

佐賀平野における地下水位変動と地盤沈下量の深さ方向分布

佐賀大学理工学部 学生会員○山下武志

佐賀大学理工学部 正会員 三浦哲彦

佐賀大学理工学部 正会員 坂井 晃

佐賀県環境整備局環境保全課 八谷陽一郎

1. まえがき

農業用水として夏に多量の地下水位を揚水している佐賀平野では、現在でも季節的な地下水位変動による広域地盤沈下が進行している¹⁾。したがって、現在、各地域の地下水位と沈下量の経時的变化を予測できるシステムの導入を図り、佐賀平野に適した地盤沈下防止のためのきめ細かい地下水位管理システムの開発を目指した研究を実施している。本研究では佐賀平野の地盤沈下に及ぼす地下水位変動の影響について、地盤収縮量と地下水位の深さ方向分布を新たに観測したので、その結果について報告する。

2. 観測井における現場観測

現在、佐賀県有明町(有明東小学校構内)と白石町(北明小学校構内)の2地点において地盤収縮量と地下水位の深さ方向分布の観測を行っている。観測井の設置深さは事前に行ったボーリング結果を基に、表-1に示すように決定した。有明町の観測所には、図-1(平面図)と図-2(断面図)に示されるように深さの異なる8つの観測井を設置した。また、観測井設置の際に、図-2に示す位置でサンプリングを行い土質試験も実施した。

図-2に示すように、沖積層(有明粘土層と蓮池層)は深度約23mまでに分布しており、この層内には間隙水圧計を設置した(観測井直径40mm設置深度5.0mから21.0m)。また、それ以深の層に設置深度を持つ観測井には地下水位計と地盤沈下計を設置し(観測井設置深度28.2mから92.4m)、地下水位変動と地盤収縮量の深さ方向分布を観測している。地下水位計は外径管(内径80mm)と内径管(内径50mm)からなる観測井に設置しており、内径管の先端に有孔管が設置されている。沈下計は地表面に対する内径管の変異量を計測しており、結果的に地表面からストレーナー位置までの地盤収縮量を計測することとなる。さらに井戸番号a1とa4には温度計測器も取り付けて、観測井内の温度も計測している。

表-1 観測井深さとストレーナー位置

有明町 (a)			白石町 (b)		
井戸番号	観測井深さ	ストレーナー位置	井戸番号	観測井深さ	ストレーナー位置
a1	92.4	87.4-92.4	s1	80.5	78.5-80.5
a2	81.0	80.0-81.0	s2	68.5	66.5-68.5
a3	56.5	51.5-56.5	s3	41.5	40.0-41.5
a4	28.2	26.7-28.2	s4	25.5	22.0-25.5
a5	21.0	-	s5	17.5	-
a6	15.0	-	s6	12.5	-
a7	10.0	-	s7	7.0	-
a8	5.0	-	s8	2.5	-

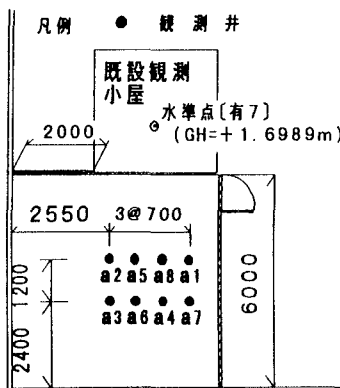


図-1 観測井設置図

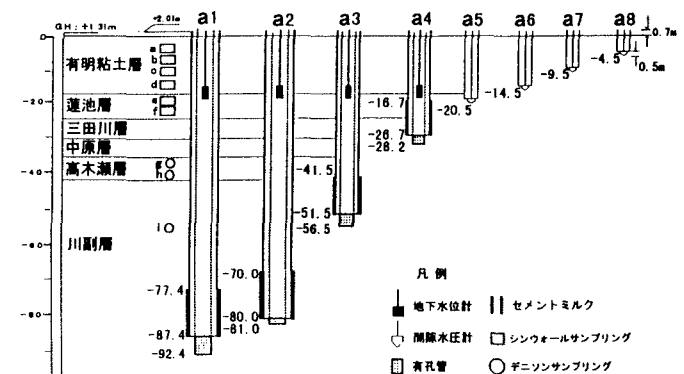


図-2 観測井施工図

本観測システムは、事前に行われた観測システム²⁾を参考にしながら、以下のような観測方法を採用した。各計測器（地盤沈下計4，地下水位計4，間隙水圧計4，温度計2）より得られるデータは現場のデータ・ロガーに保存される。保存されたデータは任意の時間にモデムを介して、電話回線を利用し研究室内のパソコンで収集・処理を行う。計測間隔については、現在は1時間毎に設定しているが、必要に応じて分単位での設定が可能であり、任意の時間に計測を行うことも可能である。

3. 地下水位と地盤収縮量の深さ方向分布

有明町における1996年6月1日から12月31日までの観測結果を図-3と図-4に示す。図-3は地盤収縮量経時変化を示したものである。図中、深度92.4mにおける地盤収縮量は地表面からの累積地盤収縮量を示しており、有明粘土層・蓮池層の地盤収縮量は深度28.2mにおけるデータから読みとることができる。7月以降に農業用水としての多量の地下水揚水に伴う地盤沈下が見られるが、粘土層の収縮の割合が時間の経過とともに増加している。これは深度80m付近の層は隆起傾向にあるが、深度23mまでに分布する有明粘土層・蓮池層は依然として沈下傾向にあるということを示しており、深さ方向に異なる収縮量分布形状が見られる。図-4は、間隙水圧の深さ方向分布と地下水位の経時変化図を示している。夏期に地下水揚水により急激な水位低下が生じているが、その後は回復する傾向にある。また、深度50mから90mにかけての層では地下水位がほぼ一致しており、ひとつの帯水層と見なすことができる。同図に示す間隙水圧の深さ方向分布においても、深度60mから90mにかけての層では静水圧よりも低い値でほぼ平行に推移している。それと比較して粘土層については表層に近い部分では間隙水圧の変化量が小さいが、深くなるにつれ間隙水圧の変化量が大きくなっていくという下部排水の状況にある。

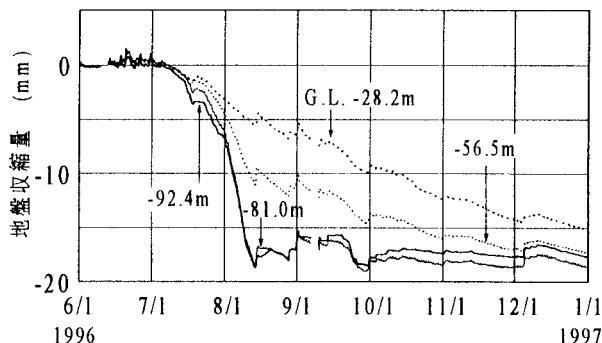


図-3 地盤収縮量経時変化

4. あとがき

このように地下水位変動と地盤収縮量の深さ方向分布の観測システムを整え、観測を継続している。本観測により得られるデータは環境との調和を考えた地下水利用の簡易システムの策定に有効に利用していきたい。

参考文献

- 1) 佐賀県：地盤沈下の概況，平成8年
- 2) 陶野郁雄：地盤沈下の現状と観測システム，電子情報通信学会技術研究報告，平成6年

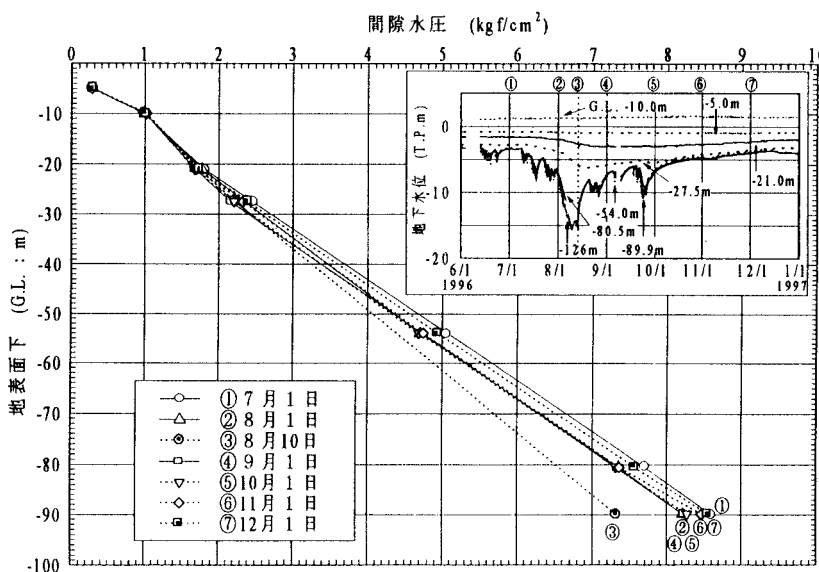


図-4 間隙水圧の深さ方向分布と地下水位経時変化（有明町）