

神戸大学工学部 正 神 村 考
関西大学工学部 正 田 中 茂

1. はじめに 山地地下水が降雨に対してどのような変動を示すかを調査するため、研究者らは六甲山系の一試験地内でボーリング孔内水位の観測を継続している。この結果より得られた降雨に対する挙動およびこれらの特性については別の機会¹⁾で報告しているが、今回はこの孔内水位記録のシミュレーションを実行するに際して新たに得られた山地地下水の特性について述べる。

2. 孔内水位測定結果 本試験地は神戸市灘区青谷地区である。ここでは図-1に示すような位置にボーリング孔が存在している。孔内水位の測定は昭和49年より観測を継続している。図-2はその結果の一部である。以下においてはこの図のなかのNo.3孔の水位について考察を進める。

3. シミュレーション シミュレーションモデルとしては流出解析に使²⁾図-1 ボーリング孔位置図

用されているタンクモデルを採用した。図-3は本研究に使用したタンクモデルを、表-1にはこのモデルの諸係数を示した。図-3の⑥タンクの水位が孔内水位を表わすものとした。以下、水位を再現させるためにこのモデルに与えた主な条件を述べ、山地地下水の挙動特性を明らかにする。(1) ①、③および⑥の流出孔にバルブを設置していること。これは、図-2からも明らかのように本孔の水位上昇は急激に始って、しかもその量が小さいため、最上段タンクでは降雨を貯留し、これを一気に解放することにより上記特徴を再現させるため①、③にはバルブをとりつけた。また、水位下降速度がピーク毎に異なるため、本モデルではこれを二つの速度に下別して再現できるように⑥の流出孔にもバルブをとりつけ、どちらかが作動するようにした。(2) 以上のバルブは何らかの手段で操作を行う必要がある

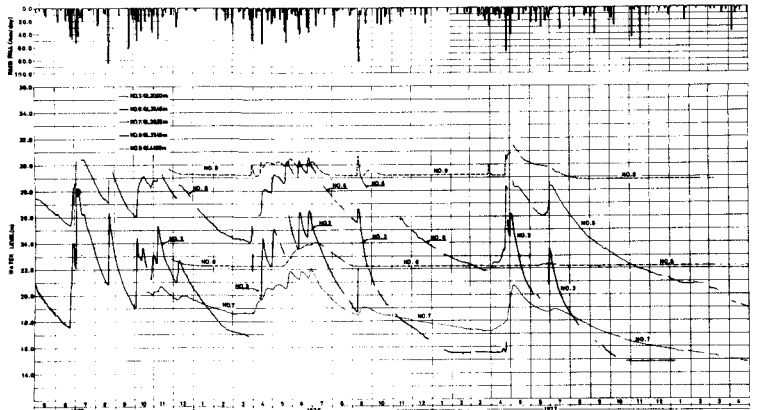


図-2 孔内水位観測結果

表-1 係数一覧表

A 11	0.5	A 31	0.4
A 20	0.01	A 40	0.005
A 21	0.485	A 41	0.35
H 2	34.0	H 4	200.0
A 61	0.0012	A 50	0.005
A 62	0.0015	A 51	0.3
H 62	400.0	H 5	50.0
H 71	710.0	H 72	730.0

月 日	5/1~10/15	10/16~4/30
A 10	0.01	0.0025
A 30	0.01	0.0025
A 70	0.004	0.0031
A 60	0.0009	0.0007
H 61	650.0	750.0

先行期間 250時間

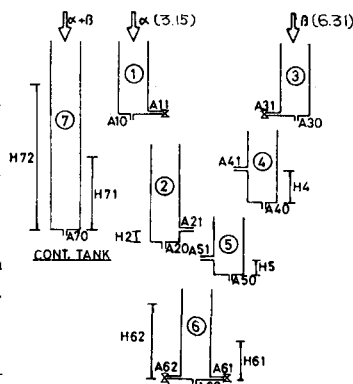


図-3 タンクモデル

が、既発表²⁾では各孔の水位や経過時間で操作したが、ある時期で再現に成功しても、他の時期では失敗していたため、⑦のタンクを設置し、二

の水位で前述したバルブの操作を行った。この①タンクは土の湿潤条件を表すものと仮定し、この水位がある水位（飽和度）以上にあれば①、③のバルブを開かせ、ある水位以下ではこれを閉じる操作を、これと同様なことを⑥のバルブにも操作させた。ただし、これらの一連の操作は、先行期間を設け、この先行期間内の湿潤条件も操作要件とした。これは雨量の降雨でも、降雨のない日が続いたあとのとれでは水位上昇がみられたいため、これを再現させるためである。（3）夏期と冬期で①、③、⑥、⑦の孔底の流出孔の係数等を変えても。上述した（1）、（2）の条件で1975年5月～12月までのシミュレーションを実施したところ夏期の再現には成功するが冬期ではあるピークは成功しても別のピークは再現できないことが判明した。このため、総降雨量に対する水位上昇量の関係を求めてみたところ、乾期と考えられていた冬期の方が同じ降雨量でも水位上昇量が大きくなっていることが明らかになった。³⁾したがって、①、③、⑥、⑦の孔底の流出孔の係数を夏期では大きく、冬期では小さくとることにし、上記の特性を再現させることにした。この現象は、現実には、葉面蒸発効果に相当するものではないかと考えている。図-3に示したモデルを用い、上述した条件と与えて得られた結果を図-4に示す。この図には1975年5月より1977年6月までの約2年間の実測記録とシミュレーション結果を示したが、非常に良好な再現が得られたと考えている。この結果より、裂か水に代表される山地地下水は、植生による葉面蒸発の影響を大きく受けていること、同じ量の降雨でも土の湿潤条件により応答が異なることなどが明らかになった。今後はこのモデルを用いて、過去の豪雨時の挙動を明らかにし、崩壊との関係を求める予定である。なおこの研究は、昭和53年度科研（一般研究B、代表者村考）の成果の一部であることを付記し、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 田中 昭：山地地下水の降雨に対する変動特性 建工報告 No.19 1977.5.
- 2) 村考：山地における孔内水位の変動解析、オ32回年講.
- 3) 田中 昭：山地における孔内水位の変動特性、オ14回 自然災害科学総合シンポジウム

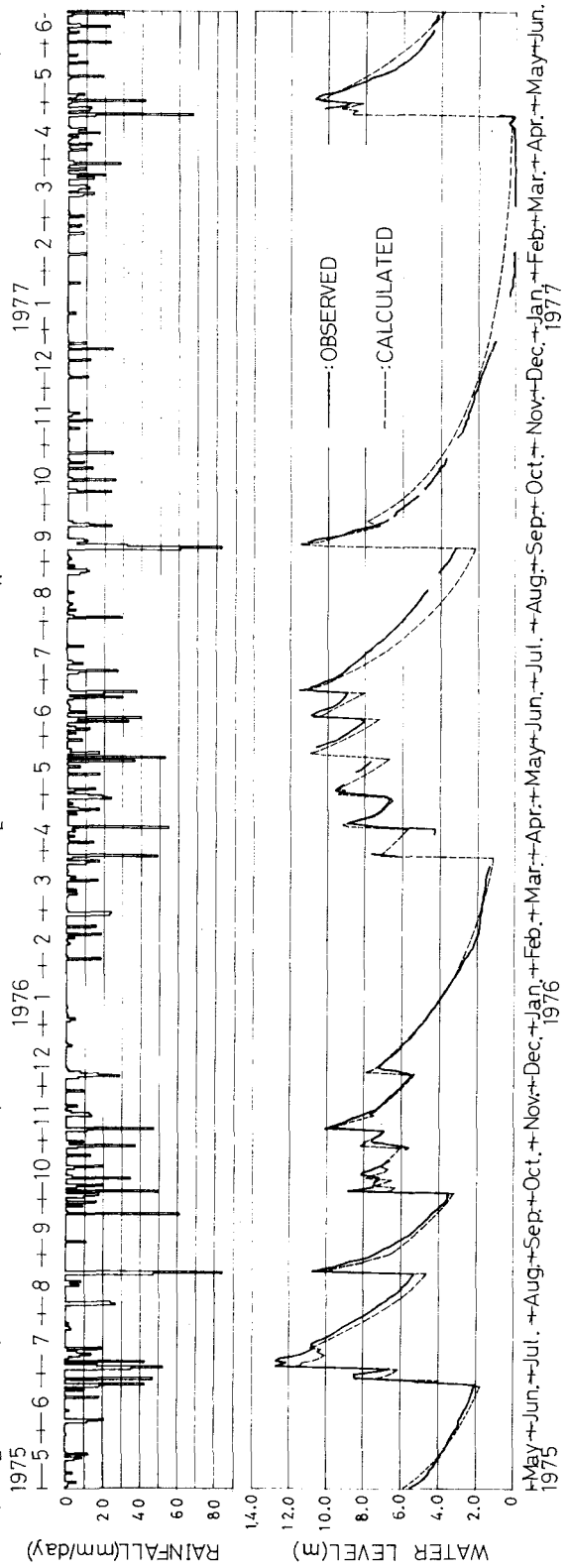


図-4 シミュレーション結果