

雷達在短期預報應用之發展

王陳台琦

中央大學大氣物理研究所

摘 要

本文將近數年雷達氣象學在短期預報中應用發展的預況做一簡約的報告，分別將討論雷達網連，雷達對降水的估計及預報，都普勒雷達風場對短期預報之應用，雷達資料如何配合其他類型資料做天氣預測，使用雷達資料發展預報法則的人工智慧軟體系統的設計等，並報導國內發展的近況，及未來之展望。

一、簡 介

90年代將是雷達氣象應用於預報的一個重要分水嶺，雖然雷達的科技早於60年代已普遍應用於天氣與觀測預報中，但是較進步之都普勒雷達，雙偏極化雷達，特高頻雷達、配合高速而價廉之電腦及通訊網路，將於90年代全球性普遍地設立，屆時這類新型的觀測將對中尺度天氣系統的短期天氣預報，發生極大的影響。台灣地區目前已有三部S-Band、兩部C-Band的傳統雷達及一部C-Band都普勒雷達，很快地在中部及北部再增加一部C-Band及S-Band都普勒雷達，未來都將配合更好的電腦設備及氣象局將發展之即時預報之通訊系統快速地集中、送往各作業單位之預報中心，如何最有效地使用這些資料來改善短期預報，將是未來幾年一個須要投入人力的方向。本文將收集近幾年國外新開發的技術與觀念介紹給氣象界的同仁做為一個參考，並對國內目前已在進行之研究技術也做一個簡介，希望對未來的發展有所助益。

二、雷達資料之收集—網連的觀念

由於近年來數位化雷達資料處理器 (Processor) 通訊系統 (Communication) 及顯示系統 (Image System) 的進步，將鄰近地區雷達資料收集起來一併在作業中心分析，已可在極短時間內完成，如美國為了嚴重風暴之觀測及雨量估計將於90年代以所謂NEXRAD (NEXT GENERATION RADAR) 級雷達覆蓋全美，而英國及歐洲為了水文之需要也有完善的網連。日本可能擁有世界上最密之C-Band雷達網

。請參考圖(1)。由於許多將新設之雷達是都普勒雷達，而多都普勒雷達可提供三度空間風場 (Real Time Wind Synthesis)，但須要較仔細規劃這些雷達之相對位置，在Ray and Sangren(1983) 文中有詳細討論都普勒雷達網連的原則。

雷達原始資料十分龐大，現在比較流行的觀念是在各雷達站以比較進步之Processor 或有快速計算能力之minicomputer，或Workstation 做完全自動化初步的處理，即Kessler and Wilson(1971)提出的Level-1 data processing，再將此初步處理過之資料送往作業單位之host computer 再做Level-2的資料處理，他們認為Level-1及Level-2的資料特性如表(1)及表(2)，這種做法和人體受到外來資訊時先由脊椎做快速而直接的反射動作，再由大腦做較精密的計算後再做後續較佳之判斷是十分類似的，而網連的效果好不好，取決於系統之彈性，資料時間及空間的解析度及通訊系統之效率。圖(2)是美國NCAR / ATD的Dr. Keeler來訪時建議國內在即時預報系統建立時收集雷達資料可能進行之網連方式。他設計的特性是三個不同任務導向之作業中心可各取所需，又可分享網連後資料的產品，在這裡介紹給各位參考。

至於網連後的資料要產生什麼樣的產品，可由作業單位根據需要來決定，做好後再分送使用者。表(3)即是NEXRAD提出之產品，而每一個地區必須根據其地區的特性自行設計軟體，計算新的場或所須之畫面。各國網連的設計可參考Browning et.