

透過網格化雨量資料評估全臺各流域年尺度之雨量—流量關係

TCCIP 2023

AR6 新資料說明會 暨
氣候變遷資料應用 研討會

邱繼成 李宗祐

國立臺灣師範大學地理學系 jeffchiu1016@gmail.com

國立臺灣師範大學地理學系 tylee@ntnu.edu.tw

集水區內的降雨因地形高程變化大使其變異性高，但山區雨量站較少使得雨量站資料無法展現降雨的空間變異，而總流量的觀測較不受集水區降雨空間變異的影響，可展現流域的水文特性。過去已經有不少研究分別針對臺灣的流量及雨量資料進行分析，但較缺乏全面性針對全臺灣的集水區同時分析其雨量及流量，集水區尺度之雨流關係除了可以做為估計地表水資源量的工具亦可用以瞭解每個集水區降雨轉換成流量的差異性。本研究研究目的如下：

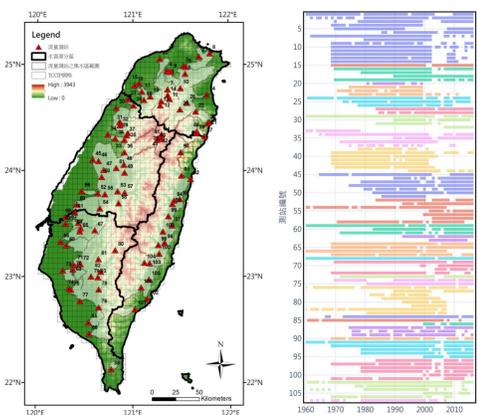
1、建立臺灣各集水區之雨量—流量關係式

本研究以年時間尺度的降雨跟流量之關係，來了解不同流域間雨量—流量轉換關係的差異。某一集水區歷年之雨量—流量關係如下所示，其中a及b分別代表線性迴歸後的係數：

$$Q = aP + b$$

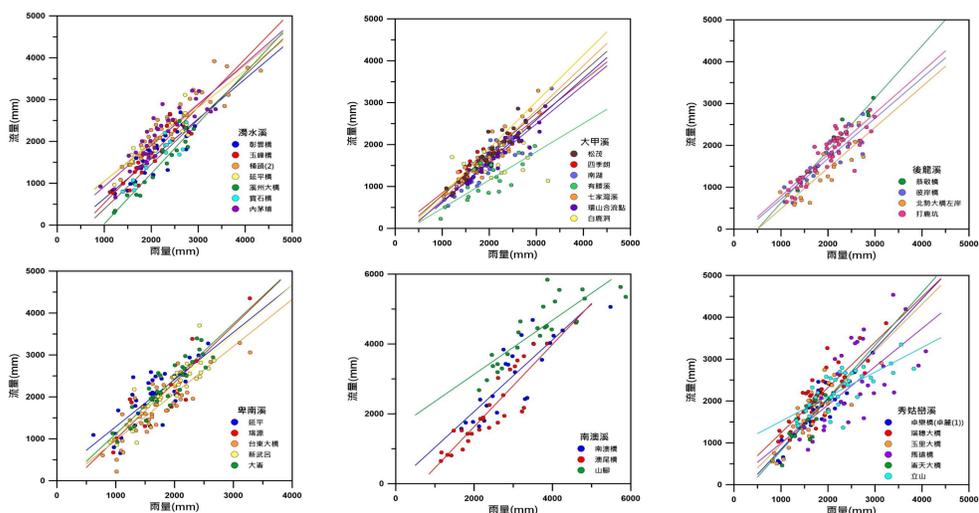
2、分析臺灣各集水區之雨量與流量變化趨勢

本研究以 Mann-Kendall 檢定法針對107個集水區歷年之流量、雨量分析他們在時間上是否有變化趨勢。並搭配使用 Theil-Sen 斜率推估法，用以計算具上升與下降趨勢時間序列其變化之斜率。



水利署及臺灣電力公司
設置之流量測站
TCCIP-0.05°×0.05°
網格觀測月資料

- 涵蓋臺灣29個流域，107個流量測站。
- 資料年段介於10年至56年不等，測站之集水區面積介於30至3000平方公里之間，涵蓋的總集水區面積達18776平方公里。
- 探討雨量—流量關係時會先將各集水區對應有流量觀測資料年份的雨量資料挑選出來進行匹配。



大部分的情形下，相同流域內的子集水區遵循相近的雨量—流量關係式

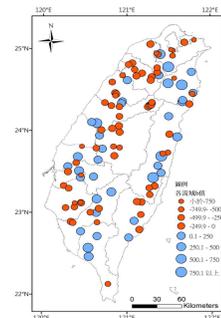
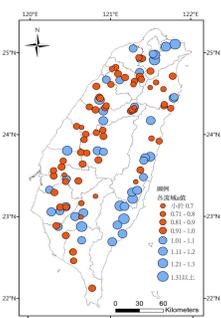
子集水區可能受到面積或是河道埋積的影響，產生異於流域的流量轉換比例

高雨量狀況下，透過其雨流關係式估計，可能產生異於流域內其他子集水區的流量

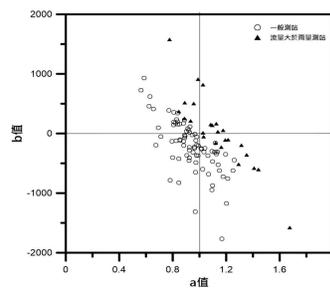
- 結果顯示全部集水區的年雨量都與年流量均擁有良好的線性關係且達統計顯著水準，在107個測站中，R²值大於0.7的測站數高達71個，有33個集水區的R²值介於0.5至0.7之間，僅有3個集水區R²值小於0.5。
- 本研究所分析的107個集水區，雖然均呈現非常好的雨流關係，但每個集水區雨流關係式中的迴歸係數a及b卻有非常高的變異。

a值介於0.56至1.67

b值介於-1768至1579mm



a跟b空間分布上來看，並無法看出特定的空間分布狀況



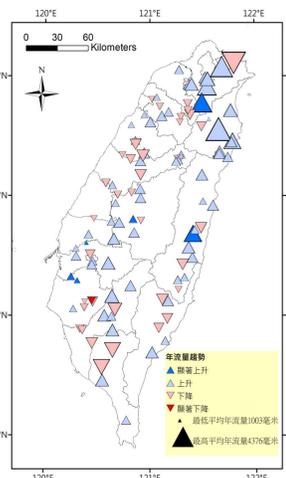
有25個集水區其大部分的年份甚至是歷年的流量皆大於雨量的情形

雨量

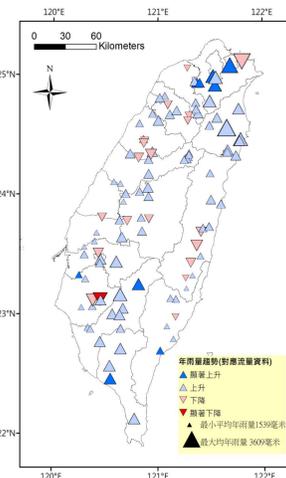
流量

逕流係數

歷史降雨

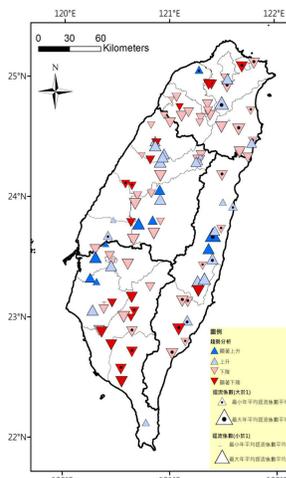


6個集水區為顯著上升
1個集水區為顯著下降



9個集水區為顯著上升
1個集水區為顯著下降

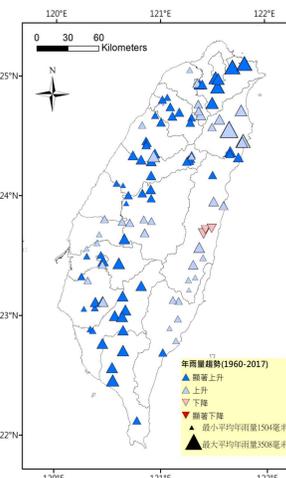
雨量及流量隨時間變化的趨勢儘管均不顯著，卻造成逕流係數(單位雨量轉換為流量之比例)的顯著變化



10個集水區達顯著上升
21個集水區呈顯著下降

較長時間尺度的降雨資料顯示，臺灣全島在近60年來年雨量有顯著上升的趨勢

在觀測到良好雨流關係的情況下，推論1960至2017年來臺灣全島的歷年流量應該也是呈現上升的趨勢



65個集水區的為顯著上升

長時期河川流量的變化是臺灣集水區水資源管理的重要依據，而河川流量的變異關係著每年臺灣可用水資源的量，年尺度的雨量—流量關係式用以瞭解集水區雨量轉換成流量的比例，是快速估計不同雨量下河川流量變化的簡單工具。在「臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫」(TCCIP) 全臺0.05°×0.05°網格雨量資料的幫助下，此資料改善了地面雨量測站無法描述集水區內降雨空間變異的問題，得以用來有效地建立全臺集水區年尺度雨量與流量之關係式。