

天街小雨潤如酥 草色遙看近卻無

ENSO X PDO X SPRING RAIN

指導教授 張瓊文

組員 林筓修 陳麒峻 劉博凱 季育緯 賴宏威 許凱翔 曹登凱

摘要 Abstract

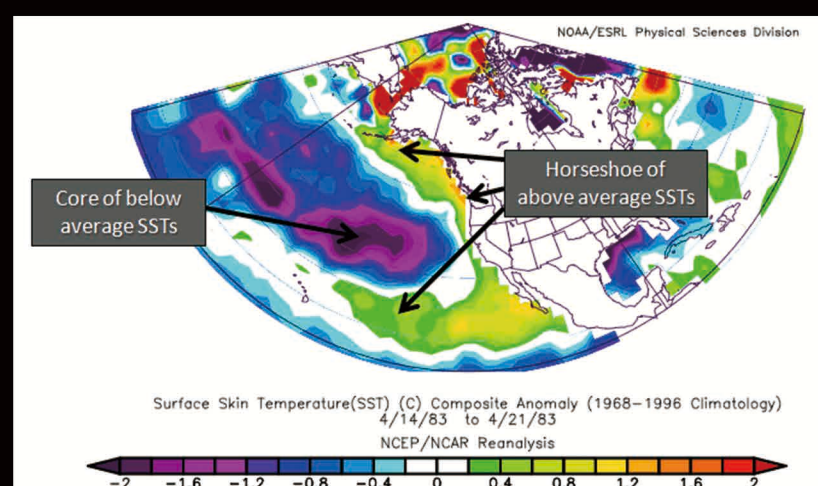
春雨是東亞特有的氣候型態，整體而言，一年之中以梅雨和颱風季節為台灣地區主要的降雨來源，而非春雨，但當颱風及梅雨降雨量太少，水庫蓄水量不足時，春雨就會變得非常重要。因此我們將太平洋年代際震盪的海溫距平數據以及聖嬰現象的指標與統計後的春雨資料交叉分析，根據春雨在氣候上的變化，來預測未來台灣春雨的走勢。

背景介紹 Introduction

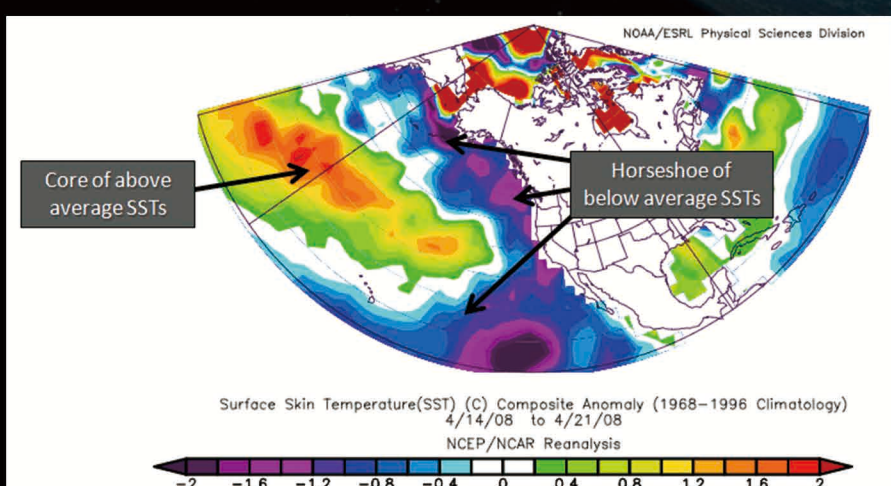
「春雨」顧名思義是春天的雨。在氣象作業的研究上，定義台灣春雨為「每年2月至4月間台灣全區，特以中、南部，有連續四天以上降雨者稱做春雨」。

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
冬雨	春雨			梅雨		颱風雨和對流雨			冬雨		

太平洋年代際震盪主要型態為太平洋北緯20度以北的海平面溫度距平的變化，沿著北美洲西岸與熱帶東太平洋東方海面海溫低於平均值為正相位，反之為負相位。

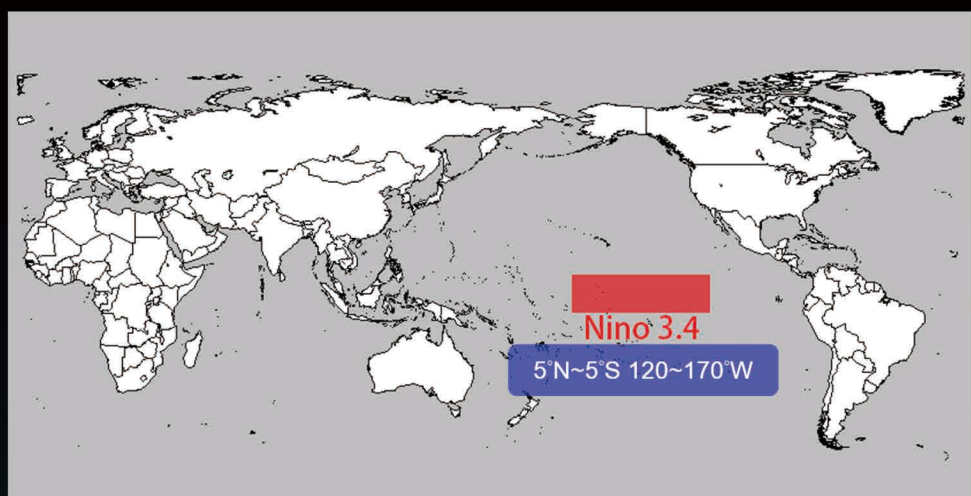


PDO暖相位的海溫距平



PDO冷相位的海溫距平

至於聖嬰現象，我們這裡取Nino3.4，其指標為北緯5°至南緯5°、西經170-120°3個月滑動平均的海溫指標連續5個月比平均值高(低)0.5°C時，就認定為ENSO暖(冷)事件，就是一般通稱的(反)聖嬰事件。



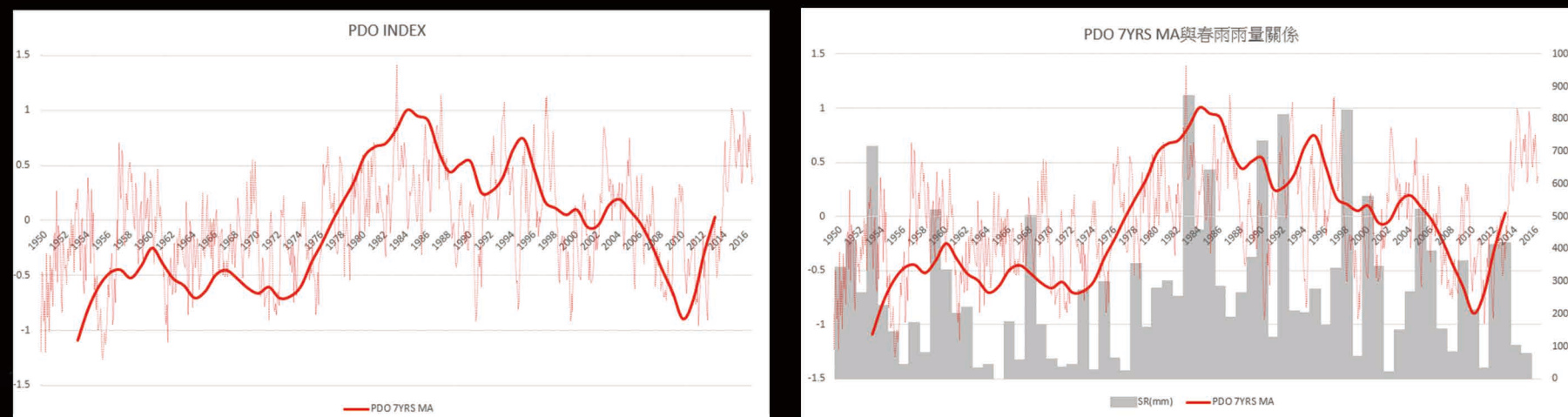
Nino 3.4指標所定義的海溫範圍

資料 Data

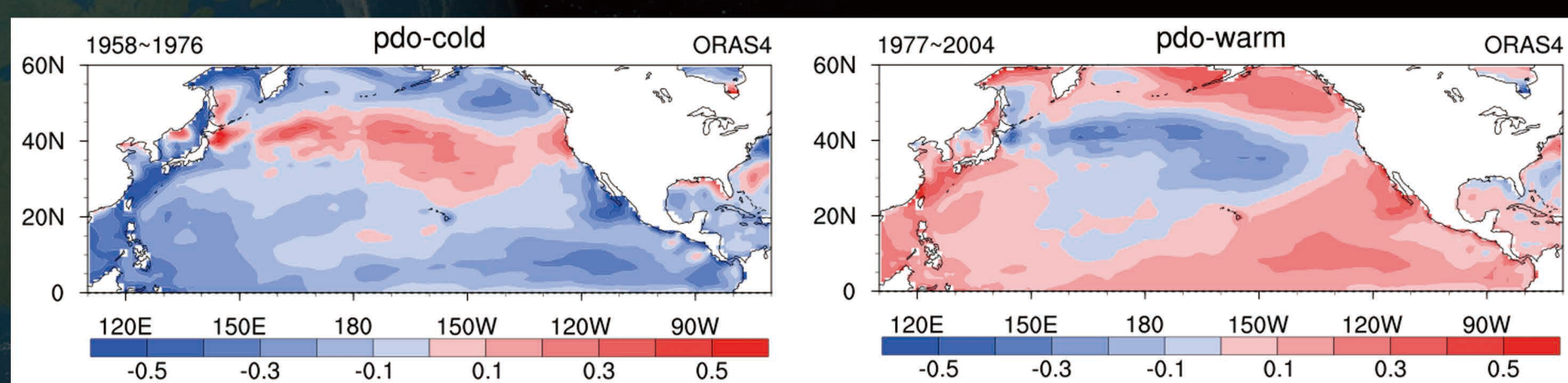
利用NOAA的PDO、ENSO數據資料與大氣資料庫的台中、台南測站日降雨觀測資料，再用Excel把台中台南的日降雨數據分別統計出二三四月雨量及春雨總降水日數，統計出來的二三四月雨量加總視為該年之總雨量，把降水日數及年雨量繪成圖表，利用春雨、太平洋年代際震盪與南方震盪三者的數據，用Excel將ENSO數據及PDO數據與春雨個別疊合成圖再加以討論三者的關聯。

結果與結論 Results and Discussion

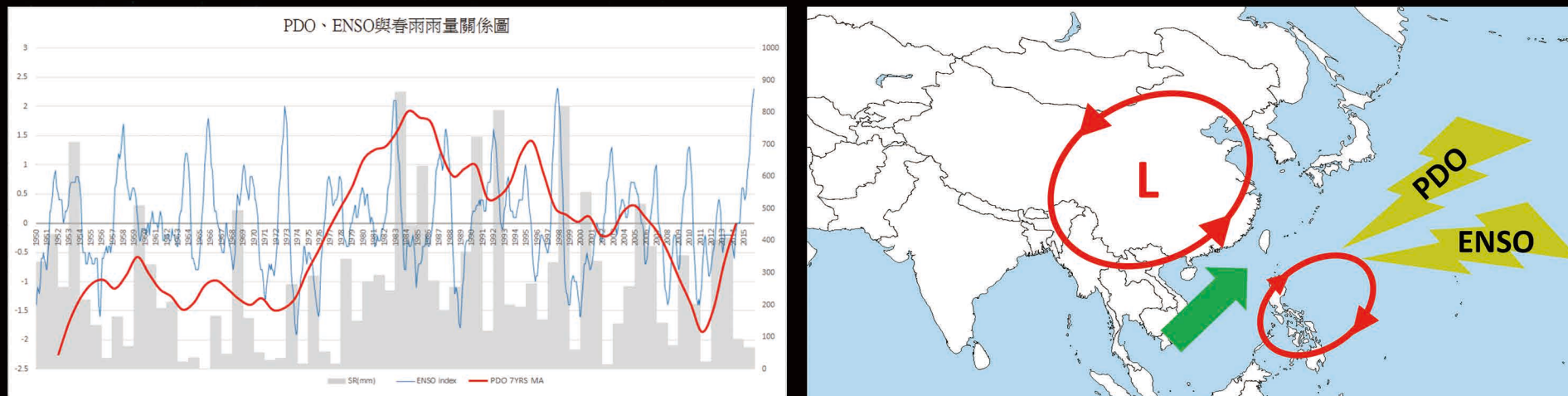
根據我們的分析發現，在1976年以前PDO index低於距平值，為PDO的冷相位，1976年以後高於距平值，為PDO的暖相位。



左圖紅粗線為PDO 7年滑動平均，明顯看得出來在1976年以前低於距平值在1977年後到2004年高於距平值。如果再疊上春雨年雨量我們可以同時看出在PDO為正相位時春與雨量及天數會跟著增加，當PDO為負相位時春雨的雨量跟天數有減少的現象。



而我們利用ORAS4 北緯20度以北的太平洋海溫觀測資料畫出海溫距平圖發現PDO冷相位時台灣附近海溫偏冷，導致春雨偏少，而海溫偏暖時春雨偏多，證實台灣附近海溫會影響春雨雨量。



另外我們疊上ENSO指數(左圖)，看到在PDO暖期時ENSO強聖嬰之後有很高的機率發生春雨變多的現象，但PDO暖期時強聖嬰發生之後春雨變多的現象變得不規律，雖2010年處於冷相位，不過PDO指數有上升趨勢，因此推論2015年過後春雨將增加。而春雨變多的機制許多文獻提及在ENSO異常年時菲律賓會出現高壓距平值，中國出現低壓距平，兩環流帶動西南風且指向台灣，台灣的春雨將有偏多的情形，再加上PDO的影響使得春雨在強聖嬰之後且於暖相位時春雨更加明顯，因此我們推論PDO對春雨的影響比ENSO明顯。

最後根據我們的研究預測2016春季時春雨偏多，但從2004年後進入冷相位，若未來20~30年間颱風及梅雨帶來降水偏少，台灣缺水危機發生的頻率將增加，但天有不測風雲，之後情況會是如何是未來必須觀察的課題。

參考資料 References

陳來發:話說台灣春雨，地球科學園地，第五期，1998 / 陳昭銘:聖嬰與台灣春雨，水利土木科技資訊季刊，2009 / 許見雄、羅資婷、洪致文、洪志誠、李明營、陳雲蘭、黃威凱、盧孟明、隋中興:氣候自然變異與年代季變化，2011 / 大氣資料庫:台中、台南，1950-2015 / 中央氣象局 / Dacula Weather:PDO / M. J. McPhaden, T. Lee, D. McClurg:El Nino and its relationship to changing background conditions in the tropical Pacific Ocean, 2011 / NCSU:Global Patterns - Pacific Decadal Oscillation (PDO) / Trenberth and Fasullo :An apparent hiatus in global warming?, 2013 / Chih-wen Hung & Huang-Hsiung Hsu:Decadal oscillation of spring rain in northern Taiwan, 2004 /