

熊本県の地下水の特性

熊本県の地質は、主に第四紀の阿蘇火山の火山噴出物で広く覆われる県の北部と、中生代や古生代等の古い地層が分布し、急峻な九州山地を形成する南部では、地形、地質を異にしています。新第三紀末から第四紀の地層は海岸部や山麓の洪積台地、それに山間部の扇状地等に分布しています。

地下水は、主に第四紀層と呼ばれる今から約200万年より新しい地層に含まれています。これらの地層は、主に海岸部の沖積平野や山麓部の洪積台地を形成しており、時代が新しいために未固結から弱固結の地層が主であり、その粒子の隙間や割れ目を満たして大量の地下水が賦存しています。

県内の地下水の分布で最大のものは、「熊本地域」と呼ばれる阿蘇外輪山の西麓台地から熊本平野の海岸部にかけてのもので、ここでは、約600平方メートルにも及ぶ大規模な地下水盆地が形成され、このなかに阿蘇火山の4回に及ぶ火砕流堆積物が厚く堆積しており、日本でも有数の地下水賦存地帯となっています。

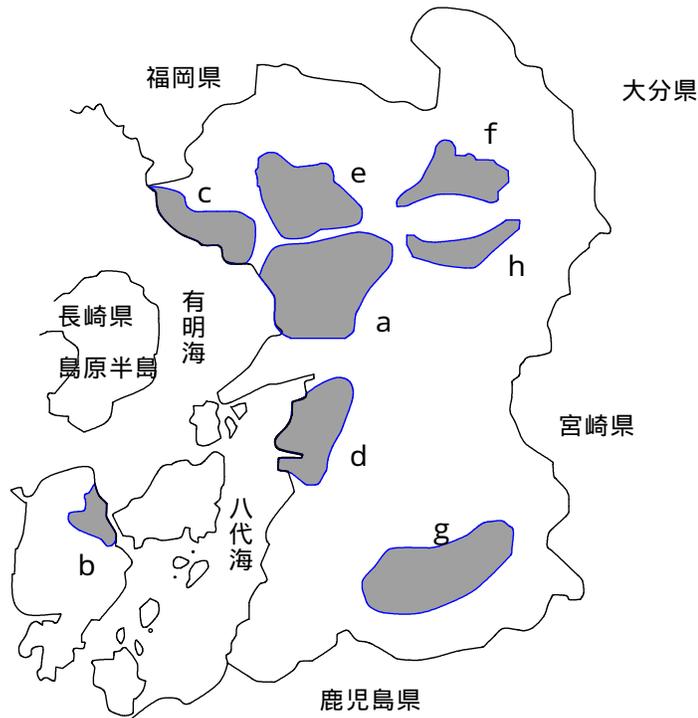
県北の有明・玉名地域も小袋山麓の洪積台地から菊池川下流の海岸部の沖積平野にかけての砂礫層中に地下水が含まれており、主に水道水源や農業用水等に利用されています。

県南では、宇城市松橋町から八代市にかけての日奈久断層崖下の八代平野に分布しますが、ここでは主に球磨川や氷川等の伏流水によって供給されています。また、人吉盆地（球磨盆地）では断層による構造盆地が形成されており、この周辺山地から供給された扇状地性の砂礫層中に地下水が含まれています。

一方、天草では中生代や古第三紀（今から約2,500万年から6,500万年前）のけつ岩や砂岩が全島的に広く分布するとともに、山が海岸部に迫るなど急峻な地形をしています。このため、地下水を大量かつ広域に賦存するような地形・地質条件になく唯一まとまった地下水盆地が形成されているのは、下島北部の天草市佐伊津町から同じく天草市五和町御領、城木場にかけての地域です。

その他、県下の中小河川の河床に小規模に分布しますが、大量の地下水賦存は望めません。

- | | | | | | |
|---|--------|---|---------|---|---------|
| a | 熊本地域 | b | 天草地域 | c | 有明・玉名地域 |
| d | 八代平野地域 | e | 菊鹿盆地地域 | f | 阿蘇谷地域 |
| g | 人吉盆地地域 | h | 阿蘇南郷谷地域 | | |

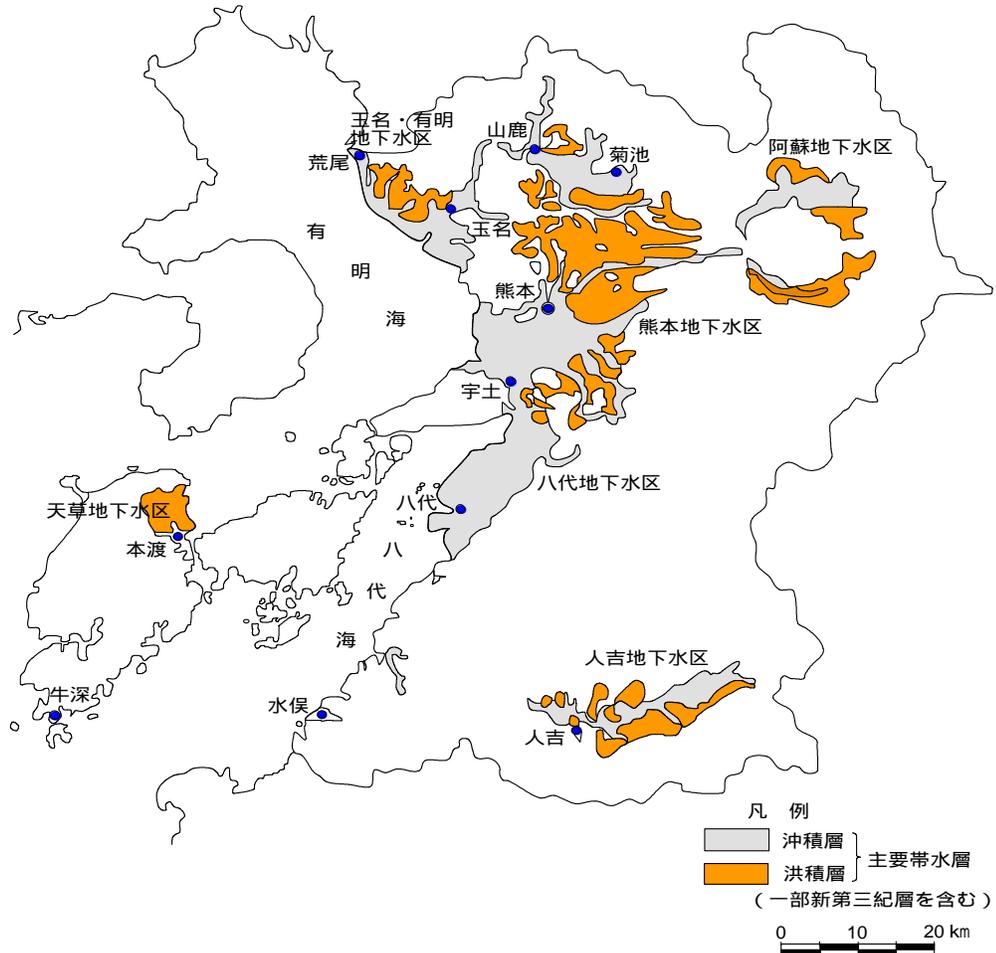


熊本県の地下水区

県内の地下水の分布で最大のものは、「熊本地域」と呼ばれる阿蘇外輪山の西麓台地から熊本平野の海岸部にかけてのものです。ここでは約600平方キロメートルにも及ぶ大規模な地下水盆地が形成され、この中に阿蘇火山の4回に及ぶ火砕流堆積物が厚く堆積しており、日本でも有数の地下水賦存地帯となっています。

県内の地下水の特徴としては、まずカルデラが形成される以前に起こった阿蘇火山の大噴火により、中九州一帯に厚く堆積している火砕流堆積物の割れ目中に含まれる地下水があげられます。

また、熊本地域では益城町砥川から熊本平野東部の地下に分布する「砥川溶岩」の存在があげられます。これは多孔質で割れ目の多い岩石で、大量の地下水を含んでおり、熊本市の水道水源もこの砥川溶岩から取水しています。



砥川溶岩

地下水使用の状況

地下水は、上水道をはじめ、農業、工業などの産業用やビル・病院の冷房用水等、各方面で利用されており、特に水道用水については、その約8割を地下水に依存しています。熊本県の特徴としては、生活水の地下水依存率が全国に比べて高くなっており、熊本市やその周辺市町村では、水道水源のすべてを地下水に依存しています。

本県では、この重要な地下水を保全し、地下水の採取による障害の防止を目的として、昭和53年12月に「熊本県地下水条例」を制定し、**指定地域**（当時：8市27町2村）を定め、地下水の使用量の調査を行っております。

この指定地域における平成16年度の地下水採取量は、年間約277百万立方メートル（井戸本数8,317本）となっています。また、この条例の内容を引き継いだ「熊本県地下水保全条例（平成13年1月1日施行）」では、指定地域外でも大規模な揚水設備を用いて地下水を採取する場合にも採取の届出と採取量の報告を義務づけました。

過去14年間の年度別推移では、平成4年度から減少傾向にありましたが、平成6年度（369百万立方メートル）は渇水のため前年度と比較し大幅な増となりました。その後、平成7年度以降は再び減少に転じています。

平成16年度の各指定地域の地下水の用途については、それぞれの地域における特徴を表しており、熊本周辺地域では、水道用水が最も多く52.6%、八代地域では工業用水が最も多く38.8%、玉名・有明地域では水道用水が最も多く54.2%、天草地域でも水道用水が最も多く73.3%を占めています。

条例指定地域における地下水採取量の年度別推移（単位：千 m^3 /年）

地域名 \ 年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度
熊本周辺	244,860	241,836	232,211	246,989	230,548	228,332	224,006
八代	72,640	74,640	69,314	71,259	72,216	63,481	61,564
玉名・有明	46,781	44,984	43,277	48,019	39,263	37,178	36,749
天草	2,621	2,619	2,696	3,032	2,807	3,024	3,164
計	366,904	364,079	347,500	369,301	344,836	332,017	325,483

（単位：千 m^3 /年）

地域名 \ 年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
熊本周辺	215,862	211,910	203,014	206,121	199,739	198,414	194,917
八代	58,093	56,589	52,258	52,435	51,736	48,793	48,045
玉名・有明	36,683	36,115	38,133	32,791	30,529	29,716	30,234
天草	3,383	2,987	3,123	3,753	3,464	3,749	3,545
計	314,021	307,601	296,528	295,101	285,468	280,673	276,741

用途別地下水採取量（平成16年度）（単位 採取量：千 m^3 /年、井戸数：本）

地域名 \ 用途	農業	水産養殖	工業	建築物	水道	家庭その他	計
熊本周辺	採取量	34,416	10,258	25,384	17,452	102,546	4,861
	井戸数	2,124	81	474	1,085	372	318
八代	採取量	12,175	1,846	18,639	5,475	8,293	1,617
	井戸数	1,831	11	119	326	80	43
玉名・有明	採取量	6,052	1,203	4,503	1,721	16,394	361
	井戸数	822	104	78	115	96	138
天草	採取量	199	120	225	340	2,598	62
	井戸数	24	7	5	26	35	3
計	採取量	52,843	13,428	48,750	24,988	129,831	6,901
	井戸数	4,801	203	676	1,552	583	502

地下水位の状況

現在、県では熊本周辺、八代、有明・玉名、天草の4地域で、合計29本の地下水位観測井を設置して地下水位変動の把握に努め、地下水位保全対策の基礎データとして役立てています。これによると、県下各地域の地下水位の状況は次のとおりです。

(1) 熊本周辺地域

本地域の地下水は、水位変動の状況により概ね次のタイプに分けられます。

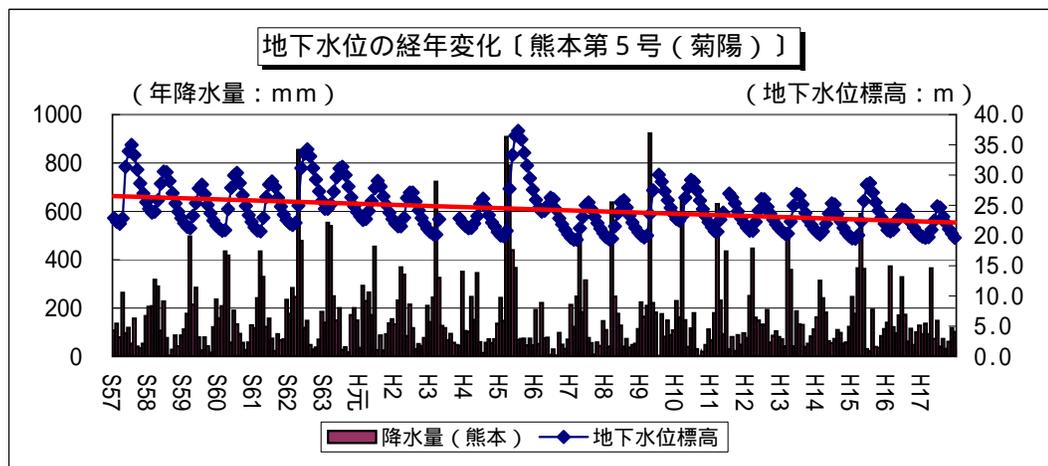
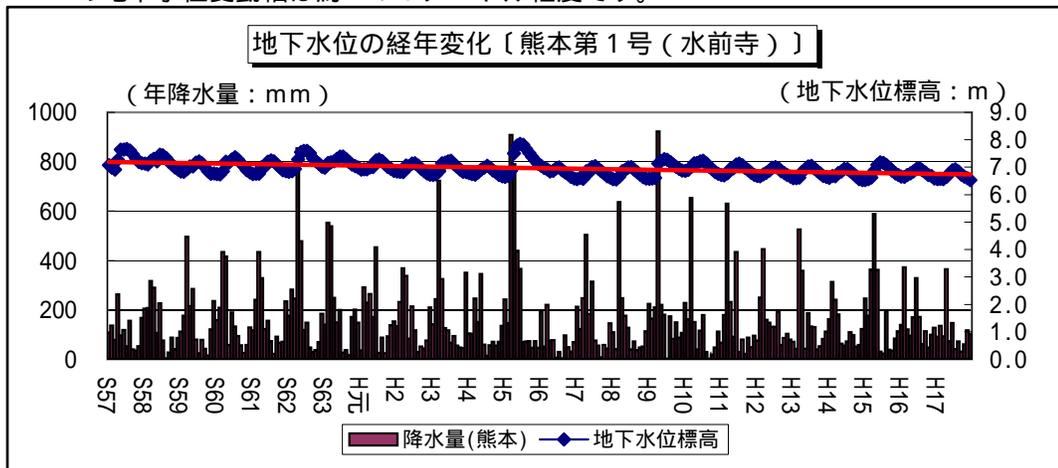
- a 秋口(10月頃)に水位が最高で、梅雨前(5~6月頃)に水位が最低の「サインカーブ」型・・・菊池台地、託麻台地地区
- b 年間を通じ、ほぼ一定の水位を保つが、夏場(7~9月)の揚水時期に水位が急激に低下する「V字」型・・・熊本平野、植木台地地区

年間の最高と最低の水位変動幅は、大津町、合志市、菊陽町等のかん養域の中心地では約10~12メートルと大きく、ここから周辺の託麻台地等では約4~5メートル、熊本市水前寺付近で約0.5~1メートル程度と段々小さくなってきています。また、熊本平野の低地部では、揚水の影響等により約1メートルと若干小さくなってきています。

本地域の地下水は、いずれも梅雨期の降雨と水田のかんがい用水等が地下水のかん養源となり、地下水位変動に大きな影響を与えています。

長期的にみると、地下水位はやや低下傾向であり、熊本市東部の市街地等では、自噴の停止や湧水量の減少が見られます。また、平成6年には記録的な少雨の影響により、県下各地域とも地下水位が大幅に低下しています。

菊鹿盆地地域では、菊池市西寺の地下水位観測井の記録によると、毎年7~9月頃に最高水位を示し、2~3月頃に最低水位を示します。また、年間の最高と最低の地下水位変動幅は約1.5メートル程度です。

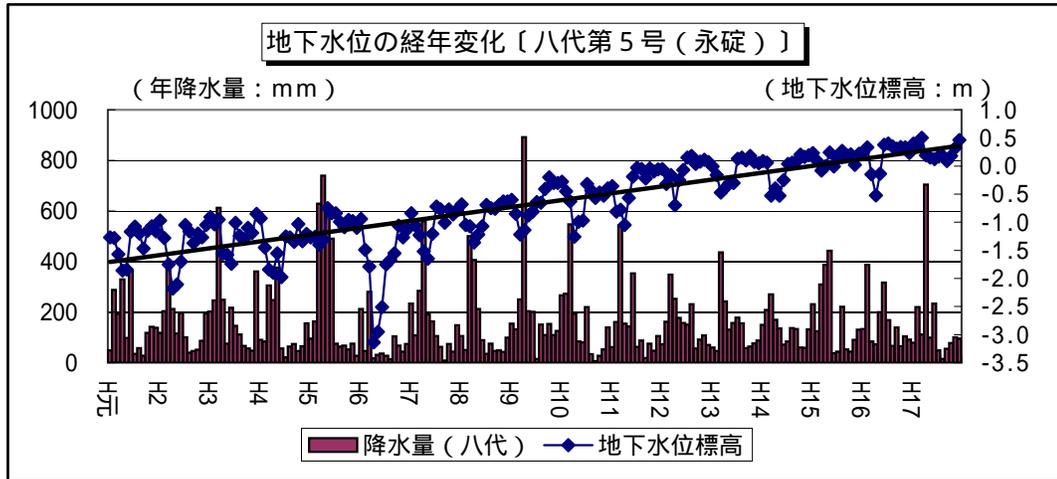


(2) 八代地域

八代平野地域においては、地下水位の年間の最高と最低の変動幅は約0.5～2メートル程度ですが、経年的には上昇傾向にあります。

夏期(7～9月)に急激な水位の低下と、冬期(12～1月)に小さい落ち込みがみられるほか、ほぼ一定した水位を保っています。また、八代市内の球磨川以南と以北の地下水位は大きく違っており、年平均水位で約0.5～1.5メートルほど球磨川以南の水位が高くなっています。

このほか、球磨川以北の八代市から氷川町にかけての海岸部では、ほとんどの地下水位観測井の水位は、標高0メートル前後となっています。

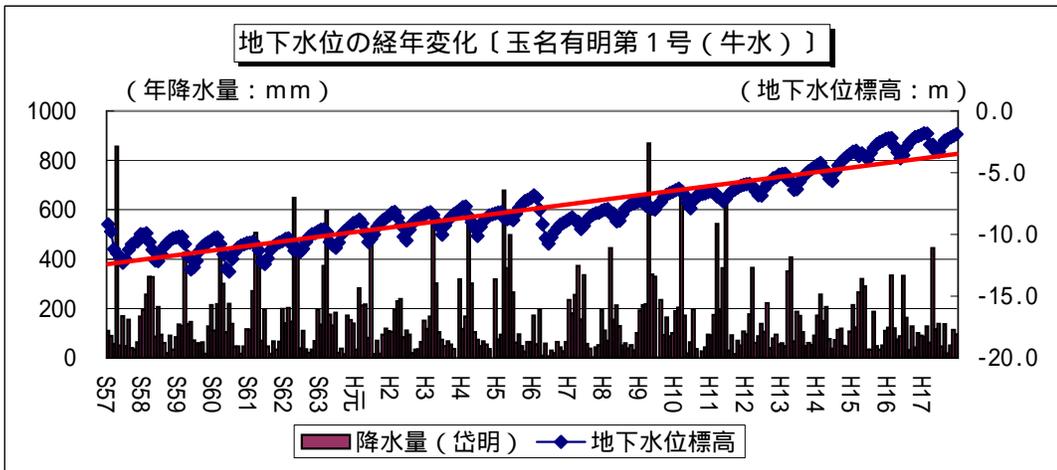


(3) 有明・玉名地域

荒尾市清里における地下水位観測井によると、春季の3～5月に最高水位を示します。また、夏季(8～9月)には2メートル程度の水位の低下が見られます。

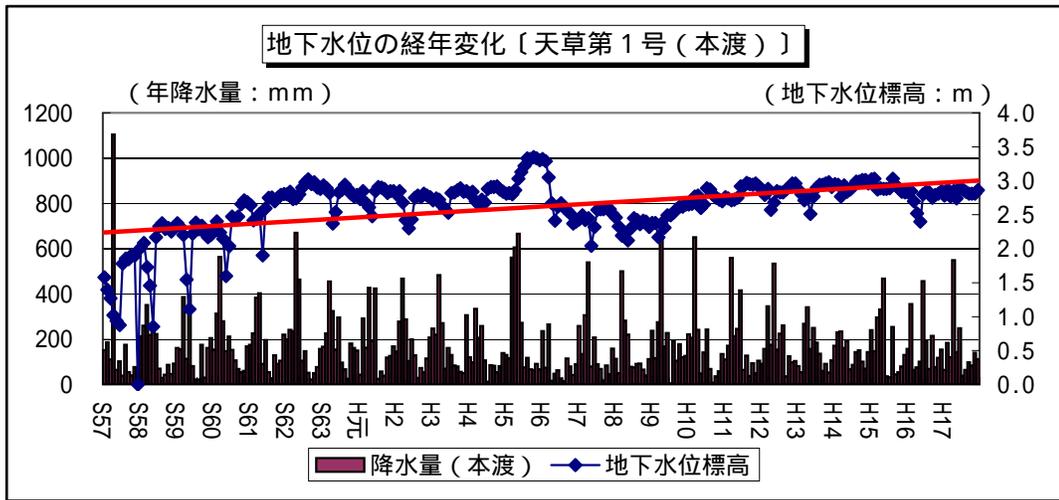
玉名市岱明町浜田の観測井でも清里と同様の水位変動パターンを示し、最高水位は春季の3～5月頃と秋から初冬の10～12月頃に現れます。

最低水位は夏季の8～9月に2メートル程度の大きな水位の落ち込みと、冬季(2月頃)に小さな水位の落ち込みが見られます。経年的には水位の上昇傾向が見られますが、標高約-1～-10メートル程度と海面下にあります。

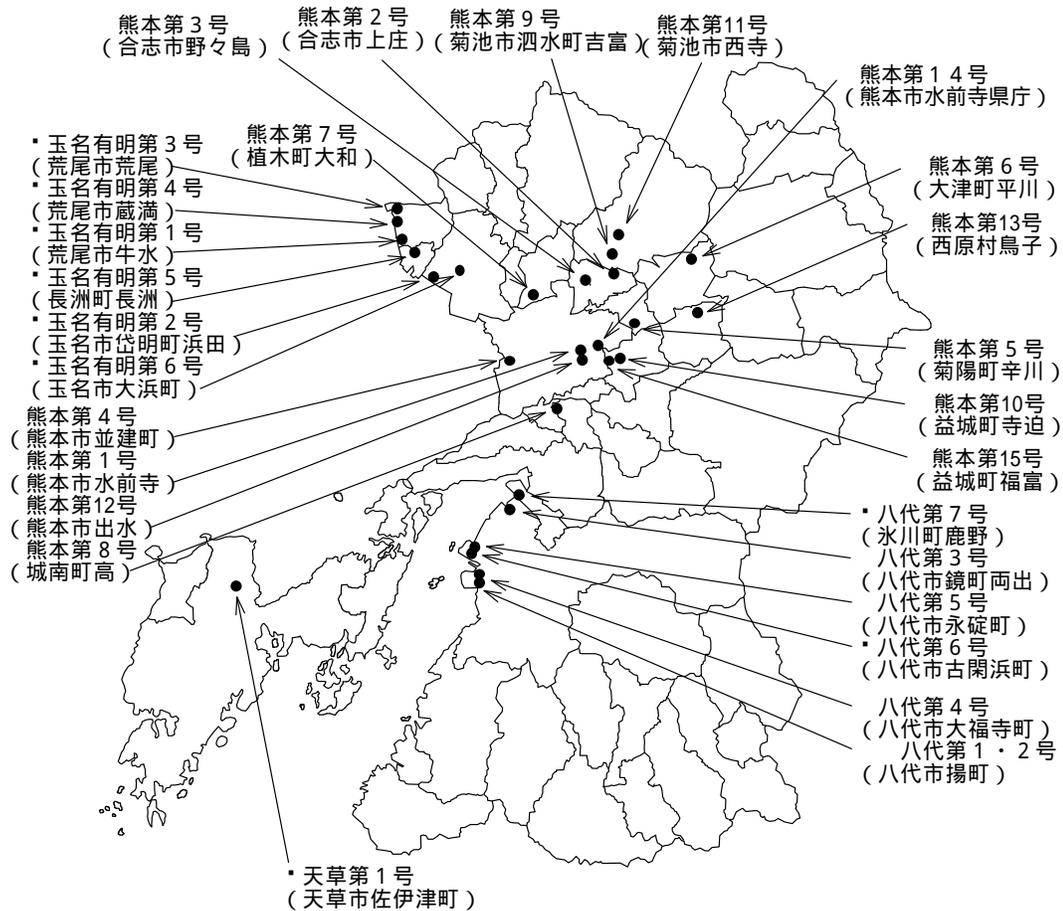


(4) 天草地域

天草市佐伊津町の地下水位観測井の水位変化を見ると、非かんがい期の水位は標高2メートルを保っていますが、夏季(7~9月)の水需要期には水位が2メートル以上も低下することがあります。



熊本県所管地下水位観測井位置図



地下水質の保全

熊本県は、量、質ともに良好な地下水に恵まれており、将来とも保全すべき貴重な資源です。そのため、県では良好な地下水の水質の保全に関して、次のようなことを行っています。

(1) 地下水質の常時監視

水質汚濁防止法にもとづき、毎年地下水の水質測定計画を策定し、地下水質調査を実施しています。

調査項目、調査機関は次のとおりです。(平成18年度現在)

・調査項目：「地下水の水質汚濁に係る環境基準項目」

カドミウム、トリクロロエチレン等25項目

・調査機関

国土交通省九州地方整備局熊本河川国道事務所、熊本県、熊本市、八代市、宇土市及び錦町

(2) 地下水質汚染防止対策に係る法律等の整備

< 国における近年の主な地下水の水質保全のための法律等の整備の経緯 >

水質汚濁防止法の一部改正(平成元年6月28日)

・目的に地下水の水質汚濁の未然防止を追加

・有害物質使用特定事業場からの有害物質を含む水の地下浸透禁止

・トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンを有害物質に追加指定

・都道府県知事は、毎年地下水の水質測定計画を策定し、地下水の水質汚濁の状況を常時監視

「土壤汚染に係る環境基準について」の告示(平成3年8月23日)

水質汚濁防止法施行令の一部を改正(平成5年12月27日)

・有害物質としてジクロロエチレン等13項目を追加指定。

土壤汚染に係る環境基準の一部を改正(平成6年2月1日)

・有機塩素化合物等の項目追加

「地下水の水質汚濁に係る環境基準」の告示(平成9年3月13日)

地下水の水質汚濁に係る環境基準の一部を改正(平成11年2月22日)

・硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素を項目追加

土壤汚染対策法の施行(平成15年2月15日)

< 県における近年の主な地下水の水質保全のための条例整備の経緯 >

熊本県地下水質保全条例施行(平成3年4月1日)

熊本県地下水保全条例施行(平成13年1月1日)

・「熊本県地下水質保全条例」と「熊本県地下水の採取に関する条例」を統合一本化

(3) 熊本県地下水保全条例にもとづく排水規制

熊本県では、カドミウム等の人の健康に係る被害を生じるおそれがある物質(23物質)を業として使用し、物の製造、加工、洗浄、検査等を行う事業場で指定した業種(41業種)の事業場については、排水水及び地下浸透水について、厳しい基準を定め、地下水等の水質汚濁の未然防止を図っています。

(4) 硝酸性窒素汚染対策

熊本県では、地下水中の硝酸性窒素が環境基準を超える地域が見られ、その対策に取り組んでいます。

具体的には、水質汚濁防止法に基づき、県が策定する地下水水質測定計画における概況調査の対象を硝酸性窒素に重点を置き汚染の実態把握に努め、発生源対策として各種啓発活動等を実施しています。

特に、汚染が著しく地下水利用率の高い熊本地域及び荒尾地域では水質改善目標を明確にし、施肥対策などの具体的対策を盛り込んだ硝酸性窒素削減計画を平成16年度までに策定し、その推進を図っています。

(5) 土壤汚染対策

平成15年2月、土壤汚染対策法が施行されました。県では事業場が水質汚濁防止法に基づく有害物質を使用する特定施設の使用廃止によって土壤汚染対策法の適用となる場合の指導(土壤汚染状況調査等)等を行っています。

そのほか、関連土壤汚染対策指導等も行っていきます。

地下水の水質調査結果の概要（平成17年度）

平成17年度における地下水の水質の概要は次のとおりです。

1) 概況調査

概況調査とは、地域の全体的な地下水の概況を把握するために、原則としてこれまで未調査の井戸で実施する水質調査です。

砒素（ひそ）について44井戸で調査を実施しましたが、2井戸で環境基準を超過しました。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素について291井戸で調査を実施しましたが硝酸性窒素が6井戸、ふっ素が3井戸で環境基準を超過しました。

2) 定期モニタリング調査

定期モニタリング調査とは、地域の代表的な地下水質及び汚染地区等の地下水質の動向を監視するため、継続的、経年的な地下水の水質調査で、「定点監視調査」、「汚染地区調査」及び「検出井戸周辺調査」の3種類です。

定点監視調査

鉛が1井戸、砒素が8井戸、シス-1,2-ジクロロエチレンが1井戸、1,1,2-トリクロロエタンが1井戸、トリクロロエチレンが1井戸、テトラクロロエチレンが2井戸、セレンが1井戸、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が143井戸、ふっ素が78井戸、ほう素が74井戸で検出され、そのうち、鉛が1井戸、砒素が4井戸、テトラクロロエチレンが1井戸、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が4井戸、ふっ素が6井戸、ほう素が1井戸で環境基準を超過しました。

汚染地区調査

砒素が48井戸、1,1-ジクロロエチレンが2井戸、シス-1,2-ジクロロエチレンが19井戸、1,1,1-トリクロロエタンが2井戸、トリクロロエチレンが39井戸、テトラクロロエチレンが78井戸、ベンゼンが2井戸、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が158井戸、ふっ素が78井戸、ほう素が128井戸で検出され、そのうち、砒素が29井戸、1,1-ジクロロエチレンが2井戸、シス-1,2-ジクロロエチレンが4井戸、トリクロロエチレンが4井戸、テトラクロロエチレンが33井戸、ベンゼンが1井戸、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が41井戸、ふっ素が41井戸、ほう素が2井戸で環境基準を超過しました。

また、検出された有害物質の経年的な傾向を見ると、砒素については、各調査井戸の濃度に大きな変化は見られませんでしたが、揮発性有機塩素化合物についても、環境基準超過井戸数、濃度共に昨年度と同程度であり、ほぼ横ばいか、わずかに減少する傾向にあります。

検出井戸周辺地区調査

1,1-ジクロロエチレンが2井戸、シス-1,2-ジクロロエチレンが1井戸、1,1,1-トリクロロエタンが1井戸、トリクロロエチレンが7井戸、テトラクロロエチレンが12井戸、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が3井戸で検出され、そのうち1,1-ジクロロエチレンが1井戸で環境基準を超過しました。

3) 汚染井戸周辺地区調査

概況調査等により、新たに発見された汚染について汚染の範囲を確認するために実施する水質調査を行います。平成17年度は砒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素について調査を行いました。その結果、砒素が5井戸、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が63井戸、ふっ素が21井戸で検出され、そのうち砒素が2井戸、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が17井戸、ふっ素が8井戸で環境基準を超過しました。

地下水量の保全

水道水源の約8割を地下水に依存している本県においては、地下水は県民の生活に欠くことのできない「地域共有の貴重な資源」です。

地下水の適正な採取及び合理的な使用の確保に必要な方策を講じ、地下水資源を保全し、採取に伴う障害の防止を図ることを目的として、昭和53年12月に「熊本県地下水条例」を制定しました（平成2年に「熊本県地下水の採取に関する条例」に名称変更）。

この条例では、熊本周辺地域、八代地域、玉名・有明地域及び天草地域の4地域37市町村（当時）の指定地域内で、一定規模以上の揚水設備（吐出口の断面積6平方センチメートルを超えるもの）を用いて地下水を採取する場合、採取の届出と年1回の採取量の報告を義務づけました。

その後、平成13年1月に地下水の水質の保全を目的とした「熊本県地下水質保全条例」と統合し、「熊本県地下水保全条例」に一本化された際には、「熊本県地下水採取に関する条例」で規定されていた届出の対象を拡大し、指定地域外であっても大規模な揚水設備（吐出口の断面積が50平方センチメートルを超えるもの）を用いて地下水を採取する場合に、採取の届出と年1回の採取量の報告を義務づけています。

また、大規模な揚水設備を用いて地下水を採取する場合には、水量測定器の設置を義務づけています。断面積が50平方センチメートル以下の揚水設備についても、水量測定器の設置に努めなければなりません。

なお、新たな届出井戸には、地下水採取井戸確認済証の貼付を実施しています。

指定地域について

地下水の採取に伴う障害が生じ、又は生じるおそれがある地域、更にこれらの地域と地下水理において密接な関連を有すると認められる4地域24市町村（平成18年4月1日現在）を指定地域といたします。

採取の届出について

地下水の採取に関する届出には次のようなものがあります。

・地下水採取届出の提出

新しく地下水を採取しようとする場合、採取する7日前までに、指定地域については市町村役場の地下水採取担当課、指定地域外については最寄りの保健所の衛生環境課に採取届出を提出する必要があります。

・地下水採取変更届出の提出

地下水採取者の氏名、住所、揚水設備、地下水の用途に変更があった場合は、指定地域については市町村役場の地下水採取担当課、指定地域外については最寄りの保健所の衛生環境課に変更届出を提出する必要があります。

・地下水採取廃止届出の提出

届け出た揚水設備による地下水の採取を廃止した場合、指定地域については市町村の地下水採取担当課、指定地域外については最寄りの保健所の衛生環境課に廃止届出を提出する必要があります。