

八代地域の地下水と小河川の水温測定による地下水流入量の推定について

八代高専環境建設工学専攻 学生員 木村 匡孝  
八代高専 正員 藤野 和徳

1. はじめに

八代地域においては各種用水には地下水が使用されている。近年、一部の地域住民から地下水位が低下し、これまで湧水があったがその量が減少しているといった声も聞かれるなど、地下水に対する関心には高いものがある。しかしながら、海岸地域では5、6年前までは塩水化領域が広がり呈してきたが、ここ最近では塩水化領域が減少している結果となっている。したがって、各種の調査をもとに八代地域の地下水状況を正しく把握することが必要となっている。本研究では、八代地域の地下水位、塩化物イオン濃度、降水量、水温を調査し、地下水の現状の把握とおよび小河川の水温測定によって、地下水の河川への流入量の推定方法を検討している。これらの結果より、当地域での地下水の可能揚水量が推定できるものと考えられる。

2. 八代の地下水について

図1に地下水位および塩化物イオン濃度の観測点を示す。図2に河口から3km上流の球磨川左岸の地下水位(浅井戸)と降水量の関係を示す。この図より、地下水位は降水量との相関が強くほとんどタイムラグなく降水に追随している。図3は球磨川の水温と生活用水のための井戸水源の水温(地下水温度)および気温の関係を示したものである。地下水温は年較差が5程度となっているが、最高の地下水温度は9月前後に現われている。また、球磨川の水温と気温はほぼ同じであり、夏場に気温の方が高くなるが、逆に冬場は河川の水温のほうが高くなっている。球磨川の水温がピークを示す日時は8月初めでであり、地下水温のピークとは約30日のずれが見られる。このことより八代の地下水は球磨川の河川水が伏流水となり、八代平野に流出している。生活・農業・工業用水の一部は伏流水を揚水し使用している。

1980年代の地下水位および利用調査結果によると60m<sup>3</sup>/日程度と推定され、その後、地下水の利用量が増加し、使用は可能用水量を超えているものと思われ、海岸地域では地下水の塩水化領域が拡大してきた。

八代市はこの塩水化領域の拡大防止として、球磨川の伏流水を水源として市内5箇所から上水道水源として揚水を行い、海岸地域を主に上水道を整備してその普及に努めている。図4に2000年から2004年までの海岸地域での塩化物イオン濃度が200mg/lを越す地域の塩化物イオン濃度の変化を示している。いずれの観測点の塩化物イオン濃度も減少横ばい傾向にあり、地下水の利用量が減少してきたものを示していると思わ

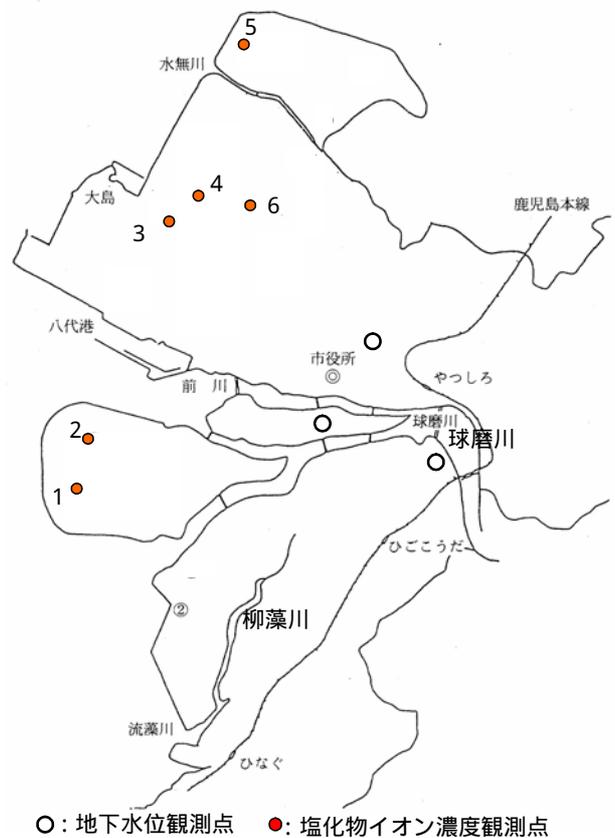


図1 地下水位観測点

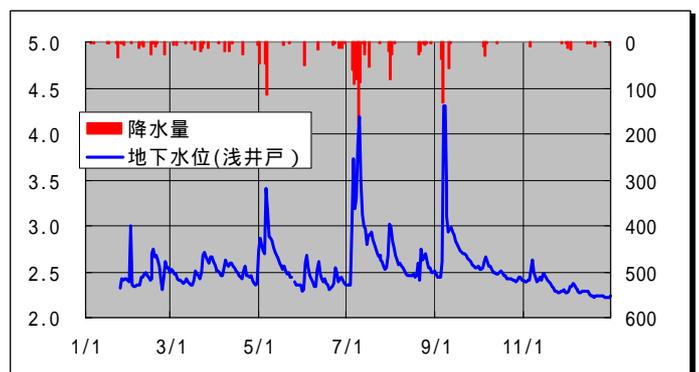


図2 地下水位と降水量の関係(単位 m,mm)

れる．当市には企業として日本製紙，興人，メルシャン等の工場を有しているが近年地下水の揚水量を減少させており，これらも塩水化領域の減少につながっているものと思われる．

図5に1980年から2005年までの年降水量の変化を示す．八代の年降水量は幾分減少傾向にあるが，ここ10年間は1800mm前後と変動は小さいものとなっている．

なお，八代平野は干拓によって形成されたもので，地下水の利用は，内陸部では浅井戸が，干拓地域では深井戸から揚水され，各種の水源として用いられている．なお，深井戸の地下水頭の変化は毎年7月前後に地下水頭が小さくなっている．これは米，イグサのための揚水がこの時期に行われるものである．

3．地下水（伏流水）の河川への流出量

図1に示すように，球磨川の左岸に球磨川の河川水の一部を水源として柳藻川が北から南西に向かって流れ，八代海に注いでいる．柳藻川周辺には湧水する箇所があり，高田水源もその1つで柳藻川に流出している．

表-1に湧水点1とその湧水が流れ込んだ後の柳藻川の各点（2～11）の水温をおよび気温を示す．

湧水の水温は年間を通じてその較差は小さく，ほぼ一定の18前後である．柳藻川の各点の水温は気温の平均温度を示すと思われるが，

下流の観測点の水温は夏季においては平均気温になかなか達せず，また，冬季の水温は平均気温よりも高い結果となっている．なお，湧水の流入後の観測点2の水温は一定になっていることから，下流において直接河川に伏流水が流入していると思われる．

4．まとめ

八代地域の地下水については，工業用水としての地下水の利用量の減少，米・イグサに作付面積の減少，上水道の整備による生活用水のための水源の適正化により，地下水利用量は節約傾向にあると考えられる．また，小河川の水温を測定することで，河川への地下水の流入量を推定することが可能であることが分かった．

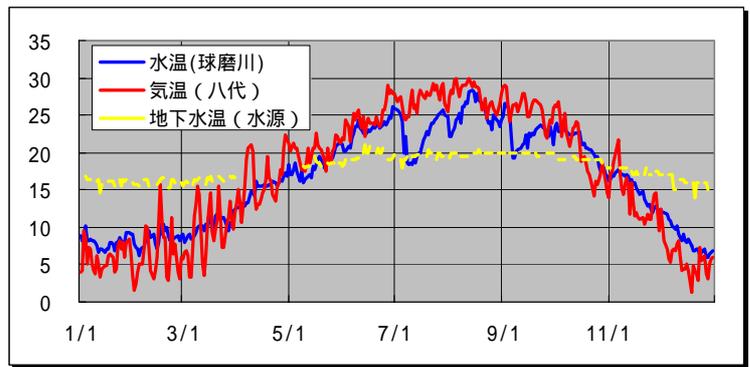


図3 水温と気温 ( )

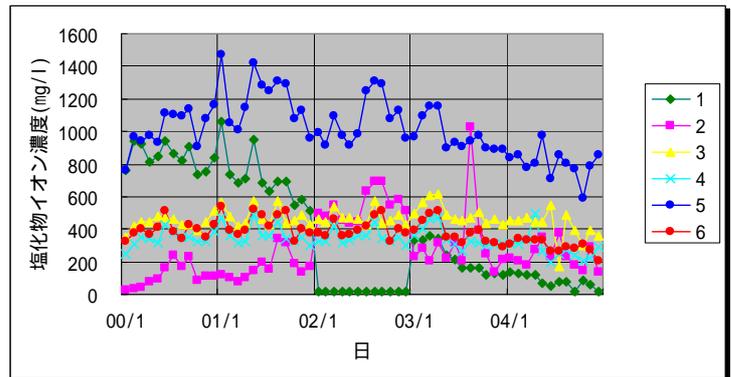


図4 塩化物イオン濃度

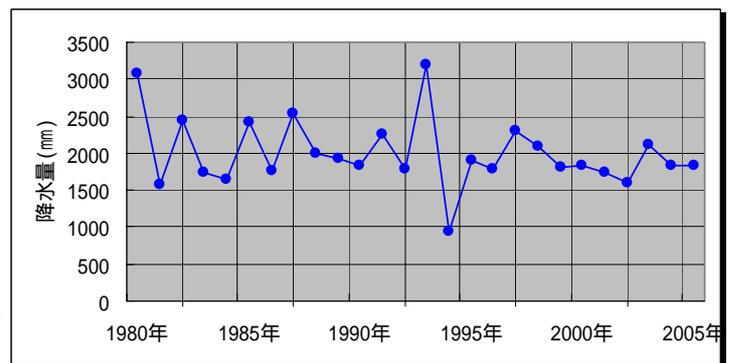


図5 降水量の変化

表1 湧水点と河川の水温結果

日	06.08.10	06.09.26	06.10.13	06.11.07	07.01.08
測定地点	湧水点および河川の水温( )				
1	18.0	18.4	18.2	17.2	19.5
2	18.6	19.2	18.5	20.1	19.1
3	19.5	19.2	19.0	18.2	17.5
4	21.5	20.3	20.8	17.7	18.6
5	23.8	21.2	21.1	16.0	17.3
6	25.5	21.2	21.1	18.0	15.7
7	27.3	20.0	20.5	17.2	12.7
8	27.7	22.2	21.5	16.0	13.5
9	28.2	21.2	21.1	16.6	13.2
10	29.8	20.9	21.0	16.0	12.8
11	30.5	20.9	21.0	15.6	11.9
	気温( )				
平均気温	29.6	21.4	20.5	13.6	6.8
最高気温	35.4	27.9	27.3	17.6	8.6
最低気温	25	15.4	15	7.5	4.4