

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

國中-地球科學科

科 別：地 球 科 學 科

組 別：國 中 組

作品名稱：捕風捉雨 — 由颱風位置作定量降水預估

關 鍵 詞：颱風定量降水預估、颱風豪雨、颱風危險警戒區

編 號：030511

學校名稱：

臺北市立介壽國民中學

作者姓名：

白 暄、秦懿慈、王鵬懿、侯宗佑

指導老師：

林淑卿、林宗賢



捕風捉雨 — 由颱風位置作定量降水預估

壹、摘要

我們從中央氣象局『颱風資料庫』中蒐集各類颱風的資料，統計近 21 年來 77 個侵襲台灣附近的颱風逐時雨量，選取臺灣人口集中的平地測站，分別是台北 (P)、台中 (C)、高雄 (K)、花蓮 (H) 及山地的阿里山站 (Y)，用 Excel 計算五個測站的定量降水預估值，找出各地的降雨特性，更進一步的瞭解侵台颱風的定量降雨，畫出五個測站的豪雨警戒區(參考圖三 a~f 及表一到表五)，作為實際氣象預報應用及防洪預警之參考，期望降低颱風災害程度，以期達到防洪勝於治洪之效。

貳、研究動機

國中認識台灣地理篇第五章「氣候」中提及，颱風的侵襲是台灣的宿命。颱風所帶來的強風、豪雨常造成相當大的損害。我們的學校，在琳恩及納莉颱風時都嚴重淹水。然而颱風所帶來的水資源卻又是台灣重要的水源，颱風真是讓人又愛又恨。

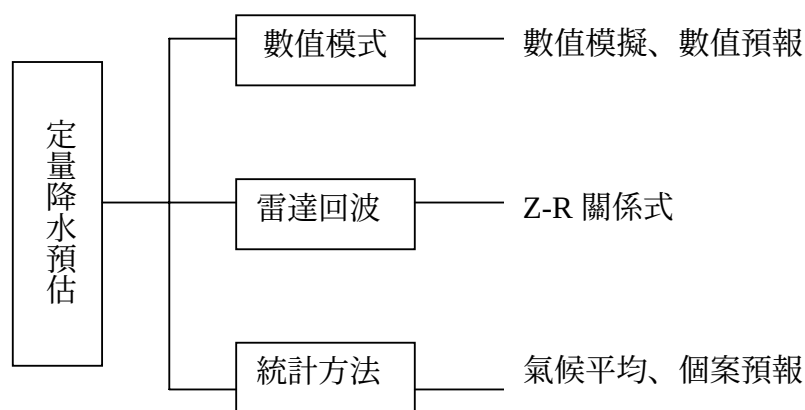
我們延續去年科展「基隆河的願景」，在未來研究方向中所提「若能準確預估雨量，即時預測水位」必可建立良好預警系統。準確預估雨量是氣象方面的問題，河川水位的變化是水文方面的問題，我們這次的研究將重點放在前者，深入瞭解如何做好颱風的定量降水預報。

於是我們成立了「捕風捉雨的少年四人組」，考量如何以國二程度所及能力，研究颱風所帶來的豪雨問題。從蒐集歷史颱風的資料，並將歷史颱風的逐時雨量資料數位化，使之變成預報颱風降雨的參考資訊。此工作繁瑣、艱鉅且單調，但意義重大，過程中與老師的討論，更讓我們學習到許多研究的方法。

參、研究目的

每天我們看氣象報導，總是聽到各地降雨機率的大小，然而颱風來襲時，我們所關切的重點是降雨量的多寡以及降雨的強度，因為豪雨的發生會伴隨著山崩、土石流、洪水，同時也牽涉到水庫的是否進行調節性洩洪，因此準確的颱風定量降水預報可以減低人民生命財產的損失。

定量降水預報是目前氣象預報極具挑戰的議題，然而許多的因素造成定量降水預報的困難，包括觀測資料的不足、對降水物理過程不夠瞭解、風與地形的交互作用，這些問題都是氣象學家必須克服的努力的方向。目前常見定量降水預報的方法有三種：



統計方法是目前做定量降水預報最好的方法，首先必須先找出氣候平均，再透過個案客觀分析，預報能力是上述三種方法中最佳。本研究即是探討統計方法在颱風定量降水預估的應用。主要研究目的包括以下三點：

- 一、 找出颱風中心位置與各地降雨量關係，作為颱風定性及定量降水預估參考。
- 二、 由颱風定量降水預估，找出各地發生豪雨時，颱風所在位置的區域，稱為各地的颱風危險警戒區域。
- 三、 配合國土調查及淹水潛勢，作為發佈防洪及土石流預警之參考。[\(附件一\)](#)

肆、研究設備與器材

一、從中央氣象局的颱風資料庫網站蒐集颱風資料。(http://photino.cwb.gov.tw)

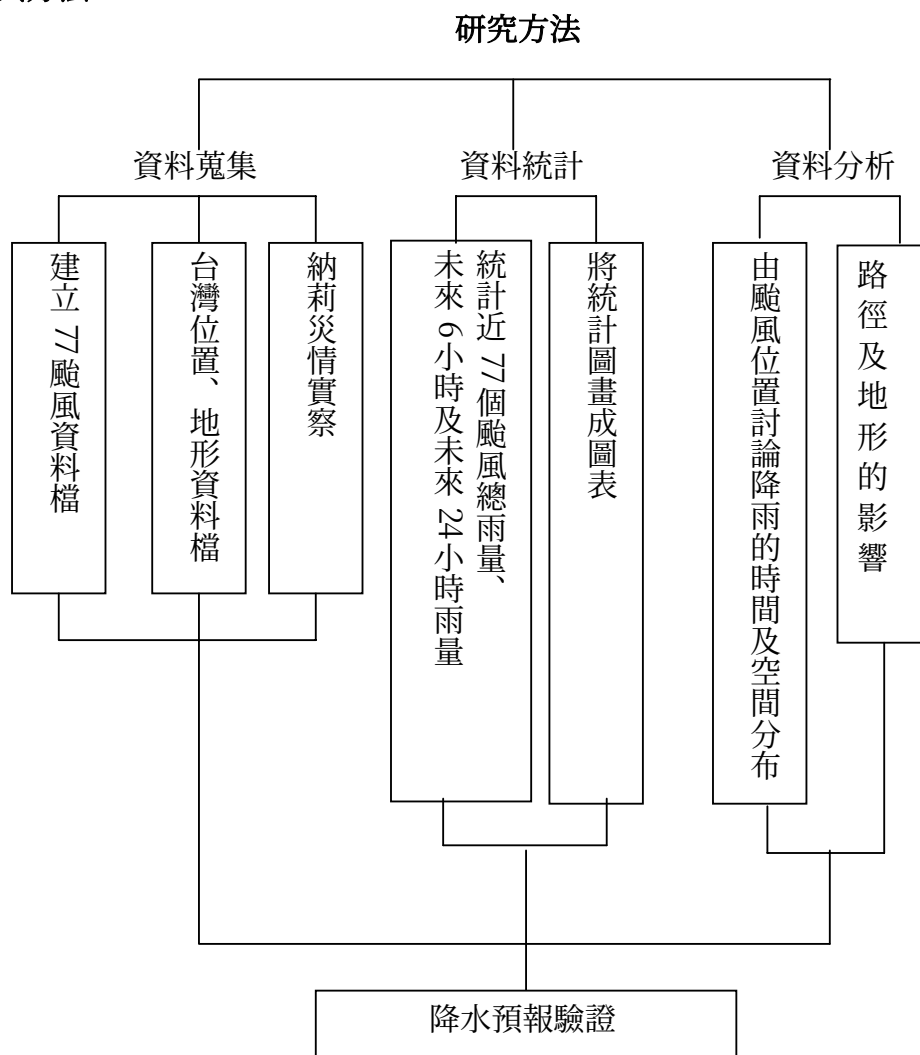
(包括逐時雨量、颱風路徑、強度以及颱風所造成的災害)

二、再以 Excel 統計所蒐集的資料。

三、統計學用軟體 (SPSS)。

四、掃描器、數位相機。

伍、研究過程與方法



一、 決定時間尺度：

(一) 選擇由 1980~2000 年這 21 年間，77 個侵台颱風的資料，這其中包括

強烈颱風 21 個 佔 27 %

中度颱風 43 個 佔 56 %

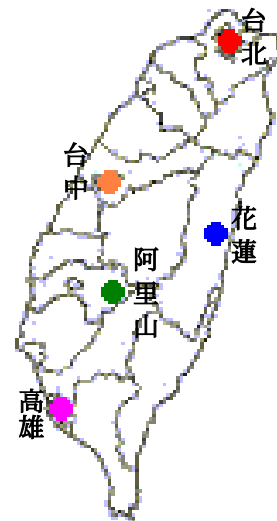
輕度颱風 13 個 佔 17 %

(二) 因為每個颱風的逐時降雨資料很龐大，我們只選取 21 年的尺度，平均每人負責查詢 15~20 個颱風資料做統計處理。

二、 選取測站

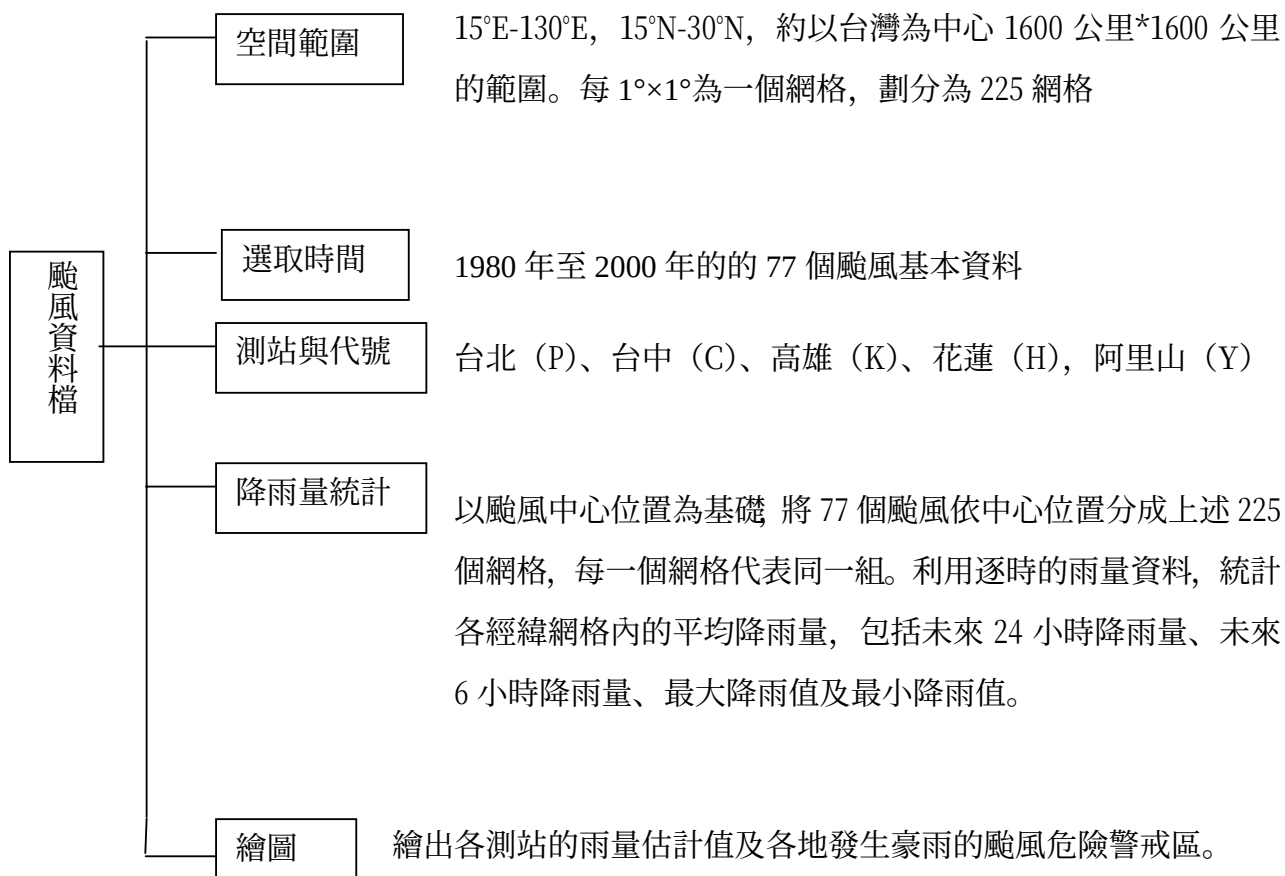
代表台灣平地的東（花蓮）、西（台中）、南（高雄）、北（台北）各區，及明顯受地形影響的阿里山站

測 站	經度(°E)	緯度(°N)	海拔高度(m)
台北	121°30'	25°02'	5.3
台中	120°41'	24°09'	84
高雄	120°18'	22°34'	2.3
花蓮	122°36'	23°59'	16.1
阿里山	120°54'	23°53'	2431

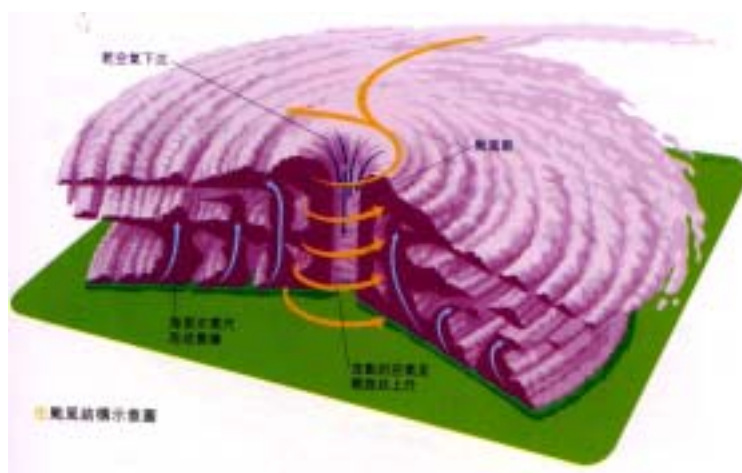


三、 納莉過後，基隆河畔災情實察 ([附件二](#))

四、 分析方法…建立颱風資料檔



五、 台灣位置、地形資料檔 ([附件三](#))



圖一 颱風結構示意圖 (任立渝 2001)

六、認識颱風 ([附件四](#))

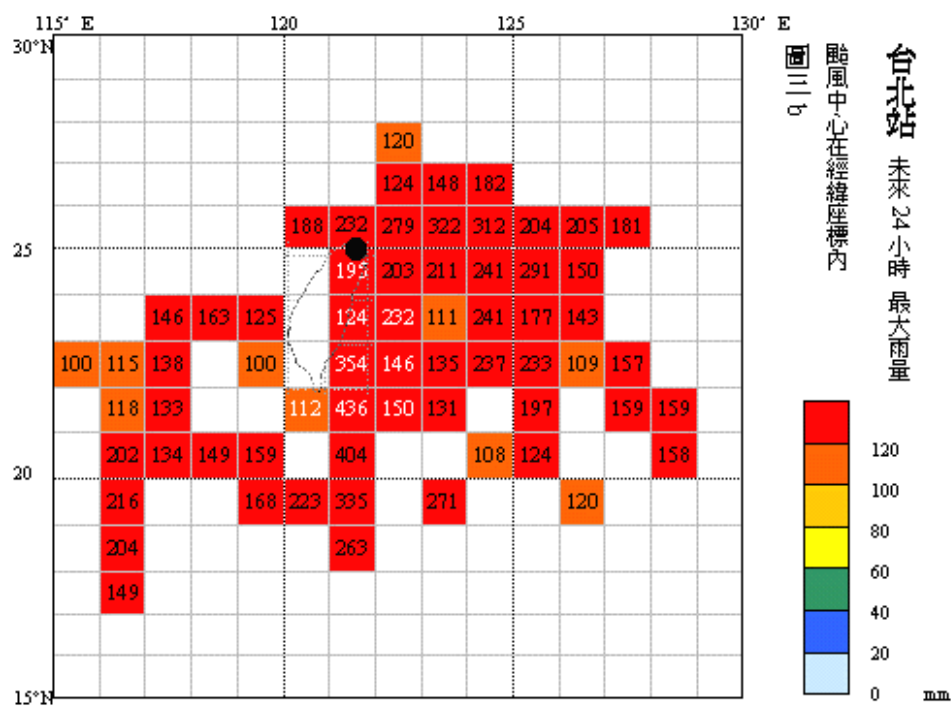
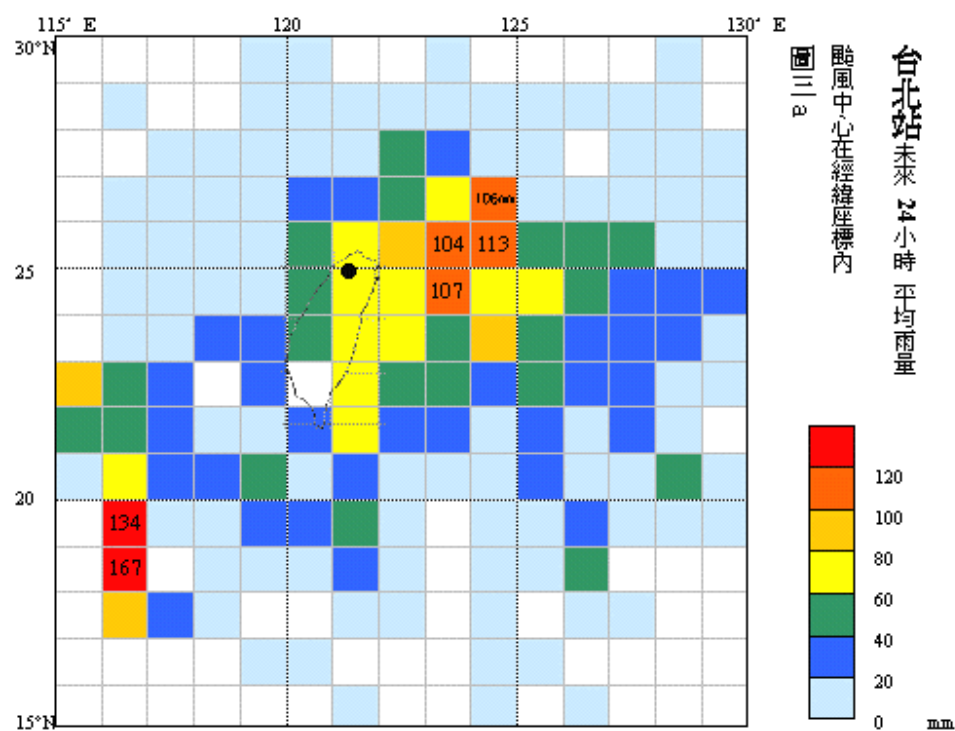
七、颱風路徑 ([附件五](#))

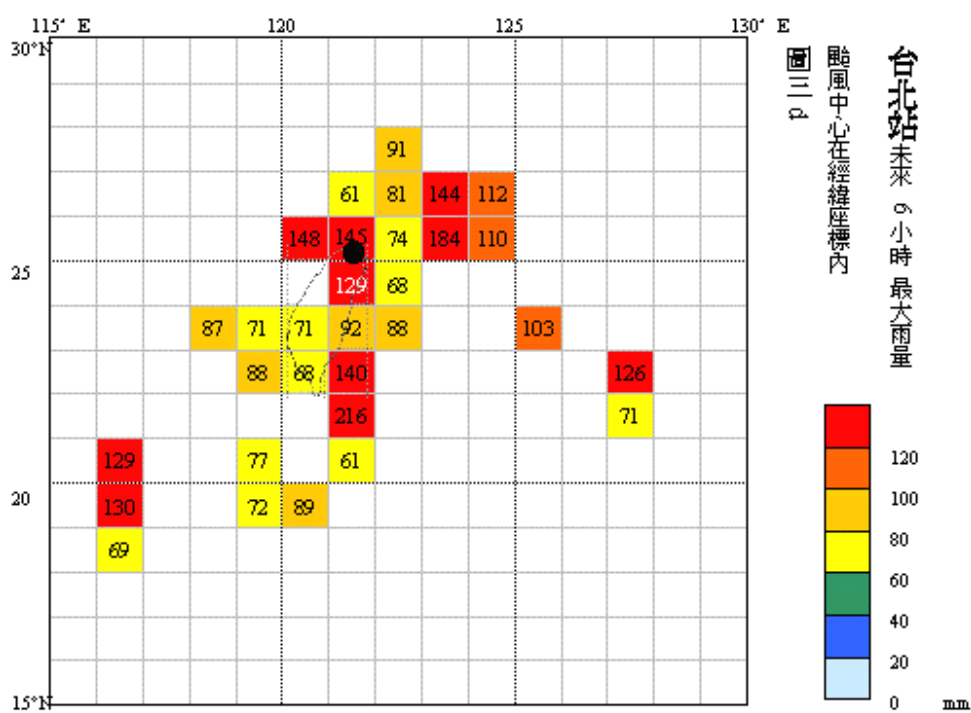
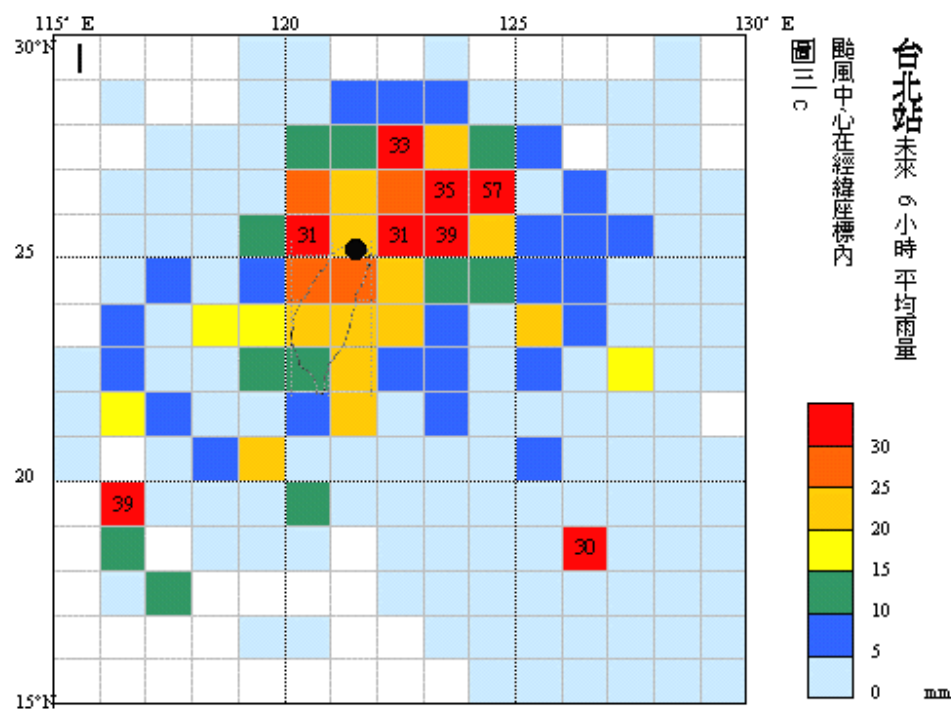


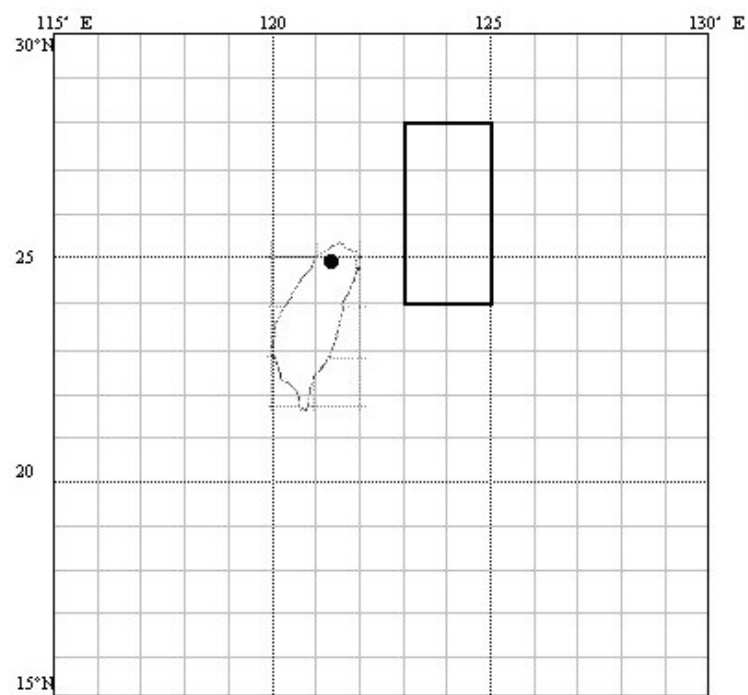
圖二 1987~1996 侵台颱風路徑種類
(資料來源：王、謝等 2000)本研究小組改繪

陸、 研究結果

- 一、 五個測站的定量降水預估值及豪雨警戒區 (圖三 a-f 至圖七 a-f)
(表一至表五, [附件六](#))
- 二、 五個測站的標準差 (表六至表十, [附件七](#))
- 三、 近 21 年來經過每個經緯網格的颱風個數 (表十一, [附件八](#))

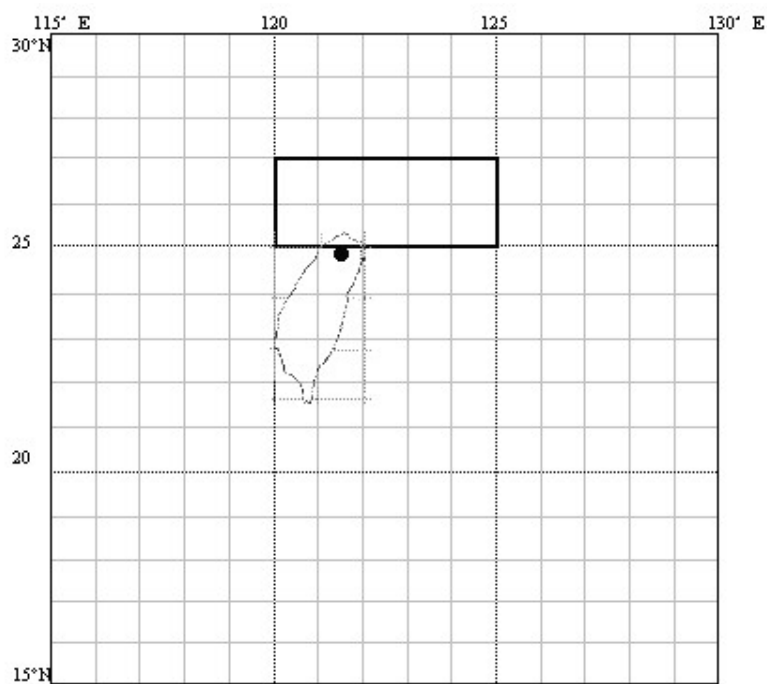






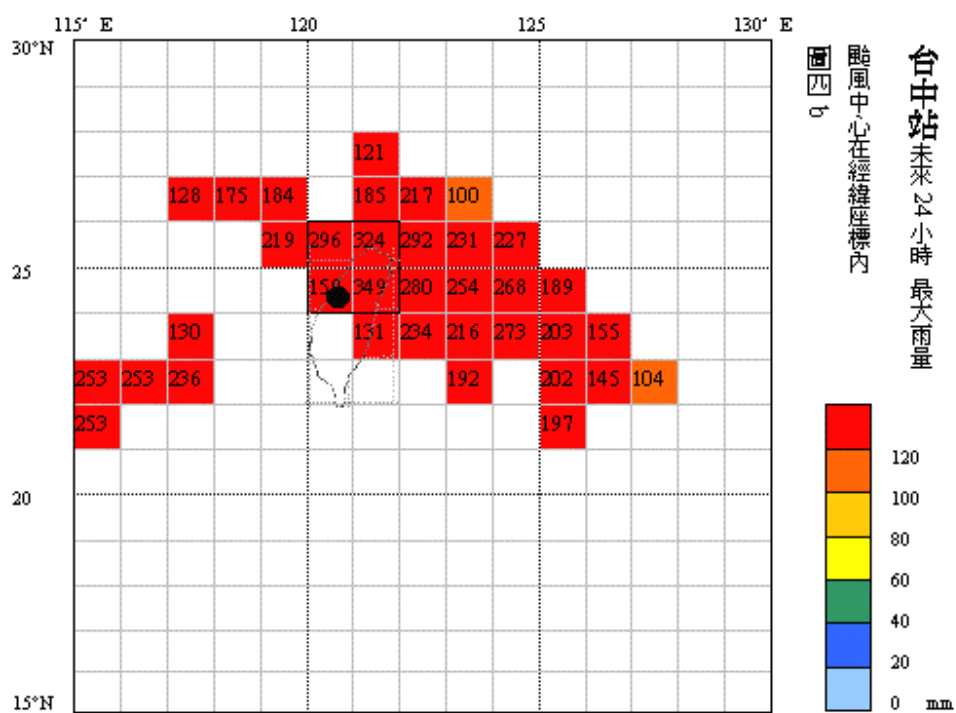
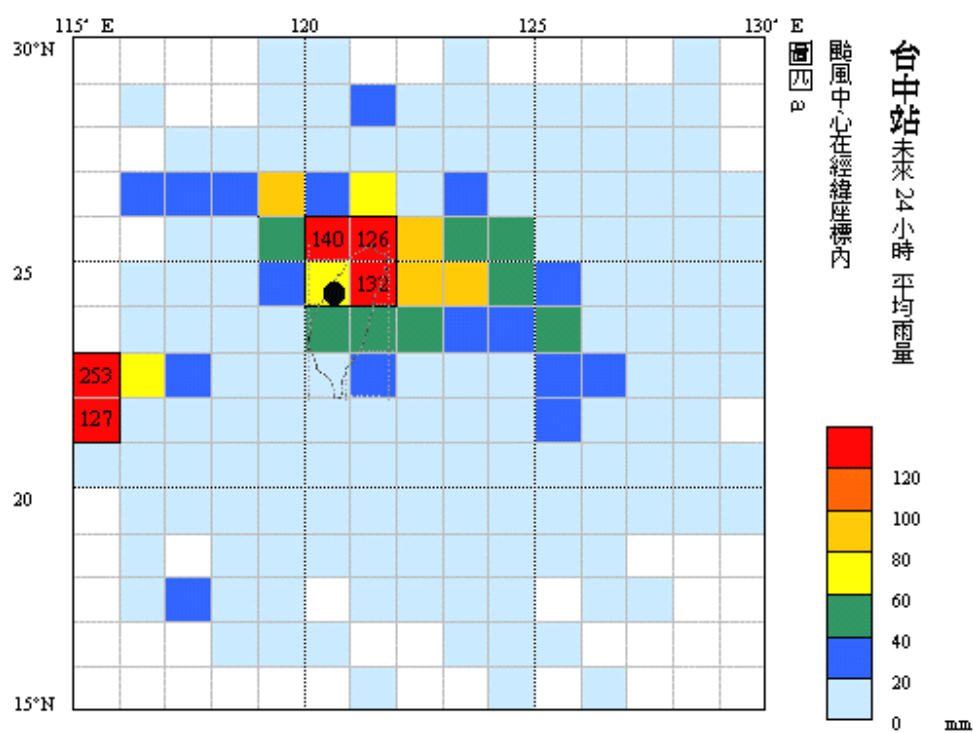
台北站 未來 24 小時 平均雨量
颱風中心在經緯座標內
圖 11 e

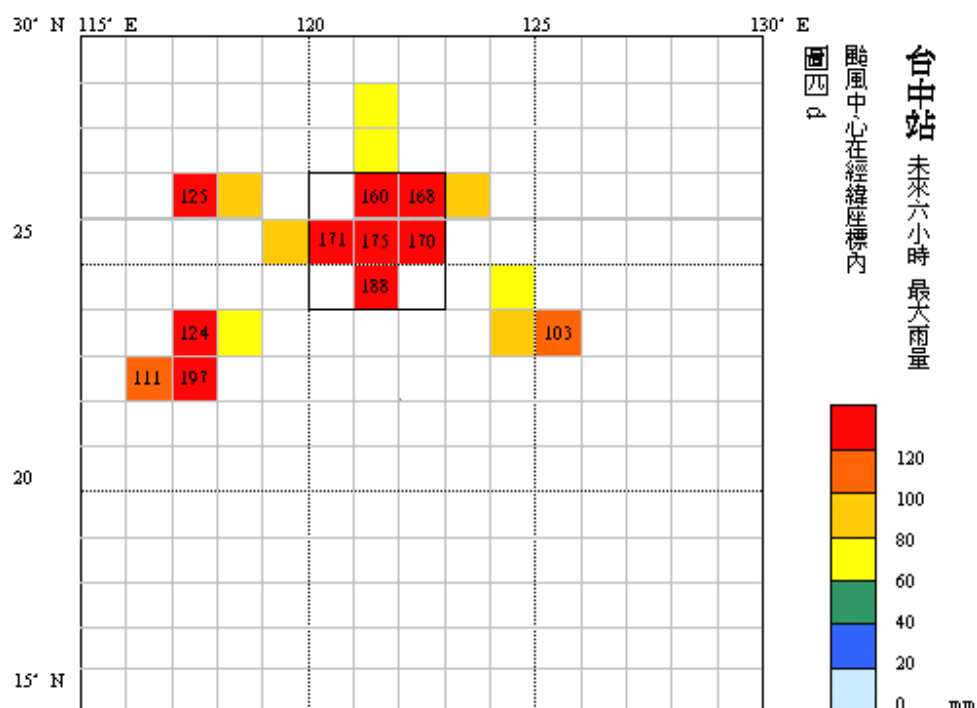
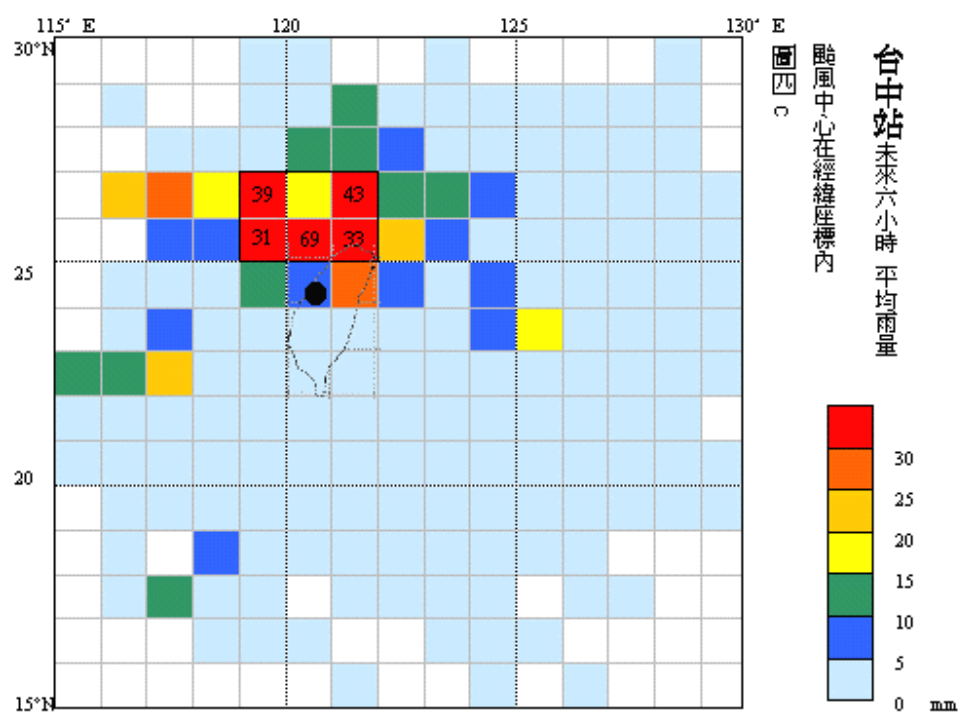
導致台北站未來 24 小時豪雨的颱風警戒區

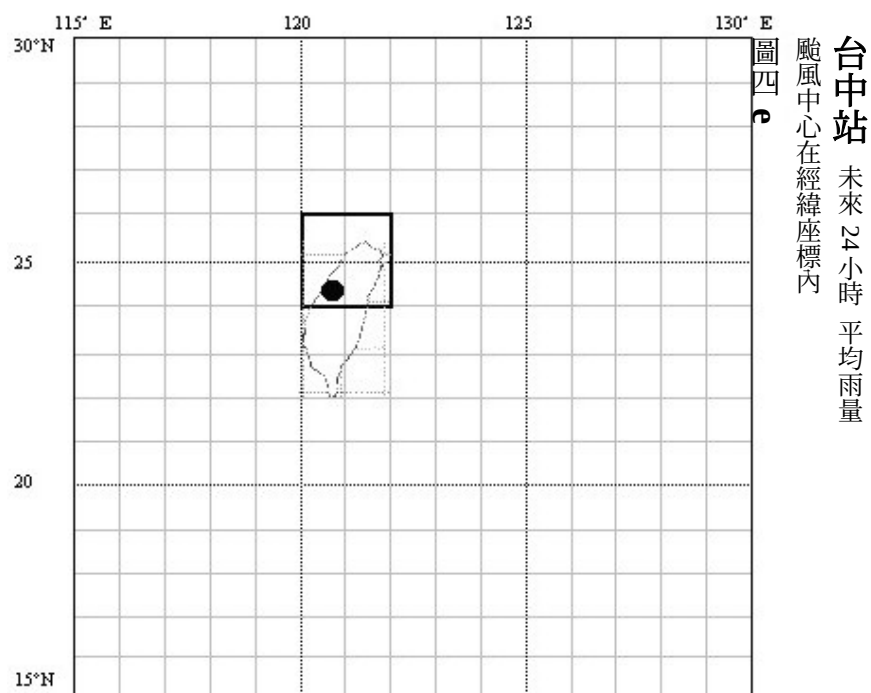


台北站 未來 6 小時 平均雨量
颱風中心在經緯座標內
圖 11 f

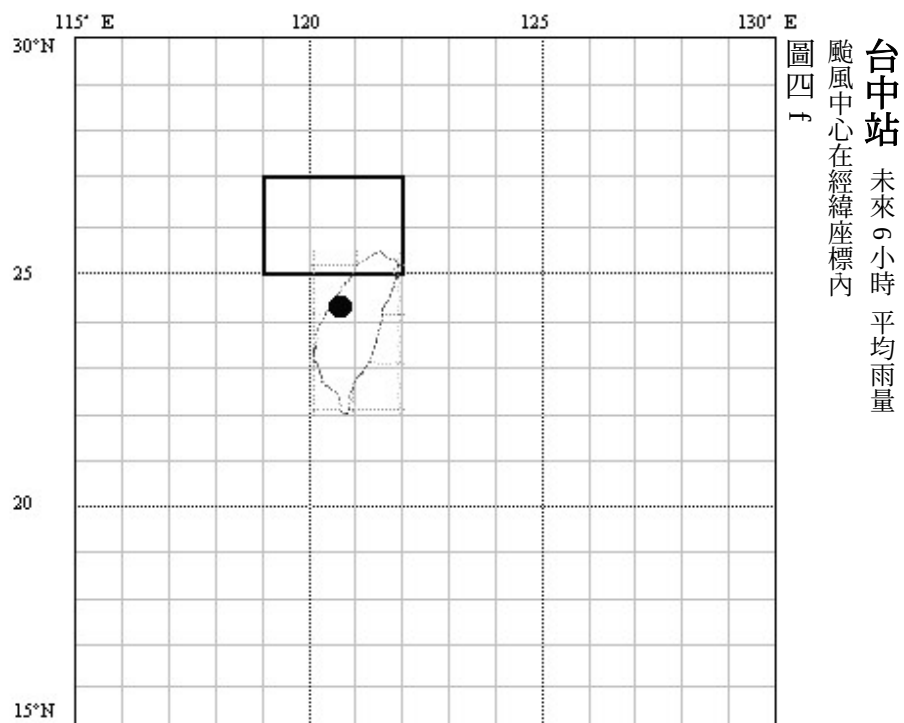
導致台北站未來 6 小時豪雨的颱風警戒區



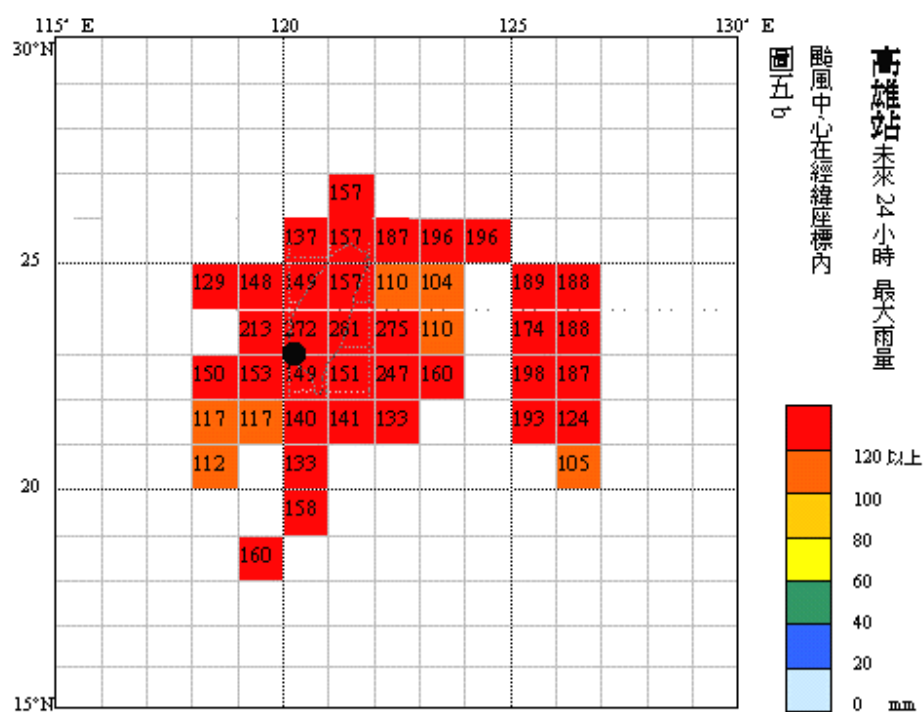
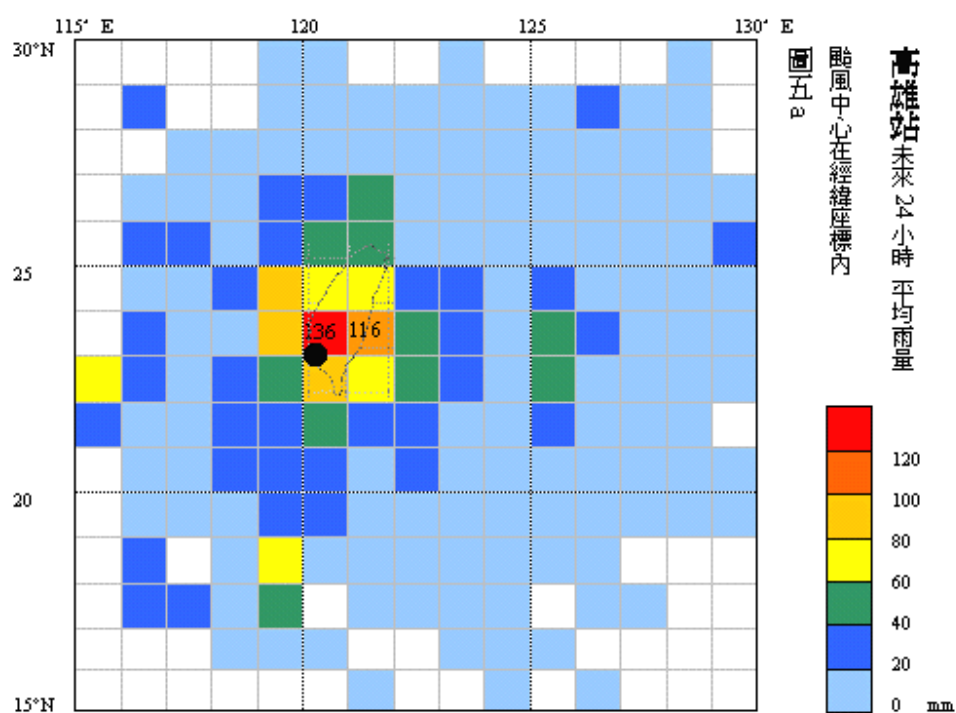


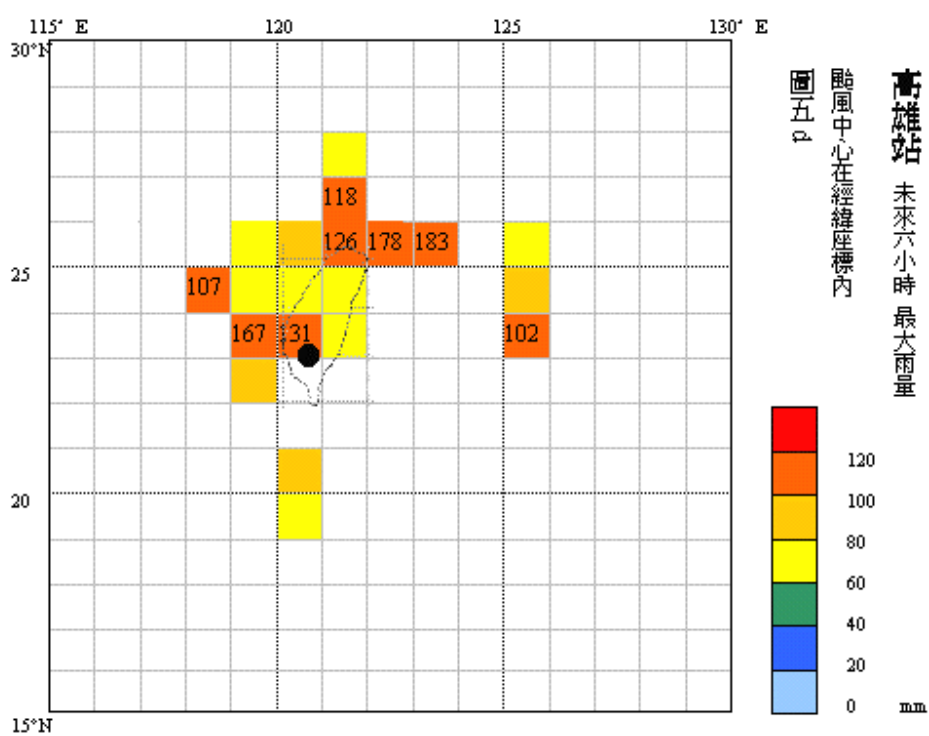
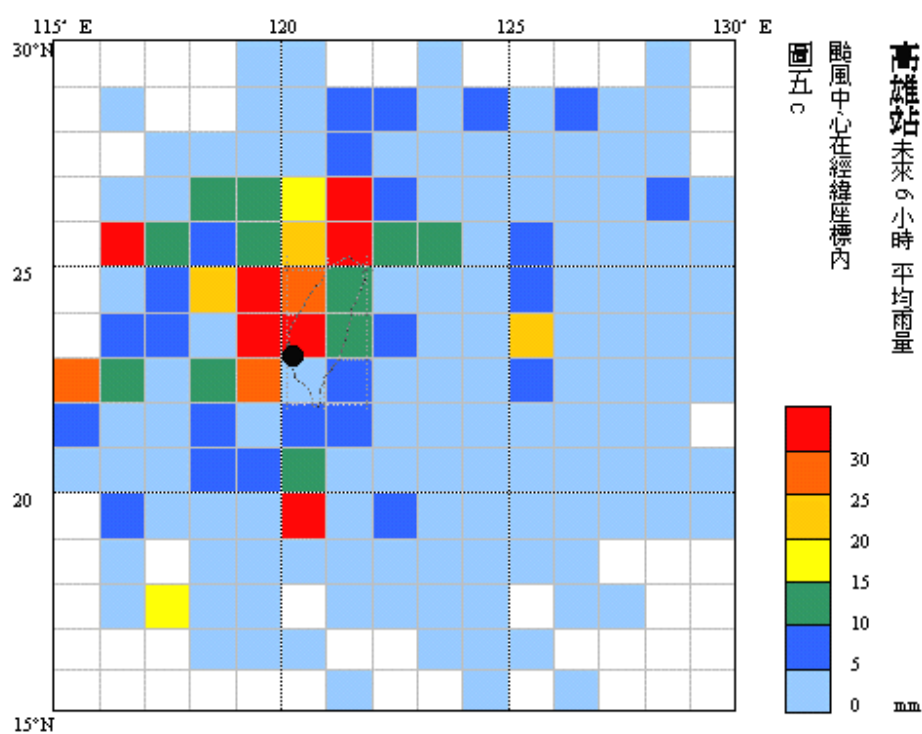


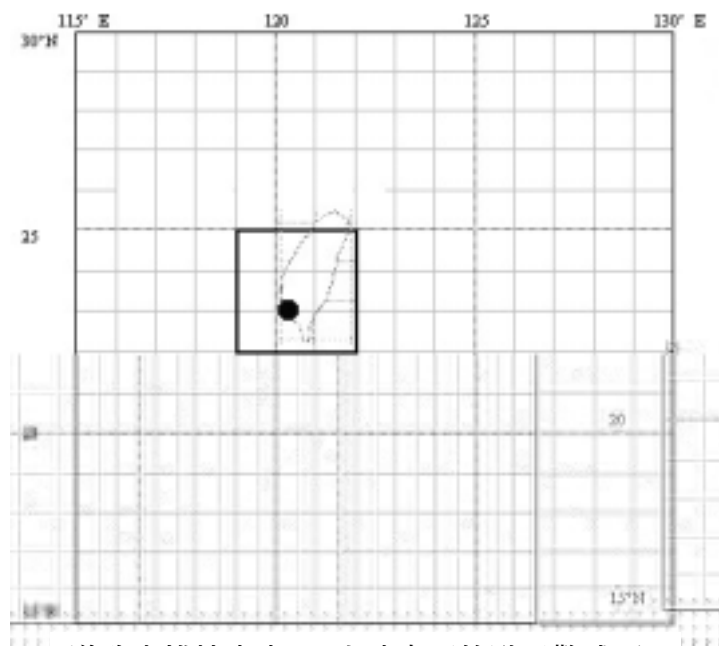
導致台中站未來 24 小時豪雨的颱風警戒區



導致台中站未來 6 小時豪雨的颱風警戒區

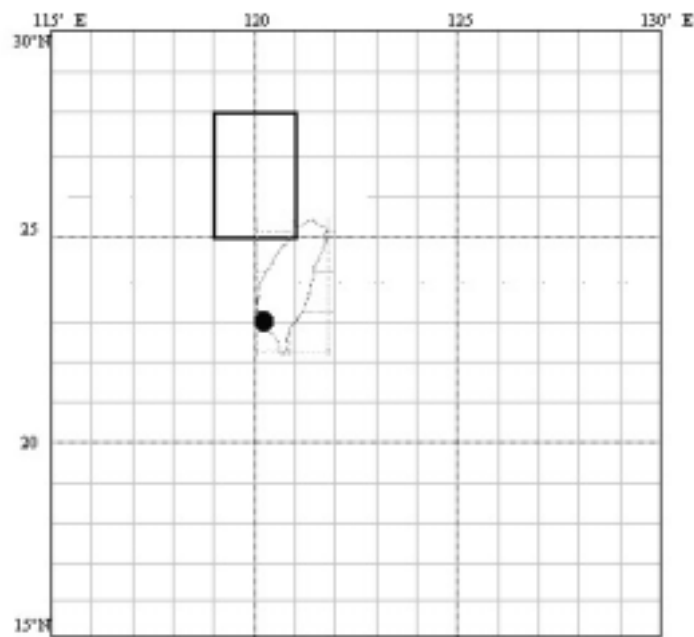






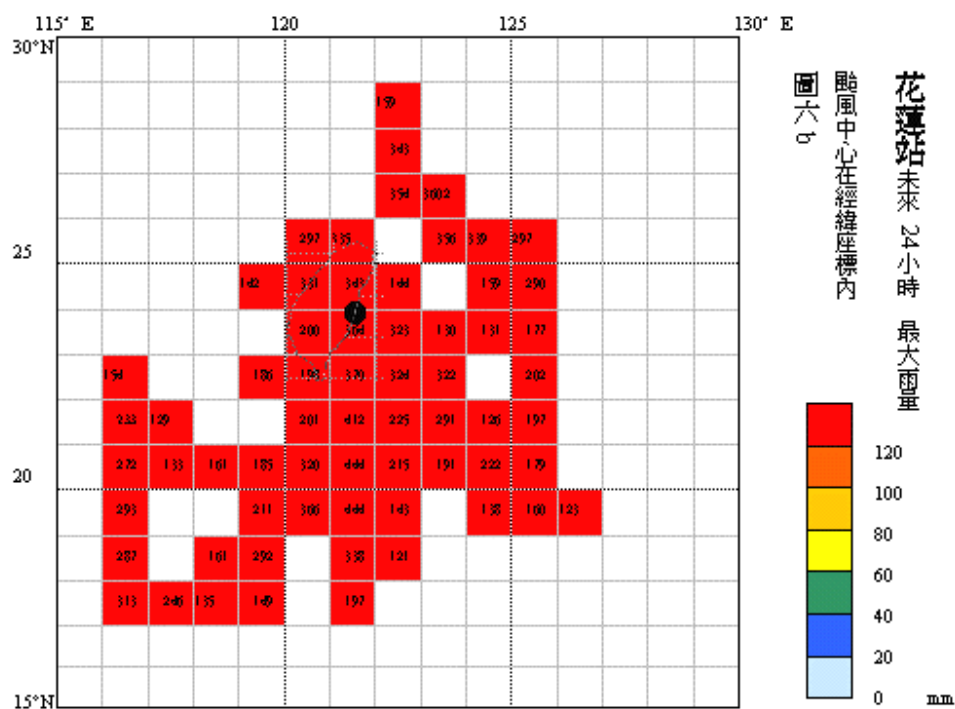
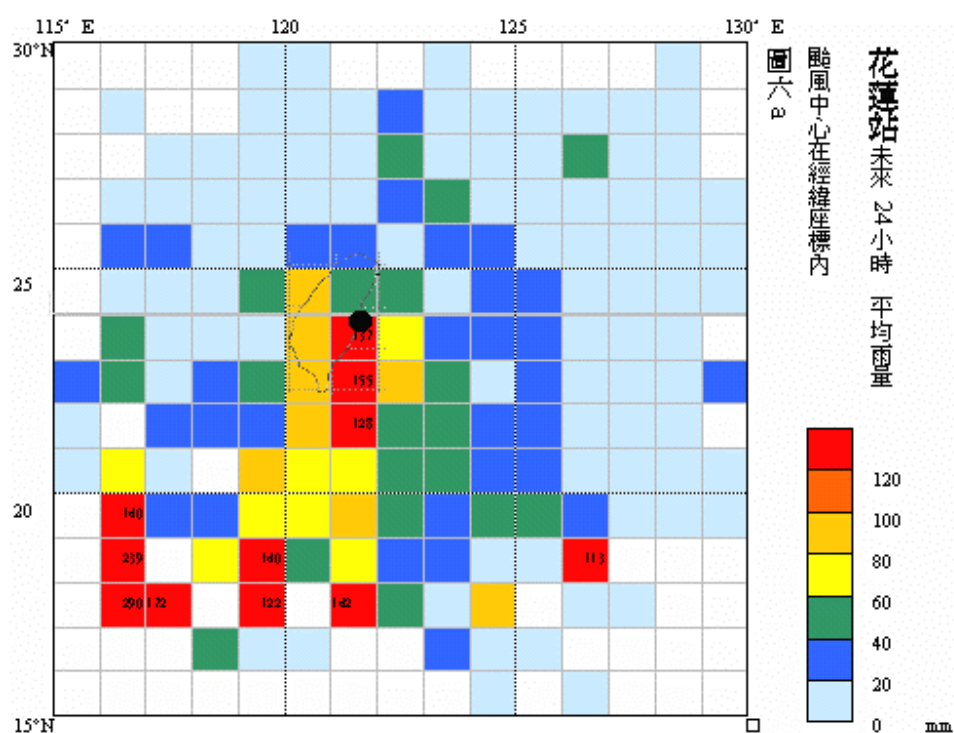
高雄站 未來 24 小時 平均雨量
颱風中心在經緯座標內
圖五 e

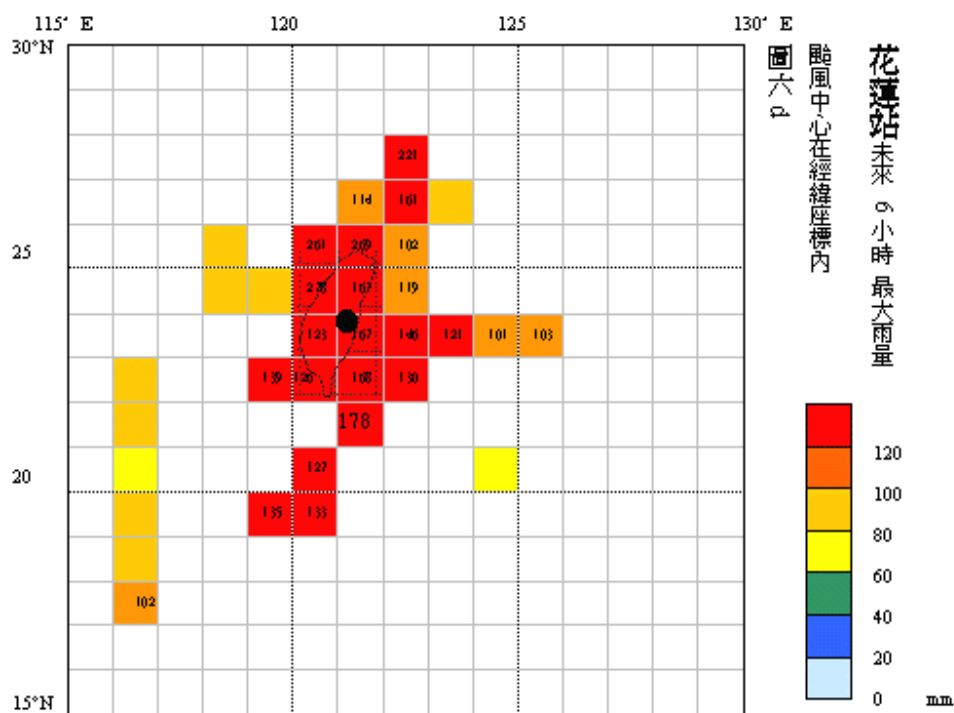
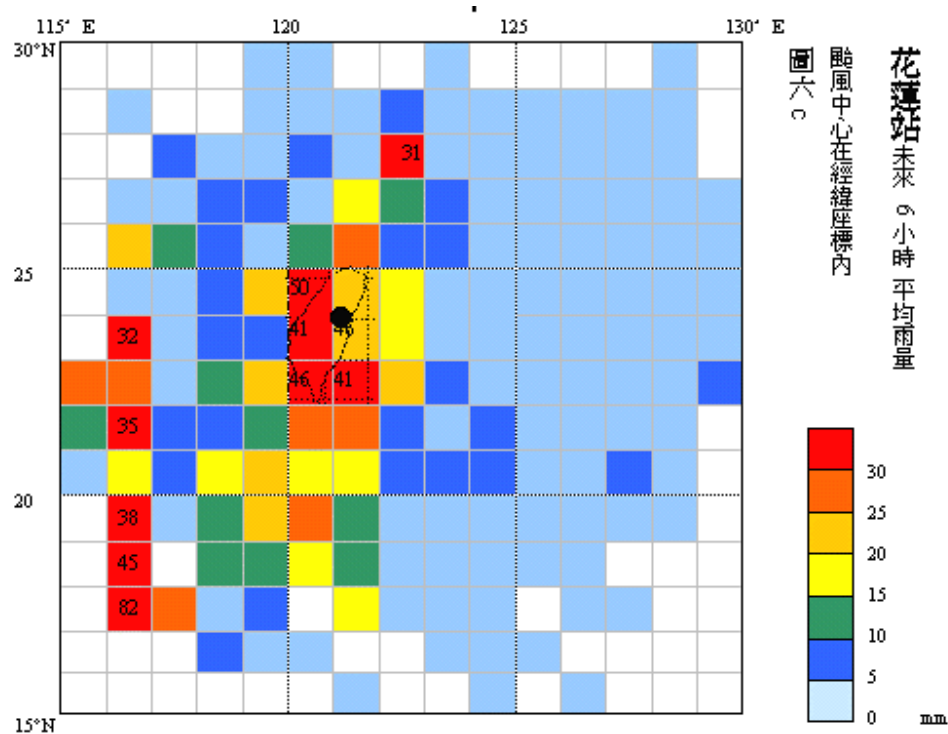
導致高雄站未來 24 小時豪雨的颱風警戒區

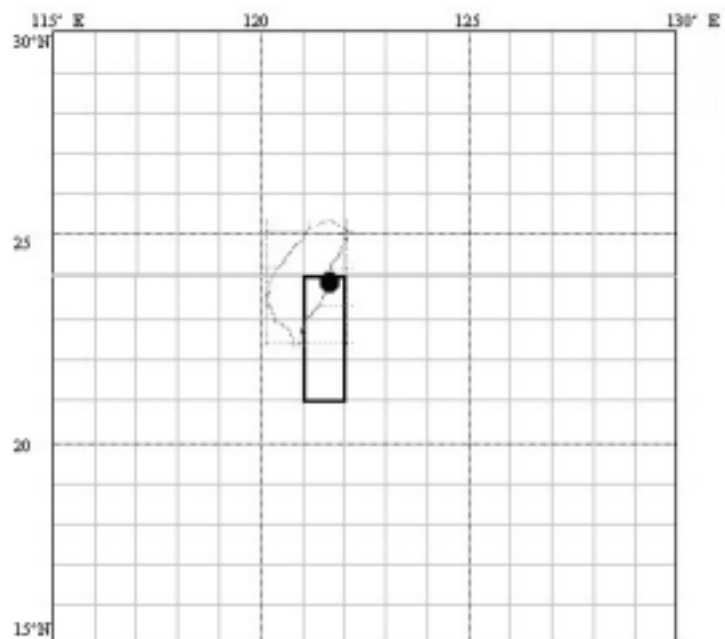


高雄站 未來 6 小時 平均雨量
颱風中心在經緯座標內
圖五 f

導致高雄站未來 6 小時豪雨的颱風警戒區

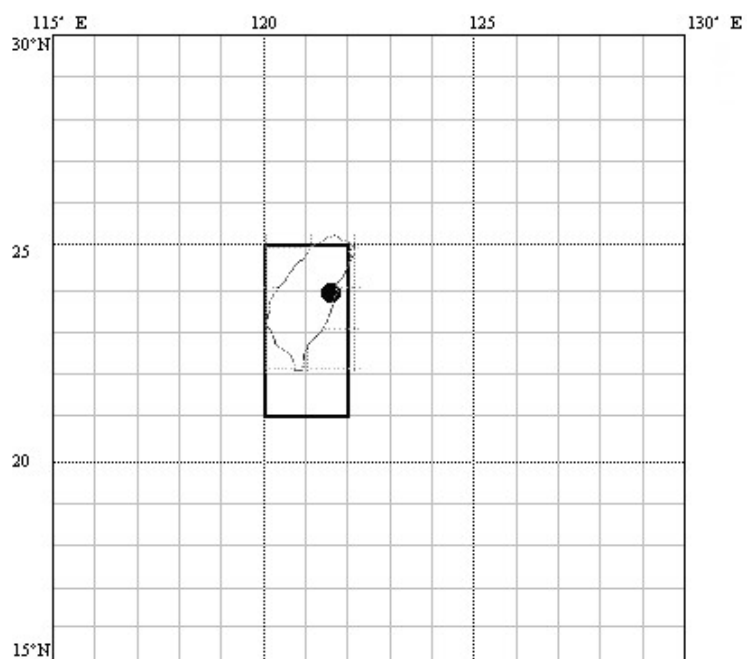






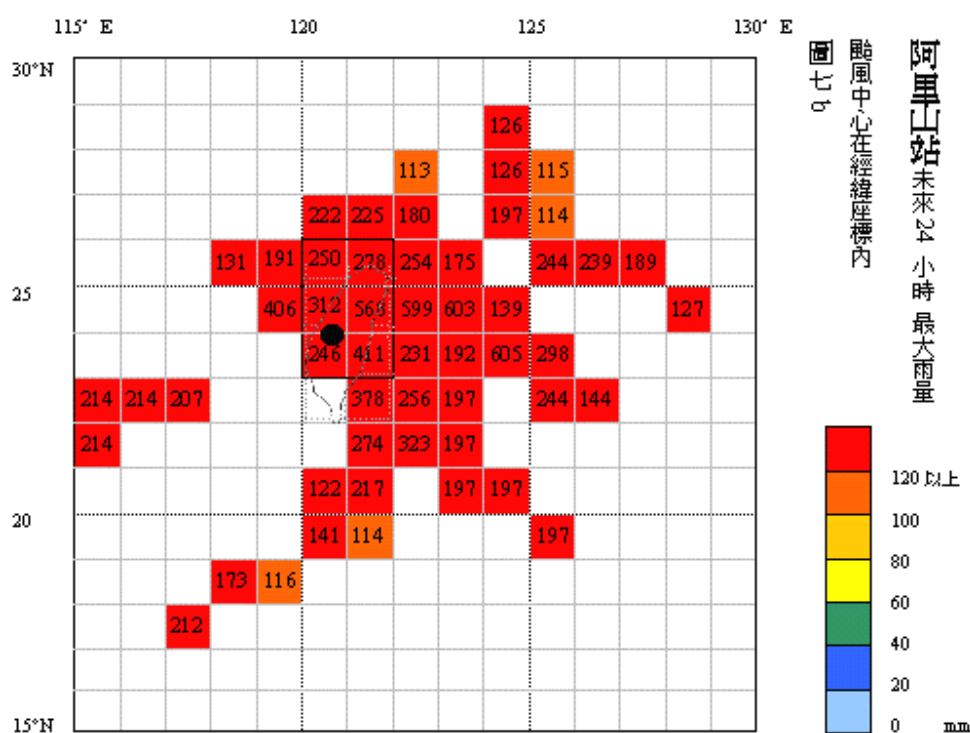
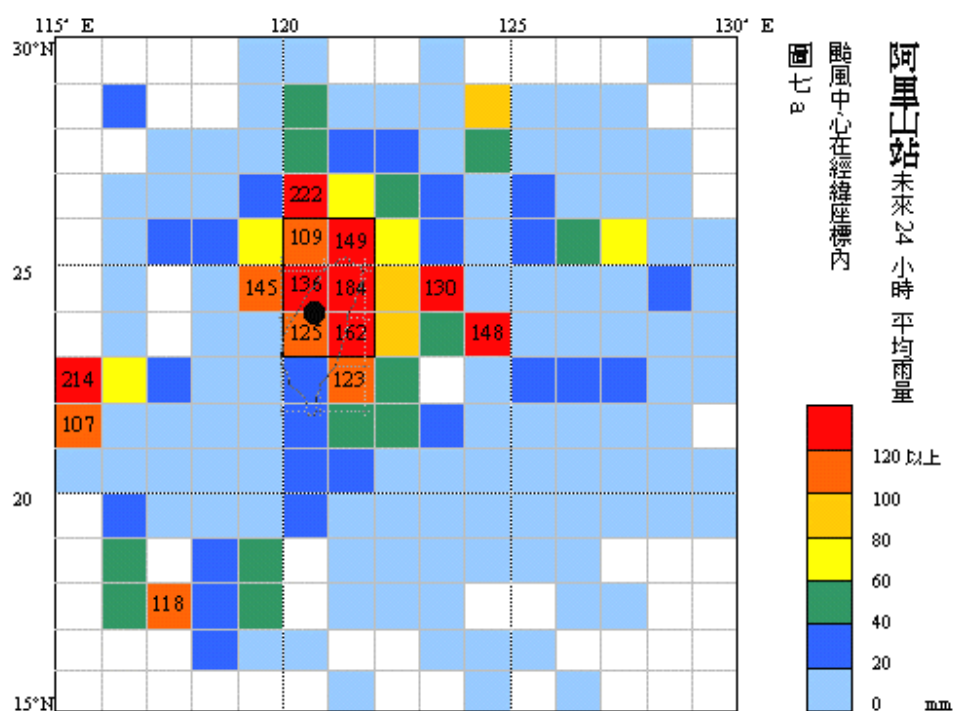
花蓮站 未來 24 小時 平均雨量
颱風中心在經緯座標內
圖六 e

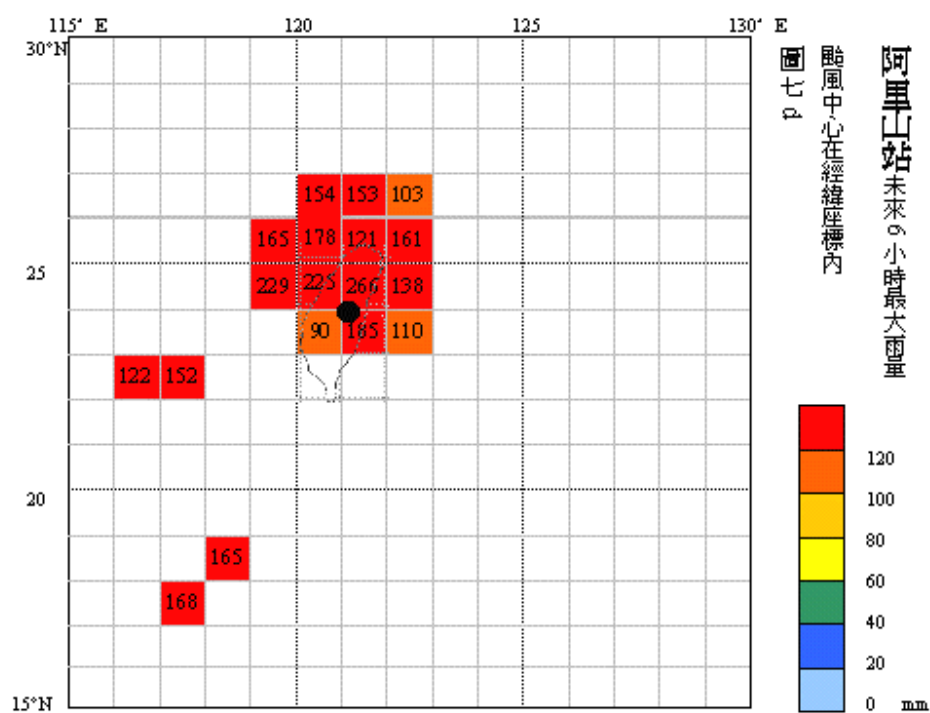
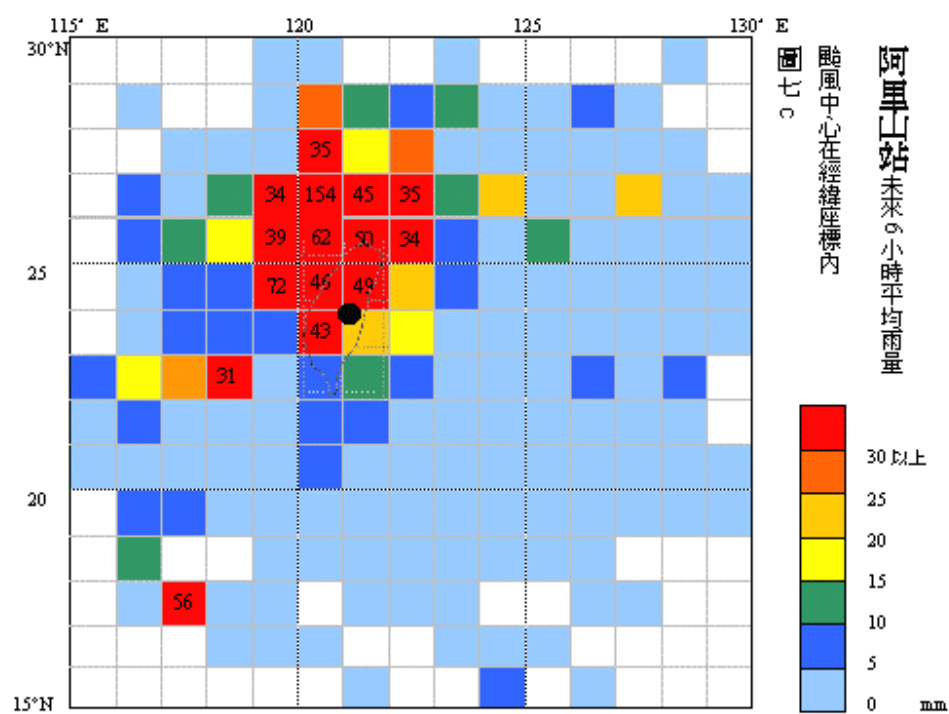
導致花蓮站未來 24 小時豪雨的颱風警戒區

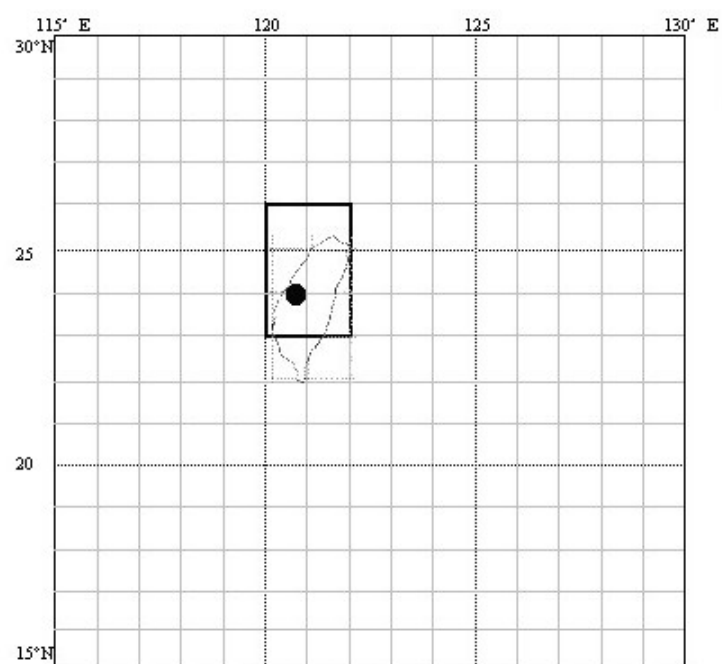


花蓮站 未來 6 小時 平均雨量
颱風中心在經緯座標內
圖六 f

導致花蓮站未來 6 小時豪雨的颱風警戒區

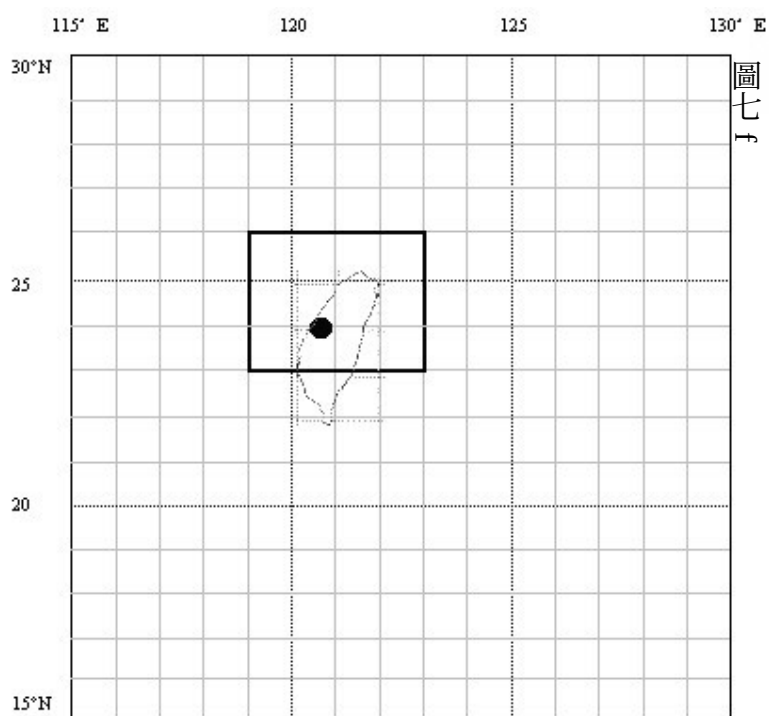






阿里山站 未來 24 小時 平均雨量
颱風中心在經緯座標內
圖 7 e

導致阿里山未來 24 小時豪雨的颱風警戒區



阿里山站 未來 6 小時 平均雨量
颱風中心在經緯座標內
圖 7 f

導致阿里山未來 6 小時豪雨的颱風警戒區

柒、 討論：

一、 . 台北

(一) 降雨現象討論（圖三 a、b）、（表一）

1. 當颱風中心位於中央山脈東側，台北未來 24 小時的降雨量大於中心位於中央山脈西側。
2. 當颱風中心位置在 $121 \sim 125^{\circ}\text{E}$ 及 $22 \sim 27^{\circ}\text{N}$ 範圍，台北未來 24 小時平均降雨量超過 60mm（圖三 a），此區未來 24 小時的最大雨量均超越 120mm，平均雨量約 200mm（圖三 b）。細部資料於附件（表一）。
3. 當颱風中心位於 $123 \sim 125^{\circ}\text{E}$ 及 $24 \sim 27^{\circ}\text{N}$ 區域，定義為 P1 區（圖三 e）。P1 有四個區塊未來 24 小時平均雨量均超過 100mm。由於我們並未做颱風的強度大小而分類，統計資料包含輕度、中度及強烈颱風，然而這樣的雨量「平均值」已達到豪雨的標準，可見其降雨的潛在趨勢相當大。所以 P1 是導致台北未來 24 小時豪雨的颱風危險警戒區。

(二) 分析可能的原因

1. 颱風的垂直結構因素：

颱風眼牆與外圍的螺旋雨帶是颱風主要降雨區，因此颱風中心距離台北某段距離時雨量最大，這也顯示於其他四個測站。

2. 颱風的環流結構與台灣地形的交互作用：

颱風是一個熱帶低壓，北半球低壓的氣流是以逆時針旋入。因此，此時台北盛行吹北風、東北風及東風，這些颱風環流（伴隨的螺旋雨帶）來自海上，未受地形的破壞，隨著雨帶帶來豐沛的雨量。台北的南側為雪山及中央山脈，偏北風及偏東風均因為地形的舉升，加大了位於迎風坡台北的雨量。

3. 颱風的路徑因素：

當颱風中心出現在 P1 區, 可能為第一、二及六 類路徑 (圖七)。當颱風走到 P1 區時, 台北未來 24 小時平均雨量約 100 -120mm, 因此只要做好颱風路徑預報及強度分析, 配合上述的統計方法所得結果分析, 即可掌握颱風降水的空間分佈及颱風定量降水。

(三) 未來 6 小時的降水分析與討論 (圖三 c、d)

1. 以平均每小時 30 公里的颱風移動, 24 小時移動約 700 公里, 以逐時資料統計未來 6 小時的雨量估計。由未來 6 小時的平均降雨量顯示, P1 區產生較大的降雨外, 在台北的西北象限 ($120 \sim 122^{\circ}\text{E}$ 及 $24 \sim 27^{\circ}\text{N}$, 定義為 P2)。**P2 是導致台北未來 6 小時豪雨的颱風危險警戒區。**(圖三 f)
2. 比較 24 小時及 6 小時的平均降水量, 產生差異的主因是颱風中心出現在 P2 區的颱風大多是即將遠離台灣, 因此會產生較大的短時間降水。
3. 台北 6 小時的最大雨量 (圖三 d), 除上述 P1 及 P2 區外, 當颱風中心在花蓮、台東附近的颱風, 也曾經出現過短時間較大的降水。

二、台中

（一）降雨現象討論（圖四 a、b）、（表二）

1. 當颱風中心在 $120 \sim 122^{\circ}\text{E}$ 及 $24 \sim 26^{\circ}\text{N}$ ，定義為 C1 區，對台中未來 24 小時平均降雨量均超過 60mm（圖四 a），有三個網格超過 120mm。C1 是導致台中未來 24 小時豪雨的颱風危險警戒區。（圖四 e）
2. 當颱風中心位於 C1 區，未來 24 小時的最大降雨量（圖四 b）曾出現超過 300mm 以上。

（二）分析可能的原因

1. 颱風的環流結構與台灣地形的交互作用：

當颱風的位置位於 C1 區，台中附近盛行西北風及北風，恰位於中央山脈的西側，颱風環流與地形的交互作用，隨著颱風的雨帶來豐沛的雨量。台中因有中央山脈當作屏障，因此產生豪雨的範圍較小，但當颱風處於局部位置（C1 區）產生的降雨量反而較台北大。

2. 颱風的路徑因素：

當颱風中心位置出現在 C1 區，可能為第一、二及三 類路徑，其中以第二類路徑產生的降水最重要。當颱風走到 C1 區，未來 24 小時台中平均雨量約 120 -140mm。

（三）未來 6 小時的降水分析與討論（圖四 c、d）

1. 未來 6 小時的平均降雨量顯示（圖四 c），除了 C1 區產生較大的降雨外，6 小時的平均雨量產生範圍較 C1 區大，範圍偏北及偏西，偏西的原因如台北站討論，此時颱風逐漸遠離。
2. 圖四 d 顯示，在 C1 區曾出現 6 小時最大累積雨量 170 mm 。

三、高雄

(一) 降雨現象討論 (圖五 a、b)、(表三)

1. 當颱風中心位置在 $119 \sim 122^{\circ}\text{E}$ 及 $22 \sim 25^{\circ}\text{N}$ 定義為 K1 區，對高雄未來 24 小時平均降雨量超過 60mm (圖五 a)。K1 是導致高雄未來 24 小時豪雨的颱風危險警戒區 (圖五 e)。K1 區比 C1 區偏南且範圍較小，產生的降雨量也沒有 P1 及 C1 區來的大。
2. 颱風中心位在 K1 區時 (圖五 b)，高雄曾出現過 150mm / 24hr 以上的雨量。

(二) 分析可能的原因：

1. 颱風的環流結構與台灣地形的交互作用：

高雄位於中央山脈的西側，北側為玉山及阿里山山脈，因此偏西風時較無地形阻擋，當颱風中心出現在 K1 區，偏西的風向會因地形的舉升產生較大的降水。

2. 颱風的路徑因素：

侵襲台灣的颱風，大部分發源於西太平洋，受駛流影響，路徑大部分是西行或西北行，或由巴士海峽北行，對於高雄而言，有中央山脈當作屏障，經常處於颱風侵襲的背風區。當颱風中心出現在 K1 區，其路徑有第二、三、四、七、九類，進一步分析顯示，造成高雄 24 小時降雨量，以第三類路徑影響最大，在第三類路徑颱風登陸前後及出海前後，會有較大的降水。

3. 當颱風登陸後，環流結構受到破壞，颱風強度也會減弱，因此颱風導致高雄地區的降水遠比台北地區因颱風導致的降水，就「量」及「範圍」來說都是比較小。

(三) 未來 6 小時的降水分析與討論 (圖五 c、d)

1. 當颱風中心位置在 $119 \sim 121^{\circ}\text{E}$ 及 $22 \sim 25^{\circ}\text{N}$ 定義為 K2 區，較 K1 區偏西。當颱風中心在台灣海峽及台灣中部地區會出現未來 6 小時超過 30mm 的降雨量 (圖五 c)，此時颱風大部分因地形的破壞而減弱。K2 是導致高雄未來 6 小時豪雨的颱風危險警戒區

戒區（圖五 f）。

2. 當颱風中心位於台灣海峽時，經常引進旺盛的西南氣流，西南氣流帶來豐沛的水氣，因地形容易導致中南部較大的降水。這一點是與台北及台中的降雨分佈較大的不同。
3. 圖五 d 顯示，當颱風中心位於台灣的北部及東北外海，高雄出現 6 小時超過 110 mm 的降水。當颱風中心位於此區，颱風外圍環流及颱風引進的西南氣流會導致高雄較大降水。

四、 花蓮

(一) 降雨現象討論 (圖六 a、b)、(表四)

- 1.當颱風中心位置在 $120 \sim 123^{\circ}\text{E}$ 及 $21 \sim 24^{\circ}\text{N}$ ，對花蓮未來 24 小時的平均降雨量超過 60mm，且曾出現過未來 24 小時的最大降雨量 (圖六 b) 有 198 mm 以上。
- 2.當颱風中心位於花蓮的南側， $121 \sim 122^{\circ}\text{E}$ 及 $21 \sim 24^{\circ}\text{N}$ ，定義為 H1，H1 三個網格未來 24 小時的平均雨量超過 120 mm，因此颱風中心位置在中央山脈以東、花蓮以南，易導致花蓮地區的豪雨發生。H1 是導致花蓮未來 24 小時豪雨的颱風危險警戒區。(圖六 e)

(二) 分析可能的原因

1. 颱風的環流結構與台灣地形的交互作用：

花蓮位於中央山脈的東側，當颱風中心出現在 H1，花蓮盛行偏東風，位於迎風面的花蓮容易導致豪雨。

2. 圖五一 b 顯示，颱風中心在巴士海峽附近，花蓮曾出現過 24 小時的最大雨量 (300~400 mm)，這與颱風的環流結構有關 (外圍螺旋雨帶)。

(三) 未來 6 小時的降水分析與討論

當颱風中心出現在 H2 區 (圖六 c) 中央山脈的西側，未來 6 小時的平均雨量超過 40 mm，

五、 阿里山

(一) 降雨現象討論 (圖七 a、b) (表五)

1. 當颱風中心位置在台灣附近時 $120 \sim 122^{\circ}\text{E}$ 及 $22 \sim 27^{\circ}\text{N}$, 對阿里山的未來 24 小時的平均降雨量超過 100mm (圖七 a)。
2. 定義 $120 \sim 122^{\circ}\text{E}$ 及 $23 \sim 26^{\circ}\text{N}$ 為 Y1 (中部以北到台灣北部外海), **Y1 是導致阿里山未來 24 小時豪雨的颱風危險警戒區**。(圖七 e)
3. 整個第二路徑所經過的區域, 從最大的降雨量來看 (圖七 b), 曾出現過 24 小時 600 mm 的豪雨, 主要是因 1996 年賀伯颱風個案所造成。

(二) 分析可能的原因：

1. 颱風的環流結構與台灣地形的交互作用：

阿里山位於中央山脈西側山麓, 當颱風中心出現在 Y1 區時, 盛行西風或西北風, 位於迎風「坡」的阿里山, 所產生的雨量約是台中的二至三倍 (圖七 a 與圖四 a)。

2. 颱風路徑因素：

當颱風中心出現在 Y1 區, 颱風可能路徑有第一、二、三、四 類。當颱風中心在中央山脈東側, 阿里山的雨量大於颱風中心在中央山脈西側, 這表示第二、三類颱風在登陸前會導致阿里山較大的降水。另外, 當颱風在台灣西北外海約 100 多公里附近, 阿里山會導致平均 222 mm /24hr 的特大雨量。因此西北颱不僅產生北部地區的豪大雨, 也會導致中部山區的豪大雨。

(三) 未來 6 小時的降水分析與討論 (圖七 c、d)

1. 颱風中心出現在 $119 \sim 123^{\circ}\text{E}$ 及 $24 \sim 27^{\circ}\text{N}$ (定義為 Y2), 阿里山地區未來 6 小時會有 30 mm 以上的雨量。**Y2 是導致阿里山未來 6 小時豪雨的颱風危險警戒區** (圖七 f)。與 Y1 比較, Y2 區往北擴展, 可以解釋第一類路徑颱風易導致阿里山地區短時間較大的雨量。

2. 阿里山 6 小時的平均雨量（圖七 c），也比其他四個站的資料來的大，所導致豪雨的颱風中心位置範圍也比較廣。
3. 圖七 d，阿里山 6 小時出現過的最大雨量，範圍與 Y2 一致，6 小時的最大雨量，在 Y2 區大多超過 120 mm，甚至有 266 mm，降雨量也是其他四個平地測站的二到四倍。

捌. 研究心得：

一、中國歷史就是一部水利史，史上『賢君都懂得治水』。治水四部曲：將水存於山林中→存於水庫→存於滯洪池 →最下下策是存於高高的擋水堤防，（堤防使民眾失去親水機會）。民國 91 年 2 月 20 日中國時報：“ 防洪求治本，李遠哲很堅持。” 中央研究院決定四分溪不加高堤防，正式拒絕台北市政府施行 30 多年的「築堤防洪」政策；本小組覺得預測颱風降雨量也是洪水防災對策的重要一環。

二、英國科學家理查德遜(Lewis Fry Richardson)是數位計算的幻想者—孤獨的數位預測天才。

1914~1918 第一次世界大戰期間，理查德遜展開一項嶄新的氣象嘗試，利用已有的觀察網來進行鉅量的計算工作，為的是達到數位性氣象預測目的。在那個時代，有些運算技術尚未出現，包括對物理過程了解的不足，因此失敗了結。

1960 年代電腦進步神速，數位天氣預測再露出曙光。為找出合理且有系統的計算方法，人們把測站資料網狀化，分割地球的網眼間距為 99 公里。電腦的進展，也隨氣象上的需求而更加進步，我們何其幸運，有方便的電腦可做統計。此外直到 3 月底我們才知道使用統計軟體比 Excel 更快速，真是工欲善其事，必先利其器呀！研究過程中，不僅讓我們學到颱風豪雨的問題，同時也學到研究的方法。

三、本研究小組用平均法統計雨量，對颱風時降水量有部分預測能力，因引用平均值，不致使降水量之預測值明顯偏高，但也使部分預測值偏小。有最大值雨量之統計，可作為豪雨預報之估計。由颱風降水分布可見，颱風降水有非常明顯短時距之振盪變化，未來 6 小時及未來 24 小時的累積降水統計，能對短時距振盪變化產生平均效果，提高預測能力。

玖、 結論

本研究成員名為捕風捉雨四人組，就是利用平均法統計 21 年來 77 個颱風的平均逐雨量資料。當颱風路徑預報準確或行進路徑穩定，颱風侵襲時的降雨分布型態及降水量即可藉由我們的統計資料大略知道。我們的結論是：

- 一、過去人們相信「人定勝天」想要以人的智慧去對抗大自然，然而一次次的天災，正是大自然的反撲，人們應該秉持「順應」大自然的心，去了解、愛惜我們這塊土地。了解大自然運作背後的本質是科學，試著解決問題謀求福祉是科技，我們正利用我們的智慧去思考問題本質，試著尋找方法去解決。
- 二、颱風觀測分析與預報工具，包括衛星、雷達、無人飛機探測，及統計降水預報，我們所做的平均法降水統計只是其中的一個環節，因其他許多方法須用到微積分或迴歸統計。以國中程度的我們而言，只能利用電腦的 Excel 作未來 6 小時，或未來 24 小時的降水統計及分析；我們得到台北、台中、高雄、花蓮、阿里山各測站的颱風降雨的定量分析及導致各地豪雨的危險警戒區，足可做預報的參考。
- 三、透過平均法降水統計，作定性預報在降雨區分佈有不錯的掌握；但作定量預報對於各豪雨中心降水量的預報仍有差距，因為我們所選取的颱風資料中包含了 17% 的輕度颱風，所以標準差變得很大。
- 四、由於颱風路徑不同，可能會產生完全不同的降雨分布；相同路徑颱風其降雨分布型態與雨量多寡會受到颱風強度、移動速度及伴隨的季節性綜觀天氣系統的影響。且不同時段(位置)也會有不同的降雨分布，整個颱風降雨的空間分布基本上是被地形給鎖定，迎風面會有較大的降雨，而我們利用了統計方法，找出了氣候平均，若能進一步的考慮颱風強度、移動速度及季節性的綜觀天氣系統，也就是相盡各案的統計分析，則會具有相當高的定量降水預報能力。

拾、 未來研究方向

- 一、 先將颱風依強度分類，再做降雨平均統計。
- 二、 將時間尺度加長。
- 三、 考慮侵台颱風的季節差異。
- 四、 利用及時降雨量預測河川水位。

拾壹、 參考資料

1. 中央氣象局網站 <http://photino.cwb.gov.tw>。
2. 任立渝 2001：【認識颱風】，任立渝工作室出版。
3. 吳俊傑 1996：【賀伯颱風認識「西北颱」】地球科學園地 1997.3 地球科學文教基金會 2—7。
4. 陳來發 1998：【熱帶氣象及颱風】交通部中央氣象局出版。
5. 劉聰桂、陳文山 2001：【變色的大地】地球科學文教基金會。
6. 鄭明典 2000：【建立颱風資料庫】，88 年度防災專業計畫成果研討會論文集.防災國家無科技計畫辦公室.交通部中央氣象局出版.1—7。
7. 謝信良、王時鼎、鄭明典、葉天降、丘台光 1999：【建立台灣地區颱風預報輔助系統之研究—第三階段.侵台颱風降雨預報之應用研究（一）】交通部中央氣象局出版。
8. 蘇明道、李光敦、呂建華 2000：【淹水模式基本數值地理資訊系統之建立(一)】88 年度防災專業計畫成果研討會論文集. 防災國家無科技計畫辦公室. 交通部中央氣象局出版 1—16。
9. Rene Chaboud 1999: 【氣象學】，雷淑芬譯. 時報出版

(第二名)

颱風是台灣的雨量主要的供應源，氣流、結構、地形等因素又會影響降雨，若雨量累計與統計的技術能依時空再細心設計，當能得到更好的結論。