

1.-4

阿武川(山口県)における雨量より流量への変換方式の応用

農博
山口大学工学部 正賀 藤原輝男

I. まえがき

一定量の河川水を年間を通じて常時利用したいという要求は、地域経済の発展にともなう水需要の増加とともにその切実さを加えてきている。この解決のためには渇水期における水不足をダム貯留水から補なういわゆる河川流量の平均化の方法がある。しかしこれら河川流量の平均化の問題の解析には長期間の流量のデータによる解析が望ましく、とくに渇水年を含むデータによる必要がある。しかもに本邦普通河川の流量データについてはせいぜい20年～30年足らずのものが多く、また河川工事計画後必要に迫られて測定を行な、た1～2年のデータしかないこともある。こうい、たデータによる解析結果については信頼性の点から十分でない。その点雨量データは70～80年程度の期間をもってデータの集積が行なわれているのでこれらの雨量データを流量データに変換し、その変換された長期の流量データを用いて河川流量の平均化の問題の解析を行なうならばその信頼性を高めることができると思われる。

本報は資源調査会にて行なわれた雨量から流量への変換方式、菅原モデルなどを用いて山口県阿武川の長期の流量データを推定するものである。

阿武川は水源を島根県境の権現山(標高653m)に発し、途中幾多の支川を合わせ阿東町を貫流して萩市に至り、日本海に流れ込んでいる山口県北部オノの河川である。その流域面積は613km²、流路延長は66.3kmで、本地域が昭和37年度低開発地域工業開発促進法にもとづく工業開発地域に指定されるやその水資源の開発が急務とされ、このため山口県では多目的阿武川ダムの建設計画を行なっているのが現状である。

II. 解析

1. データ

a) 流量データ ----- 流量データは流量要覧(通産省企業局)より抜粋した。測水地は高瀬で流域面積は401.0km²、大正14年(1925年)～昭和28年(1953年)の29年間のものを用いた。なお計算の必要上、月別平均流量($\frac{m^3}{sec}$)および月別最小流量($\frac{m^3}{sec}$)を用いた。

b) 雨量データ ----- 雨量データは雨量年報(気象台)より抜粋した。観測地(観測期間)は萩(1925年～1953年)、徳佐(1925年～1953年)のものがあ、たが、2地奥の平均雨量によるものより徳佐のデータによるものの方が相関がよか、たので徳佐のデータを用いることにした。

c) 気温データ ----- 気温データは徳佐において測定されたものを用いた。

d) 蒸発量データ ----- 萩観測所における昭和24年(1949年)から昭和33年(1958年)までの10年間の蒸発量測定値の平均の値を用いた。

2. 計算

a) 短期流出成分月流出高の計算 ----- 流量の単位には月流出高 $\frac{m^3}{month}$ を用いる。これはその流量を流域面積に一樣な水深にひろげたときの水深を表わすもので、短期流出成分月流出高の場合次

式を用いる。

$$(\text{月平均流量} - \text{月最小流量}) \times \frac{86.4}{\text{流域面積}(\text{Km}^2)} \times (\text{月の日数}) \text{----- (1)}$$

こゝに流域面積は 401.0 Km^2 ，月の日数は月の大小，閏年の影響はすべて無視して 30.5 日として計算した。

b) 年雨量と年流出高の相関図(図-1)より $d = 1.20$ を得た。年蒸発量は蒸発量データより $1,050 \text{ mm}$ である。たので TS の部分は伏流による損失と考えられる。

c) 月別に月雨量 P と月直接流出高との関係もプロットしこれらを通観してコウ配 β ，英 D および C_i の値を求めると

$$\beta = 60\% (= 0.6), \quad D = 400 \text{ mm}$$

を得た。なお C_i の値は英の散らばりぐあいからよく分らないが 1, 2 月で最小，7, 8 月で最大となりその間で単純になるように調整して表-1 のように定めた。

d) $C_i = C + \frac{\gamma}{\beta} e_i$ より， $C = 20$ と仮定すると $\sum \frac{\gamma}{\beta} e_i = 500$ となる。

一方可能蒸発量の式

$$e = 1.6 \left(\frac{10 - t}{1} \right)^2$$

より求めた $\sum e_i = 800$ より $\gamma = 0.4$ を得る。

e) 雨量 P が与えられたときその P がいくらか割合で P' (直接流出成分)， P_2' (地下浸透分) に振り分けられるかは P の大きさによって 3 段階あり，なお P_1'' (有効直接流出成分)， P_2'' (有効地下浸透分) は季節により蒸発量がことなるため振り分け計算は月別に行なわなければならない。このため蒸発量のことなる月別にこれらの振り分け表を前もて作成しておけば与えられた P に対してたゞちに P_1' ， P_2' の値を知ることができて便利である。

f) 有効浸透成分から基底流量への変換-----有効浸透

成分 P_2'' のうちどの位の割合が基底流量として河川へ流出するかは流域の地形その他の特性によりことなる。この P_2'' を In Put として基底流出 Out Put に変換するため直列貯留型モデルを用いる。(図-3)

このモデルで上器を V_1 容器，下器を V_2 容器とするととき， V_1 容器に投入された P_2'' は V_1 容器にあった前月の貯留分と合計され，その値が D_0 をこえる場合には，このこえた分の $a\%$ が準基底流出として流出し，また合計された値の $b\%$ が V_2 容器に移動するとする。そして V_2 容器に投入された P_0 は V_2 容器における前月の貯留分と合計され，その値の $c\%$ ， $d\%$ がそれぞれ水基底

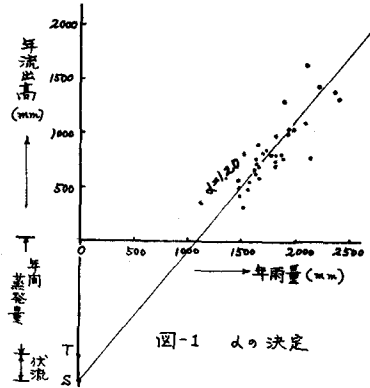


図-1 d の決定

表-1 C_i の値

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$C_i(\text{mm})$	30	30	50	50	60	85	95	105	85	70	50	30

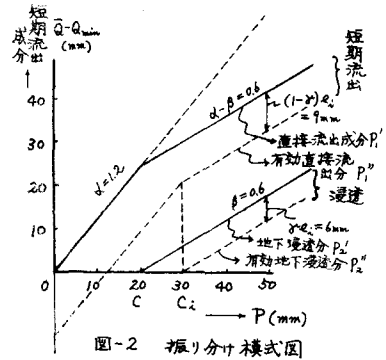


図-2 振り分け模式図

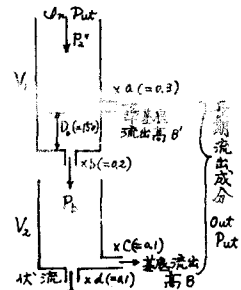


図-3 直列貯留モデル

流出, 伏流として流出すると考えるのである。この計算順序を示すと次のようである。(長谷川)

i) 雨量データ P も①欄, 振り分け表より求めた P_1'', P_2'' もそれぞれ②, ③欄に書き込む。

ii) 計算の最初に当り、前月からの貯留分残量を仮定しなければならぬが、實際上それをいくらにするかは決定できないのでこれを一定 D_0 の値にとり、この D_0 の値に P_1 かつ P_2'' を加えたものを④欄にとる。

iii) 準基底流出高 B' は D_0 をこえた値の 0.3 倍であるのでその値も⑤欄にとる。

iv) V_1 容器への移行分 P_b は④欄の値の 0.2 倍で、この値を⑥欄にとる。したがって V_1 容器の残りは④欄 - (⑤欄 + ⑥欄) となりこの値も⑦欄にとる。

v) V_2 容器の計算に当り、最も最初前月の貯留分も仮定すべきであるがその値を決定すべき何物もないので一定前月の貯留分を 0 として計算をはじめめる。この前月の貯留分 + P_b の値も⑧欄にとる。

vi) 基底流出高 B , 伏流はそれぞれ⑧欄の値の 0.1 倍した値で、それぞれ⑨, ⑩欄にとる。

vii) V_2 容器の貯留分は $\{⑧ - (⑨ + ⑩)\}$ となり⑪欄にとる。

viii) 長期流出高は準基底流出高 B' と基底流出高 B との和となり (⑤ + ⑩) で計算できこれを⑫欄にとる。

ix) 以上で長期流出成分が求まったので、これと短期流出成分 (直接流出成分) とを合計したものが全流出高となる。(⑫ + ⑬) を計算して⑬欄にとる。

x) 計算で求めた全流出高⑬欄と実測による流出高とを示すと図-4 のようである。

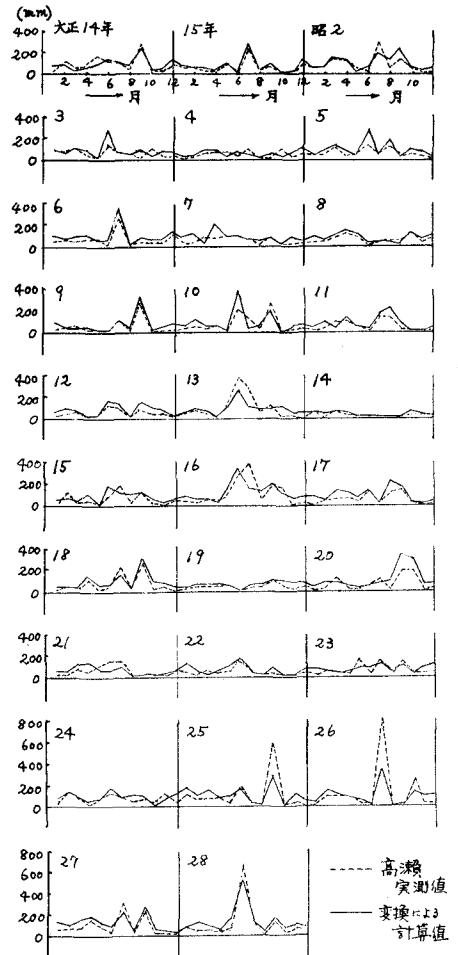


図-4 実測値と計算値との比較
(大正14年～昭和28年)

参考文献

1) 科学技術庁資源調査会：水資源の変動様相に関する調査報告、資源技術庁資源調査会報告第34号、昭和40年10月。

2) 山口県阿武川総合開発局：阿武川総合開発事業について、昭和43年4月