

# 台灣北部地區對流天氣之雷達回波氣候特徵

劉昭民 蘇世孟

民航局飛航服務總台氣象中心

## 摘要

通過對 ASR-9 系統雷達回波觀測資料的統計分析，得到台灣北部地區全年對流性回波之時空分佈、產生源地、移動路徑及回波強度變化等雷達回波氣候特徵，對於對流天氣之航空氣象預報、短時預報和即時預報具有指示作用。

## 一、前言

民航局飛航服務總台氣象中心自 1995 年 7 月 1 日開始啓用 ASR-9 雷達系統，同步接收中正、清泉崗、高雄等三個機場 ASR-9 雷達的觀測到的雷達回波信號，對各種穩定性降水回波等，都能不停地接收到，對航空氣象人員和航空人員的幫助非常大。特別是強對流天氣因為會帶來冰雹、雷雨大風、強烈降水、下爆氣流和低空風切等，對民航機的飛航安全影響尤大，所以對這些強對流天氣之雷達回波加以分析研究是有必要的。

本文將 1996 年~1999 年期間，中正 ASR-9 雷達及松山機場氣象台觀測到的雷雨回波及雷雨天氣觀測資料，加以分析研究，特別是全年對流性回波季節分佈、產生源地、移動路徑及回波強度變化等雷達回波氣候特徵，更爲分析之重點。

## 二、雷雨回波之季節分佈

分析 1996~1999 年松山機場雷雨日及 ASR-9 系統雷雨回波資料(見表一至表四)，可見春季的鋒面雷雨回波多出現在 3 月~4 月，遇聖嬰年時，則提早至 2 月出現，而且鋒面雷雨日數特別多，例如 1998 年春季 2 月~4 月期間，鋒面雷雨日數達 19 日之多，而反聖嬰年(即女嬰年)之 1999 年春季卻只有一日(3 月 13 日，見表四)。在梅雨季之 5 月~6 月間，有多鋒面雷雨。而夏季之熱雷雨回波多出現在 6 月下旬至 9 月上

旬期間。秋季及冬季偶有鋒面雷雨，惟日數少，10 月起至次年 6 月上旬，皆無熱雷雨日。以上分析見表一至表四。

## 三、雷雨回波之日變化

由表一至表四之統計，可見台北松山機場雷雨回波之日變化，夏季熱雷雨回波皆出現在中午及下午，而鋒面雷雨回波出現時間則不一定，即日夜均有出現之可能。

## 四、雷雨回波源地和移動路徑

台北松山機場雷雨回波發生源地和移動路徑大致可分爲兩類：移入類和境內生成類。

### (一) 移入類

台北松山機場之雷雨回波屬於鋒面雷雨類的全爲移入類，移入類又可分爲西北路及西路、西南路及東南路。

#### 1. 西北路及西路

由於春季和秋季的鋒面以及 5、6 月間梅雨季的鋒面大多數是由台灣西北方移過來的，因此春秋鋒面上的雷雨回波以及梅雨鋒前方的雷雨回波多由西北方或西方向台灣北部地區移入(見圖一及圖二)。

#### 2. 西南路及東南路

5.6 月間，梅雨鋒南下，接近台灣北部地區時，由於強盛的暖濕不穩定的西南氣流及東南風氣流常常從台灣西南部及台灣海峽北上，因此雷雨回波亦走這種路徑(見圖三)。有時，巴士海峽或台灣東南部近海面上有低氣壓存在時，則東部沿海地帶也會有雷雨回波從東部海岸地帶向北移向花蓮、宜蘭和台北一帶。惟此類雷雨回波較西南路者少。

## (二) 境內生成類

6 月中旬以後，梅雨鋒北退，台灣的梅雨季結束，從此台灣北部地區便開始在夏天型天氣影響之下，白天天氣炎熱，午後常有熱雷雨出現，因此午後雷雨回波常常出現在台北市南方和東南方的山區，然後向北及向東移動，最後減弱或消失(見圖四)。

## (三) 移入類和境內生成類之雷雨回波比較

移入類雷雨回波結構比較複雜，多為帶狀，生長發展衰亡均非常快速，移動速度快，移動也比較規律。而境內生成類雷雨回波結構比較簡單，多呈塊狀或零星回波群狀況，移動較不規則。

## 五、結語

由以上之分析，可見 ASR-9 雷達系統對雷雨回波之觀測十分有效，只要有雷雨回波進入或出現在 60 哩之測距內時，就可以有效地觀測到，因此 ASR-9 系統可以提供雷雨之一小時至兩小時預報。

表一：1996 年松山機場雷雨日及出現雷雨回波時間 (UTC) 統計表

月份 時間	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
錄面雷雨			18日 11UTC 21日 16UTC 29日 07UTC 30日 08UTC	06日 13UTC 19日 05UTC	04日 14UTC 07日 13UTC 28日 04UTC	12日 07UTC 13日 08UTC 14日 05UTC 17日 08UTC						
合計(日)	0	0	4	2	3	4	0	0	0	0	0	0
熱雷雨						21日 05UTC 22日 05UTC 23日 07UTC 24日 06UTC 25日 06UTC 28日 05UTC	01日 11UTC 02日 08UTC 05日 08UTC 06日 08UTC 07日 08UTC 13日 05UTC 15日 05UTC 16日 04UTC 17日 06UTC 28日 06UTC 29日 03UTC	02日 10UTC 08日 05UTC 09日 05UTC 12日 10UTC 14日 05UTC 15日 05UTC 16日 13UTC 23日 08UTC 28日 06UTC 29日 05UTC 30日 04UTC	01日 06UTC 25日 05UTC			
合計(日)	0	0	0	0	0	8	11	11	2	0	0	0

表二：1997年松山機場雷雨日及出現雷雨回波時間(UTC)統計表

月份 時間 雷雨種類	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
鋒面雷雨			21日09UTC	04日14UTC 15日01UTC 30日04UTC	06日07UTC 12日09UTC 13日08UTC 16日21UTC	02日00UTC 03日20UTC 05日04UTC 06日05UTC 10日05UTC			11日21UTC		25日22UTC	
合計(日)	0	0	1	3	4	5	0	0	1	0	1	0
熱雷雨						21日06UTC 22日06UTC 23日05UTC 24日08UTC 28日05UTC 29日06UTC	01日06UTC 02日05UTC 04日08UTC 07日06UTC 08日05UTC 09日06UTC 10日07UTC 11日06UTC 12日07UTC 14日07UTC 15日06UTC 17日06UTC	01日08UTC 13日06UTC 14日07UTC 31日05UTC	01日07UTC 02日08UTC 03日06UTC 04日04UTC 07日05UTC			
合計(日)	0	0	0	0	0	6	12	4	5	0	0	0

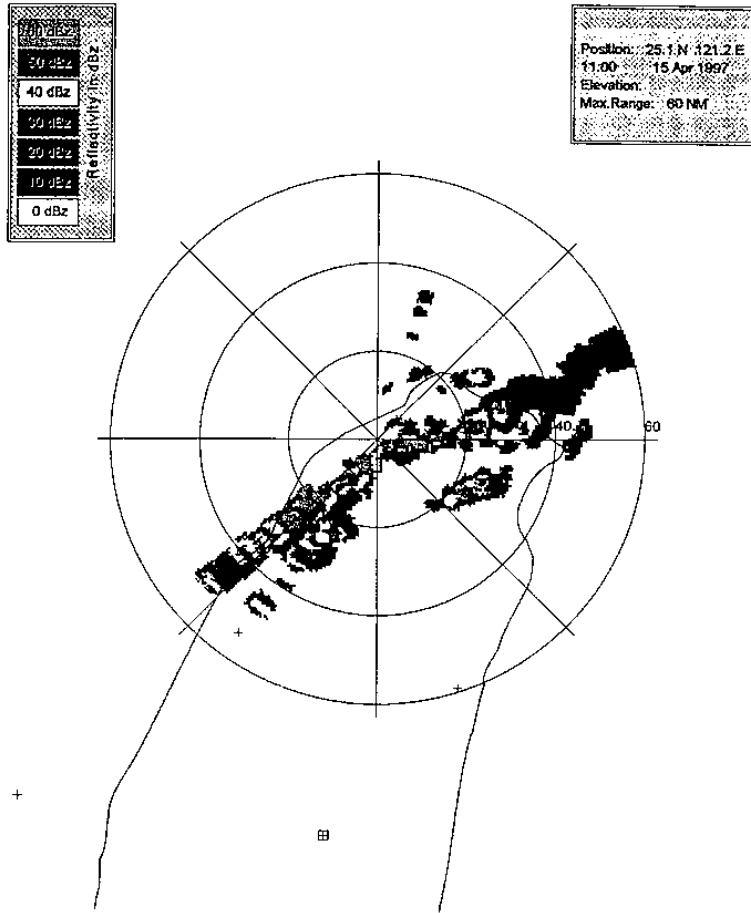
表三：1998年松山機場雷雨日及出現雷雨回波時間(UTC)統計表

月份 時間 雷雨種類	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
鋒面雷雨		13日17UTC 16日03UTC 17日11UTC 19日10UTC 20日05UTC 21日08UTC 23日02UTC	06日07UTC 09日19UTC 11日20UTC 16日22UTC	09日07UTC 12日05UTC 13日04UTC 15日00UTC 16日05UTC 25日00UTC 26日09UTC 28日10UTC	01日07UTC 03日04UTC 04日05UTC 05日08UTC 06日05UTC 07日04UTC 09日07UTC 10日06UTC 12日06UTC	09日07UTC	01日20UTC		07日04UTC			
合計(日)	0	7	4	8	9	1	1	0	1	0	0	0
熱雷雨						23日07UTC 30日06UTC	01日08UTC 02日06UTC 05日08UTC 29日05UTC	08日06UTC 07日08UTC 14日06UTC 15日07UTC 20日03UTC 28日08UTC 29日07UTC				
合計(日)	0	0	0	0	0	2	4	7	0	0	0	0

表四：1999年松山機場雷雨日及出現雷雨回波時間(UTC)統計表

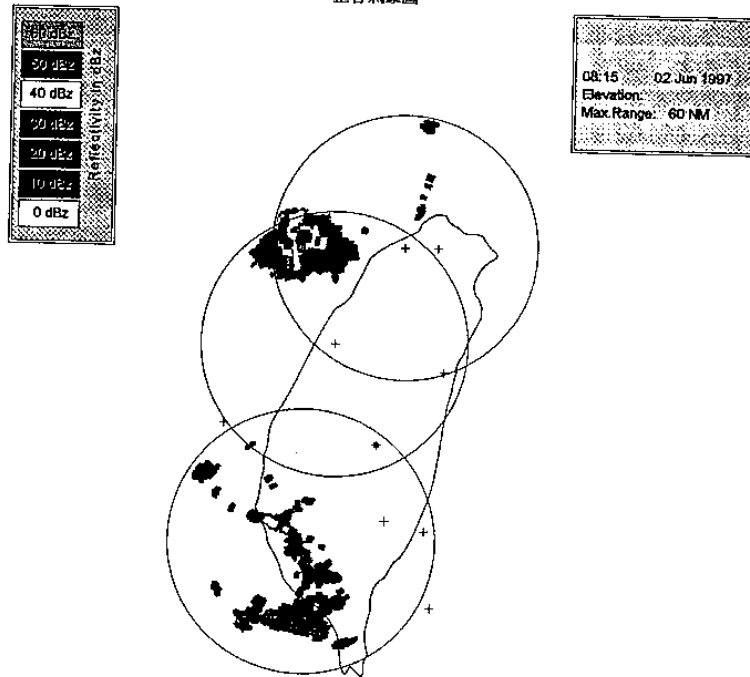
月份 時間 雷雨種類	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
鋒面雷雨			13日01UTC		26日19UTC	08日10UTC 12日10UTC 19日05UTC				03日01UTC 05日09UTC		
合計(日)	0	0	1	0	1	3	0	0	0	2	0	0
熱雷雨						17日07UTC 21日09UTC 29日07UTC 30日06UTC	03日04UTC 15日05UTC 19日07UTC 20日04UTC 30日07UTC	03日05UTC 11日05UTC 23日06UTC 25日06UTC 26日06UTC 27日07UTC 29日06UTC 30日06UTC	01日05UTC			
合計(日)	0	0	0	0	0	4	5	8	1	0	0	0

中正雷達台



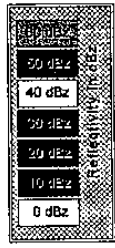
圖一：1997年4月15日0300UTC回波圖

整合氣象圖

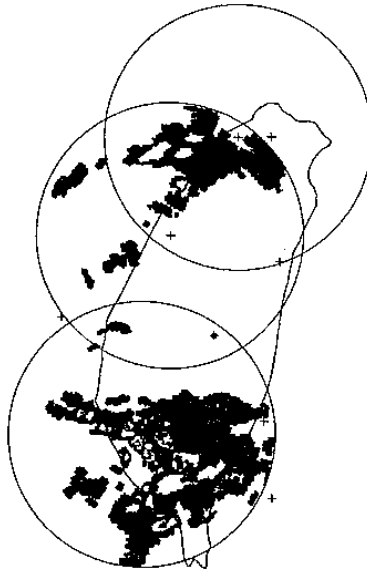


圖二：1997年6月2日0015UTC回波圖

整合氣象圖



06:40 04 Jun 1997  
Elevation:  
Max Range: 60 NM

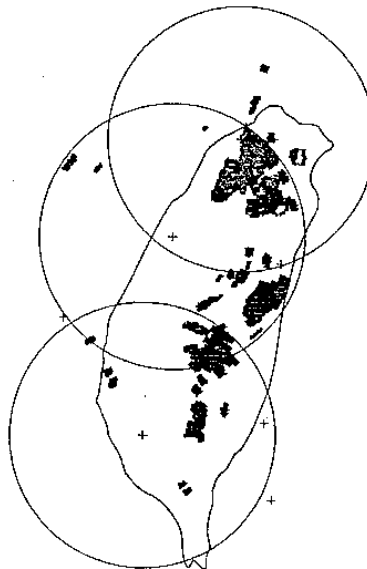


圖三：1997年6月3日2240UTC回波圖

整合氣象圖



15:00 10 Jul 1997  
Elevation:  
Max Range: 60 NM



圖四：1997年7月10日0700UTC回波圖