第2会場講演 (29)～(51)

5月28日 東大土木教室2階13号室

(29) 台風と豪雨 (15分)

経本資源調査会事務局 安藝皎一
〃 ○三浦孝雄

(1) はしがき (2) 154の台風について (3) 台風による降雨量の律動性 (4) 地域的な台風頻度と降雨 (5) 災害復旧費の地域的分布

---

(30) 橋脚に関する流体力学的研究(第2報) (20分)

建設省河川局 ○稲田裕
京都大学 杉本修一

流水速度が小さい間は，水は橋脚表面に沿つて流れているが，洪水時の様に流速が大きくなると，何時までも橋脚表面に沿つては流れておらず，表面より剝離し，この剝離点以後の橋脚側面に渦を生ずる。橋脚による背水高や橋脚の流水抵抗を減少さすためには，出來るだけ速やかに剝離した流水を橋脚表面に復帰させ，橋脚側面に生ずる渦の発生範囲を小さくせねばならない。

水に関してこの様な問題を研究したものは見当らない様であるが，米國の Jacobs 及び Doenhoff は飛行機の翼表面について研究し次の事実を確めている。即ち層流が表面より v なる流速で剝離したとすれば，剝離した層流はそのまゝある距離 l だけ流されて始めて乱れ始め，乱れ始める点における切線に対して 15° の角度で乱れは拡散する。しかしてこの v, l 及び流体の動粘性係数 ν で作つた Reynolds 数 vl/ν は大体一定となるというのである。

そこでこの Jacobs 及び Doenhoff 型の條件が水の場合にも成立するか否かを知るために，我々は三角形の檜製模型を幅 40cm，水深 11cm の水流の中に置いて実驗を行つた。この場合三角形模型の底辺は流水方向に平行とし，上流側の角度を流水方向に対して一定角度 10° にしておいて，後流側の角度を 10°，11°，12°，13°，14° と変えた5種類の模型を作り，三角形の頂点で剝離した流れが，各模型のどの点で表面に復帰するかを測定した。

測定には直径 1.5mm の銅管を曲げてピトー管を作り，マノメータは内径 5mm のガラス管を勾配 $^1/_{10}$ に傾斜させた。最初に深サの方向における流速分布を測定し，底面の影響がなるべく少く流速分布も出來る限り一定である表面近くの水深 10cm を測定水深と決定した。次いで，この測定水深でピトー管を三角形模型の頂点より少しづつ後えずらせ，ピトー管の読みが負から正に移る位置を剝離した流れが表面に復帰した点と解釈した。こうして求めた各模型についての復帰点を結び，それが一直線にならべば，Jacobs 及び Doenhoff 型の條件が成立すると解釈してよい。

実驗の結果，Jacobs 及び Doenhoff 型の條件が水の場合においても大体成立することが認められた。これらは橋脚において側面渦の発生する範囲を知る上に極めて有効な資料であつて，背水高及び流水抵抗からみた橋脚形状の優劣を判定する上に資するところが少くないと思う。

本研究は石原教授御指導の下に文部省科学研究費を以て行つている研究の1部で，こゝに謝意を表する。

---

(31) 河川流出波の研究 (20分)

北海道土木試驗所 藤堅博曉

河川の流出は降雨に因るものであるが，降つただけの雨水が一時に流出するものではなく，その大部分は一時

河道に貯溜せられ，降雨の止んだ後にも徐々に減退し乍ら長く流出を続けるものである。

扨てこの河道貯溜水の流出は多くの河川に於いて$Q=aS^M$（こゝに Q: 流量，S: 河道貯溜水量，a, M:常数）なる法則によつて遞減するものであることが実証せられて居り，大体 $M \fallingdotseq 1$ と置き得るので上式は $Q=aS$ となり，a は流域係数とも云うべきもので，大体流域面積に逆比例し勾配に比例する。

1. 單位波の算定　或水系内の水流域よりの流出波を單位波と名付ける。即ち時刻 t_1 に於ける貯溜水を S_1 とすれば，その時の流出量は，$Q_1=aS_1$ であり，同様に $t_2=t_1+\varDelta t$ に於けるものを S_2，$Q_2=aS_2$ とし，又その間の降雨の流入による河道貯溜量の増加を　$\varDelta tAr$（A: 流域面積，r: 降雨強度）とすれば

$$S_2=S_1+A\,\varDelta tr-a\left(\frac{S_1+S_2}{2}\right)\varDelta t \qquad \varDelta S=A\,\varDelta tr-aS\,\varDelta t \qquad \frac{dS}{dt}+aS=Ar.$$

$$\therefore\quad Q=aS=ae^{-at}\left(A\int re^{at}dt+c\right) \quad\cdots\cdots\cdots(1)$$

なる関係が成立する。(1) 式は流域内に任意の強度の降雨があつた際の單位波を表す基本方程式である。

(1) 式により r が一様に変化する矩形型降雨の場合と三角形型の降雨の場合についてその單位波を計算すると

矩形型　$Q_1=AR/T(1-e^{-at})$　$t=0\sim T$　$Q_2=Q_Te^{-a(t-T)}$　$t>T$

三角型　$Q_1=2AK\left\{\left(t-\frac{1}{a}\right)+1/ae^{-at}\right\}$　$t=0\sim\frac{T}{2}$

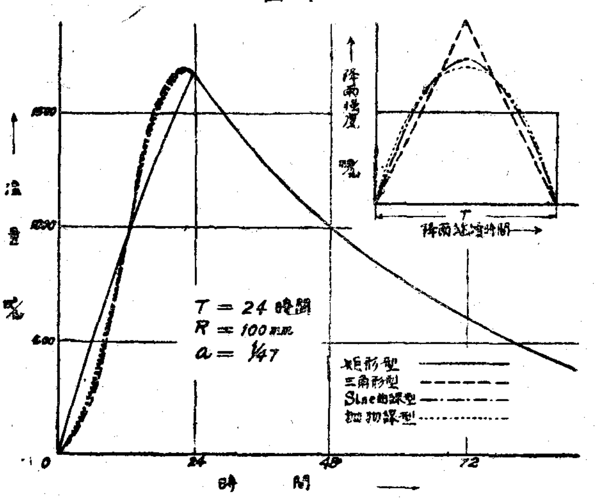
$Q_2=2AK\left\{\left(T+\frac{1}{a}-t\right)+\frac{1}{a}(1-2a^{\frac{aT}{2}})e^{-at}\right\}$　$t=\frac{T}{2}\sim T$

$Q_3=Q_Te^{-a(t-T)}$　$t>T$

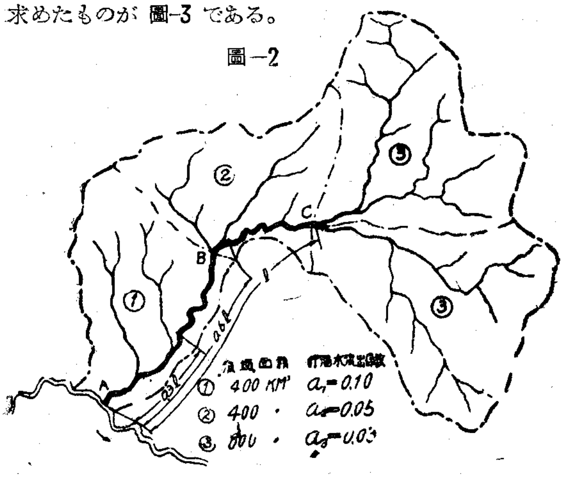
となる。こゝに R: 有効雨量，T: 降雨継続時間，$K=2R/T^2$ でありこれを図示すれば 圖-1 の如くなる。

2. 一流域内の單位波の合成　考慮する地点をAとすれば，小流域の位置がAより遠ければ途中河道に貯溜せられる水量が多くなつて，その單位波は低平となり，近ければ反対に急昇降のものとなる。而してAに於ける流出波はこれらの單位波の合成されたものと考えられる。実際河川に応用する際は全流域を数個の小流域に分割し，各小流域の位置によつて係数 a を適宜計算によつて決定し單位波を算定する。然してその各〻のAまでの到達時間を考えて，その時間差だけずらして合成すればAの流出波を得ることゝなる。その一例を示せば 圖-2 の如き域流に於いて，$T=12\,\mathrm{hrs}$　$R=100\,\mathrm{mm}$　の場合の流出波を求めたものが 圖-3 である。

圖—1



圖—2



圖—3