

2012天氣分析預報研討會

周末效應對高屏地區半世紀夏季溫度 及降雨量影響之研究

沈鴻禧¹、汪建良¹、楊順欽¹、鄧子正²、林淑卿³

¹國防大學理工學院環境資訊及工程系

²警察大學消防系

³中央氣象局天文站

民國101年09月18日

報告大綱

- 一. 文獻探討
- 二. 觀測資料分析結果
- 三. 結論

一、文獻探討

1. 台灣長期氣象觀測資料的分析研究，在過去20年有不錯的成果，沈與張(1998)針對臺灣8個氣象站近百年的地面溫度做分析，上升了約 $0.8\sim 1.3^{\circ}\text{C}$ 。
2. 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 。

一、文獻探討

Cont.

3. 在長期降雨方面的研究，Liu *et al.*(2002)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(Houghton *et al.*, 2001)。

一、文獻探討

Cont.

4. 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，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。

一、文獻探討

Cont.

5. 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, 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
6. 黃傳等(2012)研究中國大陸東南沿海地區盛夏降雨強度線性趨勢線發現, 有逐年增加的趨勢。
7. 上述研究多集中在逐年變化的研究。

一、文獻探討

Cont.

8. 談等(2007)利用1986-2006年氣象局台北地面測站及板橋探空站的氣象參數，來探討台北都會區春節的假期效應，結果發現在溫度變數方面，在日夜溫差、日最高溫和日均溫皆為非春節期間大於春節期間，二個期間的差異值分別為 0.61°C 、 0.53°C 及 0.22°C 。
9. 此研究著重在工作日與假日大氣參數之差異性。

一、文獻探討

Cont.

9. Cervený et al. (1998) 分析美國東岸大城市降雨有明顯的周循環，**周末降雨偏多**，主要以都會區人類活動所產生之氣溶膠的周循環有關。
10. Forster 和 Solomon(2003)利用50年的氣象參數研究指出，周末效應(周末至隔周一的平均減去周三至周五的平均)是一長期且侷地化的變化。
 - 上述研究結果，引發吾人對台灣高屏地區夏季溫度及降雨量**周末效應**研究之興趣。

研究所用之資料

✿ 本研究包含氣象局測站:高雄站(都會區)及恆春站(郊區)1956-2005年(50年)每年6月1日-8月31日地面溫度及降雨長期日平均資料。

✿ 本研究在過去50年工作天(周一到周五)係參照陸拓資訊萬年曆

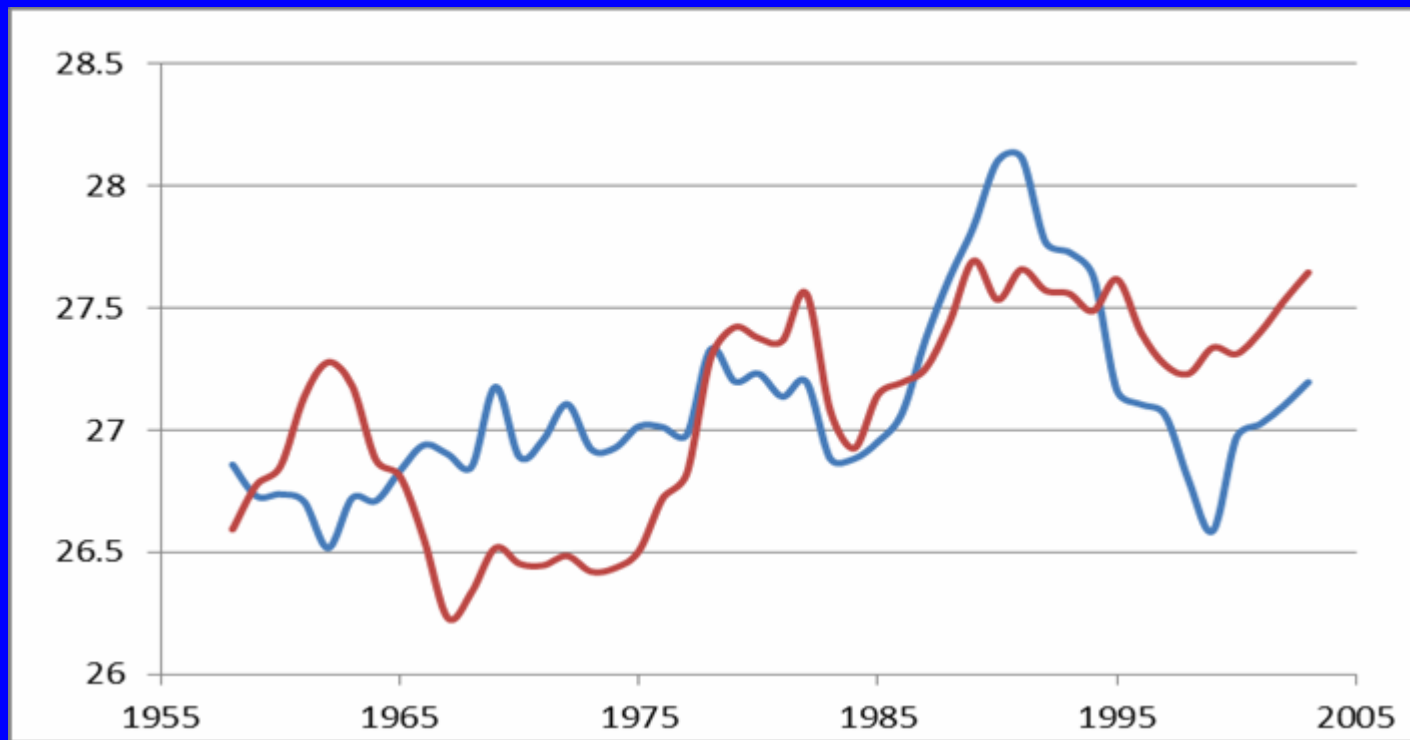
<http://time.rootinfo.com.tw>。

研究目的

- ✿ 本研究的目的，在於瞭解工作日(周三至周五三天平均(稱為工作日組)，與周六至隔周一三天平均(稱為周末組)的差異性。

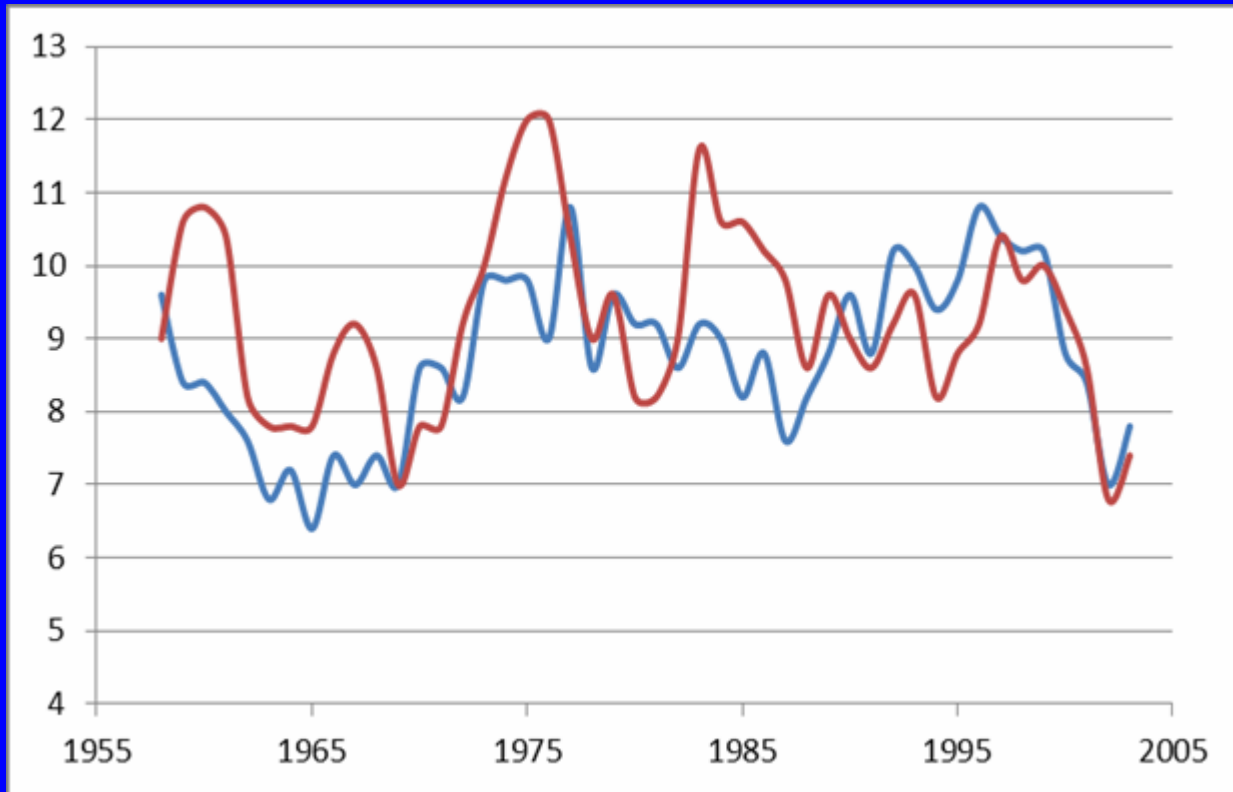
高雄測站夏季降雨日地面溫度年變化

$p > 10\text{mm/day}$



藍色為周三至周五平均(21.1°C)，
棕色為周六至周一平均(21.1°C)，
五年的滑動平均。

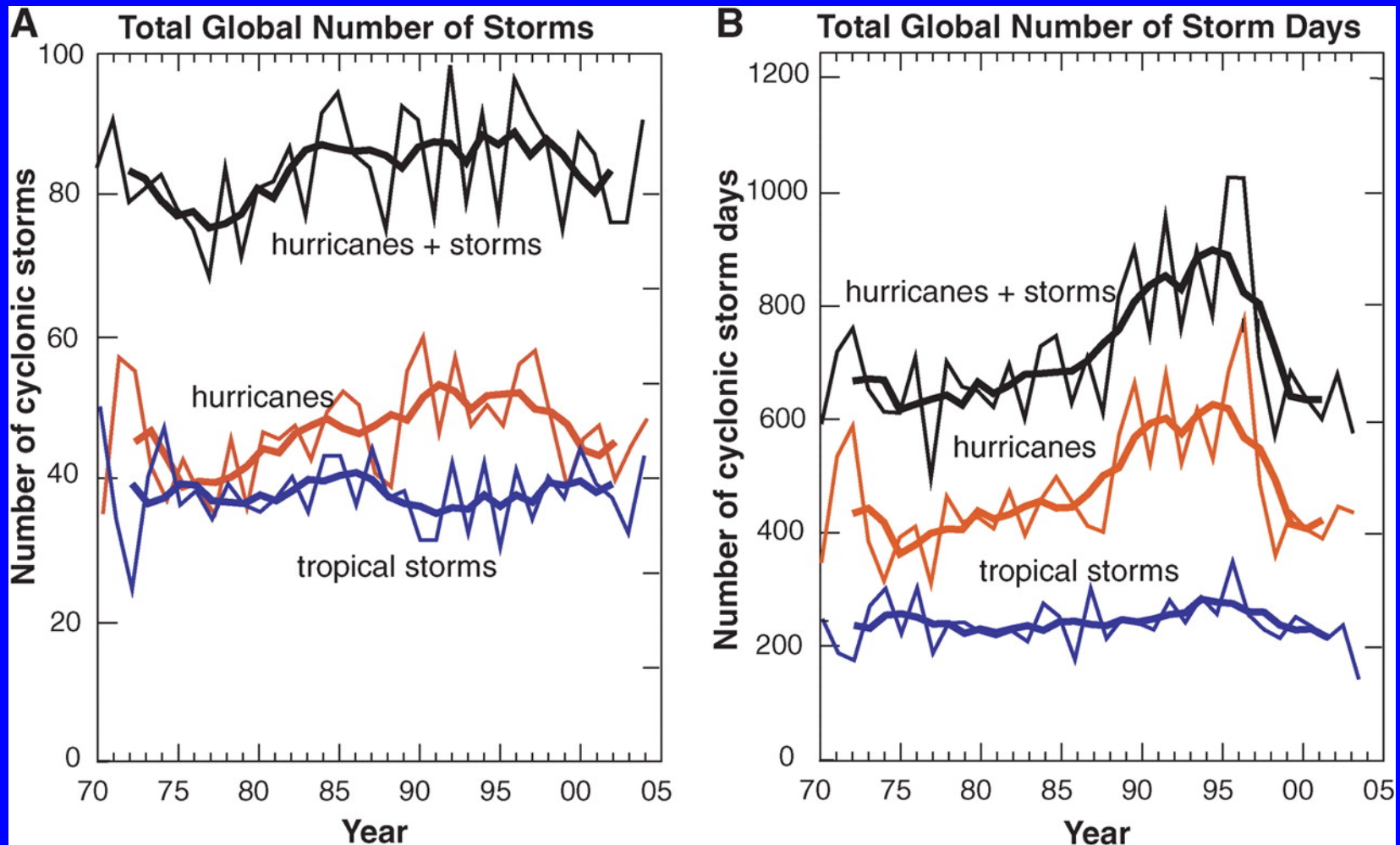
高雄測站夏季降雨日次數年變化



p>10mm/day

藍色為周三至周五平均(8.76日)，
棕色為周六至周一平均(9.14日)，
五年的滑動平均。

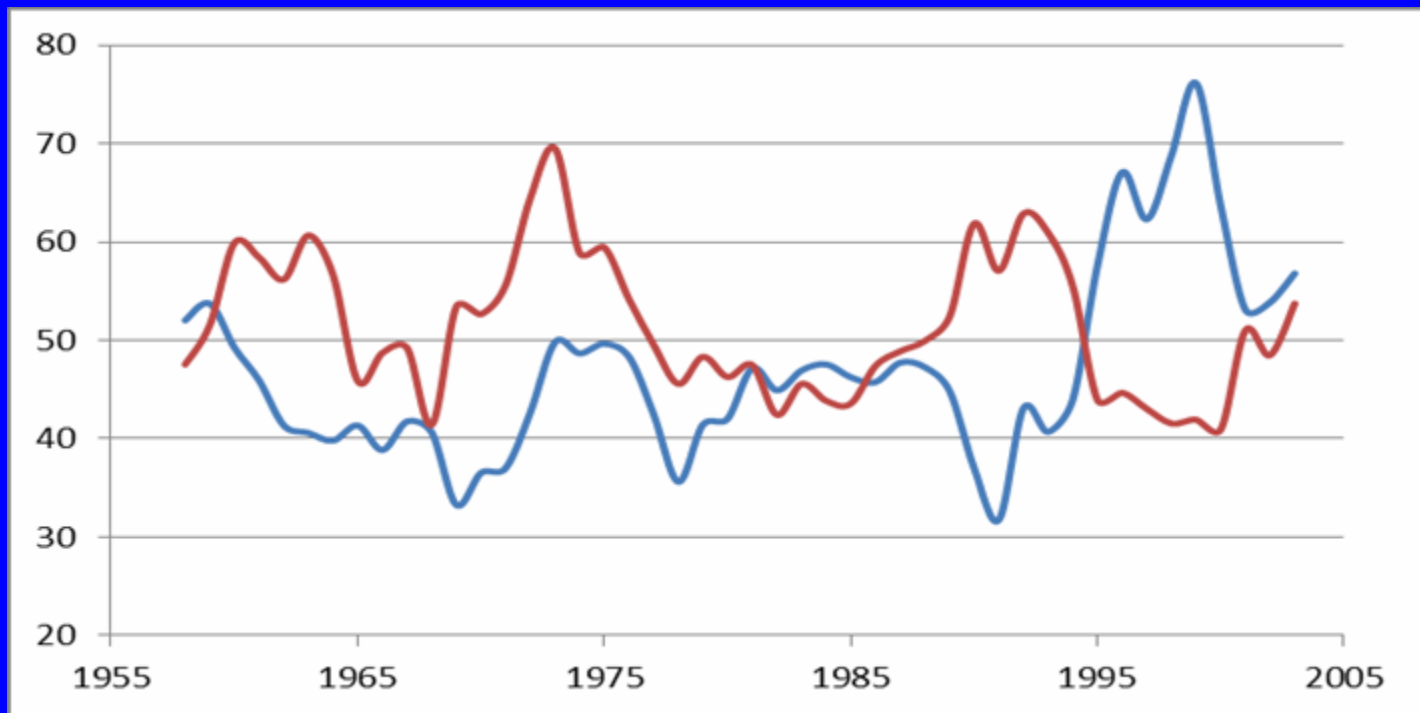
Fig. 2. Global time series for 1970–2004 of (A) number of storms and (B) number of storm days for tropical cyclones (hurricanes plus tropical storms; black curves), hurricanes (red curves), and tropical storms (blue curves).



P J Webster et al. Science 2005;309:1844-1846

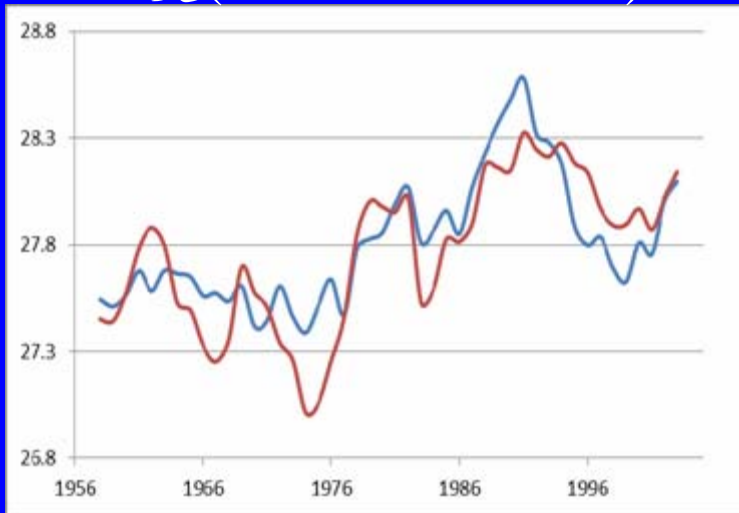
高雄測站夏季降雨強度年變化

$p > 10\text{mm/day}$

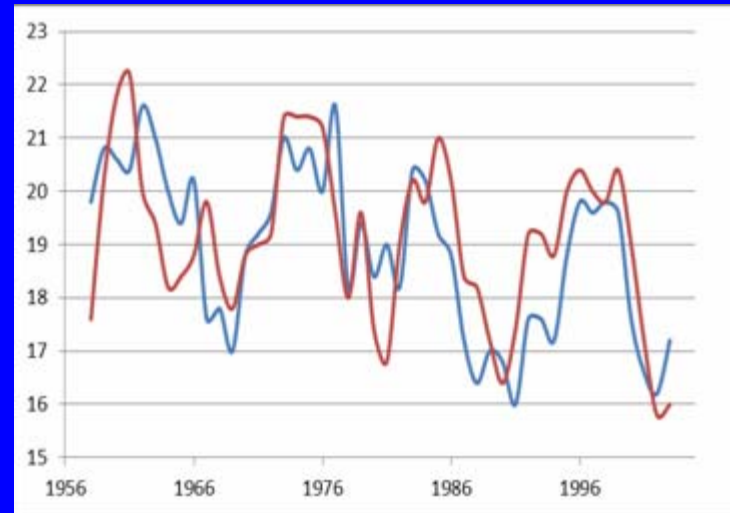


藍色為周三至周五平均(47.9mm/day)，
棕色為周六至周一平均(51.64mm/day)。

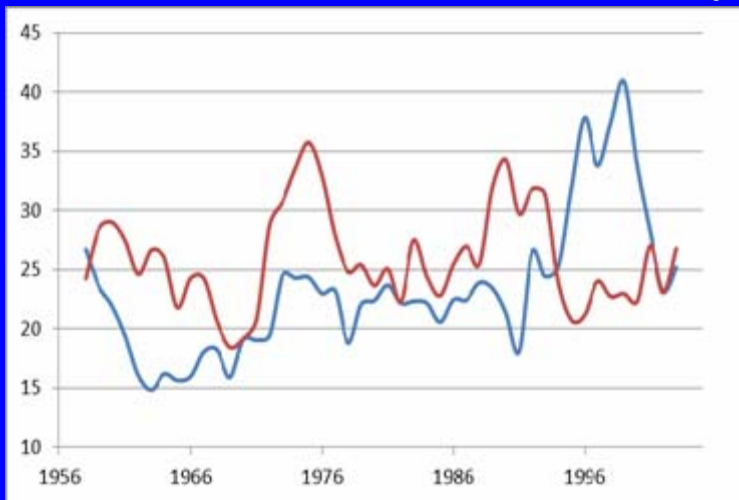
溫度(27.8 °C/27.8 °C)



降雨日(18.92日/18.82日)



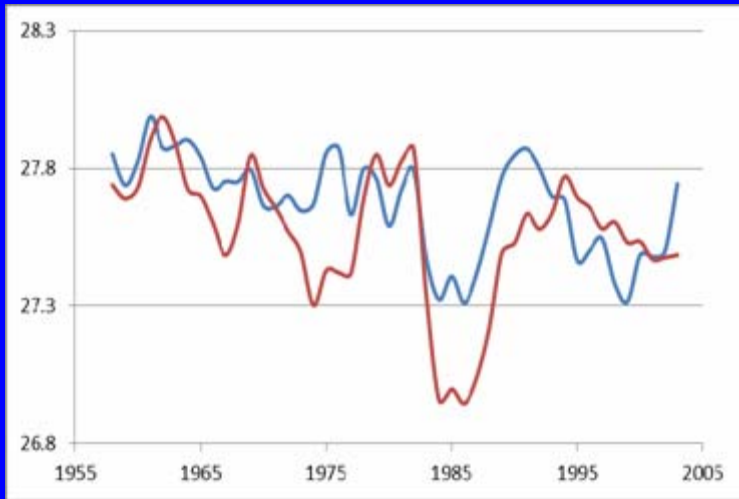
降雨強度(23.6/26.1mm/day)



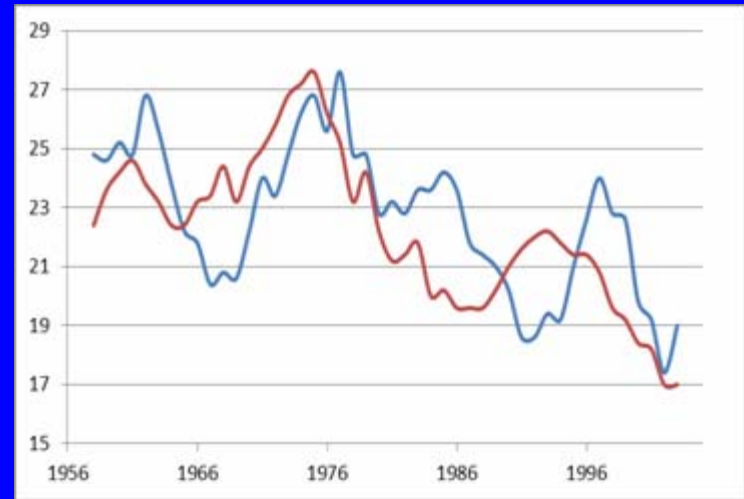
p>0mm/day

藍色為周三至周五平均，
棕色為周六至周一平均。

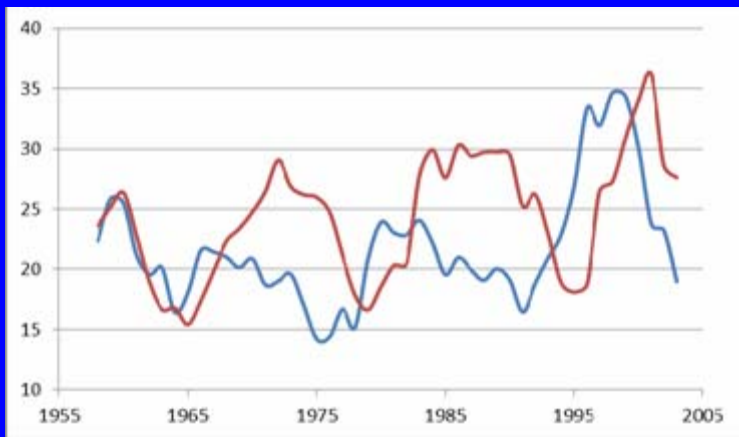
溫度(27.6 °C/27.6 °C)



降雨日(22.7日/22.0日)



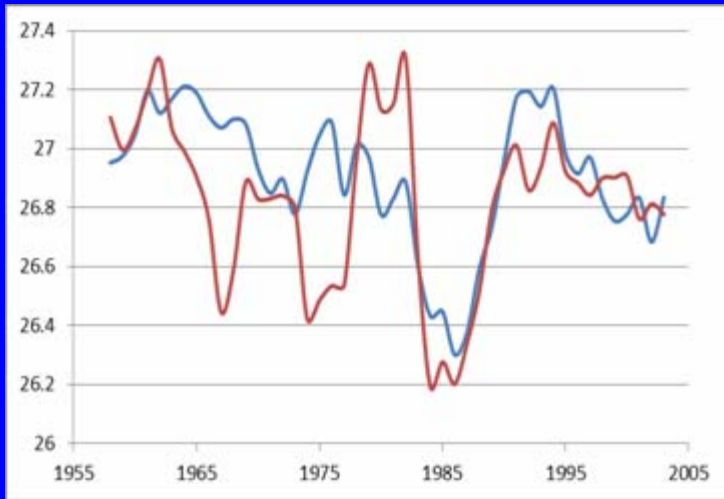
降雨強度(21.6/24.26mm/day)



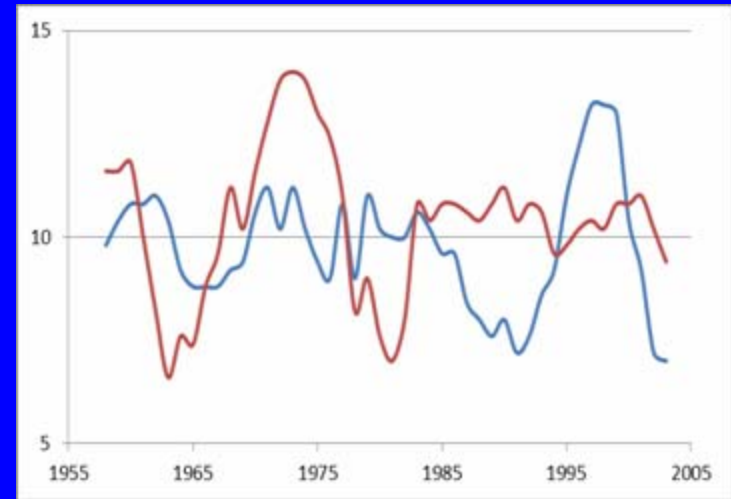
恆春 $p > 0\text{mm/day}$

藍色為周三至周五平均，
棕色為周六至周一平均。

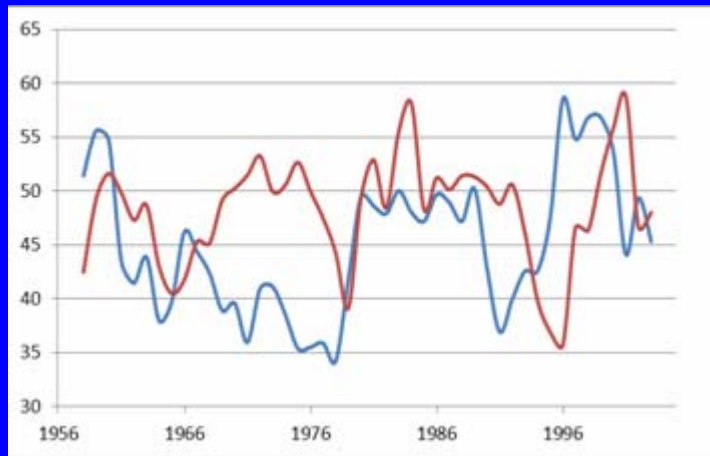
溫度(26.9 °C/26.9 °C)



降雨日(9.7日/10.3日)



降雨強度(45.5/47.8mm/day)

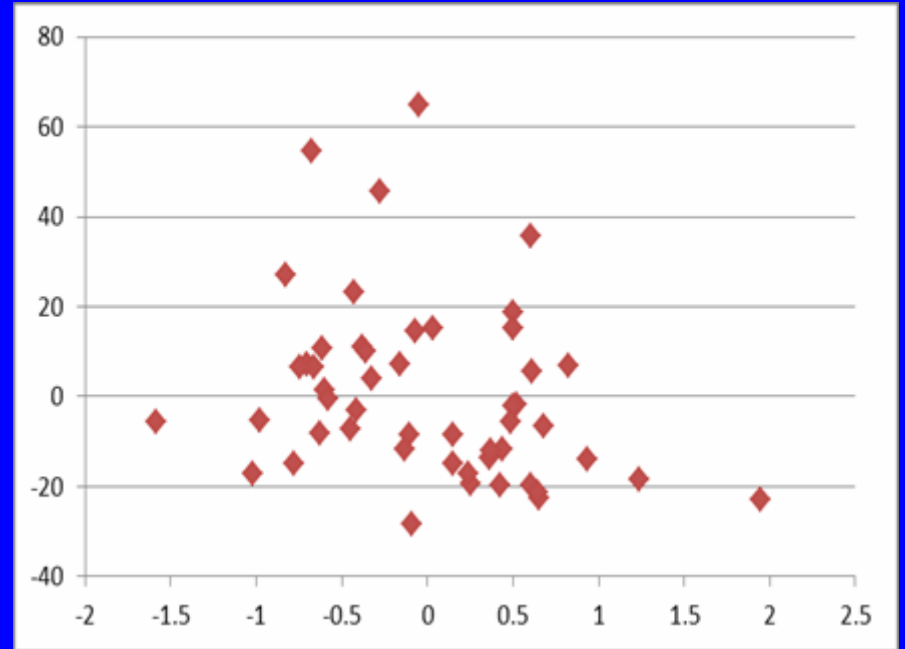
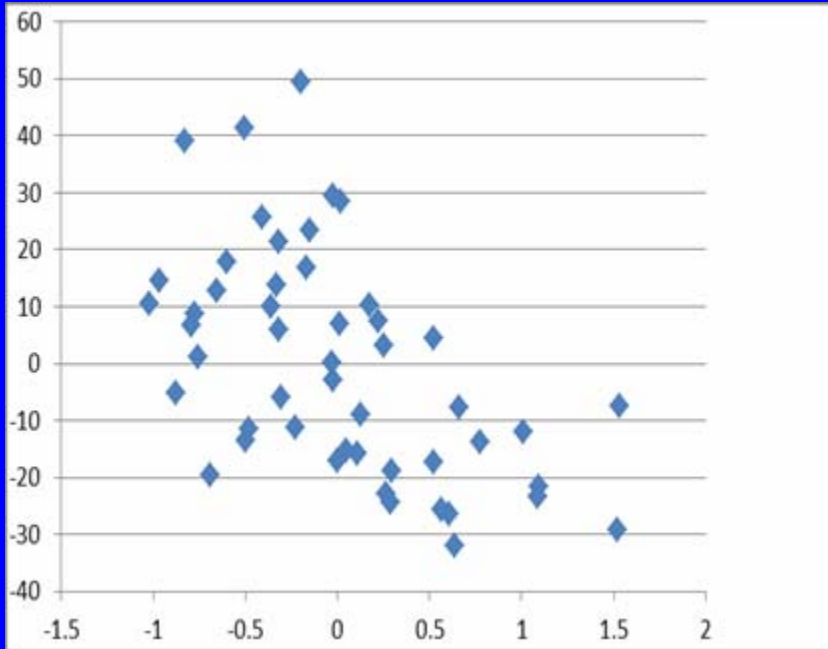


恆春 $p > 10\text{mm/day}$

藍色為周三至周五平均，
棕色為周六至周一平均。

高雄溫度 vs. 降雨

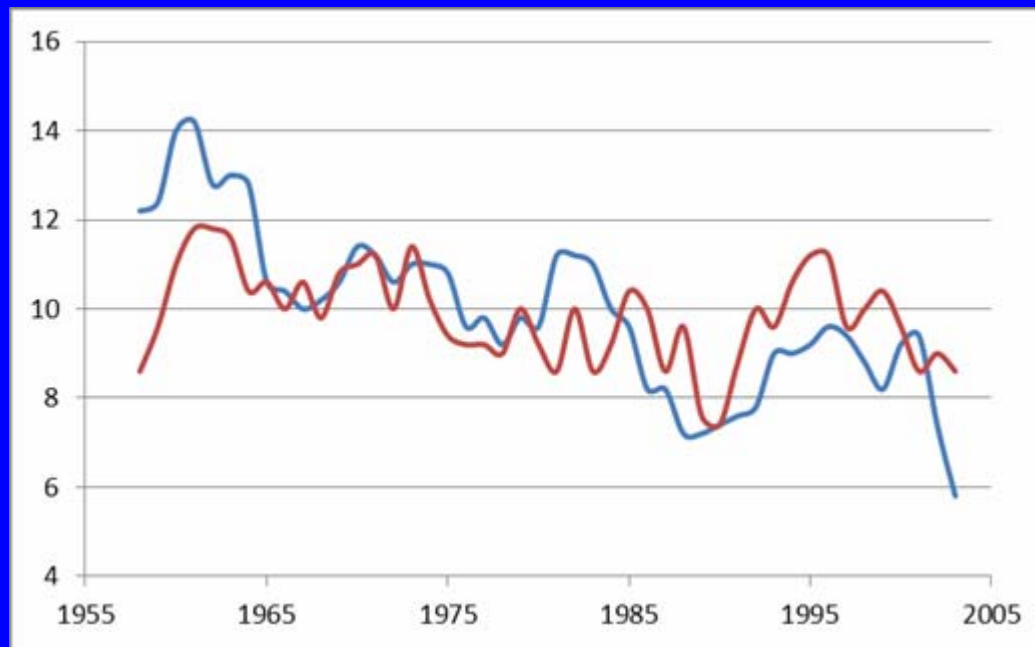
p>10mm/day



藍色為周三至周五平均，
棕色為周六至周一平均。

高雄測站夏季小雨降雨日次數年變化

10mm/day > p > 0



藍色為周三至周五平均，
棕色為周六至周一平均。

降雨日與降雨強度

1. 高雄大雨($p > 10\text{mm/day}$) 50年的平均周末組的平均為9.14次，略高於工作組的8.76次，但是自1990年之後，兩組大雨日降雨次數頗為接近。
2. 高雄站($p > 0\text{mm/day}$)周末組的平均為18.82，略高於工作組，無論周末組、工作日組，呈準10年週期。
3. 恆春站(郊區測站)亦有相同的趨勢。

降雨日與降雨強度

Cont.

1. 當大雨($P > 10\text{mm/day}$)，周末組的平均為 51.64mm/day ，高於工作組的 47.9mm/day ，顯示周末效應對大雨日是有影響的。
2. 值得防災單位注意的，是自1995年之後工作組的降雨強度高於周末組。恆春站亦有相同的結論(周末組: 10.3mm/day ，工作日組: 9.7mm/day)。
3. 小雨日的降雨強度高雄測站周末組 (3.1mm/day)高於工作組(3.0mm/day)，恆春測站則相反。

三、結論與討論

1. 本研究針對高屏地區50年夏季之每日地面溫度及降雨量做研究，第一組資料為周三到周五做平均，第二組資料為周六到周一做平均，以瞭解在高屏地區因周末效應人類活動對地面溫度及降雨的影響，結果顯示兩個測站地面溫度兩組資料相差極微。

三、結論與討論

Cont.

2. 降雨量方面，結果顯示高雄測站工作日組平均降雨日較周末組為高，前者為18.92日較後者高0.1日，恆春站亦有相同的結論。
3. 本研究進一步將降雨日分為小於10mm/day的小雨日及大於10mm/day的大雨日，則小雨降雨日工作站組較周末組高，但大雨降雨日則結果相反，恆春站結果亦同。

三、結論與討論

Cont.

4. 恆春站小雨日的降雨強度工作日組較周末組高，但大雨日則周末組為高，此點隱含著周末效應在高屏地區降雨日、及大雨日之降雨強度的影響較明顯，但地面溫度的周末效應影響較微。

三、結論與討論

Cont.

4. 龔等(2006)分析中國大陸1979-2002年194個測站資料，直接定義星期六的降雨次數減去星期三的降雨次數，為正則稱為周末效應，福建地區為微弱負值地區，中國大陸東北地區及西南地區係屬強周末效應地區，台灣高屏地區近福建地區，本研究則採三日平均法，降雨日周末組僅略高於工作組，屬信號不強的周末效應，與龔等的結論有一致性。

三、結論與討論

Cont.

5. Lau et. al.(2006) 指出亞洲地區降雨，有一部分取決於東亞夏季季風的強弱，而季風的強弱又受到上游區氣溶膠(aerosol)的直接熱力影響(Haywood and Boucher, 2000)，高屏地區工作日所造成的氣溶膠，會產生周三到周五降雨顆粒的減小，因而降雨強度較周末小。

感謝您的聆聽