

侵襲台灣颱風之降雨分佈研究

林 雨 我 徐 晉 淮

中央氣象局氣象科技中心

摘 要

本研究針對自 1950 年至 1985 年侵襲本省的 119 個颱風個案，採用包括臺灣省水利局及本局等 20 單位的 949 個高密度分布測站的日雨量資料，配合颱風的八種路徑分類，仔細分析每個個案的日雨量及總雨量。其結果顯示，本省颱風的降雨分佈基本上可分成北部山區、中央山脈東麓、西麓三大區域，同時由於颱風路徑之不同而可能產生完全不同的降雨分佈；颱風的強度，移動速度及季節性綜觀系統的伴隨，對降雨量多寡有明顯的影響；迎風面與背風面的雨量差異甚大；豪雨多集中在迎風面上約 2000 至 3000 公尺的山區；西南氣流對豪雨的產生有決定性的影響，文中並針對民國 76 年 10 月間的琳恩颱風作了個案校驗，效果良好，初步證實本研究結果對預報作業有實質上的助益。

一、前 言

台灣位處亞熱帶地區，經常在夏季受到颱風豐沛雨量之影響，使得人民的生命財產及國家的經濟建設蒙受重大損失，因此對於颱風方面的研究實不容吾人忽視。

實際上降雨量的預報比風速的預測困難很多，尤其本省具有相當特殊的地形結構，使得各地區降雨量的分佈受地形的影響很大；同時颱風路徑的不同也會造成降雨分佈的差異；此外我們若是要提高防颱及防洪的效果，顯然必須先做好各類颱風路徑之降雨量分佈分析，從定性預報開始，才能逐漸推廣到定量預報，如王（1983、1985、1986）所使用的方法。自民國 33 年以後的臺灣省氣象所開始至現在的中央氣象局止，都曾經做過颱風個案的分析，內容包括颱風侵襲期間之總雨量圖或降雨狀況，可惜的是僅限於使用氣象局所屬測站的資料而已，因此過去的降雨狀況及最大降雨區都明顯地偏在有資料之測站附近，基本上無法詳細表現出真正的雨量分佈。

民國 38 年，岡四及徐（1949）應用過去 50 年所

蒐集的專用觀測站的颱風降雨資料，發表『颱風經過臺灣所受地形之影響』一文，文中詳述各種降雨量分佈的型態，以供颱風及洪水預報人員作參考，可惜因當時經費之不足而未立即付梓，至今恐已遺失，誠屬遺憾。徐（1969）曾提及，資料分佈的情形若能較為均勻，則等雨量線之繪製就較為容易。其文中並以颱風的路徑及降雨的分佈二種性質，歸納出幾種類型，再將其中雨量相差大的颱風個案予以分析，找出其原因。例如颱風的強弱，移動速度的影響，有無潮濕西南氣流伸入等等，都在討論的範圍內。其後徐等（1972）收集了自 1950 年至 1970 年間，經過台灣及近海的颱風個案，約 500 個左右的專用觀測站資料，繪製成日雨量圖及總雨量圖，以供作業單位參考；徐、林（1987）再增加 1971 至 1985 年的 949 個測站資料，配合過去徐等（1972）的研究，完成包含 119 個颱風個案的研究，提供預報作業參考。

二、資料說明及準備工作

(一)資料的來源

過去本局所屬的測站與公民營機構之雨量站，

因彼此的觀測及統計時間並不一致，所以通常在研究時只使用氣象局所屬測站的資料。像岡四及徐（1949）所用的測站數僅約50站而已，事實上仍無法較為客觀地分析出颱風位置與雨量分佈間之直接關係，尤其是在山區附近的資料更少，因此使得較大的雨量分佈多發生在靠近氣象局測站的平地山區（圖1），容易誤導判斷。於是徐（1972）即加入約500多個的公民營機構雨量站資料，而本研究中更收集了民國60年至74年間，包括本局所屬及其他機構專用總數達949個觀測站（表1）的資料，成為本研究的一大特色。

（一）資料的整合與分析

由於其他機構的雨量站並非24小時作業，僅於每日九時觀測一次，因此日雨量係指每日上午九時至翌日上午九時的資料，然而本局所謂之日雨量，係根據世界觀測時定義，自0時至24時為止之雨量而言，與其他機構之雨量站觀測時間不一致。故在本研究中，為配合其他測站僅有日雨量資料，乃由過去的颱風報告（氣象學報，1950-1985）中找出歷年來的颱風個案，並將本局所有測站之時雨量資料換算成該站每日九時至翌日九時之總雨量作為日雨量，經過時間的整合後，發現有98%的公民營機構測站資料足堪使用；另外在空間的整合方面，計劃分本省為十區（如圖2），將不同隸屬的測站予以重新的規劃。

三、颱風路徑與降雨分佈之分析

（一）路徑的分類

本文中所分析的119個颱風個案，涵蓋了自1950-1985年間的資料，其路徑的分類大致上是依徐等（1972）為基礎（圖3a），略經修改後分成八類（圖3b），較徐（1969）的分類多一種，但基本上仍極為相似，茲將本文中採用之八種類型的路徑說明如下：

第1類：通過彭佳嶼以北海面，向西及西北轉北或東北移動者，圖3b-1。

第2類：通過花蓮以北陸地或彭佳嶼與基隆間之近海，向西及西北移動者，圖3b-2。

第3類：橫越本省中部地區（登陸地點在花蓮與臺

東之間），向西或西北移動者，圖3b-3。

第4類：通過台東以南陸地或距本省100公里以內之巴士海峽海面，向西或西北移動者。圖3b-4。

第5類：通過巴士海峽中部以南海面，向西或西北移動者，圖3b-5。

第6類：在南海發生或經過巴士海峽南部海面，並通過台灣海峽，向北移動者，圖3b-6。

第7類：在南海發生或經過巴士海峽東部海面，沿本省東部陸地或近海，向北移動者，圖3b-7。

第8類：在南海發生或經過巴士海峽，直接登陸本省西南部後再向東北或北移動者，圖3b-8。

（二）各類路徑與其降雨分佈型態之關係：

在本文中，僅將第一至第八類共119個颱風個案之總雨量分佈示意圖敘述如后，有關詳細的日雨量圖與總雨量圖請參考徐、林（1987）。

第1類：

共收集了13個個案（表2），其特性大致上又可分為兩大種：

A型：即超過東部122度（基隆與彭佳嶼連線）以西者（1A，圖3b）共有10個個案，均是受潮濕西南氣流之影響，在中央山脈西麓的迎風面上，降水量超過500mm，而東麓的背風面，其降水量均在25-50mm以下，甚至局部性無降水（尤其是在東南部）。

B型：係第1類路徑中，中心未超過東經122度以西者（1B，圖3b），共有3個個案。在此情形下西南氣流沒有伸入本省西部及西南部北部甚或是東部，所以其降水量均在25mm以下，但是本省東北部山區却因正位於颱風接近前之東北風及短暫西北風之迎風面上，因此會出現局部性之豪雨，同時中央山脈西麓也會出現350mm左右的雨量。

因此今後若是預測颱風具有第一類路徑時尚需考慮：

1 該颱風是否會超過東經122度以西？

2 該颱風若不超過，則是否通過石垣島與本省之

間？颱風中心若在石垣島以東即向北或東北移動，則本省似不會受其影響。

第 2 類：

共收集了 24 個個案（表 3），其大致的降雨分佈範圍較第一類為廣，雨量也較多，亦可分為 A、B 兩型：

A 型：即超過東經 122 度向西移動者（2 A，圖 3b），共有 21 個個案，其降雨分佈型態大致有下列幾個共同點：

1. 全省各地最易出現 150-300 mm 的降雨量。
2. 中央山脈西麓仍會出現 300-500 mm 以上的降雨量，這與第一類近似。
3. 颱風沒有登陸而由北部近海通過時，花蓮以南的中央山脈東麓，降雨量低於 50 mm。
4. 登陸點以北地區的東部及北部也出現了 300 - 500 mm 的總雨量，這與第一類不同。
5. 登陸點以南的東部因位在背風面，大部分地區雨量較小。
6. 颱風越過北部山脈或基隆近海後，中央山脈西麓的迎風面開始下豪雨，如圖 5 所示。其後颱風進入大陸的速度愈慢，則雨勢愈大，時間愈長，部份地區降水量可超過 800 mm 至 1000 mm，一般而言最大雨量也可高達 500 mm 至 800 mm。
7. 相反的，在颱風越過北部山脈或基隆近海後，本省東部之背風面由於受到中央山脈之阻擋，呈現無降水現象。

個案 11 及 20 的 Betty（1969）及 Freda（1984）分別具有 30 及 40 KTS 的移動速度，使得降雨量較同類型個案小很多。

3 型：為短暫登陸本省東北角，通過東經 122 度後，迅速向北或北北東進行並退到東經 122 度以東者（2 B，圖 3 b），共有 3 個個案。此型與第 1 類 B 型相似，分佈廣、雨量小是其共同的特徵，惟因與本省的距離不同，因此降雨分佈也略有差異。其中 Jean（1974）因勢力不強，暴風半徑也僅有 80 km，中心氣壓為 996 毫巴，且移動速度快，影響了降雨範圍及降雨時數，因此只在桃園沿海地區

（150 mm）及宜蘭西北方山區（200 mm）產生局部性豪雨，其他地區都低於 25 mm，尤其是東南部及西南部地區則無降水現象。所以由此分析可發現颱風移動之快慢可對降雨產生很大的影響。

第 3 類：

共收集了 15 個個案（表 4），彼此間的降雨情況極為相似，茲將其特性敘述如下：

1. 該類颱風由本省東部海面向西或西北移動，首先在東部的花蓮與台東間登陸，而後由於受到中央山脈的阻擋，登陸點以北的西麓地區，即成為經過潮濕海面並帶來豐沛水汽之東南風，東南及東北風的滙集區，在受到中央山脈地形強迫舉升作用後，其降水量均超過 300 mm - 500 mm。
2. 在登陸點以南的地區，因位在背風面而僅有 50 mm 以下的雨量。
3. 在通過中央山脈以後，雖然颱風的勢力減弱很多，但是由於副中心的形成，而使得迎風面發生在該副中心以南地區，來自南海的潮濕西南氣流，造成本省西南山區開始有豪雨的出現，其雨量也在 300 mm - 500 mm 左右，如圖 6、7。

第 4 類：

共收集了 20 個個案（表 5），其中除了個案 8 及 11 外均為直接通過本省南部陸地或巴士海峽北部後向西或西北進行的颱風，茲將其特性敘述如下：

1. 本省西北部均無豪雨的產生。
2. 颱風通過本省南部及恒春南方近海之前，受偏東風的影響，本省東部除了蘇澳以北地區為小雨外，其他地區為主要的豪雨區，幾乎都達到 500 mm 至 800 mm。但是在中心通過恒春後，降雨即急劇減少或停止，如圖 8。至於本省西南部地區，則須視颱風通過以後的進行方向而定。
3. 繼續向西或西北西移動，因中心過於偏南，西南氣流難以伸入本省，所以西南部地區雨量亦極為有限，約在 25 mm 以下；但是
4. 若其進行方向偏西北或北北西時，因颱風中心

偏高而引入西南氣流，如圖9、10，本省西南部遂成爲迎風面，大致上有300mm左右的雨量分佈，這與第3類略爲近似。

5. 一般而言，強度較強，半徑較大者，如個案13及17都有較大的降雨量，但是仍受到移動速度快慢的影響，如個案1、2及3、15。

另外的個案8及11，爲通過巴士海峽北部時，在該處打了一次大迴路(loop)後，回頭在高雄附近登陸者，其降雨型態略有不同。其中Kate在第一次登陸並迅速出海後再由花蓮附近登陸，最後才在新竹附近出海，所以本省除了桃園及蘇澳以北地區外，各地平均有300mm左右的降雨量，而西南部山區則下了約500-800mm，尤其在台東至大武地區更出現了1000mm左右的豪雨。Nadine(1968)在由高雄登陸後一直向北走，所以本省西南部受到西南氣流伸入的影響，雨量平均達300mm；而東部地區首先受偏東北風，後受東南風的影響，降雨不停，累積雨量約500mm-800mm，尤其在蘭陽山區竟高達1200-1300mm。

由以上的例子來看，似乎除了移動速度外，颱風的強度與降雨量的多寡有很密切的關係。

第5類：

共收集了22個個案(表6)，本類型最明顯的降雨特徵是：

1. 當颱風通過巴士海峽南部前，在西部背風面上的各地總雨量均未超過25mm。
2. 而本省東部的迎風面上則可能出現500-800mm的雨量，甚至可以在每年9月至11月間，因爲受到東北季風及颱風的雙重影響，在東部地區造成800-1000mm的豪雨，像個案4、5、6、8、9、12、18的情形所示。尤其是個案8及12更加上鋒面的第三重影響，出現了超過1000mm的雨量。
3. 反之，同樣路徑的個案7、11、13、17、19、20都沒有受到東北季風的影響，且由於本身強度較弱，因此其雨量均在150-300mm以下，由此可知綜觀尺度系統的伴隨將足以改變颱風的整個降雨型態。

Elaine(1968)在通過巴士海峽南部後，進

入台灣海峽南部而引起西南氣流，造成西部及西南部地區有150-300mm的雨量出現。Amy(1977)由於在通過巴士海峽南部後，轉向北方且移速較快，除了在太平山區有500mm的雨量外，迎風面上的雨量不大，但在其登陸台南附近後沿著中央山脈北進，強度減弱卻不斷引進西南氣流，在西部地區下了500mm左右的豪雨。

第6類：

共收集了5個個案(表7)，其降雨情形如下：

1. 東部地區因受颱風進入台灣海峽以前之偏東風或東南風的影響，迎風面上約有300-500mm的雨量出現。
2. 西部地區的情形則有兩種：
 - (1)像Patty及Wilda兩個颱風，因西南氣流沒有侵入，因此只下了25mm以下的雨量。
 - (2)像T.D., Mary及Lucy三個颱風因受到西南氣流侵入的影響，西南部則下了300mm左右之豪雨，尤其是Mary颱風，在阿里山地區造成600mm之多的雨量。

第7類：

共收集了17個個案(表8)，由於此類颱風的降雨型態，較前述六種類型爲複雜，在此以降雨地區分成三類敘述如后：

1. 在本省北部及東北部發生豪雨而其他地區均在25mm以下者，有個案1、2、12、13等四個颱風，其移動路徑均是在本省東南方海面上，以拋物線軌跡由西北轉向東北並快速遠離本省，其中個案1及12因比其他兩個略爲接近本省些，所以雨量較大，例如在大屯山區下了900mm左右之豪雨，而另外兩個個案在相同地區只下了150mm至300mm。
2. 在北部，東部及東南發生較大雨量者，有個案5、6、7、8、9、10、11、14、15等九個颱風，其路徑均是由恒春附近向北或東北移動，大致上雨量不超過500mm，而西部地區之雨量則普遍地在25mm以下。
3. 降雨發生在西部地區者，有個案3、4、16、17等四個颱風，彼此路徑不太一致，但是與本類其他的颱風比較，可以發現它們都是發生在

6月及8月間，其中心多半位在東部海面，因太平洋高氣壓較強，而延伸進入南海，使得西南風容易進入台灣西南部地區，為該處帶來300 mm至500 mm之雨量；而東部地區的雨量，太致而言少則於25 mm。

第8類：

共收集了3個特殊個案（表9），在此分別予以敘述如下：

- 1 1959年之TD，中心氣壓990毫巴，在南海發生後以時速27公里向東北方移動，在台南以北附近登陸後，並橫越本省自花蓮附近出海。雖然其強度不強，速度又快，卻意外的為本省帶來驚人雨量，例如西部地區多超過800 mm，阿里山以南地區甚至出現1500 mm以上的豪雨，造成本省有史以來著名的“八七水災”。根據當時的氣象資料顯示西南風速高達30 kts以上，如圖11、12、13，顯然提供了豐沛的水汽。
- 2 Judy 雖與1959年之TD有部份路徑相似，但却由於時速高達35公里，降雨時數較TD為短，因此降雨量較TD相差很多，然而仍在大武地區出現400 mm的雨量。
- 3 1977年的Thelma係早先在菲律賓東方海面發生，經過呂宋島北方近海後轉向北方移動，由高雄直接登陸的颱風，由於其路徑的怪異也使得高雄地區承受莫大的災害。在雨量方面，高雄縣及屏東縣等均下了900 mm左右的豪雨，而強風更造成了高雄港內的重大損失，可惜的是由於該類怪異路徑的個案太少，無法找出其共同的特徵。

第1類至第8類總計119個颱風，若將第1與第2類歸納為甲類，則其中有37個個案；第4與5類歸納為乙類，則共有42個個案，合計甲乙類共佔全體資料的66%，而以降雨地區來說大致可以發現甲類多分佈在本省西部，乙類則多分佈在本省東部，可見颱風降雨的分佈受中央山脈地形及氣流方向的影響甚大。

四、個案檢驗

為了證明本項基礎的資料分析研究有其實際的

應用參考價值，因而我們選擇民國76年間的颱風個案來做校驗，大致上看來，相當的配合，本文中特以76年10月間的琳恩颱風做說明。琳恩颱風基本上是屬於第五類路徑的個案從表6中不難發現它與56年10月的CARLA，無論在發生時間，路徑，強度及環境上都極為相似，如圖14及15，兩者都伴隨有一地面鋒面在本省附近，同時在850 mb及700 mb上的天氣型態也極為相似，因此造成其降雨的分佈型態也幾乎完全一致如圖16、17。例如在北部地區的二個及東部的數個降雨極大值中心，除其強度相當近似外，尤其是發生的位置幾乎吻合，確實令人感到欣慰。然而必須強調一點的是，顯然如此近似的個案，或許不易發生但是至少由此我們可以相信，這種基礎性的資料分析研究，仍是值得吾人去做的。

五、結論

本研究收集1950至1985年間侵襲本省及附近海域的119個颱風個案，分類為八種不同路徑，並加以分析，可以獲致下列幾點初步的結論：

- (一)各種路徑的颱風，基本上有其特定的降雨分佈特性。
- (二)相同路徑的颱風，其降雨分佈型態與雨量多寡，會受到下列因素的影響而產生差異：
 - (1)颱風的強度：一般而言，強度（中心氣壓、暴風半徑、最大風速）較強者，具較大的降雨量。
 - (2)颱風的移動速度：在此係指經過本省附近海面及登陸前後時的速度，由分析結果來看，在相同路徑下颱風前進方向的前方，若有氣壓槽或鋒面存在時，移動速度較快，颱風完全通過本省的時間減短，造成降雨時間縮短，因而降雨量隨之減小，而若受高氣壓阻擋時，會造成颱風停留的時間加長，因而降雨量隨之增加。
 - (3)季節性的綜觀天氣型態：降雨量的多寡顯然與季節有密切的關係，例如在冬季或春秋季遇到強烈高氣壓南下或是氣壓分佈呈北高南低的型態時，降雨的分佈將因受颱風與東北

季風雙重的影響而局限在中央山脈東麓迎風面上，則像本省北部、東北部及東部地區的雨量都會有增加的趨勢，然而位在西麓的背風面則呈現近似無降雨的狀態，若再有鋒面通過或停留本省附近時，則迎風面上之降雨量會因而增加的更多。

(4)西南氣流的影響：在前面的分析中我們發現，如果颱風經過北部海面後，在東經122度以東即轉向北或東北方向，西南氣流則無法引進，本省西部雨量都較為稀少；又颱風通過恆春近海後，西南部地區的降雨量分佈則須端視其是否偏北推進？若非如此，則西南氣流亦無法進入該區，反之，則西南部將易有豪雨的發生。

(5)地形的影響：由於受到本省特殊地形的影響，降雨分佈區域可分為北部（包括蘭陽地區，基隆及大屯山地區），東麓（包括蘇澳以南中央山脈以東）及西麓（包括桃園及石門水庫以南中央山脈以西）等三大地區。

1 北部地區則通常在颱風以較偏北（花蓮以北）路徑移動時，較易發生豪雨。

2 東麓細分為：

①迎風面：颱風中心在太平洋側，花蓮地區以南時，因偏東風（包括東北風及東南風）的出現，東麓有豪雨的發生。

②背風面：颱風中心在太平洋側，花蓮地區以北時，因偏西風（包括西北風及西南風）的出現，東麓下小雨或無降水。

③平行風向：風向為與中央山脈平行的偏南風（包括南南東風及南南西風）或偏北風（包括北北東風及北北西風）各地區均只下小雨或無降水。

3 西麓細分為

①迎風面：颱風中心（副中心）在台灣海峽側，高雄以北時，則因西南氣流的被引入，容易造成本省西南部地區的豪雨。

②背風面：颱風中心（副中心）在台灣海峽側，高雄以南時，由於西南氣流較難伸入本省，故雨勢不大。

③平行風向：各地區均下小雨或無降水。

(6)迎風面與背風面或平行風向區的日雨量相差甚大，一般而言，迎風面上的日雨量約在300mm左右，背風面及平行風向區的日雨量則在50mm以下或無降水。

基本上，本研究分析結果，值得做為實際預報作業的參考。

六、致 謝

本研究承蒙吳局長宗堯、張副局長領孝的指示與支持，科技中心王技正時鼎、鄭技正俠的支援、蕭科長長庚、林小萍小姐協助提供資料及秦玉虹、石淑錦、張春燕小姐等人的協助。

七、參考文獻

- 王時鼎，1983：臺灣颱風降雨特性及其預報研究(一)，行政院國科會防災科技研究報告72-13號。
- 王時鼎，1985：臺灣颱風降雨特性及其預報研究(二)，行政院國科會防災科技研究報告73-47號。
- 王時鼎，1986：臺灣颱風降雨特性及其預報研究(三)，行政院國科會防災科技研究報告74-51號。
- 岡四四亥，徐明同，1949：氣象資料大全—颱風之部（未刊）
- 徐明同，1969：臺灣地區颱風降雨分佈，臺灣省氣象局降水量預報研究報告（第一號）1-19。
- 徐晉淮，林雨我，1987：侵襲台灣颱風之分析研究—雨量分佈，中央氣象局科技研究中心研究報告。
- 徐晉淮，羅宇振、王博義，1972：侵襲臺灣颱風之分析研究，氣象學報第18卷第4期，21-38。
- 中央氣象局颱風調查報告（1950-1985）。
- 日本氣象廳印刷天氣圖（1950-1985）。

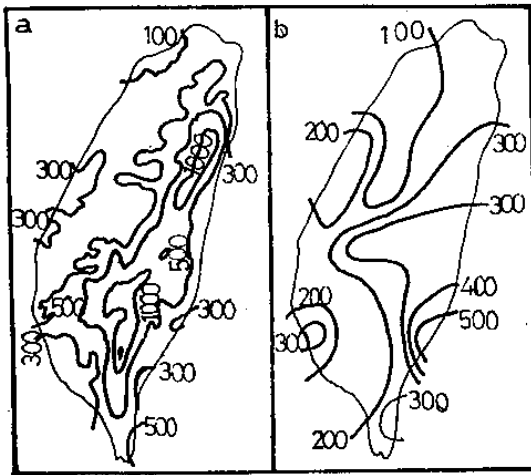


圖1 (a)民國76年以949個測站資料對71年7月28日-31日的ANDY 颱風所做之總雨量分析
(b)民國71年以較少測站資料對同一個案所做的分析。

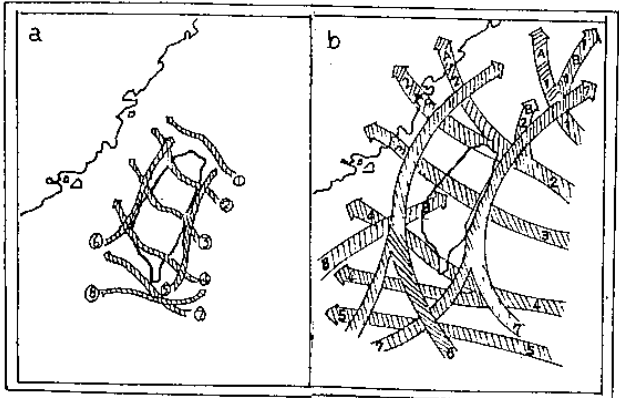


圖3 (a)徐等(1972)的七種颱風路徑分類。
(b)本研究中使用的八種颱風路徑分類。

設站機構	站數	資料欠缺年份
臺灣省水利會	161	61
臺灣省農田水利會	258	
臺南水庫管理局	16	60, 63, 72
臺灣省糧食局	15	
臺灣省電力公司	59	60, 61, 65-68, 70
臺灣省糖業公司	267	
臺灣省林務局	15	60, 61, 64, 65, 70
臺灣省森林總局	3	
臺灣省製糖區改良廠	17	60-67, 70
臺灣省各區農場	13	
臺灣省各屬梨公社	7	60, 61, 65-70, 72-74
臺灣省青果試驗場	4	
臺灣省畜產試驗場	3	60, 61, 65-67, 70, 72
臺灣省農業試驗場	5	
臺灣省中茶業試驗場	8	61, 70
臺灣省大茶業試驗場	4	
臺灣省林業試驗場	9	60, 64, 65, 68, 70
臺灣省林業繁殖場	3	
臺灣省水庫管理局	8	60, 64-67, 70, 72
中央氣象局	26	
合計	949	

表1 本省各機關專用氣象觀測站統計表。

颱風名稱	年份	平均強度	平均徑	平均時	> 150	> 200	> 300	> 400	> 500	> 600	> 700	> 800	雨量
GILDA 1A (1)	1952 0715 0720	084	400	15	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HWA 1A (2)	1953 0815 0818	050	450	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VANDA 1A (3)	1956 0730 0803	020	550	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●
GRACE 1A (4)	1958 0902 0905	020	250	23	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BILLIE 1A (5)	1959 0714 0718	070	250	23	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TESS 1A (6)	1960 0814 0818	070	200	15	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COXA 1A (7)	1966 0903 0908	030	200	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●
JETTING 1A (8)	1979 0814 0815	055	300	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●
JUDY 1A (9)	1979 0822 0824	050	300	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ACHES 1A (10)	1981 0830 0901	050	300	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HOLLY 1B (11)	1984 0818 0819	075	300	20	●	●	●	●	●	●	●	●	●
JEFF 1B (12)	1985 0729 0730	065	250	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BRANDIA 1B (13)	1985 1003 1005	060	300	25	●	●	●	●	●	●	●	●	●

表二 通過台灣北部，彭佳嶼以北海面的13個颱風個案(第1類)

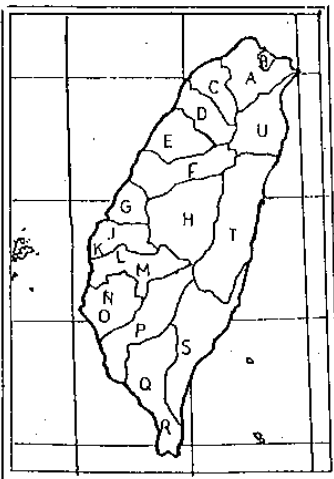


圖2 本省各機關隸屬測站之區域划分圖。

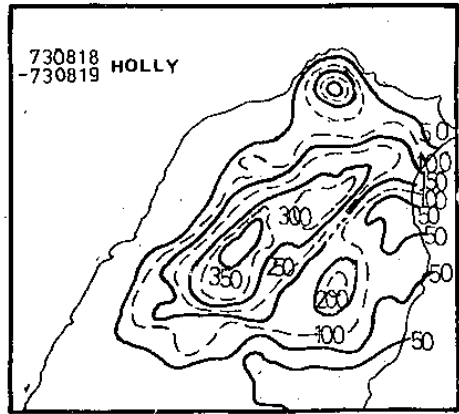


圖4 地形與降雨量分佈的實例-(民國73年8月18-19日, HOLLY 颱風總雨量圖)。

颱風名稱 編號	發生時間	平均 強度 KB	最低 風速 KN	平均 風速 KTS	> 150 mm	> 300 mm	> 500 mm	> 800 mm	> 1000 mm	> 1500 mm	示意圖
KIT 2A (1)	1951 0703 0705	910	400	25	●	●	●	●	●	●	☞
DINAH 2A (2)	1956 0802 0805	970	400	23	●	●	●	●	●	●	☞
FREDA 2A (3)	1956 0815 0820	990	200	10	●	●	●	●	●	●	☞
SHIRLEY 2A (4)	1960 0729 0803	960	300	20	●	●	●	●	●	●	☞
IRIX 2A (5)	1960 0806 0810	990	200	25	●	●	●	●	●	●	☞
OPOL 2A (6)	1962 0803 0807	910	450	20	●	●	●	●	●	●	☞
AMY 2A (7)	1962 0901 0907	940	400	25	●	●	●	●	●	●	☞
VENOY 2A (8)	1963 0714 0719	930	400	20	●	●	●	●	●	●	☞
GLORIA 2A (9)	1963 0808 0813	925	500	10	●	●	●	●	●	●	☞
HARRY 2A (10)	1965 0817 0820	965	350	15	●	●	●	●	●	●	☞
BETTY 2A (11)	1969 0807 0809	988	200	30	●	●	●	●	●	●	☞
ELSIE 2A (12)	1969 0825 0828	930	350	25	●	●	●	●	●	●	☞
FRAN 2A (13)	1970 0905 0908	960	200	15	●	●	●	●	●	●	☞
BESS 2A (14)	1971 0821 0824	920	250	25	●	●	●	●	●	●	☞
BETTY 2A (15)	1972 0816 0818	925	400	15	●	●	●	●	●	●	☞
BILLIE 2A (16)	1970 0818 0812	990	150	25	●	●	●	●	●	●	☞
VELA 2A (17)	1977 0728 0801	930	300	18	●	●	●	●	●	●	☞
MORRIS 2A (18)	1980 0826 0829	950	200	20	●	●	●	●	●	●	☞
HAUKY 2A (19)	1981 0719 0720	987	200	25	●	●	●	●	●	●	☞
FREDA 2A (20)	1984 0808 0808	988	80	40	●	●	●	●	●	●	☞
NELSON 2A (21)	1985 0822 0824	965	300	18	●	●	●	●	●	●	☞
JEAN 2B (22)	1974 0718 0720	986	80	20	●	●	●	●	●	●	☞
JUNE 2B (23)	1981 0820 0821	905	300	15	●	●	●	●	●	●	☞
ALEX 2B (24)	1984 0708 0704	980	150	25	●	●	●	●	●	●	☞

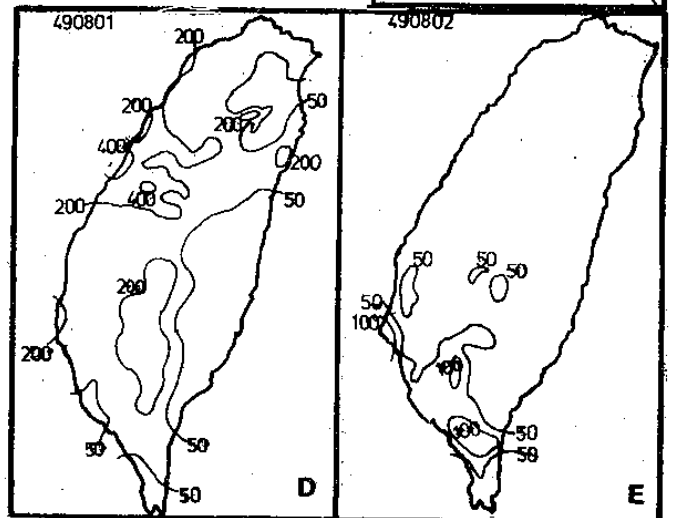
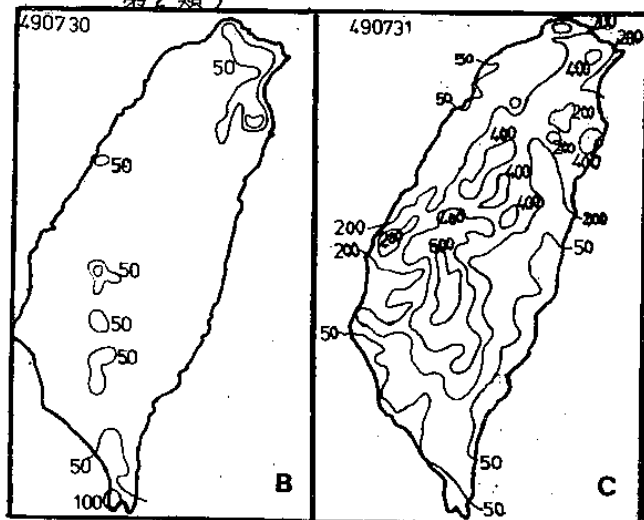
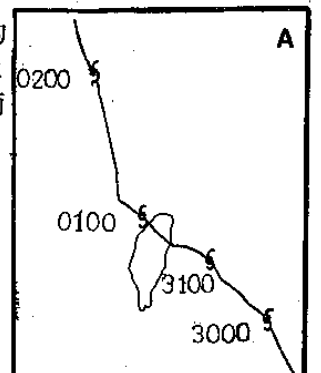
表三 通過本省北部及北部近海的24個颱風個案(第2類)

颱風名稱 編號	發生時間	平均 強度 KB	最低 風速 KN	平均 風速 KTS	> 150 mm	> 300 mm	> 500 mm	> 800 mm	> 1000 mm	> 1500 mm	示意圖
PHYLLIS 3 (1)	1953 0820 0822	960	250	30	●	●	●	●	●	●	☞
IRIS 3 (2)	1955 0823 0825	985	200	24	●	●	●	●	●	●	☞
WIKIE 3 (3)	1958 0714 0718	940	300	25	●	●	●	●	●	●	☞
JOAN 3 (4)	1959 0829 0901	890	050	23	●	●	●	●	●	●	☞
LOUISE 3 (5)	1959 0801 0805	980	300	25	●	●	●	●	●	●	☞
ELAINE 3 (6)	1960 0820 0825	980	100	15	●	●	●	●	●	●	☞
BETTY 3 (7)	1961 0524 0528	945	250	25	●	●	●	●	●	●	☞
JUNE 3 (8)	1961 0804 0800	950	250	15	●	●	●	●	●	●	☞
PANELA 3 (9)	1961 0911 0913	930	300	30	●	●	●	●	●	●	☞
CLARA 3 (10)	1967 0709 0713	960	250	20	●	●	●	●	●	●	☞
MORA 3 (11)	1967 0826 0831	980	150	28	●	●	●	●	●	●	☞
GILDA 3 (12)	1967 1115 1110	890	800	15	●	●	●	●	●	●	☞
AGNES 3 (13)	1971 0916 0920	980	300	12	●	●	●	●	●	●	☞
NINA 3 (14)	1975 0802 0804	900	250	28	●	●	●	●	●	●	☞
DELLA 3 (15)	1978 0812 0814	965	150	30	●	●	●	●	●	●	☞

表四 通過本省中部的15個颱風個案(第3類)。

圖5 地形與降雨量分佈的實例二, (民國49年SHIRLEY颱風日雨量圖)

- (a) 路徑圖
- (b) 7月30日
- (c) 7月31日
- (d) 8月1日
- (e) 8月2日



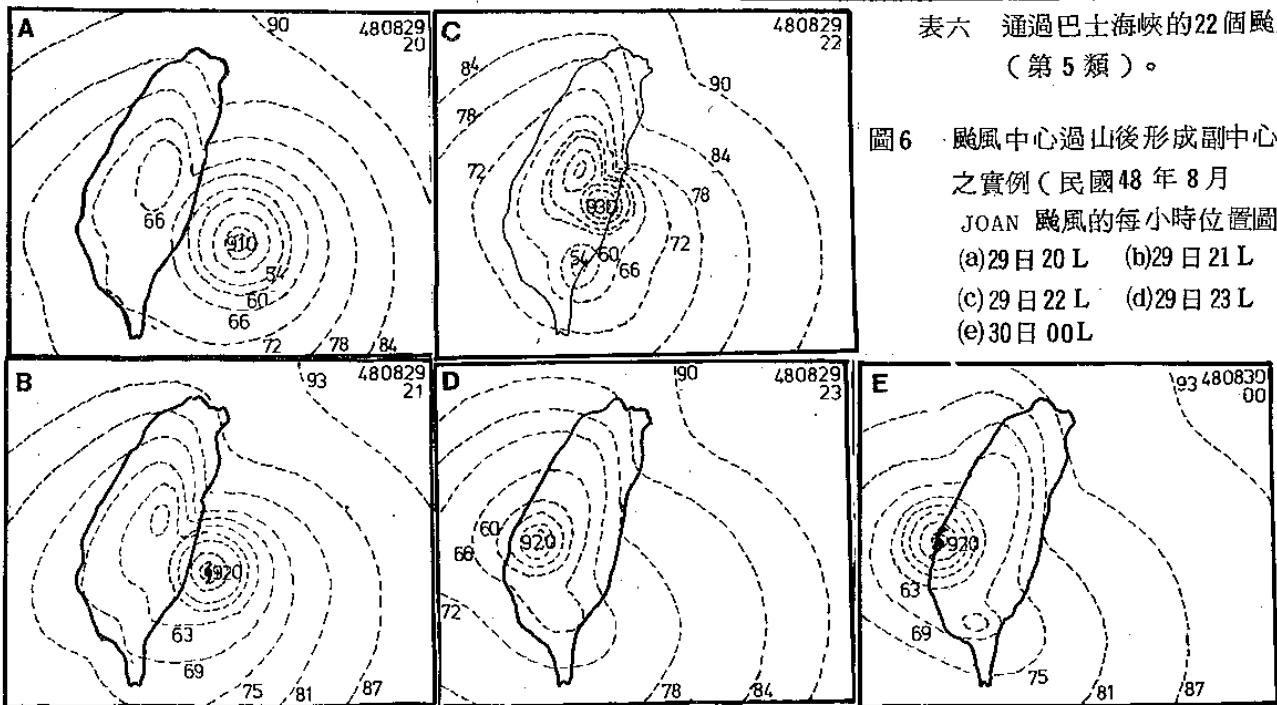
颱風名稱及編號	發生年	平均風速 MPH	最低風速 KM	中心風速 KTS	> 150 mm	> 300 mm	> 500 mm	> 800 mm	> 1000 mm	> 1500 mm	示量路線
JARY 4 (1)	1952 0831 0903	990	400	30	●	●	●	●	●	●	→
BESS 4 (2)	1952 1112 1115	940	400	30	●	●	●	●	●	●	→
DELLA 4 (3)	1952 1123 1128	990	150	15	●	●	●	●	●	●	→
FITA 4 (4)	1953 0829 0903	960	300	25	●	●	●	●	●	●	→
GILDA 4 (5)	1950 0922 0924	905	300	15	●	●	●	●	●	●	→
LORNA 4 (6)	1951 0823 0827	900	250	20	●	●	●	●	●	●	→
SALLY 4 (7)	1951 0920 0929	980	300	28	●	●	●	●	●	●	→
KATE 4 (8)	1952 0717 0724	970	150	15	●	●	●	●	●	●	→
DINAH 4 (9)	1952 1001 1004	955	400	20	●	●	●	●	●	●	→
HARRIET 4 (10)	1955 0724 0727	975	300	30	●	●	●	●	●	●	→
HADINE 4 (11)	1958 0722 0729	970	300	15	●	●	●	●	●	●	→
HADENE 4 (12)	1971 0724 0727	925	400	12	●	●	●	●	●	●	→
HORA 4 (13)	1973 1008 1013	975	400	15	●	●	●	●	●	●	→
BETTY 4 (14)	1975 0922 0924	950	250	20	●	●	●	●	●	●	→
ROSE 4 (15)	1976 0823 0825	903	150	25	●	●	●	●	●	●	→
PERCY 4 (16)	1980 0917 0920	950	250	18	●	●	●	●	●	●	→
ANDY 4 (17)	1982 0720 0731	915	300	22	●	●	●	●	●	●	→
DOT 4 (18)	1982 0814 0810	986	250	20	●	●	●	●	●	●	→
VIRNE 4 (19)	1984 0623 0625	982	250	23	●	●	●	●	●	●	→
GERALD 4 (20)	1984 0813 0817	980	250	20	●	●	●	●	●	●	→

表五 通過本省南部及南部近海的20個颱風個案 (第4類)

颱風名稱及編號	發生年	平均風速 MPH	最低風速 KM	中心風速 KTS	> 150 mm	> 300 mm	> 500 mm	> 800 mm	> 1000 mm	> 1500 mm	示量路線
OSSIA 5 (1)	1950 1001 1005	970	400	15	●	●	●	●	●	●	→
T.D. 5 (2)	1951 0812 0810	1000	===	10	●	●	●	●	●	●	→
IDA 5 (3)	1954 0827 0827	890	500	28	●	●	●	●	●	●	→
PANELA 5 (4)	1954 1104 1107	935	400	28	●	●	●	●	●	●	→
EBBY 5 (5)	1954 1109 1112	950	400	13	●	●	●	●	●	●	→
CARMER 5 (6)	1957 0915 0916	900	400	10	●	●	●	●	●	●	→
IPIS 5 (7)	1959 0820 0825	980	80	13	●	●	●	●	●	●	→
CARLA 5 (8)	1967 1015 1017	905	300	15	●	●	●	●	●	●	→
ELAINE 5 (9)	1968 0927 1002	955	300	10	●	●	●	●	●	●	→
VIOLA 5 (10)	1969 0725 0729	910	300	20	●	●	●	●	●	●	→
LUCY 5 (11)	1971 0719 0722	955	200	20	●	●	●	●	●	●	→
BESS 5 (12)	1974 1009 1013	970	300	17	●	●	●	●	●	●	→
ELSIE 5 (13)	1975 1013 1014	940	150	20	●	●	●	●	●	●	→
ARY 5 (14)	1977 0819 0823	965	200	30	●	●	●	●	●	●	→
GORDON 5 (15)	1979 0720 0730	980	150	25	●	●	●	●	●	●	→
HOPE 5 (16)	1979 0801 0805	940	400	20	●	●	●	●	●	●	→
IDA 5 (17)	1980 0710 0710	980	80	18	●	●	●	●	●	●	→
CLECA 5 (18)	1981 0820 0822	960	400	13	●	●	●	●	●	●	→
JAYNE 5 (19)	1983 0725 0726	920	200	28	●	●	●	●	●	●	→
ELLEN 5 (T.D.) (20)	1983 0907 0908	===	===	10	●	●	●	●	●	●	→
JUNE 5 (21)	1984 0828 0831	960	150	15	●	●	●	●	●	●	→
HAL 5 (22)	1985 0822 0823	960	250	18	●	●	●	●	●	●	→

表六 通過巴士海峽的22個颱風個案 (第5類)。

圖6 颱風中心過山後形成副中心之實例 (民國48年8月 JOAN 颱風的每小時位置圖)
(a) 29日 20 L (b) 29日 21 L
(c) 29日 22 L (d) 29日 23 L
(e) 30日 00 L



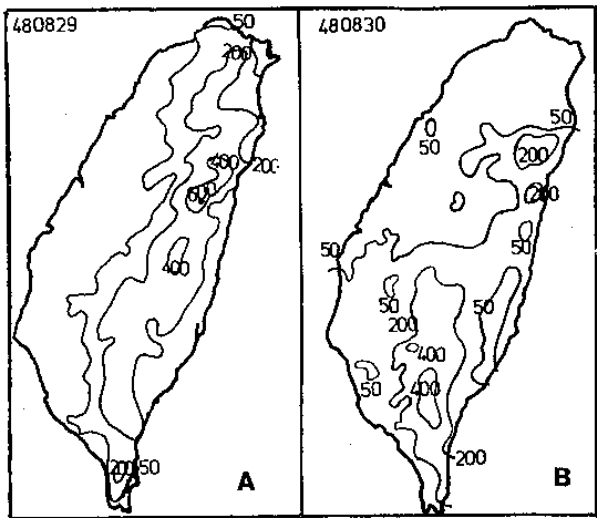
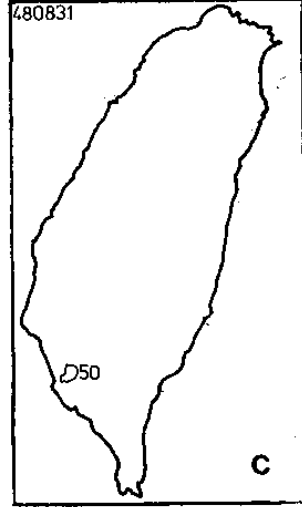


圖 7 與圖 6 同一個案的日雨量圖
 (a) 8月29日
 (b) 8月30日
 (c) 8月31日



表八 通過本省東部及其近海北上的17個颱風個案(第7類)

颱風名稱 (國際編號)	發生時間	平均強度 NB	最高強度 LN	平均移速 KTS	> 150 mm	> 300 mm	> 500 mm	> 800 mm	> 1000 mm	> 1500 mm	示意略圖
T.D. 6 (1)	1950 0505 0509	228	333	10	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
PATTY 6 (2)	1951 0925 0928	980	200	13	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
HARY 6 (3)	1960 0504 0611	980	200	26	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
WILDA 6 (4)	1973 0701 0704	985	150	22	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
LUCY 6 (5)	1974 0509 0811	904	80	20	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉

表七 通過台灣海峽向北移動的5個颱風個案(第6類)

颱風名稱 (國際編號)	發生時間	平均強度 NB	最高強度 LN	平均移速 KTS	> 150 mm	> 300 mm	> 500 mm	> 800 mm	> 1000 mm	> 1500 mm	示意略圖
CLARA 7 (1)	1950 1107 1112	950	500	18	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
ROTH 7 (2)	1951 1011 1015	925	500	18	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
DIKAR 7 (3)	1952 0621 0623	970	300	10	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
JUDY 7 (4)	1953 0805 0809	990	200	18	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
THELMA 7 (5)	1956 0420 0425	990	250	20	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
VIRGINIA 7 (6)	1957 0624 0627	980	350	10	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
FREDA 7 (7)	1959 1117 1120	990	200	25	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
DIKAR 7 (8)	1965 0616 0620	950	100	20	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
ELSIE 7 (9)	1966 0814 0818	960	250	20	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
FLUSSIE 7 (10)	1969 0530 1004	970	200	10	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
VEMDY 7 (11)	1974 0920 0929	985	80	15	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
ORA 7 (12)	1978 1012 1015	905	250	12	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
BETTY 7 (13)	1980 1105 1108	930	400	22	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
IKE 7 (14)	1981 0612 0814	965	300	32	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
IRMA 7 (15)	1981 1126 1127	905	150	25	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
CECIL 7 (16)	1982 0807 0811	960	300	8	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
FAYE 7 (17)	1982 0826 0828	990	100	25	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉

颱風名稱 (國際編號)	發生時間	平均強度 NB	最高強度 LN	平均移速 KTS	> 150 mm	> 300 mm	> 500 mm	> 800 mm	> 1000 mm	> 1500 mm	示意略圖
T.D. 6 (1)	1950 0807 0809	990	333	27	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
JUDY 6 (2)	1966 0526 0601	980	300	35	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
THELMA 6 (3)	1977 0724 0726	986	300	15	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉

表九 直接登陸本省西南部向東北移動的3個颱風個案(第8類)

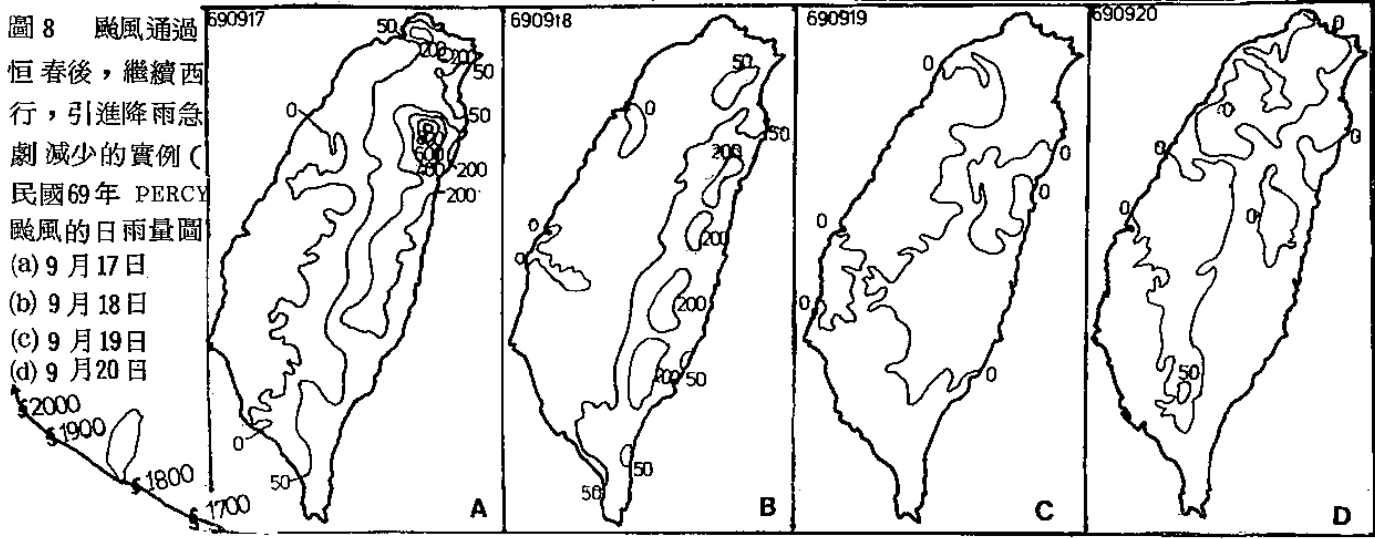


圖 8 颱風通過恒春後，繼續西行，引進降雨急劇減少的實例(民國69年 PERCY 颱風的日雨量圖)
 (a) 9月17日
 (b) 9月18日
 (c) 9月19日
 (d) 9月20日

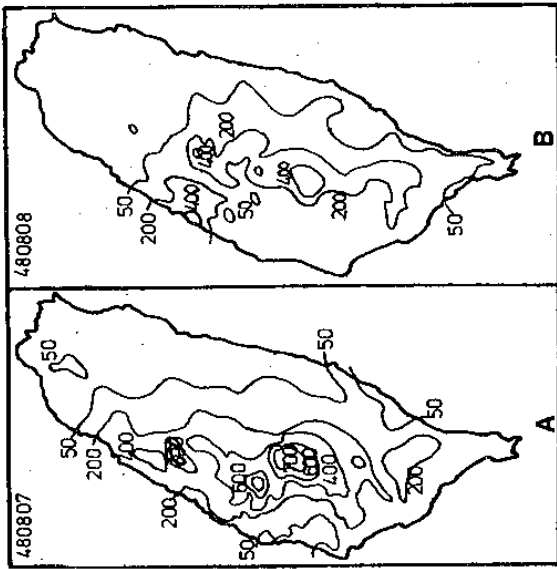


圖11 民國48年造成“八七水災”之系統的日雨量
圖

(a) 8月7日 (b) 8月8日

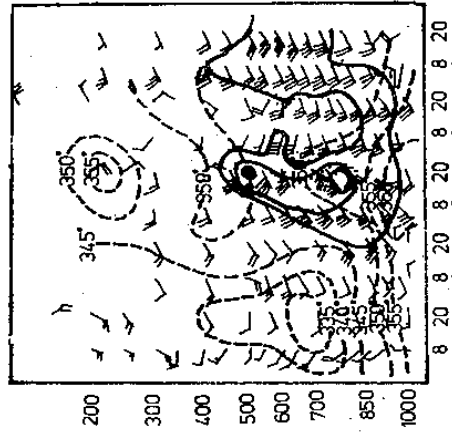


圖13 民國48年8月5日-9日的
東港探空剖面圖

(實線爲等風速線，
虛線爲等相單位溫線)

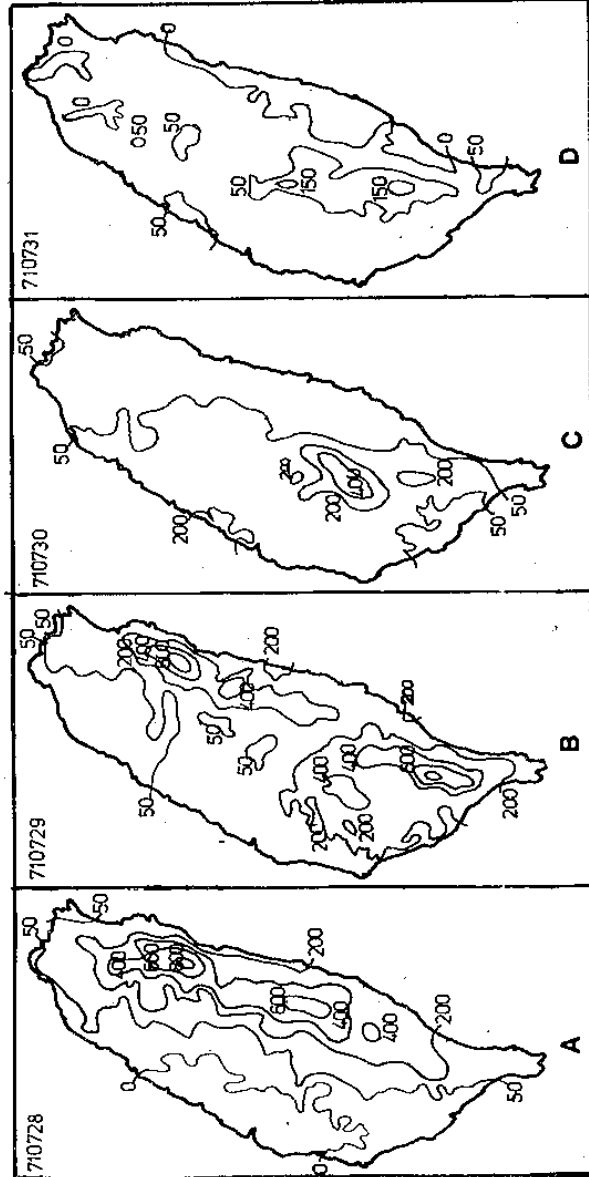


圖9 颱風通過恆春後，偏西北向移動，本省西南部出現大雨的實例
(民國71年 ANDY 颱風的日雨量圖)

(a) 7月28日 (b) 7月29日 (c) 7月30日 (d) 7月31日

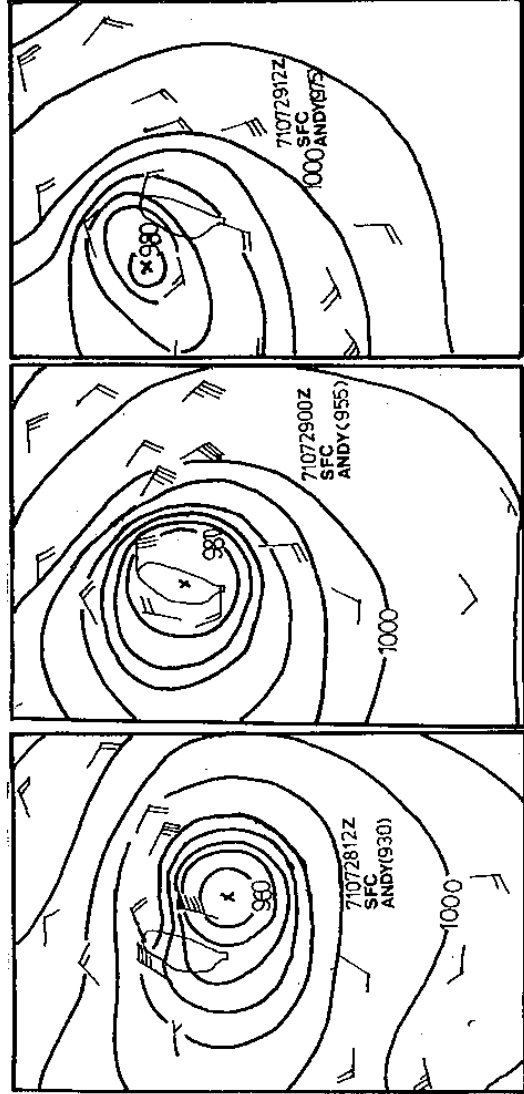


圖10 與圖9 同一個案的12小時地面圖
(a) 28日 12Z (b) 29日 00Z (c) 29日 12Z

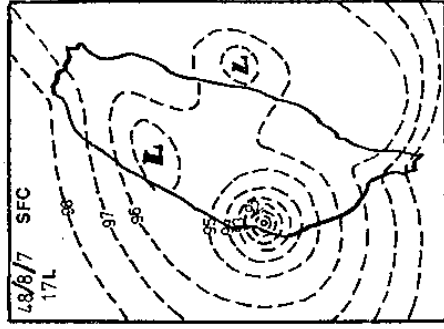


圖12 民國48年8月7日17L
小型颱風登陸台灣時
之天氣圖

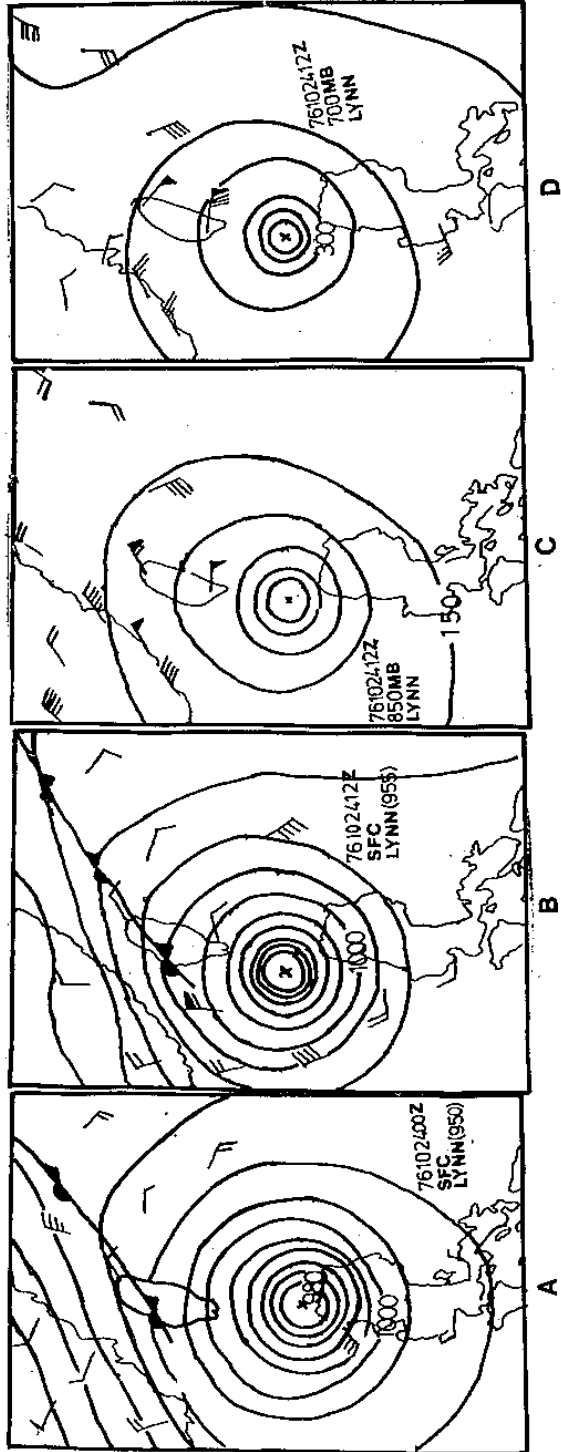


圖14 民國76年10月 LYNN 颱風的天氣圖
 (a)24日00Z地面圖 (b)24日12Z地面圖
 (c)24日12Z 850mb圖 (d)24日12Z 700mb圖

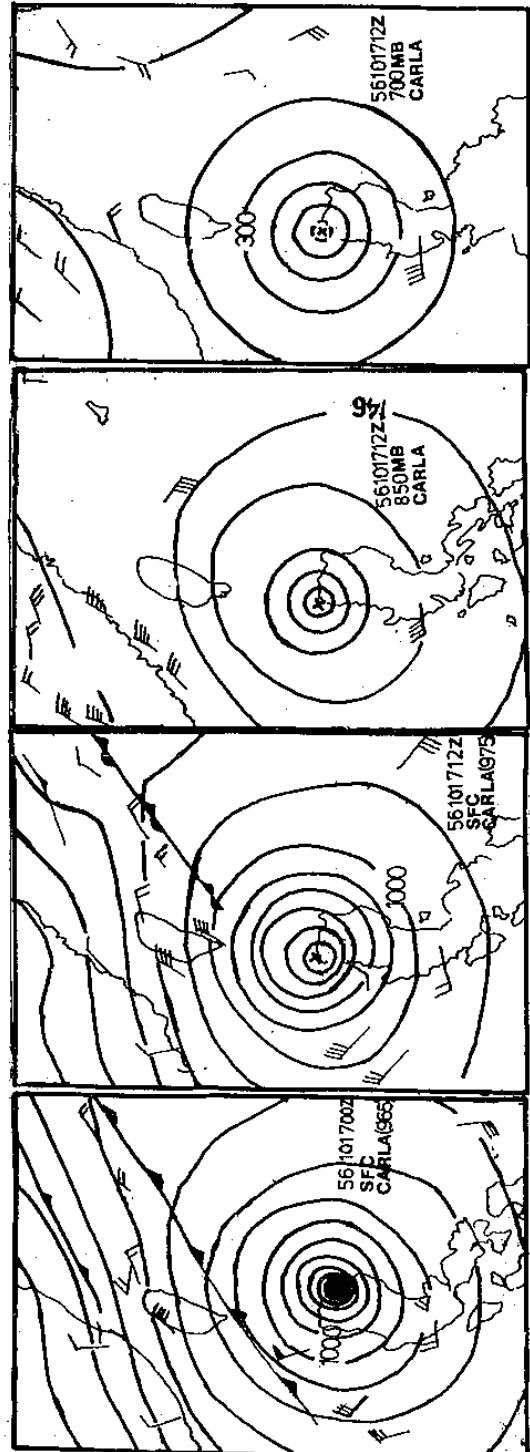


圖15 民國56年10月 CARLY 颱風的天氣圖
 (a)17日00Z地面圖 (b)17日12Z地面圖 (c)17日12Z 850mb圖 (d)17日12Z 700mb圖

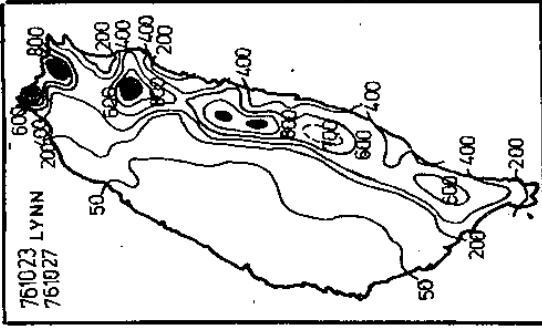


圖16 民國76年10月23日 - 27日 LYNN 颱風的總雨量圖
 (陰影區為雨量大於1000 mm處)

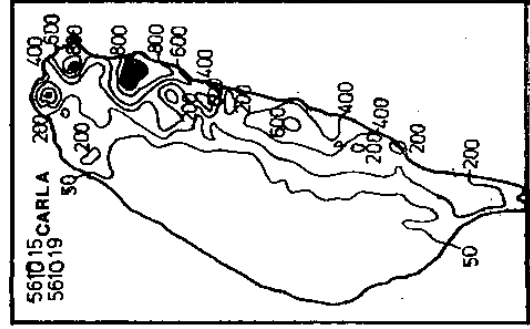


圖17 民國56年10月15日 - 19日 CARLA 颱風的總雨量圖
 (陰影區為雨量大於1000 mm處)

Study of the Rainfall distribution of the Typhoons which Attacked Taiwan

Yeu-Woo Lin

Chin-Huai Hsu

Atmospheric R&D Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

By using the daily, densely distributed precipitation data, from 949 stations attached to 20 different units, we analyzed 119 typhoon cases which attacked Taiwan from 1950 to 1985, according to eight kinds of typhoon track.

The results indicated that there are 3 main precipitation areas on the island of Taiwan basically, and, precipitation pattern might be completely different for different typhoon track; As they near to the topography, the intensity, moving speed of typhoon and the coexistence of seasonal synoptic system may have explicitly influenced on the rainfall amount; There is large difference in rainfall amount between wind-ward and lee-ward side of Central Mountain Range on Taiwan; The existence of moist south-west flow would have significant impact on the occurrence of heavy precipitation; Most heavy precipitation centers are located in the mountain area with elevation about 2000-3000 meters.

In this study, we also made an evaluation on an individual case, typhoon LYNN (8720) on October 1987. The results turn out to be good enough to encourage us to apply this simple but efficient method to the routine operation.