

熊本地下水長期トレンドの確認

大成ジオテック 正会員 福田光治
熊本市 林 豊
大津菊陽水道企業団 栗木徳明

1. はじめに

約 30 年に及ぶ月ごと地下水位データの長期トレンドを分析した。データは熊本県から提供を受けた。熊本市の水道源は 100%地下水に依存している。このため長期トレンドの評価は地下水涵養政策を立案する基礎になる。また節水を求める市民運動の基本になる。長期トレンドでは地下水位の上昇、低下などの現象が着目され、地域開発の状態などとの関係が検討される。本論文ではこれまで行ってきたタンクモデルを用いた手法¹⁾により降水量に対する地下水位の反応を調べる。開発状態の影響は降水量の反応を除外したトレンドと相関されることになるので、降水量に対する地下水位の変動を確認することは重要である。

2. 熊本地下水位変動の地域特性

図-1 は熊本地下水位の長期トレンドを視覚的に区分できる図である。主たる涵養源になる白川中流域、地下水を揚水する健軍周辺地域、地下水揚水による乱れが予想される北部地域、それに沿岸部地域の 4 区分が熊本地下水位変動パターンの典型を提供してくれる。白川中流域の地下水位は概略標高 20m 以上にあり、1996 年頃までは低下、1996 年以降はやや上昇に転じている傾向を示している。健軍周辺地域の地下水位は標高 10m~20m 付近にあり、長期的に低下あるいは一定の傾向がみられる。北部地域の地下水位は標高 40m~60m 付近にあり、低下傾向から上昇傾向に転じており、白川中流域の地下水位変動パターンに類似している。沿岸部地域の地下水位は標高-1m~5m 付近にあり上昇傾向にある。

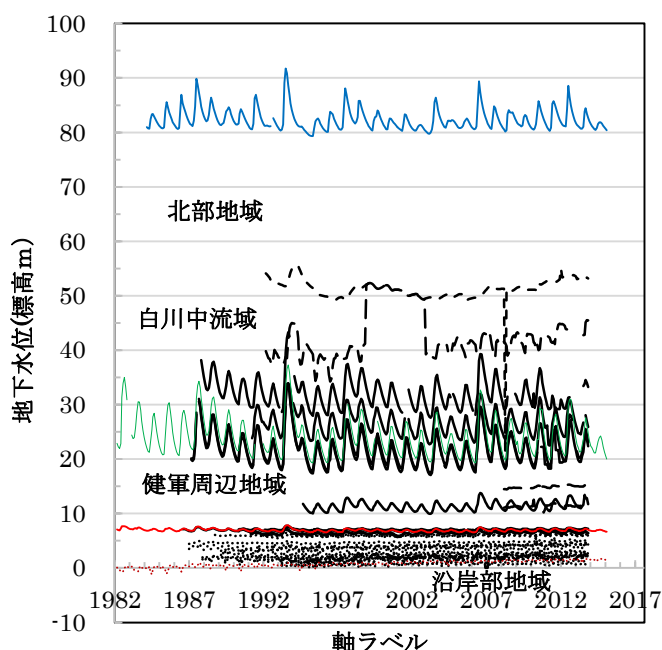


図-1 熊本の地下水位標高

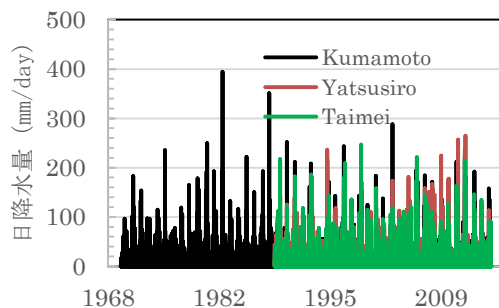


図-2 日降水量

3. タンクモデルに使用した日降水量

タンクモデルに使用する日降水量は、気象庁のホームページからダウンロードした。熊本、八代、乙姫、岱明で、そのうち沿岸部の 1970 年~2015 年の 45 年間にわたる日降水量を図-2 に示す。

キーワード：熊本、地下水、長期トレンド、タンクモデル、日降水量

〒865-0091 熊本市中央区上水前寺 1 丁目 1-9 Tel 096-381-0892

4. 白川中流域地下水位長期トレンドの確認

図-3, 4は白川中流域にある大津と菊陽の地下水位である。●が地下水位の月ごとの平均値で整理された測定データである。実線は鉛直直列3タンクモデルから推定した地下水位で、タンクモデルに使用した流出係数例を表-1に、第2タンク貯留水深から推定した地下水位推定パラメータ例を表-2に示す。地下水位は第2タンクの貯留水深から推定している。

表-1 タンク流出係数(菊陽)

	側方流出 高さ (mm)	側方流出 係数	底流出 係数
第1タンク	100	0.01	0.02
	30	0.02	
第2タンク	60	0.0005	0.00002

表-2 地下水変換係数(菊陽)

増幅係数	0.03
基準タンク	170
基準水位	10
遅れ	30

測定データは測定開始1984年頃から1995年頃まで低下傾向、1996年以降上昇傾向がみられる。この長期トレンドはタンクモデルによるシミュレーションでも確認できる。

5. 健軍周辺地下水位長期トレンドの確認

図-5は水前寺の1982年頃から2015年までの約33年間の測定データである。地下水位の標高は概略7mである。白川中流域の長期トレンドに類似して、測定開始から1996年頃までは低下傾向、1996年以降やや上昇傾向に転じている。この長期トレンドもタンクモデルのシミュレーションで確認できる。

6. 熊本県沿岸部地下水の長期トレンドの確認

熊本県沿岸部平野の八代、熊本および玉名の3地域とも地下水位は上昇している。熊本低地の長期トレンドは図-1に示したが、本論文では図-6に示す八代の地下水位変動をタンクモデルでシミュレートして長期トレンドを確認した。3地域の地下水位上昇は農業用水くみ上げ量の減少の影響と解釈して、1995以降のタンクモデルの流出係数を低減した。この結果地下水位上昇の長期トレンドが推定できた。

7. おわりに

約40年近い測定データにより長期トレンドを検討した。データは日降水量を使用したタンクモデルで推定できる現象であることを確認した。

(謝辞) 熊本県から月ごと地下水位データの提供を受けた。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 福田光治：熊本地下水研究史と水保全、地下水地盤環境に関するシンポジウム 2011 発表論文集、pp. 27-36、2011。

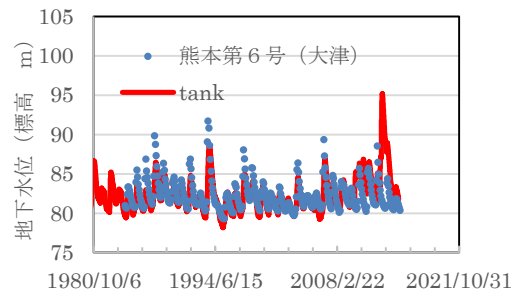


図-3 大津地下水位の長期トレンド

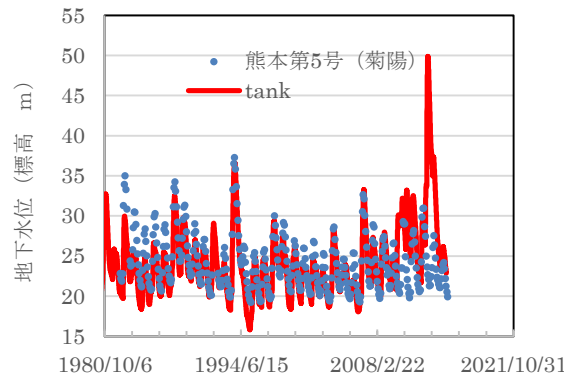


図-4 菊陽地下水位の長期トレンド

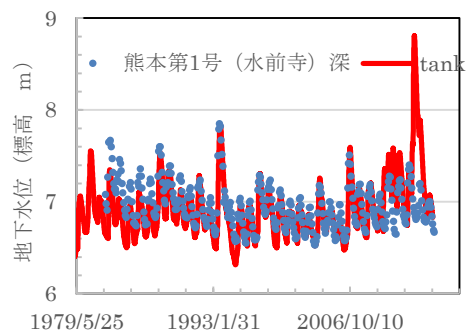


図-5 水前寺地下水位の長期トレンド

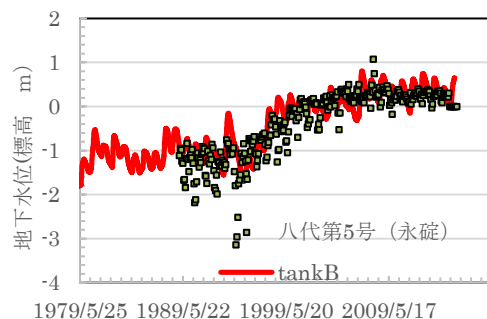


図-6 八代沿岸部地下水位長期トレンド