

台灣地區 2002 年初乾旱現象探討

徐天佑 曾鴻陽 王煥文

中國文化大學大氣科學系

摘要

台灣地區在 2002 年初因久旱不雨，各地嚴重缺水，水庫水位頻頻下降，至使民生用水嚴重不足，農田休耕，工業受威脅，對台灣經濟影響甚鉅，此乾旱現象一直延續到颱風季之颱風雨始稍解除台灣旱象。

本文針對 2002 年初台灣乾旱現象探討成因，分析台灣鄰近海溫變化，緯流風場變化及南北經流風場變化對大氣環流之影響，及台灣地區少雨之原因，由最初步分析以上各氣象因素與大氣平均值有明顯不同，亦即正負距平非常明顯，本研究及分析探討正負距平所隱含之物理意義，並藉此研究與台灣 2002 年初各地缺水之關連。

關鍵詞：颱風，乾旱，海溫，緯流風，經流風

前言

台灣地區所受之氣象災害，多以水災為主，如早期之「八七」颱風水災，「五二八」梅雨水災，至近期之象神、桃芝、納莉颱風水災，近年來乾旱亦成為台灣地區之氣象災害，而大陸地區之乾旱已有多人研究，如陳雙溪（2002）、吳學宏（2002）等。台灣地區近年來之乾旱也逐漸受重視，如徐晃雄（2002）陳雲蘭、盧孟明（2002）針對 2002 年初台灣乾旱之氣象變化加以分析探討，本研究亦分析 2002 年初台灣地區產生乾旱之天氣原因，發現台灣鄰近地區之海溫、緯流風場變化及南北經流風場變化對大氣環流之改變有甚大之影響，因而使得台灣地區之降雨量相對減少。

1. 海溫變化

海水溫度變化與大氣溫度之變化甚為密切，尤其兩者交互作用，可導致天氣與氣候的異常。2001 年底至 2002 年前半年大陸沿海與台灣附近沿海海溫變化有持續性升溫現象。圖 1 為 2002 年 1 月至 4 月分之海溫距平圖，2002 年 1 月分之海溫距平在大陸沿海、山東半島以南至江浙一帶，海溫存在負距平；2 月分大陸沿海一帶幾乎為正距平；3 月分在大陸沿海一帶包括台灣地區，逐漸變為正距平，且海溫明顯升高；至 4 月底大陸沿海一帶，尤其在長江口出海區，海溫正距平超過 2°C，大陸沿海中

南半島、菲律賓各海域甚至印度半島、阿拉伯半島海域均變為正距平。

從海溫之正距平變化，顯示大陸沿海海溫由 1 月分逐漸升溫，且海溫增溫逐漸擴大，而菲律賓沿海海溫由負距平逐漸縮小，至 4 月分東經 120 度以西之北半球海域明顯變為海溫正距平，顯示東經 120 度以西之北半球海溫在逐漸上升，海平面氣溫的增溫現象亦較平均海溫明顯。

2. 各地降水變化

2001 年下半年之年底至 2002 年之上半年，台灣地區之降水量較氣候平均值明顯減少，中南半島及中國大陸南部沿海地區亦有相同現象。圖 2 為 2002 年 1 月至 4 月全球各地降水距平值，從圖中之 2002 年 1 月降水距平顯示，亞洲大陸北緯 20 度以南除赤道附近與氣候平均值變化不大；但 2 月開始負距平由赤道海洋地區向北伸展，中南半島逐漸進入負距平區，顯示中南半島之南部降水較氣候平均為少；3 月分顯示負距平出現中國大陸部分地區，台灣地區亦出現負距平；至 4 月分負距平範圍明顯增大，尤其台灣地區之負距平值更較 3 月分明顯。

台灣地區 1950 年至 2002 年 2 月至 4 月降水平均距平，平均降水量為 131.0 mm，標準差為 45.8 mm，由圖中顯示 2002 年之降水距平為 -75.7 mm，比平均幾乎減少一半，顯示該段時間台灣地區降水量較氣候平均值短缺甚多。

3. 東西緯流風場 (U) 變化

北半球之緯流風場受溫度梯度及海陸分布之影響，北緯 30 度地帶為緯流強風軸分布區，亞洲大陸沿海及北美大陸沿海為強風中心，而阿拉伯半島上空亦另有一強風中心，有時會與亞洲大陸沿海之強風中心連成一體，無特別明顯中心出現。圖 3 為 2001 年 12 月至 2002 年 3 月各月 200 hPa U 風場平均分布圖。從溫度月平均分布，發現 2001 年 12 月 200 hPa 月平均等溫 -54°C 較 2002 年 1 月分之所在位置為南，而 2002 年 1 月 200 hPa -52°C 為一明顯之溫度暖脊由日本地區向西伸展，經中國大陸、印度島北方青藏高原至阿拉伯半島。2002 年 2 月此溫度脊明顯東退至大陸沿海，但強度增強；相對在 200 hPa 巴爾喀什湖至貝加爾湖之冷中心由 2002 年 1 月之 -62°C 增強為 -64°C ，且 -62°C 範圍明顯增大，但所處涵蓋範圍在北緯 45 度以北之地區，溫度線變為較平直，整個溫度梯度較大區，2 月分較 1 月東偏。由於 2 月分 200 hPa 溫度暖脊東退，且溫度梯度減弱，其梯度較密處由華北移向日本韓國一帶，因此 2002 年 2 月分噴流與氣候平均值比較，大陸沿海地區噴流中心最強地帶明顯減小，位置較氣候平均值稍偏北。

4. 南北經流風場 (V) 變化

經流風場 (V) 代表南北氣流之移動，亦或冷暖氣流之移動。在高層噴流區附近則 V 風場與噴流入區及出區有密切相關。在赤道區地面空氣受熱上升，抵達高層後，在北半球往北傳送，由南風扮演輸送角色，當抵達中緯度後，氣流下沈至大氣底層，藉北風向南迴送，再回到赤道地區，此一循環即所謂哈德里(Hadely)環流。

從 200 hPa 東西 V 風場氣候月平均與當月平均圖相比較，發現從 2001 年 12 月至 2002 年 2 月在中國大陸南方，北緯 20 度左右南風月平均風速均較當月氣候平均為強，顯示 2001 年 12 月開始在高層有較暖之南來氣流向北移動。從 1000 hPa V 風場變化做氣候平均，與 2001 年 12 月至 2002 年 2 月當月平均比較，在中國大陸沿至台灣菲律賓一帶，發現此區域之風場變化與台灣地區溫度變化有密切相關。各月氣候平均值及 2001 年 12 月至 2002 年 2 月各月均為北風，顯示有北來之冷氣流向南輸送，唯氣候各月平均值風速均較當月之月平均值風速為大。

另由高層 200 hPa 及低層 1000 hPa 風場

變化，顯示 2001 年 12 月至 2002 年 2 月各月風場平均值在高層亞洲大陸南部地區南風較氣候平均值為強；低層大陸沿海地區北風較氣候平均值為弱，導致中國大陸南部，尤其台灣地區暖空氣流淨值較冷空氣流淨值為強，致使氣溫較氣候平均為暖。至 2002 年 3 月分(如圖四)，南風月平均值之強風中心，由中南半島東移至台灣附近，且原 200 hPa 亞洲大陸沿海噴流入區及出區之南北風場大風速中心，3 月分較 2 月分相對位置有相互靠攏之現象，且中心風速值亦較小。比較 2002 年 2 月及 2002 年 3 月之 200 hPa 之 U 風場值，亦發現 3 月分亞洲大陸沿海噴流範圍明顯減小，且噴流中心值亦相對較弱。

小結

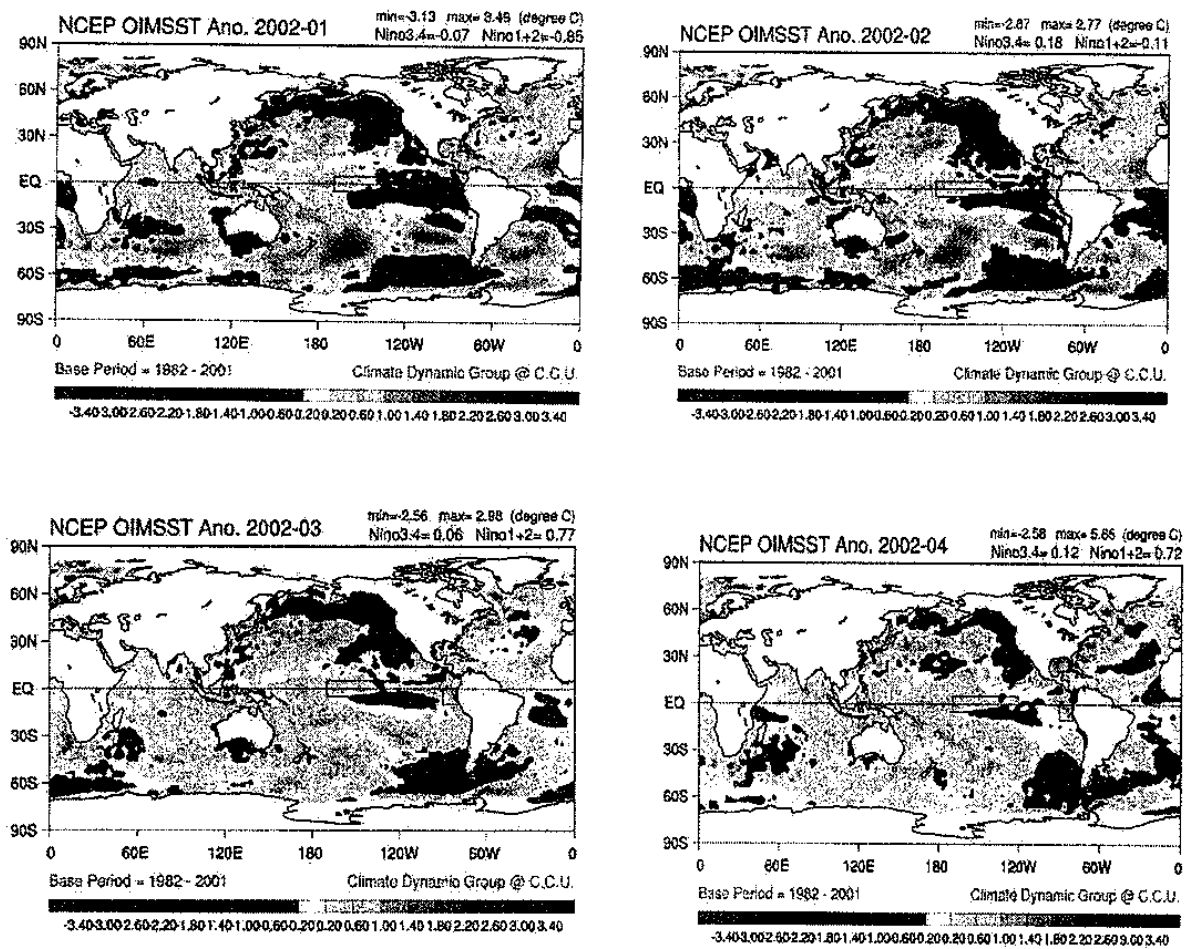
2001 年底至 2002 年上半年，不僅台灣地區為乾旱區降水量明顯低於氣候平均值，主要由於赤道地區哈德里環流增加，尤其中南半島中國大陸一帶高層南風風速較氣候平均值為強，暖空氣明顯往北輸送，且高度場距平值在此區為正值，顯示太平洋高壓勢力西伸較以往為早，導致北方冷氣團無法順利南下，局限於高緯度，致使冷暖空氣之交互作用所形成之鋒面系統亦無法順利南下，因而造成北半球低緯度尤其亞洲大陸南部在 2002 年上半年形成嚴重缺水現象，台灣地區處此大環境之更由於 3 月分哈德里環流中心移至台灣上空，形成降水較氣候值低甚多，造成民生不便及農作甚大損失。

致謝

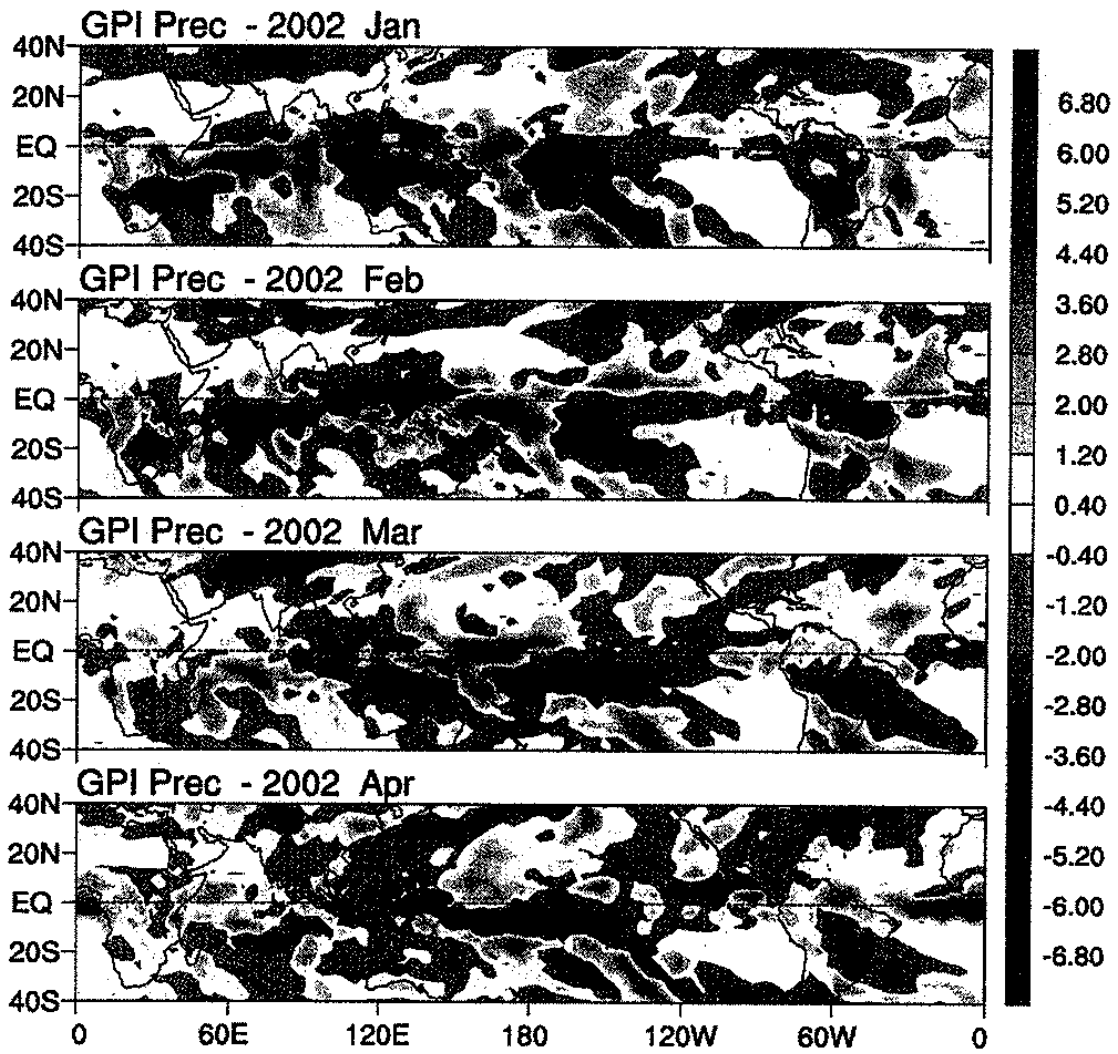
本文為國科會 NSC 91-2745-P-034-001 研究計畫之部分成果，文化大學提供研究使用設備，再此一並致謝。

參考文獻

- 吳學宏、宮德吉，2002：旱災預警與災情評估研究，兩岸乾旱與災變天氣研討會(91) P.112 ~P.118
- 許晃雄，2002：從澇到旱：2001 年夏季-2002 年春季間大尺度環流轉變，兩岸乾旱與災變天氣研討會(91) P.19~P.25
- 陳雲蘭、盧孟明，2002：2002 年上半年台灣地區乾旱時期氣候特徵，天氣分析與預報研討會(91) P.103 ~ P.108
- 陳雙溪，2002：江西省旱澇災害短期

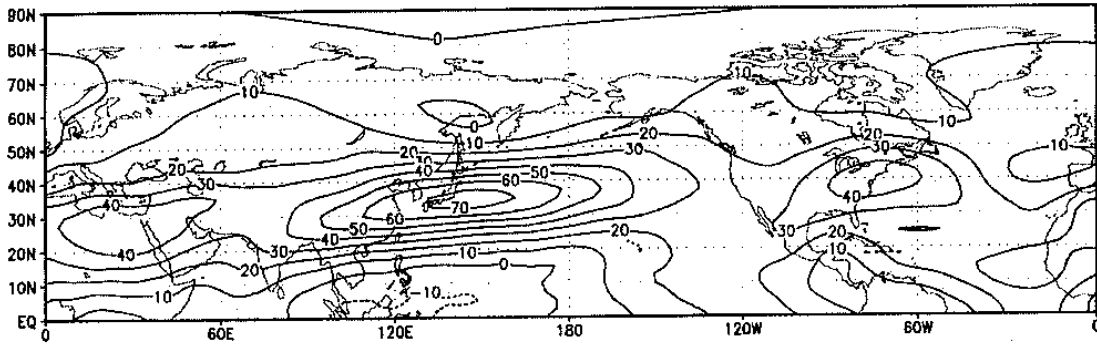


圖一、2002 年一月至四月海溫距平圖

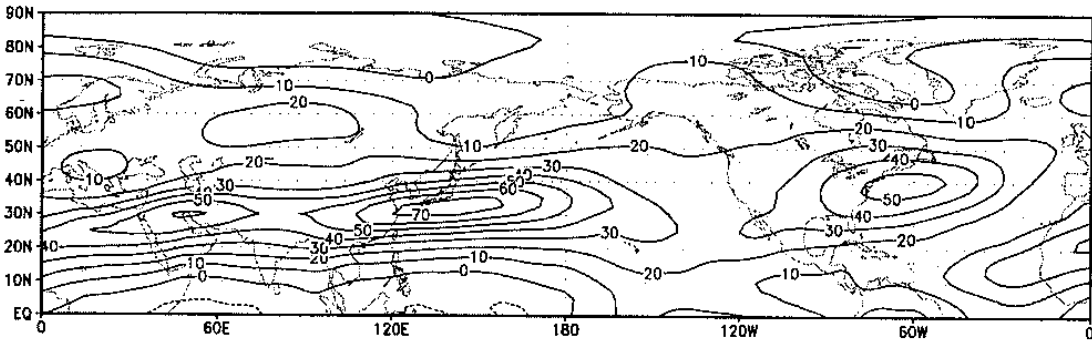


圖二、2002 年一月至四月各地降水距平圖

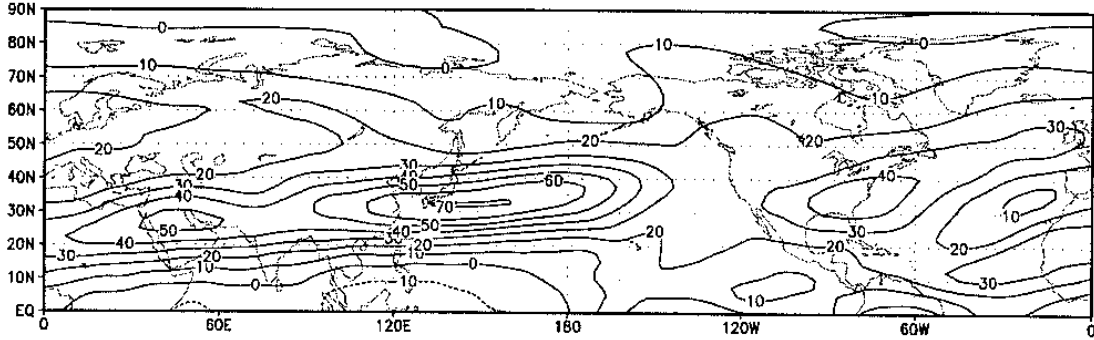
NCEP-U-200hPa-2001Dec



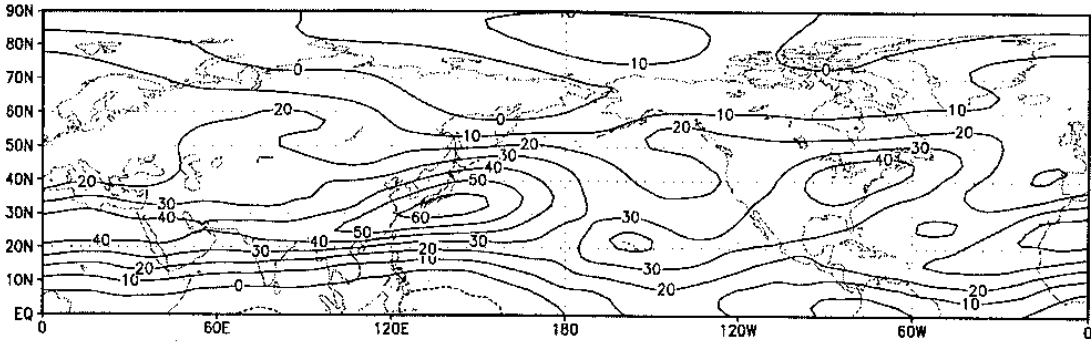
NCEP-U-200hPa-2002-1



NCEP-U-200hPa-2002-Feb

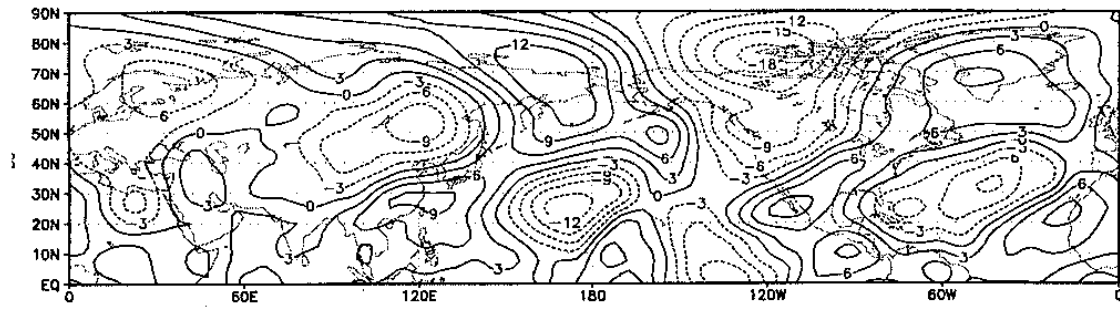


NCEP-U-200hPa-2002-Mar



圖三、2001年12月至2002年3月各月U風場200hPa月平均圖

NCEP-Vwnd-200hPa-2002-03



圖四、2003年三月200 hPa V風場