

海上郡海上町、飯岡町、君津郡袖ヶ浦町の水質調査(Ⅱ)

吉田 豊 菊池 幸子 小室 芳洵 成富 武治
日野 隆信 中西 成子 中山 和好 藤代 良彦

Investigation of City waters in Unakami, Iioka and Sodegaura

Yutaka YOSHIDA, Sachiko KIKUCHI, Yoshinobu KOMURO,
Takeharu NARITOMI, Takanobu HINO, Shigeko NAKANISHI,
Kazuyoshi NAKAYAMA and Yoshihiko FUJISHIRO

I はじめに

地方衛生研究所全国協議会では、全国でいくつかの上水道を選び、飲料水中の無機成分が健康に与える影響を検討することを目的として、「健康と飲料水中の無機成分に関する研究」と題する調査研究を実施した。56年度も、55年度に引き続き水質調査を行うと共に、一夜滞留水の重金属(Zn, Cd, Cu, Mn, Pb, Fe)の検査を実施した。

当所では、55年度と同様、袖ヶ浦町および海上、飯岡町を調査対象地区としてこの調査に参加したので、その結果を資料として報告する。

II 採水方法及び表の説明

本調査の対象地域の選定要領については、昭和56年3月地方衛生研究所全国協議会事務局発行「健康と飲料水中の無機成分に関する研究」のとおりである。

採水箇所は、袖ヶ浦町水道水、一夜滞留水各5検体、海上町水道水、一夜滞留水各2検体、飯岡町水道水、一夜滞留水各3検体の計20検体。

滞留水の採水方法

一夜滞留水(採水当日、早朝の初流水)を酸洗浄した硬質ガラスビンに採水し、試料1ℓにつき、有害金属用硝酸10mlを加え分析に供した。

表1 袖ヶ浦町水道水水質成績表

項目	単位	採水地点					基準平均値	標準偏差	分析方法
		A	B	C	D	E			
気温	℃	23.0	25.0	23.1	22.5	21.2	23.0	1.36	
水温	℃	18.2	16.2	16.0	17.1	17.2	16.9	0.88	
pH		7.5	7.8	7.6	7.8	7.6	7.7	0.13	比色法
遊離残留物	mg/ℓ	160	178	179	165	166	170	8.4	重量法
K ⁺	mg/ℓ	5.33	2.50	4.00	4.67	6.00	4.5	1.34	フレーム原子吸光法
Na ⁺	mg/ℓ	11.7	7.0	7.7	8.0	11.3	9.1	2.19	-
Mg ⁺⁺	mg/ℓ	6.0	6.0	9.0	7.0	8.0	7.2	1.30	-
Ca ⁺⁺	mg/ℓ	19.8	32.2	27.3	21.7	21.4	24.5	5.16	-
Fe	mg/ℓ	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.009	1,10-フェナントロン法
NO ₃ -N	mg/ℓ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	GR法
NO ₂ -N	mg/ℓ	0.12	0.00	0.02	0.00	0.02	0.03	0.050	カドミウム錯化法
Cl ⁻	mg/ℓ	13.1	10.0	8.6	5.5	8.9	9.2	2.74	硝酸銀法
SO ₄ ⁺⁺	mg/ℓ	4.1	8.9	9.7	6.8	6.3	7.2	2.22	クロム酸バリウム法
総アルカリ度	mg/ℓ	93.5	110.7	111.8	96.8	107.5	104.1	8.37	滴定法
総アルカリ度	mg/ℓ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
溶存鉄量(SiO ₂)	mg/ℓ	40	39	38	41	40	39.6	1.14	モリブデン法
Zn	mg/ℓ	0.018	0.010	0.008	0.009	0.010	0.011	0.004	溶媒抽出フレーム原子吸光法
Cd	mg/ℓ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	直接フレーム法
Cu	mg/ℓ	0.003	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.0008	-
Mn	mg/ℓ	0.008	0.027	0.011	0.017	0.032	0.019	0.0102	-
Pb	mg/ℓ	0.001	ND	ND	ND	ND	0.0002	0.0004	-
As	mg/ℓ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ジエチルジチオカルバミン酸法
F	mg/ℓ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	アリザリオンコンプレクソン法
Al	mg/ℓ	0.019	0.023	0.028	0.011	0.012	0.02	0.007	直接フレーム法
Cr	mg/ℓ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Li	mg/ℓ	0.002	0.0010	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0004	-
Se	mg/ℓ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ジメチルフルオロベンゼン法
V	mg/ℓ	0.003	ND	ND	ND	ND	0.001	0.0013	直接フレーム法
Be	mg/ℓ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Ni	mg/ℓ	0.002	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.0009	-
Co	mg/ℓ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
硬度	mg/ℓ	74.4	102.5	104.5	82.4	86.4	90.0	13.0	EDTA法
残留塩素	ppm	0.7	0.1	0.1	0.8	0.7	0.48	0.349	オルト・トリジン法

表2 海上町、飯岡町簡易水道水水質成績表

項目	単位	採水地点					基準平均値	標準偏差	分析方法
		A	B	C	D	E			
気温	℃	18.0	20.1	18.3	20.2	19.4	19.2	1.01	
水温	℃	17.8	17.9	18.0	18.2	18.1	18.0	0.16	
pH		6.7	6.5	6.6	7.0	6.6	6.7	0.19	比色法
遊離残留物	mg/ℓ	264	291	407	474	369	359	85.4	重量法
K ⁺	mg/ℓ	1.13	2.90	1.80	1.83	1.60	1.86	0.65	フレーム原子吸光法
Na ⁺	mg/ℓ	23.7	23.3	29.7	40.7	32.3	29.7	7.14	-
Mg ⁺⁺	mg/ℓ	17.7	21.7	27.0	30.7	24.0	24.2	4.96	-
Ca	mg/ℓ	17.0	20.7	25.9	33.2	26.7	24.7	6.18	-
Fe	mg/ℓ	0.06	0.00	0.04	0.03	0.06	0.04	0.024	1,10-フェナントロン法
NO ₃ -N	mg/ℓ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	GR法
NO ₂ -N	mg/ℓ	24.0	19.0	42.0	45.0	15.1	29.2	13.38	カドミウム錯化法
Cl ⁻	mg/ℓ	34.4	42.7	42.0	50.2	46.1	43.1	5.84	硝酸銀法
SO ₄ ⁺⁺	mg/ℓ	10.9	16.5	19.0	20.9	15.6	16.6	3.79	クロム酸バリウム法
総アルカリ度	mg/ℓ	40.9	40.3	29.0	53.8	58.1	44.4	11.6	滴定法
総アルカリ度	mg/ℓ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
溶存鉄量(SiO ₂)	mg/ℓ	26	25	28	32	42	30.8	6.72	モリブデン法
Zn	mg/ℓ	0.028	0.005	0.044	0.015	0.011	0.023	0.017	溶媒抽出フレーム原子吸光法
Cd	mg/ℓ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	直接フレーム法
Cu	mg/ℓ	0.001	0.005	0.004	0.007	0.006	0.005	0.0023	-
Mn	mg/ℓ	0.005	ND	0.001	ND	ND	0.001	0.0022	-
Pb	mg/ℓ	ND	ND	ND	0.0004	ND	0.0008	0.00017	-
As	mg/ℓ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ジエチルジチオカルバミン酸法
F	mg/ℓ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	アリザリオンコンプレクソン法
Al	mg/ℓ	0.011	0.009	0.012	0.016	0.028	0.015	0.008	直接フレーム法
Cr	mg/ℓ	ND	0.002	0.0008	0.0006	0.012	0.005	0.0005	-
Li	mg/ℓ	0.0004	0.0005	0.0015	0.0010	0.0021	0.0011	0.0007	-
Se	mg/ℓ	0.0003	0.0010	0.0008	0.0003	0.0002	0.0006	0.00035	ジメチルフルオロベンゼン法
V	mg/ℓ	ND	ND	ND	0.002	0.002	0.001	0.0011	直接フレーム法
Be	mg/ℓ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Ni	mg/ℓ	ND	ND	ND	0.0004	ND	0.00008	0.00017	-
Co	mg/ℓ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
硬度	mg/ℓ	107.5	128.6	108.8	201.0	153	152	36.0	EDTA法
残留塩素	ppm	0	0	0	0	0	0	0	オルト・トリジン法

滞 留 水 の 検 査 成 績 表

表3 袖ヶ浦町水道水水質

(1981. 10. 20採水)

項 目	単 位	採 水 地 点					算術平均	標準偏差	分 析 方 法
		A	B	C	D	E			
気 温	°C	23.0	25.0	23.1	22.6	21.2	23.0	1.36	
水 温	°C	—	14.0	17.0	15.0	16.0	15.5	1.29	
pH		7.5	7.8	7.6	7.8	7.6	7.7	0.13	比色法
Zn	mg/l	0.17	0.14	0.26	0.10	0.39	0.212	0.1156	溶媒抽出原子吸光法
Cd	mg/l	ND	ND	ND	ND	0.001	0.0002	0.0004	直接フレイムレス法
Cu	mg/l	0.007	0.068	0.005	0.003	0.006	0.018	0.0281	—
Mn	mg/l	0.013	0.017	0.01	0.07	0.044	0.0308	0.0257	—
Pb	mg/l	0.001	0.001	ND	ND	0.007	0.0018	0.0030	—
Fe	mg/l	0.00	0.05	0.00	0.08	0.11	0.05	0.049	1・10・フェナントロン法

表4 海上町、飯岡町簡易水道水水質

(1981. 10. 20採水)

項 目	単 位	海 上 町		飯 岡 町			算術平均	標準偏差	分 析 方 法
		A	B	C	D	E			
気 温	°C	18.0	20.1	18.3	20.2	19.4	19.2	1.01	
水 温	°C	17.0	18.5	18.0	17.0	18.0	17.7	0.67	
pH		6.7	6.5	7.0	6.6	6.6	6.7	0.19	比色法
Zn	mg/l	0.10	0.95	0.070	0.018	0.38	0.304	0.3877	溶媒抽出原子吸光法
Cd	mg/l	ND	ND	ND	ND	ND	ND		直接フレイムレス法
Cu	mg/l	0.050	0.36	0.010	0.005	0.020	0.089	0.1525	—
Mn	mg/l	0.004	0.015	0.001	0.001	0.003	0.005	0.0058	—
Pb	mg/l	0.004	0.29	0.001	0.002	ND	0.059	0.1290	—
Fe	mg/l	0.13	1.28	0.00	0.00	0.18	0.32	0.544	1・10・フェナントロン法

水質の分析結果及び分析方法は表1～4に示した。

定量下限値は下記のとおり。

定量下限値 (mg/l)

- Zn ; 0.001, Cd ; 0.0001, Cu ; 0.0005
- Mn ; 0.0002, Pb ; 0.0004, Al ; 0.002
- Cr ; 0.0002, Li ; 0.0002, Se ; 0.0001
- V ; 0.002, Be ; 0.0002, Ni ; 0.0003
- Co ; 0.0003

Ⅲ ま と め

56年度は、夜間水道管中に滞留した、滞留水の重金属について測定した結果、Cdは不検出、Mnは変化しない水、減少する水もあった。他の成分(Zn, Cu, Pb, Fe)は幾分増加の傾向が見られた。

水質について、図1、Key diagram に示す如く、袖ヶ浦町水道水は領域Ⅰ(低塩類の炭酸塩硬度グループ)に属し、良質な水と思われる。また海上・飯岡町の簡易水道水も領域Ⅰに属しているが、浸透性のよい地層の上、10m前後の浅層水のため、窒素化合物に変動がみられ、硝酸性窒素が多く検出された。

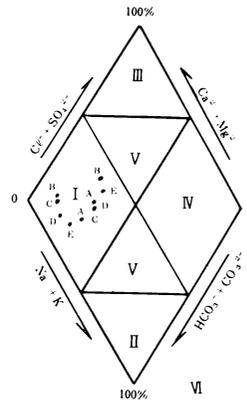


図1. Key diagram

- 領域Ⅰ 炭酸塩硬度グループ
重炭酸石灰、苦土を主成分とする水で、表流水、浅層地下水(自由地下水)等はこの区分に属する。
- 領域Ⅱ 炭酸アルカリグループ
重炭酸ナトリウム、カリウムを主成分とする流動性の弱い被圧面地下水、いわゆる停滞性地下水がこの区分に属する。
- 領域Ⅲ 非炭酸塩硬度グループ
塩化土類、硫酸土類を主成分とする水で、この区分に属する水は希れである。
- 領域Ⅳ 非炭酸アルカリグループ
塩化アルカリ、硫酸アルカリを主成分とする水で、海水の浸入した地下水、強度の化石水、食塩泉等がこの区分に属する。
- 領域Ⅴ 以上4つの区分に属さないもの。