

阿蘇山西山麓の地下水位変動特性

大成ジオテック 正会員 福田光治

1. はじめに

熊本市の水道は 100%地下水に依存している. 基本的な地下水の流動経路は把握されているが、地下水の涵養源と地下水への転化経路は実証的なデータとしては、まだ示されていない. 熊本地下水の主要な涵養源は阿蘇山西山麓に広がる水田地帯で白川中流域地下水プールとして把握されている. 本論文で対象とするのは白川中流域から熊本平野に向かう出口にあたる日向の地下水位で、降水パターンの影響を検討した結果を示す. 現在白川中流域の涵養源は水田湛水とされているが、この地下水への転化特性は確認されていない. 阿蘇外輪山直下を通過して阿蘇カルデラ内からの流れも否定できない. 日向観測井地下水変動の研究は水源特性を明らかにするための一歩になると期待した.

2. 白川中流域地下水プールにおける日向観測井

研究対象とする日向観測井は東西に 2 か所あり、図-1 のように熊本市の東側で、熊本東部にある中生代白亜紀熊本層群の 3 小山のうち南端に並ぶ戸島山の東側で、熊本空港の南西部にある. 白川中流域地下水プールは熊本空港北部で白川の両岸に広がるゾーンであるから、日向観測井の位置は地下水プールから熊本平野に向かう出口になる. 従って日向の地下水位変動は白川地下水プールの影響を受けていると期待される. また白川中流域の涵養源は水田の湛水が考慮されているが、阿蘇カルデラ内からの涵養も期待することができる. 阿蘇カルデラ内は湖成層が堆積している. そして白川中流域と阿蘇カルデラの間には阿蘇外輪山がある. この外輪山は火山岩であるが溶岩には亀裂があり. また断層により水道が形成されている可能性が大である. 熊本の主要な帯水層は砥川溶岩であり、破碎しているため高い透水性を示している. このため溶岩は必ずしも不透水層にはならない.

The Flow of Groundwater



図-1 白川中流域²⁾と日向観測井

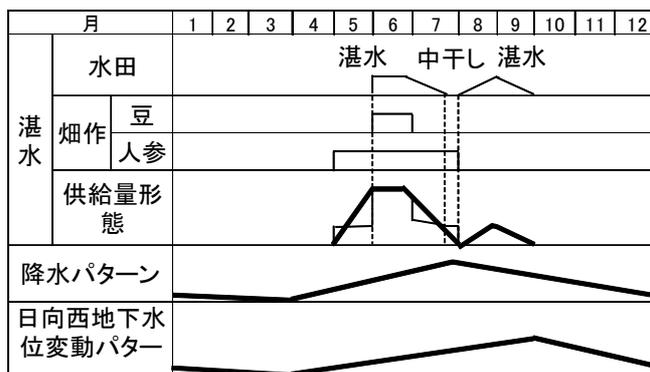


図-2 湛水環境

3. 白川中流域の湛水環境

大菊土地改良区では水田の湛水、転作地における水張りなど地下水涵養運動を展開している²⁾. この期間を図-2 に整理した. この改良区の資料によると水田へ湛水は5月下旬頃からはじまり、7月下旬の中干し、そして8月下旬から再度の湛水し、9月下旬に向かって減少する. 一方豆や人参は5月下旬に始まり、7月に落水される. 全体的に水田湛水からの供給が大きいと考えられるが、概略的には図-2 に示す供給量形態になる. 供給量は 5 月上旬から上昇し、6 月に最大になり、

キーワード：湛水、被圧地下水、地下水位変動、降水パターン、時間位相

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

そのあと減少し、中干しに至る。そのあと8月~9月の供給になるので、概略的には2つの山をもつ供給量パターンになる。最大供給量は6月である。

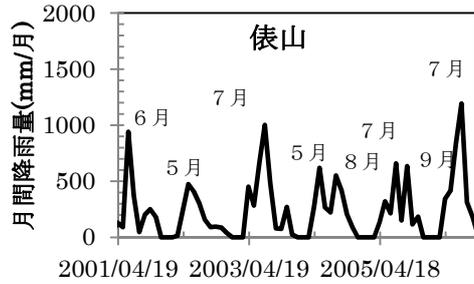


図-3 月間雨量パターン

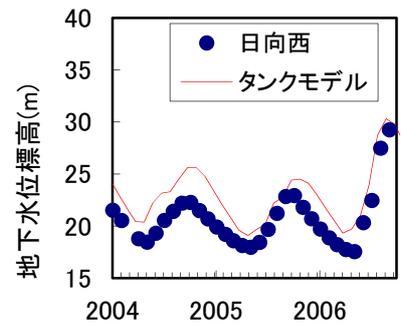


図-4 月毎水位変動と降水パターン

4. 日向観測井地下水位変動パターン

図-3は白川中流域周辺のアメダス俵山月毎降水データで概略4月に上昇開始、7月頃にピークになり、翌年4月まで減少を続ける。一方地下水位は図-4に示すように4月頃最低水位になり、その後上昇に転じ、10月頃ピークになる。以後翌年4月ころまで減少する。地下水位変動と降水パターンの概略的な傾向は図-2に併記した。この図でもわかるように地下水位変動のピークの出現月と降雨パターンのピーク出現月には約2.5カ月の位相差がある。湛水のピークは6月ごろであるから、地下水変動のピークは約4カ月遅れになる。

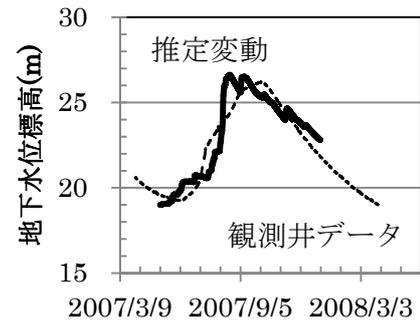


図-5 地下水位時間変動と推定値

5. 降水パターンによる地下水位変動パターン

水田湛水を考慮することなく、降水データだけを使用して3タンクモデルにより地下水変動を予測した³⁾。図-4は月間データ、図-5は時間データである。降水時間に対し20日位相遅れを考慮した長期の地下水変動を予測したものが図-6である。タンクモデルによる予測は1976年~2007年の期間、地下水位データは1986年~2006年のデータである。図-6と地下水位データとの相関は高い。1986年から2006年の計測データの変動パターンが1976年から開始したタンクモデルによる地下水変動パターンに重なっている。

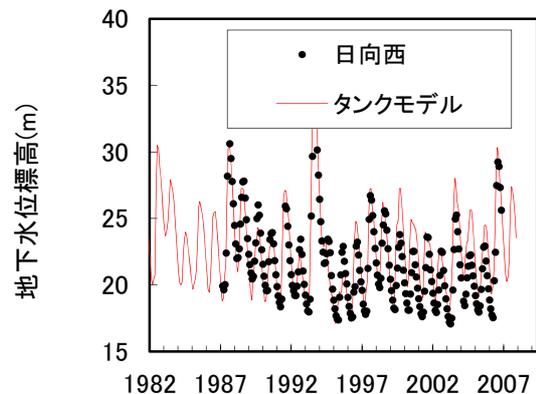


図-6 地下水長期変動とタンクモデルによる推定

6. おわりに

熊本日向観測井の水位変動データを対象に白川中流域での湛水の影響と降水パターンの影響意を検討した。この結果降水パターンに依拠した長期間の地下水位変動と計測データの間には約20日遅れの位相差があるものの降雨と地下水は実密接に関係して居ることを明らかにした。水田湛水を考慮することなく地下水位変動が説明できる。阿蘇カルデラ内からの供給などを課題にして白川中流域の涵養特性を明らかにする必要がある。

参考文献)

- 1) 熊本市水保全課：熊本の地下水について（パンフレット）
- 2) 大菊土地改良区：http://www.inakajin.or.jp/midorihozen/06/jirei/pdf/nouson/30_shirakawa.pdf
- 3) 福田光治・西浦譲二・西英典・山崎智寛：熊本市地下水位地域変動と降雨依存性、平成21年度（第25回）研究発表会論文集、pp.31-37、2009.