

台灣地區降水的氣候特徵

國中組地球科學科第三名

台北市萬芳國民中學

作者：施元瀚、林思涵、姜皓天、王君琪

指導教師：鞏慧敏、許晃雄

一、研究動機

台灣地區5、6月梅雨季，7、8月颱風來襲，雨量在那段期間比較多，但每年有相當大的差異，到底受什麼因素控制呢？

近年來，世界各地頻頻傳出發生不同於往年的氣候現象，例如，秘魯沙漠竟因連月豪雨出現了一個大湖，加拿大發生冰風暴，印尼的霾害，媒體、科學界的熱烈討論研究，大家都說是“聖嬰現象”惹得禍，使我們一夥人對這個問題很感興趣，於是我們和老師們一同參加一場知名教授的演講，會後又上網查了許多資料。使我們認識了一些氣候上的專有名詞，也知道“聖嬰現象”和“反聖嬰現象”，但是大多為國外的研究，究竟對台灣的氣候有什麼影響呢？我們想了解對降水量、降雨日數以及會造成災害的大雨害豪雨的發生次數有影響嗎？

二、研究目的

- (一) 比較台灣地區不同地域降水的氣候特徵
- (二) 比較台灣地區不同季節降水的氣候特徵
- (三) 了解聖嬰、反聖嬰現象對台灣地區不同區域降水的影響
- (四) 了解聖嬰、反聖嬰現象對台灣不同季節降水特徵的影響

三、研究方法

(一) 本研究之氣候資料來源是中央氣象局提供，分佈在台灣地區北、中、南、東部共8個測站，從1961年至1998年之逐日降水記錄。

(二) 本研究依據網站的分類將1961~1998年分為10個聖嬰年、21個正常和7個反聖嬰年如表一，網址如下：<http://www.coaps.fsu.edu/~legler/jma.index.htm>

Cold Phase (反聖嬰年)	Neutral Phase (正常年)	Warm Phase (聖嬰年)
1964, 1967, 1970, 1971, 1973, 1975, 1988,	1961, 1962, 1966, 1968, 1974, 1977-1981, 1983, 1984, 1985, 1989, 1990, 1992-1996	1963, 1965, 1969, 1972, 1976, 1982, 1986, 1987, 1991, 1997

表 1 反聖嬰年、正常年與聖嬰年之分類

(三) 聖嬰現象的影響往往是跨年度的，因此本研究在探討聖嬰與反聖嬰的影響時，取當年及後一年的數據，依月排列，進行各月的比較，例如1982年是聖嬰年，則取1982年的一月至1983年的十二月作分析。

(四) 本研究中台北站一月平均降水量是指台北站全部統計期間之一月降水量總合的平均值，視為氣候平均值，其他測站依此類推。

(五) 本研究中討論降水量的影響是採用降水距平比率，例如：台北站在十個聖嬰年中一月降水量的平均為 P_1 ，一月降水氣候平均值為 P_0 ，則台北站聖嬰年當年一月的降水距平比率= $(P_1-P_0)/P_0$

(六) 本研究中降雨日數是指日降雨量達1mm以上的日數。

(七) 本研究中討論降雨日數的影響是比較距平值，例如：台中站在七個反聖嬰年中，全部二月降水日數的平均為 T_1 ，二月的氣候平均降水日數為 T_0 ，則台中站反聖嬰年二月降水日數距平= T_1-T_0 ，其他降水日數之統計方式依此類推。

(八) 日雨量達50mm以上，可謂降水強度較強的降水型態，本研究中發生大雨的日數即統計各月中，日雨量大於50mm的日數。

(九) 日雨量達到130公厘以上之降雨，經常會造成災害，本研究中發生豪雨的日數即統計各月中，日雨量大於130mm的日數。

(十) 日雨量達到250公厘以上，降水的強度非常的劇烈，而且時常會造成嚴重的災害，本研究中發生更大豪雨的日數即統計各月中，日雨量大於250mm的日數。

四、結果與討論

(一) 台灣地區的降水分布：

1. 從各測站的年平均降水量、降雨日數、大雨日數、豪雨日數的分佈均可看出，竹子湖和阿里山兩個測站的降雨量明顯多於其他測站，可知山區各種降雨型態都多於平地。見圖1-1。

2. 北部四個站的降水量、降雨日、大雨日數，明顯多於西南部的平地測站。但豪雨日數則以位於盆地的台北、台中及台東站為最少。

3. 北部四個站冬季的降雨日，明顯多於西南部的平地測站，主要是冬天盛行東北季風，造成迎風面細雨綿綿，下雨時間長，但雨量不大。尤以宜蘭站最明顯。而位於西南部的測站，在冬季降雨日甚少，主要是冬季盛行東北季風時，受中央山脈的阻隔，成為少雨的季節，發生大雨、豪雨的次數理當更少。見圖1-2。

4. 梅雨季5到6月洋面溫度漸漸升高，水氣充沛的西南季風也漸增強，利於劇烈鋒面的發展，所以全台灣各站的降雨日及劇烈對流系統引發的大雨、豪雨的日數明顯增加，尤其位於西南部的台南、阿里山站六月最顯著。

5. 夏天盛行西南季風，含充沛的水氣，再加上溫度高，容易引發局部對流系統，全省均易造成午後雷陣雨，尤其位於迎風面山區的阿里山站，夏季降雨日非常頻繁。

6. 在7、8月中，除了局部對流之外，熱帶洋面常有颱風發展，都是強烈的降水系統，影響往往是全省性的，降雨日數及發生大雨、豪雨的次數都增多，因此夏季成為主要的降水季節。

7. 9、10月，時序漸進入秋季，東北季風的勢力漸增中，但熱帶洋面仍有颱風發展，往往會因北方鋒面系統南下造成不穩定，再加上颱風供應水氣，所以台北、竹子湖、宜蘭、花蓮、台東等位於北部及東部的測站的降雨日數及發生大雨、豪雨次數最多的是在秋季，和位於西南部台中、台南與阿里山集中在6-8月的現象有顯著的差異。

8. 發生日雨量超過250公厘以上極強烈降水的次數，在年際間變化相當大，沒有固定的趨勢，以阿里山、竹子湖山區較其他平地測明顯偏多，而位於盆地的台北、台中次數最少。

9. 日雨量超過500公厘以上，是非常強烈的降水，經常會造成嚴重的災害。各站僅竹子湖6次，阿里山7次的紀錄。

10. 台灣地區日雨量達1000公厘以上，統計期間，只有阿里山測站在賀伯颱風侵襲時，1996年7月31日到1996年8月1日，因此引發極為嚴重的災害，國人應取教訓，重視水土保持，減少大量豪雨所造成的災害。

(二) 聖嬰現象對降水的影響：

1. 全台灣各站在聖嬰現象當年1~5月，降水量、降雨日數、發生大雨、豪雨的次數，都小於氣候平均值，6-7月較距平值增加，而10月各項多較平均值減少，僅台北、竹子湖豪雨的次數例外，見圖2-1、2-2。

2. 台南、台東、阿里山站在聖嬰年當年11月至隔年3月降雨量、降雨日數距平值呈現一致的正值，冬、春季發生大雨、豪雨次數原就不多，所以影響不大；

北部及東部的測站較不明顯。

3.聖嬰現象後一年的7月，降水量和大雨、豪雨次數，僅北部及東部測站偏低，西南部不明顯。

4.在聖嬰現象次年10月降水量各站均明顯增加，降雨日數除竹子湖，其他各站均有上升的現象。大雨、豪雨發生次數以位於東部的測站較平均值顯著增多，北部的竹子湖、台北站些微增加。

5.台灣各地在聖嬰現象當年1-5月降雨量偏少，持續時間較長，較有預報價值。

(三) 反聖嬰現象對降水的影響：

1.台中、阿里山、台南在反聖嬰年當年2-7月降水量、降水日、大雨、豪雨日數較平均值減少。花蓮除4月外，大致成相同，其他測站未見此趨勢，見圖3-1。

2.全部測站在反聖嬰年該年7月降水量、降水日較氣候平均值減少，大雨、豪雨次數，接近平均值。該年的10月，降水量、降水日、大雨、豪雨日數各站均明顯增加。

3.反聖嬰現象後一年的7月，除台北、台南外，其他各站降水量、降水日、大雨、豪雨日數，均明顯較平均值增加，後一年的10月，全省各站都增加。

4.西南部測站大雨、豪雨次數在反聖嬰當年大多減少，但後一年大多有增加的現象，降水量、降水日數沒有這樣的關係。東部、北部較西南部之測站各項影響較缺乏一致性。

5.宜蘭和台東站幾乎自反聖嬰年該年和後一年，降水量、降水日、大雨、豪雨日數，都有增加的趨勢。

6.反聖嬰現象對於北部測站的影響，不論各月降水量、降水日、大雨、豪雨日數，較平均值增加或減少之變動幅度比南部大。

7.反聖嬰年對台灣地區的影響缺乏全省性、長時間的一致性，表示對台灣的影響較小。

8.聖嬰現象與反聖嬰現象對台灣降水的影響，各站各月極不相同，但並不是對稱性的相反。

9.日雨量達250公厘以上的豪雨，必須有非常強烈的天氣系統發展，發生的日數不多，聖嬰及反聖嬰年影響的區別上，不見統計的意義。

五、結論

(一) 台灣地區降水的氣候特徵，在降水量、降雨日數、大雨、豪雨日數都呈現山地多於平地、北部多於南部、東部多於西部、夏季多於冬季的分布。

(二) 東北部測站的降水日數最多，但降水量並不是相對最多，主要因為冬天雨日多，但日雨量不大。西南部的測站則反之，因為其降雨日多集中在雨量較大的夏季。

(三) 台灣地區發生大雨和豪雨的日數主要以夏秋兩季最多，山區多於平地，東、北部地區以10月為最大值，西南部地區以6、8月為最大值。

(四) 台灣地區各測站在聖嬰現象該年1-5月，降水量、降雨日數、大雨、豪雨發生日數均少於氣候平均值，而6-7月均顯著大於氣候平均值，聖嬰年該年對全省的影響較一致。

(五) 台灣地區在聖嬰現象後一年1-3月和10月，降雨量、降水日數全省都明顯增加，發生大雨及豪雨的日數只有東北部測站在10月時明顯增加。

(六) 台灣地區在反聖嬰年10月，降水量、降雨日數、大雨和豪雨都有增加的趨勢。

(七) 聖嬰現象對台灣氣候降水特徵的影響較反聖嬰現象明顯，預報參考的價值較高。

(八) 聖嬰與反聖嬰現象對台灣地區降水氣候的影響，並不是完全對稱性的相反。

(九) 台灣地區發生250公厘以上的劇烈降水，以山區為主，次數不多，在區別聖嬰、反聖嬰現象的影響上，不見統計意義。

(十) 台灣地區在5-10月常會發生極強烈的降水，往往造成十分嚴重的災害，國人應提高警覺，減少災害發生。

六、參考資料

(一) 許晃雄、唐存勇、張靜貞、陳建仁、柯文雄、陳來發、蔡清彥、蕭新煌，1998：聖嬰現象—福？禍？。研討會會議手冊，行政院國家科學委員會。

(二) 許晃雄，1998：聖嬰與反聖嬰現象。行政院環境保護署。

(三) 陳圭宏，1998，聖嬰現象簡介。中華民國氣象學會會刊，第三十九期第一號，P.33-38。

(四) 涂建翊、余嘉裕，1998：二十世紀後期聖嬰現象與台灣地區短期氣候變化。華岡理科學報，第十五期，P.139-158。

- (五) 吳明進，1997：聖嬰／南方震盪現象。地球科學園地，第四期，P.23-31。
- (六) 陳來發，1998：說話台灣的春雨。地球科學園地，第五期，P.2-11。
- (七) 廖志翔，1998：聖嬰效應—暖冬對農作物生產可能之影響。中央氣象局通訊，四月，P.10-12。
- (八) 周曼麗，1998：造成全球氣候大異常的聖嬰現象。哥白尼21科學雜誌，第165期，P.8-27。
- (九) 楊清木 譯，1998：巨型聖嬰現象來臨。牛頓雜誌186期，P.38-43。
- (十) <http://www.coaps.fsu.edu>
- (十一) <http://stdank.as.ntu.edu.tw>
- (十二) <http://www.fg.tp.edu.tw/~d6351623/study.html>
- (十三) <http://www.ncue.edu.tw/~ncsa/geology/climate/elnino.htm>
- (十四) <http://stdank.as.ntu.edu.tw/~hsutsai/>
- (十五) <http://student.tngs.tn.edu.tw/~d611051/>
- (十六) <http://dunite.mr.nsysu.edu.tw/about.htm>
- (十七) <http://nculib4.ncu.edu.tw/~hong/atmhmpg/climate/foodchn.htm>
- (十八) <http://www.ncue.edu.tw/~chensy/elnino.htm>

評語

- 一、本作品分析聖嬰年與反聖嬰年，台灣地區之雨量的氣候特性，考慮雨量的正距平與負距平的月份，來描述聖嬰年的影響，在推理上稍嫌粗糙。
- 二、學生對問題的認識清楚，表達能力強，研究能力是可以肯定的。

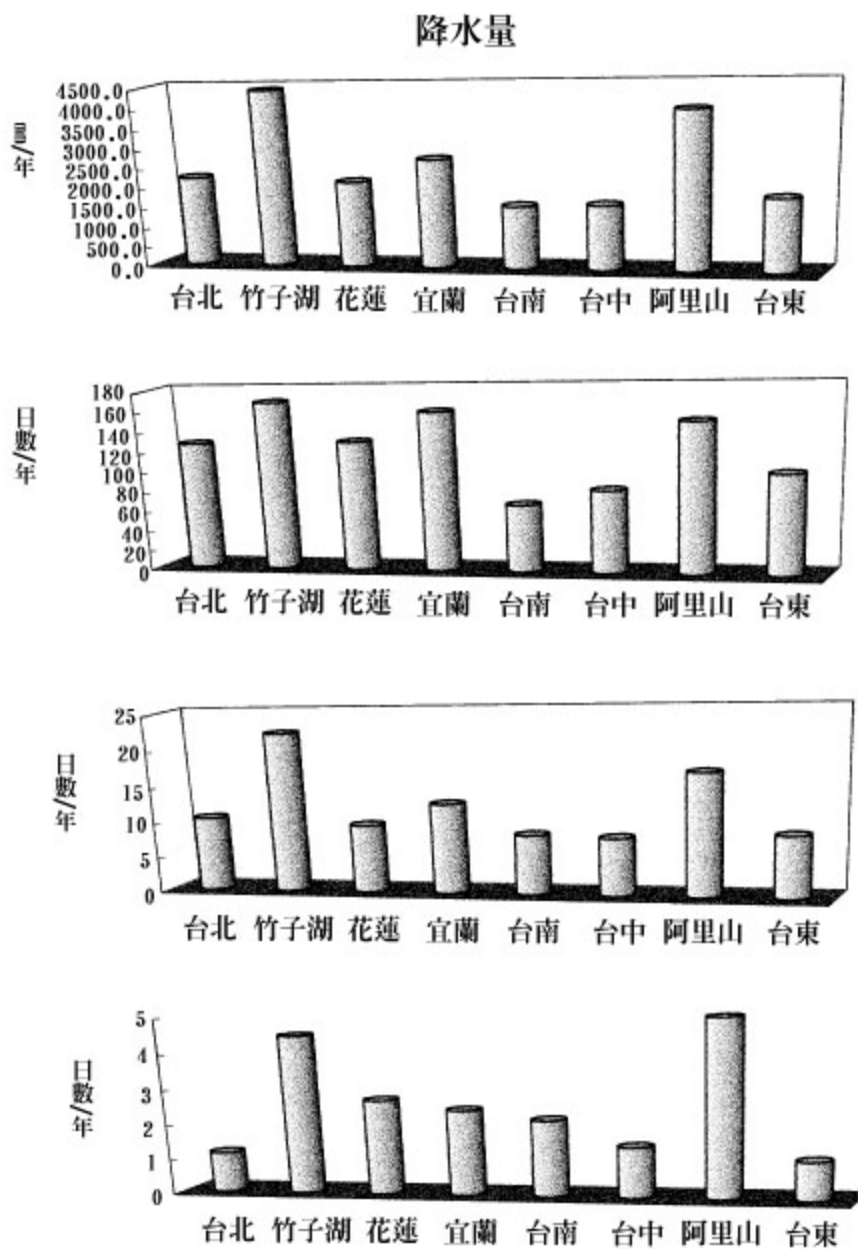


圖1-1 各測站月降水量比較

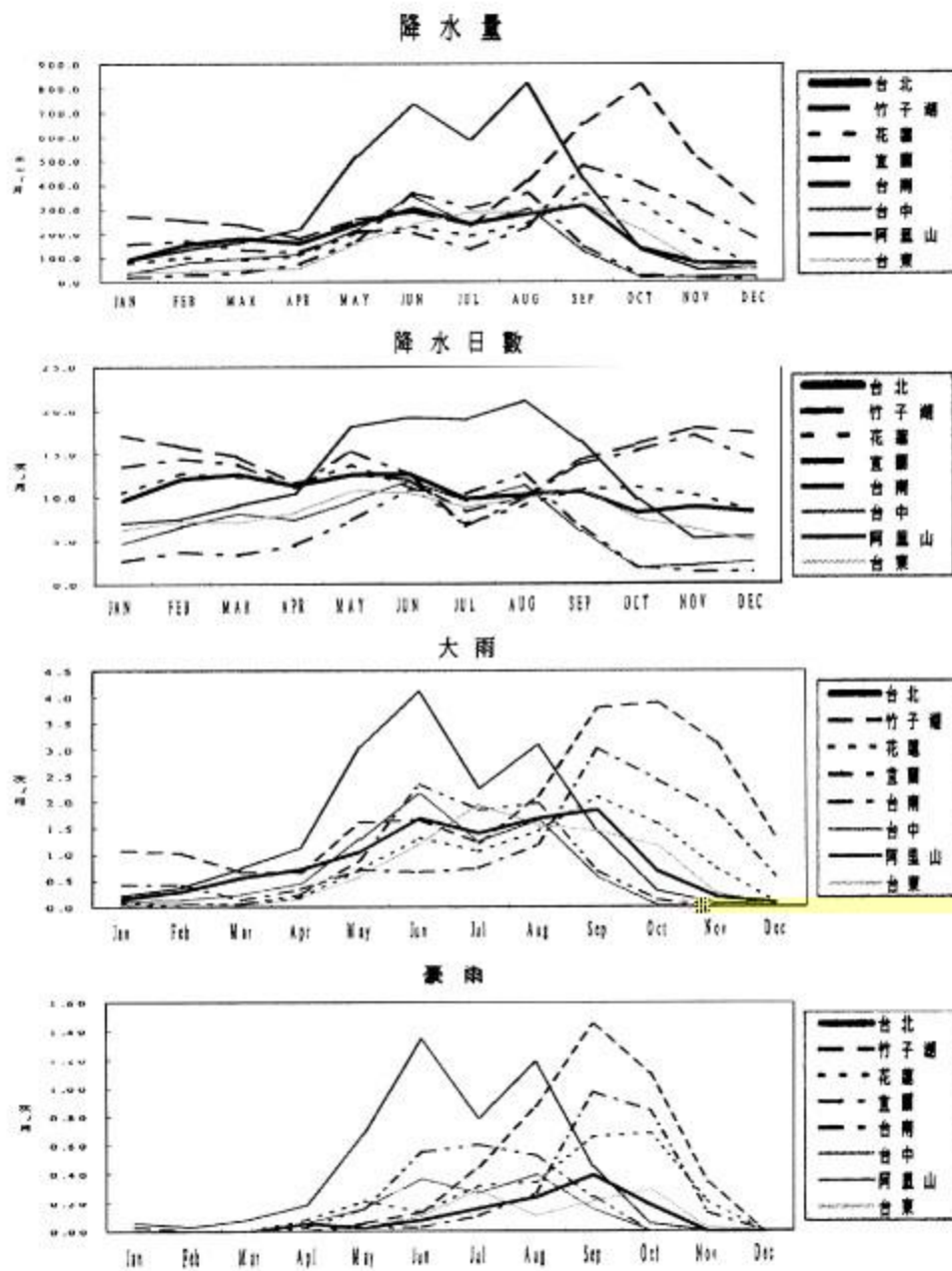


圖 1-2 各測站降水分佈圖

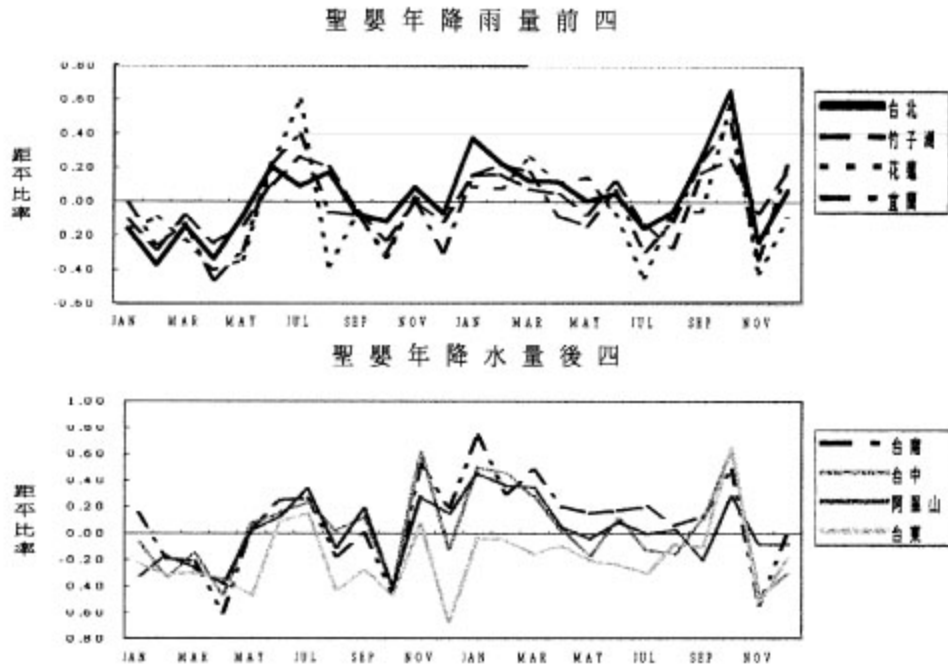


圖 2-1 各測站在聖嬰現象時降水量距平圖

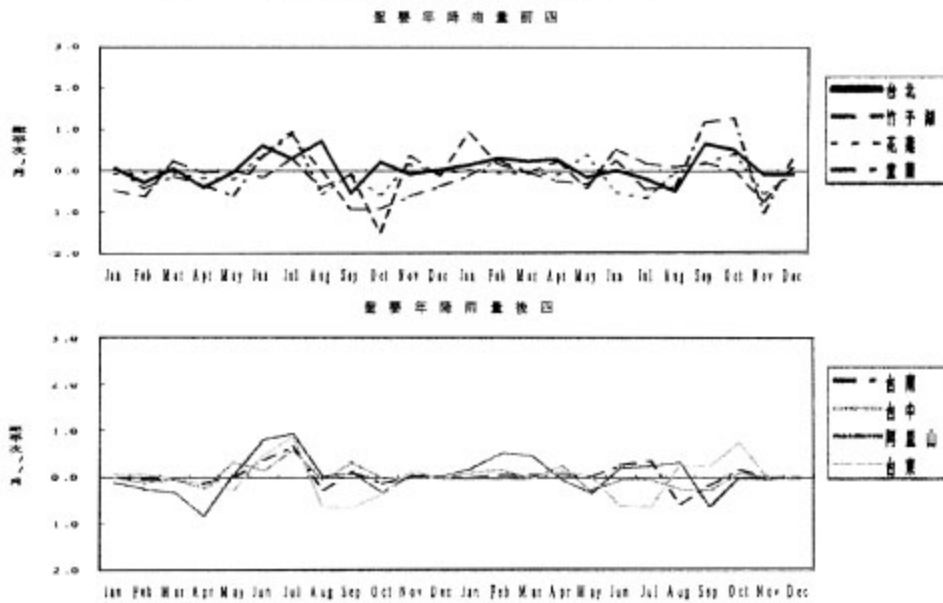


圖 2-2 在聖嬰現象時發生大雨日數距平圖

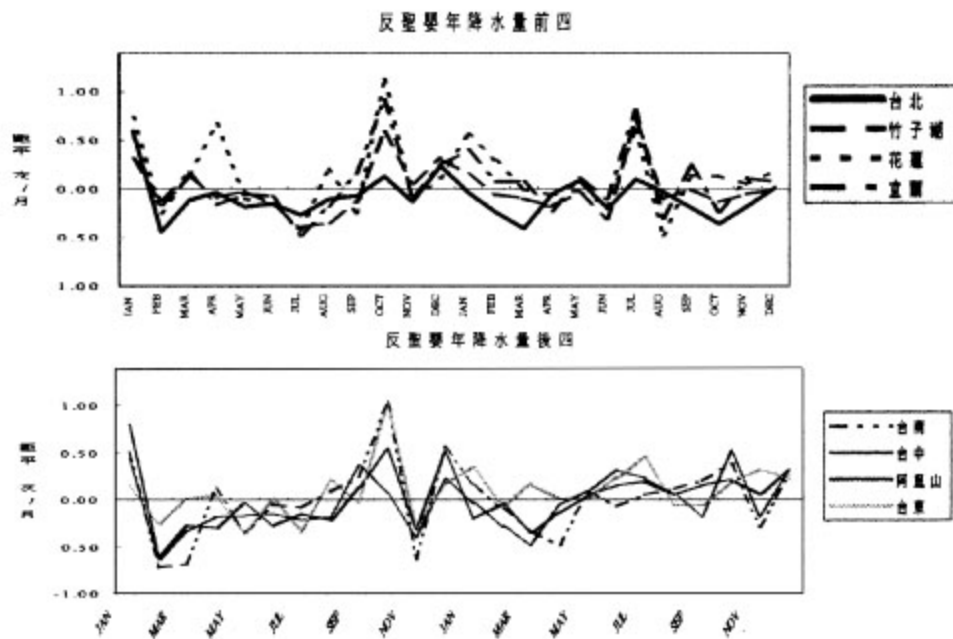


圖 3-1 各測站在反聖嬰現象時降水量距平圖

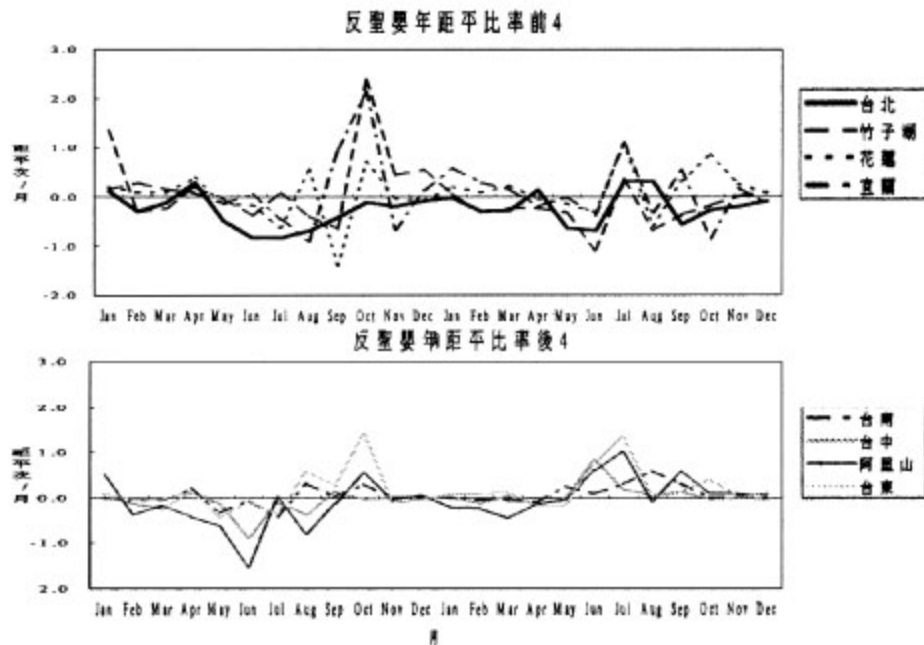


圖 3-2 在反聖嬰現象時發生大雨日數距平圖

