

2005-2010 年台灣南部地區降雹事件的都普勒雷達回波特

徵分析

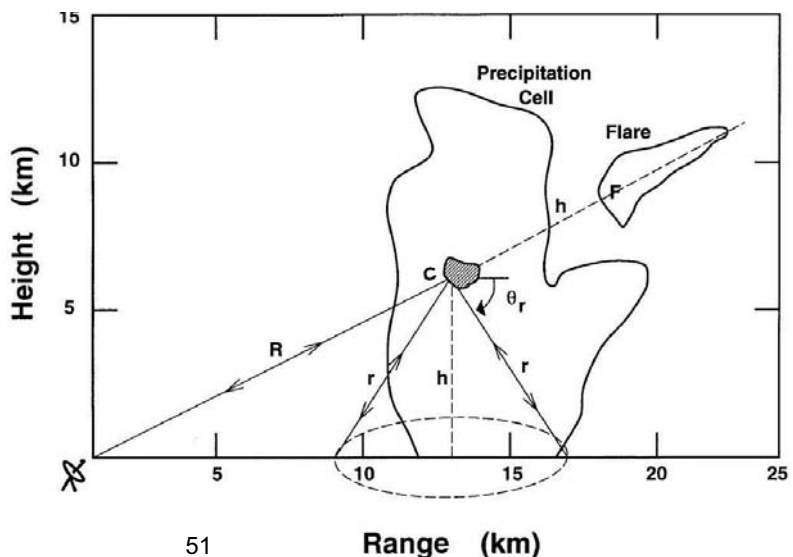
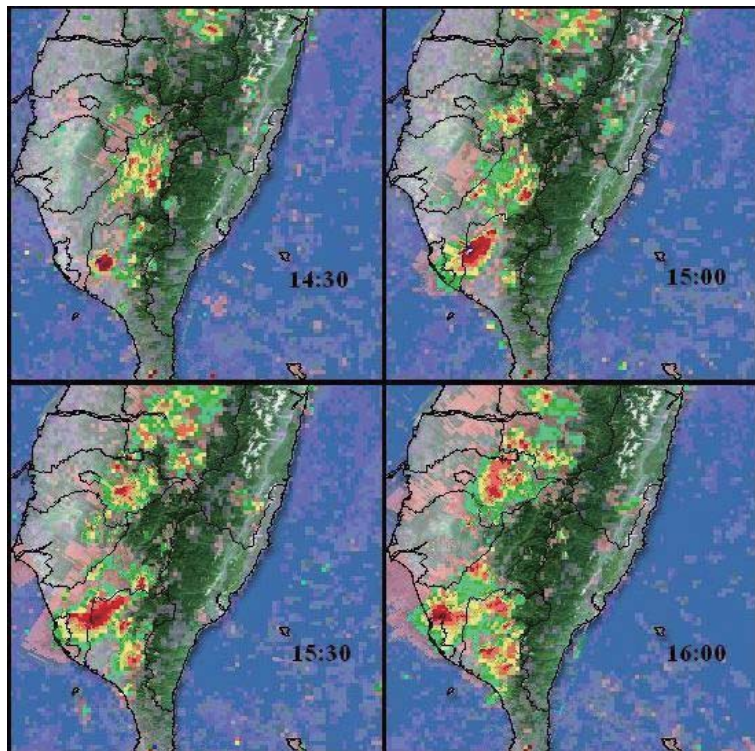
鄧財文

中央氣象局墾丁氣象雷達站

摘要

利用 2005—2010 年局地降雹事件的都普勒氣象雷達產品資料，通過統計分析多普勒天氣雷達最大反射率因子、垂直積分液態含水量及其密度、三體散射等產品特徵，對台灣南部地區突發性局地強對流天氣的短時預報預警進行研究。

從 2005 到 2010 年六年間總共至少發生 15 次冰雹事件，其中有兩次比較重大，一次於 2007 年 7 月 24 日下午兩點半，發生於里港美濃地區，根據七股雷達與墾丁雷達的資料顯示，九如地區最大回波值高達 66dBZ，最大回波高度 4.8-6.7 公里，回波頂高度高達 18 公里，致使里港九如地區降下直徑 5 公分的冰雹，並持續 20 分鐘，回波情況如右圖所示。據國外研究資料指出，如此劇烈的強雹暴下，常會出現一種稱為三體散射的假回波現象，如下圖所示，當雷達波束遇到反射率核心 C 時，部分能量被 C 向四面八方散射，其中一部分能量被散射至地面，地面吸收一部分散射能量，另一部分被地面向空中散射，部分能量遇反射率



核心時，再被 C 向四面八方散射，其中沿著雷達波束向著雷達的能量被雷達接收。如果該散射功率超過雷達的噪聲功率，雷達即能檢測到該回波訊號。雷達將所有回波顯示在雷達波束構成的徑向上，該來自地面的回波也被顯示在雷達徑向上，形成假回波(Zrnic,1987;Lemon,1998)，此即所謂的三體散射(Three Body Scatter Spike，簡稱 TBSS)現象。Wilson and Reum(1988)稱為火焰回波(Flare Echo)或雹釘(Hail Spike)。

國外文獻顯示，並非每次雹暴都有 TBSS 現象產生。經過檢測，本研究所分析的個案除了一個疑似有 TBSS 外，其他冰雹事件皆無 TBSS 現象，不過最大的反射率值都超過 55dBz。

分析結果如下，最大反射率因子 $\geq 55\text{dBz}$ 可以作為局地強對流天氣預警的臨界指標， $\geq 60\text{dBz}$ 可以作為局地冰雹預警的臨界指標；垂直積分液態水含量(VIL) 3.2 g/m^3 可以作為局地冰雹預警的臨界指標， 4.0 g/m^3 可以作為較大冰雹預警的臨界指標。三體散射(TBSS)是大冰雹的有效判據，但未必一定伴隨雹暴發生。

關鍵詞：冰雹、TBSS、VIL