

台東颱風劇烈降雨分析及其防災應用

曾俊傑¹ 王文清¹ 周仲島² 王芳男¹ 曾詩雅³

台東大學防災科技資訊中心¹ 國立台灣大學² 國立台東女子中學³

摘要

本文嘗試透過台東地區的颱風降雨分析，來瞭解台東各區域的颱風劇烈降雨特徵，並搭配歷史災害資料，以掌握造成各地災害的劇烈降雨演變情形，依此提出台東縣颱風災害應變之防災決策準據，希望藉此以減少颱風所帶來的災害傷亡與損失，及避免類似莫拉克颱風造成兩名太麻里員警殉職的悲劇再發生。

分析 2003~2012 年間的颱風降雨資料顯示：(一)除非颱風發展自臺灣鄰近地區，或是共伴效應，一般來說，主要降雨往往在陸上警報發布後才出現。且颱風降雨集中在一、二天內，並具地區性。(二)降雨主要來自颱風環流，但地形效應、颱風所引發的西南氣流、或引進的南方雲系也會帶來較大降雨，其中以西南氣流所帶來的降雨影響最大。(三)路徑 3 的颱風往往有較高的降雨量及災害，特別是在南迴地區，如：莫拉克颱風影響期間在土坂的累積雨量高達 1632.0mm、海棠颱風也有 1299.5mm。

將分析結果應用在防災應變上：(一)首先，依中央氣象局的預報路徑，針對本文所知此路徑可能產生劇烈降雨區域進行警戒與守視，同時研判衛星及雷達資料，逐步進行警戒區域修正，並應在陸上警報發布後，降雨趨勢明顯前，完成必要應變作業及佈署。(二)部分颱風因共伴效應，或發展於台灣附近的熱帶低壓，使颱風來臨前即有相當的降雨量，因此災害應變中心的開設應從寬認定，如此才有充裕時間進行應變作業。

關鍵字：劇烈降雨、西南氣流、共伴效應

一、前言

台灣位於西北太平洋的洋面上，由於所在地理環境關係，每年平均遭受 3.5 個颱風的侵襲，而颱風所帶來的強風、豪雨，以及引發的土石流、淹水、暴潮、崩塌等災害，讓台灣每年因颱風所造成的財產損失超過 100 億元，因此，颱風是台灣主要的天然災害之一。

台東地處台灣東南一隅，雖說台東地廣人稀，且相較其他地區的雨量偏少，但由颱風路徑分類統計，有超過 60%的颱風登陸或行經台東附近海域，且過去幾年如 2005 年海棠、2009 年莫拉克、及 2012 年天秤等颱風均在台東造成不小的災害(圖一、圖二)，特別是 2009 年莫拉克颱風，著實烙下令人難以忘記的印象，因此實不能忽視台東地區對颱風防災的需求。

莫拉克災後，氣象及相關防災單位紛紛針對致災原因，及防災應變作業進行研究、檢討與建議(吳俊傑等，2009、葉天降等，2010、許晃雄等 2010、陳亮全，2011、劉說安，2010)，這當中在在顯示應變決策對於颱風降雨量、降雨區位預報及決策時間掌握的需求。然而在面對颱風路徑及定量降雨預報的困難與瓶頸之下，以現有的資訊進行決策確實存著相當的風險。雖然莫拉克颱風科學報告(2010)對於颱風前瞻研究與基礎建設多所建議；陳亮全(2011)亦針對颱風災害的災前整備及應變進行探討，但要在實務上應用，仍需針對各地區進行更為縝密的分析、研究與探討，方能在應變中心的作業應用上降低不確定性的風險。基此，本文將針對台東地區的颱風劇烈降雨及災害進行分析，以便了解台東地區的颱風劇烈降雨特性，並應用在相關的颱風預報與防災應變作業，建立台東縣颱風防災

應變決策作業程序，以降低防災應變決策的風險及爭取應有的作業時效。

二、資料來源及資料處理

本研究以台東地區近 10 年(2003~2012 年)中央氣象局局屬測站雨量資料(測站位置圖如圖三所示)、颱風資料庫之天氣圖、衛星與雷達資料、颱風中心的氣象資料，以及台東縣災害應變中心的工作日誌(2004~2013 年)為分析探討對象。文中所稱劇烈降雨是指日雨量達 130mm 毫雨程度以上的降雨，而颱風影響期間的總累積雨量，除警報期間的雨量，加計海上警報前及警報解除後，受颱風外圍環流影響的雨量。

本文依台東地理環境及測站所在劃分區域，東海岸地區係指位於海岸山脈的長濱、成功及東河鄉三鄉鎮；南橫地區主要為台 20 線所在的海端鄉；縱谷地區有池上、關山、鹿野、延平等鄉鎮；台東市地區有台東市及卑南鄉；南迴地區是太麻里、金峰鄉、大武鄉及達仁鄉；離島有綠島及蘭嶼鄉(圖四)。

研究過程首先進行劇烈降雨的颱風個案篩選，再以颱風路徑分類配合衛星及雷達資料，分析颱風接近及通過台灣時，台東地區的降雨時空特徵及災害區位，最後探討在現行作業上如何應用此降雨特徵，來建立防災應變決策作業準據。

三、分析結果

西北太平洋地區在 2003 年至 2012 年間計有 225 個颱風生成，其中發布颱風警報者有 66 個。為便於適合台東地區防災應用，就颱風影響期間台東地區任兩

測站單日累積雨量高於 130mm 者，篩選出 32 個颱風進行分析探討(表一)。經分析發現，每年的劇烈降雨颱風數在 1~4 個之間，2011 年最少僅一個，較多是 4 個颱風。在月份上，從 5 月至 12 月份，以 8 月份 13 個最多，其次是 7 月及 9 月的 5 個，5 月及 12 月各有一個颱風。基本上以 7~9 月的颱風季節為多，計有 23 個，達 70%。其他特性說明如後：

一、降雨空間分布情形

(一) 台東各地區在颱風影響期間的劇烈降雨(表二)，以兩個離島(綠島及蘭嶼)最少，東海岸地區也不多，較多的雨量出現在南迴地區，其中達仁鄉土坂的出現次數最多。南迴地區較大日雨量依序是土坂 985.5mm、南田 865.5mm、大武 808.5mm、金鋒 676.5mm、大溪山 512.5mm，以上均在 2009 莫拉克颱風時所創下。其次較易出現劇烈降雨的地區是南橫地區，而以向陽為最，雨量及次數僅次於土坂。向陽同樣在 2009 年莫拉克颱風侵襲期間，有 709.5mm 的日雨量。其他地區如縱谷地區以紅葉山較易有大雨量出現，最高日雨量為 358.0mm(2004 南瑪都)、台東市地區以知本的日雨量較大，2012 年天坪颱風時曾出現 425.0mm、東海岸地區是 2004 敏督利颱風在成功的 352.0mm。台東地區的最大總累積雨量，同樣也容易出現在南迴地區，由此觀之，南迴地區似乎是台東地區較易受颱風影響的地區。台東地區最大累積雨量是土坂的 1632.0mm，其他較高雨量測站依序是，向陽 1433.0mm、南田 1356.5mm、大武 1215.5mm 以上均為 2009 莫拉克颱風所帶來的雨量。而其他區域上較高累積雨量分別為，東海岸成功 581.5mm、縱谷地區是紅葉山 577.0mm、台東市地區以知本 701.0mm 最高。另外為台東地區帶來較大雨量的颱風有：2004 年敏督利、2005 海棠及 2007 梧提等颱風，部分測站甚至也有高達 1000.0mm 以上的累積雨量。由以上的分析可以發現，降雨分布有其地區性。

(二) 颱風降雨各地區彼此間的差異有時甚大，如 2009 年莫拉克颱風為南迴地區的土坂帶來 1632.0mm 的累積雨量，但東海岸的都蘭僅 148.5 豪雨，蘭嶼 148.5mm，縱谷的鹿野也僅 215.5mm 的雨量。而 2005 年海棠颱風，大武與蘭嶼相差達 912.3mm。2007 年梧提颱風，大武與成功相差 559.6mm，顯示降雨分布的不均。

二、颱風降雨天數情形

(一) 近十年的颱風警報天數在 2~6 天之間，以 3 天最多，有 12 個颱風，其次是 4 天的 8 個颱風。2 天的颱風有 7 個颱風。而降雨影響天數在 3~9 天之間，以 4 天最多，有 8 個颱風，其次是 5 天，有 7 個颱風，再次之是 6 天的 6 個颱風。由警報天數及影響天數對照，颱風降雨天數與颱風警報天數相同者有 5 個颱風，由此可知，即除警報期間的颱風環流降雨外，仍有其他因素會帶來降雨。

(二) 從逐日降雨分析可知，颱風影響期間所帶來的劇烈降雨天數大多僅 1 天，有 18 個颱風，連續 2 天劇烈降雨的颱風有 11 個，連續 3 天的颱風 1 個(2009 莫拉克颱風)，連續 4 天的颱風則有 2 個

(2004 敏督利在向陽及土坂及 2005 海棠在土坂)。颱風影響的降雨大部份是在海上警報發布後，甚至是在陸上警報發布後。海上警報前就有劇烈降雨的颱風僅莫蘭蒂颱風；警報解除後仍有劇烈降雨的颱風有杜鵑、敏督利、海馬、海棠、凱米、梧提、等六個颱風，而海馬、凱米、梧提兩颱風在警報解除後的單日降雨比警報期間的降雨還大。因此，颱風警報解除仍不能掉以輕心。

三、颱風路徑分析

這 10 年中，產生較多劇烈降雨的路徑以路徑 3 的 8 個颱風最多，路徑 9 則有 6 個颱風，路徑 5 有 5 個颱風，路徑 4 也有 4 個，最少的是路徑 7 無劇烈降雨。由路徑 3、路徑 4 及路徑 5 總計達 17 次可知，造成劇烈降雨的颱風，大抵上是以通過及鄰近台東地區的路徑為主。各路徑最高日雨量分別為：路徑 1 是 2003 年梵高颱風在土坂的 160.0mm、路徑 2 是 2006 年碧利斯颱風在土坂的 250.5mm、路徑 3 是 2009 年莫拉克颱風在土坂的 985.5mm、路徑 4 是 2012 年天秤颱風土坂 467.5mm、路徑 5 是 2005 年珊瑚颱風在下馬 347.5mm、路徑 6 是 2004 年敏督利颱風在向陽的 322.0mm。路徑 8 是 2004 年南瑪都颱風在下馬的 471.5mm。路徑 9 是 2010 年莫蘭蒂颱風在知本的 373.0mm。由上及相關資料分析顯示，南迴地區最易有劇烈降雨，特別是土坂，其次是南橫地區，主要是在下馬及向陽。而路徑 3 對南迴及南橫兩地區的影響皆大，路徑 3 較大影響的颱風有 2009 莫拉克、2005 海棠、2007 梧提、2010 凡那比等颱風。

而各路徑在颱風影響期間的總累積雨量分析顯示：路徑 1 是 2003 年梵高颱風在土坂的 231.0mm、路徑 2 是 2008 年薔蜜颱風在向陽的 416.5mm、路徑 3 是 2009 年莫拉克颱風在土坂的 1632.0mm、路徑 4 是 2003 年莫拉克颱風在知本的 701.0mm、路徑 5 是 2003 年杜鵑颱風在下馬的 525.5mm、路徑 6 是 2004 年敏督利颱風在向陽的 1093.0mm、路徑 8 是 2004 年南瑪都颱風在下馬的 551.0mm、路徑 9 是 2010 年莫蘭蒂颱風在土坂的 571.0mm。較大的累積雨量似乎容易出現在南迴、南橫及台東市地區等地。產生劇烈降雨的 8 條路徑中，有 8 條路徑為南迴地區帶來最大日雨量及累積雨量，再次說明南迴地區容易受颱風影響。另外，南橫也是容易受颱風影響的地區，只是路徑數少些，主要是路徑 3、路徑 5、路徑 6、路徑 8 等四條路徑。

以颱風路徑配合雨量、雷達與衛星資料，瞭解產生劇烈降雨的原因及其演變特徵，此處僅針對較大雨量及災害的路徑 3、路徑 4 及路徑 5 進行說明：

(一) 路徑 3 有 8 例，路徑 3 最易產生劇烈降雨，且在南迴地區的降雨往往比其他地區高。這在於路徑 3 的颱風在過山前後，中央山脈南段對於颱風環流、西南氣流的抬升作用明顯，颱風過後有時也會促使鄰近菲律賓的雲系北抬造成降雨。另路徑 3 還有一些特徵：(1) 路徑比較偏南的颱風因靠近台東地區，因此初期就有明顯降雨；(2) 所引進的西南氣流或南方雲系，有時比警報階段的雨量還大。

(二) 路徑 4 有 4 例，因路線位於台東市以南地區，因此颱風的主要螺旋雨帶及眼牆經過時會有較大

雨勢，如 2012 年天秤颱風經過時造成土坂 467.5mm 的日雨量。而部份颱風越過中央山脈進入臺灣海峽後，有時也會引進南方雲系而有較大降雨，如 2011 年南瑪都颱風在知本降下 604.0mm 的累積雨量。路徑 4 的颱風可以分成兩類，一是由東向西，如寶發及天秤颱風，這類走向颱風較少引發西南氣流；另一類從菲律賓東方海面朝西北方行進，如 2011 年南瑪都及 2003 年莫拉克，這類颱風初期往往就容易有降雨，且會引進西南氣流，影響時間也比較久。

(三)路徑 5 的颱風可分為接近巴士海峽北端及靠近菲律賓海域的降雨特徵。接近行經巴士海峽北端的颱風，常因螺旋雨帶、眼牆經過，及引進的南方雲系帶來降雨。而行經菲律賓海域的颱風，除非有如 2005 年丹瑞颱風寬廣的外圍雨帶及螺旋雨帶，大抵而言，台東地區的降雨大多來自颱風外圍雨帶及颱風引進的南方雲系，初期就有外圍雨帶來降雨是這路徑颱風的共同特徵。

四、產生劇烈降雨的原因探討

(一)眼牆、螺旋雨帶、外圍雨帶經過時往往會有較大雨勢，尤其是眼牆及主要螺旋雨帶。如 2003 年莫拉克颱風眼牆經過台東市地區時，知本單日雨量 409.5mm、2012 年天秤颱風眼牆經過南迴地區時，土坂日雨量甚至高達 467.5mm；2004 年敏督利颱風的螺旋雨帶為成功帶來 352.0mm 日雨量；2005 年珊瑚颱風的外圍雲帶在下馬有 374.5mm 日雨量。

(二)部分有共伴效應的颱風，及一些發展自台灣附近海域熱帶低壓的颱風，在颱風來臨前往往就有比較明顯的降雨，如 2004 年南瑪都颱風在共伴效應下在下馬的 471.5mm 雨量；2010 年莫蘭蒂在熱低壓階段為大溪山帶來 299.5mm 的雨量，這往往增添防災應變難度。

(三)另地形往往造成各地區雨量差異，若加上地形加強效應及長時間的滯留，往往為特定地區帶來巨大災害，如路徑 3 的 2009 年莫拉克及 2005 海棠颱風均造成南迴地區災害性降雨。由近 10 年颱風路徑分析，若路徑 2、路徑 3 的颱風環流遇中央山脈南段地形阻擋，或路徑 2、路徑 3、路徑 4、路徑 5、路徑 6、路徑 8、路徑 9 的颱風有引進西南氣流，在中央山脈地形影響下，南迴地區及南橫地區所受的影響往往比其他地區來的大，且容易出現 350mm 超大豪雨。

(四)除引進西南氣流外，部分颱風也會誘發位於菲律賓一帶的雲系北移，這時降雨的差異，取決於雲系北移後涵蓋的區域在何處。如 2006 年凱米颱風造成南田 249.0mm 雨量；下馬在 2003 年杜鵑颱風的 298.5mm 雨量；2007 年梧提颱風最大雨量位在土坂(446.05mm)。路徑 3、路徑 4、路徑 5、路徑 6、路徑 8、路徑 9 較似乎容易導引菲律賓一帶的雲系北移。

以上由颱風路徑分析所得降雨差異原因的示意圖如圖五所示。

五、防災應變決策應用

在台東地區與颱風降雨比較有相關的災害，主要為土石流及水災，此二者的人員疏散安置應變決策係

以日累積降雨及水位高度為準據，如土石流的黃色警戒係指預測雨量大於警戒值，此時地方政府應進行疏散避難勸告；而當實際降雨大於警戒值於為紅色警戒，地方政府得視實際狀況強制撤離並作適當之安置。但若依以上的疏散撤離標準作業所進行的應變決策，可能讓救難人員或被疏散人員於大風雨中或夜晚中行動，此時除人員撤離安置困難外，相關人員的生命也有遭遇不測的風險，如 2009 年莫拉克颱風時，便有兩位員警在進行人員疏散勸導時，遭遇不測。因此，應主動考量何時提前人員疏散作業，以爭取前置時間，降低人員遭遇不測的風險。

經降雨的分析，大抵上已能瞭解台東地區颱風劇烈降雨的時空特徵及其原因，因此在防災應變決策作業程序上：

(一)由於颱風劇烈降雨的出現時間點，往往在海上警報發布後，甚至在陸上警報發布之後，因此在雨勢未明顯之前，應在此空檔時期，依預報路徑，針對此路徑可能產生劇烈降雨的區域進行警戒，必要時即提前執行人員疏散安置。有關各地區守視警戒作業如下：

1、南迴地區最易有較大雨量，因此：(1)南迴地區在防災上應特別留意路徑 3 及會引導西南氣流的路徑 2、路徑 4、路徑 5、路徑 6、路徑 8、路徑 9 的颱風；當從雷達回波圖中發現有強回波出現在南部地區時(尤其是山區)，且伴隨有較大降雨，應提高警覺，若分析研判降雨可能持續一段時間，並可能達到警戒值以上時，應當機立斷進行疏散作業；(2)另外，也要留意菲律賓及台灣海峽一帶雲系的發展，因這些雲系也會北上造成大武地區劇烈降雨。

2、而其他地區，則應留意颱風環流的眼牆及螺旋雨帶，及受颱風自菲律賓一帶導引北上的雲系，因這些雨帶或雲系往往會帶來劇烈降雨。

(二)災害應變中心開設後，一方面就上述方式針對預報路徑的可能出現劇烈降雨區域進行守視，另一方面利用即時衛星及雷達資料，進行警戒區域修正，這在於颱風路徑預報的難度，因颱風路徑及結構可能受地形影響而有所改變，或因颱風與鋒面的共伴效應、颱風所引發的西南氣流或導引菲律賓一帶雲系的北移，都會影響降雨分布及雨勢。因此當衛星及雷達等即時資料發現有明顯雨量增加趨勢時，應進行必要的應變作為(圖六)。

四、結語

由於颱風路徑及其降雨預報的困難與不確定性，因此面臨颱風來襲時，如何於適當時機採行必要的防災應變決策，進行人員疏散撤離安置作業，實是各防災單位難以避免卻又是相當棘手的課題，雖是如此，但自莫拉克颱風後，中央災害應變中心已有增加颱風可能產生劇烈降雨的空間分布提示，因此，若各地方縣市層級的防災應變中心能對於當地颱風降雨氣候特徵有所瞭解與參考應用，並結合環境敏感區位及歷史災害點位，則於應變決策時機上應能有較佳的掌握，那麼類以太麻里兩名員警、小林村水保志工殉職的情形應有避免的機會。

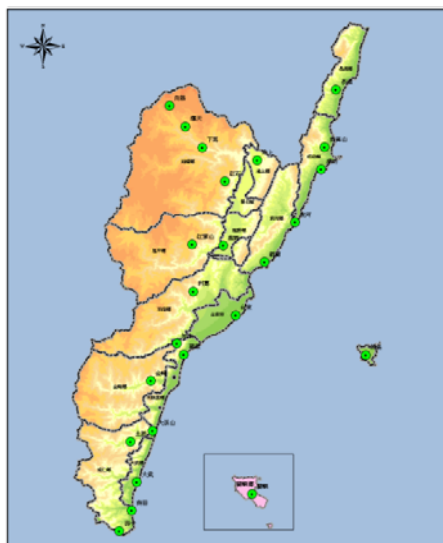
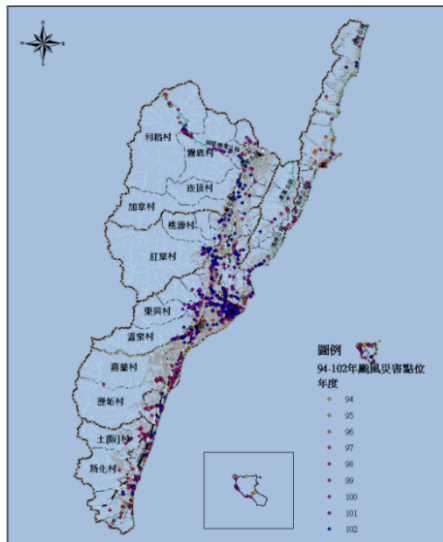
在分析近十年的颱風劇烈降雨後，有關臺東縣防

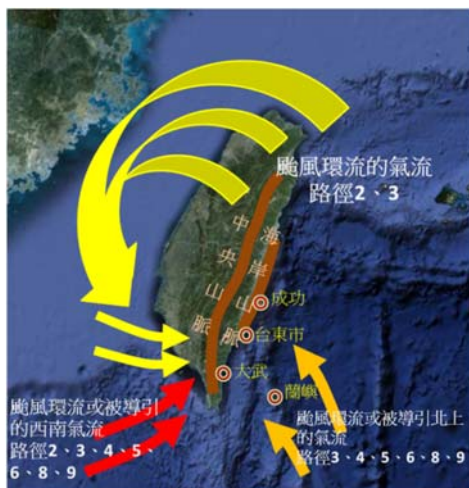
災應變決策及相關的建議如下：

- 一、災害應變相關人員應在海上警報發布後，依預報路徑，進行可能產生劇烈降雨區域警戒守視，另一方面應利用衛星及雷達資料，進行警戒區域的修正，並適時進行災害應變預警及作業。
- 二、部分颱風在警報解除後的降雨比警報期間降雨還大，因此，颱風警報解除仍不能掉以輕心。
- 三、部分颱風因共伴效應，或發展於台灣附近的熱帶低壓，使颱風來臨前即有相當的降雨量，因此災害應變中心的開設應從寬認定，即在未發布海上颱風警報前，而已有相當的降雨趨勢時，便應先行災害應變中心三級開設，這樣才有充裕時間進行應變作業。
- 四、南迴地區應強化防災能力，防災社區的建構實有急迫性。南迴地區在防災應變上應特別留意會引導西南氣流的路徑及地形效應所帶來的大雨量。其他地區則應留意颱風環流的眼牆及螺旋雨帶，及受颱風自菲律賓一帶導引北上的雲系。

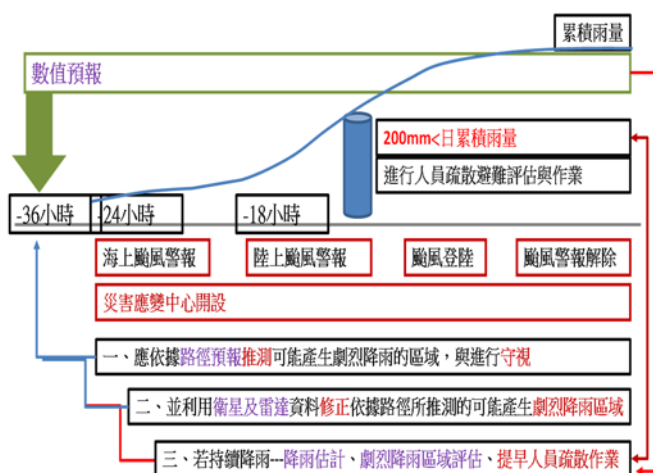
五、參考文獻

- 吳俊傑、黃清勇、楊明仁、簡芳菁、洪景山、顏自雄，2010。颱風數值模擬之現況與挑戰—2009 年莫拉克颱風，臺北：大氣科學，第 38 卷第 2 期，99-134。
- 許晃雄、郭鴻基、周仲島、陳台琦、林博雄、吳俊傑、葉天降、翁春雄、高嘉璘，2010。莫拉克颱風科學報告，臺北，行政院國家科學委員會。
- 陳亮全，2011。颱風災害之災前整備及應變重點，高雄：城市發展，第十一期，008-038。
- 葉天降、郭鴻基、呂國臣、王世堅、陳怡良，2010。莫拉克颱風路徑與降雨作業預報校驗，臺北：大氣科學，第 38 卷第 2 期，85-98。
- 劉說安，2010。臺灣災害應變機制檢討與改變策略，臺北：研考雙月刊，第 34 卷第 3 期，37-48。





圖五 颱風各路徑引發劇烈降雨的差異原因示意圖(底圖引自 google map)



圖六 颱風影響期間劇烈降雨守視及防災應變作業示意圖
註:以氣象局預報路徑為基準,結合類比法(颱風路徑分類-九條路徑)及使用即時資訊,所進行的防災決策示意。

表一 2003 年至 2012 年颱風在台東地區產生劇烈降雨統計表(單位: mm)

項次	年份	名稱	警報期間	近台強度	路徑	單日最大雨量測站	單日最大雨量	最大總累積雨量測站	最大總累積雨量	備考 颱風影響期間
1	2003	莫拉克	08/02~08/04	輕度	4	知本	409.5	知本	701.0	08/02-08/05
2	2003	梵高	08/19~08/20	輕度	1	土坂	160.0	土坂	231.0	08/17~08/21
3	2003	杜鵑	08/31~09/02	中度	5	下馬	298.5	下馬	525.5	08/30~09/04
4	2003	米勒	11/02~11/03	輕度	6	大武	225.7	大武	233.8	11/01~11/03
5	2004	敏督利	06/28~07/03	中度	6	向陽	322.0	向陽	1093.0	06/28~07/05
6	2004	海馬	09/11~09/12	輕度	6	鹿野	296.5	鹿野	476.0	09/08~09/16
7	2004	南瑪都	12/03~12/04	中度	8	下馬	471.5	下馬	551.0	12/02~12/05
8	2005	海棠	07/16~07/20	強烈	3	南田	607.0	土坂	1299.5	07/16~07/21
9	2005	珊瑚	08/11~08/13	輕度	5	下馬	374.5	下馬	520.5	08/11~08/15
10	2005	泰利	08/30~09/01	強烈	3	土坂	327.0	向陽	358.5	08/30~09/02
11	2005	丹瑞	09/21~09/23	中度	5	大武	300.7	大武	454.9	09/21~09/25
12	2006	珍珠	05/16~05/18	中度	9	下馬	271.5	紅葉山	356.5	05/15~05/18
13	2006	碧利斯	07/12~07/15	輕度	2	土坂	250.5	土坂	405.5	07/12~07/17
14	2006	凱米	07/23~07/26	中度	3	東河	259.0	南田	578.5	07/23~07/28
15	2006	寶發	08/07~08/09	輕度	4	都蘭	171.5	都蘭	205.5	08/07~08/09
16	2007	梧提	08/08~08/09	輕度	3	土坂	446.0	土坂	1149.0	08/08~08/15
17	2007	聖帕	08/16~08/19	強烈	3	向陽	341.5	南田	451.0	08/16~08/21
18	2007	米塔	11/26~11/27	中度	8	成功	249.0	成功	386.5	11/25~11/27
19	2008	鳳凰	07/26~07/29	中度	3	長濱	189.5	南田	339.0	07/26~07/30
20	2008	薔蜜	09/26~09/29	強烈	2	蘭嶼	226.4	向陽	416.5	09/25~09/30
21	2009	蓮花	06/19~06/22	輕度	9	土坂	274.0	土坂	370.0	06/19~06/22
22	2009	莫拉菲	07/16~07/18	輕度	5	下馬	172.5	土坂	343.0	07/16~07/19
23	2009	莫拉克	08/05~08/10	中度	3	土坂	985.5	土坂	1632.0	08/05~08/11
24	2009	芭瑪	10/03~10/06	中度	5	長濱	202.5	長濱	296.5	10/03~10/06
25	2010	萊羅克	08/31~09/02	輕度	9	紅葉山	338.0	紅葉山	398.5	08/31~09/03
26	2010	莫蘭蒂	09/09~09/10	輕度	9	知本	373.0	土坂	571.0	09/07~09/11
27	2010	凡那比	09/17~09/20	中度	3	土坂	424.5	土坂	628.5	09/16~09/20
28	2010	梅姬	10/21~10/23	中度	9	金鋒	162.0	金鋒	260.0	10/21~10/23
29	2011	南瑪都	08/27~08/31	強烈	4	知本	277.5	知本	604.0	08/26~09/01
30	2012	泰利	06/19~06/21	輕度	9	土坂	169.0	土坂	240.0	06/19~06/22
31	2012	天秤	08/21~08/25	中度	4	土坂	467.5	土坂	550.0	08/21~08/25
32	2012	天秤	08/26~08/28	中度	4	金鋒	248.5	金鋒	326.0	08/26~08/28

註:天秤颱風由於路徑可區分為兩時期,因此均列入分析。

表二 2003 年至 2012 年台東地區中央氣象局各測站劇烈降雨日雨量統計表(單位: mm)

南橫地區 (海端)			總谷地區 (池上、關山、鹿野、延平)				台東市地區 (台東市、卑南)		南迴地區 (太麻里、金鋒、大武、達仁)							東海岸地區 (長濱、成功、東河)				離島地區			
向陽	摩天	下馬	池上	紅葉山	紅石	鹿野	台東	知本	華源	太麻里	金鋒	金崙	大溪山	土坂	大武	南田	長濱	成功	東河	都蘭	綠島	蘭嶼	
														130.5									
														132.5									
														134.0									
														139.0									
														140.0									
														141.5									
														147.5									
														147.5									
														150.0									
														153.0									
130.5														155.0									
132.0													130.0	155.0									
135.0													130.5	155.0									
139.0													132.5	156.5									
139.5													134.0	160.0	130.1								
139.5													134.0	162.5	131.0								
142.0													137.0	166.5	135.5								
147.0				131.5				132.0					146.0	169.0	138.0	132.5							
151.0				139.0				139.5					148.0	176.0	143.5	138.0							
170.5				140.5				140.0					154.0	176.5	144.0	139.5							
170.5				141.0				140.5				132.0	155.0	196.0	145.0	140.5							
174.5				141.5				144.5				137.0	165.5	196.5	148.5	145.5							
182.5				146.0				146.0				141.0	170.0	204.0	163.5	152.5							
188.0				147.5				146.0				138.0	144.0	175.0	205.0	166.0	159.0						
194.0		130.0		152.0				155.5				144.0	151.0	175.5	207.0	172.6	162.0						
196.5		143.5		161.5				157.0				159.0	154.5	179.0	210.5	173.6	162.5						
197.5	138.0	148.5		165.5				158.5				162.0	156.5	179.5	214.0	176.7	164.5						
199.5	138.5	152.5	133.0	166.0				159.0	137.5			162.0	163.0	184.0	228.0	190.0	170.5						
220.5	139.0	156.0	141.5	166.5		133.5		159.5	139.0			167.5	166.5	184.5	231.0	190.2	176.5			130.0			
257.0	139.5	158.0	145.5	169.5		136.5	131.5	165.0	141.0			184.0	168.5	189.5	239.0	193.8	188.0			131.5			
264.0	151.0	158.5	165.5	171.5		138.5	142.0	176.0	151.5			193.5	182.5	197.5	250.5	197.0	199.0			132.5			
268.5	156.5	162.0	167.0	178.0		153.0	142.0	177.5	171.0	130.0	207.5	183.0	203.5	253.5	197.3	199.0			140.5				
275.5	161.0	165.0	172.0	186.5		158.0	146.0	192.5	189.5	132.0	226.0	185.5	203.5	259.5	204.0	206.5			144.5				
276.5	165.0	168.5	193.5	210.5		169.0	148.0	217.0	205.5	138.5	228.5	188.0	217.0	274.0	219.5	224.5	137.0	143.0	146.5	155.0			
300.5	172.0	172.5	200.5	217.0		172.0	164.0	220.0	206.0	153.0	233.5	188.5	223.5	290.0	225.7	225.5	148.0	152.5	149.0	160.5			
304.5	174.5	214.5	206.5	244.0		196.0	171.5	247.5	206.5	156.5	238.5	191.5	228.5	321.5	232.6	244.0	155.0	169.0	160.0	163.0			133.0
309.0	176.0	218.5	224.0	253.0		196.5	200.2	277.5	222.0	157.0	248.5	196.5	238.0	327.0	260.5	247.5	163.0	173.5	167.5	167.5			133.0
309.0	183.5	224.5	225.0	253.0		227.0	204.5	281.5	239.5	157.5	249.5	202.5	252.5	381.5	270.0	249.0	170.0	175.0	177.5	171.0			139.0
321.0	184.0	236.0	228.5	278.0	160.0	240.0	208.5	291.0	259.5	169.5	265.0	214.0	281.5	424.5	274.5	263.5	171.5	181.0	183.0	171.5			141.5
322.0	194.5	271.5	230.0	333.5	165.5	245.5	208.5	369.5	264.5	177.0	266.5	214.0	299.5	446.0	287.3	285.0	189.5	185.0	188.5	172.0			143.0
341.5	210.5	298.5	256.5	334.5	191.0	255.5	218.0	373.0	270.0	197.5	270.5	231.5	345.5	467.5	300.7	297.5	202.5	187.5	206.5	183.0	164.5		150.0
364.5	212.5	325.0	259.0	336.0	199.0	269.5	221.5	379.0	277.5	200.5	278.5	235.0	352.5	467.5	346.5	349.0	227.0	246.7	210.5	183.5	176.0		157.0
365.5	250.5	374.5	270.0	338.0	199.0	279.0	227.0	409.5	300.5	220.0	450.0	278.5	416.5	541.0	564.0	607.0	256.5	249.0	212.0	233.0	199.0		157.5
709.5	509.0	471.5	288.5	358.0	200.0	296.5	236.5	425.0	389.5	280.5	676.5	441.0	512.5	985.5	808.5	865.5	294.0	352.0	259.0	236.0	203.5		226.4

註：本表僅列出各測站達 130mm 豪雨的雨量。