

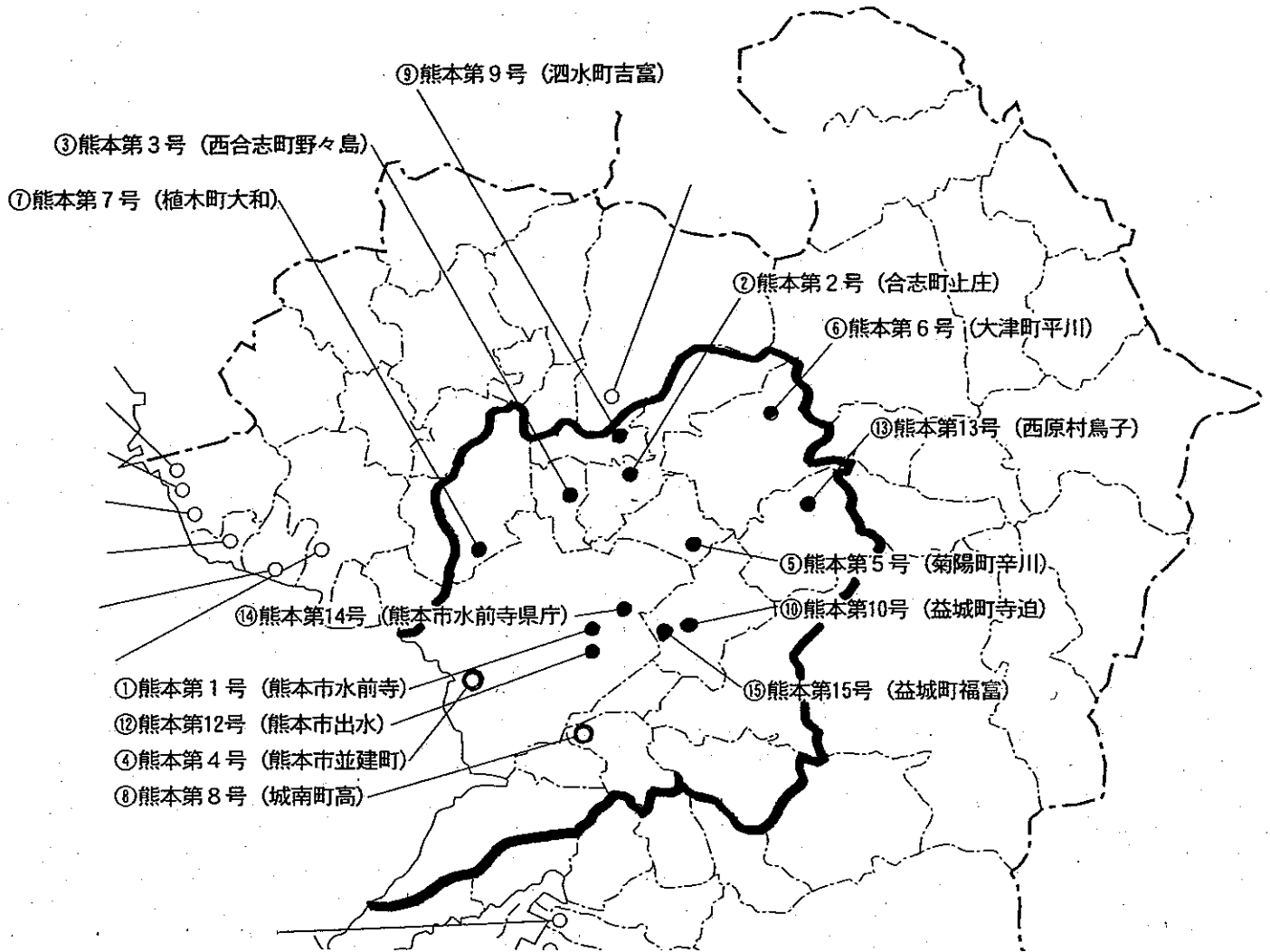
資料編

(目次)

- ・熊本地域観測井14カ所の地下水位の変化・・・・・・・・・・1
- ・江津湖の湧水量の推移・・・・・・・・・・7
- ・平成18年度市町村別年間地下水採取量(全用途合計)・・・8
- ・平成18年度市町村別・用途別地下水採取量・・・・・・・・・・9
- ・熊本地域の土地利用の変遷・・・・・・・・・・10
- ・地下水かん養量の推移・・・・・・・・・・11
- ・地下水かん養量の将来予測・・・・・・・・・・12
- ・熊本地域主要地点の地下水硝酸性窒素濃度の推移・・・・13
- ・地下水かん養対策事例の計算方法・・・・・・・・・・14
- ・熊本地域推計かん養量分布・・・・・・・・・・15
- ・地下水モデルによる地下水位の再現(流向と流速)・・・・16
- ・「熊本地域地下水保全対策会議」「熊本地域地下水
保全活用協議会」の概要・・・・・・・・・・18
- ・市町村データ・・・・・・・・・・19
- ・熊本県地下水保全条例の主な規定・・・・・・・・・・20
- ・熊本地域硝酸性窒素削減計画の概要・・・・・・・・・・21

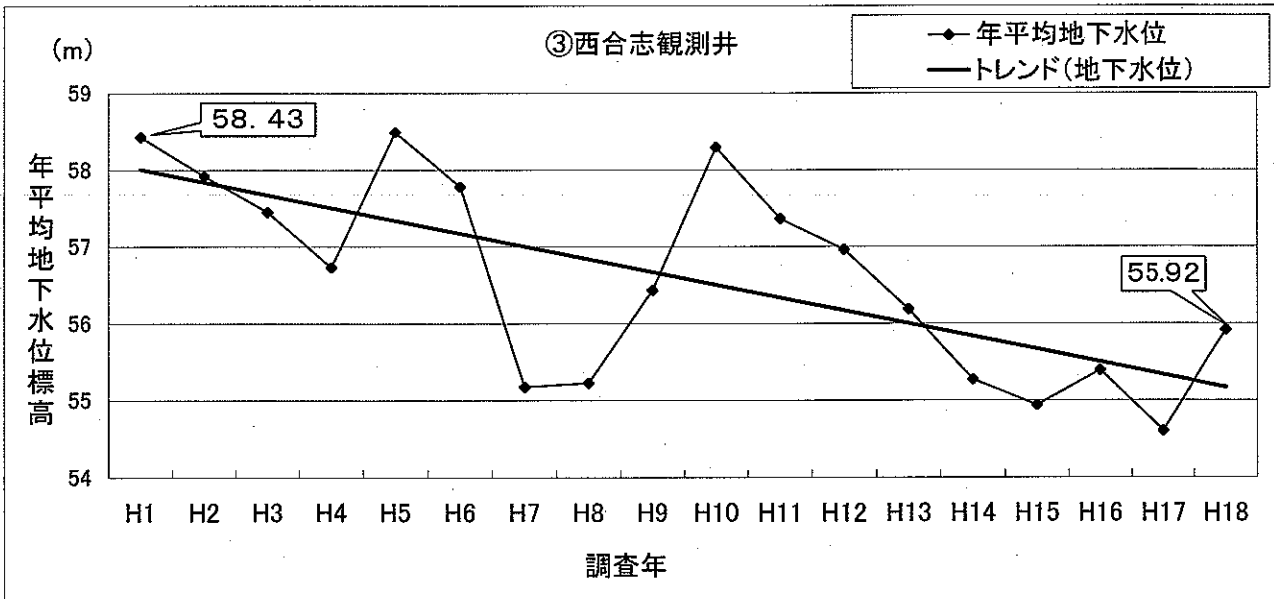
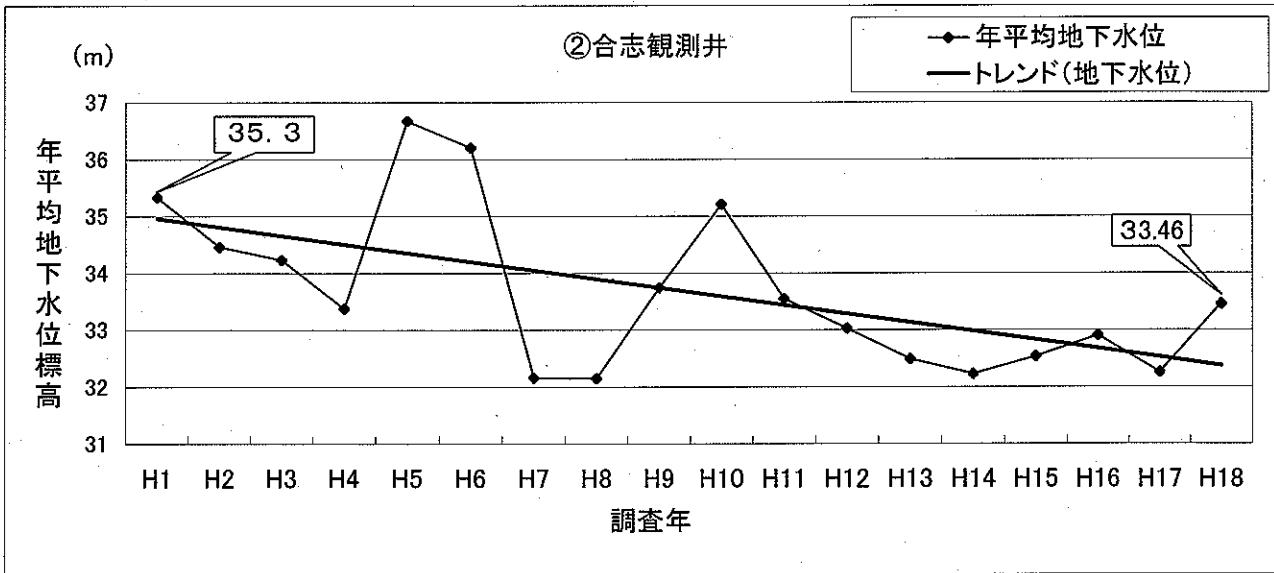
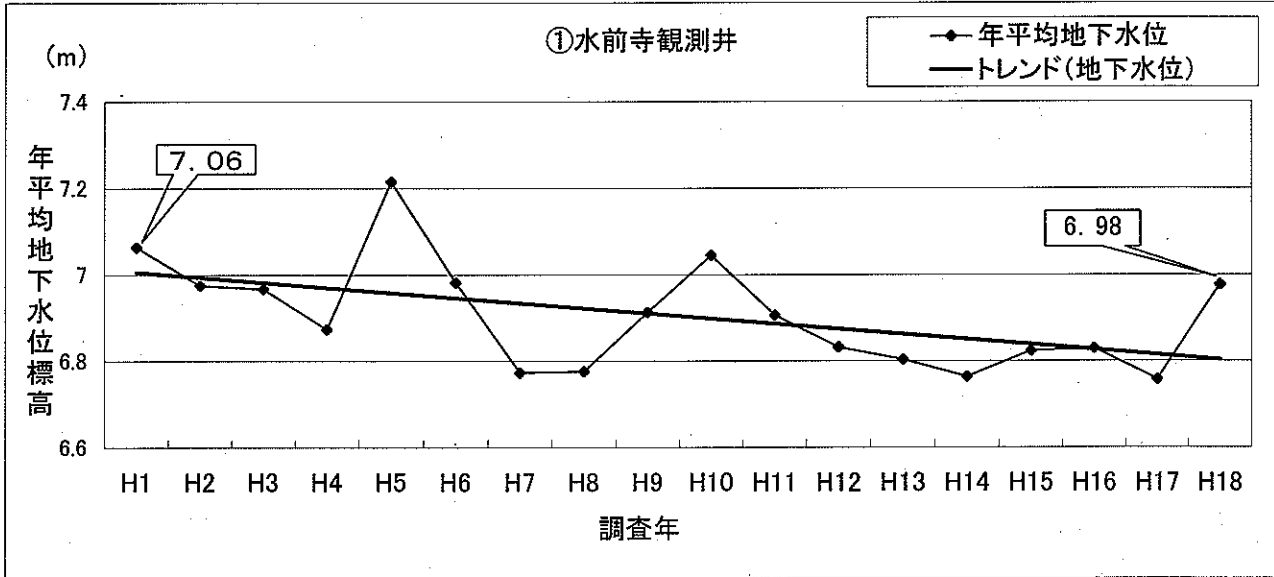
熊本地域観測井14カ所の地下水位の変化

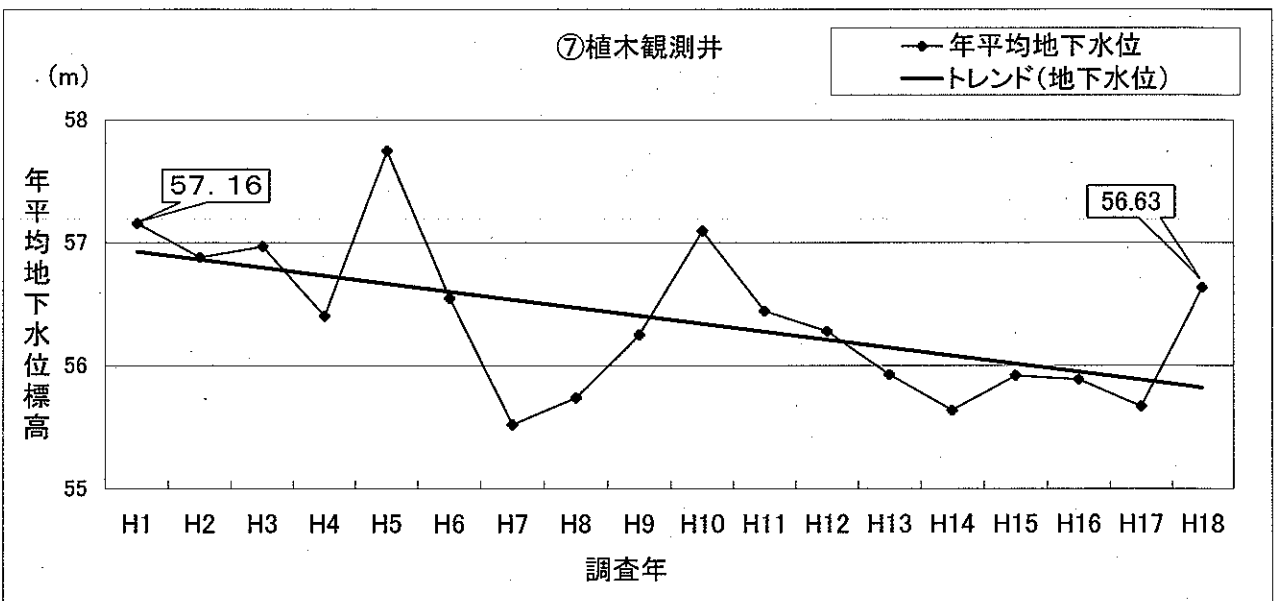
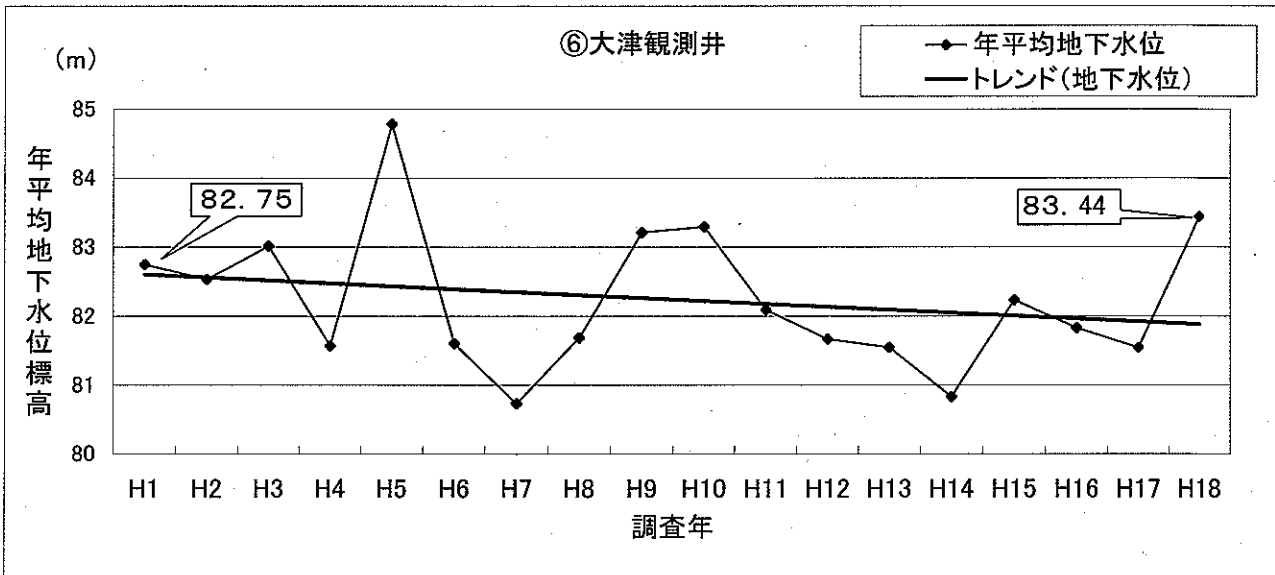
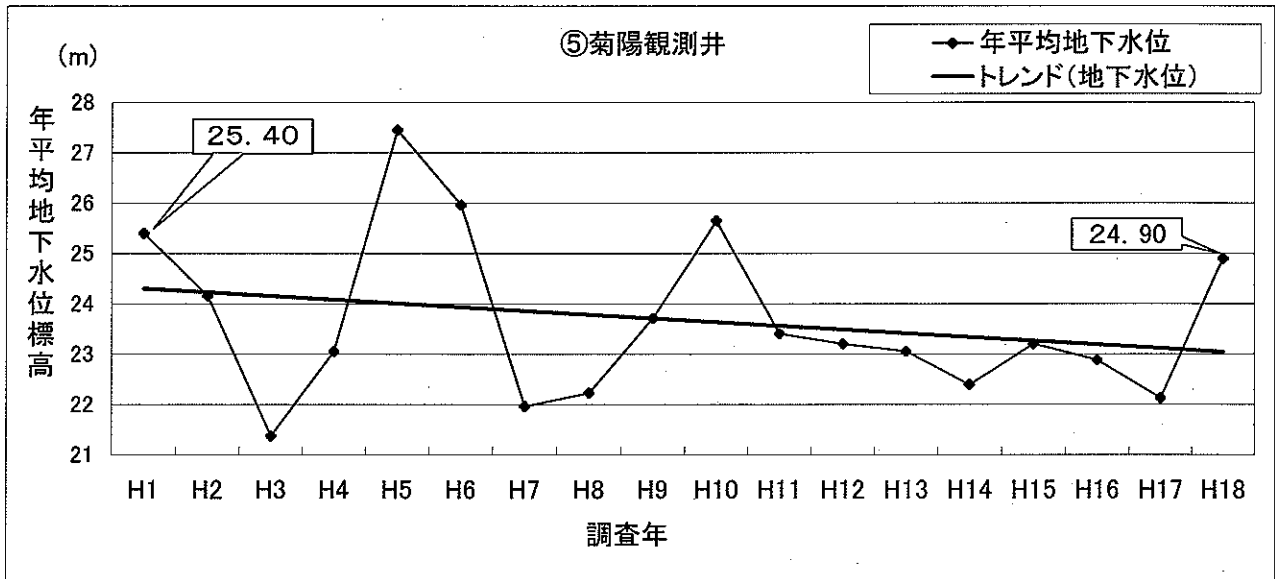
《位置図》

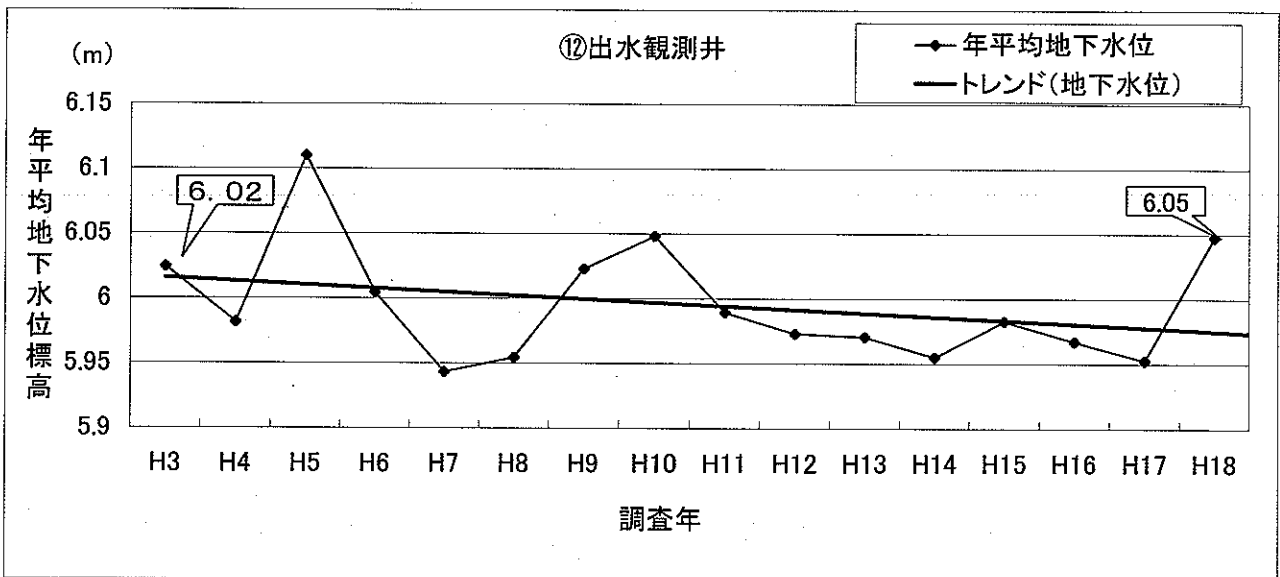
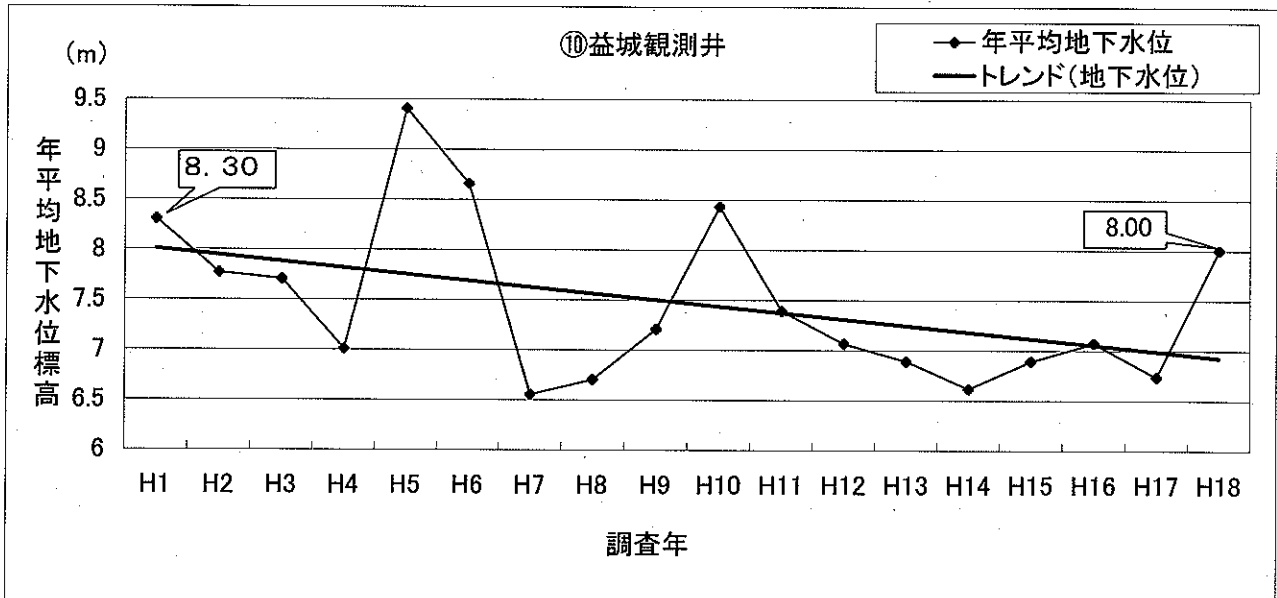
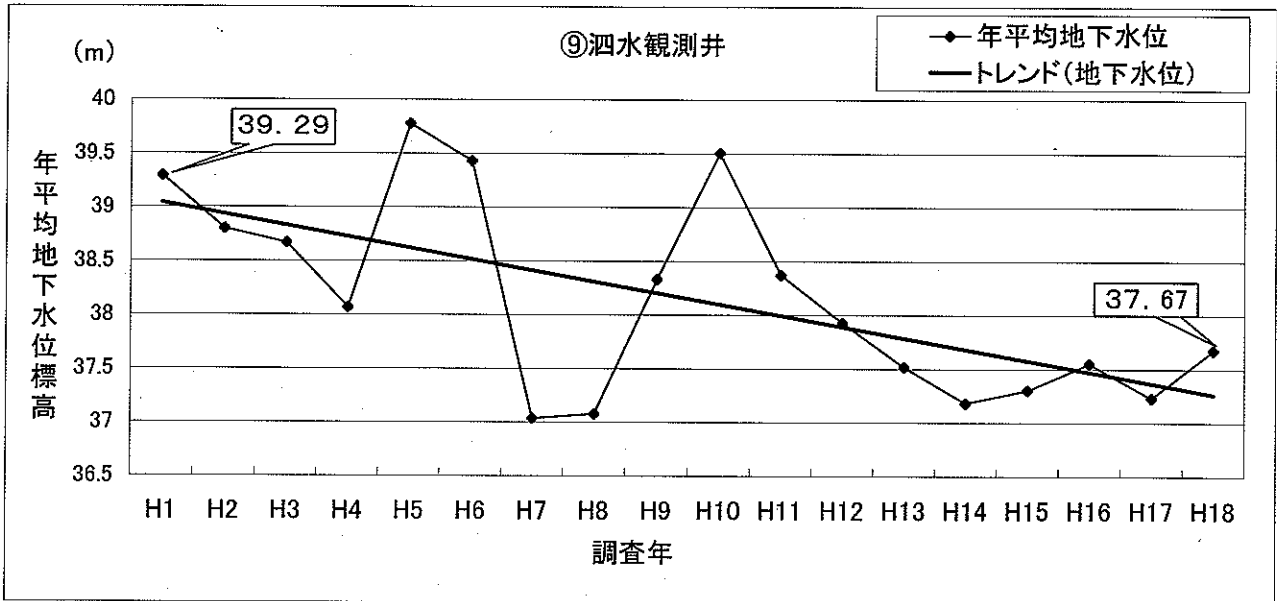


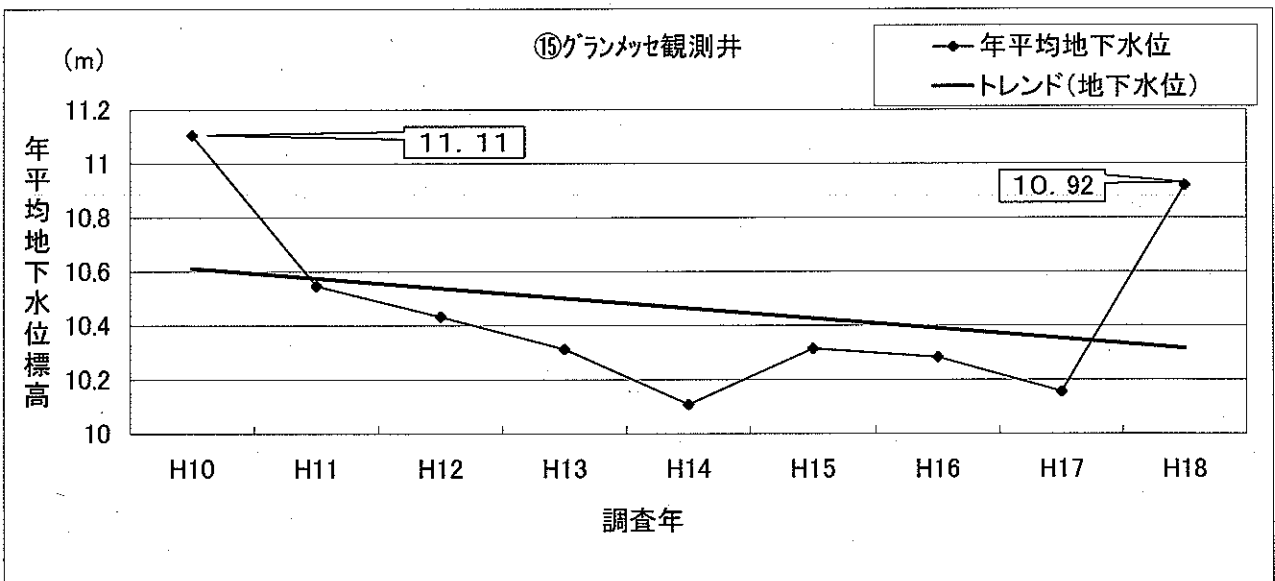
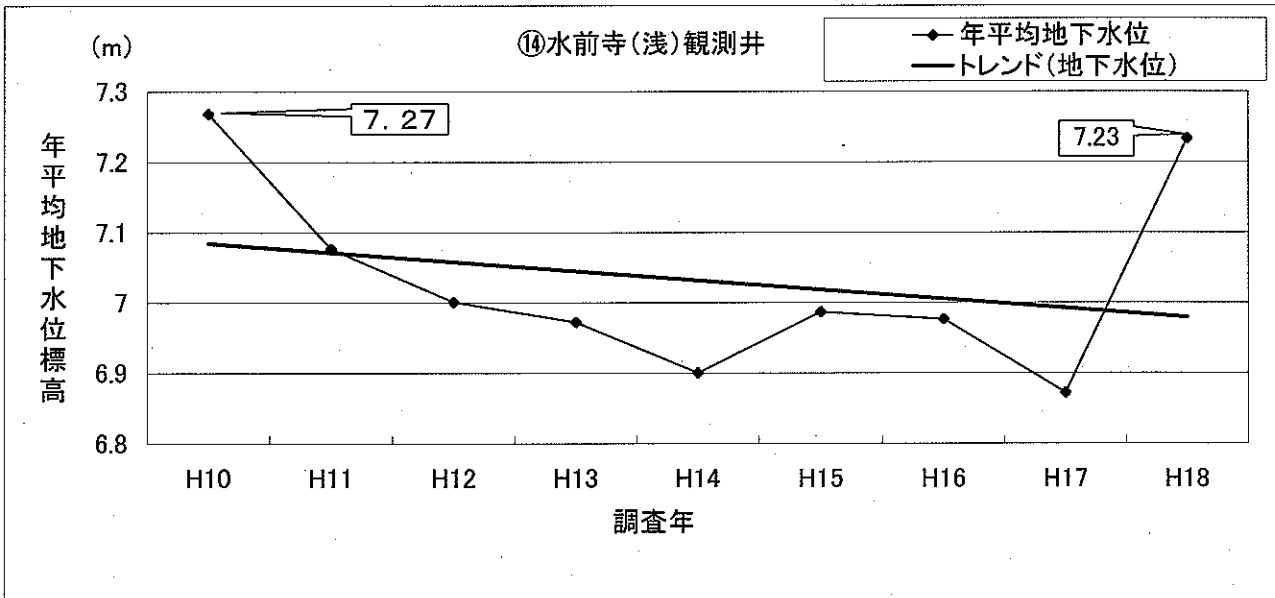
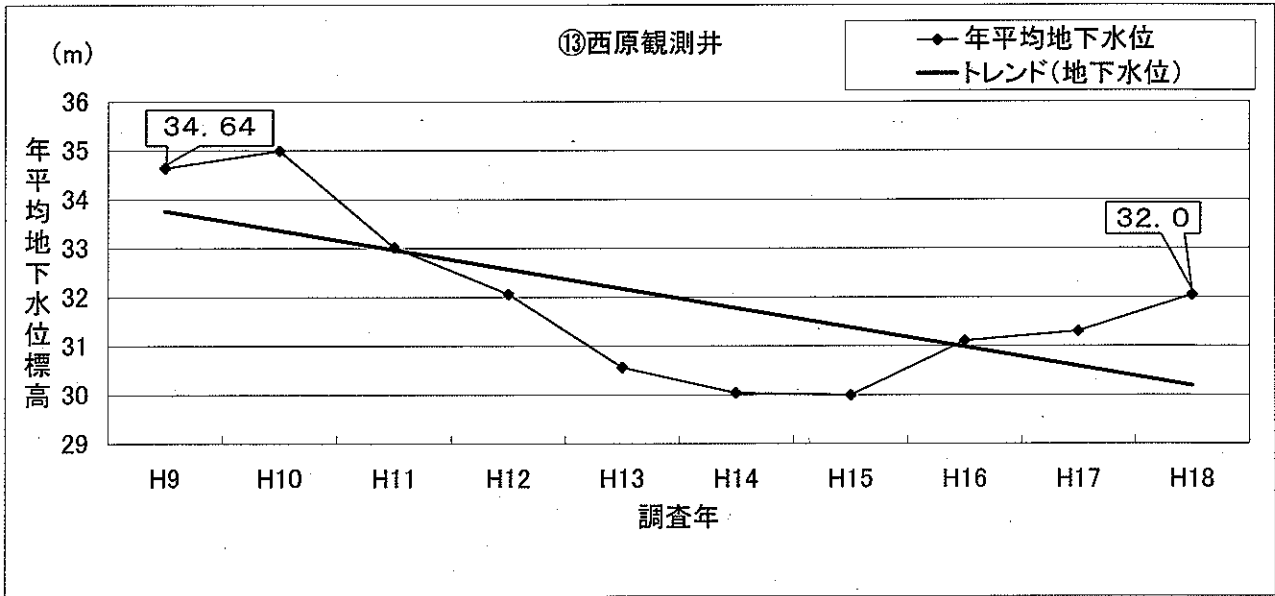
● 地下水位が低下傾向
○ // 上昇傾向

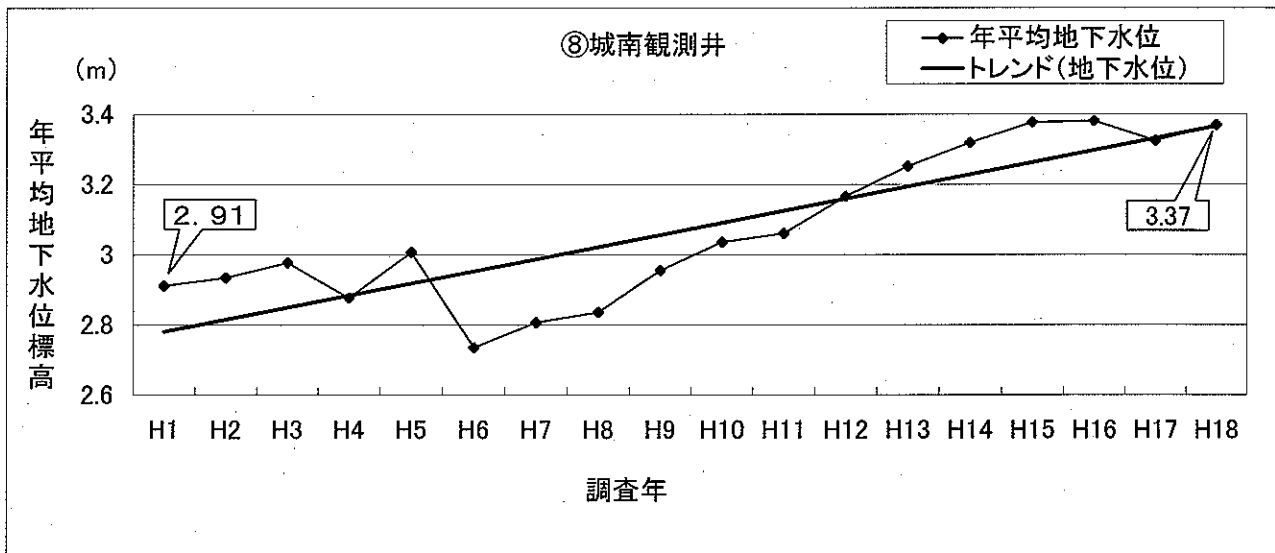
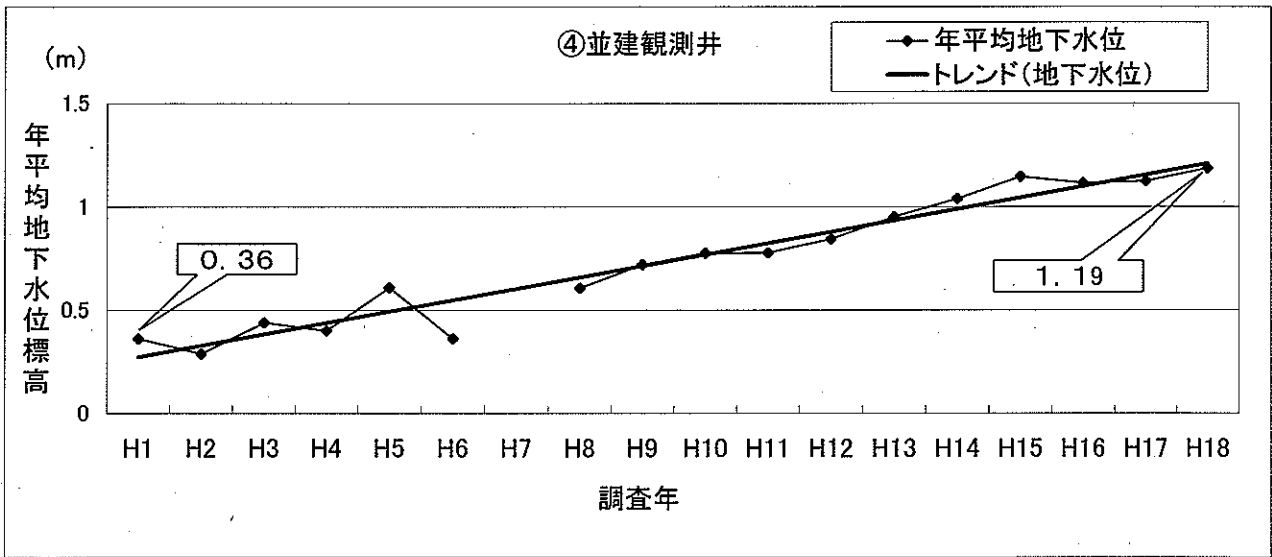
地下水位の変化 (熊本地域)



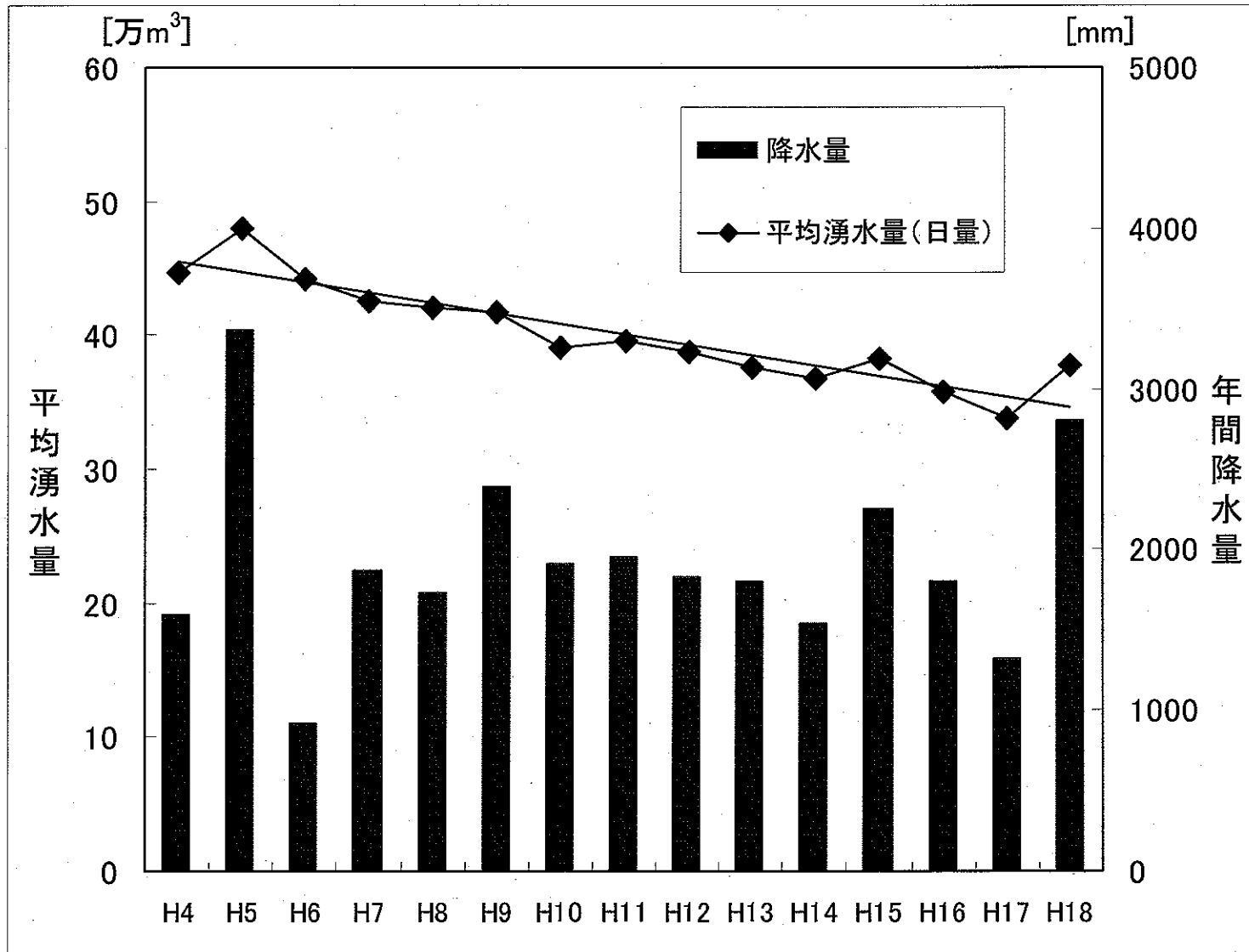






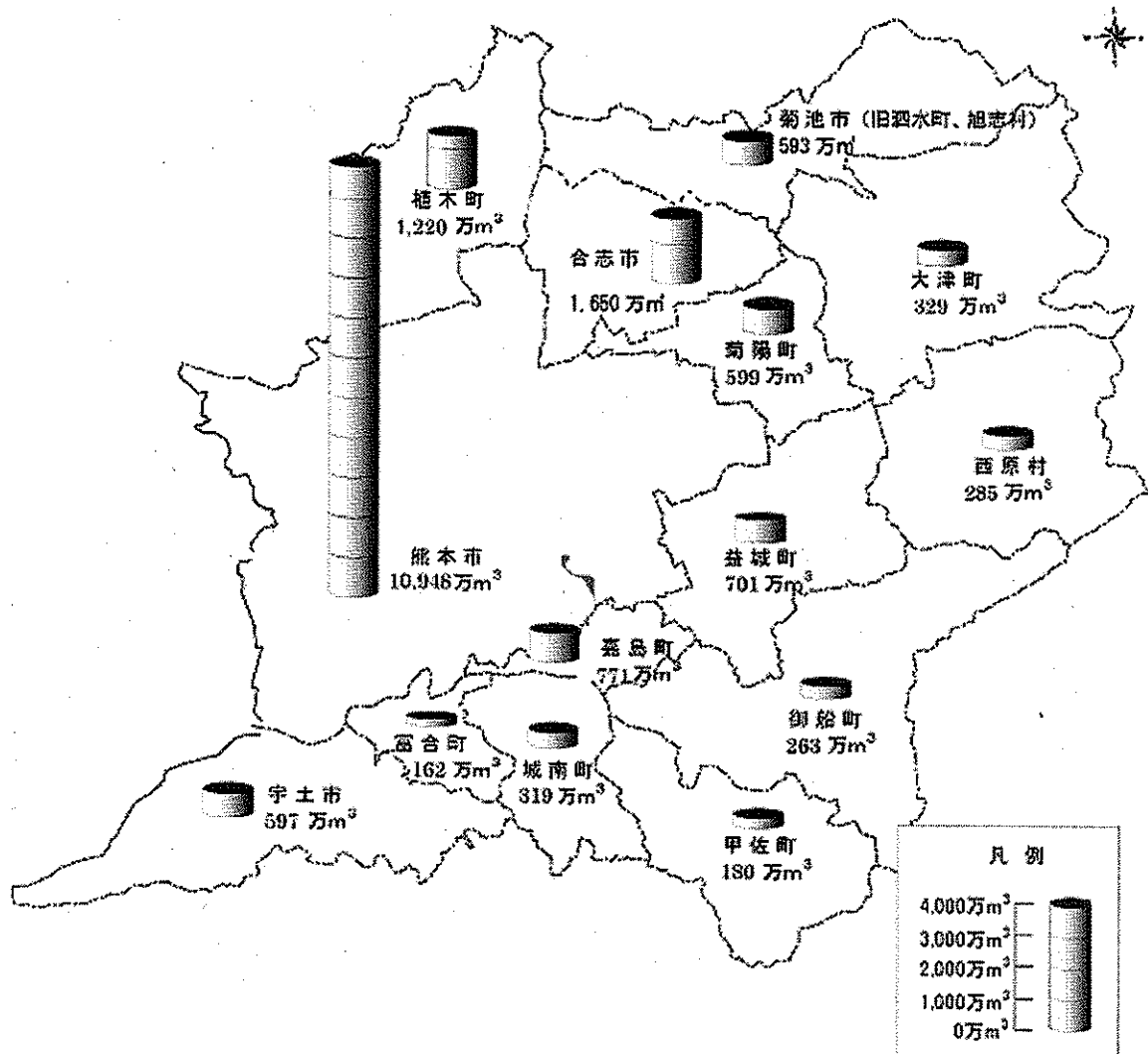


江津湖の湧水量の推移



東海大学産業工学部調べ

平成18年度市町村別年間地下水採取量 (全用途合計)



※ 熊本県地下水保全条例に基づき報告された断面積が6cm²超（直径2.8cm超）の揚水機による採取量。

ただし、熊本市分は、熊本市地下水保全条例に基づき報告された自噴井（断面積が19cm²超）による採取量を含む。

平成18年度 市町村別・用途別地下水採取状況一覧

※熊本市は自噴込み

(単位:m³)

用途 市町村名	農業		水産養殖		工業		建築物		水道		家庭その他		合計	
	井戸数	採取量	井戸数	採取量	井戸数	採取量	井戸数	採取量	井戸数	採取量	井戸数	採取量	井戸数	採取量
熊本市	1,004	8,756,788	79	995,868	233	8,622,189	721	7,375,763	99	83,223,955	80	501,572	2,216	109,476,135
宇土市	134	1,424,091	13	46,492	31	1,813,817	30	423,732	26	2,175,790	13	87,056	247	5,970,978
城南町	18	543,203	3	162,754	11	526,329	31	1,348,930	12	576,997	3	33,927	78	3,192,140
富合町	0	0	7	257,399	1	18,286	16	501,967	13	822,175	1	22,600	38	1,622,427
植木町	413	7,081,304	4	97,240	36	516,770	48	765,507	67	2,616,562	136	1,125,758	704	12,203,141
大津町	5	39,288	0	0	9	1,256,957	13	284,606	12	1,700,434	2	10,776	41	3,292,061
菊陽町	54	1,424,632	0	0	19	1,809,295	18	519,976	9	2,179,612	5	57,206	105	5,990,721
合志市	192	5,117,488	0	0	17	3,375,357	16	479,203	26	7,044,953	10	482,926	261	16,499,927
菊池市	212	2,281,153	0	0	14	1,056,660	15	332,098	17	2,173,117	18	85,946	276	5,928,974
西原村	8	110,682	0	0	5	254,089	20	1,119,047	5	630,063	3	737,224	41	2,851,105
御船町	7	17,775	0	0	13	1,352,307	11	191,864	7	1,055,016	2	10,669	40	2,627,631
嘉島町	3	80,200	39	5,111,894	16	1,658,018	35	666,918	3	157,162	2	37,230	98	7,711,422
益城町	55	1,809,602	0	0	13	1,135,735	24	477,188	17	3,464,988	12	119,834	121	7,007,347
甲佐町	2	24,480	0	0	9	119,377	13	193,093	6	1,437,623	2	23,433	32	1,798,006
計	2,107	28,710,686	145	6,671,647	427	23,515,186	1,011	14,679,892	319	109,258,447	289	3,336,157	4,298	186,172,015

注) 菊池市データは旧旭志・旧泗水のみで作

熊本地域の土地利用の変遷

		平成2年		平成4年		平成6年		平成8年		平成12年		平成14年		平成16年		平成18年	
		面積km ²	比率%	面積km ²	比率%	面積km ²	比率%	面積km ²	比率%	面積km ²	比率%	面積km ²	比率%	面積km ²	比率%	面積km ²	比率%
かん養域	水田	151.31	14.5	144.83	13.9	162.82	15.6	137.25	13.2	121.41	11.7	117.23	11.3	111.99	10.8	109.77	10.5
	畑地	306.52	29.4	318.43	30.6	295.74	28.4	309.46	29.7	322.73	31.0	328.95	31.6	331.08	31.8	325.92	31.3
	草地	73.82	7.1	68.61	6.6	60.43	5.8	55.45	5.3	58.43	5.6	56.22	5.4	53.19	5.1	50.96	4.9
	林地	291.88	28.0	286.97	27.6	297.44	28.6	309.49	29.7	300.70	28.9	299.84	28.8	303.00	29.1	308.94	29.7
	水域	14.94	1.4	14.96	1.4	14.57	1.4	15.44	1.5	14.49	1.4	14.48	1.4	15.00	1.4	14.59	1.4
	小計	838.47	80.5	833.8	80.1	831.00	79.8	827.09	79.4	817.76	78.5	816.72	78.4	814.26	78.2	810.18	77.8
非かん養域	市街地	78.32	7.5	76.50	7.3	80.94	7.8	83.98	8.1	88.13	8.5	87.80	8.4	86.07	8.3	85.96	8.3
	宅地	96.28	9.2	106.81	10.3	107.81	10.4	110.66	10.6	116.53	11.2	119.15	11.4	124.50	12.0	128.54	12.3
	その他	28.10	2.7	24.06	2.3	21.42	2.1	19.44	1.9	18.75	1.8	17.50	1.7	16.34	1.6	16.49	1.6
	小計	202.7	19.5	207.37	19.9	210.17	20.2	214.08	20.6	223.41	21.5	224.45	21.6	226.91	21.8	230.99	22.2
合計	1041.17	100.0	1041.17	100.0	1041.17	100.0	1041.17	100.0	1041.17	100.0	1041.17	100.0	1041.17	100.0	1041.17	100.0	

■ 人工衛星ランドサットによる解析(熊本市環境総合研究所)

熊本地域の地下水かん養量の推移

[百万m³/年]

		H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
流入量	台地部のかん養量	565.3	573.2	516.4	783.7	435.9	550.0	544.7	605.5	546.9	520.9	526.8	521.3	481.9	583.5	518.5	454.9	617.8
	山地部のかん養量	85.9	98.4	60.8	183.9	34.8	88.7	82.7	124.1	83.8	95.1	84.6	81.5	64.7	100.8	83.3	75.2	139.4
	不圧地下水からの浸透	5.0	5.0	5.1	4.9	5.0	5.1	5.0	5.1	5.1	5.2	5.2	5.2	5.3	5.2	5.2	5.2	4.9
	小計	656.2	676.6	582.3	972.4	475.7	643.7	632.4	734.8	635.7	621.2	616.6	608.0	551.8	689.5	606.9	535.2	762.1
熊本気象観測所 (降水量:mm/年)		1952.0	2170.0	1591.0	3370.0	921.0	1875.0	1737.0	2395.0	1904.0	1946.0	1826.0	1799.0	1545.0	2256.0	1804.0	1324.5	2800.5

(熊本市環境総合研究所)

熊本地域地下水かん養量の将来予測

[百万m³/年]

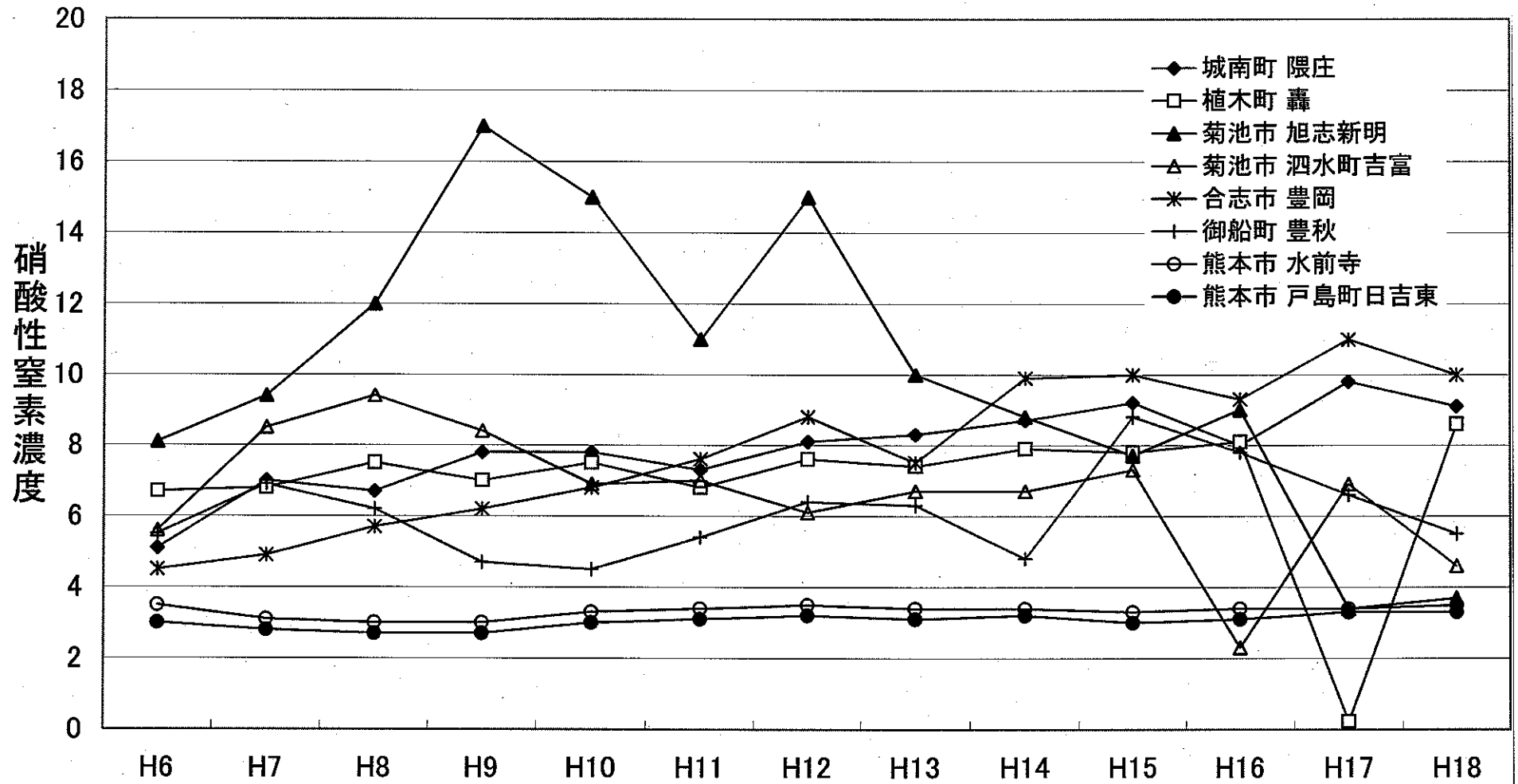
		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36
流入量	台地部のかん養量	495.1	491.7	489.5	486.6	484.3	482.2	480.0	476.9	475.1	473.4	470.5	468.8	466.6	464.8	463.4	461.5	460.4	458.2
	山地部のかん養量	100.4	100.4	100.4	100.4	100.3	100.3	100.3	100.2	100.2	100.2	100.2	100.1	100.1	100.1	100.1	100.1	100.0	100.0
	不圧地下水からの浸透	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
	小計	600.4	596.9	594.7	591.8	589.4	587.3	585.1	582.0	580.3	578.4	575.5	573.8	571.6	569.8	568.4	566.5	565.3	563.2
流出量	地下水採取量	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2
	湧水量	342.6	329.8	325.1	322.0	319.7	317.7	315.9	313.6	311.9	310.2	308.1	306.3	304.3	302.5	301.3	299.8	299.0	297.3
	その他地域への流出量	93.8	88.6	86.6	85.7	85.0	84.6	84.0	83.6	83.2	82.9	82.5	82.2	81.9	81.8	81.5	81.2	80.8	80.5
	小計	622.6	604.6	597.9	593.8	590.9	588.4	586.1	583.4	581.3	579.2	576.8	574.7	572.4	570.5	569.0	567.2	566.0	564.0
水収支		-22.2	-7.7	-3.2	-2.0	-1.5	-1.2	-1.0	-1.4	-1.0	-0.8	-1.3	-0.9	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.8
熊本気象観測所 (降水量:mm/年)		1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0

(熊本市環境総合研究所)

【予測条件】かん養域は、平成2～18年度の平均減少率1.12km³/年が継続する。
 地下水採取量は、平成18年度採取量186.2百万m³が継続する。
 降水量は、平年値に近い平成11年の降水量1,946mmが継続する。

(mg/L)

熊本地域主要地点地下水硝酸性窒素濃度の推移



地下水かん養対策事例の計算方法

■雨水浸透ます（住宅用）

1戸（4基設置）当たりのかん養量は約100m³/年

$$70\text{m}^2/\text{戸} \times 1,653\text{mm}/1,000 \text{ (降水量)} \times 0.9 \text{ (流出係数)} = 104\text{m}^3$$

■雨水浸透ます（ビニールハウス用）

1基当たりのかん養量は約700m³/年

$$423\text{m}^2/\text{基} \times 1,653\text{mm}/1,000 \text{ (降水量)} = 699\text{m}^3$$

■白川中流域湛水事業実績

	湛水面積	推定かん養量
平成16年度	291.1 ha	873 万m ³
平成17年度	284.4 ha	853 万m ³
平成18年度	388.5 ha	1,166 万m ³
平成19年度	474.3 ha	1,423 万m ³

平成19年度推定かん養量

$$474.3\text{ha} \times 0.1\text{m} \times 30\text{日} = 1,423\text{万m}^3$$

（湛水面積 × 平均減水深10cm × 1カ月）

※湛水面積は、湛水期間1カ月を単位とした延べ面積

※減水深とは、水田に蓄えられた水が一定期間中に減少する水量で、水田における蒸発散量（水面表面から蒸発する量と稲を通じて蒸発する量）と水田浸透量の合計を水深単位で表したものの。

■米の大口購入

米5ト購入は、約10万m³のかん養量に相当

・1ha当たりの米収穫量を約5トとする（平年収量515kg/10アール(1反)）

・水田1haのかん養量

$$1\text{ha} \times (\text{減水深}10\text{cm}) \times 100\text{日} \text{ (水張り期間)} = 10\text{万m}^3$$

※一世帯（4人）が600g/月・人の米を新たに消費した場合

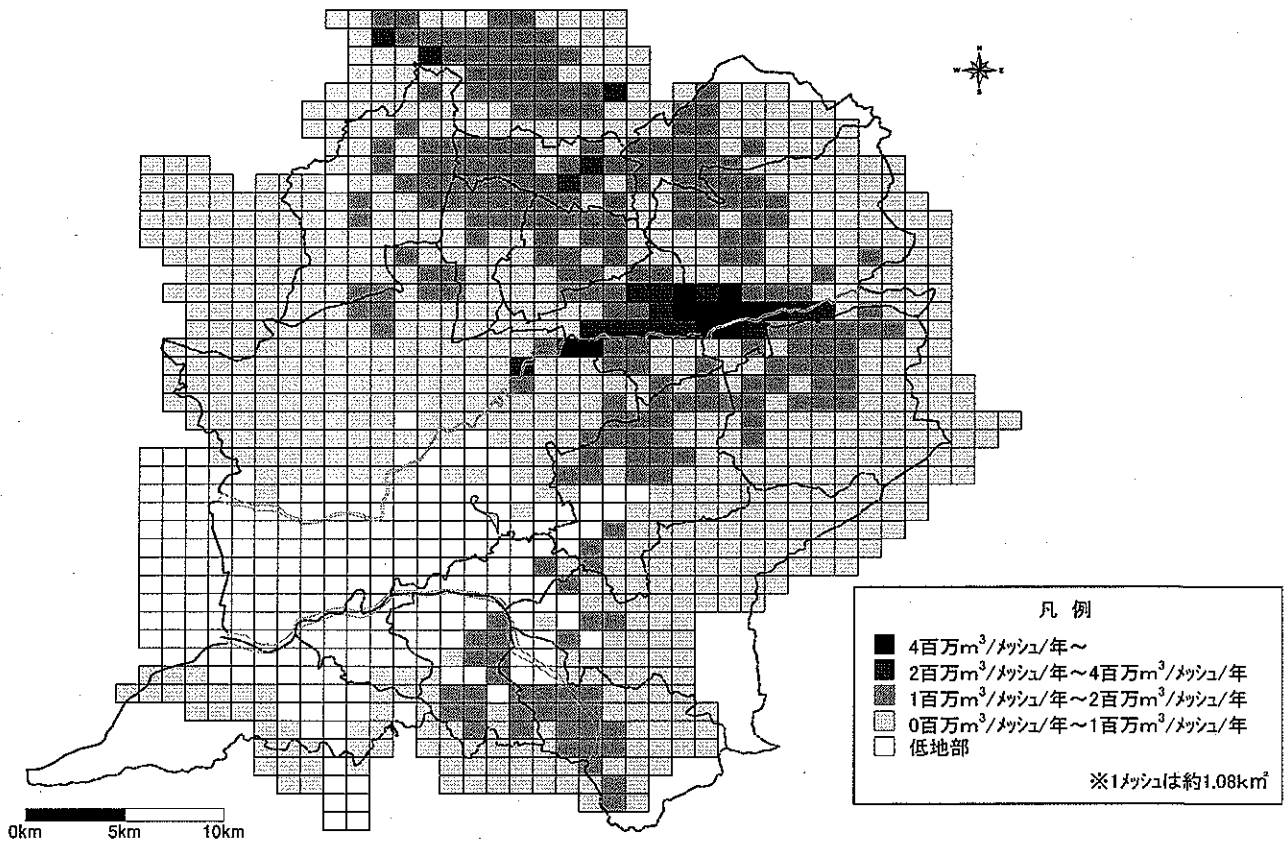
$$(0.6\text{kg}/\text{月} \cdot \text{人} \times 12\text{月} \times 4\text{人}) \times 10\text{万m}^3 \div 5,000\text{kg} = 576\text{m}^3$$

※熊本地域100万人が600g/月・人の米を新たに消費した場合

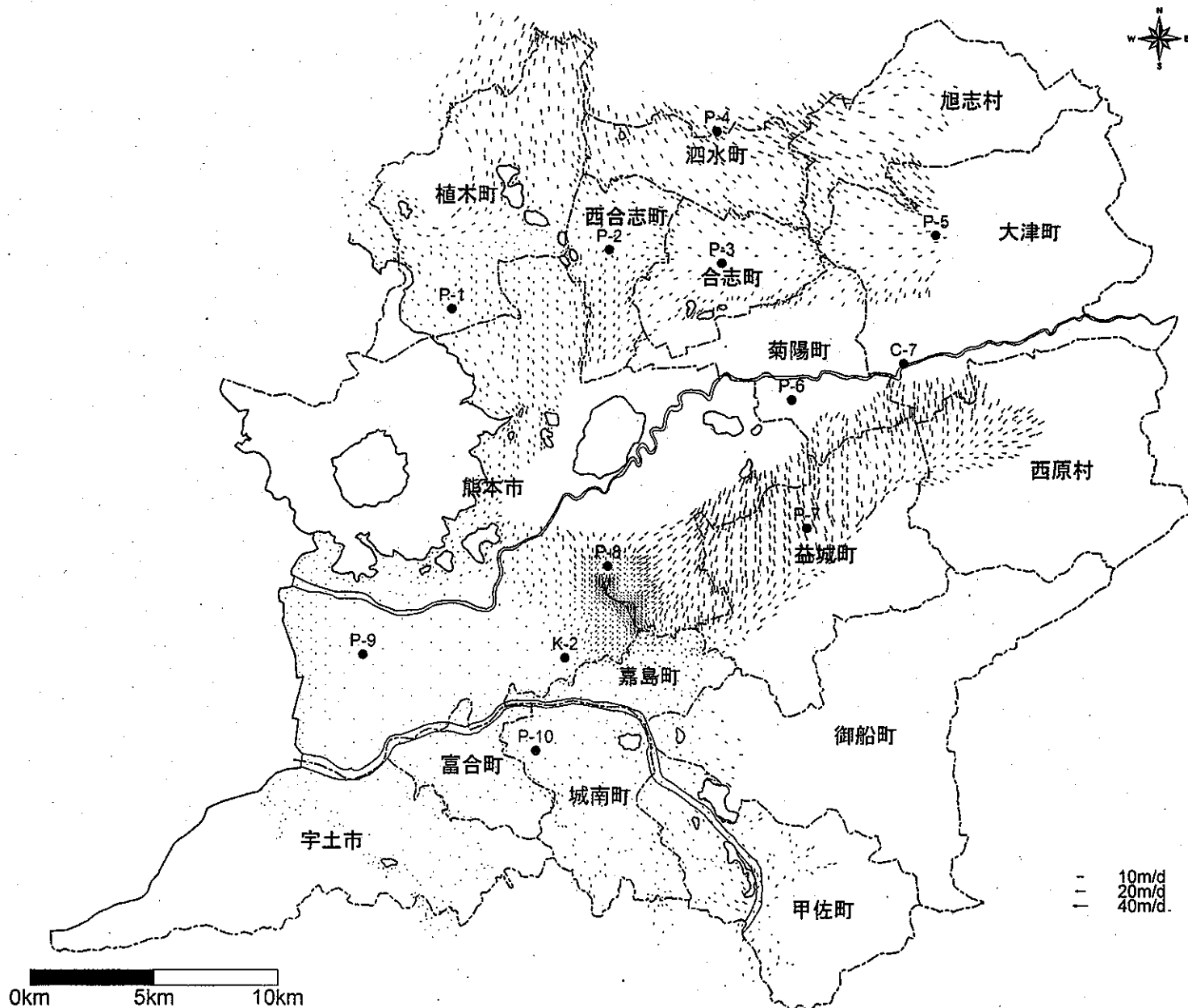
$$(0.6\text{kg}/\text{月} \cdot \text{人} \times 12\text{月} \times 100\text{万人}) \times 10\text{万m}^3 \div 5,000\text{kg}$$

$$= 1\text{億}4,400\text{万m}^3$$

熊本地域推計かん養量分布（平成11年）

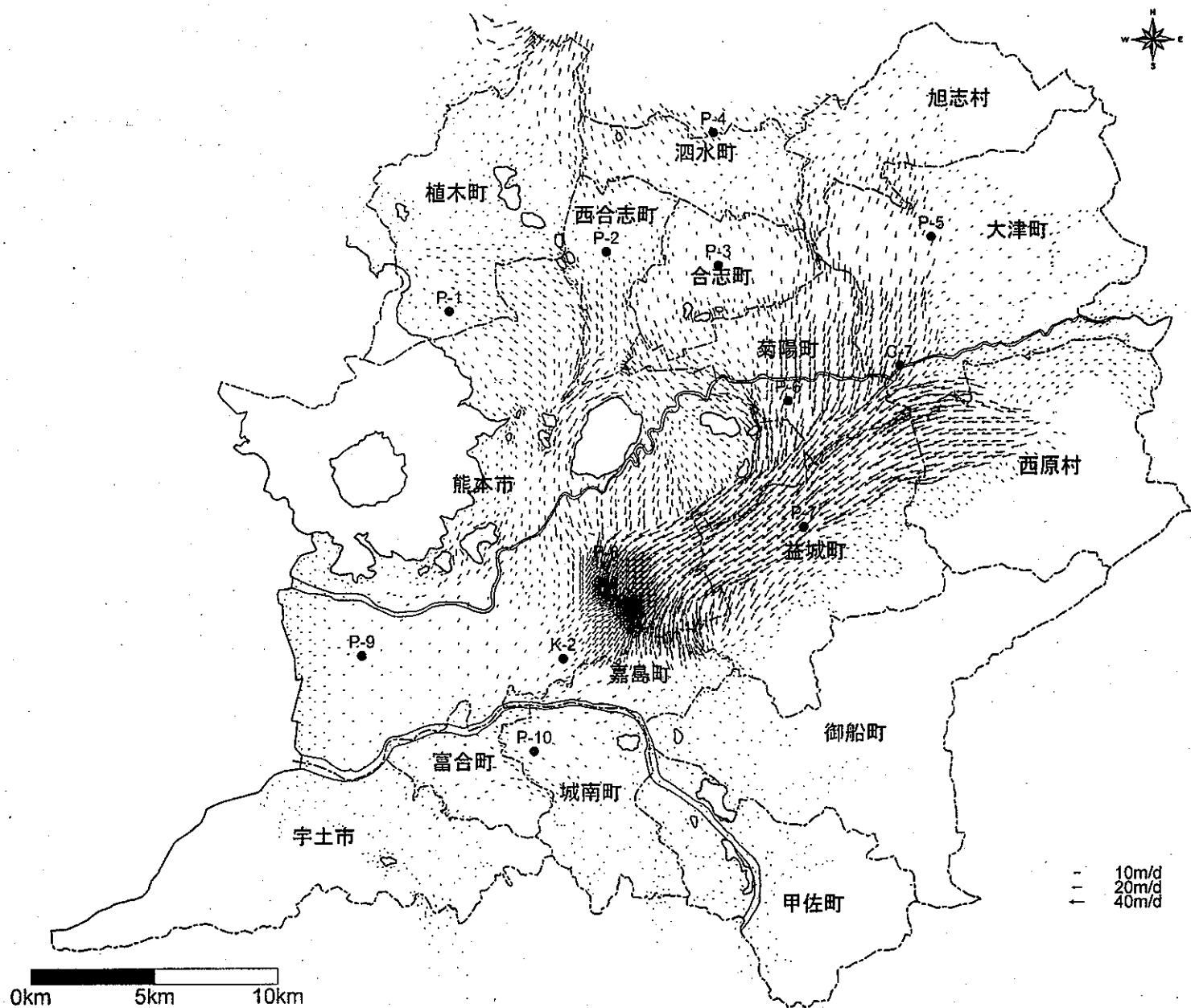


[熊本地域地下水保全対策調査報告書（平成16年度）から]



地下水モデルによる地下水位の再現（流向と流速）（第1帯水層：平成16年（2004年）10月時）

[熊本地域地下水保全対策調査（平成16年度）]



地下水モデルによる地下水位の再現（流向と流速）（第2帯水層：平成16年（2004年）10月時）

〔熊本地域地下水保全対策調査（平成16年度）〕

「熊本地域地下水保全対策会議」「熊本地域地下水保全活用協議会」の概要

協議会及び基金	目的	構成等	主な取り組み	財源等
<p>熊本地域地下水保全対策会議</p> <p>昭和61年10月1日設立 (事務局 熊本県)</p>	<p>地下水資源の有効利用と保全を図り、地域の発展に寄与する。</p>	<p>熊本県知事および14市町村長で組織</p> <p>議長：知事</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・節水意識等についてのアンケート調査実施 ・地下水保全のためのパンフレット等の作成 <p>【平成18年度実績】</p> <p>地下水の構造や利用状況などを紹介するCD-ROM制作</p>	<p>(単位：千円)</p> <p>負担金 700</p> <p>県 350</p> <p>熊本市 350</p>
<p>熊本地域地下水保全活用協議会</p> <p>平成7年2月10日設立 (事務局 熊本市)</p>	<p>地下水を将来とも安定的に利用できるよう、地下水の適正かつ合理的な利用と地下水質の保全、地下水のかん養等の取り組みを推進し、地域の健全な発展を図る。</p>	<p>地下水利用者（年間1万m³以上）、団体、農協、賛同事業者、県、14市町村で組織</p> <p>約360会員</p> <p>名誉会長：長野吉彰</p> <p>会長：熊本市長</p> <p>副会長：県環境生活部長他2名</p> <p>理事：関係団体等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・会員事業者の量水器設置に対する助成 ・マスメディア等による地下水保全の普及・啓発 <p>【平成18年度実績】</p> <p>量水器設置8基助成</p> <p>新聞・ラジオ等による啓発</p>	<p>(単位：千円)</p> <p>地下水利用者会費 約4,000</p> <p>・5千円～80千円 (採取量に応じる)</p> <p>賛助会費 300</p> <p>行政負担金 1,200</p> <p>うち県 400</p> <p>14市町村 800</p>

市町村データ

	人口 国勢調査(H17)	水道普及率 平成18年度末	地下水採取量(水道) 平成18年度	汚水処理人口普及率 平成18年度末	森林面積 (国有林除く)	耕地面積(田) 平成18年度	ビニールハウス等面積 平成17年度
熊本市	669,603 人	98.2 %	83,224 千m ³	87.2 %	2,595 ha	5,080 ha	855 ha
菊池市	19,492 人	76.8 %	2,173 千m ³	71.4 %	12,688 ha	3,860 ha	238 ha
宇土市	38,023 人	78.3 %	2,176 千m ³	75.1 %	2,440 ha	1,400 ha	90 ha
合志市	51,647 人	100 %	7,045 千m ³	98.3 %	639 ha	950 ha	145 ha
城南町	19,641 人	29.7 %	577 千m ³	62 %	493 ha	1,100 ha	62 ha
富合町	7,962 人	99.1 %	822 千m ³	52 %	186 ha	867 ha	42 ha
植木町	30,772 人	40.2 %	2,616 千m ³	52.1 %	1,355 ha	1,760 ha	485 ha
大津町	29,107 人	100 %	1,700 千m ³	78.3 %	4,468 ha	903 ha	3 ha
菊陽町	32,434 人	99 %	2,180 千m ³	97.3 %	354 ha	802 ha	28 ha
西原村	6,352 人	92.2 %	630 千m ³	45.5 %	3,964 ha	354 ha	8 ha
御船町	18,116 人	95.7 %	1,055 千m ³	68.7 %	5,166 ha	1,110 ha	7 ha
嘉島町	8,492 人	0 %	157 千m ³	52.7 %	0 ha	787 ha	9 ha
益城町	32,782 人	99.7 %	3,465 千m ³	84.2 %	1,840 ha	1,240 ha	229 ha
甲佐町	11,604 人	86 %	1,438 千m ³	33.7 %	2,593 ha	827 ha	42 ha
計(平均)	976,027 人	92.5 %	109,258 千m ³	83.1 %	38,781 ha	21,040 ha	2,243 ha

※菊池市は合併後の数値(人口及び地下水採取量(水道)は旧泗水町・旧旭志村の数値)

※水道普及率ゼロ(0)の嘉島町の地下水採取量(水道)は工業団地等の専用水道分

※汚水処理人口普及率は、下水道、農業集落排水施設、合併処理浄化槽等の普及率を合わせたもの

※森林面積は、熊本県民有林資源調査(平成19年4月)より

※耕地面積(田)は、耕地及び作付面積統計(農林水産省統計部:平成19年3月)より

熊本県地下水保全条例における届出等に関する主な規定

■地下水採取の届出（条例第26条関係）

揚水設備により地下水を採取する者は、揚水設備ごとに採取する地下水の用途、採取量などを知事に届け出なければならない。

揚水設備・・・指定地域においては、揚水機の吐出口の断面積が 6 cm^2 （直径 2.8 cm ）を超えるもの（吐出口が2以上ある場合は断面積の合計）。指定地域外にあっては、 50 cm^2 （直径 8 cm ）を超えるもの。

※熊本地域14市町村は、指定地域に属する。

■地下水の採取量の報告（条例第29条関係）

採取者は、揚水設備ごとに地下水の採取量を測定し、毎年1回その結果を知事に報告しなければならない。

■水量測定器の設置（条例第30条関係）

採取者のうち規則で定めるものは、地下水の適正な採取を図るため、水量測定器を設置しなければならない。それ以外の採取者は、水量測定器の設置に努める。

規則で定めるもの・・・揚水機の吐出口の断面積が 50 cm^2 （直径 8 cm ）を超えるもの（吐出口が2以上ある場合は断面積の合計）

熊本地域硝酸性窒素削減計画の概要（平成17年3月策定）

1 計画策定の背景

- (1) 一部の地域で、汚染が顕著化している。
- (2) 各種対策の体系化と総合化を図り、計画的かつ効果的な対策が必要
- (3) 対象市町村（熊本市、菊池市、宇土市、城南町、富合町、植木町、大津町、菊陽町、合志町、西合志町、西原村、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町）

2 地下水汚染の原因

- (1) 野菜、果樹等へ施肥された窒素肥料の溶脱
- (2) 家畜ふん尿及び生活排水の不適切な処理

3 計画の目的

硝酸性窒素による地下水汚染を防止し、住民の健康の保護と生活環境の保全を図る。

4 計画の期間

- (1) 平成17年度～36年度（20年間）
- (2) 平成17年度～26年度を初期段階として設定（平成26年度に更なる対策を検討）

5 現状と目標

- (1) 現状（平成15年度）の硝酸性窒素濃度に応じて2つの目標水質を設定
- (2) 現在の硝酸性窒素濃度に応じて3つの濃度レベルに分け、それぞれ初期目標と最終目標を設定（調査は水質汚濁防止法に基づく水質測定計画による。）

なお、目標水質は、地下水の水質汚濁に係る環境基準（10mg/L以下）を参考とした。

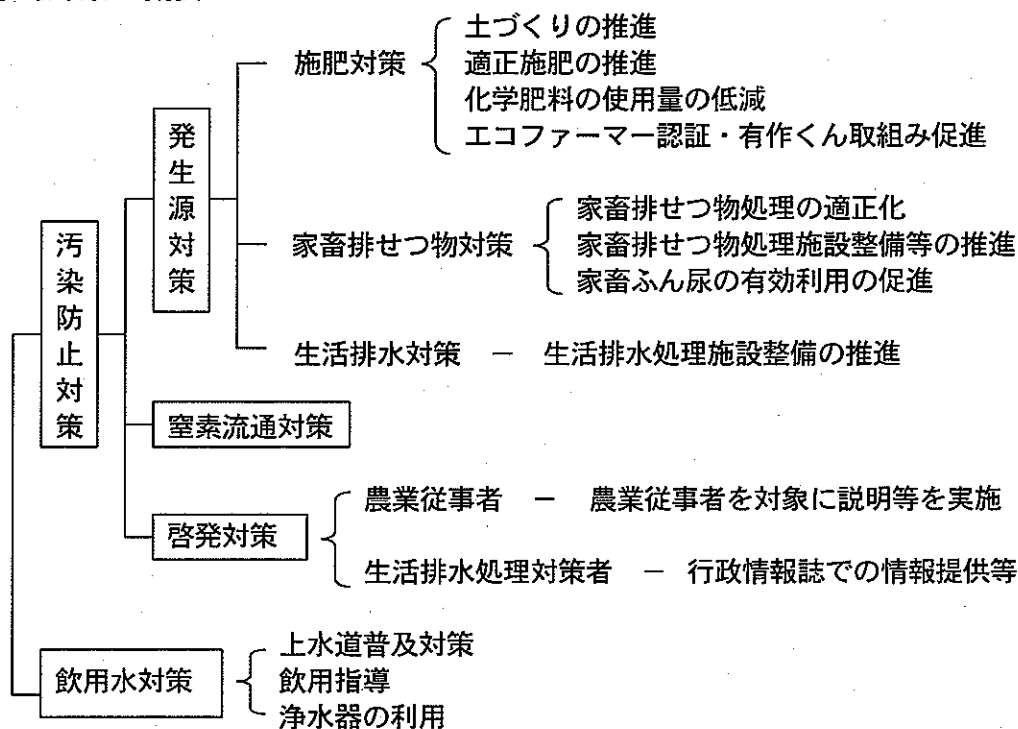
目標水質

	達成水質	管理水質
設定	達成されるべき濃度	維持されることが望ましい濃度
目標値	10mg/L以下	5mg/L以下
対象	10mg/Lを超過する地下水	5mg/Lを超え、10mg/L以下の地下水

目 標

硝酸性窒素濃度	初期目標 (平成26年度)	最終目標 (平成36年度)
10mg/L超過	達成水質値を超過した井戸の割合が5%以下となること	全ての指標井戸で達成水質値を満足すること
5mg/L超過～ 10mg/L以下	管理水質値を超過した井戸の割合が10%以下となること	全ての指標井戸で管理水質値を満足すること
5mg/L以下	現状濃度を維持又は現状濃度よりも低下すること	

6 具体的対策の概要



7 計画の推進

- (1) 県、市町村、J A、農業従事者及び生活排水処理対象者が協力し、それぞれの役割に応じ、連携を図りながら各汚染源に対する削減対策の推進
- (2) 「硝酸性窒素汚染対策連絡会議」（県）における庁内関係各課との連携・調整、対策の推進
- (3) さらに、県・市町村・J Aの連携・協力による横断的な対策の推進

8 計画の進行管理

この計画に基づく各種対策の実施状況とその効果を定期的に把握・評価し、進行管理を行う。各種対策の実施状況とその効果は、各地域振興局にて一旦取りまとめた後、本庁中心の「硝酸性窒素汚染対策連絡会議」において取りまとめる。