

Land of Water  KUMAMOTO

# くまもとの豊かな地下水を 未来へ 守り、育て、活かす

～ 地下水に支えられた経済発展と地下水保全の両立 ～



「地下水保全の  
取組み」動画

 熊本県



令和5年11月に開始された冬期湛水事業(大津町瀬田地区)



# どうして熊本は地下水が豊富？

## 地質的要因

## 阿蘇火山の噴火による水が浸透しやすい地質

阿蘇火山の恵み

- 阿蘇火山は、約27万年前から9万年前にかけ大噴火を起こしました。4回の大噴火が繰り返される中で火砕流等が降り積もった地層は、隙間や割れが多く、水が通りやすいため、降った雨などが地下に浸透し、地下水になりやすい特徴があります。
- そして、地下にある水を通しにくい地層や岩盤の上に広がる火砕流堆積物や隙間(亀裂や穴)が多い溶岩層等に豊富で良質な水が蓄えられます。

## 【熊本の地質のイメージ】



※(公財)くまもと地下水財団資料引用

## 熊本の地下水の状況は？

### 熊本県地下水保全条例に基づき地下水を守っています

- 一定規模以上の取水には、県の許可が必要です。
- 地下水位が低下している地域及び密接に関連する地域を重点地域と定め、規制を強化するとともに、取水量に応じた涵養を求めています。
- 工場で使用される有害物質を対象に、工場内の井戸の水質を検査しています。

重点地域(熊本市、菊池市(旧泗水町、旧旭志村のみ)、宇土市、合志市、大津町、菊陽町、西原村、御船町、嘉島町、益城町及び甲佐町)

〈重点地域〉



## 歴史的要因

# 400年以上にわたる農業の営み

人の  
営み

- 約400年前、加藤清正公の時代から、農業用水が乏しかった白川中流域に堰や用水路(井手)が築かれ、水田が開発されました。
- 火山の活動でつくられた地質が広がるこの地域の水田は通称「ざる田」と呼ばれ、通常の5倍から10倍も水が地下に浸透するため、ますます地下水が豊富になりました。

## 井手(用水路)を通じて水田にはられた水

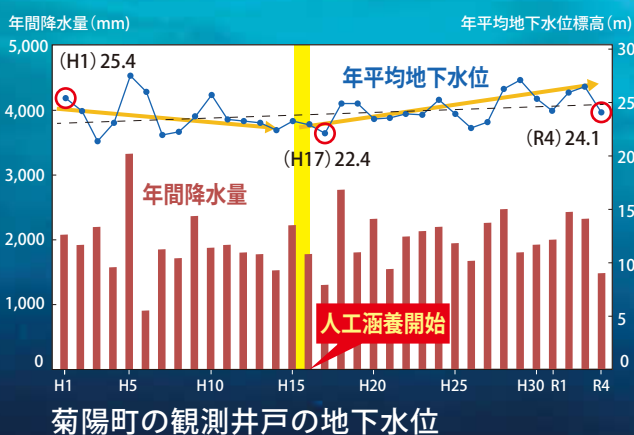


## 白川中流域の水田に水を張り、地下に浸透させる様子

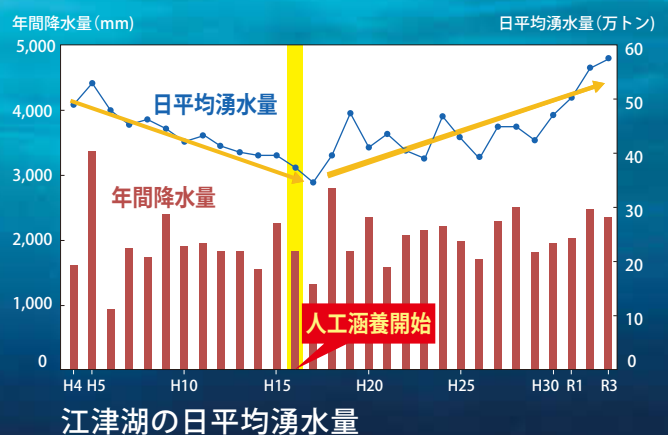


## 地下水位は低下傾向でしたが、回復傾向にあります

昭和から平成にかけて、地下水位は長期的に低下傾向にありました。平成16年度から、白川中流域等で転作田等に水を張り(湛水)、地下に水を浸透させる人工的な地下水涵養が開始されました。その後、県の観測井戸の水位の多くは回復傾向にあります。



菊陽町の観測井戸の地下水位



江津湖の日平均湧水量



# 経済発展と地下水保全 取水量＝涵養量のバランスを確保します。

地下水に支えられた経済発展と地下水保全が両立できるよう3つの取組みで地下水の取水量と涵養量のバランスを守り、地下水を保全します。

保全策

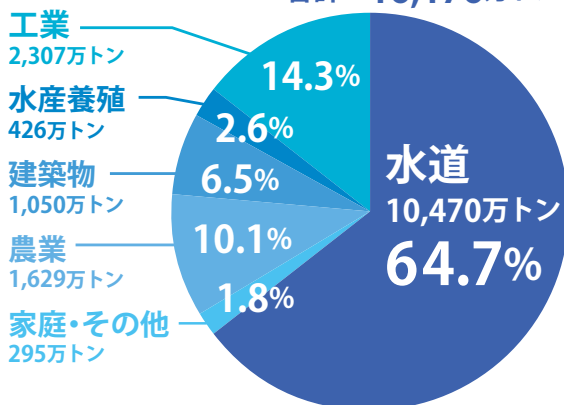
1

## 地下水取水量の削減

### (1) 取水する地下水量の削減

事業者には水の循環・再生利用など地下水取水量の削減の取組みを求めています。

熊本地域における地下水年間取水量(R3)  
合計 16,176万トン



### (2) 水道の節水

熊本地域の地下水使用量のうち、最も多いのは水道で、約1億トンと全体の約65%を占めます。水道が1%節水されると100万トンを超える地下水取水量の削減になります。

#### 私たちにできること

「シャワーや水道の  
流しっぱなしはやめて、節水しましょう。」

1人1日1分

シャワーのお湯を流す時間を短くすると  
ガス・水道代の節約  
1年間継続すると…

ガス・水道代の節約  
約 4,300円/年

節水  
約 4.4トン/年

熊本地域では400万トン以上の地下水削減

保全策

2

## 他の水源利用 の推進

リゅうもん  
竜門ダム(菊池市)を水源とする有明工業用水道の未利用水を活用した半導体関連企業への給水に向けた取り組みを進めています。



## 地下水保全3原則

1. 地下水取水量の削減

節水や水の再生利用等により、取水する地下水量を削減

2. 他の水源利用の推進

代替水源がある場合は、優先的に活用

3. 地下水涵養の更なる推進

どうしても取水の必要がある地下水は、相当量を涵養



## 地下水涵養の更なる推進

- ・涵養(かんよう): 雨水などが地面から浸透し、地下水として蓄えられること
- ・湛水(たんすい): 水田などに水をためること

### (1) 取水量が増える場合の涵養量を1割から10割に改正

(令和5年(2023年)10月～)

旧指針に基づく涵養 1割	地下水は90%取水量超過 ~現状の地下水の収支バランスが崩れる可能性~
	取水量が増える場合は、見合う量(10割)の涵養義務

### (2) 新たな地下水涵養方法の検討

#### ① 転作田等における稲作の再開

米の生産拡大を図り、農業の営みによる地下水涵養の拡大を検討、推進します。

#### ② 冬期湛水等、長期間の新たな涵養、湛水期間の拡大

営農に支障のない範囲で長期の水張り(冬期湛水)や作付の間の水張りを実施、拡大します。

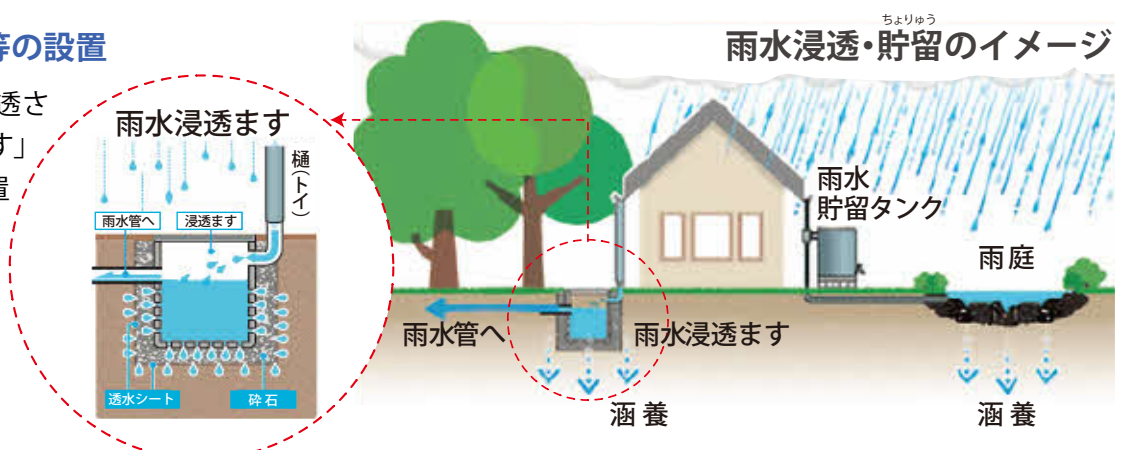


#### 【新たな取組みの例と実施時期】

時期	1～4月(非かんがい期)	5～9月(かんがい期)	10～12月(非かんがい期)
取組	<ul style="list-style-type: none"><li>● 長期の水張り(冬期湛水)</li><li>● 作付の間の水張り</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 転作田における稲作の再開</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 長期の水張り(冬期湛水)</li><li>● 作付の間の水張り</li></ul>

#### ③ 雨水浸透施設等の設置

雨水を地下に浸透させる「雨水浸透ます」  
「雨庭」などの設置を推進します



# 熊本地域の地下水の現状

## 地下水のシミュレーション結果等

※予測結果は、基となるデータの精度に応じてばらつきが生じるとともに、今後の更なるデータの追加等により変化する場合があります。

1  
地下水の  
量

### 熊本地域の地下水の量は琵琶湖の約3.2倍

	存在量 (推定)	年間使用量 (1.6億トン) との比較
合計	871億トン	544年分
第1.2帯水層	100億トン	62.5年分
深部帯水層	771億トン	482年分

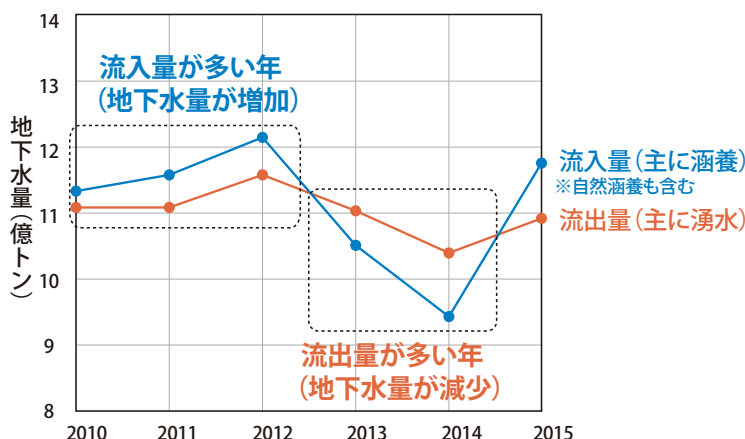
【熊本地域の水の流れのシミュレーション】



### 【シミュレーションによる推定結果】

流入量(涵養量)は毎年の降雨の状況により大きく変動しますが、熊本地域には豊富な地下水が存在するため、少雨により流入量が減少しても、流出量(湧水・取水)はあまり変動せず、安定して地下水を利用することができます。

【熊本地域の地下水の収支の変化】



2  
地下水への  
影響

### 地下水取水による影響を予測・監視

・揚水(ようすい): 水をくみ上げること

#### (1) 取水による影響を事前にシミュレーション

- JASMの当初の計画(日量1.2万トン)の地下水取水による中長期的な水位低下は最大0.3m程度と予測しています。  
(参考) 菊陽町の地下水位の年間変動は5~10m

#### (2) モニタリング井戸の設置、周辺の地下水位の監視

- JASMが実施した日量1.2万トンの揚水試験中に、県のモニタリング井戸で確認された地下水位の変動は最大0.2mでした。

#### (3) 揚水試験結果等の審査

- 地下水取水に係る許可申請時には揚水試験の結果等をもとに、適正な取水量であるか県が審査しています。

今後も状況に応じて、シミュレーション等を実施します。

#### 水位低下(最大0.3m)の影響範囲



※出典: 国土地理院地図



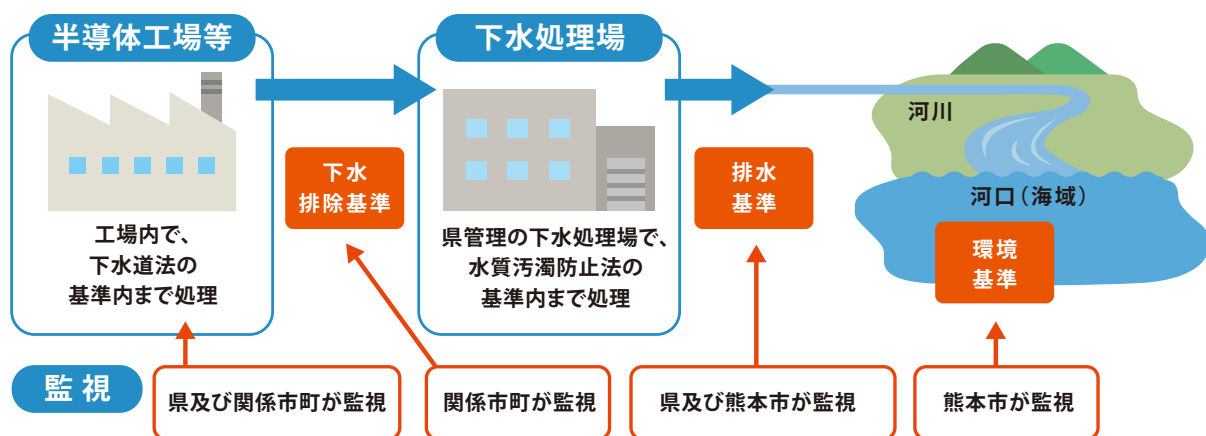
# 半導体工場からの排水は 確実に処理し、<sup>いくえ</sup>幾重にも監視

## 1 監視

### 排水は、県と関係市町が連携して監視

- ◎半導体工場からの排水は、工場内の排水処理施設で下水道法の基準内まで有害物質等を除去し、下水道に排出。
- ◎下水道処理場では、<sup>おたく</sup>水質汚濁防止法の基準内まで汚れを除去し河川に放流。

#### 排水処理の流れの例



県では、半導体関連企業が多く集積する台湾のサイエンスパークを訪問し、排水の処理状況等を確認。台湾の環境法令の基準が遵守され、水質等の環境上の問題は特にありませんでした。

## 2 モニタリング

### 規制外の物質を対象に環境モニタリング

県では、法令等による規制物質の監視に加え、規制外の金属類や化学物質を対象にした環境モニタリングを行い、新たな工場稼働前後の環境の変化を客観的かつ科学的に把握します。モニタリングの結果は、専門家で構成する委員会で検証のうえ公表するとともに、適切な対応につなげます。



法規制物質 → 法規制外物質  
追加モニタリング

金属類 : ガリウム等約20項目  
化学物質 : 有機フッ素化合物 約250項目、  
その他の化合物 約10,000項目  
(スクリーニング調査)

【参考】上記調査と別に、国の指針値(暫定)<sup>ざんてい</sup>が定められている有機フッ素化合物PFOS及びPFOA等の水質調査を県内全域で実施

# 熊本の地下水 Q & A

## Q なぜ半導体工場は水を大量に使用するの？

**A** 半導体の製造（電子回路を形成する前工程）では、シリコンウエハー（半導体の基板）に膜を張り、微細加工を行う作業を繰り返し、回路を形成します。この回路に微細なごみが付着すると製品不良につながるため、洗浄には超純水という純度の高い水が使用されます。

また、半導体の製造工程の中で洗浄工程が非常に多く、半導体製造には大量の水が必要とされます。



## Q 大量の地下水があるなら涵養は必要ないのでは？

**A** 熊本地域には、琵琶湖の水量を超える膨大な地下水が存在しています。

しかし、涵養量より多くの地下水を取水し続けた場合、長期的には少しずつ地下水位が低下することが懸念されます。地下水位が低下した場合、井戸の水位の低下や湧水量の減少が生じる可能性があり、地下水の取水量と涵養量のバランスを維持することが重要です。



## Q 半導体工場で大量に地下水を取水したら、地下水が無くなるのでは？

**A** 熊本地域の地下水は琵琶湖の水量を超える膨大な量が存在しています。

将来にわたって地下水を持続的に活用できるように、地下水の取水量と涵養量のバランスを守る3つの取組みを推進しています。

- ① 節水や水の循環利用等により取水量を削減すること
- ② 地下水以外の水源があれば活用すること
- ③ 使用する地下水に対して、必要な量を適切に涵養すること

## Q 井戸で水が汲み上げられなくなったら、地下水位が低下しているということなの？

**A** 地下水があっても取水できないことがあります。原因の多くは、ポンプの故障や井戸の水の取り入れ口の目詰まりで、必ずしも地下水位の低下が原因とは限りません。

ポンプの交換や井戸内の洗浄により再び取水できる場合があります。



お問い合わせ先

全般（排水、環境モニタリング以外）について  
環境立県推進課 Tel:096-333-2272

排水、環境モニタリングについて  
環境保全課 Tel:096-333-2271

e-mail: kankyurikken@pref.kumamoto.lg.jp