

秋田工専 正会員 長谷部正考

1 ま え が き

本研究は雄物川流域の椿川地点の低減係数の変動係数が自己相関係数 $R(\tau)$ にどのように影響するかを考察し、またその事を考慮に入れて東北各河川、北上川(登米7869 km^2)、最上川(高巻6270)、阿武隈川(岩沼5265)、雄物川(椿川4034)、米代川(二井3750)の各流域の $R(\tau)$ と低減係数の関係について考察した。資料は6, 7, 8, 9月の夏季のそれを使用した。資料を頂いたのは東北地建秋田工専々々所, 秋田地方気象台である。

2 $R(\tau)$ と低減係数の変動係数

ある年の実測の増水量 ΔQ_t を決定する。 ΔQ_t を与えられると逆に低減係数を一定にしてシミュレートしたモデル1の $R(\tau)$ を図-1に示す。次に実測の低減係数のヒストグラムに、ある分布(指数分布)をあてはめて乱数発生させて作ったモデル2の $R(\tau)$ を考えた。これによると平均値、分散が大きくなりこれは低減係数を確率的にとったためであり実際には流量により低減係数が変化していると推察される。次に流量別に低減係数を与えて、低減係数の変動係数を変化させたモデルを作った。それぞれの $R(\tau)$ と比較したのが図-1に示してある。またその時のモデルの平均値と分散、低減係数の変動係数を表-1に示す。

図-1, 表-1から考えて、低減係数の変動係数が $R(\tau)$ に影響していると推察される。

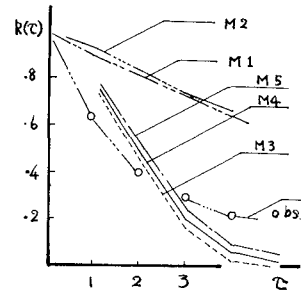


図-1

	平均値	分散	α のC.V
MODEL 1	0.29.3	164926	—
" 2	309.9	183937	0.893
" 3	267.8	38968	1.113
" 4	219.5	40051	0.795
" 5	203.9	42534	0.737
実測値	249.0	78408	0.894

表-1

3 低減係数の変動係数と b

自己相関係数と低減係数の関係を表わしている下記の式①と考える。

$$-R_N = -\alpha - \alpha \ln(1 - b \frac{\sum T_k}{N}) \quad \text{--- ①}$$

$\alpha = 1/\tau_k$ τ_k : 降雨間隔日数の度数 ($R(\tau) = e^{-\alpha \tau}$)

α : 低減係数 N : 全日数

第章と①式から考えて、 α の変動係数と b が関係あると推察される。

そこで b と低減係数の変動係数について検討してみた。この場合 b とは実測値の $R(1)$ と $R(2)$ とから計算された b の平均値である。その b と低減係数の変動係数の関係を図-2に示す。ここに使用されているデータは前述した各河川のデータである。

$R(\tau)$ と低減係数の変動係数がある程度まで影響し、また b ともかなり相関が高いと推察された。

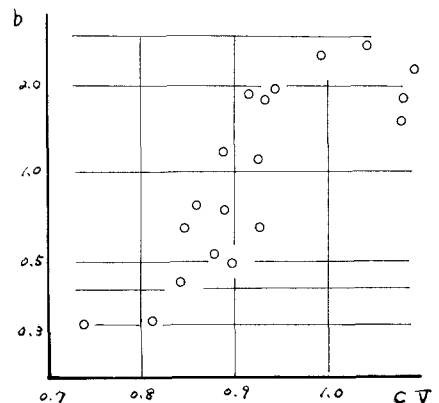


図-2

4 各河川への適用例

ここでは、各河川における $R(t)$ と低減係数との関係について①式を利用して、 b を一定にした場合、 b を低減係数の変動係数により変化させた場合とを各河川について適用した。前者は $b=1.5$ とし、後者は b をある変動係数まで最小二乗法で直線を推定し、それ以上の場合は b を一定にして b を変化させた。実測の $R(t)$ についてみると流域が大きくなると、 $R(t)$ が t が大きくなると共に急激に落ちてきているが、流域が小さくなると $R(t)$ に凹凸があるように思われる。

また計算値についてみると b を一定にした場合には、 $R(t)$ の落ち方が急になっている。 b を変化させた場合には全体の形からみれば、実測とはほぼ似かよっている。しかし低減係数の変動係数の変化、実測の $R(t)$ の通年毎の変化からみると、 b を一定にした場合でも実測の $R(t)$ と平均的にあっていいると思われる。

5 あとがき

b を一定にした場合と低減係数の変動係数が $R(t)$ に影響していると考えて b を変化させた場合を①式にあてはめて、東北各河川に適用した。しかし低減係数の変動係数が非常に大きく、自己相関係数の値も通年毎にみると大きいことを考えると問題がある。そこで低減係数を流量毎に変化させて変動係数を小さくして適用させる(雨量の少ない湯水期等)ことを検討中である。

また実測の $R(t)$ も流域が安定して(大きい)ければ、 $R(t)$ をなめらかに(指数曲線的)なり同時に①式の適用がみえなると推察される。($e^{-\alpha t}$ で近似(できる))

最後に資料を提供させて頂いた方々に感謝致します。計算機は東北大学計算センター NEAC 2200 シリーズと使用させて頂きました。

参考文献

各谷部 : 東北支部技術研究発表会講演概要(1974)

Vapica M. Yevdjovich

: Fluctuations of wet and dry years

Part II Analysis By serial Correlation

