

# 從自然季節劃分看台灣百年氣候變遷

高培根 余嘉裕<sup>1</sup>  
中國文化大學大氣科學系

## 摘 要

本文以台灣自然季節為架構，分析台灣幾個測站的氣候資料，以了解台灣氣候變遷的情形。本研究首先說明為何需使用自然季節本文台灣地區自然季節劃分以雨量 and 風場量為基礎，首先以雨量為參考指標，劃分出濕、乾季，然後再參考風場和降雨相對標準偏差將濕、乾季劃分出五個自然季節：梅雨季、颱風季、秋季、冬季、春季。接著討論台灣氣候變遷的特徵，針對台灣百年氣候變遷的趨勢做探討。

## 一、介紹

Hung and Hsu (2004) 針對年代際震盪對台灣北部春雨的影響作了探討，發現了 PDO 與台灣北部春雨之關係。使用了鞍部、彭佳嶼、淡水、台北與日本石垣島測站的資料與 PDO 震盪作分析。發現在冷年代時，東亞邊緣的洋區與菲律賓海會產生一氣旋距平，將氣旋西方的南方水汽向北方輸送，使得台灣北部春雨增加；而在暖年代時，此區則會產生一反氣旋距平，使得台灣北部春雨減少。因而本研究想探討非年代際震盪各季節的百年氣候趨勢，本研究採用中央氣象局 6 個地面氣象站（台北、花蓮、台南、台中、恆春、台東）百年氣候資料，分析地面氣溫、氣壓、相對溼度、風向與風速、日累積雨量等，以瞭解台灣地區近百年氣候變遷趨勢。由於上述地面氣象站設站時間不一，資料長度略有差異，但除花蓮站外，都有一百年以上資料時間。

## 二、結果

本文台灣地區自然季節劃分以雨量和風場量為基礎，首先以雨量為參考指標，劃分出濕、乾季，然後再參考風場和降雨相對標準偏差將濕、乾季劃分出五個自然季節：梅雨季、颱風季、秋季、冬季、春季。圖 1 為以「旬」(pentad) 解析度觀點所繪製之台灣地區 6 個氣象站長期 (1900~2004 年) 平均雨量、風場 (包括風向、風速) 之年循環 (annual cycle) 特徵。從雨量看，台灣地區乾、濕季特徵頗為明顯，從 57 旬起至隔年 27 旬間為乾季，平均降雨量在 3mm/day 以下；從 28 旬起至 55 旬間為濕季，平均降雨量在 9mm/day 以上。首先從濕季 (28~55 旬) 來看，台灣地區濕季降雨呈現雙峰值分佈：第一波峰值發生在 32 旬 (五月中)，其降雨在短期內驟增，達到峰值後又驟降，雨季持續時間短，主要影響天氣系統為梅雨鋒面，因此將 28 旬~35 旬間定義為梅雨季；第二波峰值發生在 42~50 旬之間，其降雨型態屬高原式分佈，雨季持續時間較長，主要影響天氣系統為颱風，因此將 36 旬~55 旬間定義為颱風季。梅雨季和颱風季受到不同天氣系統影響可顯現在風場上之差異：梅雨季前期受微弱東北風影響，後期則受微弱西南風影響，顯示梅雨季正位於冬季北風轉夏季南風之過渡期；颱風季大部分時間受南風影響，僅在後期受微弱東北風影響。在降雨相對標準偏差方面，梅雨季平均值為 91%，是全年最低的季節，顯示梅雨是台灣地區降雨最穩定的天氣系統；颱風季平均值為 117%，略高於梅雨季，但仍屬全年中相對較低之季節。

其次從乾季 (56~隔年 27 旬) 來看，由於降雨量偏低，不宜以降雨量做為季節劃分之依據，改以風場和降雨相對標準偏差特徵為主。圖 1 發現從第 14 旬起，東北風開始減弱，宣告隆冬季節之結束，直到梅雨季開始 (第 28 旬) 之前，降雨僅有些微增

加趨勢，此期間降雨相對標準偏差屬全年中相對較低之季節 (116%)，我們將 14 旬~27 旬間定義為春季。從 56 旬至隔年 13 旬間之秋、冬季節，因為降雨量少，且盛行東北季風，僅能以降雨趨勢和降雨相對標準偏差作為劃分季節依據。從第 56 旬至 69 旬間，降雨逐漸減少且相對標準偏差值大 (193%)，我們將此期間定義為秋季；從第 57 旬至隔年第 13 旬間，降雨為全年最低，降雨相對標準偏差 124%，僅次於秋季，為全年第二高季節，我們將此期間定義為冬季。春季和秋季皆屬於乾、濕季轉換期，但兩者降雨趨勢相反，前者降雨隨時間緩慢遞增，後者緩慢遞減。

## 三、結論

為了解台灣百年氣候變遷之趨勢，我們將分析六站之降水、氣壓、相對濕度與氣溫。圖 2 為 6 站平均百年來氣溫隨時間變化之情形，色線為各季平均氣溫，由此圖我們可以發現各季節在百年來氣溫都有上升之趨勢，春季上升速度最快，近百年來上升約 1.6°C，冬季上升速度最慢，近百年來上升約 0.9°C。而圖 3 為各 6 站平均百年來各季節中地面氣壓隨時間變化之情形，色線為各季平均相對濕度，各季節在百年來氣壓都有下降趨勢，冬季下降速度最快，近百年來下降約 5.3hPa，颱風季下降速度最慢，近百年來下降約 2.1hPa。圖 3 為 6 站平均百年來各季節中相對濕度隨時間變化之情形，色線為各季平均相對濕度，很明顯發現百年來各季的相對濕度均下降，尤其在 1980 年後下降速度增加，梅雨季下降速度最快，近百年來下降約 5.6%，春季下降速度最慢，近百年來下降約 3.3%。圖 7 為 6 站平均百年來各季節中雨量隨時間變化之情形，色線為各季平均雨量 (季累積雨量再除以本季之 pentad 數)，由此張圖可發現各季百年來雨量較無明顯的變化。

## 四、參考資料

- Chih-wen Hung and Huang-Hsiung Hsu, 2004: Decadal oscillation of spring in northern Taiwan, *GOEPHYSICAL RESEARCH LETTERS*, VOL. 31, J22206, doi:10.1029/2004GL021344, 2004.
- Jan-Ming Chen Mong-Ming Lu, 2000: Interannual Variation of the Asian-Pacific Atmospheric System in Association with the Northern Summer SST Changes, *TAO*, Vol. 11, No4, 833-860.
- Mong-Ming Lu, 2002: The Biennial Oscillation in Taiwan, *TAO*, Vol. 13, No4, 469-498.
- Ching-Sen Ghen and Yi-Leng Chen, 2002: The Rainfall Characteristics of Taiwan.
- Chia Chou, Li-Fan Huang, Lishan Tseng and Jien-Yi Tu, 2005: Rainfall variations in the western North Pacific and East Asian sector—annual cycle, *Journal of Climate*.

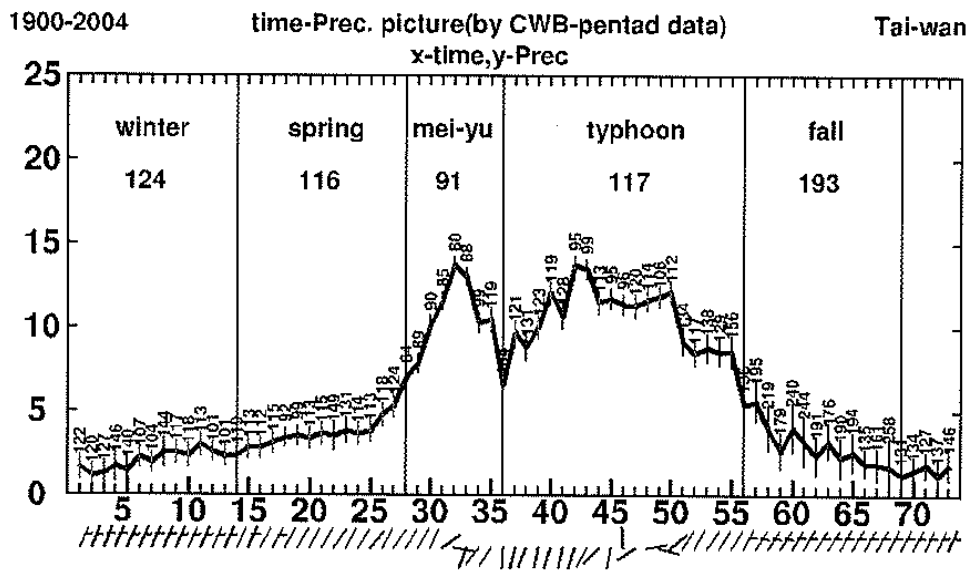


圖 1：從「旬」解析度觀點看台灣地區雨量、風向、風速年循環特徵。雨量單位 mm/day，風速單位 knot，雨量曲線上之垂直線段和數字代表雨量在該「旬」之標準偏差值。資料由台灣地區 6 個氣象站 1900~2004 平均值所得。年六站雨量與風向風速平均，藍線為雨量之正負一個標準偏差。

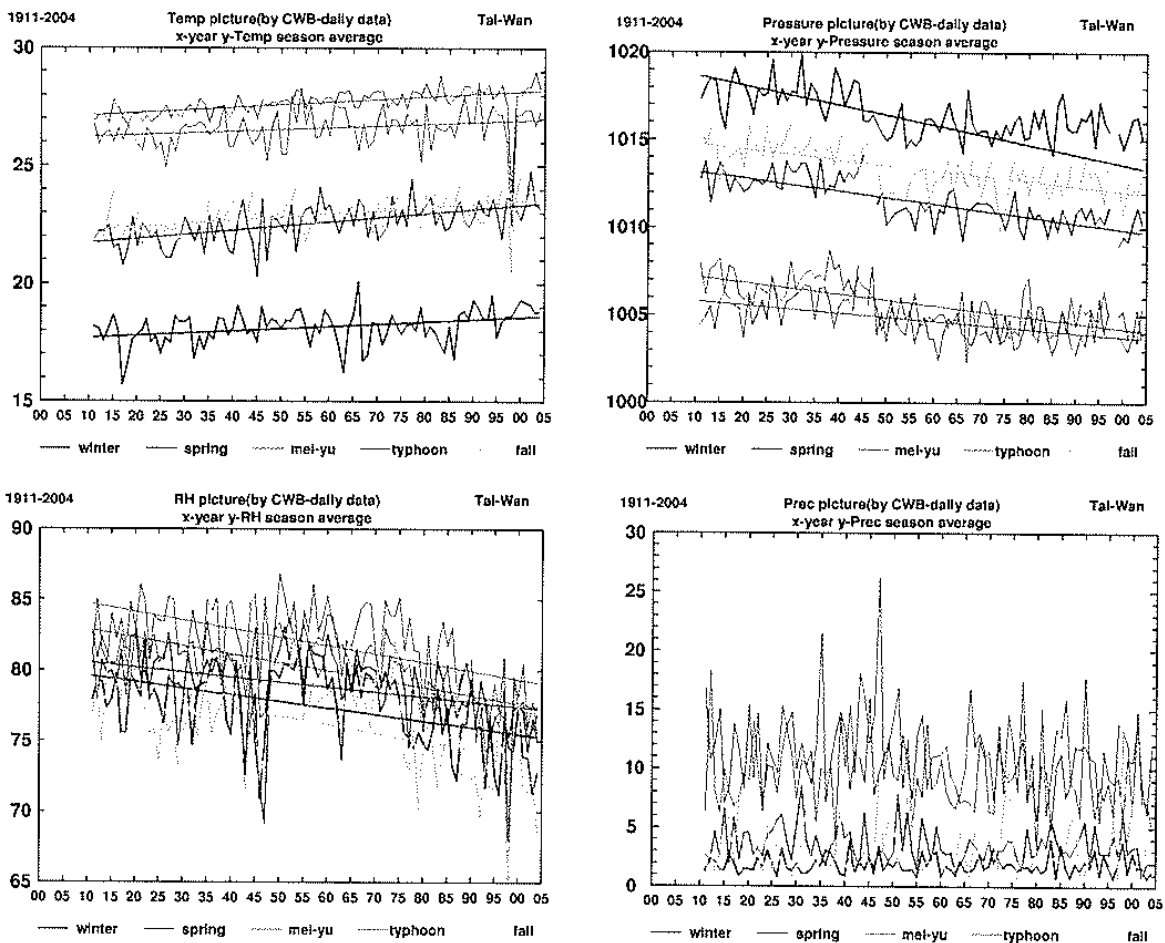


圖 3：左而右由上而下分別為各季節百年來氣溫、地面氣壓、相對濕度、降水隨時間變化。