

(II-7) 神奈川県和泉川流域における地下水変動の観測と数値シミュレーション

東京工業大学工学部 学生員 東海林 光
 東京工業大学大学院 学生員 入江 光輝
 東京工業大学大学院 学生員 鈴木 伴征
 東京工業大学総理工 正 員 石川 忠晴

1. はじめに

和泉川は、横浜市瀬谷区の森林を水源とし、泉区を経て戸塚区で境川に合流する延長11.5km、流域面積11.46km²の小河川である(図1)。流域は保水性に富んだ関東ローム台地によって形づくられており、和泉川はこのローム台地を侵食した細長い谷地を流れている。両側には段丘崖が発達し、その縁には水質の良好な湧水が連続的に分布している。(この湧水でつくる水割りの味は格別である。)

しかし近年、首都圏交通網の発達に伴い、和泉川の流域にも都市化の波が押し寄せている。そこでこの良好な水環境を損なわないような都市開発の手法が模索されているが、本研究では、そのための基礎的資料を得ることを目的として、和泉川流域の地下水の挙動と湧水量について現地観測を実施している。

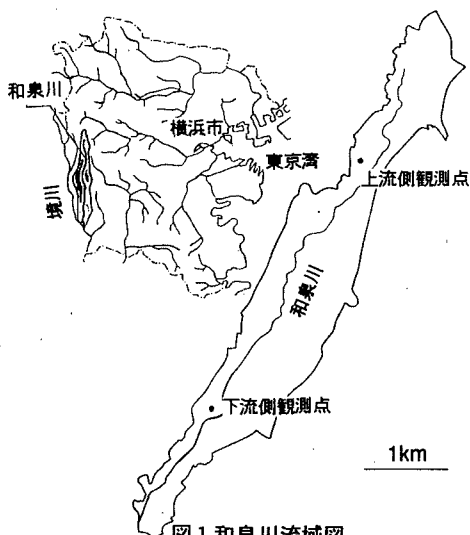


図1 和泉川流域図

2. 観測方法

ローム台地からの地下水流出現象を把握するためには図2に示すように、台地上部、下部の地下水位と段丘崖からの湧水量を1セットとして観測する必要がある。そこで流域内の踏査と聞き込み調査を行い、このような条件を満たす地域を探した結果、図1に示す2地点で観測することとした。しかしここでは紙面の制約から下流側地点(図3)の観測について述べる。

台地の上部(井戸A、B)、下部(井戸D)の井戸に水位計を設置し水位変動の連続観測を行った。井戸Aは隣接する境川との流域界付近に位置しており、井戸Bは段丘崖の直上に位置する。湧水量については、段丘崖に掘削された横井戸からの流出量を観測した(地点C)。ただし、横井戸は現在も使用されているため、流出水が導かれていた排水路に三角堰を設置して流量を測定した。したがって降雨時には排水路付近の表面流出を湧水量として計測してしまっている。尚、観測は1996年6月より開始し、現在も継続している。

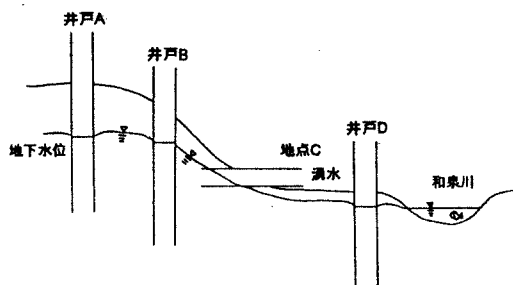


図2 観測点の配置

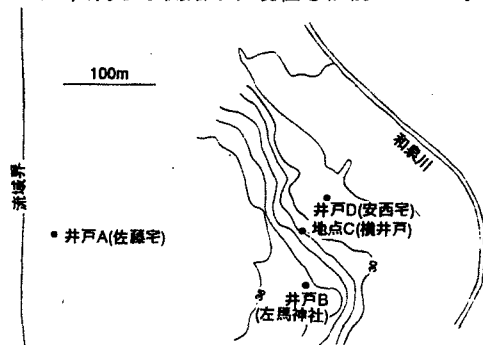


図3 下流側観測点

3. 観測結果及び考察

観測結果の一例を雨量の時系列とともに図4に示す。各地点の地下水位変動には以下のような特徴が見られる。降雨後の水位逓減部分を比較してみると比較的小さな降雨後はどれも上に凸の曲線を描いている。しかし、9月22日のような大きな降雨後は井戸Aの水位は上に凸の、井戸B、Dの水位は下に凸の低減曲線を描いていることがわかる。また同一の降雨による地下水位上昇の度合いが地点ごとに大きく異なっていること、水位上昇時のピークに時間差のあることも見てとれる。

湧水量の特性を調べるために、段丘崖直上にある井戸Bの水位データとの相関を調べた。その結果を図5に示す。尚、矢印は時間の経過を表している。図5を見ると地下水位の上昇前に湧水量データが急激に上昇していることが分かる。この湧水量の急激な上昇は、上述したように、湧水が三角堰に導かれる過程で表面流出を拾ってしまっているためである。その後は地下水位の上昇に伴ってグラフは右に移動している。そして地下水位が低下する時点から湧水量と地下水位の関係は降雨規模にかかわらず一本の曲線に収束する。ここでは紙面の都合上井戸Bと地点Cの相関しか示さないが、どの観測地点のデータも同様の傾向を示していた。

4. 計算結果との比較

計算は仮想的な段丘に、仮想的な降雨を入力として与えた。計算結果(図6)は、台地上部の地下水位変動と河川への単位幅流出の関係をプロットしたものである。台地形状や土壌パラメーターが架空のものであるため図5と直接比較することは出来ないが、どの降雨後も同一の曲線に収束しており、観測結果と同様の性質が現れている。

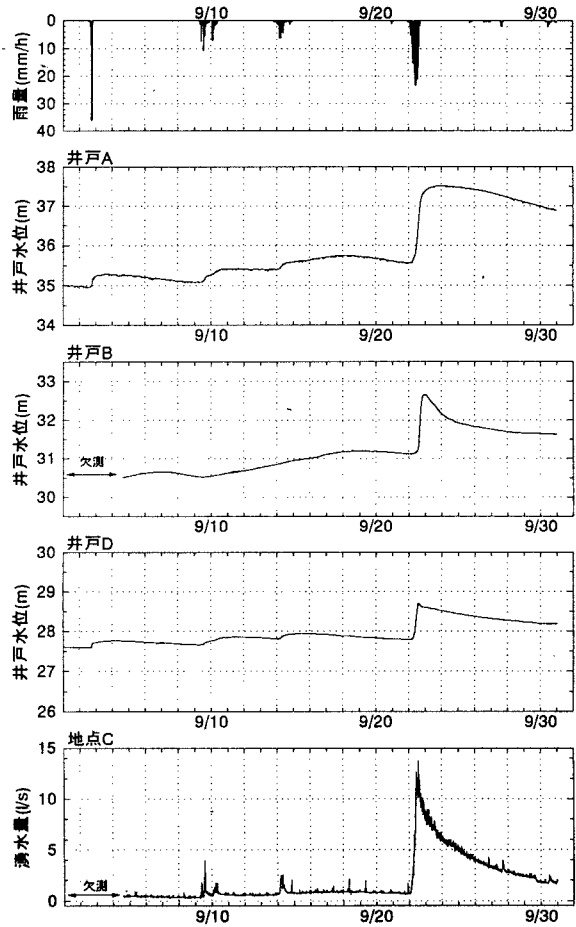


図4 観測結果

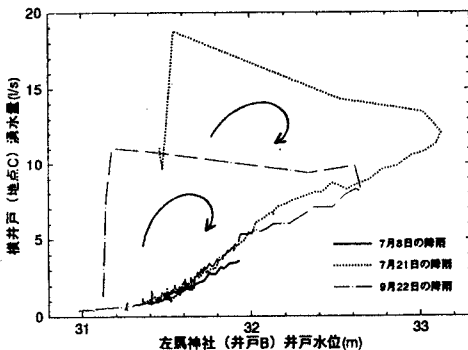


図5 井戸水位と湧水量の相関図

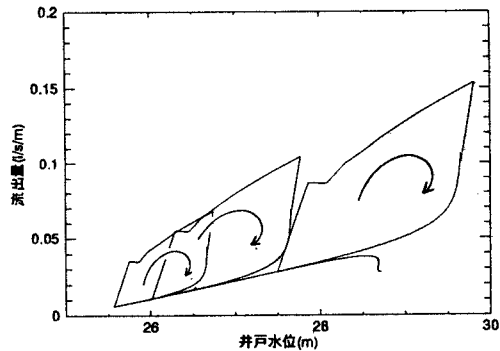


図6 計算結果