

(21) 基底流量 について

熊本大學工學部 會真 藤芳義男

洪水の解析にとって厄介なのが基底流量 (Base Flow) である。この Base Flow は洪水を表面流出と地下流出に大別するときは、大凡そ地下流出に相當するものである。これを完全に分離しうるか問題となる筈であるが、私の研究ではほぼ分離しうるのである。

地下水からの流出 g は地下水総量 M に比例すると云ふ一般に認められてゐる假定は少くとも洪水の前後では正しいようである。乃ち

$$g = \alpha M \quad M = M_0 + R' - Q' - E \quad (1)$$

こゝで M_0 は降雨直前の地下水総量 ($M_0 = g_0/\alpha$)、 R' は降雨総量 R のうち地下に滲透した水量、 Q' は地下水からの流出総量、 E は地面の保湿度に向けられ結局は蒸発に向けられる水量で総損失水量であるから、前期降雨のあるなしでかなり異ってくる。こゝで降雨全体では $R' - Q' = R - Q$ (Q は流出総量) であり、雨量を地帯分割法であらかじめ流量地帯に集中して置けば一応降雨中にも成立すると考へて大差はあるまい。いま (1) 式を微分する。

$$\frac{dg}{dt} = \alpha \frac{dM}{dt} = \alpha \left(\frac{dM_0}{dt} + \frac{dR}{dt} - \frac{dQ}{dt} - \frac{dE}{dt} \right) \quad (2)$$

いま降雨がすんで数時間して、表面流出が完全に流下したときを考へると $\frac{dR}{dt}$, $\frac{dQ}{dt}$, $\frac{dE}{dt}$ は何れも零であるから

$$\frac{dg}{dt} = -\alpha \frac{dQ}{dt}$$

となり、 $\frac{dQ}{dt} = g$ であるから

$$\frac{dg}{dt} + \alpha g = 0 \quad (3)$$

となる。これを積分して $t=0, g=g_0$ の限界條件を入れると

$$g = g_0 e^{-\alpha t} \quad (4)$$

をうる。従つて表面流出のすんだ後の流量変化を知ると (4) 式から α の値を算定しうる。 α を知れば (1) 式 $g = \alpha M$ によつて流域内の貯留水量 M を知りうる。降雨によつて増加した貯留量は $M - M_0$ で計算しうるはずである。

降雨中でも $M = M_0 + R - Q - E$ によつて M を計算すれば任意の時刻における Base Flow g を知りうるはずである。また総損失水量 E も (1) 式で計算できるわけである。向題はその精度が利用價値の範囲内であるかにあるが、私は充分利用價値があると判断してゐる。

これを淀川水系に應用した實例を説明する。

(1) 宇陀川 (淀川支川本津川支川名張川支川) の昭和29年9月17~20日の洪水では、 $\alpha = 0.0251 \text{ hr}^{-1}$ で、Base Flow を計算すると図の通りになる。また19日6時における水量分析を行ふと、単位を雨量にならつて $\text{mm}^2/\text{hr} \times F$ (F は流域面積) にとると次の通りになる。

降雨総量	表面流出	地下流出	地下貯留増	保湿度の他の損失
142.9 mm	32.0	45.5	58.1	7.3

