

長崎県における水道水質監視項目の調査結果 (1998年度)

吉村賢一郎・川口治彦

Tap Water Quality In Nagasaki Prefecture (1998)

Kenichiro YOSHIMURA and Haruhiko KAWAGUCHI

Key words: tap water quality, volatile organic compounds, pesticides

キーワード: 水道水質, 揮発性有機化合物, 農薬

はじめに

平成4年の、水道水質に関する基準の大幅改正に伴い、長崎県では平成5年11月「長崎県水道水質管理計画」を策定し平成6年度から県下の水道水源(表流水, 地下水等)を対象として水道水質に係る監視項目(省令で定める農薬等26項目)について、実態を調査することになった。ここでは、平成10年度に調査した結果を報告する。

調査方法

1. 調査項目・調査時期等

表1のとおり。なお検水は上水試験法に示された要領に従い、各保健所が採水した後冷蔵保存し直ちに当所へ搬入されたものである。

2. 調査地点

調査対象の水源(原水)を表2に示した。長崎市及び佐世保市を除く県下26地点のうち8か所は定点として平成6年度以降継続して調査している地点である。原水の種別は、表流水19地点(河川水16地点, ダム水3地点), 地下水6地点及び湧水1地点であった。なお、消毒副生成物及びフタル酸エステルについては、上記原水を処理(ろ過及び消毒)した後の浄水(管末水)を、調査対象とした。

3. 分析方法

監視項目の分析は上水試験法(1993年版日本水道協会編)にもとづいて実施したが、指針値の10分の1の値を定量下限値とした。但し、クロロニトロフェン(CNP)については、暫定水質管理指針値(0.0001mg/l)の2分の1の値を定量

下限値とした。(0.00005mg/l)

(1) 農薬

検水400mlを固相カラム(ODSカラム)に吸着した後、ジクロロメタン溶液3mlで溶出して1mlに濃縮した後、ガスクロマトグラフ-質量分析装置で分析した(400倍濃縮)。

(2) 消毒副生成物

アスコルビン酸ナトリウムを添加して塩素による反応促進を抑えた後、溶媒(ヘキサン又は t -ブチルメチルエーテル)で抽出しガスクロマトグラフ(ECD)で分析した。なお、ホルムアルデヒドはフッ素誘導体化した後ヘキサン抽出した。ジクロロ酢酸及びトリクロロ酢酸は t -ブチルメチルエーテルで抽出した後、ジアゾメタンによりメチル化した。

ハロ酢酸(ジクロロ酢酸及びトリクロロ酢酸)については、従来法(GC-ECD)ではジアゾメタンによるメチル化のため、ガスクロマトグラムに妨害ピークが多く、目的成分の読みとりが困難であった。そこで昨年度、ガスクロマトグラフ質量分析法による分析を検討した結果、良好な結果が得られたので、この成果を踏まえて本年度も両方法を同時に実施しハロ酢酸の分析精度の向上に努めた。

(3) フタル酸ジエチルエキシル(DOP)

フタル酸ジエチルエキシルは、ヘキサンで抽出した後ガスクロマトグラフ(ECD)で分析した。

(4) 重金属等無機物質

ニッケル、アンチモン及びモリブデンについては酸固定し必要に応じてろ過・濃縮した後、ニッ

ケル及びモリブデンはフレイムレス原子吸光光度法、アンチモンについては水素化物発生-フレイム原子吸光光度法により分析した。ほう素についてはクルクミン酸による吸光光度法により分析した。

(5) 揮発性有機化学物質

ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析装置で一括分析した。

調査結果

1. 監視項目の分析結果を項目別に表3～7に示した。農薬及び揮発性有機化学物質はいずれの項目も全地点で、指針値の10分の1未満であった。

消毒副生成物及び無機物質（重金属を含む）は、一部の項目で指針値の10分の1以上が数地点みられたが、指針値を超過することはなかった。

2. 消毒副生成物のうちジクロロ酢酸が9地点、抱水クロラールが7地点で指針値の10分の1以上であった。なお、ホルムアルデヒド、トリクロロ酢酸及びジクロロアセトニトリルはいずれの地点も指針値の10分の1未満であった。

検出された消毒副生成物（抱水クロラール及びジクロロ酢酸）について水源別にみると、大半が表流水であり、表流水が地下水より塩素消毒によって副生成物が生成されやすい傾向であり、過去の調査結果と同様であった。これは、表流水が地下水に比較してフミン質を含む有機物により汚染されている傾向が大きいと考えられる。

3. フタル酸ジエチルヘキシルは全地点で指針値の10分の1未満であった。

4. 無機物質のうちニッケルが9地点、ほう素が7地点で指針値の10分の1以上であったが、指針値を超えることはなかった。なお、アンチモン及びモリブデンは、いずれの地点も指針値の10分の1未満であった。

5. 無機物質のうちアンチモンは、濃縮操作後に水素化物発生-フレイム原子吸光光度法（加熱吸収セル方式）により分析したが、今後はフレイムレス原子吸光光度法も検討し、分析精度の向上及び効率化を図る必要がある。

表1 調査項目・調査時期等

分類	種別	監視項目	調査時期
農薬類 (11項目)	原水	イソキサチオン, ダイアジノン, フェントロチオン(MEP) イソプロチオラン, クロタコニル(TPN), プロピザミド ジクロルホス(DDVP), フェノバルブ(BPMC), クロニトロフェン(CNP), イプロベンホス(IBP), EPN	平成10年6月
消毒副生成物等 (6項目)	浄水	ホルムアルデヒド, ジクロロ酢酸, トリクロロ酢酸, 抱水クロラール ジクロロアセトニトリル, フタル酸ジエチルヘキシル	平成10年8月
無機物質 (4項目)	原水	ニッケル, アンチモン, モリブデン, ほう素	平成11年1月
揮発性有機化学物質 (5項目)	原水	トランス-1,2-ジクロロエチレン, トルエン, キシレン P-ジクロロベンゼン, 1,2-ジクロロプロパン	

表2 平成10年度水道水質監視項目調査地点(26地点)

所轄保健所	調査区分	調査対象水源名	水道事業者	水源区分	備考
西彼	定点	西海川 土井浦貯水池 木場水源 長与川水源	時津町 崎戸町 三和町 長与町	表流水 表流水 表流水 表流水	前年度からの継続調査 新規調査地点 新規調査地点
県央	定点 定点 定点	黒丸水源 川棚川 柴田3号井 小ヶ倉ダム 伊木力第3水源	大村市 川棚町 諫早市 諫早市 多良見町	地下水 地表水 地下水 地表水 表流水	前年度からの継続調査
県南		津波見川 小松川 小竹木水源 出口浄水場取水口	加津佐町 加津佐町 南串山町 有明町	表流水 表流水 地下水 地下水	前年度からの継続調査 新規調査地点 新規調査地点 新規調査地点
県北	定点	神曾根ダム 佐々川 阿翁浦ダム 鹿町川 嘉例川1号水源	平戸市 佐々町 鷹島町 鹿町町 江迎町	表流水 表流水 表流水 表流水 表流水	前年度からの継続調査 前年度からの継続調査 前年度からの継続調査 新規調査地点
五島		一ノ川 三尾野取水口	福江市 福江市	表流水 湧水	新規調査地点 新規調査地点
上五島		相河川 夏田川 吉野浦水源	上五島町 新魚目町 小値賀町	表流水 表流水 地下水	新規調査地点 新規調査地点 新規調査地点
壱岐	定点 定点	武生水第1水源 谷江川	郷ノ浦町 芦辺町	地下水 表流水	
対馬		大谷川	厳原町	表流水	新規調査地点

表3 原水の農薬類の検査結果(その1) (◎印:定点, 単位:mg/l)

水源名 (指針値)	イキチオン (≦0.008)	ダインソン (≦0.005)	フェントロチン (≦0.003)	イプロロチン (≦0.04)	クロロカル (≦0.04)	プロピザリト (≦0.008)
◎西海川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
土井浦貯水池	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
木場水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
長与川水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
◎黒丸水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
◎川棚川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
◎柴田3号井	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
小ヶ倉ダム	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
◎伊木力第3水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
津波見川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
小松川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
小竹木水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
出口浄水場取水口	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
神曾根ダム	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
◎佐々川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
阿翁浦ダム	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
鹿町川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
嘉例川1号水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
一ノ川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
三尾野取水口	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
相河川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
夏田川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
吉野浦水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
◎武生水第1水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
◎谷江川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
大谷川	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008

表4 原水の農薬類の検査結果 (その2) (◎印: 定点, 単位: mg/l)

水源名 (指針値)	ジクロルボス (≦ 0.01)	フェノカルブ (≦ 0.02)	クロロプロフェン (≦ 0.0001)	イプロバンス (≦ 0.008)	EPN (≦ 0.006)
◎西海川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
土井浦貯水池	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
木場水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
長与川水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
◎黒丸水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
◎川棚川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
◎栄田3号井	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
小ヶ倉ダム	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
◎伊木力第3水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
津波見川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
小松川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
小竹木水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
出口浄水場取水口	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
神曾根ダム	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
◎佐々川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
阿翁浦ダム	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
鹿町川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
嘉例川1号水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
一ノ川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
三尾野取水口	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
相河川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
夏田川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
吉野浦水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
◎武生水第1水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
◎谷江川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
大谷川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006

表5 浄水の消毒副生成物質等の検査結果 (◎印: 定点, 単位: mg/l)

浄水の元となる水源 (指針値)	ホルムアルデヒド (≦ 0.08)	ジクロロ酢酸 (≦ 0.04)	トリクロロ酢酸 (≦ 0.3)	ジクロロアセトニトリル (≦ 0.08)	抱水クロール (≦ 0.03)	DOP (≦ 0.06)
◎西海川	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
土井浦貯水池	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
木場水源	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
長与川水源	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
◎黒丸水源	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
◎川棚川	< 0.008	0.007	< 0.03	< 0.008	0.003	< 0.006
◎栄田3号井	< 0.008	0.005	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
小ヶ倉ダム	< 0.008	0.009	< 0.03	< 0.008	0.005	< 0.006
◎伊木力第3水源	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
津波見川	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
小松川	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
小竹木水源	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
出口浄水場取水口	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
神曾根ダム	< 0.008	0.006	< 0.03	< 0.008	0.005	< 0.006
◎佐々川	< 0.008	0.006	< 0.03	< 0.008	0.003	< 0.006
阿翁浦ダム	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
鹿町川	< 0.008	0.008	< 0.03	< 0.008	0.003	< 0.006
嘉例川1号水源	< 0.008	0.011	< 0.03	< 0.008	0.003	< 0.006
一ノ川	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
三尾野取水口	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
相河川	< 0.008	0.005	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
夏田川	< 0.008	0.004	< 0.03	< 0.008	0.003	< 0.006
吉野浦水源	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
◎武生水第1水源	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
◎谷江川	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006
大谷川	< 0.008	< 0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006

(注1) DOP: フタル酸ジエチルヘキシル

(注2) □: 指針値の1/10以上

表6 原水の揮発性有機化学物質の検査結果 (◎印：定点, 単位：mg/l)

水源名 :(指針値)	トランス-1,2-ジクロロエチレン (≤ 0.04)	トルエン (≤ 0.6)	キシレン (≤ 0.4)	p-ジクロロベンゼン (≤ 0.3)	1,2-ジクロロプロパン (≤ 0.06)
◎西海川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
土井浦貯水池	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
木場水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
長与川水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
◎黒丸水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
◎川棚川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
◎栄田3号井	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
小ヶ倉ダム	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
◎伊木力第3水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
津波見川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
小松川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
小竹木水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
出口浄水場取水口	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
神曾根ダム	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
◎佐々川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
阿翁浦ダム	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
鹿町川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
嘉例川1号水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
一ノ川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
三尾野取水口	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
相河川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
夏田川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
吉野浦水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
◎武生水第1水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
◎谷江川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
大谷川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006

表7 原水の無機化学物質の検査結果 (◎印：定点, 単位：mg/l)

水源名 :(指針値)	ニッケル (≤ 0.01)	ほう素 (≤ 0.2)	アンチモン (≤ 0.002)	モリブデン (≤ 0.07)
◎西海川	< 0.001	0.02	< 0.0002	< 0.007
土井浦貯水池	0.002	0.08	< 0.0002	< 0.007
木場水源	0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
長与川水源	0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
◎黒丸水源	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
◎川棚川	0.002	0.04	< 0.0002	< 0.007
◎栄田3号井	0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
小ヶ倉ダム	0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
◎伊木力第3水源	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
津波見川	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
小松川	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
小竹木水源	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
出口浄水場取水口	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
神曾根ダム	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
◎佐々川	< 0.001	0.03	< 0.0002	< 0.007
阿翁浦ダム	0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
鹿町川	0.001	0.02	< 0.0002	< 0.007
嘉例川1号水源	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
一ノ川	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
三尾野取水口	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
相河川	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
夏田川	< 0.001	0.02	< 0.0002	< 0.007
吉野浦水源	< 0.001	0.03	< 0.0002	< 0.007
◎武生水第1水源	0.002	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
◎谷江川	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007
大谷川	< 0.001	< 0.02	< 0.0002	< 0.007

(注1) □ : 指針値の1/10以上