

# 海上郡海上町・飯岡町・君津郡袖ヶ浦町の水質調査

水質研究班

## Investigation of City Waters in Unakami, Iioka and Sodegaura

### The Research Group of Ground Water

#### 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、Na, K, Mg, Ca, Mn, Cu, Cd, Pb など19項目について無機成分を測定し、またその上水道を持っている市町村の4疾患(心疾患、虚血性心疾患、高血圧性疾患、脳血管疾患)の死亡率を調べ、飲料水中の無機成分の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」と題する全国的な調査研究を実施した。

本所では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が、報告書に記載出来なかった結果を資料として報告する。

#### II 図表の説明

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。

4疾患の死因分類番号を表1に示す。

標準死亡比(S. M. R.)は昭和50年全国当該疾患5才階級別死亡率を基準とし、昭和50年各市町村5才階級別人口から期待死亡数を計算し、実測死亡数は昭和48年から52年の5年間の死亡数を用いて算出した。

表1. 主要死因

50項目死因分類番号	国際基本分類	死因名
B26 B28 B29	393-398 410-429	心疾患
(B28)	(410-414)	虚血性心疾患(再掲)
B27	400-404	高血圧性疾患
B30	430-438	脳血管疾患

袖ヶ浦町8, 海上町6, 飯岡町9検体の水道(簡易水道)水および飯岡町自家水10検体の分析結果を表2~5に示す。

なお、分析法および定量下限値は次のとおりである。  
pH(比色法)、蒸発残留物(重量法)、Fe(1, 10-フェナントロリン法)、NO<sub>3</sub>-N(Cd-Cuカラム法)、NO<sub>2</sub>-N(GR比色法)、Cl<sup>-</sup>(硝酸銀法)、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(クロム酸バリウム法)、総アルカリ度・P-アルカリ度(滴定法)、溶性ケイ酸(モリブデン青法)、A<sub>5</sub>(ジエチルジチオカルバミン酸銀法)、F(アリザリンコンプレクソン法)、リン酸イオン(モリブデン青法)、Se(ジアミノナフタレン蛍光光度法)、K・Na・Mg・Ca(フレイム原子吸光法)、Zn・Cu・Mn(蒸発濃縮・フレイム原子吸光法)、Cd・Pb・Ni・Co(MIBK抽出・フレイム原子吸光法)、Hg(還元気化・原子吸光法)、Al・Cr・Li・V・Be(フレイムレス原子吸光法)

定量下限値(mg/l)

Zn: 0.001, Cd: 0.002, Cu: 0.001, Mn: 0.001, Pb: 0.02, Al: 0.002, Cr: 0.0002, Li: 0.0003, Se: 0.0001, V: 0.005, Be: 0.0002, Ni: 0.001, Co: 0.005, Hg: 0.0005

衛生研究所水質研究班名簿

総括: 藤代良彦

現地調査および分析担当: 吉田豊, 菊池幸子, 小室芳洵, 福島悦子, 成富武治, 中西成子, 日野隆信, 中山和好

疫学担当: 市村 博

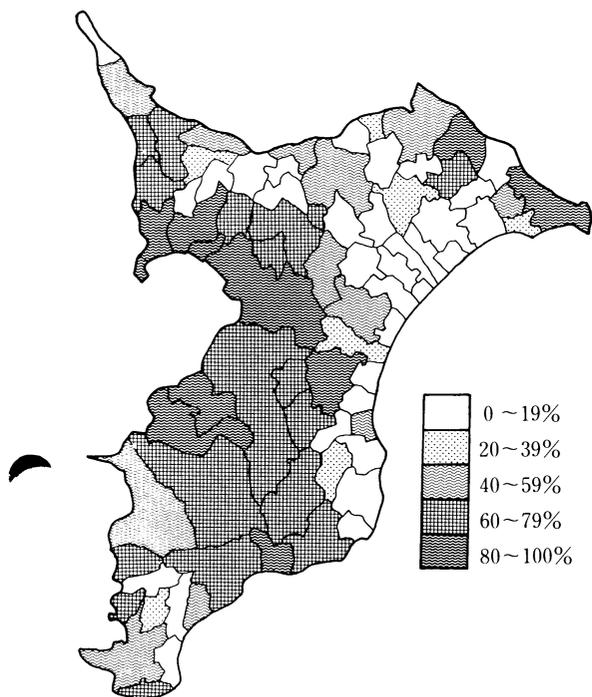


図1. 昭和45年における水道普及率

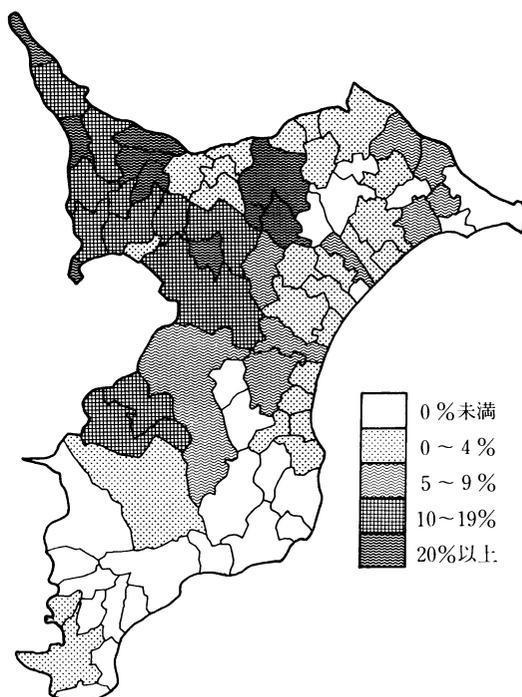


図2. 昭和50年から54年の間の人口増加率

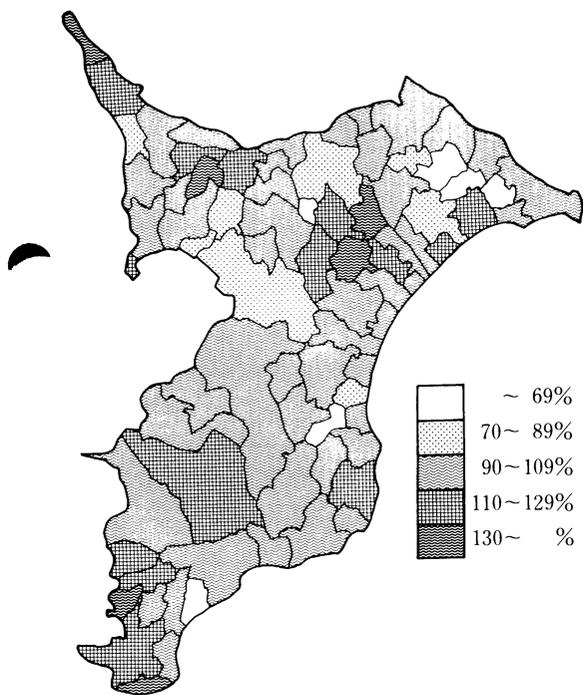


図3. 心疾患 S. M. R.

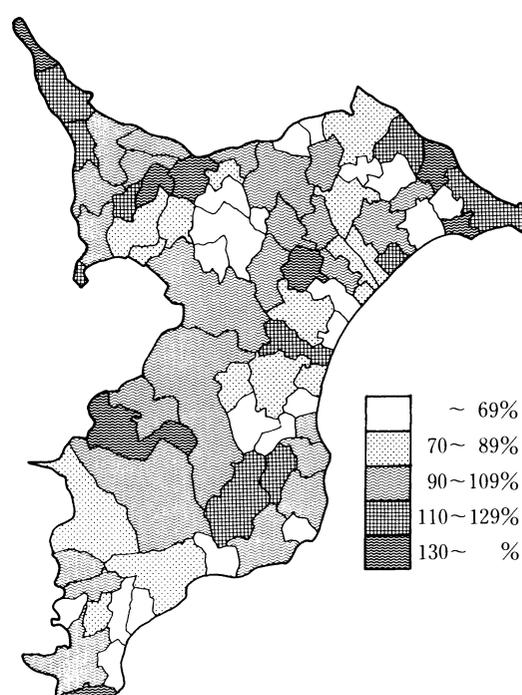


図4. 虚血性心疾患 S. M. R.

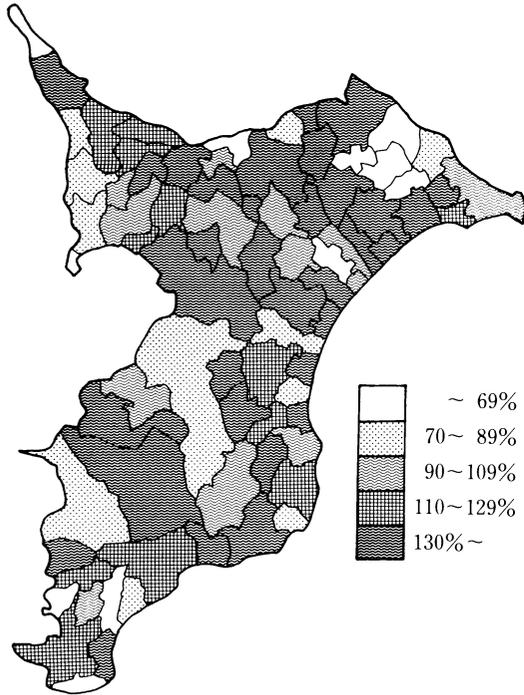


図5. 高血圧性疾患 S. M. R.

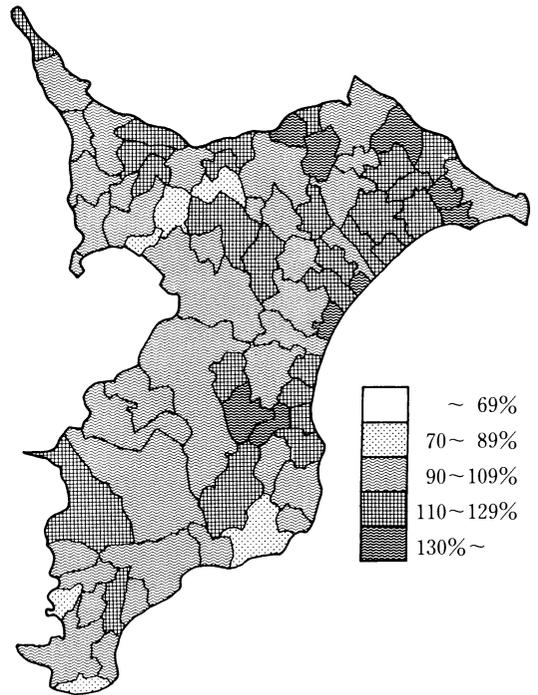


図6. 脳血管疾患 S. M. R.

表2. 袖ヶ浦町水道水水質

(1980. 11. 19採水)

	1	2	3	4	5	6	7	8	算術平均	標準偏差
PH	7.8	7.8	7.9	7.8	7.7	7.8	7.8	7.8	7.8	0.05
蒸発残留物(mg/L)	153	170	164	175	177	200	149	162	169	16.0
K (〃)	7.04	7.94	7.04	3.11	5.08	4.40	6.72	6.77	6.01	1.639
Na (〃)	13.5	15.2	14.6	7.6	8.1	8.9	9.3	12.0	11.2	3.05
Mg (〃)	5.5	5.9	5.1	5.4	8.0	7.3	7.1	6.5	6.4	1.04
Ca (〃)	18.7	19.2	21.8	32.6	27.2	32.6	22.1	20.6	24.4	5.71
Fe (〃)	0.00	0.03	0.02	0.04	0.04	0.10	0.03	0.03	0.04	0.029
(NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> )-N(〃)	0.021	0.044	0.050	0.000	0.026	0.220	0.010	0.018	0.049	0.0712
Cl <sup>-</sup> (〃)	13.1	13.1	13.5	9.9	9.2	7.8	8.8	9.2	10.6	2.28
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (〃)	4.1	7.1	6.4	8.7	10.1	15.7	6.0	6.5	8.1	3.57
総アルカリ度(〃)	91.8	103.2	101.3	111.9	116.2	127.1	107.0	108.1	108.3	10.54
P-アルカリ度(〃)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
溶性ケイ酸(〃)	41	41	40	42	39	49	41	40	42	3.1
Zn (〃)	0.005	0.005	0.010	0.008	N.D.	0.006	N.D.	0.001	0.004	0.0037
Cd (〃)	N.D.									
Cu (〃)	N.D.									
Mn (〃)	0.030	0.037	0.022	0.030	0.008	0.125	0.024	0.028	0.038	0.0362
Pb (〃)	N.D.									
As (〃)	0.001	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.0018
F (〃)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Al (〃)	0.034	0.018	0.014	0.046	0.011	0.006	0.006	0.012	0.018	0.0143
Cr (〃)	N.D.	N.D.	N.D.	0.0036	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0005	0.00127
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (〃)	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.08
Li (〃)	0.0008	0.0008	0.0006	0.0005	0.0011	0.0006	0.0009	0.0010	0.0008	0.00021
Se (〃)	N.D.									
V (〃)	N.D.									
Be (〃)	N.D.									
Ni (〃)	N.D.									
Co (〃)	N.D.									
Hg (〃)	N.D.									
電気伝導率(μS/cm)	222.0	250.0	244.5	257.0	259.5	285.0	237.5	241.5	249.6	18.54
NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	0.76	1.07	0.76	0.00	0.00	0.00	0.91	1.31	0.60	0.528
KMnO <sub>4</sub> 消費量(〃)	3.9	3.6	3.6	2.4	2.1	3.6	3.6	4.5	3.4	0.78
EDTA硬度(〃)	74.4	78.4	96.0	109.7	108.7	125.4	94.0	90.1	97.1	16.98
色度(度)	2	8	5	2	2	3	2	2	3	2.2
濁度(度)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
臭気	異臭味なし	なし								

海上郡海上町・飯岡町 君津郡袖ヶ浦町の水質調査

表3 海上町簡易水道水水質 (1980. 11. 17採水)

	1	2	3	4	5	6	算術平均	標準偏差
PH	7.4	6.7	6.7	6.5	7.2	6.7	6.9	0.35
蒸発残留物(mg/L)	345	190	219	290	349	254	275	65.4
K ( " )	1.58	1.18	1.56	4.15	1.69	1.37	1.92	1.106
Na ( " )	23.9	21.0	21.6	25.3	24.3	25.3	23.6	1.85
Mg ( " )	17.5	10.0	10.8	16.7	16.7	14.0	14.3	3.24
Ca ( " )	27.2	9.6	14.2	18.0	25.7	13.1	18.0	7.11
Fe ( " )	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.012
(NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> )-N( " )	28.5	2.9	4.5	11.5	16.4	12.6	12.7	9.25
Cl <sup>-</sup> ( " )	35.3	33.3	33.3	43.3	35.5	35.5	36.1	3.70
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( " )	20.4	10.6	19.4	16.5	19.4	11.9	16.4	4.19
総アルカリ度( " )	21.7	26.6	30.4	39.6	25.0	22.8	27.7	6.61
P-アルカリ度( " )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
溶性ケイ酸( " )	27	28	26	27	26	23	26	1.7
Zn ( " )	0.005	0.102	N.D.	0.001	0.002	0.058	0.028	0.0426
Cd ( " )	N.D.							
Cu ( " )	N.D.	N.D.	N.D.	0.003	N.D.	N.D.	0.001	0.0012
Mn ( " )	N.D.	N.D.	N.D.	0.014	0.020	0.016	0.008	0.0093
Pb ( " )	N.D.							
As ( " )	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
F ( " )	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Al ( " )	0.011	0.017	0.043	0.021	0.021	0.026	0.023	0.0109
Cr ( " )	0.0010	N.D.	N.D.	N.D.	0.0004	N.D.	0.0002	0.00041
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ( " )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Li ( " )	0.0005	0.0004	0.0006	0.0005	0.0006	0.0003	0.0005	0.00012
Se ( " )	0.0010	0.0005	0.0008	0.0009	0.0010	0.0003	0.0008	0.00029
V ( " )	N.D.							
Be ( " )	N.D.							
Ni ( " )	N.D.							
Co ( " )	N.D.							
Hg ( " )	N.D.							
電気伝導率(μS/cm)	440.0	266.5	305.0	404.5	452.5	361.0	371.6	74.70
NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
KMnO <sub>4</sub> 消費量( " )	2.6	1.8	1.5	0.9	2.1	0.9	1.6	0.67
EDTA硬度( " )	145.0	86.2	86.2	115.6	145.0	98.0	112.7	27.26
色度(度)	0	0	0	0	0	0	0	
濁度( " )	0	0	0	0	0	0	0	
臭味	異臭味なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	

表4. 飯岡町簡易水道水水質 (1980. 11. 18採水)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	算術平均	標準偏差
PH	6.9	7.6	6.6	6.7	7.1	7.1	6.7	7.0	7.1	7.0	0.30
蒸発残留物(mg/L)	341	325	392	368	487	351	360	470	461	395	61.4
K ( " )	1.86	1.91	2.16	2.27	2.40	2.21	2.02	2.46	2.27	2.17	0.208
Na ( " )	31.7	27.5	32.0	30.8	43.2	43.2	35.2	35.8	34.5	34.9	5.35
Mg ( " )	19.7	18.1	22.1	23.9	30.2	18.9	21.1	23.9	25.6	22.6	3.79
Ca ( " )	18.6	26.2	26.7	24.6	32.3	19.8	24.6	30.7	33.8	26.4	5.23
Fe ( " )	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.05	0.03	0.01	0.021
(NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> )-N( " )	8.4	11.0	17.3	11.1	17.4	8.0	9.1	10.9	13.6	11.9	3.54
Cl <sup>-</sup> ( " )	41.9	35.8	41.1	41.9	47.5	57.5	46.1	44.0	41.9	44.2	5.99
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( " )	8.3	21.0	15.8	19.2	20.5	16.6	17.9	20.5	24.0	18.2	4.46
総アルカリ度( " )	25.5	39.1	25.0	27.2	52.1	47.8	56.5	29.9	42.4	38.4	12.07
P-アルカリ度( " )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
溶性ケイ酸( " )	30	28	25	30	32	35	43	35	28	32	5.3
Zn ( " )	N.D.	0.001	0.004	0.002	0.006	0.009	0.003	N.D.	0.046	0.008	0.0146
Cd ( " )	N.D.										
Cu ( " )	N.D.	N.D.	N.D.	0.003	0.002	N.D.	0.003	N.D.	N.D.	0.001	0.0014
Mn ( " )	N.D.	0.014	0.002	0.0047							
Pb ( " )	N.D.										
As ( " )	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.001	0.001	0.0007
F ( " )	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Al ( " )	0.055	0.049	0.029	0.022	0.035	0.012	0.056	0.043	0.033	0.037	0.0150
Cr ( " )	N.D.	0.0002	0.0007	N.D.	0.0006	0.0009	0.0010	0.0003	0.0006	0.0005	0.00037
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ( " )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Li ( " )	0.0006	0.0010	0.0008	0.0014	0.0009	0.0014	0.0016	0.0013	0.0003	0.0010	0.00043
Se ( " )	0.0003	0.0011	0.0010	0.0008	0.0003	0.0004	0.0003	0.0010	0.0007	0.0007	0.00034
V ( " )	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.007	N.D.	N.D.	0.005	N.D.	0.001	0.0027
Be ( " )	N.D.										
Ni ( " )	N.D.										
Co ( " )	N.D.										
Hg ( " )	N.D.										
電気伝導率(μS/cm)	463.5	465.0	527.5	530.0	693.5	518.0	519.5	608.0	631.0	550.7	77.52
NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
KMnO <sub>4</sub> 消費量( " )	1.5	1.5	1.5	2.4	1.8	2.1	2.4	2.1	2.4	2.0	0.40
EDTA硬度( " )	133.2	140.1	168.5	158.7	205.8	145.0	184.2	178.3	196.0	167.8	25.46
色度(度)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
濁度( " )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
臭味	異臭味なし	なし									

表5. 飯岡町自家水水質

(1980. 11. 18採水)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	算術平均	標準偏差
PH	6.0	7.1	6.7	6.4	6.6	6.7	6.7	6.7	7.1	6.2	6.6	0.35
蒸発残留物(mg/L)	524	183	228	213	840	577	452	306	459	327	411	203.1
K ( " )	30.1	0.47	4.50	4.64	3.06	18.70	13.80	9.28	17.8	1.28	10.36	9.593
Na ( " )	41.4	15.2	13.0	15.8	32.6	53.5	57.5	41.2	51.4	43.9	36.6	16.67
Mg ( " )	28.9	13.1	23.9	6.3	64.6	25.8	14.8	10.2	13.4	13.6	21.5	16.80
Ca ( " )	35.0	12.6	14.8	13.6	121.0	51.4	81.0	31.2	59.8	24.6	44.5	34.93
Fe ( " )	0.03	0.00	0.02	0.16	0.05	0.10	0.59	0.04	0.00	5.1	0.61	1.558
(NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> )-N(%)	4.20	2.00	0.07	0.17	19.30	7.40	5.90	0.36	6.00	0.00	4.51	5.931
Cl <sup>-</sup> ( " )	101.5	21.3	18.8	32.6	81.6	79.5	66.0	59.6	46.1	82.3	58.9	28.34
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( " )	79.3	16.1	31.7	20.3	136.6	82.7	27.7	38.7	72.2	29.9	53.5	38.28
総アルカリ度( " )	68.4	66.8	115.1	44.5	61.9	81.5	240.5	104.3	145.5	98.8	102.7	56.74
P-アルカリ度( " )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
溶性ケイ酸( " )	34	32	31	44	24	33	39	33	35	22	33	6.4
Zn ( " )	0.003	0.005	0.001	0.003	0.003	0.002	0.003	0.030	0.005	0.026	0.008	0.0106
Cd ( " )	N.D.											
Cu ( " )	0.009	0.003	0.003	0.009	0.007	N.D.	0.002	0.005	0.007	N.D.	0.005	0.0034
Mn ( " )	0.320	0.000	0.032	0.387	1.12	0.160	0.296	0.019	0.168	0.330	0.283	0.3260
Pb ( " )	N.D.											
As ( " )	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0006
F ( " )	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.016
Al ( " )	0.045	0.029	0.041	0.15	0.047	0.050	0.011	0.028	0.026	0.024	0.045	0.0388
Cr ( " )	N.D.	0.0004	N.D.	0.0004	0.0001	0.00017						
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ( " )	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.8	1.9	0.0	0.3	0.61
Li ( " )	0.0050	0.0011	0.0034	0.0083	0.0042	0.0065	0.0014	0.0006	0.0017	0.0006	0.0033	0.00268
Se ( " )	0.0001	0.0003	N.D.	0.0001	0.0001	0.0001	0.0005	0.0005	0.0006	0.0001	0.0002	0.00022
V ( " )	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.009	0.007	0.014	N.D.	0.003	0.0051
Be ( " )	N.D.											
Ni ( " )	N.D.											
Co ( " )	N.D.											
Hg ( " )	N.D.											
電気伝導率(μS/cm)	772.5	261.5	348.0	272.5	1180.0	810.0	765.0	508.5	692.0	527.0	613.7	287.35
NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	0.00	0.00	0.00	3.47	0.30	0.07	1.07	0.00	0.05	0.37	0.53	1.084
KMnO <sub>4</sub> 消費量( " )	5.1	1.5	2.9	4.5	7.9	6.0	10.9	4.2	5.4	8.5	5.7	2.78
EDTA硬 度( " )	210.7	96.0	140.1	65.6	482.1	217.5	233.2	129.3	200.9	141.1	191.7	116.11
色 度( 度 )	2	0	0	7	6	5	20	2	7	9	6	5.9
濁 度( " )	0	0	0	2	0	0	3	0	0	4	1	1.5
臭 味	異臭味なし	なし	臭(-)									