

# 長崎県における水道水質監視項目の調査結果 (1999 年度)

吉村賢一郎・川口治彦

## Tap Water Quality In Nagasaki Prefecture (1999)

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 11 年度に調査した結果を報告する。なお、平成 11 年 6 月に通知があった水道水質に係る監視項目一部改正のうち、亜硝酸性窒素の追加と、ジクロロ酢酸及びホウ素の指針値改正に伴う検査については今年度（平成 11 年度）から対応した。

### 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、保冷状態で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 17 地点、地下水 8 地点及び湧水 1 地点であった。

なお、消毒副生成物・フタル酸ジエチルヘキシル及び亜硝酸性窒素については、上記原水を浄水・消毒した後の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、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 400 ml を固相カラム（ODS カラム）に吸着した後、ジクロロメタン 3ml で溶出して 1 ml 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

ジクロロアセトニトリルと抱水クロラールについては、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（GC-ECD）で分析した。

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、ガスクロマトグラフ（GC-ECD）で分析した。

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、昨年度同様、GC-ECD とガスクロマトグラフ質量分析法を併用して分析した。

#### (3) フタル酸ジエチルヘキシル

ヘキサンで抽出した後、ガスクロマトグラフ（GC-ECD）で分析した。

#### (4) 亜硝酸性窒素

スルファニルアミド・ナフチルエチレンジアミンによる吸光光度法によって分析した。

#### (5) 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度法により分析した。

(6) 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

調査結果を項目別に表3～7に示す。

1. 原水については、無機物質のうちニッケルが6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。

その他の無機物質(アンチモン、モリブデン及びほう素)は、すべての地点で指針値の10分の1未満であった。

また、農薬及び揮発性有機物質は、すべての項目及び地点で指針値の10分の1未満であった。

2. 浄水については、消毒副生成物のうちジクロロ酢酸が13地点、抱水クロラールが7地点、ジクロロアセトニトリルが6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、ホルムアルデヒド及びトリクロロ酢酸はすべての地点で指針値の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、ジクロロ酢酸及びジクロロアセトニトリル)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った。これは地下水に比較し、表流水がフミン質等の有機物の含有量が多いためと考えられる。

また浄水については、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。

今年度から8月の消毒副生成物検査時に実施した亜硝酸性窒素は、すべての地点で指針値の10分の1未満であった。

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, クロタロニル(TPN), フロピキサミド ジクロルホス(DDVP), フェナブカルブ(BPMC), クロロニトロフェン(CNP), イプロベンホス(IBP), EPN	平成11年6月
消毒副生成物 等 (7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, 亜硝酸性窒素	平成11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12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11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	時津町	表流水	継続調査地点 継続調査地点 継続調査地点 新規調査地点
		土井浦貯水池	崎戸町	表流水	
		木場水源	三和町	表流水	
		長与川水源	長与町	表流水	
県 央	定 点 定 点 定 点	伊佐ノ浦川	大島町	表流水	新規調査地点  継続調査地点
		黒丸水源	大村市	地下水	
		森園第3水源	大村市	地下水	
		川棚川	川棚町	地表水	
		栄田3号井	諫早市	地下水	
県 南		小ヶ倉ダム	多良見町	地下水	新規調査地点 新規調査地点 新規調査地点 新規調査地点
		伊木力第3水源	島原市	地下水	
		三会第1水源	有明町	地下水	
		久原浄水場水源	愛野町	地下水	
県 北	定 点	西頭第2水源	南有馬町	地下水	継続調査地点 新規調査地点 継続調査地点 新規調査地点 継続調査地点
		第3水源	平戸市	表流水	
		神曾根ダム	佐々町	表流水	
		佐々川	松浦市	表流水	
		志佐川	鹿町町	表流水	
五 島		鹿町川	江迎町	表流水	継続調査地点 継続調査地点
		江迎川2号水源	福江市	表流水	
上五島		一ノ川	福江市	湧水	継続調査地点
五 島		三尾野取水口	福江市	湧水	継続調査地点
上五島		仲知津和崎水源	新魚目町	表流水	新規調査地点
壱 岐	定 点 定 点	武生水第1水源	郷ノ浦町	地下水	
対 馬		谷江川	芦辺町	表流水	
		ヶ知川焼松水源	美津島町	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)	イソキサチオン (≤ 0.008)	ダイアzin (≤ 0.005)	フェニトチオン (≤ 0.003)	イプロチオン (≤ 0.04)	カネキサニル (≤ 0.04)	プロピザリド (≤ 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
伊佐ノ浦川	< 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
森園第3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
◎栄田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
三会第1水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
久原浄水場水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
西頭第2水源	< 0.0008	< 0.0005	< 0.0003	< 0.004	< 0.004	< 0.0008
南有馬町第3水源	< 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
志佐川	< 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
江迎川2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
仲知津和崎水源	< 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
ヶ知川焼松水源	< 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)	フェノブカルブ (≤0.02)	カルトロフェン (≤0.0001)	イプロベンホス (≤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
伊佐ノ浦川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
◎黒丸水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
森園第3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
◎柴田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
三会第1水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
久原浄水場水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
西頭第2水源	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
南有馬町第3水源	< 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
志佐川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
鹿町川	< 0.001	< 0.002	< 0.00005	< 0.0008	< 0.0006
江迎川2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
仲知津和崎水源	< 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
ヶ知川焼松水源	< 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 酢酸 (≤0.02)	トリクロ 酢酸 (≤0.3)	ジクロ アセトトリ ル (≤0.08)	抱水 カラール (≤0.03)	フタル酸 ジエチルヘキシル (≤0.06)	亜硝酸性 窒素 (≤0.05)
◎西海川	< 0.008	0.002	< 0.03	0.011	< 0.003	< 0.006	< 0.005
土井浦貯水池	< 0.008	< 0.002	< 0.03	0.011	< 0.003	< 0.006	< 0.005
木場水源	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
長与川水源	< 0.008	0.003	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
伊佐ノ浦川	< 0.008	0.005	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
◎黒丸水源	< 0.008	0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
森園第3水源	< 0.008	0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
◎川棚川	< 0.008	0.009	< 0.03	< 0.008	0.004	< 0.006	< 0.005
◎柴田3号井	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
小ヶ倉ダム	< 0.008	0.009	< 0.03	0.009	0.004	< 0.006	< 0.005
◎伊木力第3水源	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
三会第1水源	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
久原浄水場水源	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
西頭第2水源	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
南有馬町第3水源	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
神曾根ダム	< 0.008	0.013	< 0.03	< 0.008	0.006	< 0.006	< 0.005
◎佐々川	< 0.008	0.004	< 0.03	0.008	0.003	< 0.006	< 0.005
志佐川	< 0.008	0.004	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
鹿町川	< 0.008	0.012	< 0.03	< 0.008	0.006	< 0.006	< 0.005
江迎川2号水源	< 0.008	0.004	< 0.03	0.009	0.003	< 0.006	< 0.005
一ノ川	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
三尾野取水口	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
仲知津和崎水源	< 0.008	0.011	< 0.03	< 0.008	0.004	< 0.006	< 0.005
◎武生水第1水源	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005
◎谷江川	< 0.008	< 0.002	< 0.03	0.016	< 0.003	< 0.006	< 0.005
ヶ知川焼松水源	< 0.008	< 0.002	< 0.03	< 0.008	< 0.003	< 0.006	< 0.005

(注) □ : 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 ( $\leq 0.04$ )	トリエチレン ( $\leq 0.6$ )	キシレン ( $\leq 0.4$ )	p-ジクロロベンゼン ( $\leq 0.3$ )	1,2-ジクロロプロパン ( $\leq 0.06$ )
◎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
伊佐ノ浦川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
◎黒丸水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
森園第3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
三会第1水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
久原浄水場水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
西頭第2水源	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
南有馬町第3水源	< 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
志佐川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
鹿町川	< 0.004	< 0.06	< 0.04	< 0.03	< 0.006
江迎川2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
仲知津和崎水源	< 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
ヶ知川焼松水源	< 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 ( $\leq 0.01$ )	ホウ素 ( $\leq 1.0$ )	アンチモン ( $\leq 0.002$ )	モリブデン ( $\leq 0.07$ )
◎西海川	0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
土井浦貯水池	0.002	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
木場水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
長与川水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
伊佐ノ浦川	0.002	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
◎黒丸水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
森園第3水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
◎川棚川	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
◎栄田3号井	0.003	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
小ヶ倉ダム	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
◎伊木力第3水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
三会第1水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
久原浄水場水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
西頭第2水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
南有馬町第3水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
神曾根ダム	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
◎佐々川	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
志佐川	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
鹿町川	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
江迎川2号水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
一ノ川	0.004	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
三尾野取水口	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
仲知津和崎水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
◎武生水第1水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
◎谷江川	0.002	< 0.1	< 0.0002	< 0.007
ヶ知川焼松水源	< 0.001	< 0.1	< 0.0002	< 0.007

(注) □ : 指針値の1/10以上