

# 台灣三大都會區近 60 年溼季工作日對溫度及降雨量影響之研究

沈鴻禧

國防大學理工學院環境資訊及工程系

## 摘要

本研究針對台灣三大都會區台北、台中及高雄 60 年（1951-2010 年，台北站因遷站，故取 1951-1991 年）溼季（5 月至 10 月）之每日地面溫度及降雨量做研究，第一組資料每週七天做平均，第二組資料取工作日（週一至週五）做平均，以瞭解在大都會區因人類活動對地面溫度及降雨的影響，結果顯示三個測站地面溫度兩組資料相差極微，以台北測站為例：兩組地面溫度 41 年平均皆為 26.7°C。

年降雨量方面，則以降雨強度（降雨總量/降雨日）、大於 10mm/day 之降雨強度平均、及大於 50mm/day 之降雨強度平均做分析，結果顯示台北兩組資料差異最小，三種降雨強度為（17.07mm、39.33mm、89.34mm），第二組資料比上第一組資料的增加率為（0.3%、0.4%、1.3%），台中兩組資料差異較大，三種降雨強度為（19.57mm、43.93mm、97.50mm），第二組資料比上第一組資料的增加率為（2.3%、0.5%、1.19%），值得吾人注意的是在日雨量大於 50mm 的情況下，工作日的平均值較每週七日平均高出 1%；此結果隱含著台灣大都會區因人類活動增加，對地面溫度較不明顯，但對強降雨卻有約 1% 的增加量。

**關鍵字:** 工作日、降雨強度

## 一、前言

台灣長期氣象觀測資料的研究，在過去 10 幾年有不錯的成果，張與沈(1998)與沈與張(2000)針對臺灣 8 個氣象站近百年的地面溫度做分析，上升了約 0.8~ 1.3°C，之後 Hsu and Chen(2002)、Liu *et al.* (2002)、Shiu *et al.* (2009)，及中央氣象局科技中心報告(2009)出版了「1897-2008 台灣氣候變化統計報告」顯示，近百年來全台平均溫度上升為 0.8°C，其中都會區平均上升 1.4°C，山區平均上升 0.6°C；上述研究相較於全球百年暖化的幅度 0.74°C(IPCC 2007)相近，但此結論也受到了其他領域（農、林、牧、水資源、防救災等領域）及政府決策人員（行政院 100 年災害防救白皮書）的重視。

在長期降雨方面的研究，Liu *et al.*(2002) 及 Shiu *et al.* (2009)針對過去 45 年觀測資料做研究，結果顯示臺灣地區因人為活動增加及都市化等因素導致夜間溫度增加，以及小雨量 (<4mm/h)減少及大雨量(>10mm/h)增加，此研究結果亦與國外研究有一致性(IPCC 2007)；行政院 100 年災害防救白皮書指出：台灣長期極端氣候頻率有增加趨勢，以影響台灣災害最大的颱風而言，高強度降雨及高累積降雨量次數增加，如果超過流域防洪設計保護標準及集水區坡地穩定之累積雨量值，極易導致災害；而根據統計民國 89 年(2000 年)以前，發生極端強降雨的颱風約每 3-4 年一次，但民國 89 年(2000 年)以後，發生極端強降雨的颱風約每年一次。

行政院災害防救白皮書(2011)指出，台灣過去 40 年年降雨量並無顯著變化，與之前研究有一致性(張等 1998; 許，2000; 氣象局科技中心報告，2009)，但若深入研究，颱風降雨佔年總量之比例從民國 59 年的 15%，提高到民國 89 年的 30%，也就是溼季(5-10 月)降雨增加，乾季(11 月到隔年 4 月)降雨減少，此趨勢與 IPCC(2007)推估東亞地區降雨有一致性。此外，白皮書亦指出因都市化及熱島效應可能的影響，都會區溫度上升較山區高，台北市近 30 年夏季高溫顯著增加，北部熱島效應明顯。

上述研究結果，引發吾人對台灣都會區溫度及降雨量長期變化研究之興趣，故本研究將以台灣三大都會區：台北、台中及高雄三大都會最近 60 年(1951-2010 年)溫度及降雨量為研究基準，為台北站因遷站關係，故資料取 1951-1991 年；溼季的降雨佔全年的絕大多數，故本研究以 5-10 月的平均值代表年平均；此外，為瞭解人為活動增加是否會影響地面溫度及降雨，故本研究設定第一組資料是一週七天的平均，第二組資料是一週五個工作天的平均，並比較兩組的差異性。

## 二、研究方法

本研究包含氣象局測站地面溫度及降雨長期日平均資料：台北站(1951-2091年)、台中站(1951-2010年)及高雄站(1951-2010年)每年5月1日-10月31日(溼季或稱豐雨季)，括號內之數值，為各測站有效觀測資料之年份。

本研究的目的是，在於瞭解一週七天平均(稱為第一組資料)，與一週五個工作日平均(稱為第二組資料)的差異性。

本研究在過去 60 年工作日(週一到週五)係參照陸拓資訊萬年曆 <http://time.rootinfo.com.tw>。

## 三、結果討論

圖一為台北測站(1951-1991)溼季地面溫度逐年變化圖，藍色三角形為一週七天的平均值(第一組)，粉紅色方形為一週五個工作天的平均值(第二組)，個別年雖有微幅的差異，但自 1967 年起地面溫度即有上升的趨勢。圖一顯示台北測站 41 年的長期平均兩組皆為 26.7°C，台中站兩組 60 年地面溫度為 26.9°C，高雄站兩組為 27.7°C，此隱含著都會區溼季因「工作天人為活動增加」，所造成地面溫度差異，並不明顯。

圖二與圖一同，但為降雨強度(mm/day)，即總降雨量除以降雨日，台北站第一組資料為 17.07mm/day，第二組為 17.11mm/day，工作天的平均降雨強度高出 0.3%，台中站第一組資料為 19.56mm/day，第二組為 20.03mm/day，工作天的平均降雨強度高出 2.3%，屬於差異性較大的一站，高雄站第一組資料為 22.77mm/day，第二組為 23.02mm/day，工作天的平均降雨強度高出 1.2%。此外，圖二顯示降雨強度自 1971 年至 2010 年有明顯的增加，是值得防救災單位注意的。

由於考慮降雨日，台灣地區有許多毛毛細雨的降雨日，故本研究繼續考慮大於 10mm/day 及 50mm/day 兩種個案，在大於 10mm/day 方面，台北、台中及高雄(第一組/第二組/增加幅度)分別是(39.33/39.51/0.4%)、(43.93/44.1/0.5%)、(22.77/23.04/0.1%)，在易致災的 50mm/day 方面分別是(89.34/90.56/1.3%)、(97.51/98.67/1.1%)、(103.79/105.07/1.2%)，值得吾人注意的是，在易致災的大於 50mm/day 的情況下，工作日的平均值較每週七日平均高出 1%。

## 四 結論

本研究針對台灣三大都會區台北、台中及

高雄 60 年 (1951-2010 年, 台北站遷站, 故取 1951-1991 年) 溼季(5 月至 10 月)之每日地面溫度及降雨量做研究, 第一組資料每週七天做平均, 第二組資料取工作日(週一至週五)做平均, 以瞭解大都會區因人類活動對地面溫度及降雨的影響, 結果顯示三個測站地面溫度兩組資料相差極微。

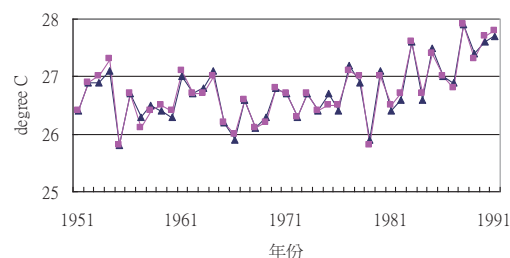
年降雨量方面, 則以降雨強度(降雨總量/降雨日)、大於 10mm/day 之降雨強度平均、及大於 50mm/day 之降雨強度平均做分析, 結果顯示台北兩組資料差異最小, 第二組資料比上第一組資料的增加率為(0.3%、0.4%、1.3%), 台中兩組資料差異較大, 第二組資料比上第一組資料的增加率為(2.3%、0.5%、1.19%), 值得吾人注意的是, 在日雨量大於 50mm 的情況下, 工作日的平均值較每週七日平均高出 1%; 此結果隱含著台灣大都會區因人類活動增加, 對地面溫度的影響較不明顯, 但對強降雨卻有約 1%的增加量。

## 五、參考文獻

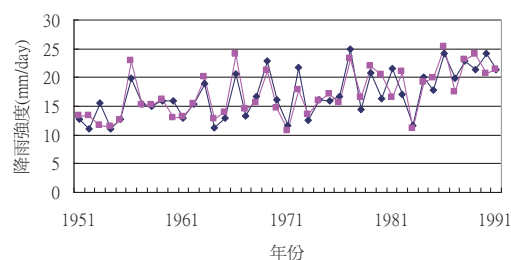
1. Hsu, H.H. and C.T. Chen, 2002: Observed and projected climate in Taiwan. *Meteor. Atmos. Phys.* 79, 87-104.
2. Henson, J.M. M. Sato, and R. Ruedy, 1995: Long term changes of the diurnal temperature cycle: Implication about the mechanism of global climate change. *Atmos. Res.*, 37, 195-209.
3. IPCC(2007): The *IPCC* Fourth Assessment Report (AR4)。
4. Liu, S. C. C.H. Wang, C-J. Shiu, H.W. Chang, C.K. Hsiao, and S.-H. Liaw, 2002: Reduction in sunshine duration over Taiwan: Causes and Implication. *Terr. Atmos. Oceanic Sci.*, 13, 523-545.
5. Shiu, C.J., S.C. Liu and J. Chen, 2009: Diurnally Asymmetric Trends of Temperature, Humidity, and Precipitation in Taiwan. *J. Climate*, 22, 5635-5649.
6. 行政院災害防救辦公室(2011):100 年災害防救白皮書。
7. 沈鴻禧和張隆男, 2000: 全球溫室氣體對台灣極值溫度之影響研究。環境保護, 23, 20-38。
8. 沈鴻禧和張隆男, 1998: 全球溫室氣體對

台灣地面溫度變化之影響研究。環境保護, 12, 23-37。

9. 許晃雄(2000): 台灣環境變遷與全球氣候變遷衝擊之評析-子計畫一: 氣候變遷(III), 國科會 89 年度研究成果報告, 40pp。
10. 陸拓資訊萬年曆 <http://time.rootinfo.com.tw>。



圖一：台北測站 (1951-1991) 溼季地面溫度逐年變化圖, 藍色三角形為一週七天的平均值 (第一組), 粉紅色方行為一週五個工作日的平均值 (第二組)。



圖二：與圖一同, 但為降雨強度。