

利用都卜勒雷達對台灣北部 局部大雨降雨量之研究

祝鴻鵬

曾憲瓊 李正雄

劉少林 楊健生

民航局飛航服務總台

民航局飛航服務總台氣象中心

摘 要

本研究選取影響台灣北部之夏季颱風大雨、秋季東北季風和颱風環流共伴生大雨、夏季氣團雷雨、鋒面降水等每一個個案，就中正都卜勒雷達測定雨量、雷達所測徑向風風場、回波強度 and 地面雨量站所測雨量等加以比較，並分析其相關性和差異。結果發現中正都卜勒雷達在都卜勒模式觀測下，以 $Z = 200R^{1.6}$ 、 $Z = 800R^{1.6}$ 、 $Z = 486R^{1.6}$ 測定之一小時降雨量遠較實際降雨量少；而以 $Z = 50R^{1.6}$ 測定之一小時降雨量，則反而誤差較小。

一、前言

台灣北部地區由於地理位置之特殊和地形之複雜，不僅年中常有大雨（或豪雨）之發生，且各地雨量之局部性差異亦很大，而此一差異造成之局部大/豪雨災害，對大眾之財產損失深為各方所關注與難忘。豪雨最易發生之時機為颱風（或熱帶低壓）侵襲及梅雨期間梅雨鋒系統影響之際（曲，1986），至於其他季節發生之機率雖小，但其造成之局部性災害仍不可忽視。國內對梅雨期中之大/豪雨預報與研究甚衆如陳等（1987，1980，1986）、魏等（1972）、紀等（1980，1984）、陳（1980，1983）、吳等（1983）及丘等（1982，1986）...。至於颱風侵襲時之豪雨有關研究亦多，如：俞（1970，1982）、王（1983）及蔡等（1982，1985）...。至於其他季節有關之大/豪雨研究亦不少，如：張等（1982）、劉（1984）及吳等（1988）...。惟上述研究一般多著重在大/豪雨之定性分析與預報上，至於定量上則未見論及。

為了解決此一廣泛引起注意之降雨量估計，以氣象雷達觀測所得降水天氣系統資料來作一地雨量之估計，應不失為一有效而可行方法。而就一預報員的立場更盼能有一簡易方法可以很快即可預報或推測、估計出一地之最大或最多雨量，以提供各有關單位/機構和大眾，使其知所對應或採取適當措施和發布警告。

中正機場都卜勒氣象雷達之設置，就台灣北部地區劇烈天氣之守視言，誠然提供了不少有效貢獻，特別是初設時在 TAMEX 期間的觀測，及其後對颱風和飛航天氣的守視上是如此。因之，若能將其所得資料再利用於雨量之預測或估計推算上，將可更充分發揮其使用價值，而有助於他日之短時預報也。

二、利用都卜勒氣象雷達對降雨量的計算方法

利用雷達回波強度係數 (Z) 與降水率 (R) 之關係 (Z-R) 在過去四十年來已有很多討論，如：Marshall and Palmer (1948)、Miller (1972)、Calheiros and Zawadzki (1981) 及稍後 Atlas et al. (1984) 之修正，據稱已可使估計之降水率誤差減低至 10%。實際上一地之降水率由於雲層結構不同、地形不同環境風場互異之下，而根據 Z-R 所測得之降水量誤差仍然很大，至今仍無一可靠而廣泛適用之方法。中正機場之都卜勒氣象雷達為瑞典 ERICSSON 公司所製，在其提供之應用軟體中即有一估計雨量之 Z-R 計算法在內，按其設計以回波強度不同 $Z = A R^b$ 計算得出之雨量如下表。

dBz	Z=200R ^{1.6} (RAIN)	Z=800R ^{1.8} (RASH)	Z=466R ^{2.17} (TS)	Z= 50R ^{1.6} (OZ)
5	0.07mm	0.00mm	0.03mm	0.18mm
10	0.15mm	0.06mm	0.06mm	0.37mm
15	0.32mm	0.13mm	0.14mm	0.75mm
20	0.69mm	0.27mm	0.32mm	1.54mm
25	1.33mm	0.58mm	0.73mm	3.17mm
30	2.73mm	1.18mm	1.68mm	6.50mm
35	5.62mm	2.36mm	3.92mm	13.35mm
40	11.53mm	4.85mm	9.09mm	27.42mm
45	23.69mm	9.96mm	21.07mm	56.32mm
50	48.62mm	20.44mm	48.82mm	115.65mm
55	99.85mm	41.89mm	113.12mm	237.49mm
60	205.05mm	86.21mm	262.13mm	487.69mm

Z-R 各關係式對照表

本文即就此一原設定之 Z-R 關係作為一地降雨量估算比較之方法，而選取之個案均屬時雨量大於或等於 15 mm/hr 與日雨量大於或等於 50 (130) mm/day 之大雨 (豪雨) (中央氣象局，73.7.3 中象技 4176 號)。

三、短時大/豪雨降雨量個案

利用氣象雷達回波強度測定降雨強度，並和地面雨量站所觀測到的實際雨量記錄相比較之工作，四十年多來已有不少氣象人員著手分析研究過，咸認為由於雷達測量反射因子 Z 的誤差、Z-R (降水強度) 關係之變化、雷達和雨量計探樣體積的不同等因素，使得雷達測定之降雨強度和地面實際降雨強度之間，存有某種程度之誤差。因此只好利用

雨量站所測雨量和雷達測定之估計雨量之比較，來校正雷達所測定之雨量，並減少其誤差。本研究亦為此目的而進行。

陳等，(1988) 曾選取 75 年 5 月 20~21 日通過台灣之梅雨系統，比較雷達估計雨量與雨量站的測雨量之關係，並以數個方法來修正雷達估計雨量。本研究則選取影響台灣北部之夏季台灣北部之夏季颱風大雨、秋季東北季風和颱風環流共伴生大雨、夏季氣團雷雨、鋒面降水 (包括鋒前雨線) 等各個個案，就中正都卜勒雷達測定雨量、雷達所測徑向風場、回波強度與地面雨量站所測雨量，加以比較，並分析其相關性和差異。

(一) 颱風之個案

颱風之個案係選取民國 76 年 7 月 27 日侵襲本省北部之中度颱風亞力士 (ALEX) 為代表。亞力士颱風於民國 76 年 7 月 27 日 0200 L 在花蓮東方近海面上向北北西方向移行，中心氣壓 973hPa，中心最大風速為 65KTS，最大陣風 85 KTS。到了 27 日清晨 0500 L，亞力士颱風在本省東北部頭城附近登陸，給本省北部及東北部帶來可觀之雨量。因為 27 日 1500 L ~ 1100 L 期間，亞力士颱風都在中正都卜勒雷達測距內，因此本個案選取 7 月 27 日 0617 L (26日 0017 UTC) 及 27 日 0932 L (0132 UTC) 兩個觀測時間之雷達觀測降雨強度以及地面雨量站觀測雨量記錄作一比較與分析。

1. 76 年 7 月 27 日 0617 L (26 日 2217 UTC) 之例

76 年 7 月 27 日 0617 L (26 日 2217 UTC) 時，亞力士颱風中心位於宜蘭之北北西方大約 20 公里處，由都卜勒雷達資料可以看出當時在雷達站東方有強烈的東風氣流，並有很明顯的氣旋形輻合，此係典型的颱風風場結構。在雷達站南南西方亦有輻合帶，為亞力士颱風之副低壓 (見圖一)，而最強回波則分佈在雷達站之東南方、西南方、西北方 (見圖二)，與半

小時後地面降水中心略有差異，即地面最大降水中心比最強回波中心偏北一些。

又由中正都卜勒雷達所觀測最強回波水平分佈圖之分析，亦可以看出最強回波分佈在雷達站之東南東方、西北方、西南方（見圖三）。而地面降雨中心則在處於迎風面的東南方，可見地形對颱風降雨量之影響相當大。

雷達測定降雨強度係採用降水回波與降水強度，即 $Z-R$ 之關係式求得，當使用一般性降雨之 $Z-R$ 關係式 $Z = 200R^{1.6}$ 求出中正都卜勒雷達所測定北部降雨強度（見圖四），並與地面雨量站之雨量記錄（見圖五）相比較時，可得表一所示。同理，分別使用陣雨 $Z = 800R^{1.4}$ ，雷雨 $Z = 486R^{1.3}$ ，毛雨 $Z = 50R^{1.4}$ 等關係式，亦可分別求得雷達測定降雨強度值（見圖六、圖七、圖八），與地面雨量站之雨量記錄相比較，分別可得表二、表三、表四等，由表一～表四可知以表四所示雷達測定降雨強度（ $Z = 50R^{1.4}$ ）與實際雨量比較接近，其他則相差甚大，即雷達測定降雨強度大都遠低於實際降雨量。

2. 76年7月28日0932L (0132UTC) 之例

76年7月28日0932L亞力士颱風已自台灣西北部海岸出海，本省北部轉變成在西南氣流影響之下，由都卜勒雷達徑向風場等風速分佈圖，可以看出在雷達站之北方呈氣旋形型態，雷達站之南方則全為西南氣流（見圖九）。而最強回波則分佈在雷達站之東南方、東北方、北方、西方、西南方等處（見圖十及圖十一），與半小時後地面降水中心大略符合。

使用一般性降雨之 $Z-R$ 關係式 $Z = 200R^{1.6}$ ，所求得之雷達測定降水量分佈圖（見圖十二），可知雷達測定降水中心在雷達站之東北方和南南西方，惟各地點之雨量測定值（見圖十三）多較地面雨量站觀測值小（見表五）。

使用陣雨之 $Z-R$ 關係式 $Z = 800R^{1.4}$ 、雷雨之 $Z-R$ 關係式 $Z = 486R^{1.3}$ 所求得之雷達測定降雨分佈圖（見圖十四及圖十五），亦顯示其降雨中心在雷達站之東北方和南南西方，雷達測定各地點之一小時雨量值，亦多較地面雨量觀測值小（見表六及表七）。

使用毛雨之 $Z-R$ 關係式 $Z = 50R^{1.4}$ 所求得之雷達測定降雨強度分佈圖（見圖十六），同樣顯示降雨中心在雷達站之東北方和南南西方，各地點之雨量測定值大多數較地面雨量站觀測值大，但是相差比較有限（見表八），不若前三者所測定值與地面實際雨量值相差那麼大。

以上之分析顯示颱風中心自台灣西北部海岸向北出海以後，位於颱風南象限的西南氣流在迎風面的大屯山區及新竹丘陵地區，因為地形舉升作用，乃形成降雨中心和豪雨。

(二) 東北季風和颱風外圍環流共同影響，造成異常降水和豪雨之個案

入秋以後，台灣北部和東北部之東北季風逐漸增強，此時西太平洋若有颱風從巴士海峽或菲律賓呂宋島通過，則本省北部和東北部不但東北風增強，而且使大屯山區、基隆和宜蘭山區產生異常降水和豪雨。以1988年10月26日之魯比颱風 (RUBY) 為例，魯比颱風於10月21日在 $10^{\circ}N$ ， $135^{\circ}E$ 位置形成後，即一直向西移動，26日穿過呂宋島進入南中國海繼續西移，中心氣壓970hPa，中心最大風速70 KTS，最大陣風85KTS，高壓中心在貝加爾湖一帶（中心氣壓1040 hPa），東北季風和魯比颱風之外圍環流在本省北部和東北部輻合，所以都卜勒雷達徑向風場等風速線分佈圖上可以看到東北季風和颱風外圍環流之東風的輻合，風速平均達20 m/sec（見圖十七）。

在台灣北部和東北部，除了有東北風和東風的輻合外，還因為地形舉升作用，造成強回波和豪雨，由圖十八可見大屯山區及宜蘭山區之回波皆在3 CCBZ以上，雷達回波圖亦顯示最強回波分佈在迎風

面的宜蘭縣山區（見圖十九）。而同一天上午3小時雨量之中心亦在大屯山區及宜蘭山區，3小時總雨量均在20公厘以上。

分別使用 $Z = 200R^{1.4}$ 、 $Z = 800R^{1.4}$ 、 $Z = 488R^{1.4}$ 等關係式，測定1988年10月28日0310 UTC之降雨強度分佈（見圖二十、圖二十一、圖二十二），與同日0400 UTC地面雨量站觀測值（見圖二十三）相比較（見表九、表十、表十一），皆反映雷達測定雨量比實際雨量值低。而使用 $Z = 50R^{1.4}$ 關係式測1988年10月28日0310 UTC之降雨強度分佈（見圖二十四），與同日0400 UTC地面雨量站觀測值相比較（見表十二），則顯示兩者較為接近。使用1988年10月28日0100 UTC~0300 UTC逐時回波資料求取1988年10月28日0100 UTC~0300 UTC最強回波平均值分佈，可見中正雷達站東北方之大屯山區、東方之五堵附近，最強回波平均值在30 dBZ以上，而宜蘭西北方山區最強回波平均值在40 dBZ以上（見圖二十五）。

改用一般性降雨之 $Z - R$ 關係式 $Z = 200R^{1.4}$ ，測定1988年10月28日0100 UTC~0300 UTC最強回波平均之一小時降雨量分佈，可見降雨中心集中在雷達站東南方之山區（宜蘭之西方和西北方）（見圖二十六）。其3小時雨量值與地面雨量站之3小時總雨量（見圖二十七）相比較，可見雷達測定之3小時雨量比地面雨量站所觀測之3小時總雨量少（見表十三）。

使用陣雨之 $Z - R$ 關係式 $Z = 800R^{1.4}$ ，雷雨之 $Z - R$ 關係式 $Z = 488R^{1.4}$ 所求得1988年10月28日0100 UTC~0300 UTC最強回波平均一小時降雨量分佈，可見降雨中心亦集中在雷達站東南方之山區（宜蘭之西方和西北方），見圖二十八及圖二十九，其3小時雨量亦遠較地面雨量站之3小時總雨量少（見表十四及表十五）。

使用毛雨之 $Z - R$ 關係式 $Z = 50R^{1.4}$ ，測定1988年10月28日0100 UTC~0300 UTC最強回波平均之一小時降雨量分佈，亦可見降雨中心同樣集中

在雷達站東南方之台北縣、宜蘭縣山區，其3小時雨量值（見圖三十）與地面雨量站之3小時總雨量十分接近（見表十六），可惜的是雷達觀測資料對大屯山區之降雨中心竟未能測出。

（三）夏季氣團雷雨之個案

台灣北部夏季常有氣團雷雨出現，若遇華南及東南沿海有地面鋒面及700hPa高空槽十分接近本省北部地區時，本省北部低層大氣層非常暖濕不穩定，則午後出現的氣團雷雨常帶來較大的降雨量。以民國77年8月28日午後出現的氣團雷雨為例，28日0000 UTC時，地面鋒面自日本海經東海至馬祖一帶，700hPa高空槽亦東移至黃海至東南沿海一帶，本省北部處於槽前暖濕不穩定地帶，結果台北28日0600 UTC - 0800 UTC曾出現雷陣雨，新竹亦於1100 - 1400 UTC出現雷陣雨。

民國77年8月28日0900 UTC之都卜勒雷達觀測資料顯示最強回波分布在雷達站之東北東方和南方（見圖三十一），與同一時間之地面降雨中心大致相符合（見圖三十二）。

分別使用 $Z = 200R^{1.4}$ 、 $Z = 800R^{1.4}$ 、 $Z = 488R^{1.4}$ 與 $Z = 50R^{1.4}$ 等關係式測定1988年8月28日0900 UTC之降雨強度分佈（見圖三十三、圖三十四、圖三十五、圖三十六），與同一時間地面雨量站觀測值相比較（見表十七、表十八、表十九、表二十），皆反映雷達所測定之降雨量比實際降雨量低。

（四）鋒面雷雨之個案

常年五~六月梅雨季、七~八月夏季、九月秋季期間，遇有鋒面接近或到達本省北部地區時，本省各地區常有鋒面雷雨發生。以1988年7月28日晚上海部及中南部出現之鋒面雷雨為例，28日0600 UTC鋒面自東海及東南沿海南移，接近本省北部地區；28日0600 UTC 700hPa高空槽亦自大陸陸地東移至東海及東南沿海，本省全境皆位於槽前暖濕不穩定地帶內。鋒面於28日1300 UTC通過馬祖，15

00 U T C 通過本省北部地區，結果26日晚上及27日凌晨，北部及中南部地區皆曾出現雷雨。

由1988年7月26日2125 U T C之都卜勒雷達資料可以看出在雷達站之東南方及北方盛行西北及偏北氣流，雷達站之西南方盛行西南氣流，鋒面位於西北氣流及西南氣流之輻合帶上（見圖三十七），而最強回波則分布在雷達站之南象限20公里範圍內（見圖三十八），而半小時後之地面降雨中心則分布在台北市區及板橋一帶（見圖三十九），較雷達所測定降雨中心偏東10~20公里。可見這一次雷達所觀測之降雨中心與地面雨量站所觀測之降雨中心並不一致。

分別使用 $Z = 200R^{1.6}$ 、 $Z = 800R^{1.6}$ 、 $Z = 400R^{1.6}$ 與 $Z = 50R^{1.6}$ 等關係式測定1988年7月26日2125 U T C之降雨強度分布（見圖四十、圖四十一、圖四十二、圖四十三），與半小時後地面雨量站觀測值相比較（見表二十一、表二十二、表二十三、表二十四），皆反映雷達測定之降雨量比實際降雨量低。

四、三小時回波之平均與對應降雨量

為試圖找出一快速推估一地三小時降雨情形，再嘗試以三小時中摘取三次回波強度予以平均，就 $Z-R$ 關係以不同之 A 值算出之降雨量拿來與實際地面測站所得雨量分析圖比較，所取個案資料時刻為77年8月28日1500-1700 L。

1. 圖四十四為三小時（1500-1700 L）中之三次回波之平均，就圖中顯示最大回波帶（30 dBZ）約在中正機場之東北至西南方約30-35KM處，其中尤以距中正南面35KM處（石門水庫稍南）之40 dBZ為最強。

2. 圖四十五-四十八為分別以不同之 A 值算出之降雨量。就各個圖看降雨之最大集中區應在中正之東方與南方，其他各處不大。

3. 圖四十九為地面測站所得三小時之實際降雨量。以之與圖四十四-四十八比較降雨帶分布約略相符，但雨量之差別各不相同；特別是台北松山在該時段曾有90mm之降水量，但由回波強度看二者實相差太大。是否此即為因林口臺地阻斷了雷達信號探測，還是當時雲層較低且薄而未被察覺？惟此點實又與當日降雨屬對流性不符，有待再進一步研究。

五、結論

利用氣象雷達回波強度 $Z-R$ 的關係式來估算一地之降雨量，已日漸為研究或實作單位所重視，且在某些地區已得到相當可信的成果。但若謂能得出一普遍、共通的法則仍有很多問題尚待解決，比如環境情況和回波的發展與移動，以及地形等等均屬特別重要。

以中正機場都卜勒雷達在都卜勒模式觀測下，分別用 $Z = 200R^{1.6}$ 、 $Z = 800R^{1.6}$ 、 $Z = 400R^{1.6}$ 關係式計算出之一小時雨量皆較實際降雨量少；若以 $Z = 50R^{1.6}$ 關係式算出之一小時雨量，反而誤差較小。此點就本文主要討論上運用之大/豪雨個案言，其降水應多屬對流性，而對流性降水之雲應屬積狀雲，理論上 $Z = 50R^{1.6}$ 為計算毛雨之降雨量設計，毛雨多屬層狀雲下之降水，以之引用於此而作比較所得結果反好，頗屬不解。

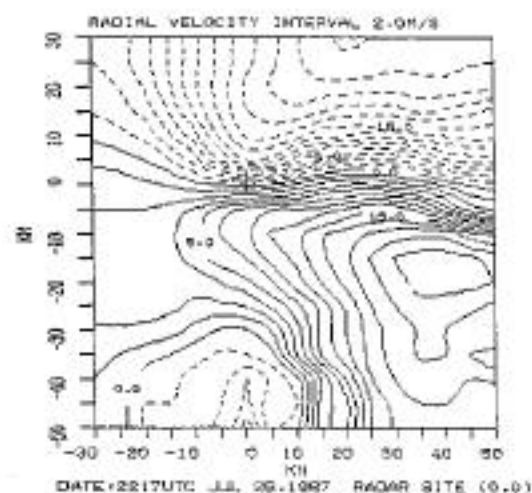
都卜勒模式觀測下一次完整資料之取得，就現有電腦運算之速度言約需得20分鐘，其時距實嫌過長（非都卜勒模式為每5分鐘可取一資料）。所以，就一次資料實不足以代表一小時內之整個情形，因而也可能會錯過了最大的降水率（陳等1988）。此外，台灣北部地區陸上測站稀少仍有待大幅度增加，方期能得到較為穩定之比較值。

註：本研究報告原擬就中正機場都卜勒雷達風場特性配合回波強度，以逐步回歸法來估算雨量，但經一再驗算極不理想，因而僅就回波強度用 $Z-R$

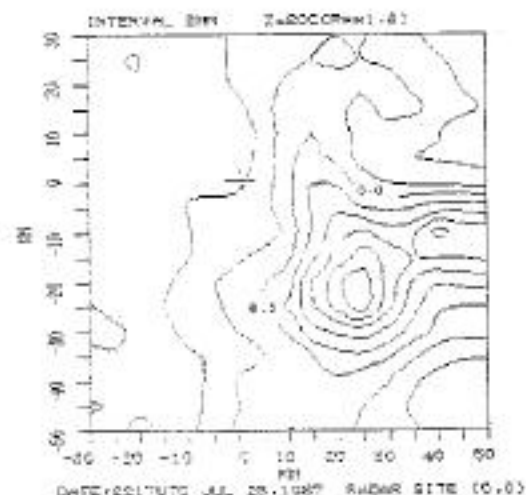
關係來求取所測回波強度與實際降水量之比較，亦藉此以驗證得出有限資料之代表性。

參考文獻

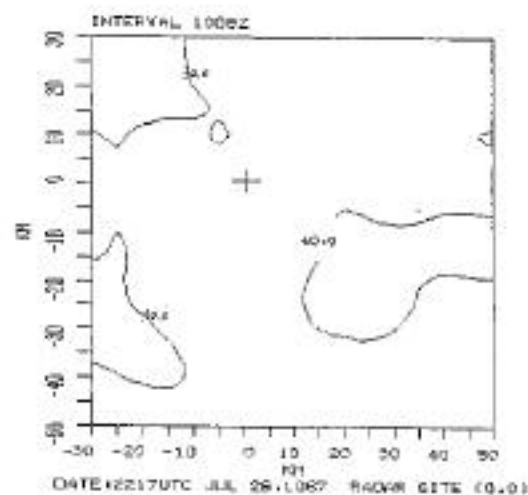
1. 王時鼎, 1983: 台灣颱風降雨特性及其預報研究, 防災科技研究報告72~13號(有客觀預測圖)。
2. 丘台光、廖學鏞、洪理強, 1982: 民國70年5月28日之暴雨個案研究, 中範圍天氣系統研討會論文集編, P.233~247。
3. 丘台光、林雨我, 1986: 利用衛星雷達資料作台灣地區暴雨預報之初步研究, 中央氣象局氣象科技研究中心技術報告彙編, 第1-1卷, P. 69~111。
4. 曲克恭, 1988: 大(豪)雨預報作業程序及警告發布之檢討與建議, 中央氣象局氣象科技研究中心技術報告彙編, 第1-2卷, P.1~12。
5. 吳宗堯、陳泰然, 1983: 台灣地區春末至夏初之局部性暴雨研究, 中央氣象局研究報告 077號(綜觀尺度分析)。
6. 吳宗堯、王時鼎, 1986: 變異季節台灣北部地方加劇鋒面性貴降而機制及結構之初步分析, 中央氣象局氣象科技研究中心技術報告彙編, 第1-1卷, P.1~16。
7. 吳宗堯、林淑卿、王時鼎, 1986: 台灣北部冬季風流場及降雨研究, 中央氣象局氣象科技研究中心技術報告彙編, 第1-1卷, P.17~34。
8. 紀水上、陳泰然, 1984: 1981年5月27~28日華南及台灣地區中尺度對流複合系統之初步分析, P.95~115。
9. 俞家忠, 1970: 颱風侵襲下台灣各地雨量及台北水災之初步研究, 氣象預報與分析, 45期, P.1~22。
10. 俞家忠, 1982: 通過台灣北部海上颱風與台灣中南部暴雨之研究, 大氣科學9期, P.95~112(特殊路徑與暴雨)。
11. 陳正改, 1980: 台灣北部地區梅雨期之環流型與降水特性, 第二屆全國大氣科學研討會論文集編, P.78~86。
12. 陳泰然、紀水上, 1980: 台灣梅雨季中幅度降水與中幅度低壓研究, 大氣科學7期, P.39~48。
13. 陳泰然, 1986: 台灣地區中尺度實驗(TAM EX)之實驗設計, 國科會防災科技研究報告, 75-01號, 93頁。
14. 陳泰然, 1987: 台灣乾濕梅雨期之平均環流特徵, 大氣科學, 15, P.17~30。
15. 陳台琦、鄭邦傑、徐岳五等, 1988: 數值化雷達降雨初步探討, 中央氣象局氣象科技研究中心技術報告彙編, 第2-2卷, P.77~88。
16. 張儀峰、林沛鍊、徐天佑、劉廣英, 1982: 局部暴雨特性之分析研究, 中範圍天氣系統研討會論文集編, P.317~328。
17. 劉昭民, 1984: 低層噴射氣流與台灣地區暴雨之關係, 氣象預報與分析, 69期, P.43~51, 另見天氣分析與預報研討會論文集編, 1984, P.85~93。
18. 魏元恆、謝信良、林民生、蕭長庚, 1972: 台灣颱風降雨預報之研究, 氣象學報18卷3期, P.1~21。
19. Atlas, D. and T. Matejka, 1984: Airborne Doppler radar velocity measurements of precipitation seen in ocean surface reflection. Preprints, 22nd Radar meteorology Conf., Zurich, Amer. Meteor. Soc., P.548-553.
20. Battan, L.J., 1973: Radar Observation of the Atmosphere. University of Chicago Press, P.90.
21. Calheiros, R.V., and I. Zawadzki, 1981: Statistically derived Z-R relationship for hydrology. Preprints, 20th Radar Meteorology Conf., Boston, Amer. Meteor. Soc., P.81-84.
22. Marshall, J.S. and W. Mck. Palmer, 1948: The distribution of raindrops with size. J. meteor., 5, P.165-166.
23. Miller, J.R., 1972: A climatological Z-R relationship for convective storms in the northern Great Plains. Preprints, 15th Radar Meteorology Conf., Urbana, Illinois, Amer. Meteor. Soc. P.153-154.



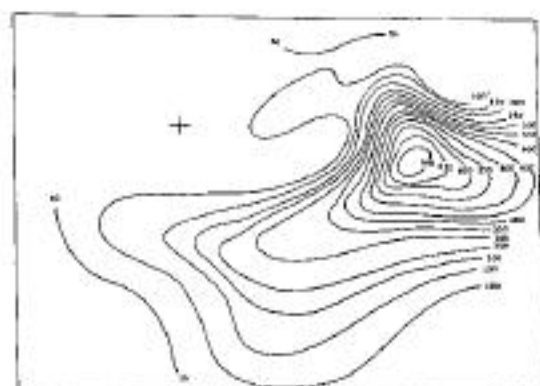
圖一：1987年7月26日2217 UTC都卜勒雷達徑向風場等風速線分布圖



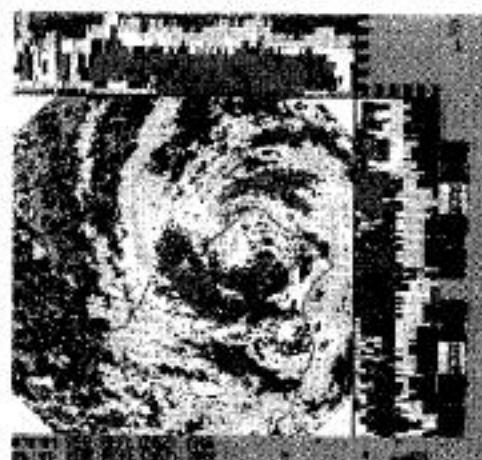
圖四：雷達以 $Z=2000R^{0.7}$ 關係式測定1987年7月26日2217 UTC之降雨強度分布圖



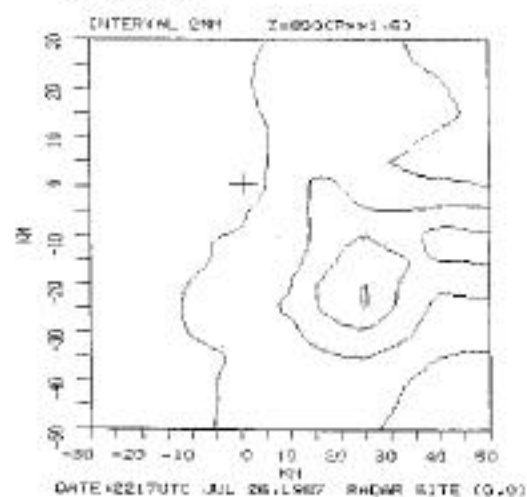
圖二：1987年7月26日2217 UTC都卜勒雷達最強降水回波等值線分布圖



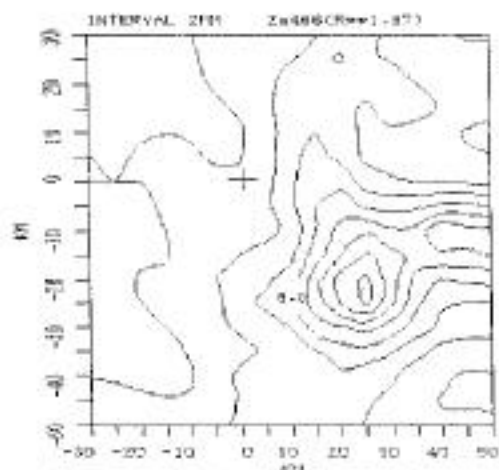
圖五：1987年7月27日0700 UTC台灣北部實際雨量分布圖（單位 0.1公里）註：十字形表示雷達站之位置



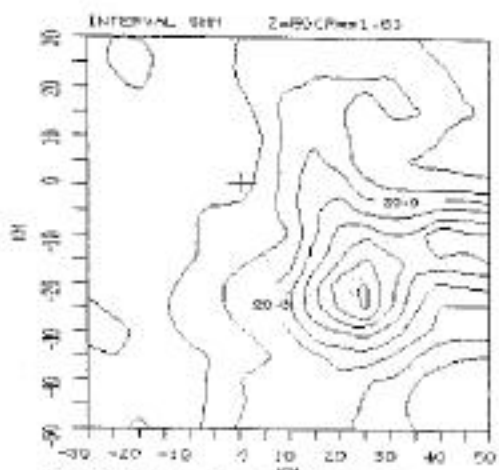
圖三：1987年7月26日2217 UTC都卜勒雷達回波圖



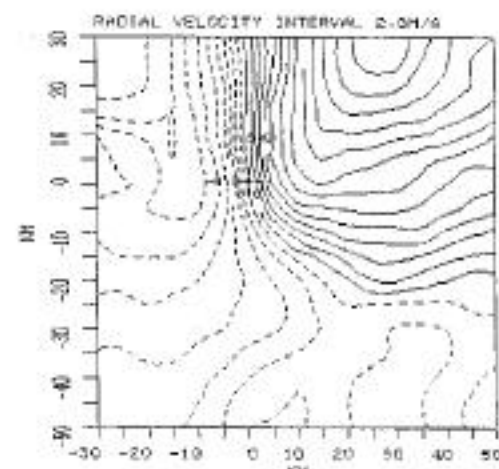
圖六：雷達以 $Z=800R^{1.4}$ 關係式測定1987年7月26日2217 UTC之降雨強度分布圖



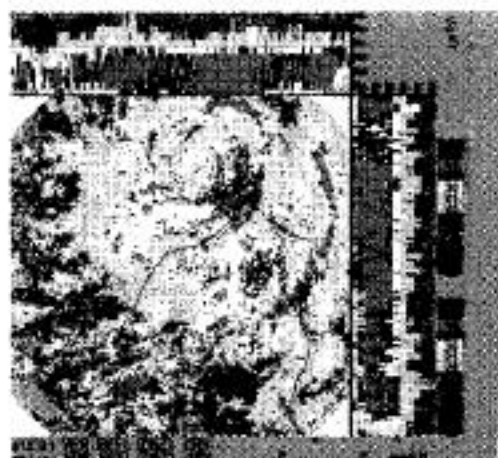
圖七：雷達以 $Z=468R^{1.87}$ 關係式測定1987年7月26日2217 UTC之降雨強度分布圖



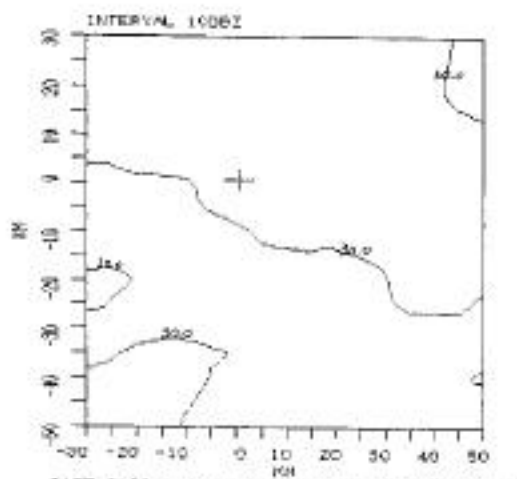
圖八：雷達以 $Z=50R^{1.03}$ 關係式測定1987年7月26日2217 UTC之降雨強度分布圖



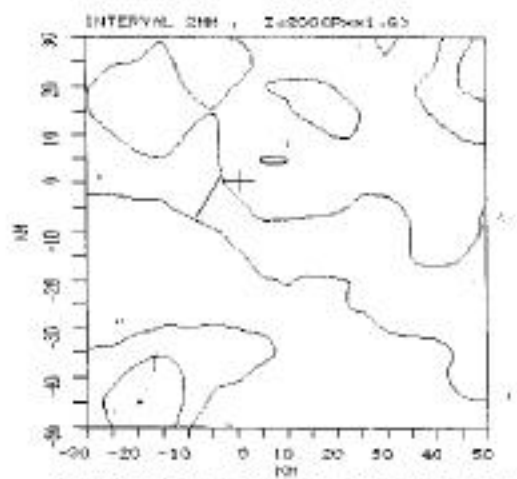
圖九：1987年7月21日0132 UTC都卜勒雷達徑向風場等風速線分布圖



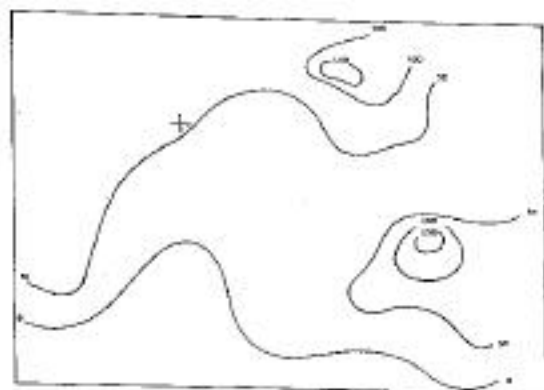
圖十：1987年7月21日0132 UTC都卜勒雷達回波圖



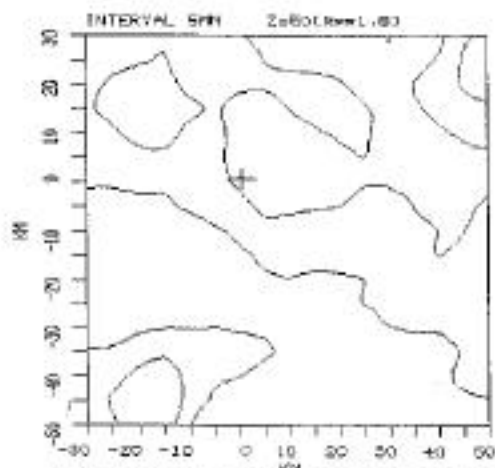
圖十一：1987年7月21日0132 UTC都卜勒雷達最強降水回波等值線分布圖



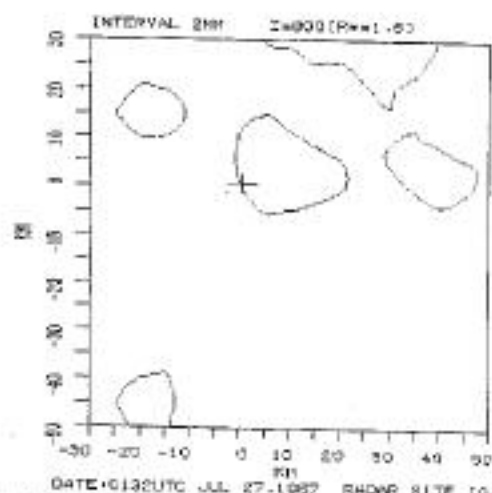
圖十二：雷達以 $Z=200R^{1.03}$ 關係式測定1987年7月21日0132 UTC之降雨強度分布圖



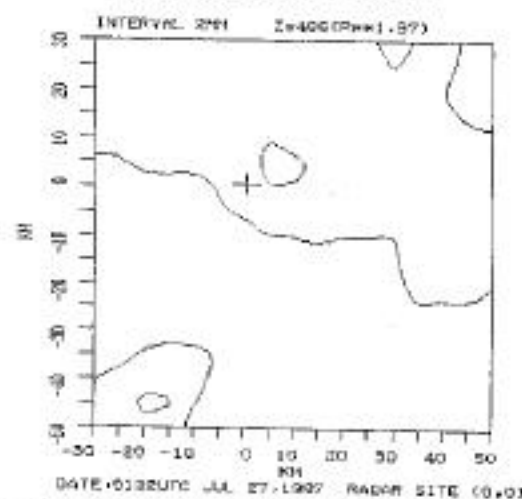
圖十三：1987年7月21日0132 UTC台灣北部實際雨量分布圖（單位 0.1公厘）註：十字形表示雷達站之位置



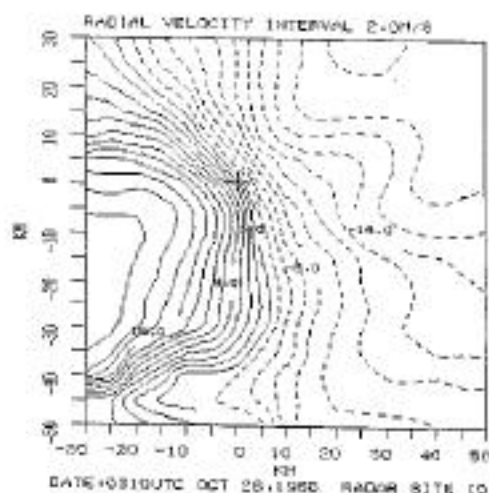
圖十六：雷達以 $Z=50R^{1.63}$ 關係式測定1987年7月21日0132 UTC之降雨強度分布圖



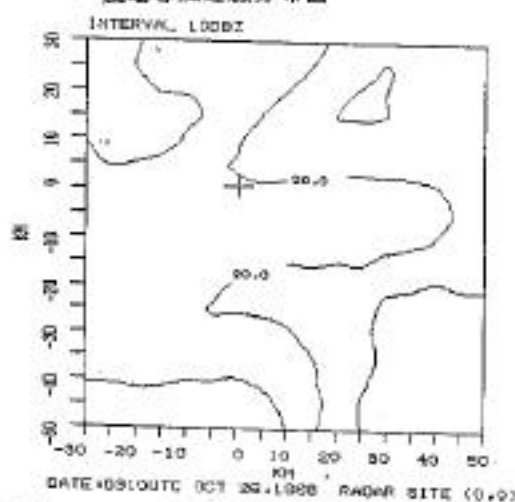
圖十四：雷達以 $Z=800R^{1.63}$ 關係式測定1987年7月21日0132 UTC之降雨強度分布圖



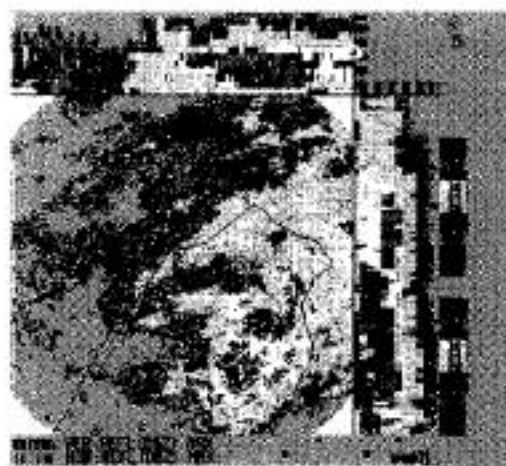
圖十五：雷達以 $Z=486R^{1.57}$ 關係式測定1987年7月21日0132 UTC之降雨強度分布圖



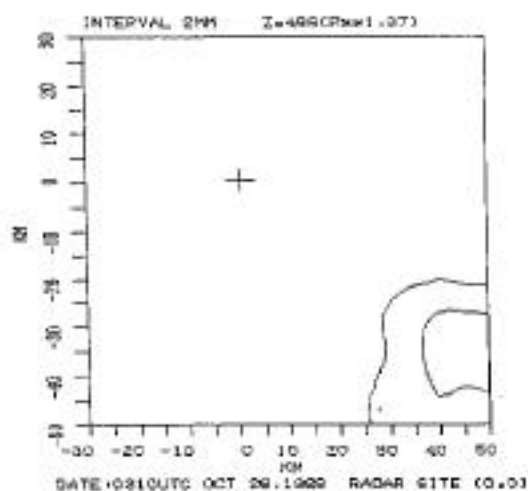
圖十七：1988年10月28日0310 UTC都卜勒雷達徑向風場等風速線分布圖



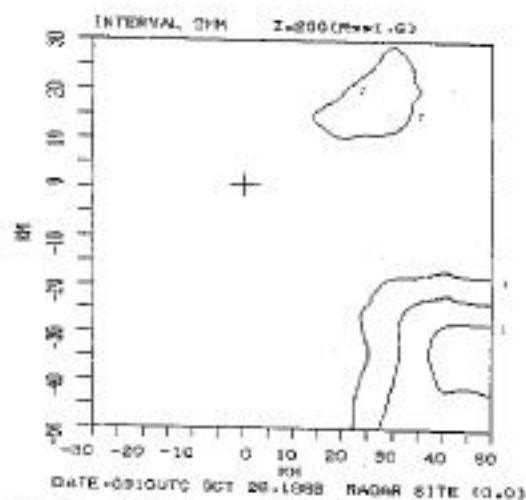
圖十八：1988年10月28日0310 UTC都卜勒雷達最強降水回波等值線分布圖



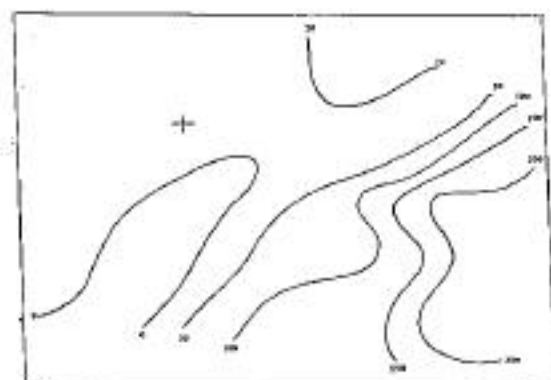
圖十九：1988年10月26日0310 UTC都卜勒雷達回波圖



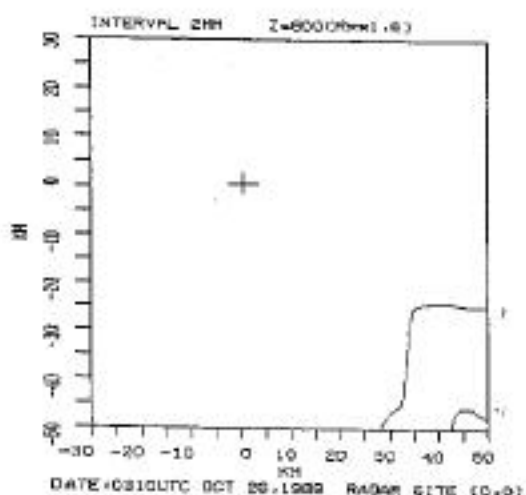
圖二十二：雷達以 $Z=486R$ 關係式測定1988年10月26日0310 UTC之降雨強度分布圖



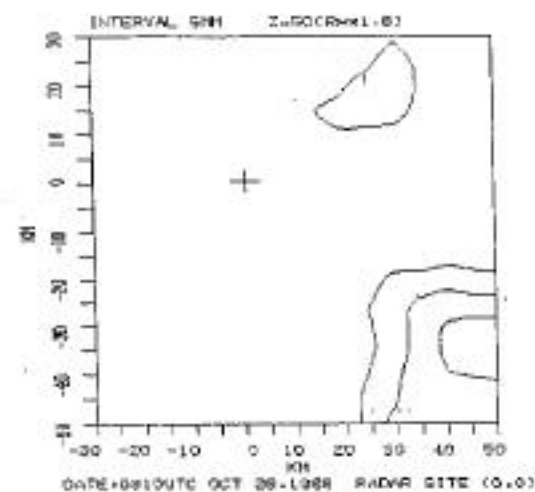
圖二十：雷達以 $Z=200R$ 關係式測定1988年10月26日0310 UTC之降雨強度分布圖



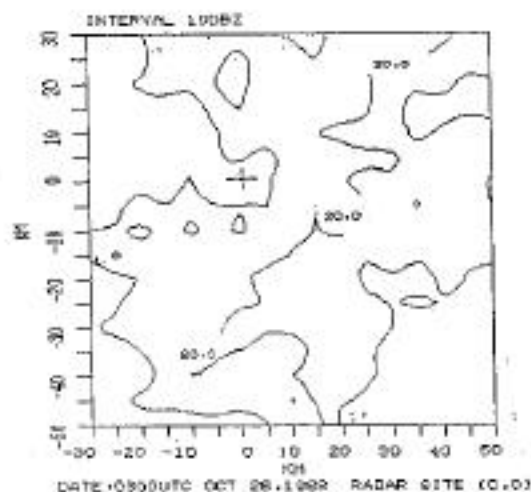
圖二十三：1988年10月26日0310 UTC台灣北部實際雨量分布圖（單位 0.1公厘）註：十字形表示雷達站之位置



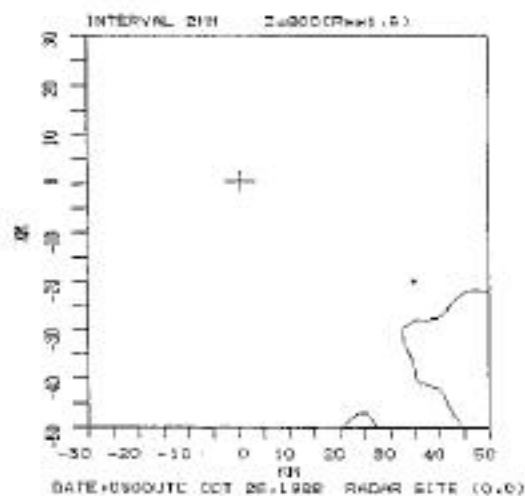
圖二十一：雷達以 $Z=800R$ 關係式測定1988年10月26日0310 UTC之降雨強度分布圖



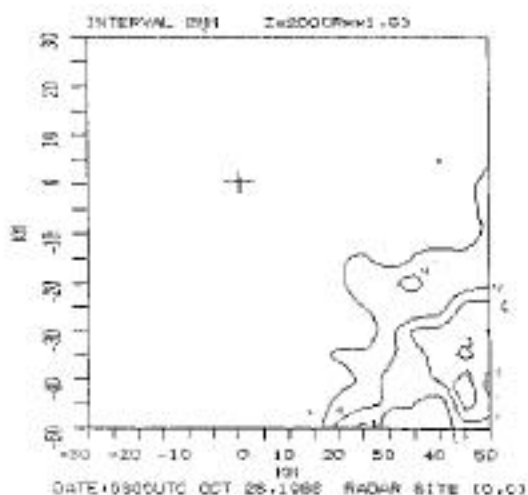
圖二十四：雷達以 $Z=50R$ 關係式測定1988年10月26日0310 UTC之降雨強度分布圖



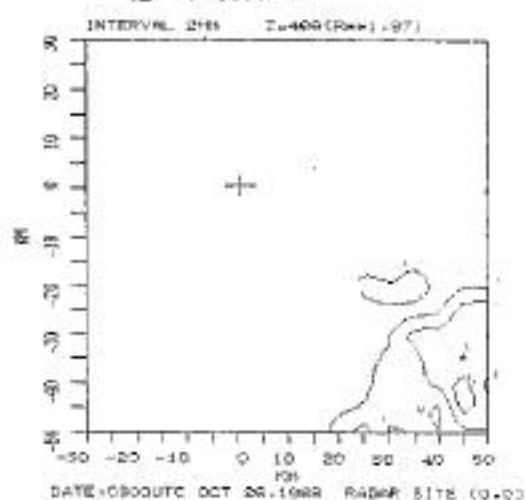
圖二十五：1988年10月26日0100UTC-0300UTC台灣北部最強回波平均值分布圖



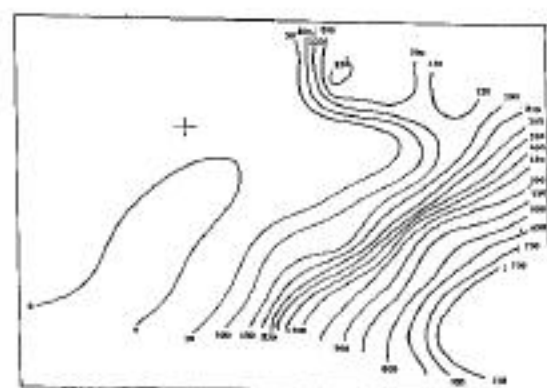
圖二十八：雷達以 $Z=800R^{1.5}$ 關係式測定1988年10月26日0100UTC-0300UTC最強回波平均值之一小時降雨量



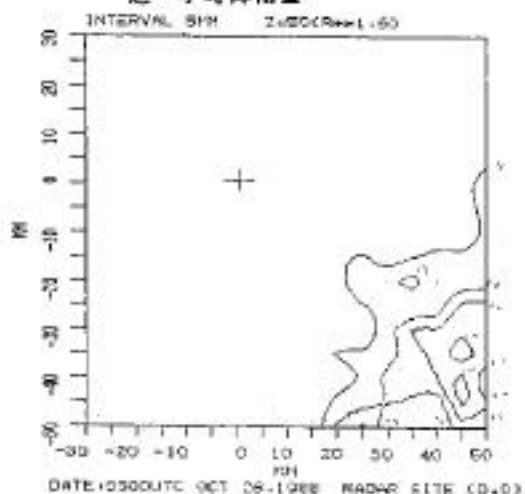
圖二十六：雷達以 $Z=200R^{1.0}$ 關係式測定1988年10月26日0100UTC-0300UTC最強回波平均值之一小時降雨量



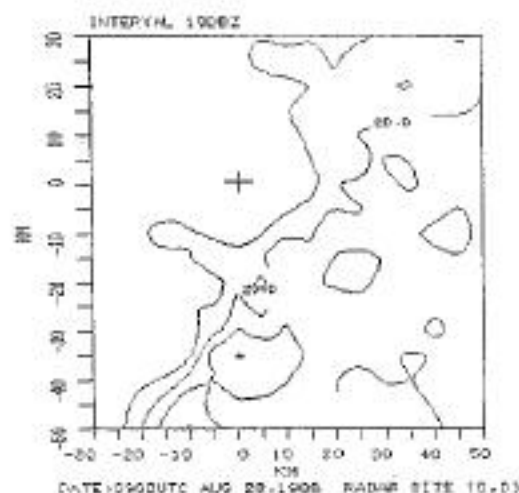
圖二十九：雷達以 $Z=400R^{1.97}$ 關係式測定1988年10月26日0100UTC-0300UTC最強回波平均值之一小時降雨量



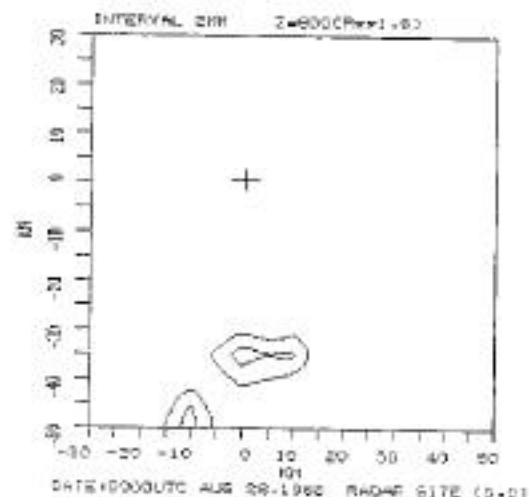
圖二十七：1988年10月26日0200UTC-0400UTC台灣北部三小時總雨量分布圖(單位0.1公厘) 註：十字形表示雷達站之位置



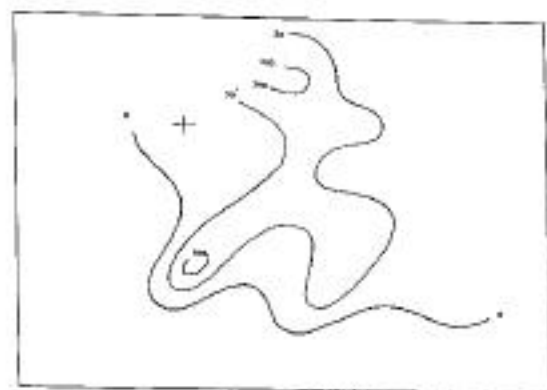
圖三十：雷達以 $Z=50R^{1.5}$ 關係式測定1988年10月26日0100UTC-0300UTC最強回波平均值之一小時降雨量



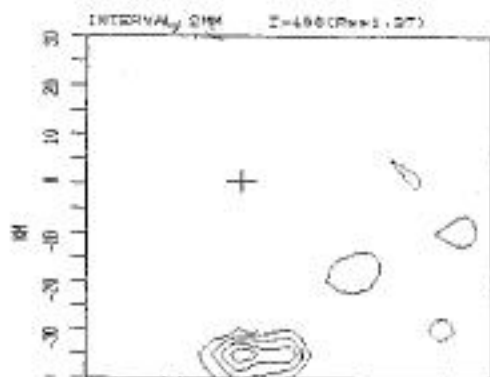
圖三十一：1988年10月28日0900 UTC都卜勒雷達最
強降水回波等值線分布圖



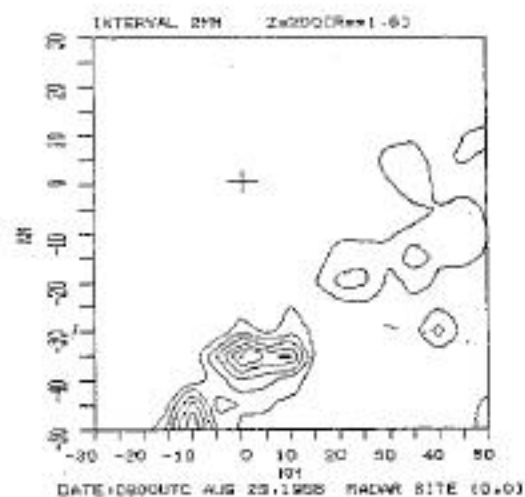
圖三十四：雷達以 $z=800R^{1.8}$ 關係式測定1988年10月
28日0900 UTC之降雨強度分布圖



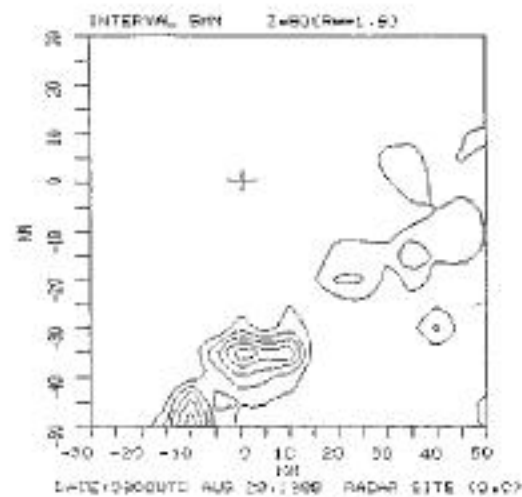
圖三十二：1988年10月28日0900 UTC台灣北部實際
雨量分布圖 (單位0.1 公厘)



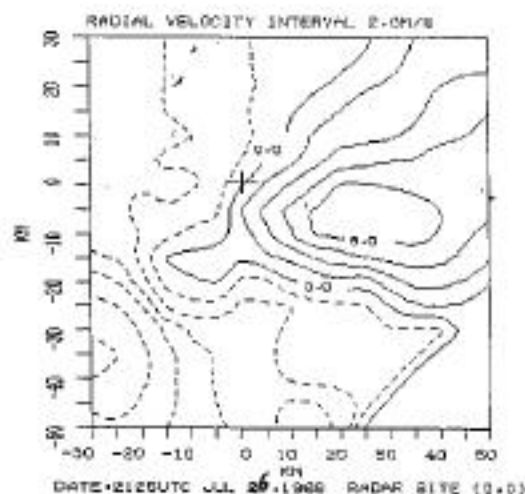
圖三十五：雷達以 $z=400R^{1.07}$ 關係式測定1988年10月
28日0900 UTC之降雨強度分布圖



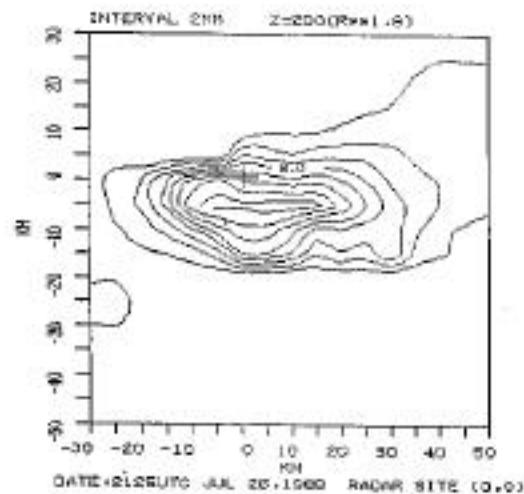
圖三十三：雷達以 $z=200R^{1.6}$ 關係式測定1988年10月
28日0900 UTC之降雨強度分布圖



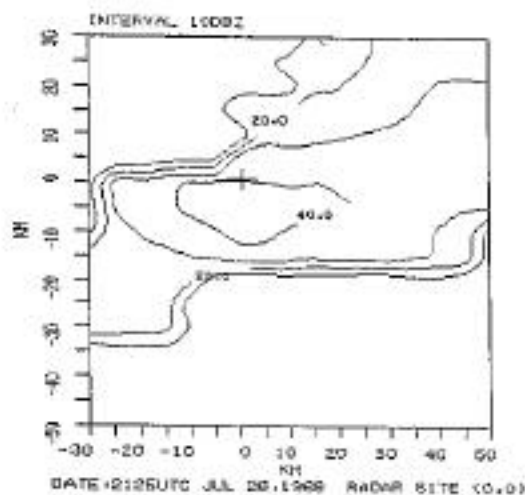
圖三十六：雷達以 $z=50R^{1.5}$ 關係式測定1988年10月
28日0900 UTC之降雨強度分布圖



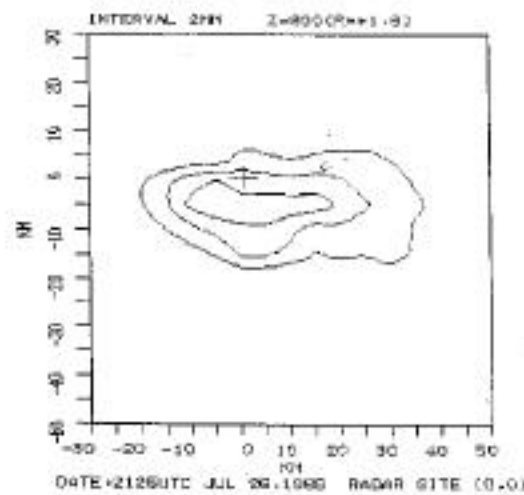
圖三十七：1988年7月26日2200 UTC都卜勒雷達徑向風場等風速線分布圖



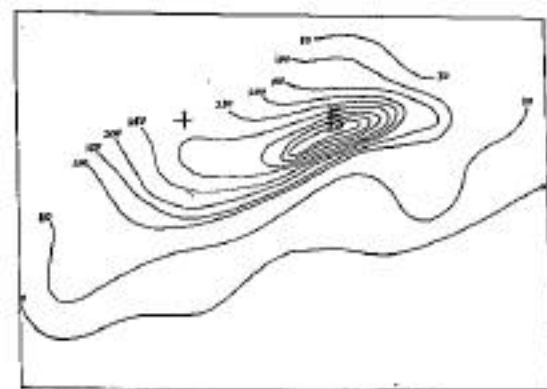
圖四十：雷達以 $z=200R^{1.8}$ 關係式測定1988年7月26日2200 UTC之降雨強度分布圖



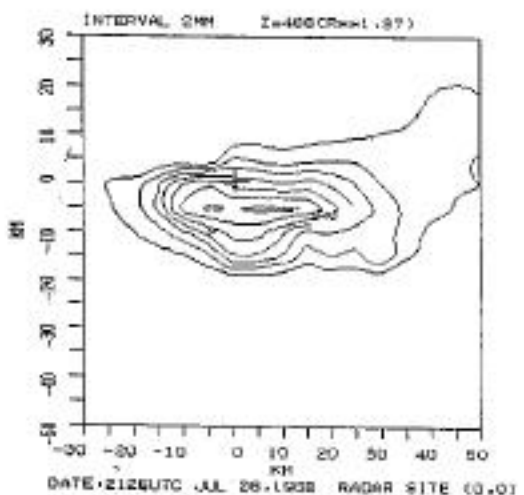
圖三十八：1988年7月26日2200 UTC都卜勒雷達測定最強降水回波等值線分布圖



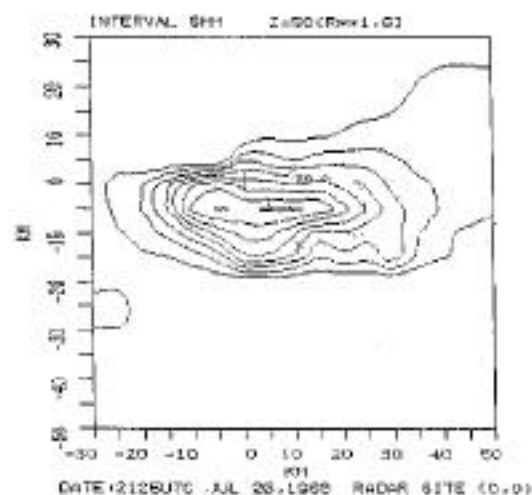
圖四十一：雷達以 $z=800R^{1.9}$ 關係式測定1988年7月26日2200 UTC之降雨強度分布圖



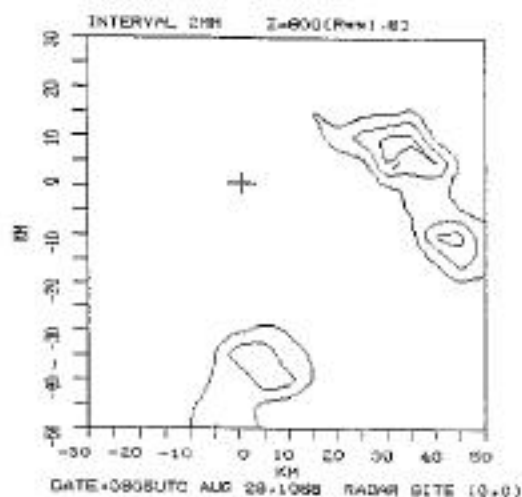
圖三十九：1988年7月26日2200 UTC台灣北部實際雨量分布圖(單位0.1公厘)註：十字形表示雷達站之位置



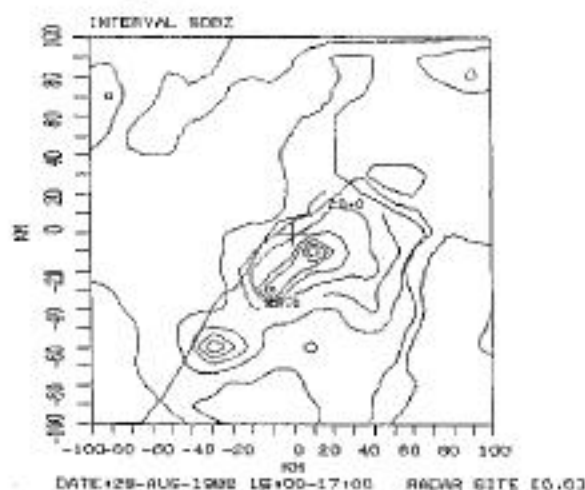
圖四十二：雷達以 $z=486R^{1.97}$ 關係式測定1988年7月26日2200 UTC之降雨強度分布圖



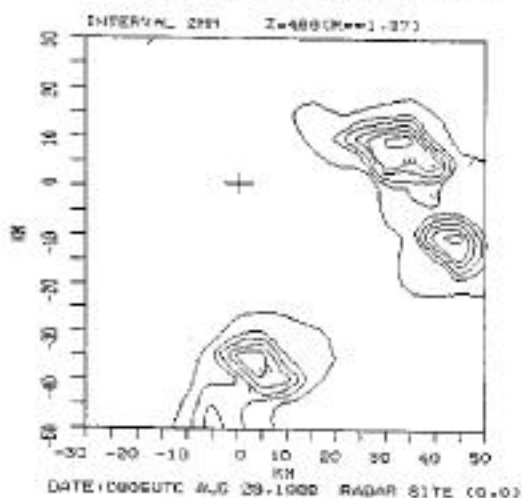
圖四十三：雷達以 $z=50R^{1.6}$ 關係式測定1988年7月26日2200 UTC之降雨強度分布圖



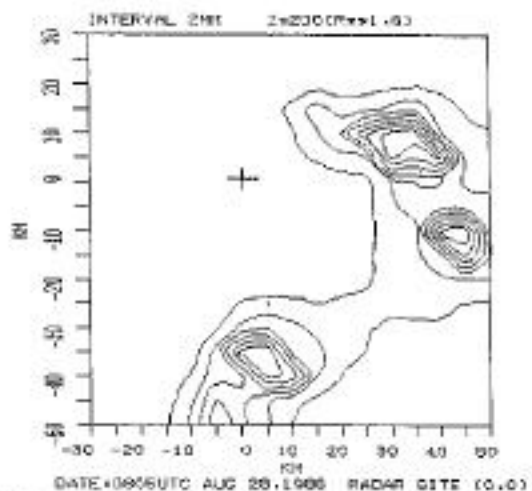
圖四十六：雷達以 $z=800R^{1.6}$ 關係式測定1988年8月28日0805 UTC之降雨強度分布圖



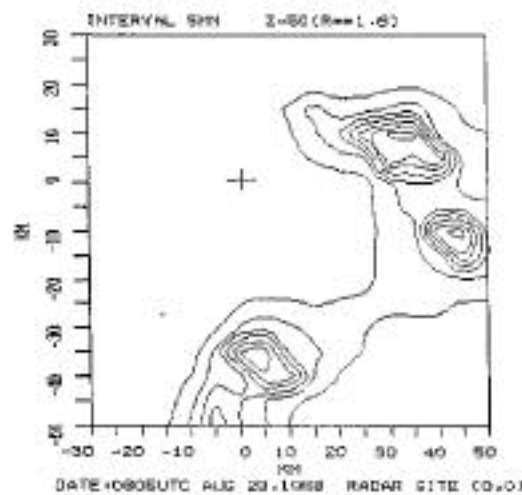
圖四十四：1988年8月28日1500 UTC-1700 UTC台灣北部三次回波平均圖



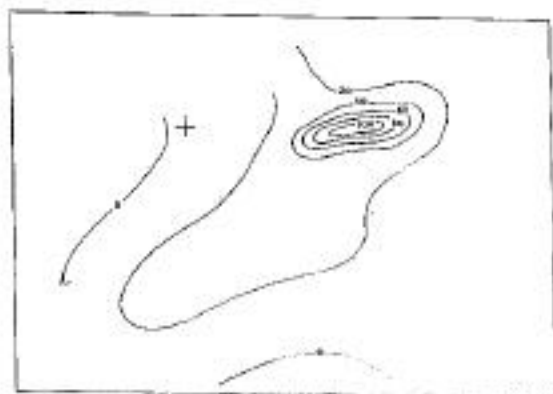
圖四十七：雷達以 $z=488R^{1.27}$ 關係式測定1988年8月28日0805 UTC之降雨強度分布圖



圖四十五：雷達以 $z=200R^{1.6}$ 關係式測定1988年8月28日0805 UTC之降雨強度分布圖



圖四十八：雷達以 $z=50R^{1.6}$ 關係式測定1988年8月28日0805 UTC之降雨強度分布圖



圖四十九：1988年8月26日1500 UTC-1700 UTC台灣北部測站所得3小時實際降雨量分布圖

表一：以 $Z = 200 \text{ hPa}$ 測定 1997 年 7 月 26 日 0200 UTC ~ 0300 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面降雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	11.0	32.0	+21.0
坪林	14.0	48.0	+34.0
五峰	5.8	62.0	+56.2
大豹	17.0	32.0	+15.0
石門	8.5	10.0	+1.5
福山	19.0	25.0	+6.0
石碇	14.0	71.0	+57.0
大橋山	13.0	34.0	+21.0
新竹	2.0	4.0	+2.0
台北松山機場	5.0	5.5	+0.5
竹子湖	5.5	9.7	+4.2
板橋	7.0	16.0	+9.0
富貴角	6.0	2.0	-4.0

表四：以 $Z = 200 \text{ hPa}$ 測定 1997 年 7 月 26 日 2200 UTC ~ 2300 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面降雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	26.0	32.0	+6.0
坪林	33.0	48.0	+15.0
五峰	15.0	62.0	+47.0
大豹	41.0	32.0	-9.0
石門	16.0	10.0	-6.0
福山	25.0	25.0	0.0
石碇	38.0	71.0	+33.0
大橋山	32.0	34.0	+2.0
新竹	5.0	4.0	-1.0
台北松山機場	17.0	5.5	-11.5
竹子湖	13.8	9.7	-4.1
板橋	16.0	16.0	0.0
富貴角	9.0	2.0	-7.0

表二：以 $Z = 500 \text{ hPa}$ 測定 1997 年 7 月 26 日 0200 UTC ~ 0300 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面降雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	1.0	32.0	+31.0
坪林	6.0	48.0	+42.0
五峰	2.0	62.0	+60.0
大豹	7.0	32.0	+25.0
石門	3.0	10.0	+7.0
福山	4.0	25.0	+21.0
石碇	7.0	71.0	+64.0
大橋山	6.0	34.0	+28.0
新竹	0.0	4.0	+4.0
台北松山機場	3.0	5.5	+2.5
竹子湖	3.0	9.7	+6.7
板橋	3.0	16.0	+13.0
富貴角	3.0	2.0	-1.0

表五：以 $Z = 200 \text{ hPa}$ 測定 1997 年 7 月 27 日 0100 UTC ~ 0200 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面降雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	1.0	17.0	+16.0
坪林	2.0	4.0	+2.0
五峰	3.0	6.0	+3.0
大豹	2.0	2.0	0.0
石門	3.0	6.0	+3.0
福山	3.0	4.0	+1.0
石碇	3.0	3.0	0.0
大橋山	1.0	1.0	0.0
新竹	4.0	7.0	+3.0
台北松山機場	3.0	7.0	+4.0
竹子湖	3.0	15.1	+12.1
板橋	4.0	15.5	+11.5
富貴角	3.0	9.0	+6.0

表三：以 $Z = 400 \text{ hPa}$ 測定 1997 年 7 月 26 日 0200 UTC ~ 0300 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面降雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	9.0	32.0	+23.0
坪林	11.0	48.0	+37.0
五峰	4.0	62.0	+58.0
大豹	14.5	32.0	+17.5
石門	6.0	10.0	+4.0
福山	8.0	25.0	+17.0
石碇	15.0	71.0	+56.0
大橋山	14.0	34.0	+20.0
新竹	1.0	4.0	+3.0
台北松山機場	6.0	5.5	-0.5
竹子湖	5.0	9.7	+4.7
板橋	3.0	16.0	+13.0
富貴角	4.0	2.0	-2.0

表六：以 $Z = 500 \text{ hPa}$ 測定 1997 年 7 月 27 日 0100 UTC ~ 0200 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面降雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	1.0	17.0	+16.0
坪林	1.0	4.0	+3.0
五峰	2.0	6.0	+4.0
大豹	1.0	2.0	+1.0
石門	0.0	6.0	+6.0
福山	1.0	4.0	+3.0
石碇	1.0	3.0	+2.0
大橋山	1.0	1.0	0.0
新竹	1.0	7.0	+6.0
台北松山機場	1.0	7.0	+6.0
竹子湖	2.0	15.1	+13.1
板橋	1.0	15.5	+14.5
富貴角	2.0	9.0	+7.0

表七：以 $Z = 426 \text{ R}^*$ 測定 1987 年 7 月 27 日 0100 UTC ~ 0200 UTC 之降雨強度和地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站名	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	3.0	15.0	+12.0
坪林	3.0	4.0	+1.0
五堵	3.0	5.0	+2.0
大豹	1.0	2.0	+1.0
石門	0.0	0.0	0.0
福山	1.0	4.0	+3.0
石碇	3.0	3.0	0.0
大橋山	3.0	1.0	-1.0
新竹	2.0	7.0	+5.0
台北松山機場	3.0	7.0	+4.0
竹子湖	3.0	15.1	+12.1
觀音	3.0	14.0	+11.0
新莊	3.0	9.0	+6.0

表十：以 $Z = 400 \text{ R}^*$ 測定 1988 年 10 月 20 日 0300 UTC ~ 0400 UTC 之降雨強度和地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站名	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	2.0	19.5	+17.5
坪林	1.0	23.0	+22.0
五堵	0.0	4.0	+4.0
大豹	0.0	6.0	+6.0
石門	0.0	1.0	+1.0
福山	1.5	12.0	+10.5
石碇	1.0	6.0	+5.0
大橋山	2.0	8.0	+6.0
新竹	0.0	0.3	+0.3
台北松山機場	0.0	0.7	+0.7
竹子湖	0.0	6.0	+6.0
觀音	0.0	6.0	+6.0
新莊	0.0	0.5	+0.5

表八：以 $Z = 50 \text{ R}^*$ 測定 1987 年 7 月 27 日 0100 UTC ~ 0200 UTC 之降雨強度和地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站名	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	3.0	13.0	+7.0
坪林	7.0	4.0	-3.0
五堵	10.0	3.0	-5.0
大豹	4.0	2.0	-2.0
石門	3.0	0.0	-3.0
福山	4.0	4.0	0.0
石碇	10.0	2.0	-7.0
大橋山	6.0	1.0	-5.0
新竹	5.0	7.0	+2.0
台北松山機場	10.0	7.0	-3.0
竹子湖	13.0	15.1	+2.1
觀音	10.0	15.5	+5.5
新莊	10.0	9.0	-1.0

表十一：以 $Z = 488 \text{ R}^*$ 測定 1988 年 10 月 20 日 0300 UTC ~ 0400 UTC 之降雨強度和地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站名	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	2.0	19.5	+17.5
坪林	1.0	23.0	+22.0
五堵	1.0	4.0	+3.0
大豹	1.5	6.0	+4.5
石門	1.0	1.0	0.0
福山	2.0	12.0	+10.0
石碇	1.5	6.0	+4.5
大橋山	2.0	8.0	+6.0
新竹	0.0	0.3	+0.3
台北松山機場	1.0	0.7	-0.3
竹子湖	1.0	6.0	+5.0
觀音	1.0	6.0	+5.0
新莊	0.0	0.5	+0.5

表九：以 $Z = 200 \text{ R}^*$ 測定 1988 年 10 月 28 日 0300 UTC ~ 0400 UTC 之降雨強度和地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站名	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	2.0	19.5	+17.5
坪林	1.0	23.0	+22.0
五堵	1.0	4.0	+3.0
大豹	1.0	6.0	+5.0
石門	0.0	1.0	+1.0
福山	3.0	12.0	+9.0
石碇	1.0	6.0	+5.0
大橋山	3.0	8.0	+5.0
新竹	0.0	0.3	+0.3
台北松山機場	1.0	0.7	-0.3
竹子湖	2.0	6.0	+4.0
觀音	3.0	6.0	+3.0
新莊	1.0	0.5	-0.5

表十二：以 $Z = 50 \text{ R}^*$ 測定 1988 年 10 月 28 日 0300 UTC ~ 0400 UTC 之降雨強度 and 地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站名	雷達測定之降雨強度 (A)	地面雨量站之一小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	6.0	19.5	+13.5
坪林	4.0	23.0	+19.0
五堵	2.0	4.0	+2.0
大豹	3.0	6.0	+3.0
石門	1.0	1.0	0.0
福山	6.0	12.0	+6.0
石碇	4.0	6.0	+2.0
大橋山	8.0	8.0	0.0
新竹	0.5	0.3	-0.2
台北松山機場	2.0	0.7	-1.3
竹子湖	5.0	6.0	+1.0
觀音	5.0	6.0	+1.0
新莊	1.0	0.5	-0.5

表十三：以 $Z = 200 R^*$ 測定 1988 年 10 月 26 日 0100 UTC ~ 0300 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之 3 小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之 3 小時雨量 (A)	地面雨量站之 3 小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	12.0	19.5	+7.5
坪林	12.0	23.0	+11.0
五堵	6.0	15.0	+9.0
大豹	6.0	6.0	0.0
石門	0.0	1.0	+1.0
龜山	0.0	12.0	+12.0
石碇	0.0	14.0	+14.0
大槺山	12.0	8.0	-4.0
新竹	0.0	0.4	+0.4
台北松山機場	0.0	1.7	+1.7
竹子湖	0.0	21.8	+21.8
觀音	0.0	24.0	+24.0
新莊	0.0	2.5	+2.5

表十六：以 $Z = 60 R^*$ 測定 1988 年 10 月 26 日 0100 UTC ~ 0300 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之 3 小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之 3 小時雨量 (A)	地面雨量站之 3 小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	21.0	19.5	-1.5
坪林	24.0	23.0	-1.0
五堵	15.0	15.0	0.0
大豹	12.0	6.0	-6.0
石門	3.0	1.0	-2.0
龜山	18.0	12.0	-6.0
石碇	15.0	14.0	-1.0
大槺山	18.0	8.0	-10.0
新竹	0.0	0.4	+0.4
台北松山機場	3.0	1.7	-1.3
竹子湖	0.0	21.8	+21.8
觀音	0.0	24.0	+24.0
新莊	0.0	2.5	+2.5

表十四：以 $Z = 200 R^*$ 測定 1988 年 10 月 26 日 0500 UTC ~ 0800 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之 3 小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之 3 小時雨量 (A)	地面雨量站之 3 小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	6.0	19.5	+13.5
坪林	0.0	23.0	+23.0
五堵	0.0	15.0	+15.0
大豹	1.0	6.0	+5.0
石門	0.0	1.0	+1.0
龜山	3.0	12.0	+9.0
石碇	0.0	14.0	+14.0
大槺山	1.0	8.0	+7.0
新竹	0.0	0.4	+0.4
台北松山機場	0.0	1.7	+1.7
竹子湖	0.0	21.8	+21.8
觀音	0.0	24.0	+24.0
新莊	0.0	2.5	+2.5

表十七：以 $Z = 200 R^*$ 測定 1988 年 8 月 26 日 0500 UTC ~ 0800 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之 3 小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之 3 小時雨量 (A)	地面雨量站之 3 小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	0.0	0.0	+0.0
坪林	2.0	3.0	+1.0
五堵	0.0	3.0	+3.0
大豹	2.0	4.0	+2.0
石門	3.0	12.0	+9.0
龜山	0.0	6.0	+6.0
石碇	3.0	3.0	0.0
大槺山	2.0	7.0	+5.0
新竹	0.0	0.0	0.0
台北松山機場	0.0	0.0	+0.0
竹子湖	0.0	0.0	+0.0
觀音	0.0	12.0	+12.0

表十五：以 $Z = 400 R^*$ 測定 1988 年 10 月 26 日 0100 UTC ~ 0300 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之 3 小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之 3 小時雨量 (A)	地面雨量站之 3 小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	6.0	19.5	+13.5
坪林	0.0	23.0	+23.0
五堵	0.0	15.0	+15.0
大豹	6.0	6.0	0.0
石門	0.0	1.0	+1.0
龜山	0.0	12.0	+12.0
石碇	0.0	14.0	+14.0
大槺山	0.0	8.0	+8.0
新竹	0.0	0.4	+0.4
台北松山機場	0.0	1.7	+1.7
竹子湖	0.0	21.8	+21.8
觀音	0.0	24.0	+24.0
新莊	0.0	2.5	+2.5

表十八：以 $Z = 400 R^*$ 測定 1988 年 8 月 26 日 0500 UTC ~ 0800 UTC 之降雨強度與地面雨量站所觀測之 3 小時雨量比較表 (單位 mm)

雨量站	雷達測定之 3 小時雨量 (A)	地面雨量站之 3 小時雨量 (B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較 (B-A)
碧湖	0.0	0.0	+0.0
坪林	0.0	3.0	+3.0
五堵	0.0	3.0	+3.0
大豹	0.0	4.0	+4.0
石門	0.0	12.0	+12.0
龜山	0.0	6.0	+6.0
石碇	0.0	3.0	+3.0
大槺山	0.0	7.0	+7.0
新竹	0.0	0.0	0.0
台北松山機場	0.0	0.0	+0.0
竹子湖	0.0	0.0	+0.0
觀音	0.0	12.0	+12.0

表十九：以 $Z = 400$ 米 10 測定1989年8月20日0800UTC~0900UTC
之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表(單位mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度(A)	地面雨量站之一小時雨量(B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較(B-A)
碧湖	0.0	3.0	+3.0
坪林	0.0	3.0	+3.0
五堵	0.0	3.0	+3.0
大豹	2.0	4.0	+2.0
石門	0.0	12.0	+12.0
福山	0.0	6.0	+6.0
石碇	0.0	3.0	0.0
大橋山	0.0	7.0	+7.0
新竹	0.0	0.0	0.0
台北松山機場	0.0	6.0	+6.0
竹子湖	0.0	5.0	+5.0
龍潭	0.0	12.0	+12.0

表二十：以 $Z = 500$ 米 10 測定1989年8月20日0800UTC~0900UTC
之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表(單位mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度(A)	地面雨量站之一小時雨量(B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較(B-A)
碧湖	0.0	3.0	+3.0
坪林	1.0	2.0	+3.0
五堵	0.0	3.0	+3.0
大豹	2.0	4.0	+1.0
石門	0.0	12.0	+12.0
福山	0.0	6.0	+6.0
石碇	0.0	3.0	-3.0
大橋山	1.0	7.0	+7.0
新竹	0.0	0.0	0.0
台北松山機場	0.0	6.0	+6.0
竹子湖	0.0	5.0	+5.0
龍潭	0.0	12.0	+12.0

表二十一：以 $Z = 200$ 米 10 測定1989年7月26日0700UTC~0800UTC
之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表(單位mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度(A)	地面雨量站之一小時雨量(B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較(B-A)
碧湖	0.0	0.0	0.0
坪林	0.0	9.0	+9.0
五堵	3.0	17.0	+14.0
大豹	0.0	0.0	0.0
石門	0.0	2.0	+2.0
福山	0.0	0.0	0.0
石碇	3.0	7.0	+5.0
大橋山	0.0	2.0	+2.0
新竹	0.0	0.0	+5.0
台北松山機場	5.0	46.0	+41.0
竹子湖	3.0	14.0	+11.0
龍潭	3.0	13.0	+10.0

表二十二：以 $Z = 400$ 米 10 測定1989年7月26日0700UTC~0800UTC
之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表(單位mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度(A)	地面雨量站之一小時雨量(B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較(B-A)
碧湖	0.0	0.0	0.0
坪林	0.0	9.0	+9.0
五堵	2.0	17.0	+15.0
大豹	0.0	0.0	0.0
石門	0.0	2.0	+2.0
福山	0.0	0.0	0.0
石碇	0.0	7.0	+7.0
大橋山	0.0	2.0	+2.0
新竹	0.0	5.0	+5.0
台北松山機場	4.0	48.0	+44.0
竹子湖	2.0	14.0	+12.0
龍潭	0.0	13.0	+13.0

表二十三：以 $Z = 500$ 米 10 測定1989年7月26日0700UTC~0800UTC
之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表(單位mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度(A)	地面雨量站之一小時雨量(B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較(B-A)
碧湖	0.0	0.0	0.0
坪林	0.0	9.0	+9.0
五堵	0.0	17.0	+17.0
大豹	0.0	0.0	0.0
石門	0.0	2.0	+2.0
福山	0.0	0.0	0.0
石碇	0.0	7.0	+7.0
大橋山	0.0	2.0	+2.0
新竹	0.0	5.0	+5.0
台北松山機場	2.0	46.0	+44.0
竹子湖	0.0	14.0	+14.0
龍潭	0.0	13.0	+13.0

表二十四：以 $Z = 200$ 米 10 測定1989年7月26日0700UTC~0800UTC
之降雨強度與地面雨量站所觀測之一小時雨量比較表(單位mm)

雨量站	雷達測定之降雨強度(A)	地面雨量站之一小時雨量(B)	地面雨量與雷達測定雨量之比較(B-A)
碧湖	0.0	0.0	0.0
坪林	0.0	9.0	+9.0
五堵	7.0	17.0	+10.0
大豹	0.0	0.0	0.0
石門	0.0	2.0	+2.0
福山	0.0	0.0	0.0
石碇	0.0	7.0	+7.0
大橋山	0.0	2.0	+2.0
新竹	0.0	0.0	+5.0
台北松山機場	13.0	46.0	+33.0
竹子湖	0.0	14.0	+14.0
龍潭	7.0	13.0	+6.0

Use Doppler Weather Radar for Local Heavy Rain Amount Observing of Northern Taiwan

Abstract

Using C.E.S. International Airport Doppler Weather Radar observed rain amount, horizontal wind field & echo intensity to compare and to analyze the relativity and the differentiation associated with seperated case of northern Taiwan weather observation station's rain amount caused from summer typhoon, autumn NE monsoon complex typhoon outer circulation, summer air mass thunderstorm and winter cold frontal passage. The results explicated that, under Doppler Weather Radar observed model, one-hour-precipitation amount of $Z=200R\pm\pm$, $Z=300R\pm\pm$, and $Z=400R\pm\pm$ were more less than actual observed precipitation amount; but one-hour precipitation amount of $Z=50\pm\pm$ was small error.