

九州大学 工学部	正 員	篠 原 謹 爾
同	正 員	○池 田 茂
同	大学院生	徐 磨 義 人
同	学 生	樋 口 勉

一般にある流域内において下流域(平地部)に比較して上流域(山地部)は雨も強く降るが降雨時間も長いと云われている。流域内の降雨特性をあらわす一つの方法として継続雨量と降雨強度および降雨時間の相互の関連性について筑後川、川内川の雨量資料について解析した。

従来より平均時間雨量 $\bar{r}$ と降雨継続時間 t について次のような関係式が成立すると推定されている。

$$r = C_1 (t^{\xi} + C_2)^{-1} \quad (1), \quad r = C_1 t^{-\xi} \quad (2)$$

ここに ξ は雨量強度の逆減指数、 C_1, C_2 は常数である。但し上の関係は継続時間が長い場合には適合度が悪くなるといわれている。物部長穂博士は日雨量 R_{24} と時間雨量の算出法として次の関係を提案している。

$$r_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\xi} \quad (3)$$

r_t : t 時間の最大雨量の平均強度 [mm/hr]

R_{24} : 日雨量 [mm]

t : 連続降雨時間 [hr]

これらのことより雨量強度の逆減指数 ξ を筑後川および川内川の降雨資料より求めてみる。筑後川流域においては雨量観測地点として、1鯛生、2野上、3大野、4森、5山浦、6横畑、7花月、8烏屋山、9室珠山、10小塩、11原田、12久留米、13佐賀の13地点で251日分の川内川については、1ハツ峯、2真幸(京町)、3山野、4狩宿、5宮之城、6入来、7川内の7地点で158日分の日雨量および時間雨量の資料を用いた。期間はとくに昭和31年6月より昭和40年8月までの10年間分である。即ち r_t 、 R_{24} としてはそれぞれ

$$r_t = (\text{t時間最多雨量の10年分の合計}) / (\text{10年間の雨の回数}) \quad (4)$$

$$R_{24} = (\text{10年分の抽出した日雨量の合計}) / (\text{10年間の雨の回数}) \quad (5)$$

各連続単位時間雨量より抽出する継続時間 t としては前にも述べた適合度が悪くなることを考え、(1~10)時間とする。 $R_{24}/24 = \bar{r}_0$ (日雨量の平均雨量強度)となくと

$$\xi_t = (\log r_t / r_0) / (\log 24/t) \quad (6)$$

となる。これよりそれぞれの流域について各観測地点における ξ_t を算出して継続時間 $t=(1\sim10)$ 時間に対する値をプロットすると筑後川流域ではFig. 1に、川内川流域ではFig. 2に示すような値となる。この変化曲線からわかるように、両流域共に曲線群のゾーンの下端は下流域の地点の、上端は上流域の地点の ξ_t 一値を示している。またゾーンが示す両流域の ξ_t 一値をみるとほとんど似かよった値となっている。各継続時間 t について筑後川流域では13地点、川内川流域では7地点の平均 ξ_{0t} を求めると表-1に示すような値となりFig. 1, 2にプロットすると太目の実線で示すような値となる。 ξ_{0t} の $t=10$ 時間についての平均、即ち全平均値 ξ_0 の値を求めてみると筑後川流域では0.73、川内川流域では0.72となり、ほとんど等しい全平均 ξ_0 一値を示すことがわかる。この値はさきの物部博士による値より少し大きい値となっている。

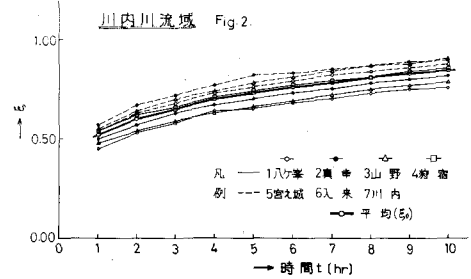
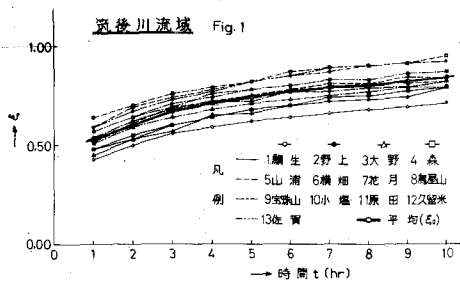


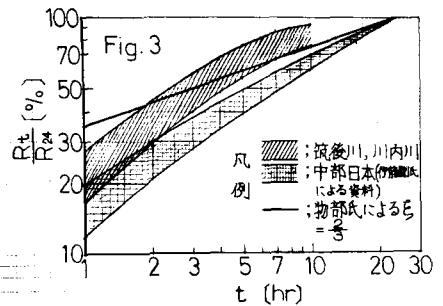
表-1 全平均 Σ 一 値

t (hr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
筑後川流域	0.53	0.60	0.67	0.71	0.74	0.77	0.79	0.80	0.82	0.84
川内川流域	0.52	0.60	0.65	0.70	0.73	0.76	0.78	0.81	0.83	0.85

次に $R_t \cdot \alpha = R_t$ (t 時間の最多
継続雨量) と表わすと

$$R_t/R_{24} = (t/24)^{-\Sigma} \quad (7)$$

この関係式は流域における最大強度の降雨の時間といふものを考慮にいれたものと考えられ、時間が短い場合とか流域面積が小さい場合には適合し難いといわれているが、伊藤剛氏が昭和13年の数次の全国にわたる豪雨記録計算定したもののうちから特に豪雨の甚だしい地方(主として中部日本)より抽出した R_t/R_{24} (%) の値と継続時間 t とについてプロットしたものが Fig. 3 のなかに示されているゾーンである。同図にハッチングで示されたゾーンが筑後川、川内川の値である。なお図中ほとんど直線にちかいものが $\Sigma = 2/3$ に対するものである。



むしろ

Σ の値に対して物部氏は $2/3$ がとられているが上に述べたように筑後川流域、川内川流域とともに解析の結果 Σ の値は降雨継続時間 t について変化している(大体二次曲線表わされる)。更に詳細な適用をすれば下流域(平地部)と上流域(山地部)とでは $\alpha = 1^{1/2}$ のところで 0.17 程度、 $\alpha = 10^{1/2}$ のところで 0.22 程度の中にあることである。即ち Σ 一値は山地部が一般に小さく、平地部になるに従って大きくなるという性質をもっている。また物部式は一般に降雨強度の大きいところでは適合度が悪いといわれていることは Fig. 1, Fig. 2 から推察できる。

Σ 一値は前述のように筑後川流域の値も、川内川流域の値も全く等しい値をとっているが Fig. 3 に示す R_t/R_{24} の値は主として中部日本の値よりも大きく、また全平均値 $0.72 \sim 0.73$ なる値は物部指数 $2/3$ に近い値をとっている。われわれは次の流域と江連賀川流域についての解析をする予定であるが、更に大淀川、球磨川等へ計算手順をすすめて、九州地区の雨量強度の連城指数について推定したいと考えている。この研究は文部省科学研究費の援助のもとに行なわれたことを記し、お礼申上げる。