

II-81

台地の試験流域における湧水の保全に関するシュミレーション

東京都立大学工学部 正員 ○長畑範明
東京都立大学工学部 正員 安藤義久

1. はじめに

本研究では国分寺試験流域に於て、既に適合性が示されている安藤ら1)の日単位の地下水を含む水循環モデルによって、公共下水道が完全に普及した場合の水環境の変化を予測し、更に現状を維持するための対策として雨水浸透工法を施した場合についての検討を行う。

2. 国分寺試験流域の概要

国分寺試験流域は武蔵野台地の南縁部に位置し、多摩川の支流野川の水源の一つである国分寺万葉園内の湧水を対象とする流域で、図1に示すように旧河道の形状を示している。当試験流域の特徴として下水道が未整備のため生活排水を地下処理する「吸い込み井戸」が多くみられ、地下砂礫層へ注入される生活排水が地下水の大きな涵養源の一つとなっている。流域特性の詳細は前報1)に記述してあるのでここでは省略する。また当試験流域の水文観測体制と「吸い込み井戸」の使用地域を図1に示す。

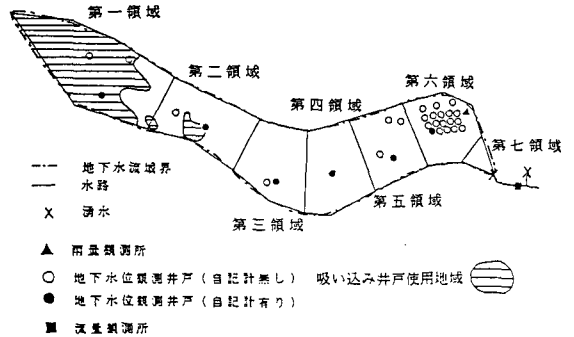


図1 国分寺試験流域の概要

3. 地下水流動を含む水循環モデル

水循環モデルは前報1)に紹介されている地下水涵養モデル、地下水流入流出モデル、及び直接流出モデルを合成したモデルである。

この水循環モデルを用いて1984年の1年間に於てシュミレーション計算を行い、実測値との比較を行ったところ、図2に示すように適応性が十分確かめられた。

4. 下水道の普及に伴う水環境の変化

適応性が確かめられた上記の水循環モデルにより、将来、下水道が当試験流域に完備され、「吸い込み井戸」が使用されなくなったと仮定した場合のシュミレーションを行う。先の水循環モデルで定常的に行われているとした「吸い込み井戸」による人工地下水涵養量: F を表1のように変更する。第6領域の地下水の揚水については今後も続けられると考えられるのでそのままの値とした。結果を図4に示す。これによると、地下水位及び流量が大幅に低下することが判明した。湧水の年流出量については現状の70%に、また渇水期においては最大時30%の日流出量にまで減少する。

5. 雨水浸透工法による対策

湧水の流出量の減少の対策として雨水浸透工法を取り上げ、図3に示す当試験流域の不浸透域で

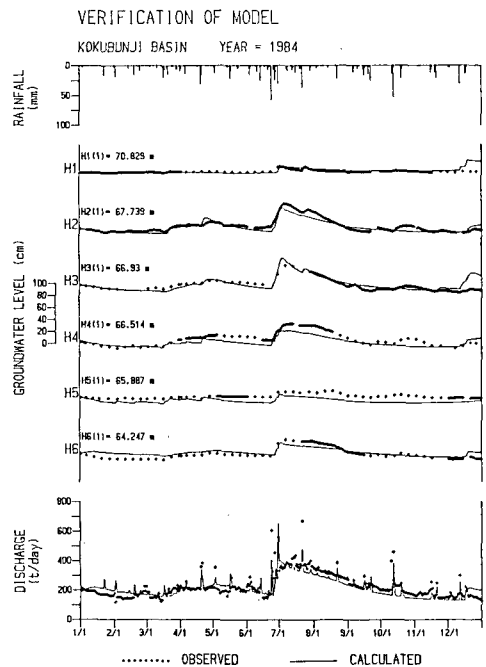


図2 水循環モデルの検証結果

ある屋根及び道路の地域の雨水を雨水浸透施設により全て地下に浸透させたと仮定した場合のシミュレーションを実行する。そのため先の水循環モデルの地下水涵養モデル中の次の部分を変更する。

b 領域の道路及び屋根の不浸透域のうち道路不浸透面積率を I_{Rimpb} 、屋根不浸透面積率を I_{rimpb} とし、雨水浸透工法を施す地域の割合をそれぞれ $KR(\%)$ 、 $Kr(\%)$ とする。これによって補正された補正道路不浸透域面積率 (I_{Rimpb})' と補正屋根浸透域面積率 (I_{rimpb})' は次式となる

$$(I_{Rimpb})' = (100 - KR) / 100 \times I_{Rimpb}$$

$$(I_{rimpb})' = (100 - Kr) / 100 \times I_{rimpb}$$

またb領域の不浸透域面積率: Vb は次式によって求められる。

$$Vb = (I_{Rimpb})' + (I_{rimpb})'$$

シミュレーションの結果次のことが判明した。湧水の年流出量については表2に示すように、道路、屋根それぞれ50%、もしくは各100%の割合で雨水浸透工法を施せば現状の流出量を確保することが可能であること、更に両方全域に雨水浸透工法を施せば現状の1.5倍に湧水の流出量が増加することが判明した。また地下水位についても第1～2領域を除いては上記の割合で雨水浸透工法を施すことで現状を維持できることが判明した。

6. 結論

本研究によって得られた結果は次の通りである。

(1) 国分寺試験流域に於て、安藤ら1)の地下水流動を含む水循環モデルが1年間の対象期間で十分な適合性を持つことが示された。

(2) 同水循環モデルを用いてシミュレーションを行った結果、試験流域内の「吸い込み井戸」が使用されなくなると仮定した場合、大幅に地下水位が低下し、また湧水の流量が減少することが明らかになった。

(3) (2)の対策として、流域内の不浸透域に雨水浸透工法を施工したと仮定した場合、その有効性が確かめられ現状の地下水位と湧水の流量を保つための雨水浸透工法の施工割合を推定することが出来た。

参考文献

1) 安藤・高橋・吉田・石川: 台地の試験流域における地下水流動を含む水循環解析, 第30回水理講演会論文集, pp. 127～132, 1986.

表1 人工涵養及び揚水量

	領域1	領域2	領域3	領域4	領域5	領域6	領域7
涵養量及び揚水量 $F(t/day)$	0	0	0	0	0	-7	0



図3 国分寺試験流域の不浸透域

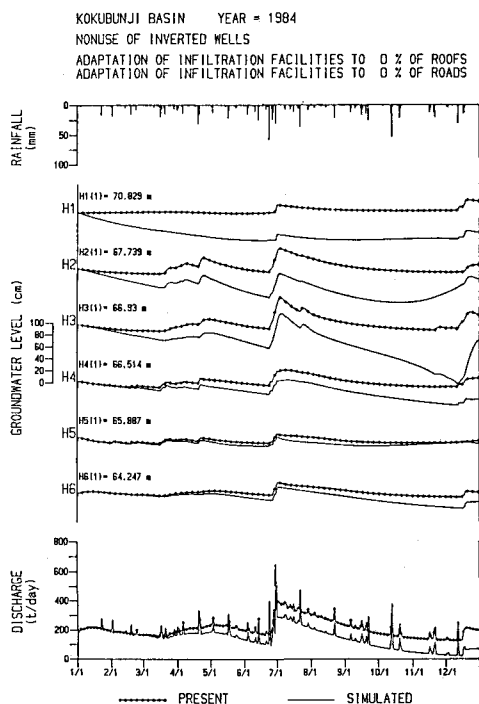


図4 「吸い込み井戸」不使用時の地下水位と流出量

表2 湧水の年総流出量の現状との比較

	道路雨水浸透工率			
	割合	0%	50%	100%
屋根雨水浸透工率	0%	0.70	0.88	1.04
	50%	0.91	1.09	1.29
	100%	1.15	1.35	1.55

※ 但し、現状の湧水の流量を1とする。