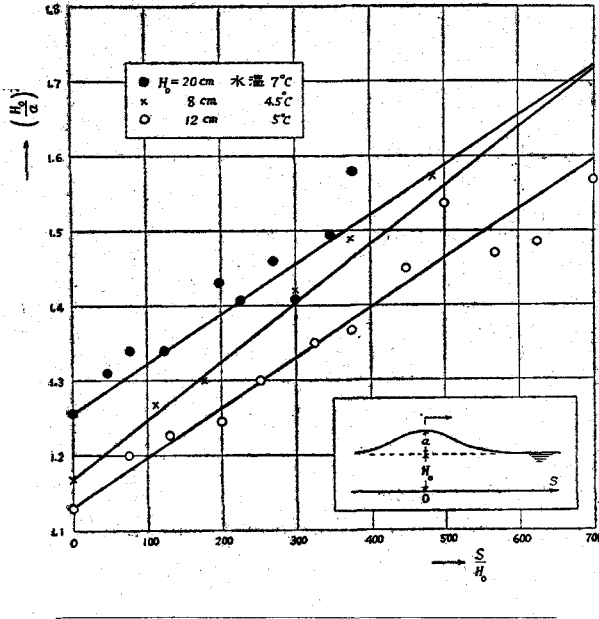


図-3 波高低減の割合に関する Keulegan の法則と実験結果との比較



(2-6) 単位流出量曲線図の性質について

(本邦河川洪水の総合配分図の研究)

正員 建設省関東地方建設局 工博 中 安 米 蔵

単位図の性質を究明して、任意の流域の単位図を簡易に求める方法について述べた。単位降雨の継続時間 t_{r1} が出水の遅れの時間 t_g の 1/2 程度のとき単位図の方程式は次の式によく適合する。

図-1 において

$$\text{上昇曲線: } Q_a = Q_{\max} \left(\frac{t}{T_1} \right)^j \dots\dots (1)$$

$$\begin{aligned} \text{減水曲線: } Q_d &= Q_{\max} k^{t-T_1} \\ &= Q_{\max} 0.3^{\frac{t-T_1}{T_{0.3}}} \dots\dots (2) \end{aligned}$$

頂点流量比

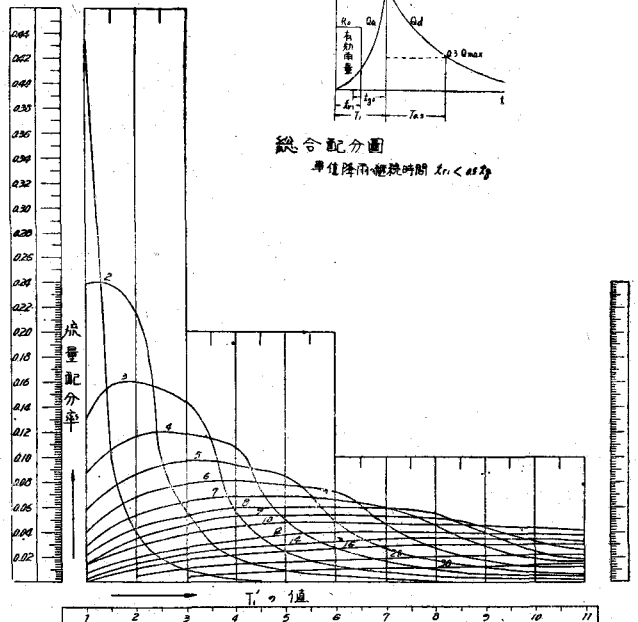
$$\begin{aligned} y_{\max} &= \frac{Q_{\max}}{\Sigma Q} = \frac{Q_{\max}}{R_0 F} \\ &= \frac{Q_{\max}}{\int_0^{T_1} Q_u + \int_{T_1}^{\infty} Q_d} = \frac{1}{\frac{T_1}{j+1} - \frac{1}{\ln k}} \\ &= \frac{1}{\frac{T_1}{j+1} + \frac{T_{0.3}}{1.2}} \dots\dots (3) \end{aligned}$$

T_1 : 上昇時間, $j \div 2.4$, $T_{0.3}$: 流量が最大値の 0.3 にまで通減するに要する時間

通減曲線の末尾は減水が緩となつて通減の時間関係の割合がさらに延びることを考慮すれば

図-3

図-1



$$y_m = \frac{1}{0.3T_1 + T_{0.3}} = \frac{1}{\tau} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$T_1 = tg_0 + 0.8t_{r1} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\tau = 0.3T_1 + T_{0.3} = 0.3tg_0 + T_{0.3} + 0.24t_{r1} = \tau_a + 0.24t_{r1} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{流域函数} \quad \tau_a = 0.3tg_0 + T_{0.3} \quad \dots\dots\dots (7)$$

T_1 , $T_{0.3}$ は単位図の上昇曲線の形と減水曲線の形をそれぞれ決定するから単位図は正確に求められ、また 図-2 がえられる。

流域面積 F km², 単位雨量 10 mm の単位図の頂点流量は次式より求められるから各時間の流量を容易に求めることができる。

$$Q_{\max} \text{ (m}^3\text{/sec)} = \frac{0.2778F \text{ (km}^2\text{)} 10 \text{ (mm)}}{0.3T_1 + T_{0.3}}$$

いま、単位降雨の継続時間 t_{r1} を $\frac{tg_0}{2}$ 時間にとれば $T_1 = 1.4tg_0$ であり、 $T_{0.3}$ を近似的に tg_0 に比例するとすれば、流出量配分率 y を近似的に 1 つの変数から求めることができる。

変数として $T_1' = (T_1 + T_{0.3})/3$ を考え、横軸に T_1' をとり縦軸に y をとり 1 時間目、2 時間目、3 時間目、……の各 y の値の曲線を画けば、任意の T_1' を有する流域の配分率 y の値を求めることができる。これは洪水流出の総合配分図であつて図-3 に示す。この場合は最終的にピークの時刻 T_1' を T_1 に補正することが必要である。等布降雨の継続時間 t_r が $tg_0/2$ より大きい場合、 $t_r = t_{r1} + t_{r2}$ とすれば、この場合の流出量配分率は、 t_{r1} による流出量配分図 y を用いて次式で与えられる。

$$y_{tr} = \frac{\sum_{t=t_{r2}}^t y}{t_{r2}}$$

$$\text{最大値} \quad t_{ry\max} = y_{\max} 0.3 \frac{0.4t_{r2}}{T_{0.3}} = \frac{0.4t_{r2}}{0.3 \frac{T_{0.3}}{0.3tg_0 + T_{0.3} + 0.24t_{r1}}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

tg_0 の値は出水の遅れの時間で主要最盛降雨の終期と頂点流量との時間差より求められる。また (5) 式を用いて求められる。 $T_{0.3}$ の値は実測の連続降雨の終期より tg_0 時間後の流量時間曲線の減速部曲線より、流量が 0.3 に減ずるまでに要する時間 $T_{0.3}$ の値を求めることができる。また単位図の既知である流域の形状、流路の状況、勾配等より流域函数 τ_a の実験式を求めることができる。

(2-7) 水文学から見た由良川流域の二、三の特性について

正員 京都大学工学部 工博 ○石 原 藤 次 郎
 准員 東京電力株式会社 上 山 惟 康
 准員 同 石 原 寿

20 余年以来米国では、単位図、配分図などが降雨から流出を求める有力な水文図学的方法として広く用いられてきたが、わが国では最近ようやく二、三の河川に適用された程度である。この場合雨の降り方がひどく水の出方が早くて大きいわが国河川に対しては、米国における方法をそのまま適用したいのは云うまでもない。こうした意味から、われわれは過去 2 年間に由良川流域 (大野ダム予定地点より上流 350.9 km²) を実験河川として水文観測を行い、単位図とその河川計画への応用を研究目標として観測結果を整理検討した。流域内に設置された雨量計は 26 個 (自記型 4、積算型 9、普通型 13)、水位観測は 4 箇所 (このうち自記型 1)、流量観測は 1 箇所であつて、自記型は主として近畿地方建設局のものである。この 2 年間大きい洪水がなく、さらに今後の観測にま

頂点流量 = 対 q_0 流量に圖

T_1 : 流量上昇時間
 $T_{0.3}$: 流量が 0.3 のときの T (減速部) の平均時間
 τ : 一つの峰を要する時間
 τ_a : 流域の時間

