

鎧畑流域における低減係数について

望 月 誠 美

Depletion coefficients of hydrograph at Yoroibata basin

Seimi Mochizuki

(昭和49年10月31日受理)

1. ま え が き

降雨の流出形態は一般に直接流出，中間流出，基底流出に分けられている。その低減状態は片対数紙に流量をプロットすると図一のように明確にその違いが表われる。一般に中間流出，基底流出の低減状態を次のように

$$Q(t) = Q_{10}e^{-at}$$

ここで $Q(t)$; t における流量， Q_{10} ; 初期流量

a ; 低減係数

表わしている。しかし，基底流出においては降雨後と無降雨期間では低減係数は図二に示したように大きく異なり，また無降雨期間ではそのばらつきは大きく蒸発散による影響を考慮しても両者には著しい相違があると思われる。高木²⁾はこの現象を流出形態の相違によるものとし，無降雨期間の流出を主に不被圧流出成分，降雨後の流出を被圧流出成分と不被圧流出成分との和で表している。著者は鎧畑流域において被圧流出成分と不被圧流出成分の各低減係数の抽出を試みたのでここに報告する。なおデータとしては65~72年の6月~10月の鎧畑ダム（流域面積320.4km²）の流入量を用いた。また無降雨期間とは降雨後，中1~2日あけて，それ以降連続5日以上無降雨日（降雨が0.5mm/day以下は無降雨日とした）が続く期間をそれとした。降雨後のデータは時間流量，無降雨期間は日流量である。

2. 被圧流出式と不被圧流出式

基底流出量は普通，被圧成分と不被圧成分の和で表わされる。

$$Q(t) = Q_u(t) + Q_c(t)$$

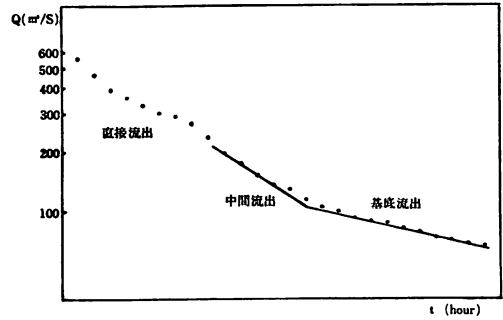
ここで $Q_u(t)$; t における不被圧流出成分

$Q_c(t)$; t における被圧流出成分

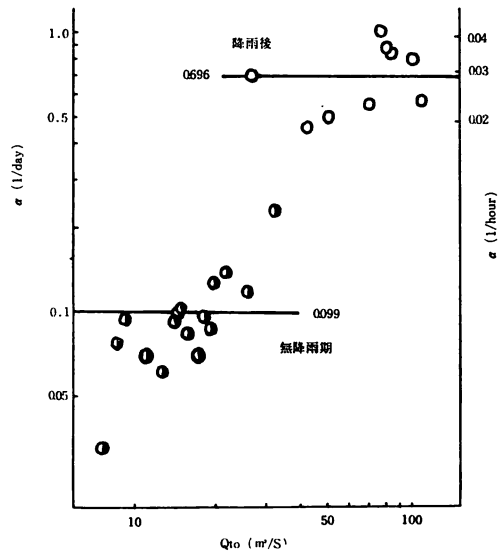
不被圧流出とは地下水の浸出によるものであり

$$Q_u(t) = \frac{Q_{u0}}{(at + 1)^2}$$

$$a = K\sqrt{Q_{u0}}$$



図一 鎧畑ダムHydrograph (69.7.28~30)



図二 従来の式による低減係数

ここで Q_{u0} ; 初期流量， K ; 低減係数
で表わされる。被圧流出とは地下水の湧出によるものであり

$$Q_c(t) = Q_{co}e^{-\alpha t}$$

ここで Q_{co} ;初期流量

で表わされる。いま流量低減時では

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{Q_c(t)}{Q_u(t)} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{Q_{co}}{Q_{uo}} e^{-\alpha t} (at+1)^2 = 0$$

となるから、時間の経過にともない被圧成分は不被圧成分に比べはるかに速やかに低減する。したがって河川流量を $t \sim \sqrt{1/Q_u}$ 平面にプロットすると低減開始後ある程度日数を経たのちは、プロットは直線に漸近するはずである。プロットが直線上にのる時は河川流量が不被圧成分のみで成っている。また、低減開始後数日間のプロットと直線との差が被圧流出成分を表している。

3. 鑑畑流域の不被圧・被圧低減係数

無降雨期間のデータのうち流量の低減に乱れの少ないデータ(表一参照)を抽出し、 $t \sim \sqrt{1/Q_u}$ 平面にプロットすると図-3のようになり直線に漸近することがわかる。不被圧流出成分の低減係数は $K = 0.00652 \sim 0.01113$ となった。被圧流出成分については $t \sim \log Q_c$ 平面にプロットすると図-4のようになり、その低減係数は $\alpha = 0.652 \sim 0.747$ となった。高木の研究によると流域面積 300km^2 では $K = 0.075$ 前後 $\alpha = 0.62$ 前後であり、鑑畑においてもほぼ近い値が得られたといえよう。

4. あとがき

被圧成分の低減係数が従来の式を用いて得た降雨後の低減係数に比べ同じか、上回る結果となった。この事は被圧、不被圧流出の理論と矛盾することになる。しかし無降雨期の河川流量は蒸発散の影響を受けやすく、今後この事を加味し解析する必要があると思われる。また、今回は有効な無降雨期間のデータが3期間しかなく、そのため不被圧成分の低減係数にばらつきが大きくなったが、今後データを補い考察したいと思っている。

終りに資料を提供して下さった秋田県関係各位の協力に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 望月;昭和48年度東北支部技術研究発表会講演概要集p232~p233 (1974)
- 2) 石原綱;水工水理学p342~p351 (1972)

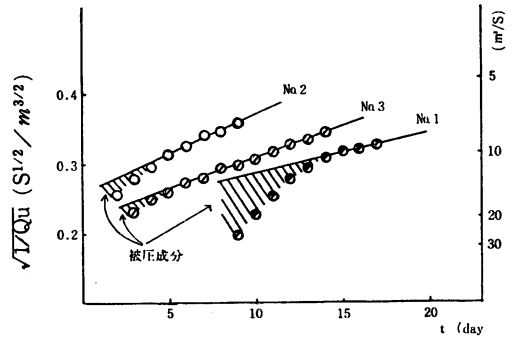


図-3 $t \sim \sqrt{1/Q_u}$ 平面における無降雨期の低減曲線

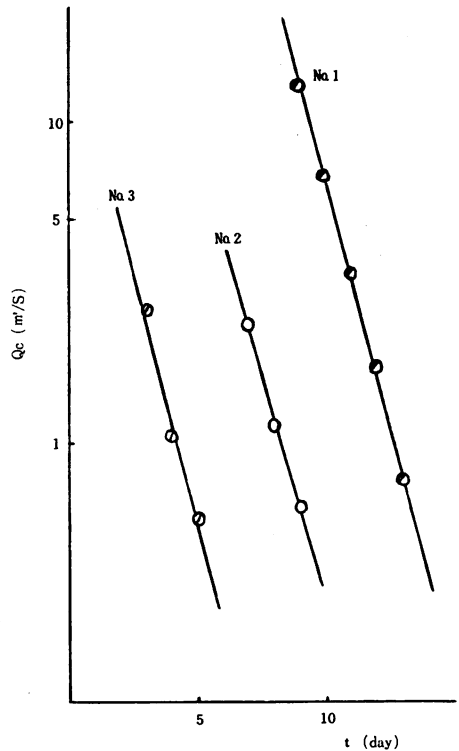


図-4 $t \sim \log Q_c$ 平面における被圧流出成分

| No. | 期 間 | K | α | 流 量 時 系 列 | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|---------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 1 | 68.7.24~8.01 | 0.00652 | 0.700 | 25.72 | 19.00 | 14.98 | 12.85 | 11.41 | 10.24 | 9.71 | 9.39 | 9.05 | | | |
| 2 | 69.7.03~10 | 0.01113 | 0.652 | 14.97 | 12.82 | 11.47 | 10.13 | 9.51 | 8.55 | 8.31 | 7.78 | | | | |
| 3 | 72.7.18~29 | 0.00903 | 0.747 | 18.97 | 16.27 | 14.78 | 13.30 | 12.63 | 11.30 | 11.13 | 10.52 | 9.72 | 9.24 | 8.67 | 8.40 |

表一 解析に用いた資料と結果