

第9章 地下水

地下水の水質汚濁に係る環境基準

	項 目	基 準		項 目	基 準
1	カドミウム	0.01mg/ℓ以下	14	1,1,1-トリクロロエタン	1mg/ℓ以下
2	全シアン	検出されないこと	15	1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/ℓ以下
3	鉛	0.01mg/ℓ以下	16	トリクロロエチレン	0.03mg/ℓ以下
4	六価クロム	0.05mg/ℓ以下	17	テトラクロロエチレン	0.01mg/ℓ以下
5	砒素	0.01mg/ℓ以下	18	1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/ℓ以下
6	総水銀	0.0005mg/ℓ以下	19	チウラム	0.006mg/ℓ以下
7	アルキル水銀	検出されないこと	20	シマジン	0.003mg/ℓ以下
8	P C B	検出されないこと	21	チオベンカルブ	0.02mg/ℓ以下
9	ジクロロメタン	0.02mg/ℓ以下	22	ベンゼン	0.01mg/ℓ以下
10	四塩化炭素	0.002mg/ℓ以下	23	セレン	0.01mg/ℓ以下
11	1,2-ジクロロエタン	0.004mg/ℓ以下	24	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/ℓ以下
12	1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/ℓ以下	25	ふっ素	0.8mg/ℓ以下
13	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/ℓ以下	26	ほう素	1mg/ℓ以下

基準値は、測定結果の年間平均とする。ただし、全シアンについては最高値とする。

「検出されないこと」とは、それぞれの測定方法においてその結果が定量限界を下回ることをいう。

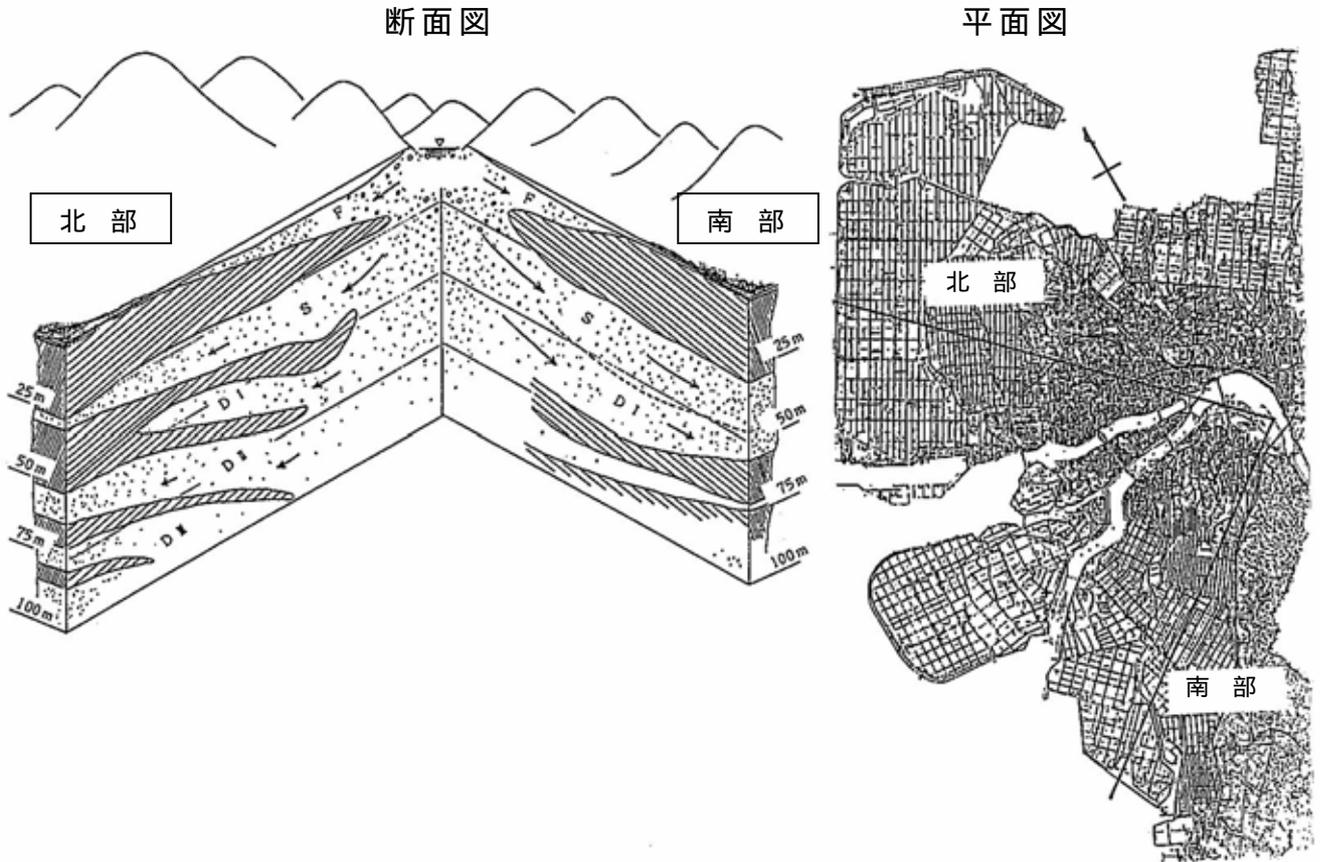
(シアン化合物：0.1mg/ℓ未満、アルキル水銀化合物及びP C B：0.0005mg/ℓ未満)

水道水質基準（飲用基準）

	項 目	基 準		項 目	基 準
1	一般細菌	100/mℓ以下	26	総トリハロメタン	0.1mg/ℓ以下
2	大腸菌	検出されないこと	27	トリクロロ酢酸	0.2mg/ℓ以下
3	カドミウム	0.01mg/ℓ以下	28	プロモジクロロメタン	0.03mg/ℓ以下
4	水銀	0.0005mg/ℓ以下	29	プロモホルム	0.09mg/ℓ以下
5	セレン	0.01mg/ℓ以下	30	ホルムアルデヒド	0.08mg/ℓ以下
6	鉛	0.05mg/ℓ以下	31	亜鉛	1mg/ℓ以下
7	ヒ素	0.01mg/ℓ以下	32	アルミニウム	0.2mg/ℓ以下
8	六価クロム	0.05mg/ℓ以下	33	鉄	0.3mg/ℓ以下
9	シアン	0.01mg/ℓ以下	34	銅	1mg/ℓ以下
10	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/ℓ以下	35	ナトリウム	200mg/ℓ以下
11	フッ素	0.8mg/ℓ以下	36	マンガン	0.05mg/ℓ以下
12	ホウ素	1.0mg/ℓ以下	37	塩素イオン	200mg/ℓ以下
13	四塩化炭素	0.002mg/ℓ以下	38	カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300mg/ℓ以下
14	1,4-ジオキサン	0.05mg/ℓ以下	39	蒸発残留物	500mg/ℓ以下
15	1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/ℓ以下	40	陰イオン界面活性剤	0.2mg/ℓ以下
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/ℓ以下	41	ジエオスミン	0.00002mg/ℓ以下
17	ジクロロメタン	0.02mg/ℓ以下	42	2-メチルイソボルネオール	0.00002mg/ℓ以下
18	テトラクロロエチレン	0.01mg/ℓ以下	43	非イオン界面活性剤	0.02mg/ℓ以下
19	トリクロロエチレン	0.03mg/ℓ以下	44	フェノール類	0.005mg/ℓ以下
20	ベンゼン	0.01mg/ℓ以下	45	有機物（全有機炭素の量）	5mg/ℓ以下
21	クロロ酢酸	0.02mg/ℓ以下	46	pH値（水素イオン濃度）	5.8～8.6
22	クロロホルム	0.06mg/ℓ以下	47	味	異常でないこと
23	ジクロロ酢酸	0.04mg/ℓ以下	48	臭気	異常でないこと
24	ジブromクロロメタン	0.1mg/ℓ以下	49	色度	5度以下
25	臭素酸	0.01mg/ℓ以下	50	濁度	2度以下

八代市の地下構造

この図は、八代市の地下構造を簡単に示したものです。



	地層区分	地質年代	帯水層
F	扇状地礫層	完新世	不圧帯水層
	有明粘土層	〃	
S	島原海湾層	更新世	被圧帯水層
	軽石擬炭岩	〃	
D	未区分洪積層 層	〃	被圧帯水層
D	〃 層	〃	〃
D	〃 層	〃	〃

八代市の地下水は、球磨川などの水が地下浸透したもので、帯水層はS層やD、D、D層と呼ばれる層から成っている。

北部地方（前川から北の地域）では、帯水層が狭くS層、D、D、D層から成っているのに対し、南部地方ではS層とD層が連続しており、厚みのある帯水層を形成している。

1. 地下水位調査

(1) 調査内容

地下水位は、地下水を保全していく上で最も基礎的かつ主要な情報である。そこで帯水層及び地理的条件を考慮し、市内7箇所(被圧地下水6か所、不圧地下水1か所)に地下水観測井を設置し、被圧地下水については昭和52年以降、不圧地下水については昭和62年以降常時観測を行っている。

調査地点

図-1に示す7箇所(被圧地下水6か所、不圧地下水1か所)

調査方法

自記地下水位計(1ヶ月用)により、3時間ごとの数値をT.P(東京湾中等水位)に換算し、整理している。

(2) 結果概要

被圧地下水

本市では主に八代市の地下構造に示すS、D、D層が利用されている。図-2の降水量と年平均水位の経年変化によると、概して降水量に比例して年平均水位が変動しており、平成6年の少雨の影響により地下水位が低下しているが、その後は全体的にゆるやかな回復、上昇傾向にあり、平成15年も同傾向を示す結果となった。い草作付面積の減少に加え、特に工業用の地下水採取量が減少傾向にあることがその要因として挙げられる。(本章後述)

また、旬降水量と旬平均水位を示した図-3によると、5月上旬から7月中旬にかけて降水量が多いにも関わらず7月上旬に地下水位が急激に低下しているが、これは農業用井戸の集中揚水をはじめとした水需要の増加によるものであると考えられる。

不圧地下水

不圧地下水とは、八代市の地下構造に示すF層で、一般に浅井戸と呼ばれているが、球磨川などからの涵養量が多い地域を除けば細菌、鉄分、塩分などによる水質の悪化が認められ、市東部地域を除き、ほとんど使われなくなった。

図-4に示す八代南高校浅井戸の旬平均水位の変動と旬降水量の関係を見ると降水量が直接的に水位に影響していることが分かる。

図 - 1 地下水位調査地点



	調査地点名	観測井所在地	観測開始年月	井深(m)	ストレーナー位置(m)	地表面標高(m)
①	昭和小学校	昭和明徴町 731-2	S. 53. 7	70	63~66	0
②	第七中学校	郡築 7 番町 41-2	S. 52. 4	45. 3	42. 3~45. 3	-0. 25
③	古関上公民館	古関上町 20	S. 52. 7	43	40~42	3. 77
④	麦島小学校	迎町 1-16-1-1	S. 54. 7	60	32~36	3. 81
⑤	南平和町	南平和町 129	S. 52. 3	37. 7	35. 7~37. 7	-0. 19
⑥	日奈久新開町	日奈久新開町 122	S. 53. 2	41	37. 7~41	-0. 15
⑦	八代南高校	渡町字松上 1576	S. 62. 8	7	5. 5~7. 0	7. 47

表 - 1 - 1 平成15年地下水位観測結果

単位 [T.P : m]

観測井名	昭和 小学校	第七 中学校	古閑上 公民館	麦 島 小学校	南平和町	日奈久 新開町	八代南 高 校	降水量 (mm)	
地表面 標高 (m)	0.00	-0.25	3.77	3.81	-0.19	-0.15	7.47		
1月	上旬	-0.42	-0.24	0.89	0.83	0.10	-0.05	2.42	26
	中旬	-0.46	-0.30	0.77	0.73	0.06	-0.06	2.33	4
	下旬	-0.49	-0.30	0.79	0.75	0.07	-0.06	2.39	30
2月	上旬	-0.51	-0.30	0.79	0.70	0.08	-0.05	2.40	25
	中旬	-0.44	-0.26	0.84	0.77	0.09	-0.04	2.45	16
	下旬	-0.47	-0.28	0.80	0.73	0.06	-0.06	2.38	18
3月	上旬	-0.40	-0.22	0.97	0.88	0.12	-0.01	2.65	50
	中旬	-0.50	-0.26	0.92	0.80	0.10	-0.04	2.59	60
	下旬	-0.48	-0.26	0.89	0.83	0.08	-0.05	2.54	22
4月	上旬	-0.38	-0.21	0.99	0.91	0.11	-0.02	2.60	84
	中旬	-0.47	-0.23	0.95	0.89	0.01	-0.04	2.61	24
	下旬	-0.44	-0.22	1.01	0.93	0.09	-0.02	2.57	123
5月	上旬	-0.59	-0.30	0.96	0.80	-0.01	-0.06	2.54	25
	中旬	-0.59	-0.30	0.91	0.84	-0.03	-0.03	2.59	72
	下旬	-0.85	-0.45	0.76	0.73	-0.17	-0.11	2.57	28
6月	上旬	-1.25	-0.73	0.53	0.57	-0.41	-0.30	2.56	5
	中旬	-1.10	-0.63	0.84	0.75	-0.10	-0.19	2.66	171
	下旬	-0.84	-0.41	1.09	1.00	0.01	-0.05	3.09	134
7月	上旬	-1.10	-0.61	0.81	0.78	-0.31	-0.19	2.89	39
	中旬	-1.30	-0.73	0.79	0.68	-0.25	-0.23	2.90	239
	下旬	-0.79	-0.38	1.07	0.99	0.08	-0.05	2.99	109
8月	上旬	-0.87	-0.46	0.96	0.89	-0.04	-0.15	2.98	131
	中旬	-	-0.23	1.16	1.09	0.18	-0.04	3.04	135
	下旬	-0.80	-0.41	0.96	0.88	-0.03	-0.13	2.94	177
9月	上旬	-	-0.65	0.66	0.64	-0.37	-0.31	2.70	9
	中旬	-	-0.54	0.75	0.70	-0.09	-0.17	2.61	29
	下旬	-0.97	-0.56	0.68	0.67	-0.31	-0.01	2.51	0
10月	上旬	-0.89	-0.51	0.72	0.69	-0.24	0.21	2.44	2
	中旬	-0.56	-0.32	0.84	0.80	-0.16	0.19	2.48	42
	下旬	-0.57	-0.33	0.77	0.70	0.04	-0.05	2.40	0
11月	上旬	-0.42	-0.24	0.98	0.79	0.20	0.01	2.59	171
	中旬	-0.42	-0.19	0.94	-	0.16	-0.01	2.54	17
	下旬	-0.56	-0.27	0.88	0.82	0.03	-0.02	2.48	34
12月	上旬	-0.64	-0.32	0.85	0.77	0.01	-0.07	2.43	10
	中旬	-0.60	-0.32	0.84	0.79	0.05	-0.08	2.42	34
	下旬	-0.54	-0.30	0.79	0.75	-0.01	-0.09	2.33	9
旬平均の最高	-0.38	-0.19	1.16	1.09	0.20	0.21	3.09	-	
旬平均の最低	-1.30	-0.73	0.53	0.57	-0.41	-0.31	2.33	-	
平均	-0.66	-0.37	0.87	0.80	-0.02	-0.07	2.60	-	
合計	-	-	-	-	-	-	-	2,104	

表 - 1 - 2 平成15年地下水位観測結果（月平均）

単位 [T.P. : m]

観測井名 月	昭和小学校	第七中学校	古閑上公民館	麦島小学校	南平和町	日奈久新開町	八代南高校	降水量 [mm]
1	-0.46	-0.28	0.82	0.77	0.08	-0.06	2.38	60
2	-0.47	-0.28	0.81	0.73	0.08	-0.05	2.41	59
3	-0.46	-0.25	0.93	0.84	0.10	-0.03	2.59	132
4	-0.43	-0.22	0.98	0.91	0.07	-0.03	2.59	231
5	-0.68	-0.35	0.88	0.79	-0.07	-0.07	2.57	125
6	-1.06	-0.59	0.82	0.77	-0.17	-0.18	2.77	310
7	-1.06	-0.57	0.89	0.82	-0.16	-0.16	2.93	387
8	-0.84	-0.37	1.03	0.95	0.04	-0.11	2.99	443
9	-0.97	-0.58	0.70	0.67	-0.26	-0.16	2.61	38
10	-0.67	-0.39	0.78	0.73	-0.12	0.12	2.44	44
11	-0.47	-0.23	0.93	0.81	0.13	-0.01	2.54	222
12	-0.59	-0.31	0.83	0.77	0.02	-0.08	2.39	53
平均	-0.66	-0.37	0.87	0.80	-0.02	-0.07	2.60	-
合計	-	-	-	-	-	-	-	2,104

表 - 2 平均水位と降水量の経年変化

単位 [T.P : m]

調査地点名 (層)	58年	59年	60年	61年	62年	63年	H1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	
日奈久新開町 (S)	-0.47	-0.57	-0.42	-0.41	-0.33	-0.40	-0.36	-0.42	-0.32	-0.41	-0.27	-0.61	-0.33	-0.27	-0.22	-0.22	-0.22	-0.17	-0.15	-0.15	-0.15	-0.07
南平和町 (S)	-0.62	-0.88	-0.56	-0.55	-0.38	-0.55	-0.54	-0.61	-0.45	-0.59	-0.39	-0.92	-0.47	-0.37	-0.37	-0.24	-0.26	-0.15	-0.12	-0.10	-0.10	-0.02
麦島小学校 (S)	0.22	0.16	0.26	0.25	0.42	0.23	0.27	0.20	0.31	0.19	0.41	0.02	0.30	0.39	0.50	0.55	0.52	0.65	0.65	0.67	0.80	0.80
古閑上公民館 (S)	0.07	-0.10	0.11	0.08	0.29	0.09	0.12	0.05	0.19	0.08	0.30	-0.31	0.18	0.29	0.45	0.51	0.51	0.65	0.69	0.71	0.86	0.86
第七中学校 (D)	-1.41	-1.81	-1.41	-1.33	-1.13	-1.37	-1.33	-1.45	-1.26	-1.42	-1.15	-1.81	-1.23	-1.04	-0.92	-0.87	-0.85	-0.57	-0.54	-0.54	-0.54	-0.37
昭和小学校 (D)	-1.65	-2.00	-1.67	-1.58	-1.39	-1.64	-1.61	-1.76	-1.51	-1.73	-1.42	-2.27	-1.53	-1.36	-1.24	-1.14	-1.19	-0.84	-0.82	-0.88	-0.88	-0.68
八代南高校 (F)					2.56	2.40	2.44	2.39	2.45	2.30	2.54	2.11	2.35	2.42	2.55	2.60	2.50	2.53	2.48	2.53	2.59	2.59
降水量 [mm]	1,736	1,642	2,426	1,757	2,544	2,007	1,925	1,838	2,262	1,776	3,181	928	1,905	1,788	2,301	2,094	1,807	1,839	1,736	1,591	2,104	2,104

図 - 2 降水量と年平均水位の経年変化

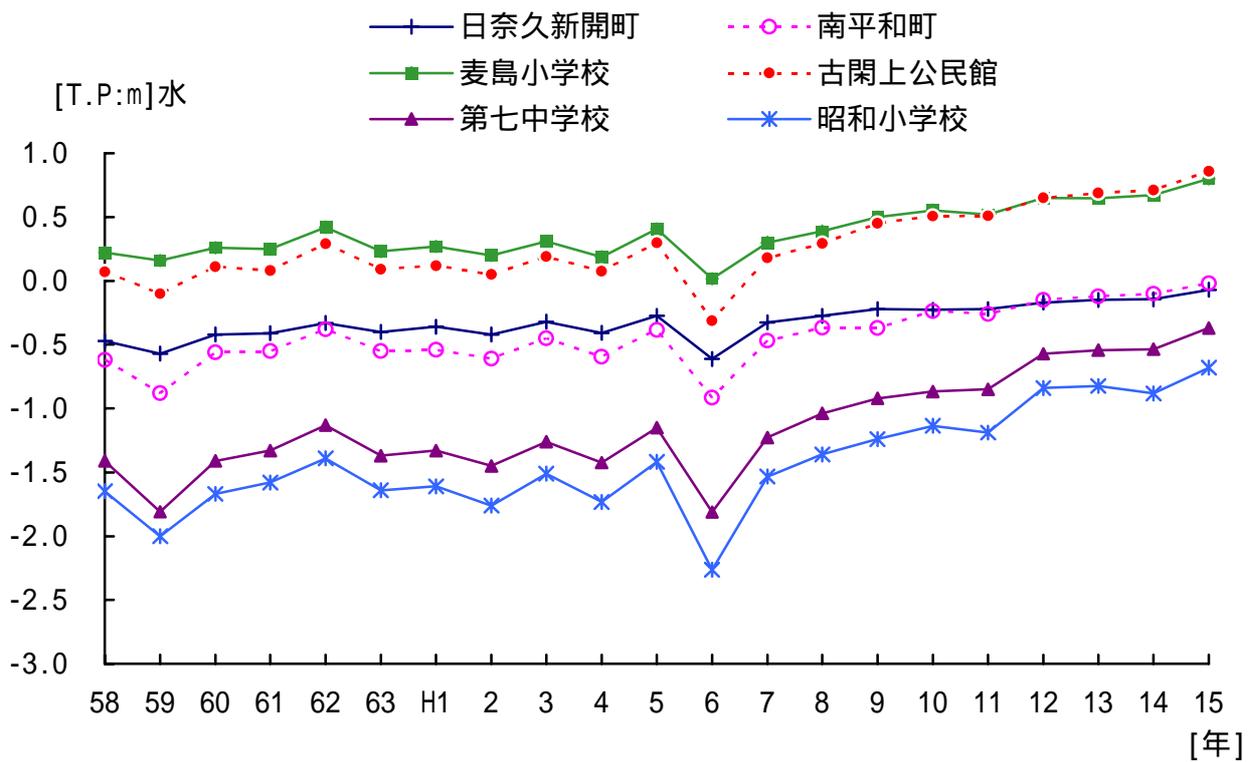
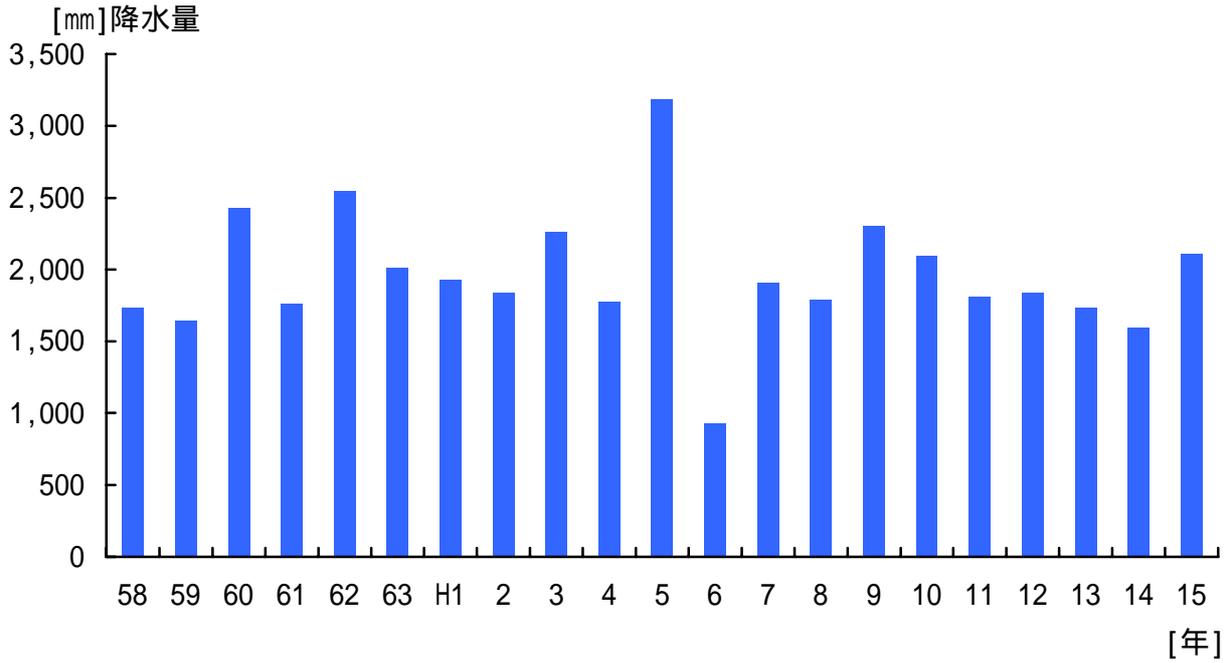


図 - 3 平成15年旬降水量と旬平均水位の変動

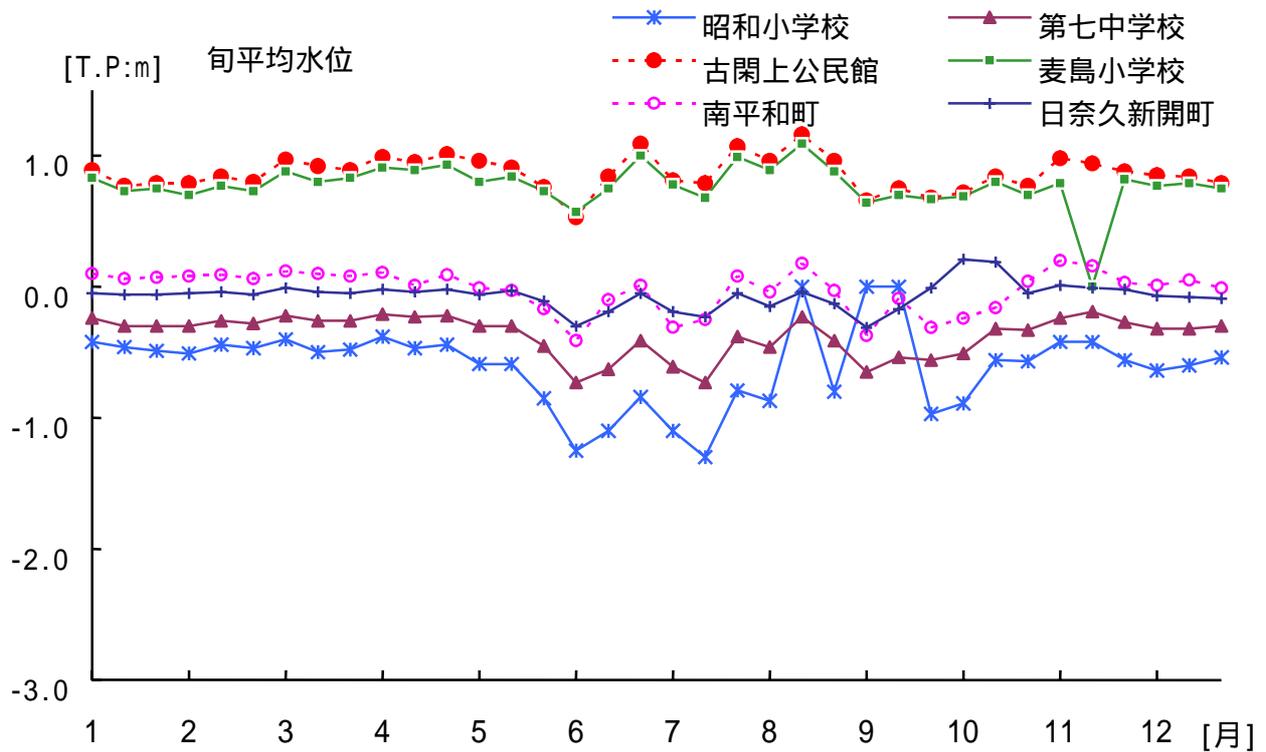
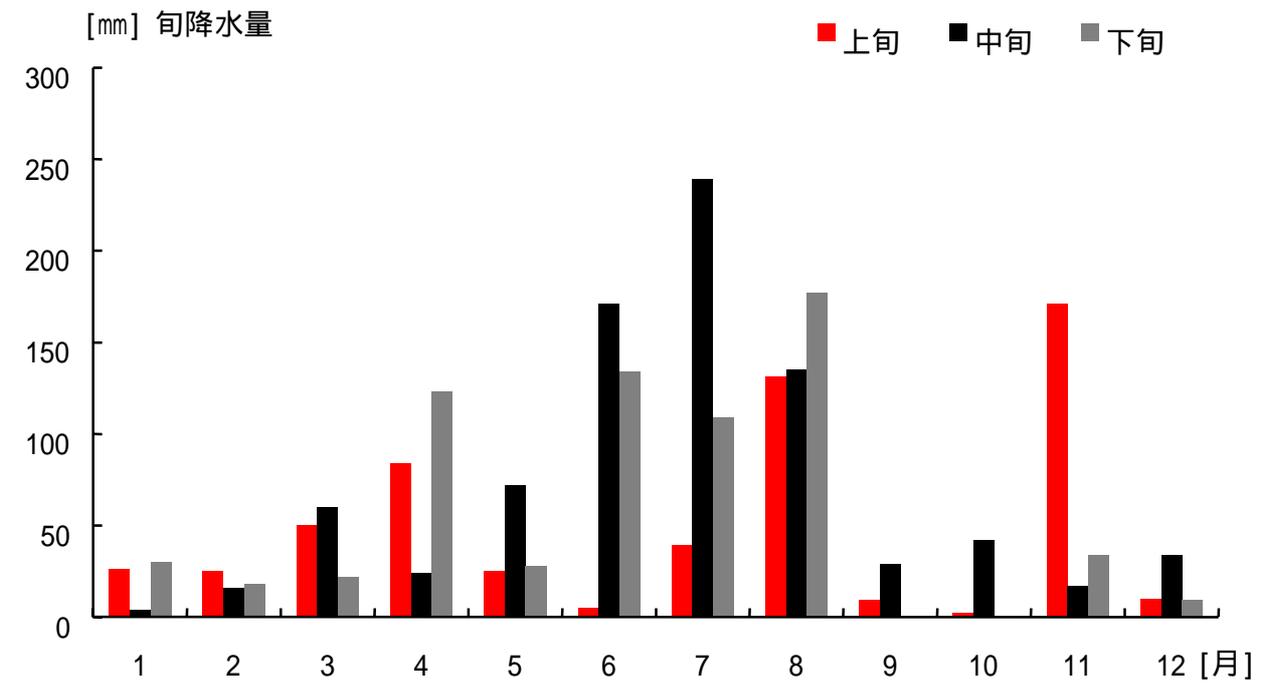
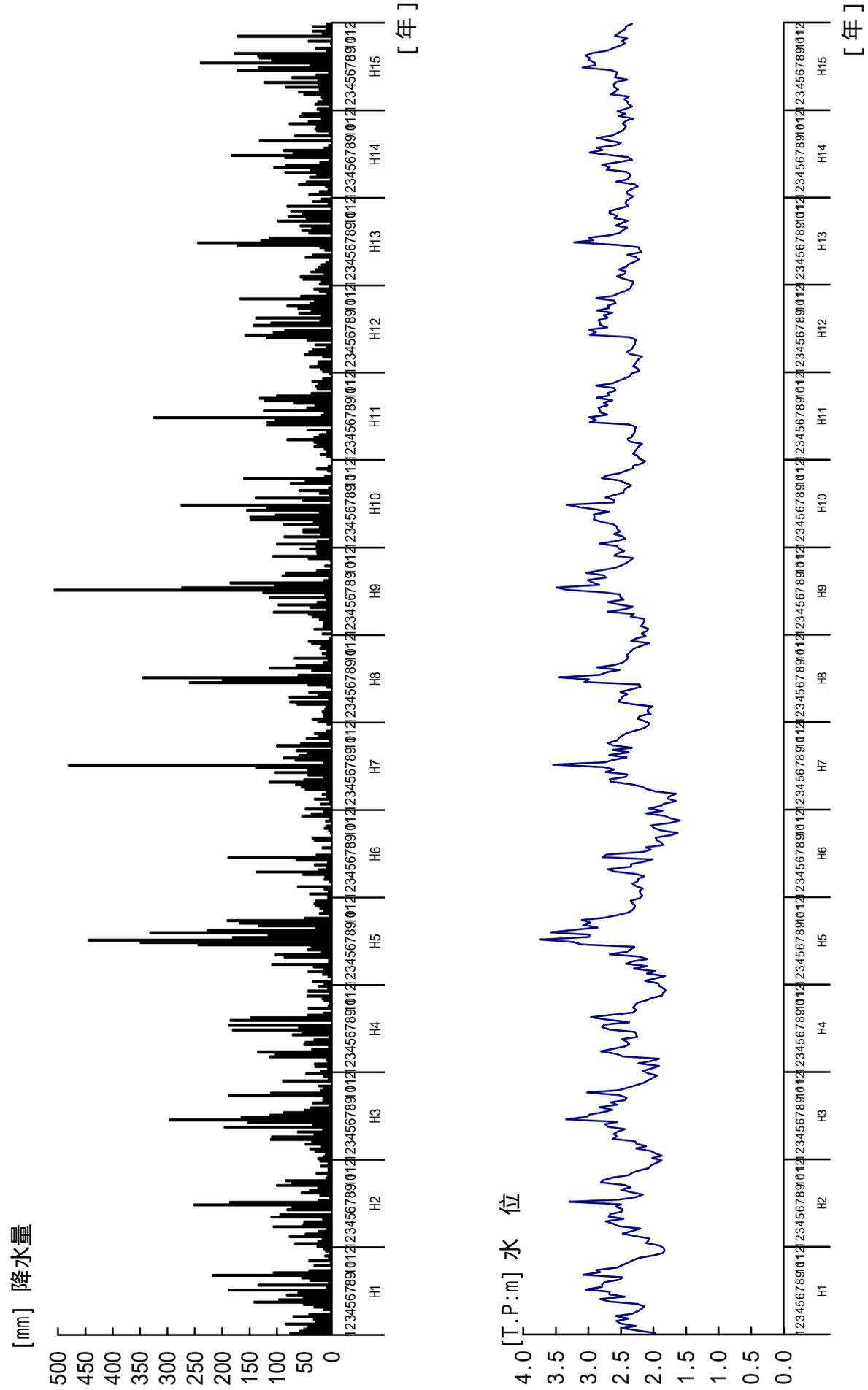


図 - 4 浅井戸（八代南高校）の旬平均水位と旬降水量



2. 地下水塩水化継続調査

本調査は、地下水塩水化の動向把握を目的とし、昭和 51 年 7 月から毎月、臨海部被圧地下水の井戸について、塩素イオン濃度を調査している。

塩素イオンとは水中に溶存している塩化物のことで、自然水中にも含まれている。地質に由来することが多いが、海岸地帯では海水の影響を受け濃度が高いことがある。また、生活排水、工場排水、畜産排水等の混入によっても増加することが知られている。

(1) 調査内容

調査地点

図 - 1 に示す 20 地点 (北部地域 13 地点、南部地域 7 地点)

測定項目

pH、EC、 Cl^-

測定方法

上水試験法に掲げられた方法 (滴定法)

(2) 結果概要

南部地域 (前川以南の地域)

) 水島地区 (図 - 2)

No. 1 井戸は昭和 54 年まで塩素イオン濃度が 300mg/ℓ 付近を推移していたが、昭和 55 年以降は急激に低下し近年は低濃度で推移している。

No. 2 井戸は少雨であった昭和 53 年、平成 6 年時に若干濃度が上昇しているものの、昭和 55 年頃から概して横ばいの状態である。

また月変化では、両井戸とも低濃度で安定しているといえる。

) 金剛地区 (図 - 3)

No. 4 井戸は昭和 53、54 年に高い値を記録し、その後は低い値で安定していたが平成 3 年頃から急激に上昇に転じ、平成 6 年から 1,000mg/ℓ 付近で推移した後、平成 12 年以降は減少傾向にある。

また、近年塩素イオン濃度が 50mg/ℓ 付近で推移していた No. 5 井戸は、平成 12 年の 4 月から塩素イオン濃度が上昇しはじめ、平成 15 年もその傾向が続き、年平均濃度が 317mg/ℓ と上昇しており、今後注意を要する。

その他の井戸については経年及び月変化は低い濃度で安定している。

北部地域 (前川以北の地域)

) 郡築地区 (図 - 4)

この地区では No. 11 及び No. 12 井戸において塩水化が顕著であり、No. 11 井戸は調査開始当初から塩水化が認められている。一方 No. 12 井戸においては昭和 56 年

から平成 4 年、平成 9 年から平成 13 年まで濃度上昇が確認されているが、現在は 350mg/l 付近で推移している。また、月変化では No.11、No.12 両井戸ともおおむね同様な変化をしている。その他の井戸については、近年、経年及び月変化は安定している。

) 昭和地区 (図 - 5)

No.17 井戸は調査開始時から濃度上昇が認められ、平成 5 年に年平均値が最高となり、その後は減少傾向を示しているものの、依然として高い値である。その他の井戸についてはおおむね安定している。No.17 井戸のみが突出した塩素イオン濃度を記録しているのは、他の 3 地点と地下水の利用帯水層が異なっていることや最も海に近い場所に位置していることが、その理由として考えられる。

) 古閑浜・松高地区 (図 - 6)

No.20 井戸は、平成 6 年から平成 13 年まで塩素イオン濃度がゆるやかに上昇しつづけていたが、平成 14 年度からは減少傾向に転じている。平成 15 年度も No.18、No.19 井戸が低濃度で安定しているのに対し、No.20 のみが突出した結果となっている。No.20 井戸は他の地区の調査井戸に比べ内陸部に位置しているが、これまでの継続調査でも濃度がさほど変動しておらず、郡築、昭和地区と同様に地下水塩水化の原因とされる海水が侵入しやすい地域と考えられる。しかし、平成 12 年に実施した他の調査でも近辺から高濃度の塩素イオンが検出された事例はなく、その数値は No.20 井戸に比べ約 10 分の 1 程度である。以上のことから No.20 井戸の利用帯水層が不明であることから No.18、No.19 と利用帯水層が異なっているなどの要因が考えられる。

図-1 塩素イオン調査地点

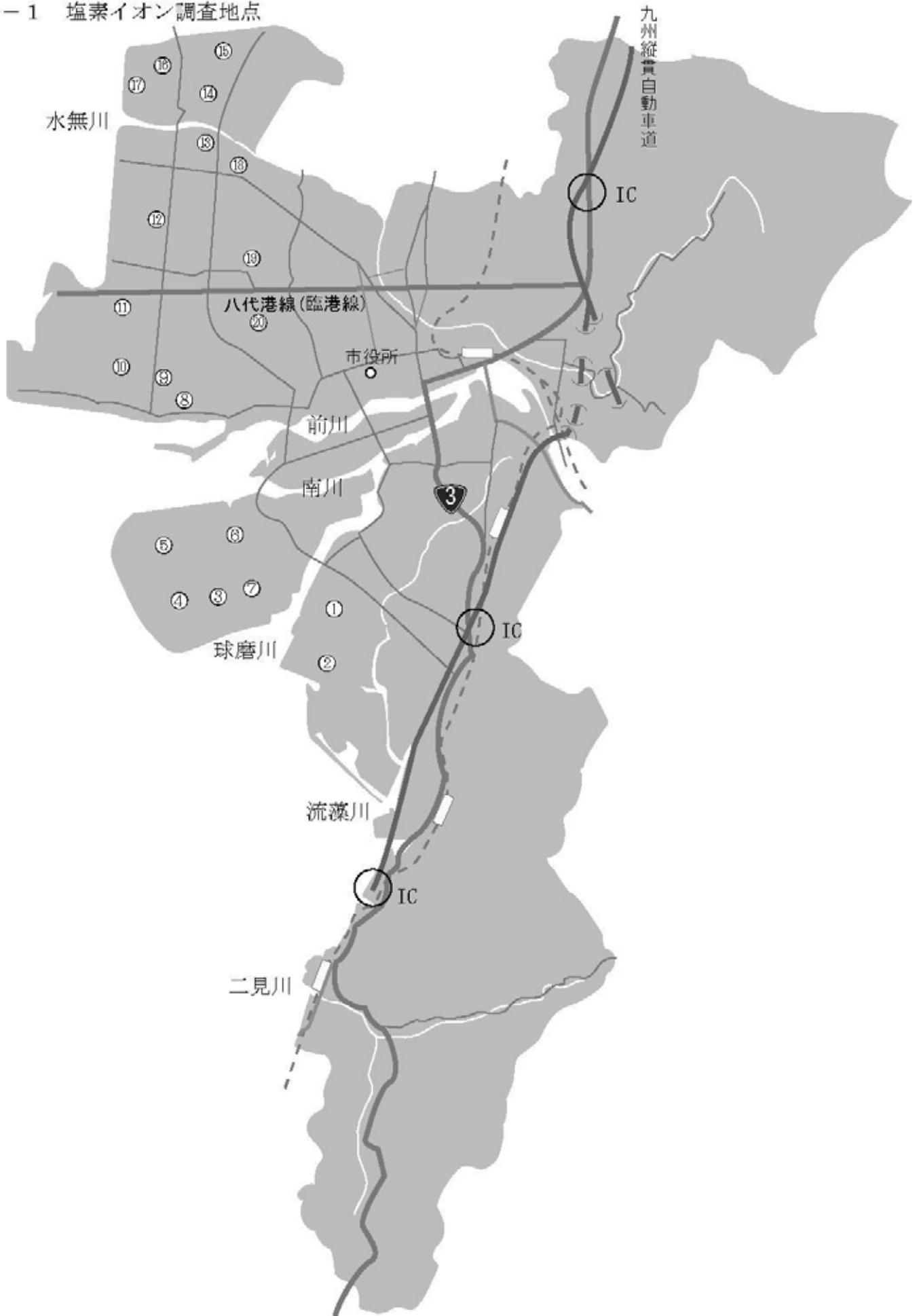


表 - 1 塩素イオン調査地点と利用帯水層

区域	調査地点		利用帯水層
	住所	調査井戸No.	
水島地区 (南部)	水島町	1	S
	水島町	2	S
金剛地区 (南部)	南平和町	3	S
	南平和町	4	S
	北平和町	5	S
	北原町	6	S
	鼠蔵町	7	不明
郡築地区 (北部)	郡築一番町	8	不明
	郡築一番町	9	D
	郡築一番町	10	不明
	郡築五番町	11	D
	郡築七番町	12	D
	郡築十二番町	13	D
昭和地区 (北部)	昭和日進町	14	D
	昭和日進町	15	D
	昭和同仁町	16	D
	昭和同仁町	17	D
古閑浜松高地区 (北部)	古閑浜町	18	S
	沖町	19	S
	高島町	20	不明

表 - 2 塩素イオン濃度経年変化

単位[mg/ℓ]

氏名 年	水島地区			金剛地区							郡築地区							昭和地区					古閑浜・松高地区			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
S51	274	24.3	21.8	123	84.5	17.7			9.8		219	16.3	30.0	34.0	84.0	134	185	69.8	14.2	296						
52	240	38.1	28.0	180	74.9	15.9			8.8		238	18.1	26.3	33.3	81.1	133	197	63.3	8.4	258						
53	301	43.4	46.3	371	77.4	15.8			7.9		277	17.6	25.1	33.1	78.3	132	242	78.0	9.6	234						
54	348	55.3	36.7	359	105	15.9			8.2		338	22.8	28.3	39.3	88.4	148	300	57.6	11.4	283						
55	101	33.7	29.3	119	101	17.8		118	8.1	143	329	30.7	28.4	39.1	84.1	145	313	47.3	9.0	314						
56	55.8	16.7	25.1	111	92.8	17.7		98.9	8.3	133	344	43.0	28.1	39.8	87.1	147	367	53.3	10.3	266						
57	75.7	13.3	24.8	144	85.1	18.1	53.6	87.5	8.7	132	359	57.9	29.8	41.3	85.3	156	388	51.6	10.7	273						
58	73.0	12.0	24.9	130	75.5	16.7	45.2	62.0	9.4	127	384	74.6	30.2	41.8	84.5	167	476	61.0	13.6	287						
59	83.9	11.1	25.7	82.2	69.9	17.2	36.5	73.0	10.0	114	415	82.7	29.7	43.7	80.1	218	530	60.2	15.8	305						
60	45.6	9.9	25.1	69.8	60.3	16.9	39.5	45.3	10.8	110	446	77.8	29.5	48.8	85.1	245	610	66.3	21.0	346						
61	41.0	7.9	25.6	61.0	64.9	15.7	38.1	37.8	11.8	115	485	78.9	29.8	53.6	85.8	312	681	67.3	24.5	339						
62	44.0	7.2	26.3	58.0	67.8	14.9	37.4	44.2	14.8	115	500	79.6	29.8	58.3	88.0	342	639	62.8	20.9	339						
63	78.0	7.0	22.2	62.3	55.4	14.0	30.0	33.0	21.0	119	495	94.4	27.0	60.0	86.2	369	677	64.0	18.0	299						
H1	29.1	6.1	20.2	81.2	49.6	13.0	26.0	29.0	25.0	124	502	103	27.0	65.1	84.3	223	812	51.0	31.0	295						
2	53.8	6.0	18.7	133	44.7	14.0	34.0	20.0	24.0	126	476	141	26.0	65.1	83.0	140	980	55.0	25.0	282						
3	27.9	6.6	21.4	270	46.2	15.0	44.0	17.0	23.0	139	506	203	28.0	68.7	89.1	154	1110	52.0	23.0	308						
4	25.0	5.7	24.5	527	43.6	12.0	41.0	13.0	20.0	141	483	250	27.0	66.4	84.9	144	1340	57.0	26.0	284						
5	24.8	5.7	34.2	833	40.5	10.0	37.0	15.0	18.0	139	486	255	28.0	61.8	89.2	149	1450	50.0	16.0	312						
6	39.2	33.4	35.1	1010	42.6	8.1	39.4	13.0	16.5	119	447	254	23.0	56.0	81.2	131	1380	62.7	11.9	302						
7	37.9	8.2	67.2	1050	41.8	8.7	43.8	13.5	15.4	92.0	422	257	20.9	50.0	70.0	108	1280	63.3	6.0	312						
8	21.6	4.0	65.3	935	30.0	5.3	63.0	19.4	14.5	84.0	407	246	20.3	45.2	69.1	101	1240	65.3	5.4	330						
9	19.7	4.2	56.5	975	51.2	10.6	63.6	23.8	15.9	86.7	442	297	24.2	48.3	79.1	123	1240	75.0	9.0	376						
10	14.9	4.7	57.9	1050	40.0	6.4	49.4	25.8	15.9	81.4	436	298	23.1	45.8	75.8	126	1240	70.8	10.9	398						
11	12.7	5.8	48.8	1050	46.2	7.3	49.4	21.5	19.7	82.4	461	323	26.0	50.3	81.6	189	1150	60.9	12.4	414						
12	8.3	6.0	60.9	872	135	6.6	40.3	31.1	22.4	87.5	457	362	26.1	44.6	84.6	145	1080	66.9	7.8	417						
13	8.0	4.7	18.8	707	171	5.2	30.4	24.9	25.8	87.5	479	370	27.4	46.0	80.3	136	1199	80.6	10.2	435						
14	7.4	4.0	27.2	545	206	4.5	16.3	24.8	27.5	81.5	472	350	26.3	44.9	79.3	128	1074	126	9.6	403						
15	4.4	5.8	12.1	224	317	4.6	21.0	16.2	36.9	71.8	498	346	28.3	45.0	80.3	134	976	113	8.0	383						

[備考]数値のゴシック体による表示は塩素イオン濃度の年平均値が200mg/ℓを超えたことを示す。

表 - 3 平成15年塩素イオン濃度月変化

単位 [mg/l]

	水島地区			金剛地区			郡築地区			昭和地区				古閑浜・松高地区						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1月	3.9	5.5	12.2	333	228	4.2	26.8	21.5	31.8	71.1	498	356	28.1	45.7	77.5	130	971	114	9.6	389
2月	5.1	7.2	14.1	335	282	5.9	28.2	20.8	34.7	84.1	562	398	31.5	51.9	93.1	154	1095	150	11.2	455
3月	5.6	8.0	15.0	360	206	6.8	28.7	19.5	41.8	90.5	604	466	37.1	57.2	104	177	1159	69.4	12.4	499
4月	9.9	8.4	18.2	345	315	7.6	28.1	19.1	45.4	93.1	618	468	38.3	61.1	106	181	1159	96.0	18.2	512
5月	4.6	5.3	12.1	242	221	4.1	20.3	11.3	37.5	70.6	487	333	28.1	43.0	75.4	130	896	67.6	6.6	352
6月	3.9	5.3	11.8	215	318	4.1	20.3	13.2	37.7	72.0	460	306	26.6	43.0	76.1	119	931	73.3	6.2	354
7月	4.1	4.8	10.7	164	206	3.9	17.6	13.7	34.1	63.8	453	267	24.5	41.1	71.5	125	910	56.2	4.6	317
8月	3.4	5.0	11.3	164	1030	4.7	18.3	15.0	38.7	70.6	469	324	26.1	46.0	78.6	131	942	256	5.6	381
9月	3.7	6.6	10.4	161	393	3.7	18.5	14.3	39.2	67.1	503	320	24.5	42.0	66.5	114	971	147	4.7	391
10月	2.9	5.4	10.6	124	249	3.4	16.3	15.6	29.7	60.9	437	296	24.8	43.2	70.9	127	897	79.3	5.6	329
11月	2.6	4.9	9.7	130	140	3.8	14.9	24.9	36.3	58.8	459	312	25.0	28.1	74.6	112	888	125	5.7	318
12月	2.8	3.6	8.5	120	212	2.9	13.9	5.1	36.1	59.5	428	308	25.1	37.3	70.1	113	893	126	5.7	292
最大値	9.9	8.4	18.2	360	1030	7.6	28.7	24.9	45.4	93.1	618	468	38.3	61.1	106	181	1159	256	18.2	512
最小値	2.6	3.6	8.5	120	140	2.9	13.9	5.1	29.7	58.8	428	267	24.5	28.1	66.5	112	888	56.2	4.6	322
平均	4.4	5.8	12.1	224	317	4.6	21.0	16.2	36.9	71.8	498	346	28.3	45.0	80.3	134	976	113	8.0	383

[備考]数値のゴシック体による表示は、塩素イオン濃度が200mg/lを超えたことを示す。

図 - 2 水島地区

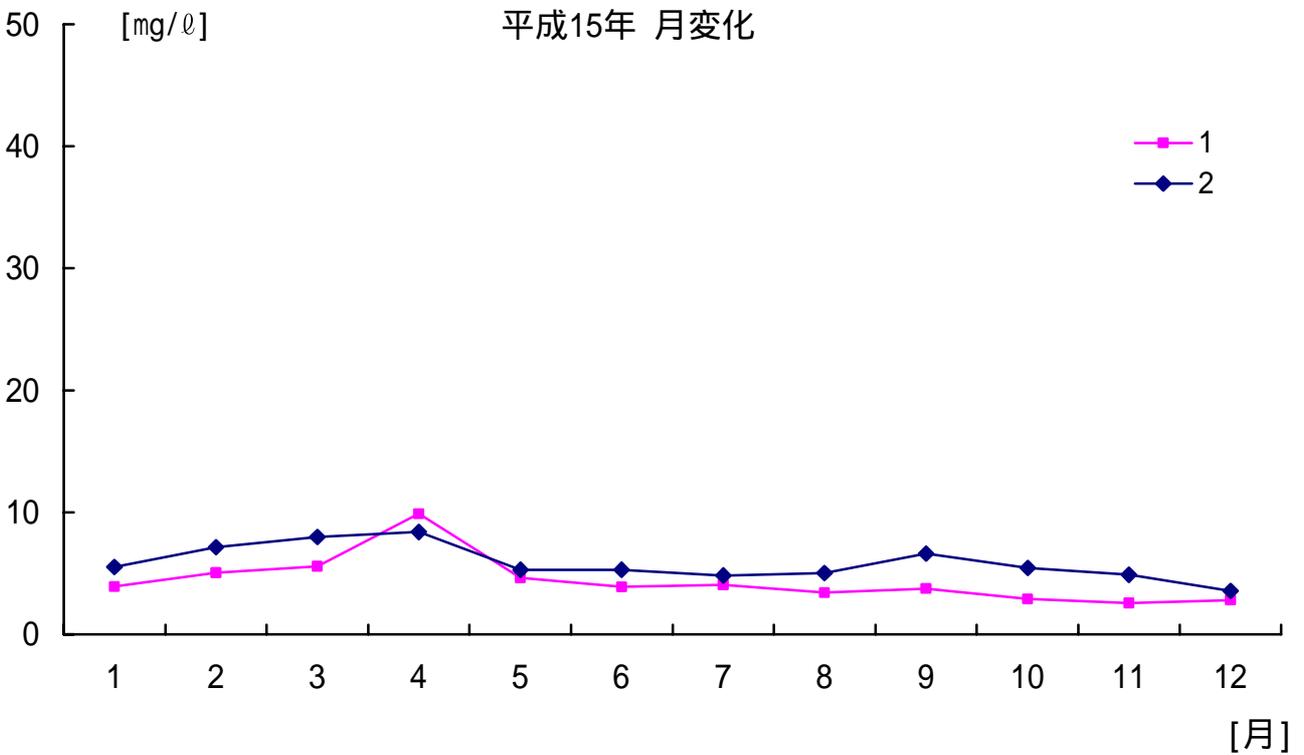
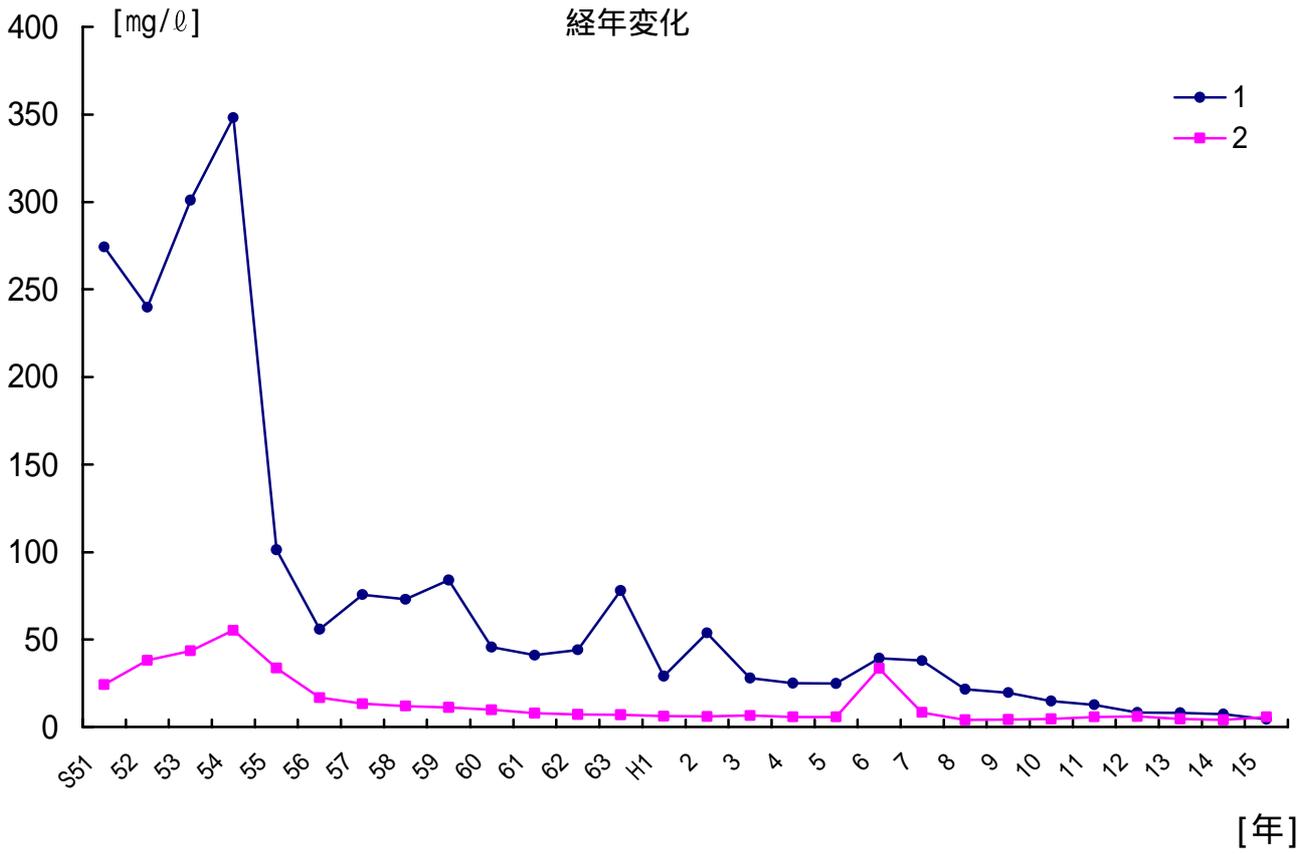


図 - 3 金剛地区

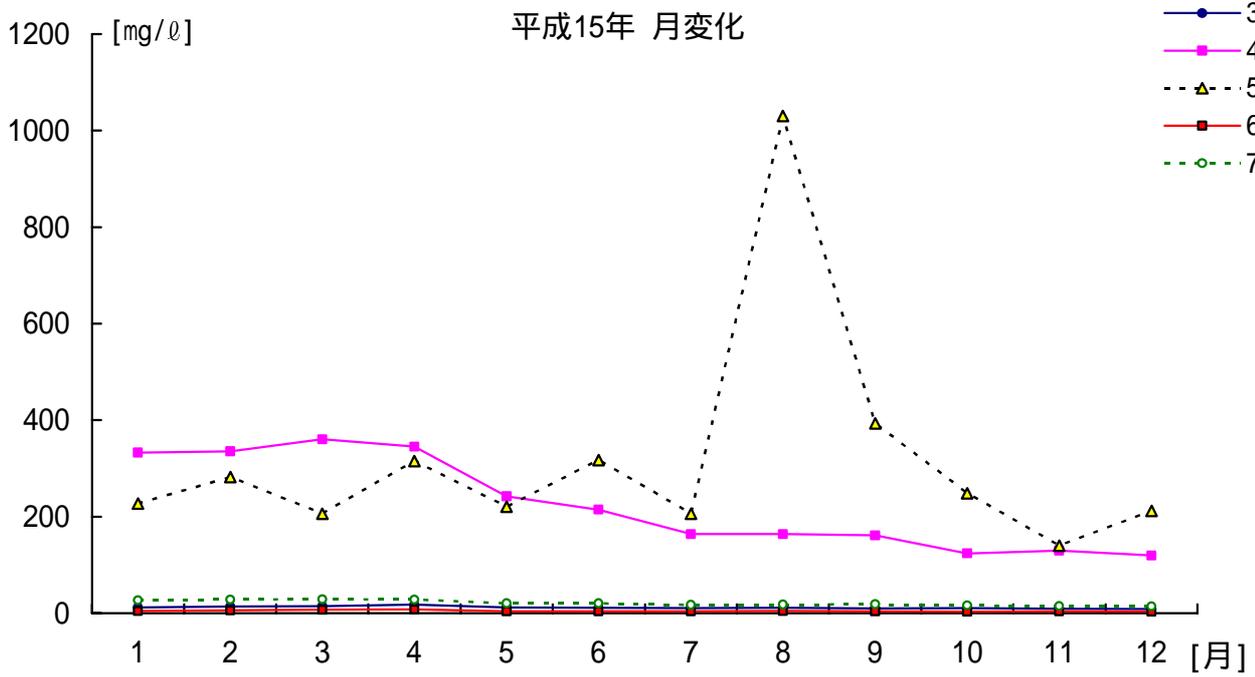
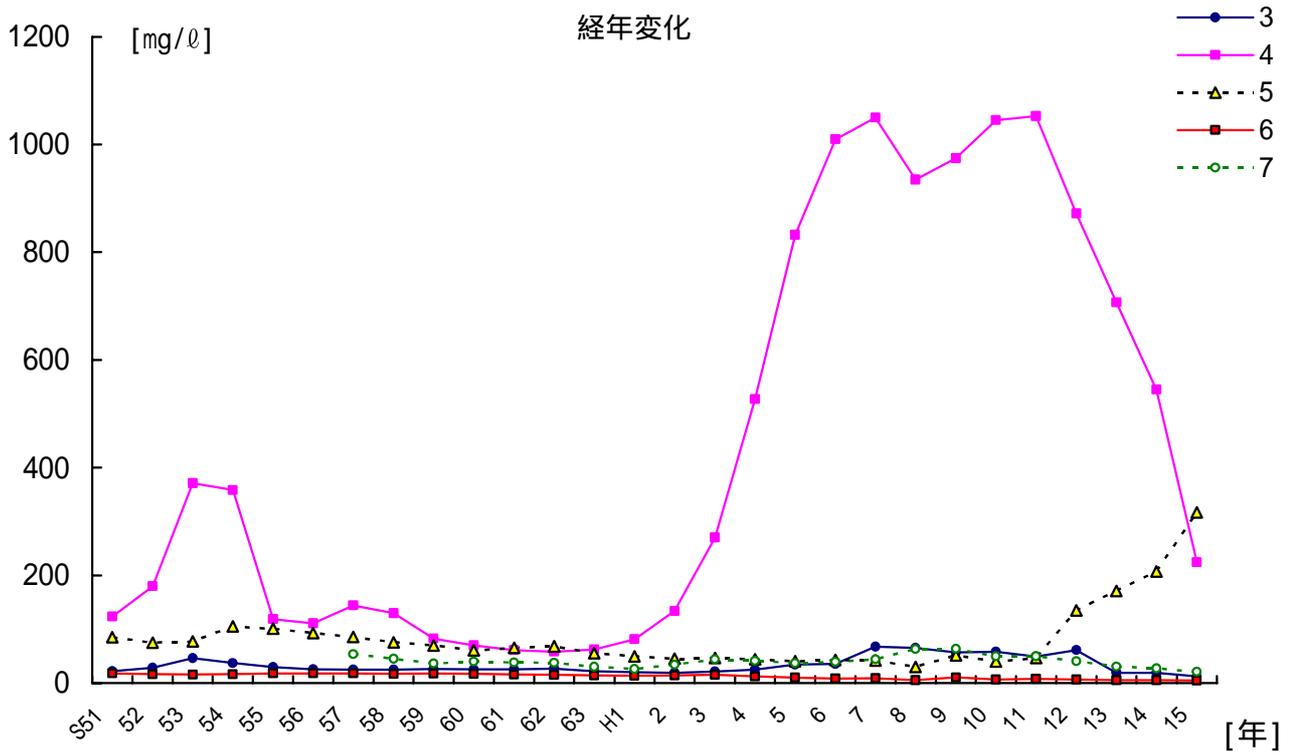


図 - 4 郡築地区

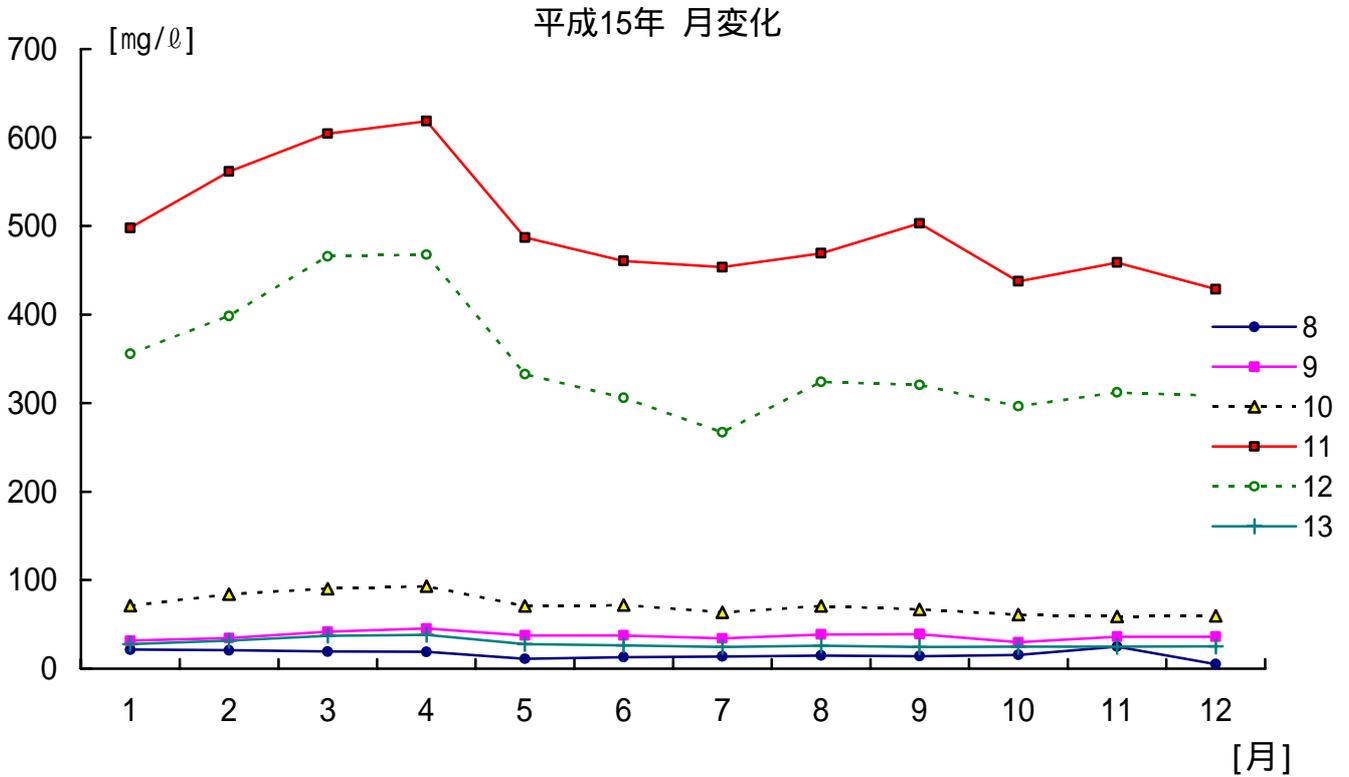
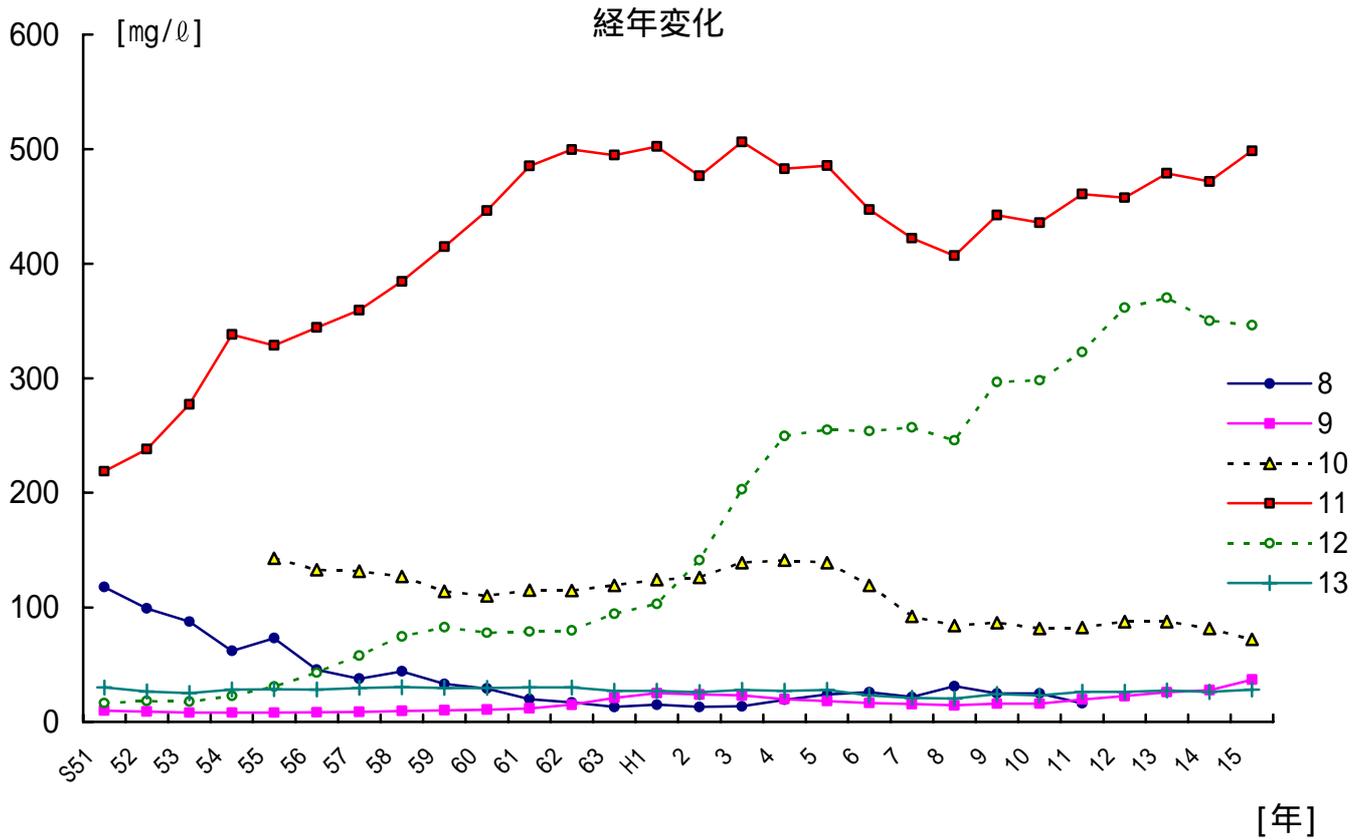


图 - 5 昭和地区

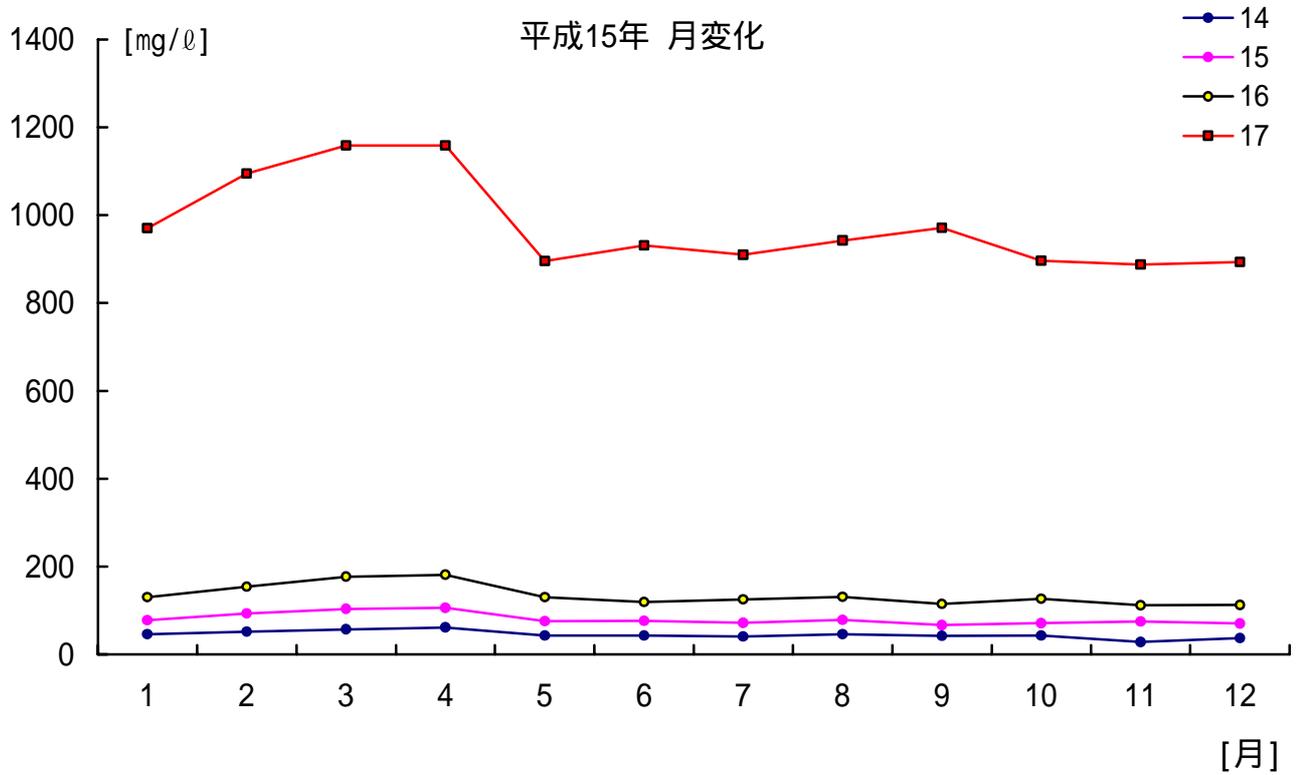
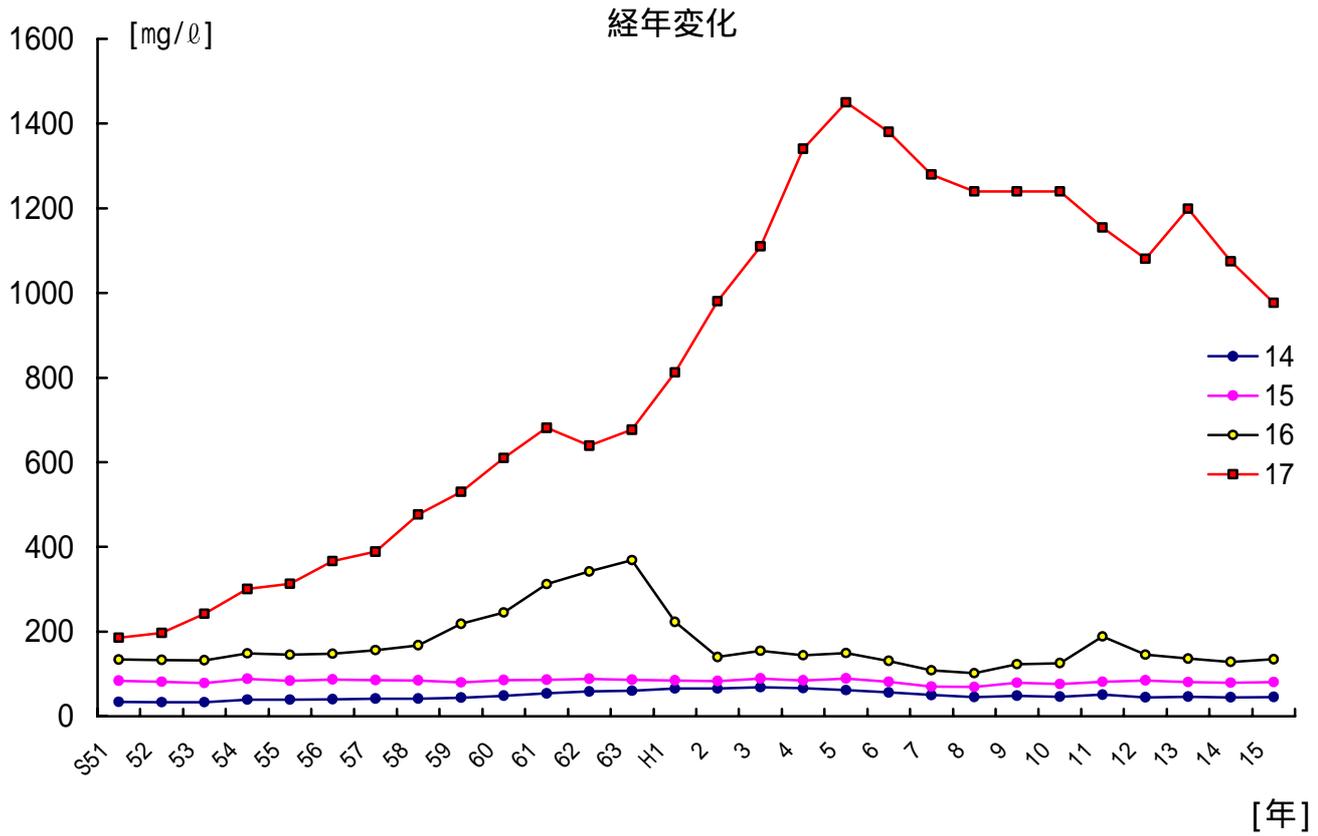


图 - 6 古閑浜・松高地区

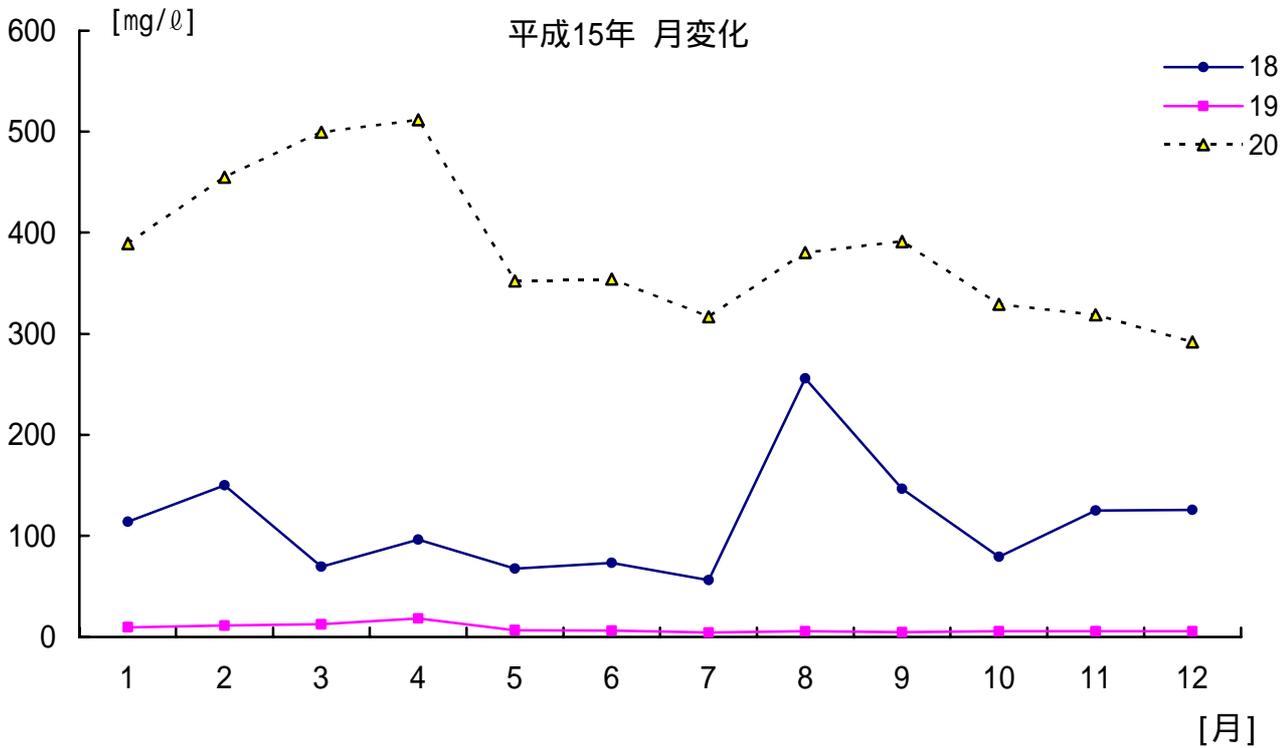
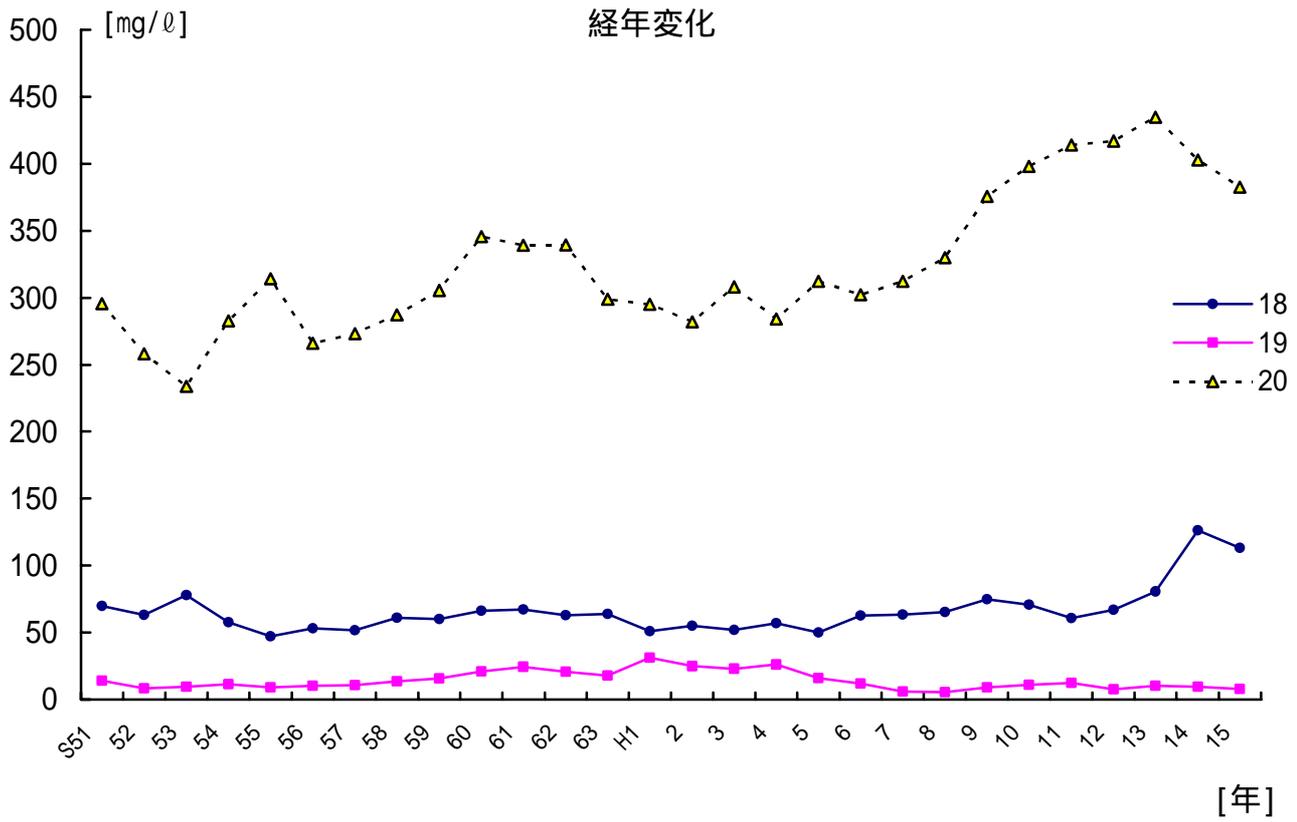
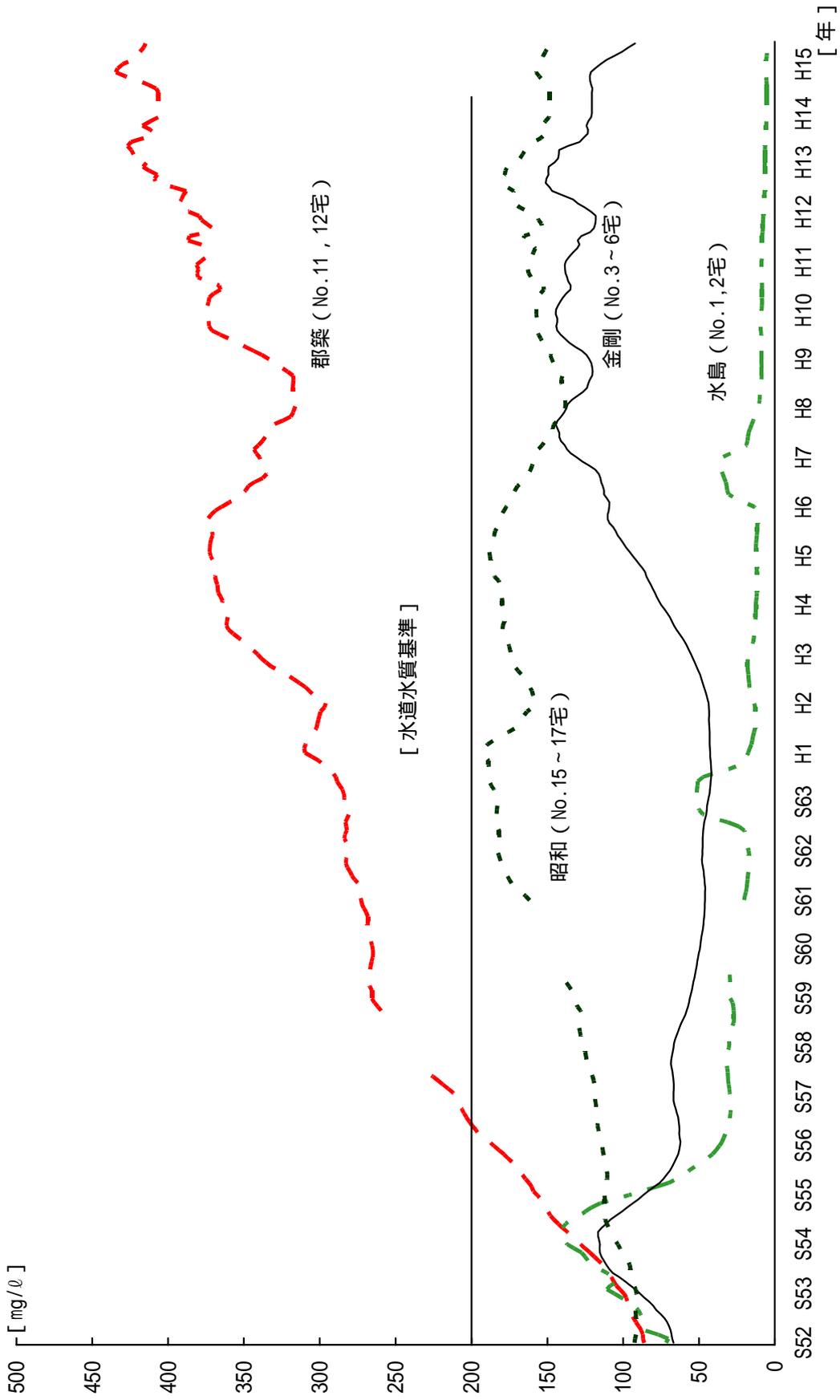


図 - 7 地域別塩素イオン濃度の幾何平均の修正移動平均値の推移



3. 揮発性有機化合物調査

(1) 調査目的

揮発性有機化合物による汚染井戸の濃度変化等を把握するため経年的に実施している。

(2) 調査内容

調査地点

昭和 58 年 12 月から開始した調査によって汚染が判明した日置地区の井戸 6 ヶ所を選定し、昭和 60 年から定期的に調査している。平成 8 年度汚染地区周辺調査において基準値を超過した井戸を調査地点に加えたが、同年度に 1 ヶ所が採水不能になった。

今年度より、過去 5 年間の測定値が基準前後で推移している調査ポイント 2 ヶ所 (No.1 及び No.2) にかえて、地下水の流路方向から今後検出されるおそれがある地点を新たに、定期モニタリングポイントとして選定し継続調査を実施した。

測定項目

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン

測定方法

「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」(環境庁告示第 10 号平成 9 年 3 月 13 日)(JIS - k0125 5.2) に掲げられた方法。

(3) 調査結果の概要

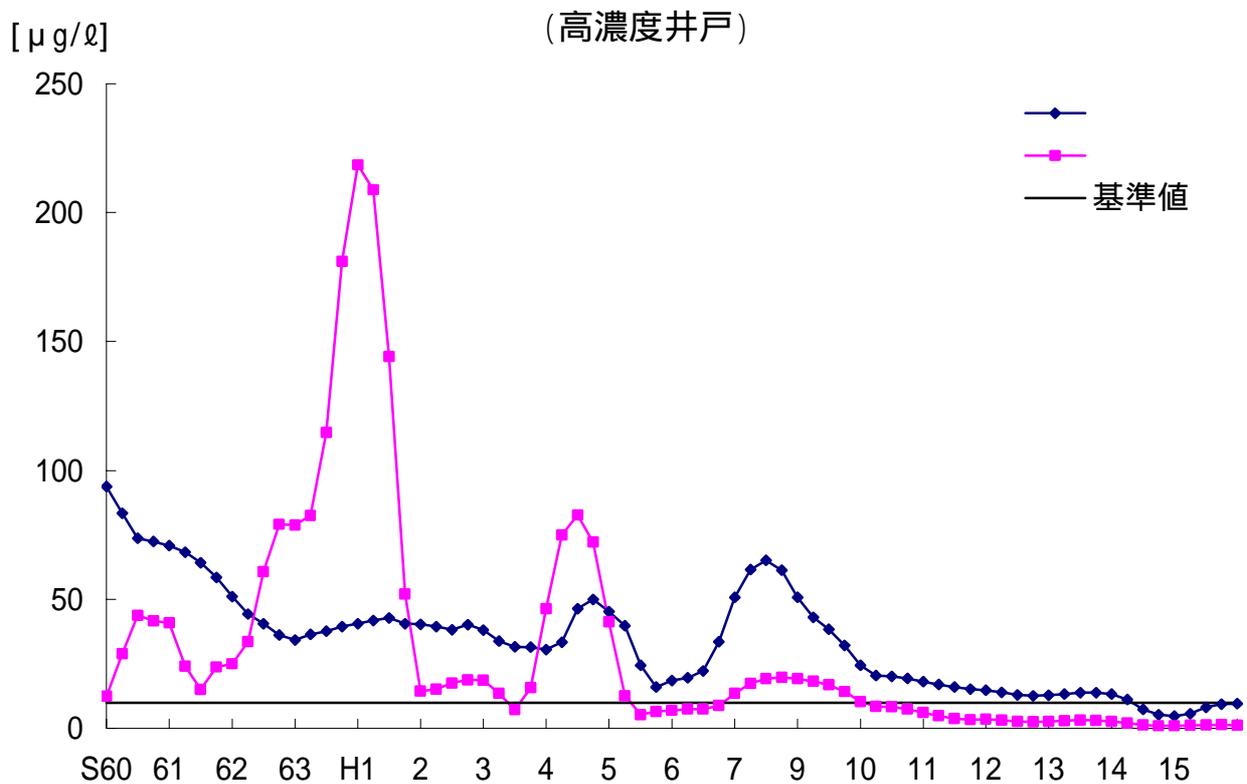
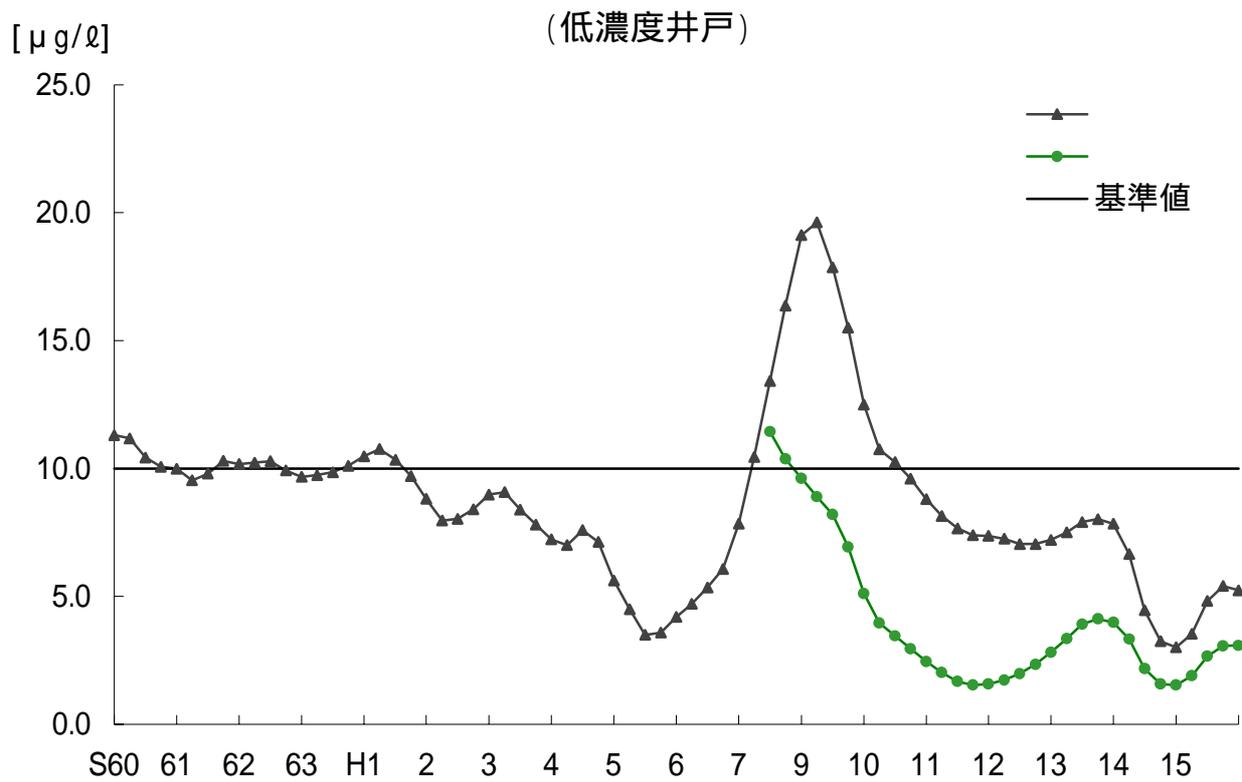
テトラクロロエチレンが全地点から検出されたが、基準値以下であった。テトラクロロエチレン濃度は平成 6 年頃から再度増加傾向を示し、平成 9 年頃にピークに達した後、再び減少傾向にある。

表 - 1 平成15年度調査結果（継続調査）

単位[mg/l]

調査地点		採水時期	H15.10.21	H16.3.2	環境基準	飲用基準
	トリクロロエチレン		<0.002	<0.002	0.03	0.03
	テトラクロロエチレン		0.0014	0.0012	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	0.3
	トリクロロエチレン		<0.002	<0.002	0.03	0.03
	テトラクロロエチレン		0.0042	0.0043	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	0.3
	トリクロロエチレン		<0.002	0.002	0.03	0.03
	テトラクロロエチレン		0.0090	0.0096	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	0.3
	トリクロロエチレン		<0.002	<0.002	0.03	0.03
	テトラクロロエチレン		0.0020	0.0008	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	0.3
	トリクロロエチレン		<0.002	<0.002	0.03	0.03
	テトラクロロエチレン		0.0058	0.0051	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	0.3
	トリクロロエチレン		<0.002	<0.002	0.03	0.03
	テトラクロロエチレン		0.0030	0.0031	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	0.3

図 - 1 テトラクロロエチレン濃度の推移



4 . 水無川流域水質調査

(1) 調査目的

東町の産業廃棄物不法投棄現場からの影響を監視するため、周辺の地下水 2 か所及び投棄現場の上流と下流の水無川 2 か所において調査した。

(2) 調査期日 平成 15 年 10 月 28 日、平成 16 年 2 月 5 日

(3) 調査地点数及び項目

	地点数	調査項目
妙見町 (地下水)	2	一般項目
水無川 (河川)	2	有害物質

地下水

[一般項目]

pH、色度、濁度、臭気、塩素イオン、伝導率、一般細菌、大腸菌群、有機物、硬度、鉄、マンガン

[有害物質]

カドミウム、シアン、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

河川水

[一般項目]

pH、伝導率、大腸菌群数、BOD

[有害物質]

鉛、ヒ素、総水銀、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

(3) 調査結果の概要

地下水

調査地点 妙見町 では、一般細菌が飲用基準を超過し、調査地点 水無川 では大腸菌群が検出された。有害物質については、両地点とも検出されなかった。

河川 (水無川)

両地点 (不法投棄現場の上流地点 妙見町 、下流地点 水無川)とも有害物質等は検出されなかった。

表 - 1 平成15年度水無川流域水質調査結果

項目	地点	井戸	井戸	飲用基準	河川	河川	環境基準
カドミウム (mg/l)		<0.001		0.01	-		0.01
		<0.001			-		
シアン (mg/l)		<0.002		0.01	-		検出されないこと
		<0.002			-		
鉛 (mg/l)		<0.005		0.05	<0.005		0.01
		<0.005			<0.005		
六価クロム (mg/l)		<0.04		0.05	-		0.05
		<0.04			-		
ヒ素 (mg/l)		<0.005		0.01	<0.005		0.01
		<0.005			<0.005		
総水銀 (mg/l)		<0.0005		0.0005	<0.0005		0.0005
		<0.0005			<0.0005		
アルキル水銀 (mg/l)		-		0.0005	-		検出されないこと
		-			-		
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 (mg/l)		7.8	0.32	10	0.31	0.34	10
		8.6	0.18		0.33	0.57	
pH		6.7	7.0	5.8~8.6	7.9	8.1	-
		6.7	7.2		7.9	8.7	
色度 (度)		-		5	-		-
		-			-		
濁度 (度)		<0.2	<0.2	2	-		-
		<0.2	<0.2		-		
臭気		異常なし		異常でないこと	-		-
		異常なし			-		
塩素イオン (mg/l)		12	3.2	200	-		-
		13	3.7		-		
電気伝導率		34	21	-	11	11	-
		29	18		11	10	
有機物 (mg/l)		1.5	1.4	10	-		-
		1.4	1.5		-		
一般細菌 (個/ml)		130	8	100	-		-
		5	2		-		
大腸菌群 (地下水：個/cm ³ 、河川：MPN/ml)		不検出	検出	検出されないこと	4900	1100	-
		不検出	検出		130	45	
硬度 (mg/l)		130	97	300	-		-
		120	84		-		
鉄 (mg/l)		<0.03		0.3	-		-
		<0.03			-		
マンガン (mg/l)		<0.005		0.05	-		-
		<0.005			-		

[備考] 調査日は、各項目の上段・・・平成15年10月28日、下段・・・平成16年2月5日

5. 地下水採取量

八代地域は、熊本県地下水保全条例により地下水の水質及び水量の保全を特に図る必要がある地域として指定されている。そのため、吐出口の断面積が6cm²を超える揚水設備で地下水を採取する者については、地下水の採取届出及び採取量の報告が義務付けられている。

過去5年間（平成10年度から平成14年度）の採取量等について表-1、図-1、2及び図-3に示す。県の集計結果によると、県内の地下水採取量は年々減少傾向にあり、本市も同様な傾向にあるといえる。本市では、特に工業に供する地下水採取量が減少している状況である。

表-1 地下水採取量の経年変化

[単位：千m³]

			10	11	12	13	14
指定地域全体			313,806	307,533	296,528	295,525	285,774
八代地域全体			58,078	56,590	52,258	52,652	51,901
八代市			40,706	39,901	35,103	35,374	34,934
八代市における用途別採取量内訳	農業	採取量	6,475	6,411	6,607	6,346	6,170
		報告件数	1,237	1,228	1,191	1,164	1,146
	水産養殖	採取量	325	325	0	0	0
		報告件数	3	3	0	0	0
	工業	採取量	22,720	22,048	17,303	18,453	17,385
		報告件数	94	93	93	91	90
	建築物	採取量	5,337	4,791	4,933	4,229	4,290
		報告件数	249	246	236	223	220
	水道	採取量	5,784	6,260	6,230	6,289	6,013
		報告件数	47	47	47	47	46
	家庭	採取量	22	22	22	36	40
		報告件数	10	10	10	11	9
	その他	採取量	41	44	8	19	1035
		報告件数	2	3	4	2	8

[備考]指定地域及び八代地域については第2章の7 環境影響評価に掲載。

図 - 1 地下水採取量の経年変化

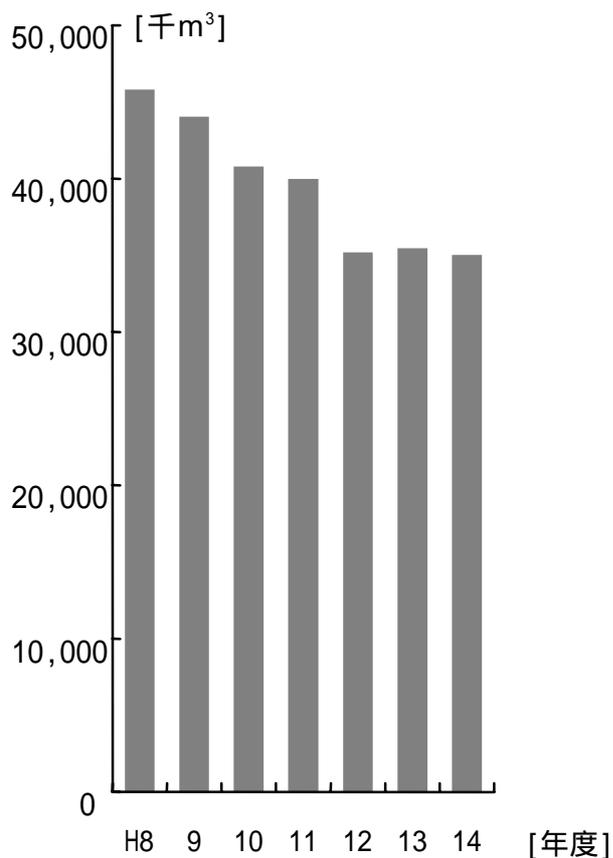


図 - 2 平成14年度地下水採取量内訳

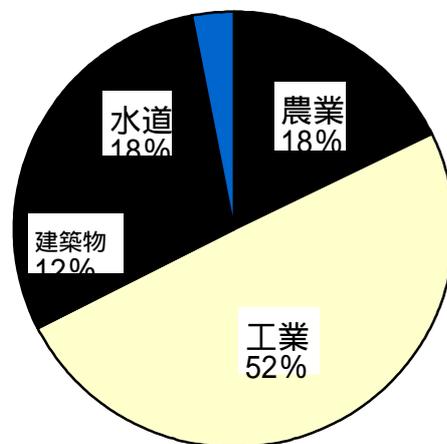
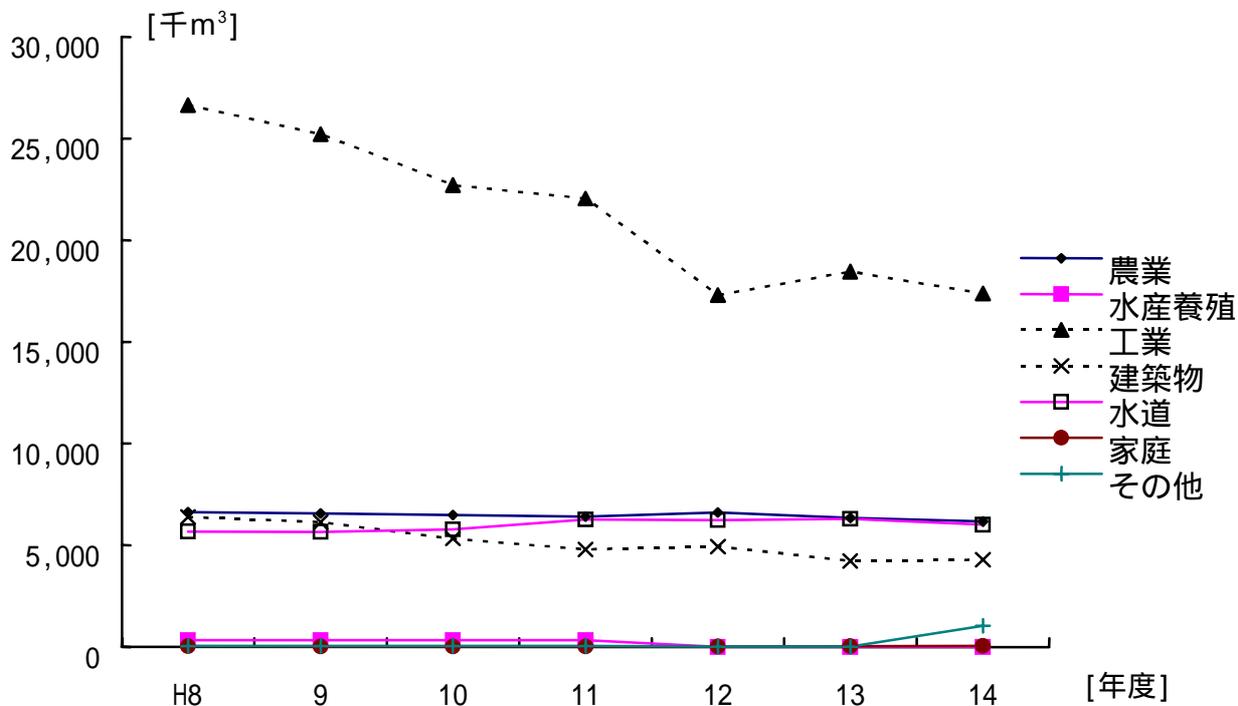


図 - 3 用途別地下水採取量の経年変化



[備考]1 図 - 1、2 及び図 - 3 は八代市における地下水採取量を示す。

2 図 - 2 の水産養殖、家庭及びその他については、0%もしくは1%以下であるため未表示。

6. 地下水質（ほう素）調査

1. 目的

平成 13、14 年度に県市が実施した地下水調査において、二見地区の 18 ヶ所から環境基準を超過するほう素が検出された。ほう素による地下水汚染の現状を確認するため、二見地区全世帯を対象として地下水調査を実施した。

2. 調査期間

平成 15 年 10 月 29 日～平成 16 年 2 月 9 日

3. 調査項目

pH、EC、ほう素

4. 測定方法

アゾメチンH吸光光度法

5. 調査数及び調査結果

年 度	調査戸数			調査井戸等の 本数
	総数	一般世帯	事業所	
平成 14 年度	151	151	0	43
平成 15 年度	531	493	38	418
合計	682	644	38	461

共同井戸使用世帯を含む

区 分	戸 数	濃度範囲 (mg/l)
基準未超過	621	0.0～1.0
基準超過	61	1.1～16
合 計	682	0.0～16

7. 金剛地区塩水化調査

1. 目的

上水道の未整備地区である金剛干拓地域においては、生活用水を地下水に依存している。干拓地域であることから、地下水の塩水化傾向がみられており、平成12年度に実施した塩水化調査の結果もこれを裏付けるものであった。

そこで、簡易水道整備を進めるための事前調査として、当該地区内の地下水調査を実施した。

2. 調査期間

平成15年6月17日～7月10日

3. 測定方法

塩素イオン：簡易測定器を用い、EC値より塩化物イオン濃度を推定
一般13項目：計量証明事業所における委託調査

4. 調査地域

北平和町、南平和町、北原町、三江湖町、鼠蔵町、葎牟田町の一部

鼠蔵町・三江湖町・北原町に関しては、地区を200mメッシュに分け、各メッシュ2本ずつサンプリングした。

5. 調査数及び調査結果

塩化物イオン調査

[mg/ℓ]

町内名	井戸本数(本)	最大値	最小値
北平和町	88	5100	14
南平和町	63	566	13
北原町・葎牟田町	27	87	8
三江湖町	28	28	9
鼠蔵町	45	780	10
合計	251	5100	8

塩化物イオンの飲用基準は200mg/ℓ

この調査により、当該地区において、塩化物イオンが飲用基準を超える井戸は平和地区、鼠蔵町に集中しており、中でも極めて高濃度の塩化物イオンが検出された北平和町では、前述のとおり近年地下水の塩水化が急激に進んできており、代替水源の確保が必要である。

一般13項目調査

上記塩水化調査の結果を踏まえ、8地点(各町内1～2世帯)において一般項目13項目について調査した。その結果4地点において、味、塩化物イオン、硬度が飲用基準を超過し、最高値は塩化物イオンが基準の22倍、硬度が19倍という結果であった。