

# 2013 臺灣國際科學展覽會

## 優勝作品專輯

作品編號 150022  
參展科別 地球科學  
作品名稱 台灣地區秋颱引起共伴效應之探討  
得獎獎項 四等獎

就讀學校 國立臺中女子高級中學

指導教師 游明珠

作者姓名 尹筱晴、范鈞甯

關鍵字 共伴效應、秋颱、路徑

---

## 作者簡介



### 第一作者

我是尹筱晴，就讀於台中女中二年級。從小到大，我對數理科抱有較大的熱忱，然而，因國小國中的課程設計，我們學生大多只能聽老師講解並研讀課本，很少有自己實驗、分析統計數據資料的經驗。升上高中，剛好有分組實驗課程，我們就有機會根據自己的興趣做自然研究。過程中，雖然遇到種種困難，但是我的好夥伴總是和我互相扶持督促，最後才完成現在完整的報告。經由這次的科展研究，我學到的不只是科學精神，我更懂得如何和他人合作、整理自己的想法並和別人分享討論。

### 第二作者

我是范鈞甯，目前就讀台中女中二年級。從小父母培養我對科學的興趣與基礎，讓我秉持著對生活周遭有強烈的好奇心。國中時因為姊姊做科展，我也常跑實驗室、幫忙量數據，有趣的實驗讓我對上高中後的專題研究充滿了嚮往。高一時的地科課，老師上課時提到的共伴效應引起了我的好奇心，我和我的好夥伴決定了科展的題目。一路上走來雖然常遇到困難，但磨練卻也讓我學到許多，作研究的精神、討論和分享自己的想法。

## 摘要

秋颱引發共伴效應時，台灣西北方有高壓產生東北季風，風速因外圍環流和東北季風合流增強，並帶來強烈降水。本研究利用侵臺颱風資料庫，整理西元1958~2010年間曾引發共伴效應的秋颱，發現第五、六、九路徑最易引發共伴效應。此外，由於颱風位置的關係，各個路徑共伴效應颱風對台灣各地造成的降雨量大小不一。取出第五、六、九路徑秋季共伴效應颱風，比較其逐時雨量，發現此三個路徑颱風各在特定位置引發最強共伴效應，颱風中心位置大略為台灣西南方、東北方和東部海面。

比較第五、六、九路徑秋季颱風產生共伴效應者和一般颱風對台灣各地造成的雨量、風速，發現在秋季共伴效應發生時，颱風對台灣北部、東部的降雨量影響較大；而第六、九路徑秋季共伴效應颱風只會影響台灣北部的風速，但五號路徑颱風對全台各地的風速皆有影響，且使台灣北部的風向由東南風轉為東北風。

## **Abstract**

As an autumn typhoon in Taiwan causes a combined effect (co-movement effect), the typhoon's peripheral cloud system interacts with northeasterly monsoon winds brought about by a high atmospheric pressure originating from the northwest of Taiwan. The effect often brings massive torrential downpour, and a reinforced wind velocity. Using Database of Typhoon Invading Taiwan, we sorted out the autumn typhoons that once caused combined effect from 1958 to 2010. It is discovered that typhoon path 5, 6, and 9 are the ones most inclined to contribute to combined effects. Furthermore, each individual typhoon with combined effect can cause various levels of precipitation depending on the position of the typhoon. In our research, typhoons with combined effects of route number 5, 6, and 9 were selected, and an in-depth comparison of their hourly precipitation was made. All 3 routes are found to result in the strongest combined effect at specific time intervals, with the typhoon's center positioned approximately in the vicinity of the sea to the southwest or northeast of Taiwan.

A comparison between the typhoons with combined effects on these 3 routes and regular typhoons further suggests that, in terms of the amount of precipitation and wind velocity, combined effects have a greater influence on the precipitation in the northern and eastern areas of Taiwan. Typhoons with combined effects on route number 6 and 9 cause a change in the wind velocity only in the north, while those on route number 5 lead to a change of wind velocity across the entire region of Taiwan, and also result in an alteration of the wind direction into northeasterly in northern Taiwan.

## 壹、前言

「東北季風增強，加上颱風引進共伴環流，台灣北部、東北部迎風區將產生豪雨。」這是氣象報告偶爾會出現的氣象預報。而颱風和我們生活密切相關，每年夏、秋季都會為台灣帶來充沛雨水，甚至是嚴重災情。夏季的颱風在台灣海峽附近容易引起西南氣流，這是大家小時候就耳熟能詳的事，不過到了秋季，常聽新聞報導說秋颱風易引發共伴效應，共伴效應究竟是甚麼？這個疑惑一直存在我們的。國中時，在地理、地科課時老師會大略提到共伴效應這個名詞，但並不是很深入的講解，而高中的地球科學課，老師也只多說明了大概形成原因，並不深入著墨，我們因此產生好奇心，想進一步了解究竟共伴效應對台灣各地造成影響的程度大小和各個路徑共伴效應颱風之間的差異，於是，我們開始了颱風共伴效應的研究。

我們所預定討論的主題如下：

1. 颱風如何算是有產生共伴效應？
2. 各路徑颱風產生共伴效應的比例為何？颱風路徑對共伴效應現象是否有影響？
3. 各路徑颱風產生之共伴效应在台灣各地造成的雨量有何不同？
4. 各路徑颱風造成共伴效應大小和颱風位置是否有關連？
5. 一般颱風和共伴效應颱風對台灣北部、東部、中部、南部所造成的雨量有何不同？
6. 一般颱風和共伴效應颱風對台灣北部、東部、中部、南部所造成風速、風向有何不同？

## 貳、研究方法與過程

### 一、判斷颱風是否產生共伴效應

根據中央氣象局的資料，要判定颱風是否有共伴效應，無法只從衛星雲圖看出來。因為雲圖只能看到颱風，而無法看出東北季風，所以必須搭配地

面天氣圖觀察台灣附近的氣壓場。使用侵台颱風資料庫的各層天氣圖，觀察秋颱接近時，是否在台灣西北方有高壓的形成。

## 二、分析第一至第九路徑共伴效應之案例個數及所佔比例和路徑

### 對共伴效應的影響

依據侵台颱風資料庫整理出的颱風資訊，取出其中被定義為產生共伴效應的颱風，依照路徑整理製成表格，並比較各路徑之間的差異。

因為秋颱引發共伴效應需同時有東北季風和颱風環流，而東北季風是秋冬季由西北方的大陸冷高壓帶來的，所以在討論路徑對共伴效應的影響時，需固定東北季風這個因素，也就是探討颱風接近時台灣西北方有高壓的案例。

由侵台颱風資料庫提供的共伴環流颱風總表記錄共伴效應颱風之數目，由各個颱風發生時的地面天氣圖分辨秋颱接近時是否在台灣西北方有高壓，記錄有高壓秋颱之數目。分別記錄各路徑颱風的秋颱、共伴效應颱風及有高壓秋颱數目，製成表格和統計比例後作圓餅圖觀察不同路徑形成共伴效應的關係。最後將各路徑有高壓秋颱及共伴效應秋颱製成長條圖以便看出路徑對發生共伴效應的影響。

## 三、比較各路徑颱風產生共伴效應對台灣各地造成之雨量異同



圖 1 颱風路徑圖

每個路徑取一個顯著的共伴效應颱風，記錄颱風發生時台灣各地區雨量大小，製成表格後作成每個路徑颱風在各地區雨量長條圖。下列為所選取的各路徑共伴效應颱風：

一號到九號颱風路徑圖如右。

1 號：2002 辛樂克	2 號：無	3 號：1967 吉達
4 號：2001 利奇馬	5 號：1968 艾琳	6 號：2000 象神
7 號：1973 娜拉	8 號：2003 米勒	9 號：1998 芭比絲

以上所取各路徑颱風強度不同，造成的降雨強度也不同，但因為觀察的是各路徑共伴效應颱風對台灣各地區造成的雨量的趨勢，所以不會因為每個颱風形成雨量多寡而有影響。

#### 四、探討各路徑颱風在不同位置造成共伴效應大小

選擇共伴效應最顯著的 5、6、9 號路徑之共伴效應颱風。依防災颱風資料庫各地的逐時雨量圖，記錄共伴效應颱風在各測站的逐時降雨量，觀察各個共伴效應颱風造成各地區最大降雨的時間，並對照颱風路徑圖，找出當時颱風所在位置，視為該颱風引發共伴效應程度最大的相對位置。比較 5、6、9 號路徑的各個共伴效應颱風造成最大降雨量的位置，觀察統整出此三個路徑的颱風易引發共伴效應的位置。

#### 五、比較一般颱風和共伴效應颱風對台灣北部、東部、中部、南部所造成雨量的異同

根據後面表一整理出的秋季共伴效應颱風，取出路徑五、六、九當中各三個顯著的案例，再依照中央氣象局颱風資料庫中的颱風資料，取路徑五、六、九各三個顯著的一般颱風案例，同一測站共有三個一般颱風、三個秋季共伴效應颱風，共六個相異颱風資訊，記錄颱風對各地造成的總雨量。並將全台灣分成北部、東部、中部、南部四個區域，先比較同一測站兩種性質颱風所造成的雨量差異，再比較同一地區各個測站兩種颱風所造成的雨量差異的程度，最後再比較台灣四個區域的差別。下列為五、六、九路徑所選取的颱風：

(一) 路徑五：一般颱風取 1969 衛歐拉、1984 裘恩、1999 瑪姬

秋季共伴效應颱風取 1974 貝絲、1968 艾琳、1967 解拉

(二) 路徑六：一般颱風取 1962 凱蒂、1965 黛娜、1984 亞力士

秋季共伴效應颱風取 1998 瑞伯、2000 象神、2004 海馬

(三) 路徑九：一般颱風取 1966 裘迪、1988 蘇珊、2006 珍珠

秋季共伴效應颱風取 1966 艾爾西、1998 芭比絲、2010 梅姬

## 六、比較一般颱風和共伴效應颱風對台灣北部、東部、中部、南部 所造成風速、風向的異同

整理路徑五、六、九的颱風，將其中強度和位移相似的一般颱風和秋季共伴效應颱風兩兩分為一組，比較兩者各個階段的位置，將位於相同位置當時的風向和風速紀錄下來，製成表格，再繪製成折線圖比較。下圖 2、3、4 為五、六、九路徑所選取的颱風：

### (一) 路徑五

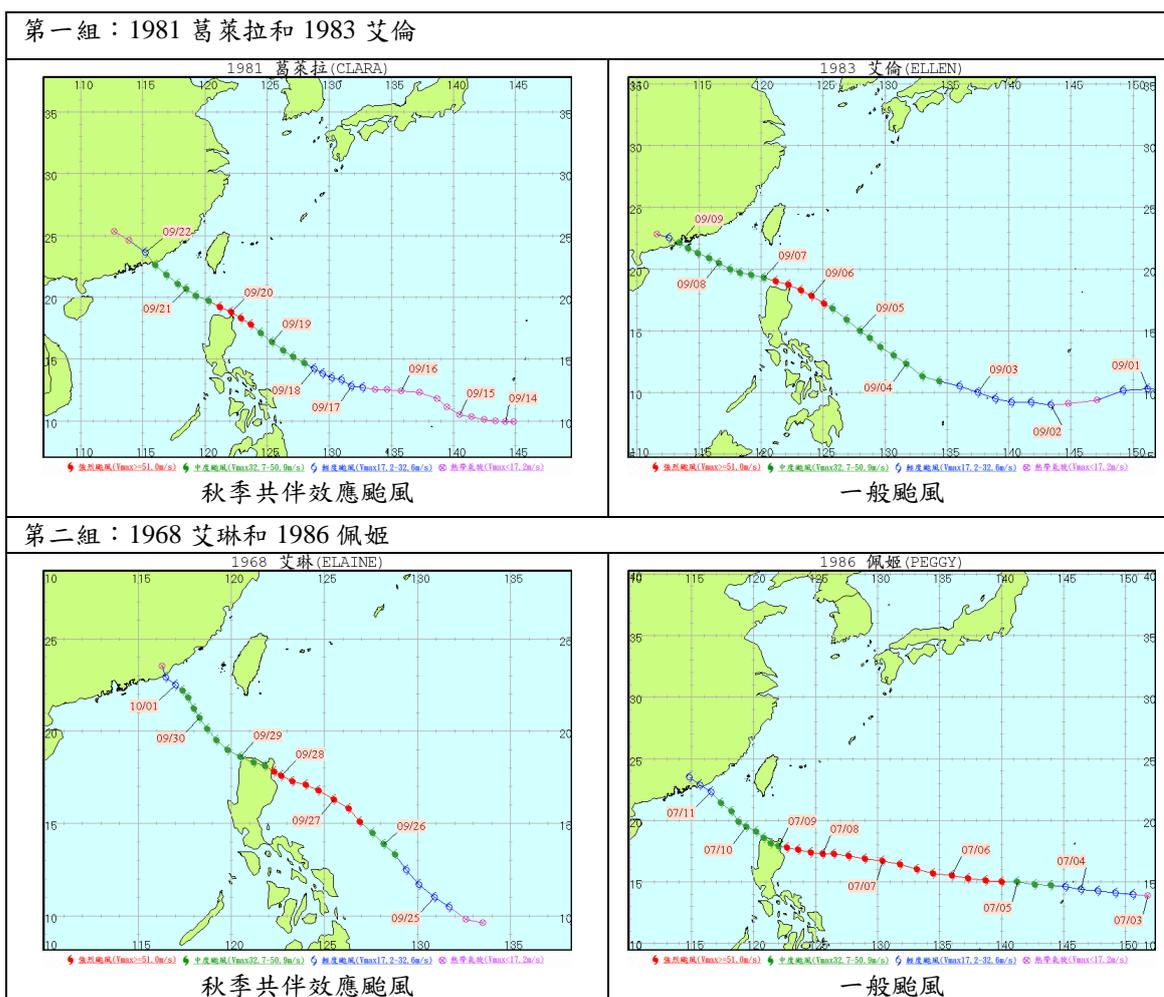


圖 2 五號路徑作為風速、風向比較的颱風

(二)路徑六

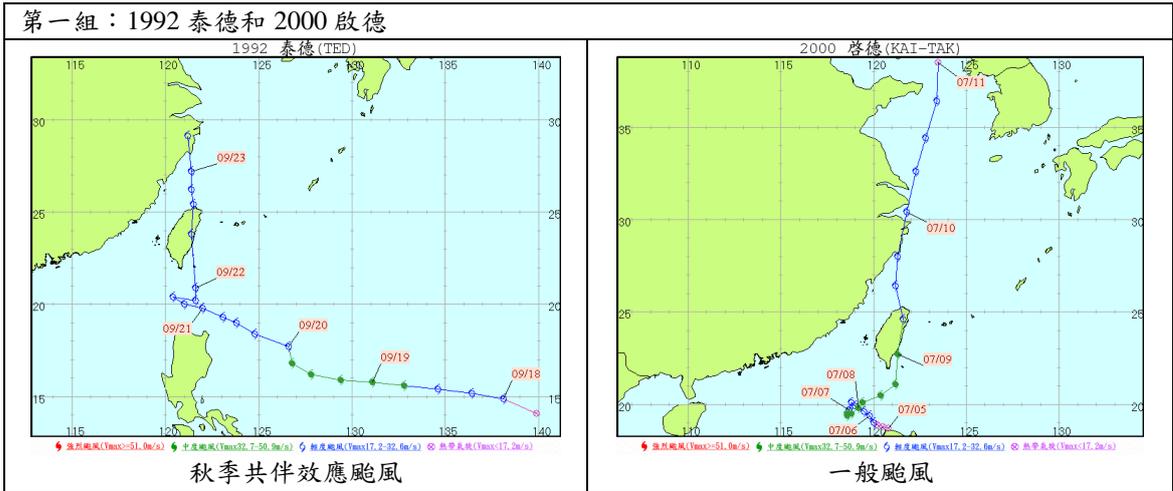


圖 3 六號路徑作為風速、風向比較的颱風

(三)路徑九

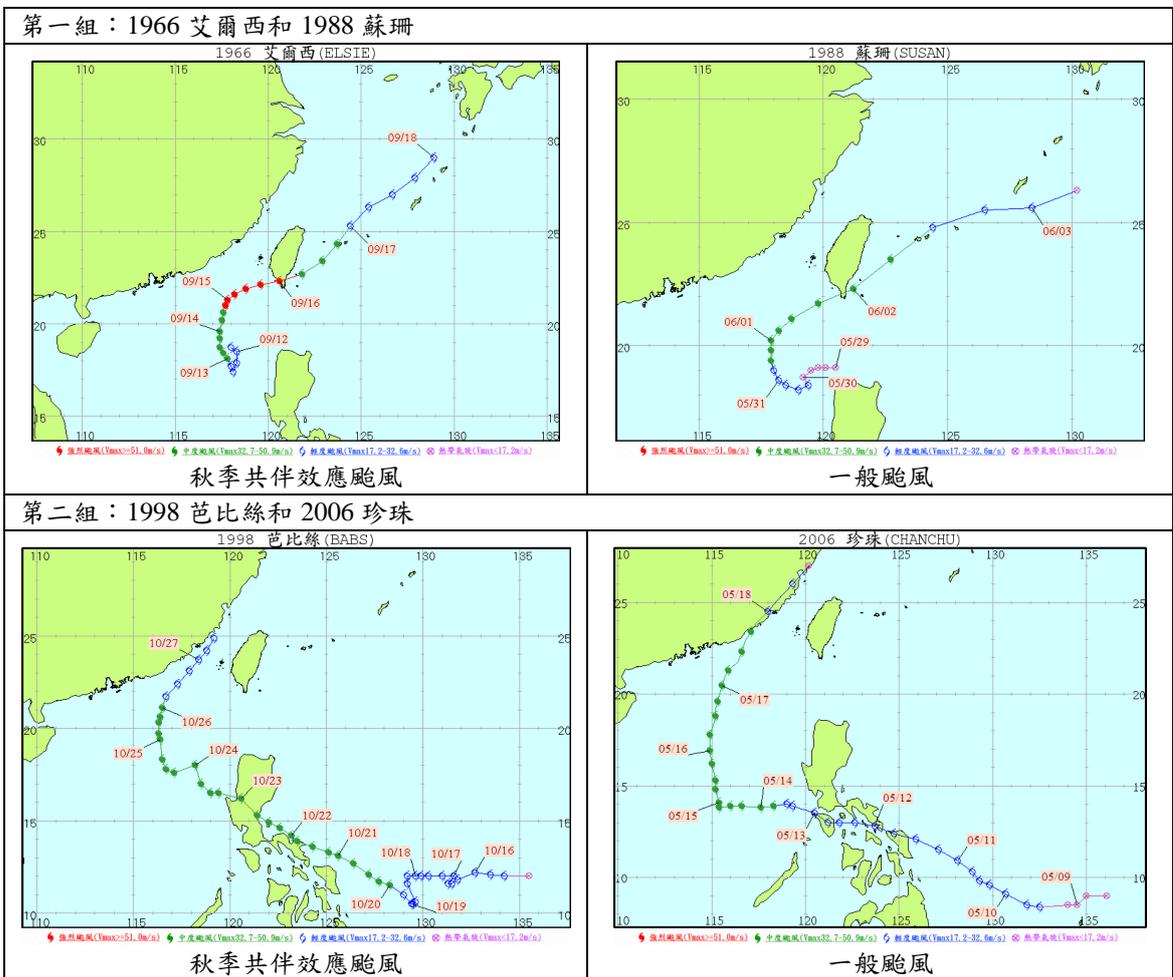


圖 4 九號路徑作為風速、風向比較的颱風

## 參、研究過程

### 一、判斷颱風是否產生共伴效應

當秋颱接近台灣時，若西北方的中國大陸有高壓形成，從天氣圖上可以看到高壓的等壓線為順時針方向，經由韓日、東海再到台灣，形成東北季風，並與附近的颱風環流幅合，產生共伴環流。如下圖 5：

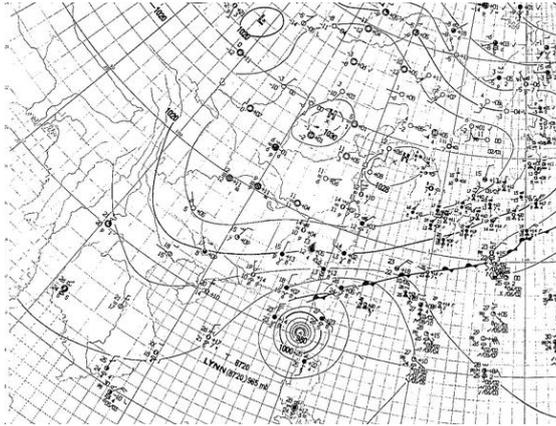


圖 5 1987 年琳恩颱風地面天氣圖

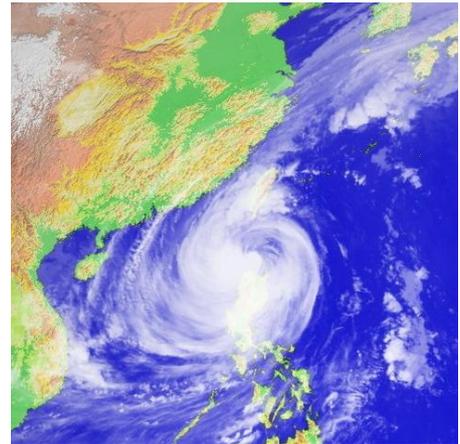


圖 6 1987 年琳恩颱風衛星雲圖

1987 琳恩颱風接近台灣時，西北方的中國大陸有冷高壓，在台灣上方造成順時針的等壓線，形成東北季風，且由圖六衛星雲圖可看出颱風在東北方與東北季風合流產生細長雲帶。

### 二、分析第一至第九路徑共伴效應之案例個數及所佔比例和路徑

#### 對共伴效應的影響

依據侵台颱風資料庫，整理出 1958~2010 曾引發共伴效應的秋颱，如表 1 所示。

表 1 1958~2010 引發共伴效應的秋颱一覽表：

第一路徑	200209 辛樂克
第二路徑	無
第三路徑	196711 吉達
第四路徑	200109 利奇馬

第五路徑	198710 琳恩、198109 葛萊拉、197510 艾爾西、197410 貝絲、196809 艾琳、196710 解拉、196210 黛納
第六路徑	200409 海馬、200010 象神、199810 瑞伯、199809 楊妮、199410 席斯、199209 泰德、198510 白蘭黛、197810 婀拉、196909 芙勞西、195911 芙瑞達、199609 薩恩
第七路徑	197310 娜拉
第八路徑	200311 米勒
第九路徑	201010 梅姬、200412 南瑪都、199810 芭比絲、196609 艾爾西

整理各個路徑秋季共伴效應颱風個數和比例，製成表格如下表 2，再製成圓餅圖，如下圖 7。

表 2、1958~2010 各個路徑引發共伴效應的秋颱個數和比例一覽表：

共伴效應秋颱	1 號	2 號	3 號	4 號	5 號	6 號	7 號	8 號	9 號	全
個數	1	0	1	1	7	11	1	1	4	27
比例	3.7%	0.0%	3.7%	3.7%	25.9%	40.7%	3.7%	3.7%	14.8%	100%

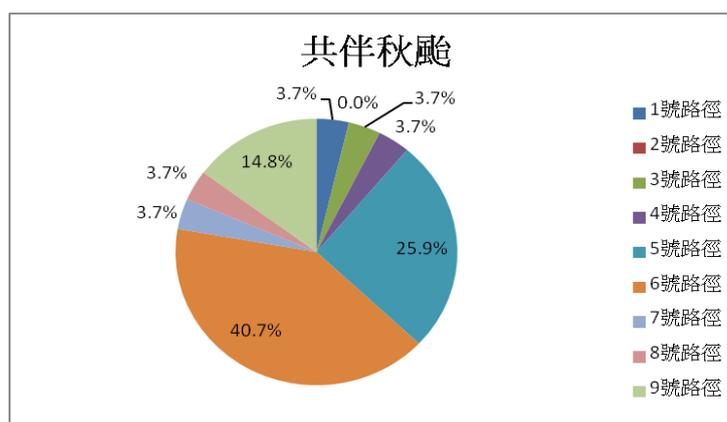


圖 7 1958~2010 各路徑引發共伴效應之秋颱比例

再整理 1958~2010 各路徑秋颱，統計有引發共伴效應的颱風個數，並根據颱風地面天氣圖判斷颱風經過當時台灣西北方是否有高壓，統計出數據製成表三，並將各路徑侵台秋颱和西北有高壓之秋颱比例製成圓餅圖，如圖 8、圖 9。

表 3、秋颶和有高壓秋颶引發共伴效應之數據一覽表：

		1 號	2 號	3 號	4 號	5 號	6 號	7 號	8 號	9 號	全
秋 颶	有共伴	1	0	1	1	7	11	1	1	4	27
	無共伴	5	8	8	4	6	1	1	2	1	36
	總合	6	8	9	5	13	12	2	3	5	63
有 高 壓	有共伴	1	0	1	1	7	11	1	1	4	26
	無共伴	2	3	4	2	1	1	0	1	1	15
	總合	3	3	5	3	8	11	1	2	5	41

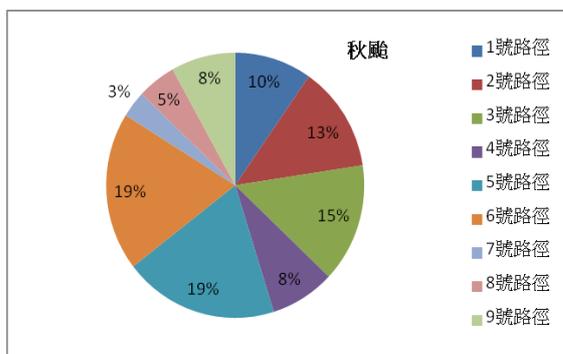


圖 8、1958~2010 侵台秋颶的路徑比例

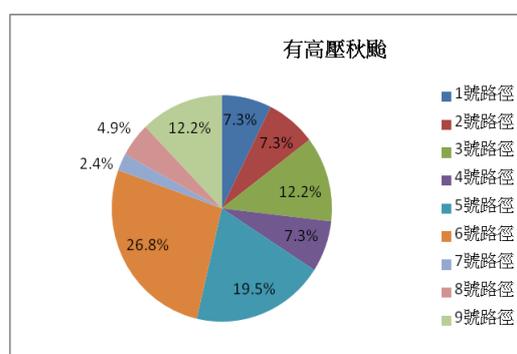


圖 9、1958~2010 西北方有高壓之秋颶比例

由圖 8、9 可看出各路徑的秋颶和接近時西北方有高壓的颶風比例較為平均，而由圖 6 可看出引發共伴效應的比例卻是 5 號及 6 號佔最多，且相差懸殊，可知 5 號及 6 號路徑確實特別容易引發共伴效應。

記錄各個路徑發生共伴效應秋颶、未發生共伴效應的秋颶和有高壓秋颶的個數，整理後可製成長條圖觀察不同路徑對引發共伴效應的影響，如圖 10、11。

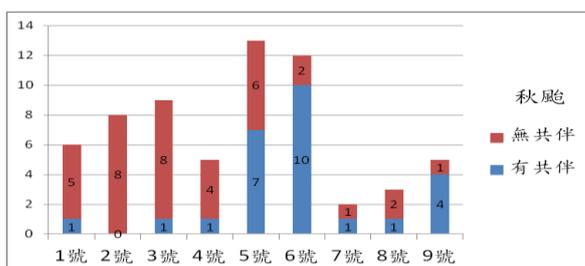


圖 10、侵台秋颶是否引發共伴效應的比較

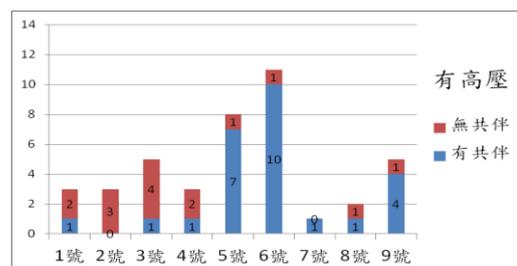


圖 11、當西北方有高壓時侵台秋颶引發共伴效應的比較

由圖 11 可算出有高壓秋颱中，各路徑引發共伴效應的比例

表四、各路徑有高壓秋颱引發共伴效應之比例：

1 號 路徑	2 號 路徑	3 號路 徑	4 號路 徑	5 號路 徑	6 號路 徑	7 號 路徑	8 號路 徑	9 號路 徑
33.3%	0.0%	20.0%	33.3%	87.5%	90.9%	100%	50.0%	80.0%

由表四可看出路徑 5、6、9 在有高壓秋颱中，引發共伴效應的比例很高，較其它颱風易引起共伴效應，而路徑 7、8 則因為發生次數過少所以無法得到明確的結論。根據圖十、十一、表四和颱風路徑圖可以推論出以下 7 點：

- (一) 1 號颱風由東向西由北部海域經過，在台灣會造成與東北季風相反的西風，而使共伴效應不易發生。
- (二) 2、3、4 號颱風由東向西經過台灣陸地，可能因為經過中央山脈颱風強度減弱和颱風環流引起的東北風不易帶來水氣，導致共伴效應不易發生。
- (三) 5 號颱風屬於共伴效應之好發路徑，其路線任一位置皆易造成東北環流與東北季風合流，極易發生共伴效應。
- (四) 6 號颱風從台灣東部由南向北，因為路線位於台灣東側，加上東北季風，容易造成共伴效應引起大量的降雨。
- (五) 7、8 號颱風從南方海域分別由東南向西北及西南向東北，為台灣帶來東北向的颱風環流，也屬於引發共伴效應的好發路徑，但因為數量少而無法明確指出其發生共伴效應的比例。
- (六) 9 號颱風從西方海域由南向北，颱風在台灣西南方時易引發共伴效應。
- (七) 因為路徑 5、6、9 為颱風好發路徑且數量較多，後面研究也多利用這三個路徑來討論。

### 三、比較各路徑颱風產生共伴效應對台灣各地造成之雨量異同

蒐集以上颱風在台灣各地帶來的總雨量後，取資料較明顯的測站分成北部、東部、中部及南部，呈現如表 5。

表 5、各路徑颱風雨量(單位：mm)一覽表：

總雨量(mm)		1. 辛樂克	3. 吉達	4. 利奇馬	5. 艾琳	6. 象神	7. 娜拉	8. 米勒	9. 芭比絲
北部	彭佳嶼	109.3	98.6	479.7	218.7	385.3	172.7	14.6	222.6

	竹子湖	374.0	436.5	756.5	900.0	677.5	671.7	21.5	549.8
	基隆	57.7	179.4	305.1	4410.1	478.5	367.8	34.4	656.5
	台北	122.9	75.6	300.7	279.2	316.5	130.7	0.7	317.3
東部	宜蘭	43.9	200.5	417.1	445.9	294.0	256.8	28.3	742.7
	花蓮	1.5	411.9	755.5	401.9	366.0	519.0	112.5	476.5
	台東	36.5	20.3	430.0	558.1	335.5	691.4	173.0	331.3
	蘭嶼	0.0	76.5	306.0	148.1	198.5	552.7	142.0	92.8
中部	台中	2.4	0.3	13.5	39.8	68.8	25.1	0.0	24.3
	日月潭	0.3	3.1	48.1	53.7	113.8	59.3	0.2	46.6
	玉山	2.8	44.4	208.3	295.1	241.5	226.3	16.0	117.0
南部	高雄	0.0	0.9	118.5	309.2	160.0	221.9	48.0	100.0
	恆春	5.5	9.4	362.5	360.4	350.0	491.2	434.0	17.5
	澎湖	0.0	4.8	142.7	251.1	50.4	70.6	0.0	170.5

將所有數據整理後可以作成長條圖，以便比較不同路徑的共伴效應颱風在臺灣各地區所造成的雨量趨勢。

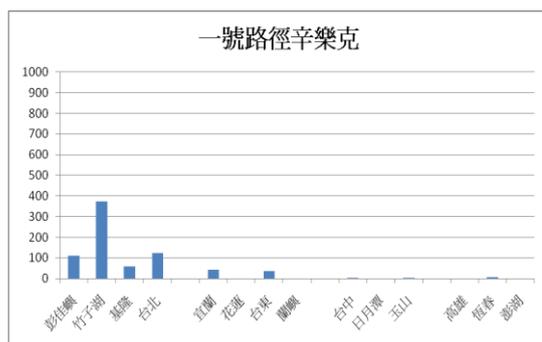


圖 12 一號路徑颱風辛樂克在臺灣各地產生之雨量圖(單位：mm)

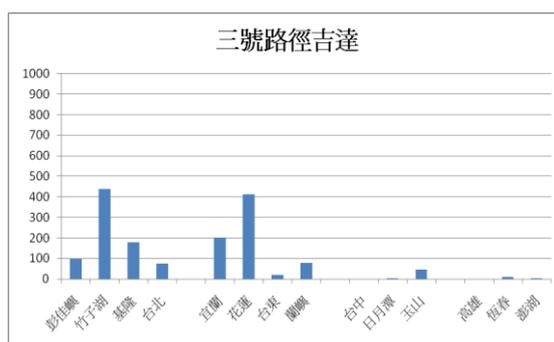


圖 13 三號路徑颱風吉達在臺灣各地產生之雨量圖(單位：mm)

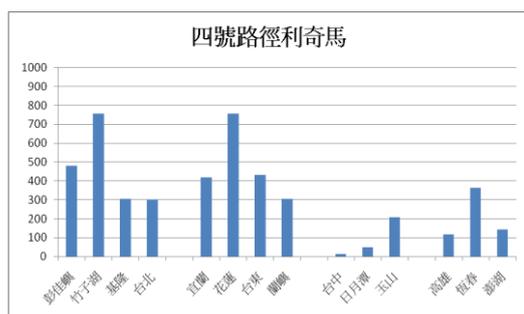


圖 14 四號路徑颱風利奇馬在臺灣各地產生之雨量圖(單位：mm)

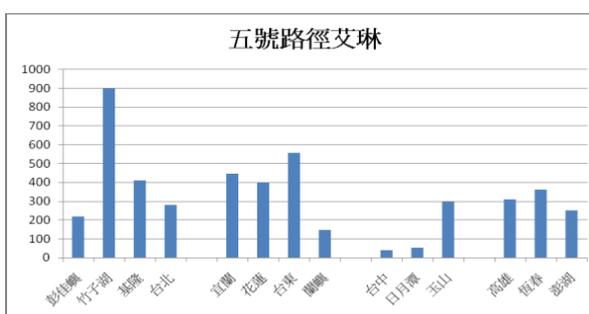


圖 15 五號路徑颱風艾琳在臺灣各地產生之雨量圖(單位：mm)

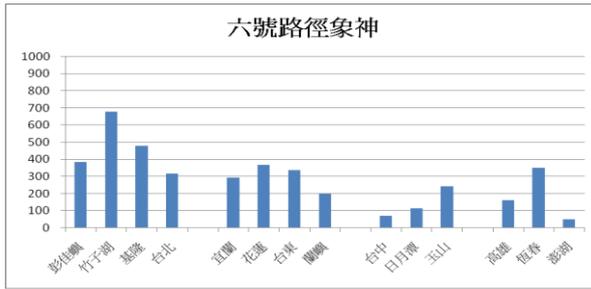


圖 16 六號路徑颱風象神在台灣各地產生之雨量圖(單位：mm)

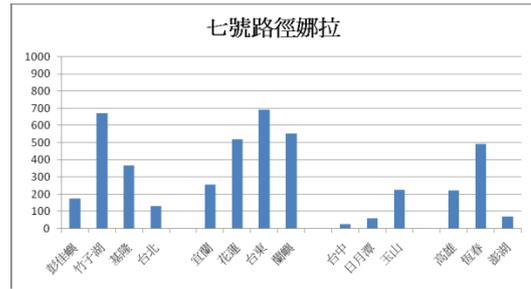


圖 17 七號路徑颱風娜拉在台灣各地產生之雨量圖(單位：mm)

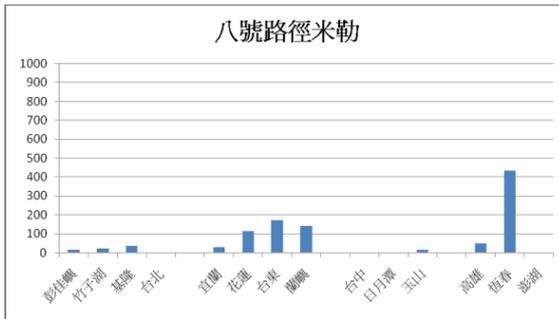


圖 18 八號路徑颱風米勒在台灣各地產生之雨量圖(單位：mm)

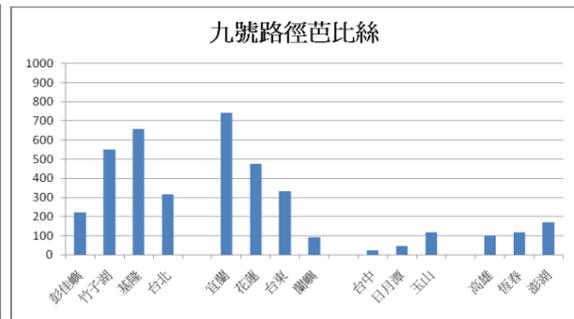


圖 19 九號路徑颱風芭比絲在台灣各地產生之雨量圖(單位：mm)

根據各個路徑的台灣各地總雨量圖，可以得到以下 5 個推論：

- (一) 由圖 12 可知,1 號共伴效應颱風(從北方海域由東向西)在台灣造成的雨量為北部最多，東部也有降雨但不多，中部和南部則是幾乎沒有降雨，其差距甚為明顯。颱風經過時，在北部持續造成東北方向的環流，和東北季風合流而帶來大量降雨；而只有在台灣東北方時為東部帶來東北環流，所以降雨較不明顯；但為中部和南部卻帶來與東北季風相反的西風及西南風，所以幾乎不下雨。
- (二) 由圖 13 可知,3 號共伴效應颱風(從台灣中部由東向西)在台灣造成的雨量為北部及東部最多(但北部稍多)，中部和南部卻幾乎沒有降雨，且相差很多。颱風經過時，在北部及東部皆會造成與東北季風合流的環流(但北部較明顯)，但在中部及南部的颱風環流與東北季風反向所以不會合流。
- (三) 由圖 14、15、16、19 可知,4 號共伴效應颱風(從台灣南部由東向西)、5 號共伴效應颱風(從南方巴士海峽由東向西)、6 號共伴效應颱風(從東方海域由南向北)和 9 號共伴效應颱風(從西部海域由南向北)對台

灣造成的雨量皆是北部及東部最多，南部次之，而中部最少。颱風經過時，為北部及東部帶來較大量的東北環流而與東北季風合流帶來大量的降雨；颱風在東南方時會在南部造成與東北季風合流的東北環流；在中部的東北風卻因為經過中央山脈而沒有很多降雨，只有玉山稍多。

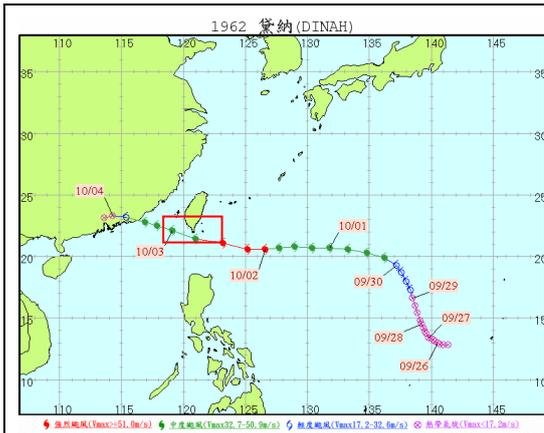
(四) 由圖 17 可知，7 號共伴效應颱風(在台灣南方從海域由東南向西北)對台灣造成的雨量為北部及東部最多(但東部稍多)，南部其次，中部最少。颱風經過時，在北部及東部持續造成東北向的環流而形成共伴效應(但東部最為明顯)；颱風在台灣南方時為南部(尤其是恆春)造成明顯的東北環流而與東北季風合流帶來降雨；在中部卻帶來經過中央山脈的東北風或與東北季風反向的西風而不易形成降雨。

(五) 由圖 18 可知，8 號共伴效應颱風(在台灣南方從海域由西南向東北)為台灣帶來的雨量為東部及恆春最多，北部其次，中部最少，但差距不明顯。颱風經過時，不斷為東部及恆春帶來東北向環流造成共伴效應；為北部帶來較弱的東北風；在中部則是形成經過中央山脈的東北風而無法造成降雨。

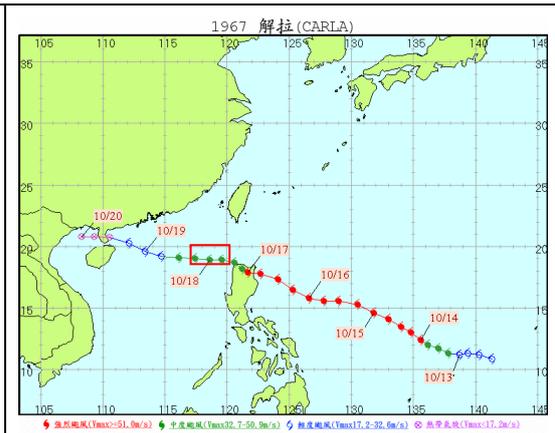
#### 四、探討各路徑颱風在不同位置造成共伴效應大小

記錄颱風經過時台灣各地區的逐時雨量，將降雨最大的時間和颱風路徑圖比較過後可得颱風引發共伴效應程度最大的相對位置，並用紅色框框標示。

(一) 5 號路徑：



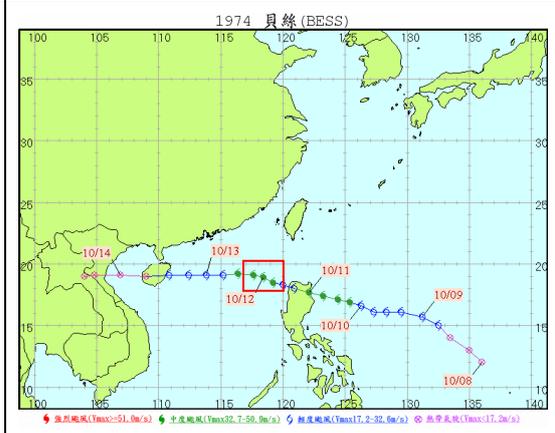
台東雨量普遍較多，其它測站雨量大多較少也較平均，只能看出稍微集中在10/2、10/3(颱風位置在台灣南方海域)



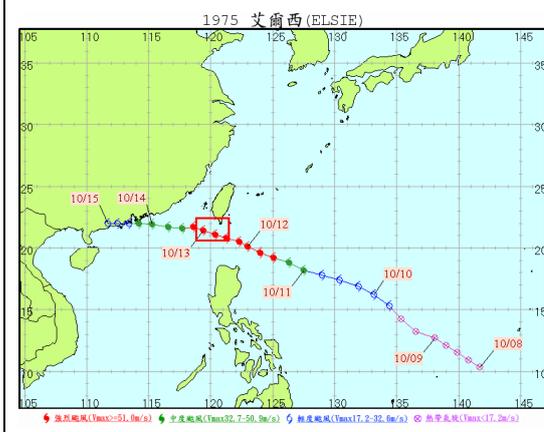
各地區的颱風雨量都集中在10/18(颱風位置在台灣西南方)，台東、宜蘭、基隆、台北等東部及北部雨量非常多，其它測站的雨量則相對較少。



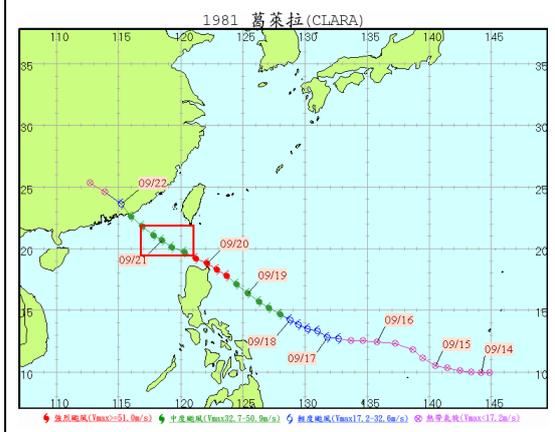
大多測站的雨量明顯集中在9/30(颱風位置在台灣西南方)，屏東的雨量集中在9/29(偏東)，台南和高雄的雨量則稍微集中在10/1(偏西)



雨量皆集中在10/12(颱風位置在台灣西南方)，東部及北部的雨量較多，其它測站雨量極少，台東的雨量明顯集中在10/12，台北的雨量則是平均分散



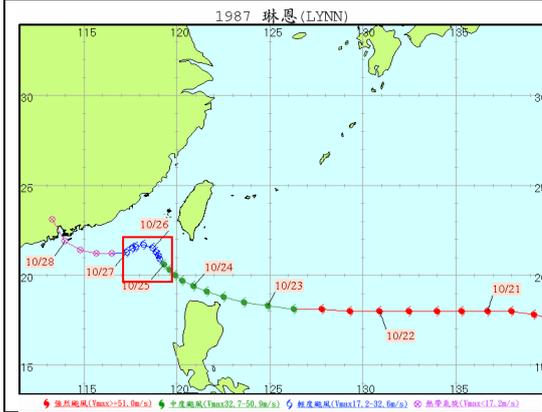
各地的雨量較少，有下雨的地方多在10/12晚上到10/13(颱風位置在台灣南方偏西)，唯一稍多雨量的測站在台東



雨量集中在9/20晚上到9/21(颱風位置在台灣西南方)，降雨較多的在台北、基隆、宜蘭、台東、屏東、台東等北部

和屏東

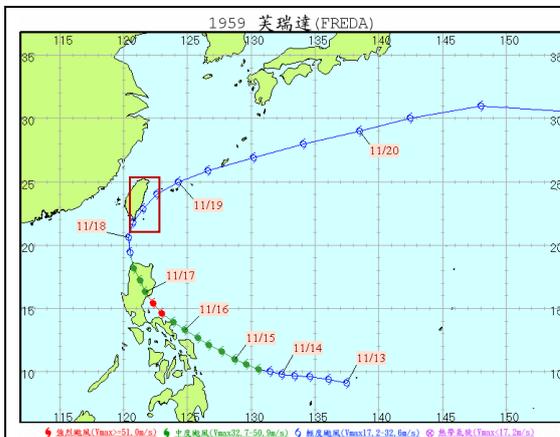
及東部地區，其它測站降雨量很少



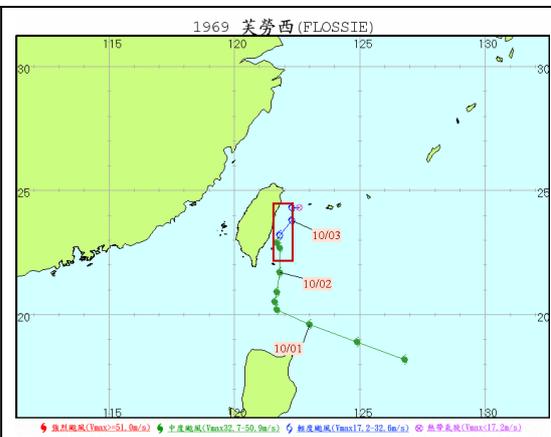
不同測站的雨量差距很大，台東、屏東、宜蘭、花蓮、基隆、台北等的雨量極多，整體上降雨主要在 10/24~10/26(颱風位置在台灣南方和西南方)，10/27 也帶來一些降雨，整體雨量非常多。

圖 20 五號路徑共伴效應颱風最大降雨量位置圖

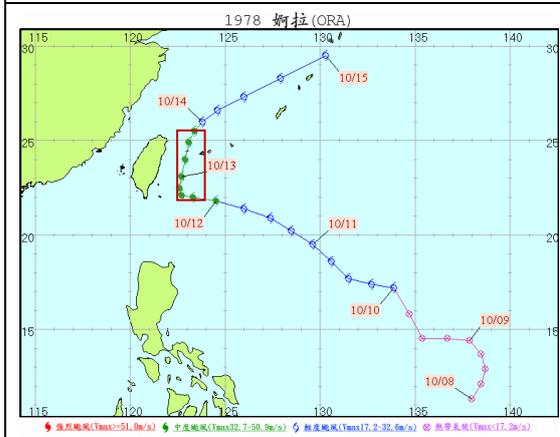
(二) 6 號路徑：



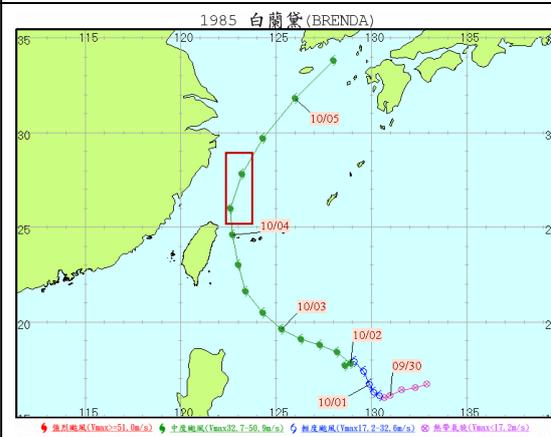
雨量明顯集中在 11/18 日一整天(颱風位置在台灣東部)，各測站的雨量都不多，最多的一個小時也只有 33mm(可能因為主要在台降雨時已轉為輕颱)，但仍可看出降雨強度的趨勢。



雨量在各測站相差甚多，在台東、宜蘭、花蓮、台北、基隆的降雨極多，降雨在 10/2~10/3 都有(颱風位置在台灣東部海域);但在其它測站卻幾乎沒有下雨。



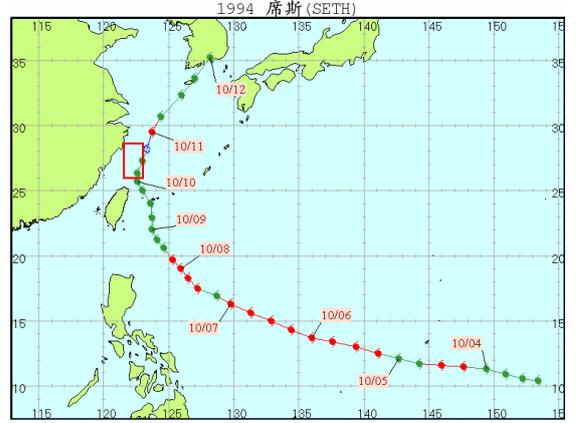
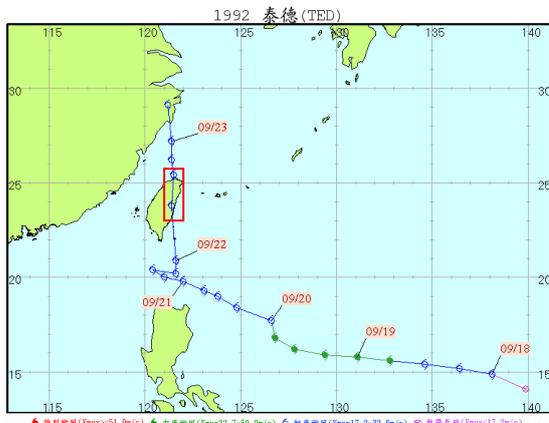
降雨在 10/12~10/13(颱風位置在台灣東方海面)，多在台北、基隆、宜蘭和台東，



雨量在台北和基隆較集中在 10/4 白天(颱風位置在台灣東北方的海面)，宜蘭則

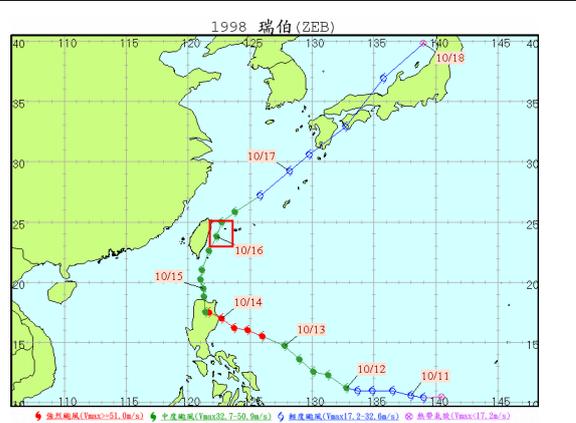
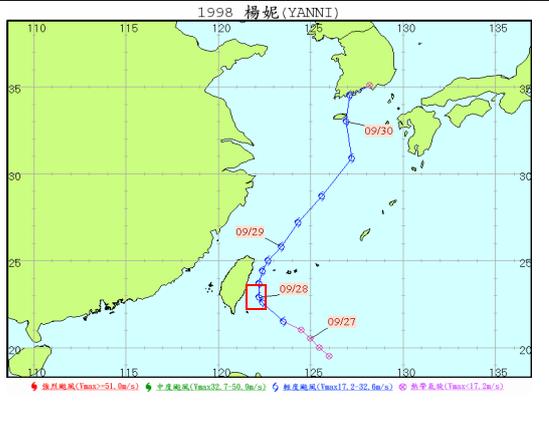
在北部降雨很多又平均分布在 2 天，在台東則是集中在 10/13 零晨(颱風位置約在台東的東方)，降雨強度更大且時數更短。

是平均分布在 10/3~10/4，東部的降雨量極少，或與降雨集中在 10/4 有關，當時颱風已移到台灣東北方，為台灣東部帶來偏西北風。



各地降雨分散，從 9/21~9/23。東部地區降雨在 9/22，北部及東北部多在 9/22 的白天，西南部降雨雖少但多在 9/23，花蓮則是降雨分布日平均，整體來看主要降雨在 9/22(颱風位置在台灣東部偏北)。

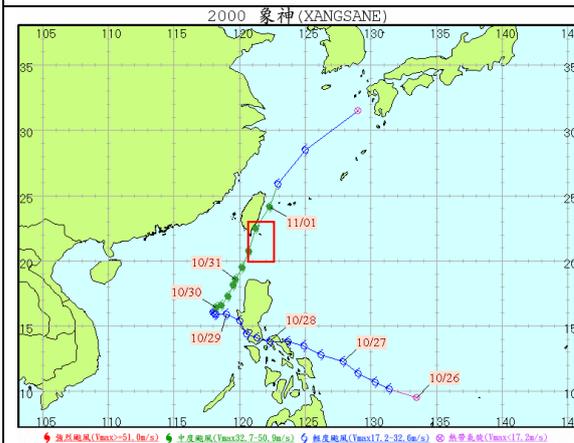
共伴環流在 10/10 一整天(颱風位置在台灣東部東海海面)最強烈，對台北影響最大，帶來大量降水。颱風共伴效應在基隆的影響力不及台北，但降雨也十分充沛，在花蓮的影響力又小於基隆，降雨量較少，台東在整個颱風過境時期幾乎無降雨。而台灣西部也幾乎無降雨，除了嘉義部分地區多雨、新竹少雨。



共伴環流在 9/28 早上(颱風位置在台灣東部太平洋海面)時最強烈，在台北帶來許多降水。颱風共伴效應在花蓮的影響力不及台北，但降雨也十分充沛，宜蘭其次，基隆又更小，而台東降雨極少，也集中在 9/28 白天。台灣西部幾乎無降雨，只有嘉義、新竹有雨，南投在 9/28 前半日有少雨。在 9/29 後半日因颱風遠離台灣，全島幾乎無雨，而在 9/28 後半日，

共伴環流在 10/15 18~24 時(颱風位置在台灣東部太平洋海面)最強烈，為台北帶來劇烈降水。颱風共伴效應在花蓮、屏東的影響力不及台北，但降雨也十分充沛，在宜蘭的影響力又小於基隆，降雨量仍十分多，而台東地區雨量多且集中，在 10/15 20~22 時十分強烈。颱風過境時期全台有雨，西部有少雨，新竹和嘉義雨量較多。

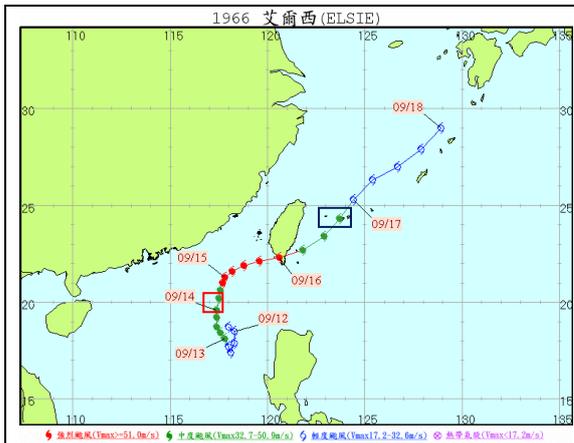
因颱風作用範圍遠離台東，因此台東無雨。



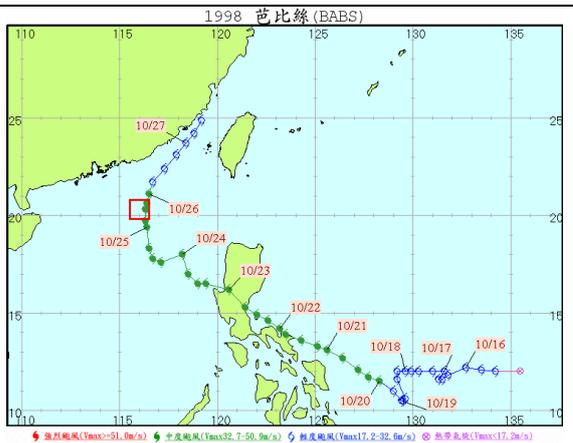
北部(台北、基隆)和東部(台東、屏東)雨量都集中在 10/31~11/1(颱風位置在台灣東部海面)，東北部的宜蘭降雨則較為平均，總體雨量也較少，西部降雨稍多的則在嘉義、新竹和南投，其它測站幾乎沒有降雨。

圖 21、六號路徑共伴效應颱風最大降雨量位置圖

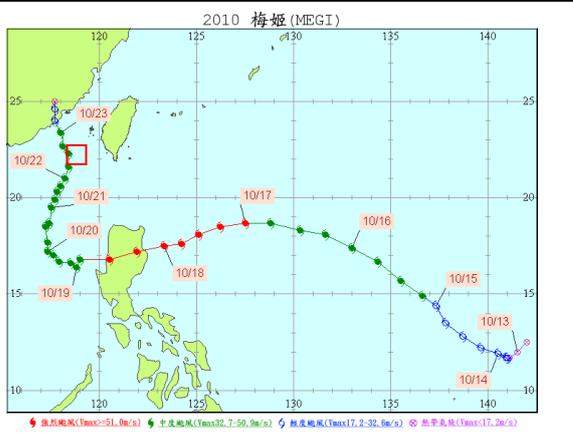
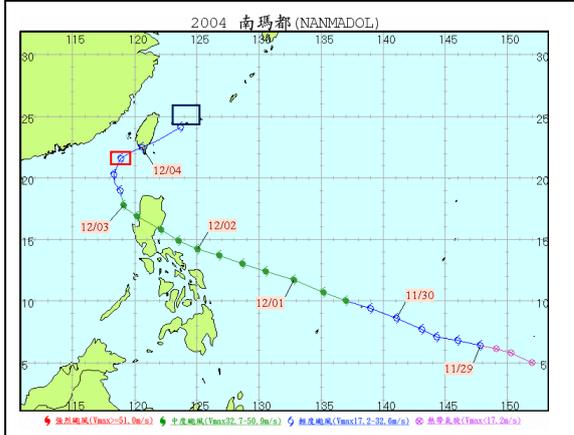
(三) 9 號路徑：



共伴環流在 9/14 01~06 時(颱風位置在台灣西南部、中國東南部海面)時最強，為台灣帶來最多雨水。而颱風通過台灣至台灣東部(偏北)海面時再次引發共伴效應，帶來第二波強烈降水(9/16 17~20 時)，如藍色框框所標示。



共伴環流在 10/25 06~12 時(颱風位置在台灣西南部、中國東南部海面)時最強，為台灣帶來最多雨水，特別是台灣東北部宜蘭、東部台東花蓮一帶，之後共伴效應漸弱，雨量越來越少。



<p>共伴環流在 12/3 12~18 時(颱風位置在台灣西南部、中國東南部海面)時最強，為台灣帶來最多雨水，特別是台灣東部台東花蓮一帶。而颱風通過台灣南方至台灣東部(偏北)海面時再次引發共伴效應，帶來第二波強烈降水(12/04 18~24 時)，如藍色框框所標示。</p>	<p>共伴環流在 10/22 05~10 時(颱風位置在台灣西南部、中國東南部海面)時最強，為台灣帶來最多雨水，特別是台灣東北部宜蘭一帶，之後共伴效應漸漸減弱，雨量越來越少。</p>
---	---

圖 22 九號路徑共伴效應颱風最大降雨量位置圖

根據圖 20、21、22 和相關颱風描述，可以得到以下 3 點推論：

1. 5 號路徑共伴效應颱風發生時，對台灣各地區造成不同的影響。大部分颱風在各地的影響懸殊。東部地區為全台雨量最大，且降雨時數極不平均，皆在颱風位於台灣西南方海域的時候；北部地區則降雨量其次，較東部地區少一些，但降雨時的颱風位置較為分散而不像東部集中；中部和南部則降雨量皆少，但仍可看出當颱風位置在台灣西南方時的雨量稍多。

總體來說各地雨量最多為颱風在台灣西南方時，但由東南部的屏東可看出降雨高峰時颱風位置偏東邊，而在西南方的台南及高雄降雨最多時颱風位置則偏西邊（如 1968 艾琳颱風）。雖然各地降雨的高峰位置大致上位於台灣西南方，但由研究結果可知：降雨時數最為集中的是雨量最多的東部地區，而降雨量次多的北部地區降雨時數則較為平均（如 1974 貝絲颱風），因為颱風由東向西行時，其不同位置在北部地區所造成的共伴效應差異並不大，所以降雨時數分散，而因為由南方經過，對北部地區造成共伴效應較東部弱，所以雨量相對較少。

2. 6 號路徑共伴效應颱風經過台灣時，對台灣各地區造成的影響相差許多。主要降雨最多的颱風位置在台灣東方的太平洋海域，有時較偏北方而在台灣東北海域。所帶來的雨量為北部和東部最多，其中北部雨量稍多而分散，東部降雨較少而集中，中部和南部的雨量最少，但可看出降雨最多的時候颱風位於台灣東方。部分颱風引起降雨量最大的位置在台灣東北海域(如 1985 白蘭黛颱風和 1994 席斯颱風)，

因為共伴效應搭配的西北方高壓有週期的關係，各颱風接近台灣時吹東北季風的時間不一，所以 6 號路徑颱風引發共伴效應的位置不一定都一樣，但大致是在台灣東方。當共伴效應發生時颱風在台灣東北方，造成北部和東部的降雨量差距更為明顯，由台北、宜蘭、花蓮到台東呈現遞減，因為該颱風降雨主要發生在台灣東北方，其時颱風的環流為台灣東部地區帶來的是偏西風，而非攜帶水氣的東北風，所以到台東降雨很少。由研究結果可知：北部的降雨量較為平均而東部雨量雖較少但卻集中(如 1978 姍拉颱風)，因為該路徑由南向北時各位置皆為北部帶來東北向的環流，而當其位置偏北方時會為東部地區帶來西風，而沒有降雨。

3. 9 號路徑共伴效應颱風為台灣各地區帶來的降雨量較 5、6 號路徑為平均，其造成雨量為北部和東部最多，但兩者相差不多，而中部和南部較少。9 號路徑分 2 個方向，由台灣西南方海域分別向北經過台灣海峽及向東北由台灣南方往太平洋海域。颱風在台灣西南方引起共伴效應，與 5 號路徑颱風引發共伴效應之位置相同。若颱風往北，則共伴效應漸減弱，雨量變小；若颱風往東北(如 1966 艾爾西颱風和 2004 南瑪都颱風)，則會在台灣東北方海域時再次引發共伴效應而帶來第二波大量的降雨。

## 五、比較一般颱風和秋季共伴效應颱風對台灣北部、東部、中部、南部所造成雨量的異同

將全台灣的測站分為北部、東部、中部、南部四區，每區各有數個測站，每個測站都有三個一般颱風和三個秋季共伴效應颱風的雨量數據，將雨量數據整理後製成表格。

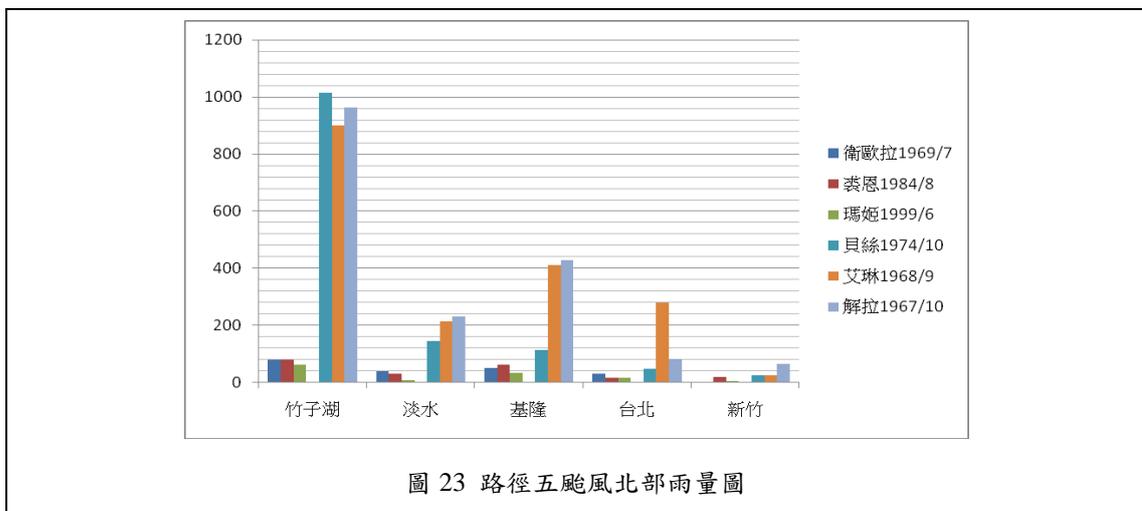
### (一) 五號路徑

表 6 五號路徑颱風雨量表：

平均雨量(mm)	一般颱風			秋季共伴效應颱風		
	衛歐拉	裘恩	瑪姬	貝絲	艾琳	解拉

北部	竹子湖	27.9	41.3	17.7	21	218.7	25.5
	淡水	74.4	89.1	93.8	915.2	909.5	1170.9
	基隆	78.7	79.9	64.1	1014	900	963.5
	台北	40.4	32.5	9.4	144.2	214	230.4
	新竹	50.8	62.7	34.4	113	410.1	429.5
東部	宜蘭	32.1	15.7	16.2	48	279.2	82.8
	花蓮	3.8	19.3	5.4	24.5	26.7	66.6
	成功	76.3	92.1	40.8	133.7	445.9	593.8
	台東	0	50.6	97	0	0	0
	大武	156.4	136.4	122.5	255	401.9	230.5
	蘭嶼	212.4	202	154	488	551.1	673.5
中部	台中	157.3	177.7	192.5	391	558.1	229.4
	梧棲	100.1	178.8	137.3	292	676	362.4
	日月潭	108.9	80.3	48.8	244	148.1	145.2
	阿里山	0.3	0	2.8	11	39.8	0.9
	嘉義	0	0	1	0	0	0
	玉山	2.9	2.9	4.1	45.3	53.7	13.9
南部	台南	38	20.1	30	82	148.2	39.9
	高雄	1	4	1	31.2	98.9	0
	恆春	156.3	92.1	112.3	109.2	295.1	147.1
	澎湖	5.9	7.8	2.9	25	208.5	16.5
	東吉島	27.2	49.1	69	53	309.2	20.3

將研究結果表格內同個測站的六個颱風雨量數據放在一起比較，製成長條圖，左邊三個為一般颱風所造成的雨量，右邊三個為秋季共伴效應颱風所造成的雨量。同一地區的雨量子料皆放在同一個表格，共有四個區域，同一路徑的颱風雨量圖共有四個。



由圖 23 可知，在北部地區，秋季共伴效應颱風普遍來說造成的雨量高於一般颱風，但並不平均，其中以竹子湖和基隆最為明顯，竹子湖兩種颱風造成的雨量大約相差十一倍，基隆大約相差七倍。而在北部地區，秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 9.2 倍。

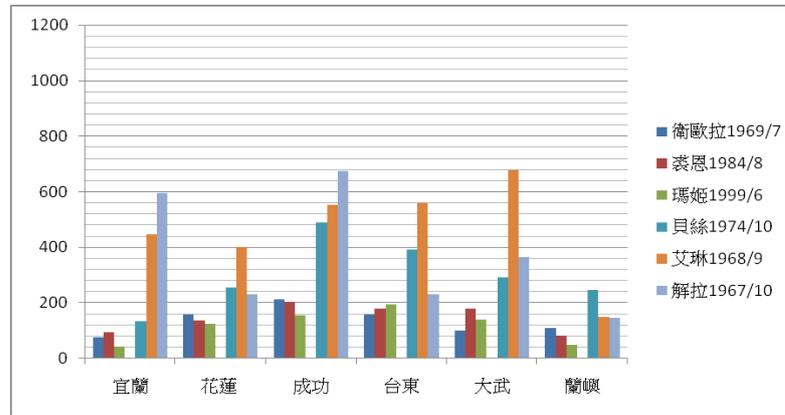


圖 24 路徑五颱風東部雨量圖

由圖 24 可知，在東部地區，秋季共伴效應颱風普遍來說造成的雨量高於一般颱風，而且各地雨量較平均，秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 2.7 倍。

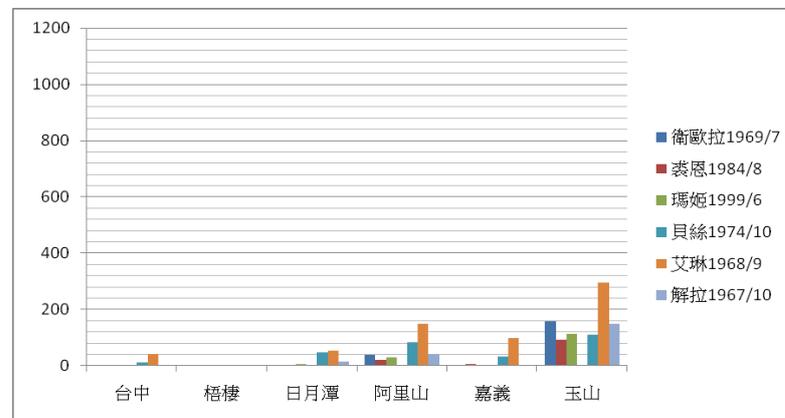


圖 25 路徑五颱風中部雨量圖

由圖 25 可知，在中部地區，秋季共伴效應對當地雨量只有造成微量的影響，且原本一般颱風對中部地區所造成的雨量本來就比較少。阿里山和玉山因為位於山地，颱風所造成的雨量較其他地區多。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 2.4 倍。

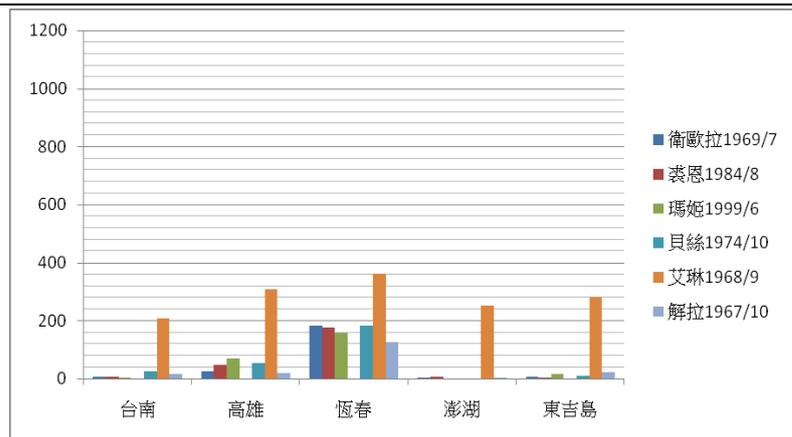


圖 26 五號路徑颱風南部雨量圖

由圖 26 可知，在南部地區，一般颱風和秋季共伴效應颱風普遍來說對雨量的影響差異不大，只有艾琳颱風造成的雨量突出，應是特例個案所造成的差別。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 2.6 倍。

由圖 23 到圖 26 可知，在台灣北部、東部地區，五號秋季共伴效應颱風造成的降雨量遠大於一般颱風，其中東部地區的降雨量特別平均又豐沛。而由颱風在各地雨量的總和比較，可知共伴效應對北部造成雨量影響最顯著，在東部其次，而在台灣中部、南部地區，兩種颱風造成的降雨量並無顯著平均的差異，只有一個颱風個案在各地形成的雨量都特別多，而共伴效應在南部造成的影響較中部大。

## (二) 六號路徑

表 7 六號路徑颱風雨量表：

平均雨量(mm)		一般颱風			秋季共伴效應颱風		
		凱蒂	黛娜	亞力士	瑞伯	象神	海馬
北部	竹子湖	65.9	11.2	161.8	920.9	677.5	469.3
	淡水	67.1	10.1	180.2	347.1	529.5	219.5
	基隆	32	23.9	120.7	450.6	478.5	429
	台北	47.9	74.6	53.5	505.6	316.5	516
	新竹	192.1	14.1	66.4	170.9	197.5	308.9
東部	宜蘭	49.6	6.8	171.4	542.2	294.0	203.2
	花蓮	226.9	91.3	105.4	547	366.0	133
	成功	307.9	220.5	126	482.9	391.8	75.1
	台東	287.1	205.6	96.7	523.8	335.5	69.5
	大武	811.4	202.8	107.1	337.1	307.5	153.9

	蘭嶼	118.7	118.9	242.8	200	198.5	77
中部	台中	168.7	24.5	49.6	99	68.8	12.1
	梧棲	0	0	23.8	48.5	87.0	63
	日月潭	132.7	116.9	179.8	137.6	113.8	30.1
	阿里山	485.7	74.1	513.1	321	141.0	99
	嘉義	0	0	224	94.4	59.0	75
	玉山	44.6	81.6	346.8	324.7	241.5	128.5
南部	台南	307.8	37.7	24	72	95.0	210
	高雄	655.3	78.7	61.3	72.5	160.0	171.5
	恆春	312	301.5	192.8	377.5	350.0	180
	澎湖	20.8	4.3	2.2	12	50.4	124.6
	東吉島	0	3.6	0	42.5	73.0	173.5

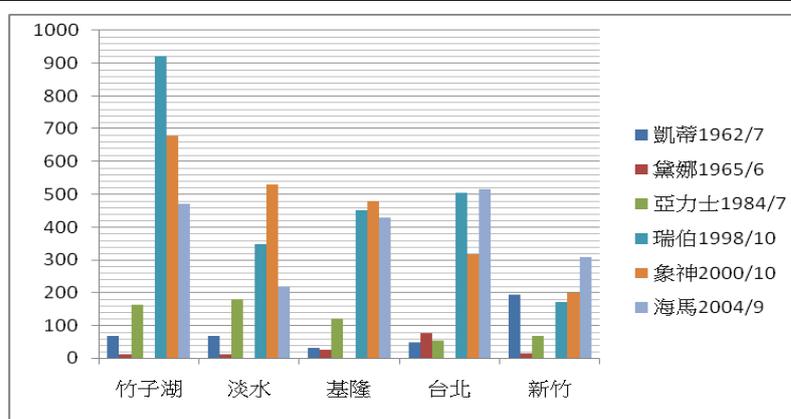


圖 27 路徑六颱風北部雨量圖

由圖 27 可知，在北部地區，秋季共伴效應颱風普遍來說造成的雨量大於一般颱風，在此區兩種颱風雨量的差異明顯且平均，其中以竹子湖程度差異最大，大約相差八倍。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 6.5 倍。

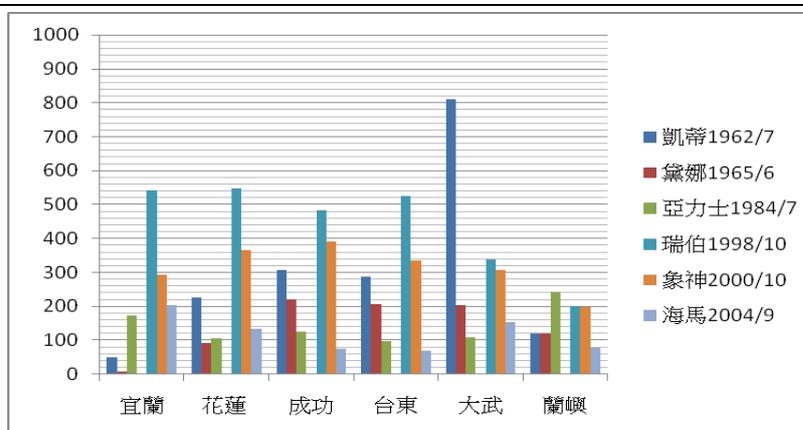


圖 28 路徑六颱風東部雨量圖

由圖 28 可知，在東部地區，秋季共伴效應颱風普遍來說造成的雨量大大於一般颱風，而在大武和蘭嶼地區兩種颱風產生的雨量差不多。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 1.7 倍。

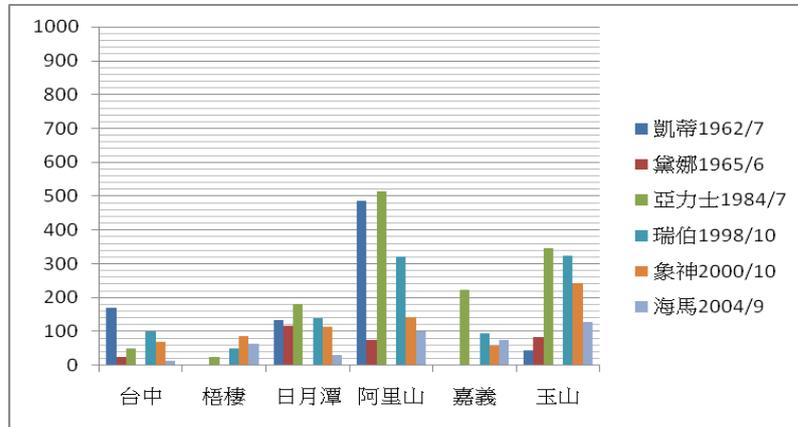


圖 29 路徑六颱風中部雨量圖

由圖 29 可知，在中部地區，一般颱風和秋季共伴效應颱風產生的雨量差異不大，只有在玉山山區秋季共伴效應颱風形成的雨量略大大於一般颱風。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 0.9 倍，在共伴效應影響下雨量甚至小於一般颱風。

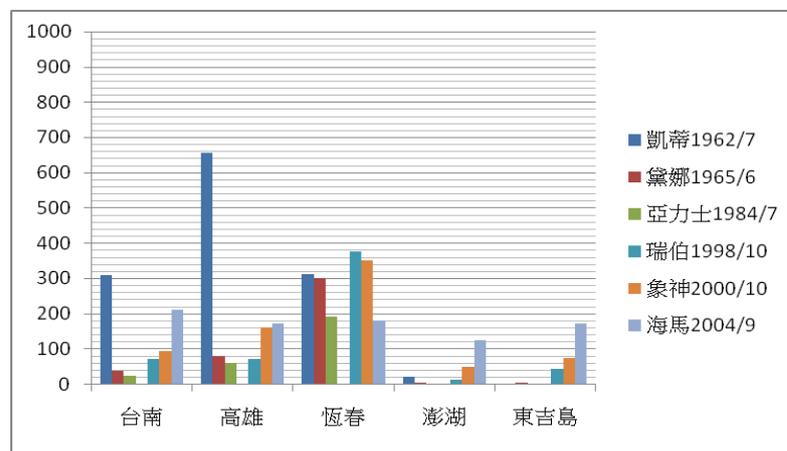


圖 30 路徑六颱風南部雨量圖

由圖 30 可知，在南部地區，一般颱風和秋季共伴效應颱風普遍來說對雨量的影響差異不大，不過秋季共伴效應的雨量稍大大於一般颱風，只有夏颱風凱蒂在台南和高雄所造成的雨量特別多。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 1.1 倍。

由圖 27 至圖 30 可知，在台灣北部地區，六號路徑一般颱風所造成的雨量不多，而經過東北季風和颱風環流合流增強並經過海面帶來充沛水氣，六號路徑秋季共伴效應颱風對當地造成的顯著的降雨量，遠大於一般颱風。在東部地區，夏颱原本就對當地造成相當的雨量，秋季共伴效應颱風帶來的雨量略微增加。而在台灣中部、南部地區，兩種颱風造成的降雨量並無顯著差異，凱蒂為特殊颱風個案，在大武、阿里山、台南、高雄形成的雨量特別多。由兩種颱風在各地總雨量的比較可知：共伴效應對北部的影響仍最大，東部其次，而因為 6 號路徑颱風原本就會帶來大量降雨，使得中部共伴效應颱風雨量少於一般颱風，可知共伴效應對中部雨量幾乎沒有影響，對南部則是微量的影響降雨。

### (三) 九號路徑

表 8 九號路徑颱風雨量表：

平均雨量(mm)		一般颱風			秋季共伴效應颱風		
		裘迪	蘇珊	珍珠	艾爾西	芭比絲	梅姬
北部	竹子湖	7.1	69	58	708.4	549.8	512.5
	淡水	4.4	20.6		258.3	189.3	151.5
	基隆	24.6	80.6	59	310.9	656.5	213.3
	台北	10.6	34	62	425.6	317.3	146
	新竹	16.7	49.7	15	89.3	26.7	51.1
東部	宜蘭	27.5	140.8	66.5	1076.9	742.7	505.1
	花蓮	174	194.2	137	226.3	476.5	87.7
	成功	210.6	216.3	68	189.5	456.4	148.9
	台東	169.7	335.6	84	332.8	331.3	156.7
	大武	288.8	215.6	103	408.4	343.7	191
	蘭嶼	54.8	88.1	1	166.9	92.8	194.5
中部	台中	46.9	27.3	26	16.8	24.3	1.3
	梧棲		8.9	27		39.5	0.3
	日月潭	18.9	41.9	26	55.5	46.6	6
	阿里山	198.8	160	97	61.9	79	29.5
	嘉義		53.5	83		50.5	14.6
	玉山	232.6	106.6	100	121	117	39.5
南部	台南	231.1	47.5	35	47.5	48	66.5
	高雄	128.9	119.7	28	68.7	100	64.5
	恆春	232.9	144.8	200.5	161.5	117.5	245.5

	澎湖	79.4	2.6	40	109.5	170.5	49
	東吉島	113.9	10.8	16	66.8	229.5	56

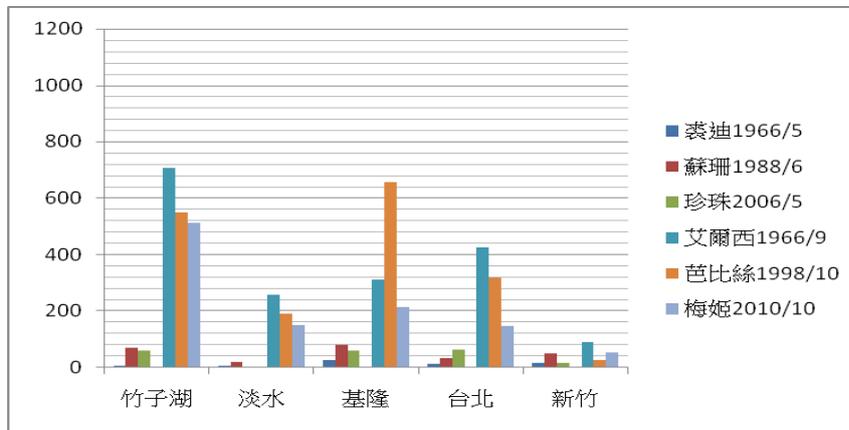


圖 31 路徑九颱風北部雨量圖

由圖 31 可知，在北部地區，秋季共伴效應颱風普遍來說造成的雨量大於一般颱風，其中竹子湖和基隆程度差異最大，竹子湖兩種颱風造成的雨量大約相差十三倍，基隆大約相差七倍。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 7.3 倍。

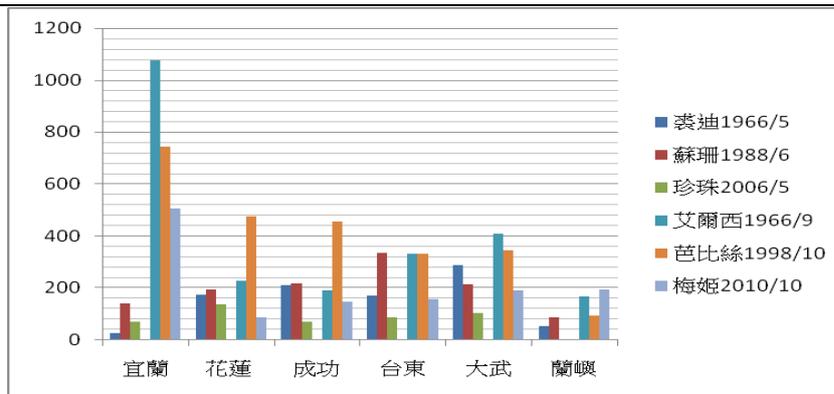


圖 32 路徑九颱風東部雨量圖

由圖 32 可知，在東部地區，秋季共伴效應颱風普遍來說造成的雨量大於一般颱風，不過差異不明顯，其中以宜蘭程度差異最大，大約相差十倍。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 1.4 倍。

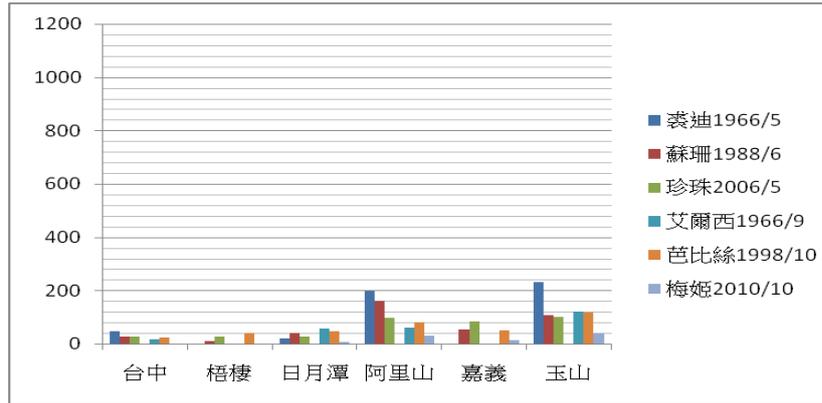


圖 33 路徑九颱風中部雨量圖

由圖 33 可知，在中部地區，一般颱風和秋季共伴效應颱風產生的雨量差異不大，在山區和嘉義地區，一般颱風所造成的雨量甚至大於秋季共伴效應颱風。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 0.6 倍。

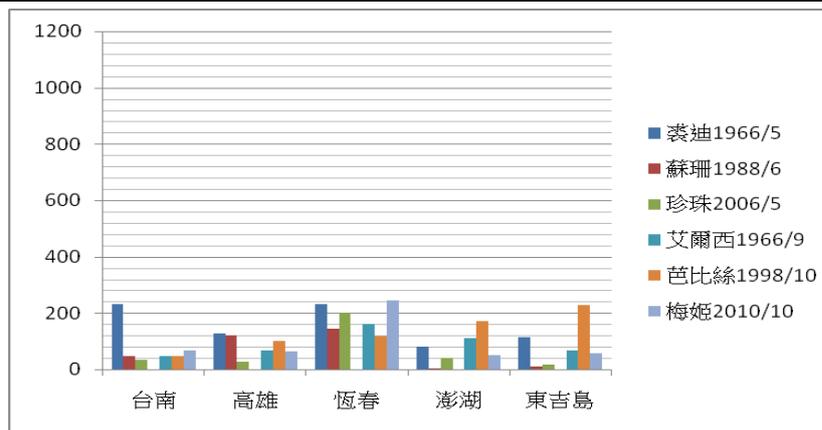


圖 34 六號路徑颱風南部雨量圖

由圖 34 可知，在南部地區，一般颱風和秋季共伴效應颱風普遍來說對雨量的影響差異不大，不過在澎湖、東吉島兩地秋季共伴效應造成的雨量大於一般颱風。秋季共伴效應颱風和一般颱風造成的雨量相差約 1.1 倍。

由圖 31 到圖 34 可知，在台灣北部地區，九號路徑一般颱風所造成的雨量極少，因其由南海經巴士海峽往東前進對北部影響不大，而經過東北季風和颱風環流合流增強並經過海面帶來充沛水氣，九號路徑秋季共伴效應颱風對當地造成顯著的降雨量，遠大於一般颱風。在東部、中部、南部地區，兩種颱風造成的降雨量並無顯著差異，其中在宜蘭地區秋季共伴效應颱風所造成的降雨量遠大於一般颱風，而在中部阿里山、嘉義、玉山地區，一般颱風

所造成的降雨量反而大於秋季共伴效應颱風。因九號路徑由台灣南部通過，南部平均降雨量較其他地區來的多。由兩種颱風在各地總雨量的比較可知：共伴效應在北部的影響最大，東部次之，中部的總雨量反而是一般颱風較共伴效應颱風為多，可知共伴效應對中部的影響不明顯，南部則是有些微差距。

綜合五號、六號、九號路徑颱風，秋季共伴效應颱風對台灣北部、東部造成較大的影響，其中北部地區降雨量明顯增加，但不平均，以竹子湖和基隆差異最大，東部地區降雨量較平均，且增加幅度相似，而在中部和南部地區僅有些微差距，但中部的雨量幾乎不因為共伴效應而增加，南部增加的幅度略明顯。

## 六、比較一般颱風和秋季共伴效應颱風對台灣北部、東部、中部、南部所造成風速、風向的異同

### (一) 五號路徑

#### 1. 第一組：1981 葛萊拉(有共伴)和 1983 艾倫(無共伴)

取出兩個颱風位移中七個位置相似的時間(圖三十五)，紀錄當時風速大小。

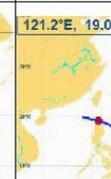
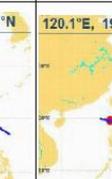
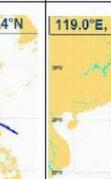
	位置 1	位置 2	位置 3	位置 4	位置 5	位置 6	位置 7
葛萊拉	123.5°E, 17.8°N 	122.0°E, 18.6°N 	121.6°E, 19.0°N 	121.2°E, 19.3°N 	120.5°E, 19.5°N 	120.0°E, 19.7°N 	118.8°E, 20.5°N 
艾倫	123.6°E, 18.0°N 	122.0°E, 18.7°N 	121.6°E, 18.8°N 	121.2°E, 19.0°N 	120.6°E, 19.2°N 	120.1°E, 19.4°N 	119.0°E, 19.7°N 

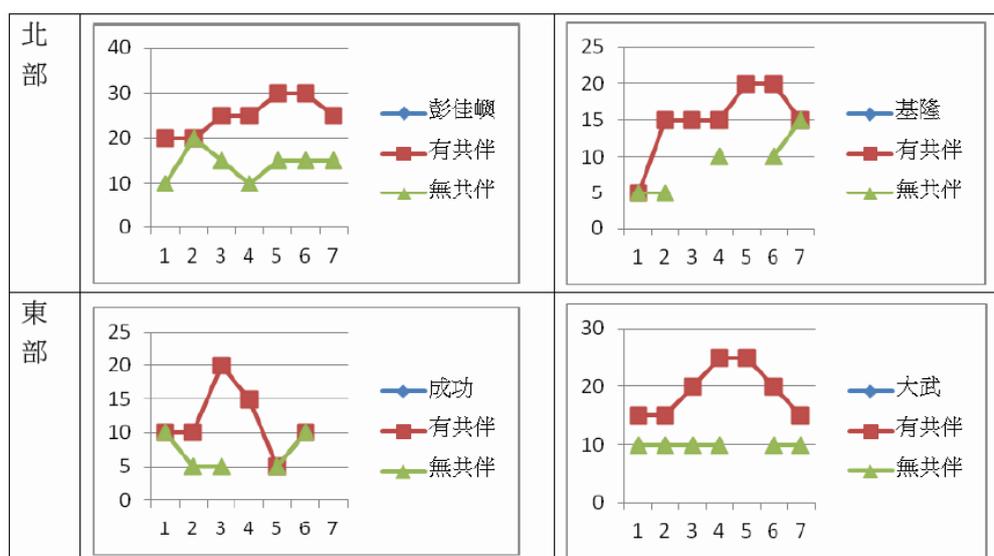
圖 35 五號路徑颱風葛萊拉和艾倫位置表(紅點代表颱風位置)

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，紀錄其風速，數據整理完如表 9。

風速(m/s)		位置 1		位置 2		位置 3		位置 4		位置 5	
區域	颱風名稱	葛萊拉	艾倫								
北部	彭佳嶼	20	10	20	20	25	15	25	10	30	15
	基隆	5	5	15	5	15		15	10	20	
東部	成功	10	10	10	5	20	5	15		5	5
	大武	15	10	15	10	20	10	25	10	25	
中部	梧棲	15	15	10		10	5	5		20	
	玉山	30		10	15	15	15	15	15	30	20
南部	恆春	15	10	20	10	20	10	20	10	20	15
		位置 6		位置 7							
		葛萊拉	艾倫	葛萊拉	艾倫						
北部	彭佳嶼	30	15	25	15						
	基隆	20	10	20	15						
東部	成功	10	10								
	大武	20	10	15	10						
中部	梧棲	20		10							
	玉山	20	20	25	15						
南部	恆春	20	15	15	5						

表 9、五號路徑颱風葛萊拉和艾倫風速統計表：

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，製成折線圖。



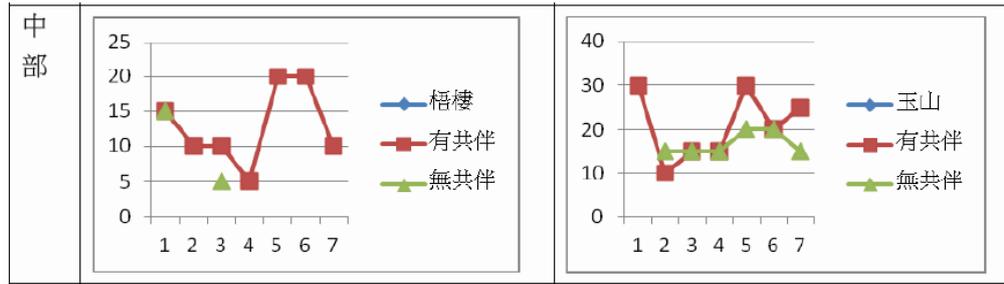


圖 36 五號路徑颱風葛萊拉和艾倫各測站風向比較折線圖

由圖 35 可知，葛萊拉(有共伴)在全台各地造成的風速皆大於艾倫(無共伴)，在北部地區，葛萊拉造成的風速有穩定上升的趨勢，在恆春的風速較平均。經過觀察，艾倫在北部地區產生的風向為東南方，葛萊拉產生的風向為東北方，判斷應是秋季共伴效應颱風葛萊拉和東北季風合流使當地風向轉為東北方。而隨著颱風行進路線，風速先是遞增而後漸減。

2. 第二組：1968 艾琳(有共伴)和 1986 佩姬(無共伴)

取出兩個颱風位移中十個位置相似的時間(圖 37)，紀錄當時風速大小。

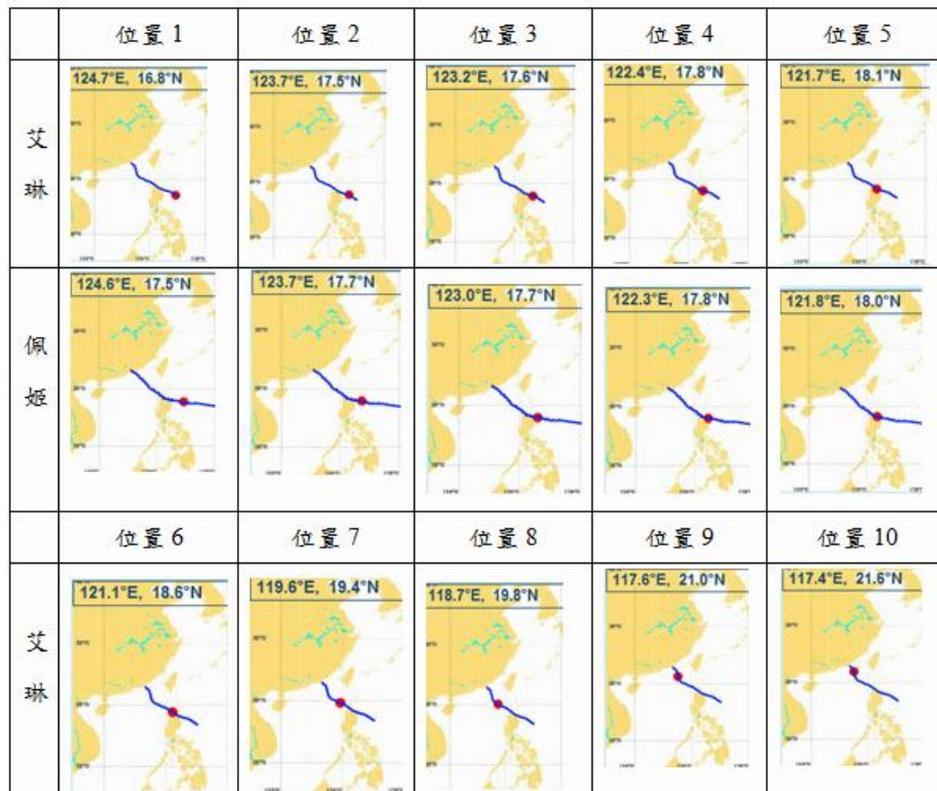




圖 37 五號路徑颱風艾琳和佩姬位置表

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，紀錄其風速，數據整理完如表 10。

表 10、五號路徑颱風艾琳和佩姬風速統計表：

風速(m/s)		位置 1		位置 2		位置 3		位置 4		位置 5	
區域	颱風名稱	艾琳	佩姬	艾琳	佩姬	艾琳	佩姬	艾琳	佩姬	艾琳	佩姬
北部	彭佳嶼	20	25	15	20	20	20	25	15	25	25
	台北	15	10	15	10	10	10	15	5	15	10
東部	台東	15	10		10		5	15		10	5
	大武	15	10	10	10	15	10	15	5	20	15
中部	玉山				10	20	20	10	15		10
南部	恆春	10	10	15	10	15	10	20	10	20	15
離島	蘭嶼	20	10	25	25	25	15	35	25	35	25
	澎湖	15	5	15	5	15		25		25	
風速(m/s)		位置 6		位置 7		位置 8		位置 9		位置 10	
區域	颱風名稱	艾琳	佩姬	艾琳	佩姬	艾琳	佩姬	艾琳	佩姬	艾琳	佩姬
北部	彭佳嶼	25	25	25	30	30	20	40	25	40	35
	台北	15	15	15	5	10	10	10	10	20	
東部	台東	15	5	20		15	10	10	10		10
	大武	20	20	25	15	15	15	10	15	15	15
中部	玉山	5	15	15	20	20	25	10		10	20
南部	恆春	25	20	30	10	10	15	10	10	15	10
離島	蘭嶼	40	30	40	35	30	30	20	30	20	20
	澎湖	25		30		25		20		15	20

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，製成折線圖。

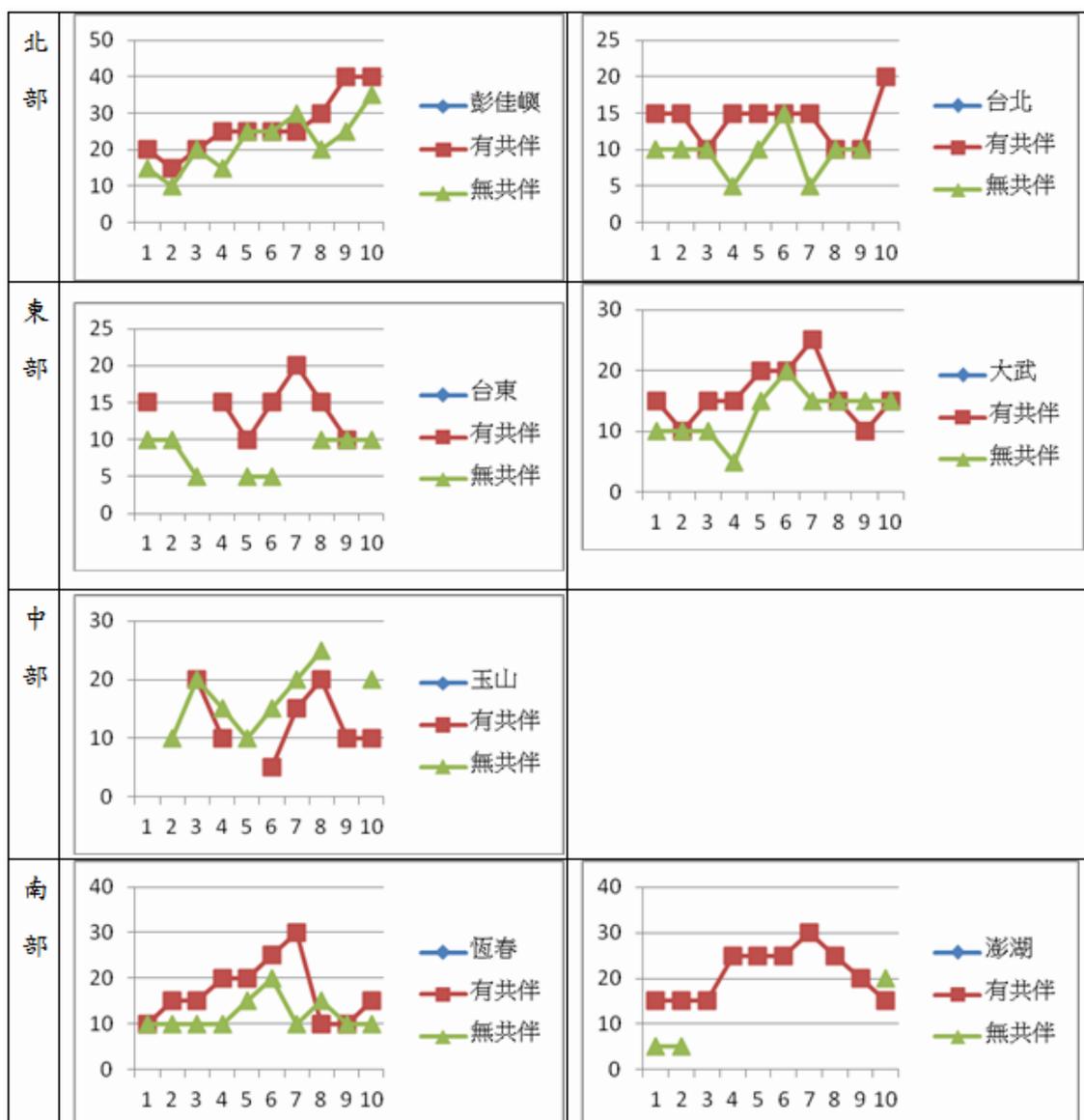


圖 38 五號颱風艾琳和佩姬風速分區比較折線圖表

由圖 38 可知，在台灣北部、中部、南部地區，艾琳(有共伴)所造成的風速皆大於佩姬(無共伴)，而在台灣中部的玉山，佩姬造成的風速反而大於艾琳，而艾琳所造成的風速，普遍來說在第七個位置(台灣本島西南部、台中南部)為最大。經過觀察，佩姬在北部地區產生的風向為東南方，艾琳產生的風向為東北方，判斷應是秋季共伴效應颱風佩姬和東北季風合流使當地風向轉為東北方。

綜合以上兩組路徑五颱風對台灣各地所造成的風速比較可知，路徑五秋季共伴效應颱風會使全台灣的風速增強，當颱風位置位於台灣西南方巴士海峽海面，其颱風環流在中部、南部會形成東北風，和東北季風合流後，

便會增強。而當颱風位於台灣東南方海面時，北部的風向原為東南風，但經共伴效應的影響，北部的風向轉為東北風。

(二) 六號路徑

1. 第一組：1992 泰德和 2000 啟德

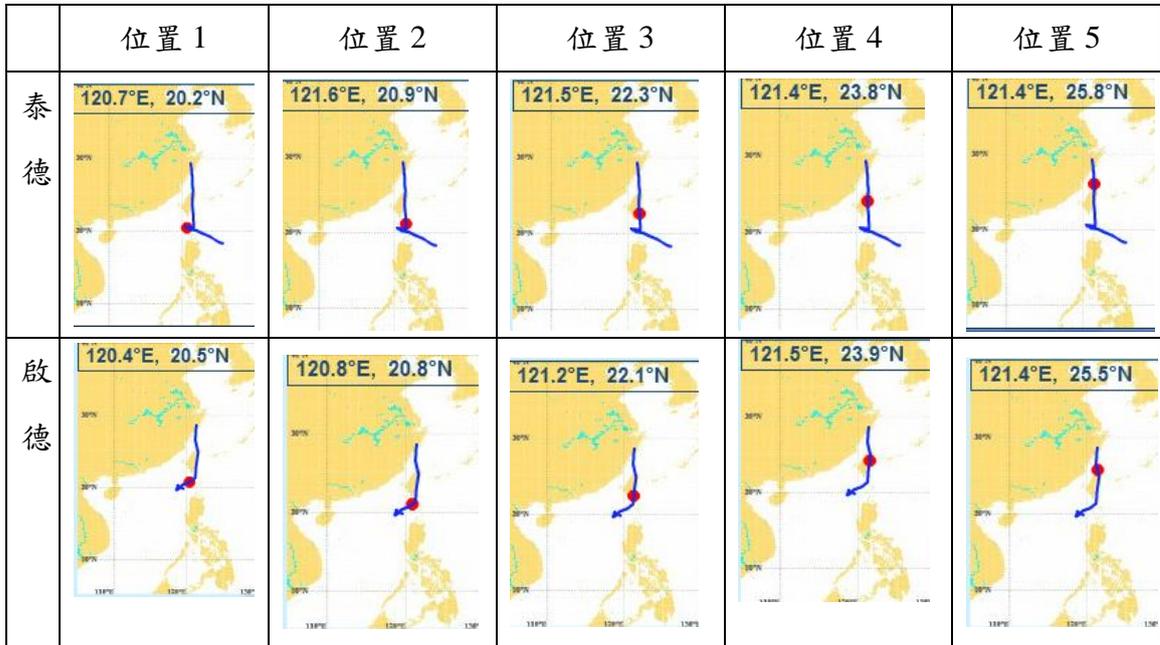


圖 39 六號路徑颱風泰德和啟德位置圖

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，紀錄其風速，數據整理完如表。

表 11 六號路徑颱風泰德和啟德風速統計表：

風速(m/s)		位置 1		位置 2		位置 3		位置 4		位置 5	
區域	颱風名稱	泰德	啟德								
北部	彭佳嶼	20	15	25	20	25	20	20	20	30	50
	基隆	15		10		15		10	5		10
東部	蘇澳	10		25	5	20	5	20	25	15	10
	成功	15	5	5		5	15	15	25		10
中部	梧棲	15		10		10				15	10
	玉山	5	15		15			10		10	10
南部	恆春	10	25		20		5		10	15	5
	澎湖	20	10	15	10	20	15	15	15	15	10

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，製成折線圖。

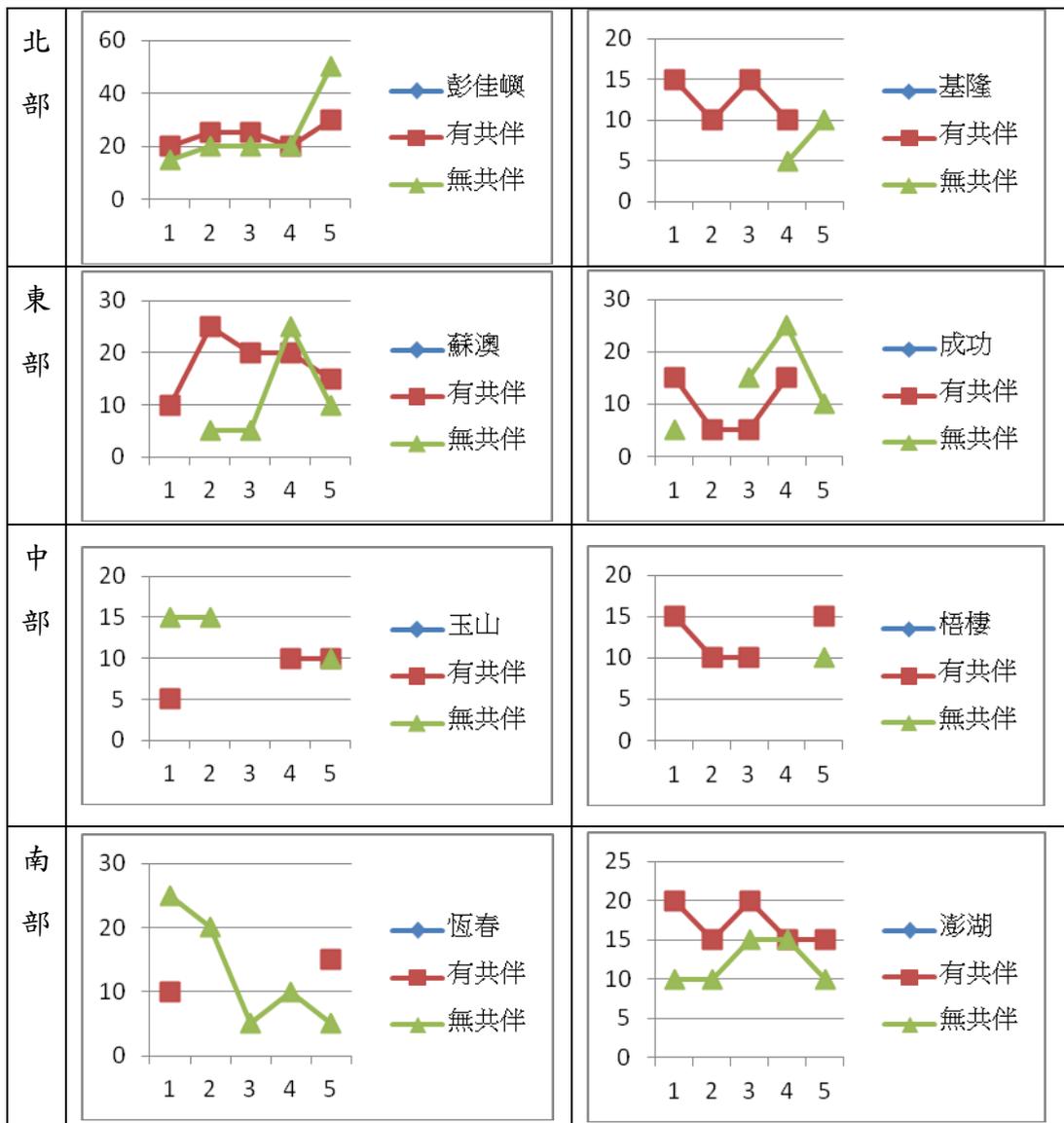


圖 40 六號颱風泰德和啟德風速分區比較折線圖表

由圖 40 可知，在北部地區的彭佳嶼，泰德(有共伴)所造成的風速略大於啟德(無共伴)，基隆則因資料不足難以判斷；在東部地區的蘇澳，泰德所造成的風速平均皆大於啟德，成功則相反，並不固定；在中部地區，因資料不足故難以比較；在南部地區的恆春，泰德所造成的風速平均也大於啟德。

六號秋季共伴效應颱風和一般颱風路徑位置相似者較少，且資料較不足，固只能大略推斷六號秋季共伴效應颱風會對北部地區的風速造成影響。

### (三) 九號路徑

#### 1. 第一組：1966 艾爾西(有共伴)和 1988 蘇珊(無共伴)

取出兩個颱風位移中五個位置相似的時間(圖 41)，紀錄當時風速大小。

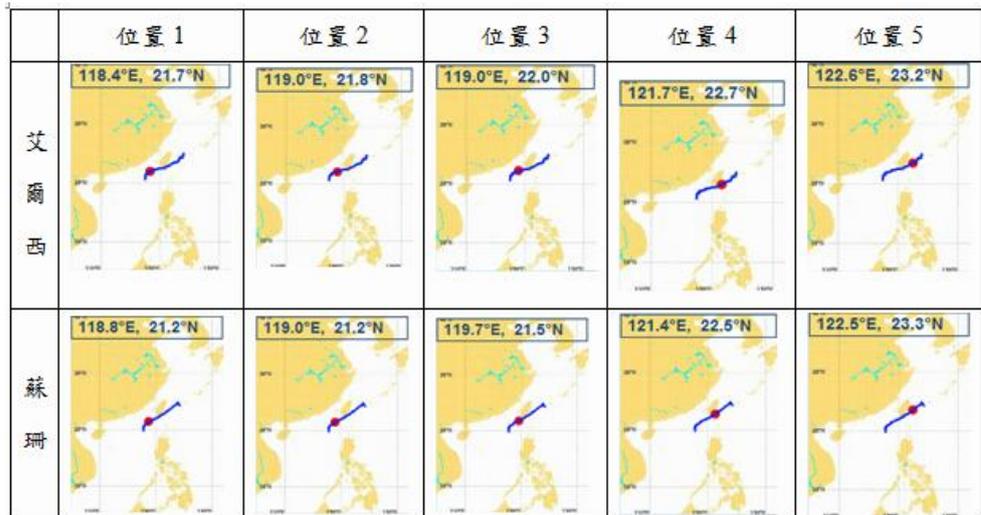


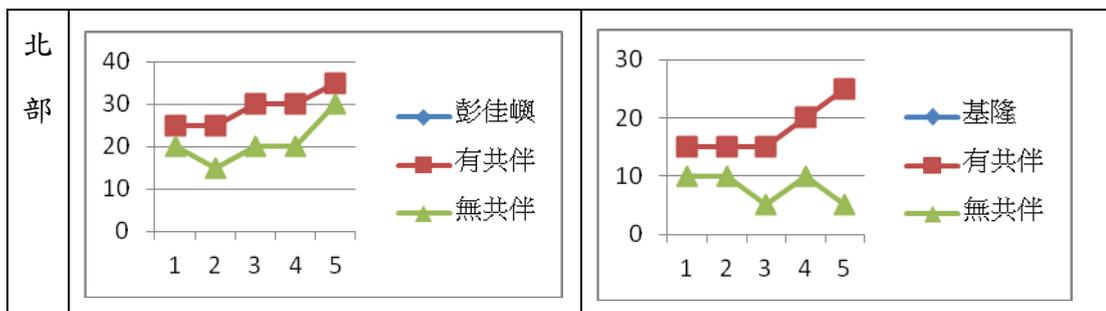
圖 41 九號路徑颱風艾爾西和蘇珊位置圖

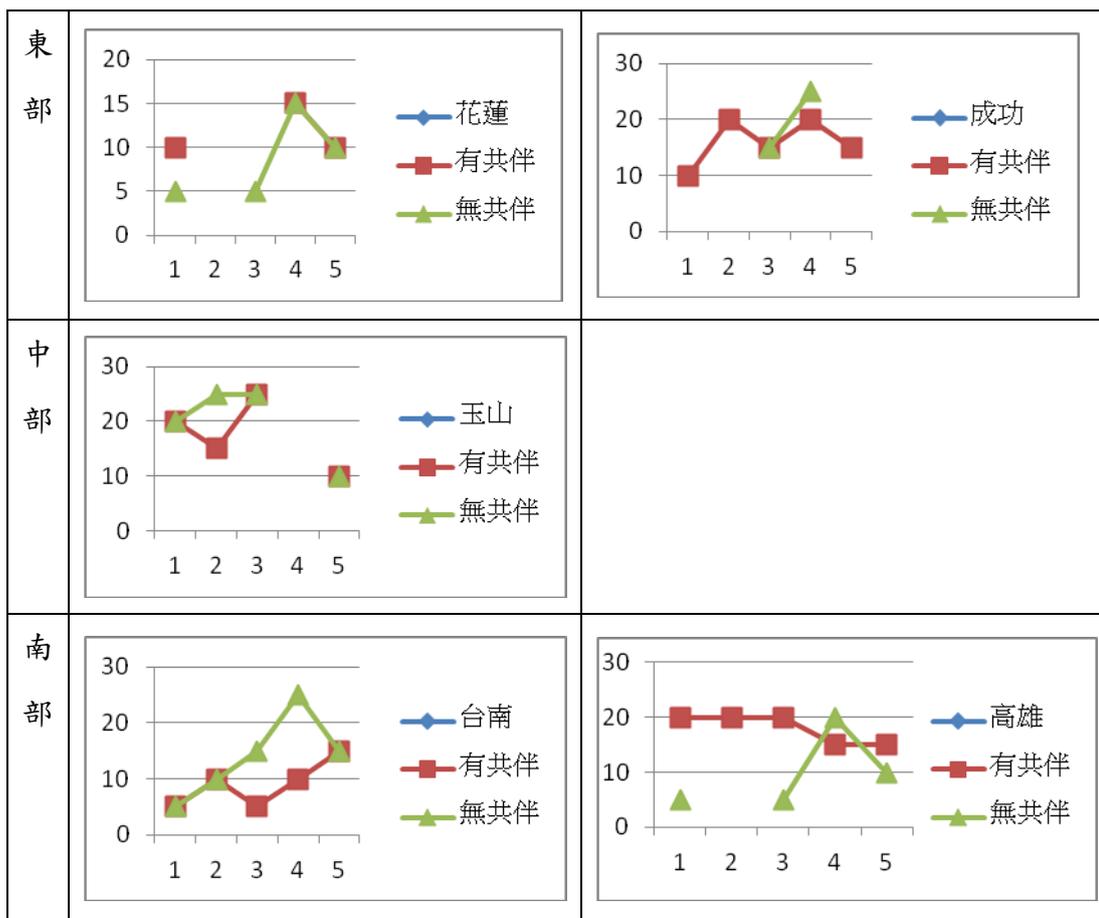
將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，紀錄其風速，整理完最後呈現如表 12。

表 12 九號路徑颱風艾爾西和蘇珊風速統計表：

風速(m/s)		位置 1		位置 2		位置 3		位置 4		位置 5	
區域	颱風名稱	艾爾西	蘇珊								
北部	彭佳嶼	25	20	25	15	30	20	30	20	35	30
	基隆	15	10	15	10	15	5	20	10	25	5
東部	花蓮	10	5				5	15	15	10	10
	成功	10		20		15	15	20	25	15	
中部	玉山	20	20	15	25	25	25			10	10
南部	台南	5	5	10	10	5	15	10	25	15	15
	高雄	20	5	20		20	5	15	20	15	10

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，製成折線圖。





圖四十二、九號颱風艾爾西和蘇珊風速分區比較折線圖表

由圖 42 可知，在北部地區，艾爾西(有共伴)所造成的風速大於蘇珊(無共伴)，且其風速呈現穩定上升的趨勢，在東部、中部地區，兩颱風所造成的風速差異不大，而南部地區，在高雄艾爾西(有共伴)造成的風速大於蘇珊(無共伴)，而在台南蘇珊(無共伴)造成的風速大於艾爾西(有共伴)，並不固定。由此推斷，有共伴效應的秋颱風艾爾西只對台灣北部的風速影響較大。

## 2. 第二組：1998 芭比絲和 2006 珍珠

取出兩個颱風位移中五個位置相似的時間(圖四十三)，紀錄當時風速大小。

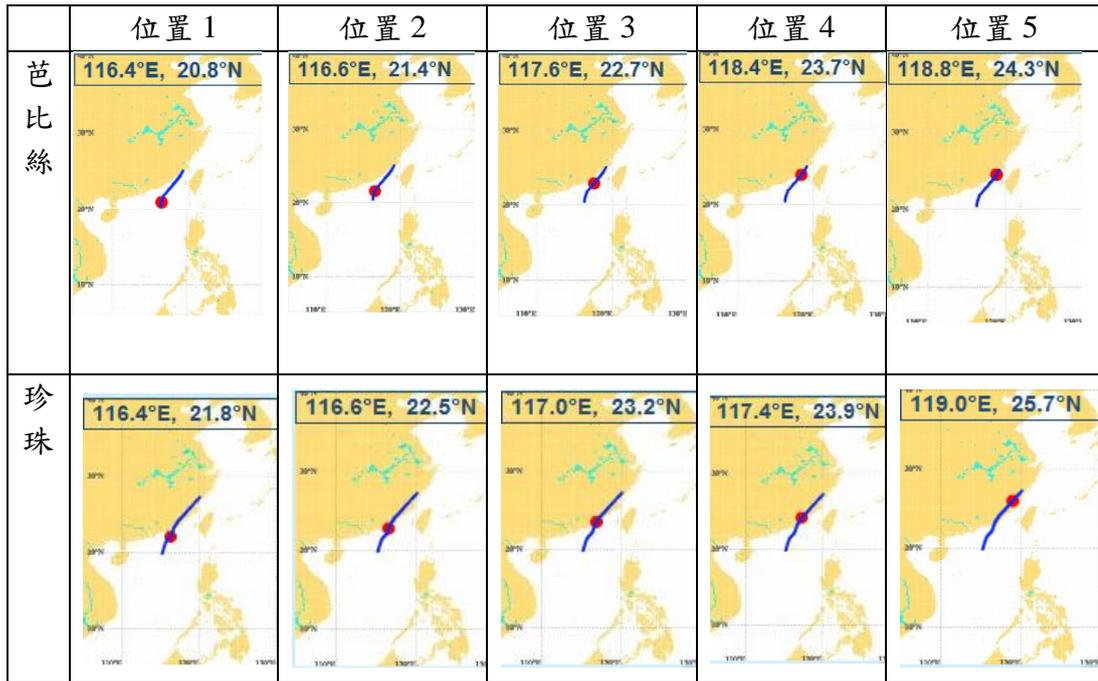


圖 43 九號路徑颱風芭比絲和珍珠位置圖

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，紀錄其風速，整理完最後呈現如表 13。

表 13 九號路徑颱風芭比絲和珍珠風速統計表：

風速(m/s)		位置 1		位置 2		位置 3		位置 4		位置 5	
區域	颱風名稱	芭比絲	珍珠								
北部	彭佳嶼	30	25	30	10	25	15	30	30	25	25
	基隆	10	5	5		10		10		5	5
東部	蘇澳	25	15		15	20	15	5	15	10	5
	成功	10	15		10		5		20	10	15
中部	梧棲		10	10	10	10	5	10	15		20
	玉山	15	25	10	45	20	40	20	45		20
南部	高雄		10	15	10	15	15	10	20	5	10

將全台分為北部、東部、中部、南部四個區域，區域內各個測站分別比較兩種颱風間風速的差異，製成折線圖。

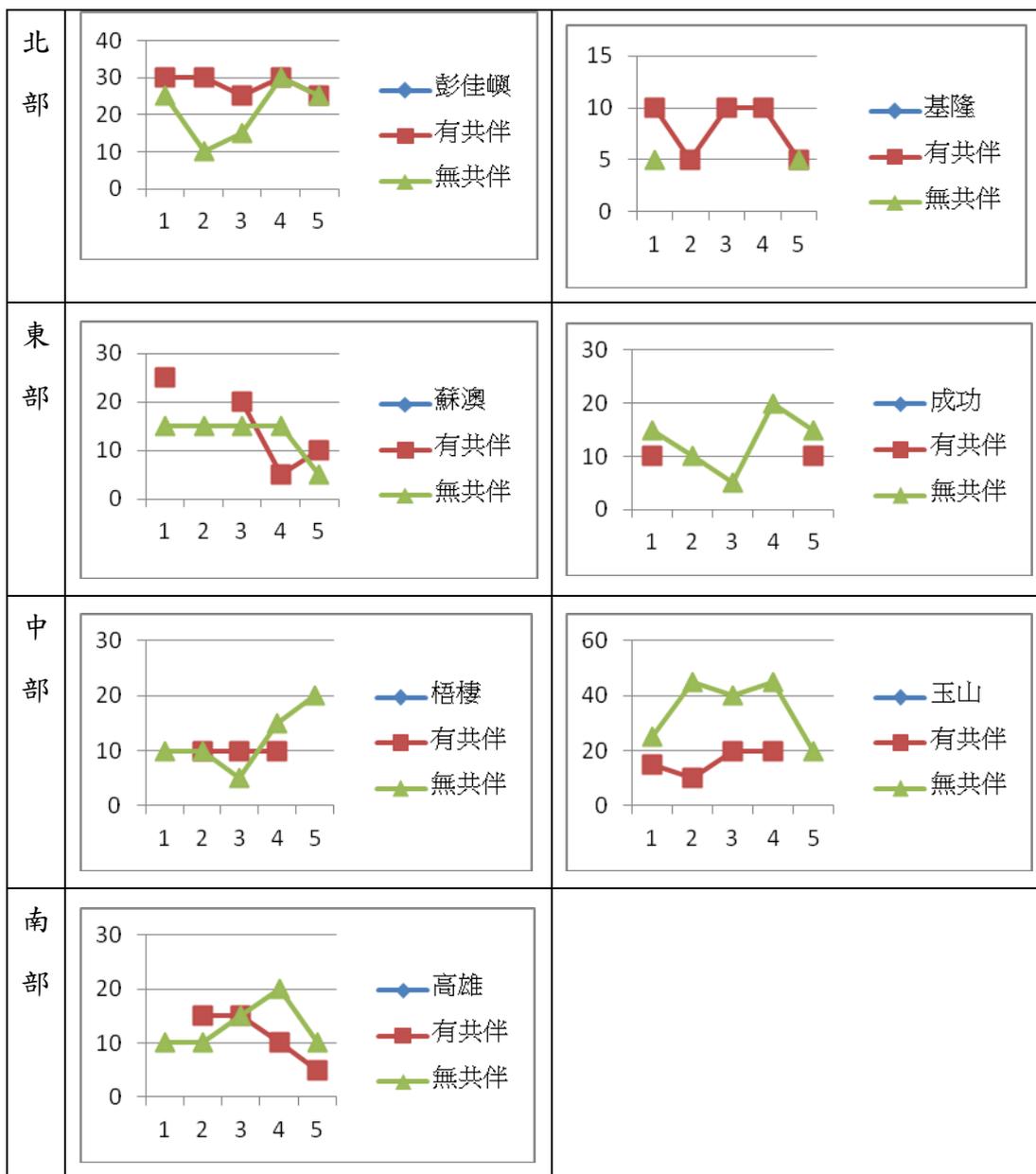


圖 44 九號路徑颱風芭比絲和珍珠各測站風向比較折線圖表

由圖 44 可知，在北部地區，芭比絲(有共伴)所造成的風速明顯大於珍珠(無共伴)，又以彭佳嶼較明顯，基隆測站風速資料較不足，而在東部、中部、南部地區，兩個颱風造成的風速有時候是葛萊拉比較大，有時又是艾倫比較大，並不固定，難以判定兩者對當地影響的差別，在成功和玉山，艾倫(無共伴)所造成的風速甚至比葛萊拉(有共伴)大。由此推斷，有共伴效應的秋颱芭比絲形成的風速對台灣北部影響較大。

綜合路徑九兩組颱風風速比較結果可知，九號路徑的秋季共伴效應颱風只對台灣北部地區的風速造成較大的影響。

綜合路徑 5、6、9 路徑颱風，路徑九秋季共伴效應颱風只會對台灣北部的風速造成影響，路徑六因為資料不足難以判斷，不過可以推論此路徑秋季共伴效應颱風會影響台灣北部的風速，而路徑五的秋季共伴效應颱風對全台灣的風速都會造成影響。

## 肆、研究結論與應用

由前述討論，本研究結論如下：

- (一) 就秋颱引發共伴效應比例而言，第五、第六、第九路徑比例最高，因其位置颱風環流易與東北季風合流產生共伴效應；第一、第二、第三、第四路徑比例極低；而第七、第八路徑則因颱風數據少無法清楚判斷其正確比例。
- (二) 各路徑共伴效應颱風為台灣各地帶來不同程度的雨量，但都為台灣北部、東部帶來大量降雨。1 號共伴效應颱風對台灣北部影響最大，東部為其次；3、4、5、6、7、9 號共伴效應颱風對台灣北部及東部影響最大，8 號共伴效應颱風對台灣東部及恆春影響最大，北部其次，中部最少。
- (三) 秋颱引發共伴效應最強盛時段主要在三個位置：
  1. 位置一：台灣西南方海域(含五號、九號路徑)
  2. 位置二：台灣東北方海域(含九號路徑)
  3. 位置三：台灣東部海域(含六號路徑)在此三個位置颱風因逆時針旋轉易與東北季風合流在台灣北部、東部形成強烈東北風，且東北風通過廣大的海面，易引發共伴效應為台灣北部、東部帶來強烈降水。
- (四) 共伴效應颱風和一般颱風比較，對台灣北部、東部的雨量影響較大，對中、南部地區影響較小，且東部雨量較為平均，北部雨量差異大。
- (五) 共伴效應颱風和一般颱風比較，對台灣北部風速造成較大影響。五

號共伴效應颱風形成的風速在全台各地都比一般颱風大；六號共伴效應颱風因資料不足難以準確判斷；九號共伴效應颱風只對台灣北部風速造成較大影響。

## 伍、參考資料

1. 李清勝 92 年 颱風與東北季風共伴環流導致豪雨之分析、模擬與預報技術發展
2. 中央氣象局 侵台颱風資料庫  
<http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/table/completetable.htm>
3. TDB 防災颱風資料庫 <http://rdc28.cwb.gov.tw/>
4. 中央氣象局全球資訊網 <http://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm>
5. 司 DBAR 大氣研究資料庫資料倉儲  
<http://dbar.ttfri.narl.org.tw/Default.aspx>

## 評語

對秋颱的共伴效應與區域降水關係有深入探討，建議可思考如何分辨颱風本身引起的降水與共伴效應所造成之降水之差異，進一步可以討論共伴前後氣象因子隨時間變化特性，並歸納出共伴期間的共同特徵。