

衛星水氣頻道資料與颱風之關係探討研究

徐天佑、曾鴻陽、王煥文、劉廣英

中國文化大學

摘要

氣象衛星資料的利用已有多方發展，尤其對紅外線及可見光衛星資料之研究與作業運用已經有相當成就，衛星水氣頻道的應用雖然發展較遲，但其理論研究與作業運用則逐漸受到重視。

台灣地區處於大陸東南沿海，夏季受颱風影響甚大，而海上因無傳統觀測資料，對颱風之預報產生困難，而衛星資料之運用恰可彌補觀測資料不足的問題。基本上，颱風為水氣相當豐沛的系統，因此從水氣頻道資料分析颱風與其周圍環境之水氣變化，對颱風動態或對颱風與環境的交互作用，可得到甚佳之結果。

本研究從可見光雲圖、紅外線雲圖及水氣頻道分析米勒颱風在巴士海峽向右偏移之跡象。由上述之分析探討可發現水氣頻道對颱風之動態和颱風與環境之交互作用有很好的相關，並對實際颱風作業有參考運用的價值。

關鍵字：颱風、可見光雲圖、紅外線雲圖、水氣頻道

一、前言：

颱風移動受環境影響甚明顯，尤其當颱風越接近時，些許的預報誤差常導致防災措施不盡理想。因此對環境的了解與加強觀測資料的有效利用（如衛星資料之運用），對颱風路徑的預測，或可爭取部分有效時間，如呂等（2003）利用同步衛星探討颱風動向，達到減少災損的目的。

衛星水氣頻道接收作業，已行有餘年，對於預報作業成效頗大，如徐等（2003）即利用水氣頻道探討颱風與冷心低壓交互作用導致颱風路徑接近台灣時成V字型移動的原因。而

2003年米勒颱風由菲律賓經巴士海峽北移時，路徑偏東移動，致使颱風移動路徑由台灣東邊海域經過，如圖1所示。米勒颱風在2003年10月31日形成後迅速向菲律賓移動，進入呂宋島後向北移動，在移入巴士海峽後先向北北西移動，通過巴士海峽中部於11月2日由北北西轉向北北東移動，並進入台灣東部海面，最後在台灣東部海面減弱變為普通熱帶低壓。米勒颱風移動路徑固然受環境變化影響，但由於轉向地點太接近台灣地區，因此能否盡早正確發佈颱風移動方向為社會大眾特別重視的問題。本研究主要利用衛星頻道資料探討米勒颱風路

徑變化。

二、資料分析

衛星資料分析

衛星資料不論作業與颱風研究工作已經成為甚為重要的資源，氣象衛星資料能否準確分析利用對颱風預報與研究關係甚大，目前例行可利用的氣象衛星資料包括可見光頻道，紅外線，水氣頻道等，因各衛星頻道觀測資料特性之不同，所展顯結果稍有不同。

一、可見光衛星雲圖分析

可見光雲圖因利用太陽光拍攝，因此雲圖資料僅在白晝有資料，圖 2-1 至 2-為 2003 年 10 月 31 日 0623 Z 至 11 月 1 日 0823Z 之可見光雲圖。由圖中顯示，米勒颱風在未登陸呂宋島之前，颱風南緣雲系較完整，北方外圍處雲系較鬆散，雲間空隙較大。至 10 月 31 日 2323 Z 可見光雲圖，雲系有向北發展局勢，而後颱風中心在呂宋島登陸，颱風持續向北北西移動，雲系向北移動時受西風帶影響，颱風外圍雲系逐漸向東北傾斜，至 11 月 1 日 0411Z 傾斜現象非常明顯，1 日 0723Z 後因太陽光漸弱，可見光無法偵測至 2 日太陽光出現後始有資料。

二、紅外線雲圖

紅外線雲圖與可見光雲圖相類似，紅外線雲圖路徑強化 (enhanced) 處理，更凸顯颱風雲系變化圖 (3-1) 為 10 月 31 日 0023Z 至 11 月 1 日 2323Z 之紅外線衛星雲圖，在颱風眼為登陸呂宋島之前，颱風雲系南端較結實，北端較鬆散，當颱風眼逐漸接近呂宋島時，颱風西北方雲帶出現帶狀雲

系，在 11 月 1 日 00Z 颱風眼登陸呂宋島，颱風北方鬆散雲系逐漸增強，雲系成南北向拉長，由 1 日 0223Z 之雲圖發現有少許雲系向北北東方擴散，至 1 日 0411Z 外圍雲系明顯向東北方移動，至 1 日 0623Z 颱風本身雲系及外圍雲系均向北北東移動，此時颱風眼中心有北北西方向轉為向北移動，至 2 日 06Z 則轉為向北北東方移動，最後在台灣東部海域北上並減弱。從紅外線雲圖之颱風外圍雲系及颱風本身雲系之移動方向及雲系主軸排列至 1 日 0623Z 時，颱風則有明顯偏向北北東移動。

三、水氣頻道

水氣頻道對颱風系統提供甚佳之觀測資料，從水氣頻道的觀測資料變化與颱風路徑的進行方向相比較，發現兩者間有甚大的關聯。

圖 4-1 為 10 月 31 日 0023Z 至 11 月 2 日 2323Z 之水氣頻道觀測圖，從 10 月 31 日 0023Z 水氣圖可發現颱風在呂宋島東方海面上，而台灣地區之上空有一條水氣較缺乏之乾燥帶，由中南半島經海南島及由南海兩地上空會合後向北北東延伸通過日本南方海面。當颱風因環境場氣流致使颱風經呂宋導向北移動時，此條乾燥帶因颱風及環境場氣流之影響水氣增加，寬度有變窄之趨勢，10 月 31 日 2023Z 之水氣圖顯示乾燥帶因颱風北移帶來水氣，乾燥帶不但北移且變為更窄。

11 月 1 日 0023Z 水氣圖顯示，此乾燥區已明顯變窄且變弱，至 1 日 0411Z 之水氣圖顯示，颱風外圍水氣已達到台灣上空，而此乾燥帶在台灣北方地區開始鬆散，有部份水氣已侵入此乾燥帶，1 日 0523Z 之水氣圖顯示，

此乾燥帶在台灣北方因颱風水氣直接入侵開始斷裂,1日0623Z之水氣圖已明顯出現颱風雲系向此斷裂帶移動,再者由於颱風北方水氣明顯偏向北北東方,即可證實爾後此乾燥帶因颱風水氣的注入在台灣以東地區乾燥帶快速東退,且水氣源源不斷由此北上,最後颱風亦由此條路徑經台灣東部海面經過。

三、結語

從可見光雲圖、紅外線雲圖及水氣頻道觀測圖,均顯示米勒颱風的外圍雲系對颱風的移動方向有甚佳的指引作用,米勒颱風登陸菲島之前其外圍雲系之北北西方發展較明顯,帶狀雲系呈擴張成長趨勢,當颱風逐漸向北北西方移動登陸呂宋島時,颱風北方雲係由原來鬆散變為結實,而雲系發展慢慢變為長軸形,其軸線漸漸向北北東偏向,導致颱風外圍雲系向北北東移動。

可見光及紅外線雲圖在颱風轉向之前颱風外圍雲系有向北北東移動之傾向,另從水氣頻道觀測圖顯示位於颱風外圍北端之一條乾燥帶,當颱風外圍雲系要往北北東移動時,此乾燥帶在台灣北北東方已開始斷裂,颱風順此路徑由原北北西方路徑轉向偏北北東移動。

由可見光雲圖與紅外線雲圖再加上水氣頻道觀測圖,對颱風的路徑變化可有甚佳的預報作用,尤其當颱風在台灣附近地區颱風是否依穩定路線進行或偏轉,水氣頻道觀測資料及其水氣乾濕變化可為一甚佳之參考資料。

水氣頻道之觀測資料顯示大氣中高層水氣變化,颱風高層為輻散氣流,代表高層水氣輻散現象,離開颱風並向外圍方向遠離颱風。Davis & Bosat(2002)指出颱風移動與高層環境場有密切相關,而由水氣頻道資料證實當颱風北方高層乾燥帶因水氣侵入產生斷裂時,導致颱風高層水氣輻散氣流逐漸向乾燥帶斷裂處且水氣增加部位移動,證實颱風之移動高層氣流之導引使原本向北北西移動逐漸轉而朝北北東移動。對爾後颱風預報作業有甚佳之參考價值。

致謝

本研究為國科會 NSC 91-2745-9034-001 計畫部分研究成果,文化大學提供各項研究設備,再此一並致謝。

參考文獻

- 徐天佑,曾鴻陽,王煥文,2003:辛樂克颱風轉向之研究探討。氣象預報與分析,177,13-28。
- 呂貴寶,呂崇華,潘大綱,張培臣,2003:應用同步衛星資料在颱風移動方向之探討。天氣分析與預報研討會(92),463-468。
- Davis, F. Bosart, 2002: Numerical Simulations of the Genesis of Hurricane Diana(1984). Part II: Sensitivity of Track and Intensity Prediction. Mon. Wea. Rev. Vol. 130, No. 5, pp. 1100-1124.

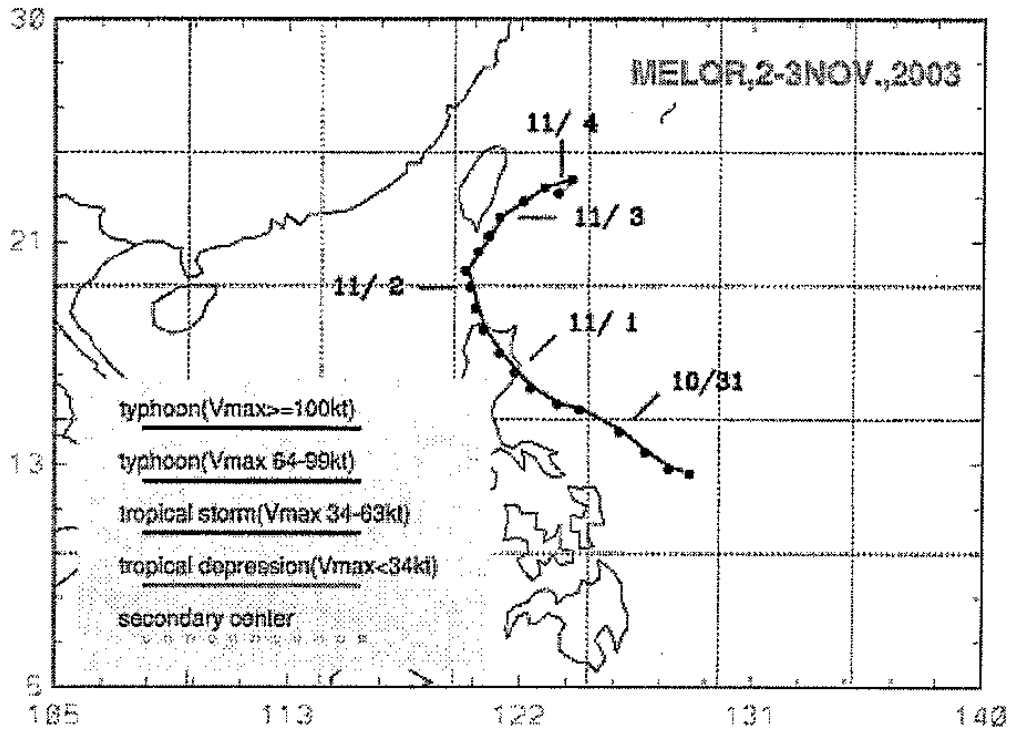


圖 1 米勒颱風 (2003) 路徑圖

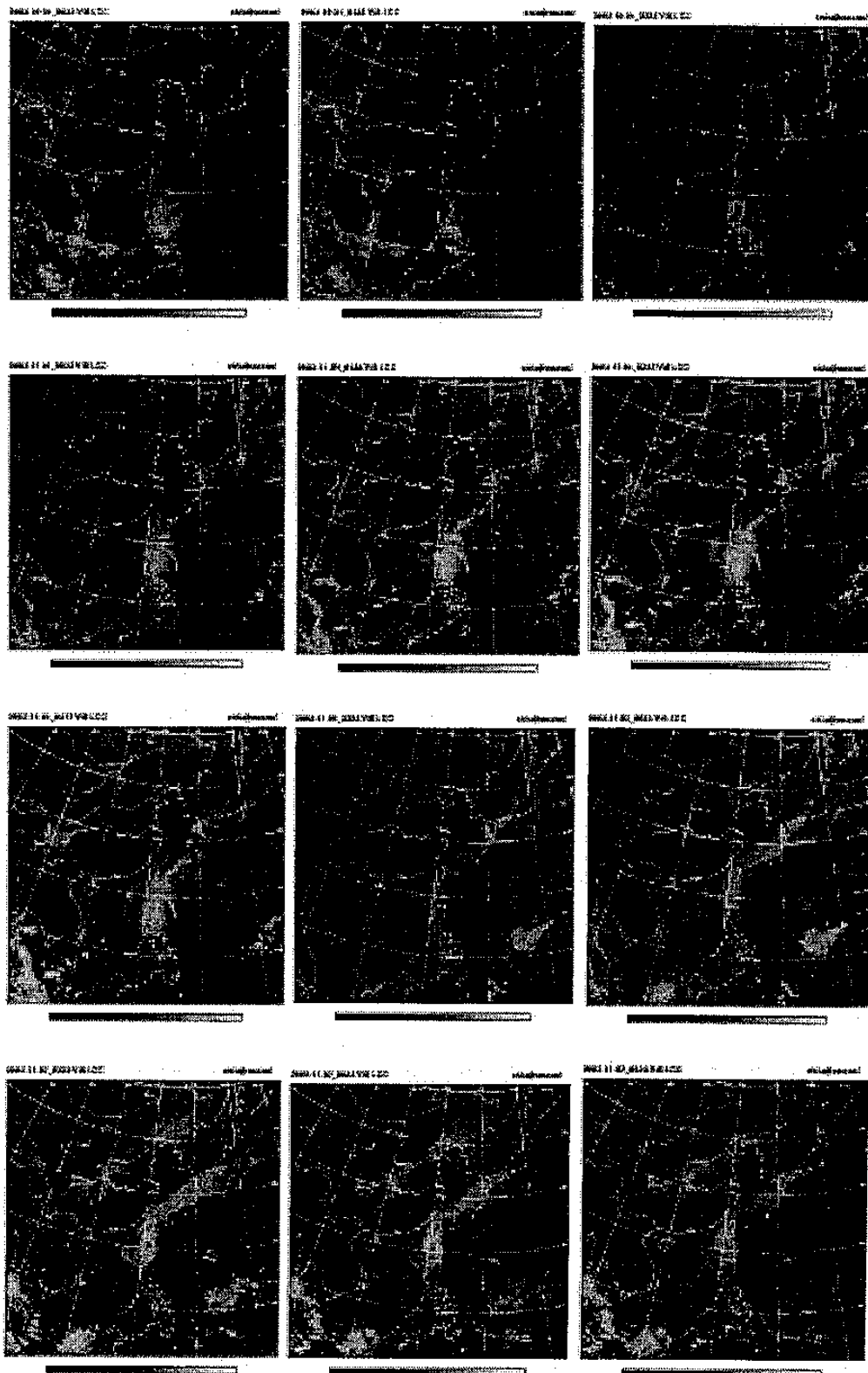


圖 2 2003 年 10 月 31 日 0623Z ~ 11 月 1 日 0823Z 米勒颱風可見光衛星雲圖

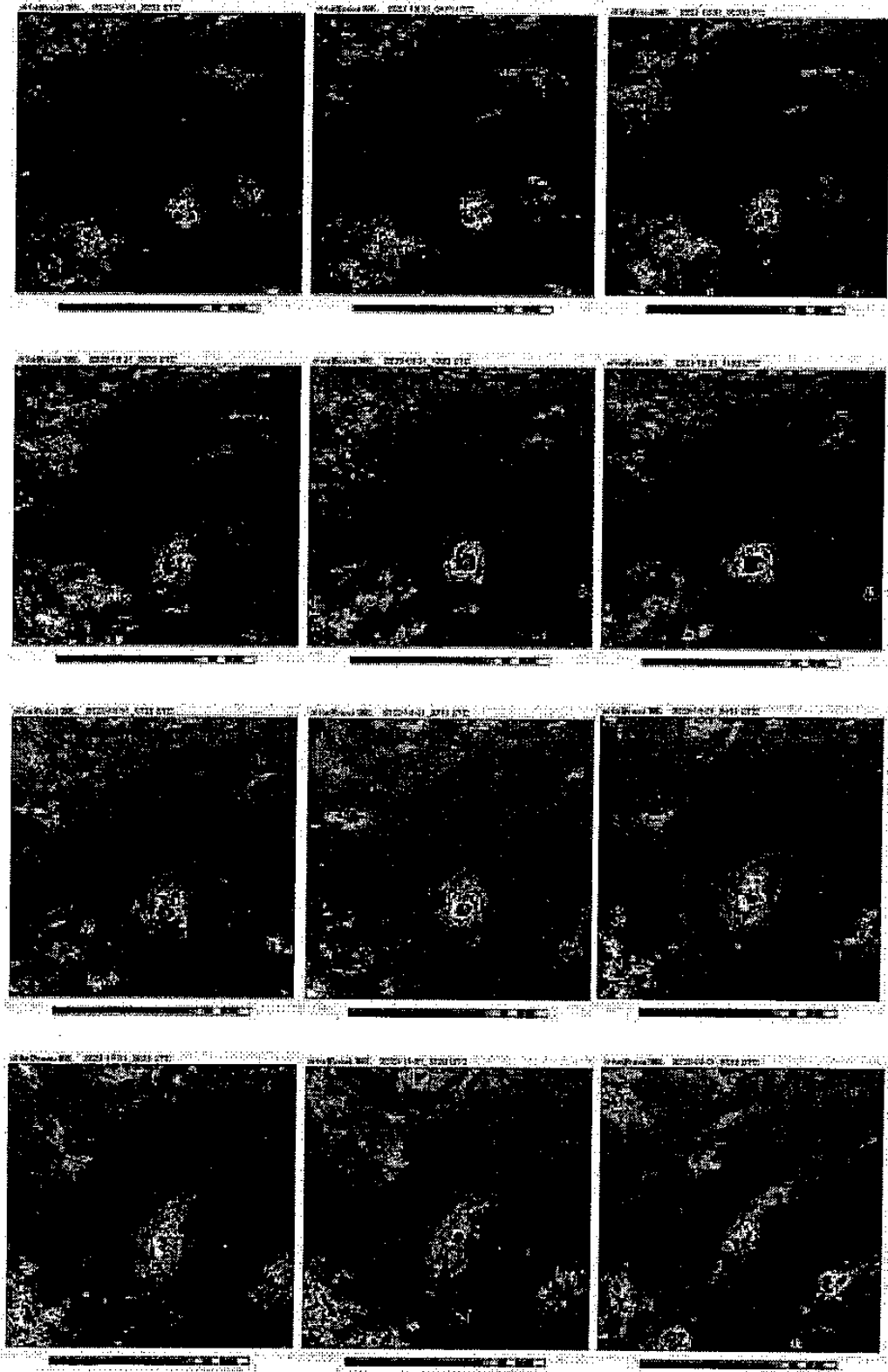


圖3 2003年10月31日0023Z~11月1日2323Z 米勒颱風紅外線強化雲圖

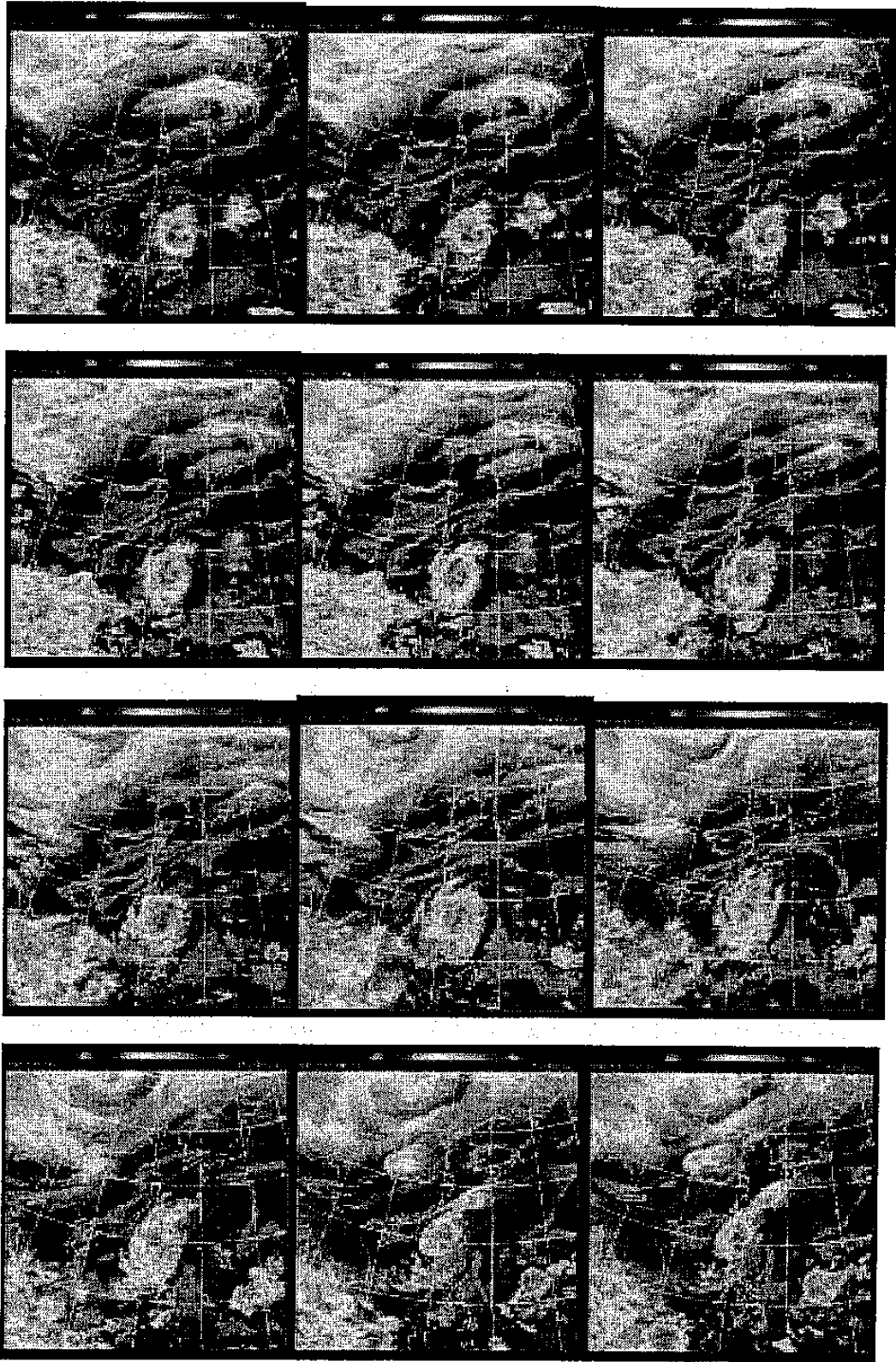


圖 4 2003 年 10 月 31 日 0023Z ~ 11 月 2 日 2323Z 米勒颱風水氣頻道觀測圖