

佐賀平野白石地区における水道用地下水採取削減に伴う地盤沈下状況の変化

佐賀大学 学 〇神菌 繁宏, 正 坂井 晃
 佐賀大学 学 花田 健太郎

1. はじめに

佐賀平野における白石地区は、主に農業用の地下水採取によって現在でも地盤沈下が進行している。近年、地盤沈下防止を目的として地下水位の変動量に着目した管理手法を提案しているが¹⁾、2001年4月からの地下水揚水量の大部を占めていた水道用地下水採取が停止されたことにより、今までと異なった地下水位や地盤沈下の回復が生じている²⁾。本文は、白石地区で得られた観測データを用いて、地下水位と地盤沈下に及ぼす水道用地下水採取停止の影響について述べる。

2. 観測データ

白石地区の観測データには、図-1に示すように、地下水位と地盤収縮量を観測している白石観測井(C-2)と山麓部に位置する須古観測井(G-1)だけでなく²⁾、種々の設置深さを有する有明観測井のデータも用いた。また、白石地区全体の沈下状況を把握するために、水準測量のデータも利用した²⁾。

3. 観測結果

白石地区の地下水位は、従来から農業用揚水のために、夏季に低下し冬季に回復する傾向が見られる。しかし、図-2(a)の有明観測井(ストレーナ深度:89.9m)・白石観測井(新C-2)(ストレーナ深度:79~90m)では、2001年4月頃から白石地区での水道用地下水採取が停止されたために、2002年4月の時点において地下水位が大幅に回復している。また、山麓部に位置する須古観測井(G-1)(ストレーナ深度:20.8~26.3m)では、従来は水位変動が見られない地域であるが、2001年度には地下水位回復が生じている。一方、地盤収縮量の経時変化を示した図-2(b)からわかるように、須古観測井を除けば、各年の年間沈下量は、2001年以前までは1~2cm程度生じているが、2001年は水道用地下水採取停止後の地下水位回復に伴って有明観測井ではほぼゼロであり、白石観測井ではむしろ隆起傾向が見られる。須古観測井においては、沈下にほとんど変化は見られなかった。白石地区の他の地域の沈下状況を把握するために、図-1の①~④の各領域に存在する水準点の測量結果の平均値

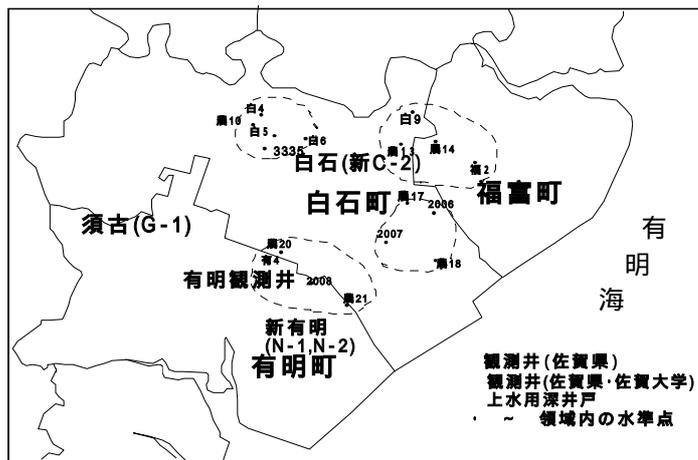


図-1 白石地区の観測井・水準点・水道用井戸の位置

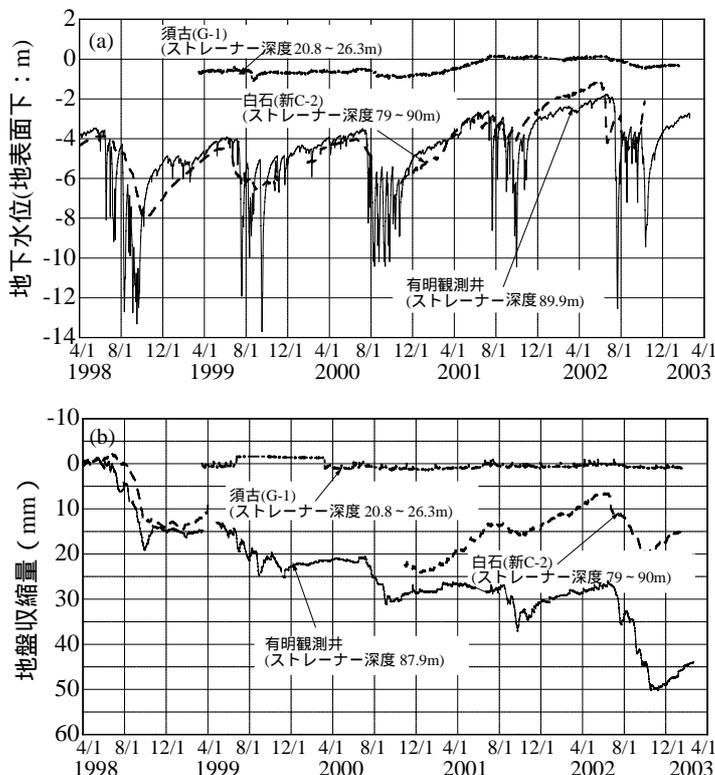


図-2 観測井における地下水位・地盤収縮量の経時変化

キーワード：地盤沈下, 地下水揚水, 地下水位

連絡先 (840-8502 佐賀県佐賀市本庄町1番地 TEL 0952-28-8572, Fax 0952-28-8910)

をプロットしたのが図-3 である。2001 年には、白石町北部の上水用深井戸近傍①や福富町北部②において 1~1.5cm 程度の隆起が生じ、それより南部の地域③・④においても僅かな隆起が見られる。このような地下水位の回復や隆起傾向は、水道用地下水採取の停止に依存している。図-4(a)(b)に、用途別地下水採取量の経年変化(1990-2001)および月別変化(2000)を示す。白石地区における地下水採取は、そのほとんどが農業用水と水道用水で占められ、水道用はほぼ一定の採取量を示しているのに対して、農業用採取量は各年度によって異なりかつ夏季に増加する季節的な変動を示している。2001 年 4 月からの水道用地下水採取停止によって、年間を通じてほぼ一定の地下水揚水量が削減され、前年度に比べると 5 割以上にあたる約 430 万 m³も減少している。

有明観測井では各深さ(5,10,21,27.5,54,80.5,89.9m)の地下水位・地盤収縮量を観測している。図-5(a)に地下水位の経時変化を示す。この地点の上層部には 26m の完新統(有明粘土層, 蓮池粘土層)が堆積しているが、地下水位変動量は、この完新統では小さく、それ以深で次第に増加し 50m 以深の更新統において大きく変動している。2001 年以降の更新統の水位回復は大きく、完新統との水位の差が小さくなっているのがわかる。また、図-5(b)は 2002 年の間隙水圧分布を示したものであり、50m 以深においても静水圧付近まで回復しており、2000 年の水位低下前 6 月時点と比較しても約 20 kN/m²の増加となっている。

4. まとめ

白石地区においては、2001 年 4 月の水道用地下水採取停止により、現在地下水位に大幅な回復傾向が見られ、地盤収縮量も僅かな沈下もしくは隆起している地域も多く見られる。しかし、農業用の季節的な地下水揚水によって今後も沈下が継続する可能性もあるため、これまでに策定された地下水位変動量に基づく管理手法の見直し(水位変動量と沈下量の関係)が必要である。

参考文献 1)坂井晃他：佐賀平野における地下水位の季節的な変動による広域地盤沈下とその管理手法、土木学会論文集 No.715/III-60, 135-146, 2002.9.
2)地盤沈下の概況、佐賀県(1998~2002).

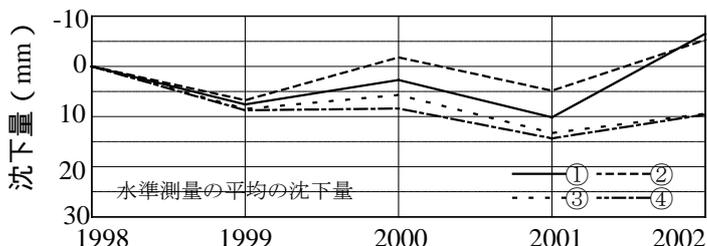


図-3 白石地区の地表面の沈下量

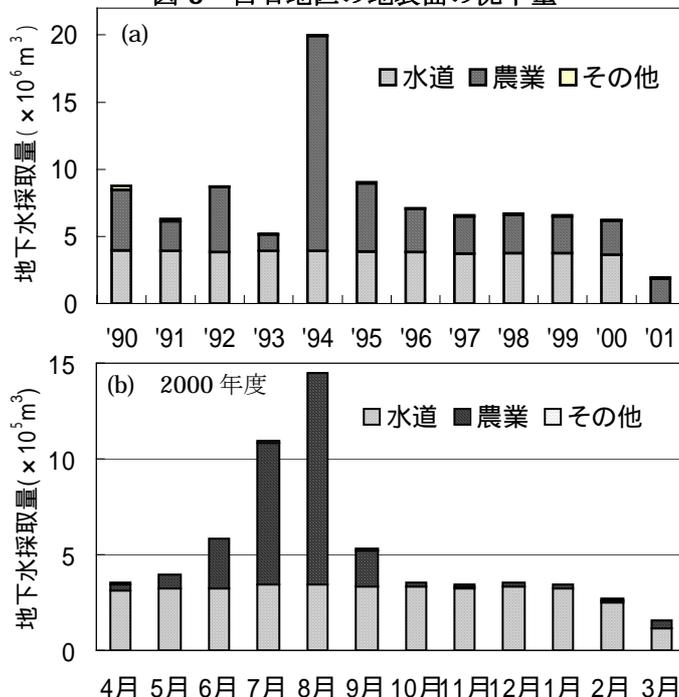


図-4 用途別地下水採取量の変化図

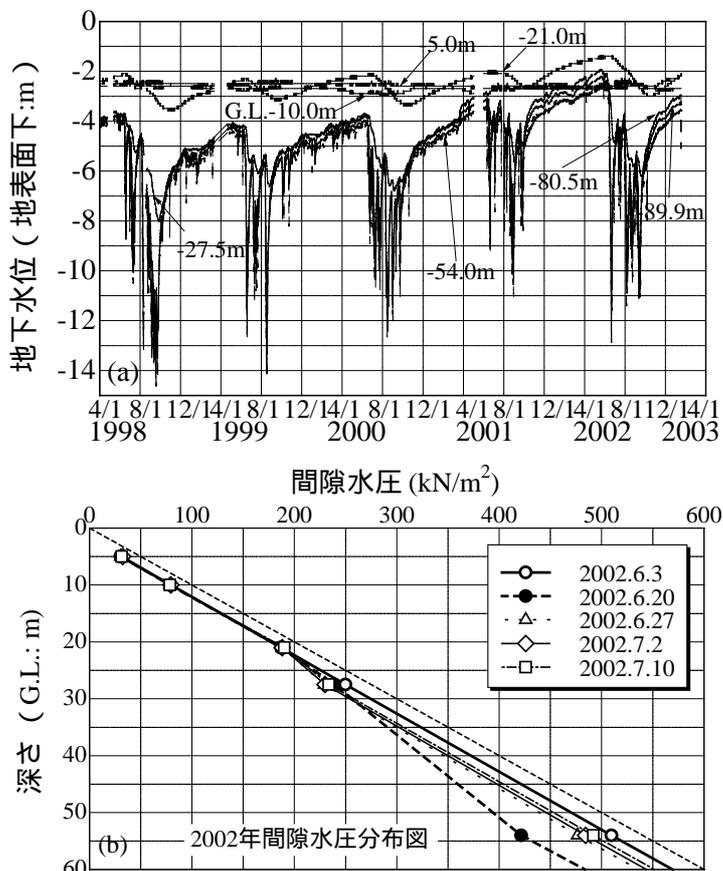


図-5 有明観測井における地下水位と地盤収縮量