

熱帶氣旋波動侵臺時移動路徑的極端轉折：(III)多重作用效應的機能與特徵

劉明禮 中央氣象局退休人員

摘要

熱帶氣旋波動Megi(2016)、Soudelor(2015)、Dujuan(2015)侵臺時的移動路徑，從臺灣東部近海以西北走向靠近臺灣山脈，當波動在122°E附近時，開始做西向或緯向偏折，此時熱帶氣旋波動呈現分裂狀況，在臺東則開始出現火燒風現象；爬越過山脈時，造成波動移動路徑轉為向西南，走向臺灣山脈中部山區的單狹縫繞射效應特徵區域或波能匯聚區域後，西行出海後再回復到原先熱帶氣旋波動在東部近岸移行的西北走向。

熱帶氣旋波動為Nepartak(2016)在臺灣東南部近海，以西北走向靠近臺灣的熱帶氣旋波動，在接近臺灣山脈南二段的卑南主山與北大武山間缺口緯度時，西北走向加速後轉為西南走向，此後則以繞山運動移動路徑移行，到臺灣海峽時，波動繞行三角形彎角的另一邊時會，產生加深擾波形成另一小凹槽，再回復到原先熱帶氣旋波動在東部近岸移行的西北走向。

關鍵字:繞山效應 繞射效應 梅姬 Megi(2016),蘇迪勒 Soudelor(2015),杜鵑 Dujuan(2015),尼伯特 Nepartak(2016)

一、基本觀念

當太陽越過赤道向北移動後，逐漸暖化了中低緯度的大氣，2017年4月7日，高層大氣在北緯20°~40°，華中到華南的大氣結構的等溫線與等高線與緯度圈平行而列，造成高層大氣影響低層天氣的擾波動力不強，低層大氣擾波扮演主要角色，春日天氣訊息明顯，短急降水，濕度及雲霧常見。持續向北暖化擠壓的大氣，到了2017年6月上旬，此一華中到華南的大氣結構的等溫線與等高線與緯度圈平行而列的大氣結構，在高層大氣縮小範圍在華中的北緯30°~40°之間，匯聚發展為強風帶阻擋北方冷氣團的向南發展，大陸華南及沿海地區南風盛行且向著高層大氣發展，啟動了夏日的活絡，海陸介面附近區域則有利於強的渦流包加深增強或向上發展，此後的梅雨期則從華南逐漸向北發展。

太陽從春日到秋日一直活躍於北半球赤道與副熱帶之間，大陸東邊的太平洋成為儲存熱能的重要能源，造成盛夏到秋日的太平洋熱高壓，除了經常向西伸展至華南地區外，更是熱帶氣旋波動的主要發源地。秋日的華南地區通常需要考慮北方帶來的冷高壓。

二、侵臺時移動路徑極端轉折的熱帶氣旋波動

2015年的熱帶氣旋波動 Dujuan，在 9月28日下午16時以後的兩小時，由西北走向轉為沿著24.4°N的西向加速，從24.4°N /122°E 移行至121.7°E，而恰在此一時段裡(17時40分)則氣旋波動由南澳登陸，而後波動中心則轉為西南走向，越過奇萊山與安東軍山間的山脊，急降至埔里(23.9°N/120.9°E)再轉為向西移行出海後，隨即轉為向北後的波動中心移行軌跡則又回到原來在臺灣東部近海時的西北走向(圖一)；臺東的火燒風則盛行於登陸到出海期間。[1][2]

2015年的熱帶氣旋波動Soudelor，在8月8日凌晨維持約40Km/Hr 速度西北走向，在凌晨4時到達

24°N/122°E後加速向西行，此一時段裡(4時40分)則氣旋波動由秀林鄉登陸，05時的中心在24.2°N/121.5°E，隨即轉為西南走向，急降至埔里再向西南後，沿著23.7°N/120.4°E~119.8°E出海，出海後隨即轉為向北後的波動中心移行軌跡，則又回到原來在臺灣東部近海時的西北走向(圖一)；臺東的火燒風則盛行於登陸到出海期間。[1][2][6]

2016年9月27日熱帶氣旋波動 Megi在臺灣近海的移行軌跡，幾乎和上述的熱帶氣旋波動Soudelor重疊，西北走向的波動中心在下午13時到達24°N/122°E後轉為西行，在14時由花蓮登陸，13時至16時都是沿著緯向西行加速，中心則從122°E西行到121.4°E，隨即轉為西南走向，急降至埔里再向西南後，沿著濁水溪(23.6°N/120.8°E~120.1°E)出海，移行出海後隨即轉為向北後的波動中心移行軌跡，則又回到原來在臺灣東部近海時的西北走向(圖一)；臺東的火燒風則盛行於登陸到出海期間。

熱帶氣旋波動 Nepartak在2016年7月8日的時候，在臺灣東南部近海向著西北移行，凌晨4時(22.5°N/121.5°E)後的中心移行加速，凌晨5時的波動中心到達 22.7°N/121.3°E後，由西北走向偏轉為西南走向移行，清晨6時到達22.5°N/120.9°E，此一時段裡(5時50分)的波動中心由太麻里登陸，此後的熱帶氣旋波動中心做繞山運動，14時的中心位置在23.2°N/120.1°E，14時30分由將軍鄉出海；再者，從8日17時到9日02時的熱帶氣旋波動中心又做了一個凹型的運動(23.2°N/119.9°E→23.1°N/119.7°E→23.2°N/119.6°E)，此後的波動中心移行軌跡又回到原來在臺灣東南部近海時的西北走向(圖二)。

三、討論與結論

3.1 討論

1、天氣特徵

2015年的熱帶氣旋波動 Dujuan(9月28日)和2016

年的熱帶氣旋波動Megi(9月27日),都具有秋日的典型天氣環境,

大陸的華南地區到東南部近海,冷高壓被阻隔於30°N以北,鋒面橫跨於30°N附近,相對大規模大氣擾波的作用於臺灣和近海,屬於熱帶氣旋波動的自由行。

2015年的熱帶氣旋波動Soudelor(8月8日)和2016年的熱帶氣旋波動Nepartak(7月8日),都具有夏日的典型天氣環境,太平洋的熱高壓向西伸展且涵蓋整個華南地區,對於臺灣和近海的熱帶氣旋波動也屬自由行,或是太平洋高壓的穩定性與臺灣地形作用為主要的影響機能。

2、移動路徑極端轉折的機能特徵

(1)熱帶氣旋波動在臺灣山脈中部山區的繞射現象

(A)秋日的2015年9月的熱帶氣旋波動 Dujuan、2016年9月的熱帶氣旋波動Megi、夏日的 2015年8月的熱帶氣旋波動Soudelor,在臺灣東部外海移行時的西北走向軌跡幾乎互相平行。

(B)另一共同點是都在到達122°E附近時,加速向西做緯向偏移,而且中心在隨後登陸且中心的移行轉為西南走向,以及在臺東出現火燒風現象,這是熱帶氣旋波動分裂及翻越過山的明顯現象,也是共同的特徵。翻越過山轉為西南走向的熱帶氣旋波動,在移行至23.6°N~24°N時轉為西行出海,此時臺東的火燒風減弱或消失,隨後向北行且再連接回到原來在臺灣東部近海時的西北走向上。

(C)熱帶氣旋波動(Dujuan、Soudelor、Megi)從西北走向及轉為西行緯向的加速偏折,及隨後的向著中部山區單狹縫繞射特徵區域效應,所發展的凹型運動,向南的深度約為0.4°N或45公里左右、向西寬度約在1.2°E或130公里左右。

【中央山脈由畢祿山(24.4°N、121.6°E)開始轉向西南,降至合歡啞口,於合歡東峰(24.1°N、121.3°E)急轉向東,並陡降至黑水塘,之後又陡昇至3440公尺鞍部並且恢復中央山脈原本北北東--南南西的走向。此後到丹大山(3325m; 23.6°N、121.2°E)盤旋31公里,從六順山(2999m; 23.7°N、121.2°E)到馬博拉斯山(3785m; 23.5°N、121.1°E)的中央山脈主脊呈破碎形狀轉為放大的鋸齒狀。】[3][4][5][6]

(2)熱帶氣旋波動在臺灣山脈南部山區的繞山現象

熱帶氣旋波動 Nepartak在2016年7月8日的時候,在臺灣東南部近海向著西北移行,從

22.5°N/121.5°E→22.7°N/121.3°E,移行走向指向卑南主山(標高3293公尺; 23°N/120.9°E)和北大武山(標高3092公尺; 22.6°N/120.8°E)間的缺口,熱帶氣旋波動在高層地形效應作用下,由西北轉為西南走向,隨後則轉為繞山運動。在繞山運動過後的

23.2°N~23.1°N /119.9°E~119.6°E,又有小凹槽,水工實驗證明:擾波繞過三角錐形障礙後,在另一斜邊上產生加深的渦流現象。【在北大武山緯度上,台灣島的寬度只有 77 公里,其西側有寬約 37 公里的高屏平原,她是一座在 40 公里的跨距內驟然拔

起三千公尺的獨立山峰。另一方面,從卑南主山算起,中央山脈在她北方有長達 62 公里的陷落,高度陡降到二千公尺左右,而在她的南方更是一路地灘 80 公里直奔貓鼻頭入海。】[3][4][5][6]

3.2 結論

1. 天氣圖顯示,秋日的 Dujuan和 Megi以及夏日的 Soudelor和Nepartak熱帶氣旋波動,在太平洋暖高壓壟罩狀態下,從臺灣山脈的東方近海到華南地區所處的大氣環境都是相同的,熱帶氣旋波動將在山脈地形效應作用下主導運動軌跡。整個地形效應作用消失後,熱帶氣旋波動將在回復至原先在東岸近海的西北走向。

2.在中北段的山脈地形效應作用下,Dujuan、Megi以及Soudelor等熱帶氣旋波動在122°E附近時,加速向西做緯向偏移,而且中心在隨後登陸且中心的移行轉為西南走向,以及在臺東出現火燒風現象,在移行至單狹縫繞射社區23.6°N~24°N時轉為西行出海,此時臺東的火燒風減弱或消失,隨後向北行且再連接回到原來在臺灣東部近海時的西北走向上,向南的深度約為45公里。

3.熱帶氣旋波動 Nepartak在臺灣東南部近岸向西北移行時,遭遇到三種類型的地形效應作用:卑南主山到北大武山間的近一千公尺凹陷區,南臺灣的繞山運動以及繞行三角錐後的擾波加深所造成另一小凹槽。

四、感言

本研究工作大部分資料來自中央氣象局所提供的颱風資料庫,謹此申致謝忱。

五、參考文獻

〔1〕劉明禮,2009;“臺灣山脈地形對大氣強制作用所造成的波動現象”天氣分析與預報研討會論文集編,交通部中央氣象局pp261~265.

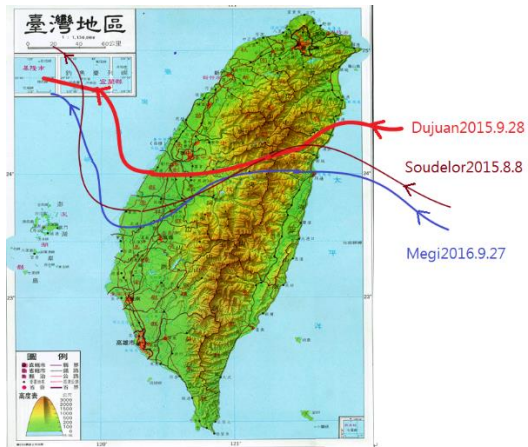
〔2〕劉明禮,2010;“臺灣山脈對熱帶氣旋波動的地形強制作用”天氣分析與預報研討會論文集編,交通部中央氣象局pp347~352.

〔3〕劉明禮,2014a;“臺灣山脈地形效應與大氣熱力效應對活躍於東部及南部近海的熱帶氣旋波動造成偏轉的動力作用——(I)在東部近海的緯向偏轉”天氣分析與預報研討會論文集編,交通部中央氣象局

〔4〕劉明禮,2014b;“臺灣山脈地形效應與大氣熱力效應對活躍於東部及南部近海的熱帶氣旋波動造成偏轉的動力作用——(II)在東部及西南部近海經向或北向偏轉”天氣分析與預報研討會論文集編,交通部中央氣象局

〔5〕劉明禮,2015;“盛夏季節裡熱帶氣旋波動桃芝(2001)與卡枚基(2008)侵臺時移行的極端轉折”第二十二屆水利工程研討會論文集pp28~35

〔6〕劉明禮,2016;熱帶氣旋波動侵臺時移動路徑的極端轉折:(II)特徵與機能 天氣分析與預報研討會論文集編,交通部中央氣象局



圖一：熱帶氣旋波動Dujan、Soudelor和Megi的移行路徑



圖二：熱帶氣旋波動Nepartak的移行路徑