

法政大学 正員 西谷隆亘
法政大学大学院 学生員 小林康和

1. はじめに

従来の流出モデルは、高水・低水のどちらか一方に着目してなされてきたものがほとんどである。しかし、最近のダム統合管理などにおいては、高水のピーク流量・ピーク時間などを的確に知る必要があることはもちろん流出総量をも知る必要が生じてきた。

本稿は、高水・低水のどちらをも適切にシミュレートすることができる流出モデルを確立することを目的として、kinematic Wave法とタンクモデル法とを併用した合成モデルを提案し、そのパラメータについての検討を行なおうとしたものである。

2. 合成モデルの概要

当モデルでは、流域を矩形斜面と直線河道とからなるものと仮定しており、斜面で追跡された単位巾当りの斜面からの流出量を河道への横流入量とし、これを河道に於いて追跡して流域最下流端でのハイドログラフを得ようとするものである。この点に関しては、従来のKinematic Wave法と同様であるが、Kinematic Wave法では、ハイドログラフの低減部がよくシミュレートされないという欠点がある。ハイドログラフの低減部は、 $Q = Q_0 \cdot e^{-\alpha t}$ で表わせるような指数減衰をし、その係数は流域の個有値であると考えられる。この性質は、タンクモデル法を用いれば表現できる。

当モデルのフローチャートを図-1に示し、説明する。まず、観測降雨に流出率(RC)を掛けて入力とする。入力に係数(E)を掛けたものがタンクへの入力、すなわち地下水補給成分となり、残りが表面流出成分の入力となる。タンク的能力、すなわち地下水貯留量には限界があって、タンクの貯留高がタンク的能力(H)より大きくなると、その超過した分はすべて表面流出として取り扱われる。また、タンクからの出力、すなわち地下水流出は、タンクの貯留高に流出孔の係数(CR)を掛けたものとして表わされる。

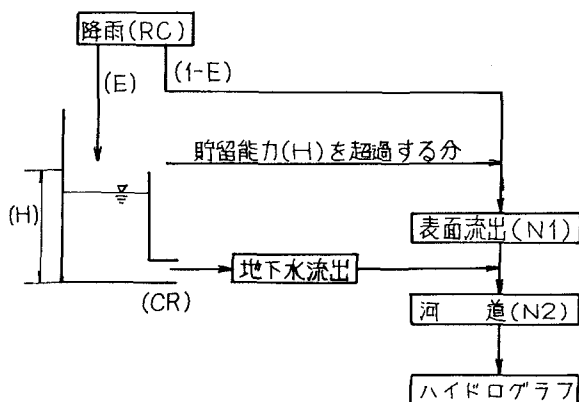


図-1 モデルのフローチャート

以上の斜面上で計算された表面流出成分とタンクからの地下水流出成分とを加えたものが単位巾当りの斜面からの河道への流出量となり、それを河道に於いて追跡すれば、流域最下流端のハイドログラフが得られるわけである。ここで、表面流出成分と河道の洪水追跡に際しては、kinematic Wave法を用いている。

当モデルに於いて用いられるパラメータは、前述の流出率(RC)、地下水補給成分を求める係数(E)、タンクの貯留能力(H)、タンクの流出孔の係数(CR)、それから kinematic Wave法に於いて用いられる斜面の等価粗度(N1)と河道の等価粗度(N2)である。

これらのパラメータのうち、(CR)は前述した様に流域の個有値であり、任意のハイドログラフの低減部より得られる。(N1)、(N2)は、kinematic Wave法を用いた多くの論文に於いて、流域の土地利用状況・地質状態に応じた概略値が知られている。ゆえに、各出水ごとに同定する必要があるパラメータは、(RC)、(E)それから(H)である。

当流出モデルを一般化するためには、(RC)、(E)、(H)を探し出すことが必要である。これらのパラメータは、先行降雨、土壌湿度状況などによって決定されるものと思われる。

3. 試験流域と計算結果

当合成モデルを用いて行なった結果を示す。試験流域は、東京西部・多摩ニュータウンにある南大沢流域で、流域面積、約 1 km^2 、河道長、約 2 km 、土地利用状況は、山地49%、畑地42%、水田9%で、関東ローに覆われた丘陵地である。

計算結果のハイドログラフの一例を図-2、図-3に示し、パラメータを表-1に示す。

4. 結論と考察

図-2、図-3に示した結果は、どれもよく観測値をシミュレートしているように見える。

今回は、計算を行なう際のパラメータは、すべて各出水ごとに別々に、観測値とよく合うように固定したことで得られたパラメータを表-1に示した。流出孔の係数(CR)は、すべての出水に対して0.0085という一定値で表わすことが可能であり、河道の等価粗度(N2)も一定値である。斜面の等価粗度(N1)は、

0.3~0.5であり、この値は従来の研究より得られている値の範囲内である。他のパラメータ(RC)、(E)、(H)を得るための一般的な法則があれば、当流出モデルを一般化できるわけであるが、今回は、試算のケースがなかったので、はっきりした傾向はつかめなかった。

最後に、モデル適用の際の水収支に於いて(1-RC)の降雨量の行方は不明である。流出率(RC)は、各出水ごとにかなりの幅をもって変動しており、そのすべてを先行降雨などの影響とは考えにくく、どのようなメカニズムが作用しているかは、目下の処はよくわかってはいない。

参考文献

西谷隆亘・小林康和；低減部を考慮した流出解析法の試み，土木学会第31回年次講演会，昭和51年10月
吉野文雄・小林康和；kinematic Wave法による流出解析，第3回関東支部年次研究会，昭和51年1月

図-2 南大沢 ハイドログラフ

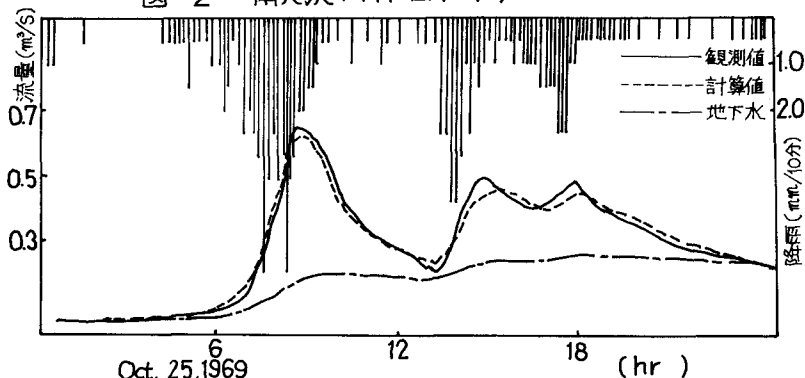


図-3 南大沢 ハイドログラフ

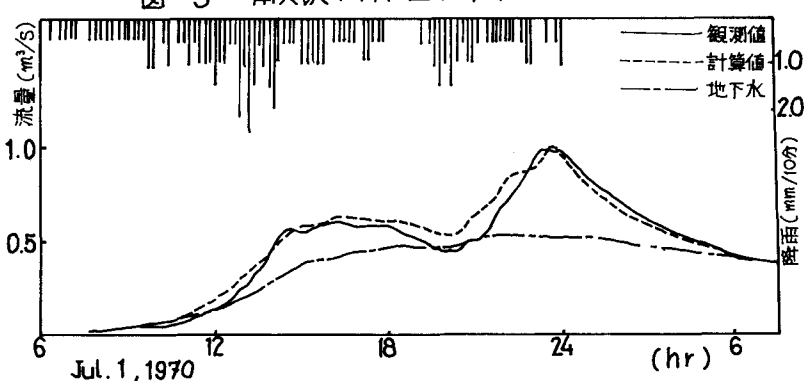


表-1 パラメータ

年 月 日	初期値(量)	RC	E	N1	H
1969 10.25	0 (mm)	1.0	0.9	0.5	30
1970 7. 1	0	0.29	0.7	0.3	50
1970 11.18	25	0.22	0.6	0.3	50

CR	0.0085
N2	0.05