

臺灣北部河流域水文分析---基隆河與蘭陽溪

水文期末報告 基隆河組

壹、流域水文特性推估

一、基隆河

基隆河為淡水河流域的第二支流（主流為大漢溪，第一支流為新店溪），發源於台北縣平溪鄉石底的西端，標高僅有兩百多公尺，與新店溪的支流景美溪的發源地不過數公里之距，分水嶺甚低，可互相溝通。

自發源地向東北流，受三貂嶺之阻折而向北，在瑞芳之東轉為向西北流，於南港進入台北盆地，此段為基隆河之上游。進入台北盆地後，納陽明山區之外雙溪、紫明溪等支流，於關渡隘口入淡水河，向西北流入台灣海峽。

基隆河流域總面積 501 平方公里，主流長 86 公里，周長界約 140 公里。

1. 地質【圖一】

在地質分區上，基隆河流域除了東北方地區有基隆火山群，西北方地區與大屯火山群有小部份交集之外，大部分的地區都位於臺灣北部第三系沈積岩區及其外圍，下游地區則已進入臺北盆地第四系地層中。

基隆河上游的出露地層，以石底層和南港層為主（何春蓀 1986），在分水嶺之東的基隆河上游的石底層，主由砂岩、粉砂岩、頁岩和薄層煤等構成，本層常常可以發現厚數公厘至數公分之黑灰色頁岩、白色砂岩或粉砂岩條紋狀、薄葉狀互層，可能代表早期為海岸潮汐平原、三角洲或潟湖沈積環境。

石底層是一個含煤之海陸交替沈積，南港層則位石底層之上、南莊層之下的海相地層，本層由薄至厚層青灰色細粒石灰質砂岩和深灰色頁岩和粉砂岩構成，其中厚層塊狀的砂岩，常形成陡壁懸崖，基隆河上游各個瀑布、急流大都發育於此厚層砂岩上。

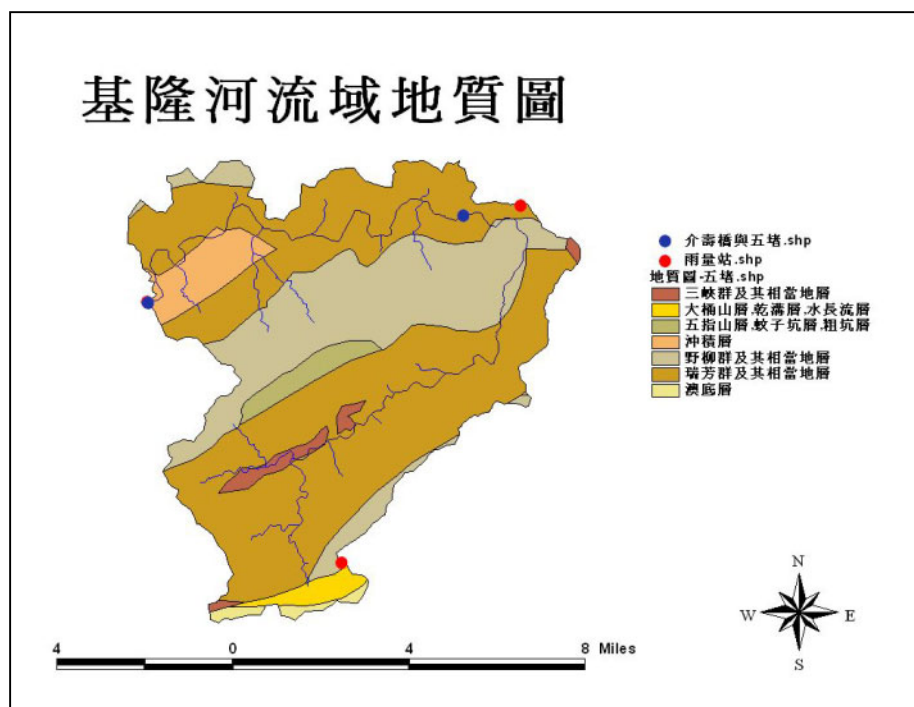
2. 地形

基隆河發源於平溪鄉附近，與相鄰的景美溪支流---大溪墘溪呈谷中分水。在十分到平溪一帶可以見到明顯的河階分布，越向上游則越狹小。向東流經十分瀑布後開始深切，形成峽谷地形。到三貂嶺附近，向東北東的流路驟轉為北向，並在瑞芳附近急轉向西。

本段地形主要受到侯硐背斜的影響，而呈一長穹狀構造地形。呈東北東—西南西走向，高度不超過八百公尺。流經瑞芳之後，進入和緩起伏的

丘陵帶，河谷漸地開廣，成為曲流。至八堵、松山一帶自汐止間有廣大的河床平原，此後在南港附近進入臺北盆地。進入臺北盆地後呈顯著的自由曲流，最後在關渡隘口處與淡水河匯合，朝西入海。

【圖一】基隆河流域地質圖。該區主要以淺海相到海陸交替相沉積為主。



3. 氣候

基隆河上游並無氣象站，今試以基隆為例，加以說明，由其氣象資料統計可以發現，平時風速以九月至翌年二月較大，五、六月較小，從此可知東北季風風勢大於西南季風。

在降雨量方面，台北、基隆間的山地乃是全省雨量最充沛的地區，若是以基隆市為例，每年降雨接近 4000mm，尤其以冬季各月較多，十二月與一月份的降雨皆超過 400mm，十一月 438.7mm，是全年降雨最多月份，七月份的降雨量最少，為 150.9mm，五月與十月受梅雨與颱風影響為全年降雨的次高峰。

如果以基隆河上游地區之石碇（距基隆河源地西南 10 公里處）與火燒寮（菁桐坑南方 4 公里）來相比較，石碇年雨量 3620.33mm，火燒寮 5238.5mm，為東亞地區年降雨量最多的地點。八、九、十月三個月為降水最多的月份，皆在 560mm 以上，有九月份為全省最高記錄的 946.4mm。

從以上資料可以得知，秋冬為基隆河的漲水期，瀑布急湍極為壯觀；春夏枯水期時，河床裸露，是戶外教學較安全時期；由於氣候因素，使得河谷小地形如壺穴、瀑布等受其影響之一。

二、 蘭陽溪

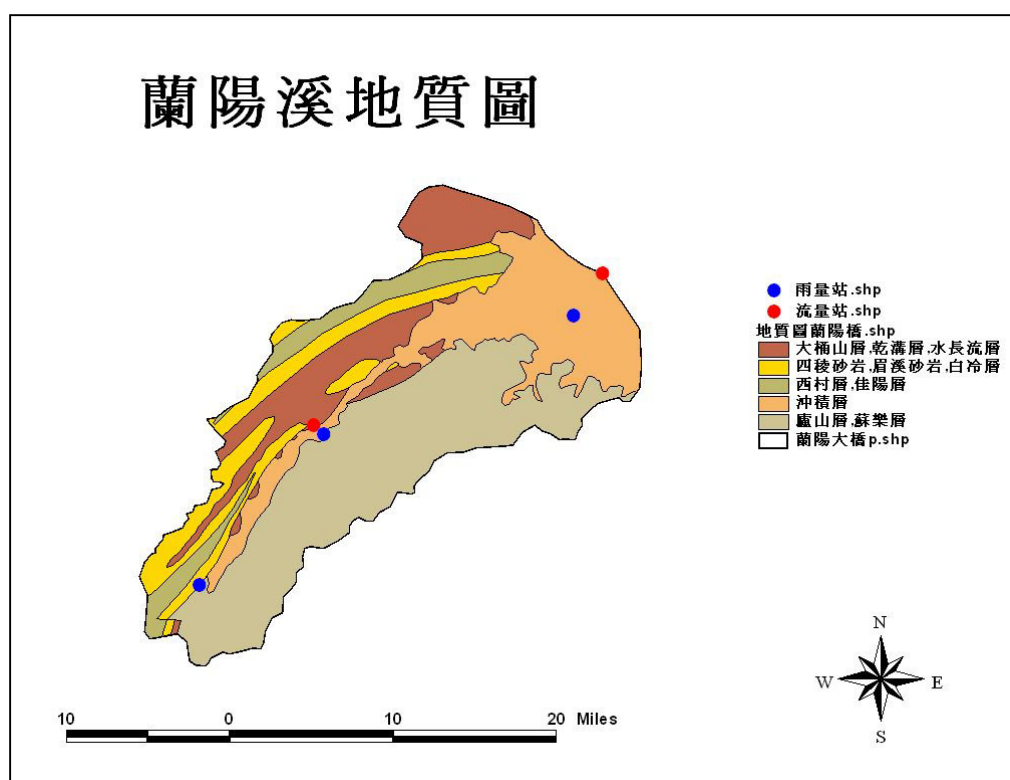
蘭陽溪原名為宜蘭濁水溪，以含砂量豐富混濁而得名，發源於海拔 3,535 公尺之南湖大山北麓，流經牛鬥出谷後，於噶瑪蘭大橋附近會合宜蘭河、冬山河，隨即注入太平洋。

1. 地質【圖二】

受到地殼變動之影響，蘭陽溪水系瀕臨斷層、地熱等特殊的地質構造帶中，沿途多處溫泉湧冒；其中清水溫泉蘊藏豐富的地熱資源，全台第一座地熱發電廠即設於此。

蘭陽溪流域地質多屬第三紀黏板岩系，主要特徵為灰黑色板岩，略含頁岩層。由於岩層劈理發達，剝離性強，致使源頭基岩出露，山麓則常見風化極為顯著之崩壞地。

【圖二】蘭陽溪流域地質圖。由於上游經過廬山層等輕度變質帶，使蘭陽溪水常夾帶大量的泥沙向下游帶，而有宜蘭濁水溪之名。



2. 地形

蘭陽溪溪北屬雪山山脈，溪南屬中央山脈，發源地南湖大山為太魯閣國家公園的第一高峰，山勢陡峭；流域上游為高山地帶，中游為丘陵，下游則多屬平原。

蘭陽溪上游之山勢，由海拔 1,550 公尺之拳頭母山、2,101 公尺巴魯庫魯山、2,089 公尺唐穗山，沿嶺線至 3,132 公尺喀拉葉山，再向南轉至 2,715 公尺多加屯山，轉西至 3,535 公尺南湖北山，再折向西南蜿蜒流經 2,490 里洛山、2,351 公尺三星山，至 1,489 公尺大元山。整個流域的地勢由東北向西南逐漸增高，形成狹長畚箕狀，流域內最高海拔為 3,535 公尺高的南湖北山，整個流域的平均海拔則是 983 公尺高。

蘭陽溪上游的峽谷窄深，有多處大小瀑布，水流急促，常挾帶大量砂石，加上地質的因素，往往在豪雨或地震後，發生崩塌及岩基沖蝕的情形，因此在中游三星鄉出谷處形成或大或小的沖積扇地形。下游則因流速減緩，河底堆滿從上游沖刷下來大小不等的礫石，至河口形成沖積平原。出海口處為宜蘭河與冬山河的相匯處，形成大片河口濕地、砂丘等豐富多變的地形景觀。

3. 氣候

蘭陽溪流域位於亞熱帶氣候區內，冬季受大陸冷氣團籠罩，東北風盛行，細雨霏霏，溫度低，濕度大；夏季則受颱風侵襲，常有豪雨出現。每年七、八月的溫度最高，一、二月的溫度則最低，溫度大致隨高度的增加而遞減，流域內的氣象變化主要由宜蘭測候所觀測而得。

目前蘭陽溪流域內共設有雨量測站 15 站，依據歷年統計資料，其年平均降雨量約為 3,000 公厘左右，降雨集中於八月及十一月，每年七到十二月為豐水期，一到六月為枯水期，年平均降雨日數約為 220 天，此乃因本水系東北低、西南高的地勢走向，使得海洋氣流得以長驅直入，帶來豐沛的雨量，而終年雲霧繚繞。秋、冬兩季，蘭陽溪流域更首當其衝的受到東北季風挾帶豐沛水氣的影響，遂無明顯的乾季。宜蘭的「雨」更和新竹的「風」齊名，有「竹風蘭雨」之美稱。

依據各流量測站資料，蘭陽溪流域之河川流量以十月最高，四月最低，二至五月為本流域之枯水期。然而其基流量大且具有相當的穩定性，年變異不大，地下水位甚高，抽取容易，故本溪甚具有水資源利用價值。

三、 水文特性評估

在水文學的討論中，流域地質、下小、形狀、坡降等等，對於其水文特性有相當大的影響，對於這些影響，詳述於【表一】之中。因此我們若欲了解一個流域的水文性質，就一定要先自其流域特性著手。

在【表二】中，是我們由水文年報中所蒐集到的，關於淡水河與蘭陽溪二流域的一些主要特性。我們可以看到，不論在面積、主流長度或是流量上，淡水河明顯都高過蘭陽溪許多，然而在輸沙量上，蘭陽溪卻高過淡水河甚多！由此當然主要是反應了在地質狀態上脆弱度的差異，只是輸沙量並非此次操作的主題，因

此在此僅稍作提及。

另外一點值得注意的是，同樣是位在北臺灣，在年雨量上，兩流域顯然並無顯著差異，而其年平均逕流係數亦相去不遠。但在觀察兩流域之外形上，以本次研究之範圍來說明，相較於基隆河，則蘭陽溪較偏長條形。則在特殊的暴雨事件中（而非年平均值），是否對其逕流會造成影響？都將是本次操作可能可稍作討論之部分。

【表一】流域地文特性與其河水文特性之關係

流域特性	影響之水文特性
集水區面積	為一相當基本而重要之環境特徵，一流域之流量與流域面積多少都呈正比，且面積大小與蓄水量有關：大面積流域之流量歷線常呈寬緩型態，小面積呈現尖狹狀
周長 (km ²)	與流域形狀複雜程度有關，通常以流域密集度表示之
主流長度 (km)	控制洪峰延時
最高點 (m)	與坡降有關
出水口高度 (m)	與坡降有關
平均寬度 (km)	流量大小與平均寬度成正比。寬度大者，集水較多，時間較慢，不易造成洪災；平均寬度小者，雨量集中迅速，易生洪患 流域形狀近似圓形，則其值趨近於 1；
形狀因子	流域形狀近細長形，則其值小於 1。 在自然界的狀態中，趨近於 1 者多半為扇狀或樹枝狀水系。 與流域形狀複雜程度。
流域密集度	流域密集度越高，流域邊界形狀越複雜。 圓比值同樣與流域形狀複雜程度有關。
流域圓比值	若相同大小集水區，圓比值越小者，氾濫潛力越大。
平均坡降 (m/km)	與集水區泥沙流失速率相關，反應侵蝕營力強度。
河川密度	河川密度反應一河流之地質與地形狀態，一般而言，地質越堅硬，坡降越大者，密度越低；地質越疏鬆，坡降越小者，密度越高。
流域殘土率	與盆地之發展階段有關，通常越近幼年期者，殘土率越高；越近老年期者，殘土率越地。

【表二】淡水河與蘭陽溪之基本河溪特性（2000 水文年報）

河 流	起 點	出海口	河 流 長 度	平均比降	流域面積	年平均雨量	年逕流量	逕流係數	年輸沙量		
	地 點	標 高 (m)	地 點	(KM)	(KM ²)	(MM)	(10 ⁶ M ³)		10 ⁶ MT MT/KM ²		
淡水河	品田山	3529	淡水鎮	158.67	0.072916667	2725.82	3001.2	7043.97	0.861044082	11.45	4201
蘭陽溪	南湖北山	3535	五結鄉	73.06	0.05625	978.63	3255.6	2773.11	0.870397294	7.98	8154

貳、流域分析操作

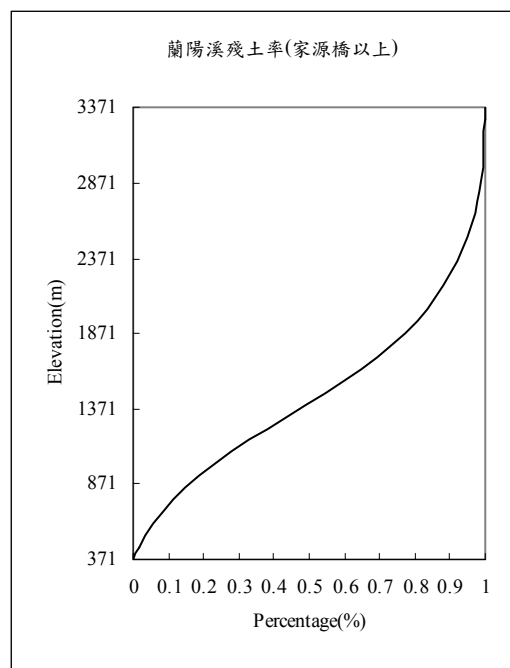
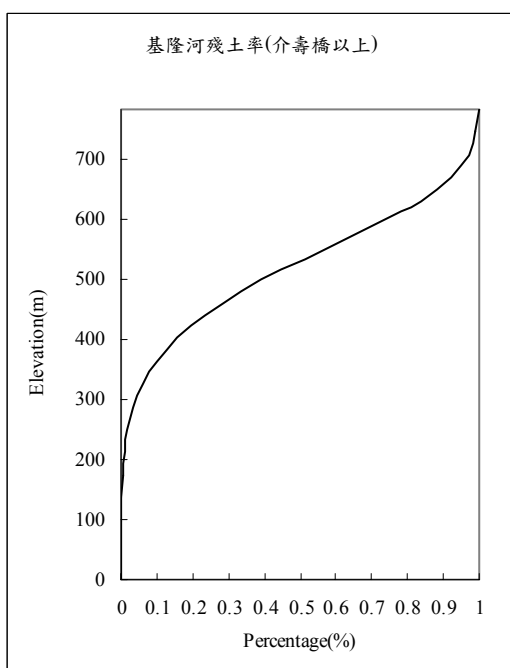
利用數位地形圖，以及 ArcView 的盆地分析模組，將基隆河、蘭陽溪流域各分為上、下游進行操作，主要的目的在於實際由各參數來了解不同形態之流域，以利進一步的逕流分析之用。而所做出來之各參數值，請見【表三】。其中由於蘭陽溪蘭陽大橋流域之資料點有問題，故相關參數附之闕如，僅能以數化稜線的方式以了解流域之外形。所操作圖層結果，參見【圖四】、【圖五】、【圖六】、【圖七】。

在【表三】各參數中，我們特別注意到的幾點是，首先，在形狀因子上，蘭陽溪上游大於基隆河上游，也就是事實上基隆河介壽橋以上河段是較偏長形。而在流域圓比值上，若以相近的面積來做比較，則基隆河下游接近為蘭陽溪上游的

【表三】淡水河與蘭陽溪之基本河溪特性（實際操作）

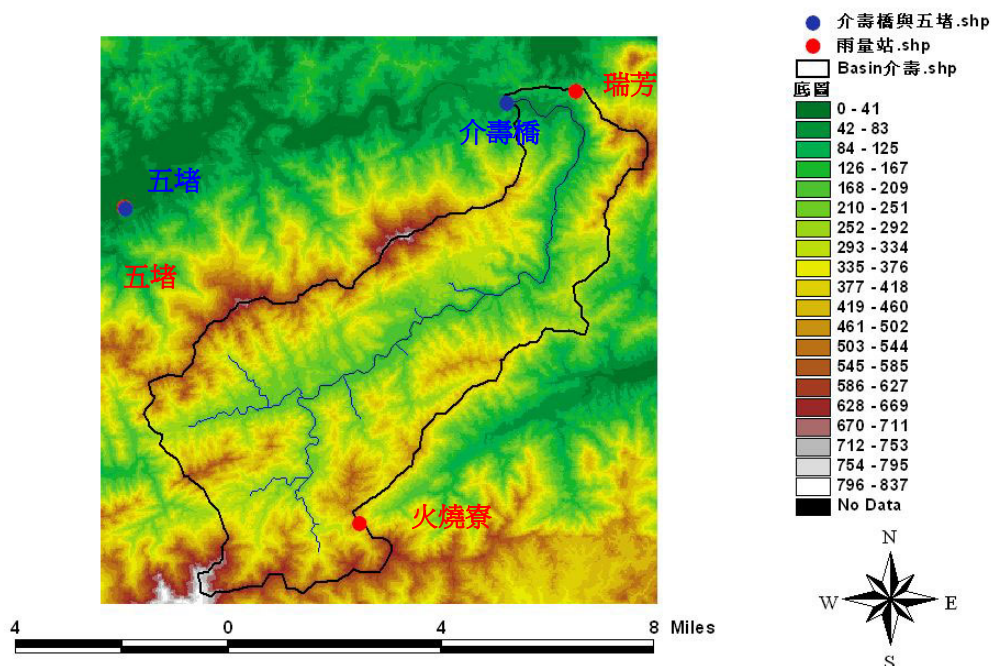
流域基本資料				
	基隆河流域		蘭陽溪流域	
	介壽橋(上游)	五堵(下游)	家源橋(上游)	蘭陽大橋(下游)
集水區面積：資料	94.75	204.41	273.5	820.69
集水區面積：實作	94.33	165.41(部分切除)	263.45	
流量站座標：X	330866.3	319419.4	298984.7	327262.2
流量站座標：Y	2778107.6	2774923.7	2719361.7	2734754.3
周長 (km ²)	57.298	74.159	84.319	
主流長度 (km)	29.296	49.732	36.76	
最高點 (m)	834.00	834.00	1533.16	
出水口高度 (m)	47	4	367	
中位高程 (m)	320.834	262.354	580.137	
平均寬度 (km)	3.22	3.326	63.539	
形狀因子	0.11	0.067	0.2	
流域密集度	0.6	0.614	0.466	
流域圓比值	0.361	0.378	0.68	
平均坡降 (m/km)	26.864	16.689	31.72	
河川密度	0.523	0.521	0.14	
流域殘土率	0.467	0.351	0.4	

一半，此點指出基隆河可能較容易氾濫。另外，蘭陽溪平均坡降較大、河川密度低以及與基隆河下游相當之殘土率，處在一個構造運動相對頻繁、地質脆弱且基盤出露的地質環境。在殘土率的比較上【圖三】，我們也可以看到，基隆河大部分高程集中在 300~800m，但蘭陽溪則在 800~2800m 之間。



【圖三】基隆河與蘭陽溪上游殘土率之比較。很明顯可以看間兩流域之高程集中值之不同。

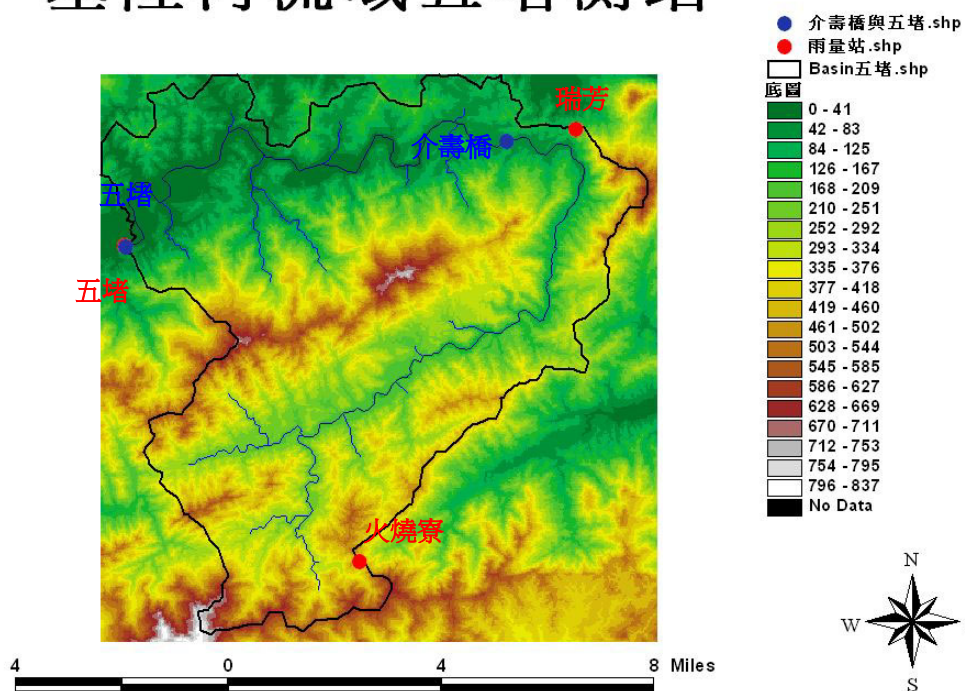
基隆河流域介壽橋測站

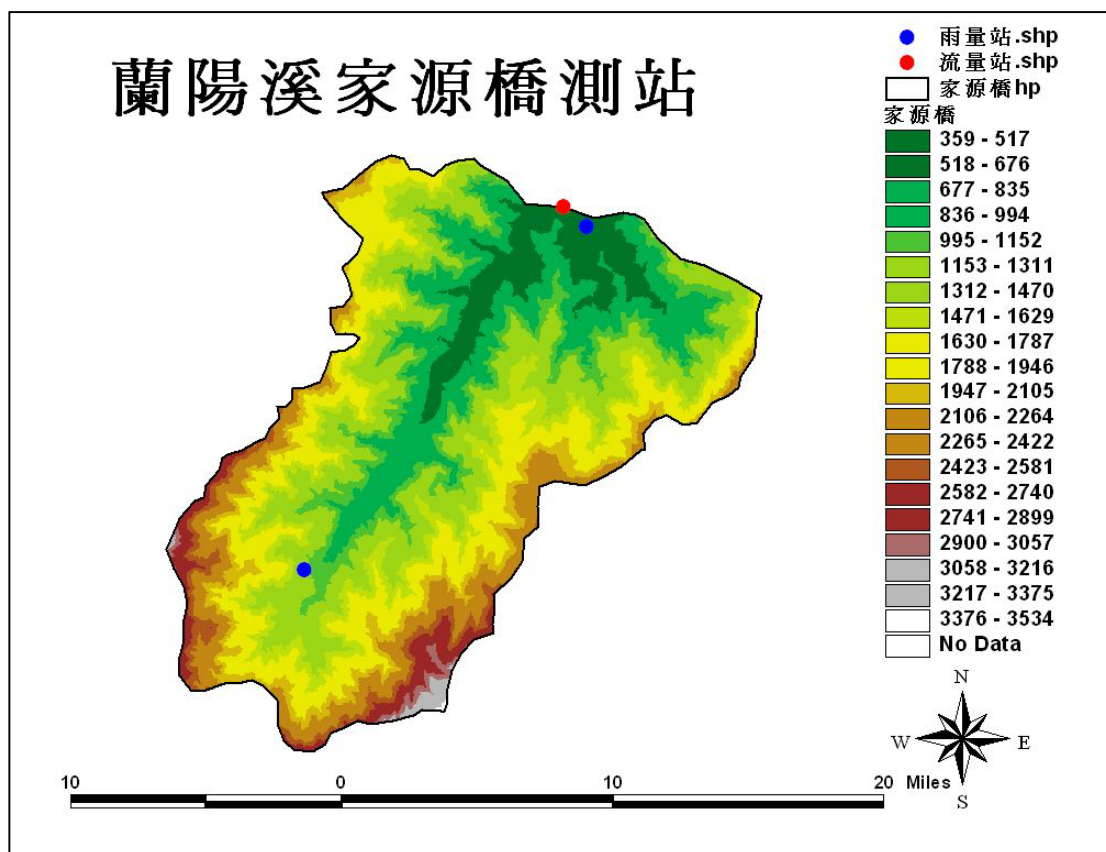


【圖四】基隆河上游之地形圖。圖中有本次逕流分析之取樣點。

【圖五】基隆河下游之地形圖。圖中有本次逕流分析之取樣點。

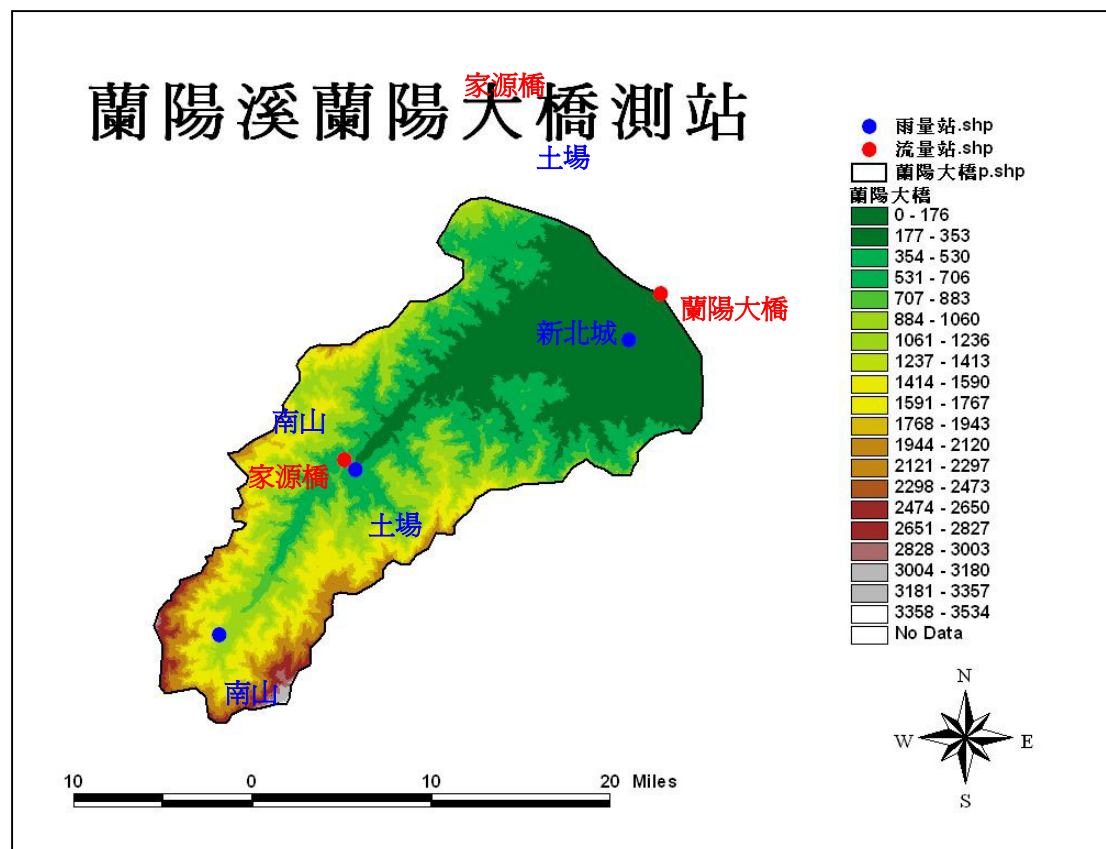
基隆河流域五堵測站





【圖六】蘭陽上游之地形圖。圖中有本次逕流分析之取樣點。

【圖七】蘭陽上游之地形圖。圖中有本次逕流分析之取樣點。



參、 水文特性實證操作----基流分離

一、 資料收集

本研究自經濟部水利署取得流量與雨量資料。在雨量方面，共取六站，並利用 ArcView 之 Create Thiessen Polygon 模組，求出每一雨量站控制面積，以求得該流域之平均雨量。所求得之結果，如【表四】所示。

將各點之雨量流量資料收集完全後，便進行進一步的分析。本次操作著重在基流分離，一般利用的方法有 Variable Slope Method、前期退水曲線延長法以及水平切線法。現取 1996 年賀伯颱風、1997 年安珀颱風以及 2000 年象神颱風為例，以上述三法操作基流分離，並求逕流係數（RC）值。

【表四】雨量站位與其控制面積

	基隆河流域			蘭陽溪流域		
取樣雨量站	火燒寮	瑞芳	五堵	南山	土場	新北城
雨量站座標：X	324085.6	330315.8	319435.9	287656.7	299517.6	324465.9
雨量站座標：Y	2754572.2	2778484.9	2774917.3	2703659.3	2718710.1	2730851.3
標高(m)	380	101	16	1050	400	16.5
控制面積--上游	56.56	30	7.79	185	163	
控制面積--下游	56.56	56.55	52.33	185	415	391
控制比例--上游	0.60	0.32	0.08	0.53	0.47	
控制比例--下游	0.34	0.34	0.32	0.19	0.42	0.39
上游總面積	94.35			347.95		
下游總面積	165.44			991.4		

二、 操作一：Variable Slope Method

本方法主要是利用逕流歷線在退水時期，若將流量取一對數，與時間繪成一半對數圖，為發現有三階斷，斜率由陡而緩的變化。一般將第一次的變化點（b-point）視為地表供應值，第二次，也就是較低的變化點（c-point），視為是地下水供應，也就是所謂的基流值。在本操作中，對於 c-point 之求取，乃同時利用下列二方法：一為對半對數圖的判釋，而為將水退期取對數後的歷線，三筆三筆合求其迴歸值，以其 Y 截距變化點作為判斷之方式。由與兩方法各有優缺，因此需搭配使用。

【表五】為對 1996 賀伯颱風之 Y 截距判讀，配合【圖八】；

【表六】為對 1997 安珀颱風之 Y 截距判讀，配合【圖九】；

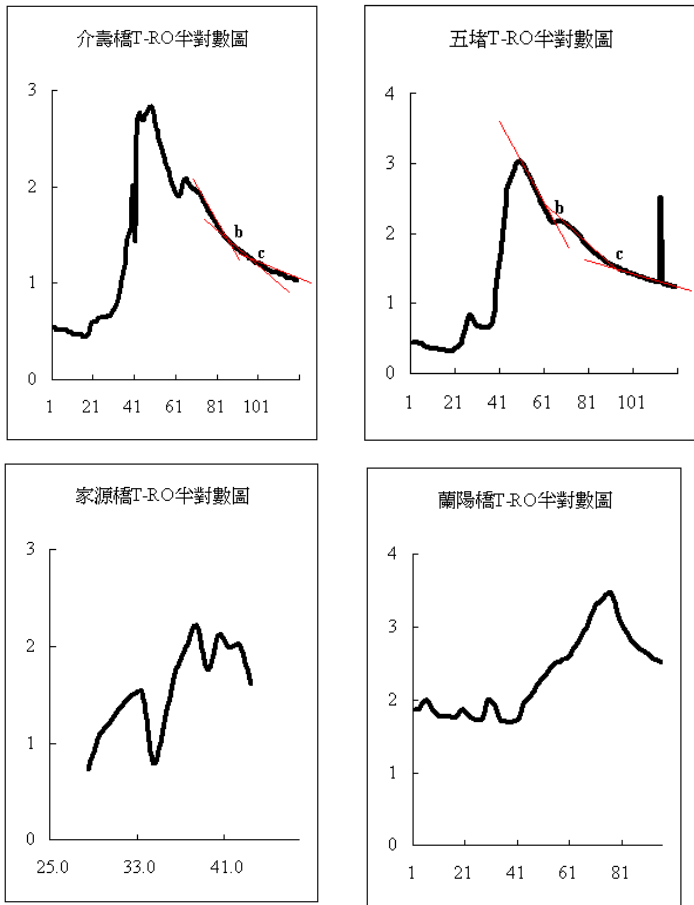
【表七】為對 2000 象神颱風之 Y 截距判讀，配合【圖十】。

在此其中，我們可以發現，若在暴雨期間的逕流資料有漏收（如圖八家源橋、蘭陽橋、圖十五堵），或是逕流本身是混合了多峰的形式（如圖十蘭陽橋）等，在進行此法上就會有所困難，即使是以 Y 截距輔助，一樣不容易找到。

【表五】 1996 賀伯颱風時 Variable Slope Method

	介壽橋		五堵		家源橋	蘭陽大橋
1996	Time	Log(Q)	Time	Log(Q)		無法判斷
	86-84	3.54	88-86	3.79		
賀伯颱風	87-85	3.06	89-87	3.61		
	88-86	3.13	90-88	3.50		
	89-87	3.21	91-89	3.24		
	90-88	3.30	92-90	3.09	無法判斷	
	91-89	2.79	93-91	2.92		
	92-90	2.77	94-92	2.97		
	93-91	2.81	95-93	3.02		
	94-92	2.78	96-94	3.64		
	95-93	2.82	97-95	2.86		
C 點時間	90		92			
Base flow	23		34.8			

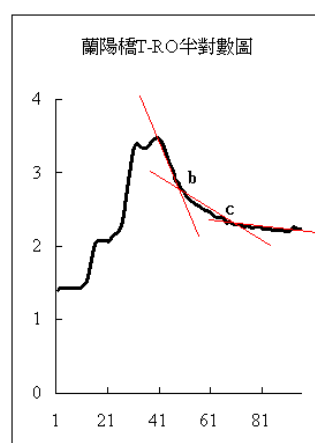
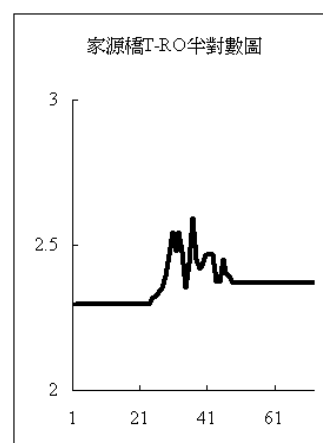
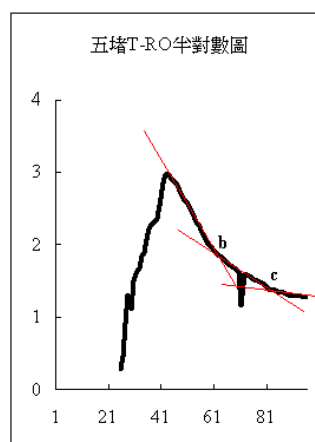
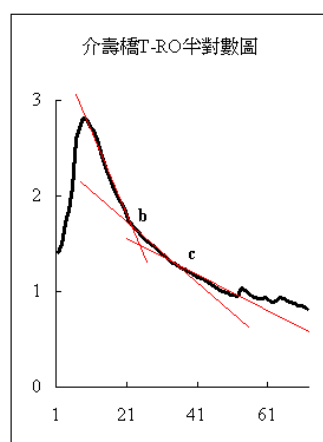
【圖八】下為 1996 賀伯颱風時各流量站之半對數圖。繪紅線者為曲線完整可辨識出 b、c 點，但亦有不完整以致於無法辨識者。



【表六】1997 安珀颱風時 Variable Slope Method

介壽橋		五堵		家源橋	蘭陽大橋	
Time	Log(Q)	Time	Log(Q)		Time	Log(Q)
1997						
32-30	2.26	56-54	6.26		67-65	4.66
33-31	2.47	57-55	5.95		68-66	3.83
34-32	2.32	58-56	5.83		69-67	2.32
35-33	1.97	59-57	5.63		70-68	3.63
36-34	2.20	60-58	5.11	無法判斷	71-69	3.21
37-35	1.90	61-59	4.45		72-70	2.29
38-36	1.84	62-60	4.04		73-71	2.77
39-37	1.91	63-61	3.86		74-72	3.20
40-38	2.23	64-62	3.82		75-73	2.44
41-39	2.21	65-63	3.88		67-65	4.66
C 點時間	34	61			68	
Base flow	20	74			207	

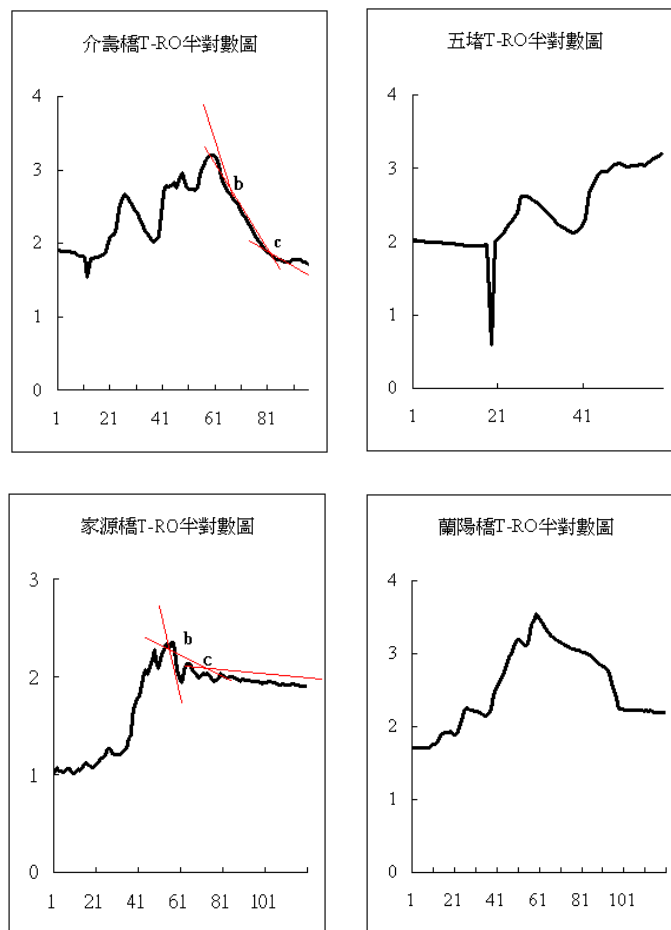
【圖九】下為 1997 安珀颱風時各流量站之半對數圖。繪紅線者為曲線完整可辨識出 b、c 點，但亦有不完整以致於無法辨識者。



【表七】2000 象神颱風時 Variable Slope Method

		介壽橋		五堵		家源橋		蘭陽大橋	
2000	Time	Log(Q)	Time	Log(Q)	Time	Log(Q)	Time	Log(Q)	
象神颱風	76-74	6.65	無法判斷		由圖形判斷		無法判斷		
	77-75	6.63							
	78-76	6.62							
	79-77	6.19							
	80-78	5.16							
	81-79	4.63							
	82-80	4.44							
	83-81	4.14							
	84-82	3.81							
	85-83	3.37							
C 點時間	79					75			
Base flow	86.6					89.1			

【圖十】下為 2000 象神颱風時各流量站之半對數圖。繪紅線者為曲線完整可辨識出 b、c 點，但亦有不完整以致於無法辨識者。



三、 操作二：前期退水曲線延長法

此一方法主要是利用 $N=0.8A^{0.2}$ 的經驗式，其中 N 的單位是天，也就是洪峰後過幾天，其流量歷線之值即為基流值。至於本操作中所求得之 N 值，在此不進行詳列，請參見本節第五部分綜合比較的結果。不過，在此一方法的使用上，很大的問題是許多流量記錄常常不甚完整，比方在 2000 年的象神颱風，五堵站測到尚未達洪峰時可能流量站已被沖毀。另外，還有如圖九的家源橋站的記錄錯誤。因此，在此一方法之使用，需是記錄較完整時較佳。

四、 操作三：水平切線法

水平切線法為最簡易的方法，也就是在流量歷線中，從一開始平緩的部分進入到突升的那一點，即為基流點。在本操作中，同樣除了目視歷線曲度變化，尚還利用類似 Variable Slope Method 之迴歸方法，也就是將該點附近的資料三筆三筆合而進行迴歸。不同的是，在本操作中，並不是以 Y 截距來判斷該切點，而是 Y 對 X 變率，原因主要在於在曲線剛開始爬升時，其 Y 截距變化常常是，隨著增加一個 X 值，其 Y 截距往往變化太大，而有時難以判斷哪一點為適當之切點。 Y 對 X 變率相對質較小而容易判斷。

此一操作較不易受前二方法所面對之種種限制，因為在逕流之始，一般曲線都較為單純，也不受到流量資料的中斷，或是多峰值之影響。

【表八】為對 1996 賀伯颱風之 Y 截距判讀，配合【圖十一】；

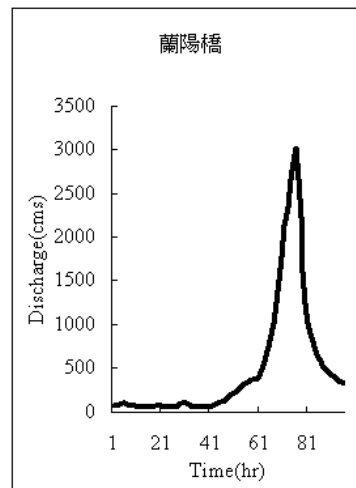
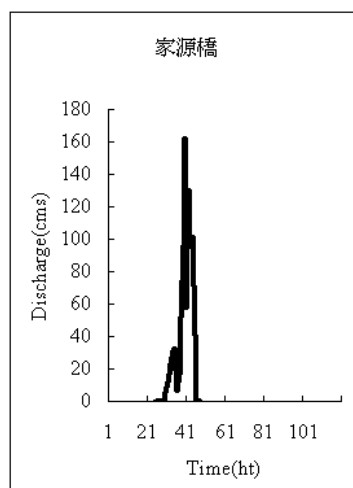
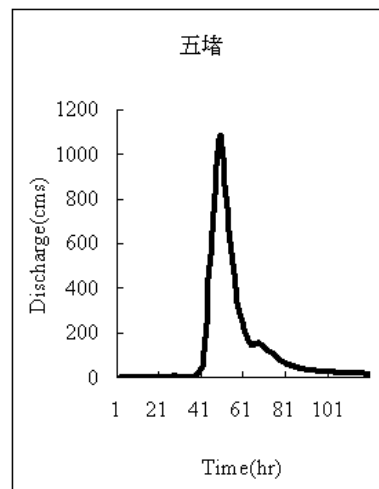
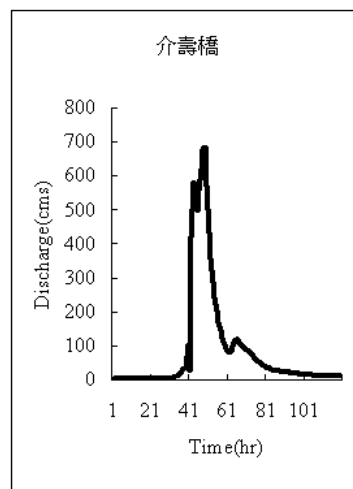
【表九】為對 1997 安珀颱風之 Y 截距判讀，配合【圖十二】；

【表十】為對 2000 象神颱風之 Y 截距判讀，配合【圖十三】。

【表八】1996 賀伯颱風時水平切線法

	介壽橋		五堵		家源橋		蘭陽大橋	
	Time	切點	Time	切點	Time	切點	Time	切點
1996	28-30	0.20	33-35	-02			36-38	-0.55
賀伯颱風	29-31	0.40	34-36	0.15			37-39	0.55
	30-32	0.50	35-37	0.375			38-40	1.85
	31-33	0.92	36-38	1.345			39-41	2.6
	32-34	1.90	37-39	5.6			40-42	7.4
	33-35	2.38	38-40	12.28			41-43	15.8
	34-36	2.50	39-41	17.55			42-44	14.5
	35-37	7.90	40-42	43			36-38	-0.55
				-1.40E-				
	36-38	9.20	33-35	02			37-39	0.55
	28-30	0.20	34-36	0.15	無法判斷		38-40	1.85
切點時間	34		39		N.A.		42	
Base flow	12		7.444				67.4	

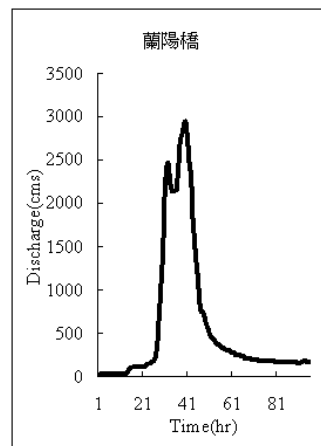
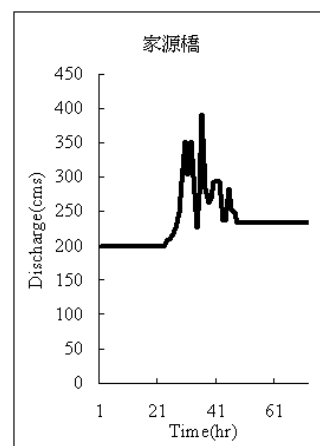
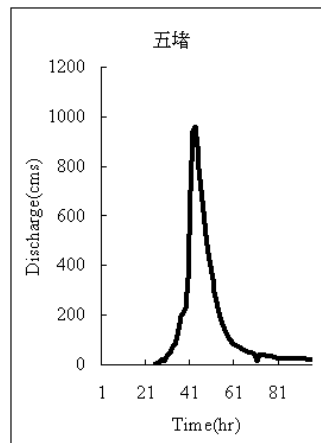
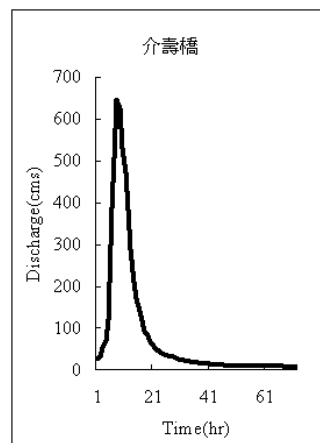
【圖十一】下為 1996 賀伯颱風時各流量站。各圖表對應之切點時間見表中。



【表九】1997 安珀颱風時水平切線法

介壽橋		五堵		家源橋		蘭陽大橋	
Time	切點	Time	切點	Time	切點	Time	切點
1997							
1~3	13.4	25-27	3.13	24-26	4	22-24	9.5
2~4	19.45	26-28	8.86	25-27	8	23-25	8.5
3~5	34.2	27-29	2.40	26-28	16	24-26	20.5
		28-30	5.45	27-29	33.5	25-27	51.5
		29-31	13.25	28-30	51	26-28	209
		30-32	8.75	24-26	4	27-29	346
		31-33	15.75	25-27	8	28-30	
		32-34	14.50	26-28	16	22-24	9.5
		33-35	22.50	27-29	33.5	23-25	8.5
		25-27	3.13	28-30	51	24-26	20.5
切點時間	1	31	28.	26			
Base flow	25.8	39.5	249	189			

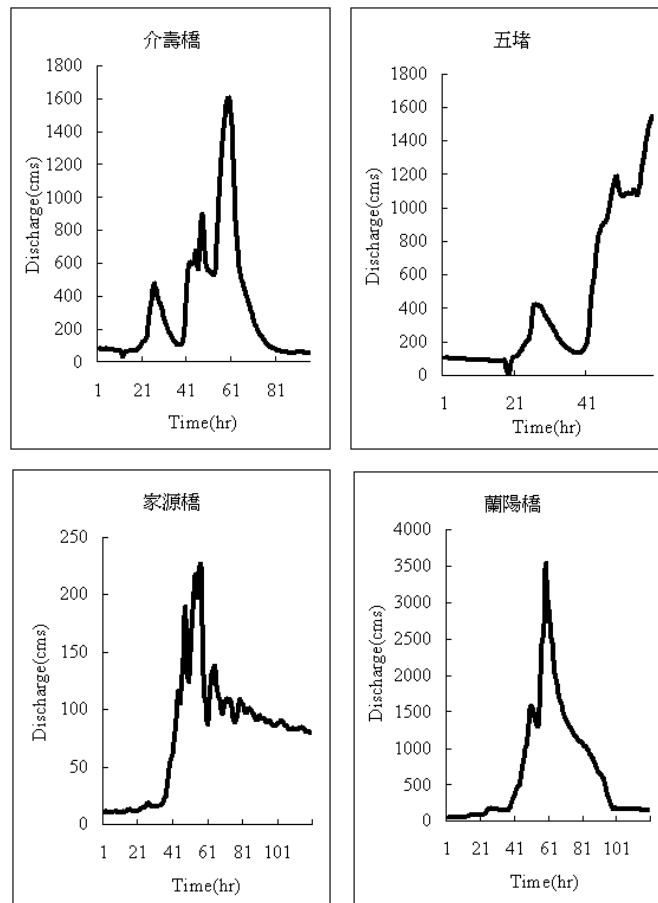
【圖十二】下為 1997 安珀颱風時各流量站。各圖表對應之切點時間見表中。



【表十】2000 象神颱風時水平切線法

介壽橋			五堵		家源橋		蘭陽大橋	
2000	Time	切點	Time	切點	Time	切點	Time	切點
象神颱風	17-19	5.4	19-21	55.5	33-35	0.85	33-35	-3.5
	18-20	16.3	20-22	18.5	34-36	3.25	34-36	0
	19-21	23.3	21-23	27	35-37	3.15	35-37	7.5
	20-22	13.5	22-24	30	36-38	8.35	36-38	33
	21-23	20	19-21	55.5	37-39	13.45	37-39	58
	22-24	81	20-22	18.5	38-40	9.45	38-40	57.5
	17-19	5.4	21-23	27	39-41	6.05	39-41	56
	18-20	16.3			40-42	11.15	33-35	-3.5
	19-21	23.3			41-43	16.85		
	20-22	13.5			33-35	0.85		
				34-36	3.25			
				35-37	3.15			
				36-38	8.35			
切點時間	23		22		36		38	
Base flow	166		138		23.8		209	

【圖十三】下為 2000 象神颱風時各流量站。各圖表對應之切點時間見表中。



五、 綜合比較

在以上述模式操作過求不同大小之流域的基流分離後，在這，要做一個統整性的比較。在【表十一】、【表十二】、【表十三】中，各是統整三次事件所做的基流分離與逕流係數。整個地看來，我們發現以某些求法，逕流係數甚致會大過 1.0，但也有不少是無法透過歷線來解析出基流值，此往往是因為歷線本身的不完整，或是其多峰的性質。此外，如同前幾節所討論的，三種方法中，以最後一種方法最容易得到逕流值。在這種狀況下，很難確切地指出哪一種方法比較準確，只能指出水平切線法在資料的完整性較差時，可以得到一個數值；即使歷線完整，Variable Slope Method 仍會受到歷線的複雜性影響，有時並不容易取到一適當的值，雖然此一方法有學理上的根據；至於前期退水曲線延長法，是完全依照經驗公式，可以略過歷線本身的複雜性。因此，這三種方法，在不同的狀況下，各可以得到不同的應用。

【表十一】1996 賀伯颱風事件三方法之基流與 RC 值

	基隆河		蘭陽溪	
	介壽橋	五堵	家源橋	蘭陽大橋
集水區面積(km ²)	94.75	204.41	273.5	820.69
推估降雨量(m ³)	3.04E+07	5.75E+07	1.47E+08	3.42E+08
variable slope method				
total runoff (m3)	3.62E+07	5.61E+07	N.A.*	N.A.*
base flow (m3)	6.65E+06	9.52E+06		
direct runoff (m3)	2.95E+07	4.66E+07		
Runoff Coefficient	0.97	0.81		
前期退水曲線延長法				
N-value	1.99	2.32	2.46	3.06
total runoff (m3)	3.62E+07	5.61E+07	N.A.*	N.A.*
base flow (m3)	5.43E+06	6.72E+06		
direct runoff (m3)	3.07E+07	4.94E+07		
Runoff Coefficient	1.01	0.86		
水平切線法				
total runoff (m3)	3.62E+07	5.61E+07	N.A.*	1.72E+08
base flow (m3)	4.18E+06	2.67E+06		2.23E+07
direct runoff (m3)	3.20E+07	5.34E+07		1.50E+08
Runoff Coefficient	1.05	0.93		0.44
N.A.=not available				

【表十二】1997 安珀颱風事件三方法之基流與 RC 值

	基隆河		蘭陽溪	
	介壽橋	五堵	家源橋	蘭陽大橋
集水區面積(km ²)	94.75	204.41	273.5	820.69
推估降雨量(m ³)	3.57E+07	7.00E+07	1.18E+08	1.45E+08
variable slope method				
c-point(cms)	20	74	N.A.*	207
total runoff (m3)	2.12E+07	4.19E+07		1.96E+08
base flow (m3)	3.89E+06	1.25E+07		5.48E+07
direct runoff (m3)	1.73E+07	2.93E+07		1.41E+08
Runoff Coefficient	0.49	0.42		0.97
前期退水曲線延長法				
N-value	1.99	2.32	2.46	3.06
total runoff (m3)	2.12E+07	N.A.*	N.A.*	N.A.*
base flow (m3)	2270160			
direct runoff (m3)	1.89E+07			
Runoff Coefficient	0.53			
水平切線法				
total runoff (m3)	2.12E+07	4.19E+07	2.36E+07	1.96E+08
base flow (m3)	4.54E+06	8.44E+06	1.92E+07	5.35E+07
direct runoff (m3)	1.67E+07	3.34E+07	4.44E+06	1.42E+08
Runoff Coefficient	0.47	0.48	0.04	0.98

【表十三】2000 象神颱風事件三方法之基流與 RC 值

	基隆河		蘭陽溪	
	介壽橋	五堵	家源橋	蘭陽大橋
集水區面積(km ²)	94.75	204.41	273.5	820.69
推估降雨量(m ³)	8.35E+07	1.85E+08	1.10E+08	3.53E+08
variable slope method				
c-point(cms)	86.6	N.A.*	89.1	N.A.*
total runoff (m3)	1.32E+08		3.54E+07	
base flow (m3)	3.74E+07		2.79E+07	
direct runoff (m3)	9.46E+07		7.54E+06	
Runoff Coefficient	1.13		0.07	
前期退水曲線延長法				
N-value	1.99	2.32	2.46	3.06
total runoff (m3)	N.A.*	N.A.*	3.54E+07	N.A.*
base flow (m3)			2.96E+07	
direct runoff (m3)			5.81E+06	
Runoff Coefficient			0.05	
水平切線法				
total runoff (m3)	1.32E+08	N.A.*	3.54E+07	3.04E+08
base flow (m3)	5.99E+07		1.08E+07	8.17E+07
direct runoff (m3)	7.21E+07		2.47E+07	2.22E+08
Runoff Coefficient	0.86		0.22	0.63

肆、 討論

相對於上一章節集中在技術層次，在本節中，主要是就流域分析與基流分離的地文意義來討論。在【表十四】中，將前面利用三種基流分離法做出的 RC 值，求出在各事件之平均 RC 值，並將三次事件求一總的平均 RC 值 (total mean)，與由水文年報所得的年平均 RC 做比較。可以發現，此四流域，並無明顯的 RC 變化上的趨勢，也就是在單場事件中，未必某一流域必然會大於其他流域。如果比較三此事件之平均，會發現與年平均質相去不大。

如果再加入雨量的因子來討論，可以發現，一般而言，蘭陽溪的雨量都較基隆河為多，但是在單場事件 RC 值上，並未呈現必然之大或小。對於此一現象，有以下幾種想法：

1. 可能僅透過三場事件，仍然未能將不同河溪的逕流特性與其盆地特性做很
2. 對於聯場事件能顯現得邊界係數分析其說反應的是盆地的盆地特性，不如說是與降雨的空間分布，以及雨胞的移動方式有關。比方在許多歷線上所看到的多峰性質，在本次操作中很大地影響了對於 C-point 或是切點值的判斷。其實，盆地地文特性，如地質，主要仍是表現在輸沙量上；地形的影響也是長時的。因此，短期暴雨事件，與該次降雨的特性關係可能最大。
3. 還有一個可能，就是這次操作有程序上的錯誤，造成無法看出一顯著的模式。

因此，在日後對於逕流的討論上，前提是最好能將降雨做過充份的分析，先了解降雨模式的差異，才能適當地區分哪些是降雨造成的變異，哪些是盆地地文因子造成的變異。

【表十四】不同流域之 RC 值比較

	基隆河		蘭陽溪	
	介壽橋	五堵	家源橋	蘭陽大橋
賀伯降雨	3.04E+07	5.75E+07	1.47E+08	3.42E+08
賀伯 RC	0.97	0.81	N.A.*	N.A.*
	1.01	0.86	N.A.*	N.A.*
	1.05	0.93	N.A.*	0.63
mean	1.01	0.87	N.A.*	0.63
安珀降雨	3.57E+07	7.00E+07	1.18E+08	1.45E+08
安珀 RC	0.49	0.42	N.A.*	0.97
	0.53	N.A.*	N.A.*	N.A.*
	0.47	0.48	0.04	0.98
mean	0.50	0.45	0.04	0.975
象神降雨	8.35E+07	1.85E+08	1.10E+08	3.53E+08
象神 RC	1.13	N.A.*	0.07	N.A.*
	N.A.*	N.A.*	0.05	N.A.*
	0.86	N.A.*	0.22	0.63
mean	0.995	N.A.*	0.11	0.63
total mean	0.81375	0.7	0.095	0.8025
年平均 RC	0.86		0.87	