉水	縫の池 金妙水	平谷の 湧水	栗の木 の湧水	龍門の 湧水	報告下限値
73	マラチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
74	メソミル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
75	ベノミル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
76	ベンフラカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
77	シメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
78	ジメピベレート	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
79	フェントエート(PAP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
80	ブプロフェジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
82	プロベナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
83	エスプロカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
84	ダイムロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0008
85	ピフェノックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002
86	ベンズクロメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0004
87	トリシクラゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00008
88	ピペロホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
89	ジメタメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
90	アキシストロピン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005
94	ハロスクロメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003
95	フラザスルフロ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00003
96	チオジカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00008
97	プロピコナゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002
98	シデュロン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003
99	ピリプロキシフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002
100	トリフルリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
101	カフェンストール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001