

第9章 地下水

地下水の水質汚濁に係る環境基準

平成21年11月30日

項 目	基 準	項 目	基 準
1 カドミウム	0.01mg/ℓ以下	15 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	16 1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/ℓ以下
3 鉛	0.01mg/ℓ以下	17 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	18 テトラクロロエチレン	0.01mg/ℓ以下
5 砒素	0.01mg/ℓ以下	19 1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/ℓ以下
6 総水銀	0.0005mg/ℓ以下	20 チウラム	0.006mg/ℓ以下
7 アルキル水銀	検出されないこと	21 シマジン	0.003mg/ℓ以下
8 P C B	検出されないこと	22 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	23 ベンゼン	0.01mg/ℓ以下
10 四塩化炭素	0.002mg/ℓ以下	24 セレン	0.01mg/ℓ以下
11 塩化ビニルモノマー	0.002mg/ℓ以下	25 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/ℓ以下
12 1,2-ジクロロエタン	0.004mg/ℓ以下	26 ふっ素	0.8mg/ℓ以下
13 1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/ℓ以下	27 ほう素	1mg/ℓ以下
14 1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/ℓ以下	28 1,4-ジオキサン	0.05mg/ℓ以下

- ※・基準値は、年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値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、その結果が当該方法の定量限界を下回することをいう。
 - ・硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格K0102の43.2.1、43.2.3又は43.2.5により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数0.2259を乗じたものと規格K0102の43.1により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数0.3045を乗じたものの和とする。
 - ・1,2-ジクロロエチレンの濃度は、規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2により測定されたシス体の濃度と規格K0125の5.1、5.2又は5.3.1により測定されたトランス体の濃度の和とする。

水道法水質基準（飲用基準）

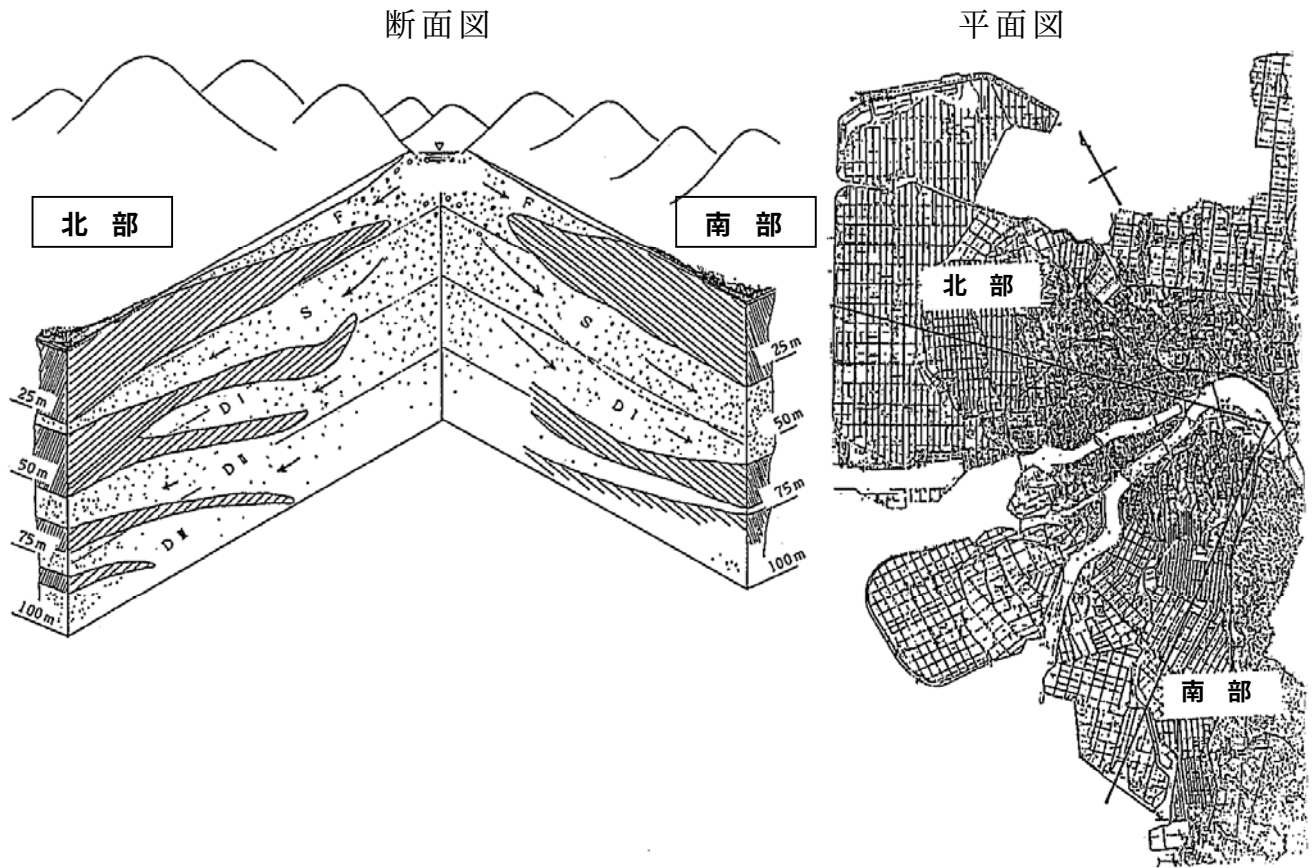
平成22年4月1日

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 カドミウム及びその化合物	0.003mg/ℓ以下	28 ブロモジクロロメタン	0.03mg/ℓ以下
4 水銀及びその化合物	0.0005mg/ℓ以下	29 ブロモホルム	0.09mg/ℓ以下
5 セレン及びその化合物	0.01mg/ℓ以下	30 ホルムアルデヒド	0.08mg/ℓ以下
6 鉛及びその化合物	0.01mg/ℓ以下	31 亜鉛及びその化合物	1mg/ℓ以下
7 ヒ素及びその化合物	0.01mg/ℓ以下	32 アルミニウム及びその化合物	0.2mg/ℓ以下
8 六価クロム化合物	0.05mg/ℓ以下	33 鉄及びその化合物	0.3mg/ℓ以下
9 シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01mg/ℓ以下	34 銅及びその化合物	1mg/ℓ以下
10 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/ℓ以下	35 ナトリウム及びその化合物	200mg/ℓ以下
11 フッ素及びその化合物	0.8mg/ℓ以下	36 マンガン及びその化合物	0.05mg/ℓ以下
12 ほう素及びその化合物	1.0mg/ℓ以下	37 塩化物イオン	200mg/ℓ以下
13 四塩化炭素	0.002mg/ℓ以下	38 カシウム、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 シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/ℓ以下	40 陰イオン界面活性剤	0.2mg/ℓ以下
16 ジクロロメタン	0.02mg/ℓ以下	41 ジェオスミン	0.0001mg/ℓ以下
17 テトラクロロエチレン	0.01mg/ℓ以下	42 2-メチルイソボルネオール	0.0001mg/ℓ以下
18 トリクロロエチレン	0.03mg/ℓ以下	43 非イオン界面活性剤	0.02mg/ℓ以下
19 ベンゼン	0.01mg/ℓ以下	44 フェノール類	0.005mg/ℓ以下
20 塩素酸	0.6mg/ℓ以下	45 有機物（全有機炭素の量）	3mg/ℓ以下
21 クロロ酢酸	0.02mg/ℓ以下	46 pH値	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 ジブロモクロロメタン	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

- ※・ジェオスミンとは、(4S・4aS・8aR)-オクタヒドロ-4・8a-ジメチルナフタレン-4a(2H)-オールのこと。
- ・2-メチルイソボルネオールとは、1・2・7・7-テトラメチルビシクロ[2・2・1]ヘプタン-2-オールのこと。

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。



<地層区分の概要>

	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
Ac	有明粘土層	//	
S	島原海湾層	更新世	被圧帯水層
Aso- 4	軽石擬炭岩	//	
D I	未区分洪積層 I 層	//	被圧帯水層
D II	// II 層	//	//
D III	// III 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F層、S層、D I、D II、D III層と呼ばれる層から成っている。

そのうち被圧帯水層は、北部地方（前川から北の地域）では、帯水層が狭くS層、D I、D II、D III層から成っているのに対し、南部地方ではS層とD I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 箇所にて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。

① 調査地点

図-1 に示す 7 箇所（被圧地下水 6 箇所、不圧地下水 1 箇所）

② 調査方法

自記式地下水位計により、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。

なお、南平和町観測井については平成 16 年 4 月より、昭和小学校観測井については平成 19 年 6 月より、日奈久新開町観測井については平成 20 年 6 月より P C カード式水位データ集録装置により、1 時間ごとの数値を整理している。

(2) 結果概要

① 被圧地下水

本市では主に八代市の地下構造に示す S、D I、D II 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上昇傾向にある。

い草作付面積の減少等に伴い、全体で地下水の揚水量が減少したことなどがその要因として考えられる。

また、旬降水量と旬平均水位を示した図-3 によると、6 月から 9 月にかけて地下水位が急激に変動しているが、これは夏期の水需要の増加と集中的な降雨が主な要因であると考えられる。

② 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、近年、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	古閑上公民館	古閑上町 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20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	-0.36	-0.27	0.84	0.87	0.13	-0.03	2.32	8
	中旬	-0.27	-0.22	1.00	1.00	0.18	0.00	2.56	213
	下旬	-0.24	-0.20	0.97	0.98	0.16	0.00	2.53	36
2月	上旬	-0.24	-0.20	0.95	0.96	0.17	0.00	2.50	27
	中旬	-0.35	-0.30	0.80	0.82	0.06	-0.06	2.31	0
	下旬	-0.42	-0.35	0.75	0.79	0.07	-0.05	2.26	42
3月	上旬	-0.43	-0.35	0.74	0.77	0.08	-0.05	2.19	12
	中旬	-0.48	-0.38	0.72	0.76	0.08	-0.05	2.17	28
	下旬	-0.39	-0.32	0.82	0.86	0.15	-0.02	2.29	54.0
4月	上旬	-0.27	-0.24	0.90	0.93	0.16	0.00	2.37	71.5
	中旬	-0.19	-0.17	1.03	1.04	0.20	0.04	2.56	27.5
	下旬	-0.32	-0.23	0.97	0.98	0.14	0.00	2.50	46.0
5月	上旬	-0.35	-0.26	0.88	0.92	0.11	-0.01	2.41	34.5
	中旬	-0.39	-0.29	0.81	0.87	0.08	0.00	2.33	18.5
	下旬	-0.40	-0.25	1.00	1.04	0.18	0.03	2.67	215.0
6月	上旬	-0.41	-0.23	1.05	1.09	0.17	-0.01	2.77	108.5
	中旬	-0.30	-0.14	1.33	1.31	0.30	0.16	3.13	333.5
	下旬	-0.19	-0.07	1.49	1.46	0.29	0.22	3.39	326.5
7月	上旬	-0.85	-0.45	0.91	0.92	-0.17	-0.14	2.82	24.5
	中旬	-1.30	-0.76	0.76	0.79	-0.22	-0.25	2.75	148.0
	下旬	-1.23	-0.69	0.75	0.79	-0.15	-0.26	2.73	3.0
8月	上旬	-1.49	-0.88	0.62	0.69	-0.22	-0.34	2.54	12.0
	中旬	-0.86	-0.48	0.94	0.96	0.07	-0.16	2.67	201.5
	下旬	-0.47	-0.23	1.22	1.19	0.20	-0.04	2.94	128.5
9月	上旬	-0.47	-0.27	1.10	1.07	0.14	-0.12	2.83	73.0
	中旬	-0.42	-0.24	1.20	1.16	0.21	-0.03	2.93	170.0
	下旬	-0.30	-0.16	1.28	1.24	0.29	0.08	3.03	243.5
10月	上旬	-0.20	-0.08	1.39	1.36	0.35	0.13	3.19	80.0
	中旬	-0.26	-0.14	1.15	1.16	0.27	0.09	2.78	12.5
	下旬	-0.27	-0.16	1.06	1.08	0.25	0.08	2.64	13.5
11月	上旬	-0.26	-0.16	1.05	1.06	0.26	0.07	2.59	56.0
	中旬	-0.26	-0.16	1.05	1.06	0.21	0.07	2.61	27.5
	下旬	-0.35	-0.21	1.00	1.01	0.19	0.06	2.55	29.0
12月	上旬	-0.41	-0.24	0.99	1.00	0.18	0.04	2.56	52.5
	中旬	-0.42	-0.25	0.97	0.97	0.14	0.01	2.51	4.5
	下旬	-0.30	-0.19	0.98	0.97	0.15	0.01	2.46	31.5
旬平均の最高		-0.19	-0.07	1.49	1.46	0.35	0.22	3.39	—
旬平均の最低		-1.49	-0.88	0.62	0.69	-0.22	-0.34	2.17	—
平 均		-0.45	-0.28	0.99	1.00	0.14	-0.01	2.62	—
降 雨 合 計									2912.5

[備考] —：データ欠測

※平成20年3月下旬の降水量データから、小数点第1位までを採用。（気象庁観測データより）

表－1－2 平成20年地下水水位観測結果（月平均）

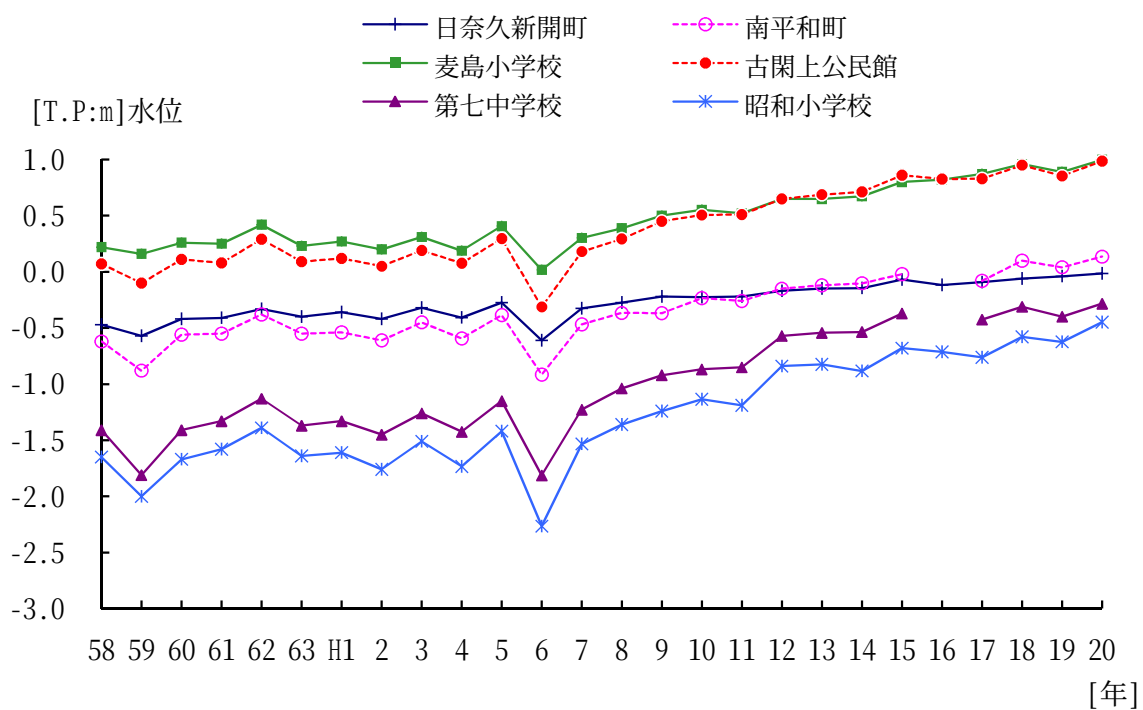
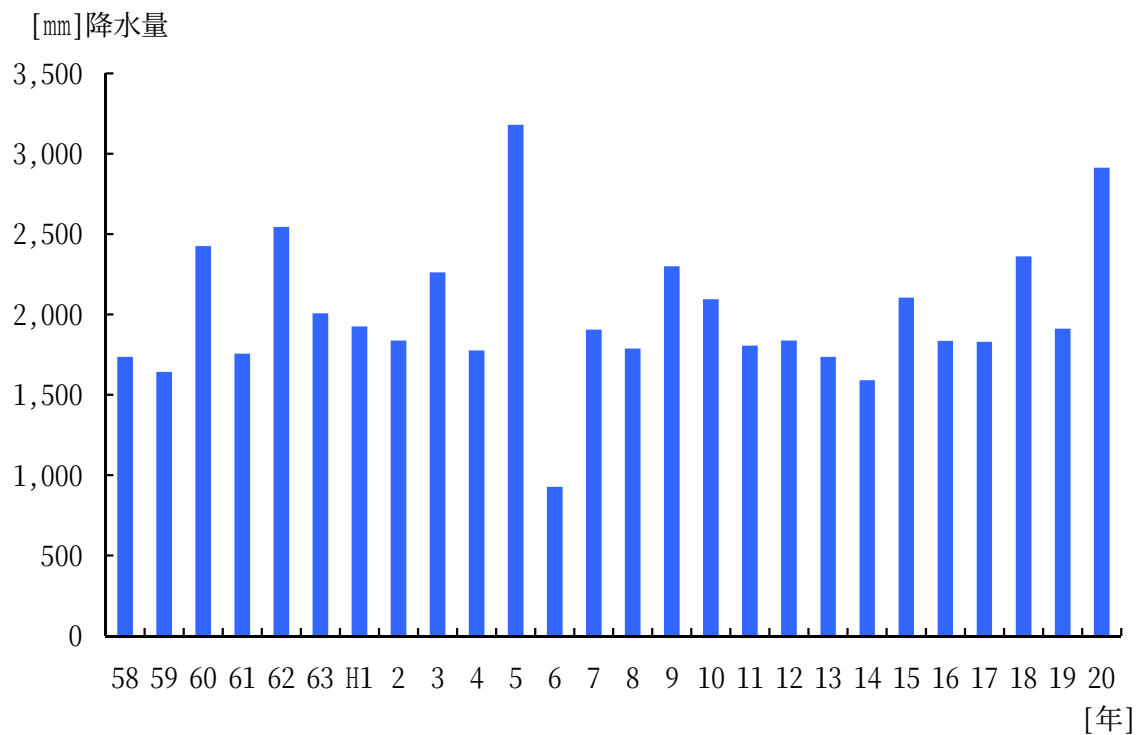
単位 [T.P：m]

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	-0.29	-0.23	0.94	0.95	0.16	-0.01	2.47	257
2	-0.34	-0.28	0.83	0.86	0.10	-0.04	2.36	69
3	-0.43	-0.35	0.76	0.80	0.10	-0.04	2.22	94
4	-0.26	-0.21	0.97	0.98	0.17	0.01	2.48	145
5	-0.38	-0.27	0.90	0.94	0.12	0.01	2.47	268
6	-0.30	-0.15	1.29	1.29	0.25	0.12	3.10	768.5
7	-1.13	-0.63	0.81	0.83	-0.18	-0.22	2.77	175.5
8	-0.94	-0.53	0.93	0.95	0.02	-0.18	2.72	342
9	-0.40	-0.22	1.19	1.16	0.21	-0.02	2.93	486.5
10	-0.24	-0.13	1.20	1.20	0.29	0.10	2.87	106
11	-0.29	-0.18	1.03	1.04	0.22	0.07	2.58	112.5
12	-0.38	-0.23	0.98	0.98	0.16	0.02	2.51	88.5
平 均	-0.45	-0.28	0.99	1.00	0.14	-0.01	2.62	—
合 計	—	—	—	—	—	—	—	2,912.5

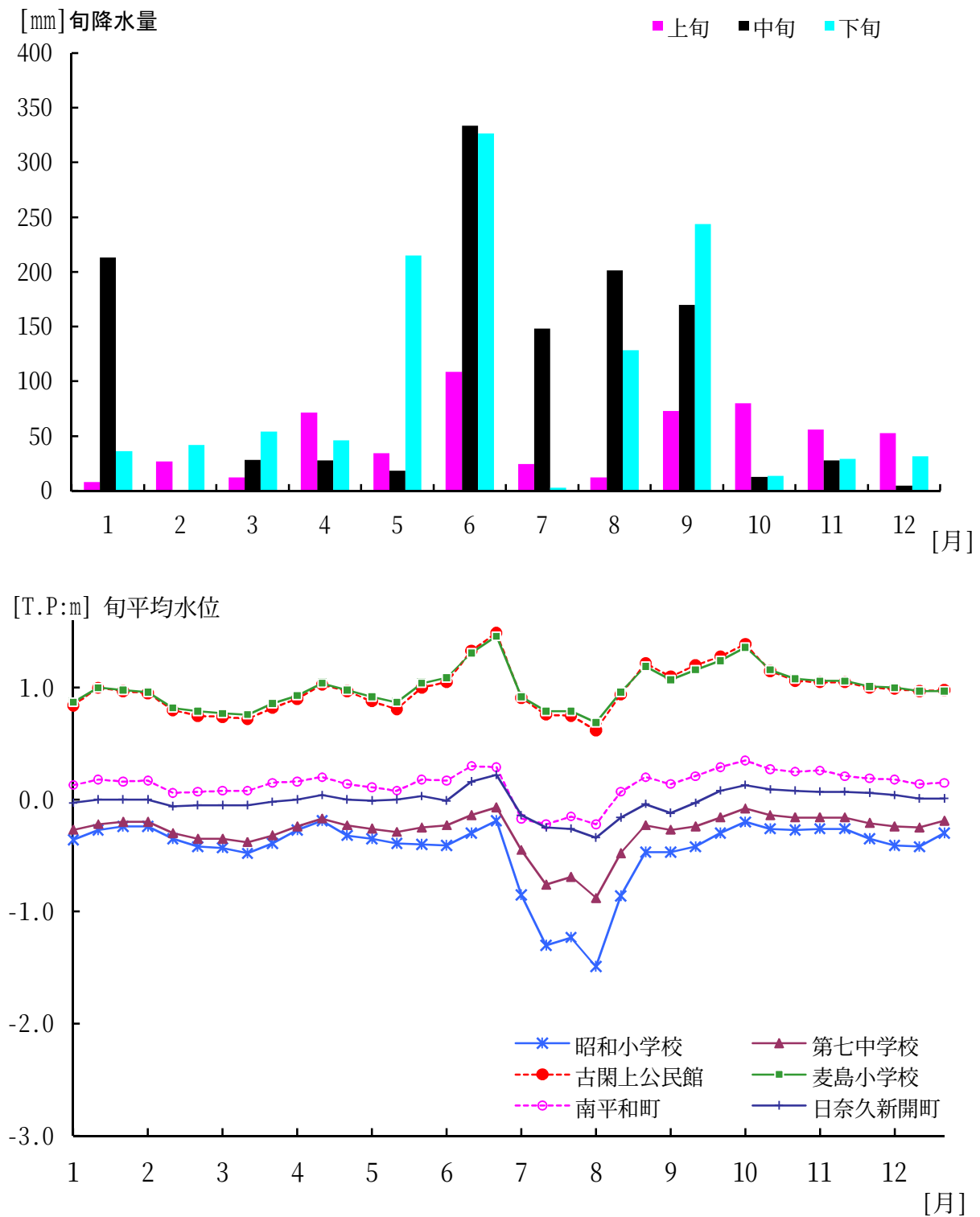
表－2 平均水位と降水量の経年変化

調査 地点名	層	単位 [T.P : m]																									
		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	16年	17年	18年	19年	20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	-0.07	-0.12	-0.09	-0.06	-0.04	-0.01
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	-0.02	—	-0.08	0.10	0.04	0.14
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	0.82	0.87	0.96	0.89	1.00
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	0.83	0.83	0.95	0.85	0.99
第七 中学校	D I	-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	-0.37	—	-0.43	-0.31	-0.40	-0.28
昭和 小学校	D II	-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	-0.68	-0.71	-0.76	-0.58	-0.62	-0.45
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	2.58	2.57	2.65	2.48	2.62
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	1,837	1,831	2,362	1,912	2,913

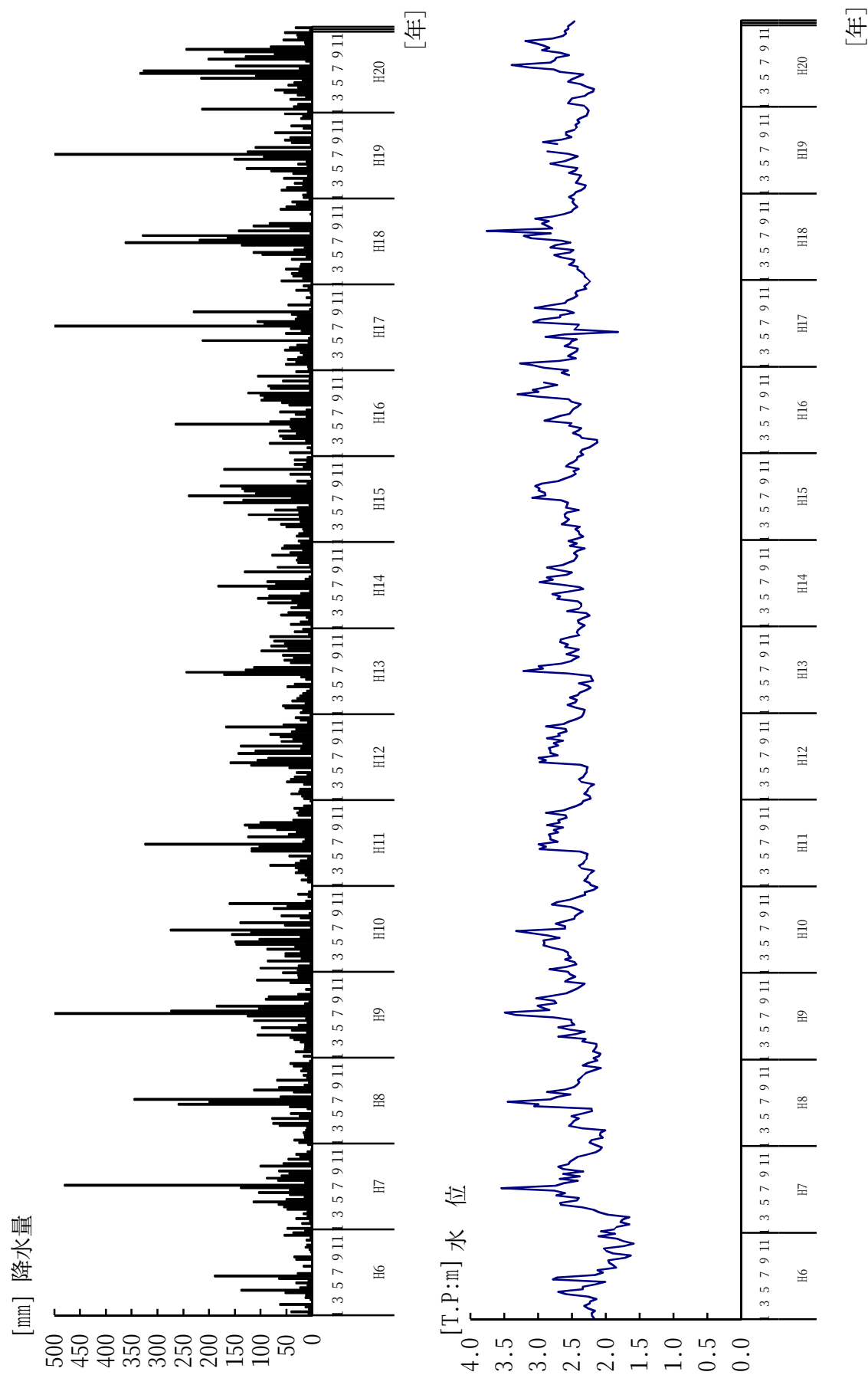
図ー２ 降水量と年平均水位の経年変化



図一 3 平成20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、臨海部の被圧地下水中の塩化物イオン濃度を調査している。

塩化物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

① 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）

② 測定項目

pH、EC、 Cl^-

③ 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

① 南部地域（前川以南の地域）

i) 水島地区（図－2）

No.1 井戸は昭和 54 年まで塩化物イオン濃度が 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 年頃から濃度が徐々に低下し、それ以降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。

ii) 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、No.5 井戸は、平成 12 年から塩化物イオン濃度が上昇しはじめたが、平成 15 年をピークにその後減少傾向にある。平成 19 年以降は年間を通して基準値以下で推移している。

その他の井戸については経年及び月変化とも低濃度で安定している。

② 北部地域（前川以北の地域）

i) 郡築地区（図－４）

この地区では No.11 井戸において塩水化が顕著であり、調査開始当初から塩水化が認められている。また、No.12 井戸においては昭和 56 年から徐々に濃度が上昇し始め、平成 3 年には基準を超過するレベルまで達した。その後も、ゆるやかな上昇を続けていたが、平成 14 年から減少傾向に転じ、平成 17 年には基準を下回るところまで回復している。

No.9 井戸においては、基準以下で推移しているものの、近年、徐々に塩化物イオン濃度が上昇してきている。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。

ii) 昭和地区（図－５）

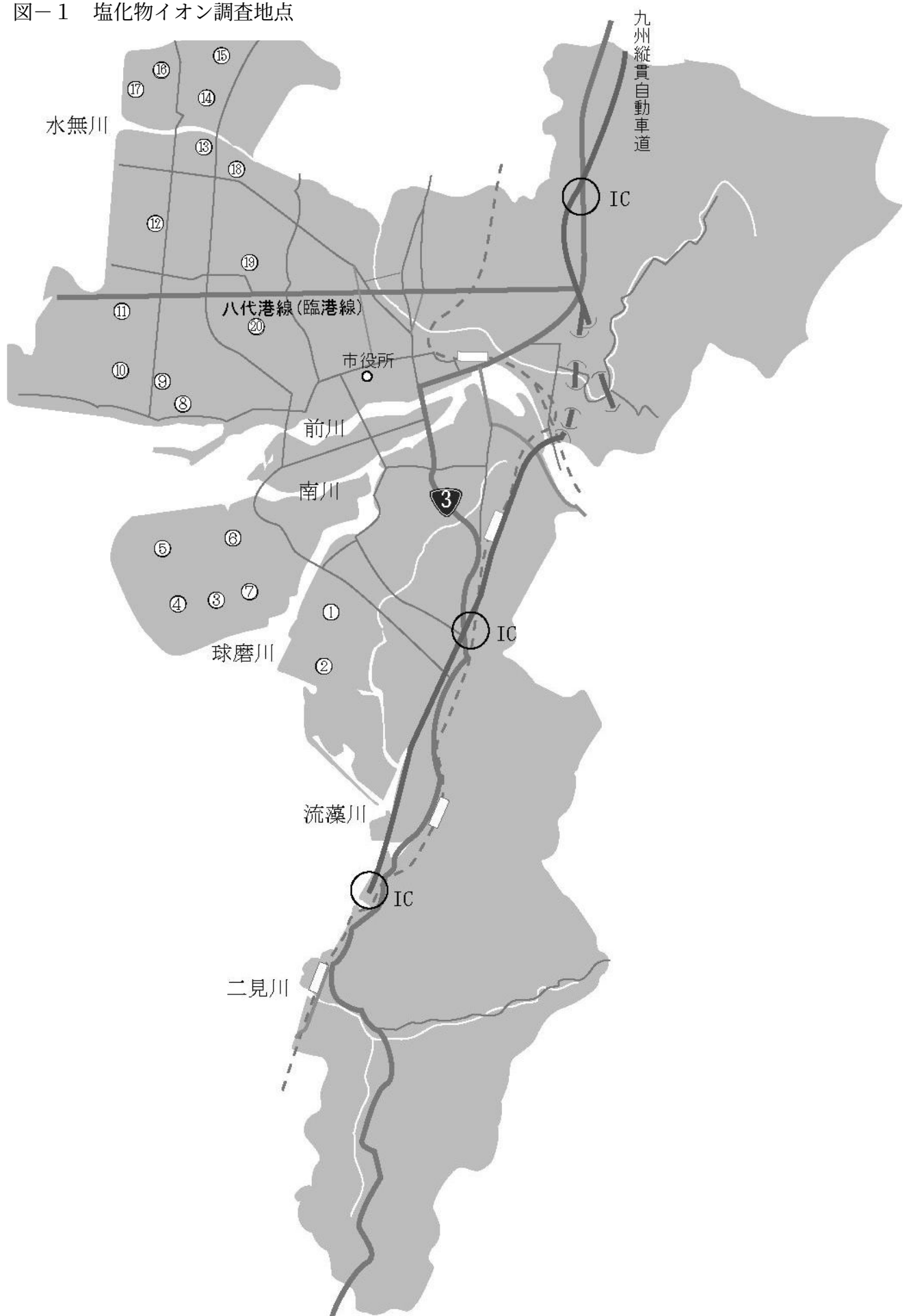
No.17 井戸は調査開始時から濃度上昇が認められ、平成 5 年の年平均値をピークに、その後は減少傾向にあるものの、依然として高い値を示している。その他の井戸についてはおおむね安定している。No.17 井戸のみが突出した塩化物イオン濃度を記録している理由としては、他の 3 地点と地下水の利用帯水層が異なっていることや最も海に近い場所に位置していることが考えられる。

iii) 古閑浜・松高地区（図－６）

No.20 井戸は、平成 6 年から平成 13 年まで塩化物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、平成 20 年は調査開始以来、最も低い数値にまで回復している。また、No.18 井戸の年平均値は、これまで低濃度で安定していたが、平成 18 年に初めて基準を超過する濃度まで上昇し、平成 19 年及び 20 年はそれを上回る濃度となった。月変化を見てみると、冬場に著しく高い濃度の塩化物イオンが確認されており、年間を通して激しく濃度が変動していることから、今後も塩化物イオンの推移を監視していく必要がある。No.19 井戸については、経年及び月変化とも低濃度で安定している。

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、これまでの調査でも高濃度域での変動を繰り返しており、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化物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 井戸の利用帯水層は No.19 と利用帯水層が異なっているなどの要因により、塩化物イオン濃度が高い値を示すものと考えられる。

図ー1 塩化物イオン調査地点



表－1 塩化物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 I
	郡築一番町	10	不明
	郡築五番町	11	D I
	郡築七番町	12	D I
	郡築十二番町	13	D I
昭和地区 (北部)	昭和日進町	14	D I
	昭和日進町	15	D I
	昭和同仁町	16	D I
	昭和同仁町	17	D II
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－3 平成20年塩化物イオン濃度月変化

	水島地区			金剛地区				郡築地区							昭和地区					古閑浜・松高地区				単位[mg/ℓ]
	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1月	3.8	3.3		7.3	22	170	3.9	11.4	12.6	92	75	534	121	34	55	77	121	701	116	6.1	204			
2月	2.9	2.6		6.2	21	150	2.8	10.6	7.2	88	70	495	110	30	50	70	112	645	987	3.2	180			
3月	4.2	3.9		7.0	21	166	3.0	10.4	9.2	89	76	532	116	33	57	79	159	683	490	5.1	205			
4月	1.3	1.0		4.3	22	190	0.8	7.3	7.6	113	89	639	127	42	62	85	139	847	70	4.3	242			
5月	4.8	4.6		7.5	22	174	4.4	10.5	9.7	103	84	545	119	38	62	88	146	754	300	6.9	213			
6月	5.0	4.8		8.1	18	175	5.0	10.6	10.2	105	85	535	121	40	58	85	128	693	54	8.3	209			
7月	4.9	4.4		8.2	20	141	5.5	10.7	11.2	100	82	569	107	34	58	75	111	630	100	5.4	183			
8月	4.8	4.2		7.3	20	139	5.4	10.7	12.0	103	85	580	103	34	60	79	114	724	239	6.4	207			
9月	4.8	4.1		7.1	18	138	5.5	10.6	13.5	106	87	586	112	38	60	78	115	728	559	7.3	209			
10月	3.1	2.9		6.2	16	155	4.1	9.7	10.4	101	86	508	113	40	55	82	118	671	143	4.6	198			
11月	3.8	3.8		6.2	16	150	3.5	9.1	9.7	99	79	499	103	38	58	77	109	652	1400	5.6	211			
12月	4.3	4.0		7.1	17	153	4.2	9.6	10.7	110	90	546	112	39	65	84	118	675	1538	5.7	218			
最大値	5.0	5		8	22	190	5.5	11	14	113	90	639	127	42	65	88	159	847	1538	8	242			
最小値	1.3	1.0		4.3	16	138	0.8	7.3	7.2	88	70	495	103	30	50	70	109	630	54	3.2	180			
平均	4.0	3.6		6.9	19	158	4.0	10	10.3	101	82	547	114	37	59	80	124	700	500	5.7	207			

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

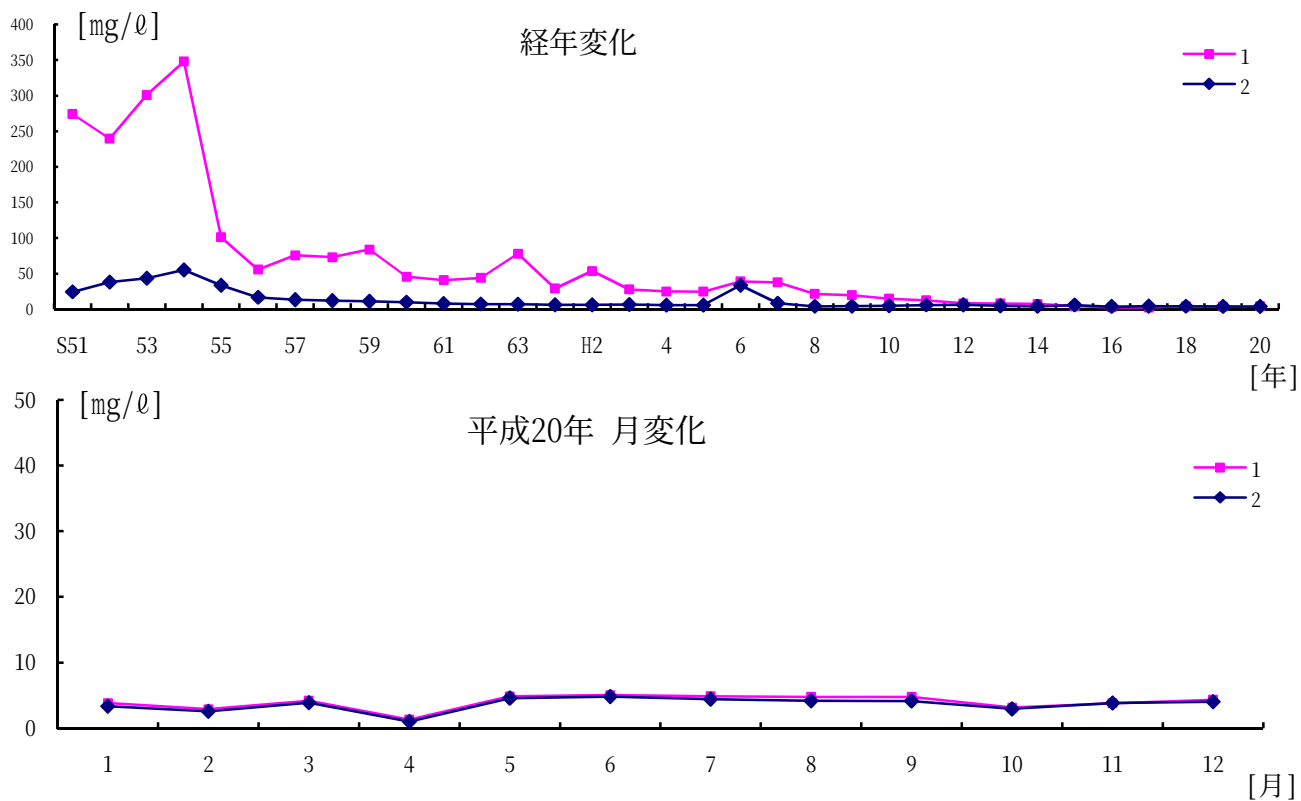
表-2 塩化物物イオン濃度経年変化

単位[mg/ℓ]

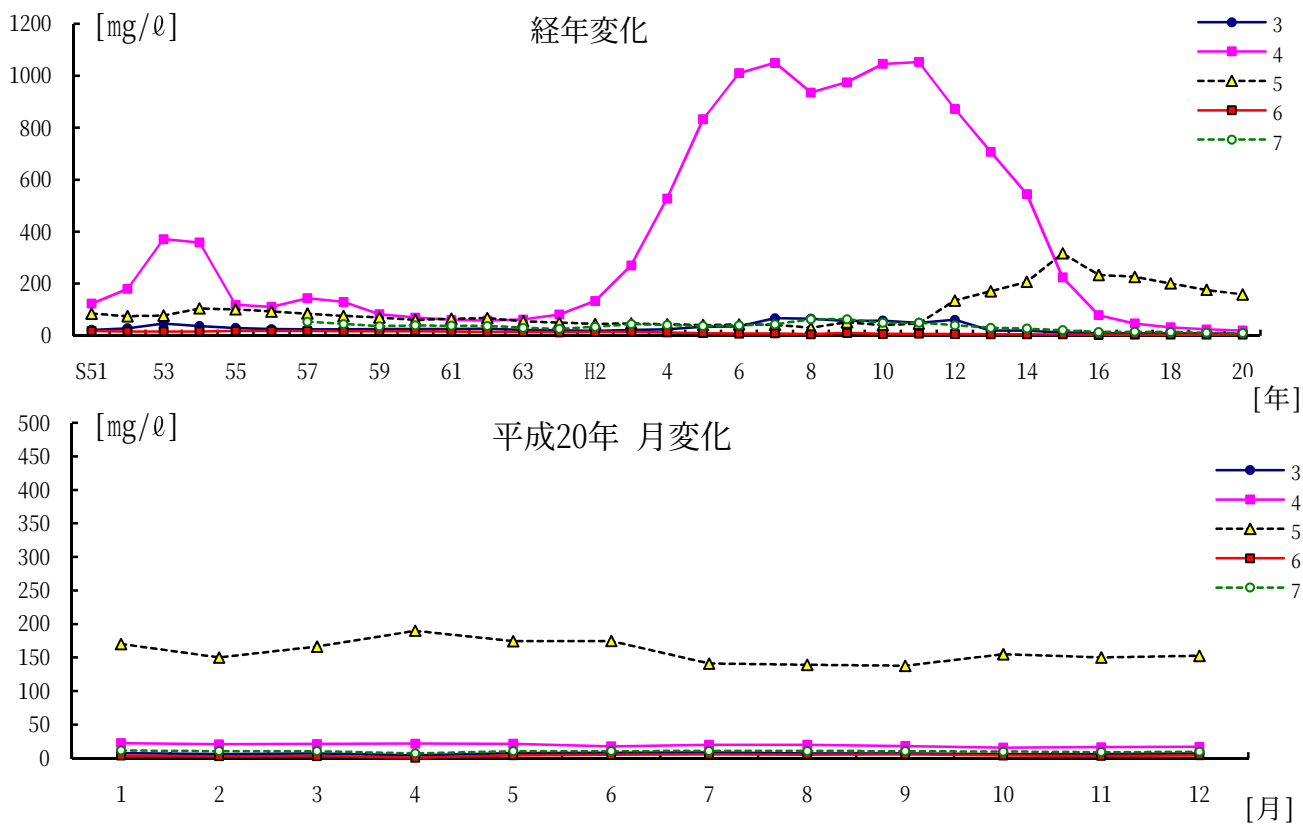
井戸No. 年度	水島地区			金剛地区			郡築地区						昭和地区				古閑浜・松高地区			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S51	274	24	22	123	85	18			9.8		219	16	30	34	84	134	185	70	14	296
52	240	38	28	180	75	16			8.8		238	18	26	33	81	133	197	63	8.4	258
53	301	43	46	371	77	16			7.9		277	18	25	33	78	132	242	78	9.6	234
54	348	55	37	359	105	16			8.2		338	23	28	39	88	148	300	58	11	283
55	101	34	29	119	101	18		118	8.1	143	329	31	28	39	84	145	313	47	9.0	314
56	56	17	25	111	93	18		99	8.3	133	344	43	28	40	87	147	367	53	10	266
57	76	13	25	144	85	18	54	88	8.7	132	359	58	30	41	85	156	388	52	11	273
58	73	12	25	130	76	17	45	62	9.4	127	384	75	30	42	85	167	476	61	14	287
59	84	11	26	82	70	17	37	73	10	114	415	83	30	44	80	218	530	60	16	305
60	46	9.9	25	70	60	17	40	45	11	110	446	78	30	49	85	245	610	66	21	346
61	41	7.9	26	61	65	16	38	38	12	115	485	79	30	54	86	312	681	67	25	339
62	44	7.2	26	58	68	15	37	44	15	115	500	80	30	58	88	342	639	63	21	339
63	78	7.0	22	62	55	14	30	33	21	119	495	94	27	60	86	369	677	64	18	299
H1	29	6.1	20	81	50	13	26	29	25	124	502	103	27	65	84	223	812	51	31	295
2	54	6.0	19	133	45	14	34	20	24	126	476	141	26	65	83	140	980	55	25	282
3	28	6.6	21	270	46	15	44	17	23	139	506	203	28	69	89	154	1,110	52	23	308
4	25	5.7	25	527	44	12	41	13	20	141	483	250	27	66	85	144	1,340	57	26	284
5	25	5.7	34	833	40	10	37	15	18	139	486	255	28	62	89	149	1,450	50	16	312
6	39	33	35	1,010	43	8.1	39	13	17	119	447	254	23	56	81	131	1,380	63	12	302
7	38	8.2	67	1,050	42	8.7	44	14	15	92	422	257	21	50	70	108	1,280	63	6.0	312
8	22	4.0	65	935	30	5.3	63	19	15	84	407	246	20	45	69	101	1,240	65	5.4	330
9	20	4.2	56	975	51	11	64	24	16	87	442	297	24	48	79	123	1,240	75	9.0	376
10	15	4.7	58	1,050	40	6.4	49	26	16	81	436	298	23	46	76	126	1,240	71	11	398
11	13	5.8	49	1,050	46	7.3	49	21	20	82	461	323	26	50	82	189	1,150	61	12	414
12	8.3	6.0	61	872	135	6.6	40	31	22	88	457	362	26	45	85	145	1,080	67	7.8	417
13	8.0	4.7	19	707	171	5.2	30	25	26	88	479	370	27	46	80	136	1,199	81	10	435
14	7.4	4.0	27	545	206	4.5	16	25	27	82	472	350	26	45	79	128	1,074	126	9.6	403
15	5.8	4.4	12	224	317	4.6	21	16	37	72	498	346	28	45	80	134	976	113	8.0	383
16	3.7	2.6	10	79	233	3.1	14	10	34	57	409	283	25	42	65	99	802	115	3.7	295
17	4.2	2.4	7.9	47	226	3.6	15	10	59	66	491	185	28	47	71	110	770	89	6.0	265
18	4.3	4.0	8.0	32	201	3.6	14	8.0	79	72	523	145	33	52	80	130	782	230	6.4	253
19	3.9	3.5	7.7	24	176	3.7	11	8.7	87	76	529	126	34	54	78	130	729	498	5.8	213
20	4.0	3.6	6.9	19	158	4.0	10	10.3	101	82	547	114	37	59	80	124	700	500	5.7	207

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

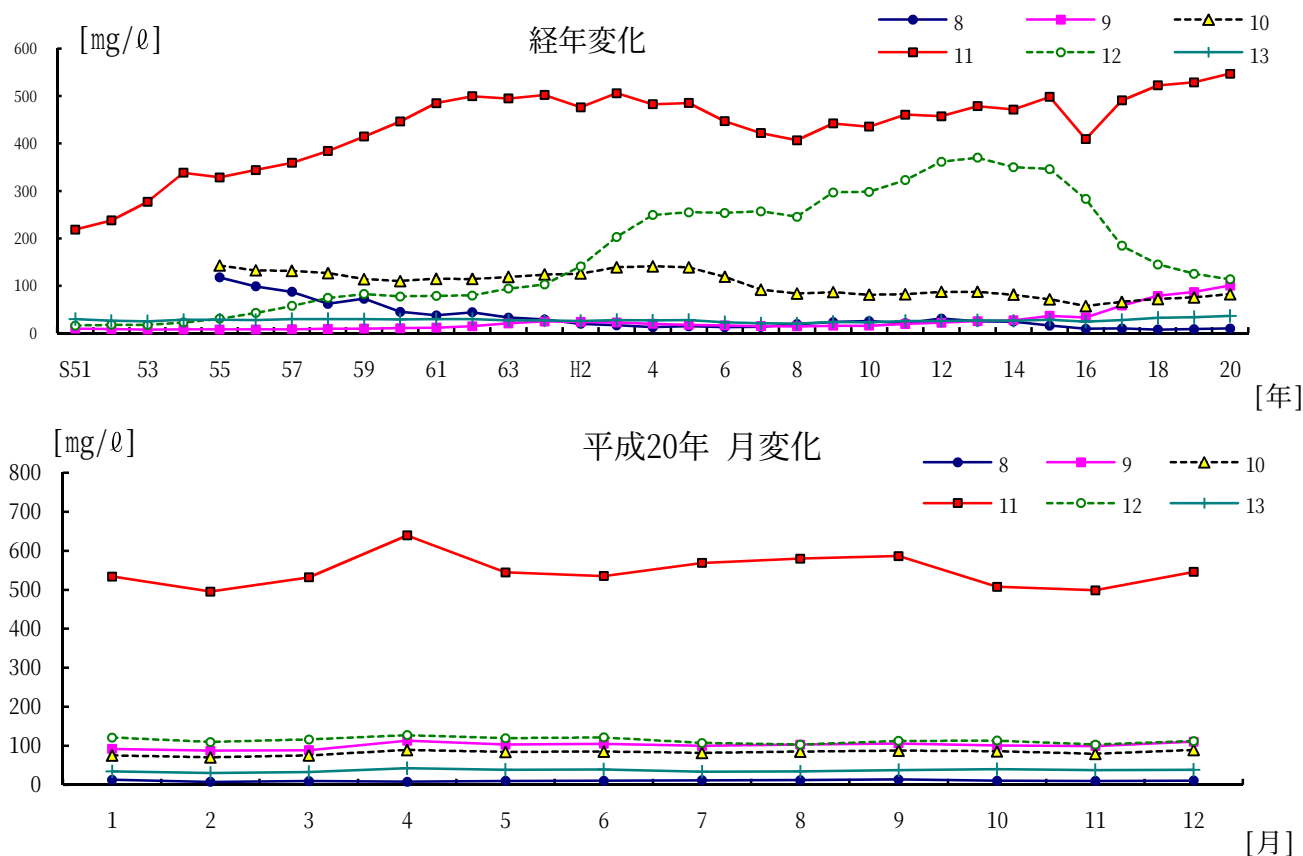
図－2 水島地区



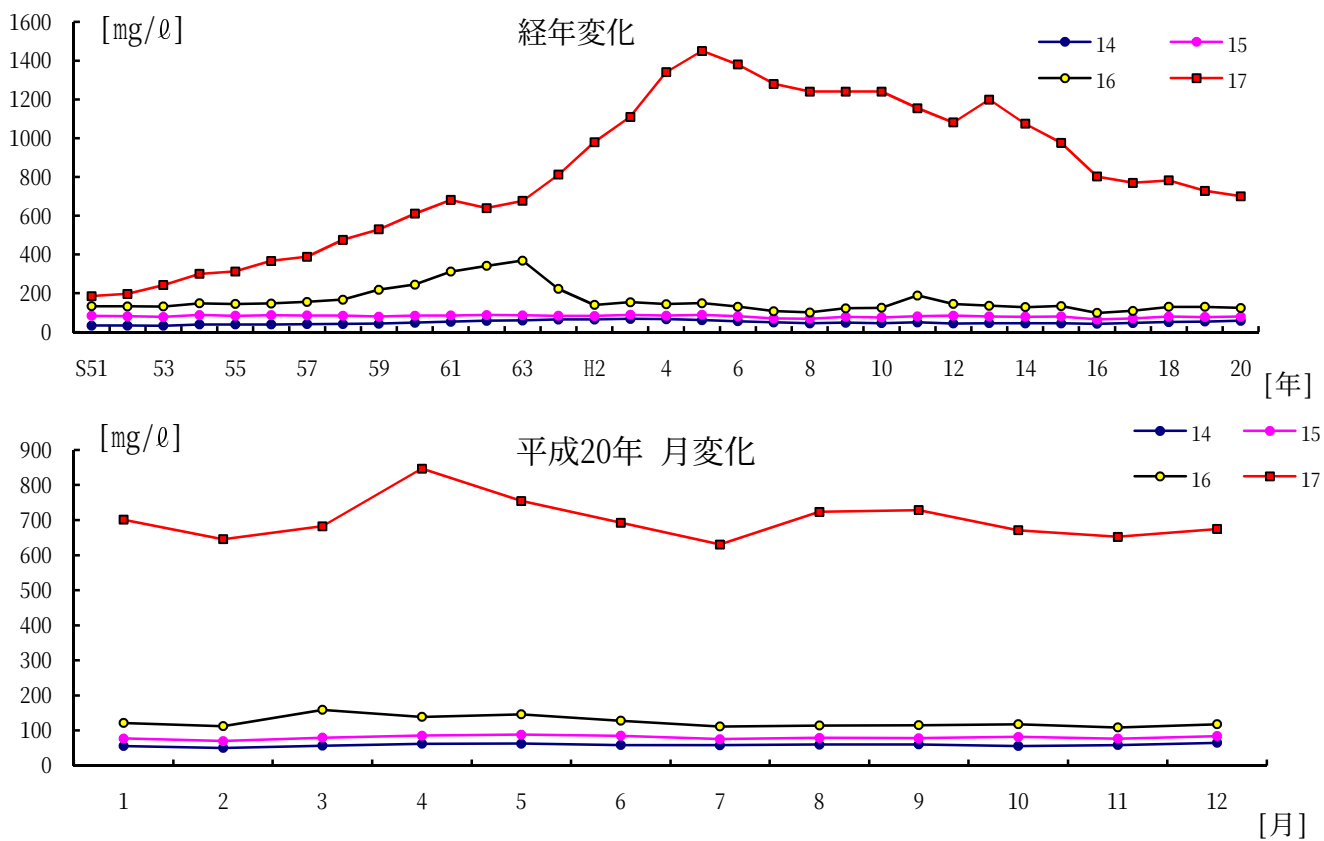
図－3 金剛地区



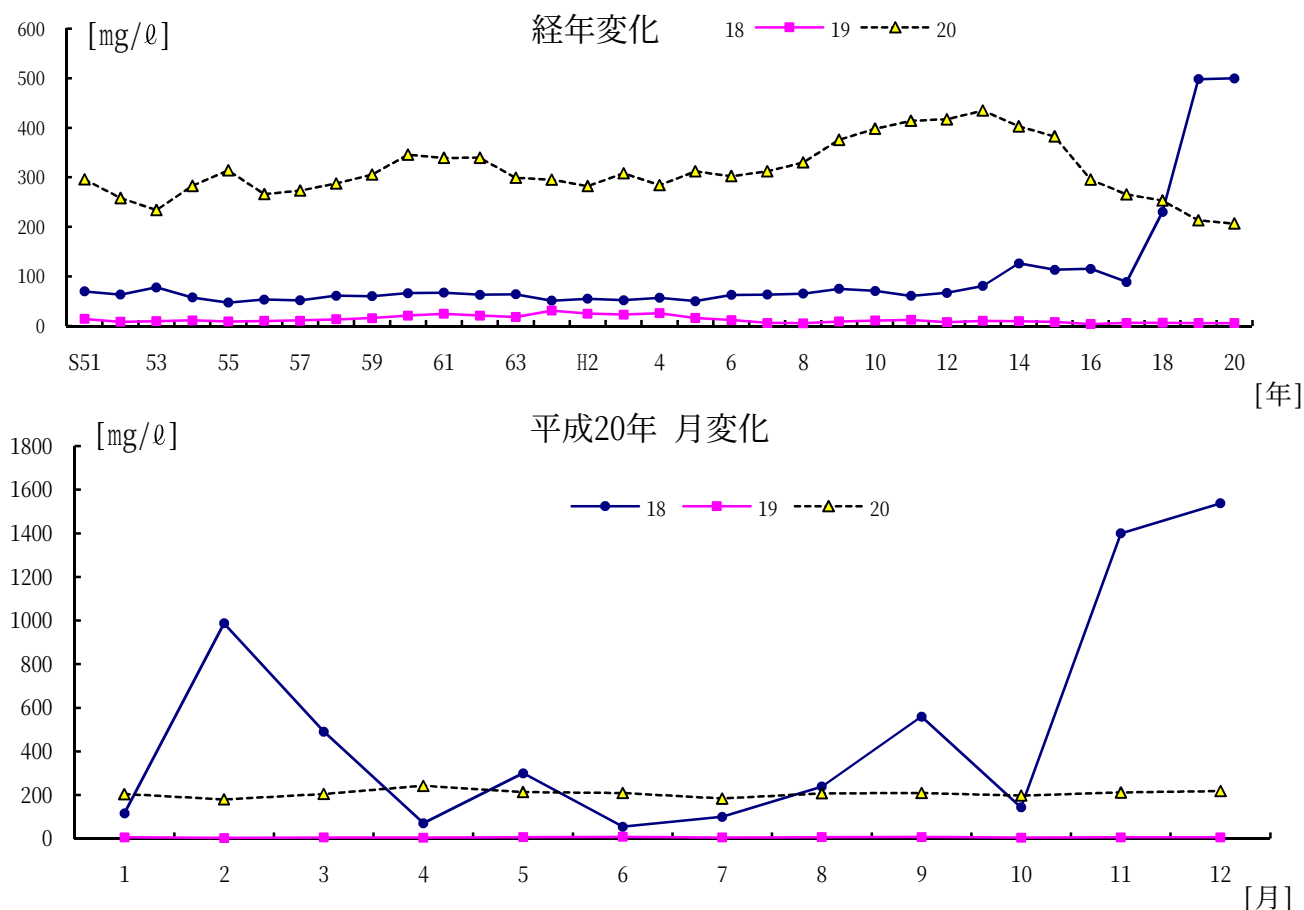
図－4 郡築地区



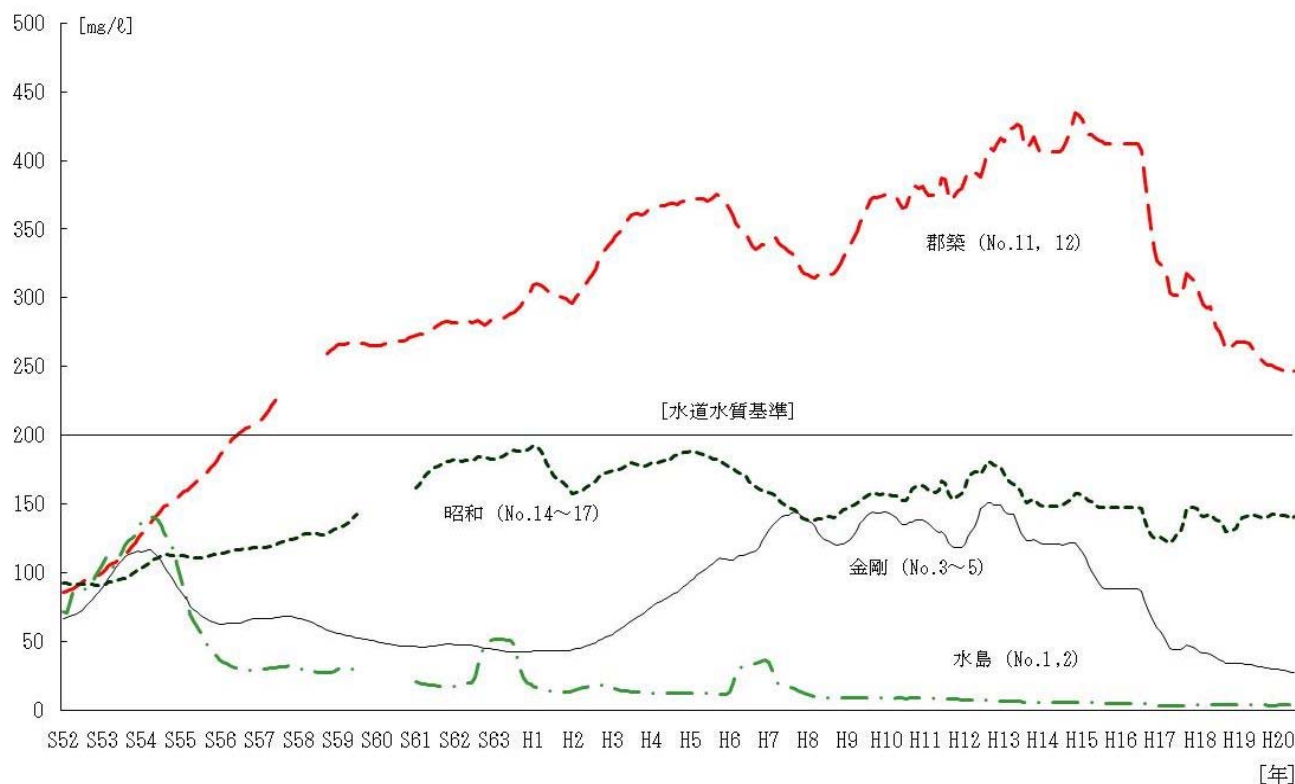
図－5 昭和地区



図－6 古閑浜・松高地区



図－7 地域別塩化物イオン濃度の幾何平均の修正移動平均値の推移



3. 地下水中の有害物質調査（砒素）

（1）調査目的

県の調査で砒素による地下水汚染が確認されている千丁町及び鏡町の新市北部平野部の地下水について、昨年度実施したK D調査の結果をもとに、検出可能性の高い地域を対象として、砒素の含有量調査を実施した。

（2）調査内容

① 調査期間

平成 20 年 9 月～平成 20 年 10 月

② 調査地点数

千丁町：70 地点、鏡町：32 地点、島田町：1 地点 計：103 地点

※ 昨年度実施したK D調査結果より、K D区分Ⅱの区域から調査地点を選定。

③ 測定項目

pH、E C、砒素

④ 分析方法

「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）に掲げられた方法。

（3）調査結果の概要

調査結果については、以下のとおり。今回の調査では、42 地点で砒素が検出され、そのうち 13 地点で地下水の環境基準を超過した。

区分	地点数	濃度範囲(mg/ℓ)	地下水環境基準
基準超過	13	0.011～0.021	0.01 mg/ℓ以下
検出	29	0.005～0.010	
不検出	61	<0.005	
計	103	<0.005～0.021	

今回調査した地域は、K D調査において、停滞性が強い地下水特性を有する区分Ⅱに該当する地域である。当該区分の地下水は、高pH、低Ca²⁺、還元状態という水質特性をもっており、旧八代市で実施した過去の調査でも、当該区分に該当する地域で砒素の検出率が高いことが確認されている。当該地域において砒素が検出された要因も、旧市の事例と同様、自然起因（地質由来）であると推察される。

当該地域住民に対しては、地元説明会を開催し、調査結果の説明及び飲用指導を実施した。

なお、熊本県の調査でも、当該地域で砒素の検出が確認されており、毎年 1 回、地下水質測定計画に基づき、県が定点監視調査を実施している。

4. 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に調査した。

(2) 調査内容

① 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 地点を選定し、昭和 60 年から定点調査を実施している。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 地点が採水不能になった。

また、平成 15 年度から過去 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 地点 (No.1 及び No.2) に変えて、地下水の流路方向から今後検出されるおそれがある 2 地点を新たに定点調査地点として選定した。

平成 18 年度からは、過去 5 年間の測定値が基準を超過していない 4 地点については継続調査を終了し、新規調査地点を 1 地点追加し、全 3 地点で調査を実施している。

② 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

③ 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 3 地点から検出されたが、全て基準以内であった。また、トリクロロエチレン及び 1,1,1-トリクロロエタンはいずれの井戸からも検出されなかった。

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。

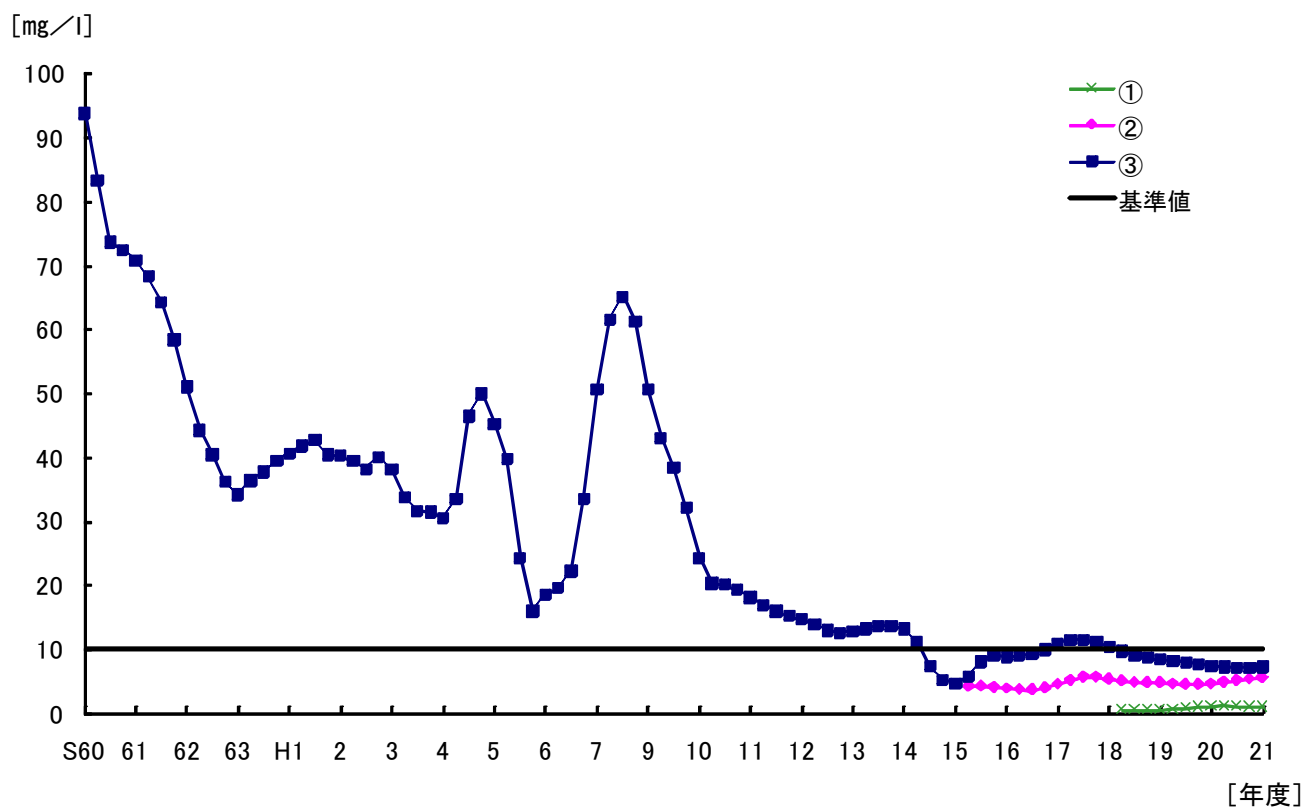
表－1 平成20年度継続調査結果

単位[mg/ℓ]

調査地点		採水時期	H20.12.15	H21.3.11	環境基準	飲用基準
①	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		0.0011	0.0010	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	—
②	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		0.0050	0.0057	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	—
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		0.0069	0.0074	0.01	0.01
	1,1,1-トリクロロエタン		<0.0005	<0.0005	1	—

[備考]ゴシック体：基準超過

図－1 テトラクロロエチレン濃度の推移



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 6 cm^2 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。

また、地下水保全地域以外の地域においても、吐出口の断面積が 50 cm^2 を超える揚水設備で地下水を採取する場合は、同様の届出及び報告が義務付けられている。

地下水採取量（以下「採取量」という。）の経年変化等について、表－1、図－1、2 及び図－3 に示す。県の集計結果によると、県内の採取量は年々減少傾向にある。

八代市では、平成 12 年度に工業に供する採取量の減少に伴い、市域の採取量が減少した後は、ほぼ横ばいの状況であったが、平成 19 年度、水道に供する採取量の減少に伴い、さらに採取量が減少した。

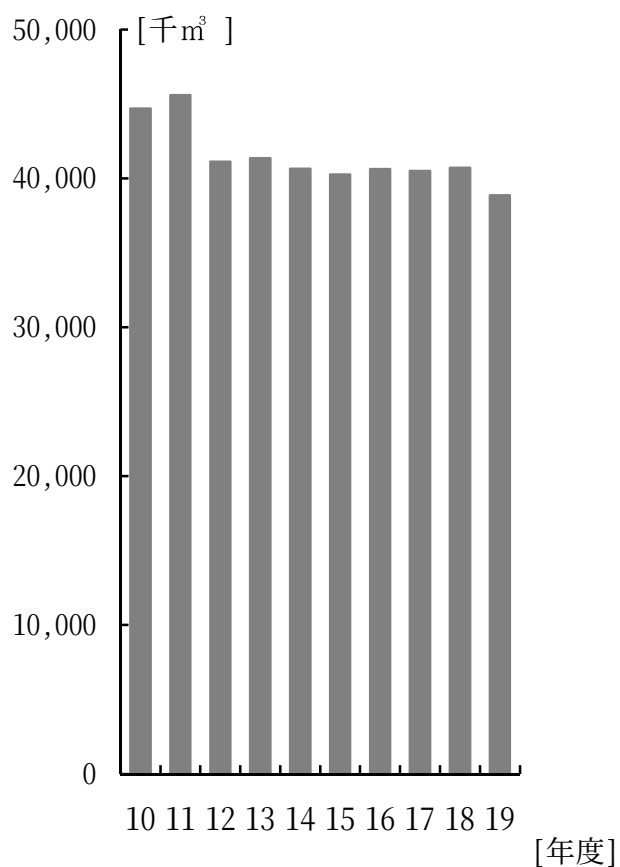
表－1 地下水採取量の経年変化

[単位：千 m^3]

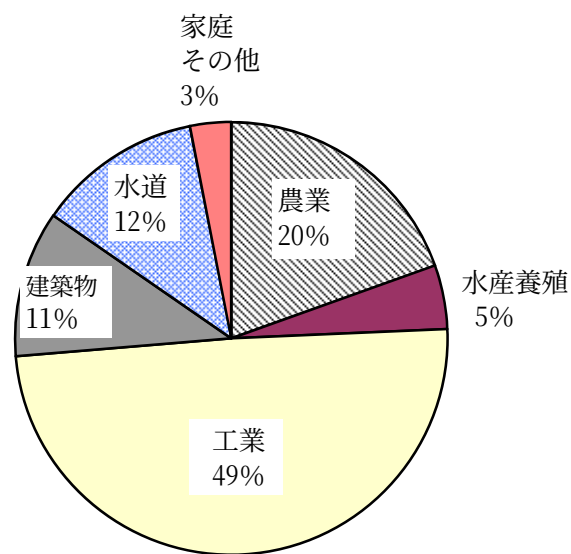
			15	16	17	18	19
県内全体			280,673	283,299	277,213	267,390	262,228
八代地域全体			48,793	48,045	47,585	46,346	44,944
八代市			40,254	40,626	40,484	40,712	38,867
八代市における用途別採取量内訳	農業	採取量	8,514	8,542	8,421	7,889	7,593
		報告件数	1,338	1,332	1,326	1,320	1,282
	水産養殖	採取量	1,846	1,846	1,858	1,858	1,862
		報告件数	11	11	11	11	11
	工業	採取量	17,407	18,062	18,421	19,248	19,182
		報告件数	97	98	92	90	91
	建築物	採取量	5,211	4,066	4,474	4,416	4,255
		報告件数	286	213	280	278	275
	水道	採取量	6,121	5,975	6,133	6,123	4,784
		報告件数	47	47	47	47	45
	その他	採取量	1,155	1,103	1,176	1,178	1,191
		報告件数	24	19	27	26	27

[備考]・八代地域については第 2 章の 5 環境影響評価に掲載。

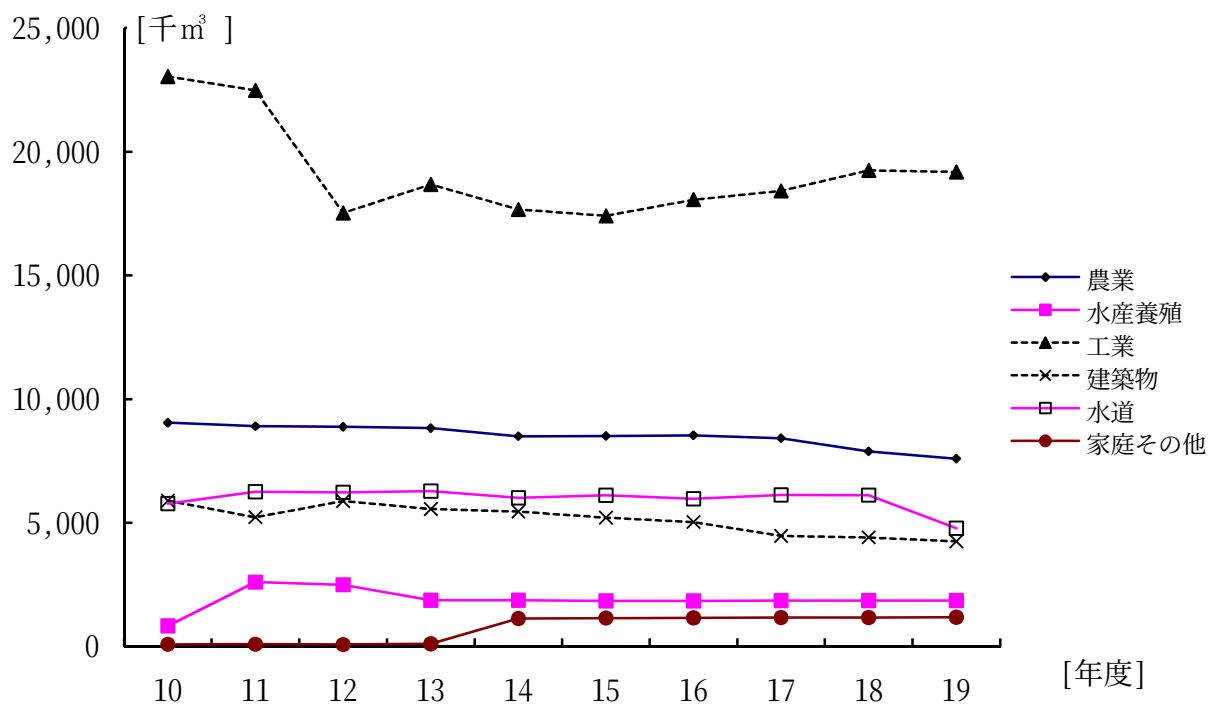
図ー1 地下水採取量の経年変化



図ー2 平成19年度地下水採取量内訳



図ー3 用途別地下水採取量の経年変化



[備考]1 図ー1、2及び図ー3は八代市における地下水採取量を示す。