

0823熱帶性低氣壓強降雨個案分析

吳聖宇¹ 賈新興¹ 廖于靈² 李至晟² 趙宥涵²

天氣風險管理股份有限公司

摘 要

本研究探討2018年8月23日熱帶性低氣壓(後簡稱0823熱帶性低氣壓)與同年6月14-15日同樣自屏東登陸之熱帶性低氣壓(後簡稱0614熱帶性低氣壓)之綜觀環境條件比較，討論前者造成強降雨，後者降雨狀況較少的原因。綜觀環境分析結果顯示，0823熱帶性低氣壓移動路徑為由南向北經向移動，且移動速度緩慢，影響時間長，0614熱帶性低氣壓為自西向東緯向移動，移動速度快，影響時間短。兩者的綜觀背景環境均為大尺度季風低壓環流，0823熱帶性低氣壓本身位於季風低壓環流中心附近，環流範圍大，西南季風強風軸配合副熱帶高壓型態呈現南北向，自南海經呂宋島往南台灣延伸，水氣通量明顯而且在台灣中南部沿海有輻合區，配合地形抬升作用，有利於強降雨發生，降雨時間長、強度大、累積雨量多；0614熱帶性低氣壓則為一連串低壓環流形成之龐大低壓帶內其中一員，環流範圍較小，配合副熱帶高壓型態，西南季風強風軸呈現東西向且位置偏南，由巴士海峽往台灣以東海面延伸，並未顯著指向台灣陸地，當熱帶低壓中心離開台灣陸地後，風向迅速轉為偏北風，降雨時間短、強度小、累積雨量少。

關鍵字：熱帶性低氣壓、強降雨、西南季風

一、前言

2018年8月23-24日，一個強度未達輕度颱風等級之熱帶性低氣壓(後簡稱0823熱帶性低氣壓)自東沙島附近海面形成後向東北移動，環流中心於23日上午在屏東登陸後，一路沿著西部陸地北上，24日中午過後在彰化出海，並逐漸向西北趨向福建沿岸遠離台灣。在這段過程中，此熱帶性低氣壓南側環流為雲林以南地區帶來顯著的強降雨現象，由於降雨量大，降雨時間集中，形成一次短時強降雨過程，對於中南部造成嚴重的積淹水災害，農業損失方面尤其嚴重，根據農委會統計至107年8月31日的資料，農損金額高達新台幣8億7千多萬元。

經翻閱過去的歷史資料，雖然不乏從台灣西南部登陸之熱帶性低氣壓或颱風，但造成如此強降雨之類似個案僅有引發1959年八七水災的熱帶性低氣壓，其餘個案之降雨強度均未能與0823熱帶性低氣壓相提並論，因此引發我們對於0823熱帶性低氣壓引發強降雨條件之討論分析的興趣。

同一年(107年)6月14-15日間有另一熱帶性低氣壓在高雄屏東間登陸(後簡稱0614熱帶性低氣壓)，並且迅速穿越台灣南部陸地後進入台灣以東海面，趨向琉球海域逐漸遠離，雖然同為登陸台灣南部之天氣系統，兩者強度也同樣尚未達輕度颱風等級，

但是因為兩者之移動路徑以及綜觀環境條件差異，此0614熱帶性低氣壓並未造成明顯降雨，災害程度遠低於0823熱帶性低氣壓。

除了對0823熱帶性低氣壓的強降雨條件進行分析外，在本研究中還將對這兩個個案(0823、0614熱帶性低氣壓)進行綜觀條件之比較，嘗試分析為何前者造成強降雨現象，但是後者卻沒有明顯強降雨的可能差異性原因，期望能對於往後類似狀況時之預測分析提供幫助。

二、分析使用資料

本研究主要使用資料包括中央氣象局提供之綜觀分析與觀測資料(各層天氣圖、衛星雲圖、雷達圖以及地面測站實際觀測數據)，同時也將參考日本氣象廳(JMA)提供之各層天氣圖以及NCEP-GFS模式所提供之初始分析場結果，共同進行兩個案例之綜觀環境條件分析與比較。

三、個案分析

(1) 0823熱帶性低氣壓

0823熱帶性低氣壓之前身為107年8月21日在東沙島附近海域形成的低氣壓系統。此低氣壓形成後，由於太平洋高氣壓勢力偏東偏弱，缺乏明顯的

引導氣流，因此大致順著夏季西南季風形成之季風低壓環流緩慢向東北方向移動，逐漸靠近台灣海峽南部，強度有發展增強趨勢。8月22日此低氣壓來到台灣海峽南部，並且增強為熱帶性低氣壓，由雷達迴波圖上逐漸可以看到中心附近有螺旋狀的帶狀降雨系統建立，由衛星雲圖上也可以看到環流中心附近有旺盛活躍的對流系統發展，透過CISK機制作用，有利於此熱帶性低氣壓維持環流結構並有繼續發展增強趨勢。此時太平洋高壓勢力仍然偏弱，熱帶性低氣壓持續沿著季風低壓環流往東北方向移動，逐漸趨向台灣南部陸地。8月23日清晨，由雷達迴波圖資料研判，此熱帶性低氣壓中心已經在屏東登陸(圖1a)，並且透過後續由雷達迴波圖觀測資料發現，熱帶性低氣壓環流中心大致沿著中央山脈西側的西部平原陸地向偏北方向移動，移動速度十分緩慢。8月24日中午左右，熱帶性低氣壓環流中心來到彰化沿海，轉向西北方向移動，中心出海後仍持續向西北移動趨向大陸福建，24日晚間其環流已經遠離台灣陸地。8月25日清晨熱帶性低氣壓中心進入大陸福建陸地，結構受到陸地破壞而強度減弱，最後環流併入大範圍季風低壓中而消失。

由8月23日850百帕天氣圖顯示(圖1b)，此熱帶性低氣壓其實是位於一個大尺度季風低壓環流內，同時，由500百帕天氣圖(圖1c)顯示，太平洋高壓主體位置偏東，高壓中心位於日本以南，高壓邊緣離熱帶性低氣壓較遠，無法對熱帶性低氣壓產生明顯引導氣流，同時也阻擋熱帶性低氣壓繼續向東北移動。在這樣的綜觀環境條件下，0823熱帶性低氣壓繼續順著季風低壓環流由東北逐漸轉北移動，並且在缺乏引導氣流的情況下移動速度緩慢，中心通過台灣中南部上空的時間明顯拉長。

由8月23日到24日之 NCEP-GFS 850百帕平均風場及水氣通量圖(圖2)顯示，0823熱帶性低氣壓位於大尺度季風低壓內，季風低壓東側有強風軸(風速 $>20\text{Kts}$)，此強風軸大致呈現南北走向，由南海經呂宋島附近指向台灣南部。水氣通量分析則顯示，此強風軸同時伴隨明顯的水氣經過台灣上空。由上述的分析資料推測，大尺度季風低壓之強風軸帶動大量水氣往台灣輸送，配合台灣地形抬升作用，可能是0823熱帶性低氣壓造成中南部強降雨的主要因素。同時，熱帶性低氣壓移動速度緩慢，拉長了強降雨發生的時間，讓中南部在23-24日兩天之累積雨量最大超過900毫米以上，因此造成了顯著的災害。

最後再由ECMWF之3km解析度資料所繪製之8月23日每小時10米風場圖顯示，在0823熱帶性低氣壓環流中心南側存在有一個西北風跟西南風交會之風切輻合線，在熱帶性低氣壓登陸後，隨著低壓中心由南往北移動。配合中央氣象局提供之逐時降雨量累積圖後可以發現(圖3)，時降雨量較大的區跟這個風切輻合線的位置十分吻合。0823熱帶性低氣壓

造成之風切輻合線規模並不大，因此強降雨區域範圍較小，雖有劇烈降雨，但還沒有出現大規模大範圍的強降雨現象。

(2) 0614熱帶性低氣壓

0614熱帶性低氣壓之前身系統為發展於梅雨鋒面低壓槽中的低壓擾動，6月13日初始擾動形成於海南島附近，並逐漸向東移動，由連續的衛星雲圖觀察顯示，此低壓擾動環流結構漸趨完整，強度緩慢發展。6月14日凌晨低壓擾動抵達東沙島附近海面並增強為熱帶性低氣壓，持續沿著季風低壓槽向東北東移動接近台灣南部。由雷達迴波觀測資料(圖4a)，6月15日上午，此熱帶性低氣壓環流中心在高雄、屏東交界處登陸，登陸前移動速度一度較為緩慢，但是登陸後速度加快，持續沿著季風低壓槽向東北東移動，15日下午已經穿過南台灣陸地在台東附近出海，進入台灣東部海域並繼續加速移動，遠離台灣附近區域。

由6月15日之850百帕天氣圖顯示(圖4b)，此熱帶性低氣壓位於一個西南往東北延伸的低壓帶中，同時在500百帕天氣圖(圖4c)可看出此熱帶性低氣壓正好在短波槽底部，加上太平洋高壓勢力偏東偏南，無明顯阻擋作用，因此熱帶性低氣壓向東北方移動快速，在台灣上空停留時間短暫。

從6月14日到15日的NCEP-GFS 850百帕平均風場與水氣通量分析圖(圖5)顯示，雖然0614熱帶性低氣壓同樣伴隨強風軸，但是其形態沿著低壓帶伸展，呈現東西走向，主要位於台灣南方的巴士海峽到呂宋島之間，水氣通量分析圖也顯示水氣並未趨向台灣陸地，因此降雨量並不多，加上熱帶性低氣壓移動速度快，降雨時間亦不長，並未造成明顯災害。

四、結果與討論

經由上述的分析結果，對於來自南海的熱帶擾動系統，在預報上可能需要注意的地方包括下面幾點。

(1) 移動路徑

透過綜觀環境場配置進行分析，研判熱帶擾動系統的移動路徑是由南往北，或是由西往東移動。若是由南往北移動，配合大尺度季風低壓環流，整體環境場將有利於西南季風水氣趨向台灣，造成強降雨機會較大。相對的，若是由西向東移動，西南季風水氣不一定趨向台灣，且當台灣進入擾動西側區域時，風場很快轉為北風，西南季風水氣對降雨的影響相對較為有限。

(2) 移動速度

同樣透過綜觀環境場配置進行分析，若太平洋高壓阻擋作用較為明顯，或大尺度季風低壓移動緩慢時，要留意熱帶擾動影響台灣的時間拉長，累積雨量有可能會因此加成。

(3) 低層強風軸及水氣通量走向

由前兩點分析，當研判熱帶擾動可能由南往北通過台灣附近，且移動速度緩慢時，要特別注意是否伴隨低層的強風軸(風速>20Kts)，同時是否有明顯的水氣通量指向台灣，強風軸呈現南北走向並且伴隨水氣通量指向台灣附近時，將是需要特別注意的情況。

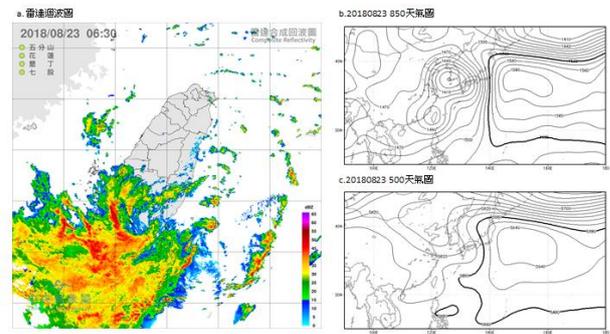


圖1. (a)0823熱帶性低氣壓登陸時雷達迴波 (b) 2018年8月23日850百帕高度圖 (c) 2018年8月23日500百帕高度圖。

五、初步結論

來自南海之熱帶擾動對於台灣中南部有可能造成直接的威脅，特別是在強降雨的部分，一但條件合適，成災的機會相當高。

經由本研究分析兩個不同環境條件但相同登陸高屏之熱帶性低氣壓系統，初步認為，當熱帶擾動位於大尺度季風低壓環流中，可能由南往北通過台灣附近，且引導氣流不明顯，移動速度緩慢，同時又伴隨低層強風軸及明顯的水氣通量指向台灣時，要特別注意可能為台灣中南部帶來顯著強降雨，造成災害發生的可能性。

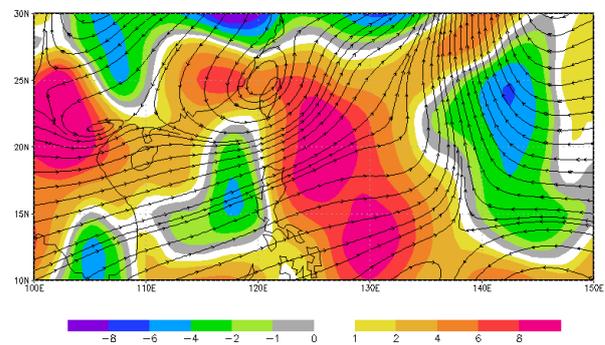


圖2. 2018年8月23-24日之850百帕流場(線條)與水氣通量(顏色)分析圖。

六、參考文獻

- 林雨我、徐晉淮，1988：侵襲台灣颱風之降雨分布研究，氣象學報，34-3，196-215頁。
- 許晃雄等，2009：莫拉克颱風的多重尺度背景環流，大氣科學，38-1-1，1-20頁。
- 周仲島等，2009：莫拉克颱風綜觀環境及降雨特徵分析，大氣科學，38-1-2，21-38頁。
- 李清勝等，2015：侵台颱風過山期間雨帶重建之初步研究，大氣科學，43，69-90 頁。
- Hsu, L.-H., H.-C. Kuo, and R. G. Fovell, 2012: On the geographic asymmetry of typhoon translation speed across the mountainous island of Taiwan, J. Atmos. Sci., 70, 1006-1022.

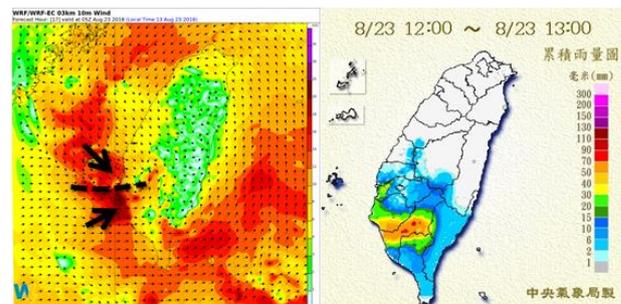


圖3.ECMWF 10米風場圖(3km解析度)與時雨量累積圖之比對。(以2018年8月23日12-13時為例)

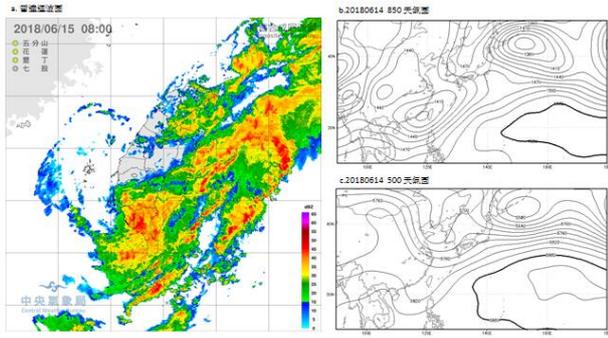


圖4. (a)0614熱帶性低氣壓登陸時雷達迴波 (b) 2018年6月14日850百帕高度圖 (c) 2018年6月14日500百帕高度圖。

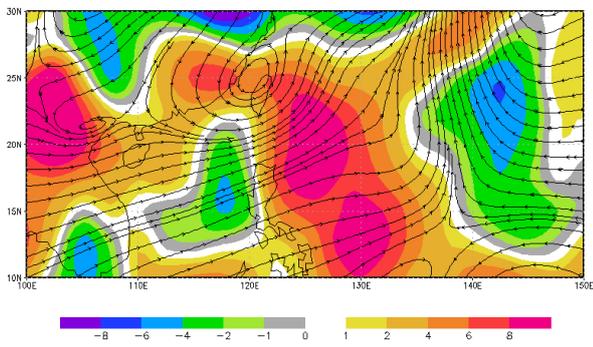


圖5. 2018年6月14-15日之850百帕流場(線條)與水氣通量(顏色)分析圖。

