

早稲田大学大学院 学生会員 〇久武孝之
早稲田大学理工学部 正会員 鮎川 登
東京都土木技術研究所 正会員 国分邦紀

1. はじめに 流域の都市化により表面流出が増加し、地中への浸透が減少することが指摘されている。ここでは、今後、流域の都市化が大規模に進められると考えられる大栗川流域について3段のタンクモデルにより流出解析を行ない、現在の流出状態を把握することを試みた結果について述べる。なお、大栗川流域の昭和52年の土地利用状況は 住宅地17.8% 造成地8.5% 山林53.7% 畑・荒地9.8% 水田6.7% その他3.5%である。

2. 流域の地形・地質
大栗川流域は多摩丘陵内に位置し 標高120~180mのなだらかな丘からなり解析対象地点(図-1のD地点)の流域面積は24.92km²である。また、流域代表地質層序は図-2に示すように関東ローム層が大部分を占め、浸透性が高くなっている。

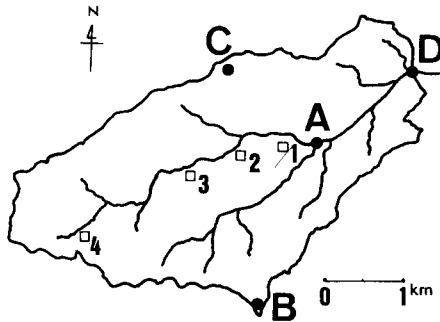


図-1 流域概要図

時代	地層名	層厚(m)	地下水
第4紀	沖積層	2~4	1部は、常水層
	上部沖積層	3~6	常水層
	中部沖積層	3~5	団結ロームは常水層
	下部沖積層	3~6	常水層
第3紀	多摩ローム	8~10	
	礫層	7~11	
	砂層	3~5	
第2紀	砂層	3~7	
	砂層	15~	常水層

図-2 地質柱状図

3. タンクモデル法による解析 解析期間は昭和54年1月~同年12月までの1年間とし、単位期間1日の流出解析を行う。また、流域を表現するタンクモデルは流出機構を表面流出・中間流出・基底流出の3つに大別する。これより、タンクは図-3に示すように直列3段モデルとする。さらに、シミュレーションは以下のようにする。

- 1) 流域平均降水高Rは図-1の大栗川橋(A地点)と南多摩斎場(B地点)の2観測所の0時を日界とする降水高を用いて Thiessen法により求め、第1段タンクに入れる。
- 2) 蒸発散高Eは東京農工大波丘地利用実験施設小型蒸発計(C地点)で実測された値(年合計 約1105mm)を季節による変動を考慮して、1月~4月を0.5倍、5月~12月を0.8倍、各々実測値に掛け求め、第1段タンクから引く。この時、第1段タンクで引き残った蒸発散高は順次、第2段・第3段タンクから引く。なお、日降水高が20mm以上の場合は蒸発散高を5mmとする。
- 3) 擁排水高Dは八王子市水道部で計られた月別給水量が全て河川に還元されるものとして擁排水高(年合計 約59mm)を第2段タンクに入れる。
- 4) 河川流出高Qは常盤橋(D地点)で実測された値に図-3に示すように、各タンクからの流出高の合計高($Q_1 + Q_2 + Q_3$)を対応させる。
- 5) 地下水位高Hは図-1に示すように NO.1, 2, 3, 4の4本の井戸の平

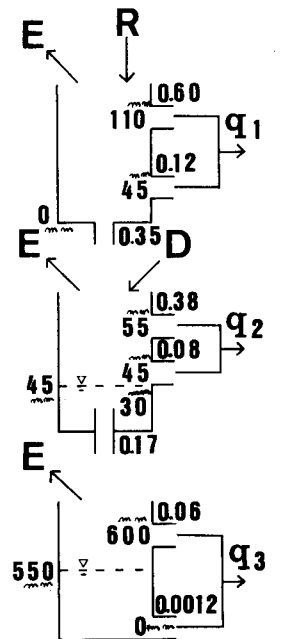


図-3 タンクモデル図

均水位に第3段タンクの貯留高を有効間ゲキ率で除して対応させる。なお、地下水位については一般に丘陵部で深く、低地部で浅い。さらに、水位変動幅は丘陵部で大きく、低地部で小さい。これは主帯水層の違いによるものと考えられる。

5) 有効間ゲキ率の推定法はいくつかあるが、今回は一連降雨と地下水位の関係で、表面流出を除く全々の雨量が地下水位上昇に寄与するとして推定し、流域平均有効間ゲキ率を0.05とする。

以上のようにして行なった解析の結果を図-4に示す。なお、地下水位高は解析開始日を基準にし、各日の変動高で表わしている。

4. 結 び

今回の解析はタンクモデル法を用いて、大栗川流域における地下水をも含めた長期流出解析を行った。結果は図-4に示すように実測河川流出高・地下水位変動高に対して高い再現性が認められた。さらに、図-5にタンクモデル法により

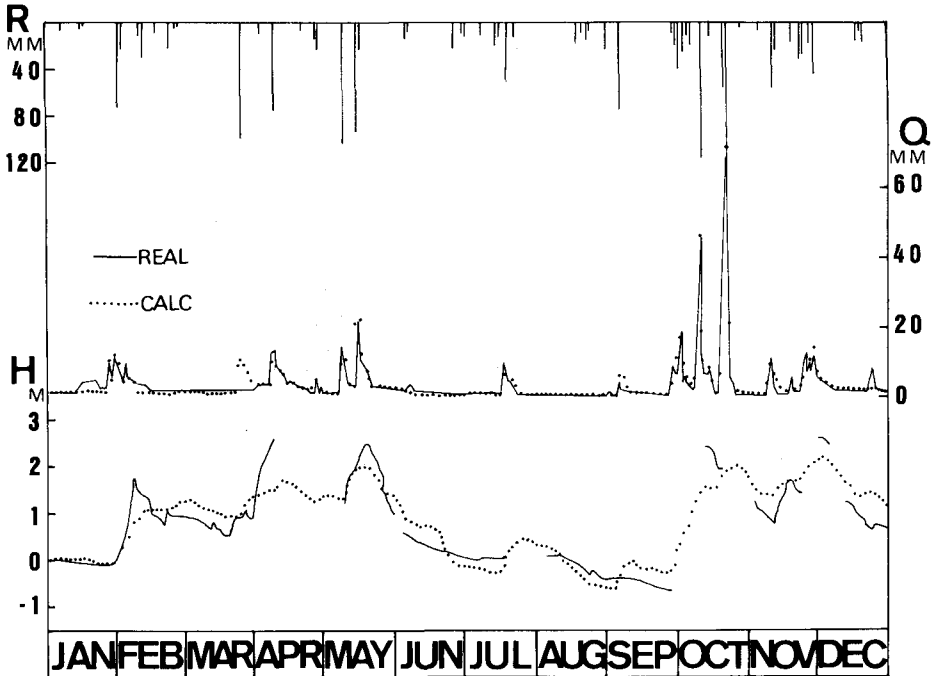


図-4 河川水位・地下水位の計算値と実測値の比較

算出された年間の水収支図を示す。図中の R_1 ・ R_2 ・ R_3 は各々、第1段・第2段・第3段タンクからの年合計流出高を、また、 I_1 ・ I_2 は各々、第1段・第2段タンクから下段タンクへの年合計浸透高を表わしている。そして、年合計河川流出高($R_1 + R_2 + R_3$) / 201^{mm} が実測年合計河川流出高 / 173^{mm} に近い値が得られた。さらに、計算結果によると、年間の直接流出高($R_1 + R_2$)は 608^{mm} 、地下水流出高(R_3)は 593^{mm} となっている。

参考文献

- 金子良「農業水文学」 共立出版
- 東京都南多摩新都市開発本部 西部地区地質調査報告書

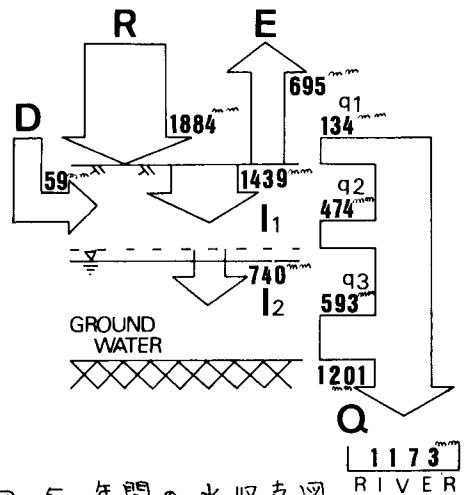


図-5 年間の水収支図