

台北都會區雨水酸鹼值與天氣型態關係之研究

陳淨修 陳景森

中央大學大氣物理研究所

摘 要

發展酸雨防制策略，最重要之前題為污染物的排放與酸雨間之關係的了解及詮釋。而主宰其間關係者為環境氣象條件及污染物之化學反應。是以，降水中 pH 值之變化與大氣中氣象條件之關係相當密切。

利用行政院環境保護署設置於永和之自動連續監測計三年（民國75年～77年）資料，包括降水小時 pH 值及降水率加以統計分析。結果顯示 2273 小時（296 日）的降水中，有 87.9 % 的降水 pH 值低於 5.6，69.1 % 的降水 pH 值低於 5.0，三年當中年平均 pH 值為 4.49（中值為 4.87）。顯示台北都會區酸雨確實嚴重，值得有關單位速謀因應之道。從降水 pH 值三年各季之變化來看，夏季最酸，冬季最不酸，再作天氣型態、降水系統加以分類以尋求 pH 值與天氣型態之關係，尤其是最酸與最鹼雨水之個案研究，結果以春雨及夏陣雨最酸，顯示降雨型態對降水中酸鹼值之變化有決定性作用，並利於酸雨形成來源及過程之了解及研判。

一、前言

由於酸雨對生態環境的影響具有廣域性（大範圍）、循環性（酸雨可海陸空大循環）、長期性（其危害徵候不是立現）、毀滅性（一旦出現災害徵候，已不是人力可挽回），因此，近年來酸雨對於生態系的影響已躍升為全世界眾所矚目的問題而為全球性環境危機的警訊之一，如何減少酸雨危害（透過 SO_2 、 NO_x 之減量排放）即為美國布希總統之空氣清淨計畫中重要項目之一。酸雨降至地面，對於生態環境之平衡及人類的健康是一種嚴重的威脅，酸雨可使湖泊水域酸化，影響水中生物的生存，亦可酸化土壤、破壞森林及毀損建築物，其影響的對象包羅萬象，幾乎是無所不在，無所不括。根據外野測定研究已經證實硫化物氣懸膠（Aerosol）及微量氣體如 SO_2 、 HNO_3 及有機酸等為酸雨形成之先驅物（Precursor），而這些先驅物大半皆為人為產生之污染物，透過大氣輸送、擴散、轉化、移除（Removal）等過程而致酸雨的形成。

國內過去研究酸雨的有關文獻，最早見於民國 64 年呂世宗等人（1975）的全省酸雨研究，發現台北地區之雨水 pH 值最低達 3.8，可見台北地區受二氧化硫及氮氧化物之污染嚴重。另外，民國 68 年孫若華等人（1980），亦曾調查台灣地區雨水，包括台灣北部、嘉義、高雄、屏東等地區，經分析結果其平均值亦在 4.2 左右，顯示台灣地區已有明顯酸雨。高雄市環保局（1986）鑑於區內 SO_2 、 NO_x 之背景濃度很高，於民國 73 年 4 月至 74 年 3 月在市內設置四個雨水採樣站，收集雨水進行分析，結果發現四站雨水平均值約為 5.1，顯示燃料油的管制，對於減少酸雨的產生，頗具成效。國內近年較具規模之酸雨調查文獻為中山大學（1987）自 74 年 6 月至 76 年 6 月止，探討高南地區雨水及湖泊水域酸化狀況，發現高雄市酸雨出現頻率為 54.2 %，最低值為 3.82，高山湖泊大半皆已受雨水酸化影響，及台灣大學（1987）自 73 年 12 月至 76 年

8月進行為期三年之台灣地區酸雨研究，發現春夏兩季發生酸雨的頻率較高。另林試所(1987)亦曾分析台北市六年半(1980/6~1986/12)的每一場雨水，結果發現412次的降水中有81%的雨水pH值低於5.65，範圍介於3.15至7.22之間，中值為4.8。唯上述文獻皆著眼於酸雨現況調查，其降水採樣大都以場、日為基礎，無法分析降水中化學物之來源及形成機制，更無從得知每一場降水中氫離子濃度之時序變化與氣象條件之關係及詮釋污染物之排放與酸雨間之關係。

衛生署前環境保護局曾於民國74年4月在永和空氣品質監測站旁，設置酸雨自動監測分析計，該套設備可連續自動記錄逐時降水量、pH值、導電度(Conductivity)及雨水溫度，並且可同時收集5瓶雨水之樣本，其容量各為100cc，携回實驗室進行雨水化學組成分析。本文僅針對民國75年1月至77年12月，三年之雨水pH值及降水量進行各項分析，期能了解台北市近三年來酸雨變化趨勢及與天氣型態之關係，供為後續研究之參考。

二、酸雨定義

水酸度的測定是以pH值來表示，其值介於0(最酸)及14(最鹼)之間，在該不變的每一數字代表十倍酸度的增加或減少，pH值5的酸度為pH值7的100倍，pH值7為中性，代表純水。

雨、雪、霧及其他降雨型式絕不同於純水，因空氣中的CO₂曾與水作用而形成pH值5.6的弱酸，pH值5.6的降水被視為是正常且未受污染，因此，酸性雨被定義為pH值小於5.6。

定義任何定點降水正常的pH值是很難的，因其受自然許多因素影響，風吹塵土可使雨水變鹼，而沼澤及火山所產生的氣體卻使雨水變酸，因此，未受污染的降水平均pH值可因地理環境及季節的不同，使雨水自然背景pH值介於4.9至4.5之間，因此Chorlson等人(1981)認為以5.0作為酸雨之臨界值較為可靠。

雖然自然本身可輕微上升或降低降水的酸度，但其變化相對於人為污染對環境的威脅要小很多，雨水酸度的主要變化無疑是人為污染的結果。

硫酸和硝酸的生成乃由經工廠、火力電廠及交通工具所排放之SO₂及NO_x在大氣中發生化學變化後與水反應，以雨、雪、雹、霧及乾性粒子及氣體的形式降至地表。

三、結果與討論

(一)資料之處理及分析

從酸雨計連續紀錄的紀錄紙上，可讀取正點前後十分鐘的平均值作為降水小時pH值，再據以換算為氫離子濃度值，計算每一日(場)、月、季的平均pH值，運轉中，該酸雨計偶有故障或檢修，致部份資料漏失如75年12月至76年1月及77年12月皆無資料而非無降水。初步分析結果75年計有90天降水(11月僅有一個資料)，726個小時pH值；76年計有96天降水，728個小時pH值；77年計有110天降水，819個小時pH值，三年共計291天降水，2273個小時pH值。依此資料可整理分析台北地區最近三年、酸雨與降水型態、氣象因子的關係及酸雨發生頻率分佈以了解酸雨短時間主要的變化及酸化現況。

(二)pH值之季變化

歐美各國計算雨水pH值時皆考慮每一場降水之雨量多寡，以計算pH值之加權年平均或月平均，如下式所示：

$$[H_3^+] \text{之加權平均} = \frac{\sum [H_i^+] \times P_i}{\sum P_i}$$

式中 $[H_i^+]$ 為時間*i*之氫離子濃度，

P_i 為時間*i*降水之雨量。

而國內目前所有文獻pH值之計算皆不考慮雨量大小，相同濃度，若雨量不同，則其沈降量亦不同。若不加以加權，則同一濃度而雨量多者有被低估之虞，因此，雨水pH值之計算應以雨量加權加以修正，如為合理，後敘pH平均值皆指經雨量加權(Precipitation Weighted Mean)。

圖1顯示三年中，各季降水平均pH值皆為酸雨(若以5.0為限，則76)年秋季除外，大致是以春、夏兩季較酸而秋、冬兩季較不酸，此結果與過去國內外所作調查(中山大學，1987；Mcnaughton, 1981)相符，且各季降水雨量加

推 pH 平均值與算數平均值差異很小。三年四季（春、夏、秋、冬）平均降水 pH 值如表 1 所示，分別為 4.36、4.32、4.95、4.70。

(三) pH 值與降水系統、天氣型態之關係

依前節所述永和測站降水 pH 值之季變化相當明顯，顯示降水中 pH 值的變化與大氣中氣象條件的關係相當密切，因此，探討降水 pH 值與天氣系統、降水型態（Chung, 1978; Raynor 等人, 1981, 1982）的關係，亦為研究酸雨產生機制，輸送過程者所特別關注。台灣地區冬季天氣主要受西伯利亞極地大陸冷氣團影響，吹偏北風；夏季天氣則受副熱帶高壓氣團影響，吹偏南風；春秋之際，則為兩大氣團之交接期，氣壓系統微弱，風向多變，唯大氣變化仍循一定之脈理。以冬季而言，先是鋒面引導大陸冷氣團南下，東北季風增強，造成北部地區降水，強度減退之後，即形成分裂高壓，漸移出海造成高壓迴流天氣而後下一道鋒面（系統）又即將來臨，週而復始，週期約 5 至 7 天，春季天氣亦週而復始，循環不息，唯其週期短暫且天氣多變，無風、多雲、時有降水為其特色，主要降水系統為短波生成造成華南雲區東移台灣而降水及高壓迴流造成輻合降水，俟 5 月中旬即進入梅雨期，介於前述兩大氣團的梅雨鋒徘徊不定是造成台灣降水之主要原因。當時序進入夏季，極地冷氣團減弱，太平洋高壓增強而成為主宰台灣地區天氣之主要氣團，此時伴隨南風之西南暖濕氣流遇地形攀升，極易造成各地區的午後降雨，此外，颱風侵台或過境引發之西南氣流亦為夏季降水之主因。在時序進入秋季後，太平洋高壓逐漸減弱，而極地冷高壓又開始增強，逐漸南下，前引之鋒面遂影響台灣地區，造成降水，此外，颱風降水亦為該季雨量之來源。

根據上述，我們可將降水系統分成七類，即春雨（降水系統由華南移出，包含鋒面）、高壓迴流型、梅雨、夏季（雷）陣雨（含西南氣流）、颱風雨、東北季風型（含鋒面雨），並將三年中所有的降水資料依降水系統分別繪圖，圖 2、

3、4 所示即為 75、76、77 等三年之各型降水日平均 pH 值隨時間之分佈，從圖中可知，三年當中較酸之雨水大都為春季鋒面雨、夏季陣雨、梅雨，而較不酸（pH 值大於 5.0）之雨水大都為秋、冬季鋒面、颱風雨及高壓迴流。表 2 所列即 75、76、77 及三年平均各型降水之平均 pH 值，顯示最酸之降水依序為春雨（4.27）、夏季陣雨（4.31）、梅雨（4.43）、東北季風雨（4.70）、高壓迴流雨（4.81）、秋雨（4.97）及颱風雨（5.20）。

四酸雨的發生頻率分佈

為了解三年當中計 2,273 小時的降水中，到底有多少小時的降水 pH 值低於 5.0（或 5.6），其機率分佈如何？我們將 pH 值分成 14 個範圍加以計算，結果如表 3，由表中可知，以 pH 小時值為計算基礎，75 年至 77 年三年中小於 5.0 發生機率分別為 77.8%、66.1%、63.4%；小於 5.6 者，分別為 89.4%、81.8%、92.2%；三年平均則分別為 69.1%（小於 5.0）、87.9%，換言之，台北都會區每降水 100 小時，其中有 88 個小時，pH 值小於 5.6，圖 5 即為各年降水小時 pH 值頻率分佈，發現極端值（最酸、最不酸部份）發生機率皆逐年減少，而 pH 值介於 4.4 至 5.4 之間者發生機率却逐年增加，顯示酸雨影響範圍及發生頻率在擴大中而其酸度却有減低之勢。

表 4 為將雨量值，分為 5 個範圍計算不同的平均 pH 值，由表中可知大部份的降水雨量皆在 6 mm/hr 以下，而 pH 值的大小與雨量關係不明顯，但值得注意的是在雨量大於 12.0 mm/hr 時，三年當中 pH 平均值皆為最酸，依序分別為 4.22、4.27、4.56，亦即在降水量大於 12.0 mm/hr 時，其氫離子濕沉降相當大，其原因耐人尋味。另 pH 算術年平均值依年分別為 4.26、4.63、4.69，而三年整體平均值為 4.49，中值依序為 4.5、4.7、4.9，三年整體平均值為 4.8 與林試所所作甚為接近，顯見台北都會區近年來酸雨雖有減緩之象，但仍嚴重。比較我國民

國76年的SO₂排放總量0.71百萬噸與美國同年SO₂排放總量20.4百萬噸(行政院環保署, 1989),而後者面積約為前者的260倍,可知台灣地區每單位面積的SO₂排放總量為美國的8.8倍,酸雨防制(總量削減計畫)之迫切,不言可喻。

(五) pH 值與天氣型態之關係一個案研究

依(三)節所述 pH 值之變化與降水系統關係相當密切,而每一降水系統所伴隨之天氣型態亦皆不相同。一般而言,輸送性污染物(Transported Pollutants)如臭氧、硫化物及酸雨等,其形成時間可視氣象狀況的不同,從數小時至數天之久,輸送範圍可從數百公里至數千公里,可以說影響其軌跡及濃度變化者,主要為大尺度之氣象條件,即所謂天氣型態,因此,如何尋求天氣型態與降水 pH 值之變化關係對於台灣地區酸雨之分佈、來源及過程的了解及解釋,甚或密集測定(Intensive Survey)的取樣設計,極為重要。本節乃以過去三年資料,分別從中選取降水日平均 pH 值小於 4.0(最酸的案例,計 12 個)及大於 6.0(最鹼的案例,計 11 個)的個案,進行天氣型態及相關參數之分析及歸納,結果如表 5、表 6 所示,發現造成台北都會區降水偏酸之主要系統為夏季副熱帶高壓所導引之氣團雷雨(含西南氣流)及春雨(滯留鋒),而造成該區降水趨鹼之系統則為颱風及冬季東北季風,茲分述如后:

1. pH 日平均值小於 4.0 之個案分析

在 296 天的降水案例中計有 12 天的 pH 日平均值小於 4.0,其中 75 年有 8 天,77 年有 4 天,最主要的天氣型態為春雨(計 4 個)及夏季(雷)陣雨(計 8 個),其典型地面天氣圖如圖 6、7 所示,由於華南為大陸之最重酸雨區(Zhao 等人, 1988),因此,台灣春季偏酸的降水與華南酸雨似乎有某種程度的關連,但須進一步的資料及模式驗證。夏季的(午後)陣雨偏酸之原因,可能與夏季高溫、潮濕之南來氣流有關,而此種陣雨皆屬局部性質,是否

意味此等酸雨主要為局部影響仍俟研究。

2. pH 日平均值大於 6.0 之個案分析

檢視表 6,我們可發現計 11 天個案 pH 值大於 6.0,其中 4 天為颱風降水,6 天為冬季東北季風降水,其典型地面天氣圖如圖 8、9 所示。一般言之,颱風源於海洋,挾帶大量鹽類乃不可避免,因此,基本上颱風降水偏屬鹼性,但如果降水雨沖(Precipitation Scavenging)的效應大,沖刷之污染物亦可能使降水變酸。另冬季東北季風所伴隨之降水主要為風速耦合所產生,陣雨半皆非常小,此等系統最大特色為冷乾、低溫,是否為造成此等雨水偏鹼之原因之一,尚需進一步研究。

四、結論

台灣地區為海島氣候,地理特殊,尤其是雨量充沛為高緯地區所少見,但如雨水受人為污染,變成酸雨,臨空而降,所到之處,生態環境無不受其影響,加以台灣地區 SO₂、NO_x 背景濃度較高,酸雨的調查研究及防制亟需加快腳步,以有效遏止酸雨之危害。

根據上述分析綜合結果條列如下:

1. 永和測站連續三年(75年至77年)之酸雨資料,計 296 天 2273 小時的降水中,87.9%的降水 pH 值低於 5.6,69.1%的降水 pH 值低於 5.0。
2. 三年中年平均 pH 值為 4.49(中值為 4.8),其中以 75 年的降水最酸,年平均值 4.26(中值 4.5),76 年次之,為 4.63(中值 4.7),77 年為 4.69(中值 4.9),顯示台北都會區酸雨有減緩之勢,但仍很嚴重,值得大家正視。
3. 降雨型態以夏季陣雨最酸、春季鋒面雨次之、梅雨再次之,秋冬季之冷鋒面最不酸,顯示夏季的暖濕南來氣流及高溫、強日照可能有助於酸雨形成。
4. 依個案分析台北都會區之降水與主掌天氣之氣團性質有關,春季降水偏酸之原因極有可能與大陸華南酸性物質之輸送有關,而其他季節之

降水可能以局部影響為主要機制，仍需進一步證實。

綜上所述，可知天氣型態對台北都會區之降水 pH 值有決定性作用，甚且對將來導致酸雨形成之先驅物來源是受近域或遠域之影響研判及酸雨防制對策之制訂，皆極有影響。

參考文獻

1. Charlson R.T. and H. Rodhe (1981)
" Factors Controlling in the Acidity of nature rainwater " , 295, 683-685.
2. Chung Y.S. (1978) " The Distribution of Atmosphenic Sulphates in CANADA and its Relationship to Long-Penge Transport of Air Pollutants " , Atmospheric Environment Vol.12 No.8. 1471-1480.
3. Mc Naughton, D.J. (1981) " Relationship between Sulfate and Nitrate Ion Concentrations and Rainfall pH for use in Modeling Applications " , Atmospheric Environment Vol.15. No. 6.
4. Nagamoto, C.T., F. Parungo, et.al., (1983) " Acid Clouds and Precipitation in Eastern Colorado " , Atmospheric Environment Vol. 17, No.6, 1073-1082.
5. Raynor, G.S., and J.V. Hayes (1981)
" Acidity and Conductivity of Precipitation on Central Long Island, New York in relation to Meteorological Variables " , Water Air Soil Poll. Vol.15. 229-245.
6. Raynor, G.S., and J.V. Hayes (1982)
" Variation " Chemical Wet Deposition With Meteorological Conditions " , Atmospheric Environment, Vol.16. No. 7, 1647-1656.
7. Zhao Dianwu, Jiling Xiong, et. al., (1988) " Acid Rain in South Western China " , Atmospheric Environment, Vol. 22, No.2, 349-359.
8. 呂世宗、陳福來、繆在澄 (1975) " 大氣污染對台灣地區雨水 pH 值之影響 " , 台灣電力公司 73 年度電業環境保護研討會專輯, 41-48。
9. 孫岩章、吳瑞珏 (1980) " 台灣地區的酸雨 " , 科學發展月刊, Vol. 8. No. 5. 428-434。
10. 高雄市政府環境保護局 (1986) " 高雄市酸雨調查分析報告 " , 1-44。
11. 國立中山大學 (1987) " 高南地區酸雨現況及天然水域酸化程度 "。
12. 台灣大學環境工程研究所 (1987) " 台灣地區酸雨調查研究(三) " , 期末報告。
13. 金恒鏞 (1987) " 台北市連續六年來的雨水性質 " 第四屆空氣污染控制技術研討會。
14. 行政院環境保護署 (1989) " 美國布希總統之「空氣清淨計畫」摘要報告, 13 p.p.

表 1 三年中各季之雨量加推 pH 平均值之比較

年 \ 季	冬	春	夏	秋	年平均
75	4.82(5.31)	4.23(4.19)	4.17(4.14)	4.73(4.61)	4.25(4.26)
76	4.76(4.86)	4.27(4.46)	4.73(4.69)	5.06(4.97)	4.56(4.63)
77	4.62(4.49)	4.84(4.77)	4.41(4.36)	5.0 (4.99)	4.68(4.69)
75-77	4.70(4.70)	4.36(4.41)	4.32(4.30)	4.95(4.88)	4.45(4.49)

註：括號內值為 pH 算術平均值。

表 2 三年中各種降水系統之雨量加推 pH 平均值之比較

年 \ 降水類型	夏陣雨	梅雨	春雨	颱風雨	秋雨	高壓迴流雨	冬雨
75	4.11(29)	4.33(12)	4.03(21)	4.88(4)	4.53(11)	4.56(4)	4.82
76	4.63(21)	4.54(9)	4.23(22)	5.78(5)	5.06(17)	4.82(5)	4.76
77	4.41(27)	4.84(6)	4.82(21)	—	5.00(33)	5.06(4)	4.62
75-77	4.33(77)	4.43(27)	4.27(64)	5.20(9)	4.94(61)	4.81(13)	4.70

註：括號內值為降水日數

表 3 各種 pH 值發生頻率 (%)

年 \ pH 值	≤3.6	~3.8	~4.0	~4.2	~4.4	~4.6	~4.8	~5.0	~5.2	~5.4	~5.6	~5.8	~6.0	≥6.0
75	2.2	5.4	15.6	11.3	14.3	13.1	8.7	7.5	4.7	3.7	3.2	2.6	2.8	5.2
76	0.0	0.0	2.1	6.9	16.1	16.3	12.9	11.8	7.4	3.7	4.5	4.1	5.2	8.9
77	0.2	0.1	1.8	3.9	8.2	15.9	16.1	17.1	15.4	8.1	5.4	1.5	2.3	4.0
75~77	0.8	1.8	6.3	7.2	12.7	15.1	12.7	12.3	9.4	5.3	4.4	2.7	3.4	6.0

表 4 各年不同雨量之小時 pH 算術平均值

年	日 (hr)	雨 (mm/hr)					平均值	中值
		< 1	< 2.5	< 6.0	< 12.0	> 12.0		
75	726	4.25(51.5)	4.32(16.9)	4.23(15.4)	4.31(9.5)	4.22(4.7)	4.26	4.5
76	819	4.63(54.0)	4.62(23.1)	4.65(13.0)	4.70(5.5)	4.27(4.4)	4.63	4.7
77	726	4.68(49.8)	4.66(24.4)	4.80(17.1)	4.74(6.6)	4.56(2.1)	4.69	4.9
75~77	2,273	4.48(51.7)	4.53(22.1)	4.50(15.2)	4.50(7.2)	4.39(3.7)	4.49	4.8

註：() 為百分比

表 5 三年中雨量加權日平均 pH 值小於 4.0 的個案

年	月	日	降水時刻	加權 pH 平均值	降水時數 (hr)	降水系統	雨量 (mm)
75	4	22	4~9, 12~14, 18~22	3.7	14	滯留鋒面雨	102.5
	4	24	14~26	3.7	3	滯留鋒面雨	72.8
	5	7	11~12, 18~20	3.8	6	滯留鋒面雨	88.3
	5	11	1~4	3.7	4	滯留鋒面雨	44.7
	6	19	14~19	3.8	3	(中後) 鋒面	63.0
	6	25	9~10, 12~13, 15~22	3.8	12	鋒面	74.0
	6	26	13~14, 17	3.5	3	鋒面	90.6
	7	3	15~20	3.9	6	鋒面	33.4
77	7	14	15~18	4.0	4	(中後) 鋒面	24.9
	7	19	18~20	4.0	3	(中後) 鋒面	6.4
	7	20	18~20	3.6	3	(中後) 鋒面	4.6
	8	5	14~15	4.0	2	(中後) 鋒面	2.5

表 6 三年中雨量加權日平均 pH 值大於 6.0 的個案

年	月	日	降水時刻	加權 pH 平均值	降水時數 (hr)	降水系統	雨量 (mm)
75	1	31	1~2, 4~5	6.3	4	東北季風雨	1.2
	2	7	4~5, 17~23	6.3	9	東北季風雨	4.8
	2	10	3~5, 13~14	6.4	5	東北季風雨	5.0
		10	19~20	6.1	2	東北季風雨	0.5
76	2	26	4, 12, 24	6.0	3	東北季風雨	1.8
	7	14	8~9, 13~17, 21	6.0	8	颱風雨	54.5
	7	27	4~13	6.3	10	颱風雨	45.6
	8	15	13~14	6.2	2	鋒面	36.6
	9	10	1~7, 18~22	6.6	12	颱風雨	20.9
	10	25	1~9	6.0	9	颱風雨	19.6
	11	13	6, 7, 14	6.1	3	東北季風雨	1.8

YEAR: 1986-1988
CRITICAL VALUE: 5.0

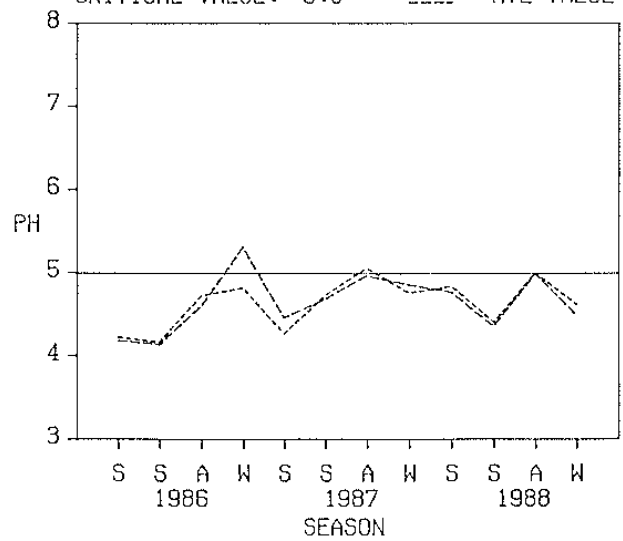


圖 1 三年中各季降水平均 pH 值

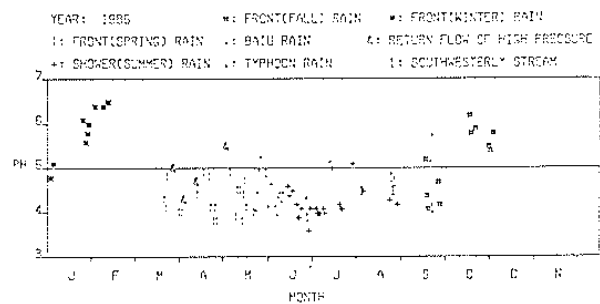


圖 2 75年各種降水系統降水日平均 pH 值之分布

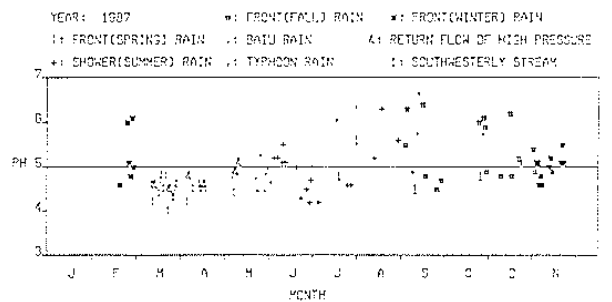


圖 3 76年各種降水系統降水日平均 pH 值之分布

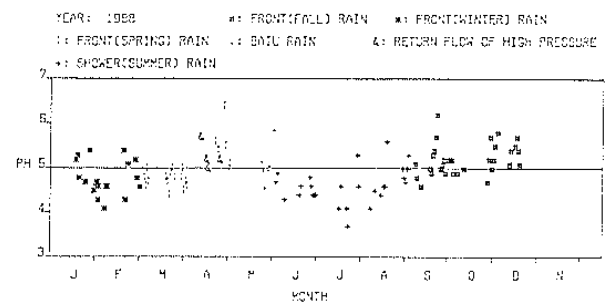


圖 4 77年各種降水系統降水日平均 pH 值之分布

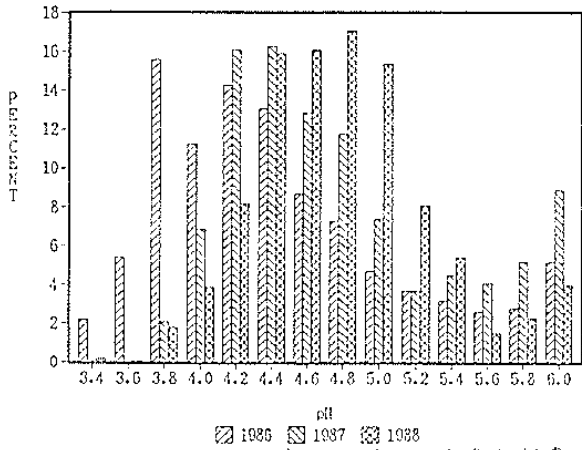


圖 5 民國 75~77 年各年小時 pH 值發生頻率分佈

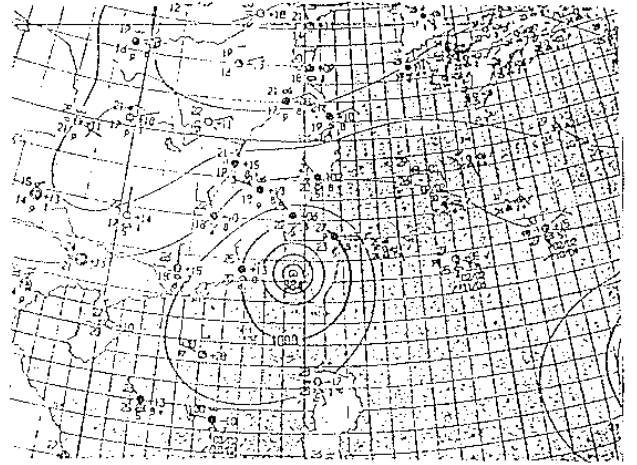


圖 8 颱風雨典型之地面天氣圖
(76 年 9 月 10 日 0800 L)

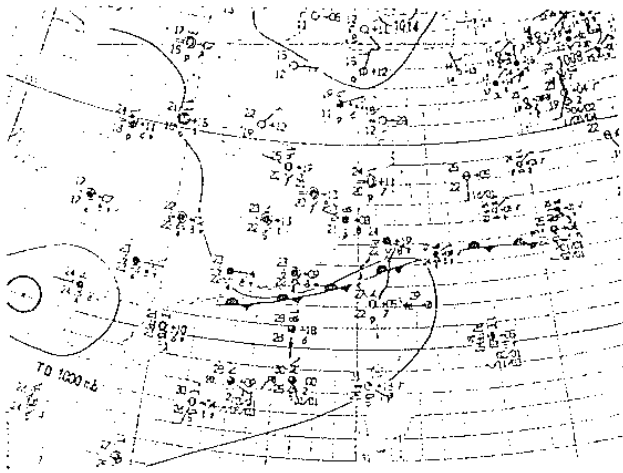


圖 6 春雨典型之地面天氣圖
(75 年 5 月 11 日 0800 L)

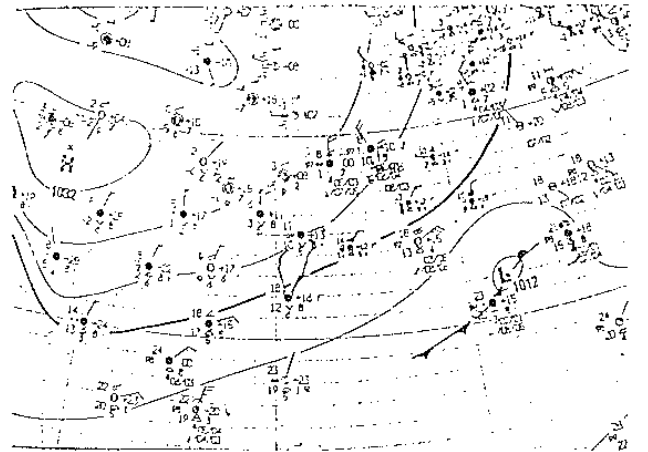


圖 9 東北季風雨典型之地面天氣圖
(75 年 2 月 7 日 0800 L)

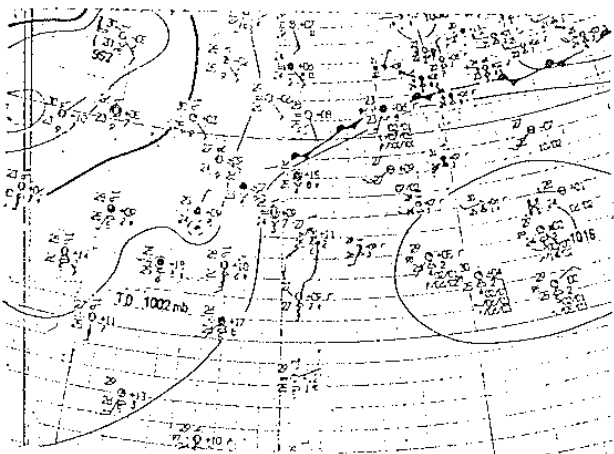


圖 7 夏季(雷)陣雨典型之地面天氣圖
(75 年 6 月 26 日 0800 L)

The study on the relationship of pH in precipitation and
weather type in Taipei area

Jing-Shiou Chen Ching-Sen Chen

Institute of Atmospheric Physics of
National Central University

Abstract

The first step to control the acid rain is to understand the relationship between the pH value of precipitation during various weather condition. To achieve this goal we analyze the pH value at Yonho station operated by EPA in recent three years from 1986 to 1988.

Results show that 87.9 % of pH in 2273 hourly precipitation is lower than 5.6 ; 69.1 % lower than 5.0 ; three yearly average is 4.49 (median value is 4.8). Those facts indicate that acid rain in Taipei area is serious and is worthy of adopting some preventive strategies for Authority of Environmental protection. From the seasonal change, we also find the precipitation in summer is most acidic and in winter is the most basic. By analyzing the relationship between the weather type and the lowest and highest pH value of precipitation, we found that precipitation from the thunderstorm in summer and short wave in spring were more acidic, in other words, weather type plays a critical role in determining pH value in precipitation and will be helpful to judge the source and process of formation of acid rain.

