

投稿類別：地球科學類

篇名：

穿心颶特性對台中之影響及其影響大小

作者：

李承恩。台中二中。高一 10 班

指導老師：

張怡萍老師

## 壹、前言

### 一、研究動機

身為一個台中人，常覺得住在台中還蠻幸運的，因為台中鮮少發生天災。但是去年以及前年的颱風卻重創我們海線地區，而這兩個颱風剛好是所謂的「穿心颱風」。這讓我想知道為什麼它們的影響如此地大，以及穿心颱風對台中的影響是否有一些因素來決定其影響大小。

### 二、研究目的

針對近十年來的穿心颱風來進行研究，試找出其共通點或特質來判斷颱風影響台中地區威力之大小，同時希望能夠在未來颱風來臨前儘早判斷，將災害減至最低。

### 三、研究方法

- (一) 透過氣象局對歷年來颱風的資料，加以進行分析。
- (二) 利用圖書館內的書籍來找出跟颱風相關的資料。

## 貳、正文

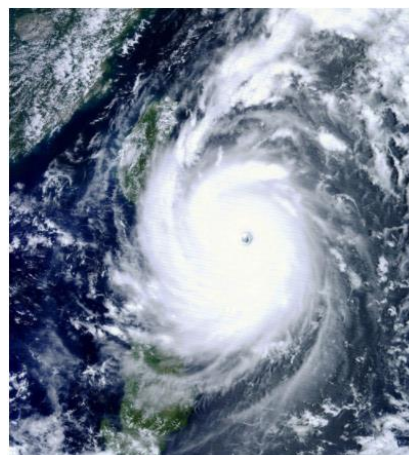
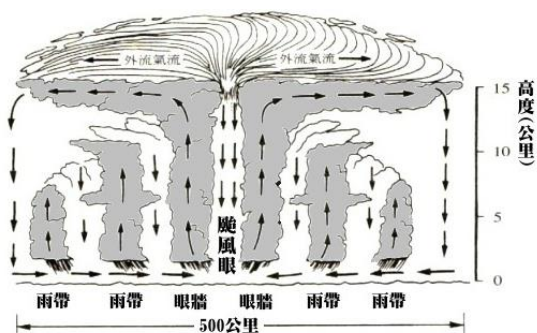
### 一、認識颱風

#### (一) 颱風的形成

颱風是一個低壓帶也是我們常在氣象預報中聽到的熱帶風暴，而低氣壓是一種氣壓值低於它周圍空氣的天氣系統。颱風是在對流作用下形成的，「**熱帶風暴生成環境必須有較高的海水表面溫度和豐沛的水氣，以及由各種不同方向的風造成擾動，並發展成漩渦。**」(張泉湧，2016)，由上述資料可知，颱風生成的季節屬夏秋二季最適合，所以我們才會常在夏天聽到颱風形成，其他季節則較少。

颱風暴風影響的範圍相當地廣，暴風半徑大約是 100 公里到 300 公里之間，有時甚至還會更大。從衛星雲圖上來觀察颱風，可以發現颱風在北半球是逆時鐘旋轉以及整個雲系的範圍，有時也能發現到颱風眼。颱風眼是整個颱風氣壓最低的地方，而我們知道颱風是逆時鐘旋轉，旋轉時造成的離心力及向中心吹入的強風相互平衡抵消，導致強風不再向中心聚合，形成颱風中心數十公里內無風的現象，即是我們常看到衛星雲圖上颱風中心無雲的颱風眼。

## 穿心颱風特性對台中之影響及其影響大小



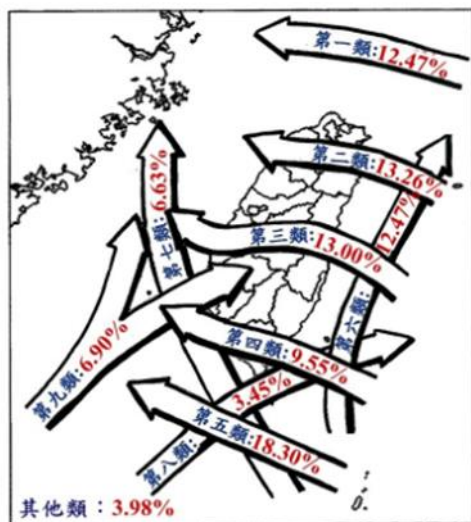
圖一：颱風結構垂直剖面示意圖  
(圖一來源：中央氣象局全球資訊網)

圖二：尼伯特颱風的颱風眼  
(圖二來源：中央氣象局全球資訊網)

### (二) 颱風路徑

台灣附近海域的颱風路徑大多是向西前進或是轉向往東北前進到日本或韓國一帶。而颱風的路徑主要是受到太平洋高壓的影響，高壓勢力較強的話，颱風會沿著高壓邊緣向西移動，所以常聽到預報說颱風形成之後其路徑取決於高壓強度。

颱風侵台的路徑大致分為十類：



- 第一類：俗稱的西北颱，通過台灣北部海面
- 第二類：從宜蘭一帶登陸，常被稱為爆頭颱
- 第三類：花蓮一帶登陸，就是所謂的穿心颱
- 第四類：常由台東登陸，穿過台灣南部
- 第五類：大致由東向西從巴士海峽通過
- 第六類：從東部海面北上
- 第七類：從西部或海峽北上
- 第八類：從南部海面往北或東北行進
- 第九類：南部一帶登陸，往東或東北行進
- 其他類：路徑不同於以上的特殊路徑

圖三：影響臺灣地區颱風路徑分類圖  
(圖三來源：中央氣象局全球資訊網)

如圖三所示，颱風大多是從東部侵台，其中登陸點以宜蘭和花蓮一帶居多，而這次要探討的「穿心颱」正是侵台路徑裡的第三類路徑。而近十年來(2007~2016年)，颱風走第三類的數量總共有7個，接下來將探討這十年來之颱風的特性及其對台中之影響。

## 二、侵台颱風

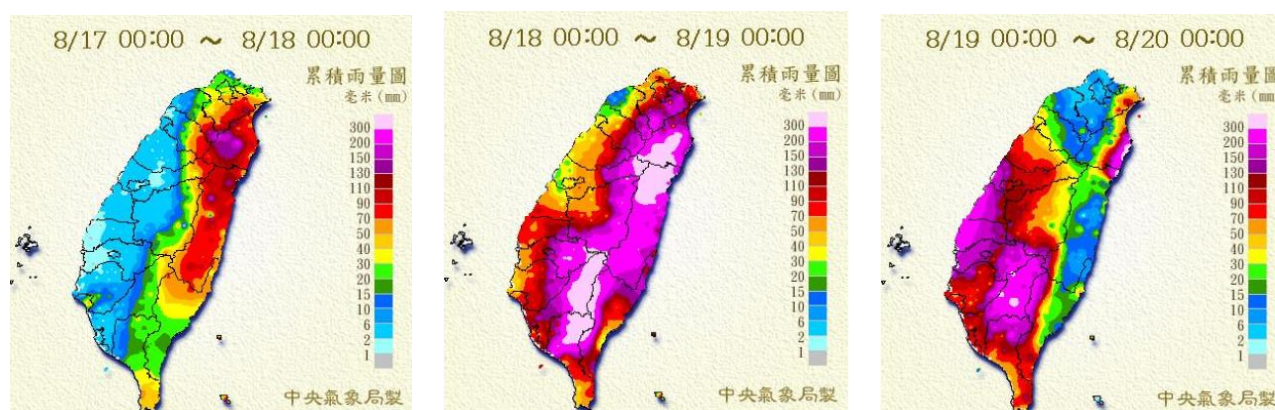
西元 2007~2016 年總共有 7 個颱風的路徑走向為第三類，依時間先後順序分別為梧提、聖帕、鳳凰、莫拉克、麥德姆、蘇迪勒及梅姬颱風。台中市的氣象站觀測記錄較完整的有台中和梧棲測站，所以以下的資料以這兩個測站之數據為主。由於梧提颱風登陸台灣後隨即減弱為熱帶性低氣壓，故在此不討論梧提颱風的影響。

### (一) 聖帕颱風 (SEPAT)

表一：聖帕颱風資料

編號	200708
侵台日期	2007 年 8 月 18 日
海上颱風警報發布時間	2007-08-16 08:30~2007-08-19 14:30
陸上颱風警報發布時間	2007-08-16 20:30~2007-08-19 14:30
最大強度	強烈
近中心最大風速	53 (公尺/秒)
登陸地段	花蓮秀姑巒溪口附近

(表一來源：自行繪製、參考颱風資料庫)



圖四、圖五、圖六：颱風侵襲台灣期間每日累積雨量圖

(圖四、圖五、圖六來源：颱風資料庫)

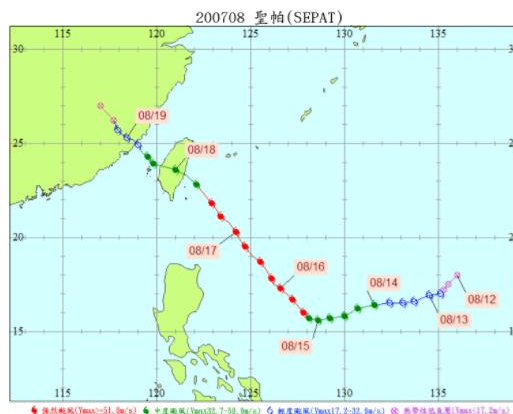
聖帕颱風近台時，暴風半徑廣達 250 公里，強度更達強颱等級，雖然登陸前減弱，但其影響仍不能忽視。由附圖可知，一開始颱風的降雨多集中在迎風面的東部，但出海後的雨量卻集中在中南部。台中及梧棲測站也分別在颱風侵襲期間測得總雨量 117.1 和 234.5mm 的兩

穿心颱風特性對台中之影響及其影響大小

量。至於風力，台中地區就屬沿海的梧棲風力較強，最大平均風力為每秒 11.7 公尺，相當於 6 級風；最大陣風達到每秒 27.3 公尺，相當於 10 級風，風力相當強勁。

由颱風路徑圖可知，台中地區降雨明顯的時間正好是颱風出海後，在此之前，並未有如此顯著的降雨。颱風出海前，台中位在背風面，但出海後風向改為西南風，而台中就變成迎風面，才會造成這樣的降雨。

聖帕颱風亦造成全台灣約 18 億的農業損失，侵襲期間曾有 62 萬戶停電，並計有 1 人死亡。其影響不容小覷。



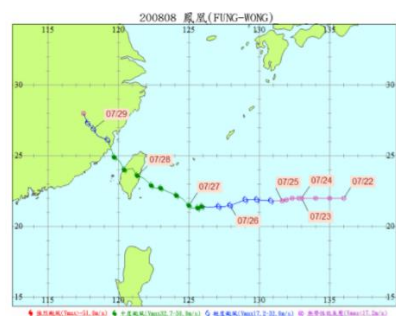
圖七：聖帕颱風路徑圖  
(圖七來源：颱風資料庫)

(二) 鳳凰颱風 (FUNG-WONG)

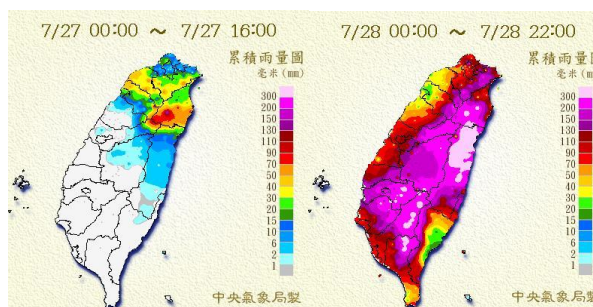
表二：鳳凰颱風資料

編號	200808
侵台日期	2008 年 7 月 28 日
海上颱風警報發布時間	2008-07-26 11:30~2008-07-29 11:30
陸上颱風警報發布時間	2008-07-27 02:30~2008-07-29 11:30
最大強度	中度
近中心最大風速	43 (公尺/秒)
登陸地段	靜浦與長濱之間

(表二來源：自行繪製、參考颱風資料庫)



圖八：鳳凰颱風路徑圖



圖九、圖十：颱風侵台期間雨量累積圖

穿心颱風特性對台中之影響及其影響大小

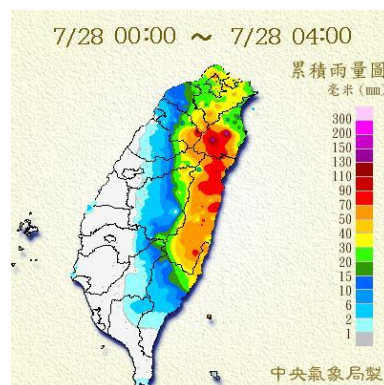
(圖八來源：颱風資料庫)

(圖九、圖十來源：颱風資料庫)

雖然鳳凰颱風帶給台中地區的雨量並沒有聖帕颱風那麼豐富，但台中和梧棲在颱風期間測得總雨量也來到 151.7 及 87mm。其最大陣風在台中測站測出每秒 22.3 公尺的風速，相當於 9 級風。梧棲也測得最大平均風力每秒 16.9 公尺，相當於 7 級風；最大陣風為每秒 29.6 公尺，相當於 11 級的強陣風。

由圖九和圖十可發現台中地區在圖九颱風登陸前及圖十颱風登陸且出海兩者不同的時間點，雨量有非常顯著的差異。原因在於出海後風向的改變所帶來的西南氣流，使得中南部在颱風過山後的短時間降下可觀的雨量。而東部地區的降雨是在颱風過山前累積的，如圖十一。

鳳凰颱風造成全台農損逾 13 億，並計有 2 人死亡，其中最具影響力的莫過於颱風所帶來的西南氣流為西南部帶來的雨量，造成多處地區的淹水。



圖十一：颱風過山前帶來的雨量  
(圖十一來源：颱風資料庫)

(三) 莫拉克颱風 (MORAKOT)

表三：莫拉克颱風資料

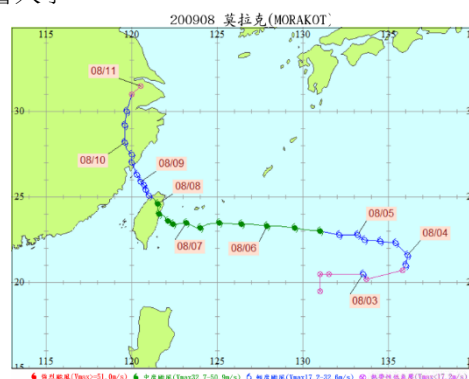
編號	200908
侵台日期	2009 年 8 月 8 日
海上颱風警報發布時間	2009-08-05 20:30~2009-08-10 05:30
陸上颱風警報發布時間	2009-08-06 05:30~2009-08-10 05:30
最大強度	中度
近中心最大風速	40 (公尺/秒)
登陸地段	花蓮市附近

(表三來源：自行繪製、參考颱風資料庫)

### 穿心颱風特性對台中之影響及其影響大小

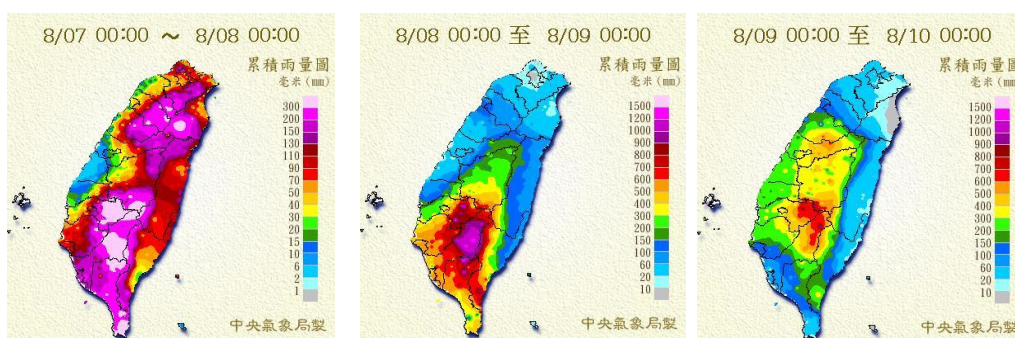
莫拉克颱風在 2009 年重創台灣，也同時重創許多人的心。為何它帶來的雨勢十分驚人？以下將探討其原因及對中南部的影響之甚。

由路徑圖可看出相較於前兩個颱風，莫拉克登陸後的路徑較為偏北，其暴風半徑廣達 250 公里，登陸前中南部地區的山區屬迎風面，且此颱風影響最甚為其引進之西南氣流，故特別研究西南氣流與中南部降雨之關係。



圖十二：莫拉克颱風路徑圖  
(圖十二來源：颱風資料庫)

從附圖可見  
颱風帶來之雨量  
(圖十三為小間  
距雨量圖，與其  
其他二者大間距  
的不同)在颱風登  
陸前就相當地可  
觀。因為颱風過  
境後風場的改變，  
引進水氣豐沛的  
西南氣流，使得  
颱風離開後西南  
部的雨量達到超  
大豪雨的等級。



圖十三、圖十四、圖十五：莫拉克侵台其間之雨量累積圖  
(圖十三、圖十四、圖十五來源：颱風資料庫)

引進水氣豐沛的

西南氣流，使得颱風離開後西南部的雨量達到超大豪雨的等級。台中和梧棲累積的雨量為 519.5 和 243.6mm，幾乎可以說是致災性的降雨。台中最大陣風達每秒 26.9 公尺，相當於 10 級強陣風。梧棲測得最大平均風力和陣風分別為每秒 23.5 及 41.3 公尺，相當於 9 級和 13 級強風。

莫拉克的雨量是由於西南氣流源源不絕地持續送上來，持續性的降雨除了讓台中雨量累積非常多之外，也讓阿里山測站從海上警報開始到結束雨量來到 3059.5mm，打破有史以來颱風侵台期間降雨紀錄。它所帶來的雨量亦刷新中南部許多測站的紀錄，更引發水患、土石流，總共造成 673 人死亡，26 人失蹤，農損逾 195 億元，它所帶來的影響深深烙印在許多台灣人的心裡。

#### (四) 麥德姆颱風 (MATMO)

表四：麥德姆颱風資料

編號	201410
侵台日期	2014 年 7 月 23 日

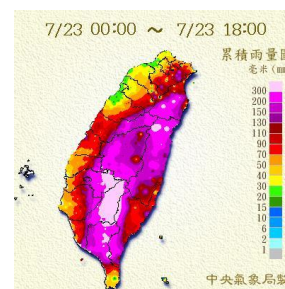
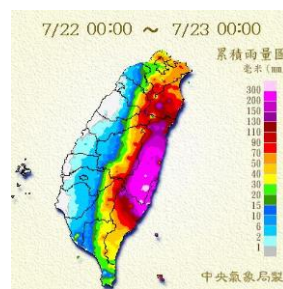
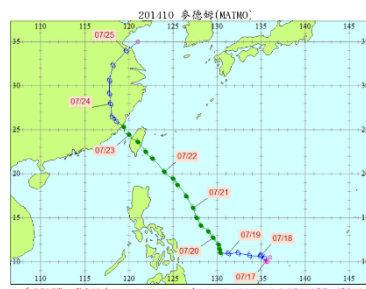
穿心颱風特性對台中之影響及其影響大小

海上颱風警報發布時間	2014-07-21 17:30～2014-07-23 23:30
陸上颱風警報發布時間	2014-07-22 02:30～2014-07-23 23:30
最大強度	中度
近中心最大風速	38（公尺/秒）
登陸地段	臺東長濱

（表四來源：自行繪製、參考颱風資料庫）

麥德姆颱風總共造成全台農損約 5、6 億元，其中台中約占二千萬元左右，並有 5 人受傷。麥德姆颱風雖未對台中造成太大的影響，但其路線與降雨分布圖仍值得拿來探討二者之間的關係。

圖十六的路徑圖顯示颱風是由東南向西北侵台，其侵台時暴風半徑達 200 公里。7/22 時，颱風位在台灣東南部海面，使得迎風面的宜花東一帶持續降雨，但到了 7/23 雨量卻多



圖十六、圖十七、圖十八：麥德姆路徑圖及侵台期間累積雨量圖  
（圖十六、圖十七、圖十八來源：颱風資料庫）

累積在中南部，與前一天雨量的累積形成強大的對比，由附圖十七、十八可知。其為台中及梧棲分別降下 92.7 和 157.8mm 的雨量。至於風力，台中最大陣風每秒 22.2 公尺，相當於 9 級強陣風。梧棲最大平均風力每秒 13.6 公尺，相當於 6 級風；最大陣風為每秒 32.2 公尺，相當於 11 級強陣風。

（五）蘇迪勒（SOUDELOR）和梅姬（MEGI）颱風

表五：蘇迪勒及梅姬颱風資料

名稱	蘇迪勒	梅姬
編號	201513	201617
侵台日期	2015 年 8 月 8 日	2016 年 9 月 27 日
海上颱風警報發布時間	2015-08-06 11:30～2015-08-09 08:30	2016-09-25 20:30～2016-09-28 17:30



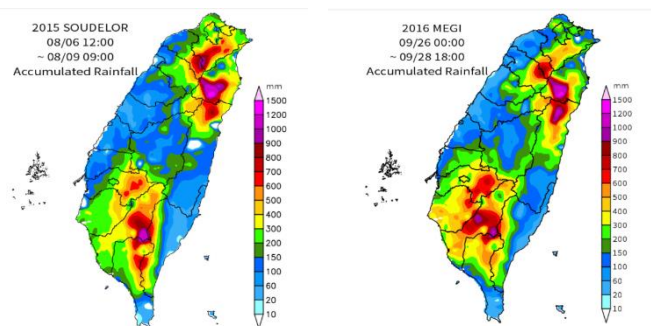
穿心颱風特性對台中之影響及其影響大小

陸上颱風警報發布時間	2015-08-06 20:30~2015-08-09 08:30	2016-09-26 11:30~2016-09-28 17:30
最大強度	中度	中度
近中心最大風速	48 (公尺/秒)	45 (公尺/秒)
登陸地段	花蓮縣秀林鄉	花蓮市附近

(表五來源：自行繪製、參考颱風資料庫)

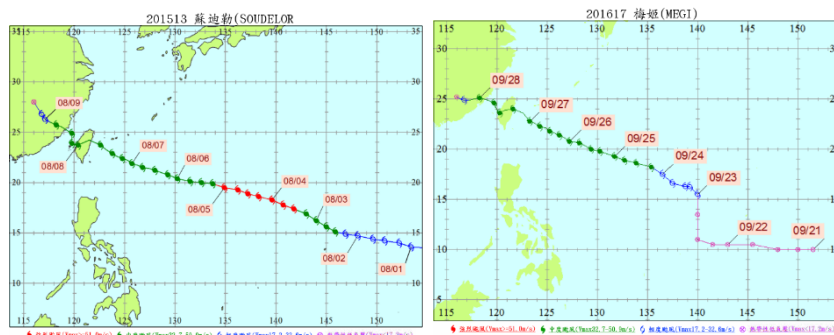
接下來要探討的蘇迪勒和梅姬颱風因要研究的項目類似，故將二者資料統整起來觀察。蘇迪勒和梅姬颱風先後為台中創下了新的風力紀錄，其風力也在台中造成嚴重的災害，再來要看看到底它們為何能為台中地區帶來強勁的風勢及它們的所造成的影響。

如附圖可知兩者帶來的雨量十分驚人(附圖為大間距雨量圖)，且它們雨量大多集中在東北部及西南部，降雨時間也都是由東北部先累積，之後才換西南部。台中地區降雨方面，二者依先後為台中帶來降雨量分別為 63.3 和 69mm，梧棲為 56.2 和 35mm



圖十九：蘇迪勒總雨量圖、圖二十：梅姬總雨量圖  
(圖十九、圖二十來源：國家災害防救科技中心)

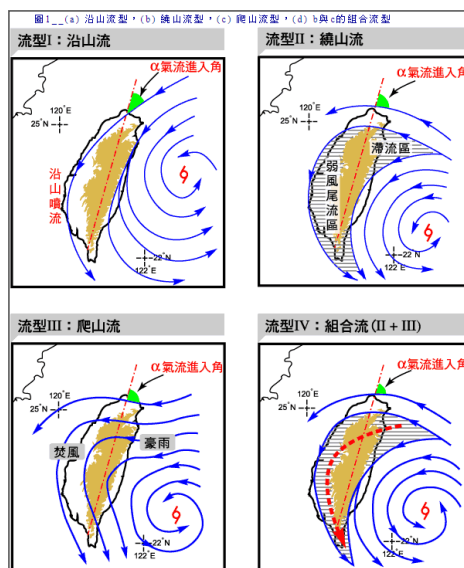
二者的路徑非常類似，都是由東向西侵台，且暴風半徑近台時分別達到 300 及 250 公里。風力方面皆在登陸前就已讓西半部地區感受到強勁的風勢。台中在蘇迪勒期間最大平均風力每秒 10.9 公尺，相當於 6 級風；最大陣風達每秒 30.5 公尺，相當於 11 級強陣風。梧棲分別達到每秒 30.8 和 54.2 公尺，相當於 11 級和 16 級強風，陣風打破該站設站以來紀錄。梅姬颱風期間，台中最大平均風力及最大陣風分別為每秒 11.9 和 34.2 公尺，分別為 6 級和 12 級強風。至於梧棲分別達到每秒 33.5 及 57.2 公尺，相當於 12 級和 17 級強風，再次打破該測站陣風紀錄。



圖二十一：蘇迪勒路徑圖、圖二十二：梅姬路徑圖  
(圖二十一、圖二十二來源：颱風資料庫)

由圖二十三發現，當氣流進入角和山脈走勢差不多時，西半部平原就易產生「沿山噴流」，顧名思義就是沿著山脈下來的強勁之風力。另外氣流通過較狹窄的海峽會使風的流速變快，造成台灣西部沿海地區風力變得更加強勁，即是「狹管效應」。以上的這兩個現象皆發生在蘇迪勒及梅姬颱風上，造成台中地區嚴重的災情。

蘇迪勒颱風在台灣造成約 450 萬戶停電，全台有 8 人死亡，農損逾 22 億 8 千萬。而台中總共有 234 名民眾受傷，農作物損失亦達到 1 億 9 千萬，值得一提的是此颱風居然吹斷位在台中高美濕地的風力發電機 6 支，可見其風力之恐怖。而梅姬颱風所造成的影響也不亞於蘇迪勒，它造成全台 394 萬戶電力受損，農損達 3 億，並有 4 人死亡。台中共有 426 人受傷，且有些地方淹水，它也撕毀高美濕地其中一支風力發電機的葉扇，威力驚人。



圖二十三：沿山噴流示意圖

(圖二十三來源：台灣颱風預報輔助系統)

## 參、結論

雖然台中受颱風影響的次數少，但還是將近十年（2007～2016 年）穿心颱風對台中的影響，區分成以下三類，希望大家能多注意颱風動態，因為有時颱風的影響遠高於我們的想像：

### 一、降雨時間

路徑大致由台灣東南方海域往西北侵台者，如聖帕及鳳凰颱風，讓台中地區有明顯降雨的時間落在颱風過山後。原因為颱風過山後，風向改為西南風，此時台中就變成在容易降雨的迎風面了。由此可知台中地區降雨時間經常較其他地區晚。

### 二、降雨強度

有時颱風遠離後的降雨強度比颱風在台灣時的降雨還要強，且常造成多處地方積淹水、土石流。颱風過境後，我們仍必須隨時注意氣象局所發布的最新訊息，因為有時颱風走向適當加上天氣形式的配合，常引進西南氣流，為中南部帶來強降雨，造成嚴重災害，如莫拉克颱風，這也是我們必須嚴加防範的。

### 三、風力強度

最近幾年的蘇迪勒和梅姬颱風讓台中許多地方的路樹、圍牆倒塌，尤其是沿海地區，甚至可見到平時整齊的貨櫃場被吹得雜亂無章。當氣流角度與山脈走向差不多時，常引起非常強勁的風勢，所以有時觀看颱風動態時，也可以注意是否有提到沿山噴流，因為這樣強勁的風勢幾乎很少發生在台中，須提前做好防備。

### 肆、引註資料

張泉湧（2016）。**圖解大氣科學**（第二版）。台北市：五南

中央氣象局全球資訊網。2017年10月9日，取自

<http://www.cwb.gov.tw/V7/>

中央災害應變中心 災害情報站。2017年10月9日，取自

<http://www.emic.gov.tw/index.aspx?ID=26>

颱風資料庫。2017年10月9日，取自

<http://rdc28.cwb.gov.tw/>

國家災害防救科技中心 災害事件簿查詢展示系統。2017年10月9日，取自

<https://den.ncdr.nat.gov.tw/>

中華民國內政部消防署全球資訊網。2017年10月9日，取自

<http://www.nfa.gov.tw/main/History.aspx?Year=2016>

台灣颱風預報輔助系統。2017年10月9日，取自

[http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/typhoon\\_eye/about\\_topic01\\_02.htm](http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/typhoon_eye/about_topic01_02.htm)