

氣象學報

季刊

第二十五卷 第三期

目次

論著

臺灣地庫水稻之農業氣候區域……………郭文鑠 曾文柄 楊之遠 (1)

臺灣地區霜日頻率與霜期分析及其在農作物霜害預防之應用……楊之遠 (11)

報告

民國六十七年北太平洋西部颱風概述…………… (24)

氣象學報

季刊

第二十五卷 第三期

主編者	中央氣象局氣象學報社
地址	臺北市公園路六十四號 電話：三七一三一八一(十線)
發行人	劉大 年
社長	劉大 年 電話：三一〇八四〇
印刷者	文英印書公司
地址	臺北市三水街七號 電話：三〇六四七二四

中華民國六十八年九月出版

臺灣地區水稻之農業氣候區域⁽¹⁾*A Study on the Agroclimatological Division of Paddy Rice in Taiwan*郭文鑠⁽²⁾

Wen-shuo Kuo

曾文柄⁽³⁾

Wen-ping Tseng

楊之遠⁽⁴⁾

Chea-yuan Young

ABSTRACT

Taiwan climate is of subtropical character. With longer growing season, it well satisfies the limited climatic conditions for paddy rice. However, rice in Taiwan comes in two crops annually, and the suitable climatic conditions are not all the same for both the first crop and the second crop.

Under suitable climatic conditions, not only high yield per unit area but also good quality can be achieved. Therefore, referring to the distribution of paddy rice yield per unit area and coefficient of yield variation associated with various climatic charts, the suitable cultivation areas for paddy rice are obtained. Further by means of the stepwise regression analysis to find out the related suitable climatic factors which effect the yield of rice, the suitable cultivation area for the first crop paddy rice can be divided into two grades and for the second crop paddy rice three grades respectively.

一、前言

水稻係臺灣最主要的糧食作物，栽培面積最廣，達七十七萬公頃(根據六十七年度農業年報)。由於本省山地多，平原少，受地形限制，水稻栽培面積已近極限，爲了適應大眾糧食需要，近年來，各農業機構在栽培技術方面，如改良品種、利用肥料及應用殺蟲劑等，發展很多方法，以圖提高水稻之單位面積產量及擴增栽培面積，已具績效。惟影響農作物的產量，除栽培技術之外，氣象因素顯然亦屬重要。爰自農業氣候觀點，就水稻的氣候區域，研擬合理的規劃。

臺灣屬亞熱帶氣候，作物生長季節較長，遠能

滿足栽培水稻所需的氣候界限條件。惟本省水稻一年二作，各期作之氣候環境不同，其最適氣候條件，如氣溫、雨量及日照時數，亦不相同。通常在最適氣候條件下，農作物不僅可獲得最佳品質，其歷年單位面積產量應亦獲最高，且較穩定，亦即產量變動較小，因此，本研究分別根據第一期與第二期水稻歷年單位面積產量的分佈，與產量變動分佈，配合各項氣候圖，將水稻產量與生育期氣候值進行迴歸分析，以規劃本省水稻適栽區域，冀能提供農業資源規劃及設置農業生產專業區之參考。

二、進程序

1. 步驟：

(1)本文係「臺灣農業氣候區域研究」之一部分，此項研究計畫獲得農發會及國家科學委員之補助，始克完成，併此誌謝。

(2)研究計畫主持人。

(3)(4)協同研究人員。

(1)繪製一、二期水稻歷年平均單位面積產量分布圖。

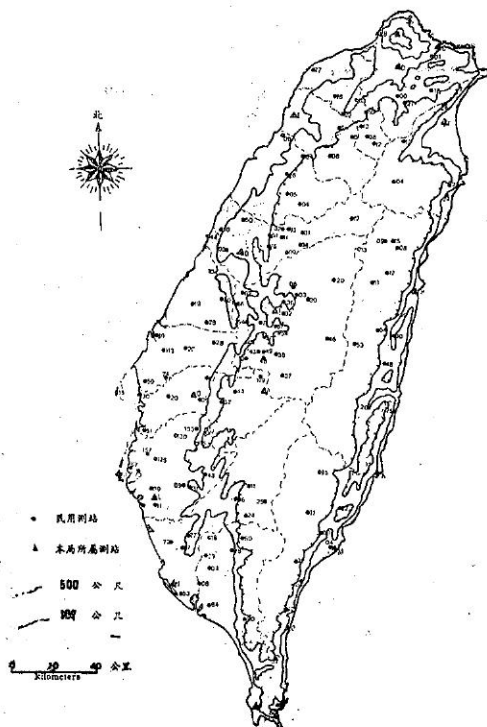
(2)繪製一、二期水稻產量變異係數分布圖。

(3)根據各地區一、二期作水稻生育期，計算主要生育期（插秧期、分蘗期、抽穗期、成熟期）之氣候值，與產量做相關分析，尋求各地區影響一、二期作產量之氣候因素，並分析各地區產量分布及產量變異係數分布與氣候之關係。

(4)參考各地區一、二期水稻歷年平均單位面積產量分布及產量變異係數分布，配合各地區水稻生育期之氣候值，綜合決定本省水稻適栽區域。

2. 水稻產量資料及農業氣候資料之來源：

本研究使用之水稻產量資料，係根據糧食局編印糧食統計要覽（民國 50-64 年），318 個鄉鎮之單位面積產量紀錄。農業氣候資料之蒐集，則根據本省現有農業氣象站之分布密度，選擇位置適當，觀測紀錄完整，觀測項目齊全之 133 所測站，選定測站分布見（圖一）。



圖一 選定測站分布

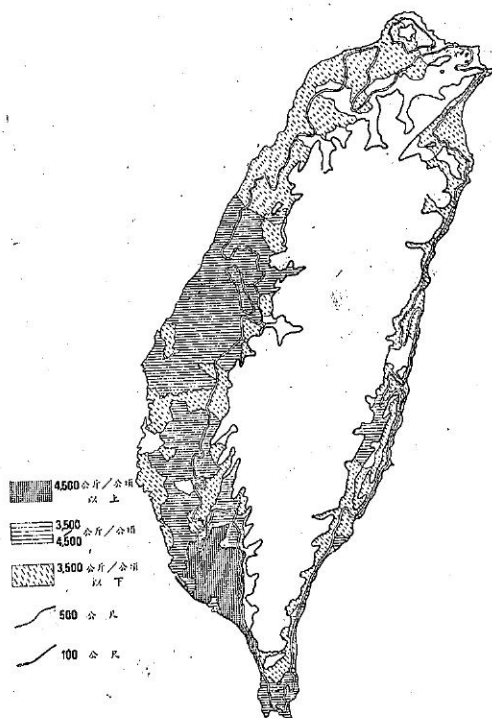
Fig 1. The distribution of the selected agro-meteorological observation stations.

各鄉（鎮）產量資料及各測站歷年逐日觀測紀錄（民國 50-64 年），包括溫度、雨量、日照時數等項目，均採用電子計算機處理，經製卡後存錄磁帶。

三、研究結果

1. 一期作水稻

由本省一期水稻（糙米）歷年平均單位面積產量分布（圖二）可看出，以高屏地區最高，超過 4,500 公斤／公頃，屏東縣里港、潮州、萬巒、竹田地區近年來產量可達 5,000 公斤／公頃以上，高雄縣鳳山、小港、林園、大寮、大樹等地區，亦可超過 4,500 公斤／公頃；其次臺南縣新營、後壁、東山、六甲及彰化縣和美、員林、田中、永靖、北斗等地區產量約 4,000~4,500 公斤／公頃；大安溪以北包括臺北縣、桃園縣、新竹縣等大部分地區產量較低，約 2,500~3,000 公斤／公頃；東部地區除臺東縣玉里、富里產量較高（約 3,500~4,000 公



圖二 一期水稻歷年平均單位面積產量分布

Fig 2. The distribution of mean yield per unit area of 1st crop paddy rice.

*水稻產量資料係根據糧食局民國 54-64 年出版之糧食統計要覽各鄉鎮資料。

斤／公頃)以外，其餘地區產量均在 3,500 公斤／公頃以下。一般而言，本省一期水稻產量以中南部地區內陸平原各鄉鎮最高，沿海及山坡地區略低，大安溪以北及東部地區亦較低。

(表一) 列出各地區一期水稻插秧期、分蘗期及成熟期各個生育階段中，影響生育或產量較為重要的氣象因素。由表中看出本省各地一期水稻生育期之平均氣溫皆超過 20°C，日照時數亦隨生育階段逐漸增加，理論上均適於水稻生育。

為進一步了解影響各地區一期水稻產量之氣象限制因素，本研究根據糧食統計要覽民國五十年至六十四年之水稻產量資料，以逐步迴歸分析法，求取各地區一期水稻產量與各氣象因素之複迴歸關係式，結果如下：

臺北區 (三芝鄉)：

$$X_1 = 8182.3 - 40.4 \times X_3 - 189.2 X_{11}^* - 0.5 X_4 - 0.5 X_6 \quad R^2 = 0.80$$

宜蘭區 (宜蘭市)：

$$X_1 = 10020.5 - 2.8 X_5 - 423.0 X_{11}^* - 7.4 X_6^* - 1.7 X_{12}^* + 369.4 X_5^* + 176.7 X_7 + 1.0 X_9 \quad R^2 = 0.73$$

新竹區 (新竹市)：

$$X_1 = 4785.7 - 104.8 X_3 - 0.5 X_4 - 0.4 X_7 \quad R^2 = 0.52$$

臺中區 (烏日鄉)：

$$X_1 = 9451.2 - 2.3 X_7^{**} - 2.7 X_{10}^{**} + 312.5 X_5^{**} - 686.1 X_{11}^{**} + 229.8 X_8^{**} - 4.2 X_4^{**} + 0.5 X_9^* \quad R^2 = 0.96$$

高雄區 (小港鎮)：

$$X_1 = 7308.1 - 280.1 X_6 + 2.8 X_4 + 366.1 X_2^* - 685.4 X_{10}^* + 444.0 X_5 + 233.3 X_8 - 153.8 X_3 \quad R^2 = 0.66$$

花蓮區 (花蓮市)：

$$X_1 = 21014.5 - 362.6 X_8^{***} - 347.1 X_5^{**} - 67.4 X_6 + 1.2 X_{12}^* - 1.0 X_9 \quad R^2 = 0.82$$

式中 X_1 ：一期水稻單位面積產量

X_2 ：插秧期平均氣溫

X_3 ：插秧期平均最低氣溫

X_4 ：插秧期雨量

X_5 ：分蘗期平均氣溫

X_6 ：分蘗期平均最高氣溫

X_7 ：分蘗期雨量

X_8 ：抽穗至成熟期平均氣溫

X_9 ：抽穗至成熟期雨量

X_{10} ：抽穗至成熟期日照時數

X_{11} ：全生育期平均氣溫

X_{12} ：全生育期雨量

上述各區一期水稻產量與氣象因素之複迴歸關係式，以臺中區之複迴歸決定係數 ($R^2=0.96$) 為最高，此說明臺中區 (烏日鄉) 一期水稻產量受關係式中之氣象變數影響甚大，花蓮、臺北、宜蘭、高雄區次之，分別為 0.82, 0.80, 0.73、0.66，而以新竹區較低，為 0.52，其原因可能為新竹區 (新竹市) 之一期水稻產量受某種因素影響較大，導致各氣象因素對產量之解釋程度偏低。

各區之複迴歸關係式中，影響產量之氣象變數並不完全相同，各氣象變數之影響程度亦有差異，然而大致上可看出臺北、宜蘭、臺中等區均以全生育期平均氣溫為影響產量之重要變數，臺中、高雄區則均以抽穗至成熟期之日照時數較為重要。由於上項分析僅採用 15 年之產量與氣象資料，同時亦無適當方法，對各種技術因素之影響成分予以有效控制，因此上述各區產量與氣象因素之複迴歸關係式僅可做為參考。吾人由該等複迴歸關係式，可瞭解影響本省各地一期水稻產量的因素並不一致，無法找出共同之氣象限制因素。然而由 (圖二) 所示本省一期水稻單位面積產量分布，以高屏地區最高，嘉南及中部地區次之，大安溪以北及宜蘭、花蓮地區較低。茲根據水稻生理及生育特性，將此種產量差異與氣象因素歸納如下：

(1) 本省各地一期水稻插秧期之平均氣溫大致相同 (約 17~18°C)，而插秧期以後之氣溫變化不同。高屏地區自一月上旬插秧以後的氣溫上升較為緩慢，地上部生長較慢，根部發育比較健全，分蘗期之平均最高氣溫為 24~25°C，最適於水稻之生育；臺中及臺北地區於二月中旬及三月上旬插秧以後，氣溫上升非常迅速 (圖三)，分蘗期之平均最高氣溫達 27°C，此或可能使分蘗速度較快，但期間縮短，導致分蘗數較少。據岡、盧 (1953, 1955) (2,3) 二氏報導：水稻生長期中之溫度介於 18~28°C 之間，在此範圍內，通常分蘗數在溫度愈低時愈增加。

* (1) 各區一期水稻生育期之劃分係本局所屬測站歷年物候觀測平均值，見 (表一)。

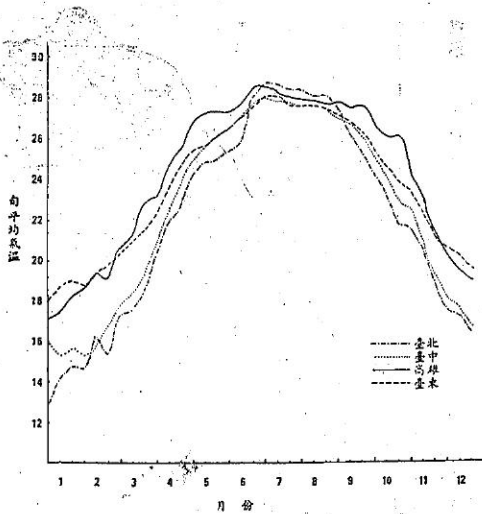
(2) 氣象變數有**者達 1% 顯著水準有*者達 5% 顯著水準

表一：臺灣地區一期水稻各生育階段之氣象環境

Table 1: The climatic environment of 1st crop paddy rice in Taiwan

地 區	單位面積產量 (公斤/公頃)	插秧期				分蘖期				抽穗 ~ 成熟				全生育期		
		期 間	平均氣溫 (°C)	平均最低氣溫 (°C)	雨 量 (公厘)	期 間	平均氣溫 (°C)	平均最高氣溫 (°C)	雨 量 (公厘)	期 間	平均氣溫 (°C)	雨 量 (公厘)	日照時數 (小時)	期 間	平均氣溫 (°C)	雨 量 (公厘)
臺 北 區 (三芝鄉)	3010.5	三月上旬 三月下旬	17.2	13.7	154.8	四月中旬 五月中旬	23.4	27.2	160.0	五月下旬 六月下旬	26.4	318.4	149.7	三月上旬 七月中旬	23.6	856.5
宜 蘭 區 (宜蘭市)	3438.2	二月下旬 三月中旬	17.1	13.3	139.3	四月上旬 四月下旬	21.5	25.4	92.7	五月中旬 六月中旬	25.0	347.9	162.2	二月下旬 七月上旬	22.3	710.3
新 竹 區 (新竹市)	3318.1	三月上旬 三月下旬	17.1	14.0	158.8	四月中旬 五月中旬	23.4	27.5	209.3	五月下旬 六月下旬	26.5	391.9	235.9	三月上旬 七月上旬	23.0	803.8
臺 中 區 (烏日鄉)	4083.9	二月中旬 三月上旬	17.2	13.1	45.7	三月下旬 四月下旬	22.0	27.4	125.0	五月上旬 六月上旬	25.9	362.8	237.9	二月中旬 六月下旬	22.6	807.2
臺 南 區 (新營鎮)	3959.8	一月下旬 二月中旬	16.9	12.1	22.8	三月上旬 四月上旬	20.3	26.4	70.1	四月下旬 五月下旬	26.0	126.6	226.5	一月下旬 六月中旬	22.1	561.8
高 雄 區 (小港鎮)	4664.2	一月上旬 一月下旬	17.6	13.0	17.5	二月上旬 三月上旬	19.5	24.7	16.7	四月上旬 五月上旬	25.2	63.2	277.8	一月上旬 五月中旬	21.5	198.4
臺 東 區 (臺東市)	3520.5	一月下旬 二月中旬	19.1	16.0	50.4	三月上旬 四月上旬	21.5	25.4	77.5	五月上旬 六月上旬	26.3	219.2	169.7	一月下旬 六月中旬	22.9	518.6
花 蓮 區 (花蓮市)	3336.4	二月中旬 三月上旬	18.1	15.3	97.3	三月中旬 四月中旬	20.8	24.9	169.6	五月中旬 六月中旬	25.6	348.3	182.3	二月中旬 六月中旬	22.1	678.5

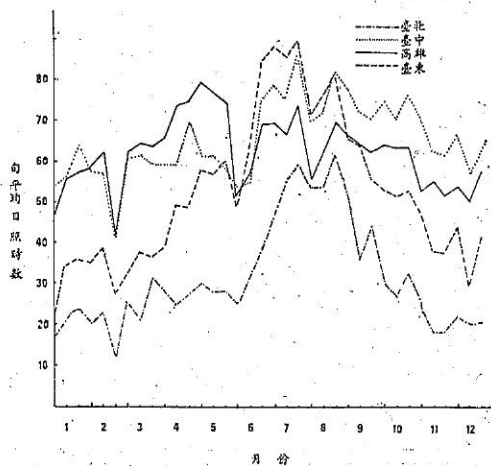
註：單位面積產量及氣象值均係（民國 50~64 年）之平均值。



圖三 臺北臺中高雄臺東歷年旬平均氣溫
Fig 3. The distribution of mean temperature in ten days of Taipei, Taichung, Kaohsiung and Taitung.

(2)高屏地區及嘉南地區一期水稻生長之限制因素爲插秧期及分蘖期之雨量過少，但是由於本省一般稻田灌溉系統良好，除特別乾旱氣候發生旱害外，其影響效果較小。

(3)高屏及嘉南地區一期水稻生育時期之日照時數較多（圖四），臺中次之，臺北最少。理論上對高屏地區水稻行光合作用及根部呼吸作用較爲有利。(1)

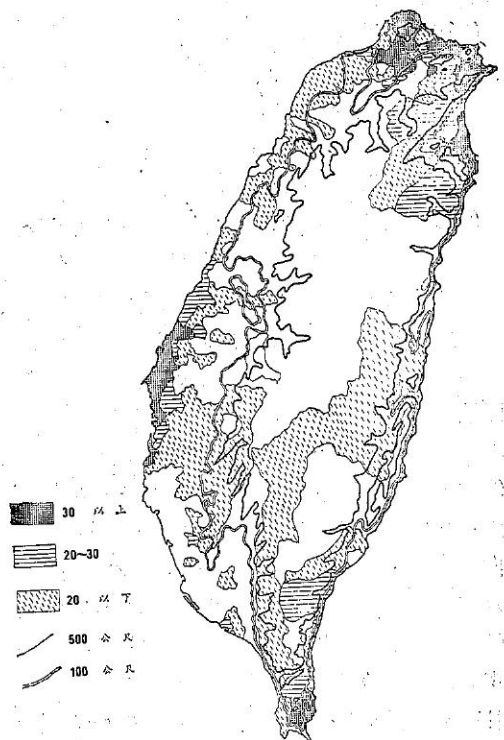


圖四 臺北臺中高雄臺東歷年旬平均日照時數
Fig 4. The distribution of mean sunshine hours in ten days of Taipei, Taichung, Kaohsiung and Taitung.

(4)北部（臺北、新竹、桃園、苗栗）、東部（臺東、花蓮）及宜蘭地區一期水稻抽穗至成熟期間，約在五月中旬至六月下旬，往往容易遭受梅雨季節之雨害，造成授粉不良，或者發生倒伏發芽，影響產量頗鉅，高屏地區於五月上旬即可進行收穫，遭受梅雨害之機會較少。

前述本省一期水稻生育期間，雖然以中南部地區爲最適合，但是（圖二）顯示高雄縣永安、湖內，臺南縣七股、將軍、北門及嘉義縣布袋、義竹、東石，雲林縣麥寮、東勢等臨海鄉鎮產量略低，約在 3,500 公斤／公頃以下。主要原因係鹽性土壤，且灌溉、排水較爲困難，沿海風沙較強，影響水稻生育；嘉義縣朴子、水上、竹崎等地，因係沙質土壤，多爲看天田，一般產量亦較低。上述地區如能改善水利設施，或改良土壤性質，亦或有提高產量之可能。

由本省一期水稻歷年產量變異係數分布（圖五），可知本省大部分地區一期水稻歷年產量皆非常穩定，僅臺南縣北門、將軍、學甲等臨海鄉鎮，



圖五 一期水稻歷年單位面積產量變異係數分布
Fig 5. The distribution of coefficient of variance of 1st crop paddy rice yield

每逢雨季來臨時，海水倒灌，時常造成嚴重鹽害，同時沿海風沙較強，影響稻株生育；臺北縣泰山、樹林，宜蘭縣南澳，屏東縣春日、泰武、三地等靠山地區，每逢雨季山洪暴發，排水不良，危害稻田，並且由於缺乏灌溉設施，生育初期缺雨時，容易發生旱害，因此產量變動較大，變異係數約20左右，其餘各地均低於20。

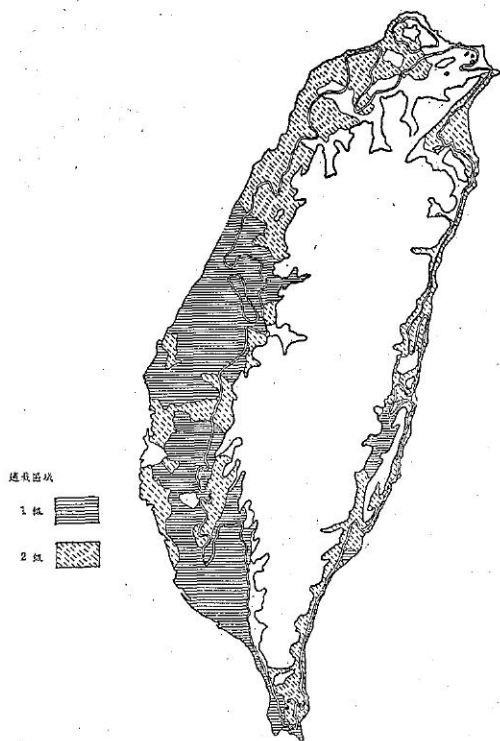
綜合上述，本省各地一期水稻生育期之氣候環境均適於水稻栽培，其中以高屏地區之各種氣候條件配合最理想。根據統計分析結果顯示，影響各地一期水稻產量之氣象因素，並不完全相同，亦表示影響各地一期水稻產量之因素甚為複雜，此點與日本不同。日本栽培水稻產量受八月份（幼穗形成期至抽穗期）平均氣溫影響，如八月份平均氣溫高，則產量亦高，所以大後氏（1957）⁽⁵⁾曾根據八月份平均氣溫 23°C 等值線分布及各地八月份平均氣溫標準偏差之大小，作為規劃日本水稻農業氣候區域之依據。本研究僅能根據歷年一期水稻平均單位面積產量分布及產量變異係數分布情形，參考各地一期水稻生育期之氣候條件，將本省一期水稻之農業氣候區域初步劃分為二級：

- (1)第一級為最適合區域，係包括大安溪以南由臺中至屏東縣恒春，其歷年單位面積產量超過 3,500 公斤/公頃，變異係數低於 20 的平原地區，如高度高於 100 公尺以上，變異係數低於 10 者，亦屬此級。
- (2)第二級係指大安溪以北及宜蘭、花蓮、臺東地區，其歷年單位面積產量低於 3,500 公斤/公頃地區，大安溪以南部分地區，歷年單位面積產量低於 3,500 公斤/公頃者，亦屬此級。

（圖六）係初步規劃之本省一期水稻農業氣候區域，所規劃之界限如下：(1)500 公尺等高線為水稻栽培最高限界，亦是本省山地與丘陵地的界限。(2)在 100 公尺以下之平原地區，理論上均適合栽培水稻。100 公尺至 500 公尺之間，需視坡度、風向、灌溉系統良否，或可栽培水稻。(3)大安溪以北及東北地區多為丘陵地，受地形影響，冬季季節風較強，雨量亦較多，可視為本省西南部熱帶氣候與東北部亞熱帶氣候之分界。本省許多主要農作物如甘蔗、陸稻、香蕉、鳳梨等主要產區，皆限於大安溪以南。

2.二期作水稻

本省各地二期水稻歷年平均單位面積產量（糙

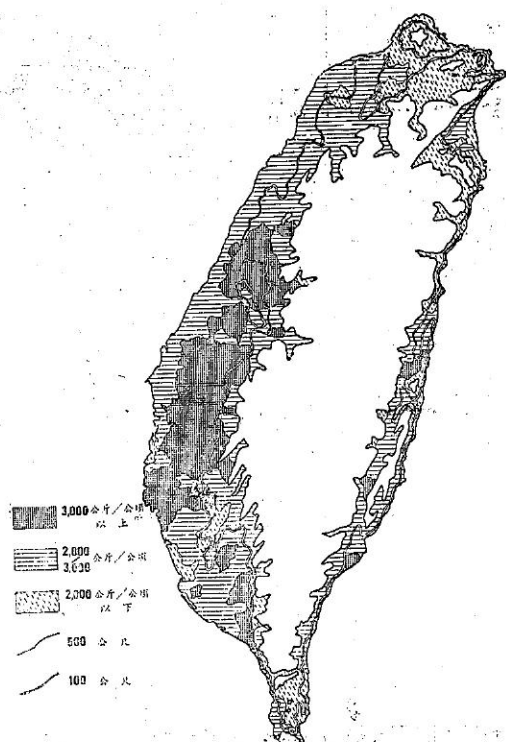


圖六 一期水稻適栽區域

Fig 6. The agroclimatic division of 1st crop paddy rice.

米) 普遍要比一期水稻減少甚多，皆低於 4,000 公斤/公頃。各地減少程度並不一致，由本省二期水稻歷年平均單位面積產量分布（圖七），可知二期水稻產量以臺中市、彰化市、雲林縣斗南、臺南縣新營、鹽水、白河、柳營、後營、東山、佳里、西港等地較高，歷年平均單位面積產量可超過 3,500 公斤/公頃，其中臺南縣柳營、後營有時超過 4,000 公斤/公頃；臺中、彰化、雲林、嘉義、高雄、屏東等縣沿海鄉鎮及大安溪以北地區產量較低，歷年平均單位面積產量均低於 3,000 公斤/公頃；臺北縣、宜蘭縣與花蓮縣之部份沿海鄉鎮，產量均低於 2,000 公斤/公頃；屏東縣除內埔、麟洛、潮州、枋寮等地外，其餘地區亦在 3,000 公斤/公頃以下。大致上本省二期水稻產量以臺中、彰化、雲林、嘉義等縣之內陸平原較高，超過 3,000 公斤/公頃。

（表二）列出本省各地二期水稻各生育階段之氣象環境。各地二期水稻插秧期之差距較小（七月上旬至八月上旬），平均氣溫約 $27\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，平均最高氣溫約 $32\sim 33^{\circ}\text{C}$ ，雨量約 150~200 公厘；



圖七 二期水稻歷年平均單位面積產量分布

Fig 7. The distribution of mean yield per unit area of 2nd crop paddy rice.

分藥期之平均氣溫約 27~28°C，平均最高氣溫約 31~32°C，雨量皆超過 250 公厘，以高雄區最多，約 500 公厘；抽穗期之平均氣溫以高雄區最高，約 27°C，臺北、宜蘭、新竹等區較低，約 22~23°C 臺中、臺南及臺東、花蓮等區約 25~26°C，雨量則以新竹、臺中、臺南等區較少，約 50~100 公厘，花蓮、宜蘭等區最高，超過 500 公厘，日照時數則以臺中、高雄區較高，約 277 小時，宜蘭區最低，僅 130 小時，其餘各區皆在 150~200 小時之間。

根據(表二)所列各區二期水稻歷年平均單位面積產量，以臺北區及高雄區較一期作(表一)減少最多，二期作產量僅達一期作之 55~56%，宜蘭區次之，為一期作之 72%，臺中、花蓮區為 81%，臺東、新竹二區為 87~89%，臺南區之差異最小，二期作產量達一期作之 91%。

為配合本省現行栽培制度，根據各地一、二期水稻生育期之氣候環境，分別規劃一、二期水稻之適栽區域，因此對於二期作減產原因不擬深入檢討。茲將各區二期水稻產量與各氣象因素之複迴歸

關係式列舉如下：(統計方法與資料來源與一期作相同)：

臺北區(三芝鄉)：

$$X_1 = -39735.8 + 10.2X_{10}^{**} + 497.8X_6^{**} + 1.3X_{12}^{**} + 503.2X_3^{**} + 257.2X_5^{**} + 1.4X_4^{*} \quad R^2 = 0.80$$

宜蘭區(宜蘭市)：

$$X_1 = -15282.8 - 0.3X_{12} + 1.4X_4 + 1167.3X_6 - 1164.7X_5 + 5.2X_{10} + 456.7X_2 \quad R^2 = 0.77$$

新竹區(新竹市)：

$$X_1 = 2253.6 - 303.3X_{11} + 1.4X_4^{*} - 3.4X_9^{*} + 306.4X_2^{*} - 0.3X_7 \quad R^2 = 0.67$$

臺中區(烏日鄉)：

$$X_1 = 8940.6 - 1.7X_9^{**} - 170.5X_8 - 3.7X_{10} \quad R^2 = 0.74$$

高雄區(小港鎮)：

$$X_1 = 918.6 - 0.5X_7^{*} + 139.1X_3 - 88.2X_2 \quad R^2 = 0.61$$

花蓮區(花蓮市)：

$$X_1 = 2649.2 + 0.6X_7 + 1.7X_4^{*} - 74.9X_{10} + 354.1X_3^{*} - 1.1X_{11} - 5.2X_8 - 938.3X_5^{*} + 791.1X_5 + 0.6X_9 \quad R^2 = 0.70$$

式中 X_1 ：二期水稻單位面積產量

X_2 ：插秧期平均氣溫

X_3 ：插秧期平均最高氣溫

X_4 ：插秧期雨量

X_5 ：分藥期平均氣溫

X_6 ：分藥期平均最高氣溫

X_7 ：分藥期雨量

X_8 ：抽穗至成熟期平均氣溫

X_9 ：抽穗至成熟期雨量

X_{10} ：抽穗至成熟期日照時數

X_{11} ：全生育期平均氣溫

X_{12} ：全生育期雨量

上述各區水稻產量與氣象因素複迴歸關係式中，以臺北區之複迴歸決定係數($R^2 = 0.80$)最高，宜蘭、臺中、花蓮次之，分別為 0.77，0.74，0.70 高雄區最低，為 0.61。由各區之複迴歸關係式，可知影響本省各地二期水稻之氣象因素較一期作更缺乏一致性：臺北區以抽穗至成熟期之日照時數、平均氣溫，以及分藥期之平均最高氣溫、插秧期最高氣溫、雨量等為影響二期水稻之重要氣象因素，宜蘭區則缺乏顯著影響之氣象因素，新竹區以插秧期

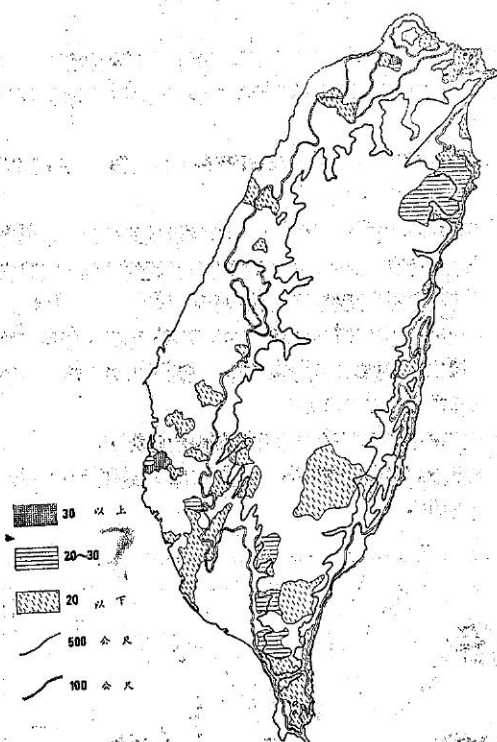
表二：臺灣地區二期水稻各生育階段之氣象環境

Table 2: the climatic environment of 2nd crop paddy rice in Taiwan

地 區	單位 面積產量 (公斤/公頃)	秧 期				分 蘗 期				抽 穗 ~ 成 熟				全 生 育 期		
		期 間	平均氣溫 (°C)	平均最 低氣溫 (°C)	雨 量 (公厘)	期 間	平均氣溫 (°C)	平均最 高氣溫 (°C)	雨 量 (公厘)	期 間	平均氣溫 (°C)	雨 量 (公厘)	日照時數 (小時)	期 間	平均氣溫 (°C)	雨 量 (公厘)
臺 北 區 (三芝鄉)	1690.5	七月下旬 八月上旬	28.6	32.7	147.0	八月中旬 九月中旬	27.8	32.0	316.5	十月上旬 十一月上旬	23.4	267.6	184.5	七月中旬 十一月上旬	23.4	740.8
宜 蘭 區 (宜蘭市)	2477.5	七月下旬 八月上旬	27.8	31.6	160.5	八月下旬 九月中旬	26.8	30.6	362.8	十月上旬 十一月上旬	22.6	565.5	131.8	七月下旬 十一月上旬	25.3	1233.3
新 竹 區 (新竹市)	2941.2	七月下旬 八月上旬	28.4	33.0	163.3	八月中旬 九月中旬	27.8	32.3	273.1	十月上旬 十一月上旬	23.3	72.2	259.7	七月下旬 十一月上旬	26.1	566.1
臺 中 區 (烏日鄉)	3326.6	七月中旬 七月下旬	28.3	33.2	144.4	八月上旬 八月下旬	27.9	32.7	266.3	九月中旬 十月中旬	25.8	103.9	277.7	七月中旬 十月中旬	27.2	582.3
臺 南 區 (新營鎮)	3665.4	七月中旬 七月下旬	28.2	32.4	189.5	八月上旬 八月下旬	27.1	32.1	326.5	九月中旬 十月中旬	26.1	115.2	212.1	七月中旬 十月中旬	27.1	648.8
高 雄 區 (小港鎮)	2559.6	七月上旬 七月中旬	28.4	31.9	209.8	七月中旬 八月中旬	28.1	31.5	522.8	八月下旬 九月下旬	27.6	345.0	274.1	七月上旬 九月下旬	28.0	1000.9
臺 東 區 (臺東鎮)	3050.6	七月下旬 八月上旬	28.5	32.0	238.8	八月上旬 八月下旬	28.2	31.9	272.9	九月下旬 十月下旬	25.5	425.9	182.9	七月下旬 十一月中旬	26.4	1068.8
花 蓮 區 (花蓮市)	2710.7	七月下旬 八月上旬	27.8	31.7	167.3	八月中旬 九月上旬	27.1	31.5	248.1	九月下旬 十月下旬	24.6	535.6	204.6	七月下旬 十一月中旬	25.6	1187.5

雨量、平均氣溫及抽穗至成熟期雨量等因素較為重要，臺中區以抽穗至成熟期之雨量等為顯著氣象因素，高雄區以分蘖期雨量等為重要氣象因素，花蓮區影響二期水稻之重要氣象因素則為插秧期平均最高氣溫、雨量及分蘖期平均最高氣溫等。上述各區複迴歸關係式雖僅做為參考，但亦顯示影響本省二期水稻產量之因素非常複雜。

(圖八) 所示本省二期水稻產量除屏東、高雄、臺南、彰化、臺中部份地區之變異係數較小，低於 10 外，其餘地區產量變動性非常高。中南部地區以彰化、雲林、嘉義、臺南等縣沿海鄉鎮之變異係數較高，皆超過 20，而彰化縣大城、雲林縣麥寮、臺西、四湖、口湖、嘉義縣東石、布袋、臺南縣北門等地皆超過 30，北部地區臺北及宜蘭二縣沿海鄉鎮之變異係數亦皆超過 30，山坡地區亦達 20。如同時參考二期水稻歷年平均單位面積產量分布(圖七)，與產量變異係數分布(圖八)，可發現中南部內陸平原平均產量較高地區(超過 3,000 公公斤/頃)，產量變異較小；沿海地區產量變異高者，其單位面積產量亦較低(低於 3,000 公公斤/公頃)。



圖八 二期水稻歷年平均單位面積產量變異係數分布

Fig 8. The distribution of coefficient of variance of 2nd-crop paddy rice yield

頃)；北部地區宜蘭縣、臺北縣各鄉鎮變異係數皆超過 20，單位面積產量普遍較低，在 2,000 公公斤/公頃以下。茲將此種二期水稻產量與變異分布配合現象，及變異增大的原因，與氣候關係說明如下：

(1) 歷年颱風侵襲本省時期以七、八、九三個月最多，水稻歷年遭受風害(或豪雨沖失)，以二期作最多，此可能為歷年二期水稻產量不穩定主要原因之一。

(2) 本省二期水稻插秧期之平均氣溫約在 27 ~ 28°C 之間(表二)，中南部地區插秧較早，一般於七月中旬開始插秧，十月中旬以前即可進行收穫，抽穗至成熟期之平均氣溫約 26~27°C，較生育初期之氣溫降低幅度甚小；而臺中以北地區於七月下旬始進行插秧，往往遲至十一月上旬才收穫，抽穗至成熟期之平均氣溫已降至 22~23°C，因溫度降低，導致成谷率及千粒重減低，因此產量要比中南部地區減低甚多。

(3) 新竹、桃園、臺北及宜蘭地區抽穗至成熟期東北季風增強，雨量較多，日照時數減少，影響開花及成熟，容易發生風害及雨害，因此產量較低，變異性很高。

(4) 中部各縣沿海地區，因抽穗至成熟期季風增強，影響開花，並易發生倒伏，同時土質不良，鹽份過高，影響稻株發育，因此產量要比內陸平原地區低，變異性亦高。

(5) 高屏地區二期水稻產量頗為穩定，變異係數大部分低於 10，然而部分地區產量僅達 2,000 ~ 3,000 公公斤/公頃，可能係地下水位過高，地溫亦高，導致稻株根部發育不良，如能改善排水措施，理論上應能提高產量。

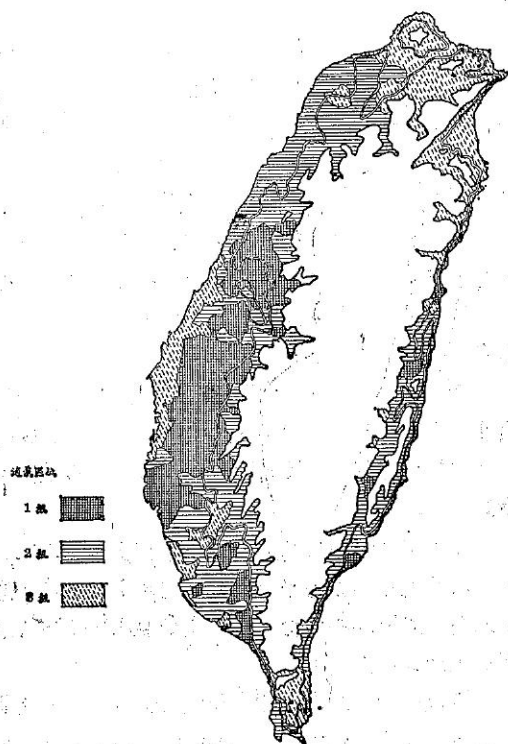
雖然本省二期水稻生育期之氣候環境比一期水稻略差，而且影響產量之因素亦較一期作複雜，但是吾人規劃二期水稻適栽區域所採之原則仍與一期作相同，以歷年平均單位面積產量分布及產量變異係數分布為規劃依據，以 500 公尺等高線為栽培最高限界，大安溪為適栽區域限界。茲將本省二期水稻之農業氣候區域劃分為下列三級：

(1) 第一級為最適合區域，係包括大安溪以南，由臺中市至嘉義之內陸平原，其歷年單位面積產量超過 3,000 公公斤/公頃，產量變異係數低於 20 之地區。

(2) 第二級係指歷年單位面積產量為 2,000 ~ 3,000 公公斤/公頃，變異係數低於 20 之地區。

(3)第三級為不適合栽培地區，係指臺中、彰化、雲林、嘉義各縣沿海鄉鎮，臺北、宜蘭及花蓮縣部分鄉鎮，其歷年單位面積產量低於 2,000 公斤／公頃，變異係數超過 20 之地區。

(圖九)為本研究初步規劃之本省二期水稻農業氣候區域分布。



圖九 二期水稻適栽區域

Fig 9. The ag-climatic division of 2nd crop paddy rice.

四、結 論

(1)本省土地利用時序較為密集，水稻一年二作，每期作生育期之氣象環境不同，影響產量之氣

候要素亦異，因此必須配合各期作之氣候環境分別規劃，但是綜合各期作之適栽區域分布觀之，本省中部內陸平原（大安溪以南）地區無論一、二期作均為最適栽區域，北部及東北部地區無論一、二期作均較其他地區為劣。

(2)本研究所採水稻產量資料係各縣政府彙報農林廳之原始資料，資料紀錄以鄉（鎮）為單位，此項資料或許因人為因素偶有誤差，但是本研究係根據各地區歷年平均產量做相對比較，理論上與比較結果仍極具有參考價值。

(3)本研究所使用之水稻產量資料，含有各項技術因素之變異成分，因此欲以統計分析方法探求影響產量之氣候要素時甚為困難，故規劃適栽區域時，原則上仍以水稻歷年單位面積產量分布及產量變異係數分布為主要依據。

(4)為進一步闡明水稻產量與氣候之關係，今後各農業試驗機構應加強水稻田微氣象研究，以瞭解影響水稻產量之關鍵性氣候因素，俾便進一步將本省之水稻栽培區域做更合理之規劃。

參 考 文 獻

1. 張德梅 1977. 稻之生長及各重要農藝性狀對日長與溫度之反應，中華農業研究二十六卷第三期 pp 169-178。
2. 農業要覽第一輯，糧食作物第一卷，稻、甘藷，民國五十三年版。
3. 岡彥一、盧英權 1953. 稻系統發生的分化 III 感光性感溫性及其基本生育日數之品種間的變異。臺灣省立農學院農林學報第二輯 pp 1-20。
4. 岡彥一、盧英權 1955. 稻之分蘖、稈長、穗長對於溫度反應與其品種間的變異。臺灣省立農學院農林學報第四輯 pp 1-18。
5. 大後美保 1957. 日本作物氣象的研究。
6. 臺灣省糧食統計要覽，糧食局編印，民國五十年~六十四年。

莊 敬 自 強
處 變 不 驚

臺灣地區霜日頻率與霜期分析及其 在農作物霜害預防之應用

The Analysis of Frost Day Frequency and Frost Period in Taiwan and Its Application to Frost Protection for Crops

楊 之 遠

Chea- Yuan Young

ABSTRACT

Frost damage is one the main meteorological disasters for crops in Taiwan. The protective methods are general used by most of the farmers, such as heating, wind machine, covering, etc. By using the temperature data of 120 observation stations, this reseach analyzed the frequency of frost day and frost period throughout the island. With a view to assisting farmers in determining suitable planting dates, location and varieties as to minimize the frost damage.

If the frost day is defined by the daily absolute temperature equal to or less than 0°C , there is no obvious first (last) frost date in plain areas. But in mountain areas, the first frost date comes early with increase in altitude, and the last frost date late with increase in altitude. If the frequency of frost day in plain areas is based upon the frequency of minimum temperture between 0°C and 5°C , the frequency of frost day in January is the highest. The frost occured in the plain area of Taichung, Changhwa, Yunlin, and Nantou over 2 times. If the first (last) frost date is based upon the first (last) occurrence of 5°C , the earliest first frost late appears approximately on December 25 in Shaukung of Kaohsiung, between January 31 and February 10 in central region, and between January 31 and February 10 in northern region.

There were six frosts caused serious damage in period of 1960-1978 in Taiwan. All of these damages were in January and February. The damage areas usually covered Taichung, Changhwa, Yunlin, Nantou, and the kinds of damaged crops included sweetpotato, banana, pineapple, corn, and paddy rice. The frost damage in the mentioned areas were caused by cultivated system as well as topography. So the winter crop in these areas should select frost-resistant species. In the area where the frequency of frost over 2 days in January, crops of low production cost should be selected so as to reduce the loss of frost damage. For the spring crops which are planted after the first decade of February, the risk of frost damage will decrease.

摘 要

霜害是本省農作物主要氣象災害之一，一般農民平時均採用積極性之預防方法，諸如加熱法、吹風法、覆蓋法等，本研究則以農業氣象學之觀點，根據 120 所測站溫度資料，將本省各地之霜日頻率及霜期作一初步之分析，希望能提供農民參考，根據各地霜日頻率及霜期，選擇合適之種植時期、地點及作物，以減少霜害之發生。

如以當日絕對最低氣溫 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 時定義為霜日，則臺灣平原地區無明顯之始（終）霜期，山坡地區之始霜期隨高度增加而提早，終霜期隨高度增加而延後，如以介於 0°C 與 5°C 間之最低氣溫出現頻率及 5°C 之始（終）期來估算平原地區之霜日頻率及始（終）霜期，則平地以一月份之霜日頻率最高，彰化、臺中、雲林、南投等縣之內陸平原均超過二次（日）；始霜期以高雄縣小港及屏東縣九如、里港等地區為最晚，約 12 月 25 日，中部地區及嘉南平原約為 12 月 20 日，北部地區約在 12 月 10~20 日，終霜期以南部高雄地區最早，約在 1 月 10 日，中部地區約在 1 月 20~31 日，北部地區約在 1 月 31 日~2 月 10 日之間。

本省歷年（1960-1978）發生六次較為嚴重之霜害，發生時間多在一、二月，受害地區以中部地區之臺中、彰化、雲林、南投等縣較多，受害作物以甘藷、香蕉、鳳梨、玉米、水稻等作物較多，其原因除受耕作制度影響外，亦受地形因素之影響，因此上述地區進行秋（裡）作栽培時，應選擇耐寒，早熟之作物或品種，一月份霜日頻率超過 2 次（日）以上之地區，應選擇生產成本低之作物，以減少發生霜害時之損失，春植作物如在二月上旬以後種植，其遭受霜害之危險性亦會減低。

一、前 言

霜 (Frost) 之種類可依發生原因分成下列兩種：(1) 由於低於 0°C 之冷空氣流入所造成的平流霜 (advection frost)。 (2) 由於地面或物體表面輻射散熱，導致溫度低至 0°C 時所造成的輻射霜 (radiation frost)。Biel 氏⁽¹⁾ (1961) 認為二者差異在後者較易受地方性因素之影響，結霜強度隨當地之地形及周圍地物不同而異；再者當輻射霜形成時風力較弱，空氣與較冷之輻射體表面接觸時，即形成逆溫 (inversion temperature)，而平流霜則必要有風力輸送冷空氣，因此無明顯

之逆溫發生，但事實上要嚴格地區分輻射霜與平流霜往往失之武斷，因為乾冷空氣流入一地區，會使當地土壤及植物之熱量輻射散失，同時輻射亦能造成平流空氣之熱量交換，使溫度下降。

結霜對於農作物所造成之傷害，往往給各地農人帶來很大的損失，因此霜日與霜期在農業上具有很重要之意義，霜日頻率及始（終）霜期除可供給農友作為霜害預防參考外，亦可為農作物適栽區域規劃之依據，通常對於霜日之定義有許多種，狹義而言，係指觀測到地表物體有結霜現象發生；廣義言之，以觀測坪之百葉箱內最低氣溫低達 0°C (32°F) 時，乃算霜日⁽⁸⁾。

本省地處亞熱帶，一般農地所推廣種植之農作物如玉米、水稻、香蕉、甘藷、甘蔗等，對於低溫或霜甚為敏感，每年秋末至翌年初春期間，大陸寒潮爆發，極地冷氣團籠罩之下，於晴朗無風之夜，地面因輻射甚強而溫度迅速降低，常常發生結霜，對於中部及嘉南地區之上述各種農作物及山坡地之果樹常造成嚴重霜害。通常農民所採取之霜害預防方法，諸如(1)加熱法(2)吹風法(3)灌溉法(4)覆蓋法(5)噴水法等⁽⁸⁾⁽⁴⁾⁽¹⁰⁾，均係積極性之做法，對於為期短暫之寒潮所可能造成之霜害確有效果，但是對於低溫持續三天以上時，則防霜之效果減低，此等方法往往因農作物之種類，生育階段及地形不同，使用效果差異亦大；同時本省農家多屬小家農場經營形式，如採用加熱法或吹風法所使用燃料、機械裝置等所需之費用，亦無負擔能力，因此如能分析本省各地之霜期及霜日頻率，藉以瞭解本省霜害危險性高之地區及時期，提供農友及有關單位參考，以避免在霜害機率較大的時期或地區種植不適合之果樹或作物，應不失為一種長期有效之預防方法。郭文鑠等氏 (1978)⁽¹¹⁾，蔣丙然氏 (1954)⁽⁶⁾、陳正祥氏 (1948)⁽¹²⁾ 等雖然曾對臺灣之農業氣候做詳細之分析，尚缺各地之霜日及霜期分析資料，因此，根據中央氣象局所屬測站及有關單位之農業氣象站之溫度資料，分析各地之霜日頻率及始（終）霜期，繪製成圖，同時根據歷年各地農作物霜害紀錄，分析各地發生霜害之次數及受害農作物之種類，闡明本省各地霜期與農作物霜害之關係，提供參考。

二、研究 方 法

本研究計算始（終）霜期及霜日頻率步驟如下：

(一)選擇測站：根據中央氣象局與農復會合作之「農

業氣候區域研究」計畫所整理之歷年觀測紀錄(民國50-64年)選出102所測站,並配合中央氣象局18所測站資料,合計120所測站,分析各地溫度。測站分布見(圖一)。

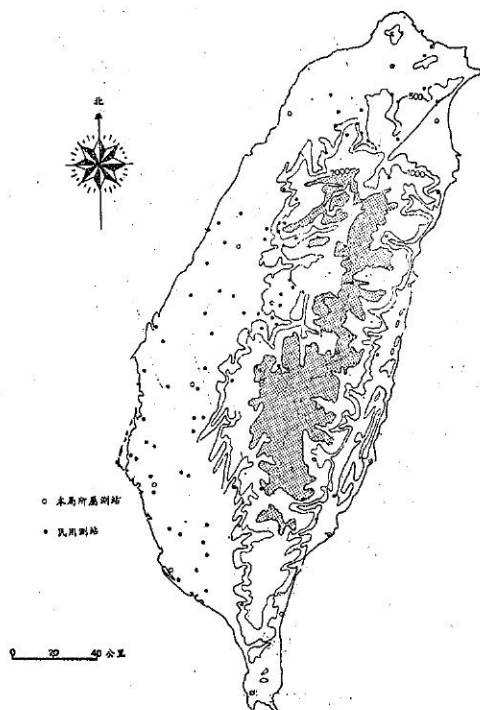
(二)計算始(終)霜期及霜日頻率:根據氣溫紀錄,以當日絕對最低溫 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 時,視為霜日,每年八月至十二月間 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 最早出現之日期為始霜日(T 表絕對最低溫),一月至七月間 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 最後出現日期為終霜日,霜日頻率乃根據各測站15年逐月 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 之霜日發生次(日)數,計算各地逐月平均霜日發生次數,並利用同樣方法,計算 5°C 始(終)期及15年逐月發生 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 頻率。

(三)繪製始(終)霜期分布圖:根據各測站15年始(終)霜日,計算平均始(終)霜期,繪製始(終)霜期分布圖。

(四)繪製霜日頻率分布圖:根據各測站15年逐月平均霜日發生次數,繪製逐月霜日頻率分布圖。

(五)繪製 5°C 始(終)期及 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 頻率分布圖,方法與(三)(四)相同。

(六)根據歷年農業年報之霜害資料(1960~1978年)。計算各縣各種農作物發生霜害之次數。



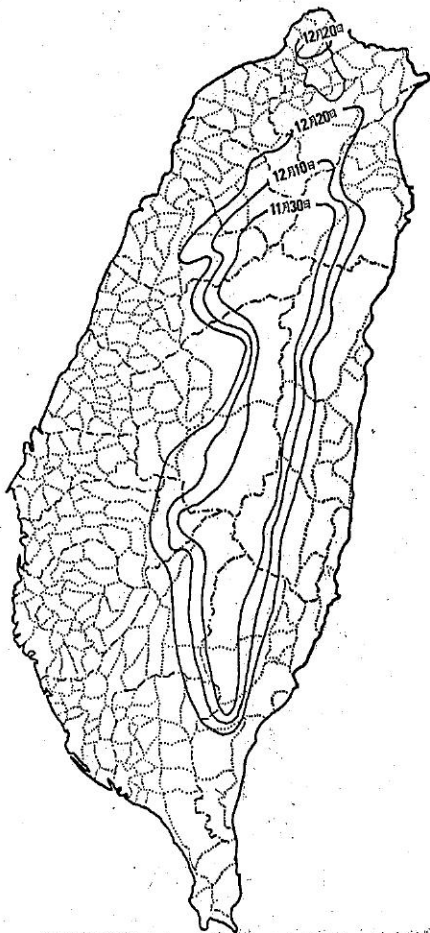
圖一 選定測站分布圖

三、研究結果

一、始(終)霜期:

如以當日絕對最低溫 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 視為霜日,則臺灣平原地區,並無明顯之始(終)霜期,但是山坡地區始(終)霜期分布與海拔高度有密切關係,高度愈高則始霜期愈早,分布形式大致與臺灣山脈走向符合,呈封閉之曲線,內環較高處如中央山脈,雪高山脈山脊附近,海拔高度均超過2,000公尺,始霜期可提早至11月30日,阿里山測站海拔高度為2,400公尺,始霜期約在11月中旬,玉山測站海拔高度為3,850公尺,為本省最高峰,始霜期約為10月20日(6.7.8月偶有 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 發生,但機會甚小),理論上應是本省始霜期最早之地點,其餘海拔高度在1,000~2,000公尺之山地,始霜期約在12月上旬至中旬,參見(圖二)。

終霜期之分布形狀與始霜期略同,與山脈走向有相同趨勢,呈封閉曲線,海拔高度愈高處,終霜



圖二 始霜期分布

期愈晚，玉山測站終霜期往往遲至5月上旬，阿里山測站則為3月中旬至下旬，高度愈低則終霜期亦愈早，淺山坡地區之終霜期則往往早至1月下旬，參見(圖三)。

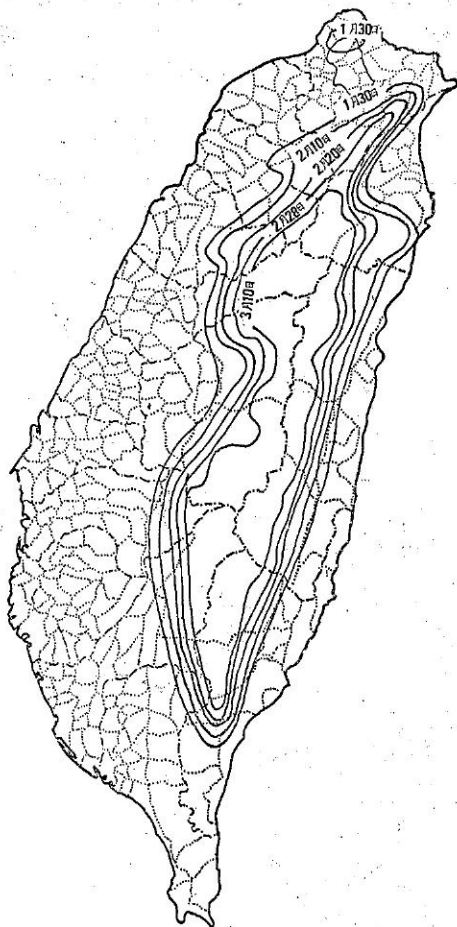
二、霜日頻率：

臺灣各地霜日頻率以十二、一、二等三個月份較高，山地多於平地，以十五年平均值而言，一月份平原地區除臺中市、彰化縣溪州、萬合、雲林縣同安、虎尾、嘉義縣蒜頭等地發生0.1~0.4次霜日，臺南及高雄縣部分平原發生0.1次霜日以外，其餘平原地區均無發生 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 之紀錄，淺山坡地區(100~500公尺)至少有0.1次霜日，地勢愈高則霜日發生次數亦愈多，臺東縣海瑞沙姑山(1349公尺)有6次*，宜蘭縣太平山(1930公尺)發生9~10次**，阿里山(2400公尺)達12~

13次；二月份除彰化縣萬合、溪州及高雄縣北溪水等地發生0.1次霜日外，其餘平原地區尚無發生 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 之紀錄，山坡地區在500公尺以上始有發生0.1次以上之霜日，太平山有6~7次，阿里山有7~8次；三月份霜日僅出現於山地高度達1500公尺以上者，平均霜日約為2~4次；四月份以後各地霜日次數甚少，僅高山地區有0.1~0.5次，其餘地區無 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 之紀錄；五月至九月各山地測站除玉山測站偶有 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 之紀錄外，其餘測站均無；十月至十一月僅高山部分有0.1~1次霜日；十二月起發生霜日之範圍逐漸增加，北部淺山坡地區有0.1次，太平山有6~7次，阿里山有9次。參見(圖四)。

三、 5°C 始(終)期：

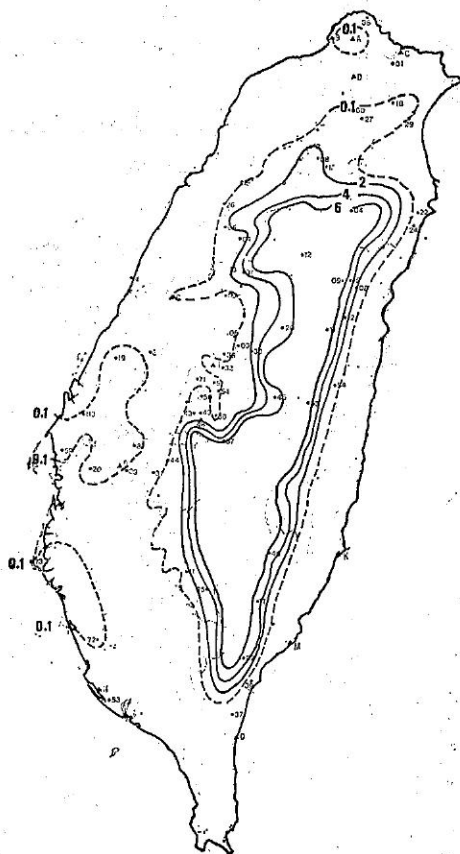
5°C 始期以南部高雄縣小港、屏東縣九如、里港等地最晚，約在12月25日才有發生 $T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 之可能，中、北部平原地區及南部靠山坡



圖三 終霜期分布

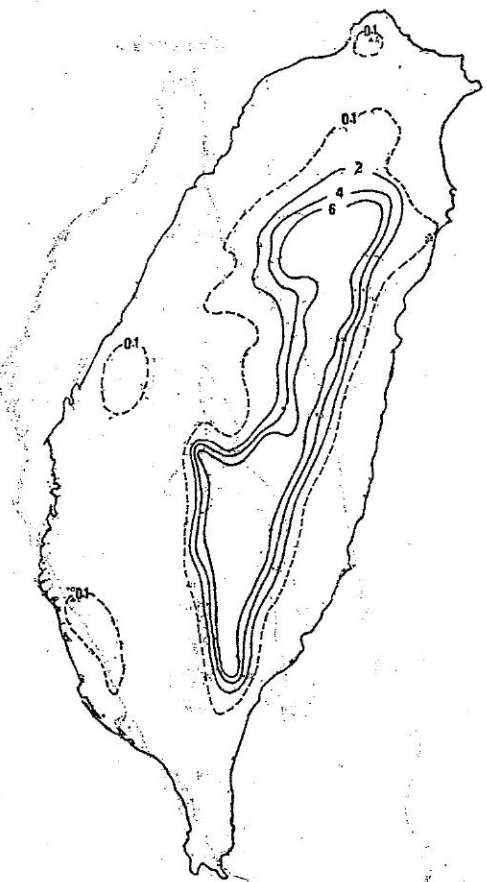
* 林務局關山林管處里墘十三林班農業氣象站

** 林務局蘭陽林管處太平山農業氣象站

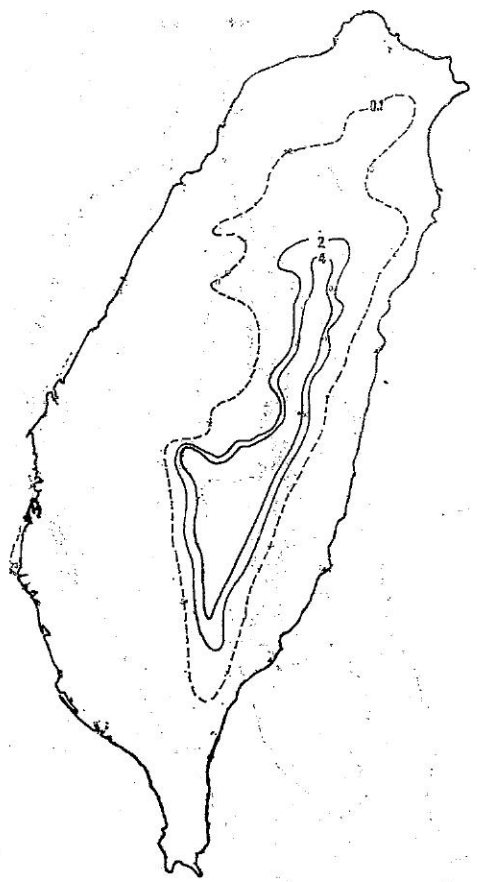


一月霜日頻率分布

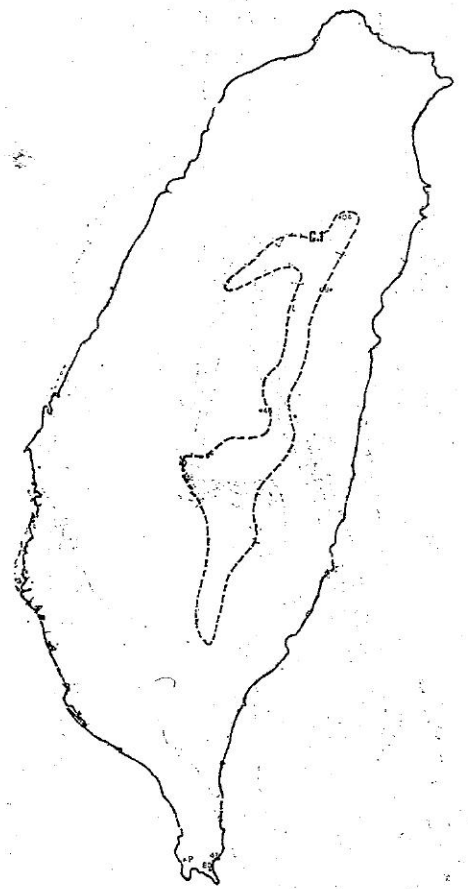
圖四



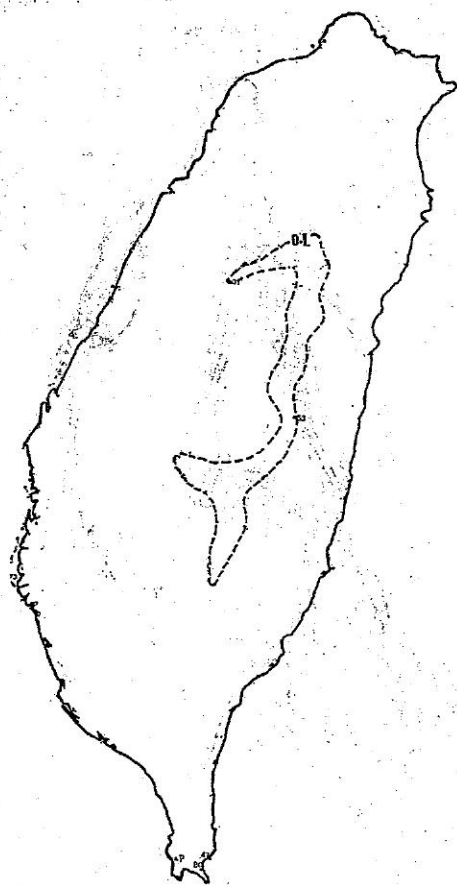
二月雨量日频率分布



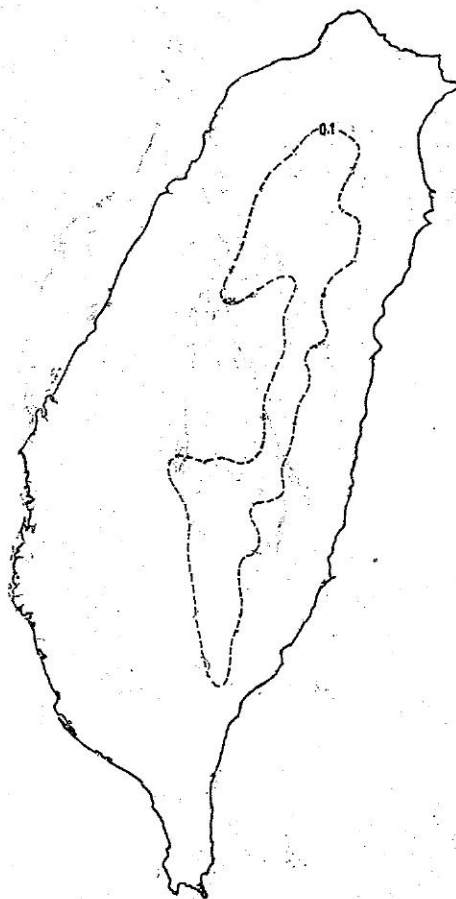
三月雨量日频率分布



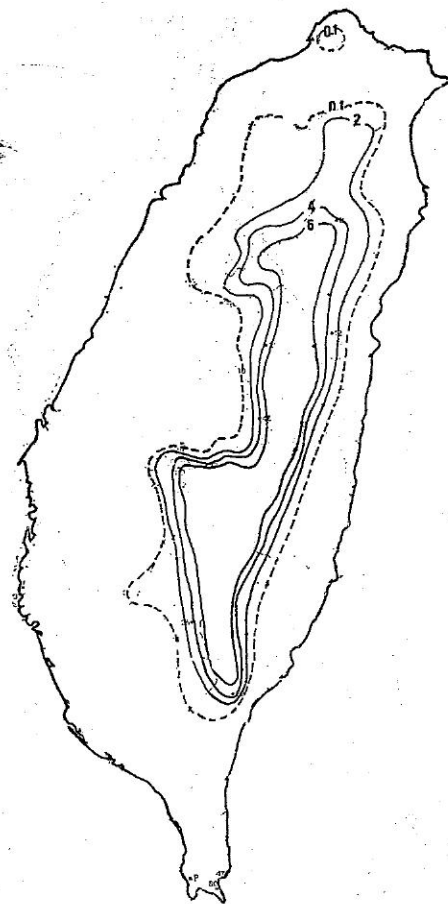
四月雨量日频率分布



十月前日頻率分布



十一月前日頻率分布



十二月前日頻率分布

附近稍早，約在 12 月 20 日左右，中部山坡地區 5°C 始期分布則隨山地高度遞增而提前，淺山坡地區 5°C 始期約在 12 月 10 日，地勢較高處， 5°C 始期可提早至 11 月上旬，參見（圖五）。

5°C 終期以高雄沿海地區最早，約在 1 月上至中旬，中北部平原地區及南部靠山地區 5°C 終期約在 1 月下旬，山坡地區 5°C 終期隨高度增加而延緩，淺山坡地區 5°C 終期約在 2 月上旬，阿里山測站約在 5 月上旬，參見（圖六）。

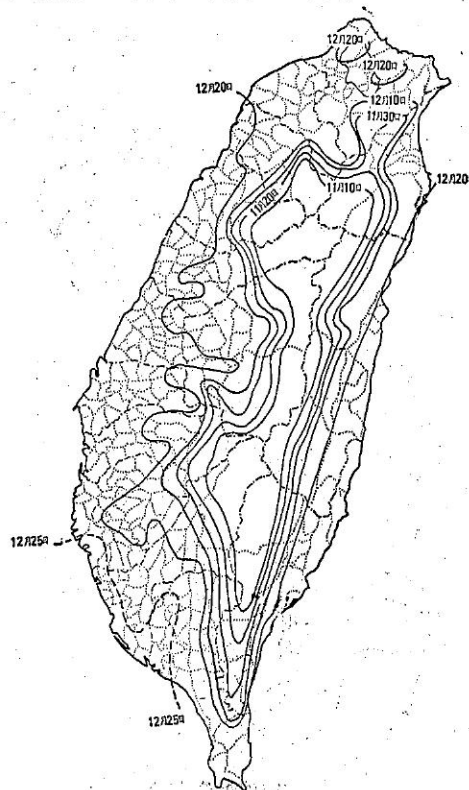
四、 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 之出現頻率：

臺灣各地介於 0°C 與 5°C 間之低溫出現頻率（十五年平均值），以十二、一、二、三月份較多，其中以一月份最多，平原地區除屏東縣南端恒春及東部地區無 $T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 之紀錄外，其餘各地均有 0.1~1 次，彰化、臺中、雲林縣之內陸平原均超過 2 次，淺山坡地區平均至少有 2~4 次，地勢愈高則次數愈多，海拔高度超過 1500 公尺以上地區均有 15 次；而於二、三月份除西部平原之沿海地區僅有 0.1 次外，其餘地區仍有 0.2~1 次，山

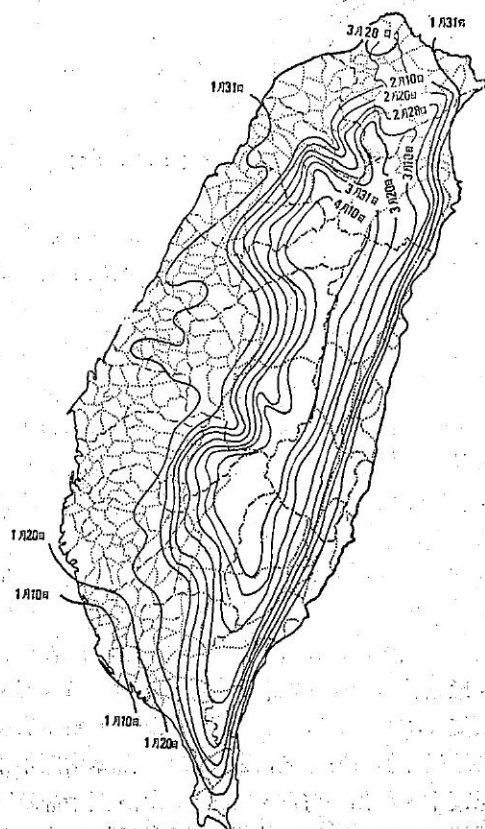
坡地區隨高度增加而增多，海拔高度達 1500 公尺以上的地區，一般約有 10~15 次；四月份時平地已無發生 $T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 之可能，惟北部淺山坡地有 0.1 次，中南部地區超過 1000 公尺者，始有 0.1 次；五月份除中央山脈及雪山山脈山脊附近高度超過 2000 公尺以上者，始有 0.1 次；六、七、八月除玉山偶有 $T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 發生外，其餘測站甚少有 $T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 之紀錄；九月份起僅高山地區發生 0.1~2 次；十至十一月份發生 0.1~2 次之範圍逐漸增加，但是平地尚無發生 $T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 紀錄；十二月份除臺中、彰化縣沿海地區及高雄縣小港、屏東縣里港等地僅發生 0.1 次外，其餘平原地區平均有 0.1~2 次，淺山坡地區亦至少發生 1~2 次。參見（圖七）。

五、本省近二十年各地農作物之霜害次數：

根據 1960~1978 年間農業災害調查，本省發生六次較為嚴重之霜害*，發生時間依次為 1962 年 1 月 27 日、1963 年 1 月 8 日、1970 年 2 月 1 日、1971 年 1 月 9 日、1972 年 2 月 10 日、1974 年 1 月 1 日，其中以 1963 年 1 月 8 日所發生寒潮持續時間較長（3~4 天），溫度特別低，臺南測站

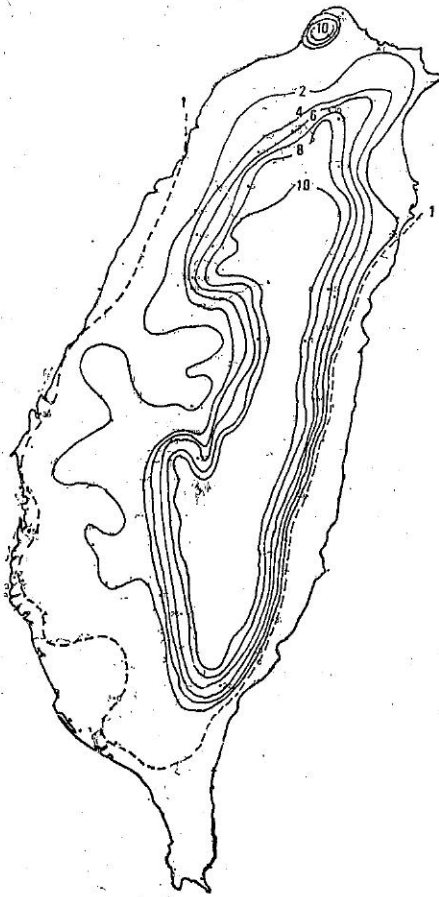


圖五 5°C 始期分布



圖六 5°C 終期分布

* 係 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 時所造成之災害。如在 $T > 0^{\circ}\text{C}$ 時，對農作物造成之低溫傷害謂之寒害。



一月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 頻率分布 (T: 絕對最低溫度)

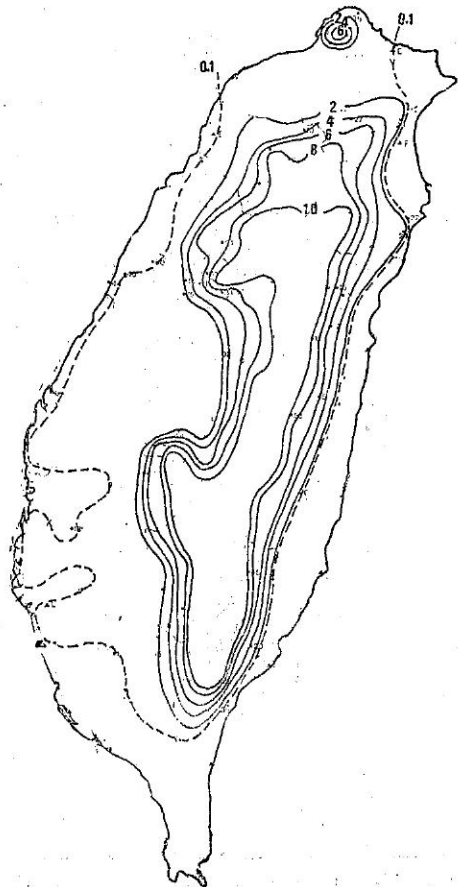
圖 七

之最低草溫為 -0.4°C ，臺中測站之最低草溫竟低達 -8.4°C ，因此所造成之霜害亦最嚴重，受害區域包括臺南、嘉義、雲林、彰化、南投、臺中、高雄、屏東、臺北等縣，其中以臺南縣受害面積最多，達38,557公頃，僅該縣之損失即達一億九千萬元之鉅，受害農作物種類包括水稻、玉米、甘藷、菸草、甘蔗、香蕉、鳳梨等，而以甘藷、甘蔗、玉米、香蕉受害較為嚴重。其次為1970年2月1日寒潮所引起之霜害，受害區域多集中於中部地區，包括臺中、彰化、南投、雲林、嘉義、苗栗等地區，其中以南投、彰化兩縣之受害面積最多，受害之農作物種類則以甘藷、玉米、大豆、甘蔗、香蕉、鳳梨較多，各地之最低草溫臺中為 -1.0°C ，臺南為 0.1°C ，嘉義 -1.7°C 。(表一)為本省歷年各地農作物所發生之霜害次數，可知本省歷年霜害以臺中、彰化、南投、雲林、嘉義、臺中等地區最為嚴重，農作物則以甘藷最易受霜害，其次為玉米、香蕉、菸草、鳳梨。

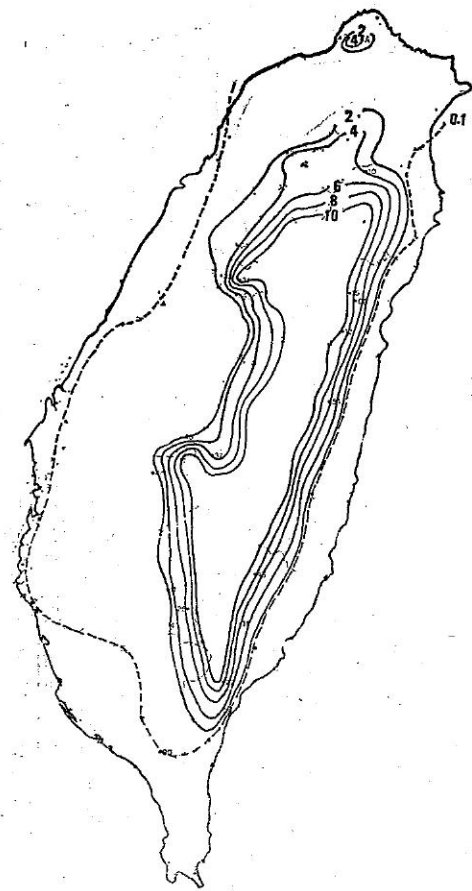
表一 本省歷年各地農作物罹受霜害次數

縣別	作物	水稻	甘藷	豆類	玉米	香蕉	菸草	鳳梨	甘蔗	蔬菜	西瓜	馬鈴薯	木梨	落花生
臺北	北園	1							1				1	1
桃園	竹	1				1								
新竹	栗	2							1					
臺中	中	2	3	2	3	3	2		1			1		
彰化	化	2	4	2	3	3	2	4	1	1				1
南投	投	1	5	2	1	3	3	2						
雲林	林	1	3		2		1							
嘉義	義	1	3	1	2	1	1		1	1	2			
臺南	南	1	5		2				1	1				
高雄	雄	2	2			1			1					
屏東	東	1	1	1		1			1					
宜蘭	蘭		1	1		1			1					
花蓮	蓮	1												

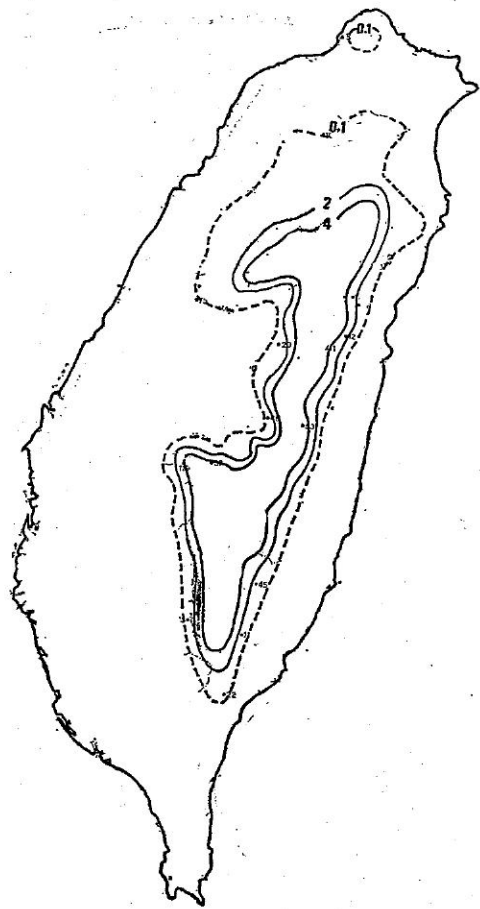
註：本資料係根據農業年報 (1960-1978年)



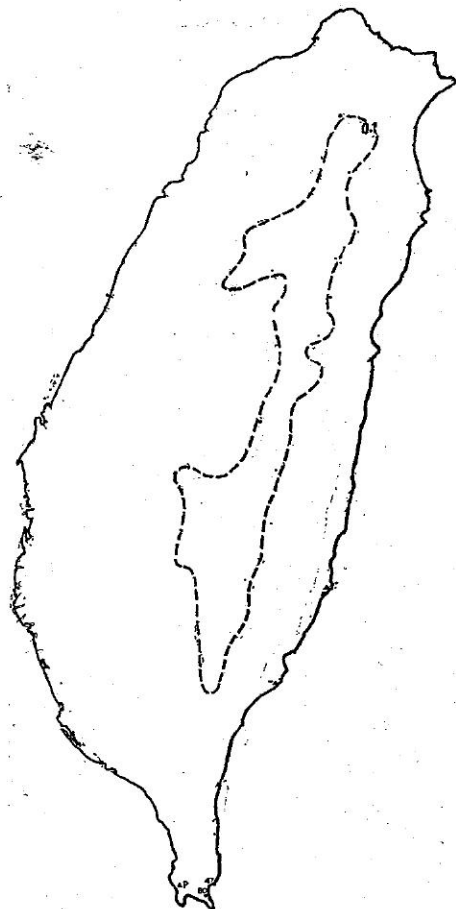
二月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 頻率分布



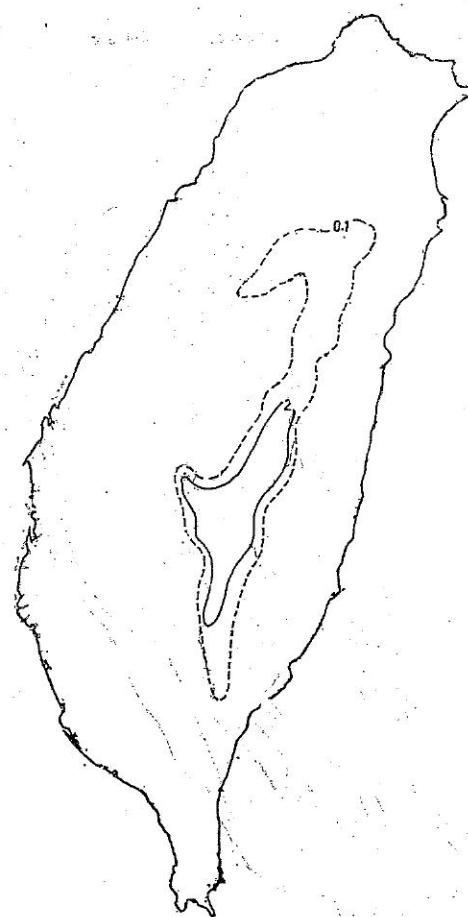
三月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 频率分布



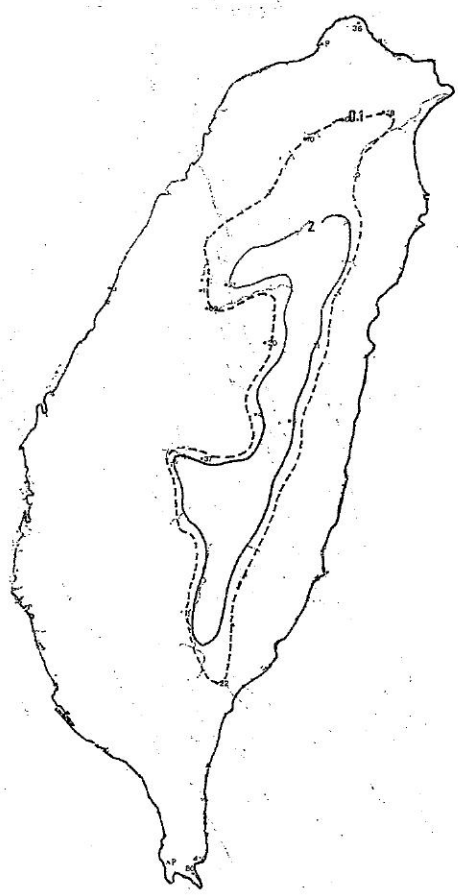
四月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 频率分布



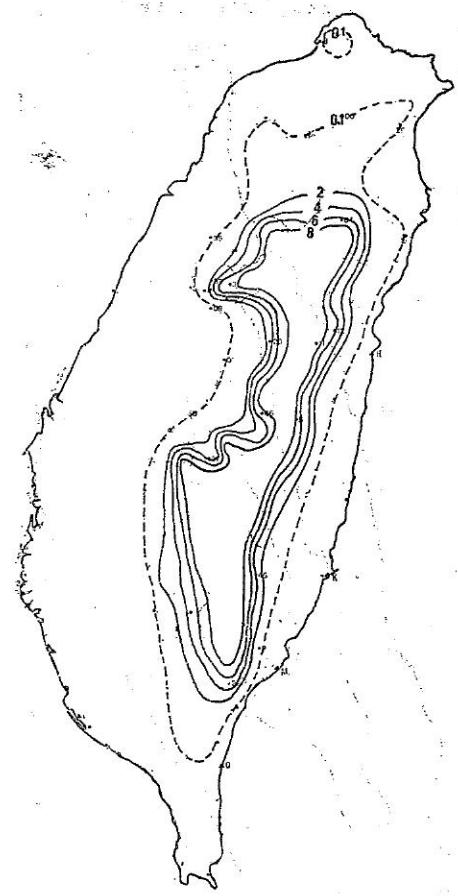
五月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 频率分布



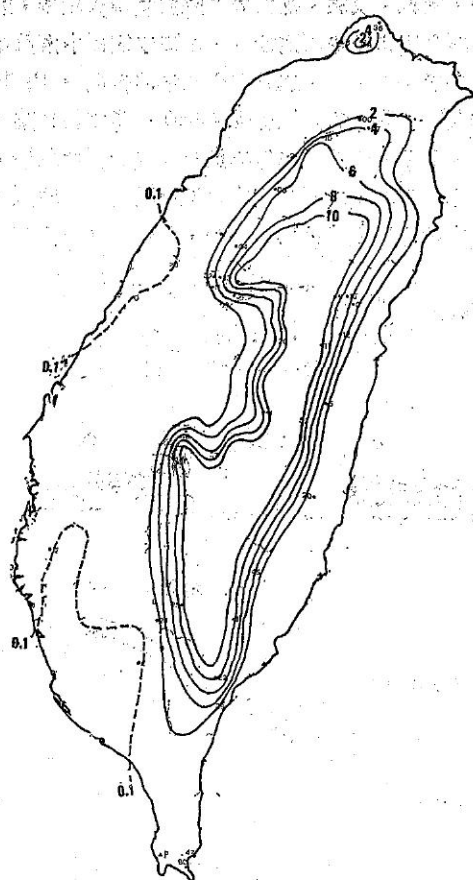
九月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 頻率分布



十月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 頻率分布



十一月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 頻率分布



十二月 0°C < T ≤ 5°C 霜日頻率

四、討 論

吾人對霜日之計算，就理論而言，應以實際觀測到地面結霜時為最理想，但是由於結霜之發生多在清晨，尤其本省地處亞熱帶，在平原地區所發生之輻射霜均屬輕霜，形成時間很短，但對作物所產生之霜害卻很大，一般民用測站於正常觀測時間，往往無法觀測到結霜現象，各民用測站亦缺乏霜之觀測紀錄，因此本研究計算始(終)霜期及霜日頻率，係以百葉箱內絕對最低氣溫 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 時定為霜日，而加以估算，但是當百葉箱內氣溫為 $+3\sim+4^{\circ}\text{C}$ 時，地面氣溫即有接近 0°C 之可能，因此上述估算方法所獲之結果，往往較地面實際開始發生結霜時間為落後，所估算之終霜期亦較實際發生為提前，所估算之霜日頻率理論上應較實際所發生者少，(表二)係1970年2月1日臺中、嘉義、臺

表二 臺中、嘉義、臺南測站最低氣溫與最低草溫差值比較

地 點 溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	臺 中	嘉 義	臺 南
最低氣溫	1.7	2.6	4.5
最低草溫	-1.0	-1.7	0.1
絕對差值	2.7	4.3	4.4

南等地所觀測之最低氣溫(百葉箱120cm高)與最低草溫(地表面)之溫度比較**，由上表可知當強烈寒潮侵襲臺灣，雖然臺中、嘉義、臺南發生 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$ 之機會甚少，但是如於晴空無雲夜晚，地面輻射增強時，百葉箱內溫度低於 5°C 時，地表面即有結霜之可能，因此本研究之估算方法對於中部平原地區之霜日頻率有偏低之趨勢，因此另行計算 5°C 之始(終)期，繪製成圖，藉以作為平原地區，始(終)霜期參考外，並另行計算各月 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 之頻率，以間接作為平原地區霜日頻率之估算依據。

如以 5°C 始(終)期來估算平原地區之始(終)霜期，由(圖五)、(圖六)可知，臺灣平原地區自東部之臺東縱谷(包括花蓮市、壽豐、玉里、池上、臺東鎮)至屏東縣恒春地區一帶無霜期，北部平原地區始霜期稍早，約在12月10~20日之間，由新竹沿海地區至嘉南平原及高屏山麓一帶為12月20日左右，歷年發生頻率約在0.2~1次，而臺南市、高雄縣小港、屏東縣里港、九如等地始霜期最晚約在12月25日，發生頻率0.1次，終霜期以高雄縣沿海地區最早，約在1月10日~20日，由新竹沿海至嘉南平原約在1月20~31日，北部平原地區較晚，約在1月31日~2月10日，所發生之頻率亦較多，約1~2次。由上述可知，本省除東部平原及屏東縣恒春地區無霜期以外，以高雄沿海地區之霜期最短，約10~15天，嘉南平原約30天，臺中、南投、彰化地區約40~45天，北部地區則在50~60天。

本研究係以氣溫 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 定義霜日，依照氣溫直減率(lapse rate)，山地高度愈高氣溫愈低，所估算之霜日頻率有隨高度增加之趨勢，但是霜日多少未必與海拔高度成絕對之比例關係，因為冷空氣比較重，常常沈滯於山谷底，形成冷氣湖(cold air lake)，因此谷底之氣溫特別低，發生結霜所造成霜害之機會較大，在山腰斜坡地帶如無樹木、

**最低氣溫發生時間臺中為清晨6:43，臺南6:35，嘉義6:35

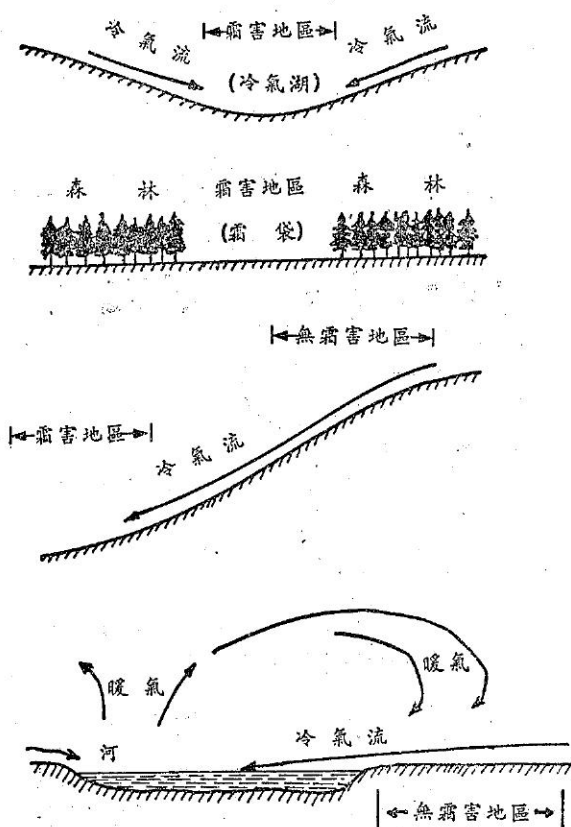
草叢等隔阻，冷空氣無法滯留，沿地面流向低處，所以發生結霜機會亦少；同時在比較暴露的位置諸如山頂，晚間空氣不穩定，亦不容易結霜；在森林內之空地，由於四周皆有樹林導致空氣不易流動，往往使冷空氣滯留於空地，形成所謂霜袋（Frost pocket），結霜的機會倍增，⁽⁵⁾湖邊或海濱陸地，夜晚水面溫度較高於陸地，產生溫度差，因之陸地上冷空氣不易滯留結霜機會甚低。由上述可知結霜受地形及周圍地物之影響很大，（圖八）係霜害及無霜害地區之地形說明。

根據戚啓勳氏（1969）⁽⁹⁾之調查，本省主要山地及鄰近測站各月之平均霜日如（表三）。由上表可知阿里山及麓林山之全年霜日最多，約有 63 天，對高岳次之，約 54 天，玉山則僅有 31 天，可能係風速太大所致，由此可知在山地之結霜頻率除受海拔高度之影響以外，亦受地形之影響，如高度愈高而地形適合冷空氣滯留，則霜日頻度會更多。

本研究使用之 120 所測站，其高度分布如下：0~100 公尺者 52 所，100~500 公尺者 26 所，500~1000 公尺者 23 所，1000~2000 公尺者 13 所，2000 公尺以上者 6 所，平地測站（1000 公尺以下者）較具代表性，支配範圍較廣，惟山地之地形變化很大，故山地測站並無特殊代表性，本研究採用之山地測站，於 2000 公尺以上者僅有 6 所，其分布密度過小，因此僅能根據有限之測站資料，按山地高度趨勢，勾劃出概略性的輪廓。

一般而言，北部地區之霜期較長，霜日頻率亦較多，但是由（表二）所列各地 1960~1978 年各種農作物遭受霜害次數比較，可知以臺中、彰化、南

投、雲林、嘉義、臺南等六縣遭受損失較多，北部地區之霜害紀錄反而較少，主要原因係中南部地區在冬季十二、一、二月之平均氣溫較高，約 16~18°C，農友爲了有效利用土地，習慣將甘藷、玉米、菸草、大豆等農作物進行秋（裡）作栽培，栽培面積很多，所遭受霜害之機會較大，同時臺中地區在地形學上屬於構造盆地，東側有雪山山脈，西



圖八 霜害地區及無霜害地區與地形、地物之關係

表三 臺灣山地及鄰近測站各月平均有霜日數

站名	高度 (公尺)	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	全 年
陽明山鞍部	836	1.3	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4
南投日月潭	1015	1.5	0.3	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	2.0
南投對高岳	2270	17.0	10.3	5.4	0.7	0.1	0	0	0	0.1	2.9	4.6	12.7	53.8
嘉義玉山	3850	3.0	2.3	3.2	2.1	1.0	0	0.4	0.9	0.8	3.4	6.2	7.9	31.2
嘉義鹿林山	2780	10.0	10.5	7.7	2.0	0.2	0.1	0	0	0.9	6.3	12.9	12.5	63.1
嘉義阿里山	2460	15.0	9.1	6.8	1.5	0.3	0.2	0	0	0.5	4.5	10.2	14.9	63.4

註：各測站資料係 1956 年~1965 年統計結果。

該霜日紀錄係爲實際觀測結霜現象。

南方有大肚臺地，在冬季每當寒潮發生時，於適合輻射霜形成之條件下，冷空氣亦不斷會沿雪高山脈自東北方流入盆地，對農作物所造成之霜害程度更嚴重，南投縣埔里盆地位於羣山之中，往往形成冷空氣之集中處⁽⁷⁾，因此水稻、菸草、甘藷等農作物及香蕉、鳳梨、枇杷、葡萄等果樹發生霜害之機會較多。北部地區因冬季平均氣溫較低，約 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ ，多數農地於二期稻作收穫後，即予休閒，等到農曆春節過後再進行耕種，除零隙地偶有栽培甘藷、蔬菜以外，很少以大豆、玉米等雜糧進行秋（裡）作栽培，所以遭受霜害之機會少，同時在大安溪以北地區很少栽培甘蔗、鳳梨、香蕉等熱帶作物，發生霜害之紀錄自然較少。

五、結 論

本省耕地有限，由於土地利用時序較為密集，霜害成為本省農作物重要農業氣象災害之一，此項初步分析資料，可提供農友及有關單位參考，根據各地霜日頻率（霜險率）及霜期，選擇適合之品種，栽培季節或種植時期，以減少霜害之發生，同時為求長期預防之道，特綜合為下列諸點：

1. 臺灣歷年農作物霜害多發生於一、二月，而且以中部地區受害次數較多，因此中部地區秋（裡）作栽培，應選擇耐寒、早熟之作物或品種，而且一月份之霜日頻率（以 $0^{\circ}\text{C} < T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 頻率所估算者）超過2次（日）以上，二月份超過1次（日）以上地區，應選擇生產成本低之作物，如甘藷，以減少霜害發生時之損失。
2. 高屏地區之一期水稻秧苗及春植作物如在1月20日以後種植，即無罹受霜害之危險性；中部地區之春植作物如在2月上旬以後種植，幼苗罹受霜害之機會降低甚多；北部地區之春植作物如在2月中旬以後種植，其罹受霜害之機會亦會降低。
3. 在終霜期超過三月下旬及四月份且霜日頻率超過二次（日）之山坡地區種植溫帶果樹如桃、梨，應注意預防晚霜對開花期之影響，以免全年無所收穫。
4. 在山坡地區種植成本較高、利潤多之果樹、如蘋果、水蜜桃等，應考慮地形因素，選擇霜害機會較少之地點，諸如避免在山谷底部或森林內之空地冷空氣容易滯留處種植，而選擇斜坡山腰較為理想，

並就冷空氣流動方向，設置適當之阻擋籬牆，可減少每年霜害之損失。

5. 配合地形選擇適合之品種，例如在山谷底部種植果樹例如香蕉，應選擇高莖品種，可減少低層冷空氣對上部花芽或果實造成之霜害。

6. 建立完整之農業氣象預報制度，配合農情，強化氣象單位之農業氣象預報方式，藉新聞傳播工具，適時發布霜害警報，使霜日頻率較高地區之農友於寒潮來臨前，能有充分時間預做準備，以減少結霜對農作物所造成之損失。

誌 謝

本研究承中央氣象局資料處理科蕭科長長庚設計有關程式，農業氣象科鄭淑賢小姐協助整理資料始得順利完成，謹此致謝。

參 考 文 獻

1. Biel, E. R. 1961. Microclimate, Bioclimatology and note on Comparative dynamic climatology. Amer. Scientist 49:327-357
2. Hocevar A. & J. D. Martsolf 1971 "Temperature distribution under radiation frost conditions in a central Pennsylvania Valley" Agr. Meteorol., Vol. 8, p. 371-383
3. JEN-HU CHANG 1968 "Climate and Agriculture" p. 100-108.
4. World Meteorological Organization 1963 "Protection against frost damage" Technical Note No. 51
5. 大後美保 1951 農業氣象學 朝倉農業選書 p. 120-126.
6. 蔣丙然 1954 臺灣氣候誌 p. 28-30.
7. 謝覺民 1964 臺灣寶島 p. 42-43.
8. 小沢行雄、吉野正 1965 小氣候調查法 p. 85-94
9. 戚啓勳 1969 臺灣之山地氣候 臺灣銀行季刊第二十卷第四期 p. 155-206.
10. 楊之遠 1975 冬季寒潮對臺灣地區水稻栽培之影響 氣象學報 第二十一卷第四期 p. 49-60.
11. 郭文鏞 1978 臺灣農業氣候區域研究
12. 陳正祥 (1948) 臺灣農業氣候，臺大農學院研究報告第二卷一號
13. 農業年報 (1960-1978) 臺灣省政府農林廳編印

民國六十七年北太平洋西部颱風概述

A Brief Report on Typhoons in the Northwest Pacific in 1978

ABSTRACT

There were twenty-eight tropical cyclones generated in the Northwest Pacific area during the year of 1978. Among them fifteen reached the category of typhoon intensity. This figure is a little lower than the average of past thirty-one years, although the total number is about the same as the normal.

The tracks of typhoons in this year can be classified as follows: nine northward, eight in parabola, seven westnorthwest to northwest, one westward and one irregular.

Three storms which hit Taiwan in this year, were Rose in June, Della in August and Ora in October.

Both Rose and Della caused no damage, although they landed the island. On the otherhand, when the center of Ora passed by the near sea of Taiwan, the northeast monsoon moved down from mainland. As a result of uplifted moist equatorial air together with the topographic effect, it caused a severe flood in the north and northeast Taiwan.

Afterward, the following disasters were reported by the Taiwan Provincial Government and the Taipei Municipal Government: five dead, two missing, six injured and seven houses were leveled by flood.

一、總 論

(一) 本年內颱風發生之次數與侵臺之次數；

民國六十七年(以下簡稱本年)在北太平洋西部發生的颱風共有 28 次,其中屬輕度颱風(即中心附近最大風速在每秒 17.2 至 32.6 公尺或每小時 34 至 63 哩)者共有 13 次,佔總數之 46%,屬於中度颱風(即中心附近最大風速每秒 32.7 至 50.9 公尺或每小時 64 至 99 哩)者共有 12 次,佔總數之 43%,而屬於強烈颱風(即中心附近最大風速在每秒 51 公尺以上或每小時 100 哩以上)者有 3 次,佔總數之 11%。在此 28 次颱風中,由於逼近臺灣陸上或臺灣海面,預測有侵襲可能而由本局發布颱風警報者有 6 次,其中除 7811 號颱風卡門(CARMEN)僅發布海上颱風警報外,其餘 5 次則發布海上陸上颱風警報,即 4 月份之 7802 號颱風歐莉芙(OLIVE),6 月份之 7804 號颱風羅絲(ROSE),7 月份之 7808 號颱風范迪(WENDY),

8 月份之 7812 號颱風黛拉(DELLA)及 10 月份之 7823 號颱風炯拉(ORA)等。

其中 7802 號颱風歐莉芙(OLIVE)於 4 月 24 日上午中心抵達南海,即東沙島西南方海面後,轉向東北至東北東進行,於 25 日通過巴士海峽,並於 27 日上午進入琉球東南方海面後,減弱為熱帶性低氣壓。7 月份之 7808 號颱風范迪(WENDY)於 7 月 27 日上午中心進抵琉球東南方海面向西北進行,並於 30 日上午中心抵達東海滯留打轉後轉向東北進行,至 8 月 2 日通過日本九州於 3 日進入日本海消失。上述兩次颱風本區幸未造成災害。實際登陸臺灣或受災者,計有 7804 號颱風羅絲(ROSE),7812 號颱風黛拉(DELLA)及 7823 號颱風炯拉(ORA)等 3 次颱風。第一次登陸侵臺颱風者為 7804 號颱風羅絲,於 6 月 23 日中午在呂宋島東北方海面形成為輕度颱風之後,即向西至西北西進行,自 24 日清晨起受到太平洋副熱帶高壓的導引,即沿着其邊緣轉向西北西進

行，當晚 20 時 07 分左右登陸臺灣東部新港附近後，即告減弱消失。此颱風中心雖然登陸臺灣，但由於其威力甚弱，對臺灣未構成災害。第二次侵臺者為 7812 號颱風黛拉，初生於 8 月 11 日下午在呂宋島東方海面赤道輻合帶 (I. T. C. Z) 內，12 日下午中心抵達琉球南方海面時，發展為輕度颱風，隨後沿着副熱帶高壓邊緣，以平均每小時 22 公里速度一直向西北進行，13 日上午 10 時左右登陸宜蘭南方即告消失，此後由臺灣海峽北部之副低壓中心取代為熱帶性低壓，14 日清晨由馬祖南方進入大陸。此颱風侵臺期間臺灣各地風力雖不大，但靠近登陸地點之宜蘭山區降水量達 300 公厘以上，此颱風亦幸未造成災害。

第三次侵臺者為 7823 號颱風啊拉 (ORA)，於 10 月 10 日上午成輕度颱風之後，即向西北至西北西進行，12 日下午中心抵達臺灣東南方海面時

增強為中度颱風，且受到在呂宋島西方海面之另一輕度颱風妮娜的牽制作用及北方鋒面系統的導引，移動緩慢，近似滯留，而有打轉現象，至 13 日清晨以後，啊拉颱風脫離妮娜颱風的牽制，而受高空槽的導引沿着臺灣東部沿海轉向北緩慢進行。此颱風中心於 14 日上午抵達臺灣東北部海面時，威力減弱為輕度颱風之後，即納入鋒面系統轉向東北至東北東迅速進行。於 15 日下午進入日本四國南方海面威力再度減弱變為熱帶性低氣壓。

啊拉颱風中心雖未直接登陸臺灣，但當時適值東北季風盛行，形成東北季風及颱風環流雙重影響，加上受地形的抬升作用，致使臺灣北部及東北部地區，帶來了集中豪雨造成嚴重水災。詳情請參閱侵臺颱風報告。茲將侵臺颱風作成綱要表，如表 1 所示。

表 1. 民國六十七年侵臺颱風綱要表

Table 1. The Summary of Typhoons Which invaded Taiwan in 1978.

颱風名稱	羅 絲 (ROSE)	黛 拉 (DELLA)	啊 拉 (ORA)
侵 臺 之 日 期	6 月 24 日	8 月 13 日	10 月 13 日
本省測得之最低氣壓 (mb)	994.6 (蘭 嶼)	994.9 (臺 東)	994.9 (蘭 嶼)
本省測得之 10 分鐘最大風速 (m/s)	28.7 (蘭 嶼)	21.7 (彭佳嶼)	37.7 (蘭 嶼)
本省測得之瞬間最大風速 (m/s)	37.9 (蘭 嶼)	30.0 (彭佳嶼)	43.3 (蘭 嶼)
本省測得之最大總降水量 (mm)	78.7 (恒 春)	317.0 (牛 鬮)	1286.5 (竹子湖)
進 行 方 向 km/h	W→WNW→NW	NW	W→NNW
進 行 速 度	20 ~ 30	20 ~ 25	10 ~ 18
通 過 地 點	東 部	東 北 部	東 部 沿 海
登 陸 地 點 及 時 間	新 港 24 日 20 時 07 分	宜蘭南方 13 日 10 時左右	

(二) 本年內颱風發生之月份分配：

本年內發生 28 次颱風，各月分配及其佔總數之百分比如圖 1 所示。圖中顯示：2, 3, 5, 12 等四個月內颱風發生次數為零，1 月及 4 月份各發生 1 次，分別佔總數之 4%，6 月及 11 月份各發生 3 次，分別佔總數之 11%，7 月及 10 月份各發生

4 次，分別佔總數之 14%，9 月份發生 5 次，佔總數之 18%，8 月份發生 7 次，為本年發生次數最多的月份，佔總數之 25%。圖 2 為本年內各月份颱風發生次數與過去 31 年 (1947 ~ 1977 年) 平均數之比較。圖中顯示本年 1, 4, 6, 8, 9, 11 等六個月內較過去 31 年平均發生數值為多，而其他

2, 3, 5, 7, 10, 12 等月份較過去平均發生數值爲少。

本年內所發生颱風達中度以上強度者有 4 月份之 7802 號颱風歐莉芙 (OLIVE)，7 月份之 7806 號颱風崔絲 (TRX)，7807 號颱風佛琴尼 (YIRGINIA) 及 7808 號颱風范迪 (WENDY)，8 月份之 7811 號颱風卡門 (CARMEN) 及 7813 號颱風艾琳 (ELAINE) 及 7814 號颱風費依 (FATE)，9 月份之 7817 號颱風伊瑪 (IRMA)，7818 號颱風裘迪 (JUDY)，7820 號颱風羅拉 (LOLA) 及 7821 號颱風瑪美 (MAMIE)，10 月份之 7823 號颱風啊拉 (ORA)，7824 號颱風費莉絲 (PHYLLIS) 及 7825 號颱風莉泰 (RITA)，11 月份之 7827 號颱風衛歐拉 (VIOLA) 等共有 15 次颱風，其餘 13 次僅達輕度颱風，即 1 月份之 7801 號颱風娜定 (NADINE)，6 月份之 7803 號颱風玻莉 (POLLY)，7804 號颱風羅絲 (ROSE) 及 7805 號颱風雪莉 (SHIRLEY)，7 月份之 7809 號颱風艾妮絲 (AGNES)，8 月份之 7810 號颱風邦妮 (BONNIE)，7812 號颱風黛拉 (DELLA)，7815 號颱風葛樂禮 (GLORIA) 及 7816 號颱風海斯特 (HESTER)，9 月份之 7819 號颱風克蒂 (KIT)，10 月份之 7822 號颱風妮娜 (NINA)，11 月份之 7826 號颱風蒂絲 (TESS) 及 7828 號颱風溫妮 (WINNIE) 等 13 次颱風。茲將本年內各月在北太平洋出現的颱風與過去 31 年的情況作一比較，如表 2 所示。

(三) 本年內颱風發生地區及強度

本年內颱風發生的地區，除在馬利安納羣島 (Marianas) 附近海面上有 6 次 (佔總數之 21%)，及中國南海上有 5 次 (佔總數之 18%) 較爲集中外，其他地區甚爲分散而均勻，即琉球附近海面上有 4 次，佔總數之 14%，菲律賓附近海面上，馬歇爾羣島 (Marshall Islands) 附近海面及硫磺島 (Iwajima) 附近海面上各有 3 次，分別佔總數之 11%，加羅林羣島 (Caroline) 海面上及沖之鳥島 (Ohino Jorishima) 附近海面上各發生 2 次，各佔總數之 7%。其分布情形請參閱圖 3。以範圍而言，東西向約自東經 173 度至東經 111 度，佔 62 度之寬，較去年之 67 度稍爲狹窄 5 度，但較前年之 44 度，則寬 18 度。而南北

向自北緯 9 度至北緯 31.3 度，佔約 30 度之寬，較去年之 21 度，約寬 9 度多，較前年之 17 度則寬 13 度。

本年颱風初生地最靠東方者爲 10 月份之 7825 號颱風莉泰，即東徑 173.3 度。最靠西方者爲 6 月份之 7805 號颱風雪莉，在東徑 111.3 度。最北者爲 8 月份之 7816 號颱風海斯特，即北緯 31.3 度，最南者爲 11 月份之 7827 號颱風衛歐拉，即在北緯 9.0 度。

本年內出現的颱風以 10 月份之 7825 號颱風莉泰爲最強，列爲超級颱風，中心附近最大風速達每秒 73 公尺，中心最低氣壓竟降至 880 毫巴，7 級風 (30 哩/時) 半徑爲 500 公里，10 級風 (50 哩/時) 半徑爲 200 公里。其次爲 11 月份之 7827 號颱風衛歐拉，中心最低氣壓爲 910 毫巴，中心附近最大風速爲每秒 63 公尺，7 級風半徑爲 400 公里，10 級風半徑爲 150 公里，以及 8 月份之 7814 號颱風費依，中心附近最大風速達每秒 55 公尺，中心最低氣壓爲 930 毫巴，7 級風半徑爲 300 公里，10 級風半徑爲 80 公里，以上三次颱風爲本年度之強烈颱風。以生命史之久暫而言，維持熱帶風暴，即輕度颱風 (Tropical storm) 及以上之強度最久者，爲 8 月份之 7814 號颱風費依，其生命史達 12 天之久，其次爲 7 月份之 7807 號颱風佛琴尼及 10 月份之 7825 號颱風莉泰等颱風，其生命史各達 11 天之久，而最短者爲 6 月份之 7805 號颱風雪莉，僅維持 6 小時而已。

(四) 本年內颱風路徑型式及轉向點：

表 3 可見，本年內之颱風路徑型式分配以北上型式有 9 次爲最多，佔總數之 32%，其次爲拋物型式有 8 次，佔總數之 29%，西北西～西北進者有 7 次，佔總數之 23%，西進及異常路徑者各有 2 次，各佔總數 8%。

本年颱風轉向點較去年及前年普遍偏北，即在北緯 25 度以北者有 7 次，在北緯 25 度至 20 度之間者有 8 次，而在北緯 20 度以南者僅有 5 次。轉向點最高，即最北者爲 8 月份之 7816 號颱風海斯特，約在北緯 31 度，其次則爲 8 月份之 7811 號颱風卡門及 7814 號颱風費依，均約在北緯 29 度。轉向點最低，即最南者爲 1 月份之 7801 號颱風娜定，約在北緯 13 度左右。

表 2. 1947 年北太平洋西部各月颱風次數統計表

Table 2. The Summary of typhoon occurrence in Western North Pacific since 1947.

年 度	1 月			2 月			3 月			4 月			5 月			6 月			7 月			8 月			9 月			10 月			11 月			12 月			全 年		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	3	0	0	2	2	1	4	2	0	6	4	1	3	3	0	1	1	0	22	14	4
1948	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1	0	4	1	1	8	2	0	6	4	2	6	1	0	3	2	0	2	1	0	36	14	3
1949	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6	1	2	1	3	0	5	3	2	3	1	1	4	1	0	2	1	0	24	11	4
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	2	1	1	5	1	0	18*	2	0	6	4	0	3	2	1	3	1	1	4	1	0	44	13	3
1951	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	1	1	0	3	1	0	3	2	1	2	2	1	4	3	1	1	1	0	2	2	0	21	13	3
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	3	1	1	5	2	0	3	3	1	6	5	0	3	3	2	4	3	0	27	20	5
1953	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1	1	1	6	5	2	4	1	1	4	4	0	3	1	0	1	1	0	23	16	5
1954	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	5	3	1	5	5	1	4	3	0	3	3	2	1	0	0	21	16	4	
1955	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	7	5	0	7	3	1	3	3	0	3	2	0	1	1	0	1	1	0	28	19	1
1956	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	0	5	4	1	6	5	3	1	1	0	5**	5	0	1	1	0	24	20	5
1957	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	4	2	0	5	5	1	4	3	0	3	3	0	0	0	0	22	18	2	
1958	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	3	2	0	7	6	1	5	3	1	5	3	1	3	3	0	2	2	0	2	0	0	31	21	3
1959	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	6	4	3	4	3	1	4	3	1	2	2	1	2	2	0	23	16	7
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	3	3	1	3	2	1	9	8	3	4	0	0	4	4	0	1	1	0	1	1	0	27	21	6
1961	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	2	1	3	1	0	5	3	1	3	3	2	7	5	2	4	3	0	1	1	0	1	1	0	29	20	6
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	0	5	4	1	8	8	2	3	2	1	5	4	1	3	3	0	2	0	0	29	24	5	
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	3	0	4	3	1	3	3	0	5	4	1	4	4	0	0	0	0	3	1	0	24	19	2
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	7	6	0	6	3	0	7	5	0	6	3	0	6	3	0	1	1	0	37	25	0
1965	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	1	3	2	1	5	4	1	7	4	1	6	3	0	2	2	0	2	1	0	1	0	0	34	18	3
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	5	3	0	8	6	1	7	4	2	3	2	0	2	0	0	1	1	0	30	20	4
1967	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	5	1	8	4	1	7	4	0	4	3	1	3	3	1	1	0	0	35	22	4
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	3	2	1	8	6	0	3	3	2	6	5	0	4	4	0	0	0	0	27	23	3
1969	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	3	1	3	3	1	3	3	1	2	1	0	1	0	0	19	15	4	
1970	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	0	6	4	0	5	2	1	5	4	0	4	1	0	0	0	0	26	13	1
1971	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	4	1	0	2	2	0	8	6	0	4	3	0	6	5	2	4	3	0	2	1	0	0	0	0	35	24	2
1972	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	1	0	5	5	0	5	3	1	5	4	0	5	4	0	2	2	0	3	2	0	30	23	1
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	1	5	2	0	2	2	0	4	3	1	3	9	0	0	0	21	11	2	
1974	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	3	1	0	5	2	1	5	2	0	5	3	1	4	4	1	4	2	0	2	0	0	32	15	3
1975	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	4	1	5	4	1	5	3	1	3	2	0	0	0	20	14	3	
1976	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	4	2	0	4	1	1	5	4	0	1	1	0	1	1	0	2	0	0	25	16	1
1977	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	3	2	2	0	1	5	2	0	4	3	0	1	1	0	2	2	0	19	11	3
總 數	16	7	0	8	2	0	13	4	0	24	17	2	23	25	3	51	34	7	127	80	18	177	103	26	148	102	28	124	93	11	80	55	7	44	23	0	845	545	102
平 均	0.5	0.2	0.0	0.3	0.1	0.0	0.4	0.1	0.0	0.8	0.6	0.1	1.1	0.8	0.1	1.6	1.1	0.2	4.1	2.6	0.6	5.7	3.3	0.8	4.8	3.3	0.9	4.0	3.0	0.3	2.6	1.8	0.2	1.4	0.7	0	27.3	17.6	3.3
1978	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	1	4	3	0	7	3	1	5	4	0	4	3	1	3	1	0	0	0	0	28	15	3

註：I. 為輕度級及以上之颱風次數（亦即包含「熱帶風暴」在內，中心最大風速在每秒 17 公尺級以上者）。

II. 為中度級及以上之颱風次數（亦即正式達於颱風強度，中心最大風速在氣秒 32 公尺級以上者）。

III. 為颱風（包括輕度）侵襲之次數（中心登陸或風暴侵襲臺灣而有災難者）。

* 此 18 次均為小型之輕度颱風，為時短暫。其中有名稱者僅 4 次，此 4 次可能抵達颱風強度。惟根據美軍之統計資料（參閱 U. S. Asian. Military weather Symposium, 1960）該月正式達颱風強度者 2 次，故此為據。詳細情形可參閱本專題報告第 85 號。

* 過去本局為 4 次，今根據美軍資料（同上）及颱風名稱英文字母次序更正為 5 次。

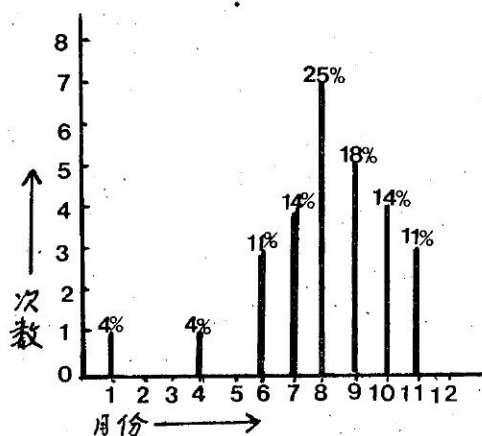


圖 1. 67 年北太平洋西部及南海地區所發生颱風之逐月分配及百分率

Fig. 1. Monthly distribution of the frequency in the North-West Pacific and South China Sea in 1978.

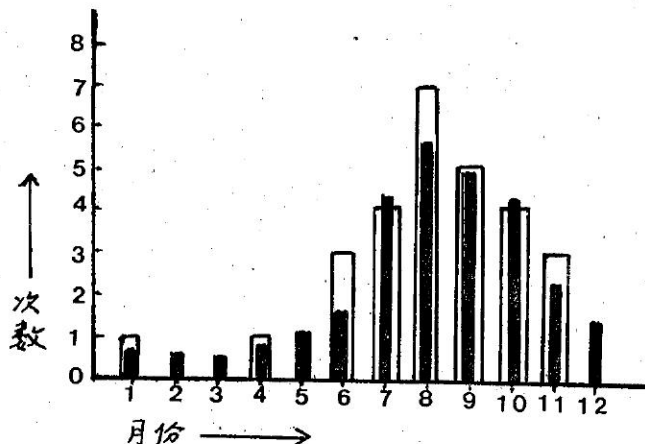


圖 2. 今年各月發生颱風次數與過去 31 年平均值與之比較

(■：過去 31 年平均。□：本年)

Fig. 2. The Comparison of Typhoon Monthly Occurrence Within North-West Pacific Ocean and South China Sea in 1978. With the Averages Since 1947.

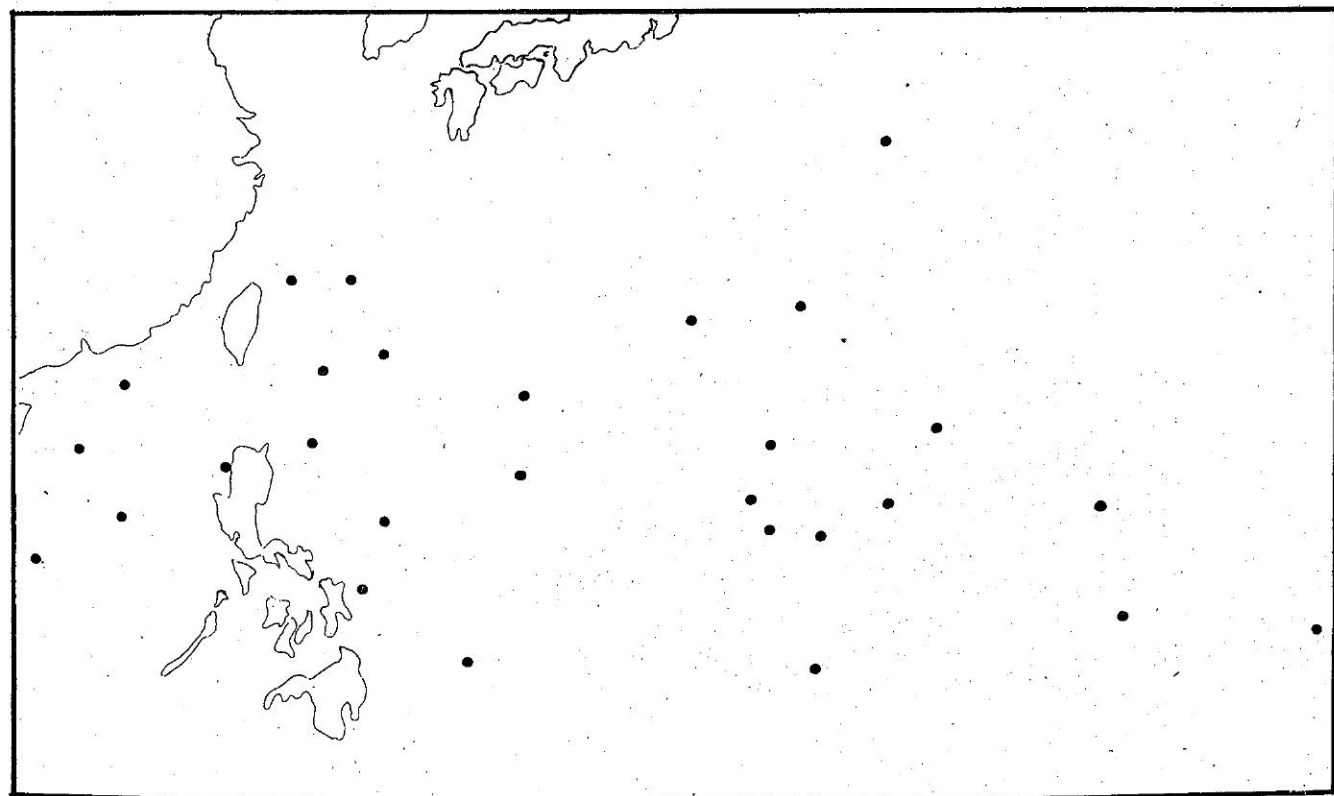


圖 3. 民國 67 年北太平洋西部及南海地區颱風初生地點之分布圖

Fig. 3. The positions of tropical storm first appeared on Surface Chart in 1978

表 3. 民國 67 年颱風路徑型式及轉向點一覽表
Table 3. A list of typhoon tracks and recurvature points in 1978.

月份	颱風號數	颱風名稱	颱風進行方向	轉向點(北緯)	備註
1	7801	娜定 (NACINE)	西北→東北	13°	拋物線型
4	7802	歐莉芙 (OLIVE)	西北西→西北→北→東北東	17°	拋物線型
6	7803	玻莉 (POLLY)	北→北北東	26°	北上型
6	7804	羅絲 (ROSE)	西→北北西→西北	19°	西北至西北進
6	7805	雪莉 (SHIRLEY)	西		西進
7	7805	崔絲 (TRX)	西→東南→東北→西北→西	25°	異常路徑
7	7807	佛琴尼 (VIRGINIA)	北→北北西→東北	17°	北上型
7	7808	范迪 (WENDY)	西北→北→東北	23°	拋物線型
7	7809	艾妮絲 (AGNES)	西→南→東北→北	21°	異常路徑
8	7810	邦妮 (BONNIE)	西		西進
8	7811	卡門 (CARMEN)	西北西→東北→北	25°	拋物線型
8	7812	黛拉 (DELLA)	西北		西北進
8	7813	艾琳 (ELAINE)	西北西		西北西至西北進
8	7814	費依 (FAYE)	西北→東北東	29°	拋物線型
8	7815	葛樂禮 (GLORIA)	西北→北	22°	北上型
8	7816	海斯特 (HESTER)	北→東北	31°	北上型
9	7817	伊瑪 (IRMA)	北→東北	26°	北上型
9	7818	裘迪 (JUDY)	北→東北	25°	北上型
9	7819	克蒂 (KIT)	西→西北西		西北西至西北
9	7820	羅拉 (LOLA)	西→西北西		西北西至西北
9	7821	瑪美 (MAMIE)	北→東北	20°	北上型
10	7822	妮娜 (NINA)	西→北北西		西北西至西北進
10	7823	奧拉 (ORA)	西北西→北→東北	22°	拋物線型
10	7824	費莉絲 (PHYLLIS)	西北→北→東北	20°	拋物線型
10	7825	莉泰 (RITA)	西→西北西		西北西至西北
11	7826	蒂絲 (TESS)	北→北北東	19°	北上型
11	7827	衛歐拉 (VIOLA)	西北→北→東北	20°	拋物線型
11	7828	溫妮 (WINNIE)	北→東北	20°	北上型

二、各月颱風概述

本年內共發生 28 次颱風，其中強度達中度以上之颱風有 15 次，其餘 13 次為輕度颱風，茲將各月颱風的活動情況分述如下：

(一)、一月：本月份僅發生一次颱風，即為原在馬歇爾羣島西北部海面之熱帶性低氣壓於 10 日上午抵達北緯 11.1 度，東經 161.5 度時，發展成為本年內第 1 號颱風，命名為娜定 (NADINE)，中心氣壓為 992 毫巴，最大風速為每秒 18 公尺。此颱風生成後，即向西北西進行，至 11 日 2 時轉為北北西，中心氣壓亦降為 985 毫巴，中心附近最大

風速增強為每秒 23 公尺。當天 8 時進行方向轉為北，並於 14 時再度轉向東北進行，此颱風於 14 日 2 時抵達北緯 27.0 度，東經 177.0 度時，威力減弱為熱帶性低氣壓，結束了 3 天又 12 小時的颱風生命史。本月份颱風路徑圖如附圖 4。

(二)、四月：自 1 月中旬第 1 號颱風消失之後，至 3 月間，由於太平洋副熱帶高氣壓的位置普遍偏南，籠罩整個北太平洋西部低緯度地區，因此在這段期間裡未曾發生颱風，寧靜了三個多月之久，至 4 月 18 日上午在非島東方海面上始出現熱帶性低氣壓，此熱帶性低氣壓 19 日 2 時中心在北緯 9.2 度，東經 131.5 度時，發展為輕度颱風，經命名為歐

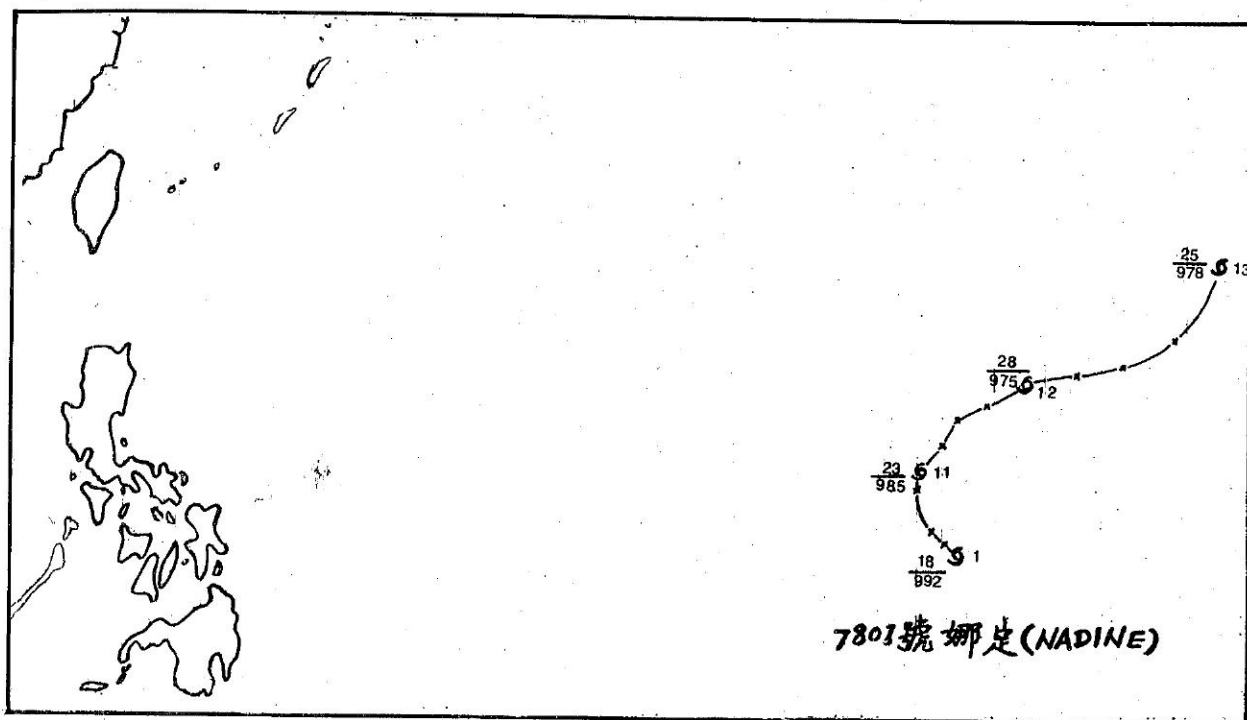


圖 4. 六十七年一月份颱風路徑圖
Fig. 4. Typhoon tracks in January, 1978

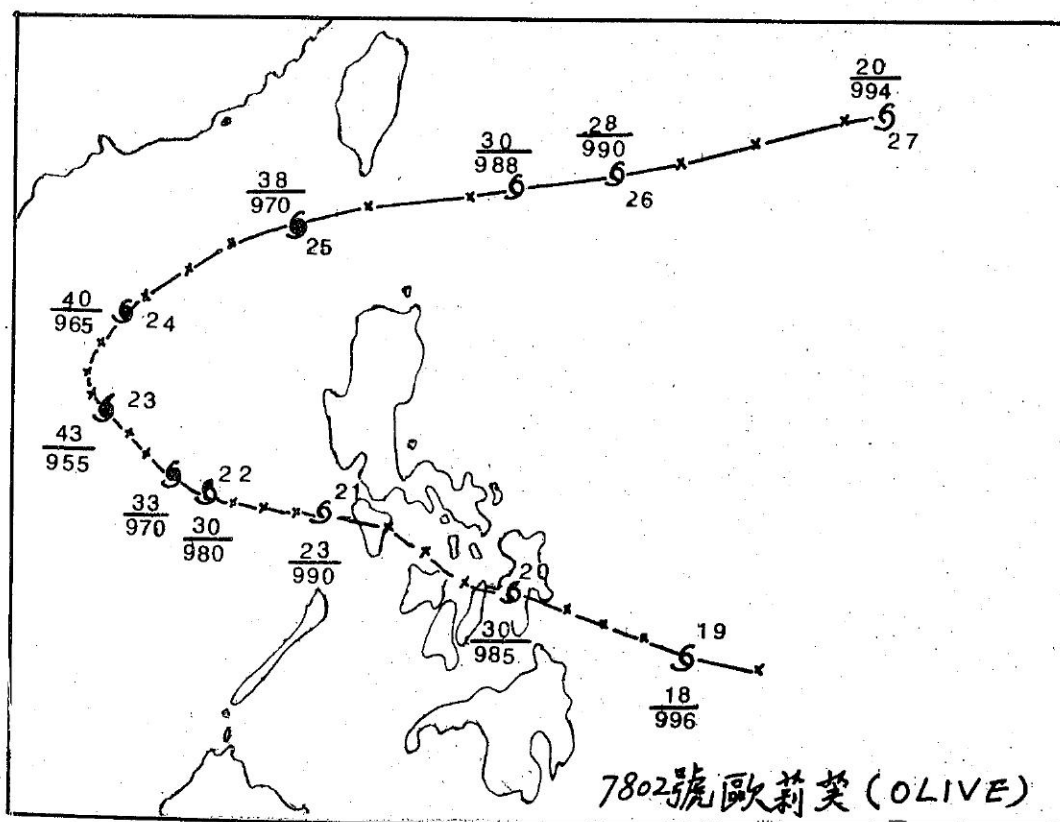


圖 5. 六十七年四月份颱風路徑圖
Fig. 5. Typhoon tracks in April, 1978

莉芙 (OLIVE)，即為本年第 2 號颱風，向西北西進行。21 日上午越過菲律賓中部進入南海，並於 22 日下午中心氣壓降為 970 毫巴，中心附近最大風速增強為每秒 33 公尺之中度颱風，繼續向西北西偏北進行，此颱風中心於 23 日上午抵達海南島東南方海面時，中心氣壓曾降為 955 毫巴，中心附近最大風速亦增強為每秒 43 公尺，移動方向由西北轉為北北西至北進行，有再轉為東北進行趨勢。24 日上午此颱風中心在西沙島西北方海面即轉向東北進行，當天下午其中心抵達北緯 18.9 度，東經 114.4 度，即在東沙島西南方海面繼續向東北偏東推進，形成對臺灣海峽南部及巴士海峽威脅之局面，故本局於下午 2 時 45 分發布本年第 1 次第 1 號海上颱風警報，呼籲本區海上船隻應行戒備，至當晚 8 時，此颱風中心到達恒春西南方約 620 公里之海面上繼續向東北進行，即將影響南部，澎湖及東南部地區，故本局對上述地區發布海上陸上颱風警報。歐莉芙颱風於 25 日下午通過巴士海峽後，當晚進入臺灣東南部海面繼續向東北東以每小時 50 公里的速度遠離臺灣附近海面，已對臺灣陸地無影響，本局即於當晚及 26 日清晨分別發布解除陸上及海上颱風警報。此颱風中心 26 日清晨抵達琉球石垣島南方海面時，威力減弱為輕度颱風，翌(27)日 8 時，中心進抵琉球東方海面時，減弱為熱帶性低氣壓結束了為期 8 天的生命史。歐莉芙颱風通過巴士海峽期間，臺灣南部雖在其暴風範圍之內，但幸好未造成任何災害。本次颱風期間在臺灣地區出現最低氣壓者為蘭嶼之 991.4 毫巴，其次為恒春之 998.6 毫巴，平均最大風速為出現在蘭嶼之每秒 33.2 公尺，瞬間最大風速為秒 47.0 公尺。恒春之平均最大風速為每秒 14.9 公尺，瞬間最大風速為每秒 28.6 公尺，降水量最多者為蘭嶼之 245.5 公厘及恒春之 111.8 公厘，其餘均為 100 公厘以下。圖 5 為本月份之颱風路徑圖。

(三)、六月：自 4 月下旬之第 2 號颱風歐莉芙消失於日本南方海面之後，北太平洋西部又平靜了一個多月的時間，至 6 月中旬起本年內之颱風始逐漸進入活躍期，本月份共發生 3 次颱風，均為輕度颱風，而有一次為侵臺颱風，茲分述如下：

17 日上午醞釀在琉球南方海面之熱帶性低氣壓，向西北西移動，至 18 日下午 2 時，抵達琉球石垣島附近海面時發展成為輕度颱風，此為本年第 3 號颱風波莉 (POLLY)，由西北轉向北進行，

此颱風中心於 19 日晚間通過東海後轉向東北，並於 20 日傍晚登陸日本九州北部，減弱為熱帶性低氣壓，結束了兩天的颱風生命史。

6 月 22 日上午在呂宋島東方海面上出現了一熱帶性低氣壓，23 日下午抵達北緯 18.8 度，東經 124.1 度，即在恒春東南方約 500 公里之海面上發展成為本年第 4 號颱風並命名為羅絲 (ROSE) 繼續向西至西北西推進，且有轉向北北西進行趨勢，對臺灣南部及東南部地區將構成威脅，故本局於 23 日下午 3 時發布本年第 2 次第 1 報海上陸上颱風警報，呼籲臺灣東南部，南部地區及巴士海峽，臺灣東南部海面及臺灣海峽南部的民衆及船隻戒備，此颱風中心於 24 日清晨根據飛機偵察報告資料，更正為北緯 20.9 度，東經 122.6 度，轉向北北西偏北進行，至當晚 20 時 07 分登陸臺灣東部新港附近，即告消失，結束了為期僅有 36 小時的輕度颱風生命史。有關羅絲颱風的詳細情況請參閱第一號侵臺颱風報告。

第 5 號颱風雪莉 (SHIRLEY) 係 30 日上午發生在南海之熱帶性低氣壓形成，當天下午 2 時，中心抵達北緯 13.4 度，東經 111.3 度，即在西沙島南方海面時，發展為輕度颱風。隨後向西北西進行至翌 7 月 1 日清晨兩點鐘進入越南南部，即告消失，結束了僅僅 6 小時的輕度颱風生命史，此颱風為本年內生命最短的颱風。圖 6 為本月份之颱風路徑圖。

四七月：本月份一共發生了 4 次颱風，其中 3 次屬於中度颱風，1 次為輕度颱風，茲將本月份颱風概述如下：

第 6 號颱風崔絲 (TRIX) 之前身為 12 日晚間發生在硫磺島東南方海面上之熱帶性低氣壓，14 日 20 時，抵達硫磺島附近海面時，威力增強為輕度颱風後，向西推進。此後威力逐漸增強，自 15 日起其進行方向轉為西南進行，16 日上午 8 時威力再度增強為中度颱風，而後即呈滯留狀態並有偏南進行趨勢，至 17 日上午起此颱風又轉向東北東至東北進行。18 日晚間威力減弱為輕度颱風，而進行方向亦逐漸轉為偏北，此颱風中心於 19 日下午起因受太平洋副熱帶高氣壓的西伸，其進行方向再度轉為向西推進。22 日上午 8 時，中心抵達那霸島北方海面時，威力一度減弱為熱帶性低氣壓，但當天下午 2 時又增強為中心附近最大風速每秒 20 公尺之輕度颱風。23 日 8 時，由華東沿岸之大陳島附近進

入大陸，減為熱帶性低氣壓，結束了為期 8 天又 6 小時的颱風生命史。此颱風由於生成當初向西偏南進行之後，轉向東北東，而後又受副熱帶高氣壓西伸之影響，再度轉向西進行，其路徑可算得上為異常路徑。

23 日上午當第 6 號颱風崔絲由華東沿岸進入大陸時，在馬利安納羣島東部海面之熱帶性低氣壓，發展為輕度颱風，即命名為佛琴尼 (VIRGINIA) 之本年第 7 號颱風，向北北西偏北進行，此颱風於 25 日下午威力增強形成為中度颱風，繼續向北北西緩慢進行，自 27 日至 28 日此颱風中心近似滯留，且有打轉現象。28 日至 29 日，威力一度減弱為輕度颱風，但 29 日下午起威力又增強為中度颱風，後來繼續向北北西偏北推進，至 8 月 1 日此颱風中

心抵達日本本州東南方近海時即轉向北北東進行。8 月 2 日，減弱為輕度颱風，以快速向東北進行，3 日下午變成溫帶低氣壓，結束了 11 天又 6 小時時颱風生命史。

本年第 8 號颱風范迪 (WENDY) 係於 24 日下午在琉球東南方海面生成，此後即向西北西至西北緩慢進行，26 日威力增強成為中度颱風繼續向西北西偏西北推進，此颱風中心於 27 日清晨抵達臺北東南東方約 1,200 公里海面時，由於其暴風半徑較大 (有 400 公里)，對臺灣附近海面將構成威脅，本局乃於 6 時 30 分發布海上颱風警報，呼籲臺灣附近各海面船隻注意戒備。28 日上午范迪颱風中心進抵臺北東北東方約 980 公里海面上時，其進行方向有自西北轉向西進行的趨勢，而其暴風圈邊緣

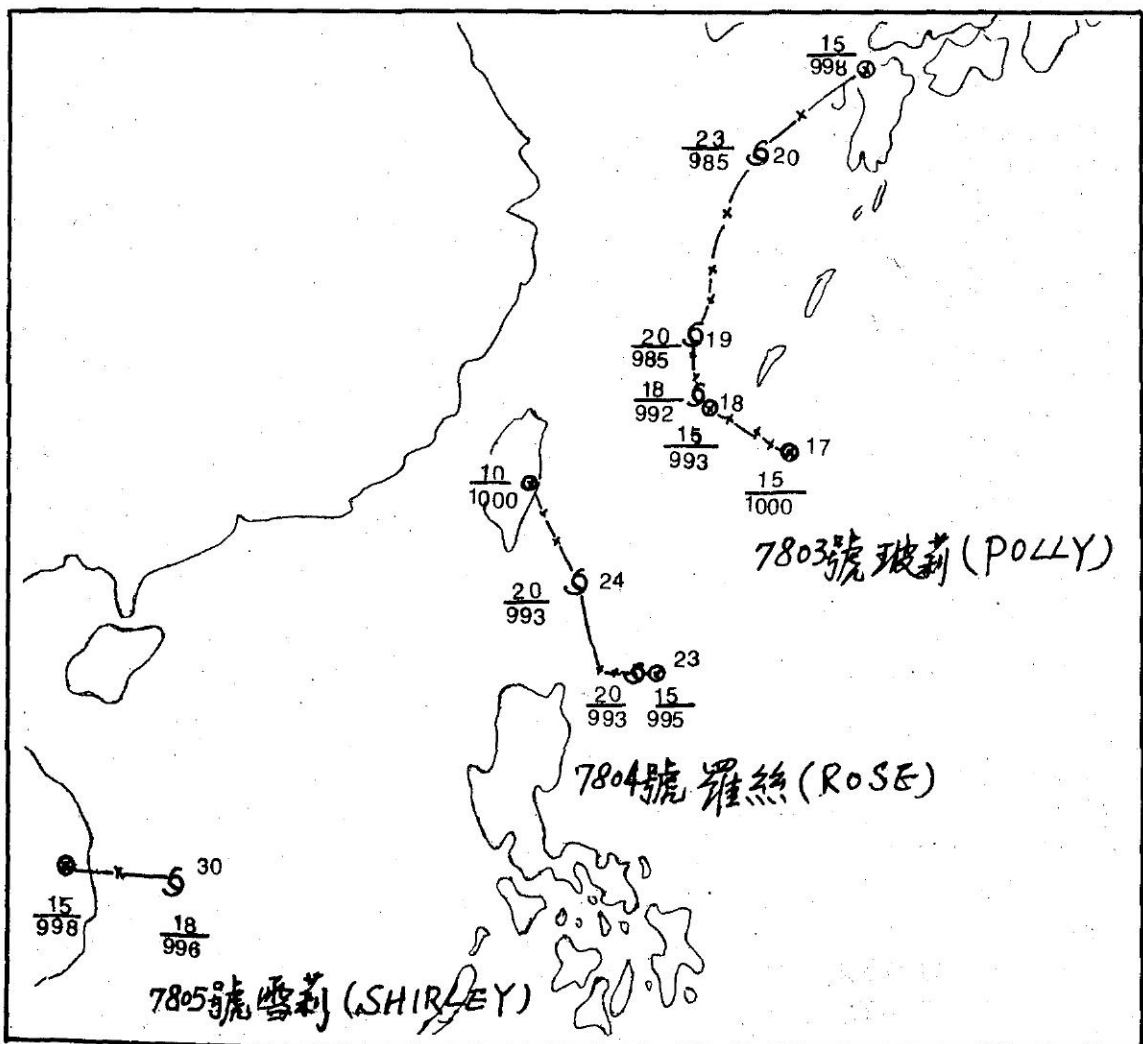


圖 6. 六十七年六月份颱風路徑圖

Fig. 6. Typhoon tracks in June, 1978

對臺灣北部及東北部地區將可能構成威脅，本局繼於9時發布海上陸上颱風警報，此颱風中心於30日進入東海北部呈近似滯留且其暴風半徑亦縮小對臺灣陸地及附近海面已無影響，本局乃於30日5時及10時正，分別發布解除陸上颱風警報及海上颱風警報。至31日此颱風即轉向東北東進行，於8月1日威力減弱為輕度颱風後，以快速向東北推進，至2日通過日本九州北部及日本本州南部後，於3日進入日本海因鋒面系統介入，乃結束了為期9天又18小時的颱風生命史。此颱風本局鑒於暴風半徑較大，曾發布海上陸上颱風警報，但幸好未造成災害。

7月25日當第8號颱風范迪在琉球東南方海面生成颱風時，另在東沙島西南方海面上之熱帶性低氣壓亦發展成為本年第9號颱風，徑命名為艾妮絲（AGNES），向西北西進行，26日清晨抵達香港東南方海面時轉向西進行，此颱風於28~29日間打轉後，30日上午由香港附近進入大陸減弱消失，結束了4天又18小時的颱風生命史。圖7為本月份之颱風路徑圖。

四、八月：每年8月份為颱風發生最多的月份，本年較往年更為活躍，即往年本月發生平均值為5.7次，而本年之發生次數多達7次。7次中屬於強烈颱風者為1次，中度颱風為2次，其餘5次屬於輕度颱風，其中有1次為侵臺颱風。茲將本月份各次颱風概述如下：

8月10日20時，南海海南島東方海面之熱帶性低氣壓發展為輕度颱風，也就是第10號颱風邦妮（BONNIE）向西推進，11日掃過海南島進入東京灣，12日上午進入北越，威力減弱為熱帶性低氣壓，結束了為期1天又12小時的颱風生命史。

第11號颱風卡門（CARMEN）於11日上午生成在馬利安納羣島海面，近似滯留，自12日下午起始向西北進行，13日下午威力增強為中度颱風之後即轉為西北西進行。15日上午，其中心抵達琉球附近海面，即在臺北的東北東方約800公里海面上繼續向西北西進行，而其暴風半徑邊緣對臺灣北部海面及東北部海面將有影響，故本局於15日8時30分對上述海面發布海上颱風警報，此颱風中心於16日進入東海之後進行速度銳減，並有打轉現象，威力亦逐漸減弱，此時對臺灣北部海面的威脅已減小，本局乃於16日15時發布解除海上颱風警報。卡門自16日至18日之間在東海南部

呈滯留狀態，至19日始轉向北北東進行。當其呈滯留期間（即17日）威力已減弱為輕度颱風。此颱風於20日上午由韓國南部登陸後即告消失，結束了整整有9天的颱風生命史。

11日，當第11號颱風卡門在馬利安納羣島生成之際，在其西方赤道輻合帶上之非島東方海面上又醞釀了一個熱帶性低氣壓向西北移動，12日下午中心抵達臺灣東南方海面時，發展為輕度颱風，即為本年第12號颱風黛拉（DELLA），沿着副熱帶高氣壓邊緣繼續向西北進行，13日上午10時左右登陸臺灣宜蘭南方，不久即告消失，結束了為期僅有18小時的輕度颱風生命史。此颱風侵臺期間臺灣各地風力不大，但靠近登陸地點之宜蘭山區的雨量卻有300公厘左右，幸好未造成災害。有關黛拉颱風的詳細情況請參閱第2號侵臺颱風報告。

第13號颱風艾琳（ELAINE）於23日在呂宋東方發生為熱帶性低氣壓之後，即向西移動，通過呂宋島北端，於24日上午抵達呂宋島西北部時，威力始增強成為輕度颱風進入南海，至26日通過東沙島南方海面，並於27日進抵香港南方海面，威力又增強為中度颱風，當晚由雷州半島北部進入大陸，轉向西進行，28日清晨變為輕度颱風當天上午進入北越威力再度減弱為熱帶性低氣壓，結束了4天的颱風生命史。28日上午當第13號颱風艾琳進入北越減弱為熱帶性低氣壓時，在馬利安納羣島海面上又醞釀一熱帶性低氣壓，此熱帶性低氣壓當晚20時發展形成為輕度颱風，即為第14號颱風費依（FATE），向北進行，29日晚間轉向東打轉，並於9月1日下午威力增強為中度颱風之後，即向西北進行。此颱風中心於9月2日下午威力再度增強成為強烈颱風，繼續向西北推進，並於3日威力稍減弱，變為中度颱風，至5日其中心抵達日本南方海面時，進行方向轉為東北東，威力亦減弱為輕度颱風。10日上午8時因有鋒面系統穿透，乃結束了為期12天慢長的颱風生命史。此颱風為本年內維持颱風生命最長的颱風。第15號颱風葛樂禮（GLORIA）於29日生成在琉球南方海面後，即向北緩慢進行，31日下午抵達琉球名瀨島附近海面時，威力減弱為熱帶性低氣壓，結束了1天又6小時的輕度颱風生命史。

30日上午當第15號颱風葛樂禮在琉球近海面向北進行之際，在北緯31.3度，東經150.3度（即

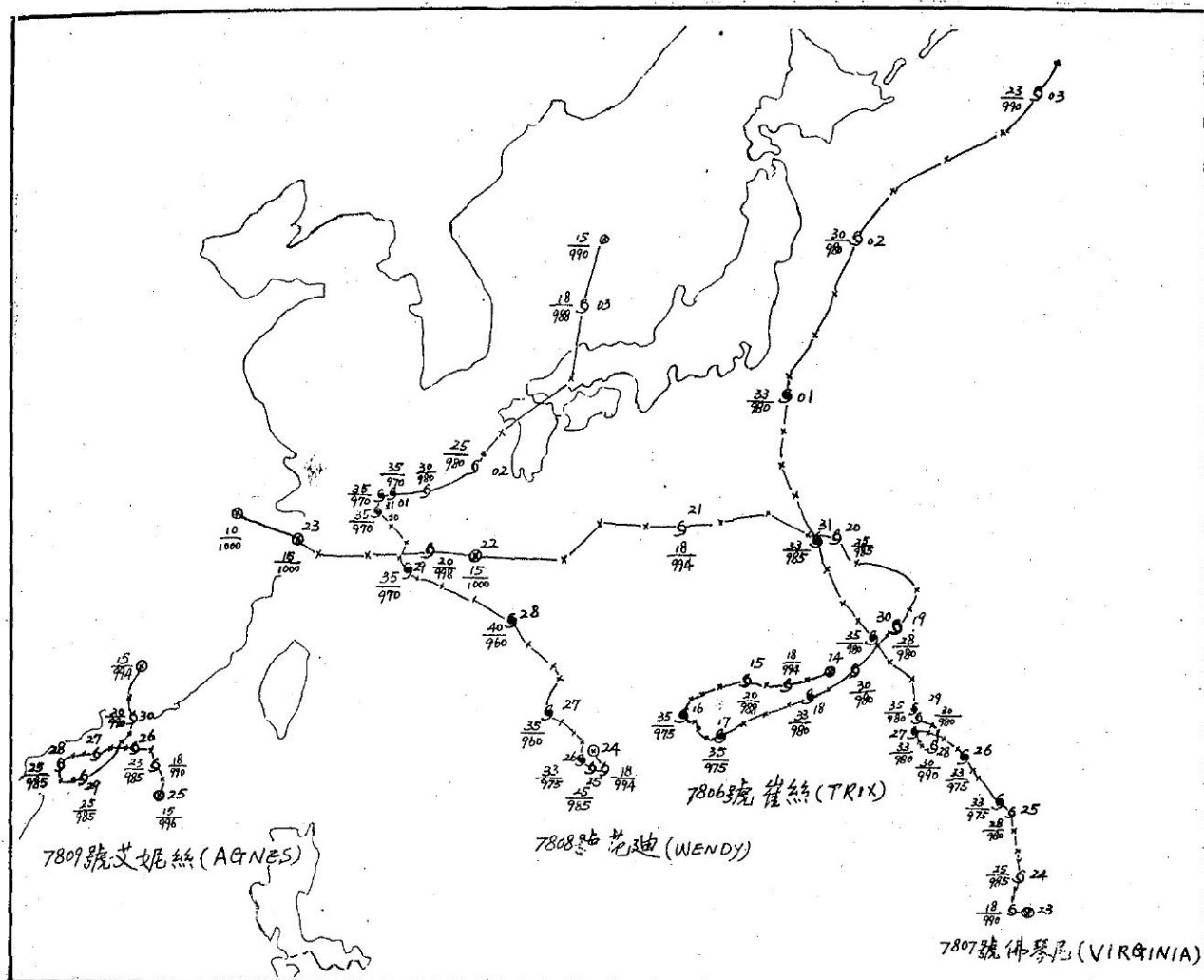


圖 7. 六十七年七月份颱風路徑圖

Fig. 7. Typhoon tracks in July, 1978

在日本本州東南方海面上)又生成了第 16 號颱風海斯特 (HESTER)，向北至北北東進行，9 月 1 日晚間進抵堪察加南方海面時，變為溫帶低氣壓(含有鋒面系統)，結束了為期 1 天又 6 小時的輕度颱風生命史，此颱風為本年內發生緯度最高的颱風。圖 8 為本月份之颱風路徑圖。

六、九月：本月份為本年內颱風活動次多的月份，一共發生了 5 次颱風，其中屬於中度颱風者有 4 次，其餘 1 次為輕度颱風，而有三次為北上颱風，兩次為西進颱風，均對臺灣地區未構成威脅。茲將本月份之颱風概述如下：

10 月 10 日上午有一熱帶性低氣壓在巴士海峽出現，沿着臺灣東海岸一直北上，至 12 日下午抵達北緯 25.5 度，東經 123.2 度，即在臺灣東北方海

面時，威力增強，成為輕度颱風，此為本年第 17 號颱風伊瑪 (IRMA)。生成後繼續向北進行，15 日清晨抵達韓國濟州島附近海面時威力增強，成為中度颱風，及後即轉向東北進行，並於當天下午掃過日本九州北部進入日本本州，威力減弱為輕度颱風。此颱風於 16 日上午在日本中部變成溫帶低氣壓，結束了 4 天又 12 小時的颱風生命史。

第 18 號颱風裘迪 (JUDY) 生成於 13 日上午在硫磺島東方海面。隨後向北北西偏北推進，14 日晚間中心到達日本本州東南方海面時，威力增強為中度颱風，繼續偏北進行，並於 16 日上午轉向東北快速移動，17 日下午中心抵達千島列島南方海面時因產生鋒面系統而成為溫帶低氣壓，結束了為期 4 天又 6 小時的颱風生命史。

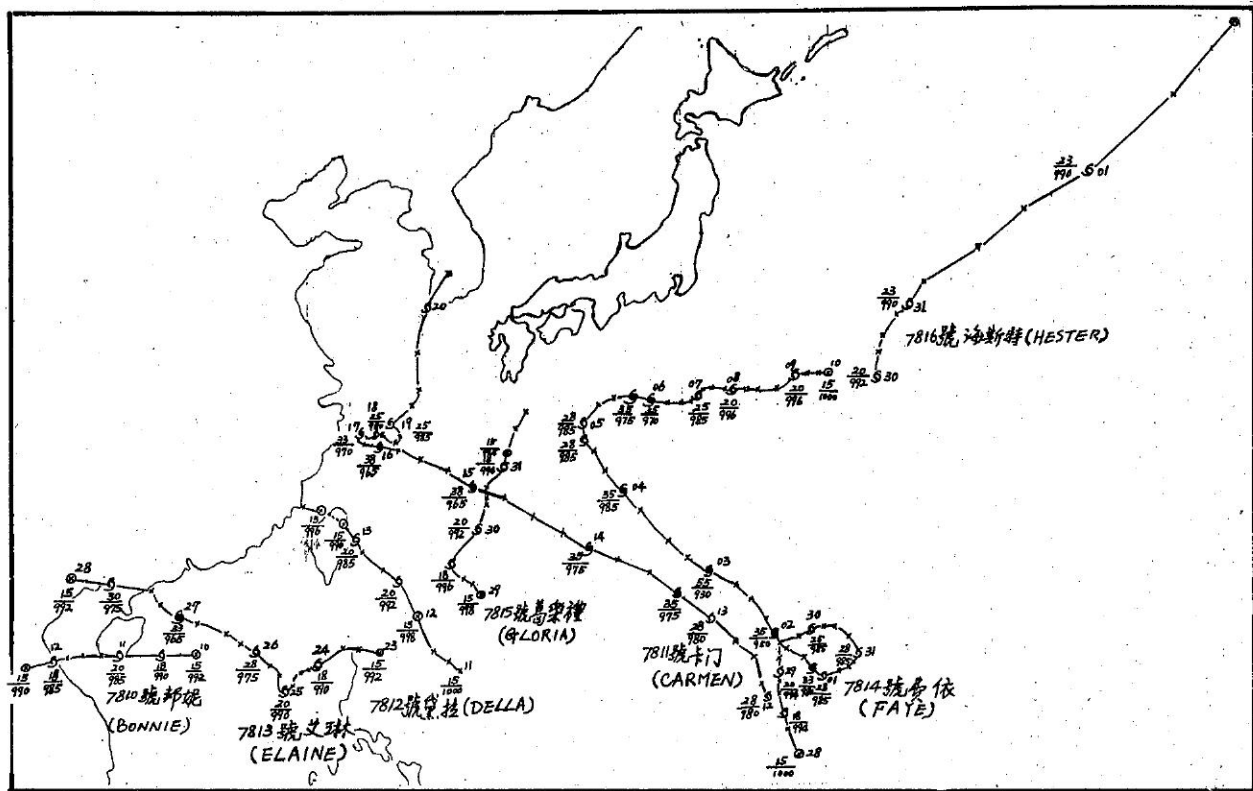


圖 8. 六十七年八月份颱風路徑圖

Fig. 8. Typhoon tracks in August, 1978

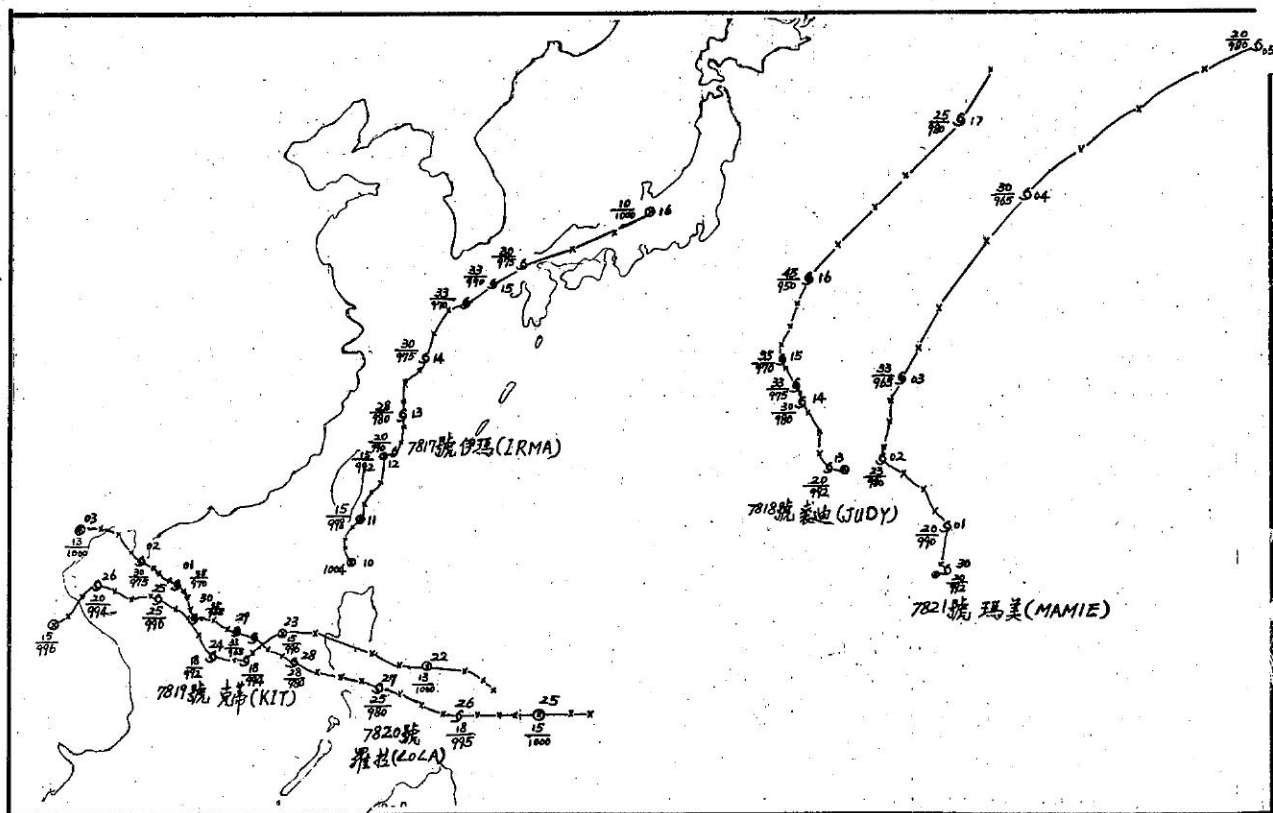


圖 9. 六十七年九月份颱風路徑圖

Fig. 9. Typhoon tracks in September, 1978

21日上午在非島東方海面醞釀了一熱帶性低氣壓，此熱帶性低氣壓於22日晚間越過呂宋島中部之後，23日清晨進入南海。當晚此熱帶性低氣壓發展成為輕度颱風此為本年第19號颱風克蒂(KIT)，繼續向西至西北西進行，此颱風於25日掃過海南島南端後，26日進入東京灣，當晚登陸越南後，威力減弱為熱帶性低氣壓，結束了3天的輕度颱風生命史。

25日當第19號颱風克蒂在海南島附近海面之際，另在非島東方海面又醞釀了一熱帶性低氣壓向西至西北西移動，26日上午中心抵達非島南部沿海時，發展形成，此為本年第20號颱風羅絲(LOLA)，此颱風中心於27日橫越非島中部之後，28日清晨進入南海，繼續向西至西北西進行，至29日清晨威力增強，成為中度颱風，30日中心抵達海南島東南方海面時轉向西北緩慢進行。10月1日越過海南島北部，2日進入東京灣，減弱為輕度颱風，繼於當晚由東京灣北方進入大陸，至3日清晨再減弱為熱帶性低氣壓，結束了為期6天又18小時的颱風生命史。

第21號颱風瑪美(MAMIE)於30日晚間在馬利安納羣島東方海面生成之後，即向北北西進行，10月2日轉向北緩慢進行，至3日上午威力增強為中度颱風後，即轉向東北至北北東快速進行，此颱風於4日減弱為輕度颱風，繼續向東北以每小時50公里之速度移行，5日上午加入鋒面系統變成溫帶低氣壓，結束了4天半的颱風生命史。圖9為本月份之颱風路徑圖。

(四)、十月：本年10月份颱風的活動仍頗活躍，本月份一共發生了4次颱風，其中屬於強烈颱風及輕度颱風各有1次，其餘兩次為中度颱風，其中有一次為侵臺颱風。茲將各次颱風概述如下：

7日上午在非島東方海面上之熱帶性低氣壓向西移動，於8日下午發展形成為輕度颱風，即為本年第22號颱風妮娜(NINA)。後繼續向西進行，至9日晚間通過呂宋島南部，10日上午進入南海移動緩慢，此颱風中心於14日即轉向偏北緩慢進行，於17日上午抵達香港西南方海面後即告消失，結束了為期9天半的輕度颱風生命史。

10月10日上午當第22號颱風妮娜在非島東方海面時，在雅浦島西北方海面上又有熱帶性低氣壓在醞釀中，此熱帶性低氣壓於10日上午發展成

為輕度颱風，經命名為炯拉(ORA)(即本年第23號颱風)，此後繼續向西北至西北西進行，其威力亦逐漸增強，至12日下午形成中度颱風，移動緩慢，近似滯留，此颱風中心於13日清晨由於受到高空槽之導引，轉而向北，沿着臺灣東部海岸緩慢進行，14日上午中心抵達臺灣東北部海面時，威力減弱，變為輕度颱風不久後即轉向東北進行，通過琉球北部海面，15日下午進入日本四國南方海面減為熱帶性低氣壓，結束了5天6小時的颱風生命史。此颱風中心雖未直接登陸臺灣，但其中心在臺灣東部沿海北上時，適值大陸高壓南下引發東北季風及颱風環流雙重影響，造成了北部及東北部地區的豪雨成災，有關炯拉颱風的詳細情況請參閱第3號侵臺颱風報告。

第24號颱風費莉絲(PHYLLIS)於16日下午在馬歇爾羣島西北海面生成之後，即向西北西進行，於18日上午威力發展，成為中度颱風，進行方向轉為北，20日上午又轉向西北推進，此颱風中心於21日抵達硫磺島東方海面時，再轉向東北進行，並於22日上午威力減弱變為輕度颱風，至23日2時變為溫帶低氣壓加入鋒面系統，結束了為期6天半的颱風生命史。

18日上午當第24號颱風費莉絲在馬可斯(MARCUS)南方海面向北緩慢進行時，在馬歇爾羣島東部海面上有一熱帶性低氣壓在醞釀中，此熱帶性低氣壓於當天下午發展成輕度颱風，命名為莉泰(RITA)，此為本年第25號颱風，向西進行，至20日上午威力增強為中度颱風。此後威力繼續加強，21日晚間中心抵達北緯11.2度，東經155.5度，即在卡羅林羣島東南方海面時威力又增強成為強烈颱風，繼續向西進行，23日下午，中心進抵關島東南方海面時，中心最低氣壓竟降到880毫巴，中心附近最大風速加強為每秒70公尺，到達「超級颱風」。當時穩定地向西至西北西進行，至26日晚間維持超級颱風強度達4天的時間，27日清晨越過呂宋島中部後，威力始減弱為中度颱風，此颱風中心於28日上午抵達東沙島南方海面時，因受大陸高氣壓南下之影響，進行方向轉為西南，當天下午變為輕度颱風，至29日晚間威力又減弱為熱帶性低氣壓結束了整整11天的颱風生命史。此颱風為本年內暴風半徑最大且唯一的超級颱風。圖10為本月份之颱風路徑圖。

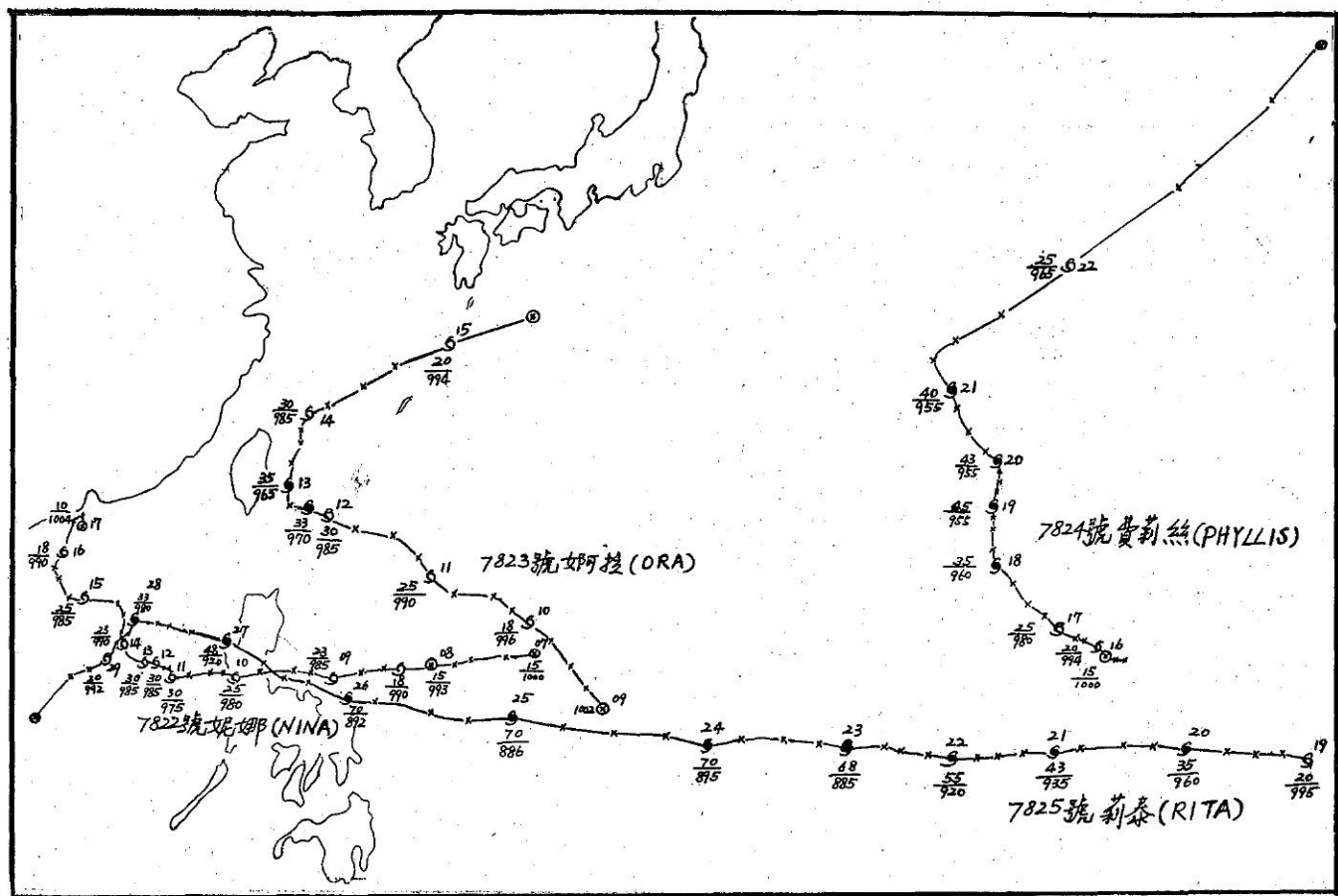


圖 10. 六十七年十月份颱風路徑圖

Fig. 10. Typhoon tracks in October, 1978

(八)、十一月：本月份與往年颱風發生平均次數極接近，一共發生 3 次颱風，即屬於輕度颱風者有兩次，另一次為強烈颱風。茲將各次颱風概述如下：

第 26 號颱風 蒂絲 (TESS) 生成於 3 日上午在馬利安納羣島北部海面，偏北推進。5 日上午，中心抵達硫磺島東方海面時，由於受到高空槽之導引向東北進行，7 日上午加入鋒面系統變成溫帶低氣壓，結束了為期 4 天的輕度颱風生命史。

自 11 月 7 日之第 26 號颱風消失後至 17 日之間，西太平洋一帶寧靜了有 10 天的時間。18 日清晨在卡羅林羣島中部海面的熱帶性低氣壓已發展成為輕度颱風，經命名為衛歐拉 (VIOLA) 為本年內第 27 號颱風，向西北西進行，威力逐漸增強，20 日下午成為中度颱風，21 日上午，再度增強成為強烈颱風，繼續向西北西至西北進行。此颱風中心於 23 日上午進抵琉球南方海面時，轉向東北進行，威力逐漸減弱為中度颱風，至 24 日上午又減弱為輕度颱風。25 日 2 時在日本南方海面變成溫帶低氣壓，結束了 8 天的颱風生命史。

本年第 28 號颱風 溫妮 (WINNE) 為本年內最後一次颱風，生成於 28 日上午，在馬利安納羣島關島附近海面向北推進。29 日下午，中心抵達硫磺島東南方海面時，受到高空槽的導引轉向東北快速進行，30 日晚間進入鋒面系統而變成溫帶低氣壓，結束了為期兩天半的輕度颱風生命史。圖 11 為本月份之颱風路徑圖。

三、本年內發布颱風路徑圖

本年內，有六個颱風本局發布警報總計有 50 次颱風公告，其中 5 個颱風為海上陸上颱風警報，其餘 1 次為海上颱風警報，而實際上直接登陸或侵襲臺灣之颱風則有 3 次，即第 4 號颱風羅絲，第 12 號颱風黛拉及第 23 號颱風阿拉。表 4 為本年本局發布颱風警報統計表。

根據本局本年內對影響臺灣地區及附近海面颱風之 24 小時中心位置預報，最大誤差為 280 哩，最小誤差為 10.7 哩，平均誤差為 126.6 哩，其預報誤差綱要表如表 5 所示。表 6 為本年內北太平洋西部地區颱風綱要表。

表 4. 民國 67 年 (1978) 本局發佈颱風警報綱要表
Table 4. The Summary of Typhoon Warnings issued by the Central Weather Bureau in 1978.

次	颱風種類	警報種類	颱風名稱	發佈時間	解除時間	號數	備註
1.	中度	海上、陸上	7802 號 歐莉芙 (OLIVE)	4 月 24 日 14 時 45 分	4 月 26 日 4 時 00 分	7	由南海向東北東進行，通過巴士海峽後，繼續向東北東遠離。
2.	輕度	海上、陸上	7804 號 羅絲 (ROSE)	6 月 23 日 15 時 00 分	6 月 25 日 05 時 00 分	7	由呂宋島東方海面向北北西進行於 24 日 20 時 07 分登陸新港附近即告消失。
3.	中度	海上、陸上	7808 號 范迪 (WENDY)	7 月 24 日 06 時 30 分	7 月 30 日 10 時 00 分	13	通過琉球海面進入日本海。
4.	輕度	海上、陸上	7812 號 黛拉 (DELLA)	8 月 12 日 15 時 40 分	8 月 13 日 15 時 00 分	5	在臺灣東南方海面由西北進行於 13 日上午 10 時左右由宜蘭南方登陸後即消失並由桃園外海之副低壓取代為 T. D. 於 14 時由馬祖附近進入大陸。
5.	中度	海上	7811 號 卡門 (CARMEN)	8 月 15 日 08 時 30 分	8 月 16 日 15 時 00 分	6	通過琉球海面進入東海後停留打轉達 72 小時後始向北北東侵襲韓國。
6.	中度	海上、陸上	7823 號 炯拉 (ORA)	10 月 11 日 15 時 30 分	10 月 14 日 09 時 00 分	12	在呂宋島東方海面生成後向西北進行，抵達臺灣東南部海面即轉向北，沿著東海岸北上，於 14 日上午進抵彭佳嶼東方海面後再轉向東北，進入日本九州南方海面，造成北部東北地區豪雨成災。

表 5. 民國 67 年本局發佈 24 小時颱風中心位置預報之誤差綱要表
Table 5. The Summary of vector errors of 24 hrs forecasting of Typhoon Center positions issued by C. W. B. during 1978.

颱風名稱及編號	預報次數	最大誤差 (哩)	最小誤差 (哩)	平均誤差 (哩)	備註
羅絲 (Rose) 7804 號	6	273.2	10.7	114.4	24 小時預報
范迪 (WENDY) 7808 號	13	254	43	125.6	
卡門 (CARMEN) 7811 號	6	165	32	112.3	
炯拉 (ORA) 7823 號	12	280	40	154.1	

註：7812 號颱風黛拉因發生後尚未有 24 小時即告消失，即時間短促無法做誤差考核。

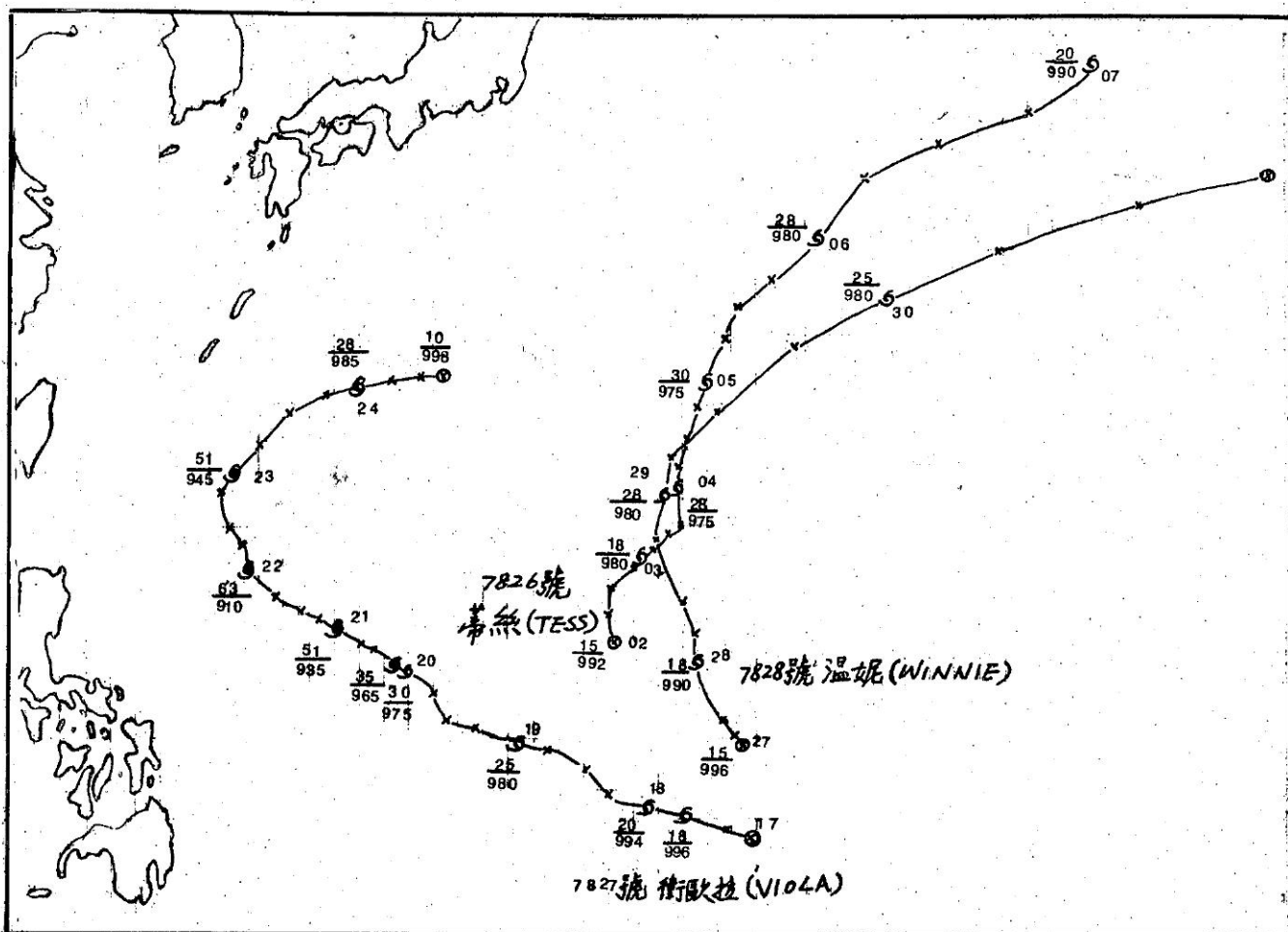


圖 11. 六十七年十一月份颱風路徑圖
Fig. 11. Typhoon tracks in November, 1978

加速國家建設，
厚植復國力量。

表 6. 民國 67 年 北 太 平 洋 西 部 地 區 颶 風 綱 要 表

Table 6. The Summary of typhoon date within the area of North-Western pacific ocean in 1978.

月 份	當 月 次 序	本 年 編 號 (公方)	颶 風 名 稱	起 訖 時 間			發 生 地 點	成 經 度 颶 風 以 上 地 點		最 大 風 速 m/s	暴 風 半 徑 (公 里)		中 氣 心 最 低 壓	最 速 大 度 (公 里 行)	強 度 分 類	警 報 階 段	附 註
				全 部 起 訖	輕 度 以 上	中 度 以 上		北 緯	東 經		7 級 (30 哩)	10 級 (50 哩)					
1	1	7801	娜 定(NADINE)	10/ 1~13/ 1	10/ 1~13/ 1		馬歇爾群島西北部海面	11.1	101.5	28	200	50	975	50	輕度	海上、	登臺
4	1	7802	歐莉美(OLIVE)	19/ 4~27/ 4	19/ 4~27/ 4	22/ 4~25/ 4	非島東方海面	9.2	131.5	43	200	80	955	50	中度	海上、	
6	1	7803	玻 莉(POLLY)	18/ 6~20/ 6	18/ 6~20/ 6		琉球附近海面	25.8	126.0	23	150		985	30	輕度	海上、	
6	2	7804	羅 絲(ROSE)	23/ 6~24/ 6	23/ 6~24/ 6		呂宋島東方海面	18.8	124.1	20	150		993	30	輕度	海上、	
6	3	7805	雪 莉(SHIRLEY)	30/ 6~30/ 6	30/ 6~30/ 6		我國南海	13.4	111.3	20	150		992	20	輕度	海上、	
7	1	7806	崔 絲(TRX)	14/ 7~23/ 7	14/ 7~23/ 7	16/ 7~18/ 7	硫磺島附近海面	23.9	141.6	35	300	100	965	35	中度	海上、	
7	2	7807	佛琴尼(VIRGINIA)	23/ 7~03/ 8	23/ 7~03/ 8	25/ 7~02/ 8	馬利安納群島海面	16.1	150.9	35	350	150	975	35	中度	海上、	
7	3	7808	范 迪(WENDY)	24/ 7~03/ 8	24/ 7~03/ 8	26/ 7~01/ 8	琉球東南方海面	20.8	133.5	40	400	150	960	40	中度	海上、	
7	4	7809	艾妮絲(AGNES)	25/ 7~30/ 7	25/ 7~30/ 7		我國南海	21.0	115.7	28	150		980	18	輕度	海上、	
8	1	7810	邦 妮(BONNIE)	10/ 8~12/ 8	10/ 8~12/ 8		我國南海	18.2	111.3	20	150		985	20	輕度	海上、	原名為貝絲(BESS)於 1975年改為BONNIE。 侵臺
8	2	7811	卡 門(CARMEN)	11/ 8~20/ 8	11/ 8~20/ 8	13/ 8~17/ 8	馬利安納群島海面	16.2	144.5	38	300	100	965	30	中度	海上、	
8	3	7812	黛 拉(DELTA)	12/ 8~13/ 8	12/ 8~13/ 8		琉球南方海面	21.9	124.6	20	150		985	25	輕度	海上、	
8	4	7813	艾 琳(ELAINE)	24/ 8~28/ 8	24/ 8~28/ 8	27/ 8~27/ 8	我國南海	16.6	120.3	33	250	50	965	22	中度	海上、	
8	5	7814	費 依(FAYE)	28/ 8~09/ 9	28/ 8~09/ 9	01/ 9~07/ 9	馬利安納群島海面	15.0	145.1	55	300	80	930	25	強烈	海上、	
8	6	7815	葛樂禮(GLORIA)	30/ 8~31/ 8	30/ 8~31/ 8		琉球南方海面	22.5	127.5	20	200		992	20	輕度	海上、	
8	7	7816	海斯特(HESTEP)	30/ 8~01/ 9	30/ 8~01/ 9		日本東南方海面	31.3	150.3	23	150		990	50	輕度	海上、	
9	1	7817	伊 瑪(IRMA)	12/ 9~16/ 9	12/ 9~16/ 9	15/ 9~15/ 9	臺灣東北方海面	25.5	123.2	33	250	80	970	40	中度	海上、	
9	2	7818	裘 迪(JUDY)	13/ 9~17/ 9	18/ 9~17/ 9	14/ 9~17/ 9	硫磺島東方海面	24.6	146.6	45	300	100	950	40	中度	海上、	
9	3	7819	克 蒂(KIT)	23/ 9~26/ 9	23/ 9~26/ 9		我國南海	15.1	115.3	25	250		990	25	輕度	海上、	
9	4	7820	羅 拉(LOLA)	26/ 9~23/10	26/ 9~03/10	29/ 9~02/10	非島東方海面	12.2	126.7	35	400	150	965	18	中度	海上、	侵臺 超級
9	5	7821	瑪 美(MAMIE)	30/ 9~05/10	30/ 9~05/10	03/10~04/10	馬利安納群島東方海面	19.6	152.8	35	350	100	960	50	中度	海上、	
10	1	7822	妮 娜(NINA)	08/10~17/10	08/10~17/10		非島東方海面	15.2	127.9	30	400	100	975	20	輕度	海上、	
10	2	7823	綱 拉(ORA)	10/10~15/10	10/10~15/10	12/10~14/10	呂宋島東方海面	17.2	133.9	40	200	80	940	50	中度	海上、	
10	3	7824	費莉絲(PHYLLIS)	16/10~23/10	16/10~23/10	18/10~21/10	馬歇爾群島西北方海面	16.0	160.2	45	300	100	950	60	中度	海上、	
10	4	7825	莉 泰(RITA)	18/10~29/10	18/10~29/10	20/10~28/10	馬歇爾群島西方海面	10.7	173.3	73	500	200	880	35	強烈	海上、	
11	1	7826	蒂 絲(TESS)	03/11~07/11	03/11~07/11		馬利安納群島海面	18.8	145.2	30	300	80	975	50	輕度	海上、	
11	2	7827	衛歐拉(VIOLA)	18/11~24/11	18/11~24/11	20/11~24/11	加羅林群島海面	9.0	147.1	63	400	150	910	35	強烈	海上、	
11	3	7828	溫 妮(WINNIE)	28/11~30/11	28/11~30/11		馬利安納群島海面	14.9	147.7	28	300	80	980	50	輕度	海上、	

四、本年內颱風災情概述

本年內雖有 3 次侵臺颱風，但其中第 4 號颱風羅絲及第 12 號颱風黛拉等因威力不強，登陸臺灣後即告消失，故未造成災害，僅有第 23 號颱風

拉，其中心雖未直接登陸臺灣，但因中心離臺灣很近，且緊靠東部沿海進行，而當時適值東北季風盛行，形成東北季風及颱風環流雙重影響，加上受地形抬高，造成了臺灣北部及東北地區之嚴重水災，其災情請參閱表 7 災情綱要表。

表 7. 本年內颱風災情綱要表

Table 7. A Summary of Typhoon damages in 1978.

颱風編號及名稱	人 口 (人)		房 屋 (間)		船 舶 (艘)		
	死 亡 (含失蹤)	受 傷	全 倒	半 倒	沉 沒	翻 覆	撞 損
7823 號 阿 拉 (ORA)	7	6	7	—	2	1	30
備 註							
1. 堤防：決口 5 處，沖毀 290 公尺。							
2. 農田：侵水面積超過 4,000 公頃。							
3. 交通：(1)鐵路：宜蘭線，淡水線及縱貫線臺北～基隆間路線，由多處路基與鐵軌被洪水沖毀受阻情況嚴重。							
(2)其他：公路多處因坍方沖失，交通受阻，電訊通訊設施因電纜進水，部份電話故障不通。							

五、本年內颱風特性

(一) 本年內颱風發生總數為 28 次，過去 31 年 (1947~1977 年) 之平均值為 27.3 次，即本年颱風的活動大致與平均值接近。其中達中度以上強度的颱風有 15 次，過去 31 年之平均為 17.5 次，可見本年內之颱風發生次數，雖大約相當於以往平均值，但達中度以上颱風次數則較平均值為少。

(二) 本年內侵臺颱風有 3 次，也大致與過去的平均值相當。

(三) 本年內颱風之發生，上半年 1 月份及 4 月份各發生 1 次，6 月份發生 3 次，其他月份均沒有颱風發生，可見全年颱風集中在 7 月至 11 月份，也就是下半年。

(四) 本年內颱風發生地區，相當分散，在馬利安納羣島附近海面上有 6 次，中國南海上有 5 次，琉球附近海面上有 4 次，菲律賓附近海面上，馬歇爾群島附近海面上及硫磺島附近海面上各有 3 次，加羅林羣島附近海面上及沖之鳥島附近海面上各發生 2 次。威力最強者為 10 月份之第 25 號颱風莉泰，其中心附近最大颶速每秒 73 公尺，中心最低氣壓為 880 毫巴，7 級風半徑達 500 公尺。

(五) 本年之颱風路徑型式分配，以北上型颱風最多，有 9 次；其次為拋物線型，有 8 次；西北～西北西進者有 7 次，西進及異常路徑者有 2 次。

表 8 為本 (67) 年在北太平洋西部地區所發生的各次颱風中心標準位置表。

羅 字 振 執筆。

一切力量，投入反共。

表 8. 民國 67 年 各 次 颱 風 中 心 標 準 位 置 表

Table 8. The fixed positions of Typhoon Center in the year of 1978.

颱風名稱	時 間		中心位置		中心氣壓 mb	最大風速 m/s	進行 方向	速 度 (km/h)	颱風名稱	時 間		中心位置		中心氣壓 mb	最大風速 m/s	進行 方向	速 度 (km/h)		
	日	時	北緯	東經						日	時	北緯	東經						
7801號 1 月 娜 定 (NADINE)	10	08	11.1	161.5	992	18	NW	13	7803號 6 月 玻 莉 (POLLY)	25	08	20.7	118.9	970	38	ENE	30		
		14	11.6	161.2	992	18	NW	13			14	21.1	120.6	975	35	ENE	30		
		20	12.0	160.6	992	20	NW	15			20	21.4	123.5	975	35	ENE	50		
	11	02	13.6	160.0	985	23	NNW	18		26	02	21.9	124.8	983	30	ENE	50		
		08	14.2	160.1	985	23	N	13			08	22.0	127.5	990	28	E	45		
		14	15.1	161.0	980	23	NE	18			14	22.2	129.3	990	25	E	37		
	12	20	16.0	161.4	980	23	NE	16		27	20	22.8	131.3	990	23	ENE	37		
		02	16.6	162.7	975	28	NE	23			02	23.3	133.8	990	20	ENE	40		
		08	17.4	164.2	975	28	ENE	27			08	23.5	135.0	994	20	ENE	37		
	13	14	17.7	166.1	975	28	ENE	29		17	08	24.3	128.3	1000	15	WNW	15		
		20	18.0	168.0	975	28	ENE	36			14	24.5	127.9	996	15	NW	15		
		02	19.1	170.0	975	25	ENE	36			20	24.9	127.6	996	15	WNW	13		
	7802號 4 月 歐 莉 芙 (OLIVE)	14	08	21.6	173.0	975	25	NE		40	7804號 6 月 羅 絲 (ROSE)	18	02	25.1	126.8	996	15	WNW	14
			14	23.0	175.0	980	23	NE		40			08	25.6	126.1	993	15	NW	15
			20	25.0	180.0	980	23	NE		50			14	25.8	126.0	992	18	NNW	05
19		02	27.0	177.0	1000	15	NE	50	19	20		26.2	125.9	992	18	N	10		
		02	9.2	131.5	998	18	WNW	23		02		26.9	125.8	988	20	N	10		
		08	9.7	129.5	995	18	WNW	23		08		27.4	125.9	985	20	N	15		
20		14	10.1	128.4	992	23	WNW	20	20	14		28.1	126.1	985	20	N	15		
		20	10.4	127.3	990	25	WNW	25		20		28.9	126.1	985	23	N	15		
		02	10.8	126.2	988	25	WNW	20		02		30.1	126.7	985	23	NNE	25		
21		08	11.3	124.8	985	30	WNW	20	23	08		31.7	127.8	985	23	NE	25		
		14	11.5	123.2	985	30	WNW	20		14		32.4	128.7	990	20	NE	18		
		20	12.2	122.3	980	30	WNW	20		20		23.5	130.8	998	15	NE	30		
7805號 6 月 雪 莉 (SHIRLEY)		22	02	12.8	121.1	980	30	WNW	20	24		08	18.7	124.6	995	15	WNW	10	
			08	13.2	119.6	990	23	WNW	20			14	18.8	124.1	993	20	W	15	
			14	13.3	118.8	990	25	W	18			20	18.8	123.5	993	20	W	15	
	23	20	13.5	117.8	985	28	WNW	18	25	02	18.8	123.0	993	20	WNW	15			
		02	13.6	117.0	985	28	WNW	15		08	21.2	122.5	993	20	NNW	25			
		08	13.8	116.4	980	30	WNW	15		14	22.1	122.0	993	20	NNW	25			
	24	14	14.2	115.5	970	33	WNW	15	30	20	22.9	121.6	995	18	NW	30			
		20	14.8	114.7	965	35	WNW	15		02	23.4	121.2	1000	10					
		02	15.4	114.2	955	40	NW	15		08	13.0	113.0	996	15	WNW	20			
	7806號 7 月 崔 絲 (TRIX)	25	08	15.9	113.5	955	43	NW	15	01	14	13.4	111.3	996	18	WNW	15		
			14	16.4	113.2	955	43	NW	12		20	13.4	109.5	992	20	W	20		
			20	16.9	113.0	960	43	NW	10		02	13.7	108.3	998	15	WNW	20		
		26	02	17.5	113.2	960	43	NNW	9	12	20	22.0	150.0	1004	15	NW	15		
			08	18.5	114.0	965	40	N	20		02	23.0	149.0	1004	15	NW	15		
			14	18.9	114.4	955	43	NE	20		08	23.2	149.0	1004	15	WNW	10		
27		20	19.6	115.6	955	43	NE	25	13	14	23.7	146.7	1004	15	WNW	10			
		02	20.1	116.9	960	40	ENE	25~30		20	24.0	145.5	1004	15	WNW	10			

颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓 mb	最大風速 m/s	進行 風向	速度 (km/h)	颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓 mb	最大風速 m/s	進行 風向	速度 (km/h)			
	日	時	北緯	東經						日	時	北緯	東經							
7807號 7月 佛琴尼 VIRGILIA	7月	14	02	24.1	144.3	1002	15	WNW	8	7月		08	16.6	151.0	985	25	N	slowly		
			08	24.3	143.3	1002	15	W	15				14	17.1	151.0	985	28	N	slowly	
			14	24.0	142.3	996	15	WSW	10				20	17.5	150.9	985	28	N	slowly	
			20	23.9	141.6	994	18	W	10			25	02	18.4	150.8	980	28	N	10	
		15	02	23.9	140.8	992	18	W	15				08	19.0	150.6	980	28	NNW	10	
			08	24.0	140.0	988	20	W	15				14	19.5	150.1	975	33	NW	10	
			14	23.8	138.9	980	30	WSW	15				20	20.3	149.3	975	33	NW	18	
			20	23.5	138.0	975	30	W	15			26	02	20.7	149.2	975	33	NW	10	
		16	02	23.4	137.6	975	30	WSW	10				08	21.1	148.8	975	33	NW	10	
			08	22.8	137.1	975	35	SW	5				14	21.4	148.5	980	33	NW	10	
			14	22.6	137.9	970	35	SW	5				20	21.9	147.9	980	33	NW	15	
			20	22.3	137.7	965	35	stats				27	02	22.0	147.4	980	33	WNW	15	
		17	02	21.9	138.2	965	35	ESE	5				08	22.1	146.8	980	33	W	8	
			08	22.0	138.8	975	35	ENE	10				14	22.1	147.1	980	33	stat		
			14	22.5	139.8	965	35	ENE	13				20	21.8	147.0	985	30	stat		
			20	22.8	140.6	965	35	ENE	15			28	02	21.8	146.9	990	30	stat		
		18	02	22.9	141.6	980	35	ENE	15				08	21.6	147.5	990	30	stat		
			08	23.5	142.5	980	35	NE	18				14	21.5	147.9	980	30	stat		
			14	24.4	144.2	980	33	NE	23				20	21.8	147.5	980	30	WNW	slowly	
			20	25.5	145.2	980	30	NNE	23			29	02	22.2	147.1	980	30	WNW	slowly	
		19	02	25.8	145.8	980	28	NNE	12				08	22.3	146.9	980	30	WNW	slowly	
			08	26.0	146.0	980	28	NE	10				14	22.9	145.8	980	35	NW	slowly	
			14	26.6	146.4	984	28	NE	15				20	24.0	146.5	980	35	NNW	10	
			20	27.3	146.8	985	25	N	18			30	02	24.7	145.7	980	35	NNW	18	
		20	02	28.2	144.3	985	25	NW	18				08	25.5	145.1	980	35	NNW	18	
			08	29.3	143.6	985	25	NW	18				14	26.1	144.4	985	35	NW	18	
			14	29.4	142.4	990	20	WNW	18				20	26.8	143.8	985	35	NW	18	
			20	30.0	140.8	990	20	WNW	20			31	02	28.1	143.2	985	35	NW	18	
		21	02	29.7	138.8	990	20	WSW	27				08	29.1	142.7	985	33	NNW	20	
			08	29.9	137.3	994	18	W	27				14	30.7	141.8	985	33	NNW	22	
			14	29.7	135.8	996	18	W	25				20	31.7	141.2	985	33	NNW	22	
			20	29.8	133.8	996	18	W	25		8月	01	02	32.8	141.4	985	33	N	20	
		22	02	28.4	132.4	998	18	WSW	30				08	34.0	141.4	980	33	N	18	
			08	28.5	128.9	1000	15	W	40				14	34.7	141.5	990	33	N	20	
			14	28.7	126.8	998	20	W	35				20	36.0	142.5	980	33	NNE	30	
			20	28.5	124.3	998	20	W	35			02	02	37.4	143.3	980	33	NNE	30	
		23	02	28.6	122.2	998	20	W	35				08	39.1	144.3	980	30	NNE	30	
			08	29.1	121.4	1000	15	WNW	30				14	40.5	145.9	980	28	NE	33	
			14	30.0	119.0	1002	10	WNW	30				20	41.5	148.0	980	25	ENE	33	
		23	08	15.5	151.1	990	18	NNW	10			03	02	42.2	150.3	985	25	ENE	35	
		佛琴尼	23	14	16.1	150.9	985	23	NNW		10			08	43.6	151.6	990	23	NE	30
		VIRGILIA	20	16.5	150.7	985	23	NEW	10					14	44.5	152.5	990	20	ENE	28
			24	02	16.6	150.8	985	25	NNW		5									

颱風名稱	時間		中心位置		中心 氣壓 mb	最大 風速 m/s	進行 風向	速 度 (km/h)	颱風名稱	時間		中心位置		中心 氣壓 mb	最大 風速 m/s	進行 風向	速 度 (km/h)
	日	時	北緯	東經						日	時	北緯	東經				
7808號 7月 范 迪 (WENDY)	23	14	21.4	136.3	1000	15	WNW	15	7809號 7月 艾 妮 絲 (AGNES)	25	08	37.0	133.2	988	18	NNE	40
		20	21.5	135.6	998	15	WNW	15			14	39.0	134.0	990	15	NNE	45
	24	02	21.8	134.8	996	15	WNW	15			08	19.9	115.5	996	15	N	15
		08	21.4	133.5	996	15	W	15			14	20.4	116.0	992	15	NNW	9
		14	20.8	134.0	994	18	W	10			20	21.0	115.7	990	18	NNW	10
		20	20.8	133.5	992	20	W	5		26	02	21.5	115.6	990	18	WNW	9
	25	02	20.8	133.4	990	23	stat				08	21.5	114.8	985	23	W	10
		08	20.9	133.7	985	25	W	slowly			14	21.5	114.8	985	23	W	8
		14	20.9	133.3	980	28	stat				20	21.5	113.9	980	25	W	slowly
		20	20.9	133.1	980	30	stat			27	02	21.4	113.7	980	28	W	slowly
	26	02	21.0	133.7	975	33	stat				08	21.3	113.3	980	28	W	slowly
		08	21.1	133.7	975	33	stat				14	21.3	112.8	980	25	W	slowly
		14	21.7	133.2	975	35	NW	slowly			20	21.3	112.3	980	25	W	slowly
		20	22.0	132.8	970	35	NW	8		28	02	21.1	112.0	980	25	WSW	slowly
	27	02	22.5	132.3	960	35	WNW	10			08	20.9	111.9	985	25	stat	
		08	22.9	131.8	960	35	NW	10			14	20.8	111.8	985	25	stat	
		14	24.0	132.2	960	35	NNW	12			20	20.4	111.8	985	25	stat	
		20	24.5	132.0	960	35	NNW	15		29	02	20.4	112.4	985	25	stat	
	28	02	25.4	131.0	960	35	NW	18			08	20.5	112.9	985	25	stat	
		08	26.2	130.1	960	40	NW→ WNN	18			14	20.8	113.7	985	25	ENE	18
		14	27.0	128.7	960	40	WNW →W	22			20	21.5	114.4	985	23	NE	15
		20	27.6	127.4	960	38	W	25		30	02	22.2	114.8	985	20	NNE	8
	29	02	27.7	126.3	970	35	W	22			08	22.8	114.7	990	20	N	8
		08	28.0	126.1	970	35	W	18			14	23.0	114.6	992	18	N	8
		14	28.6	125.6	970	35	W	13	7810號 8月 原貝絲於1975 年改為邦妮 (BONNIE)		20	24.5	115.0	994	15	N	slowly
		20	29.0	126.0	970	35	W	10		10	14	18.0	113.6	992	15	W	10
	30	02	29.6	125.4	970	35	W	10			20	18.2	112.0	990	18	W	12
		08	30.1	124.9	970	35	WNW	10		11	02	18.2	111.3	988	18	W	12
		14	30.4	124.7	970	35	stat				08	18.3	109.5	985	20	W	18
		20	30.5	125.0	970	35	stat				14	18.2	108.8	985	20	W	18
	31	02	30.6	125.1	970	35	stat				20	18.2	107.8	985	20	W	18
		08	30.5	124.9	970	35	stat			12	02	18.1	106.9	985	20	W	18
		14	30.5	124.7	970	35	stat				08	18.1	106.0	985	18	W	18
		20	30.5	125.0	970	35	stat		7811號 8月 卡 門 (CARMEN)		14	18.0	104.5	990	15	W	20
	8月 01	02	30.5	125.1	970	35	stat			10	20	17.0	144.0	1006	15	stat	
		08	30.7	125.2	970	35	stat			11	02	17.0	145.0	1006	15	stat	
		14	30.7	125.6	970	33	stat				08	16.2	144.5	996	20	stat	
		20	30.9	126.8	980	30	ENE	10			14	15.5	144.3	994	20	WSW	8
	02	02	31.2	128.0	980	25	ENE	15			20	15.6	144.2	990	23	stat	
		08	31.7	128.8	980	25	ENE	18		12	02	15.8	144.2	990	23	stat	
		14	32.0	129.0	980	25	ENE	10			08	15.9	144.3	980	28	stat	
		20	32.8	129.8	984	23	NE	15			14	16.5	144.0	980	28	NNW	8
03	02	34.6	132.8	988	18	NE	25				20	17.8	143.6	980	28	NNW	15

颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓 mb	最大風速 m/s	進行 風向	速度 (km/h)	颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓 mb	最大風速 m/s	進行 風向	速度 (km/h)	
	日	時	北緯	東經						日	時	北緯	東經					
7812號 8月 黛拉 (DELLA)	13	02	18.5	142.6	980	28	NW	20	7813號 8月 艾琳 (ELAINE)	23	14	18.2	123.8	992	15	W	12	
		08	19.9	141.3	980	28	NW	27			20	18.3	122.3	992	15	WNW	15	
		14	21.0	139.7	975	35	NW	27			24	02	18.4	121.5	992	15	WSW	15
		20	22.0	138.0	975	35	WNW	30				08	17.6	120.3	990	18	W	15
	14	02	22.7	136.4	975	35	WNW	30				14	17.4	119.9	990	20	W	15
		08	23.3	134.8	975	35	WNW	30				20	17.3	119.2	990	20	W	15
		14	24.0	133.4	970	38	WNW	30		25	02	16.7	118.8	990	20	W	8	
		20	24.8	131.8	965	38	WNW	30				08	16.8	118.5	990	20	W	5
	15	02	25.8	130.2	965	38	WNW	30				14	17.3	118.1	980	23	stat	
		08	26.4	128.6	965	38	WNW	25				20	17.2	118.1	980	25	stat	
		14	27.1	127.2	965	38	WNW	25		26	02	17.7	117.7	975	28	WNW	10	
		20	27.5	125.8	965	38	WNW	25				08	18.5	116.9	975	28	WNW	15
	16	02	28.0	124.6	965	38	WNW	22				14	18.8	116.0	975	28	WNW	15
		08	28.3	123.5	965	38	WNW	22				20	19.3	115.3	975	30	WNW	18
		14	28.3	122.7	965	38	WNW	18		27	02	19.9	113.8	975	30	WNW	22	
		20	28.5	123.0	970	33	stat					08	20.2	112.9	965	33	WNW	20
	17	02	28.6	122.9	970	33	stat					14	20.8	111.8	965	33	NW	22
		08	28.6	122.6	970	33	stat					20	21.6	110.5	970	33	NW	22
		14	28.5	122.5	975	30	stat			28	02	22.0	109.0	975	30	WNW	22	
		20	28.7	123.0	980	30	stat					08	22.0	107.0	992	15	W	20
	18	02	28.7	123.2	980	28	E	slowly	7814號 8月 費依 (FAYE)	28	08	12.9	146.0	1000	15	NW	18	
		08	28.8	123.5	980	28	E	slowly				14	14.1	145.4	1000	15	NNW	18
		14	28.8	123.7	980	28	E	slowly				20	15.0	145.1	994	18	NNW	15
		20	28.4	124.5	985	25	E	slowly		29	02	16.0	144.8	994	18	N	10	
	19	02	28.6	124.6	985	25	stat					08	16.7	145.0	994	20	N	15
		08	29.4	124.2	985	25	NNE	15				14	17.7	145.0	992	23	N	15
		14	30.1	125.3	985	25	NNE	18				20	18.5	145.0	992	23	NNE	15
		20	30.9	125.8	985	25	NNE	20		30	02	18.9	146.0	990	23	NNE	10	
	20	02	32.5	125.7	985	23	N	25				08	19.2	146.8	985	25	ENE	15
		08	34.7	126.4	985	20	NNE	30				14	19.3	147.2	985	28	E	15
		14	36.0	127.5	995	15	NNE	30				20	19.3	148.0	985	28	ESE	10
	11	14	17.1	127.9	1000	15	NW	18		31	02	18.7	148.7	985	28	ESE	10	
		20	17.7	127.2	1000	15	NW	18				08	18.0	149.2	985	28	SSW	8
	12	02	19.2	126.2	998	15	WNW	18				14	17.7	148.9	980	28	SSW	5
		08	20.0	125.5	998	15	NW	22				20	17.4	148.7	980	28	SSW	5
		14	21.9	124.6	992	20	NW	22		9月	01	02	17.2	148.1	985	28	WSW	5
		20	22.4	123.8	990	20	NW	20				08	16.9	147.4	985	28	WNW	10
	13	02	23.1	122.6	985	20	NW	25				14	17.1	146.8	980	33	WNW	10
		08	23.8	122.2	985	20	NW	25				20	17.8	146.2	980	33	NW	15
		14	25.2	120.5	996	15	NW	20		02	02	18.2	145.3	970	33	NW	15	
		20	25.5	119.5	1000	13	WNW	20				08	19.0	144.8	950	35	NNW	15
												14	19.8	144.3	930	50	NNW	15
												20	20.7	143.5	930	50	NNW	20

颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓 mb	最大風速 m/s	進行 風向	速度 (km/h)	颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓 mb	最大風速 m/s	進行 風向	速度 (km/h)	
	日	時	北緯	東經						日	時	北緯	東經					
7815號 8月 葛樂禮 (CLORIA)	03	02	21.5	143.7	930	55	NNW	20	7816號 8月 海斯特 (HESTER)	30	08	31.3	150.3	992	20	NE	18	
		08	22.0	141.1	930	55	NW	20			14	32.4	150.5	990	20	NE	18	
		14	22.8	140.1	950	45	NW	20			20	33.0	150.8	990	23	NE	15	
		20	23.6	139.1	960	40	NW	20			31	02	34.0	151.5	990	23	NE	15
	04	02	25.1	137.7	985	35	NW	25			08	34.5	152.2	990	23	NE	15	
		08	26.1	136.8	985	35	NW	20			14	35.6	153.0	990	23	NE	20	
		14	27.0	135.7	985	33	NW	20			20	36.8	156.0	990	23	ENE	30	
		20	28.0	135.1	985	30	NW	18		9月	01	02	38.5	158.5	990	23	ENE	30
	05	02	28.5	134.6	985	28	NNW	18			08	40.0	162.0	990	23	ENE	35	
		08	29.3	134.7	985	28	NE	15			14	43.0	166.5	992	20	NE	50	
		14	30.0	135.4	985	28	ENE	15			20	47.5	172.5	994	15	NE	50	
		20	30.3	136.2	980	28	E	15	7817號 9月 伊瑪 (IRMA)	10	08	20.0	121.0	1004		NW	14	
	06	02	30.3	137.3	975	35	E	15			14	20.7	120.6	1004		N	10	
		08	30.2	138.2	970	35	E	15			20	21.2	120.7	1004		NE	11	
		14	30.2	139.1	970	35	E	15			11	02	21.7	121.0	1002	15	NE	11
		20	30.2	140.0	975	35	E	10			08	22.2	121.4	998	15	NNE	12	
	07	02	30.2	140.4	975	33	E	10			14	22.9	121.7	998	15	NNE	10	
		08	30.5	140.7	985	25	ENE	5			20	23.4	122.0	998	15	NE	15	
		14	30.6	140.9	992	20	ENE	5			12	02	23.9	122.6	994	15	N	23
		20	30.8	141.5	992	20	E	5			08	25.2	122.6	992	15	ENE	10	
	08	02	30.7	142.2	992	20	E	5			14	25.5	123.2	990	20	NE	10	
		08	30.6	142.5	996	20	E	5			20	25.8	123.4	988	23	NNE	15	
		14	30.7	143.4	997	20	E	5			13	02	26.6	123.6	980	28	N	11
		20	30.7	144.0	996	20	E	5			08	27.2	123.6	980	28	N	11	
	09	02	30.9	145.0	996	20	ENE	18			14	27.8	123.6	975	30	NNE	17	
		08	31.5	146.0	996	20	E	10			20	28.6	123.9	975	30	NNE	12	
		14	31.5	146.6	996	20	E	10			14	02	29.2	124.5	975	30	NE	15
		20	31.5	147.2	998	18	E	10			08	29.9	125.0	975	30	NNE	12	
	10	02	31.5	147.8	1000	15	E	10			14	31.0	125.3	975	30	NNE	18	
	29	08	21.0	129.0	998	15	W	slowly	7818號 9月 裘迪 (JUDY)		20	32.0	126.2	975	30	NE	20	
		14	21.5	128.5	998	15	WNW	10			15	02	32.4	127.2	970	33	NE	20
		20	21.8	128.0	998	15	WNW	10			08	33.2	128.8	970	33	NE	25	
	30	02	22.5	127.5	996	18	NNE	18			14	34.2	130.5	975	30	ENE	30	
		08	24.2	128.8	992	20	NNE	18			20	34.7	133.0	992	23	ENE	40	
		14	25.5	129.1	992	20	NNE	18			16	02	35.4	135.4	998	18	ENE	40
		20	25.9	129.3	992	20	NNE	18			08	36.0	137.0	1002	10	ENE	40	
	31	02	26.3	129.2	992	20	N	slowly			13	02	24.5	147.5	996	15	W	15
		08	27.5	130.2	994	18	NE	slowly				08	24.6	146.6	992	20	NW	15
		14	27.9	130.4	994	15	NE	slowly				14	25.2	146.2	990	25	N	10
	20	29.0	131.0	996	15	NE	18				20	26.2	146.2	990	25	NNW	15	
8月										14	02	27.2	145.5	980	28	NNW	10	
01	02	29.5	131.3	996	15	NE	18				08	27.8	145.2	980	30	N	12	
											14	28.1	145.1	980	30	N	10	

颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓	最大風速	進行風向	速度	颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓	最大風速	進行風向	速度
	日	時	北緯	東經	mb	m/s	風向	(km/h)		日	時	北緯	東經	mb	m/s	風向	(km/h)
7819號 9月 克蒂 (KIT)	15	20	28.5	145.0	975	33	NNW	14	7821號 9月 瑪美 (MAMIE) 10月	27	02	17.9	124.6	990	23	WNW	18
		02	29.3	144.3	970	33	NNW	10			08	13.4	123.5	985	23	WNW	18
		08	29.8	144.1	970	35	N	14			08	13.6	122.3	980	25	WNW	18
		14	30.4	144.1	960	38	NNE	16			14	14.0	121.5	980	25	WNW	18
	16	20	31.2	144.7	960	35	NNE	18		28	20	14.1	120.4	980	25	WNW	18
		02	32.3	145.0	950	45	NNE	20			02	14.5	119.0	980	28	WNW	18
		08	33.4	145.7	950	45	NE	25			08	15.0	117.9	980	28	WNW	18
		14	34.9	147.2	950	45	NE	35			14	15.5	117.1	980	28	NW	15
	17	20	36.5	149.3	950	45	NE	35		29	20	15.8	116.3	975	30	NW	15
		02	37.8	151.0	960	35	NE	40			02	16.3	115.8	970	33	WNW	15
		08	40.0	154.0	980	25	NE	40			08	16.6	114.8	965	33	W	10
		14	42.0	155.5	985	23	NE	30			14	16.7	114.4	965	35	WNW	15
	21	14	13.5	128.5	1000	10	WNW	slowly		30	20	17.2	113.6	965	35	W	10
		20	14.0	128.0	1000	13	WNW	10			02	17.2	112.9	965	35	W	05
		02	14.5	127.0	1000	13	WNW	15			08	17.2	112.5	965	35	NNW	05
		08	14.8	125.0	994	13	W	18			14	17.6	112.4	970	35	NNW	05
	23	14	14.9	123.5	994	15	WNW	22		01	20	18.3	112.2	970	35	NNW	05
		20	15.5	122.1	996	15	WNW	25			02	18.5	112.0	970	35	NW	10
		02	16.5	119.0	1000	15	W	18			08	19.0	111.6	970	35	NW	10
		08	16.5	117.3	996	15	SN	22			14	19.2	111.2	970	35	NW	05
	24	14	15.5	115.5	999	15	WSW	8		02	20	19.6	110.6	975	33	NW	05
		20	15.1	115.3	994	18	WNW	5			02	19.9	110.3	975	33	NW	05
		02	15.4	114.8	992	18	W	15			08	20.2	109.9	975	30	NW	10
		08	15.4	113.5	992	18	NW	15			14	20.7	109.3	980	78	NW	15
	25	14	16.5	112.8	992	20	NW	10		03	20	21.5	108.5	990	25	WNW	10
		20	17.2	112.2	992	20	NW	10			02	21.6	107.5	992	20	W	10
		02	17.8	111.5	992	23	NW	10			08	21.5	106.7	1000	13	W	15
		08	18.2	110.5	990	25	WNW	05			14	19.3	152.4	996	15	NE	05
	26	14	18.4	110.2	990	23	W	10		01	20	19.5	153.0	976	18	WNW	05
		20	18.2	109.1	990	23	WNW	10			02	19.6	152.8	992	20	N	18
		02	18.6	108.4	994	20	WNW	10			08	21.7	153.0	990	20	NNW	18
		08	19.0	107.4	994	20	SW	10			14	22.4	152.3	990	20	NNW	18
	27	14	18.3	106.6	992	20	SW	10		02	20	23.5	151.9	990	20	NW	20
		20	17.2	105.8	992	18	SW	05			02	24.3	150.7	980	23	NW	20
		02	17.0	105.0	996	15	WSW	05			08	25.0	149.6	980	25	NNW	18
		14	17.0	105.0	996	15	WSW	05			14	25.7	149.8	985	25	N	15
7820號 9月 羅拉 (LOLA)	24	20	12.3	133.7	1004	13	W	18	7821號 9月 瑪美 (MAMIE) 10月	30	20	26.8	150.0	985	25	N	18
		02	12.4	132.6	1000	15	W	20			02	27.8	150.0	975	28	NNE	20
		08	12.2	131.0	1000	15	W	18			08	28.8	150.7	965	33	NE	22
		14	12.2	129.8	1000	15	W	18			14	30.1	151.6	960	35	NE	30
	26	20	12.2	128.9	1000	15	W	18		04	20	32.0	152.9	960	33	NE	40
		02	12.3	127.7	1000	15	W	18			02	35.0	155.2	960	33	NE	50
		08	12.2	126.7	995	18	WNW	18			08	37.0	157.5	965	30	NE	50
		14	12.4	125.8	992	23	WNW	18									

颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓	最大風速	進行	速度	颱風名稱	時間		中心位置		中心氣壓	最大風速	進行	速度
	日	時	北緯	東經	mb	m/s	風向	(km/h)		日	時	北緯	東經	mb	m/s	風向	(km/h)
7822號 10月 妮娜 (NINA)	05	14	38.8	160.4	970	28	ENE	50	7823號 10月 炯拉 (ORA)	09	08	13.3	137.2	1002			
		20	40.5	163.5	970	23	ENE	50		14	14.3	136.5	1000				
		02	42.0	167.0	980	20	ENE	50		20	15.2	135.8	1000				
		08	43.0	171.0	980	20	ENE	50		10	02	16.3	134.8	998	15	NW	18
	08	08	15.2	129.1	993	15	W	18		08	17.2	133.9	996	18	NW	15	
		14	15.2	127.9	990	18	W	15		14	17.7	133.0	994	18	NW	18	
		20	15.2	127.0	990	20	W	15		20	18.3	132.1	994	18	WNW	25	
		09	02	15.0	126.0	985	23	WSW	18	11	02	18.5	130.3	994	20	WNW	25
	09	08	14.8	124.8	985	23	WNW	15	08	19.3	129.3	990	25	NW	20		
		14	15.0	123.7	985	23	W	13	14	20.0	128.7	990	25	NW	25		
		20	15.0	122.8	980	25	W	20	20	21.0	127.5	990	25	WNW	27		
		10	02	15.0	121.4	980	25	WSW	18	12	02	21.3	125.8	985	30	WNW	20
	10	08	14.9	120.2	980	25	W	10	08	21.8	124.5	985	30	WNW	18		
		14	15.0	119.8	980	30	W	10	14	22.2	123.6	970	33	W	15		
		20	15.0	119.0	980	30	W	13	20	22.2	122.7	965	35	stat			
		11	02	14.9	118.0	975	30	W	15	13	02	22.1	122.7	965	35	N	18
	11	08	14.8	117.1	975	30	N	05	08	23.1	122.7	965	35	N	15		
		14	15.3	117.2	975	30	stat		14	24.0	122.8	940	40	NNE	15		
		20	15.4	117.2	975	30	stat		20	24.9	123.1	950	40	N	12		
		12	02	15.4	117.1	985	28	W	05	14	02	25.5	123.1	960	40	NE	12
	12	08	15.5	116.5	985	30	W	15	08	26.2	123.7	985	30	NE	12		
		14	15.3	115.4	980	30	E	05	14	26.5	124.4	985	75	ENE	30		
		20	15.3	115.9	980	30	stat		20	27.1	126.0	990	23	ENE	30		
		13	02	15.3	115.9	985	30	stat		15	02	28.0	127.5	994	20	ENE	40
	13	08	15.3	116.0	985	30	stat		08	29.0	130.1	994	20	ENE	50		
		14	15.5	116.0	985	28	stat		14	30.0	134.0	998	15				
		20	15.5	116.0	985	28	stat		7824號 10月 費莉絲 (PHYLLIS)	15	20	15.5	161.5	1006	15	W	10
		14	02	15.5	115.7	990	23		16	02	15.5	161.0	1006	15	W	5	
	14	08	16.3	115.0	990	23	N	05	08	15.6	160.6	1000	15	WNW	10		
		14	16.8	115.0	990	23	N	08	14	16.0	160.2	994	20	WNW	10		
		20	17.5	115.0	990	23	N	08	20	16.2	159.5	992	20	WNW	10		
		15	02	18.0	114.8	990	23	NW	08	17	02	16.4	159.2	985	23	WNW	12
	15	08	18.3	113.1	985	25	WNW	20	08	16.8	158.5	980	25	WNW	15		
		14	18.3	112.4	985	25	W	10	14	17.4	157.9	980	28	WNW	12		
		20	19.1	112.0	990	23	NW	15	20	17.9	157.0	980	28	NW	15		
		16	02	19.6	111.9	990	23	NW	05	18	02	18.8	156.3	965	33	NW	15
	16	08	20.3	112.2	990	18	NE	05	08	19.7	155.6	960	35	NNW	15		
		14	21.5	112.7	990	18	NE	18	14	20.3	155.3	955	43	N	10		
		20	21.7	113.0	994	18	ENE	05	20	21.2	155.3	950	45	N	10		
		17	02	21.7	113.0	996	18	stat	19	02	21.6	155.3	950	45	N	10	
	17	08	21.5	113.0	1004	10			08	22.1	155.4	955	45	N	10		
									14	22.7	155.5	955	45	NNE	10		
		08	21.5	113.0	1004	10			20	23.1	155.7	955	45	N	10		

颱風名稱	時間		中心位置		中心 氣壓 mb	最大 風速 m/s	進行 風向	速度 (km/h)	颱風名稱	時間		中心位置		中心 氣壓 mb	最大 風速 m/s	進行 風向	速度 (km/h)		
	日	時	北緯	東經						日	時	北緯	東經						
7825號 10月 莉 泰 (RITA)	20	02	23.7	155.6	955	45	N	10	7826號 11月 蒂 絲 (TESS)	25	02	12.6	135.2	895	70	WNW	32		
		08	24.0	155.5	955	43	NNW	10			08	13.0	133.0	886	70	W	35		
		14	24.5	155.0	955	40	NNW	12			14	12.9	131.0	886	70	WNW	35		
		20	25.4	154.2	955	40	NNW	12			20	13.1	129.1	880	73	WNW	35		
	21	02	26.3	153.8	955	40	NNW	15			26	02	13.6	126.7	880	73	WNW	35	
		08	27.0	153.4	955	40	NNW	25				08	13.9	125.2	892	70	WNW	35	
		14	28.3	152.6	955	35	NNE	20				14	14.6	123.5	892	70	WNW	27	
		20	29.0	153.5	955	35	ENE	25				20	14.8	122.4	900	68	WNW	25	
	22	02	30.0	155.8	960	30	ENE	30			27	02	15.4	121.4	915	60	WNW	25	
		08	32.0	159.0	965	25	NE	50				08	16.4	119.8	920	48	WNW	25	
		14	35.0	164.0	970	25	NE	55				14	16.8	118.0	920	45	WNW	20	
		20	38.4	168.4	970	25	NE	55				20	17.0	117.0	948	38	WNW	18	
	23	02	41.5	173.0	980	20	NE	60			28	02	17.1	116.5	998	33	WNW	18	
	17	14	9.8	177.3	1004	10	WNW	15				08	17.3	115.4	990	33	SE	10	
		20	10.1	176.8	1002	15	WNW	18				14	16.8	115.8	990	25	WSW	10	
		18	02	10.2	175.4	1002	15	WNW		18			20	16.5	115.0	990	25	SW	15
			08	10.4	174.8	1002	15	WNW		18		29	02	16.1	114.3	990	23	SW	10
	14		10.7	173.3	1000	18	WNW	18				08	15.7	114.2	992	20	SW	10	
	20		10.9	172.3	996	18	W	20				14	15.2	113.2	992	20	WSW	15	
	19	02	11.0	171.1	996	18	W	20				20	14.9	112.5	1000	15	SW	18	
		08	11.0	170.0	995	20	WNW	20			30	02	13.0	111.0	1002	12	SW	18	
		14	11.3	168.8	992	23	W	18			01	14	14.5	144.0	998	15	WNW	18	
		20	11.2	167.5	992	25	WNW	20				20	15.0	143.0	998	15	WNW	10	
	20	02	11.5	166.2	990	25	WNW	25				02	02	15.4	142.7	998	15	ENE	20
		08	11.7	164.3	960	35	W	27					08	15.5	144.2	992	15	NNW	18
		14	11.7	162.8	960	35	W	27				14	16.5	144.0	992	15	N	18	
		20	11.8	161.3	960	35	W	25				20	17.5	144.0	992	15	NNE	20	
	21	02	11.6	159.4	950	40	W	25			03	02	18.6	145.0	990	15	NE	5	
		08	11.4	158.2	935	43	W	23					08	18.8	145.2	980	18	NE	8
		14	11.4	156.8	935	45	W	22					14	19.0	145.8	980	20	NE	15
		20	11.2	155.5	935	53	W	20					20	19.6	146.3	980	23	NE	15
	22	02	11.1	154.5	920	55	W	20			04	02	19.9	146.9	975	25	N	18	
		08	11.1	153.3	920	55	WNW	20					08	21.2	146.8	975	28	N	15
		14	11.3	152.2	915	60	WNW	20					14	22.0	146.9	975	28	NNE	18
		20	11.5	151.0	915	63	WNW	18					20	23.0	147.1	975	28	NNE	20
	23	02	11.7	150.2	890	65	W	27			05	02	24.2	147.7	975	30	NNE	25	
		08	11.6	148.5	885	68	WNW	25					08	25.2	148.0	975	30	NNE	25
		14	11.9	147.1	880	70	W	25					14	26.7	148.7	975	30	NE	30
		20	12.0	145.7	885	70	W	30					20	27.9	149.2	980	30	ENE	30
	24	02	12.0	143.6	895	70	W	30			06	02	28.8	150.7	980	30	ENE	35	
		08	11.8	142.0	895	70	WNW	30					08	30.4	152.5	980	28	ENE	40
		14	12.1	140.1	900	68	WNW	35					14	32.3	154.4	980	25	ENE	40
		20	12.4	137.8	900	68	WNW	35					20	33.5	157.3	980	25	ENE	45

颱風名稱	時 間		中心位置		中心氣壓	最大風速	進行	速度	颱風名稱	時 間		中心位置		中心氣壓	最大風速	進行	速度
	日	時	北緯	東經	mb	m/s	風向	(km/h)		日	時	北緯	東經	mb	m/s	風向	(km/h)
7827號 11月 衛歐拉 (VIOLA)	07	02	34.5	161.0	985	23	ENE	45	7828號 11月 溫妮 (WINNIE)	23	02	21.2	128.4	935	53	N→NNE	18
	08	36.1	163.8	990	20	NE	50	08		21.8	129.0	945	51	NNE	20		
	17	14	8.1	149.9	998	15	WNW	22		14	22.9	130.0	950	48	NE	27	
	20	8.5	148.8	998	15	WNW	25	20		24.0	131.2	950	45	NE	30		
	18	02	9.0	147.1	996	18	WNW	27		24	02	24.7	132.7	965	38	ENE	35
	08	9.3	145.7	994	20	WNW	27	08		25.0	134.0	985	28	ENE	20		
	14	9.7	144.0	994	23	NW	27	14		25.3	135.2	992	25	ENE→E	20		
	20	10.8	143.1	994	23	WNW	27	20		25.4	136.5	994	20	ENE→E	18		
	19	02	11.5	141.5	990	25	WNW	25		25	02	25.5	137.5	998	15	ENE→E	10
	08	11.7	140.4	980	25	WNW	27	27		14	11.7	149.5	996	15	NW	12	
	14	12.0	138.9	985	25	WNW	25	20		12.0	149.1	996	15	NW→NNW	15		
	20	12.5	137.5	985	25	NW	20	28		02	12.6	148.7	996	15	NNW	30	
	02	13.7	137.0	975	30	NW	20	08		14.9	147.7	990	18	NNW	20		
	08	14.5	136.0	975	30	WNW	10	14		15.9	147.5	985	18	NNW	20		
	14	14.6	135.6	965	35	WNW	15	20		17.0	147.0	985	20	NNW	30		
	20	15.2	134.6	965	35	WNW	10	29		02	19.3	146.0	980	25	N→NNE	25	
	21	02	15.5	134.0	935	43	WNW	18		08	21.0	146.2	980	28	NNE	25	
	08	16.1	133.1	935	51	WNW	18	14		22.4	146.6	980	28	NNE→NE	35		
	14	16.4	132.4	912	58	WNW	15	20		24.0	148.3	980	25	NE	45		
	20	16.7	131.6	910	60	WNW	15	30		02	26.5	151.5	980	25	NE→ENE	45	
	22	02	17.3	130.7	910	60	WNW→NW	18		08	28.2	155.3	980	25	ENE	45	
	08	18.3	129.7	910	63	NW	18	14		29.5	159.8	985	23	ENE	50		
	14	19.1	129.3	925	58	NW→NNW	15	20		31.3	165.5	990	20	ENE	50		
	20	19.9	128.8	930	55	NNW	15										

註：蘇珊 (Susan) 因在東經 180°E 發生後向東北進行對太平洋無影響。

保 密 防 諜 ， 人 人 有 責 。

匪 諜 自 首 ， 既 往 不 究 。

Volume 25, Number 3

September 1979

METEOROLOGICAL BULLETIN

(Quarterly)



CONTENTS

Articles

- A Study on the Agroclimatological Division of Paddy Rice in
Taiwan *Wen-Shuo Kuo, Wen-Ping Tseng and Chea-Ynan Young* (1)
- The Analysis of Frost Day Frequency and Frost Period in
Taiwan and Its Application to Frost Protection for Crops
..... *Chea-Yuan Young* (11)

Report

- A Brief Report on Typhoons in the Northwest Pacific in 1978 (24)

CENTRAL WEATHER BUREAU

64 Park Road, Taipei

Taiwan, Republic of China

行政院新聞局出版事業登記證局版台誌字第〇九七六號
中華郵政臺字第一八九三號登記為第一類新聞紙類