

台灣地區之颱風風速分佈

蔡清彥 周根泉 陳正改

摘 要

本文選取 1947 — 1980 年間侵台颱風共 98 個個案，分析每個颱風所造成地面風速在台灣地區的分佈情形，並以此風速分佈特性將侵台颱風路徑分成五類，然後分析各類颱風路徑之合成平均風速及其分佈情形。

一、前言

侵襲台灣的天氣系統以夏季的颱風破壞力最強，因此做好防颱措施以減少損失是重要的工作。防颱工作可分長期性與臨時性兩類措施。前者著重在工程規劃與設計時對於強風與洪水之考慮，後者則以颱風侵襲期間之防範措施為主。而台灣地區之颱風風速分佈的研究對於兩類防颱措施均為重要課題。在防風工程方面，此研究結果可提供颱風風速危害度模擬之基本資料 (Mau and Chang, 1981)。在颱風侵襲期間之防範措施方面，最重要之氣象工作是正確的颱風路徑預報。蔡清彥 (1980) 曾經作颱風路徑客觀預報方法之評介工作。而颱風風速分佈研究則是進一步預報各地風速的重要參考。

在侵台颱風風力研究方面，林則銘等 (1972, 1973) 及俞家忠等 (1974) 曾經應用 1949-1971 年間侵襲台灣颱風的全部資料，計算各測站出現風速與颱風中心最大風速之比值，並製成各測站颱風風速客觀預測圖。本文則依颱風路徑分類求取颱風風速之分佈。

二、資料來源及研究方法

本文定義台灣附近區域為東經 117 度至 125 度，北緯 19 度至 28 度區域。凡颱風中心通過此區域者稱侵台颱風。然後從中央氣象局颱風資料 (1973, 1978) 中選取 1947 至 1980 年間侵台颱風共 98 個個案。平均每年約三個侵台颱風。

至於風速資料則採用中央氣象局所屬 24 個測站 (表一) 所保存者。其中有台北、台中、澎湖、台南及恒春測站建立於 1896 年或 1897 年，資料時間已有八十餘年。本文僅選取 1947 — 1980 年共計 34 年中，各測站在颱風侵襲期間所出現之最大平均 (十分鐘) 風速及最大瞬間風速資料。然後分析每個颱風路徑所造成之測站最大平均風速及最大瞬間風速在台灣之分佈情形，並予以歸類而再分析各類合成平均風速之分佈。

三、侵台颱風路徑之分類

在侵台颱風路徑分類方面，魏元恒 (1971) 將之分成八類，林則銘 (1972) 分成九類，Mau and Chang (1981) 則分三類。本文選取 1947-1980 年間侵台颱風共 98 個個案 (表二)，然後分析每個颱風所造成之最大平均風速及瞬間風速在台灣地區之分佈，並以此風速分佈特性將侵台颱風路徑分成五類。

圖 1 為此五類颱風之平均路徑示意圖。第一類颱風路徑包括颱風中心在東經 122 度上從 25° N 至 28° N 通過台灣地區者，亦即颱風中心登陸宜蘭以北地區或通過台灣北部海域者，共有 19 個颱風。第二類颱風路徑包括颱風中心登陸 23° N 至 25° N 一帶者，亦即由宜蘭至台東間登陸者，共有 28 個颱風。第三類颱風路徑包括颱風中心在 121 度東經上從 20° N 至 23° N 通過台灣地區者，亦即由台東

表二：侵台颱風一覽表 (1947 - 1980)

年	颱風名稱	侵台時間	強度	路徑	是否登陸	備註
36.		6.22~23.	輕度	5	√	√ :
38.		7.28	輕度	5	√	登陸
38.		9.14~15.	中度	2	√	× :
40.		8.14~15.	輕度	5	×	未登陸
40.	(Patty)	9.26~27.	中度	5	×	
41.	黛納 (Dinah)	6.21~22.	中度	4	×	
41.	吉達 (Gilda)	7.18~19.	輕度	1	×	
41.	瑪麗 (Mary)	9.1~2.	輕度	4	√	
41.	貝絲 (Bess)	11.13~14.	強烈	5	√	
41.	黛拉 (Della)	11.26~27.	中度	5	×	
42.	裘迪 (Judy)	6.5~6.	中度	4	×	
42.	克蒂 (Kit)	7.3~4.	強烈	2	√	
42.	妮娜 (Nina)	8.16~17.	強烈	1	×	
42.	費麗絲 (Phyllis)	8.20~21.	強烈	2	√	
42.	麗泰 (Rita)	8.31~9.1.	強烈	3	×	
43.	艾達 (Ida)	8.27~29.	強烈	3	×	
43.	波密拉 (Pamela)	11.4~5.	強烈	3	×	
43.	羅碧 (Ruby)	11.9~11.	中度	3	×	
44.	艾瑞絲 (Iris)	8.23~24.	強烈	3	√	
45.	賽洛瑪 (Thelma)	4.22~23.	中度	4	√	
45.	萬達 (Wanda)	7.31~8.1.	強烈	1	×	
45.	黛納 (Dinah)	9.2~3.	中度	1	√	
45.	芙瑞達 (Freda)	9.15~17.	中度	2	√	
45.	吉達 (Gilda)	9.21~23.	強烈	3	√	
46.	佛琴尼 (Virginia)	4.24~26.	強烈	4	×	
46.	卡門 (Carmen)	9.13~14.	強烈	3	×	

年	颱風名稱	侵台時間	強度	路徑	是否登陸	備註
47.	溫妮 (Winnie)	7.15~16.	強烈	2	√	
47.	(未命名)	8.29.	中度	1	√	
47.	葛瑞絲 (Grace)	9.3~4.	強烈	1	×	
48.	畢莉 (Billie)	7.15~16.	強烈	1	×	
48.	艾瑞絲 (Iris)	8.22~23.	強烈	3	×	
48.	瓊安 (Joan)	8.29~30.	強烈	2	√	
48.	魯依絲 (Louise)	9.3~4.	強烈	2	√	
48.	巴布絲 (Babs)	10.9.	輕度	4	√	
48.	芙瑞達 (Freda)	11.18~19.	中度	4	×	
49.	凱倫 (Karen)	4.25~26.	中度	4	×	
49.	瑪麗 (Mary)	6.10.	中度	5	×	
49.	雪莉 (Shirley)	7.31~8.1.	強烈	2	√	
49.	崔絲 (Trix)	8.8~9.	強烈	1	×	
49.	艾妮絲 (Agnes)	8.14~15.	輕度	2	√	
49.	艾珠 (Elaine)	8.22~24.	中度	2	√	
50.	貝蒂 (Betty)	5.26~27.	強烈	2	√	
50.	裘恩 (June)	8.7~8.	強烈	2	√	
50.	勞娜 (Lorna)	8.24~25.	強烈	3	√	
50.	波密拉 (Pamela)	9.11~12.	強烈	2	√	
50.	沙莉 (Sally)	9.28~29.	中度	3	√	
51.	凱蒂 (Kate)	7.22~23.	中度	2	√	
51.	歐珀 (Opal)	8.5~6.	強烈	2	√	
51.	愛美 (Amy)	9.5~6.	強烈	2	√	
51.	黛納 (Dinah)	10.2~3.	強烈	3	×	
52.	范迪 (Wendy)	7.9~10.	強烈	2	√	
52.	葛樂德 (Gloria)	9.10~11.	強烈	1	×	
54.	黛納 (Dinah)	6.18~19.	強烈	4	√	

表一：中央氣象局所屬氣象測站一覽表

站號	所在地名	北緯	東經	風速計 地上高度 (公尺m)	海拔 (公尺m)	創年份
695	彭佳嶼	25° 38'	122° 04'	7.2	99.0	1910
691	鞍部	25 11	121 31	8.3	836.2	1937
693	竹子湖	25 10	121 32	9.0	600.0	1937
690	淡水	25 10	121 26	12.2	19.0	1942
694	基隆	25 08	121 45	34.6	27.4	1946
692	台北	25 02	121 31	23.4	8.0	1896
757	新竹	24 48	120 58	13.2	32.8	1938
708	宜蘭	24 46	121 45	9.4	7.4	1935
749	台中	24 09	120 41	16.6	83.8	1896
777	梧棲	24 15	120 31	10.5	8.6	1976
699	花蓮	23 58	121 37	10.2	17.6	1910
765	日月潭	23 53	120 51	8.0	1014.8	1941
735	澎湖	23 32	119 33	14.2	9.4	1896
753	阿里山	23 31	120 48	15.1	2406.1	1933
748	嘉義	23 30	120 25	14.5	26.8	1968
755	玉山	23 29	120 57	9.2	3850.0	1943
730	東吉島	23 16	119 40	8.7	45.5	1962
761	新港	23 06	121 22	12.3	32.7	1940
741	台南	23 00	120 13	16.3	12.7	1897
766	台東	22 45	121 09	11.4	8.9	1901
744	高雄	22 35	120 18	14.0	2.4	1931
754	大武	22 21	120 54	12.7	7.6	1940
762	蘭嶼	22 02	121 33	12.5	323.3	1941
759	恒春	22 00	120 45	10.6	22.3	1896

表三：各路徑之侵台颱風個數統計表

路徑 次數 種類	路徑					合
	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類	
登陸	7	28	7	4	9	55
未登陸	12	0	17	9	5	43
合計	19	28	24	13	14	98

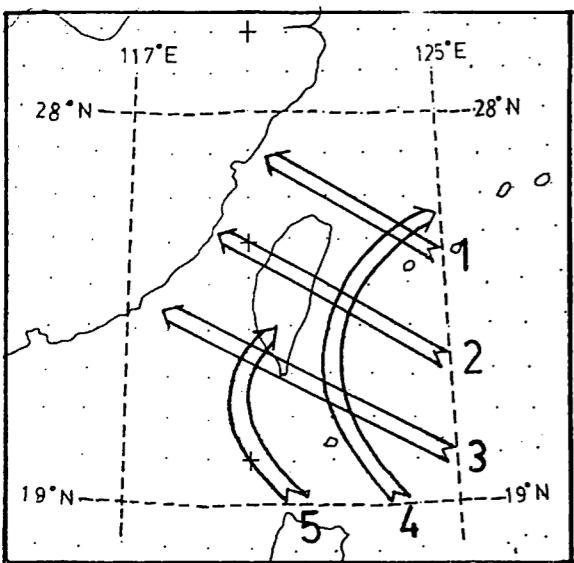


圖1：颱風路徑分類示意圖。

年	颱風名稱	侵台時間	強度	路徑	是否登陸	備註
54.	哈莉 (Harriet)	7.26~27.	中度	3	√	
54.	瑪麗 (Mary)	8.18~19.	強烈	2	√	
55.	裘迪 (Judy)	5.29~31.	中度	5	√	
55.	蒂絲 (Tess)	8.15~17.	中度	1	×	
55.	寇拉 (Cora)	9.4~7.	強烈	1	×	
55.	艾爾西 (Elsie)	9.15~16.	強烈	5	√	
56.	葛萊拉 (Clara)	7.10~12.	中度	2	√	
56.	娜拉 (Nara)	8.28~30.	輕度	2	√	
56.	解拉 (Carla)	10.16~18.	強烈	3	×	
56.	吉達 (Gilda)	11.16~18.	強烈	2	√	
57.	娜定 (Nadine)	7.24(第一次)	輕度	5	√	
57.	娜定 (Nadine)	7.28(第二次)	輕度	5	√	
57.	范迪 (Wendy)	9.3~7.	強烈	3	×	
57.	艾琳 (Elaine)	9.27~10.1	強烈	3	×	
58.	薇歐拉 (Viola)	7.26~28.	強烈	3	×	
58.	貝蒂 (Betty)	8.7~8.	中度	1	√	
58.	艾爾西 (Elsie)	9.25~27.	強烈	2	√	
58.	芙勞西 (Flossie)	10.1~3.	中度	4	×	
59.	芙安 (Fran)	9.6~7.	輕度	1	×	
60.	露西 (Lucy)	7.19~21.	強烈	3	×	
60.	娜定 (Nadine)	7.24~26.	強烈	3	√	
60.	艾妮絲 (Agnes)	9.17~19.	中度	3	√	
60.	貝絲 (Bess)	9.21~23.	強烈	1	√	
61.	貝蒂 (Betty)	8.15~17.	強烈	1	×	
62.	娜拉 (Nara)	10.8~10.	強烈	5	×	
63.	琴恩 (Jean)	7.18~19.	輕度	1	√	
63.	范迪 (Wendy)	9.26~29.	輕度	1	√	

年	颱風名稱	侵台時間	強度	路徑	是否登陸	備註
63.	貝絲 (Bess)	10.11~12.	中度	3	×	
64.	妮娜 (Nina)	8.2~4.	強烈	2	√	
64.	貝蒂 (Betty)	9.21~23.	中度	2	√	
64.	艾爾西 (Elsie)	10.11~13.	強烈	3	×	
65.	畢莉 (Billie)	8.8~10.	強烈	2	√	
66.	賽洛瑪 (Thelma)	7.25.	中度	5	√	
66.	薇拉 (Vera)	7.31~8.1	強烈	1	√	
66.	愛美 (Amy)	8.20~22.	輕度	5	√	
67.	羅絲 (Rose)	6.24~25.	輕度	2	√	
67.	黛拉 (Della)	8.12~13.	輕度	2	√	
67.	阿拉 (Ora)	10.12~13.	中度	4	×	
68.	賀璞 (Hope)	8.1~2.	強烈	3	×	
68.	歐敏 (Irving)	8.14~15.	中度	4	×	
68.	朱迪 (Judy)	8.23~24.	強烈	1	×	
69.	艾達 (Ida)	7.9~10.	輕度	3	×	
69.	諾瑞絲 (Norris)	8.26~28.	中度	2	√	
69.	珀西 (Percy)	9.15~19.	強烈	3	×	
69.	貝蒂 (Betty)	11.6~7.	輕度	4	×	

及其以南的陸地登陸或經過巴士海峽者，共有 24 個颱風。第四類颱風路徑包括颱風中心由台灣東部海面北上者，計有 13 個。第五類颱風路徑包括颱風中心由台灣海峽北上，且有偏東北之分量者，此類計有 14 個。表三為 1947-1980 年各類侵台颱風路徑之個數之統計表。由此表，可發現第二類路徑所佔之次數最多，其次為第三類及第一類路徑。在這 98 個侵台颱風中，登陸台灣地區者則有 55 個之多。

四、颱風風速之分佈

颱風侵襲期間，影響各地風力之因素相當複雜，除颱風本身的位置和環流結構外，還包括地形和大範圍環流等。本文擬就颱風路徑來分析各地風力分佈之特徵。

第一類路徑乃指颱風中心由台灣北端及北部海域通過者，俗稱西北颶。此時，台灣地區之最大平均風速及最大瞬間風速分布情形分別由圖 2 a 及 2 b 表示。其中風速最大之地區為颱風中心最近的北部濱海地區包括基隆、鞍部及淡水等測站，其十分鐘的平均最大風速均在 40KTS 以上，而瞬間最大陣風，則可高達 60KTS 以上。台北測站由於受到淡水河之影響，而吹西北風，其最大平均風速亦達 34KTS，而瞬間最大陣風則達 54KTS。至於在東部地區的台東、花蓮一帶，因受到中央山脈之阻擋，於是未能直接受到颱風環流之影響，風速較弱。而西南部的嘉南平原一帶，由於台灣海峽南端較為開闊，以致其平均風速亦弱均在 20KTS 以下，瞬間最大陣風則在 30KTS 以下，為第一類路徑中風速較小之地區。但高屏一帶，此時由於受到颱風所誘導之西南氣流之直接影響，其最大平均風速約為 26KTS，而瞬間最大陣風則達 40KTS 以上。

第二類路徑乃指颱風中心由宜蘭至台東間登陸，而自台中港出海者，此類颱風常於嘉義沿海一帶誘生副低壓中心。此時，台灣地區最大平均及瞬時風速之分佈情形，如圖 3a 及圖 3b 所示。主要風速最大的地區有二，一為颱風中心登陸之東部地區，其最大平均風速均在 40 KTS 以上，而瞬間最大陣風可達 60 KTS 以上；另一強風區為台北盆地及北部濱海地區包括淡水至基隆一帶，其最大平均風速在 40KTS 以上，而瞬間最大陣風亦高達 54 KTS 以上。此路徑之颱風，自東部登陸後，其環流及結構因受到中央山脈之阻擋而迅速破壞，以致西海岸

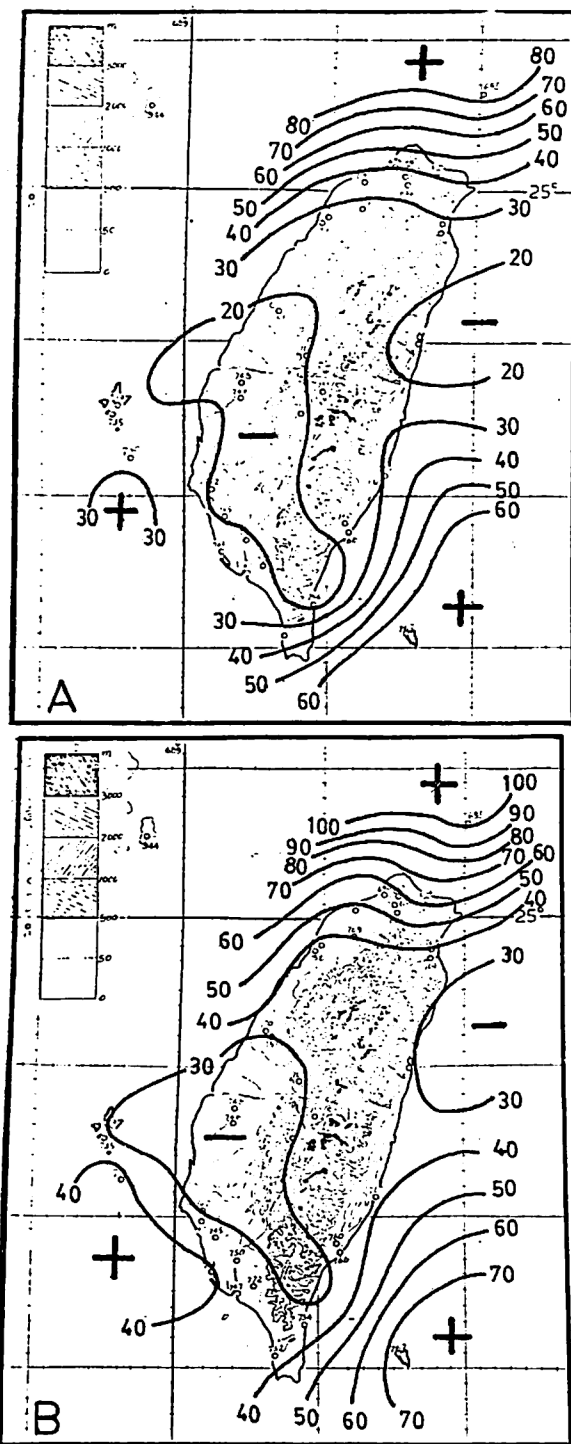


圖 2：第 1 類颱風路徑之合成平均風速分佈圖。
(A)最大平均風速(B)最大陣風風速。

的台中盆地一帶為風速較小之地區，其最大平均風約在 20 至 30 KTS 之間，瞬間最大陣風則在 40 KTS 以內。至於嘉義及澎湖一帶則為風速相對較大的區域，其最大平均風約為 36 KTS，而瞬間最大風速約為 46 ~ 48 KTS。

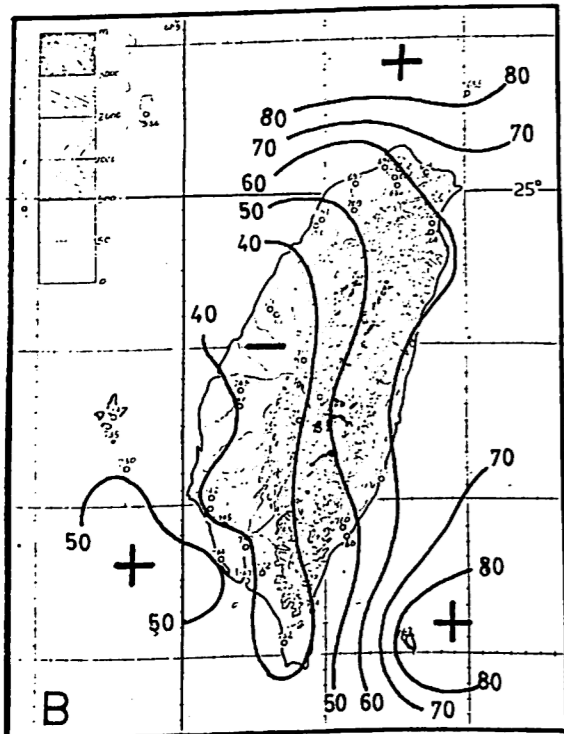
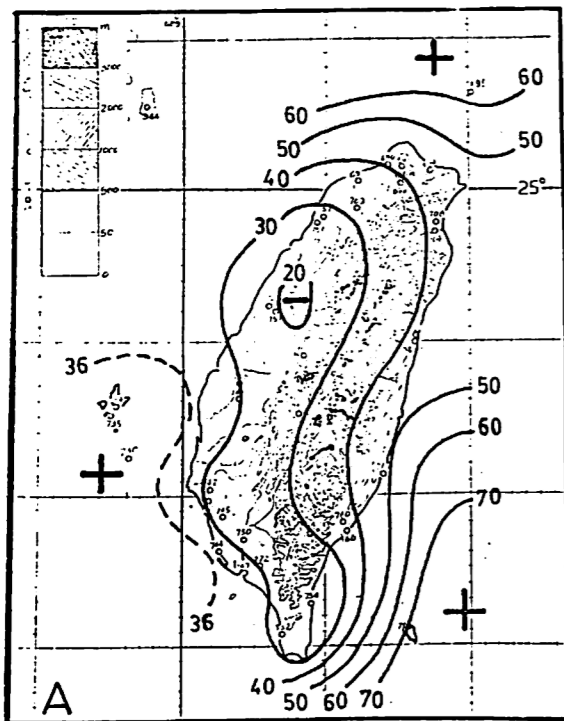


圖 3：第 2 類颱風路徑之合成平均風速分佈圖。
(A)最大平均風速(B)最大陣風風速。

第三類路徑乃指颱風中心自台東及其以南之陸地登陸，或通過巴士海峽者。颱風循第三類路徑侵襲台灣地區時，台灣各地之最大平均及瞬間風速分佈乃如圖 4a 及 4b 所示者。風力最強勁之地區為颱風中心登陸之東南部及澎湖地區。東南部地區乃是

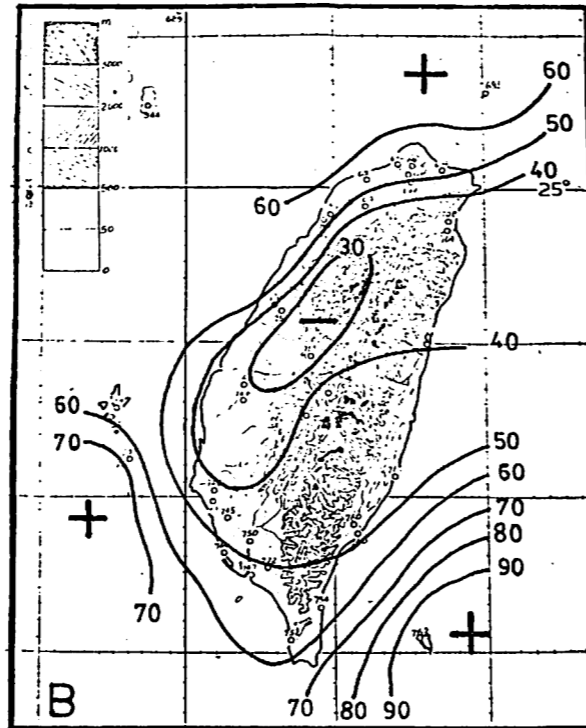
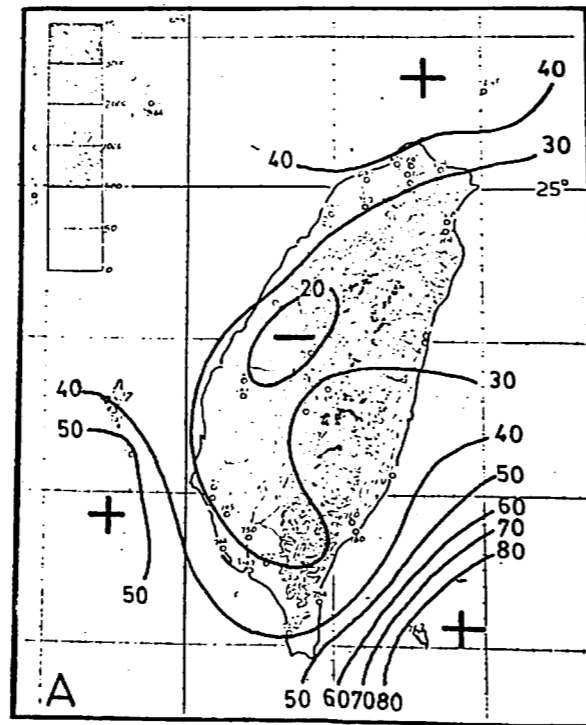


圖 4：第 3 類颱風路徑之合成平均風速分佈圖。
(A)最大平均風速(B)最大陣風風速。

受到颱風直接環流之影響，其最大平均風可達 30 ~ 40KTS。瞬間最大陣風則高達 48 ~ 60KTS。此時，颱風中心雖然登陸，但由於受到中央山脈破壞之程度不如二類，以致高屏一帶，其平均風亦可達 34KTS 以上，最大陣風則達 56KTS。當颱風中

心進入澎湖海域，由於不再受到地形之阻擋，以致此海域之平均風可達 36KTS 以上，陣風亦高達 54KTS，此路徑之颱風，對高屏地區具有嚴重的破壞力。另一風速較大的地區為北部濱海地區及台北盆地一帶，其最大平均風速亦在 26 ~ 40KTS 之間

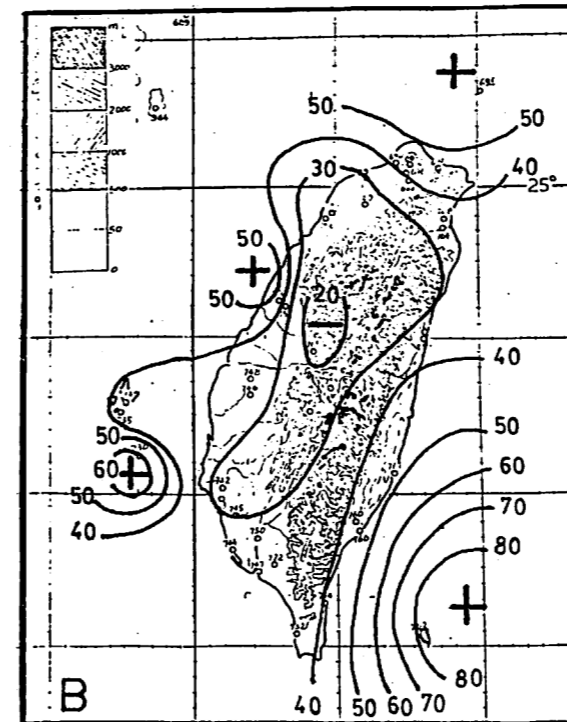
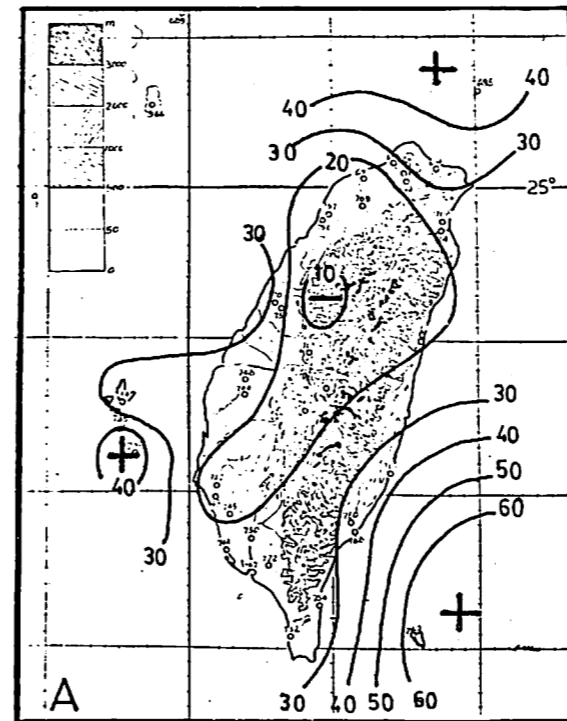
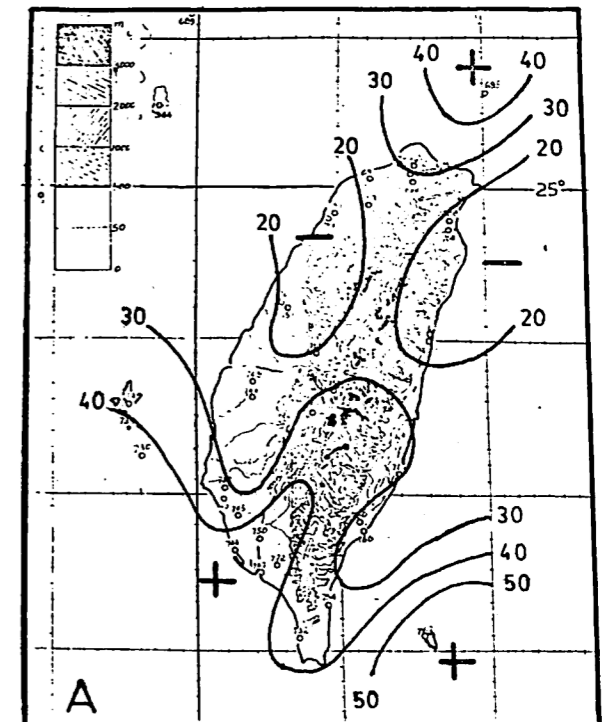


圖 5：第 4 類颱風路徑之合成平均風速分佈圖。
(A)最大平均風速(B)最大陣風風速。

，瞬間最大陣風可達 46 ~ 58KTS。至於西部地區的台中盆地及嘉南平原一帶，因受到中央山脈之阻擋，其平均風稍小均在 30KTS 以下，最大陣風則在 40KTS 以下。為此路徑中，風力較小之地區。

第四類路徑乃指颱風中心由台灣東部海域北上者，其所影響之台灣地區風速分佈如圖 5a 及圖 5b 所示。東部沿海一帶，尤其東南部地區，由於直接受到颱風環流之影響，其平均風力在 30KTS 以上，最大陣風在 40KTS 以上，而北部濱海地區由於直接受到颱風外圍環流的東北風系之影響，其平均風亦在 30KTS 以上，最大陣風可達 40KTS 以上，而西部的台中盆地、嘉南平原及高屏平原由於位於背風面，最大平均風在 20 ~ 30KTS 之間，最大陣風為 28 ~ 34KTS 之間。為此路徑中風速較小之地區。

第五類颱風路徑乃指颱風中心由台灣海峽北上者。此時，台灣地區之風速分佈乃如圖 6a 及圖 6b 所示。高屏一帶及澎湖地區為颱風中心經過之地，其最大平均風速高達 40KTS 以上，最大陣風則可達 50KTS 至 68KTS 之間，為此路徑中風力最強勁之地區。北部濱海地區一帶，由於山角效應，其最大平均風速亦可達 30KTS 以上，最大陣風則可達



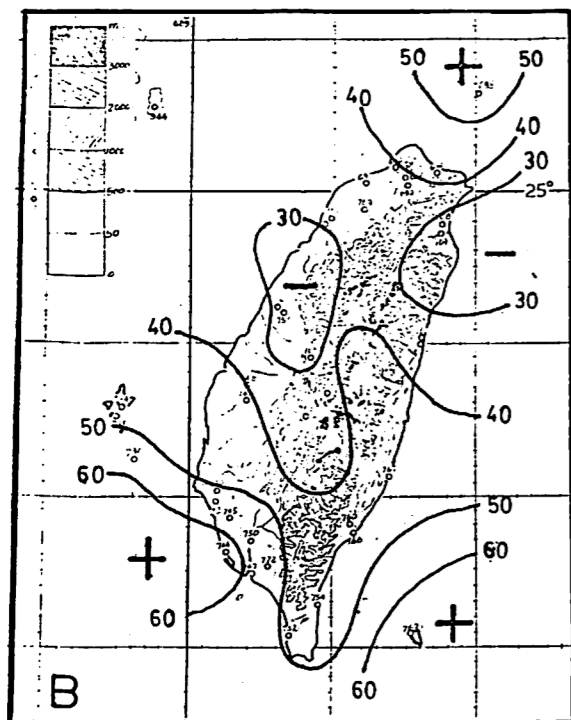


圖6：第5類颱風路徑之合成平均風速分佈圖。
(A)最大平均風速(B)最大陣風風速。

40KTS以上。而東部一帶及新竹、台中一帶，其最大平均風速均在20KTS以下，最大陣風在30KTS以下，為此路徑中風速較小之區域。

五、結論

本文選取1947~1980年間侵台颱風共98個個案，分析每個颱風所造成之地面風速在台灣地區的分佈情形，並以此風速分佈特性將侵台颱風路徑分成五類，然後分析各類颱風路徑之合成平均風速及其分佈情形。

第一類颱風路徑乃指颱風中心由台灣北端及北部海域通過者。此類颱風所造成之最大風速區域在北部濱海及台灣北部地區，風速次大區域在高屏地區及東南沿海地區，而風速較小的區域在於台中一帶，嘉南平原及宜蘭—花蓮等地區。第二類路徑乃指颱風中心由宜蘭至台東間登陸者。此時兩個最大風速區在於東部地區及北部濱海地區；而西部地區除嘉義一帶以外，風速均較弱。第三類路徑乃指颱風中心自台東及其以南之陸地登陸或通過巴士海峽

者。此類颱風所造成之最大地面風發生在東南部、高屏地區及澎湖一帶。風速次大區域則發生在北部濱海地區。而台中至嘉南平原和宜蘭—花蓮一帶乃風速較小的區域。第四類路徑乃指颱風路徑由台灣東部海域北上者。兩個最大風速區在於東南部及北部濱海地區，而宜蘭—花蓮及西部地區風速均較小。第五類路徑乃指颱風中心由台灣海峽北上者。此時，高屏及澎湖地區為風速最大的地方，北部濱海地區風速次之，其他地區風速則較小。

後記

本研究是在國科會研究計劃NSC-69E-0410-02(01)輔助下完成的。計劃進行中曾有廖志翔、蔡明哲、林俊雄和劉淑珍等先生小姐參與資料整理和分析工作，特此致謝。

參考文獻

- 中央氣象局，1973：八十年來颱風路徑圖，中央氣象局研究報告。
- 中央氣象局，1978：台灣八十年來之颱風，中央氣象局研究報告。
- 林則銘，1972：侵襲台灣颱風風力之研究，空軍氣象聯隊研究報告。
- 林則銘，1973：侵襲台灣颱風風力之研究（續一），空軍氣象聯隊研究報告。
- 俞家忠，1974：台灣破壞性風力之研究，空軍氣象聯隊研究報告006。
- 蔡清彥，1980：颱風路徑客觀預報方法之評介，中華民國颱風預報討論會論文彙編，147~156。
- 魏元恒、謝信良、林民生，1971：颱風特性與台灣雨量之研究，氣象學報，17,1-17。
- Mau, Sheng-Taur, and Chan-Chen Chang, 1981: Statistical Simulation of typhoon wind speed for Taiwan. Report, Dept. Civil Eng. Nat' l Taiwan Univ.

TYPHOON WIND SPEED DISTRIBUTION IN TAIWAN

Ching-Yen Tsay, Ken-Chuan Chou and Cheng-Kai Chen

ABSTRACT

In this study, ninety eight typhoon cases which passed the vicinity of Taiwan in 1947-1980 are selected, the maximum surface wind speed distribution in Taiwan is analyzed for each typhoon. We then classify typhoon tracks into five categories and present the composite typhoon wind speed distribution for each typhoon track category.

(上接P. 40)

芝加哥大學受拜爾斯(H.R. Byers)的影響，成立氣象研究所。1941年，羅士培離開氣象局，前往芝加哥大學主持氣象研究所，在這兒他集聚了十多位世界各地的名氣象學家，這真是芝加哥大學一段輝煌的日子。

在二次大戰期間，熱帶地區的戰場上有很多年輕的軍官無法掌握那種怪異的天氣變化。羅士培知道後，立即建議成立熱帶氣象研究所。憑著他高度的說服力和組織力，1943年春天，終於在 Puerto Rico 大學設立了熱帶氣象研究所，後來非常有名的熱帶氣象學家瑞爾(H. Riehl)就是在這兒開始研究發展。

戰後，他與許多氣象學術界的友人，都覺得美國氣象學會需要再重組，以提高其學術水準。對於這件工作，羅士培花費了相當多的心神和精力。

1947年，年已半百的羅士培返回瑞典，在母校成立氣象研究所。他始終相信氣象科學的研究必須靠國際間的通力合作，才能快速的發展。1954年，他得到聯合國文教組織的支助，創設國際氣象研究所，為世界氣象學術研究的中樞。之後，他當選國際氣象學會會長，世界氣象組織亦曾授予最高榮譽勳章。

1957年8月19日，羅士培心臟病發作，不幸逝於母校研究所裏，享年五十八歲。

羅士培畢生致力於氣象學。在美國氣象局任職期間，提倡以高空氣流的風速、氣壓、溫度、濕度等因素，做為推斷天氣變化的重要依據，因此建立高空氣象觀測網，並倡導等壓面的分析與五日天氣預告。他對高空氣象與大氣環流的理論，至今仍為氣象學者引為規範。羅氏晚年致力於數值天氣預報，除了在動力氣象上貢獻良多之外，對其他如天氣預報、農業氣象、深海海洋環流、氣候變遷以及自然界中水汽之循環等基本問題，也都有卓立不移的見解，而為世界學者所遵從。

他所創辦的學術刊物，如海洋研究報告(Journal of Marine Research)、氣象學報(Journal of Meteorology)及Tellus等雜誌，皆為世界權威性之刊物。羅士培的一生，走過了多少大學，經歷了多少機構，以他靈活的頭腦，加上高度的說服力與組織力，所到之處，無不很快變成有組織有朝氣的地方。他的才華值得佩服，他的熱忱值得景仰，他的毅力更值得學習。

※本篇錄自科學月刊四月號 特此致謝※