

# 台灣東南沿海對流線之雷達觀測特徵分析

林哲佑 游政谷

中國文化大學地學研究所

## 摘要

本研究利用綠島都卜勒雷達資料來探討 1998~2004 年間發生於台灣東南沿海對流線之特性。檢視 1998~2004 年雷達資料，共找出了 211 個對流線個案。分析顯示，在成功測站沿海附近對流線發生的次數明顯比其他地區高，此特性似乎與台灣東南部獨特的地形有關。對流線最多發生在離海岸 30~40 Km 內，然而，許多對流線也於較外海處發展。此外，我們也發現越外海的對流線，其走向與海岸的夾角越大。

## 一、前言

台灣東南沿海附近，經常可觀測到平行於海岸的對流線，並可維持數小時之久(如圖一)。這些對流線通常在夜間形成而在日出之後開始減弱消散。過去研究顯示伴隨陸風之離岸風對於此對流線的生成可能扮演重要角色(Yu and Jou 2005)。而陸風對於降水系統強度的重要性，在其他地理位置也曾被觀測研究過(Houze et al. 1981; Mapes et al. 2003)。

事實上，我們對於台灣東南沿海對流線的觀測還是相當有限，尤其是它的發生位置、生成頻率等等特性都不是很了解，本研究的目的就是藉由長時間的綠島雷達觀測資料，來分析對流線的基本特性，並嘗試釐清對流線生成與各種環境因子的相關性。

## 二、資料來源與研究方法

### (一) 資料來源

本研究所使用的資料為中華民國空軍氣象聯隊所提供的 1998~2004 年綠島都卜勒雷達資料，期間因碧利斯颱風(Bilis)來襲，使得雷達嚴重受損，導致從 2000 年 8 月 23 日到 2002 年 5 月 2 日都沒有資料。

### (二) 研究方法

首先將 1998~2004 年的綠島都卜勒雷達資料繪製成雷達 PPI 回波圖(~15-60 分鐘時間間距)，藉由主觀判斷與三項客觀條件：1.對流線發生之環境條件須為弱綜觀。2.線狀結構最完整時，長度需大於 50 公里。3.對流線維持線狀的時間要長達一個小時以上。來選取東南沿海對流線個案。再將這些個案發生期間的雷達資料轉成間距為 0.5 公里的網格資料，繪製成所需的分析圖。

## 三、對流線之基本特性

從 1998~2004 年當中，我們選取出 211 個對流線個案。圖二(a)為 1998~2004 年所有對流線個案結構最

為完整時的次數分佈圖。圖中可以看出對流線大多分佈在離沿岸 40Km 以內，且在成功測站附近的沿海有次數極大值，其次在台東與大武測站之間的沿海有局部最大值。在較外海的部分，雖然也有對流線的發生，但相較於沿海地區所發生的次數來說是較少的。

圖二(b)為平行於台灣東南沿岸內陸 10Km 以內的地形平均斜率與離海岸 40Km 內平均次數之南北剖面圖。圖中可以看到在地形斜率最大處附近，對流線發生的次數有極大值。而在地形斜率最小處，對流線發生的次數也同樣有局部最小值。整體看來，對流線發生的次數與沿岸地形的斜率呈現出一致的情形。此結果反映出夜間山風可能加強了此地區沿海的離岸氣流，使其與大環境的環流更容易產生輻合，進而增加對流線的生成的次數。

接著我們將台灣東南海域分為 A、B、C、D 四個區域，分別探討 1998~2004 年對流線在每個區域所發生的頻率與平均角度(圖三)。由圖三(a)可發現，離沿岸最近的 A 區對流線發生的頻率最高，隨著區域越往外海，其頻率也逐漸降低，在 D 區的頻率最低。而在每個區域的對流線平均角度統計方面(圖三(b))，在 A 區發生的對流線平均角度(29.4°)與台灣東南沿岸的角度(25°)最為相近，而越往外海的區域，對流線平均角度與沿岸角度的交角就越大，在 D 區的平均角度甚至與沿岸的角度相差 14°。

## 四、結論

1998~2004 年對流線多發生在離沿岸 30~40Km 內的海域，且最常發生的位置是位於成功測站沿海附近，在台東與大武測站之間對流線發生次數也有個局部最大值。分析顯示這些對流線發生頻率位置與沿岸地形效應有關；對流線發生次數較多處，其沿岸附近的地形斜率相對的較大，而在對流線發生次數較低處，沿岸附近的地形斜率則相對的較小。對流線之平均角度統計方面，在沿海地區的對流線其角度與沿岸大致平行，在較外海發生的對流線其平均角度則與沿岸的角度有著不小的差異。這些差異隱含著外海對流線的生成機制可能與近海對流線

有所不同，未來我們將會進一步探討此議題。

## 參考書目

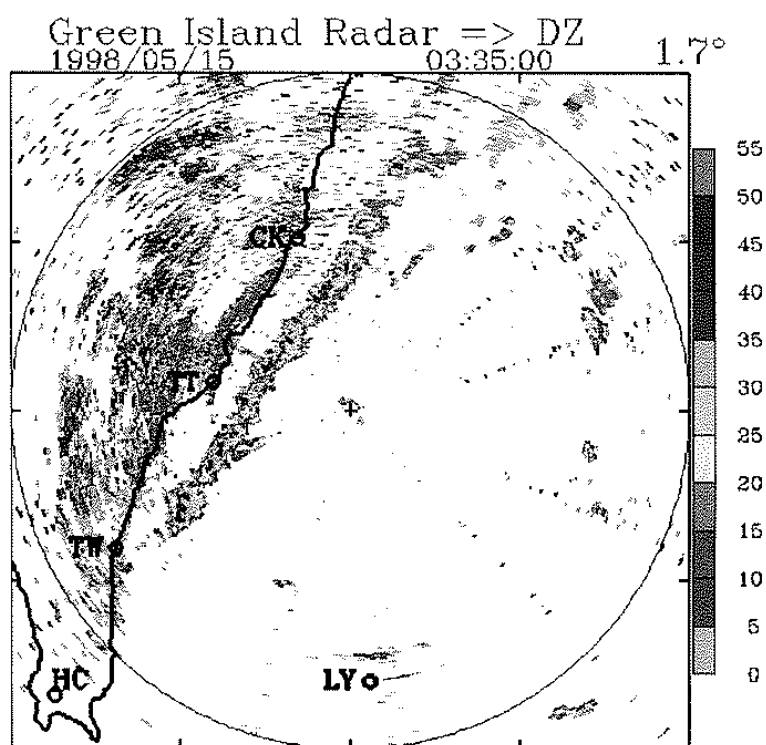
Houze Jr., R.A., S.G. Geotis, F.D. Marks, Jr. and A.K. West, 1981: "Winter Monsoon Convection in the Vicinity of North Borneo. Part I: Structure and Time Variation of the Clouds and Precipitation", *Mon. Wea. Rev.*, **109**, 1595-1614

James, C.N. and R.A. Houze, Jr., 2005: "Modification of Precipitation by Coastal Orography in Storms Crossing Northern California", *Mon. Wea. Rev.*, **133**, 3110-3131

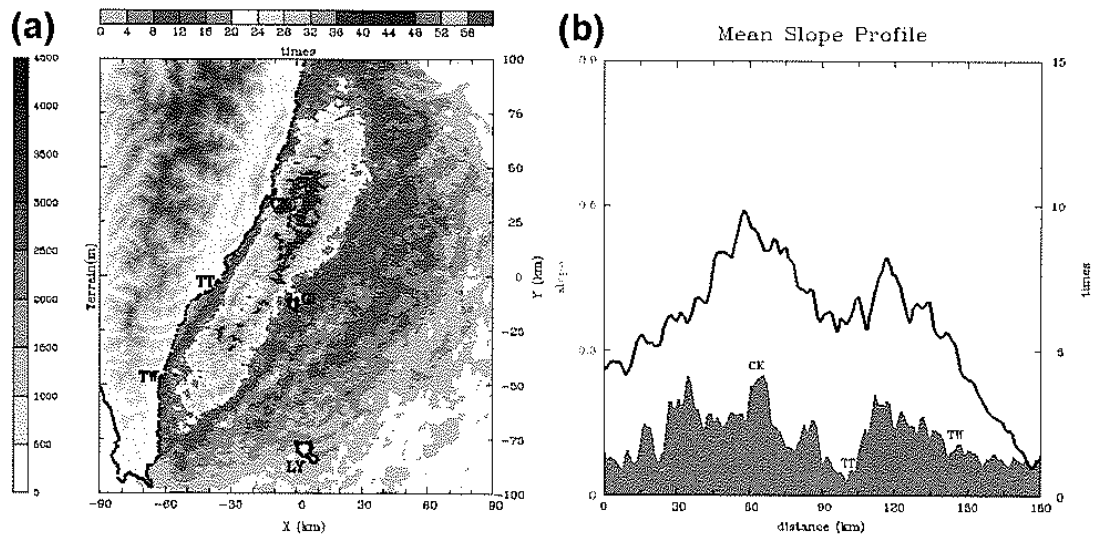
Mapes, B.E., T.T. Warner, M. Xu and A.J. Negri, 2003: "Diurnal Patterns of Rainfall in Northwestern South America. Part I: Observations and Context", *Mon. Wea. Rev.*, **131**, 799-812

Sinclair, M.R., D.S. Wratt, R.D. Henderson and W.R. Gray, 1997: "Factors Affecting the Distribution and Spillover of Precipitation in the Southern Alps of New Zealand - A case Study", *J. Appl. Meteor.*, **36**, 428-442

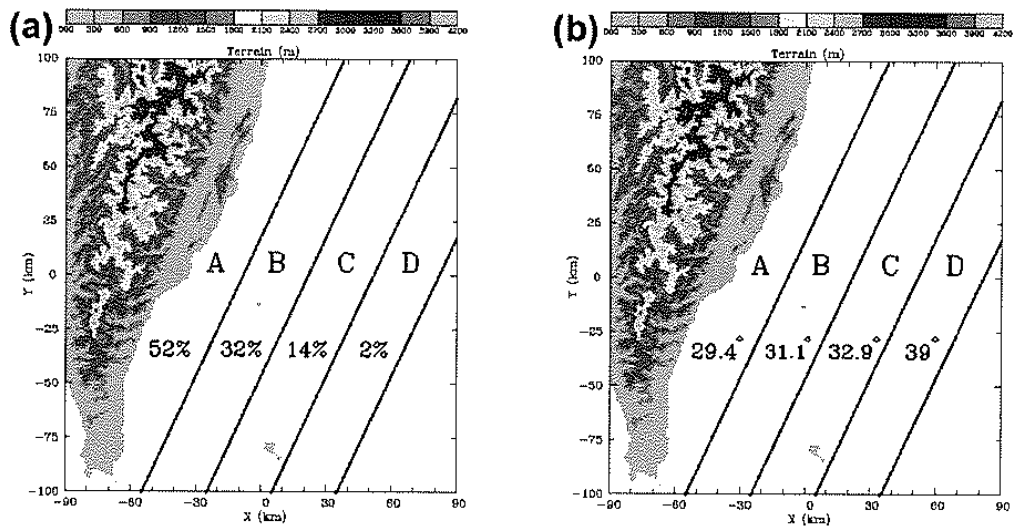
Yu, C.K. and Ben J.D. Jou, 2005: "Radar Observations of Diurnally Forced Offshore Convective Lines along the Southeastern Coast of Taiwan", *Mon. Wea. Rev.*, **133**, 1613-1636



圖一 1998年5月15日03:30 LST 之綠島雷達1.7度仰角PPI回波圖。圖中色階部份為雷達回波，間距為5dBZ。



圖二 (a)1998~2004年所有對流線個案結構最為完整時的次數分佈圖。圖中的色階為對流線發生之次數，間距為4次。灰階為地形高度，間距為500m。(b)平行於台灣東南沿岸內陸10Km以內的地形平均斜率與離海岸40Km內平均次數之南北剖面圖。圖中灰色區域為地形斜率，黑色實線為平均次數。



圖三 (a)1998~2004年所有對流線個案在A、B、C、D四個區域內所發生的頻率，色階為地形高度，間距為300m，每個區域的間隔皆為30Km。(b) 1998~2004年所有對流線個案在A、B、C、D四個區域內之平均角度，角度之量測方式是以正北方為0°，向右方增加，台灣東南沿岸的角度約為25°。