

浸透特性の長期流出に及ぼす影響について

(株) ケーエーケー技術研究所 正 員 重光 世洋

田口 雅弘

正 員○西村 克己

1. まえかき

流域の開発, 土地利用形態の変化により, 長期流出に及ぼす要素の一つとして流域の浸透特性が考えられる。この浸透特性の変化に伴い, 降雨の地下浸透量, したがって地下貯留量, 地下水流出量も当然変化する。⁽¹⁾ その変化を予測する有効な手法として, 補給能モデルがある。しかし, それにはかなり多くの定数を推定する必要がある。そこで本文では, 定数の推定法の簡便化を計る初期の検討として, 補給能諸定数の長期流出量変化に及ぼす影響度合をある一定年間の日降雨量パターンを用い, 2, 3の考察を行った。

2. 流出モデルおよび検討条件

検討を行ったモデルは, 日降雨量により日流出量の推算が可能な非線形補給能モデルを対象とし, 降雨分布形態による各種補給能間の関係が次式に示すものと仮定した。⁽²⁾

$$f_e = f_c + (f_0 - f_c)e^{-KR}$$

ここに, f_0 : 降雨初期の補給能(mm/hr), f_e : 降雨終了時の補給能(mm/hr)

R : 降雨量(mm), K : 降雨形態関数(mm^{-1})

f_c : 下限補給能(mm/hr)

また, 表面流出量は日有効雨量に一定の流出率を乗じて算出し, これに地下水流出量を加えたものを総流出量とした。この手法は, 長期流出量を対象とするので大きな問題はない。

計算に使用した補給能諸定数を図-1に示す。これは, f_c , f_* , f_u , K をそれぞれ単独に変化させた場合の流出量の変化を検討対象としている。なお, 検討は f_u , f_* , f_c を直線変化した場合と, しない場合について行った。

3. 補給能諸定数の変化による長期流出量の変化

前述の各補給能定数を用いて流出高および流出率を算出し, 補給能の無次元量 $(f_u - f_c)/(f_u - f_c)$ と上限補給能 f_u との積と地下水流出高の関係, および降雨形態関数 K と地下水流出高との関係を図化した。その結果を図-2, 図-3に示す。

以上の図より, つぎのことが考察される。

(1) 地下水流出高の変化量は, 地下水流出を支配する圃場補給能 f_* を固定した場合の方が他の2定数 f_u , f_c を固定した場合のものに比べて大きい。

(2) f_u , f_* , f_c と土壌含水比との間に直線変化させた場合, 地下水流出高の変化もまた直線的に変化する。

- (3) f_* および f_u を固定すると $(f_u - f_*)/(f_* - f_c)$ が大きくなるに伴い地下水流出高が小さくなる。また、 f_c を固定した場合には、これと逆の傾向を示す。
- (4) 降雨形態関数 K の地下水流出におよぼす影響がもっとも大きい。一般河川の地下水流出率が20~40%と推定されていることから、 K の値は、およそ0.005~0.015の範囲にあることが推察されよう。

4. 補給能諸定数の推定法について

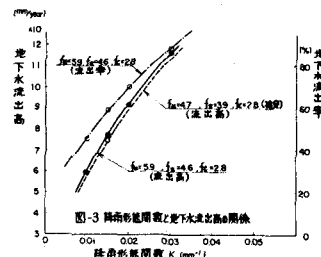
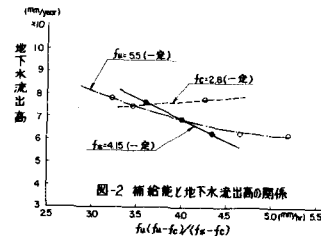
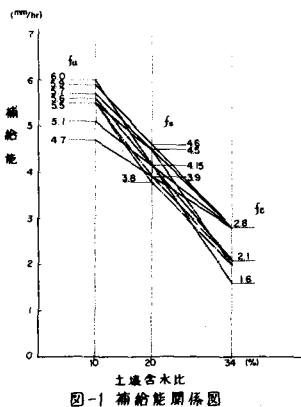
以上の2, 3の検討結果により補給能諸定数の推定法の手順について考察すれば、以下のようになる。

- (1) 一般に下限補給能定数 f_c は降雨量と流出ハイドログラフにより第一近似値としての推定が容易である。この推定値を第一近似値として試算法により他の定数 f_u , f_* を推定する。この場合、 f_u , f_* は直線変化すると仮定し、一般の土壌含水比に対して一定に変化させる。
- (2) 上記時間雨量資料がなく、日雨量を推定する場合には、 K を0.005~0.015の範囲で、まず0.001ピッチで与えて計算する。
- (3) 以上の計算によりどのケースが地下水流出の低減部によく合致するか否かについて検討する。
- (4) よく合致するケースの諸定数をベースに、補給能の変化を同一比率により平行移動して数ケース計算し、最確値を求める。
- (5) 最後に K 値を微修正する。

これらの手順の適合については検討中であり、次の機会に報告する予定である。

5. 謝辞

最後に、本報告書の作成にあたり、終始有益な御指導を賜った、京都大学防災研究所、角屋 睦先生に感謝の意を表します。



- (参考文献) (1) 重光・田口・山口：都市化に伴う長期流出量の変化について 昭52 年講
(2) 角屋・豊国丈達：山地小流域河川の低水・雨水損失解析 昭42 年講