

雙偏極化雷達資料分析梅雨鋒面雨滴粒徑分佈的物理特性

呂崇華¹ 陳台琦²

空軍氣象聯隊¹

國立中央大學大氣物理研究所²

摘要

本研究為利用中央大學 C 頻雙偏極化(C-Pol)雷達進行台灣地區梅雨鋒面通過期間降水系統特徵之觀測研究，並分析台灣地區梅雨季節降雨系統雨滴粒徑分佈的特性以及雲物理演化的過程。

在反演雨滴粒徑分佈及估算降雨率方面，為假設雨滴粒徑為 *Gamma* 分佈型態，並利用雨滴粒徑形狀(μ)與斜率(Λ)參數間的經驗關係式以及配合偏極化雷達觀測之回波(Z_H)、差異反射率(Z_{DR})及比差異相位差(K_{DP})資料求得 *Gamma* 型態雨滴粒徑分佈三參數。由偏極化雷達反演雨滴粒徑分佈進而求得雲中各物理積分參數，定量上與地面雨滴譜儀觀測有良好的一致性，確認其反演參數之正確性後，將偏極化雷達反演資料應用至梅雨鋒面期間各類降水系統雨滴粒徑分佈特性。

由雙偏極化雷達反演資料顯示，在不同降雨形式所演化的微物理過程下，相同的高降雨率可分別由雨滴數量（相對多）或雨滴粒徑（相對大）所主導，不同對流個案系統中，在雨滴粒徑分佈上亦有較不同的差異。

前言

自從 1976 年 Seliga and Bringi 首先提出差異反射率估算降雨的概念，雙偏極化雷達的技術以及在雲物理上的應用，開始引起世界各先進國家在雷達氣象研究的注意，近幾年也已逐漸應用於實際天氣觀測與預報的實際作業中。

近十年來不斷有研究證實雙偏極化雷達較傳統單一極化雷達更有應用價值，這包括雙偏極化雷達具有：**(a)**濾除非氣象回波，改善資料品質的能力；**(b)**獲得雨滴在解析體積內統計的資訊（如：大小、形狀）進而準確估算降雨率；**(c)**針對不同水象粒子特性，藉由模糊邏輯法(Fuzzy logic)辨別空間中各種水象粒子，(Vivekanandan et al., 1999)。

台灣地區在 2004 年底由中央大學與各單位的支持下完成了升級雙偏極化雷達的工作，紀（2005）也首次利用中央大學雙偏極化雷達資料進行降雨率估算並且也獲得相當不錯的結果，使得台灣地區在雷達氣象的研究又進入到另一個全新

的領域，本研究乃延續並改良紀（2005）資料處理流程，分析台灣地區梅雨季節降雨系統雨滴粒徑分佈的特性以及雲物理演化的過程，由雙偏極化雷達優越的特性來進一步瞭解梅雨期間降水系統中的物理機制。

參考文獻：

- 呂崇華, 2006: 雙偏極化雷達資料資料分析梅雨鋒面雨滴粒徑分佈的物理特性, 國立中央大學大氣物理碩士論文, 100 頁。
- 紀博庭, 2005: 利用中央大學雙偏極化雷達資料反求雨滴粒徑分佈及降雨率方法的研究, 國立中央大學大氣物理碩士論文, 70 頁。
- Seliga, T. A., and V. N. Bringi, 1976: Potential use of radar differential reflectivity measurements at orthogonal polarizations for measuring precipitation. *J. Appl. Meteorol.*, **15**, 69–76.
- Vivekanandan, J., D. S. Zmic', S. M. Ellis, R. Oye, A. V. Ryzhkov, and J. Straka, 1999: Cloud microphysics retrieval using S-band dual-polarization radar measurements. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **80**, 381-388

附圖

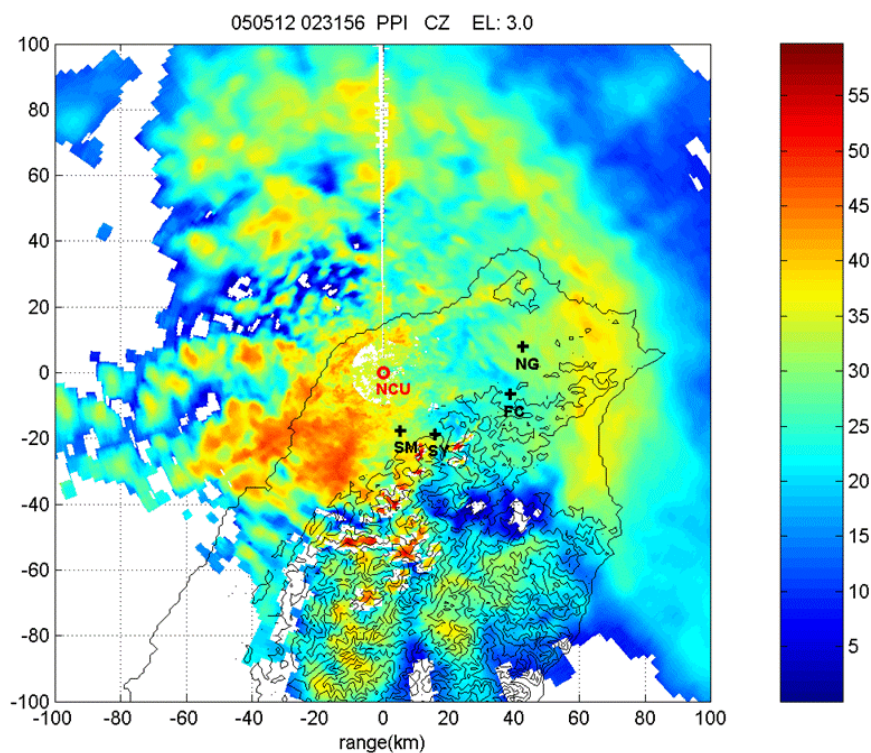


圖 1：中大雷達（NCU C-Pol）以及南港（NG）、翡翠（FC）、霞雲（SY）、石門（SM）、中央（NCU）一維雨滴譜儀站，相關位置圖。

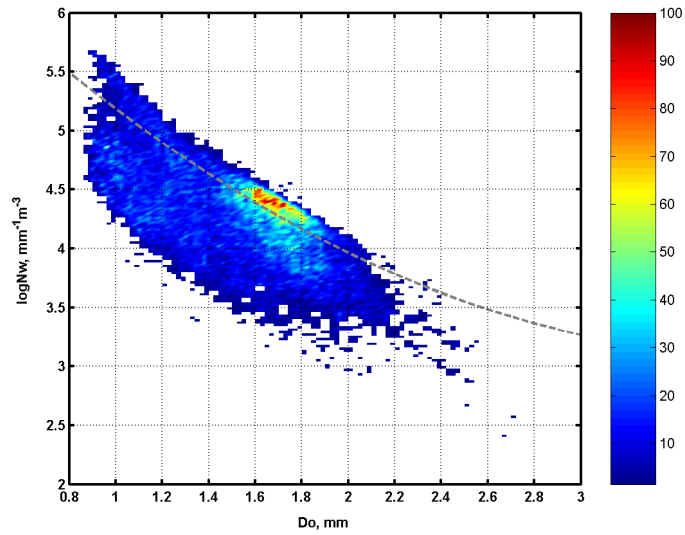


圖 2.a

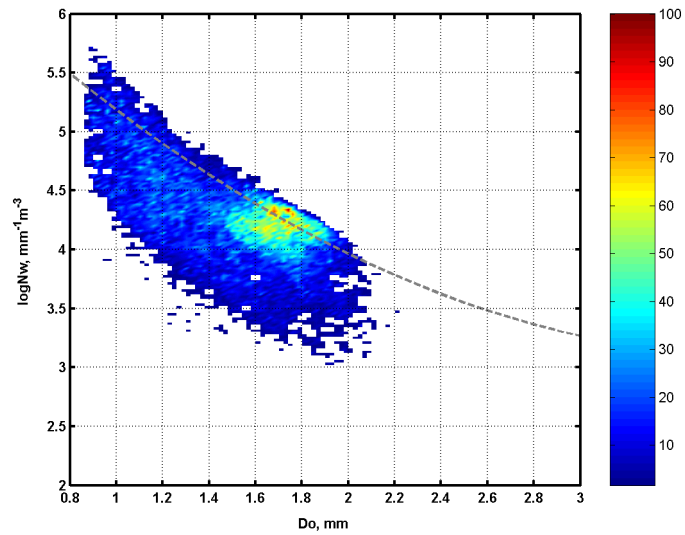


圖 2.b

圖 2： a、b 分別為海峽上以及陸地上對流系統之 D_0 對 $\log\langle Nw \rangle$ 發生機率分佈圖
 虛線為二個案降雨率 $50 \sim 60 \text{ mmhr}^{-1}$ 間擬合所有資料的迴歸曲線，可代表
 同一降雨量的分佈曲線。