



## 熊本地域の重要な資源。地下水

熊本市圏100万人の生活用水は  
すべて地下水で賄われている。

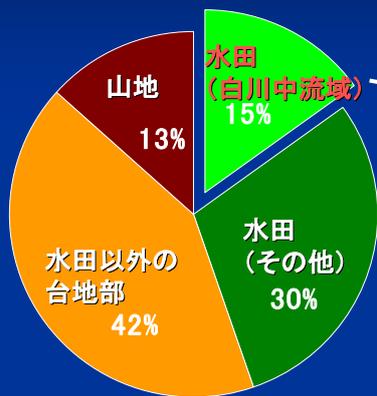
水前寺公園や江津湖などの湧水地を形成、  
観光や住民のレクリエーションにも寄与



◇熊本地域の地下水の流れ



## 白川中流域水田の 地下水かん養域としての重要性



白川中流域の水田面積は1500ヘクタールに過ぎないが、熊本地域の地下水の全涵養量の15%、約1億トンを担っている。

熊本地域の地下水の涵養源  
(総量約7億トン)

(参考)  
緑川ダムの貯水量 3500万トン  
熊本地域の地下水のくみ上げ量 2億トン

## 水田は天然の浄水場

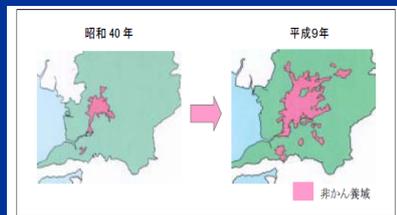


- 毎年、水が張られる安定的な地下水の涵養源
- 土壌というフィルターを通して、河川水を地下水に転換
- 農業を続けていく限り、持続的に地下水をつくり続ける

水田は地下水保全システムとして機能

## 地下水減少の原因

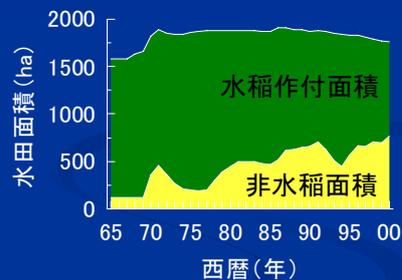
① 都市化によるかん養域の減少



非かん養域(市街地、宅地)は30年前の2.6倍に拡大

熊本県環境保全課資料

② 白川中流域での農地(水田)の減少



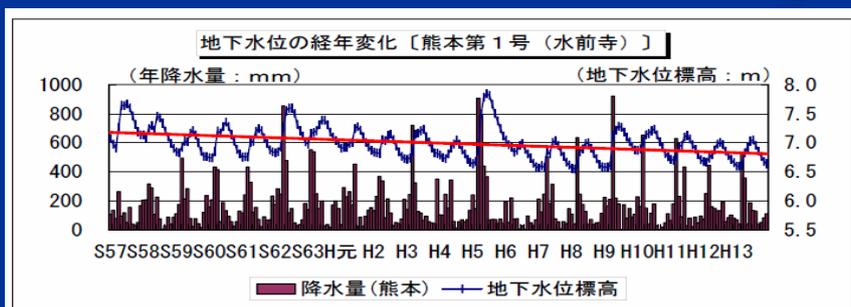
大津・菊陽の水田面積および水稲面積の推移

水稲作付け面積は減反により2/3に

# 減少する地下水

## 湧水量の変化(水前寺・江津湖)

1960年 1992年 2005年  
 約100万トン → 50万トン → 37万トン(日量)



(九州東海大学調査)

## 地下水保全へ熊本市、大津町、菊陽町が連携



白川中流域における水田湛水推進に関わる協定書の締結(平成16年1月21日)

大津から熊本空港にあがる道沿いでも水張りを実施しています。  
 気がついた人はいますか？

## 協力農家さんの心配

- 湛水処理により畑の地力を消耗しないか？
- 溶脱した養分が地下水を汚染しないか？



## 水張りが土壌養分に影響を及ぼすと予想される事項

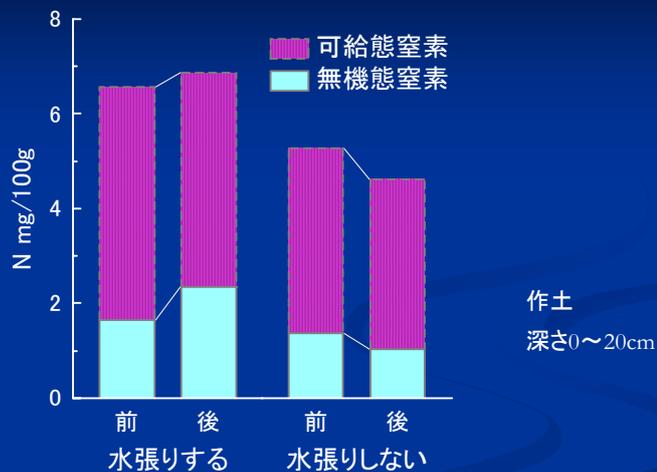
### 【プラス面】

- 灌漑水からの**養分供給**(水溶性、粘土)。
- 田面水、最表層土における藻類等の生育による**有機物供給**。
- 窒素固定細菌による**窒素固定**。
- 有機物の分解が畑に比べて緩慢で有機物が消耗しない。
- 脱窒による**水質浄化**。

### 【マイナス面】

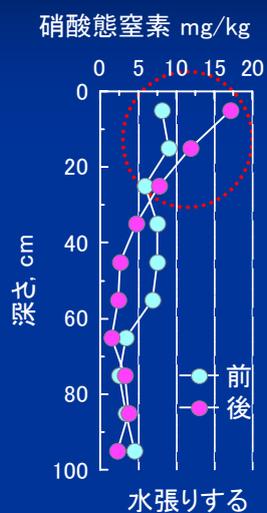
- 塩基類(Ca, Mg, K) **溶脱**による土壌養分量の低下。
  - 10aあたり年間カリ3kg、石灰33kg、苦土16kgが溶脱
  - 灌漑の経過に伴い浸透水の塩基濃度が低下していく。
- 硝酸態窒素溶脱による**地下水汚染**。

## 水張り前後の作土の窒素含量



水張りすると窒素は消耗しない。

## 水張り前後の土壌の硝酸態窒素濃度



水張り後、畑状態になることにより窒素が無機化し、作土中の硝酸性窒素が増加する。

## 水張り前後の作土の リン酸、カリ、石灰、苦土含量

可給態リン酸 (Bray2)	89.4 → 99.0 mg /100g
交換性カリウム	0.93 → 0.98 me/100g
交換性カルシウム	14.3 → 16.0 me/100g
交換性マグネシウム	5.08 → 6.18 me/100g

水張りにより、石灰・苦土が増加する。

水張りにより地力を消耗しないか？

## 白川のかんがい水はミネラルに富む

濃度 (mg/L)	白川かんがい水	九州43河川の平均
Ca(カルシウム)	25.3	10
Mg(マグネシウム)	6.86	2.7
K(カリウム)	6.29	1.84
Na(ナトリウム)	19.1	8.6

白川のかんがい水; 5/1~8/1の毎週調査の平均値  
九州43河川の平均値; 小林(1960)による

## 水張りによる施肥効果の試算

窒素 (mg/100g)	水張り前	水張り後	増減	N Kg/10a	※窒素は無機態 窒素と可給態窒 素の和
水張りする	6.57	6.86	0.29	0.58	
しない	5.28	4.62	△0.66	△1.32	

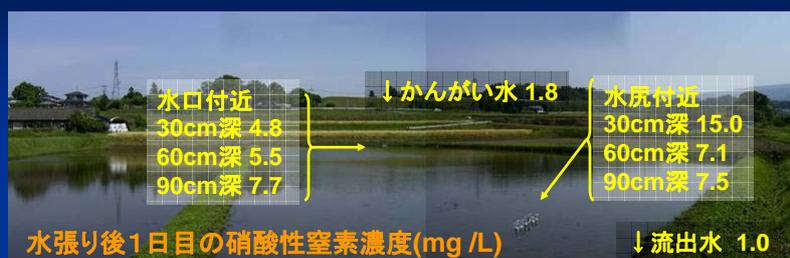
交換性Mg (meq/100g)	水張り前	水張り後	増減	苦土 Kg/10a	苦土石灰換算 Kg/10a
水張りする	5.08	6.18	1.10	44.3	296
しない	3.33	3.24	△0.09	△3.5	△24

交換性Ca (meq/100g)	水張り前	水張り後	増減	石灰 Kg/10a	苦土石灰換算 Kg/10a
水張りする	14.3	16.0	1.7	95	316
しない	12.4	12.2	△0.2	△11	△36

条件; 作土深20cm、仮比重1.0、苦土石灰の成分石灰30% 苦土15%

## 水張り開始後のかんがい水と土壌水の硝酸性窒素濃度



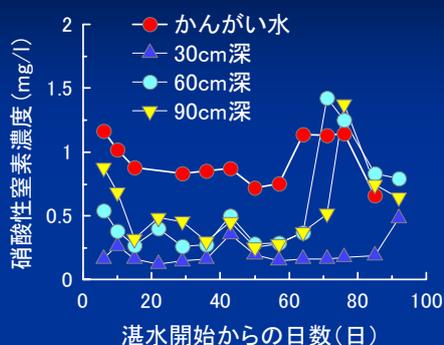
## 水張り開始のごく初期に硝酸性窒素は速やかに溶脱する

溶脱した硝酸態窒素濃  
度のおおよその値

5.9 kg/10a

(土壌残存のNO<sub>3</sub>-Nがすべて溶脱すると仮定)

## 水張り期間中のかんがい水と土壌水の硝酸性窒素濃度



期間の平均値	
かんがい水	0.98
深さ30cm	0.21
深さ60cm	0.56
深さ90cm	0.56



硝酸性窒素濃度の平均値(水張り開始1日目は除く)

水張り期間 5/1~8/1

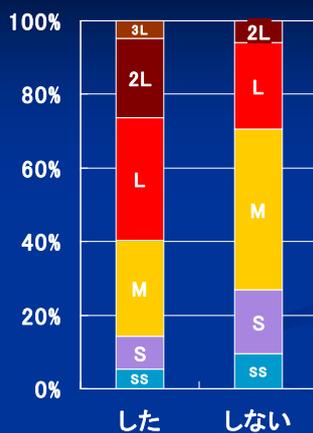
10a当りの浸透量を  
9000トとすると浄化  
量は3.8kg/10a

その後は、脱窒、藻類の取込による水質浄化が期待できた

## 水張り後の作物の生育



水張りした  
一本重195g  
6,720 kg/10a



水張りしない  
一本重147g  
4,050 kg/10a

### 耕種概要

場所: 大津町吹田 播種: 8月13日

品種: ベータ312(サカタのタネ) 施肥: 化学肥料無施肥・堆肥無施用

栽植密度: 畝幅147cm 5条植 株間7cm 収量調査(2006年1月18日播種後158日)

## まとめ

- 熊本市圏100万人の生活用水は全て地下水により賄われている。
- この地域の地下水は、地域特有の地形・地質条件と農業を介在とした、地下水保全システムにより維持されている。
- 白川中流域水田での米の生産調整等により、地下水涵養量が減少している。
- 白川中流域の転作田への湛水事業が始動。平成18年度にはのべ000ha実施された。
- 転作田への水張りにより、土の養分も充実。これは、白川の河川水がCa、Mg、K等に富んでいるため。
- 湛水後の転作田では、化学肥料なしで冬作ニンジンの生産も可能。

## 謝辞

- 豊かな地下水を育むネットワーク代表  
大田黒忠勝さん
- 水土里ネット大菊前事務局長  
齊藤洋征さん
- 水土里ネット大菊事務局長  
紫藤和幸さん