

1997 與 1998 年梅雨期台灣地區模式降水預報之校驗

葉天降 張美玉 潘琦
中央氣象局資訊中心

摘要

本研究主要在校驗中央氣象局有限區域模式在 1997 與 1998 兩年梅雨期之降水預報，結果顯示模式之預報結果有參考價值，尤其是對台灣西部地區。

一、前言

台灣地區之天氣系統深受亞洲季風之影響，冬季盛行東北風，夏季盛行西南風，而在冬夏交互之際，滯留鋒面系統常形成長期之所謂“梅雨期”雨季，嘗試進一步了解這些天氣系統與增進對其預報的能力，是此地區氣象界多年來積極投入的項目(陳, 1988)。近年來，隨著數值預報技術之發展，有多所報告針對台灣地區梅雨期討論模式預報降水之情形(如葉, 1998；鄭與楊, 1998)，本報告將進一步討論中央氣象局有限區域模式在 1997 與 1998 年梅雨期台灣地區之降水預報情形。

二、模式與資料

中央氣象局有限區域預報模式為一原始方格預報模式，水平解析度包含 60 公里格距之粗網格組和 20 公里格距之細網格組。模式之預報降水包含郭氏積雲參數處理之降水，以及格點過飽和之大尺度降水。降水之觀測資料則包含中央氣象局所屬 26 個地面站以及 335 個自動雨量站資料。各測站之分布以及模式格點之配置如圖 1。

三、結果與討論

圖 2 為台灣地區地面站觀測所得每日單站最大累積雨量，1997 年單日累積雨量超過 100mm 降水之時間主要在 5 月 17 日至 22 日、6 月上半月以及 23 日，1998 年則同樣開始於 5 月 17 日，5 月底和 6 月上旬，除 5 月 29 日及 31 日雨量較小外，其它也都有連續明顯之降水，最後於 6 月 25 日有大於 100mm 降水。若依據中央氣象局於每日上午 8 時所做降水預報做校驗，若定性的區分全省是否將有大雨(任一單站日累積雨量超過 50mm)發生，其公正預兆得分(Equitable Treat Score, ETS

參見 Black, 1994；葉, 1998)在 1997 年為 0.44，1998 年為 0.58，準確性相當高，若進一步定量區分豪雨(任一單站日累積雨量超過 130mm)與大雨，則其 ETS 值分別降為 0.22 與 0.32，顯示定量降水預報之困難度提高。

依循葉(1998)之作法，表 1 為模式之各種預報對 1997 與 1998 年 00UTC(前一日 12UTC 至 00UTC 之 12 小時累積降水)與 12UTC(00UTC 至 12UTC 之累積降水)之(是否)降水預報之 ETS 值。其中代碼之說明如表 2。

由表可見各預報中以綜合考慮粗、細格點，各預報時段之結果(BMEAN 或 B2436)最好，其 ETS 值在 1997 年 00UTC 約為 0.22，在 12UTC 約為 0.25，1998 年稍下降，其值於 00UTC 約為 0.18，12UTC 約為 0.22。

若進一步將台灣地區分為東部(ET)、西部(WT)、中部山區(CT)、並將東、西部再分西北(NW)、西南(SW)、東北(NE)、東南(SE)，其 ETS 值分別如表 3。由表可見模式對 1997 與 1998 兩年梅雨季之降水預報，在台灣西部之 ETS 值可達 0.27 以上，東部之值則約小 0.21，顯示模式降水預報與中央氣象局之主觀預報(陳等, 1991)相似，都對東部地區之預報準確率較低。

單一時距(如 FA036)之預報結果做校驗時也有相似結果，只是 ETS 值較小，以 FA036 為例，台灣全省 00UTC 時之 ETS 值為 0.16，西部為 0.19，東部為 0.12。12UTC 時分別為 0.15、0.20 與 0.09。若以更密集之自動量站資料(分布如圖 1)做校驗，其結果如表 4。比較由地面觀測結果與自動雨量站觀測結果之校驗上可見兩者之值雖有不同但相當近以，如對 1997 年 00UTC 之預報，由地面觀測量所得 ETS 值在量為 >0mm、>5mm、>10mm、>20mm、>30mm、>40mm 與 > 50mm 之值分別為 0.17、0.15、0.11、0.07、0.05、0.06 與 0.0，以自動雨量站資料校驗之值則分別為 0.13、0.16、0.15、0.11、0.11、0.07 與 0.02。

由表 4 可見對不同量 ETS 值最大的是>5mm 之降水，其 ETS 值以 1998 年 12UTC 之 0.13 為最小，1998 年 00UTC 之 0.19 為最大，平均約 0.16，此值和 MM5 模式在 1998 年同期所做之測試(鄭與楊 1998)相似，唯 MM5 模式對 00UTC 與 12UTC 之預報結果有更大之差異，對 00UTC>5mm 降水其 12-24 小時預報之 ETS 值約為 0.26，對 12UTC 之 ETS 值約為 0.07。表 4 另外顯示 ETS 對>20mm 之降水大致在 0.1 以上，但對>30mm 和以上之降水之 ETS 值則小於 0.1，MM5 之結果也相似，顯示模式降水預報在直接定量估計上雖有參考價值，但仍有許多待突破之處。

參考文獻

- 陳泰然、謝信良、陳來發與陳清得，1991：台灣地區現階段豪(大)預報能力，大氣科學，19，177-188。
- 葉天降，1998：嘉南地區 1997 年梅雨期降水特性與模式預測校驗。大氣科學，26，41-62。
- 鄭明典與楊明仁，1998：台灣地區定量降水預報之中尺度數值模擬研究(I)。國科會研究成果報告。NSC87-2111-M052-005，6 頁及附圖。
- Black, T. L., 1994：The new NMC mesoscale Eta model：Description and forecast examples. Weather and Forecasting，9，265-278。

表 1：模式各預報對台灣地區 12 小時累積降水量預報對研判是否降水之 ETS 值

	1997 00 UTC	1997 12 UTC	1998 00 UTC	1998 12 UTC
CA012	0.11	0.09	0.02	0.07
CA024	0.16	0.16	0.19	0.15
CA036	0.17	0.2	0.2	0.17
CA048	0.13	0.24	0.28	0.11
FA012	0.13	0.17	0.04	0.16
FA024	0.14	0.18	0.14	0.17
FA036	0.17	0.18	0.14	0.13
CF012	0.12	0.16	0.03	0.14
CF024	0.17	0.21	0.19	0.2
CF036	0.2	0.23	0.17	0.17
CMEAN	0.22	0.22	0.2	0.2
CSELC	0.14	0.16	0.12	0.13
C2436	0.2	0.21	0.21	0.21
FMEAN	0.19	0.22	0.15	0.19
FSELC	0.15	0.19	0.08	0.17
F2436	0.18	0.2	0.16	0.16
BMEAN	0.22	0.26	0.18	0.24
BSELC	0.16	0.23	0.1	0.2
B2436	0.23	0.25	0.19	0.22

表 2：各預報代碼之說明

CA012、CA024、CA036、CA048	為粗網格組在 0-12h，12-24h，24-36h，36-48h 之預報結果
FA012、FA024、FA036	為細網格組在 0-12h，12-24h 及 24-36h 之預報結果
CF012、CF024、CF036	為粗、細兩網格在 0-12h，12-24h，24-36h 之預報平均結果
MCEAN、FSEAN、BMEAN	為粗、細網格或兩者平均在 0-12h，12-24h，24-36h 三預報之平均結果
CSELC、FSELC、BSELC	為粗、細網格或兩者平均取 0-12h，12-24h 與 24-36h 三預報中二相近預報之結果
C2436、F2436、B2436	為粗、細網格或兩者平時在 12-24h 與 24-36h 二預報之平均結果

表 3：BMEAN 與 FA036 對 1997 與 1998 年 5、6 月台灣全台(TW)以及東部(ET)、西部(WT)、中部山區(CT)、西北(NW)、西南(SW)、東北(NE)、東南(SE)預報是否降水之 ETS 值

	TW	ET	WT	CT	NW	SW	NE	SE
BMEAN 00 UTC	0.2	0.15	0.27	0.13	0.21	0.31	0.14	0.15
BMEAN 12 UTC	0.25	0.19	0.29	0.25	0.29	0.27	0.17	0.2
FA036 00 UTC	0.16	0.12	0.19	0.13	0.18	0.2	0.06	0.13
FA036 12 UTC	0.15	0.09	0.2	0.18	0.19	0.19	0.11	0.09

表 4：由自動雨量站資料做校驗所得模式細網格組(24-36 小時)降水預報之 ETS 值

ETS	> 0 mm	> 5 mm	> 10 mm	> 20 mm	> 30 mm	> 40 mm	> 50 mm
1997 00 UTC	0.13	0.16	0.15	0.11	0.11	0.07	0.02
1997 12 UTC	0.16	0.17	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04
1998 00 UTC	0.13	0.19	0.14	0.1	0.06	0.06	0.02
1998 12 UTC	0.08	0.13	0.14	0.15	0.12	0.07	0.04

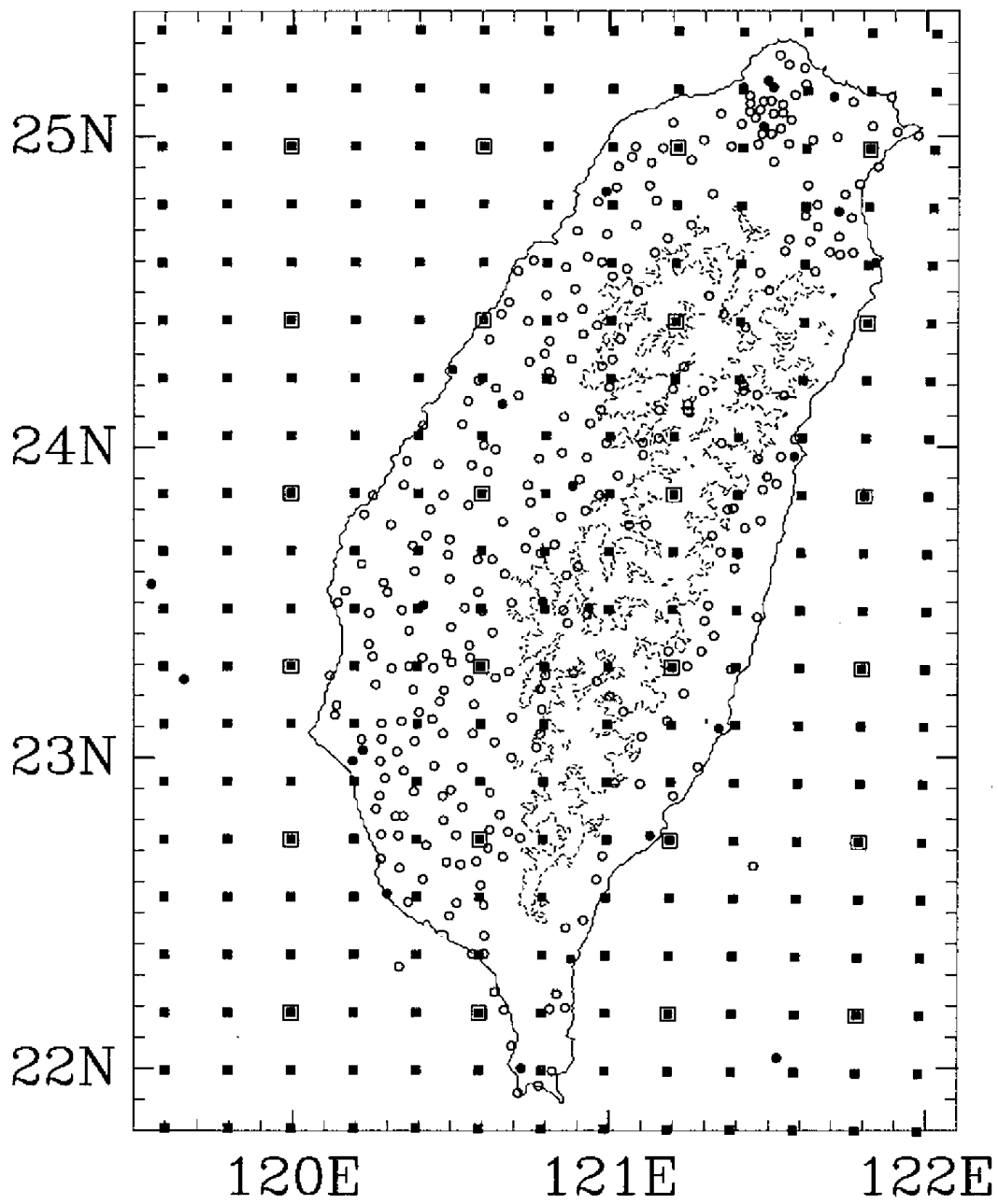


圖 1：中央氣象局有限區域預報模式在台灣地區之格點(■為細網格點，□為粗網格點)，地面測站(●)以及自動雨量站(○)之分布圖。

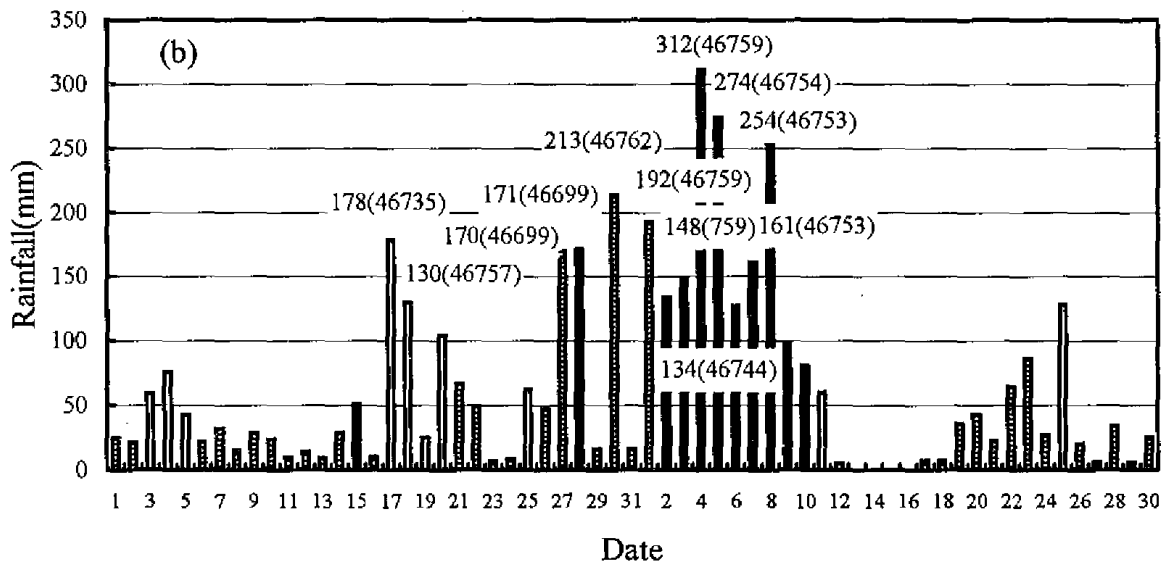
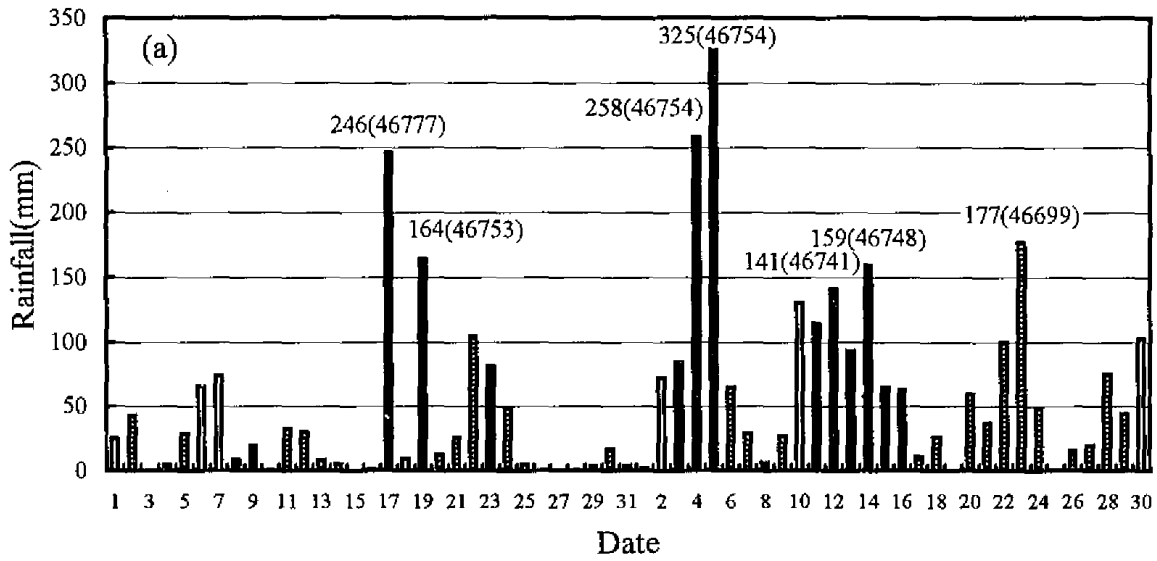


圖2：(a)1997年與(b)1998年5及6月間台灣地區地面觀測所得每日單站最大累積雨量之分布情形。網/黑之直方格中央氣象局對該日有發佈大/豪雨特報。圖中並對大於130mm雨量者標記其雨量與站碼。

THE EVALUATION OF MODEL RAINFALL FORECAST OVER TAIWAN AREA DURING THE MEIYU PERIODS OF 1997 AND 1998

Tien-Chiang Yeh Mei-Yu Chang Chi Pan
Central Weather Bureau
64 Kung Yuan Road, Taipei, Taiwan, R.O.C.

The weather over Taiwan area is significantly affected by the Asian monsoon. The dominated northeasterly winter monsoon is gradually replaced by the southwesterly summer monsoon during May and June. In the interchanging period, Meiyu period, stationary fronts with very active small or mesoscale weather systems often produce long-lasting and severe rainfalls.

In this paper, we will present a summary of the rainfall observed over Taiwan area in May and June of 1997 and 1998. The performance of heavy rainfall warnings forecast by Central Weather Bureau (CWB) was evaluated by calculating the equitable threat score. The score of predicting the heavy rainfall events (greater than 50mm/day rainfall) over Taiwan area within 24h is 0.44 in 1997 and 0.58 in 1998. The values change to 0.22 and 0.32 when the evaluations are quantitatively divided the rainfalls into heavy and severe (greater than 130mm/day rainfall) events. The decrease of the forecast performance reflects the much more challenging of the quantitative precipitation forecast than the qualitative forecast.

Yeh (1998) evaluated the performance of the CWB operational numerical model rainfall predictions over the Southeastern Taiwan in May and June of 1997. He shown that the model provided a useful information to predict yes or no rainfall events in 12-hour intervals. The equitable threat score was about 0.3 based on the limited cases. We will show that the performance of the model rainfall forecast decrease slightly in 1998. Details of the score and how the score vary among different regions of the island, and more discussion of the forecast for some particular severe rainfall events will be given in the conference.

Key words: Meiyu, Rainfall forecast.