

# 熊本地域地下水総合保全管理計画

熊本県、熊本市、菊池市、宇土市、合志市、城南町、富合町、植木町、  
大津町、菊陽町、西原村、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町

平成20年9月2日

# 目次

|                           |    |                                |    |
|---------------------------|----|--------------------------------|----|
| はじめに                      | 1  | IV 保全目標の設定                     | 18 |
| 基本理念                      | 3  | 1 目指す状態                        |    |
| I 熊本地域の地下水の特長             | 4  | 2 目標かん養量                       |    |
| 1 地下水の特長                  |    | 3 目標採取量                        |    |
| 2 地下水が豊富な要因               |    | 4 水質目標                         |    |
| 3 熊本地域の水循環                |    | V 目標達成に向けた取り組み                 | 27 |
| 4 主要な地下水流動                |    | 1 かん養対策                        |    |
| 5 水質汚染の観点から見た地質<br>の特性    |    | 2 節水対策                         |    |
| II 地下水の現状と取り巻く環境          | 8  | 3 水質保全対策                       |    |
| 1 地下水は長期的に減少傾向            |    | 4 普及・啓発                        |    |
| 2 変動が大きい降水量               |    | ■ 住民、事業者、行政が一体と<br>なった取り組みに向けて |    |
| 3 地下水採取量全体は減少傾向           |    | VI 住民、事業者、行政等の役割               | 32 |
| 4 地下水かん養域等の減少             |    | 1 住民                           |    |
| 5 地下水汚染の顕在化               |    | 2 事業者                          |    |
| III 今後の課題                 | 15 | 3 関係団体                         |    |
| 1 地下水の流入量と流出量の<br>バランスの改善 |    | 4 行政                           |    |
| 2 地下水質の保全                 |    | ■ 地域特性からみた市町村の役割               |    |
| 3 一人一人の地下水保全意識の高揚         |    | ※ 用語解説                         | 35 |
| 4 共通の保全目標の設定              |    |                                |    |

## はじめに

阿蘇外輪山西麓から熊本平野およびその周囲の台地に広がる熊本地域は、特有の地質構造により、一つの大きな地下水盆を共有している。わたしたちは生活用水のほぼ百パーセントを地下水で賄っているほか、工業、農業などの産業用水として利用するなど、清冽で豊富な地下水の恵みによって発展してきた。

環境の変化や人口の増加、都市化の進展等により、国内外において水資源の確保が課題となっているが、全国でも有数のこの地下水の存在は、わたしたちの暮らしの基盤であるだけでなく、熊本地域の潜在能力を高めるための戦略資源とされている。

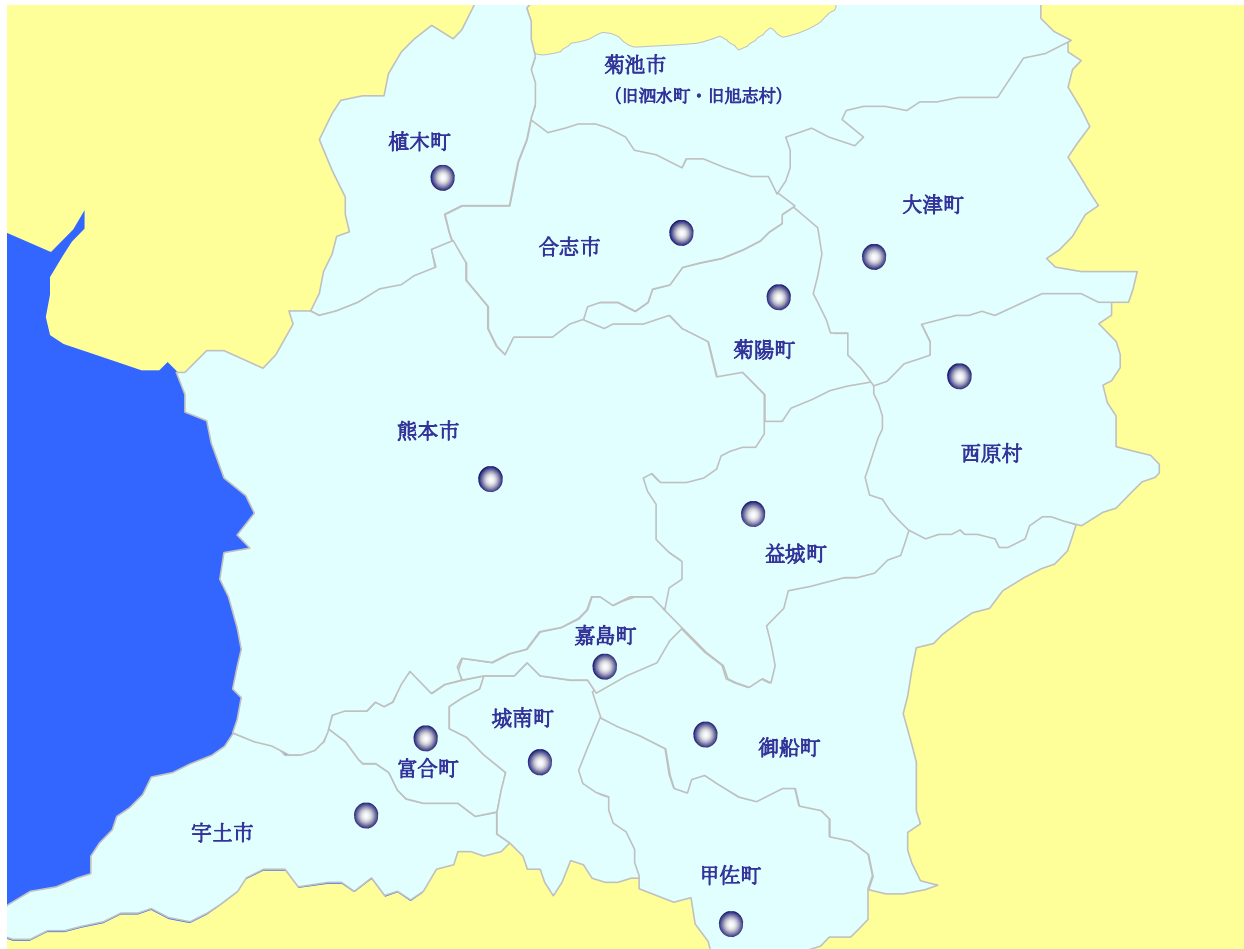
しかし、その地下水が今、水量、水質とも危険信号を示している。地下水かん養域の減少による地下水位の低下や湧水量の減少が観測されるほか、硝酸性窒素濃度(P. 14参照)が環境基準を超える井戸が分布するなど、地下水汚染が顕在化しつつある。

地下水は、地下深く帯水層<sup>※1</sup>をゆっくり流れており、こうした問題は決して一市町村だけで解決できるものではなく、また、行政だけでなく、住民、事業者等総参加による取り組みが不可欠である。

こうした認識に立ち、改めて地下水盆を共有する14市町村と県が地下水の現状について認識を一つにして、熊本地域の戦略資源とされるこの地下水を、守り、活かし、次世代に引き継ぐための方策を検討し、実行に移すことが必要となっている。

今回の「管理計画」は、住民、事業者、行政が一体となって取り組む共通の地下水保全目標を設定し、それぞれの役割の中で地下水保全の取り組みを通じて、水量と水質の両面にわたって地域全体で地下水を管理していくための指針として、熊本地域14市町村と県が共同して策定するものである。

## 地下水盆を共有する熊本地域



### 【熊本地域 14 市町村】

熊本市、菊池市（旧泗水町、旧旭志村の範囲）、宇土市、合志市、城南町、富合町、植木町、大津町、菊陽町、西原村、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町

※14市町村総人口 976,027人（平成17年度国勢調査） 総面積 1,041 km<sup>2</sup>

## 基 本 理 念

熊本地域の地下水は、阿蘇の火山活動によってもたらされた熊本地域特有の自然環境と、先人たちの知恵と汗の結集により、雨水が農林業活動などと相まって地下に浸透し、地中で育まれ、流動していく水循環の中に存在している。わたしたちの生活用水として、また、農業用水、工業用水等として熊本地域の社会経済活動を支えている。

水量、水質ともに世界に誇れるこのかけがえのない地下水を、熊本地域共有の財産（公水という認識のもと）として、みんなで育み、みんなで大切に使い、健全な状態で次世代に引き継ぐことは、熊本地域で生活しているすべての者の責務である。

そのために、一人一人が地下水のしくみや現状について理解を深め、社会的責任、あるいは社会的貢献のもと、住民、事業者、行政が一体となって、それぞれの責任と役割の中で、自主的かつ積極的に地下水保全に取り組むこととする。

### ※公水の概念

河川水は、河川法第2条第2項「河川の流水は、私権の目的となることができない」の規定により、いわゆる「公水」とされているが、地下水については、河川水のように具体的な法の規定はない。

一方、民法第207条では、「土地の所有権は、法令の制限内において、その土地の上下に及ぶ」とされていることから、地下水についても、一般的に土地所有者に帰属するものと扱われてきた経緯がある。しかし、地下水の特性（保全と採取主体が異なるなど、流動性や循環性がある）を踏まえると、特に、地下水に生活用水をはじめ農業用水や工業用水も含めて大きく依存している熊本地域においては、熊本地域全体の共有の財産「地下水も公水という認識」に立って、それぞれの主体が地下水保全に向けた役割を果たしていく必要があるとの考え。

## I 熊本地域の地下水の特長

### 1 地下水の特長

熊本県は、水道水源の約80%を地下水に依存している。平成20年6月に環境省の「平成の名水百選<sup>※2</sup>」に4カ所が選定され、昭和60年に選定された名水百選<sup>※3</sup>を加えると、一つの県としては最も多い8カ所の名水が選定されるなど、豊かで美しい水資源の宝庫である。

特に、県人口の半数以上を占め約100万人を擁するこの熊本地域は、生活用水のほぼ百パーセントを地下水で賄っている全国でも希な地域である。農業や工業などの産業用水にも多くの地下水を利用しており、この豊富な地下水が熊本地域の魅力の一つとして、多くの企業が進出している。

また、質の良さも特長である。適度の炭酸とミネラル分を含み飲み水として適しており、わたしたちは普段の生活の中で天然のミネラルウォーターを利用している恵まれた環境にある。

### 2 地下水が豊富な要因

熊本地域の地下水が豊富な要因として次の3つが挙げられる。

#### (1) 大きな地下水盆の存在

阿蘇外輪山西側の山麓台地から熊本平野の低地部にかけての一带は、水を透しにくい基盤岩の形状により、約600km<sup>2</sup>にもおよぶ大きな地下水盆が形成されている。

#### (2) 地下水盆に地下水を浸透・貯留しやすい地層の存在

① 阿蘇カルデラ形成時の阿蘇大噴火による溶結凝灰岩や軽石凝灰岩等の火砕流堆積物が中九州を広く覆い、その亀裂やすき間に大量の地下水が貯留されている。

② 熊本市東部の江津湖や嘉島町の浮島等の湧水地の地下には、「砥川溶岩<sup>とがわ</sup>」と呼ばれる亀裂や気泡の多い帯水層が分布している。

#### (3) 豊富な降水量

熊本地域およびその周辺の降水量は、全国平均降水量 約1,720mm/年 (平年値：1971年-2000年) より多い。

地点：熊本 約1,990mm/年

地点：阿蘇山 約3,250mm/年

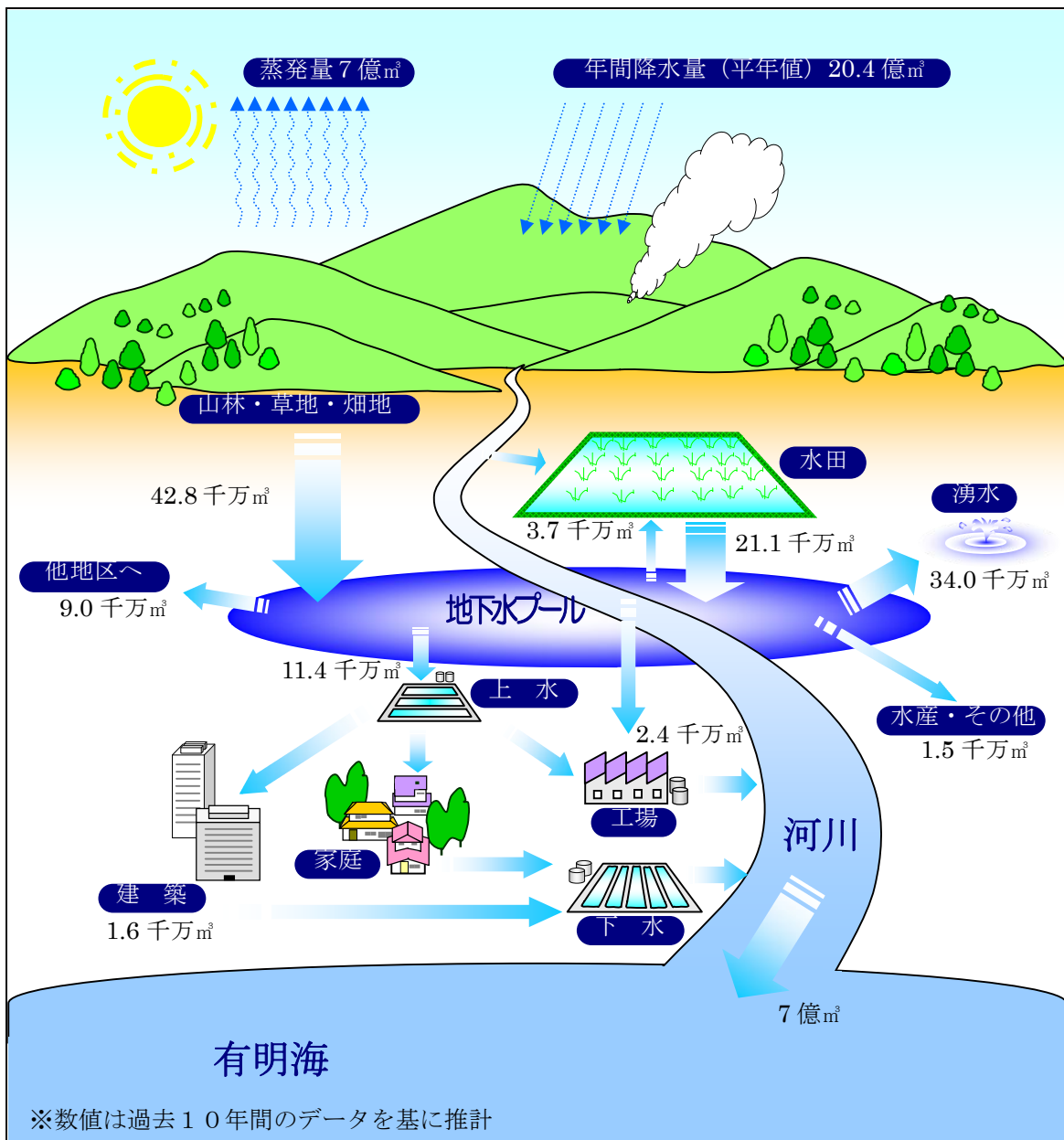
※いずれも平年値：1971年-2000年 (熊本地方気象台データより)

### 3 熊本地域の水循環

1, 041 km<sup>2</sup>の面積を擁する熊本地域には、年間約20億4千万m<sup>3</sup>の雨が降っている。このうち約7億m<sup>3</sup>は大気中に蒸発し、約6億4千万m<sup>3</sup>が森林や草地、水田、畑地等で地下水としてかん養され、約7億m<sup>3</sup>が白川、緑川等を経て有明海に注いでいる。

上流の阿蘇地域や上益城地域で降った雨は、森林などの保水機能を経て徐々に流出し、谷川となり、さらには白川や緑川となって地域内を流れ、その間農業用水として利用された一部の水は、地下水をかん養しつつ有明海に流出している。

特に、白川については、中流域の大津町、菊陽町等の水田に引かれ稲作用水として利用され、この地域で約9千万m<sup>3</sup>の地下水をかん養しており、白川中流域は熊本地域の大きなかん養域となっている。



#### 4 主要な地下水流動

熊本地域の地下水の流れは、大きく以下の3つが挙げられる。

- ① 主に阿蘇外輪山西側の裾野に広がる菊池台地などの火砕流台地一帯でかん養され、いったん白川中流域の「地下水プール」と呼ばれる地下水面の勾配が緩やかな地域に集まり、ここから水位を下げながら南西の江津湖などの湧水地帯を経て西方の熊本平野への流れ
- ② 北西に位置する金峰山山麓の植木台地から南方の熊本平野への流れ
- ③ 南東の御船山地などから熊本平野への流れ

### 地下水流動図



「熊本地域地下水総合調査」より作成



## 5 水質汚染の観点から見た地質の特性

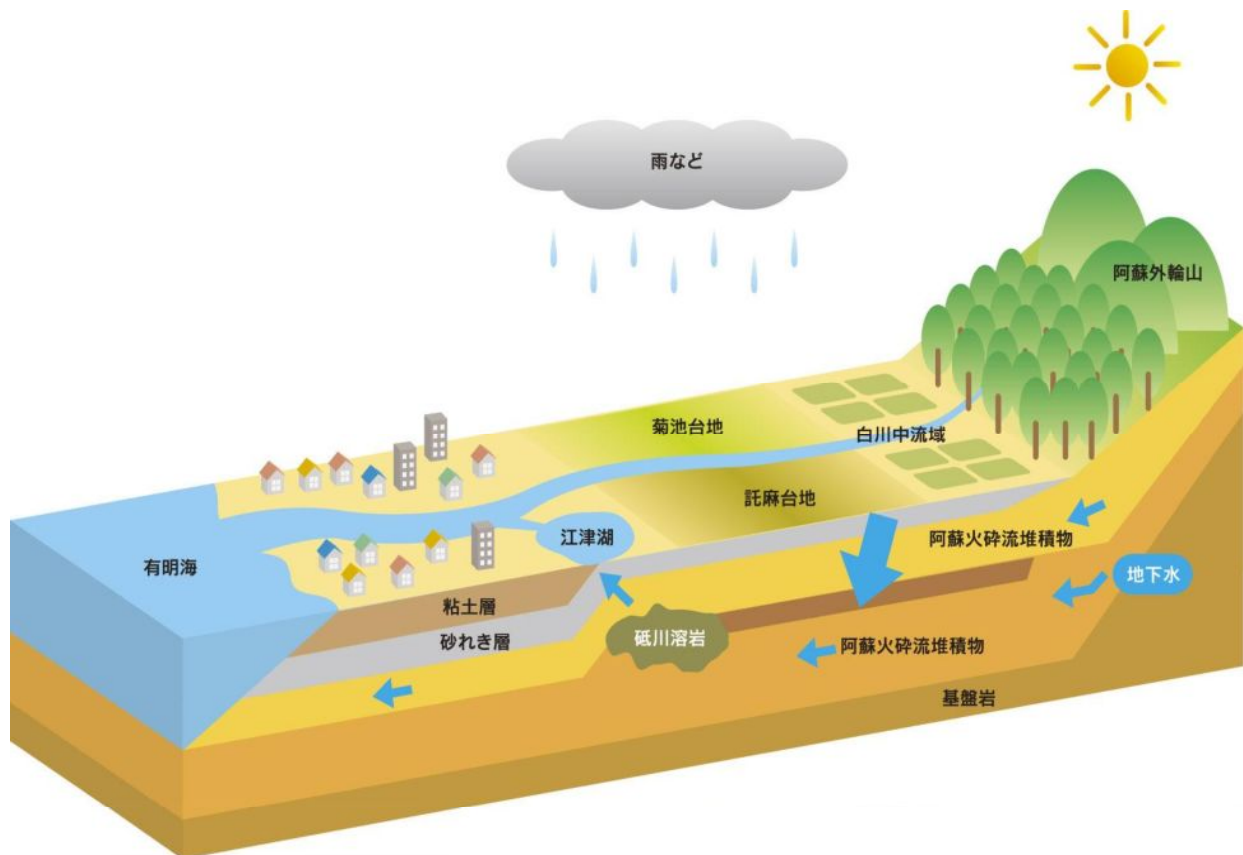
阿蘇大噴火による火砕流堆積物は、風化粘土に乏しく浸透性の高い地質であり、有害物質を含むあらゆる物質が浸入しやすい地質となっている。特に、地下水プールに当たる白川中流域は、浅い帯水層と深層の帯水層を隔てる粘土層が欠如もしくは非常に薄い場所が分布していることから、地表で浸透した雨水は直接深層の帯水層まで浸透する反面、漏出した汚染物質も容易に深層に達する恐れがある。

また、益城台地から嘉島町、熊本市東部に分布する「砥川溶岩」は多孔質で極めて透水性が高いため、汚染が短期間に広範囲に拡大する恐れがある。



●砥川溶岩

### ●熊本地域の特徴的な地質断面



## II 地下水の現状と取り巻く環境

### 1 地下水は長期的に減少傾向

地下水位の低下や湧水量の減少が観測されるなど、長期的に地下水の減少傾向が続いている。熊本地域の熊本県所管地下水位観測井14カ所のうち台地部の12カ所で低下傾向を示している。一方、熊本平野の低地部2カ所では上昇傾向が見られる。

(観測井14カ所の地下水位の変化：資料編P.1～6)

| 地下水位<br>(暦年平均値) | 地点     | S57    | H18    | 比較    |
|-----------------|--------|--------|--------|-------|
|                 | 菊陽町辛川  | 29.30m | 24.90m | ▲4.4m |
|                 | 熊本市水前寺 | 7.36m  | 6.98m  | ▲0.4m |
|                 | 熊本市並建  | -0.21m | 1.19m  | 1.4m  |

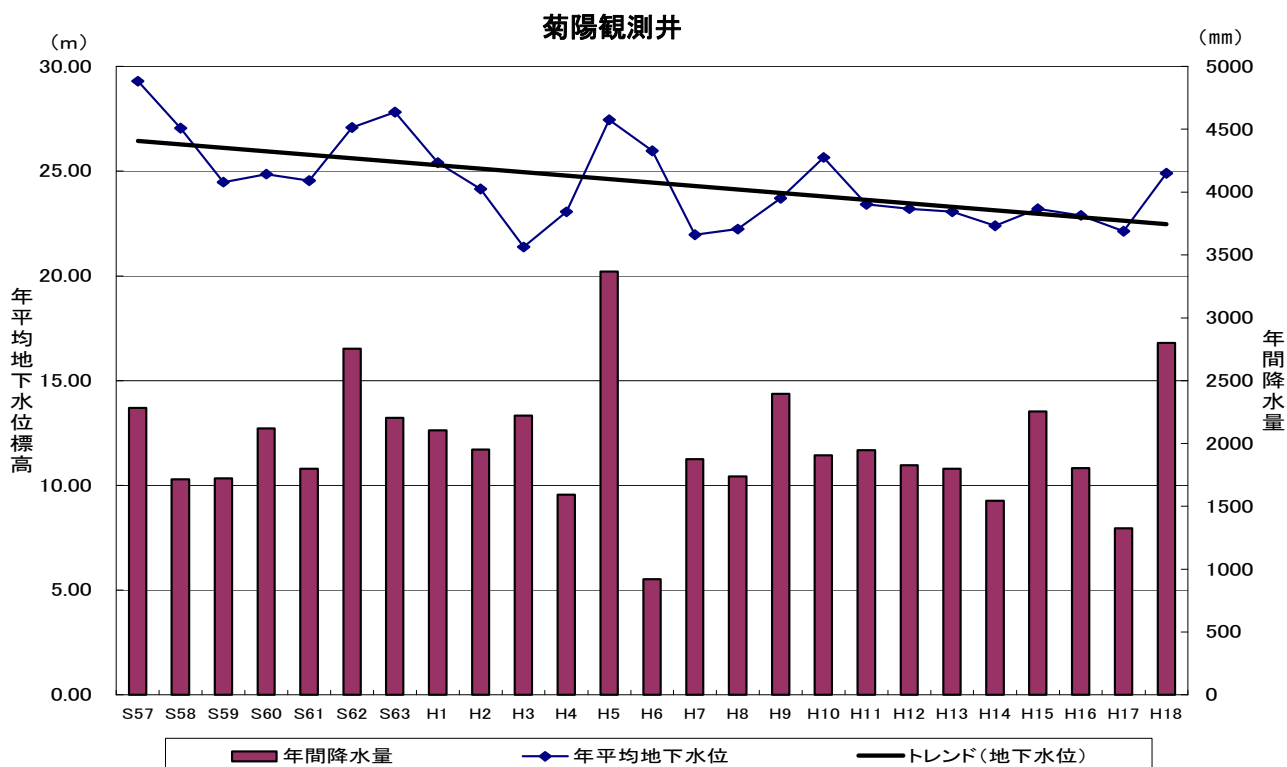
| 湧水量(鴨田) | 地点  | H4                 | H18                | 比較                |
|---------|-----|--------------------|--------------------|-------------------|
|         | 江津湖 | 約45万m <sup>3</sup> | 約38万m <sup>3</sup> | ▲7万m <sup>3</sup> |

◎江津湖の湧水量の推移(資料編P.7)

※東海大学産業工学部調べ

### 2 変動が大きい降水量

地下水の状態は、降水量に大きく左右される。近年、大雨や<sup>かっすい※5</sup>湯水が繰り返えされるなど、降水量の変動は大きくなる傾向が見られる。



### 3 地下水採取量全体は減少傾向

農地面積の減少や農業用水の地下水から表流水<sup>※6</sup>への転換、さらには、水の循環利用などによる工業用水の合理化により、地下水採取量全体としては長期的に減少傾向にある。

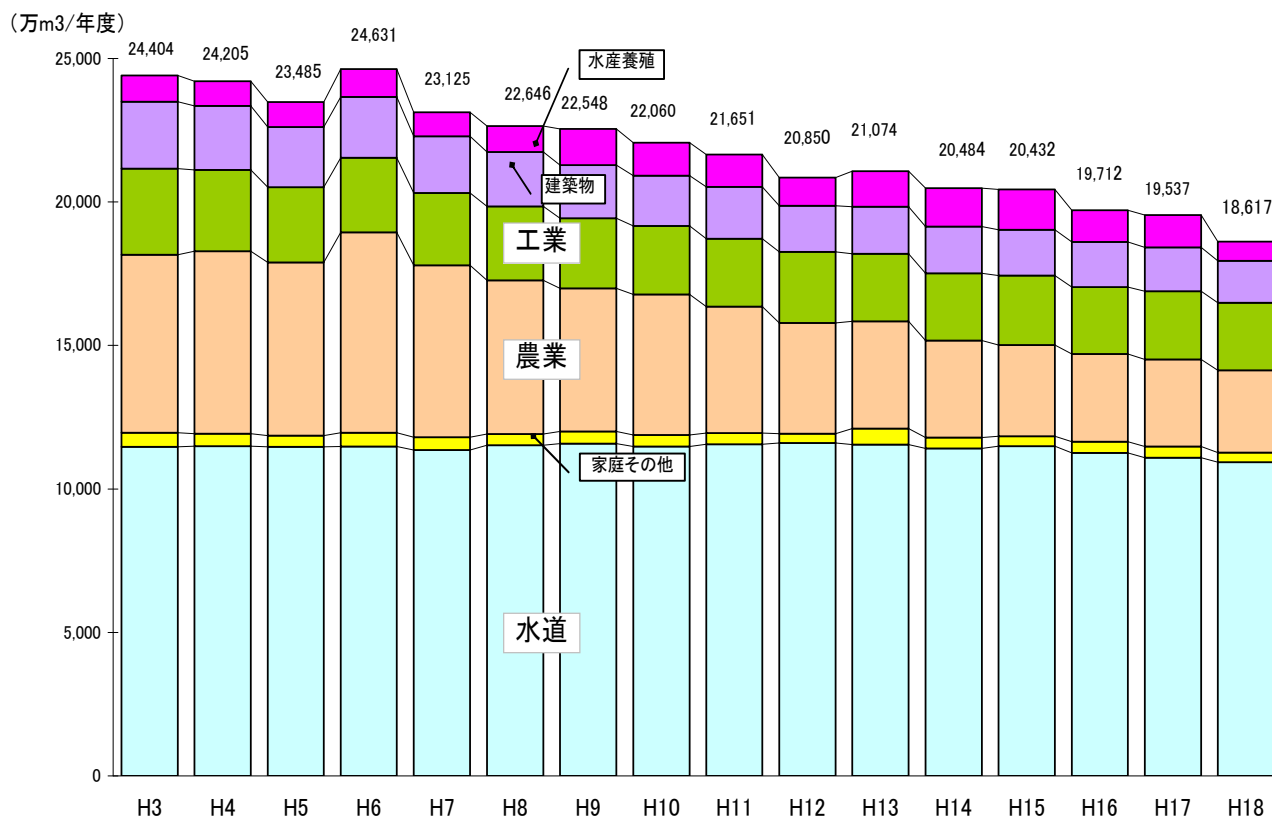
一方、生活用水などに利用される水道用水はほぼ横ばいの状態にあり、熊本地域一日一人当たりの水道使用量は九州平均よりも若干多い状況にある。

#### ●一日一人当たり水道使用量（平成18年度）

（数値は、一日一人当たり平均給水量：上水道、簡易水道）

熊本地域342ℓ（熊本県341ℓ） 福岡県295ℓ 九州平均338ℓ

## 熊本地域地下水採取量の推移



※熊本県地下水保全条例に基づく採取量報告より

◎平成18年度市町村別年間地下水採取量（全用途合計）（資料編P.8）

◎平成18年度市町村別・用途別地下水採取量（資料編P.9）

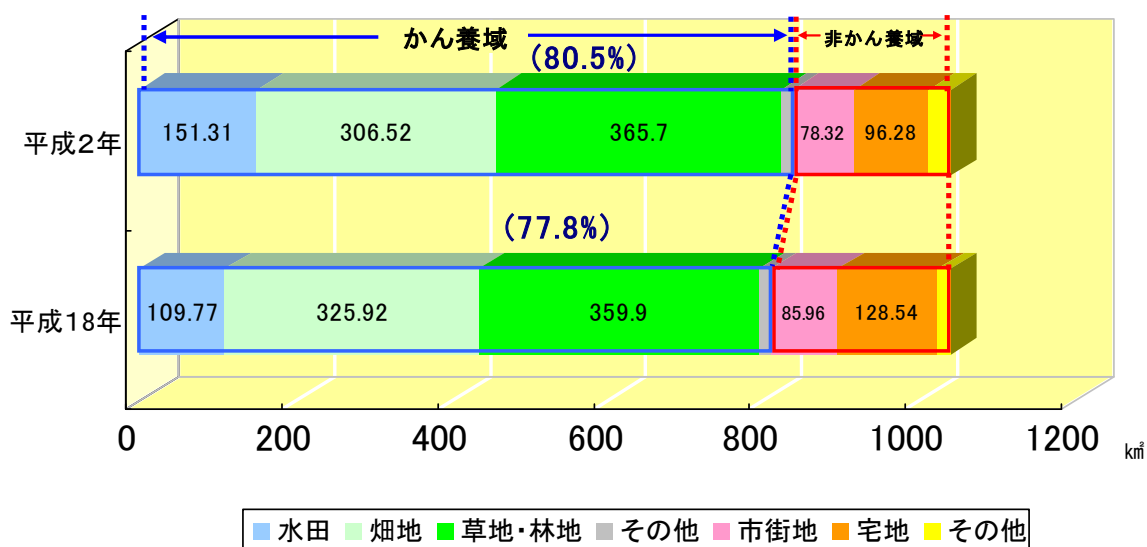
#### 4 地下水かん養域等の減少

##### (1) かん養域の減少

市街化の進展や宅地の造成等により、雨水が地下に浸透しやすい「かん養域」(水田、畑地等)が減少している。特に、かん養力が高い水田の水稲作付け面積は大幅に減少している。

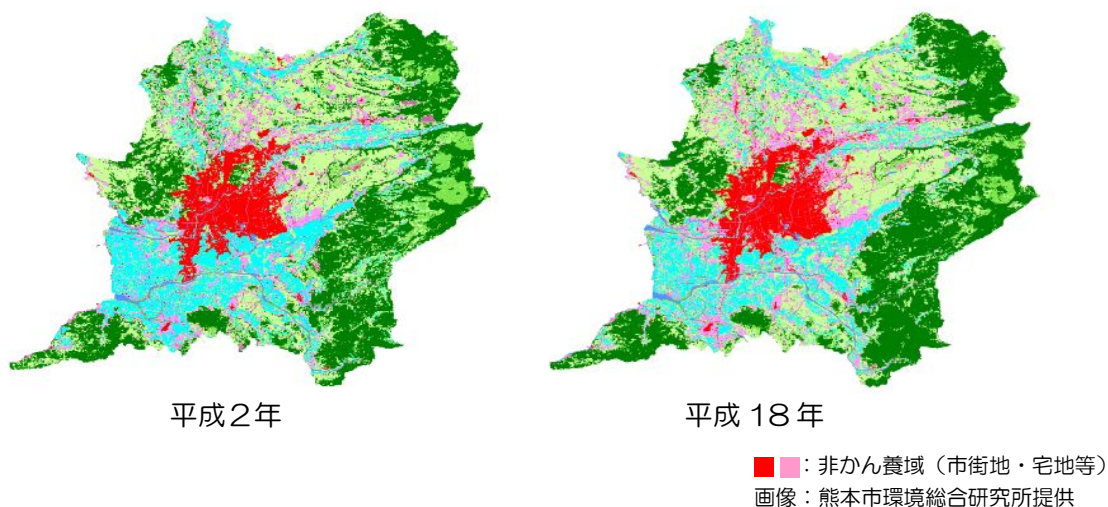
##### ●水稲作付け面積

151.31km<sup>2</sup> (平成2年) → 109.77km<sup>2</sup> (平成18年) ▲約27%



※人工衛星ランドサットのデータによる土地利用判定 (熊本市環境総合研究所より)

##### ■人工衛星ランドサットで解析した非かん養域の広がり



◎熊本地域の土地利用の変遷 (資料編P.10)

## (2) かん養量の減少

かん養量の減少に伴い、地下水かん養量も減少傾向にある。

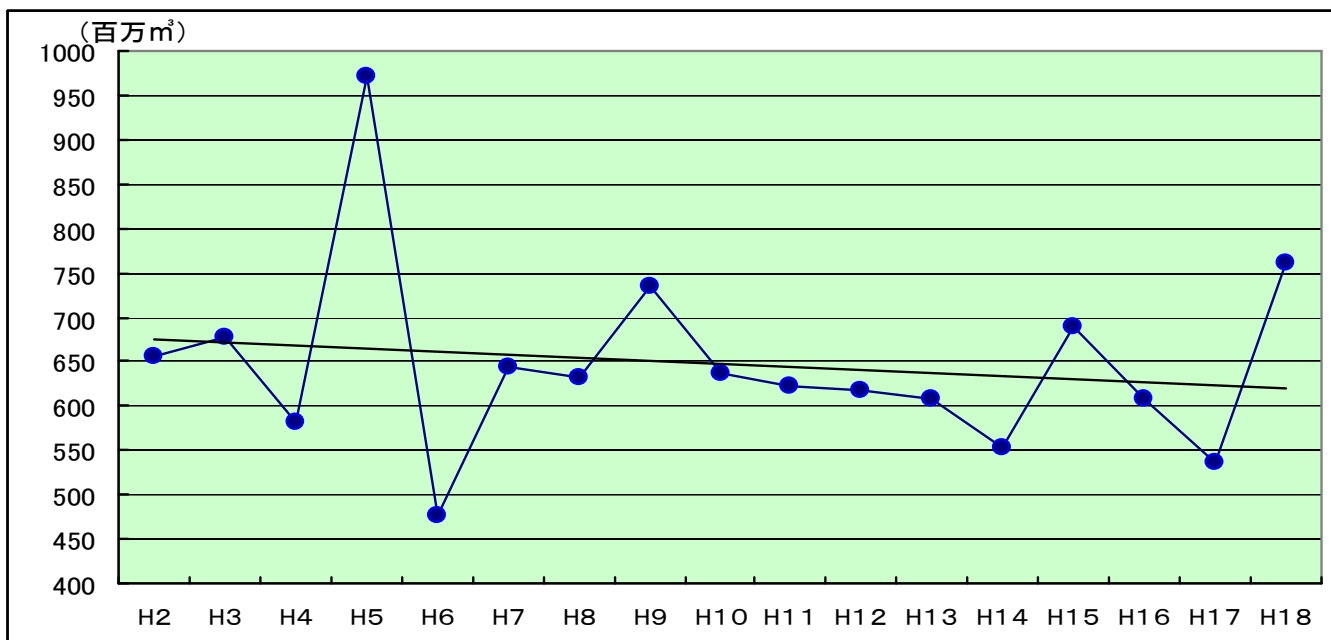
地下水かん養量は降水量に大きく左右される。平成5年の記録的な大雨、平成6年の渇水の影響で、かん養量に大幅な変動が見られるが、平成2～18年度の推移を見ると長期的に減少傾向にある。

### ■地下水かん養量の推移（百万m<sup>3</sup>）

|                       | H2     | H4     | H5    | H6    | H8     | H10    | H12    | H14    | H16    | H18    |
|-----------------------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 台地部のかん養量              | 565.3  | 516.4  | 783.7 | 435.9 | 544.7  | 546.9  | 526.8  | 481.9  | 518.5  | 617.8  |
| 山地部のかん養量              | 85.9   | 60.8   | 183.9 | 34.8  | 82.7   | 83.8   | 84.6   | 64.7   | 83.3   | 139.4  |
| 不圧地下水からの浸透            | 5.0    | 5.1    | 4.9   | 5.0   | 5.0    | 5.1    | 5.2    | 5.3    | 5.2    | 4.9    |
| 小計                    | 656.2  | 582.3  | 972.4 | 475.7 | 632.4  | 635.7  | 616.6  | 551.8  | 606.9  | 762.1  |
| 熊本気象観測所<br>(降水量:mm/年) | 1952.0 | 1591.0 | 3370  | 921.0 | 1737.0 | 1904.0 | 1826.0 | 1545.0 | 1804.0 | 2800.5 |

※熊本地域地下水保全対策調査（平成16年度）平成16～18年度はデータ更新による。

### ●減少傾向にある地下水かん養量



©熊本地域地下水かん養量の推移（資料編P.11）

### (3) かん養量の将来予測

かん養量の減少がこのまま続けば、平成36年度の地下水かん養量は平成19年度と比べ年間約37百万 $m^3$  (6.2%) 減少すると予測される。地下水位も低下を続け、台地部での井戸枯れや湧水の枯渇が懸念される。

#### ア 予測結果

- ①平成19年度推定かん養量600.4百万 $m^3$  は、平成36年度には563.2百万 $m^3$ にまで減少すると予測される。
- ②地下水位の主要観測井である菊陽町辛川では、平成36年度には2.3m低下し、水前寺では0.23m低下すると予測される。

#### イ 予測条件

- ①かん養域は、平成2～18年度の平均減少率1.12 $km^2$ /年が継続する。
- ②地下水採取量は、平成18年度採取量186.2百万 $m^3$ が継続する。
- ③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。

#### ■地下水かん養量（流入量）の将来予測（百万 $m^3$ ）

|                       |            | H19    | H22    | H25    | H28    | H30    | H33    | H36    |
|-----------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 流入量                   | 台地部のかん養量   | 495.1  | 486.6  | 480.0  | 473.4  | 468.8  | 463.4  | 458.2  |
|                       | 山地部のかん養量   | 100.4  | 100.4  | 100.3  | 100.2  | 100.1  | 100.1  | 100.0  |
|                       | 不圧地下水からの浸透 | 4.8    | 4.8    | 4.9    | 4.9    | 4.9    | 4.9    | 4.9    |
|                       | 小計         | 600.4  | 591.8  | 585.1  | 578.4  | 573.8  | 568.4  | 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  |
|                       | 湧水量        | 342.6  | 322.0  | 315.9  | 310.2  | 306.3  | 301.3  | 297.3  |
|                       | その他地域への流出量 | 93.8   | 85.7   | 84.0   | 82.9   | 82.2   | 81.5   | 80.5   |
|                       | 小計         | 622.6  | 593.8  | 586.1  | 579.2  | 574.7  | 569.0  | 564.0  |
| 水収支                   |            | -22.2  | -2.0   | -1.0   | -0.8   | -0.9   | -0.7   | -0.8   |
| 熊本気象観測所<br>(降水量:mm/年) |            | 1946.0 | 1946.0 | 1946.0 | 1946.0 | 1946.0 | 1946.0 | 1946.0 |

※熊本地域地下水保全対策調査（平成16年度）の予測データに、平成16～18年度のデータ（土地利用、地下水採取量、降水量）を更新して将来予測を実施。

©熊本地域地下水かん養量の将来予測（資料編P.12）

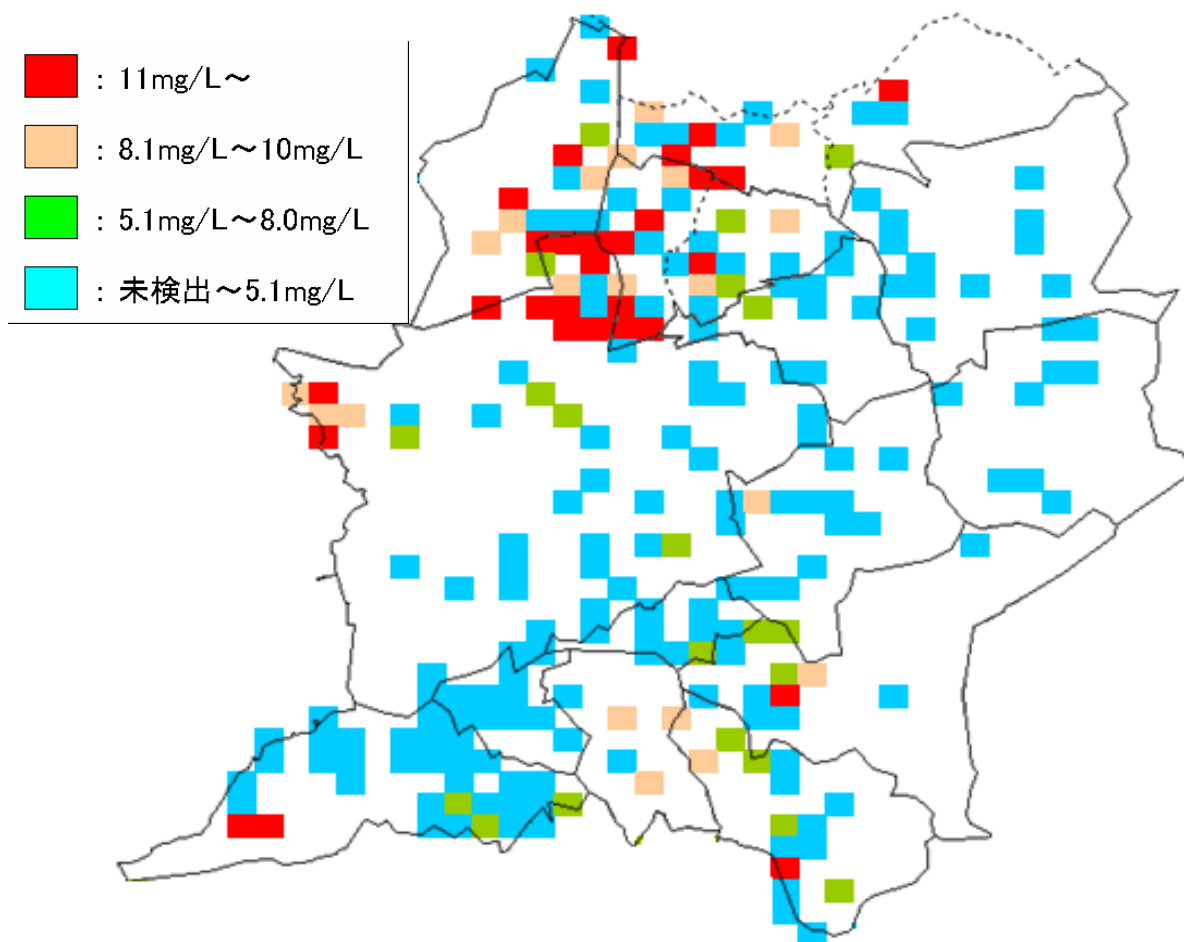
## 5 地下水汚染の顕在化

熊本地域内には、法令で規制される以前に生じたと思われるトリクロロエチレン<sup>※7</sup>やベンゼン<sup>※8</sup>等の揮発性有機化合物による局所的な汚染が見られるが、すでに浄化対策<sup>※9</sup>などが行われ、一部では汚染物質の濃度の低下など、水質の改善が見られる。また、熊本地域の南部では、砒素<sup>※10</sup>やふっ素<sup>※11</sup>等による自然由来と推定される、環境基準<sup>※12</sup>を超える井戸が確認されている。

一方、近年、硝酸性窒素による地下水汚染が見つかり、平成16～18年度の調査結果では、環境基準10mg/Lを超える井戸が点在しており、特に、以下の3地域において硝酸性窒素濃度の高い井戸が分布している。

- ① 熊本市北西部（金峰山周辺）で、比較的狭い範囲に環境基準を超過する井戸が集中し、濃度も高い。
- ② 熊本市北部、植木町、合志市、菊池市（旧泗水町及び旧旭志村西部）にかけ、広範囲に環境基準を超過する井戸が分布している。
- ③ 宇土市西部、城南町、甲佐町、御船町西部にかけ、環境基準を超過する井戸や濃度が高い井戸が点在している。

熊本地域硝酸性窒素調査結果（平成16～18年度）



## ■硝酸性窒素濃度の調査結果

下表は、熊本地域で調査している指標井戸の硝酸性窒素濃度である。全体的にはほぼ横ばいの状態で推移しているが、一部の地域では上昇傾向にあることが分かっている。（主要地点の地下水硝酸性窒素濃度の推移：資料編P.13）

| 濃度<br>(mg/L) | 指標井戸数(本)       |                |                |                |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|              | H15            | H16            | H17            | H18            |
| 11~          | 30<br>(14.9%)  | 27<br>(13.6%)  | 28<br>(14.8%)  | 23<br>(12.0%)  |
| 5.1~10       | 58<br>(28.7%)  | 47<br>(23.7%)  | 40<br>(21.2%)  | 47<br>(24.5%)  |
| 未検出~5.0      | 114<br>(56.4%) | 124<br>(62.6%) | 121<br>(64.0%) | 122<br>(63.5%) |
| 計            | 202            | 198            | 189            | 192            |

※（ ）内は全指標井戸数に対する割合

### ■硝酸性窒素とは

硝酸イオン（化学式 $\text{NO}_3^-$ ）の窒素に注目した呼び方。

地球上のあらゆる場所の土壌や水、植物中に存在し、無味、無臭、無色で地下水や河川水に容易に溶ける性質を持つ。

乳幼児などが高い濃度の硝酸性窒素を含む水を摂取した場合、酸素欠乏により最悪死に至る場合がある。



### Ⅲ 今後の課題

#### 1 地下水の流入量と流出量のバランスの改善

地下水の減少は、流入量（かん養量）と流出量（採取量、湧水量）のバランスが崩れている結果であり、水量の保全は、「かん養量の確保」「採取量の削減」両面から取り組む必要がある。

##### （1）かん養機能の保全、強化

地下水の長期的な減少傾向は、市街化の進展や転作などの農業構造の変化等によるかん養域の減少が大きな要因である。今後、大きなかん養能力を持つ森林や水田、畑地等を適切に管理し、また保全していくことが必要である。

また、宅地化や工場の立地等による土地利用の変化によって失われるかん養機能を補完するため、雨水浸透施設の整備などの取り組みを併せて行うことが求められる。

##### （2）採取量の削減

地下水採取量全体は減少傾向にあるが、生活用水などに利用される水道用水はほぼ横ばいの状態である。採取量の約半分を占めるこの水道用水をいかに抑制するかが大きな課題であり、いわゆる「出しっぱなし」状態の解消や雨水の利用など、普段の生活の中で節水意識の定着が必要である。

農業用水は、農地面積の減少や地下水から表流水への転換等により毎年減少し、今後もこの傾向は続くことが予想される。地下水のくみ上げに際しては、無駄をなくし、こまめな水管理に努めるとともに、表流水への転換が可能な地域については、積極的に転換を進めていく必要がある。

工業用水は、水の循環利用や節水型機器の導入等により使用量は少しずつ減少傾向にある。一方で、今後企業の立地などが進み、地下水を大量に採取する事業者が増えることも予想されることから、水利用の合理化などの動きをさらに広めていくことが求められる。

#### 2 地下水質の保全

地下水の環境基準項目のうち、揮発性有機化合物については、浄化対策などの取り組みにより、一部では水質の改善が見られるものの、依然として環境基準を超過する井戸も散見されるため、引き続き浄化対策や水質の監視を行う必要がある。

同時に、このような有害物質を使用している工場・事業場や、新たに開発などの行為を行う場合は、法令に基づく未然防止対策を行うことはもちろん、代替品の使用など、地下水汚染のリスクを低減する配慮が求められる。

また、熊本地域の南部で確認されている砒素やふっ素等による汚染については、水質の監視を継続する必要がある。

一方、硝酸性窒素による地下水汚染が広い範囲に見られることから、硝酸性窒素削減を喫緊の課題として、主な汚染原因である農作物への窒素肥料の過剰施肥や家畜排せつ物および生活排水の不適切処理の改善に重点的に取り組む必要がある。

### 3 一人一人の地下水保全意識の高揚

熊本地域では、これまで渇水に伴う給水制限を経験したことがほとんどなく、水不足を身近に感じる事が少ない。一日一人当たりの水道使用量は、九州平均より多い状況にある。

一人一人が地下水のしくみや現状について理解を深め、地下水保全を地域全体の問題として捉え行動する意識を高めていくことが必要である。

### 4 共通の保全目標の設定

住民、事業者、行政が一体となって地下水保全に取り組むため、共通の保全目標を設定することが必要である。そして、この目標の達成に向け、それぞれの責任と役割の中で地下水保全に取り組んでいくことが求められる。

## 水道水源の確保における他地域との比較

地下水は無限にあるものではない。仮に地下水が枯れ、水道水源として利用できなくなった場合、新たにダムや浄水場等を建設し表流水を水源とする方法や、海水を飲み水に変える海水淡水化施設の整備等が考えられるが、いずれも施設整備には多額の費用と期間を要することから現実的ではない。

つまり、熊本地域に住むわたしたちは、将来にわたりこの地下水を水道水源として守っていくことが最も効率的であり、重要であるということを強く認識する必要がある。

### 1. 給水原価等の比較

水道を供給するための施設整備費などは給水原価に反映される。

下表は、水道水源のほぼ百パーセントを地下水で賄う熊本地域と、その多くを表流水等に依存している全国（地下水依存率：約25%）と福岡市（同：約8%）との比較である。地下水を水源としている熊本地域の水道は、他地域より安い原価で給水されている。

■熊本地域の地下水採取量（水道用）を各々の給水原価で給水とした場合の費用

#### ①給水原価（上水道事業：平成17年度）の比較

|                               | 熊本地域8市町等               | 全 国                | 福岡市                |
|-------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| 平均給水原価<br>(10m <sup>3</sup> ) | 約1,440円<br>※最低原価1,160円 | 約1,800円<br>(+360円) | 約2,220円<br>(+780円) |

#### ②年間費用（単純計算）

|                                    |                    |                   |                    |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 年間採取量(水道)<br>10,926万m <sup>3</sup> | 約127億円<br>※最低原価で計算 | 約197億円<br>(+70億円) | 約243億円<br>(+116億円) |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|

※「日本の水資源(国交省)」 「市町村財政の概要(熊本)」 「福岡市水道局資料」を基に作成。

※ 熊本地域8市町村等：熊本市、菊池市、宇土市、合志市、御船町、益城町、甲佐町、  
大津菊陽水道企業団

### 2. 海水淡水化施設の例

福岡市に日量5万m<sup>3</sup>の水を生産する海水淡水化施設がある。仮に同様の施設により、熊本地域約100万人の水道使用量（約30万m<sup>3</sup>/日）を確保とした場合、多額の費用の発生が予測される。

■海の中道奈多海水淡水化センター（福岡市：平成17年3月竣工）

- ・事業主体 福岡地区水道企業団
- ・総事業費 約408億円
- ・生産水量 最大5万m<sup>3</sup>/日 ※福岡地区水道企業団作成パンフレットより

#### IV 保全目標の設定

住民、事業者、行政が一体となって地下水保全に取り組むため、共通の保全目標を設定する。地下水保全対策は、その効果が現れるのに時間を要することから、長期的な視点で目標値を設定する。

目標の設定に当たっては、以下の調査、計画を基礎資料とする。

- ①熊本地域地下水保全対策調査（平成16年度：熊本県・熊本市）
- ②熊本地域硝酸性窒素削減計画（平成16年度：熊本県）

##### 1 目指す状態

平成36年度（2024年度）を目標年次とし、地下水量の確保や水質の改善を図りながら、「将来にわたって安定かつ安心して利用できる状態」を次世代に引き継ぐことを目標とし、段階的な達成を目指す。

##### 2 目標かん養量

目標かん養量を年間6億3,600万 $m^3$ とする。

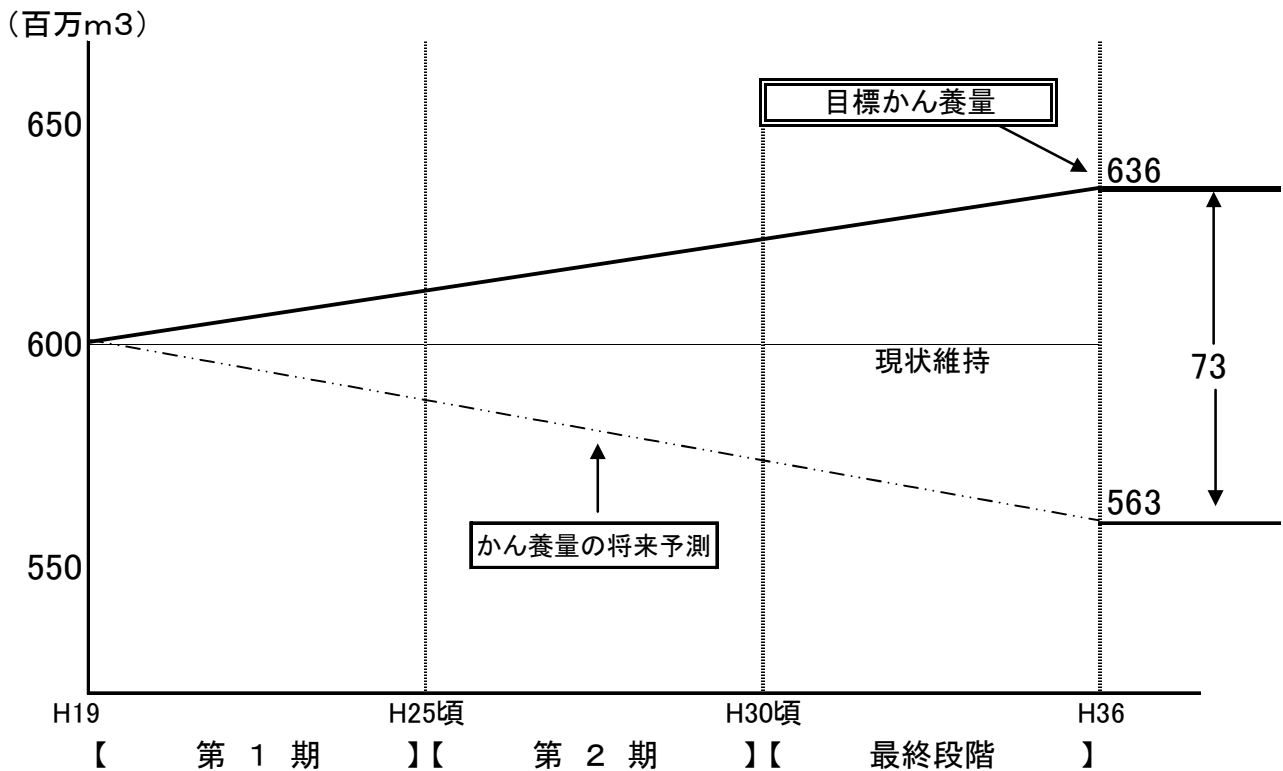
将来予測において、平成19年度の推定かん養量約6億 $m^3$ はさらに減少し、台地部での井戸枯れや湧水の枯渇が懸念される。

水道水源としての利用をはじめ現在の地下水利用を、将来にわたって持続可能な状態に保つとともに、地域のシンボルである湧水がより潤いのある水辺環境へと改善されるよう、年間かん養量が漸減傾向にある中で過去10年間（平成9～18年度）のかん養量平均値である6億3,600万 $m^3$ を目標値とする。

#### ■地下水かん養量の推移（百万 $m^3$ ）

|                       |            | H9          | H10    | H11    | H12    | H13    | H14    | H15    | H16    | H17    | H18    |
|-----------------------|------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 流入量                   | 台地部のかん養量   | 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   | 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 | 5.1         | 5.1    | 5.2    | 5.2    | 5.2    | 5.3    | 5.2    | 5.2    | 5.2    | 4.9    |
|                       | 計          | 734.8       | 635.7  | 621.2  | 616.6  | 608.0  | 551.8  | 689.5  | 606.9  | 535.2  | 762.1  |
|                       |            | ← 平均636.2 → |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 熊本気象観測所<br>(降水量:mm/年) |            | 2395.0      | 1904.0 | 1946.0 | 1826.0 | 1799.0 | 1545.0 | 2256.0 | 1804.0 | 1324.5 | 2800.5 |

## 目標かん養量達成イメージ



- 将来予測において、平成36年度のかん養量は5億6,300万 $m^3$ と見込まれることから、目標かん養量6億3,600万 $m^3$ を達成するには、年間約7,300万 $m^3$ のかん養量の確保が必要になる。

これは、熊本県庁本館（約12万 $m^3$ ）の約610杯分に相当する量であり、目標達成には、熊本地域一体となった取り組みが求められる。

### 3 目標採取量

かん養量の確保と併せ、採取量の削減に取り組む。

熊本県地下水保全条例に基づいて報告される地下水採取量の各用途毎の動向などを踏まえ、地下水を採取する上限として目標採取量を設定する。

目標総採取量(上限) 17,000万 $m^3$  (平成18年度比▲約1,600万 $m^3$ )

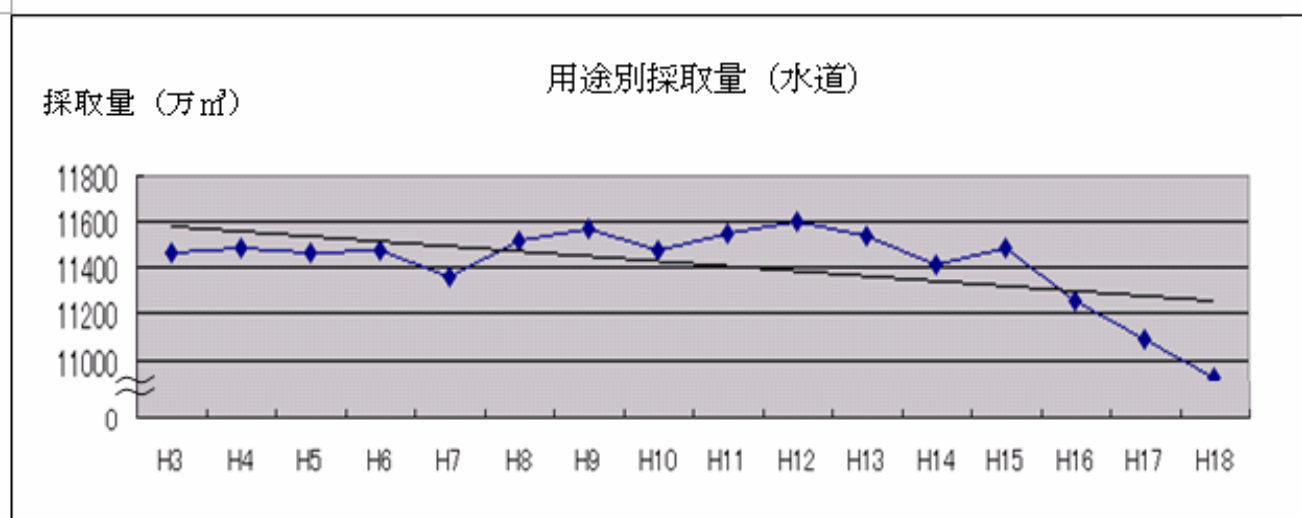
#### ■用途別目標採取量 (万 $m^3$ )

|       | H18現在          | H36目標  | 備考       |
|-------|----------------|--------|----------|
| 総採取量  | 18,617 (割合)    | 17,000 | 9%削減     |
| うち水道用 | 10,926 (58.7%) | 9,830  | 10%削減    |
| 農業用   | 2,871 (15.4%)  | 2,580  | 10%削減    |
| 工業用   | 2,351 (12.6%)  | 2,350  | 現状維持を堅持  |
| 建築物   | 1,468 (7.9%)   | 1,320  | 10%削減    |
| 水産養殖  | 667 (3.6%)     | 660    | 増加傾向に歯止め |
| 家庭その他 | 334 (1.8%)     | 260    | —        |

#### (1) 水道用

採取量全体の約59%(10,926万 $m^3$ )を占める。近年、住民等の努力により減少傾向にあるが、依然として高い水準で推移している。節水意識をさらに定着させ生活用水の削減を図るとともに、業務用、工業用等の水道においても節水や水の循環利用に努める。

熊本地域一人一日当たり水道使用量342ℓを、水道使用量が少ない福岡県レベル(295ℓ)に近づけるよう、10%削減(約1,000万 $m^3$ )を目標とする。

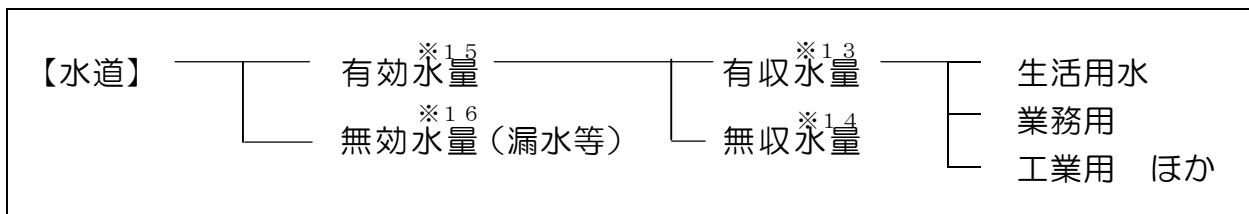


## ■地下水採取量報告の用途分類

|       |  |
|-------|--|
| 水 道   | 水道 簡易水道 専用水道 飲料水供給施設   |
| 農 業   | 水田 畑地 果樹 草地 畜産 その他   |
| 工 業   | 食料品製造 繊維工業 衣服・補正加工 木材木製品 家具製造<br>パルプ紙製品 出版印刷 化学工業 石油石炭製品 ゴム製品 なめし<br>革毛皮製造 窯業土石製品 鉄鋼業 非鉄金属 金属製品 一般機械<br>電気機器 輸送用機器 精密機器 その他製造業 電気業 ガス供給<br>熱供給 工業用水道 |
| 建 築 物 | 一般事務所 百貨店小売店 飲食店 金融保険 不動産 運輸業<br>旅館ホテル 公衆浴場 映画館劇場 その他娯楽施設 病院診療所<br>保険清掃事務所 学校研究施設 官公庁 その他  |
| 水産養殖  | ——   |
| 家 庭   | ——   |
| そ の 他 | ——   |

## ■水道事業における区分

水道用水には、家庭で使用する生活用水のほか、店舗等で利用する業務用、工業用も含まれる。



## ■水道使用量10%削減の考え方

一日一人当たり水道使用量

342ℓ (熊本地域) → 308ℓ (目標) (▲34ℓ:10%削減) ---> 295ℓ (福岡県) (▲47ℓ:14%削減)

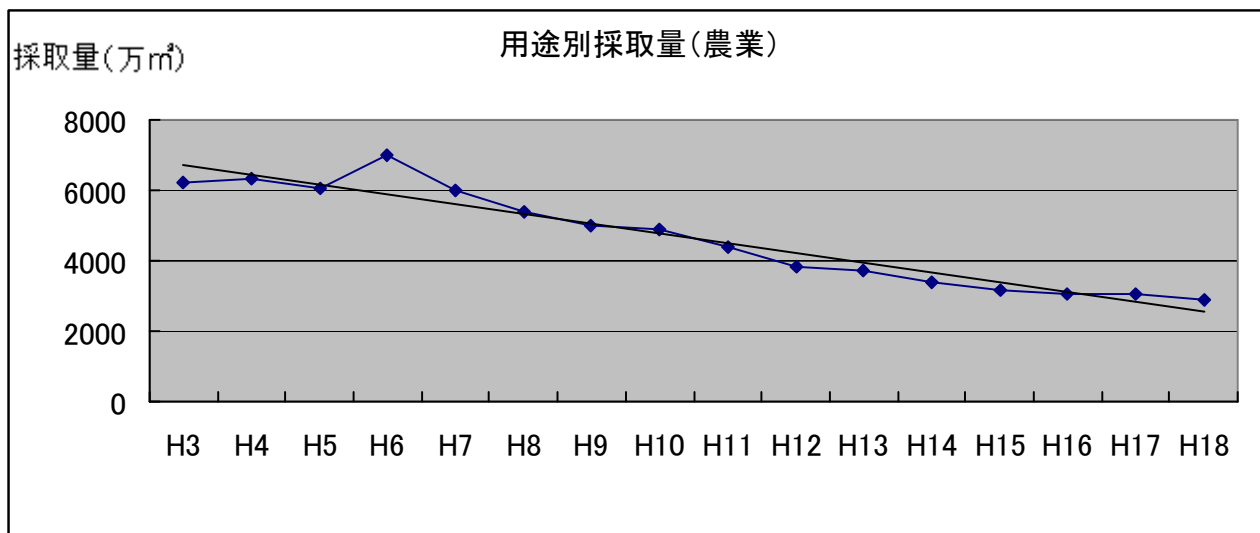
◎「生活用水」における節水量の目安（一日一世帯当たり）

- ・風呂の残り湯を洗濯や掃除に再利用する（2日に1度の場合）→ 約45ℓの節水
- ・食器洗いを流し洗いから溜め洗いにする（1日1回の場合）→ 約83ℓの節水
- ・歯磨きをする時、水を流したままにせずコップを使う

（3人家族で1日2回の場合）→ 約32ℓの節水  
（「わたしにもできる！上手な節水のヒント（熊本県）」より）

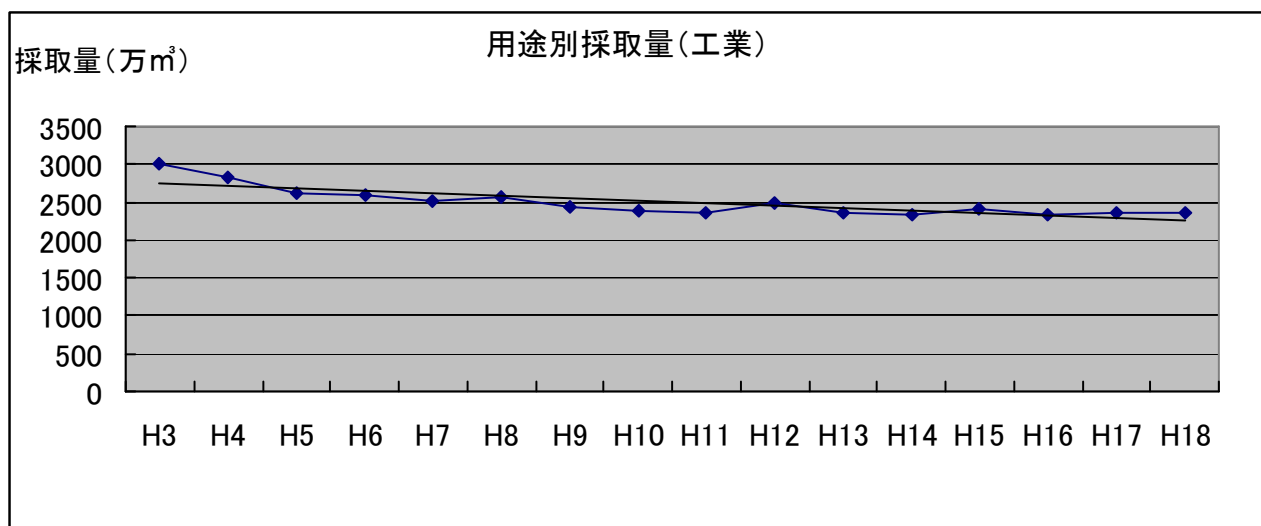
## (2) 農業用

採取量全体の約15%(2,871万 $m^3$ )を占める。長期的に減少傾向にあるが、適切な水管理や表流水等への転換に努めるほか、今後の栽培面積の動向を踏まえ、10%削減(約290万 $m^3$ )を目標とする。



## (3) 工業用

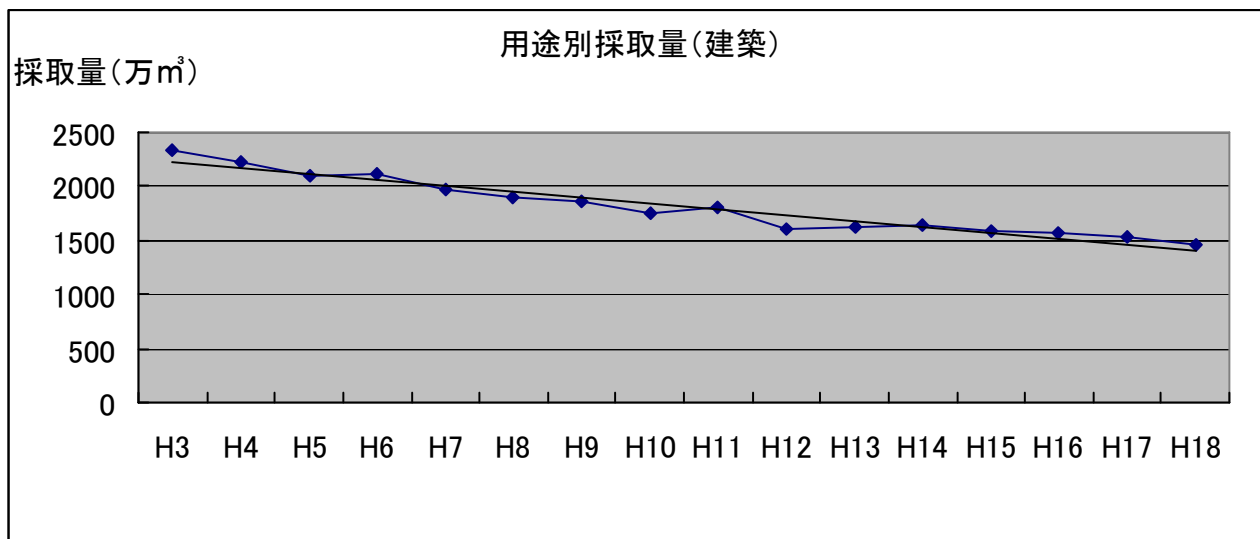
採取量全体の約13%(2,351万 $m^3$ )を占める。長期的に減少傾向にあるが、今後、企業立地などの進展により大口採取者の増加が予想される。増加傾向にならないよう水利用の合理化などの取り組みを進め、現状維持を堅持する。





#### (4) 建築物用

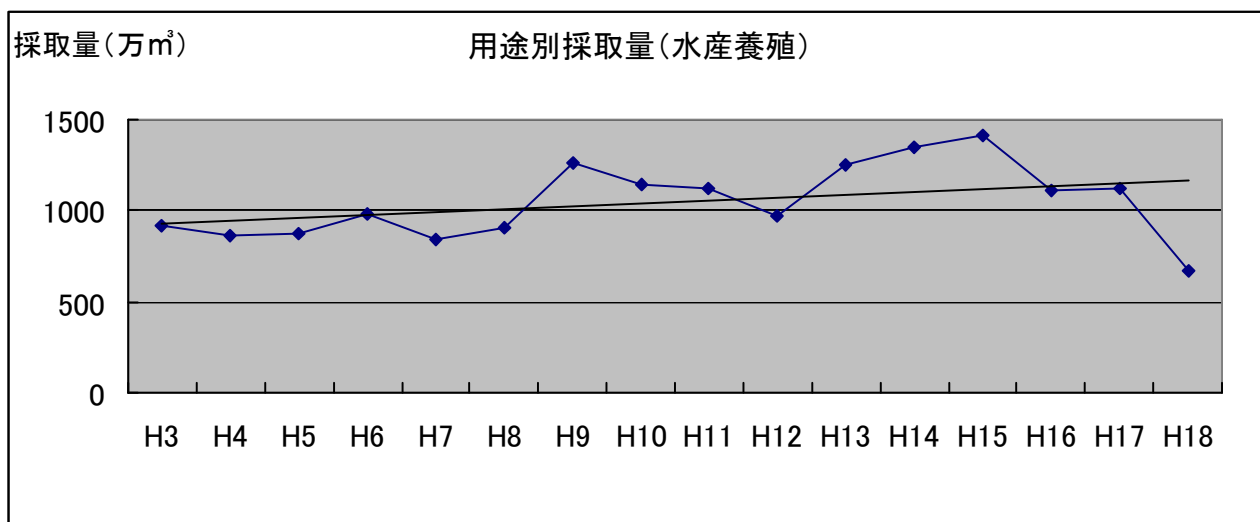
採取量全体の約8%(1,468万 $\text{m}^3$ )を占める。長期的に減少傾向にあるが、今後も雑用水<sup>※17</sup>などへの雨水や再生水<sup>※18</sup>利用等を進めながら、10%削減(約150万 $\text{m}^3$ )を目標とする。



#### (5) 水産養殖用

採取量全体の約4%(667万 $\text{m}^3$ )を占める。長期的に増加傾向にあり、嘉島町では高い水準で推移し、城南町では近年増加傾向にあるものの、熊本市、宇土市、植木町では減少傾向にある。

今後、適切な水管理を行い、増加傾向に歯止めをかける。



■今回の計画が目指す目標かん養量と目標採取量を達成したときの状態（目指す姿）

平成36年度までに、年間かん養量6億3,600万 $m^3$ と年間採取量の上限1億7,000万 $m^3$ を達成した場合、水収支は流入量が流出量を上回り、湧水量は平成19年度と比べると、平成36年度には約2,700万 $m^3$ 増加すると見込まれる。

この結果、地下水の水位が上昇するとともに、湧水付近の水辺環境の改善や安定した水の確保が見込まれる状態となる。

○以下の表は目標達成時の状態の試算値（百万 $m^3$ ）

|                       |            | H19    | H36    |
|-----------------------|------------|--------|--------|
| 流入量                   | 台地部のかん養量   | 495.1  | 531.5  |
|                       | 山地部のかん養量   | 100.4  | 100.1  |
|                       | 不圧地下水からの浸透 | 4.8    | 4.6    |
|                       | 小計         | 600.4  | 636.2  |
| 流出量                   | 地下水採取量     | 185.3  | 170.0  |
|                       | 湧水量        | 343.3  | 370.6  |
|                       | その他地域への流出量 | 93.9   | 93.8   |
|                       | 小計         | 622.5  | 634.4  |
| 水収支                   |            | -22.1  | 1.8    |
| 熊本気象観測所<br>(降水量:mm/年) |            | 1946.0 | 1946.0 |

※平成36年度のかん養量を636,200万 $m^3$ とする。

※地下水採取量は、平成18年度186,200万 $m^3$ を基準に、平成19年度から減少し平成36年度に170,000万 $m^3$ になるとする。

※降水量は、平年値に近い平成11年の降水量1,946mmとする。

## 4 水質目標

熊本県地下水保全条例の規定により「地下水質保全目標」が設定されている項目は、その目標値を水質目標とする。また、「地下水質保全目標」が設定されていない項目は、「地下水の水質汚濁に係る環境基準」を水質目標とする。

### (1) カドミウム及びその化合物等24項目

熊本県地下水保全条例第6条第1項の規定に基づく「地下水質保全目標」（別表1）を水質目標とする。

### (2) 「地下水質保全目標」が設定されていない、ふっ素、ほう素

「地下水の水質汚濁に係る環境基準」（別表2）を水質目標とする。

### (3) 硝酸性窒素及び亜硝酸窒素

硝酸性窒素の削減は喫緊の課題であり、平成16年度に策定された「熊本地域硝酸性窒素削減計画」で目指す以下の地下水質を水質目標とする。

#### 【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を超過、10mg/L以下の地下水 |

#### 【目標とする状態】

| 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指標井戸の5%以下になること  | すべての指標井戸で達成水質値(10mg/L以下)を満足すること |
| 5mg/L超過～<br>10mg/L以下 | 管理水質値を超過した井戸の割合が指標井戸の10%以下になること | すべての指標井戸で管理水質値(5mg/L以下)を満足すること  |
| 5mg/L以下              | 現状濃度を維持または現状濃度よりも低下すること         |                                 |

◎「熊本地域硝酸性窒素削減計画」の概要（資料編P.21）

■別表1 熊本県地下水保全条例第6条第1項の規定に基づく「地下水質保全目標」

|    | 対象化学物質の種類                               | 以下の判定基準値を下回ること            |
|----|---|---------------------------|
| 1  | カドミウム及びその化合物                            | 1リットルにつきカドミウム0.001ミリグラム   |
| 2  | シアン化合物                                  | 1リットルにつきシアン0.1ミリグラム       |
| 3  | 有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る。) | 1リットルにつき0.1ミリグラム          |
| 4  | 鉛及びその化合物                                | 1リットルにつき鉛0.005ミリグラム       |
| 5  | 六価クロム化合物                                | 1リットルにつき六価クロム0.04ミリグラム    |
| 6  | 砒素及びその化合物                               | 1リットルにつき砒素0.005ミリグラム      |
| 7  | 水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物                     | 1リットルにつき水銀0.0005ミリグラム     |
| 8  | アルキル水銀化合物                               | 1リットルにつきアルキル水銀0.0005ミリグラム |
| 9  | PCB                                     | 1リットルにつき0.0005ミリグラム       |
| 10 | トリクロロエチレン                               | 1リットルにつき0.002ミリグラム        |
| 11 | テトラクロロエチレン                              | 1リットルにつき0.0005ミリグラム       |
| 12 | 1, 1, 1-トリクロロエタン                        | 1リットルにつき0.0005ミリグラム       |
| 13 | 四塩化炭素                                   | 1リットルにつき0.0002ミリグラム       |
| 14 | ジクロロメタン                                 | 1リットルにつき0.002ミリグラム        |
| 15 | 1, 2-ジクロロエタン                            | 1リットルにつき0.0004ミリグラム       |
| 16 | 1, 1-ジクロロエチレン                           | 1リットルにつき0.002ミリグラム        |
| 17 | シス-1, 2-ジクロロエチレン                        | 1リットルにつき0.004ミリグラム        |
| 18 | 1, 1, 2-トリクロロエタン                        | 1リットルにつき0.0006ミリグラム       |
| 19 | 1, 3-ジクロロプロペン                           | 1リットルにつき0.0002ミリグラム       |
| 20 | チウラム                                    | 1リットルにつき0.0006ミリグラム       |
| 21 | シマジン                                    | 1リットルにつき0.0003ミリグラム       |
| 22 | チオベンカルブ                                 | 1リットルにつき0.002ミリグラム        |
| 23 | ベンゼン                                    | 1リットルにつき0.001ミリグラム        |
| 24 | セレン及びその化合物                              | 1リットルにつきセレン0.002ミリグラム     |

■別表2 地下水の水質汚濁に係る環境基準

|   | 項 目 | 基準値                |
|---|-----|--------------------|
| 1 | ふっ素 | 1リットルにつき0.8ミリグラム以下 |
| 2 | ほう素 | 1リットルにつき1ミリグラム以下   |

## V 目標達成に向けた取り組み

地下水保全に向け、現在、住民、事業者、行政において様々なかん養対策や節水対策、水質保全対策等が進められている。今後、目標達成に向け、これまでの取り組みをさらに充実させるとともに、新たな対策についてできるところから取り組むこととする。

### 1 かん養対策

#### (1) 現在の主な取り組み

- ① 地下水のかん養源となっている森林において、事業者やNPO等による自主的な植林や間伐活動が行われている。
- ② 特殊な地質構造により、一般の水田の約5倍の浸透力を持つ白川中流域において、5月～10月までのかんがい期<sup>※1.9</sup>の間に、転作田に水を張ることで地下水をかん養する「白川中流域水田湛水事業」が平成16年度から始まっている。
- ③ 地下水かん養に寄与するとして、事業者などが社員食堂用に白川中流域で作られた米や人参を購入したり、地元農家と契約して米作りを行う取り組みが行われている。
- ④ 市町村において補助制度等を設け雨水浸透ますの設置に取り組む中で、住宅やビニールハウスへの雨水浸透ます設置が普及しつつあるほか、駐車場などで浸透性に配慮した整備が広がりつつある。

#### (2) 目標達成に向けた主な取り組み

##### ア 水源かん養林の整備

- ① 「熊本県水とみどりの森づくり税」<sup>※2.0</sup>などを活用し、熊本地域はもとより、熊本地域の水源かん養に寄与する阿蘇地域や上益城地域の森林にも配慮しながら計画的に森林整備を進めていくほか、上・下流域の市町村が連携した森林整備や、多様な主体による植林や間伐活動の拡大を図る。
- ② 国有林や県有林等が取得している森林認証<sup>※2.1</sup>を同地域内に広げるとともに、水源かん養保安林<sup>※2.2</sup>の指定を進めるなどにより、適正な森林管理を行う。

##### イ 湛水事業の推進

- ① 水田を活用した白川中流域の湛水事業を今後も推進し、新たな助成対象作物（飼料イネ等）の導入を検討するなど、地下水かん養の効果的なモデルとして確立する。また、上・下流域で連携する湛水事業の他地域への拡大を図る。
- ② 新たな取り組みとして、白川中流域や湧水が活用できる地域などにおいて冬期湛水等の実現を目指す。

## ウ 水田等の農地の保全

かん養力が非常に高い白川中流域はじめ、熊本地域の水田や畑地は、地下水の主要なかん養域である。適正な米の需給調整に努めながら、地下水採取事業者などによる白川中流域や熊本地域産の米の大口購入、契約栽培による米作りの取り組みを広げるほか、家庭での米消費を積極的に進めるなど、農を守って水を守る取り組みを推進する。

## エ 雨水浸透の促進

- ① 公園や学校等の公共施設整備において、雨水浸透に配慮した工法の採用に努めるとともに、地下水かん養力の高い地域にある住宅やビニールハウス等について、雨水浸透ますなどの雨水浸透施設の設置をさらに普及させていく。
- ② 住宅や工場建設等の開発行為においては、地下水のかん養域など周辺地域の環境に配慮しながら用地確保に努めるとともに、失われるかん養機能を補完するため、雨水浸透施設を設置するなど地下水かん養に努める。

## オ 都市計画と一体となった地下水対策

都市化の進展に伴うかん養域の減少が地下水量減少の一因となっていることから、地下水保全の観点にも配慮した都市計画の適切な遂行に努める。

身近にできる地下水かん養対策の事例（かん養量等はいずれも試算値）

### ■雨水浸透ます

- ・住宅1戸（4基設置）当たり 年間約100m<sup>3</sup>のかん養量
- ・ビニールハウス1基当たり 年間約700m<sup>3</sup>のかん養量

### ■白川中流域湛水事業（平成19年度実績）

- ・湛水面積（水張り面積）474.3ha
- ・推定かん養量1,423万m<sup>3</sup>

### ※地下水かん養域で生産される米の購入

地下水かん養域で作られる米を積極的に購入することで、それらの地域の水田の維持に貢献する。

仮に、企業や団体等による米5トンの購入が、水田1haの維持につながると見なした場合、湛水期間から試算して、約10万m<sup>3</sup>の地下水かん養量に相当する。（ブランド化や大口購入の仕組みづくりが課題）

同様に、住民一人が毎月600g（茶碗約10杯分）の米を新たに購入した場合、一世帯（4人を想定）当たり年間約580m<sup>3</sup>の地下水かん養に貢献したことになる。試算ではあるが、熊本地域100万人で計算すると、これだけでも年間約1億4千万m<sup>3</sup>の地下水かん養量に相当。

（現在の熊本県米消費量 5.4kg/月・人）

◎各々の計算方法について(資料編P.14)

## 2 節水対策

### (1) 現在の主な取り組み

- ① 行政機関などの広報啓発による家庭での節水の機運づくりや、事業者においては、冷却水や洗浄水の循環利用など、水利用の合理化が進められている。
- ② 県庁舎はじめ各公共施設などにおいて、トイレ洗浄や雑用水への雨水や再生水の利用が行われている。

### (2) 目標達成に向けた主な取り組み

#### ア 雨水・再生水利用の促進

- ① 家庭において、雨水タンクの設置や、合併処理浄化槽※23の設置により不用となった単独処理浄化槽の雨水貯留槽への転用等による雨水利用の取り組みを進める。
- ② 公共施設の整備に当たっては、原則、雨水や再生水利用の設備を整備するとともに、民間施設などへの導入を図っていく。

#### イ 節水、水の循環利用の普及

- ① 家庭において節水型機器の普及を図るとともに、気軽に実践できる節水事例などの情報提供を積極的に展開する。
- ② 企業の進出などにより、地下水を大量に採取する事業者の増加が予想されることから、工業用水の循環利用や節水型機器の導入等により水利用の合理化を一段と進め、熊本地域では、こうした取り組みが「当たり前のこと」となるよう定着を図る。

#### ウ 地下水使用量の的確な把握・管理

- ① 熊本県地下水保全条例に基づき、採取量届出の徹底を図るとともに、一定規模以上の揚水機（断面積50cm<sup>2</sup>以上）には水量測定器の設置を徹底する。
- ② 同条例適用外の自噴井戸についても、流量調整バルブを設置するなど適切な水管理に努める。

## 3 水質保全対策

### (1) 現在の主な取り組み

- ① 水質汚濁防止法や熊本県地下水保全条例等に基づき、地下水質の調査や浄化対策、工場・事業場への立ち入り検査等を行っている。また、熊本県地下水保全条例対象の工場・事業場については、有害物質にかかる排水基準を概ね国の基準より10倍厳しく設定し、指導・監督を行っている。
- ② 硝酸性窒素削減対策については、「熊本地域硝酸性窒素削減計画」に基づき、主な汚染原因である窒素肥料の過剰施肥や家畜排せつ物および生活排水の不適切処理の改善に向け、市町村、地元農業協同組合、県関係機関が連携して取り組んでいる。

## (2) 目標達成に向けた主な取り組み

### ア 法令に基づく適切な指導・監督

水質汚濁防止法などに基づく地下水質の監視、工場・事業場への指導・監督等を今後も継続し適切に行っていく。

### イ 硝酸性窒素削減対策の着実な推進

喫緊の課題である硝酸性窒素削減については、「熊本地域硝酸性窒素削減計画」に基づき、関係者間の連携をさらに密にして、以下の汚染防止対策を着実に進めていく。

- ① 土づくりや減農薬・減化学肥料に取り組むエコファーマーの認定、熊本型特別栽培農産物「有作くん」<sup>※24</sup>の認証などを推進することにより、化学肥料等の使用量削減を進めるとともに、堆肥や有機肥料等についても、環境への負荷に配慮した適正使用に取り組む。また、家畜排せつ物の堆肥舎などの整備や生活排水処理施設の整備を進めるなど、「発生源対策」に取り組む。
- ② 畜産地帯で発生する家畜排せつ物を堆肥化し、耕種地帯の土づくりなどに有効利用（耕畜連携）する「窒素流通対策」を進める。
- ③ 農業従事者などに対する説明会や情報誌による情報提供などを行う「啓発対策」を進める。

なお、地下水質の安全性に対する関心が高まる中、毎年度実施する硝酸性窒素濃度の調査結果は、ホームページなどを活用して速やかに公表する。

## 4 普及・啓発

### (1) 現在の主な取り組み

- ① 広報誌やホームページ等を使った地下水保全活動の働きかけ
- ② 子どもたちに、水を大切に作る心を育てるため、小学生を対象にした「水の学校」や、中学生を対象にした水に関する作文コンクールや絵画コンクールの実施

### (2) 目標達成に向けた主な取り組み

#### ア 地下水保全活動の機会の提供

一人一人の地下水保全意識をさらに高めるため、NPOなどとの連携により、住民がいろいろな形で地下水保全活動に参加できるような機会を提供する。

#### イ 「熊本地域地下水保全月間（仮称）」の設定

地下水保全への関心を高めるため、「熊本地域地下水保全月間（仮称）」を設定し、節水活動やシンポジウム等の啓発活動を重点的に展開する。



## ウ 就学前教育の実施

小さい時から水を大切にする心を育てるため、新たに就学前の子どもたち（幼稚園・保育所の園児および先生）を対象にした「水のお話し会（仮称）」の実施や、子ども会とも連携し地域ぐるみでの取り組みを進める。

## ■住民、事業者、行政が一体となった取り組みに向けて

### （１）「行動計画」の策定と情報の公表

平成36年度を見据えたこの「管理計画」を踏まえ、概ね5年間ごとの具体的な対策の年次目標や、進行管理の方法等を定める「行動計画」を策定することとする。

また、熊本地域で取り組むかん養対策や節水対策、さらには硝酸性窒素濃度の状況などについて、情報収集を積極的に行い、その達成状況を毎年公表し、住民、事業者、行政が情報を共有しながら進行管理を行うこととする。

### （２）推進体制の検討

地下水保全対策を効果的、効率的に進める観点から、住民、事業者、行政が一体となった体制づくりを進める。そのため、県と14市町村で組織する「熊本地域地下水保全対策会議」や地下水採取事業者が中心となって組織する「熊本地域地下水保全活用協議会」等との連携のあり方など、今後の地下水保全の推進体制について検討を行うこととする。

## VI 住民、事業者、行政等の役割

目標達成に向けた取り組みを進めるに当たっては、住民、事業者、行政等がそれぞれの責任と役割を認識しつつ、地域特性に応じた取り組みをできるところから主体的に進めていくこととする。

### 1 住民

- ① 一人一人が地下水保全意識を高め、普段の生活の中で常に節水に心掛けるとともに、地下水のかん養源である森林や水田の保全を図るため、積極的に間伐材などの県産木材の使用や、県産米の消費に取り組むものとする。
- ② 行政やNPO、または地域等で行われる地下水保全活動（植林や間伐等）に積極的に参加することとする。
- ③ 節水対策として雨水タンクの設置や、かん養対策として雨水浸透ますの設置等に努めることとする。
- ④ 生活排水について、下水道等集合処理施設<sup>※2.6</sup>の整備地域では早期に接続し、また、整備地区外では合併処理浄化槽の設置に努めるなど、水質の保全に取り組むこととする。
- ⑤ 水道が普及している地域においては、安全で適正な水利用という観点から水道への早期加入が求められる。

### 2 事業者

- ① 地下水利用の約半分を占める水道事業者においては、大切な地下水が無駄なく有効に利用されるよう、節水の呼びかけや老朽管の計画的な更新などの漏水防止対策を着実に進めることとする。  
また、大規模採取事業者として、かん養対策にも積極的に取り組むとともに、安全で安心な水を供給するため、水道給水区域の積極的な拡大に努めるものとする。

- ② その他の地下水採取事業者には、事業所内での取り組みと、限りある地下水を利用する者の責務としての取り組みが求められる。

#### 《事業所内での取り組み》

- ・地下水採取量を的確に把握するため、熊本県地下水保全条例に基づく水量測定器設置の徹底
- ・工業用水の循環利用や節水型機器の導入による水利用の合理化、雑用水の雨水利用、雨水浸透施設整備の促進など
- ・地下水保全意識を高めるための社内研修会等の実施

#### 《責務としての取り組み》

- ・「使った水は返す」という意識を持って、地下水かん養につながる水源かん養林の整備や湛水事業、水田の保全等への取り組み

- ③ 水質汚濁防止法などの法令に基づく工場・事業場を設置する際の事前届出等の徹底や、有害物質を使用している工場・事業場においては、地下水汚染を引き起こさないよう、代替品の使用や施設の安全点検と適切な管理等に取り組むものとする。

### 3 関係団体（農業関係団体、商工関係団体ほか）

- ① 各事業者の地下水保全への関心が高まるよう、行政機関と連携しながら団体内で地下水保全に関する啓発や情報交換を行うなど、組織的に地下水保全意識の高揚に取り組むものとする。
- ② 農業関係団体は、農業者と一体となって施肥対策や家畜排せつ物対策を行うなど、硝酸性窒素削減に取り組むとともに、農業者に対してかん養対策や節水対策への理解・協力を働きかけるものとする。
- ③ 商工関係およびその他団体においては、関係事業者に対し、かん養対策や節水対策、土壌汚染防止対策などの取り組みを働きかけるなど、組織的に地下水保全活動の普及に努めることとする。

### 4 行政

- ① 地下水利用者に対し節水を呼びかけるとともに、誰もが参加できるような地下水保全活動などの機会を積極的に展開する。また、多様な主体による水源かん養林の整備などの取り組みが広がるよう、フィールドや情報の提供などの受け皿づくりを進める。
- ② 企業の進出などにより地下水の大量採取が見込まれる場合は、立地協定などにおいて、かん養対策や、工業用水の循環利用、雨水の利用等による節水対策を求める。
- ③ 公園や河川の整備をはじめ、学校等の各種公共施設の整備に当たっては、水質を考慮しつつ、雨水の地下浸透や、雨水、下水処理水などの再生水の利用に配慮した整備を進める。また、農業農村整備事業などを計画的に進め、農業用水の地下水利用から表流水への転換を図る。
- ④ 熊本県地下水保全条例に基づき、地下水採取量の届出、報告や、水量測定器設置の徹底を図るとともに、地下水採取量の削減や雨水浸透などの促進を図るため、将来的には、採取量の抑制を視野に入れた新たな対策等を含め、条例等の見直しを検討する。
- ⑤ 水質汚濁防止法などに基づき、地下水質の監視、工場・事業場への指導・監督を適切に行うとともに、農業関係団体などと連携しながら、硝酸性窒素削減対策を着実に進める。
- ⑥ かん養対策や水質保全対策等について、各研究機関や大学等と連携しながら、その効果についての検証や調査・研究を進めていく。

■地域特性からみた市町村の役割

限りある財源の中で、実効性のある取り組みを進めるため、地下水かん養力の高い地域や、地下水流動、水質汚染の状況など、各市町村の自然的・社会的な特性に応じた役割（取り組みの方向性）を念頭に置きながら取り組みを進めていく。

- ① かん養対策は、各市町村の自然的特性を踏まえ、独自の取り組みのほか、上・下流域連携して取り組むこととする。
- ② 節水対策、水質保全対策は、すべての市町村で取り組むこととするが、自然的特性や社会的特性（水質汚染の状況）を踏まえ、◎印の市町村においては重点的に取り組むこととする。
- ③ 普及・啓発事業は、効率性、実効性の観点から、熊本地域一体となって共同して取り組むこととする。

| 地域の特性 |  | 熊本地域の中での役割(取り組みの方向性)  |      |        |                |
|-------|--|---|------|--------|----------------|
|       |  | かん養対策   | 節水対策 | 水質保全対策 | 普及啓発           |
| 自然的特性 | ① 台地部(菊池台地、植木台地、益城台地等)に位置し、かん養域を持つ市町村<br>菊池市、合志市、植木町、大津町、菊陽町、西原村、御船町、益城町、甲佐町 | ・ 下流域の市町村、事業者等と連携し、水田湛水、水田の保全に取り組む。<br>・ 雨水浸透の促進                        | ○    | ◎      | 一体となって共同して取り組む |
|       | ② 浸透性の高い地層が分布し、「地下水プール」と呼ばれる白川中流域に位置する市町村<br>熊本市、大津町、菊陽町                     | ・ 下流域の市町村、事業者等と連携し、水田湛水、水田の保全に取り組む。<br>・ 雨水浸透の促進                        | ○    | ◎      |                |
|       | ③ 阿蘇外輪山をはじめとする山地部を有する市町村<br>熊本市、菊池市、宇土市、植木町、大津町、西原村、御船町、益城町、甲佐町              | ・ 水源かん養林の整備<br>・ 下流域の市町村、事業者やNPO等と連携し、フィールドを提供するなど、植林や間伐活動の受け皿づくりに取り組む。 | ○    | ○      |                |
|       | ④ 熊本平野部や低地部に位置し、かん養域があまりない市町村<br>熊本市、宇土市、城南町、富合町、嘉島町                         | ・ 上流域の市町村と連携して、水源かん養林の整備や湛水事業、水田の保全に取り組む。                               | ◎    | ○      |                |
| 社会的特性 | ⑤ 硝酸性窒素濃度が高い井戸が分布する市町村<br>熊本市、菊池市、宇土市、合志市、城南町、植木町、御船町、甲佐町                    | /   |      | ◎      |                |

※広い面積を持つ市町村では、複数の役割を担う。

## 用語解説

### ※1 帯水層

地下水を豊富に含む、水を通しやすい地層で、水を通しにくい粘土層でいくつかの帯水層に分けられる。熊本地域では、主として深い帯水層から地下水を取水している。

### ※2 「平成の名水百選」

- ①水前寺江津湖湧水群（熊本市）
- ②金峰山湧水群（熊本市及び玉名市）
- ③六嘉湧水群・浮島（嘉島町）
- ④南阿蘇村湧水群（南阿蘇村）

### ※3 昭和60年に選定された名水百選

- ①菊池水源（菊池市）
- ②轟水源（宇土市）
- ③白川水源（南阿蘇村）
- ④池山水源（産山村）

### ※4 地下水のかん養

雨水が森林や農地等で土中に浸透し、帯水層に地下水として蓄えられること。

### ※5 渇水

一般的には、水資源としての河川の流量が減少あるいは枯渇した状態。

自然現象としては、流域の降水量が相当程度の期間にわたって継続して少なくなり、河川への流出量が減少したため、河川の流量が水資源開発施設により確保すべき流量より少ない流量が継続する状態。

### ※6 表流水

河川、湖沼の水のようにその存在が完全に表地面にあるものをいう。表流水の取水は、河川やダムに設けた取水施設から行う。

### ※7 トリクロロエチレン

クロロホルム臭のある無色透明の揮発性、不燃性の液体で水に溶けにくい。

金属、機械金属などの脱脂・洗浄剤、一般溶剤、塗料の希釈溶液及び剥離液などに使用されている。発がん性の疑いがあるとされている。

### ※8 ベンゼン

無色透明の液体で独特の臭いがあり、揮発性、引火性が高い。かつては工業用の有機溶剤として用いられたが、現在は他の溶剤に替わられている。発がん性があるとされている。

### ※9 揮発性有機化合物

常温で揮発（液体が気体となって発散すること）する有機化合物のこと

### ※10 砒素

半導体の原料、木材の防腐・防蟻剤、触媒、脱硫剤、ガラス脱色剤等に使われている。温泉水などの火山地帯の地下水では砒素濃度が高いものがある。無機砒素は慢性中毒症状として、皮膚炎、末梢神経障害、肝臓障害等が報告されており、また発がん性があるとされている。

※11 ふっ素

金属の研磨やステンレスの洗浄目的等で使用されている。自然状態ではホタル石などの形態で存在し、温泉水などの火山地帯の地下水ではふっ素濃度が高いものがある。高濃度のふっ素を含む水の摂取によって斑状歯（歯の表面に斑状のシミができ、次いで黄色又は褐色の斑点ができる）が発生するほか、ふっ素沈着症が生じる。

※12 環境基準

正式には、「地下水の水質汚濁に係る環境基準」という。

環境基本法第16条第1項による地下水の水質汚濁に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準のこと。平成9年3月に設定され、平成11年2月には硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素の3項目が追加された。

※13 有収水量

料金収入の対象になった水量

※14 無収水量

管洗浄用水、公衆飲料用、消火用など、有効に使われてはいるが、料金収入の対象とならない水量

※15 有効水量

有収水量＋無収水量

※16 無効水量

配水管本管の漏水量、メーターより上流の給水管の漏水量など、有効に使われなかった水量

※17 雑用水

店舗、病院、学校、事務所等で、トイレ用水、冷房用水、冷却用水、洗車等の用途に使われる水。

※18 再生水

洗面、厨房等で一度使用した水を再生処理した水。トイレ用水や冷却用水など、上水道までの水質は必要としない用途に使用するもの。

※19 白川中流域水田湛水事業

水田湛水（水張り）が連作障害防止、線虫駆除等の効果を発揮することにより、営農に役立ち、ひいては熊本地域の地下水保全に貢献することから、平成16年度から開始。

○助成対象：大津町及び菊陽町に存する白川の堰から取水する農業用水でかんがいされる水田

○湛水の方法：営農の一環としてかんがい期（5月～10月）に実施されるもので、湛水期間が1カ月以上3カ月までの湛水

（例）・大豆作付け前の湛水  
・ニンジン作付け前後の湛水  
・飼料作物作付け前後の湛水 など

○助成単価：湛水期間1カ月 11,000円/10アール

// 2カ月 16,500円/10アール

// 3カ月 22,000円/10アール

○助成主体：熊本市ほか3事業者

○協議・調整：白川中流域水田活用連絡協議会

(熊本県、熊本市、大津町、菊陽町、地元4土地改良区、JA菊池)

#### ※20 「熊本県水とみどりの森づくり税」

水源のかん養や山地災害の防止など多くの公益的機能を持つ森林をみんなの財産として県民全体で守り育てるため、意識醸成を図るとともに公益的機能の維持・促進を図る施策を一層推進することを目的に、平成17年4月から導入。

○税率/個人 500円(年額)

法人 法人県民税均等割(標準税率)の5%相当額(年額)

○税収使途 /

- ・森林所有者による管理が難しい人工林を、針葉樹と広葉樹が混じる森林へと誘導するため、所有者と協定を結んで強めの間伐を行う。
- ・森林ボランティア活動について、技術研修、県民の方々への情報発信、ボランティア団体の連携等、総合的な支援を行う。など

#### ※21 森林認証

独立した第三者機関が、環境に配慮して適切に木材生産がなされている森林を認証し、その森林から産出される木材・木材製品にラベルなどを貼ることにより、消費者の選択的な購買を通じて持続的な森林経営を支援する取り組み。

#### ※22 保安林

保安林は、水源のかん養、災害の防備、生活環境の保全形成等の目的を達成するため、森林法に基づいて指定されている。熊本地域の保安林面積は約8,700haで、そのうち8割以上が水源かん養保安林となっている。

#### ※23 浄化槽

浄化槽はその処理する対象によって大きく二つに分類される。し尿だけを処理する単独処理浄化槽と、し尿と併せて生活雑排水を処理する合併処理浄化槽である。なお、単独処理浄化槽は、合併処理浄化槽に比べ処理性能が劣るうえ、生活雑排水を処理できないため、現在は新設が禁止されている。

#### ※24 熊本型特別栽培農産物「有作くん」

「有作くん」は、熊本県が独自に定めた基準により生産された「熊本型特別栽培農産物」で、堆肥などによる土づくりを基本として、化学肥料と農薬の使用量を県慣行レベルの1/2以下に減らすとともに、肥料中の窒素使用量の上限を規制している。

#### ※25 間伐材

植林された杉やひのき等は、年々の成長に伴い木々の枝葉が重なり、そのままにしておくと林の中に陽光が入らずひ弱な木になってしまう。将来、健全な森林を育成するためには、過密になる木々の一部を計画的に伐る作業が必要となる。その作業のことを「間伐」と言い、その際伐採された木材を「間伐材」と言う。

#### ※26 集合処理施設

各戸から排出される生活排水を管路で集水して共同で処理する施設。下水道、農業、漁業集落排水施設などがある。

※27 硝酸性窒素

硝酸イオン（化学式 $\text{NO}_3^-$ ）の窒素に注目した呼び方。地球上のあらゆる場所の土壌や水、植物中に存在し、無味、無臭、無色で地下水や河川水に容易に溶ける性質を持つ。

乳幼児などが高い濃度の硝酸性窒素を含む水を摂取した場合、酸素欠乏により最悪死に至る場合がある。