

洪水流出解析のための降雨型に関する研究

建設省東北地建

正員

佐々木賢一

"

"

工務

〇

尾田栄章

§1 はしり

本研究の目的は、河川計画論において重要な概念である降雨の超過生成確率と洪水流出と結合した形で統一的に把握すること、および、Digital Computer の使用を考慮にわたる計算機操作のための手法を開発することにある。その第一歩として、本研究では降雨量をテンソル量 $[R_{ij}]$ として明確に把握し、 $[R_{ij}]$ を用いて降雨の洪水流出への変換機構の表現を試みている。その時 Unit Graph 法は変換率の時間依存率として含まれる。次に簡単なモデルにより河道配列と降雨と流出の関係に及ぼす影響について考察し、同一洪水に対する降雨確率と流量確率のズレや河道配列による差を指摘し、最後に、確率論的考察の第一段階として、ズレ時点を考慮した Lagrange 相関を用い、北上川上流域の洪水降雨を例にとり降雨時間分布型の考察をおこなっている。

§2 降雨量の表示と流出への変換率

大流域をもち河川の流出解析には、降雨特性を次の二階テンソル量として明確に把握することが必要である。

$$[R_{ij}] = \begin{bmatrix} r_{i1} & \cdots & r_{iN} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{M1} & \cdots & r_{MN} \end{bmatrix} \quad (2-1)$$

$$\begin{cases} r_{ij} : \text{時刻 } i \text{ における分割流域番号 } j \text{ の降雨量} \\ M : \text{全降雨時間} \\ N : \text{全分割流域番号} \end{cases}$$

$$[R_i] = [r_{i1}, r_{i2}, \cdots, r_{iN}] \quad (2-2)$$

$$[R_j] = \begin{bmatrix} r_{1j} \\ \vdots \\ r_{Mj} \end{bmatrix} \quad (2-3)$$

$[R_i]$: 時刻 i における全流域の降雨分布型を示す Vector

$[R_j]$: 流域番号 j の全降雨時間を通じての降雨型を示す Vector

$[R_i]$ の各要素は、気象条件、地形条件により Lagrange 相関を有し、 $[R_j]$ の各要素は時系列をなし自己相関を有する。

降雨よりの流出は逐単位流域では式 1 に示す変換率を用いて考えらる。

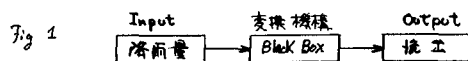


Fig. 4.5.6より、総降雨量が同じでも、もっとも遠
ったピーク流量、流出波形を予測することができる。こ
うは降雨確率と水位確率を結合する為には降雨量と
して、 $[R_{ij}]$ をとる必要があるので示すと共に、Black
Box I の非線型性を考慮して、Black Box II, II' か
より降雨確率と水位確率のズレに大きく影響するよ
うに思われる。しかしこの点に關しては更に検討を
加える必要もある。

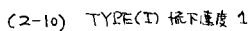
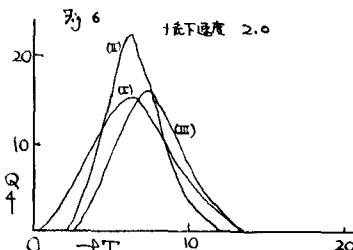


Diagram illustrating the transformation of a matrix R into a tridiagonal matrix T_k using the Lanczos process. The matrix R is a 10x10 matrix with values ranging from 0 to 0.95. The matrix T_k is a 10x10 tridiagonal matrix with values ranging from 0 to 0.95. The transformation is indicated by a double-headed arrow labeled k .

そこでこのように降雨確率と水位確率の結合は、
降雨確率として、 $[R_{ij}]$ の生起確率を求めなければならない。
 $[R_{ij}]$ の生起確率を (MN) 元確率として解析する事は現状では困難である。そこで各列の要素の和をとり、各流域の N 元確率を求む方が容易である。その為の第一歩としてここで式(2-3)の η_j' と θ_j の相関性を求める事とする。
 η_j' と θ_j の相関性は次式で与えられる。

更に U'_1 と U'_2 のズレを検討するため、次にズレ時間を考慮した相関を考慮しなおす。ズレ時間を考慮した相関



(4-2)

T 20 9 43

$$A = T + 1, \quad B = M.$$

7 40

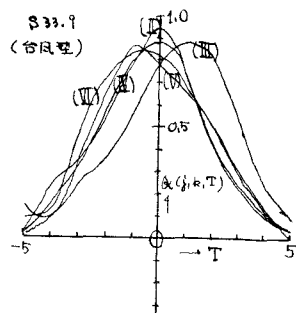
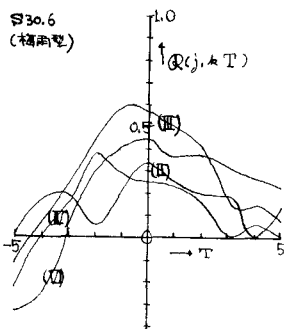
$$A = 1,$$

$$\beta = M + T.$$

北土川上流域を例にとり、解析対象降雨とし2降雨原因により台風型、梅雨型にわけ、台風型とし33.9降雨、梅雨型とし30.6降雨、観測所とし2箇所を示す観測所をとり降雨型の検討をみる。又し時間Tとし2-5~5とし、(4-2)式により概算計算機 FACOM 230-10により計算をみる。結果の一例を第8.9に示した。

Fig 8

Fig 9



降雨のズレ時期は相関係数の最大を示す時間と一致すると思われるが、台風性、梅雨性共にズレ時期は明確にはみられぬ。

以上の各層は、単に一泓水の解析結果によるものであり、更に多くの資料の解析検討にわたる必要がある。

§ 5 2 3 4

仕事を通じて222頁にその2である。より正確に排水の伝送機構と降雨とのかかわりとを解明する為の研究に活用する等以上の2点排水防禦あるいは制水の面では必要の事を感じ、更に研究を進めようとする。

最後に討論を進めたところ排水予報課の諸氏は感謝の意を表す。