

利用氣象衛星資料作颱風定位、強度及降水估計之研究

丘台光
中央氣象局氣象衛星中心

摘 要

本文乃有系統介紹及探討中央氣象局氣象衛星中心在颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計方法，以 2001 年 6-10 月所發生的侵台颱風個案與各國颱風作業中心作比較，並探討未來改進方向。

研究結果顯示中央氣象局在作業上所採用颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計的方法，大致上仍可適用，但需在作業上多參考最新衛星微波觀測資料 (SSM/I、AMSU、QuikSCAT) 及新一代都普勒雷達回波及風場資料，以協助改進颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計結果。

一、前言

豪雨、定量降水預報與颱風登陸為全世界目前普遍存在的重要預報問題，也是我國目前氣象研究與天氣預報作業所面臨的重要問題，因為颱風和梅雨期之豪（大）雨為台灣最大災變天氣，它們所造成的損失平均年達新台幣一百六十億元以上，其災害有隨著經濟的發達而與日俱增。因此，豪（大）雨和定量降水預報技術之發展研究，在提高豪雨預報準確度是必要且刻不容緩的研究課題。

氣象衛星可不分晝夜和地形的影響，不斷地偵測大到行星尺度小至對流尺度系統，因此氣象衛星已被公認為最好的觀測工具之一。以衛星資料進行熱帶氣旋或颱風之定位及強度之估計最早由美國開始使用，主要的方法由美國環境衛星資訊局 (National Environmental Satellite Data information Services; 簡稱 NESDIS) Dvorak 提出 (Dvorak 1975, 1977) 分別利用可見光及色調強化紅外線資料發展颱風強度分析與預報的方法，經過多年改進 (Dvorak 1984) 各國正式採用並納入日常作業應用，本局從 1981 年氣象衛星接收站建站，

即引進放入作業使用至今。而估計颱風之降雨潛勢，美國環境衛星資訊局早在 1977 年即展開研究，以原來對流降水估計技術為基礎，發展一套適用於熱帶風暴颱風之降雨估計技術，經多年測試及改進 (Spayd and Scofield, 1984)，才列入該局之作業上應用。我國於 1989 年引進於作業測試，經紀水上及陳泰然 (1994) 分析 1987-1990 年九個侵台颱風個案研究指出，降雨潛勢預估之準確率在颱風愈接近台灣時越佳，不同侵台位置的估計以沿著颱風侵襲路徑最佳，誤差為 40.3%; 其次為迎風面和右象限，而背風面及左象限最差。最近丘台光等 2000 年分析 1990-1998 年 6-10 月所發生的 13 個侵台颱風個案，研究結果發現颱風愈靠近台灣附近時 (登陸前 6 小時) 降水潛勢估計就愈準確，颱風移動速度變化在 ± 5 Kts，降水潛勢估計誤差平均變化在 -70 至 +140mm，雲貌直徑大小變化在 ± 30 海哩，誤差平均變化在 ± 50 mm 左右。

由於台灣四面環海觀測資料缺乏，如何利用衛星資料分析颱風之定位、強度及降水估計，就顯得格外重要。由於新一代氣象衛星的發射，觀測頻道的增加以及微波技術之發展，除過去利用可見光或紅外線資料外，增加了 SSM/I、

AMSU、QuikSCAT 等觀測颱風結構及風場與水氣分布的產品資料供參考，如何利用這些新增加的資料，改進颱風中心定位、強度、暴風圈大小及雨量估計，急需我們加以測試應用。因此本文乃有系統介紹及探討中央氣象局氣象衛星中心現行在颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計方法之執行成效，以 2000 及 2001 年 6-10 月所發生的侵台颱風個案為例，與各國颱風作業中心根據衛星資料所作的結果作比較，並探討未來改進的方向。

二、資料與分析方法

資料選取 2000 及 2001 年 6-10 月所發生的侵台颱風個案，蒐集各颱風作業中心所分析的結果作比較。而現行中央氣象局在颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計的方法如下：

(一) 颱風中心定位之方法

利用可見光及紅外線衛星雲圖定熱帶氣旋或颱風中心的方法大致依據下列五個步驟：

1. 審視全雲貌，找出可能的中心區域。觀察全雲貌運用較大範圍的雲線及雲帶繪出可能的中心位置或將雲貌與各類雲形模式相比較，找出可能的中心位置。其中雲形模式一為彎曲雲帶型，即將雲圖中雲貌與雲形模式一中的各型相比較，尋找相似的模式；雲形模式二為逗點雲貌型，即將逗點雲貌中最冷雲（紅外線雲圖或色調強化雲圖）或最白雲（可見光雲圖）連成一線，將 A B 連線後取其中點即是中心位置；雲形模式三為近似眼型，即在同一張雲圖中若依其它方法可找出多個中心，此時則選擇暖點（溫度較高者）；因暖點可能會形成“眼”；雲形模式四為中心濃密雲區覆蓋型，即颱風中心位於濃密雲區的幾何中心；雲形模式五為高低層雲系中心分離型，即當高低層雲系中心不在同一位置時，必須利用低層雲線中心，通常位於濃密雲系附近。

2. 在 1 之可能的中心區域處利用小範圍的雲系定可能的環流中心。即在颱風可能的中心附近，運用較小範圍雲系的曲率及雲貌確定環流中心位置。其方法一為雲貌中有眼或類似眼的區域，其中心即是颱風中心位置；方法二為當高低分離型時，低層雲線環流中心是颱風中心位置、或是高層雲與低層雲線合併處。

3. 將 2 的環流中心位置與預報位置相比較。即在定位時必須考慮時間及空間的連續性，尤其是當雲圖中所定中心位置不是十分確切時或有一個以上的可能中心時。在颱風強度弱但雲系範圍寬廣時亦颱風中心附近風小而周圍風較大的情況，常易出現多個渦旋中心，此時定位就特別困難。

4. 將 2 的環流中心位置與前一張雲圖所定的位置相比較。即當颱風中心難以確定時，則可參考前一張雲圖的中心位置與整個雲貌之間的相關位置，推測此張雲圖中颱風的可能中心位置。

5. 決定最後的位置。即經過前四個步驟後必須定出最後的位置，但仍需考慮以下幾點：
(1) 如地形線與實際地形有誤差時必須加以調整。
(2) 必須考慮衛星直下點與颱風的距離，當颱風位於北緯 15 - 25 度時，颱風的緯度位置必須向衛星方向調 0.05 度。當颱風位於北緯 30 度或更高緯度時，颱風的緯度位置必須向衛星方向調 0.1 度。
(3) 當颱風強度弱且移動快速時，雲系中心與地面風場中心不一致的情形較易發生，一般而言地面風場中心會較雲系中心更偏向赤道。當颱風移動緩慢且或滯留時，則二中心較為一致。

一般在颱風環流不明顯時或受到地形的破壞時，晚上或白天颱風中心被高層卷雲遮蓋時，可參考衛星微波頻道 (SSM/I、AMSU 及 QuikSCAT) 觀測資料所提供颱風中心所估計的位置如圖一、圖二及圖三所示，另外若有地面觀測資料或雷達回波、風場資料亦可用來協助颱風定

位之參考。

(二) 颱風強度估計之方法

在作業上颱風強度估計可依下列步驟進行：

1. 回顧過去 24 小時雲系發展過程，並定出中心位置。
2. 尋找最適合描述此雲型強度的分析步驟。總計五種類型。如中心冷雲（濃密雲區）覆蓋型（CCC）、眼型（EYE）、中心濃密雲區覆蓋型（中心位於密雲區下，即 CDO）、彎曲雲帶型（Curve Band）及高低層中心分離型（Shear Pattern）。
3. 以中心或眼之特性及中心附近雲系或雲帶之變化，定過去 24 小時變化趨勢（D/S/W）。
4. 決定依模式趨勢所預期之趨勢強度值（Model Expected T-No，簡稱 MET）。
5. 與過去類型比較選擇最適合現有雲貌之類型強度（Pattern T-No，簡稱 PT）。
6. 決定颱風雲型強度 T-No，並注意 T-No 的限制如利用步驟 2 之類型可明顯判定強度時， $T-No = DT$ 。若利用雲貌類型並不明顯判定強度時， $T-No = (DT + MET) / 2$ 。
7. 決定颱風氣流強度 CI-No。當颱風在發展階段或穩定時， $T-No = CI-No$ 。當颱風開始減弱時，首先保持 CI-No 值 12 小時不改變，然後與 T-No 值保持 0.5~1 之差異。

颱風強度之估計大小與環繞颱風中心強對流雲帶有關，亦可用上述氣象衛星微波頻道的圖像(如圖一及圖二)作分析，以協助了解颱風發展及結構特徵，作為判定強度之參考。

(三) 颱風暴風圈之估計方法

利用衛星紅外線色調強化（BD）雲圖分析颱風雲系特徵和暴風半徑的關係，以估計颱風七級及十級風暴風半徑。其方法如下：

1. 輕度颱風

(1) 由熱帶性低氣壓增強為輕度颱風

i. 彎曲之雲型(在衛星雲圖上可分析出呈逗點狀雲，其雲帶頂端向颱風中心旋入)七級風暴半徑在紅外線色調雲圖上，可由中心至彎曲雲帶外圍。其灰度接近暗灰色調，雲頂溫度 $\leq -30.5^{\circ}\text{C}$ 。

ii. 中心冷雲覆蓋型(在紅外線色調強化雲圖顯示，是準圓形的深對流雲覆於颱風中心上空)七級風暴風半徑大致和紅外線色調強化雲圖上，由中心冷雲開始經長軸向外至輕灰色調（雲頂溫度 $\leq -54.1^{\circ}\text{C}$ ）為止的直線距離左右。

(2) 由中度颱風減弱為輕度颱風

i. 彎曲之雲型，因雲系大都在潰散中，七級風暴風半徑較不易確定，範圍約由中心至移動方向之彎曲雲帶止的直線距離；灰度接近暗灰色，雲頂溫度 $\leq -30.5^{\circ}\text{C}$ 。

ii. 中心冷雲覆蓋型，由中度颱風減弱為輕度颱風時之七級風暴風半徑則不易定出。

2. 中度颱風

(1) 由輕度颱風增強為中度颱風

i. 眼型(此類颱風在紅外線色調強化雲圖上具有眼的雲系中心)七級風暴風半徑大致由中心至中灰色調外緣止，十級風暴風半徑大約和從中心經過的第二層黑色色調外緣止的直線距離一致。其灰度為黑色色調，相對應之溫度低於 -64.1°C 。

ii. 不清晰眼型(此類颱風和眼型颱風一樣，有個雲系包圍中心，但眼卻不易發現)七級風暴風半徑在紅外線色調強化雲圖上大致和中灰色調外緣一致，此與眼型中度颱風相同，所對應的溫度值也低於 -41.4°C 。十級風暴風半徑則和白色色調接近，此與清晰眼型颱風不同，其雲頂溫度低於 -70.3°C 。

iii. 彎曲雲帶型，颱風外圍雲帶圍繞雲系中心，其七級風暴風半徑大致和輕灰色外緣一致，其相對的溫度低於 -54.1°C ；十級風暴風半徑灰度

值較接近於白色色調，其雲頂溫度低於 -70.3°C 。

ix. 中心冷雲覆蓋型，其七級風暴風半徑大致和中心至冷雲外緣止的直線距離一致，灰度值大約是白色色調，其雲頂溫度 -70.3°C 。此類颱風因受範圍寬廣的對流雲覆蓋，以致於十級風暴風半徑不易確定。

(2) 由強烈颱風減弱為中度颱風

此類颱風雲系範圍雖然縮小，但環流仍存在且暴風圈未見減小。七級風暴風半徑大約和紅外線色調強化雲圖上輕灰色色調（雲頂溫度為 $-54.1^{\circ}\text{C} \sim -63.3^{\circ}\text{C}$ ）一致，方法係由中心至中間色調之彎曲雲帶的距離即為七級風暴風半徑。十級風暴風半徑則大約是由中心至逗點狀雲帶頭部（Comma head）的距離。

3. 強烈颱風

強烈颱風階段大都有眼，且環流完整。在紅外線色調強化雲圖上，七級風暴風半徑，大致是從中心往雲系較少的一側至中灰色調止，雲頂溫度值為 $-41.4^{\circ}\text{C} \sim -53.2^{\circ}\text{C}$ ；十級風暴風半徑大約和從中心往雲系較少的一邊至輕灰色調一致，雲頂溫度介於 -54.1°C 和 -63.3°C 之間。

一般在作業時可參考附近測站所觀測的風場作校正，若颱風非對稱或颱風本身結構不完整，外圍風比中心附近風還大，則此方法並不適用，可參考 QuikSCAT 所推估海面風場資料(如圖三)作參考，但降水很大地方，所估計的風場大小會受到污染影響必須加以考量(Siman et.al., 2001)。

(四) 颱風降水潛勢之估計方法

採用類似美國 NOAA/NESDIS 所研發的颱風降水潛勢預報方法 (Spayd and Scofield, 1984)，由於導致颱風降水主要來自颱風之雲牆、中央密雲區、外圍雲區及內之冷對流雲

區等雲型，因此首先比較兩張連續之雲圖，在第二張圖辨認和定出颱風各雲型代表區，就沿著颱風登陸前移動路徑方向，由各雲型區域直徑大小與各雲型之降雨率相乘並加總後再除以颱風之移動速度，就可獲得颱風降水潛勢大小，其中颱風之移動速度以 3 或 6 小時間距之平均速度代表。又各雲型降雨率一般分成三個等級大小，一般均給予中間等級降雨率，若對流雲頂快速發展或變冷，需給予較大等級降雨率，若對流雲頂增暖則給予較小等級降雨率，詳細颱風降水潛勢估計方法，可參考氣象局氣象衛星作業手冊。

颱風之雲牆、中央密雲區、外圍雲區及內之冷對流雲區等雲型之降水強度亦可參考氣象衛星微波頻道所推估的降雨率作為比較，以協助推估颱風降水大小。

三、結果與討論

本文乃有系統介紹中央氣象局氣象衛星中心在颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計的方法，以 2001 年 6-10 月所發生的侵台颱風個案結果為例，與各國颱風作業中心同樣利用衛星資料所作的結果作一比較，因無法獲得實際颱風中心的位置及強度來比較，故以同一時間各國所定颱風中心的位置的平均位置為標準(最佳位置)來作比較。圖四為 2001 年 6 月至 10 月在台灣附近所發生颱風個案本局與各國颱風中心定位之比較，圖中可明顯看出本局所定的颱風中心位置比日本(RJTD)及美國空軍(KGTW)及關島颱風警報中心(PGTW)誤查要小，其中又以桃芝颱風之誤查最小，西馬龍及納莉颱風定位誤查較大，圖五為 2001 年 6 月之 5 日至 10 日在台灣附近所發生尤特颱風之各國颱風中心定位路徑圖，由圖中可清楚看出本局所定位置大部份較接近最佳中心的位置。颱風強度方面由於在海上無法證實颱風真正的強度，就各國所估計的強度比較，關島 PGTW 所定的 T-no 平均或大部分比本局或日本

RJTD 所定的 T-no 要高，而本局所定的 T-no 與日本 RJTD 所定的 T-no 較接近，但有時日本 RJTD 所定的 T-no 則與本局或關島很大的差異。圖六為 2001 年奇比颱風整個颱風發展階段各國所定颱風強度 T-no 之比較，圖中呈現在颱風初生、強度達到最強及減弱階段本局所定的 T-no 比較低，顯示本局在決定是否雲貌達到颱風的階段(T-no=2.5)及颱風發展最強時，稍嫌保守，對於颱風減弱方面雲貌強度則反應的較早。由於本局都普勒氣象雷達站陸續完成，颱風的強度則可透過風場之觀測資料加以證實。

在颱風降水潛勢估計方面，比較今年 2000 年及 2001 年登陸臺灣的颱風估計的結果如表一，結果顯示整體與丘 2000 年所作結果非常類似，即在颱風愈靠近台灣附近時（登陸前 6 小時），降水潛勢估計誤差較小，而颱風登陸前 12 小時、18 小時及 24 小時沿著颱風登陸路徑之颱風降水潛勢估計量，就離台灣越遠估計誤差越來越大，但納莉颱風則例外，登陸前 18 小時及 24 小時沿著颱風登陸路徑之颱風降水潛勢估計量為 500-600mm，但登陸前 6 小時及 12 小時沿著颱風登陸路徑之颱風降水潛勢估計量為 150-300mm，主要原因為由於納莉颱風移動比預期要慢且滯留時間比預期要長，再加上地形的抬升作用所造成。颱風在登陸前若移動速度與雲貌變化很小，則颱風登陸前 6 小時、12 小時、18 小時及 24 小時沿著颱風登陸路徑之颱風降水潛勢估計結果就很接近實際降雨量大小如 2000 年 Bilis 颱風，但若實際登陸地點與登陸前 6-24 小時預測登陸地點差異很大則誤差很明顯如 2001 年 Trami 及 Toraji 颱風之降水潛勢估計預估。

四、結論

本文乃有系統介紹及探討中央氣象局氣象衛星中心在颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計方法，以 2001 年 6-10 月所發生的

侵台颱風個案與各國颱風作業中心作比較，並探討未來改進方向。所獲得結論如下：

1. 本局(CWB)所定的颱風中心位置比日本(RJTD)、美國空軍(KGTW)及關島颱風警報中心(PGTW)誤查要小，其中又以桃芝颱風之誤查最小，西馬龍及納莉颱風定位誤查較大。

2. 關島 PGTW 所定的 T-no 平均或大部分比本局或日本 RJTD 所定的 T-no 要高，而本局所定的 T-no 與日本 RJTD 所定的 T-no 較接近，但有時日本 RJTD 所定的 T-no 則與本局或關島很大的差異。

3. 在颱風降水潛勢估計方面，比較今年 2000 年及 2001 年登陸臺灣的颱風，結果顯示與丘 2000 年所作結果非常類似，即在颱風愈靠近台灣附近時（登陸前 6 小時）較準確，離台灣越遠估計誤差越來越大，但納莉颱風則例外，主要原因為由於納莉颱風移動比預期要慢且滯留時間比預期要長，再加上地形的抬升作用所造成。在作業上可應用此登陸前 6 小時降水潛勢估計值，作為修正由氣候類型或相似路徑類型所求得總降雨量分佈之參考。

4. 本局在作業上所採用颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計的方法，大致上仍可適用，但需在作業上多參考最新衛星微波觀測資料 (SSM/I、AMSU、QuikSCAT)及新一代都普勒雷達回波及風場資料，以適時改進颱風中心定位、強度、暴風圈大小及降水潛勢估計的結果。

誌謝

本文在氣象局衛星中心齊祿祥、梁信廣及林允才等同仁協助蒐集及提供 2001 年颱風定位、強度及降水估計資料得以順利完成，特此申謝。

參考文獻

紀水上、陳泰然，1984：利用氣象衛星資料估計颱風雨量之研究(I)。防災科技研究報告 82-

33 · 127 頁。

丘台光、苟潔予、林允才，2000：利用氣象衛星資料作颱風降水潛勢預報之研究。第十一屆水利工程研討會論文集上冊，國立台灣大學水工試驗所編印，2000年7月5-6日，C-29至C-34頁。

Dvorak, V. F.,1975: Tropical cyclone intensity analysis and forecasting from satellite imagery. Mon. Wea. Rev., 103, 420-430.

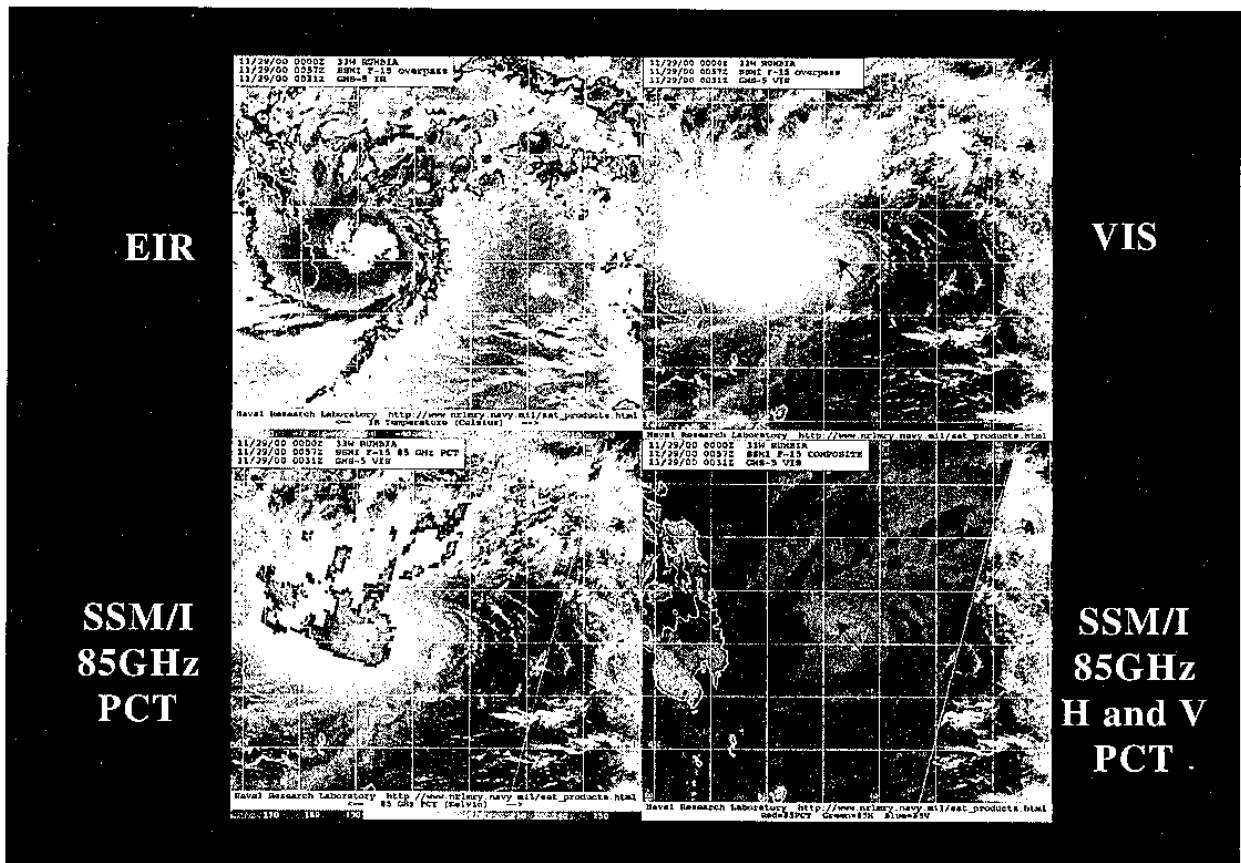
Dvorak, V. F. and Wright, S, 1977:Tropical cyclone intensity analysis using enhanced infrared satellite data. Proc. Of the 11th Technical Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, December 13-16, 1977, Miami Beach, FL, Amer. Meteor. Soc., Boston, MA02108, 268-273.

Dvorak, V. F.,1984:Tropical cyclone intensity

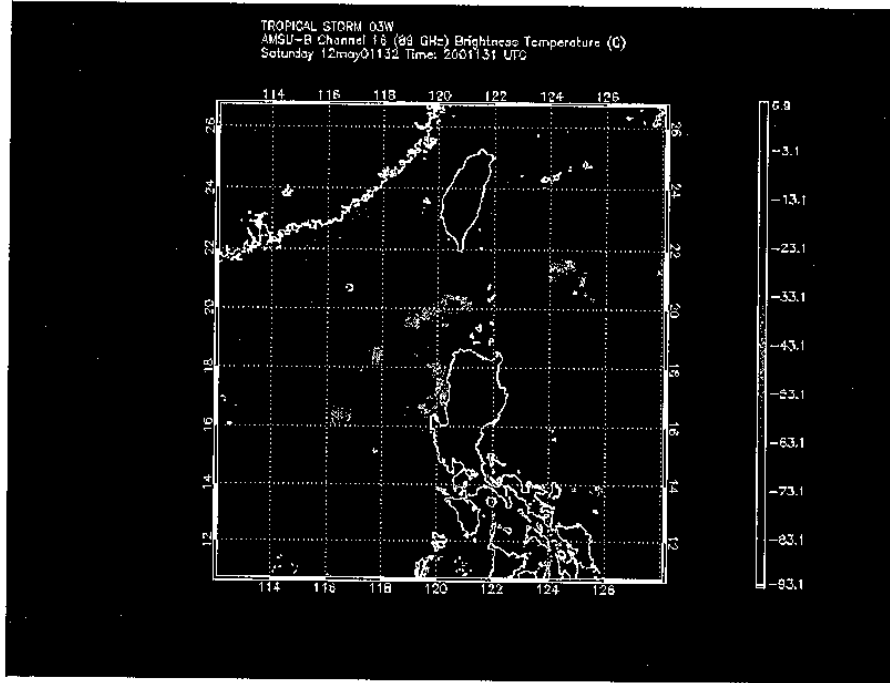
analysis using satellite data. NOAA Technical Memorandum NESDIS 11, US Department of Commerce, Washing DC, 47PP.

Siman, H. Y., B. Stiles, W. Y. Tsai, H. Hu and W. T. Liu, 2001:QuikSCAT geophysical model function for hurricane wind and rain.

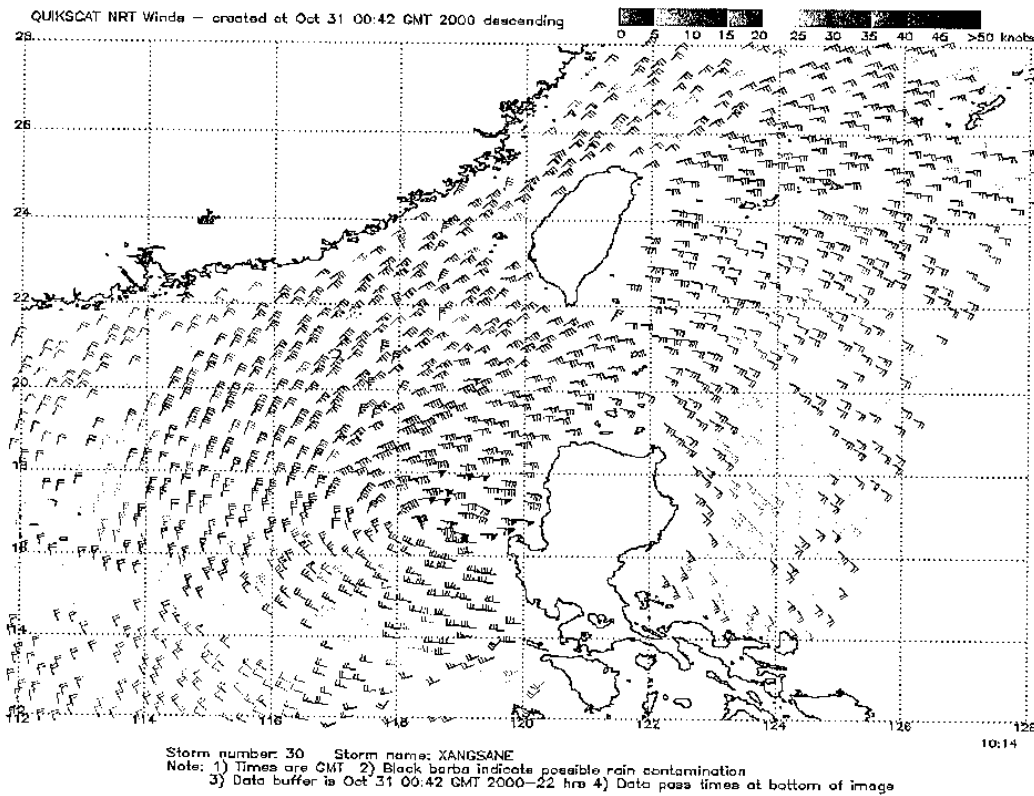
Spayd, L.E. and Scofield, R.A., 1984: A tropical cyclone precipitation estimation technique using geostationary satellite data. NOAA Technical Memo. NESDIS 5, U. S. Dept. of Commerce, Washington, DC, 36PP.



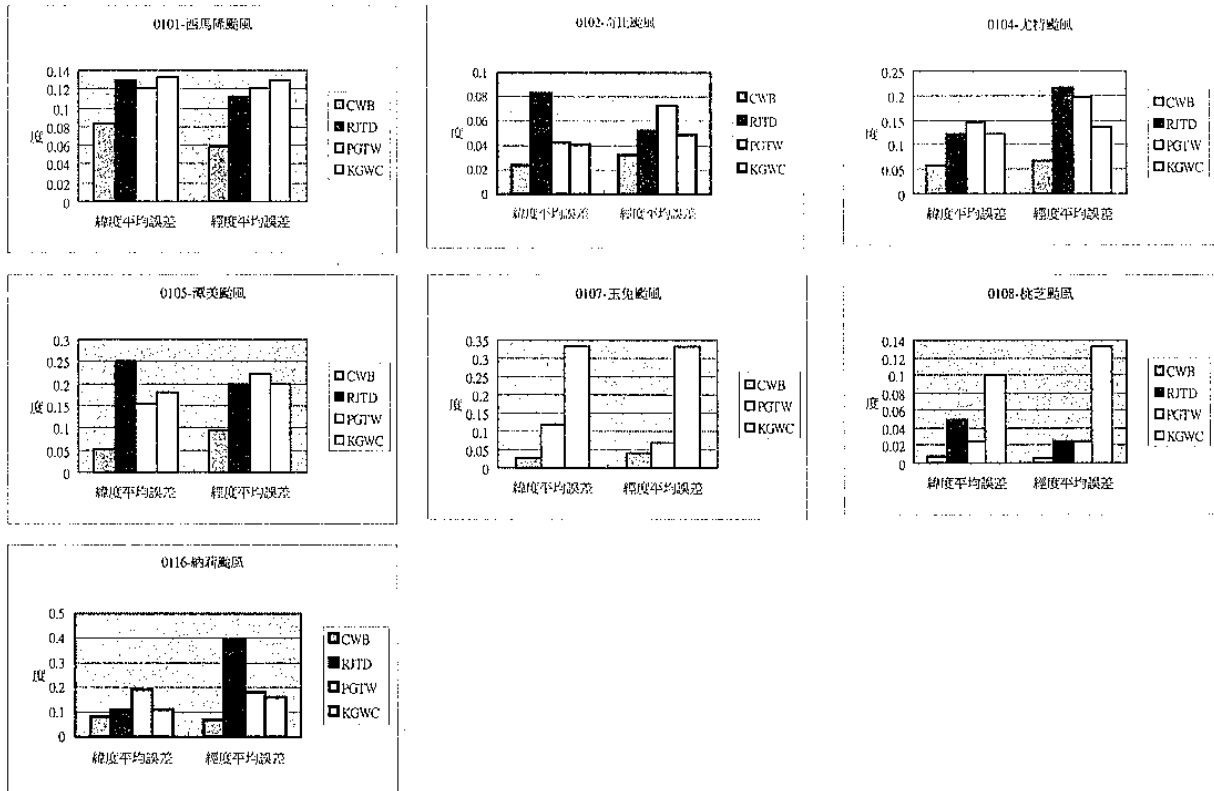
圖一、2000年11月29日0000GMT氣象衛星可見光(VIS)、色調強化紅外線(EIR)及微波頻道(SSM/I)雲圖。



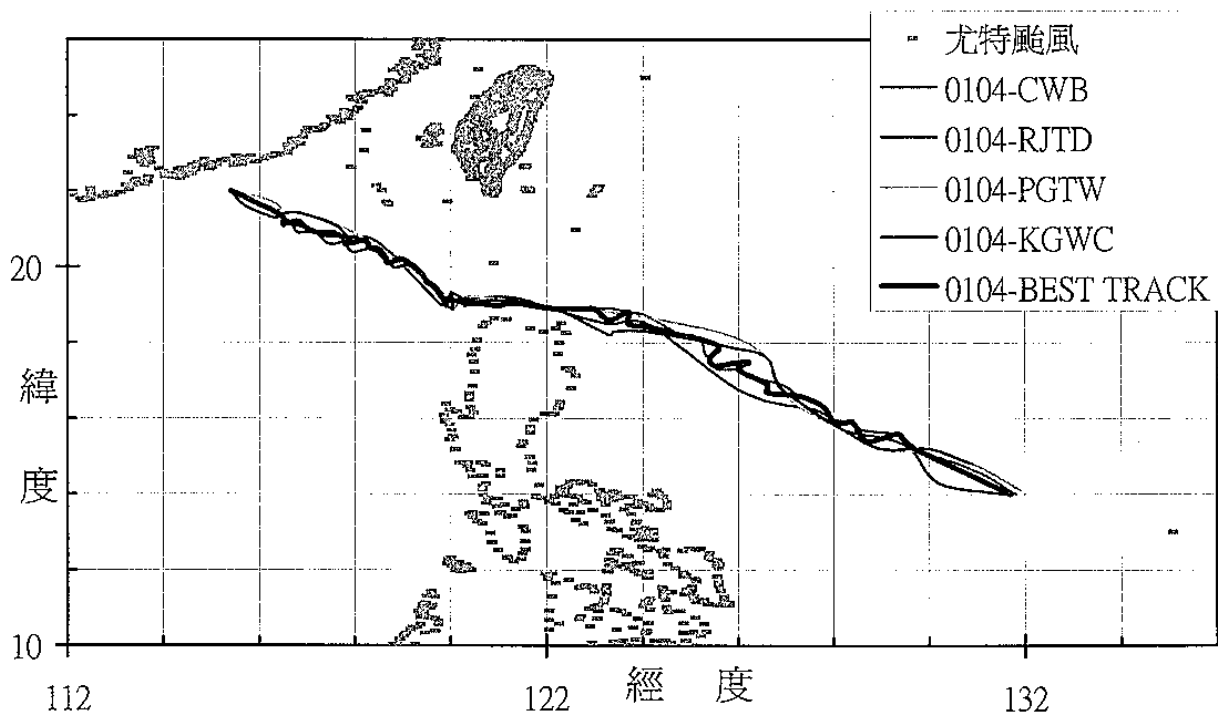
圖二、2001年5月11日UTC氣象衛星AMSU-B之89GHz的Tbb分布圖



圖三、2000年10月31日0042GMT之QuikSCAT衛星所推估海面風場之分布圖。

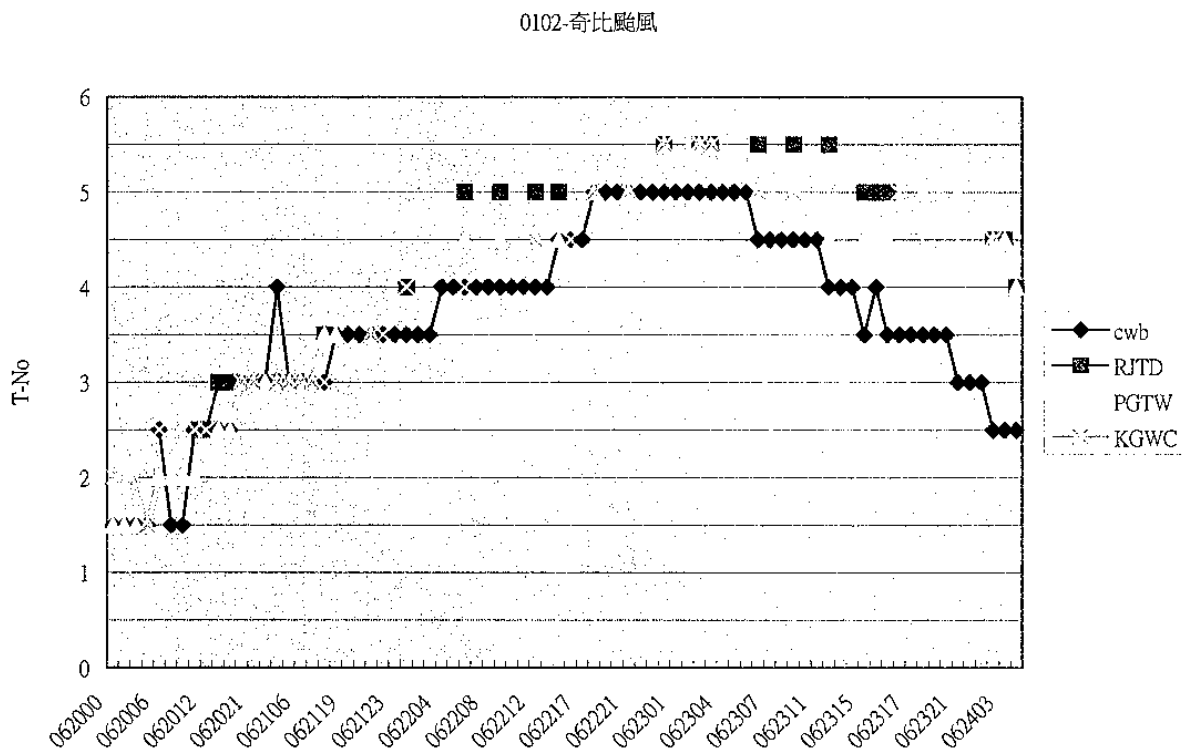


圖四、本局(CWB)與日本(RJTD 及美國空軍(KGWC)、關島(PGTW)颱風警報中心針對 2001 年七個侵颱台颱風定位誤差之比較圖



圖五、2001年尤特颱風7月3-5日之本局(CWB)與日本(RJTD 及美國空軍(KGWC)、

關島(PGTW)颱風警報中心之定位路徑圖



圖六、2001年奇比颱風6月20-24日之本局(CWB)與日本(RJTD)及美國空軍(KGWC)與關島(PGTW)颱風警報中心之強度變化徑圖

表一：2000年至2001年颱風登陸前24,18,12,6小時之降水潛勢估計與實際降水量之比較

熱帶氣旋降水潛勢 6 小時間隔估計工作表																
雲圖時間	移速	估計路徑(1:右象限,2:行進方向,3:左象限)	中央密雲區	雲牆	外圍雲帶區	外圍對流雲帶區內之冷對流雲團	降雨潛勢	地點	估計降水量	實際降水量						
日期	時間(Z)	lat/6hr	D CDO	R CDO	D WC	R WC	D OBA	R OBA	D ECT	R ECT	SUB TOTAL	RP(mm)				
2000年Kai-Tak颱風																
	7月8日	06z	0.5	2	0	0.00	0	0.00	4.6	36.80	2.9	72.50	1311.60	台東	1312	197
		12z	0.9	2	0	0.00	0	0.00	2.5	20.00	4.3	107.50	850.00	台東	850	197
		18z	0.9	2	0	0.00	0	0.00	2	16.00	1.3	32.50	48.50	台東	323	197
	7月9日	00z	1.5	2	0	0.00	0	0.00	2.3	18.40	2.3	57.50	303.60	台東	304	126
2000年Bilis颱風																
	8月21日	18z	1.3	2	2.1	52.50	0.1	5.00	5.8	46.40	0	0.00	103.90	台東	480	444
	8月22日	00z	1.2	2	2.1	52.50	0.15	7.50	5.25	42.00	0	0.00	102.00	台東	510	444
		06z	1.3	2	1.8	45.00	0.2	10.00	5.6	44.80	0	0.00	99.80	台東	461	444
		12z	1.3	2	0.8	20.00	0.2	10.00	5	40.00	0	0.00	70.00	台東	323	304
2000年Xangsane颱風																
	10月31日	00z	0.5	2	0.5	12.50	0.1	5.00	5	40.00	0	0.00	57.50	台東	690	365
		06z	1	2	0.7	17.50	0.2	10.00	4.8	38.40	0	0.00	65.90	台東	395	365
		12z	1.4	2	0.5	12.50	0.2	10.00	4.6	36.80	0	0.00	59.30	台東	254	165
		18z	2	2	1.4	35.00	0	0.00	1.7	13.60	0	0.00	48.60	台東	146	63
2001年Trami颱風																
	7月10日	12z	0.7	2	0	0.00	0	0.00	2.8	22.40	0	0.00	22.40	台東	192	16.5
		18z	0.4	2	0	0.00	0	0.00	3	24.00	0	0.00	24.00	台東	360	16.5
	7月11日	00z	1.1	2	0	0.00	0	0.00	3	24.00	0	0.00	24.00	台東	131	16.5
		06z	0.6	2	0	0.00	0	0.00	1.1	8.80	0	0.00	8.80	台東	88	16.5
2001年Toraji颱風																
	7月28日	18z	1	2	1.4	35.00	0	0.00	3.9	31.20	0	0.00	66.20	花蓮	397	210
	7月29日	00z	0.9	2	1	25.00	0	0.00	4.1	32.80	0	0.00	57.80	花蓮	385	210
		06z	1.1	2	0.55	13.75	0.15	7.50	4.1	32.80	0	0.00	54.05	花蓮	295	210
		12z	1.1	2	2.3	57.50	0.15	7.50	1.4	11.20	0	0.00	76.20	花蓮	416	210
2001年Nari颱風																
	9月15日	18z	0.4	2	0	0.00	0.2	10.00	2.8	22.40	0	0.00	32.40	台北	486	835
	9月16日	00z	0.3	2	0	0.00	0.15	7.50	2.6	20.80	0	0.00	28.30	台北	566	835
		06z	0.6	2	0	0.00	0	0.00	3.5	28.00	0	0.00	28.00	台北	280	589
		12z	0.6	2	0	0.00	0	0.00	1.8	14.40	0	0.00	14.40	台北	144	589
2001年Lekima颱風																
	9月25日	12z	0.5	2	1.4	35.00	0	0.00	4	32.00	0	0.00	67.00	台東	804	353
		18z	0.3	2	0.6	15.00	0	0.00	3.9	31.20	0	0.00	46.20	台東	924	310
		00z	0.5	2	0.4	10.00	0	0.00	3.9	31.20	0	0.00	41.20	台東	494	310
	9月26日	06z	0.4	2	0	0.00	0	0.00	3.3	26.40	0	0.00	26.40	台東	396	310