

推算河川洪水量之方法

林 茂 生*

一、前 言

「水」為生物生存所必需，但水過多或過少均能帶來災害。尤其臺灣係位於颱風侵襲之路線上，每年遭受之颱風災害相當可觀。颱風災害除風災外由暴雨引起洪水造成災害，故要控制洪災必需先要了解洪水情形。尤其設計河道中之各構造物時，尤應了解河川洪水量，但往往因河川流量資料之缺乏，影響到規劃設計等問題。近年來對河川洪水量之推求有長足之進步，但不能謂已發展至任何問題均能順利解決，其困難原因有下列幾項：

(1) 河川各項資料之缺乏問題；於計劃治理河川時，流域內降雨量，河川水位，河川流量，河川流速，含砂量等各項水文資料必需有長期且準確的資料。但目前在臺灣有關這方面之資料甚為缺乏，故往往於需要某種資料時，始臨時設置觀測站而做觀測的工作。以有限的資料着手計劃，這是最危險之事。雖然水文調查之工作往往受經費之限制，但是從事這種工作人員的情緒之低，缺乏熱誠亦為主要原因。

(2) 河川的諸現象大部份係一種不定的現象，隨着時間有時急速有時緩慢的變化，無法以一種適當的方法表示其變化的現象。尤其變化的諸現象牽涉的要素頗為複雜，故要解釋各種現象之變化情形每感困難。例如洪水流量的推求關連的因素有①集水區域的地形，②流出水路的特性，③降雨情形等各因素。降雨特性中牽涉的諸現象為④雨量強度，⑤降雨繼續時間，⑥總雨量，⑦降雨在地域上分佈情形，⑧降雨時間分佈……。故其出水的現象複雜，不能以淺簡理論予以解釋其現象。

二、處理洪水的基本方法

洪水係由降雨而引起，但何種降雨引起何種洪水，洪水流經河川時其水的運動情形如何，如何來預報洪水量等係屬於水力學及水文學範圍，是一種專門學問。但洪水的處理基本方法有，(1)流出量調節法，(2)災害減少法。為防止洪水氾濫調節洪流，在河川適當地段築造擋水壩以水庫調節洪水，或利用已有之天然湖沼暫時將洪流導入而調節流量，均屬於流出量調節方法。在河道兩旁築造堤防或在上游地區實施造林以期減少洪水災害此為災害減少法。應採用何種方法處理洪水，應依照河流流域形狀、地形、地質、河床、經費等各因素決定，如二種方法同時使用其效果特佳。

三、洪水流量之測定

計劃洪水量應以何種方法決定，實為困難的問題。尤其是缺少降雨、滲透、流出、水位、流速等各種水文資料之下，只能利用有限資料推算洪水量外別無方法。茲將目前在臺灣採用的河川洪水量推算方法中舉出常用方法以供參考：

(1) 實測法：

發生最大洪水時，在現場實際測量單位時間內流經一斷面之水量，或於洪水之後根據其洪水痕跡利用公式，由水面坡度、水力半徑、平均流速、河流斷面面積計算而得。但因洪流湍急現場測量危險性大，甚為困難。

(2) 比流量法：

是利用隣近河川之已知流域單位面積流量，或利用流域形狀相似之已知河川流域單位面積流量計算之方法。由此方法求得之洪水量係一種概算值，不能說是一種很準確之方法，但要了解大概情形係

* 臺灣省土地資源開發委員會正工程師。
省立中興大學水土保持系兼任講師。

一種最快最簡單之方法。

(3) 公式計算法：

欲求降雨和洪水量相互關係，因其造成原因複雜，實不可能。然其研究洪水流量計算方法，近數十年來成爲從事此方面工作者主要研究對象，發表了很多有關公式，其方法有經驗公式法及合理化公式法二種，實際上影響河川的流出量的因素爲：

- ① 河川流域面積之大小（包括山地、平地面積之比率）
- ② 河川流域之形狀。
- ③ 河川流域面積地形狀態。
- ④ 河川之縱斷坡度。
- ⑤ 河川流域面積地質與地面覆蓋情形。
- ⑥ 前期降雨量（包括地下水高低，土壤潮濕程度）。

之六種，故如欲正確估計洪水量，因影響因素複雜頗爲困難，故普通僅就其中較重要之因素計入計算式中予以補正，這種補正係數稱爲逕流係數。

(4) 單位流量過程線法：

單位流量過程線基本理論係於1923年由休曼氏(L. K. Sherman)所發表，其方法係用暴雨與逕流之關係記錄求得，是計算洪水流量理想方法之一。暴雨與各項因素發生之情形相等，其水文曲線亦相同，若降水歷時相等，則水文曲線基線時間亦必相同，又若暴雨時在流域面積上及時間之分佈相似，則每一水文曲線之縱坐標，必與其逕流量成正比例。單位曲線係採取逕流量爲單位雨量時之水文曲線，故依此定理其他相似歷時相同之暴雨，其水文曲線可以單位曲線之縱坐標乘以該暴雨之逕流而得，可說係一種倍率原理。Sherman的原理後來由 Bernard, Synder 等修正發展爲 Distribution Graph method, 和 Synthetic Distribution Graph method 而更趨完善。

(5) 滲透法：

求算降雨與逕流之直接關係，因影響因素複雜不易求得。故由滲透原理自降雨量減去滲透量，求算逕流之方法由 R. E. Horton 研究結果於1939年發表。普通降至地面之雨水，一部份由地面一部份由葉面直接蒸發，另一部份被植物吸收，再由其葉面發散返回大氣中，其餘即被地心重力下引滲透變爲地下水。滲透量之大小係決定於土層表面 6mm 深止之土壤空隙狀態而定，如這部份土壤均質即受農作物狀況、季節、植物根部生長狀況、土內生物、土壤含水量等各因素而變化。滲透量求算應將流域面積分成多區予以實驗而後決定。

(6) 頻率洪水推求法：

將過去記錄加以整理統計用統計學的理論求算洪水發生頻率，或洪水流量的方法。應用這種方法先須了解機率曲線、正規機率曲線、正常頻率曲線、偏差機率曲線等統計數學諸問題。

(7) 最大可能降雨量法：

應用氣象學的理论，推算流域面積內可能發生的最大降雨量，由降雨量推求洪水量。通常單位容積空氣中所含之水汽因氣溫之不同，均有一限度。水汽就是大氣中的水蒸氣，或稱濕氣。水汽飽和時之氣溫稱爲露點溫度，氣溫降低，則超過露點飽和量之水汽即凝結，成爲雨水。計算大氣中有效降水量，先假定大氣在一個對流圈中上升，其水汽量，流入層厚度，對流層最高限，或升高最高限均假定隨海平面露點溫度而增加，然後由熱力學及海平面露點與流入層厚度關係，計算可能成爲降水之有效水汽量。

四、結 論

洪水推算之方法很多，在本文介紹之方法外尚有流出量函數法，洪水追跡法等，各種方法均有其優點及缺點，故應用時應慎重考慮各種因素而選擇最適宜之方法。本文只介紹一般概念，其詳細之推算方法可參攷水文學，或已發表之有關文獻。