

討 義

土木學會誌 第十七卷第十一號 昭和六十一月

河川の流出量公式に就て

(第十七卷第七號所載)

准員 梶山 淺次郎

河川流出量の變化を公式にて表はす事に就ては、私も屢々蓬着した問題なので、尠なからず興味を以て拜讀したが、第一章第一節の論旨に就て一つの疑問を生じたので率直に私の意見を述べ、著者の御解答を御願ひ致す次第であります。

著者は第一章第一節に於て、先づ一降雨區間に於ける降雨の密度の變化は之れを單位時間強度を示す曲線にて表はし、小刻みの變化を修正すれば、初め零より漸次増加し、中程にて最大に達し、以後漸次減少して遂に零に至る一つの smooth curve にて示さるゝものであつて、之れを第一段の調節作用を受けた所謂“降雨量の一般的變化 $R(t)$ なりとし、次に此の雨量が水源流域から流下することにより所謂第二段の調節作用を受けて下流の或る地點に於て流出量となりて出現するところの流出量の一般的變化 $Q(t)$ ”は前者とは全く相等しからざるも、前者と近似することを述べられたり。

次に原文第一圖に於て示す如く、 $R(t)$ 曲線と $Q(t)$ 曲線とを t を横軸とし、降雨及び流出量を縦軸として示す場合、 $Q(t)$ 曲線は水源地より流下に要する時間 α だけ $R(t)$ 曲線より遅れて出現するを以て、 $Q(t)$ 曲線を α 時間だけ原點の方に移動せしむれば、 $R(t)$ が水源地に降下したる時と此の $Q(t)$ の出現したる時と一致する故

$$R(t) - Q(t) = F(t)$$

$F(t)$ は $R(t)$ と $Q(t)$ との間に於て一時流域に貯溜せられたる量を示すことを述べて居られる。

私は茲で前記 α に就て疑問を生じたのである。著者は流出量曲線 $Q(t)$ の各部を α 時間宛逆上らしむることにより、總て降雨と流出との間の時間が省略された事にして居られるが其の流下に要する時間 α は兩曲線起點に就て考へた場合と、兩曲線最大點に就て考へた場合と著しく異なるのである。即ち降雨開始時刻から増水開始時刻迄の時間と、降雨最大時刻から流量最大時刻迄の時間とは著しく異なるのである。流域面積が極端に小であれば、降雨開始時刻と流出開始時刻とは殆んど一致し、又降雨最大時刻と流出量最大時刻とも大體一致し、 α

に變化が無い。然し流域面積極端に大となれば降雨開始時刻と流出開始時刻との時差は小なるも、降雨最大時刻と流出量最大時刻との間に大差が起るのである、これは流下距離の關係で當然に起る問題である。

即ち“一降雨區域に就て $R(t)$ と $Q(t)$ とを考ふる場合に於て其の流下時間 x が流下距離に従ひ差あるにも拘らず之れを一定として扱ふ事が無理ならずや”と云ふのが私の疑點の第一である。

次に著者は

$$R(t) - Q(t) = F(t)$$

$$\frac{dR(t)}{dt} - \frac{dQ(t)}{dt} = \frac{dF(t)}{dt}$$

而して $R(t) = Q(t)$ なるとき $\frac{dQ(t)}{dt}$ は正なるか負なるか、或は零なるかに就て論じ、これは結局游水池の場合の如く正及び負なること能はず、零なる場合のみ存在することを結論し、之れを論據として水源池の洪水調節作用は其の流下時間 x の存在する點丈を除けば游水池の洪水調節作用と相等しきことを述べ、游水池の理論を以て直ちに水源池の場合の理論とせられたり。

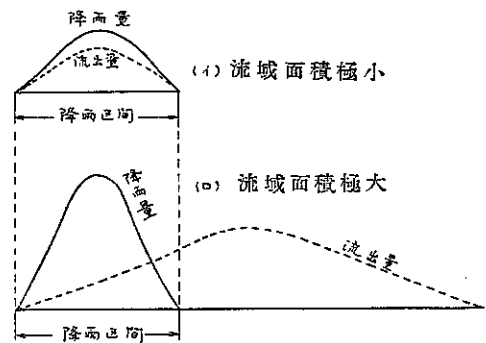
私は茲に於て“水源池の場合 $R(t) = Q(t)$ なるとき $\frac{dQ(t)}{dt} = 0$ 以外の場合なし”とする著者の議論に對し第二の疑問を起した。

游水池又は自由に溢流を許す貯水池に於て、流入量が調節されて流出量となる場合は、流出量は貯水池の水位に支配さるを以て著者が恰も9頁上段に於て言はるゝ如く、“流入量が流出量より大なる間は流出量は増加し得べきも（註、貯水池水位上昇する故従つて流出量は増加す）、流入量が流出量と等しくなりたる時（註、貯水池水位上昇止む）若しくは其の後に於て流出量は増加し得べきものに非ず（註、水位降下しつゝある故）”なる説は成立するも、水源池の場合は然らず。

今降雨起點と流出起點と重ならしめたる場合（原文第二圖参照）、即ち $R(t)$ 曲線の起點と $Q(t)$ 曲線の起點と重ならしめたる場合。

(イ) 流域面積が極小なる場合、降雨量は即ち流出量であり、且つ流出量は降雨量より小なるべきを以て、右圖(イ)の如くなり結局 $R(t) = Q(t)$ なる場合は $Q(t)$ 曲線が最大に達したる時刻後に於て起り得る。こは $\frac{dQ(t)}{dt}$ が負であり得ることを立證するものである。

(ロ) 流域面積が極大なる場合、降雨起點



と流出起點との時差より降雨最大時刻と流出最大時刻との時差は遙かに大なるを以て、 $Q(t)$ 曲線の最大點は流域面積の大なるに従ひ何程にても右方に伸延し得る可能性がある、降雨量曲線 $R(t)$ の終點より更に以後に於てさへ生起し得る可能性がある、こは大なる河川に就て考ふれば何人も肯定せらるゝことと思ふ。

即ち水源池の場合 $Q(t)$ 曲線の最大點は流域面積の大小に應じ自在に屈伸し、假令降雨起點と流出起點とを一致する様時間を繰り上げて $R(t) = Q(t)$ となると $\frac{dQ(t)}{dt} = 0$ なる點にのみ存在すると云ふことは全然首肯出來ない。

以上2點に就き著者の御解答を得たき次第であります。

(終)