

濁水溪流量與氨氮特性探討

陳 鈞 華 - 屏東科技大學土木工程系副教授、水利技師

鄭 富 尚 - 屏東科技大學土木所、碩士班

蔡 瀚 德 - 屏東科技大學土木所、碩士班

李 煜 基 - 屏東科技大學土木所、碩士班

徐 貴 新 - 東南科技大學環境管理系副教授兼系主任、水利技師

甘 俊 二 - 七星農田水利研究發展基金會董事長、水利技師

摘 要

本研究係採用統計學中變異數為常數時之迴歸分析，目的是期望瞭解自變數的數值或改變量對於依變數產生(影響程度)的數值或改變量。研究區域為濁水溪玉峰站水文水質數據(流量與氨氮)之測站資料來分析兩者之相關度比較，目的是當測站有突發狀況，而造成測站資料有誤或是遺失可用，本研究所推算出之經驗公式來反求資料。

關鍵詞：變異數、迴歸分析、氨氮、流量

一、研究動機目的

根據歷年平均雨量記錄，濁水溪流域長期水文變化情形雖然有遞增的趨勢，探討此原因有可能為中游段土地利用改變(包括災害造成的土地變遷)導致流量增加(林俐玲，2006)。

濁水溪流域上游的翠峰站未來氨氮變化大致為約略增加，位於中游的望鄉站未來雨量變化較不明顯，但下游的桶頭(2)

站未來氨氮大致呈現約略增加的情形(經濟部水利署，2011)。

在過去 2009 年莫拉克風災超大豪雨亦造成中南部河川之超大洪水；由各流域平均暴降雨量推演各控制站之洪峰流量成果顯示，於濁水溪本流、八掌溪流域、朴子溪流域、曾文溪流域、高屏溪本流及其支流旗山溪與荖濃溪及縣管河川林邊

n=樣本數

因此，最小二乘迴歸直線為

$$E(Y/x) = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x$$

所以嚴格來說，迴歸直線僅在的觀察值範圍內才有效。隨機變數大致的趨勢可由迴歸直線式來表示，則實際偏離該直線的程度可用條件變異數 $\sigma^2(Y/x)$ 來表示。

假設 $\sigma^2(Y/x)$ 為常數，則此變異數之推定值可如下是推求

$$S_{Y/x}^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - y'_i)^2 \quad (4)$$

式中之 y'_i = 估計值

以統計學自由度之觀點而言，於普通的樣本變異數 S_x^2 計算公式中，通常採(n-1)為除數以計算母體變異數之不偏估計值。但是，計算式上之 $S_{Y/x}^2$ 時之除數需使用(n-2)，因為在 $E(Y/x) = \alpha + \beta x$ 此式中有 α 及 β 兩個參數。

分析 Y 對 X 之迴歸時，考慮 Y 對 X 之一般變動傾向之結果，得知 Y 的變異數 S_Y^2 為 Y(的樣本變異數)有減小之效果。其減少效應樣本相關係數 r 之平方值 r^2 下式來表示。

而 r^2 特稱為判定係數

$$r^2 = 1 - \frac{S_{Y/x}^2}{S_Y^2}$$

其式中之 S_Y^2 為 Y 的樣本變異係數

$$S_Y^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (5)$$

若判定係數 r^2 越接近 1，代表其 X 和 Y 之相對關係越高。

三、結果與討論

(1)在玉峰站所分析之氮氮及流量之相關度之關係有由圖 2 得知兩者並無正常的關係，在 1 至 4 月份並無太大之變化，而從 5 月開始流量急速增高但氮氮值卻也提高許多原因是因為在上游流量大量的提高使上游污染往下游帶，所以圖 2 顯示在 6 月份氮氮值為 2010 一整年最高峰，而從 7 月份至 10 月分為流量最高之時段因此氮氮值為大幅下降許多。

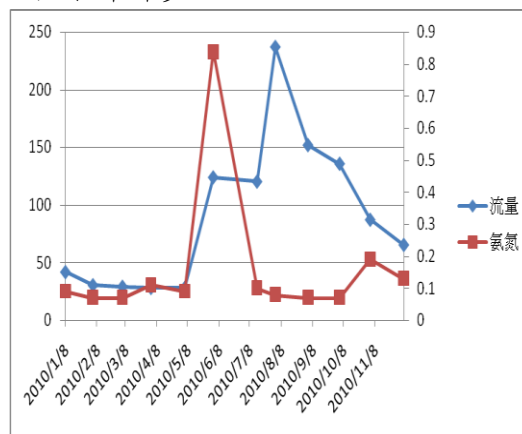


圖 2 各月份流量及氮氮

(2)本模式是利用玉峰站 2010 年生流量及氮氮作相關之比較，由圖 3 結果顯示 R^2 值為 0.019，經判斷兩者數據關係值較低，正常狀況流量與氮氮應呈現反比關係，推斷會造成不正常關係之結

果原因出在有部分支流因人為因素將畜牧廢水或是農業汙水排入河川中之關係，導致結果無正常的反比關係。

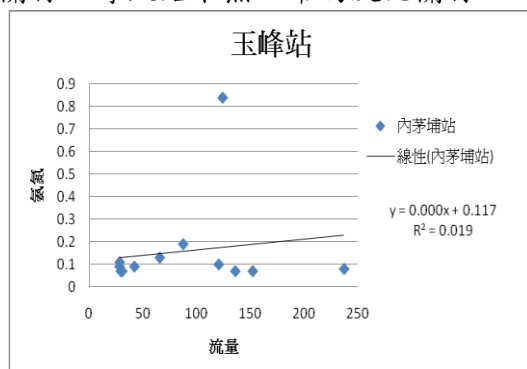


圖 3 氮氮及流量迴歸之結果

(3)在 R^2 值 0.019 結果之下，可得流量及氮氮兩者關係所演變出方程式

(4)($y = 0.000x + 0.117$)，可採用性很低需採用非線性之關係來分析，必且須將其它之流的可能造成氮氮值提高之因素考慮進去。

四、結論與建議

1. 結果顯示， R^2 值為 0.019，由此可得知玉峰站之氮氮與流量，關係度較差，由圖表較難顯示兩者直接性的關係。
2. 如要做兩者相關度比較，建議要將其它支流氮氮排放量或可能造成氮氮值提高之因素列為模擬因子，這樣模擬結果會較為合理。

參考文獻

1. 陳瑞燦、王佩蓮、夏太長「舊濁水溪資源之探究與推廣」舊濁水溪資源之探究與推廣。
2. 林俐玲「水文情勢劇變下水資源對策研究—以基隆河及濁水河流域虛擬水庫模擬系統為例」，2006，國立中興大學水土保持系。
3. 經濟部水利署、國立臺灣大學水工試驗所，2010，「氣候變遷水文環境風險評估研究 (2/2)」MOEAWRA1000070。
4. 經濟部水利署，2010，「莫拉克颱風暴雨量及洪流量分析」。

投稿 102.04.12
修改 102.05.10
定稿 102.05.13