

# 序 章 はじめに

第 1 節 熊本地域の地下水の状況

第 2 節 熊本地域の地下水の将来予測

第 3 節 白川中流域地下水かん養機能経済評価調査の方策

## 序章 はじめに

新しい全国総合開発計画において、21世紀の国土のグランドデザインを踏まえた国土の保全と管理に関する施策として、流域圏に着目した国土の保全と管理の方向性が示されているように、水循環を介する流域圏と密接に関係する水の問題や公益的機能の発揮が期待される森林や農用地の適正な管理に関する問題は、既存の行政区域を越えた広域的なレベルでの対応が重要であり、特に、流域圏における上流域と下流域の役割を明確化する必要性が高まってきている。

熊本市を中心とする16市町村からなる熊本地域は図序-1に示すように人口約97万人、面積約1000km<sup>2</sup>からなる地域であり、住民の100%が地下水を飲用に利用している、世界でも稀な地域である。この地域の地下水利用は下流域の熊本市近傍に存在する湧水帯の利用から始まり、江戸期におけるかんがい用水の発達による地下水かん養量増大に伴う地下水賦存量増大に伴って拡大されてきたものと推定される。熊本地域の地下水は阿蘇火山由来の火山性堆積物を主帯水層とする優良な地下水帯に存在し、地盤沈下の原因となる粘土層がほとんど存在しないため、地盤沈下等の地下水障害が発生しない特殊な地層構造を有することとなり、地域住民は地下水を積極的に利用してきた。その利用量は年間2億1千万m<sup>3</sup>(平成13年度)となっている。この地下水を無計画に利用することなく子々孫々にわたって利用し続けるためには、地下水を取り巻く収支が安定していなくてはならない。しかし、近年、地下水位は継続的低下傾向にあり、地下水賦存量の指標とも言える下流域の湧水量の大幅減少が確認され、地下水の長期減衰傾向が確認されている。この原因は地下水をかん養していた農業、特に、水田の衰退、都市域のかん養域への拡大などによるかん養域の減少により、水収支バランスが崩れたためと推定された。そこで、熊本市では白川中流域地下水かん養機能経済評価調査検討委員会を発足し、この地域の農林業の多面的評価を行うと共に地下水かん養機能の増強策の検討、地下水の収支バランスを保つための地下水利用のあり方、白川流域上下流域住民の連携のあり方などを検討した。



図序-1 熊本地域

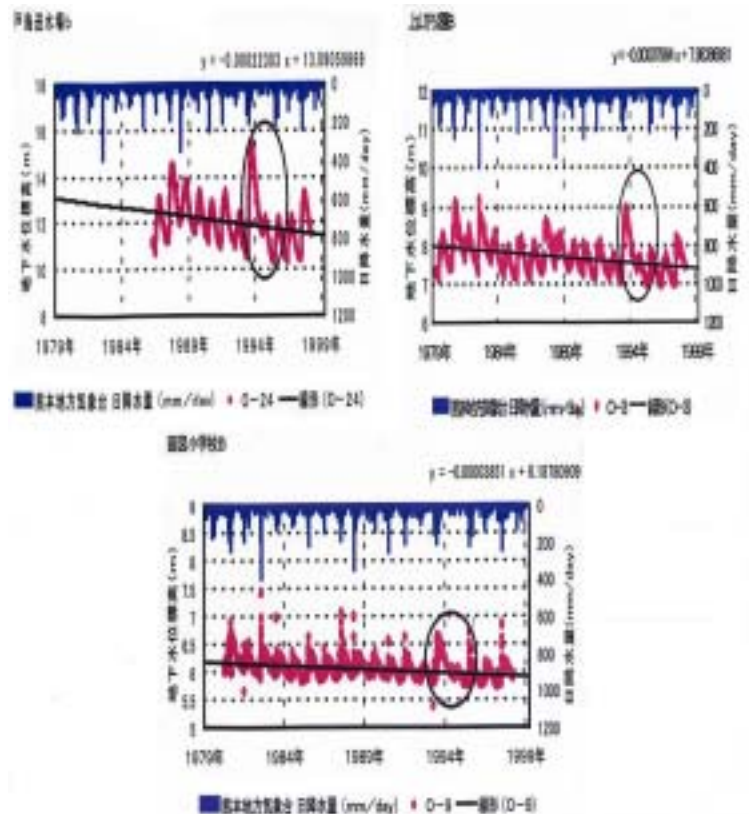
## 第1節 熊本地域の地下水の状況

図序-2 は熊本地域地下水調査（熊本県・市による）より引用し、地下水プールの位置と地下水の流動方向を示している。図序-2 に示していることは、白川中流域で蓄積された地下水が地層の傾斜にしたがって南西方向へ流れ、水前寺・江津湖や嘉島で湧水する。その後はゆっくりと西の有明海に向かって流下していく。西原村でかん養された地下水は白川中流域からの地下水と合流しながら嘉島湧水帯へと流れる。また、西行した地下水が立田山を迂回して坪井川沿いを南下し熊本市内へ入る。現在のところ熊本地域の地下水はこのように考えられている。国土交通省、熊本県、熊本市はこの熊本地域の地下水を長いもので30年間以上観測している。

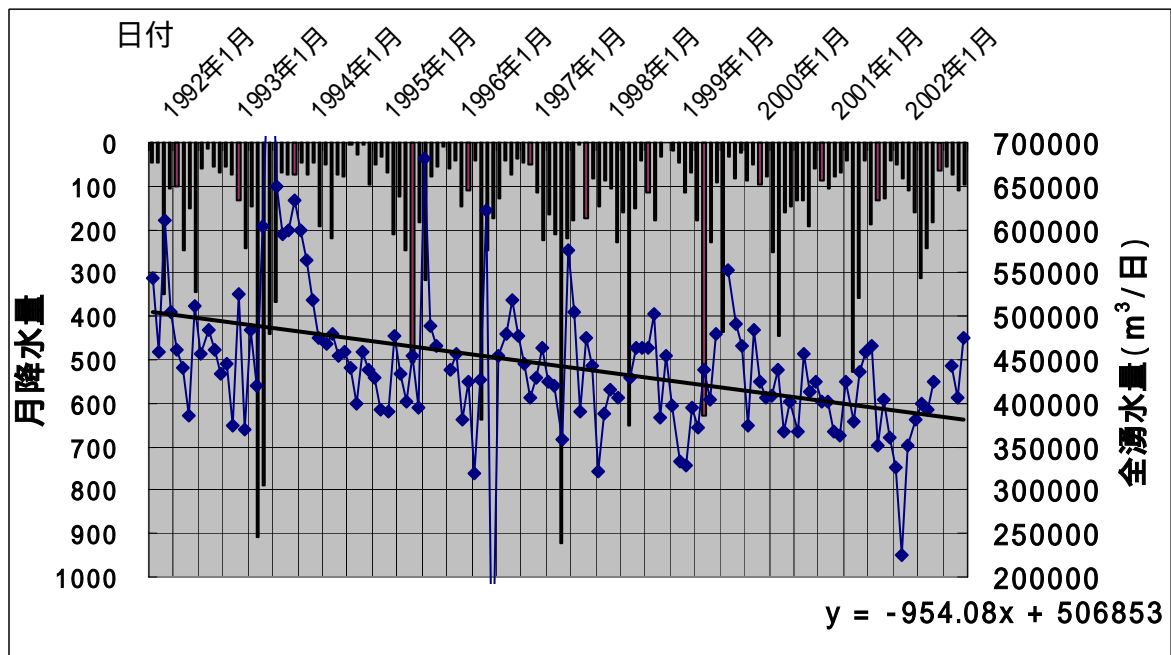


図序-2 熊本地域地下水の流れ[1]

図序-3 は熊本市が観測している観測井戸のうち、難透水層の粘土層（布田層）下部の第二帯水層の地下水位の変化である。この地下水位変動を見ると、この20年間のデータでは地下水は長期低下傾向にあるといえる。これらの井戸は江津湖上流側から上江津湖を通過した地下水の流れ方向に沿った3点であり、上流側から順に年間変動量は小さくなっている。江津湖における地下水位は標高6m程度と非常に低く、江津湖から海側は低地帯になっているため、地下水位も低くなっている。そのため、変動量も小さくなっている。年間変動は梅雨前に最低を、10月に最高水位を記録するパターンを繰り返している。これらの地下水位変動を見るとわかるように、地下水位は長期低下傾向を示している。また、1994年から1995年にかけて、大洪水の年と大渇水の年が相次いで起き、その影響で大きくまた小さく変動している。1995年の西日本大渇水の時、熊本地区の年間降水量は900mm台と平年の半分以下の降水量にもかかわらず地下水は上昇している。この年は、菊池水源でも枯れかけている。年間の蒸発量を考慮すると、降水量と蒸発量がほぼ同じ値になり、地下水かん養はほとんど0mmと考えられる。しかし、図序-3では地下水位が上昇している。降水がほとんど地下水をかん養していないと考えると、この地下水上昇の原因は自然現象ではなく人為的なものである。人為的なもので考えられるのは水田による地下水かん養のみである。



図序-3 地下水年間変動量と年間降水量の関係



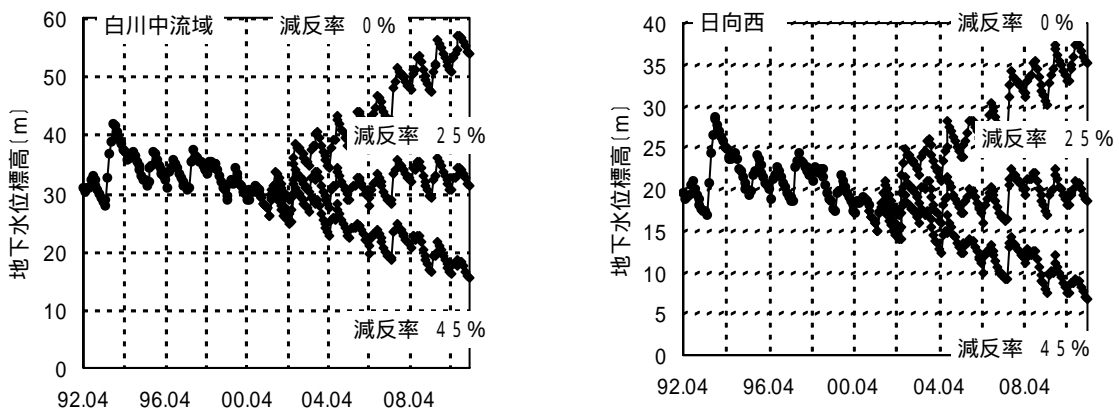
図序-4 水前寺・江津湖湧水量の変動

一方、熊本地域には地下水下流部、熊本市南部に地下水の出口である湧水群があり、住民の憩いの場、観光資源としても著名である水前寺・江津湖周辺の湧水（神水、砂取湧水群）がある。この地域の湧水量を1992年から毎月一回の観測を行っている。この結果を図序-4に示す。図序-4を見るとわかるように、江津湖の湧水量も年々減少している。これらのことから、熊本地域の地下水賦存量は減少していることがわかる。

これらの事実から熊本地域の地下水の状況はかなり深刻であり、地下水回復のための対策を早急に行う必要がある。

## 第2節 熊本地域の地下水の将来予測

第1節で述べたように、熊本地域地下水は長期低落傾向に歯止めがかからず、現状のまま推移すれば、将来的には枯渇の危険も考えられる。しかし、現在のところ、その対策は議論されているものの効果的な対策は実施されてきていない。図序-5は現況の土地利用、水利用が変化しない場合、白川中流域水田の作付け状況のみを変化させた場合の比較である。この予測では現在の水稻作付け調整率（減反率45%、以下この用語は減反率という）で推移すれば、2010年には相当地下水位が減少することを示している。



図序-5 地下水位将来予測

### 第3節 白川中流域地下水かん養機能経済評価調査の方策

本検討委員会では熊本地域地下水保全の方策を検討するにあたり、以下の4項目を課題として抽出し、検討を行った。

- (1) 農林業の多面的機能の経済的評価
- (2) 上流域・下流域の土地利用・水利用のあり方、地下水保全の手法と経費調査
- (3) 地下水保全の経費負担方法
- (4) 流域連携のあり方

(1)の農林業の多面的機能の経済的評価では、白川中流域の水田地帯を中心とした農林業の持つ多面的機能の経済評価を行うことによって、白川中流域及び周辺の林地の地下水かん養その他の重要性を認識する。

(2)の上流域・下流域の土地利用・水利用のあり方、地下水保全の手法と経費調査では、地下水かん養量が減少傾向にある現況を調査し、地下水収支バランスを保つために必要な上流域のかん養強化策を考えると共に下流域の土地利用・水利用の地下水への影響を考え、節水を中心とした水利用抑制策を考えることによって地下水収支の均衡を図り、熊本地域地下水の永続的保全策を策定する。

(3)の地下水保全の経費負担方法では、(2)で策定した保全策を永続化するための経済的バックボーンを策定する。

(4)の流域連携のあり方では、地下水を公有の財産として認識し、上・下流域住民全体が地下水の重要性を認識するため、流域全体で地下水問題を共有するための連携策を策定する。

これらの各施策の策定を行い、熊本地域地下水保全策の提言を行う。

#### 参考文献

- [1] 熊本県・熊本市『平成6年度熊本地域地下水総合調査報告書』、平成7年。