

侵台颱風降雨量之客觀預報法

賈鳳基

Typhoon Rainfall Objective Forecast Methods For The Key Stations In Taiwan

Feng-Chi Chia

Abstract

This is a statistical study based on the typhoons sweeping over Taiwan area from 1949 to 1975. In this report we divide the typhoons into six patterns according to their tracks. For each pattern, we select wind speed, rainfall, the radius of typhoon, and the distance from typhoon center to the station as forecasting factors. Then we use the wind speed as the vertical axis, and the ratio of the distance to the typhoon radius as the horizontal axis with rainfall amount attached to each station. Furthermore, the typhoon rainfall objective forecast diagrams for Taipei, Chiayi and Sun-Moon-Lake were prepared with the same factors mentioned above.

In addition, we employed the separate data of typhoon Billie in 1976 for verification, and an 80% reliable rate was found.

一、前言：

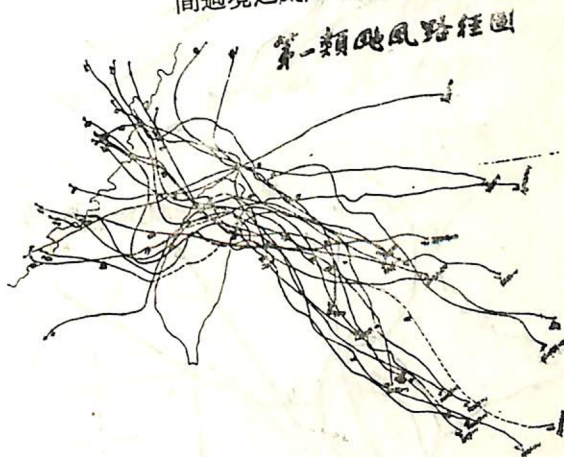
颱風侵襲台灣所產生之災害，每每以豪雨之損害為最嚴重，其所造成之山洪爆發，往往迫使水庫在不適當的情況下洩洪，造成下游地區之水患，影響民生至鉅。本研究之目的，乃是以統計方法，尋求一簡易，速捷而有效之颱風降雨量預估法，期能使颱風侵台期間，迅速而準確地預測出可能的降水量，俾使水庫在降雨量多時能預先洩洪，以免屆時下游形成水災，或在降雨量少時能預知可免洩洪，以免因提前洩洪而造成水庫儲水的不足。因此，本研究乃選擇人口最密集的台北市，曾文水庫所在地區上游——嘉義，和日月潭水庫做為研究對象。

二、資料選擇與颱風分類：

為求資料之完整與充分起見，吾人選取由民國三十八年至民國六十四年間侵襲台灣之所有颱風，其內資料較完整者共計七十餘個，不分巨細全部整理應用。由於影響颱風降水之因子甚多，諸如颱風所經之路徑、緯度、溫度……等，均影響颱風降水甚鉅，惟吾人為求謹慎簡捷起見，特別考慮其最大

可能影響因子——路徑，為研究之對象。故對颱風路徑之不同，區分為六類，區分如下：

(一)第一類：侵襲台灣北部，即由 24°N — 255°N 間過境之颱風（如圖一）。



第一類颱風路徑圖

圖一

(二)第二類：侵襲台灣中部，即由 23° — 24°N 間過境之颱風（如圖二）。

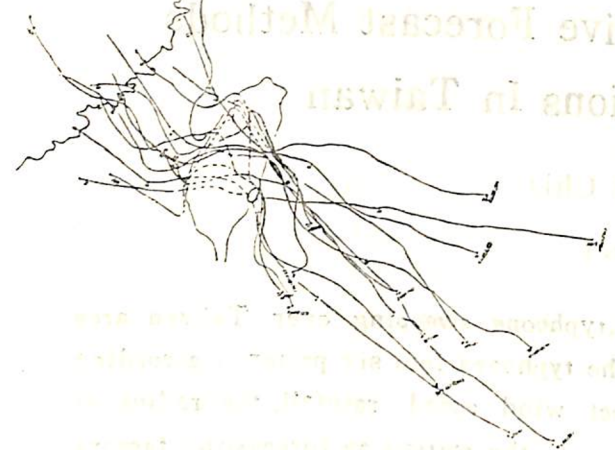
(三)第三類：侵襲台灣南部，即由 21.5°N — 23°N 間過境之颱風（如圖三）。

— 26 —

(四)第四類：沿台灣東部北走之颱風（如圖四）

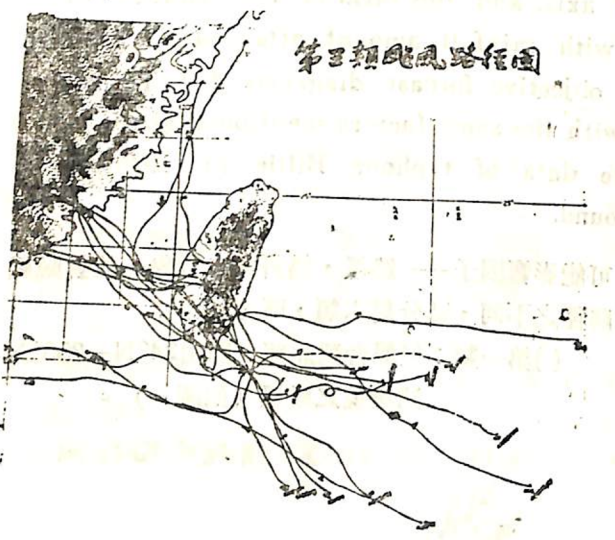
(五)第五類：沿台灣西部北走之颱風（如圖五）

第二類颱風路徑圖



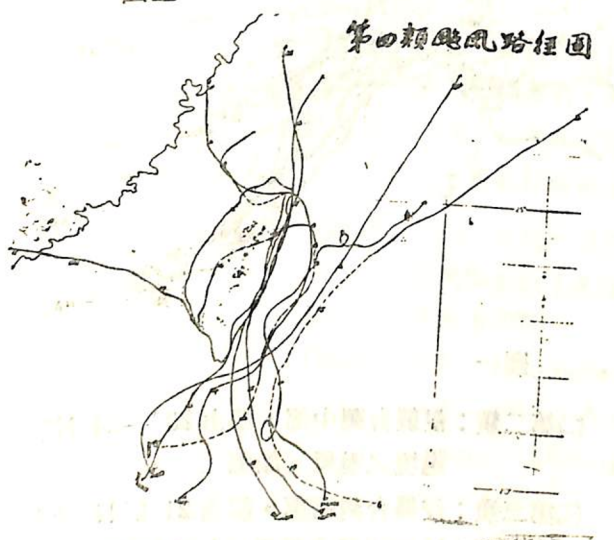
圖二

第三類颱風路徑圖



圖三

第四類颱風路徑圖



圖四

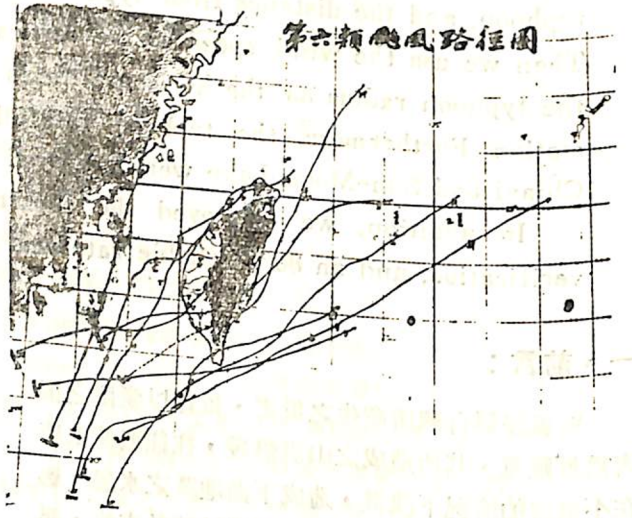
(六)第六類：於南海產生之颱風而侵襲台灣南部者（如圖六）。

第五類颱風路徑圖



圖五

第六類颱風路徑圖



圖六

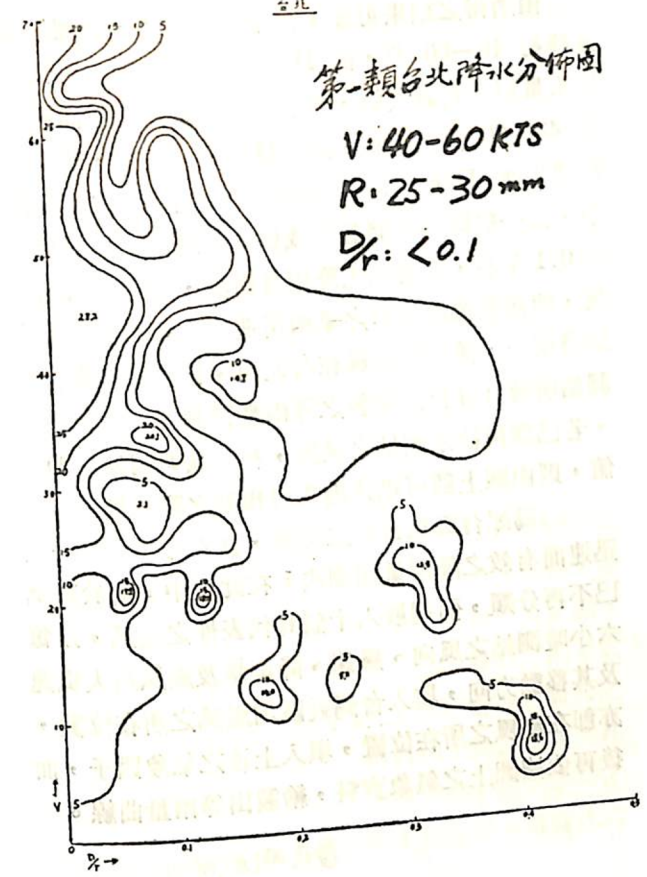
三、研究方法與結果：

(一)當颱風接近台灣時，影響所及之最初現象即測站之風速增大或開始降雨，所以吾人深知，測站風速、颱風強度、颱風大小與颱風距離測站之遠近，將與測站之降水有極密切之關係，故在本方法中，乃對每一類型之颱風，在所選取之研究地點（測站）每隔三小時量取測站之風速和降雨量，並取颱風34哩/時之暴風半徑(r)和颱風中心距研究測站之距離(D)，而後以測站風速為縱座標，以 D/r 之大小為橫座標，在每點上標出其降水量，再以每隔 5m.m. 繪出等降雨量分佈曲線，此種方法之優點，即大略考慮到所有可能影響降雨量的因子，缺點即在第四類至第六類颱風，由於其數量較少故可能造成其降雨量預測圖的較大誤差。

台北

第一類台北降水分佈圖

V: 40-60 KTS
R: 25-30 mm
D/r: < 0.1

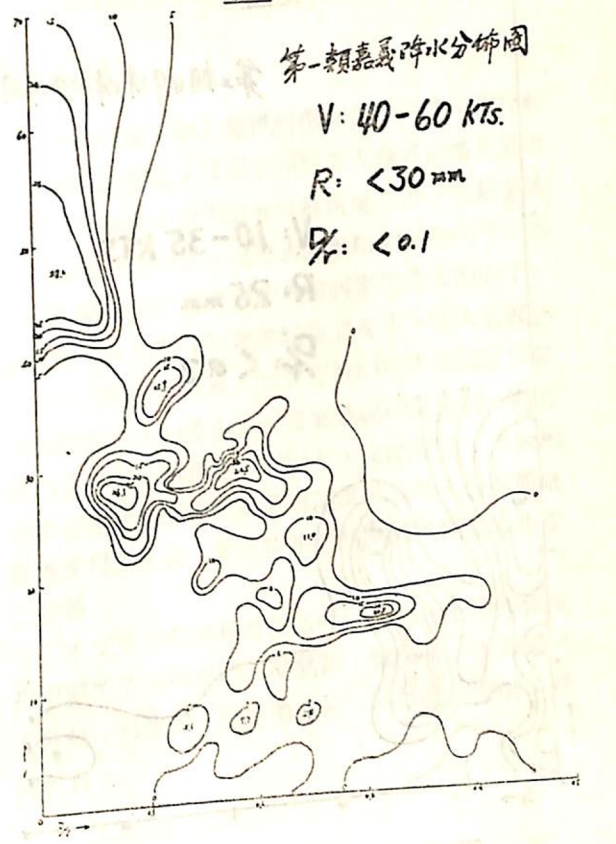


圖七

嘉義

第一類嘉義降水分佈圖

V: 40-60 KTS
R: < 30 mm
D/r: < 0.1

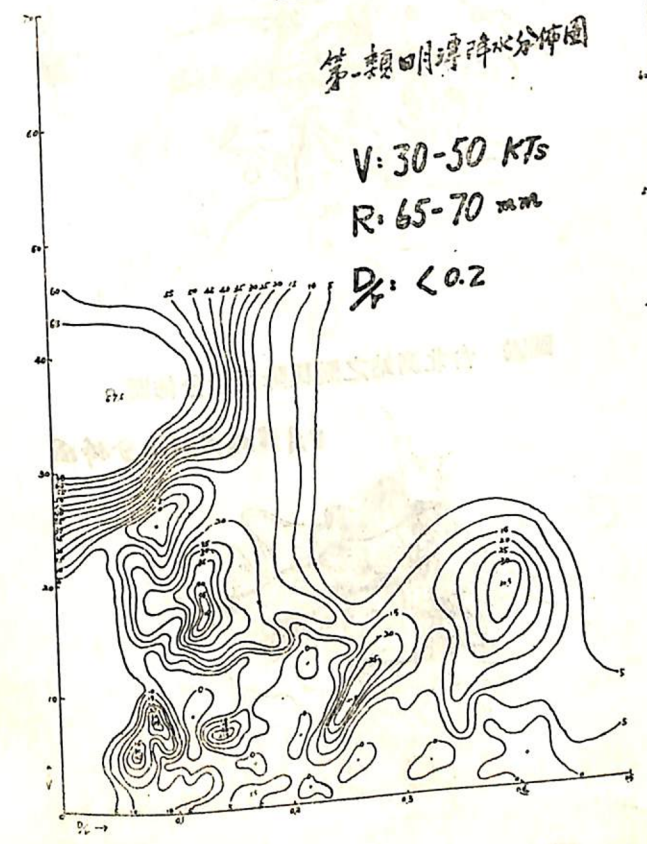


圖八

日月潭

第一類日月潭降水分佈圖

V: 30-50 KTS
R: 65-70 mm
D/r: < 0.2

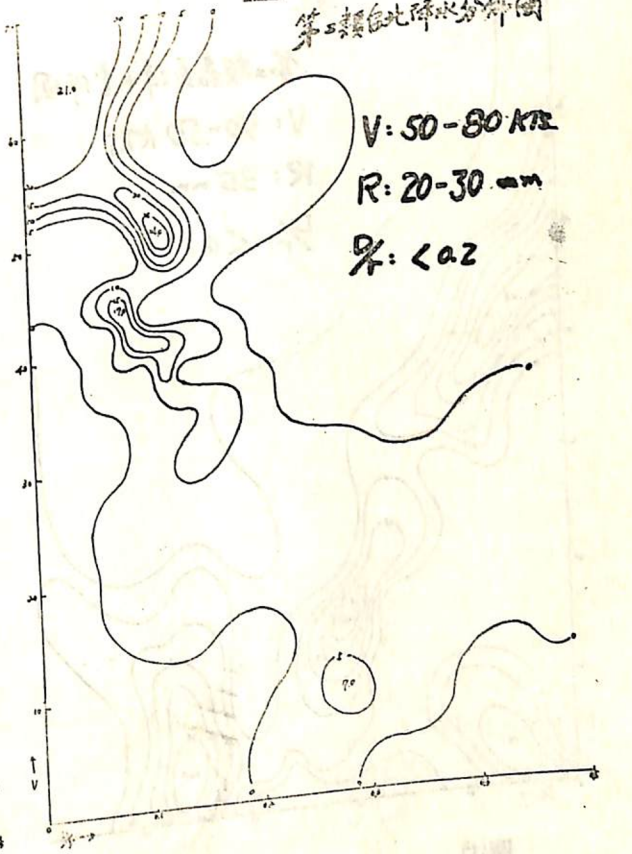


圖九

台北

第一類台北降水分佈圖

V: 50-80 KTS
R: 20-30 mm
D/r: < 0.2



圖十

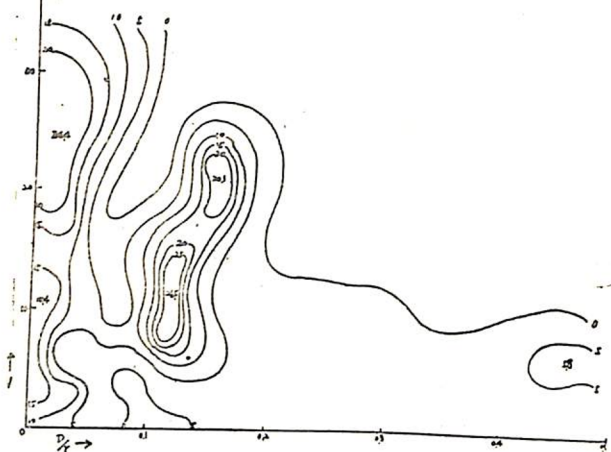
日月潭

第二類日月潭降水分佈圖

V: 10-35 KTS

R: 25 mm

D/r: < 0.2



圖(a)

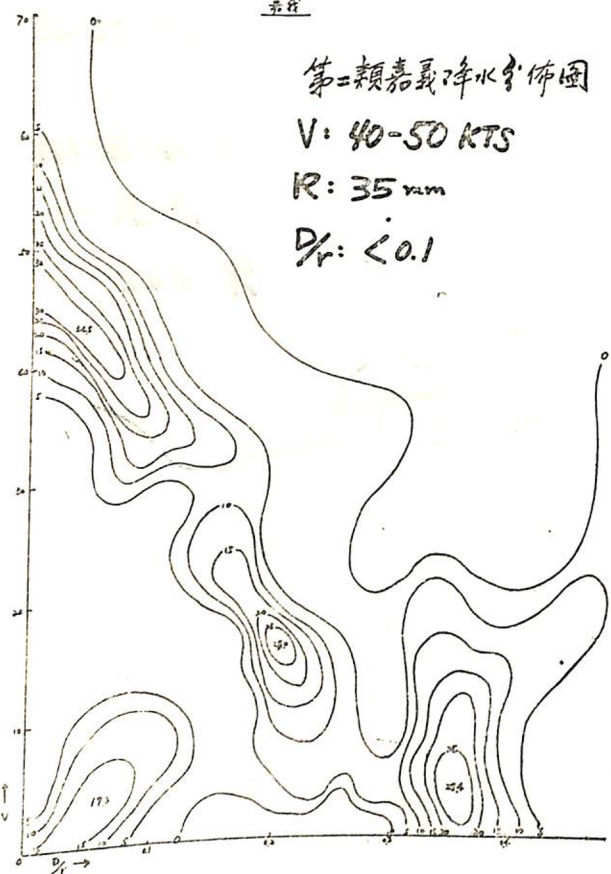
嘉義

第二類嘉義降水分佈圖

V: 40-50 KTS

R: 35 mm

D/r: < 0.1



圖(b)

由所得之結果可知，當颱風接近時，若測站風速達約 40—60 哩，而 D/r 趨近於 0 時，可預期降水量將達到最大值，亦即颱風愈接近測站而風速在 40—60 哩之間時，降雨量愈大。反之，若測站風速小而 D/r 大時，此表示颱風對測站之影響甚小，故一般降雨量將甚小或根本無降水。另 D/r 約在 0.1 左右，亦有較大降雨量出現，此乃颱風過山後，西南氣流所挾勢之豪雨所造成。圖(a)至圖(c)分別為第一，第二類颱風在台北市、日月潭和嘉義三測站所統計分析而繪製之降雨量預測圖。由此些圖，若已測得欲求測站之風速，和颱風與測站之 D/r 值，則由圖上即可迅速地求得預期之降雨量。

(a)為配合颱風資料之時限，吾人乃尋求另一更迅速而有效之降雨量預測法。在此法中，對於颱風已不再分類，而選取六十個具代表性之颱風，以每六小時測站之風向、風速、降雨量及颱風最大風速及其移動方向，填入台灣近區內颱風之所在位置，亦即在颱風之所在位置，填入上述之氣象因子，而後再依據圖上之氣象資料，繪製出等雨量曲線。

台北



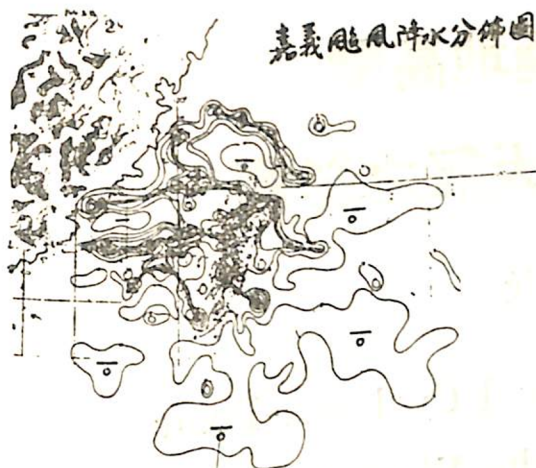
圖(c) 台北測站之颱風降雨量分佈圖。

日月潭



圖(d) 日月潭測站之颱風降雨量分佈圖。

嘉義



圖(e) 嘉義測站之颱風降雨量分佈圖。

由所得之結果可知，圖上有最大降雨量軸出現及颱風過山後所形成之西南氣流所帶來之豪雨，造成了台灣西部最大降雨軸較台灣東部者更大之因，圖(a)至圖(e)分別為台北市、日月潭、嘉義之測站之颱風降雨量分佈圖，應用此圖，我們僅需將颱風之位置標入所得之分佈圖上，則由圖上颱風位置所在之降雨量分佈曲線之大小，即可預知未來六小時之降雨量。所以颱風若沿最大降雨軸運動，則據此可

知，測站地區的豪雨成災將無可避免。

四、結論：

一般說來，對於颱風所帶來之降雨量，往往較難有準確的預估，其因欲達到令人滿意的效果而考慮太多的因素，則不但非時限所能允許，且結果亦未必全能盡如人意，而更別論忽略太多的因子。本研究約略說來已盡其所能考慮到影響降水的因子，且設法簡化到能及時地被應用之地步，吾人曾就六十五年 Billie 颱風，對於方法(a)和方法(b)之成效加以校驗之，結果方法(a)之成效達70%左右，而方法(b)之成效，則高達80%以上，由此可知，方法(b)除有待來日之繼續校驗證明其成效以外，而其能迅速地求得降水量，實有採用以預測颱風期間降雨量之價值。

本文承蒙聯隊長曲克恭先生，主任王時鼎先生指導劉廣英同學鼓勵，蔡義謨，劉振榮，王邦蜀，左信義，馬汝安，諸學弟協助，得以順利完成，特此致謝。