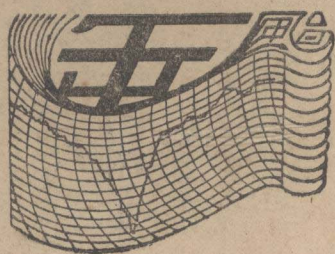


五十年颱風侵襲臺灣之統計

(1897—1946)

薛 鍾 彝



臺灣省氣象所

中華民國卅七年七月

五十年颱風侵襲臺灣之統計

目 錄

(1) 引 言	1
(2) 五十年西太平洋上發生颱風之次數	1
(3) 五十年颱風侵襲臺灣之次數	2
(4) 颱風強度統計	3
(5) 颱風之經路	5
(6) 颱風經路與全省雨量分配之關係	8
(7) 颱風災害之統計	12
(8) 預報颱風之實例	13
(9) 本省預防颱風方法	16
(10) 附錄：五十年侵襲本省颱風調查表	19

五十年颱風侵襲臺灣之統計

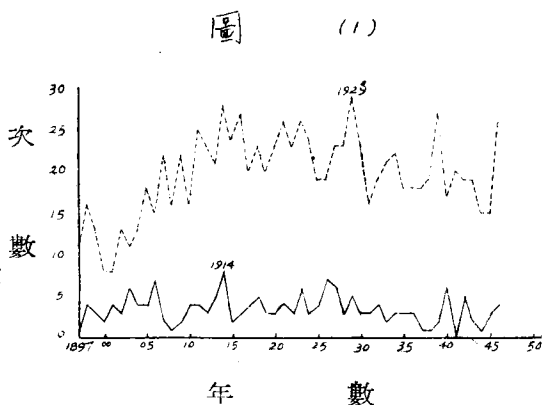
(1) 引言

臺灣爲太平洋上一島，西以臺灣海峽與大陸相鄰，東爲太平洋洋面，每年自五月至十月，亞比休梅附近所發生之颱風，向西北西進行，時常侵襲臺灣及其附近區域，本省農田、水利、工程及其他一切資源，均受莫大之威脅，是則欲消弭此莫大之災害，非設法預防不可，預防之初步工作，當爲歷年來颱風侵襲臺灣之統計，是乃本文之所由作也。本文所取資料，係從民國紀元前十五年（即一八九七年）至民國三十五年（即一九四六年）之紀錄，多爲日人所遺留者，本所接收時，資料零亂，經長時間之整理和統計，將西太平洋上各月颱風發生總次數，侵襲臺灣次數，以中心氣壓將颱風分爲極顯著颱風，顯著颱風與普通颱風，又颱風經路不同，與本省各地雨量之關係，及其進行速度，分別列表，並附預防方法，一可供國內外研究颱風者之參攷，一可爲本省預防颱風之南針。

本文調查與統計工作，多蒙徐技士明同熱心協助，特此誌謝。

(2) 五十年西太平洋上發生颱風之次數

一八九七至一九四六年，颱風發生於西太平洋上者，共有979次，各月均有颱風發生，九月爲最多（共194次），八月次之（共193次），七月又次之（共178次），二三月爲最少（各6次），發生次數最多之年爲一九二九年（共27次），發生次數最少之年爲一八九九及一九〇〇年（各8次），以各年各月而論，最多者爲一九一一年八月，一九二四年七月，一九二七年九月，各有七次。見圖（1）及表（1）



-----發生於西太平洋上之颱風歷年次數曲線

—侵襲臺灣之颱風歷年次數曲線

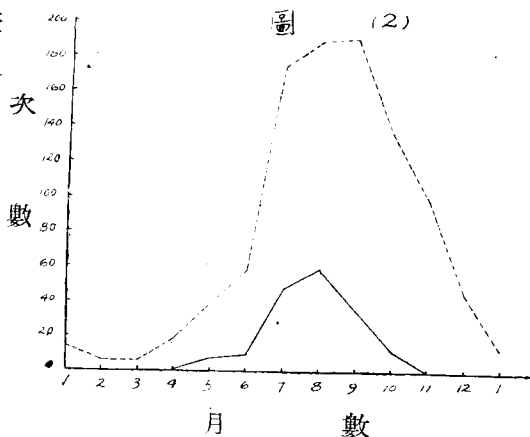
表(1) 1897—1946年中西太平洋上各月颱風發生之總次數

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
總 次 數	14	6	6	19	39	58	175	189	190	137	99	45	979
百 分 率	1.5	0.6	0.6	2.0	4.0	6.0	17.9	19.3	19.4	14.0	10.1	4.6	100
一年最多次數	3	2	1	3	4	5	7	7	7	5	4	2	29
年	1916	1914	(—)	1917	(—)	1914	1924	1911	1927	(—)	(—)	(—)	1927
一年最少次數	—	—	—	—	—	—	(—)	2	1	—	—	—	8
年	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	1904	1903	(—)	(—)	(1899 1900)

附註：「—」表示無一次颱風發生，「(—)」表示年份不及備註。

(3) 五十年颱風侵襲臺灣之次數

一八九七至一九四六年中，颱風發生於西太平洋上，其路徑掠過臺島或二百公里內之領海上，而影響區內天氣及海濤，稱為侵襲臺灣之颱風，在該期內，此類颱風共有174次，為西太平洋上颱風發生總次數之百分之十九，分佈於五月至十月之間，是即謂臺灣之颱風季節，以八月為最多(共59次)，七月次之(共48次)，五月為最少(共8次)，颱風侵襲臺灣次數最多之年為一九一四年(共有8次)，而一九四一年竟無一次颱風侵襲臺灣。見圖(2)及表(2)



— 發生於西太平洋上之颱風各月總次數曲線
 — 侵襲臺灣之颱風各月總次數曲線

表(2) 1897—1946年中侵襲臺灣之颱風各月總次數之分佈

月	5	6	7	8	9	10	總 計
總 次 數	8	10	48	59	36	13	174
A / B	0.21	0.17	0.27	0.31	0.19	0.09	0.18
一年最多次數	2	2	3	4	2	2	8
年	1906	1914	1929 1940 1942	1903	(—)	1906 1918	1914

附註：A/B表示侵襲臺島颱風總次數與同月發生於西太平洋上颱風總次數之比，

“(—)”表示年號不及備註。

(4) 颱風強度統計

調查五十年間天氣圖，颱風中心氣壓，未加註明者頗多，現尙無妥善方法，求得颱風中心氣壓值，今擬於每次颱風侵襲臺省期中，將區內各觀測所測得之氣壓，擇一最低者，以作該次侵襲臺島颱風之強度表示，又按Coronas之分類法，分下列三類，並作各類之統計，其結果如下。見表(3)

(1) 極顯著之颱風，(Very remarkable typhoon) 最低氣壓在720mm以下。

圖(3) 五六月颱風經路圖

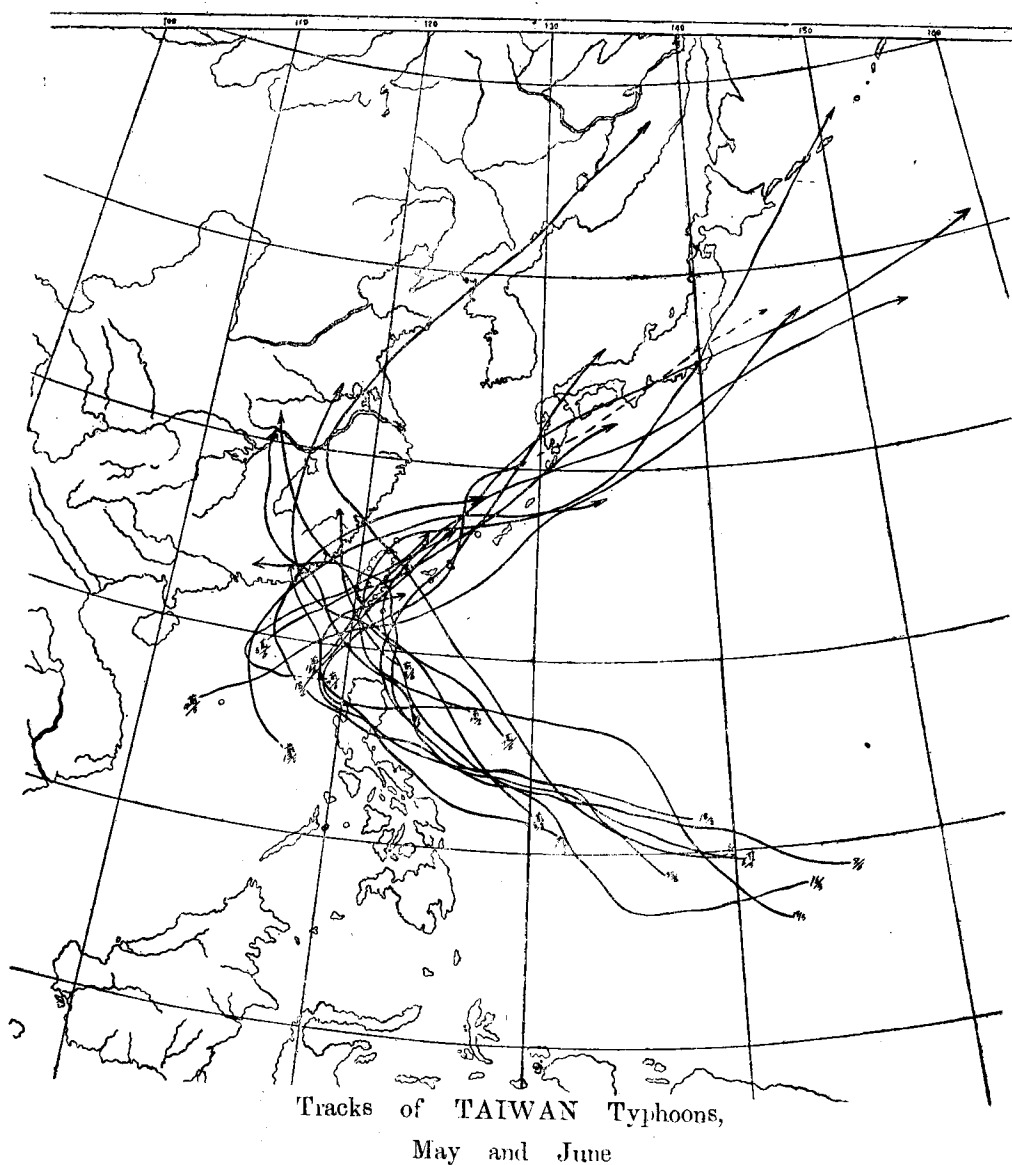
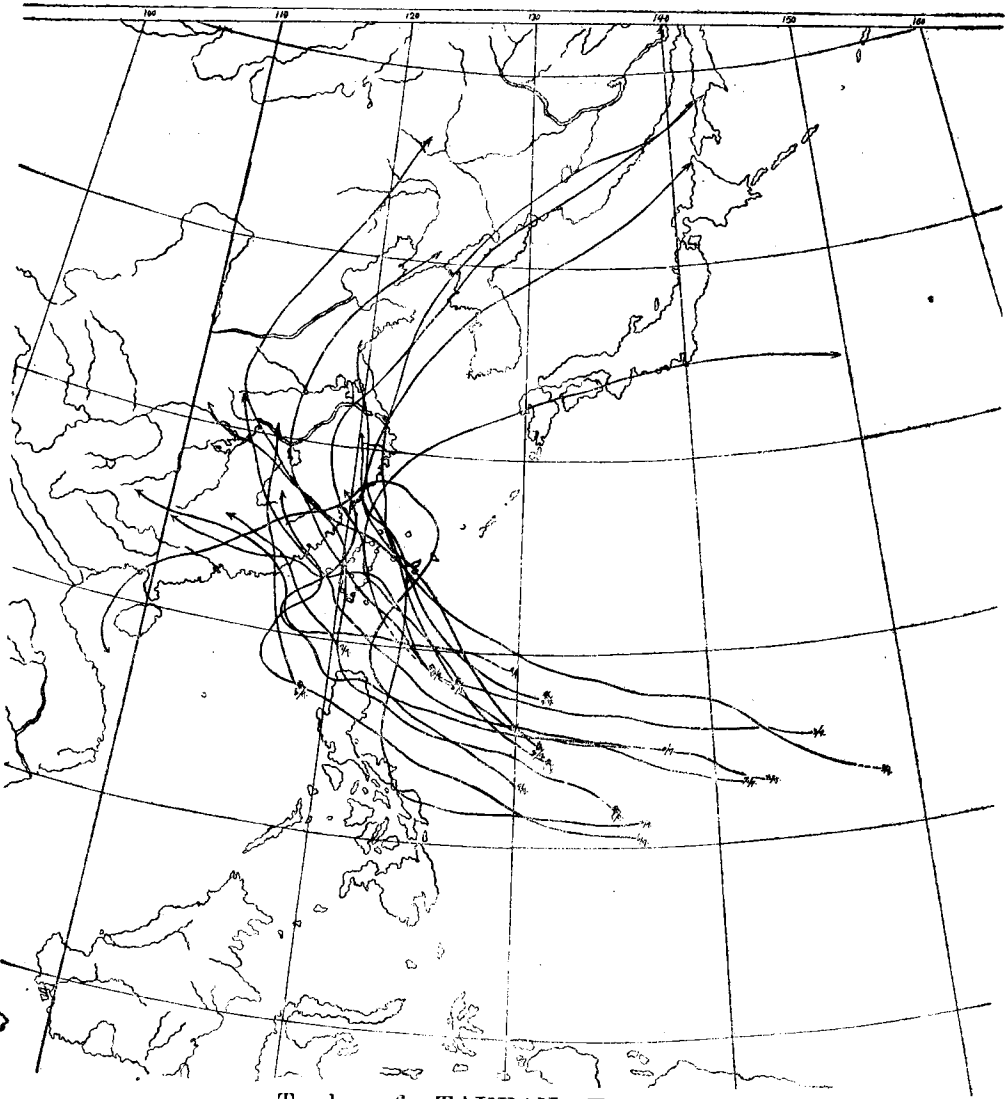


圖 (4) 七月颱風經路圖

(一)

Tracks of TAIWAN Typhoons,
July (1)

(2)顯著之颱風，(Remarkable typhoon)最低氣壓在720—742mm之間。

(3)普通之颱風，(Ordinary typhoon) 最低氣壓在742mm以上。

表(3) 各級侵襲臺省颱風總次數於各月之分佈

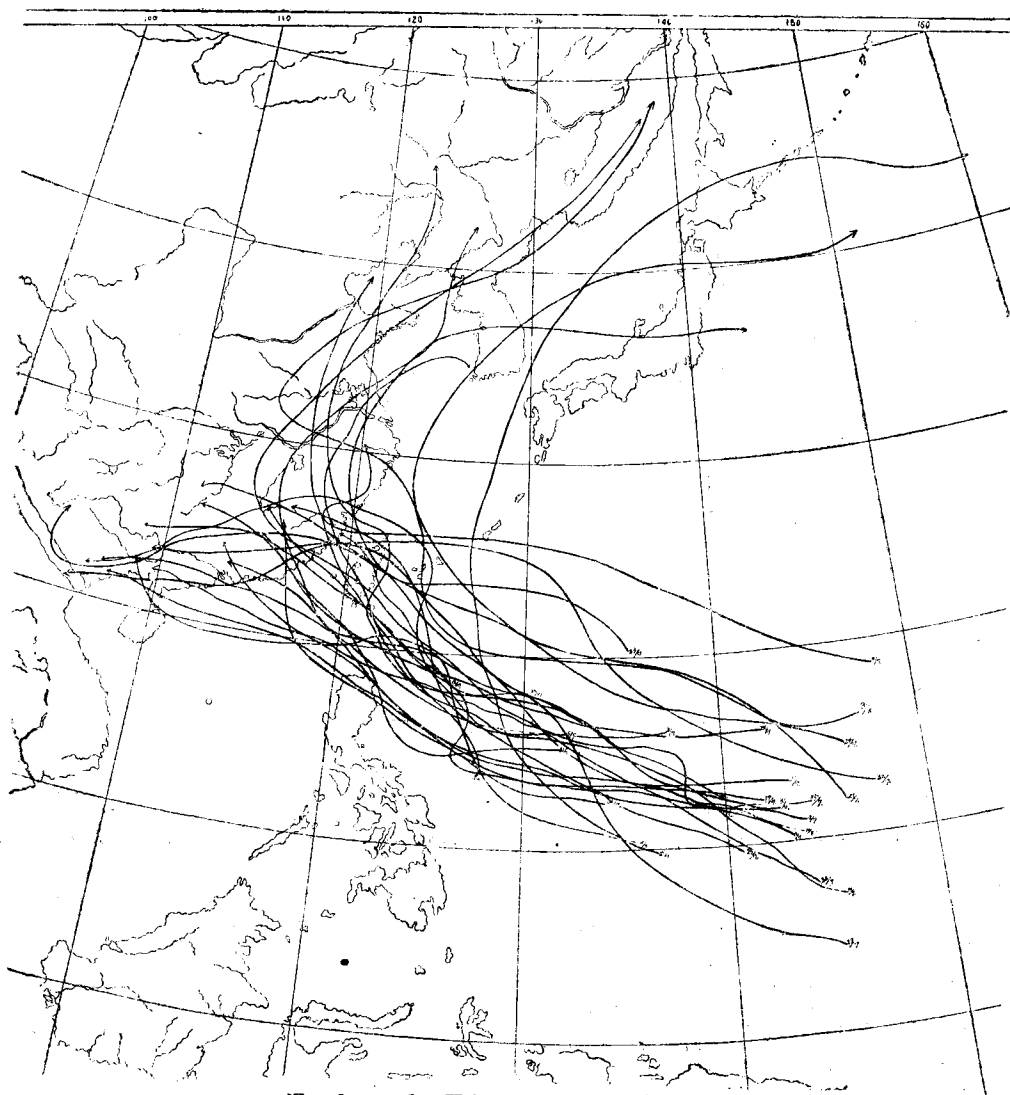
月	5	6	7	8	9	10	合 計
極顯著颱風	—	—	2	8	8	—	18
顯著颱風	—	7	23	32	13	5	80
普通颱風	8	4	22	19	15	8	76

(5) 颱風之經路

颱風之經路以西北西進行爲主，經過本島或鄰海後登大陸而消逝，但有若干颱風，仍保持其勢力，於大陸轉向東北，經華北諸海或朝鮮半島而達北海道之東北，當抵大陸後，暴風威力，已大減弱，概言之颱風經路，成拋物線形，其頂點約在北緯三十度左右，有若干颱風，於臺島附近，即行轉向東北，少數颱風，於臺島或鄰海，作迴繞運行，根據五十年來颱風經路圖，其軌跡絕無相同者，颱風進行速度，亦非等速，常因其方向

圖 (5) 七月颱風經路圖

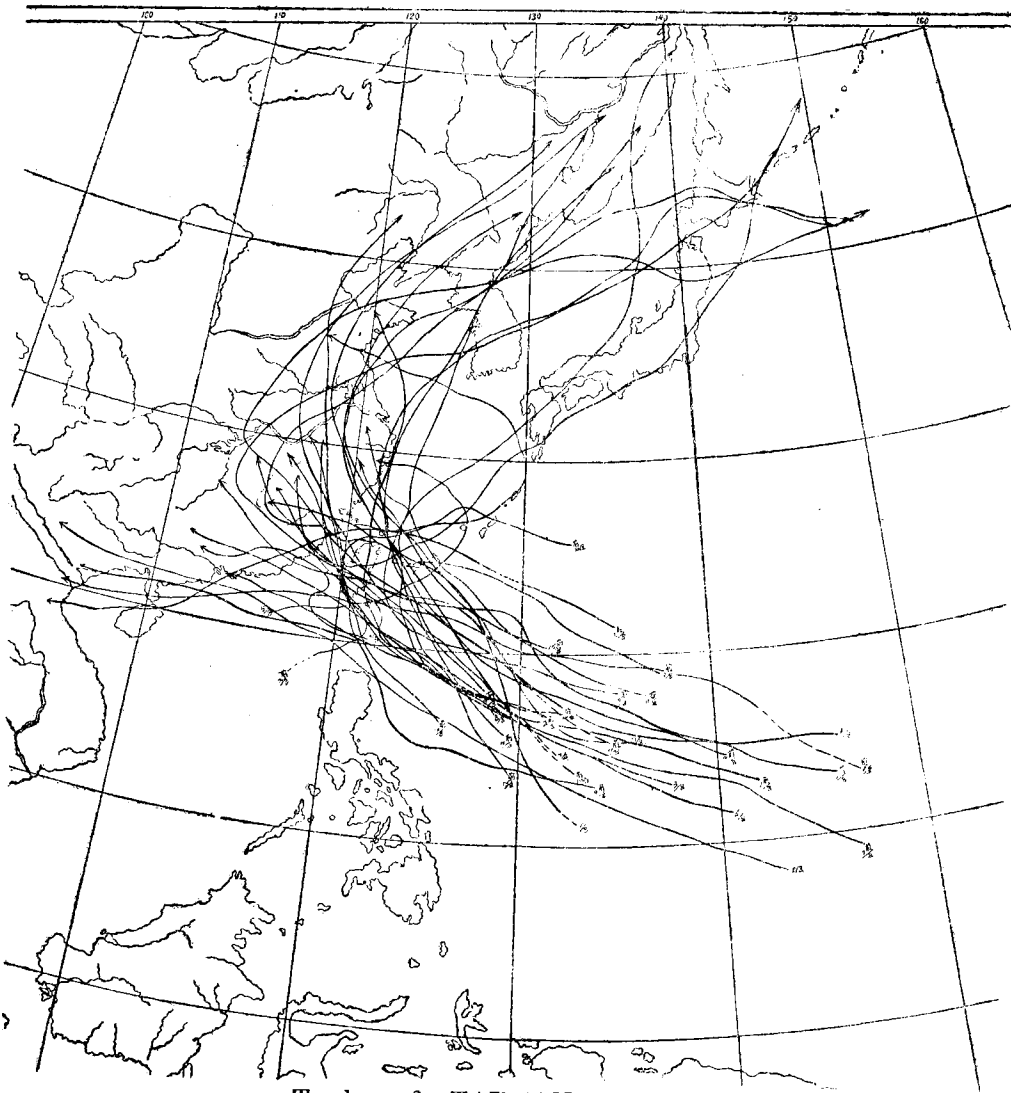
(二)



Tracks of TAIWAN Typhoons,
July (2)

圖 (6) 八月颱風經路圖

(一)



Tracks of TAIWAN Typhoons,
August (1).

不同而有差異，見各月颱風經路圖(圖3—9)，於五十年中，大於 30Km/hr 之速度，只發生六次，而最低速度無有小於 4Km/hr 者(見附錄)，以其通過區域及方向，可分為五類，及異常者，茲分述於下：

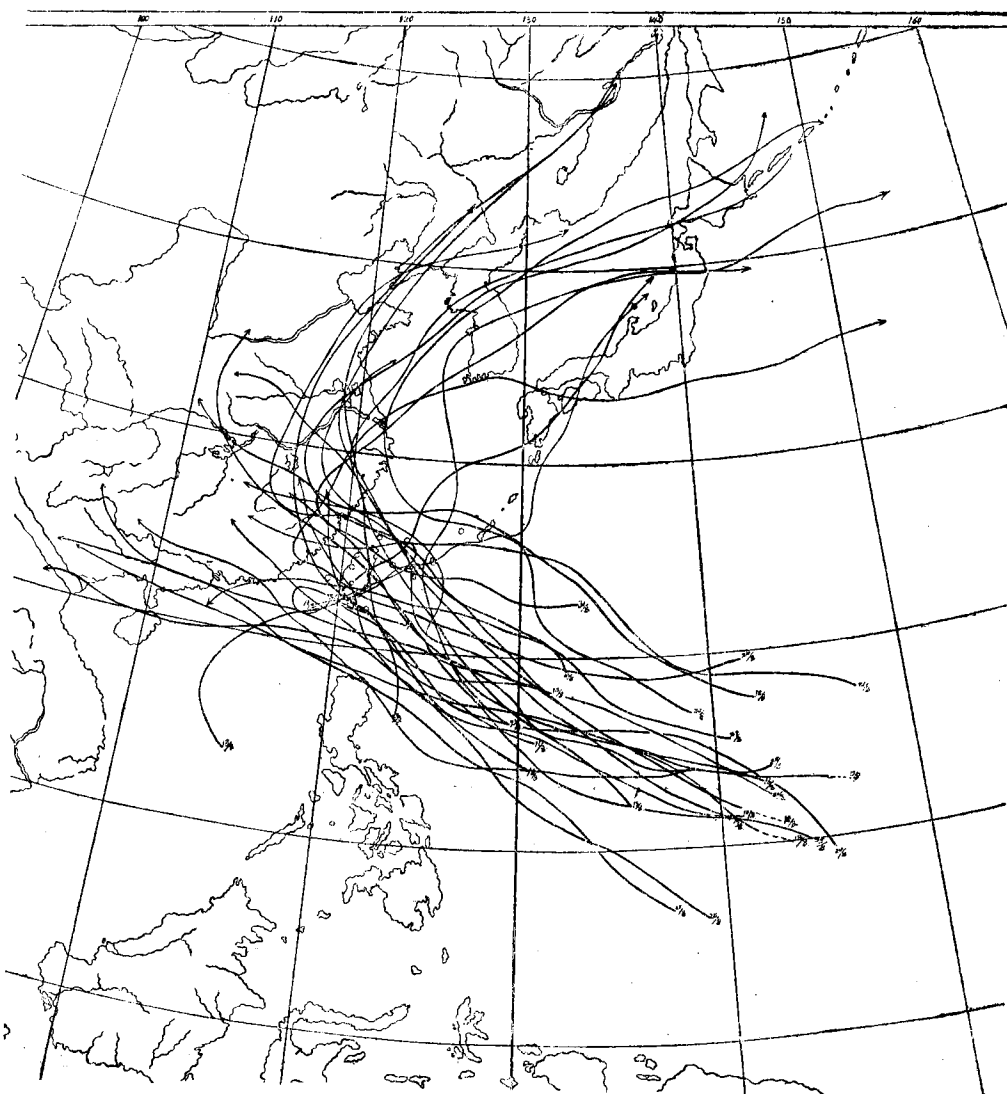
- (1) 第一路徑—通過本島北部及北部海上，向西北或西推進。
- (2) 第二路徑—橫過本島中部，向西或西北推進。
- (3) 第三路徑—通過本島南部及南部海上，向西或西北推進。
- (4) 第四路徑—經過東部海上，向北推進。
- (5) 第五路徑—通過西部及臺灣海峽，向東北推進。
- (6) 異常路徑—回繞本島或縱橫本島。

據統計各類路徑總次數在各月之分佈及平均速度見表(4)

表(4) 颱風路徑各類總次數及其平均速度

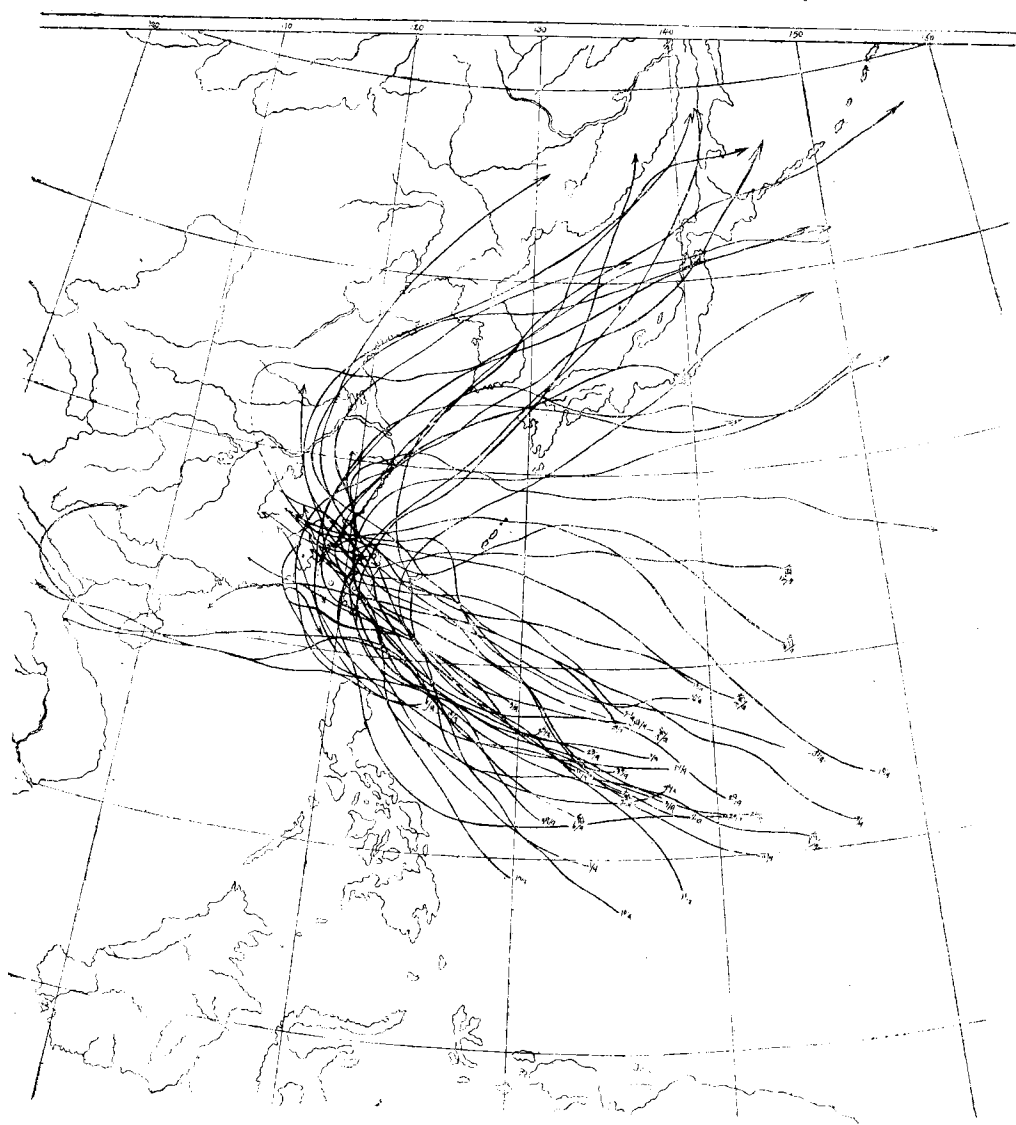
月	5	6	7	8	9	10	合 計	平均速度 $\frac{\text{Km}}{\text{hr.}}$
(1)	1	2	15	22	10	2	52	19
(2)	—	1	5	6	9	1	22	20
(3)	6	2	21	24	10	8	72	20
(4)	—	3	5	3	2	2	15	20
(5)	1	1	2	1	2	—	7	18
(6)	—	1	—	3	3	—	7	18

圖 (7) 八月颱風經路圖



Tracks of TAIWAN Typhoons,
August (2)

圖 (8) 九月颱風經路圖

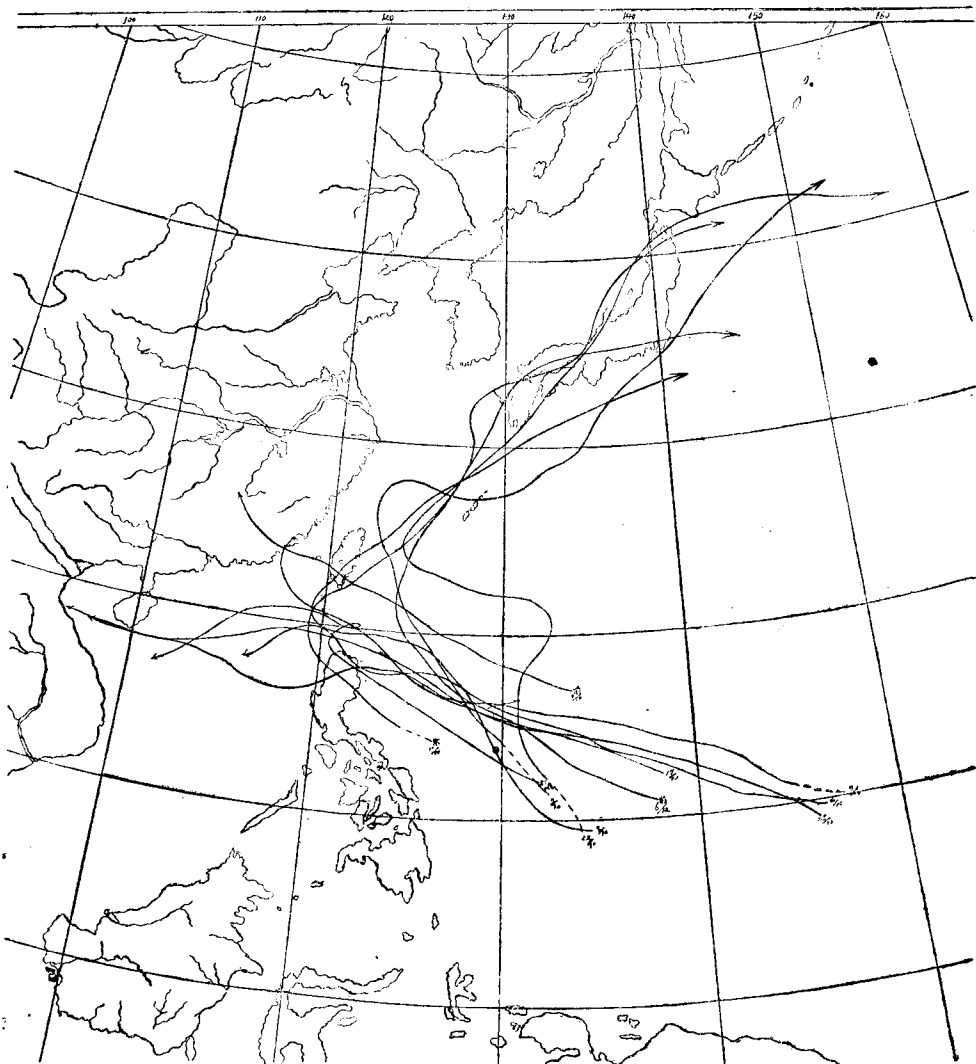


Tracks of TAIWAN Typhoons,
September

(6) 颱風經路與全省雨量分配之關係

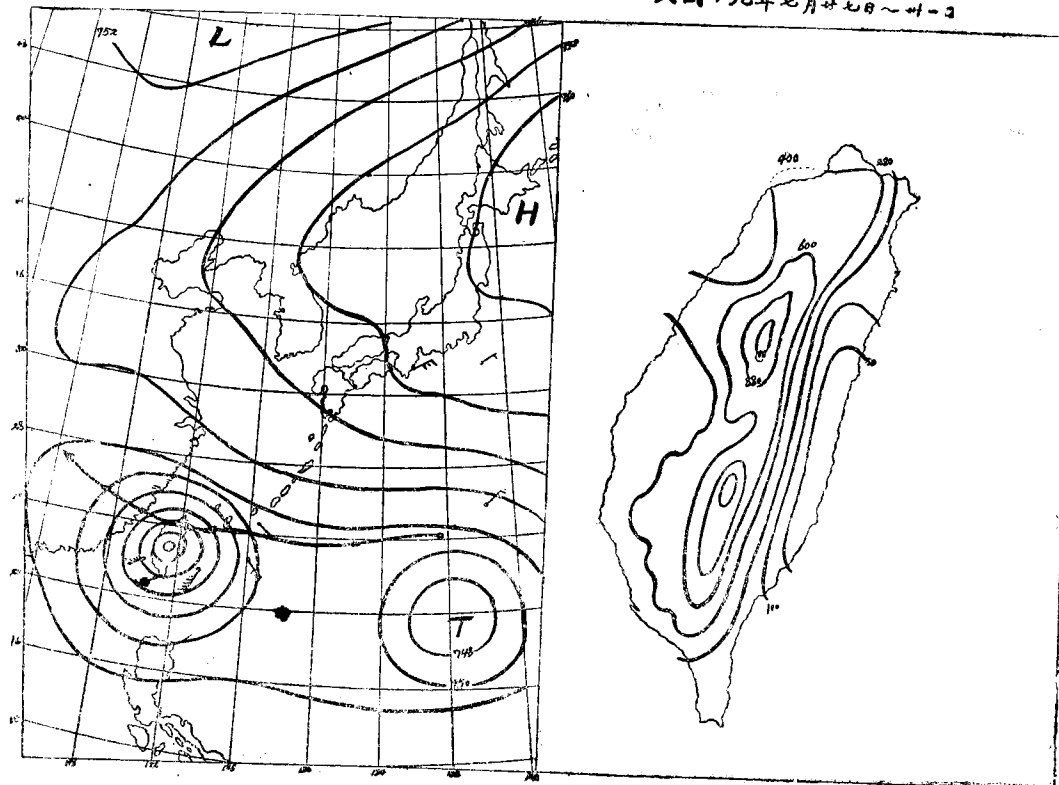
颱風侵襲本島期中，臺省內總雨量之分佈，因其路徑通過地區不同而有差異，概言之，可分為下列颱風總雨量分佈之類型：

圖 (9) 十月颱風經路圖



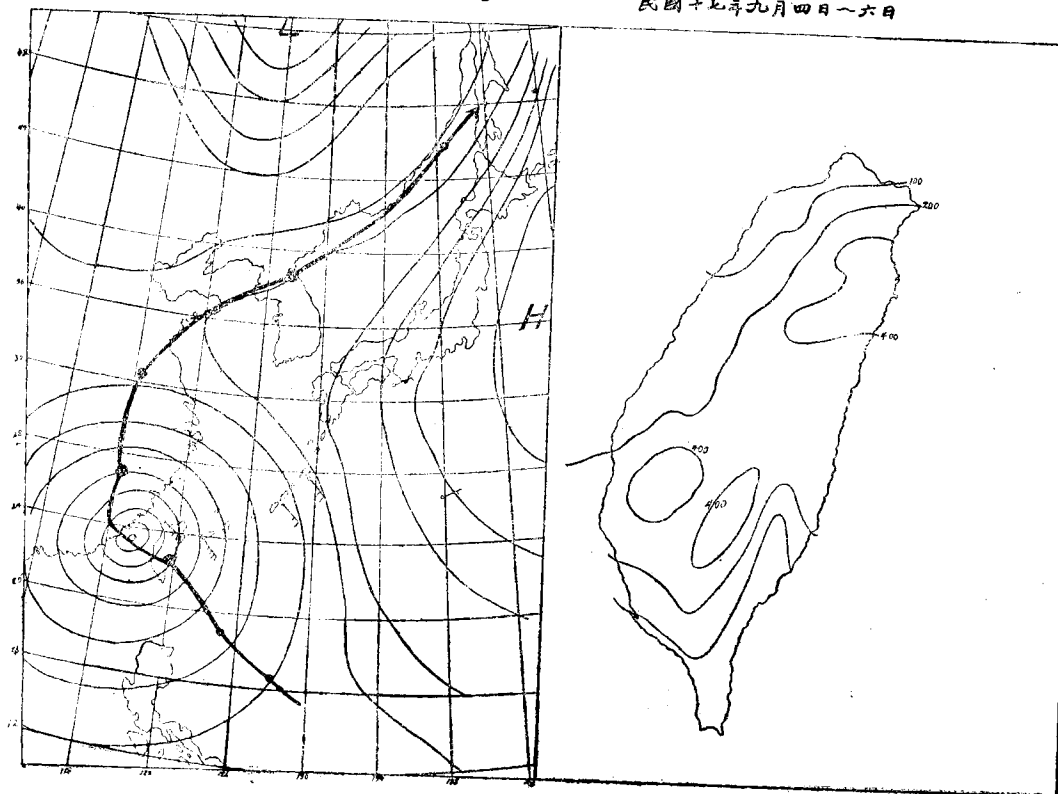
Tracks of TAIWAN Typhoons,
October

(1) A型—當颱風路徑通過本島北部及北部海上(即第一類路徑)，臺省總雨量分佈，以中央山脈之西部山地為最多，且為豪雨，西部平地及南北二端次之，東部沿岸為最少，漸向內陸漸呈增多。一九三〇年七月二十七—三十一日颱風侵襲本島北部海上，本島總雨量之分佈，可為此型之代表者，見圖(10)



Typhoon Track and Isobars for
July 28, 5 A.m. 1930.

Rainfall Distribution of
July 27—31, 1930.

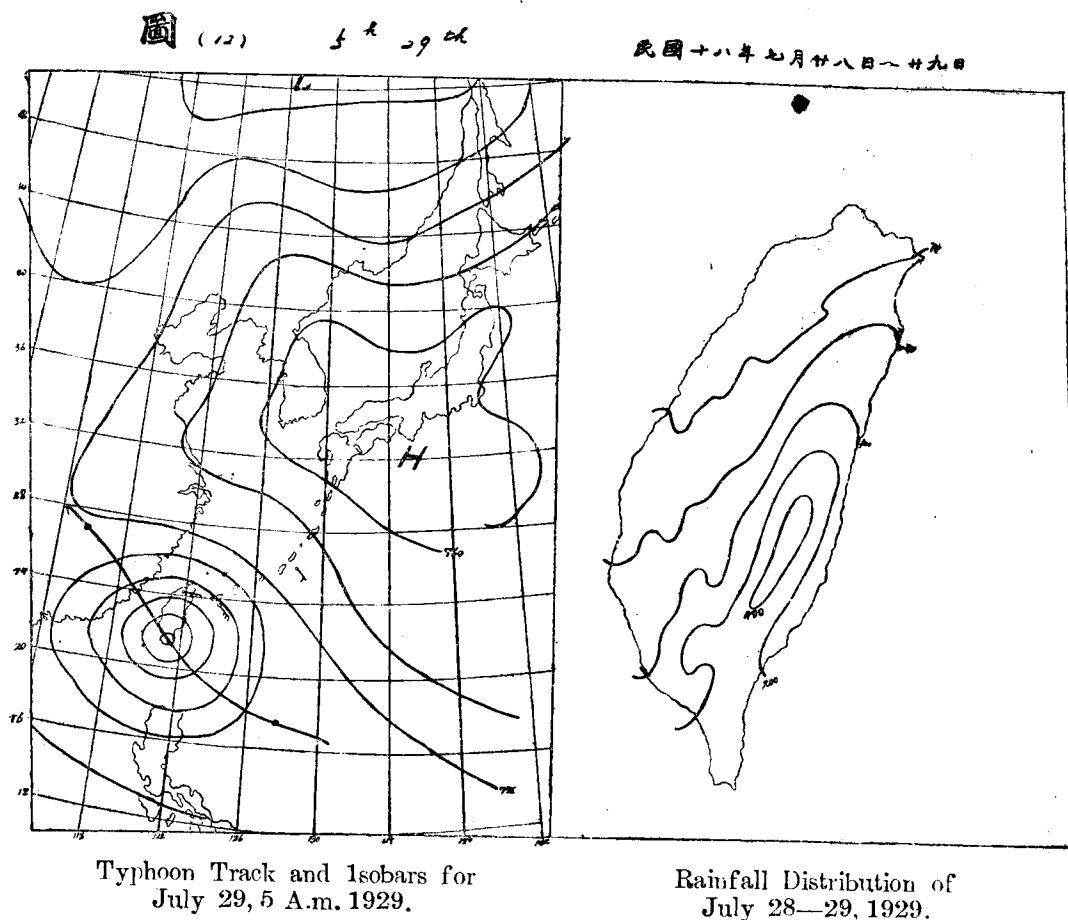


Typhoon Track and Isobars for
September 6, 5 A.m. 1928.

Rainfall Distribution of
September 4—6, 1928.

(2) B型—當颱風路徑通過本島中部(即第二類路徑)，臺省總雨量分佈，以中部山岳之西部及東北隅為最多，且為豪雨，西部平地次之，西北、東南諸部又次之，南端最少。一九二八年九月四—六日之颱風，橫過本島中部，向西北進行，本島總雨量之分佈，可為此型之代表者。見圖(11)

(3) C型—當颱風路徑通過本島南部或南部海上或臺灣海峽，本省總雨量分佈，以本島南端及中央山脈之東南部為最多，且為豪雨，向西北西漸少，一九二九年七月二十八——二十九日之颱風，侵襲本島南部海上，向西北進行，復轉向北北西進行，本島總雨量之分佈，可為此型之代表者。見圖(12)



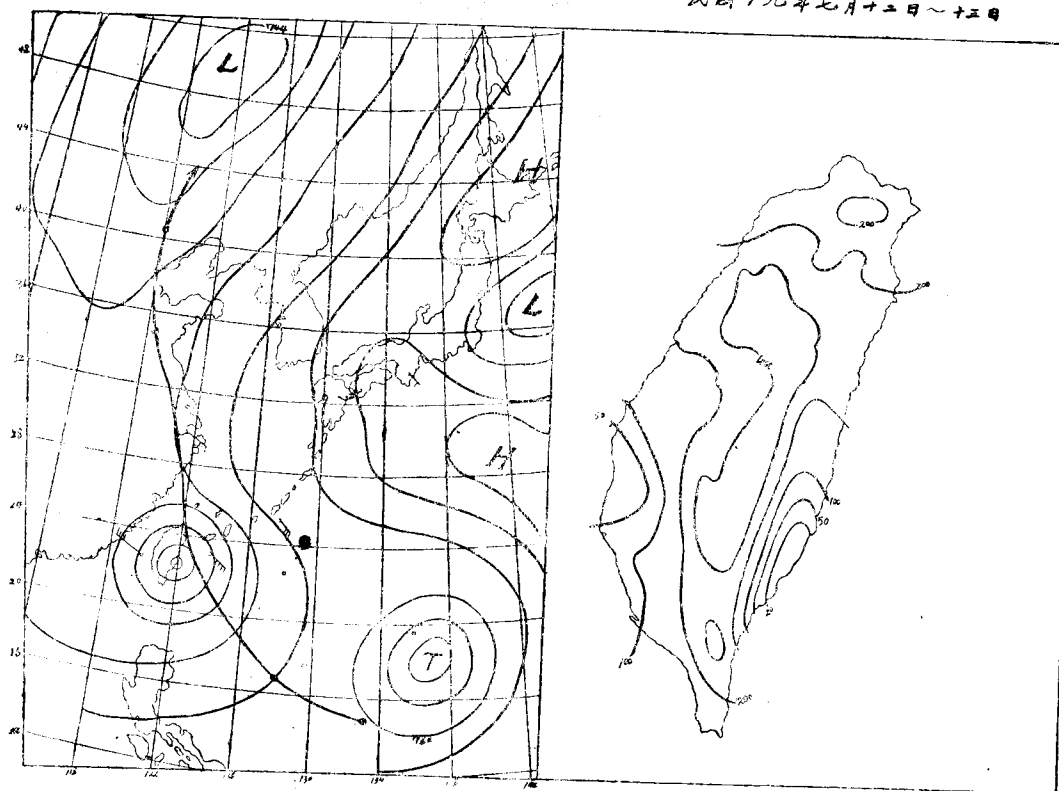
(4) D型—當颱風路徑，通過東部海上，向北推進，本島內總雨量分佈，以中部及北部山岳地帶之西為最多，西部平地及南北二端之地帶次之，西南及東南各地為最少。一九三〇年七月十二、十三日之颱風，侵襲本島東部海上，向北進行，本島總雨量之分佈，可為此型之代表者。見圖(13)

圖

(13)

17 10 12

民國十九年七月十二日~十三日

Typhoon Track and Isodars for
July 12, 5 P.m. 1930.Rainfall Distribution of
July 12-13, 1930.

(7) 颱風災害之統計

一八九七至一九四六年中，颱風侵襲臺灣於區內產生之災害，頗為驚人，根據歷次報告，作下列之類別，並統計其結果。見表(5)及(6)

(表5) 死傷人數之分類及各類之次數

1 200人以上	2 200—100人	3 100—50人	4 50—10人	5 10人以下	6 人數不詳 或全無死傷
死 6	10	6	27	26	99
傷 8	4	3	22	32	105

(表6) 被毀及被淹房屋戶數之分類及各類之次數

1 5000戶以上	2 5000—3000戶	3 3000—1000戶	4 1000—500戶	5 500戶以下	6 戶數不詳或 全無損毀
全毀 12	1	19	3	37	102
半毀 16	7	14	3	31	105
被淹 15	6	11	9	10	123

(8) 預報颱風之實例

預報颱風，其最重要者，即其進行方向進行速度及其強度，臺灣適當太平洋颱風登陸之衝，每年颱風季節，均有若干次之災害，故研究精確預測，實為本所最重要之任務。根據五十年來之調查與統計，其預測方法，關於進行方向及進行速度者，約可分為二種：(一)應用氣壓差法，即所有颱風，恆向氣壓最低方向進行，在東亞方面，颱風進行方向恆巡迴於太平洋高氣壓之邊沿，至其進行速度，則常應用高橋治一郎與坂田初太郎所擬之公式。設 P 為氣壓， V 為颱風進行之速度則 $\frac{dP}{dt} = \frac{\partial P}{\partial t} + (V \text{grad } P)$ 設颱風之示度不變，則 $\frac{dP}{dt} = 0$ 故由下式 $\frac{\partial P}{\partial t} / \text{grad } P$ 即可求得颱風之速度。茲應用前列公式，計算颱風進行速度六次，與實測進行速度詳列於下，以資比較：

(1) 民國24年7月29日

$$\begin{aligned} \text{中心移動速度 } V &= -\frac{\partial P}{\partial t} / \text{grad } P \\ &= \frac{1.7}{2} \times \frac{30}{2} = \frac{51}{4} = 12.4 \text{ Km/hour NNW (實測 } V=22\text{Km/hour)} \end{aligned}$$

(2) 民國29年7月7日

$$V = \frac{13.7}{8} \times \frac{200}{12} = \frac{2740}{96} = 28.5 \text{ Km/hour NW (實測 } V=25\text{Km/hour)}$$

(3) 民國29年9月30日

$$V = \frac{9.4}{4} \times \frac{100}{9} = \frac{940}{36} = 26.1 \text{ Km/hour NW (實測 } V=18\text{Km/hour)}$$

(4) 民國31年7月11日

$$V = \frac{9.1}{5} \times \frac{110}{9.3} = \frac{1001}{46.5} = 21.5 \text{ Km/hour NW (實測 } V=23\text{Km/hour)}$$

(5) 民國33年8月13日

$$V = \frac{10.4}{6} \times \frac{150}{10} = \frac{1560}{60} = 26 \text{ Km/hour NW (實測 } V=22\text{Km/hour)}$$

(6) 民國34年9月10日

$$V = \frac{6.4}{6} \times \frac{100}{6} = \frac{640}{36} = 17.8 \text{ Km/hour NW (實測 } V=20\text{Km/hour)}$$

列表如下：

時 間	計 算 速 度	實 測 速 度	差 數
24. 7. 29.	12.4Km/hr.	22 Km/hr.	9.6
29. 7. 7.	28.5 "	25 "	3.5
29. 9. 30.	26.1 "	18 "	8.1
31. 7. 11.	21.5 "	23 "	-1.5
33. 8. 13.	26 "	22 "	4
34. 9. 10.	17.8 "	20 "	-2.2
平 均 值	22 "	21.7 "	.3

觀上表，可知颱風進行速度，計算與實測相差最大時，達每小時九·六公里，但平均值則甚相接近，其差僅〇·三公里而已，(二)推算等壓綫法，高空氣流，為決定颱風進路之一大因素，在太平洋方面，既知颱風隨高氣壓邊沿運行，頗與此想像相符合，低氣壓常隨等溫綫運動，又高空等壓綫與地面等溫綫常相一致，故更可證明此想像適合於事實，由若干實驗結果，恰可證明颱風為高空氣流所推動，且與等壓綫平行，在實用方面，本所亦常應用推算方法，繪高空等壓綫圖，以作颱風警報之參攷，關於風速之預計，日本氣象學家曾假定公式 $V = \frac{6\sqrt{760-P_0}(r/1.5)}{1+(r/1.5)^2}$ 式中 V 為風速以每秒公尺計， P_0 為氣壓中心示度，以公厘計，r 為距中心之距離，以其照緯度一度之長即 111 公里計之，6 為常數，此式在本所實用方面，則相差甚遠，茲取六次颱風來臨時，依式計算之風速，與實測風速分列如下，以資比較：

(1) 民國24年7月29日

最大風速為彭佳嶼29日20時之34.4m/sec.

當^{20h}時彭佳嶼距颱風中心之距離 $R=220$ $r=\frac{220}{111}=2$

中心示度 $P_0=710\text{mm}$

$$V = \frac{6\sqrt{760-710} \times \frac{2}{1.5}}{1+\left(\frac{2}{1.5}\right)^2} = \frac{6 \times \sqrt{50} \times 1.3}{1+1.8} = \frac{6 \times 7.1 \times 1.3}{2.8} = \frac{55.38}{2.8} = 19.8\text{m/sec.}$$

(實測 $V=34.4\text{m/sec.}$)

(2) 民國29年7月7日

$$V = \frac{50}{111} = .45 \quad P_0 = 725\text{mm}$$

$$V = \frac{6\sqrt{760-723} \times \frac{.45}{1.5}}{1+\left(\frac{.45}{1.5}\right)^2} \times \frac{6 \times 6.1 \times .3}{1.09} = \frac{10.98}{1.09} = 10.1\text{m/sec. (實測 } V=28\text{m/sec.)}$$

(3) 民國29年9月30日

$$r = \frac{500}{111} = 4.5 \quad P_0 = 707\text{mm}$$

$$V = \frac{6\sqrt{760-707} \times \frac{4.5}{1.5}}{1 + \left(\frac{4.5}{1.5}\right)^2} \times \frac{6 \times 7.3 \times 3}{1 + 9} = \frac{131.4}{10} = 13.1 \text{ m/sec. (實測 } V = 40 \text{ m/sec.)}$$

(4) 民國31年7月11日

$$r = \frac{60}{111} = .54 \quad P_0 = 710 \text{ mm}$$

$$V = \frac{6\sqrt{760-710} \times \frac{.54}{1.5}}{1 + \left(\frac{.54}{1.5}\right)^2} \times \frac{6 \times 7.1 \times .36}{1 + 1.13} = \frac{15.336}{1.13} = 13.6 \text{ m/sec. (實測 } V = 37 \text{ m/sec.)}$$

(5) 民國33年8月13日

$$r = \frac{220}{111} = 2 \quad P_0 = 722 \text{ mm}$$

$$V = \frac{6\sqrt{760-722} \times \frac{2}{1.5}}{1 + \left(\frac{2}{1.5}\right)^2} \times \frac{6 \times 6.2 \times 1.3}{1 + 1.8} = \frac{48.36}{2.8} = 17.3 \text{ m/sec. (實測 } V = 45 \text{ m/sec.)}$$

(6) 民國34年9月10日

$$r = \frac{70}{111} = .63 \quad P_0 = 714$$

$$V = \frac{6\sqrt{760-714} \times \frac{.63}{1.5}}{1 + \left(\frac{.63}{1.5}\right)^2} \times \frac{6 \times 6.8 \times .4}{1.16} = \frac{16.32}{1.16} = 14.1 \text{ m/sec. (實測 } V = 33 \text{ m/sec.)}$$

列表如下：

時	間	計 算 風 速	實 測 風 速	差 數
24.	7. 29.	19.8 m/sec.	34.4 m/sec.	14.6
29.	7. 7.	10.1 "	28 "	17.9
29.	9. 30.	13.1 "	40 "	26.9
31.	7. 11.	13.6 "	37 "	23.4
33.	8. 13.	17.3 "	45 "	27.7
34.	9. 10.	14.1 "	33 "	18.9
平	均 值	14.7 "	36.2 "	21.5

觀上表，可知相差最大時，每秒竟達二七·七公尺，六次平均值，計算與實測亦相差二·五倍，故本所颱風來臨預報風速時，雖有時用此公式，但視情形之不同，而將其推算結果，加大兩倍至三倍，又颱風來襲時，本省雨量分佈，可依其路徑及強度而作簡略之預報。參閱(6)

本所作颱風警報，大部根據前列各例，惟有時前述各例，不能解決，尤以同時有颱風二處或三處時，彼此間將滲入互相作用，則勢不能簡單推測，故每次均應參加實際情形，以策完全。