

冷季氣壓系統及台灣天氣客觀預報之研究*

——低壓部份——

俞家忠

A Study of Objective Methods for Forecasting Pressure Systems And Their Associated Weather Over Taiwan in the Cold Season

—The Low Pressure—

Yu Chia-Chung

Abstract

This is the second part of the "objective methods for forecasting pressure systems and their associated weather over Taiwan in the cold season"—the low pressure. After reanalyzing the surface and upper Air Charts in the area concerned through 1964 to 1973 (November to next May). We proceeded our studies using theoretical and statistical methods as follow:

- (1) Twelve sets of equations for forecasting the movement and intensity of low pressure center for 12, 24, 36 and 48 hours have been developed by means of stepwise multiple correlation method.
- (2) In order to understand the initial development of cyclones over southern China south of 35 degree north latitude. An investigation has been made and some useful results were obtained.
- (3) A scattered diagram, in which ten-years local weather were plotted at the location of low pressure centers, has been obtained for each cold month of stations including Taipei, Hsinchu, Ching-Chuan-Kung, Chia-Yi, Pingtung, Hwalian, Makung, and Kinmen. The statistical results could be used together with a forecast location of low pressure to forecast a station weather.

*本研究獲國科會補助得以完成

This study will be helpful to economic and national defense of this country, by improving the accuracy of forecasting the movement and intensity of low pressure centers, the formation of frontal waves and the weather phenomena over different parts of Taiwan.

壹、前言

本研究為「冷季氣壓系統及臺灣天氣客觀預報之研究」第二年計劃——低壓部份，與去年所完成「高壓部份」相銜接。低壓影響一地天氣至鉅，故各國對低壓之研究均不遺餘力。空軍氣象中心曾於數年前將中國低壓加以初步研究，並將結果印成專題報告。在該項研究中，按低壓生成地區將中國低壓分成東北低壓、華北低壓、蒙古低壓、華中低壓、華南低壓、東海低壓及臺灣低壓等，以利統計分析。衆所週知，由於高聳之西藏高原之顯著地形影響，使冷季之西風氣流受阻而分成二支，此二支西風風速達50kts或以上而為噴射氣流。噴射氣流與地面低壓系統及界面有關，致地面低壓亦可分為南北兩部。本研究係以南部低壓為限，此包括長江低壓（產生於長江流域者），華南低壓，東海低壓及臺灣低壓。

本研究之重點在尋求低壓移動及強度之預測方程式，以及製作臺灣天氣客觀預報圖，故對上述四種低壓合併處。本研究分為三部份：利用1964—1973年共十年冷季（十一月至翌年五月）諸月之地面低壓，及相同時間之高空圖與輔助圖等資料，利用逐步複迴歸（Stepwise multiple regression）法，求出預測低壓系統移動及強度之迴歸方程式。由於此等預測方程式僅能適用於原已存在之封閉低壓，而無法預測低壓之形成。故將我國北緯35度以南地區之低壓加以初步研究。其研究重點，係從過去資料統計着手，發現低壓生成以發生於福建一帶者較多，且低壓之發生與相關高壓之方位及距離有關，故製成低壓在高壓各方位形成之距離線性相關圖，如配合高空有利條件，對地面低壓之形成必大有裨益。最後，乃利用上述十年相同時間之臺灣逐時天氣資料，藉散佈圖（Scattered diagram）法，求出低壓中心所在位置與臺灣地區天氣之相關，計算其出現不同天氣情況之百分率，進而製成各區客觀天氣預測圖。此包括臺北、新竹、清泉崗、嘉義、屏東、花蓮、馬公及金門等八個基地，一地一月

一張，共計有五十六張預測圖，此等各類天氣散佈圖，雖未涉及低壓中心之預測位置，但因所填之天氣資料，係根據低壓位於該點後未來二十四小時內所出現之天氣，含有預報意義在內，故稱之為客觀天氣預測圖。根據現在低壓中心位置，可以求一地未來二十四小時內之天氣，根據未來二十四小時之預測低壓中心位置，可求得未來二十四小時至四十八小時天氣預報，根據未來四十八小時之預測低壓中心位置，可求得一地未來四十八至七十二小時之天氣預報。此等預測圖如能配合去年（1975）所完成之「利用高壓中心預測臺灣天氣之客觀預測法」同時應用，則成效必更佳。

貳、冷季半年低壓路徑及強度客觀預報

一、前言

繼去年所完成「冷季移動性高壓路徑及強度客觀預報」後，乃從事低壓路徑及強度預報，此項研究主要係利用高速電子計算機之助，藉選擇複迴歸求出預報方程式，其原理與數學公式同前，故不再闡述。

二、資料來源

本研究所用之基本資料，係採用空軍氣象中心1964—1973年共十年所繪製之各種天氣圖及輔助圖，有時並參考日本氣象廳所出版之有關天氣圖。

三、準備工作

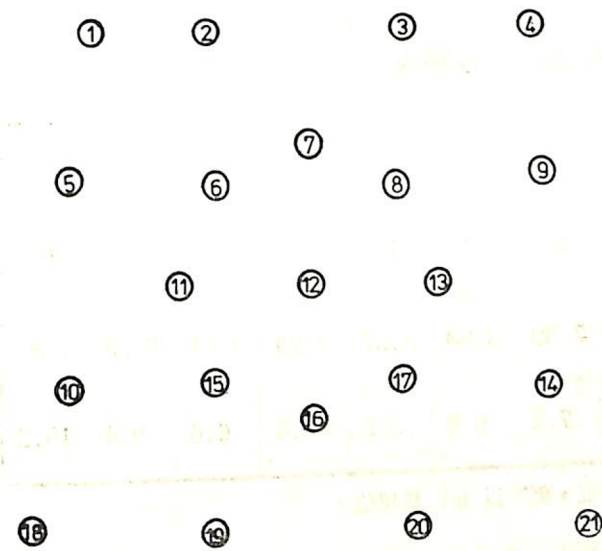
(一)修正低壓中心位置及強度
為求各資料具有代表性，乃將1964—1973年冷季諸月（11月12月及翌年1—5月份）天氣圖上有關之臺灣低壓、華南低壓、長江低壓及東海低壓，加以局部分析訂正，尤其在報告稀少地區及移至海洋上時，盡可能利用各種資料加以修正，諸如利用氣象衛星雲圖等。

(二)繪製地面低壓中心位置：
根據已修正之低壓中心，將每日兩次之位置（

為配合運用高空圖，每日繪製0000Z及1200Z兩次）以一圓圈填繪於空白天氣圖上，並註以日期，時間及中心氣壓，然後按時間先後加以連線，而製成低壓路徑圖，分月繪製。此圖之目的，主要係供選擇個案資料之用，因本研究要製作48小時預測方程式，故低壓中心持續時間必須到達四十八小時以上者始可應用。同時，此圖又為製作各地二十四小時客觀預測圖參考之用。

(三)網格範圍及個案資料

網格系統之大小，係根據平日預報工作經驗而決定。此網格圖以第12點為中心，距中心7.5個緯度之圓上，在東、東南、南、西南、西、西北、北等方位共取八個點，再以15個緯度為半徑，在東南偏東，東南偏南，西南偏南，西南偏西，西北偏西，西北偏北等方位上共取八個點，最後再在距中心二十個緯度處之東北，東南，西南及西北方向共取四個點，總計為二十一個點，詳如圖一所示。與低壓移動及強度可能有關各因子，即客觀預報中重要之「預報因子」係以隨低壓中心而移動之網格系統為準。



圖一 網格系統圖

在1964—1973年之十年低壓資料中，選出冷季各月具有連續性而持續時間在48小時（含）以上者共六十八組，每日0000Z及1200Z各乙次，共計331次個案。所取個案之分配年月日詳如表一所示。

表二：預測低壓中心及強度方程式

$$N_{12} = 82.89245 + 0.86507N_{s(r)} + 0.02750V_{s(11)} - 0.23445T_{s(18)} + 0.08061T_{s(13)} - 0.01048H_{s(6)} + 0.01176H_{s(14)} + 0.11700T_{s(8)} - 0.01088H_{s(21)} - 0.00521V_{s(16)} - 0.00441H_{s(5)}$$
$$L_{12} = 20.67118 + 0.95259L_{s(r)} - 0.01977H_{s(7)} + 0.00943H_{s(17)} - 0.00952V_{s(16)} - 0.06872V_{s(10)} - 0.00645D_{s(18)} + 0.01952V_{s(4)} + 0.03713V_{s(13)} + 0.00803H_{s(14)} - 0.10616T_{s(14)}$$

四、選擇迴歸法所用預報因子及所得預測方程式

(一)選擇迴歸法

本研究利用選擇迴歸法製作預測方程，乃是連續計劃中之第二年工作，其有關理論公式同前（空軍氣象中心研究報告008號），故不再重覆說明。本次研究所用預報因子，計有地面溫度和氣壓，700mb及500mb高空圖上之溫度、高度、風向和風速，12小時前及現在低壓中心所在緯度、經度和中心氣壓。此外，並將12小時、24小時、36小時及48小時後低壓中心所在經緯度和中心氣壓亦列入，共計有228個預報因子。在這些因子中選出最佳之因子，藉以預測十二小時、二十四小時、三十六小時及四十八小時之低壓中心所在經緯度與強度，亦即有十二個預報目標。

(二)計算所獲預測方程式：

此項選擇迴歸方程之統計工作，係利用電子計算機操作完成之，並以其PCR（percentage reduction）作為取捨預報因子之標準，經過統計而獲得十二組預測方程式，以預測低壓中心上述未來時間之位置及強度。詳如表二所示。方程式中N表示緯度，L表示經度，P表示氣壓，其右下方所註數字表示時間，如N₂₄即表示預測二十四小時後低壓所在之緯度，餘類推。方程式右方各預報因子均以英文字母及阿拉伯數字表示之，其中T表示溫度以°C為單，H代表高度以重力公尺為單位，D代表風向以個位數為單位，如360即表示北風，V代表風速，以每小時哩為單位。在T、H、D及V右下角所註之數字（英文）括號內數字乃代表等壓面層及網格圖上之網格點數，例如V_{s(16)}即表示500mb第十六上之風速，N_{s(r)}即表示現在地面緯度數，L_{s(-r)}即表示十二小時前地面經度數。

(三)使用方法及校驗結果

將網格圖置於低壓中心，求出方程式中各特定等壓面及網格點上預報因子，代入公式即可求出結果，頗為簡單。此十二組預測方程式，利用1974及1975年之二十組資料加以校驗，其結果詳如表三所示。

$$P_{12} = 56.82373 + 0.79362P_{5(T)} + 0.06079T_{7(7)} - 0.03497V_{5(10)} - 0.07994L_{5(T)} + 0.23259N_{5(-T)}$$

$$- 0.00779D_{5(1)} + 0.20964P_{3(-T)} + 0.01255H_{5(6)} - 0.02132H_{5(16)} + 0.18750T_{5(15)}$$

$$N_{24} = 16.61450 + 0.70728N_{5(T)} + 0.05682V_{5(6)} - 0.02156H_{5(6)} + 0.00724H_{5(9)} - 0.01780V_{5(16)}$$

$$+ 0.01195H_{5(14)} - 0.29546T_{5(18)} + 0.05133V_{5(15)} + 0.21899T_{7(8)} - 0.17055T_{5(14)}$$

$$L_{24} = 117.56740 + 1.06496L_{5(T)} - 0.00790H_{5(3)} + 0.04705V_{5(8)} - 0.21233L_{5(-T)} + 0.06003T_{5(14)}$$

$$- 0.01960H_{5(7)} + 0.01008H_{5(14)} - 0.08522V_{7(11)} + 0.24113T_{7(17)} + 0.03940V_{5(15)}$$

$$P_{24} = 122.79526 + 0.97064P_{5(T)} + 0.24303T_{7(6)} - 0.05532V_{5(10)} - 0.02066H_{5(16)} + 0.01890H_{5(6)}$$

$$+ 0.01936D_{5(16)} + 0.13592V_{7(21)} + 0.32527T_{7(12)} + 0.01867D_{5(9)} - 0.01622H_{5(12)}$$

$$N_{36} = 78.84702 - 0.03113H_{5(6)} + 0.52441N_{5(T)} + 0.06797V_{5(6)} + 0.00499H_{5(9)} - 0.01021D_{5(18)}$$

$$- 0.07918V_{7(22)} + 0.01460H_{5(14)} - 0.40768T_{(21)} + 0.00552D_{7(5)} + 0.15047T_{7(8)}$$

$$L_{36} = 174.89721 + 0.79393L_{5(T)} - 0.01779H_{5(3)} + 0.08026V_{5(8)} - 0.00872D_{5(20)} - 0.01348D_{5(18)}$$

$$- 0.11377V_{7(10)} - 0.02449H_{5(6)} + 0.01784H_{5(4)} - 0.01860V_{5(16)} + 0.06587T_{5(14)}$$

$$P_{36} = -8.66031 + 0.98123P_{5(T)} + 0.12149T_{7(2)} - 0.11429V_{5(10)} - 0.10110V_{5(6)} + 0.01547D_{5(20)}$$

$$+ 0.59353T_{7(12)} + 0.06399D_{5(15)} - 0.14067V_{7(7)} + 0.03161D_{5(9)} - 0.55708V_{5(18)}$$

$$N_{48} = -14.96613 - 0.02185H_{5(6)} + 0.03025L_{5(T)} + 0.10739V_{5(6)} - 0.56071T_{5(21)} + 0.01235H_{5(14)}$$

$$+ 0.33405N_{5(T)} + 0.01422H_{5(9)} - 0.01131D_{5(19)} - 0.30622T_{5(16)} + 0.08119V_{7(15)}$$

$$L_{48} = 149.91673 + 0.73693L_{5(T)} - 0.02415H_{5(3)} + 0.09863V_{5(8)} + 0.03487P_{5(-T)} - 0.01244D_{5(20)}$$

$$+ 0.01127D_{7(6)} - 0.03399D_{5(17)} + 0.01102D_{7(11)} + 0.35018T_{7(14)} - 0.21362T_{7(11)}$$

$$P_{48} = 354.76626 + 0.98910P_{5(T)} + 0.32275T_{7(7)} - 0.06347H_{5(6)} + 0.60912T_{7(10)} + 0.02979D_{5(18)}$$

$$+ 0.04973D_{5(16)} + 0.36777T_{7(2)} + 0.01810D_{5(21)} + 0.28368V_{7(21)} + 0.40474T_{5(7)}$$

表三：迴歸方程式預報結果校驗表

	12HR			24HR			36HR			48HR		
	N	L	P	N	L	P	N	L	P	N	L	P
平均誤差	2.55	3.03	4.93	2.63	2.04	7.59	3.98	3.27	8.29	3.01	5.13	7.81
絕對最大誤差	5.6	5.0	5.6	5.4	3.3	7.2	9.9	5.5	16.0	6.6	9.4	16.2

單位：緯度經度以緯度經度為單位，氣壓以 mb 為單位。

叁、中國低緯低壓生成發展之初步研究

一、前言

在日常天氣預報作業中，所遭遇到之最困難問題，乃是預報低壓之生成發展，好多天氣預報失敗，均由此問題所引起。關於低壓生成問題，論著頗多。一般而言，低壓生成之有利條件如下：

1. 氣旋生成，一般係在大氣位能最集中之區域，多發生於鋒面上。
2. 不同方向氣流之輻合，包括曲率變化及風速

輻合 (Speed Convergence)，輻合區上具有明顯之等溫線集中，並同時伴隨冷暖空氣之平流。

3. 高空 700mb 至 500mb 層上有明顯槽線趨近。

4. 850mb 層有顯著冷暖空氣注入時，低壓形成與發展迅速。

5. 地面氣旋之生成與發展，係發生於上對流層 (例如 300mb) 正渦度平流 (PVA) 移至地面鋒面系統上時，此僅限於定性方面。

6. 移動緩慢而具有顯著風切之鋒上，利於氣旋生成。

以上為就天氣圖上之調查，實際亦即準地轉式

理論 (Quasi-geostrophic theory) 中「重力位趨勢方程」(Geopotential tendency equation) 之應用。

本項研究主要目的，乃是要利用過去天氣圖等有關資料，對我國北緯 35 度以南地區之低壓作初步分析研究，以期獲得對預報「低壓生成」有所幫助，以配合上述所獲復迴歸方程對低壓動態及強度預報。

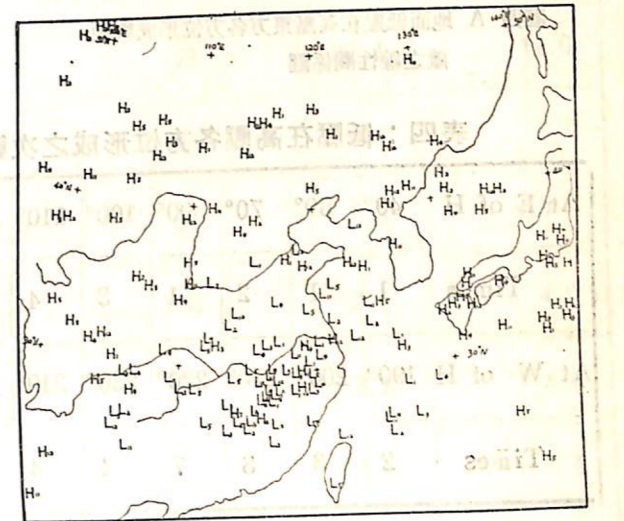
二、我國北緯 35 度以南地區低壓生成概況：

由於本研究之重點乃在長江低壓、華南低壓、東海低壓及臺灣低壓，故以北緯 35 度以南地區之低壓為限。

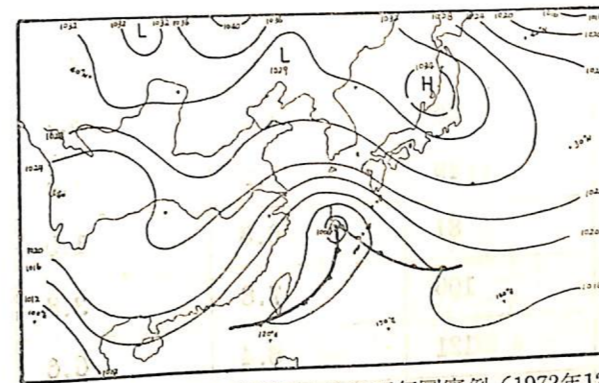
(一) 形成低壓之天氣圖型式：

臺灣東部海上有暖洋流黑潮 (Kuroshio Current)，氣流經過此區可迅速獲得變性。蓋大氣獲自海洋之大部份能量乃係藉蒸發而得之潛熱。因此，我國北緯 35 度以南地區低壓之生成發展，與此暖洋流關係密切。在一般情況下，空氣要獲得暖洋流之充份能量，要以迴歸氣流為最佳，故當高壓出海而移至日本一帶且遇高空情況有利條件下，即可形成低壓。圖二 A 及二 B 為 1972 年 12 月 22 日 1200Z 形成臺灣低壓之地面天氣圖及 700mb 高空圖實例。

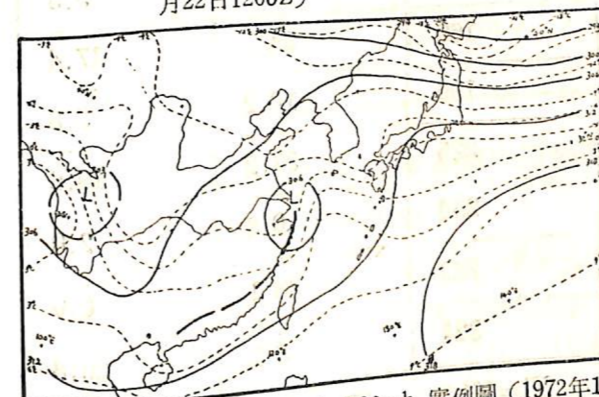
(二) 地面低壓形成與相關高壓位置之統計
為明瞭地面低壓生成與高壓間之有關情形，乃利用過去十年作為研究迴歸方程所用之低壓資料，加以分析研究。在過去十年中，生成於北緯 35 度以南地區之低壓相當多，但因研究迴歸方程所用資料每日僅取二次，且其持續時間必須在四十八小時以上者，故此處所用低壓資料較少。此等地面低壓之生成與高壓相關位置情形，詳如圖三所示，圖中



圖三 地面低壓之生成與高壓相關位置圖



圖二 A 生成台灣低壓之地面天氣圖實例 (1972年12月22日1200Z)

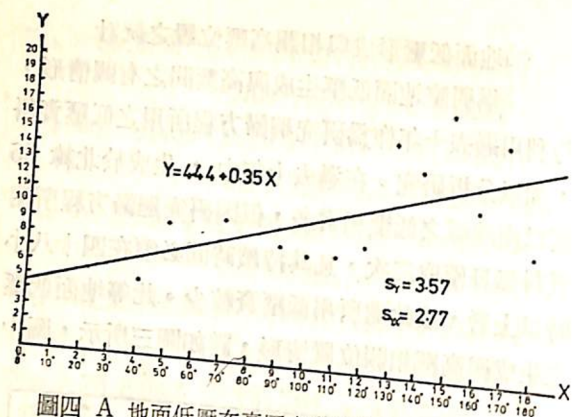


圖二 B 生成台灣低壓之 700mb 實例圖 (1972年12月22日1200Z)

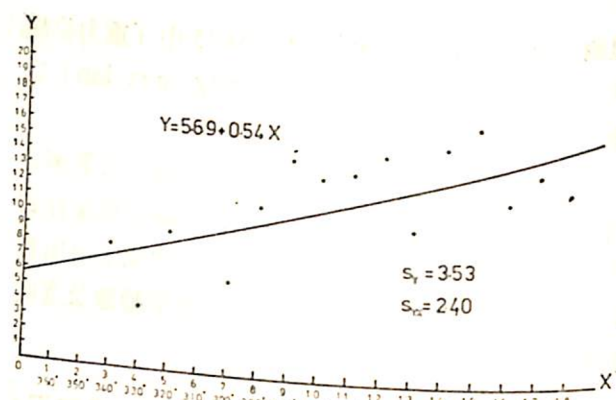
H及L 右下方所註之數字表示月份。顯而易見，低壓生成多集中於我國東南沿海，其相關高壓則位於日本南部海上至我國大陸。此種情況之發生，乃由於生成低壓時，大多有二個高壓同時存在於低壓之東方及西方所致。經初步分析顯示，低壓生成位置與高壓所在方位及距離有關。因此，將所有低壓生成時與高壓方位距離加以統計。統計時分為兩類，即低壓生成於高壓西方及高壓東方者。統計時將生成於高壓某一方位上之距離加以平均，例如生成於高壓 250° 方位之低壓有五次，其距離分別為 15、14、12、10 及 9 個緯度，則其平均距離為 12 個緯度。利用各高壓方位上生成低壓之平均距離，可求出兩者之線性迴歸方程式。低壓在高壓各方位上形成次數統計表如表四，形成於高壓東方之迴歸方程式為：Y=4.44+0.53X，形成於高壓西方之迴歸方程式為：Y=5.69+0.54X，Y 的單位為緯度數，詳如圖四 A 及四 B。圖中並附有兩種標準差係由

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum(Y-\bar{Y})^2}{N}} \quad \text{及} \quad S_{y.x} = \sqrt{\frac{\sum(Y-\bar{Y})^2}{N}}$$

而求得。其迴歸方程式及標準差之求得，可參考表五 A 及五 B 中之有關資料。



圖四 A 地面低壓在高壓東方各方位形成與距離之線性關係圖



圖四 B 地面低壓在高壓西方各方位形成與距離之線性關係圖

表四：低壓在高壓各方位形成之次數統計表

At E of H	40°	50°	70°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°		
Times	1	1	2	1	3	4	2	4	5	6	9	8	3		
At W of H	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	320°	330°	340°
Times	2	3	8	7	4	4	6	5	7	4	3	1	1	1	1

表五A：地面低壓在高壓東方各方位形成距離之迴歸方程演算步驟表

Plot No.	X	Y	XY	X ²	(Y - \bar{Y}) ²	(Y - Y') ²
1	4	5	20	16	31.4	2.4
2	5	9	45	25	2.6	3.7
3	7	9.5	66.5	49	1.2	1.8
4	9	8	72	81	6.8	1.5
5	10	7.8	78	100	7.8	3.8
6	11	7.7	84.7	121	8.4	6.6
7	12	8.5	102	144	4.4	5.3
8	13	15.5	201.5	169	24	17.4
9	14	13.8	193.2	196	10.2	3.8
10	15	16.7	250.5	225	37.2	18.6
11	16	11.5	184	256	0.8	2.0
12	17	15.9	270.3	289	3.2	26.8
13	18	8.8	158.4	324	28.1	6.0
N=13	$\Sigma=151$	$\Sigma=137.7$	$\Sigma=1726.1$	$\Sigma=1995$	$\Sigma=166.1$	$\Sigma=99.7$

表五B：地面低壓在高壓西方各方位形成距離之迴歸方程演算步驟表

Plot No.	X	Y	XY	X ²	(Y - \bar{Y}) ²	(Y - Y') ²
1	3	8	24	9	13	0.5
2	4	4	16	16	57.8	14.4
4	5	9	45	25	6.8	0.4
4	7	6	42	49	31.4	11.6
5	8	11	88	64	0.4	1.2
6	9	14.1	126.9	81	6.3	13
7	10	13	130	100	2.0	4.0
8	11	13.4	147.4	121	3.2	3.6
9	12	14.7	176.4	144	9.6	6.8
10	13	10	130	169	2.6	6.8
11	14	15.3	214.2	196	22.1	4.4
12	15	16.7	250.5	225	26.0	9
13	16	11.9	190.4	256	0.1	5.3
14	17	13.7	232.9	289	4.4	1.2
15	18	12.5	225	324	0.8	7.8
N=15	$\Sigma=162$	$\Sigma=173.3$	$\Sigma=2038.7$	$\Sigma=2060$	$\Sigma=186.5$	$\Sigma=90$

三、我國北緯35度以南各類低壓對臺灣天氣影響之簡述：

由於低壓大多伴有界面，兼之本身具有顯著輻合，故對天氣頗具影響。惟其影響程度之大小，每視低壓本身強度、移動情形、界面走向、空氣中之水汽含量、高空相配合槽線傾斜、季節……等情況而定，此外，地形影響亦可加強或減少一地惡劣天氣之產生。總而言之，一次界面過境，惡劣天氣可持續一週以上，亦可毫無降水發生。表六所列為各類低壓對臺灣天氣影響之實例。從表中獲知，北部影響較中南部地區為明顯，此等實例係隨機取樣而得，不表示所有低壓影響均屬如此。

表六：各類低壓對臺灣天氣影響之實例

低壓名稱	日期	地點								
		台北	新竹	清泉崗	嘉義	屏東	花蓮	馬公	金門	
台灣波	一九七一年元月	27	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉	☉	☉	☉	☉
		28	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
		29	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
		30	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
		31	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
		1/2	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
		2	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
		3	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
東海波	一九七一年一月	26	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	
		27	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
		28	☉→☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
華南波	一九七一年二月	11	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	
		12	☉→☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
		13	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
長江波	一九七一年二月	18	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	
		19	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
		20	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	☉→☉	
		21	☉→☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	

肆、利用低壓中心預測臺灣天氣之客觀預測法

一、前言

在冷季諸月之日常天氣預報作業中，預測一地天氣之發生及停止，莫不以預測與該地區相關之氣壓系統及有關界面動態為依據，由主觀、客觀及數值模式所作之預測天氣圖，其目的即在求出氣壓系統及界面之未來位置。但氣壓系統強弱不一，影響天氣程度各異。因此，純由主觀判斷未來天氣之產生，每可引起相當大之誤差，對缺乏經驗之新進預報員言，要獲得準確之天氣預報，更屬困難。本研進而配合上述由選擇迴歸法所作低壓中心預測位置，能預測一地未來之實際天氣。當然，本省所處緯度較低，影響天氣因子遠較中高緯度複雜，純由低壓中心位置決定天氣，成效可能稍差，但經由此項

研究統計，可發現某些缺失，繼續謀求改進，達到理想目的。同時，臺灣地形複雜，氣流受地形影響顯著，致在一次界面影響下，各地出現天氣常有某部份工作，純由統計着手，即利用過去一年冷季之地面天氣圖及有關高空圖，並配合相同時間臺灣地區之實際天氣報告而予以統計，研製成客觀天氣預測圖。

二、所用資料與統計範圍

本研究係利用1964—1973年間天氣圖及臺灣地區逐時天氣資料，統計僅限於長江低壓、華南低壓、東海低壓及臺灣低壓，故統計範圍經度為100°—160°，緯度在中國大陸者為10°—35°，然後分區向上傾斜至25°—50°，此乃因列入研究之有關低壓形成後，多向東北或東北東移動進入較高緯地區。有關詳細範圍，詳見客觀預測圖。

三、統計方法說明

(一)列入統計之低壓：長江低壓、華南低壓、東海低壓及臺灣低壓雖為本研究之主題，但為明瞭有關低壓對臺灣天氣之影響，以提高天氣預報準確率，故列入統計之低壓涵蓋面積略為放大，同時，各低壓每有相互成羣之趨勢，故凡是在此區域內之低壓，均列入統計。

(二)天氣資料之填入：凡當上述天氣圖範圍內有封閉低壓出現時，則檢查某地未來二十四小時內所出現之天氣，並將其以符號填入相對應之低壓中心所在之位置內，為提高精確度及應用方便計，將出現天氣區分為六個等級；即陰雨(☉)以「·」表示，多雲陣雨(☉☉)以「☆」表示，陰雨轉多雲(☉→☉)以「◎」表示，多雲轉陰雨(☉→☉☉)以「×」表示，多雲或晴天(☉—☉)以「。」表示，陰天(☉)以「△」表示之。

(三)各區區分及各類天氣百分率之計算：為明瞭低壓中心與一地出現天氣之相關，及其逐月之變化情形，乃將填妥天氣符號之天氣分佈圖加以區分為A, B, C, ……等。此等區分係以是否有降水為依據，凡是有降水現象與無降水地區有明顯隔離者，則將此區域列為一區，並順序註以英文字母A, B, C, ……中之一個，凡是分散為各區以外者，即表示過去未曾發現降水現象者，此區所佔範圍可能分散而廣，尤其在十一月及十二月較為顯著。然後將此等區域內所出現之六種(或少於六種)不同天氣加以統計，求出各該區內所出現之次數及百分率(%)。

四、各區二十四小時客觀預測圖及其特徵說明：

由上述步驟統計而得之低壓中心與某地天氣之相關，因其包涵未來二十四小時內所出現之天氣，致實質上含有預報意義，故稱之為客觀預測圖。本研究共計完成臺北、新竹、清泉崗、嘉義、屏東、花蓮、馬公、金門等八個地區之客觀預測圖。各地均分月製作，自十一月至翌年五月，一地共計七張，總計有五十六張客觀預測圖。一地各區中所出現之各類天氣次數及百分率，均列表顯示，一地一張。茲扼要將各地客觀預測圖特徵介紹如下：

(一)臺北二十四小時客觀天氣預測圖

臺北位於臺灣北端，氣流受地形迫舉作用顯著。冷面南下，致使臺北經常出現降雨天氣，故臺北降水與低壓中心關係密切。下列分月闡述請參考圖五A至G及表七。

1. 臺北十一月份客觀預測圖：由圖五A中獲知

，引起臺北地區降水者計有六個區，其中以位於臺灣及其東方海上之C區最為顯著，此區降水百分率為92%，其中陰雨情況佔64%。此外，位於南海之B區，降水亦相當明顯，降水百分率達72%。究其原因，係由於此區有低壓環流(包括普通低壓與熱帶低壓及颱風)時，臺灣北部可產生相當強度之氣壓梯度，地形作用顯著所致。

2. 臺北十二月份客觀預測圖：由圖五B中獲知，引起臺北地區之降水仍為六區，其中南海之C區明顯向東位移，此顯示北來氣流加強，熱帶性低壓進入南海之機會已大為減少。此外，在臺灣東方之D區，其降水百分率為80%，內陰雨天氣情況有43%。

3. 臺北元月份客觀預測圖：由圖五C中獲知，引起臺北降水之低壓涵蓋面積頗廣，分區稍感困難。就位於臺灣地區及附近之B區而言，其降水百分率為94%，內中陰雨天氣情況即高達66%。主要降雨區域呈西南西至東北東之走向，顯示低壓所伴隨之界面對臺北天氣影響至鉅。

4. 臺北二月份客觀預測圖：由圖五D中獲知，引起臺北降水之低壓，共分A, B, C, D, 及E等五區，其中以D區最為廣闊，自臺灣起經日本南部海上至日本東部海上，均為其所涵蓋，此區內之降水百分率為77%，內中陰雨情況為54%。

5. 臺北三月份客觀預測圖：由圖五E中獲知，引起臺北之降水區域，多呈西南西至東北東之走向，涵蓋臺灣之C區，其降水百分率為67%，內陰雨者佔49%。其他各區之降水百分率均在60—70%之間。

6. 臺北四月份客觀預測圖：由圖五F中顯示，降水區略向北位移並稍變狹窄，位於臺灣地區及附近之B區，其降水率為59%，其中陰雨天氣佔33%。

7. 臺北五月份客觀預測圖：由圖五G中獲知，降水區域較四月份擴大。位於臺灣之B區，降水相當明顯，降水百分率為70%。值得一提的是當低壓位於南海時，臺北亦可引起相當之降水。

(二)新竹二十四小時客觀天氣預測圖

新竹位於臺灣西北部，東方有雪山，冷季盛行東北季風，氣流受地形影響，降水較中南部地區為多，惟較臺北地區為少。下列分月討論新竹降水特徵時，請參考圖六A至G及表八。

1. 新竹十一月份客觀預測圖：由圖六A中獲知，引起新竹降水之低壓有A, B, C, D 及E等五區

。一般而論，十一月份降水比較稀少，其中 B 區降水百分率為 84%，內陰雨情況佔 48%。深值注意者，當低壓位於南海時，引起新竹降水之機會頗大。

2. 新竹十二月份客觀預測圖：由圖六 B 中顯示，新竹十二月份之降水情況，原在南海之降水範圍已相對縮小，而位於臺灣附近之 C 區內，其降水百分率為 78%。

3. 新竹元月份客觀預測圖：由圖六 C 中獲知，元月份引起新竹降水之低壓仍分為五區，其中涵蓋臺灣及日本南部海上廣大面積之 C 區，其中降水百分率為 78%，內陰雨情況即佔 48%，位於日本東方之 D 區與 C 區相接鄰，其間無雨區並不十分明顯，分區頗感困難，好在 D 區降水百分率為 74%，兩者相差有限，可互為應用。此外，當低壓位於菲律賓中部至南海時，降水機會亦大，此乃因氣壓梯度增大引起地形作用顯著所致。

4. 新竹二月份客觀預測圖：由圖六 D 中顯示，引起新竹降水之低壓計有四區，其中涵蓋臺灣之 B 區，自西南西至東北東呈一帶狀分佈，面積極廣，地區內之降水百分率為 68%，內中陰雨情況即佔 53%。

5. 新竹三月份客觀預測圖：由圖六 E 中獲知，引起新竹降水之低壓，與二月份者相似，其中位於臺灣之 B 區，其降水百分率為 76%，內陰雨情況佔 53%。

6. 新竹四月份客觀預測圖：由圖六 F 中顯示，引起新竹降水之低壓區略為北退，共分為 A, B, C, 及 D 等四區，其中位於臺灣附近之 B 區，其降水百分率為 62%，內陰雨情況佔有 40%。

7. 新竹五月份客觀預測圖：由圖六 G 中獲知，新竹引起降水之低壓範圍擴大，無雨區界限不顯，分區困難。涵蓋臺灣地區之 B 區，其降水百分率為 66%。五月份降水範圍增大之原因，係由於南來氣流普遍趨於活躍，而水汽亦較豐沛所致。有時即令低壓位於我國大陸稍高緯地區，臺灣位於暖區內亦可引起降水。

(三) 清泉崗二十四小時客觀天氣預測圖

清泉崗位於臺灣中部之西海岸，其東方有中央山脈，對氣流影響每視低層風向而異，如次東北風，則清泉崗位於氣流之背風面致天氣較佳。如次與臺灣海峽近乎平行之北北東風或北風，則因海峽兩岸地形作用而天氣較差。一般而論，清泉崗天氣較北部地區者為佳，而較南部地區者為差。下列分月討論清泉崗降水特徵時，請參考圖七 A 至 G 及表九

所示。

1. 清泉崗十一月份客觀預測圖：由圖七 A 中所示，清泉崗十一月份降水稀少，降水可在七個區域中發生，但無特別集中之降水情況，此乃因控制臺灣東北氣流相當乾燥，兼之地形作用所致。

2. 清泉崗十二月份客觀預測圖：由圖七 B 中獲知，本月份降水情況與上月無明顯變化，各區降水多不集中。

3. 清泉崗元月份客觀預測圖：由圖七 C 中獲知，清泉崗元月份之低壓降水，可區分為 A, B, C, D 及 E 等五區，其中範圍以 B 區為最大，但降水百分率則以日本海至北韓一帶之 C 區為最高，均因冷面過境或面後北來氣流受地形作用所引起。

4. 清泉崗二月份客觀預測圖：由圖七 D 中獲知，清泉崗二月份降水共分為四區，其中位於臺灣附近之 C 區，其涵蓋面積顯著向南北擴大，此區之降水百分率為 72%，內陰雨天氣計 34%。

5. 清泉崗三月份客觀預測圖：由圖七 E 中獲知，清泉崗三月份降水機會增多，其中 A 區面積較上月擴大，而影響清泉崗天氣最大者為 C 區，其降水百分率為 61%，內陰雨天氣佔 39%。

6. 清泉崗四月份客觀預測圖：由圖七 F 中顯示，清泉崗四月份降水情況，與三月份者無甚變化，靠近臺灣地區之 B 區，其降水百分率為 59%，內 30% 情況屬於裂雲陣雨。

7. 清泉崗五月份客觀預測圖：由圖七 G 中獲知，清泉崗五月份降水範圍普遍擴大，無明顯之「無雨」界限，致分區頗感困難，其中以 B 區之涵蓋面積為最廣，其降水百分率為 66%，內陰雨情況為 24%，其他降水為 42%，由此可見，連續陰雨時間不

(四) 嘉義二十四小時客觀天氣預測圖

嘉義位於臺灣中部之西海岸，東方有高聳之中央山脈，東北氣流受地形阻擋作用，天氣較佳，故其冷季諸月之降水遠較北部地區為少。下列分月討論嘉義降水特徵時，請參考圖八 A 至 G 及表十。

1. 嘉義十一月份客觀預測圖：由圖八 A 中所示，嘉義十一月份降水稀少，降水分為七區，其中位於南海之 B 區相當明顯，降水百分率為 85%，內陰雨情況佔 35%，值得一提的是當低壓在臺灣附近通過者，嘉義未曾引起降水，待低壓移至日本一帶時，始可引起降水現象。

2. 嘉義十二月份客觀預測圖：由圖八 B 中獲知，嘉義十二月份降水仍屬稀少，分別發生於七區，

原在南海區之降水範圍，已迅速減小，另在臺灣東部近海上之 B 區，其降水百分率為 85%。

3. 嘉義元月份客觀預測圖：由圖八 C 中顯示，嘉義元月份因低壓引起之降水機會仍少，降水可出現於七區，涵蓋面積均小，其中位於臺灣北部及東部海上之 C 區，其降水百分率為 100%。

4. 嘉義二月份客觀預測圖：由圖八 D 中獲知，嘉義二月份降水略有增加，各區降水範圍擴大，其中位於臺灣東部海上之 C 區，其降水百分率為 89%，內陰雨情況即佔 66%。此外，值得一提的是各區長軸多呈南北走向。

5. 嘉義三月份客觀預測圖：由圖八 E 中獲知，嘉義三月份低壓引起之降水，共分為 A, B, C, D, E 及 F 等六區，其降水百分率為 80%，內陰雨情況佔 49%。

6. 嘉義四月份客觀預測圖：由圖八 F 中獲知，嘉義四月份降水情況，與三月份者無明顯變化，共分為六個區，其中包括臺灣在內之 B 區，其降水百分率為 77%，內陰雨情況佔 58%，此外，位於越南北部之 A 區，略向海南島方向伸展。

7. 嘉義五月份客觀預測圖：由圖八 G 中獲知，嘉義五月份降水面積擴大。無明顯「不降雨」之界限，故分區稍感困難，就已分之五個區中，涵蓋臺灣之 B 區，其降水百分率為 63%，內陰雨情況佔 23%。一般而論，此等降水區之分佈，係呈西南西至東北東之走向。

(五) 屏東二十四小時客觀天氣預測圖

屏東位於臺灣南部，其東方九裡即為中央山脈，最高之大武山海拔為 3090 公尺，冷季東北季風受地形影響顯著。一般而論，低壓及界面所引起之降水現象，遠較北部地區為少，下列分月闡述屏東之降水特徵時，請參考圖九 A 至 G 及表十一。

1. 屏東十一月份客觀預測圖：由圖九 A 中獲知，屏東十一月份降水稀少，當低壓及熱帶低壓或颱風位於南海裏 C 區時，降水百分率為 70%。蓋在比種低壓環流分佈下，屏東具有南來分力之氣流所致。此外，當低壓位於臺灣東南方之海洋上時，屏東均普遍為疏雲至裂雲情況。

2. 屏東十二月份客觀預測圖：由圖九 B 中獲知，屏東十二月份降水仍然稀少，惟原在南海區之降水範圍業已相對減少，並略向西移。此外，在臺灣附近之 B 區，其降水百分率為 34%。

3. 屏東元月份客觀預測圖：由圖九 C 中獲知，屏東元月份降水仍然不多，可在六個區中發生，其

中位於長江下游至臺灣東部海上之 B 區相當顯著。該區降水百分率為 85%，內一半均為裂雲陣雨情況。此外，當低壓位於日本東北部及其鄰近海上時之 F 區時，屏東降水情況相當明顯。

4. 屏東二月份客觀預測圖：由圖九中獲知，屏東二月份降水分佈與元月份稍有不同，原位於臺灣附近之 B 區，已略向東移與長江下游者相結合，惟涵蓋面積仍相當小，顯示降水持續時間短暫。此外，當低壓位於華南地區時，屏東幾乎多為疏至裂雲情況。

5. 屏東三月份客觀預測圖：由圖九 E 中獲知，屏東三月份降水情況，其降水區自北越、香港附近，臺灣東方海上至日本北海道一帶，呈分區分佈，顯示受界面影響所致，其降水次數亦較二月份者稍增。

6. 屏東四月份客觀預測圖：由圖九 F 中獲知，屏東四月份降水區，除北越及臺灣地區北退外，其餘均呈西南至東北之走向分佈，其中位於臺灣北部之 C 區，其降水次數及頻率均見增加。

7. 屏東五月份客觀預測圖：由圖九 G 中獲知，屏東五月份降水範圍顯著擴大，而「無降水區」相對減少，致分區相當困難。一般而論，此乃由於界面系統北退而南來氣流受屏東地形影響，故降水現象普遍增多。

(六) 花蓮二十四小時客觀天氣預測圖

花蓮位於臺灣東部，東臨太平洋，其西方三十公里處即為中央山脈高達 3333 公尺之能高山，花蓮南方 (200°) 十公里處為海岸山脈之起點，此山脈均呈 020° 之走向，花蓮即位於花蓮溪出口處，在冷季諸月，盛行東北氣流受地形影響顯著，降水現象較多。下列分月討論花蓮之預測圖時，請參考圖十 A 至 G 及表十二。

1. 花蓮十一月份客觀預測圖：由圖十 A 中獲知，花蓮十一月份由低壓引起之降水機會雖為該地冷季諸月中較少者，但較其他測站為多，引起降水之低壓共計四區，其中以位於臺灣及南海之 B 區，面積廣大，降水頻率為 81%，內陰雨情況即佔 53%。

2. 花蓮十二月份客觀預測圖：由圖十 B 中獲知，花蓮十二月份降水情形，與十一月份顯著不同者乃在原位於南海之 B 區範圍迅速縮小，在臺灣北部及東北部海上之 C 區，其降水百分率高達 33%，預報時應予以注意。

3. 花蓮元月份客觀預測圖：由圖十 C 中顯示，引起花蓮元月份降水之低壓，其涵蓋面積擴大，由

於無明顯「無降水區」之界限，致分區困難。在所分之四區中，以靠近臺灣之B區最為顯著，其降水百分率為85%，內陰雨天氣佔43%。

4. 花蓮二月份客觀預測圖：由圖十 D 中獲知，花蓮二月份降水分為 A, B, C 及 D 等四區，涵蓋臺灣之 C 區，其降水百分率為76%，面積廣闊之 D 區，其降水百分率為77%，可見花蓮降水相當普遍。

5. 花蓮三月份客觀預測圖：由圖十 E 中顯示，花蓮三月份降水相當普遍，分區頗感困難，其中包括臺灣在內之 B 區，其降水百分率為80%，內中陰雨天氣佔56%。

6. 花蓮四月份客觀預測圖：由圖十 F 中獲知，四月份花蓮降水範圍頗廣，分區困難，就已分之三區中，以涵蓋臺灣之 B 區言，其降水百分率為72%。

7. 花蓮五月份客觀預測圖：由圖十 G 中顯示，五月份花蓮降水之範圍及頻率更見增加，分區困難，在涵蓋面積極廣之 B 區，其降水百分率為77%。

(七) 馬公二十四小時客觀天氣預測圖

馬公係位於臺灣海峽中部靠近臺灣西海岸，海拔不高，其東方70哩處即近4000公尺之玉山，由於臺灣海峽呈北北東至南南西之走向，兩岸有高聳之中央山脈及福建丘陵，地形特殊，對馬公天氣有相當影響。下列分月討論馬公之預測圖，請參考圖十一 A 至 G 及表十三。

1. 馬公十一月份客觀預測圖：由圖十一 A 中獲知，馬公十一月份，由低壓引起之降水天氣不多，分為七個區，其中以位於南海之 B 區最為顯著，其降水頻率為93%，內陰雨情況佔58%。

2. 馬公十二月份客觀預測圖：由圖十一 B 中獲知，馬公十二月份降水機會仍少，共發生於七個區內，其中原位於南海之 B 區，範圍大為縮小，此乃因北來氣流更形加強，低緯之低壓已難影響馬公天氣。

3. 馬公元月份客觀預測圖：由圖十一 C 中獲知，馬公元月份由低壓引起之降水機會仍少計分五個區，其中以位於臺灣北部及其附近海上之 B 區較為顯著，其降水率為80%，此外，位於日本南方之 C 區，涵蓋面積相當廣闊，降水百分率為62%，內陰雨情況佔42%。

4. 馬公二月份客觀預測圖：由圖十一 D 中獲知，二月份引起馬公降水之機會較元月份略有增加，其中以位於北越緬甸之 A 區最為顯著，其降水百分

率為89%，內陰雨情況即佔78%。涵蓋臺灣之 D 區，其降水率為77%。

5. 馬公三月份客觀預測圖：由圖十一 E 中獲知，三月份馬公地區，由有關低壓引起之降水可分為六個區，其中 A, D 及 E 三個區域呈西南西至東北東之走向，對馬公之降水較為重要，其降水百分率分別為62%，64%及50%。

6. 馬公四月份客觀預測圖：由圖十一 F 中顯示，馬公四月份降水可分為 A, B, C, D 及 E 等五個區，一般而論，係呈西南西至東北東之走向。其中涵蓋臺灣之 B 區，降水百分率為53%。

7. 馬公五月份客觀預測圖：由圖十一 G 中獲知，馬公五月份由低壓引起之降水，較四月份顯著增加，由於降雨區涵蓋面積擴大而「無降雨」相對減小，致分區頗感困難，在五個降水區中，位於臺灣及其西方之 B 區，降水百分率為71%，內陰雨情況佔44%。

(八) 金門二十四小時客觀天氣預測圖

金門位於臺灣海峽西方沿海，海拔不高，其西北方之太武山，高度為 243 公尺，其他各方均為海，地勢平坦。金門天氣之產生，除大規模系統影響外，與氣流進行方向頗為有關。一般而論，降水機會較少。下列分月討論金門預測圖時，請參考圖十二 A 至 G 及表十四。

1. 金門十一月份客觀預測圖：由圖十二 A 中獲知，金門十一月份降水機會較少，分佈於七個地區。與其他地區一樣，當低壓位於南海中部之 B 區時，有75%之降水機會，此亦為與其他月份所顯着不同者。

2. 金門十二月份客觀預測圖：由圖十二 B 中獲知，十二月份引起金門降水之低壓仍少，分區相當困難。原位於南海中部之降雨區南移而縮小，位於臺灣北部海上之 B 區，其降水百分率為65%，無降水區域涵蓋面積極廣。

3. 金門元月份客觀預測圖：由圖十二 C 顯示，元月份引起金門降水之低壓有六區，其中以位於臺灣附近之 B 區降水百分率為最高，達88%，內陰雨情況佔58%，此外，在日本九州南方之 C 區，其降水百分率高達75%，且全部均為陰雨情況。

4. 金門二月份客觀預測圖：由圖十二 D 中獲知，金門二月份降水與元月份者有相當變化。原在臺灣附近之 B 區，部份西伸部份東移而分為兩區，其中東移之 C 區，面積顯着擴大，其降水百分率為61%，內陰雨情況為51%。

5. 金門三月份客觀預測圖：由圖十二 E 中獲知，金門三月份降水情況與二月份又稍有不同，即原 B 區向南擴展，C 區南限北移且向東伸展與原 D 區相連接。其中 C 區降水百分率為61%，內陰雨佔51%。

6. 金門四月份客觀預測圖：由圖十二 F 中顯示，金門四月份低壓引起降水情況，A 區顯着東伸，原 B 區亦東移與 C 區合併並向南擴展包括部份菲律賓及南海。

7. 金門五月份客觀預測圖：由圖十二 G 中獲知，五月份金門降水範圍較四月份擴大，分區略感困難，其中涵蓋臺灣之 B 區，其降水百分率為61%，內陰雨情況為46%。

五、結果檢討

經過上述各地客觀預測圖之研究討論後，對冷季低壓所在中心與各區出現天氣之相關，獲得深刻之認識，對各地之實際天氣預報必大有裨益，綜合而言，可歸納下列數點：

(一) 各預測圖中之分區，純以實際資料為着眼，對資料分佈較少或從無低壓通過之地區，其可靠程度必定較差，應用時必須注意之。

(二) 從一地各月連續之低壓降水分佈變化情形，可以看出伴同低壓移動界面之南北位移情況，可供預報參考。

(三) 從降水分佈圖中，可以判斷低壓引起降水持續時間之久暫，例如降水區呈帶狀且其走向與低壓一般移動方向一致，則顯示有持久性之惡劣天氣，否則，降水區呈孤立狀，則降水持續時間必較短。因此，利用此等預測圖可製作四十八小時以上之天氣預報。

(四) 此等客觀預測圖，如能配合去年完成之「利用高壓中心預測臺灣天氣之客觀預測法」同時運用，則成效更佳。例如利用兩種預測圖所獲結果一致，則按規定製作預報，如利用兩種預測圖所獲結果不一致，則可進一步尋求其他輔助方法，以獲得正確之天氣預報。此等客觀預測圖，可配合數值預報圖應用。

(五) 在地理環境特殊之臺灣，影響一地天氣變化之因子複雜，僅憑低壓中心以預測未來天氣，實難臻理想，今後當繼續努力，不斷謀求改進，成效必可提高。在客觀預報日受重視情況下，只要努力再努力，必可收到預期之效果。

伍、結 論

本研究在空軍氣象中心充分人力支援下，日夜加班，得能順利完成此項複雜之統計工作。

本研究根據1964—1973年冷季諸月之地面圖，各層高空圖以及各種有關補助圖，藉選擇複迴歸法所完成預測低壓中心及強度之十二小時、二十四小時、三十六小時和四十八小時預測方程式十二組，經校驗顯示，成效尚佳。以後可列入例行預報作業中使用。

為充份瞭解我國華南至東海一帶之低壓生成情況，乃對我國北緯35度以南地區之低壓加以分析調查，發現低壓形成於福建一帶者較多，且與相關高壓之方向有關，藉此等資料，業已完成地面低壓在高壓各方位形成與距離之線性關係圖，配合高空有利條件，對低壓形成預報必具相當貢獻。

為配合迴歸方程所預測之低壓中心未來位置，乃藉過去十年之低壓路徑及相同時間之臺灣逐時天氣報告資料，藉散佈圖 (Scattered diagram) 法，對能代表臺灣北部、臺灣中部、臺灣南部、臺灣東部、臺灣海峽、福建南部沿海地區之臺北、新竹、清泉崗、嘉義、屏東、花蓮、馬公及金門等八個站，個別分月完成二十四小時客觀天氣預測圖共計五十六張，根據現在低壓中心位置，即可求得一地未來二十四小時內之天氣預報。根據未來二十四小時及四十八小時之預測低壓中心位置，可獲得一地未來二十四至四十八小時及四十八至七十二小時間之天氣預報。此等客觀天氣預測圖，對平日天氣預報必大有幫助，如能配合去年完成「利用高壓中心預測臺灣天氣之客觀預測法」同時使用，更可使預報效果提高。

無可諱言，本研究獲成果距理想尚遠，有待改進之處仍多，如不斷增加客觀預報因子，必可使客觀預報法之準確率漸次提高。目前，對此等研究成果，如能詳加運用，則對預報冷季氣壓系統之移動，強度變化以及界面過境與惡劣天氣發生，必大有裨益，有助於經濟發展及國防建設。

致 謝

(一) 本研究得以順利完成，首歸功於行政院國家科學委員會之經費支援。

(二) 本研究之繁雜統計工作，承蒙中山科學院電子計算機中心鼎力支援，始能順利完成，其中尤其王令中先生之大力協助，深致謝意。

(三) 本研究在策劃及進行期間，承蒙王時鼎學長不斷提供寶貴意見，進行中承徐士哲先生不遺餘力

從事於復迴歸方程之設計與修改，均特別感激。自始至終熱心於本研究之李明德、黃明璋、郭義台、沈睦、林清榮、俞川心、陳本雄、冷寶仁、葉立國、劉振榮、葉文欽、張鐵根、陳宗政、劉漢平、李金和、左信義、張儀峰、吳錫經、倪仲義、謝得財、羅季康、詹凱、劉廣英、李紀恩、傅載雄... 同仁均致以最高之謝意。

參考文獻及資料

1. Ostle: Statistics of Research.
2. Lischutz: Theory And Problem of Probability.
3. Severre Petterssen: Weather Analysis And Forecasting.
4. Panofsky and Barrier: Some Applications of Statistics to Meteorology.
5. Taylor: An Introduction To Statistics Meth.
6. Palmen and Newton: Atmospheric

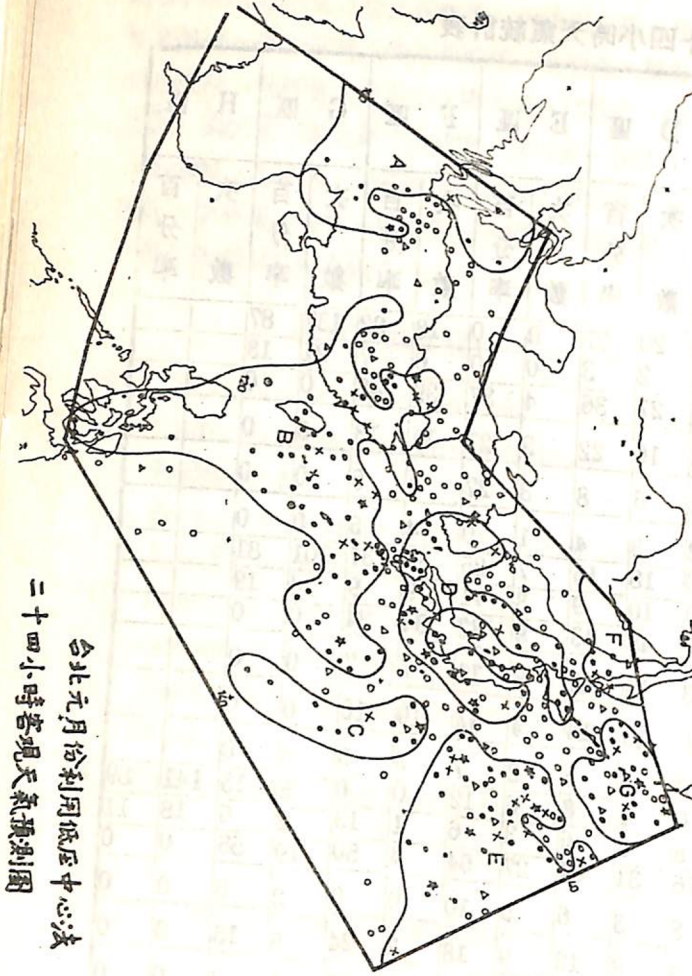
Circulation System.

7. Box and Jenkins: Time Series Analysis Forecasting And Control.
8. Hwei P. Hsu: Outline of Fourier Analysis.
9. Bulletin of America Meteorological Society.
10. Journal of Applied Meteorology.
11. 祁富生：機率論
12. 陳毓雷：氣象統計學
13. 陳毓雷：颱風移動路徑及強度客觀預報
14. 王時鼎：亞洲極地高壓生成發展與臺灣地區寒潮中期預報
15. 俞家忠：冷季氣壓系統及臺灣天氣客觀預報之研究——高壓部份。
16. 空軍氣象中心所屬之地面天氣圖、高空天氣圖、斜溫圖、氣象衛星雲圖，以及所有臺灣之天氣資料。
17. 空軍天氣預報。

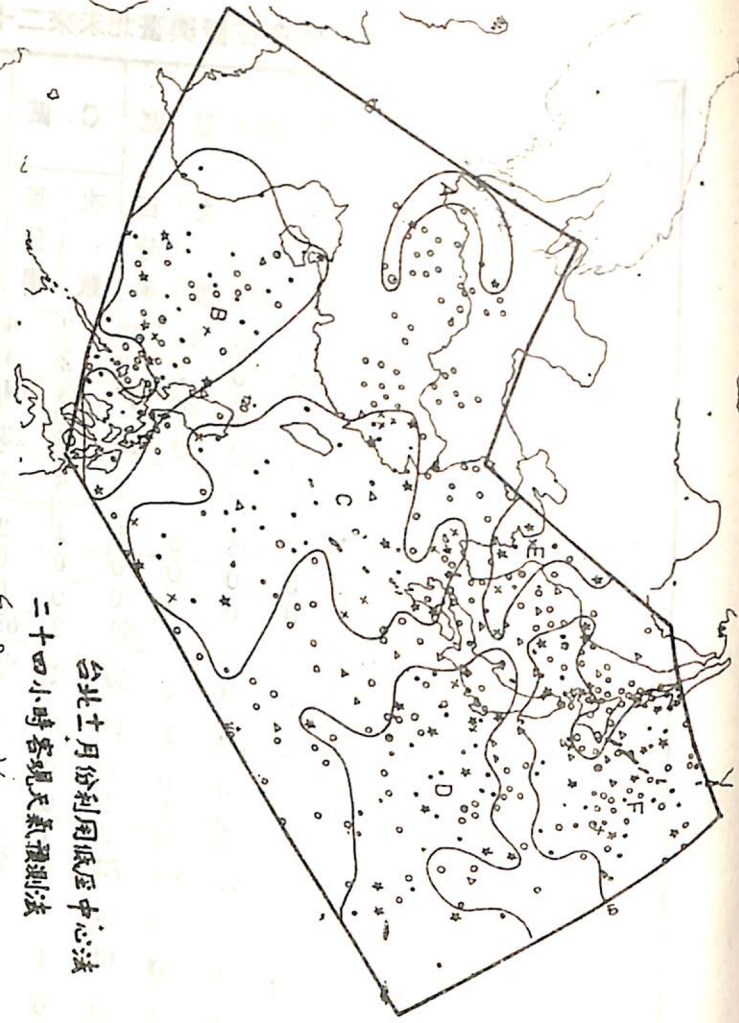
附註：本文限於篇幅圖表未能一一刊列，詳細圖表請參閱氣象聯隊 65 年度 010 號研究報告

表七：低壓中心所在位置與臺北未來二十四小時天氣統計表

天 氣 分 類	區 域	A 區		B 區		C 區		D 區		E 區		F 區		G 區		H 區	
		次	百	次	百	次	百	次	百	次	百	次	百	次	百	次	百
		數	分	數	分	數	分	數	分	數	分	數	分	數	分	數	分
十一 月 份	①-②	1	25	15	25	2	4	20	27	0	0	18	22	137	87		
	⊕	0	0	2	3	2	4	2	3	0	0	6	7	21	13		
	⊕•	0	0	28	47	28	64	27	36	4	37	39	48	0	0		
	⊕▽	2	50	9	15	6	13	16	22	3	27	11	13	0	0		
十二 月 份	⊕→⊕•	0	0	3	5	6	13	6	8	3	27	4	5	0	0		
	⊕-②	1	25	3	5	1	2	3	4	1	9	4	5	0	0		
	⊕•→②	0	0	0	0	0	0	18	16	7	25	36	37	101	81		
	⊕	0	0	0	0	0	0	10	9	3	11	9	9	24	19		
元 月 份	⊕•	0	0	3	60	2	67	48	43	9	32	34	34	0	0		
	⊕▽	2	50	1	20	1	33	15	13	3	11	7	7	0	0		
	⊕→⊕•	2	50	1	20	0	0	16	14	4	14	10	10	0	0		
	⊕•→②	0	0	0	0	0	0	5	5	2	7	3	3	0	0		
二 月 份	⊕-②	1	9	1	1	0	0	4	8	6	12	0	0	5	15	141	89
	⊕	0	0	2	3	1	8	3	6	3	6	1	13	2	6	18	11
	⊕•	8	73	50	72	9	76	31	64	27	54	4	50	19	55	0	0
	⊕▽	1	9	3	4	1	8	3	6	5	10	0	0	2	6	0	0
三 月 份	⊕→⊕•	1	9	10	14	1	8	6	12	9	18	2	24	5	15	0	0
	⊕•→②	0	0	4	6	0	0	2	4	0	0	1	13	1	3	0	0
	⊕-②	0	0	6	34	11	31	35	19	4	9	76	74				
	⊕	0	0	0	0	4	12	21	12	4	9	27	26				
四 月 份	⊕•	12	80	6	33	12	33	98	54	25	56	0	0				
	⊕▽	0	0	2	11	3	9	4	2	6	13	0	0				
	⊕→⊕•	2	13	2	11	4	12	12	7	4	9	0	0				
	⊕•→②	1	7	2	11	1	3	11	6	2	4	0	0				
五 月 份	⊕-②	4	14	3	23	43	23	1	11	16	28	9	23	139	72		
	⊕	4	14	1	8	18	10	0	1	2	5	13	53	28			
	⊕•	14	48	5	38	91	49	6	67	26	45	19	48	0	0		
	⊕▽	3	10	3	23	15	8	1	11	8	15	3	8	0	0		
五 月 份	⊕→⊕•	4	14	0	0	14	7	1	11	4	7	3	8	0	0		
	⊕•→②	0	0	1	8	5	3	0	0	2	3	0	0	0	0		
	⊕-②	7	20	38	29	13	20	3	11	182	86						
	⊕	1	3	16	12	4	6	4	14	30	14						
五 月 份	⊕•	12	34	43	33	29	46	12	43	0	0						
	⊕▽	6	17	6	5	5	8	2	7	0	0						
	⊕→⊕•	5	14	19	15	6	9	5	18	0	0						
	⊕•→②	4	12	8	6	7	11	2	7	0	0						
五 月 份	⊕-②	19	32	62	25	4	22	30	33	231	92						
	⊕	4	7	13	5	1	6	2	2	20	8						
	⊕•	17	30	96	38	5	28	25	28	0	0						
	⊕▽	10	17	52	21	4	22	14	15	0	0						
五 月 份	⊕→⊕•	8	14	17	6	3	16	14	15	0	0						
	⊕•→②	0	0	14	5	1	6	6	7	0	0						



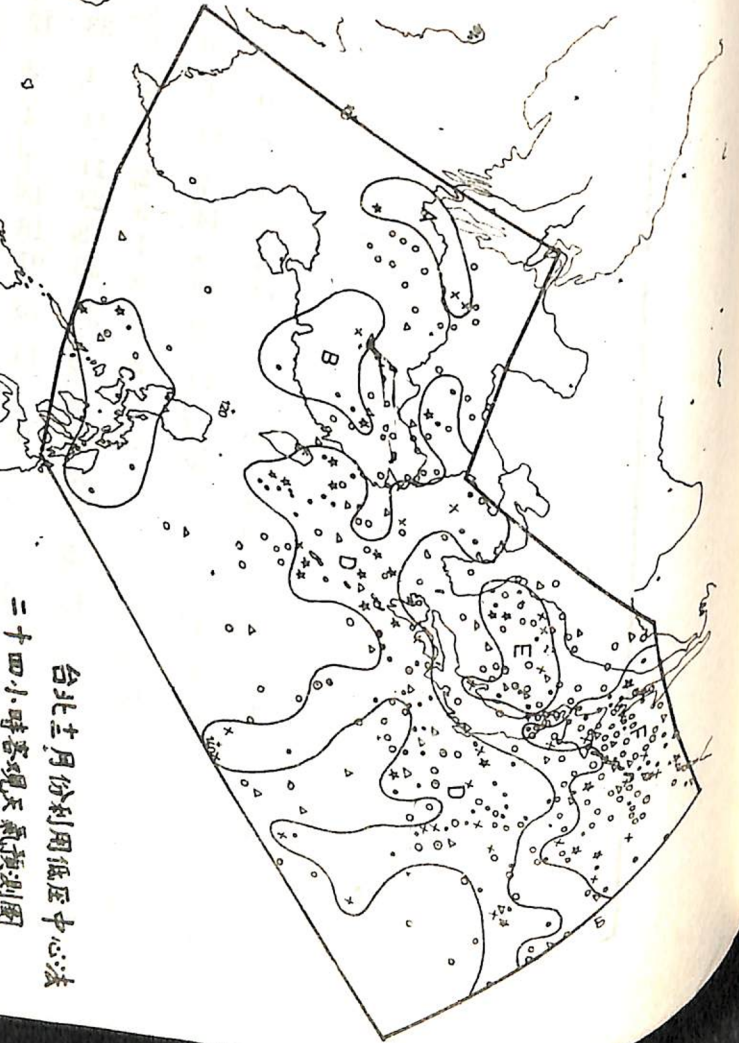
台北元月份利用低壓中心法
二十四小時客現天氣預測圖



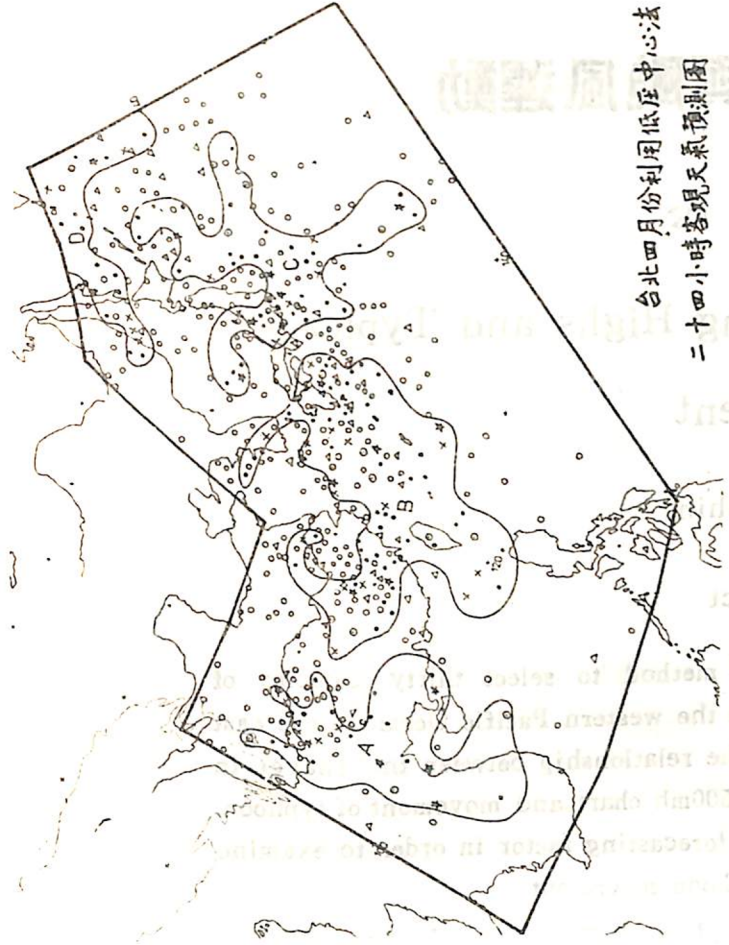
台北一月份利用低壓中心法
二十四小時客現天氣預測圖



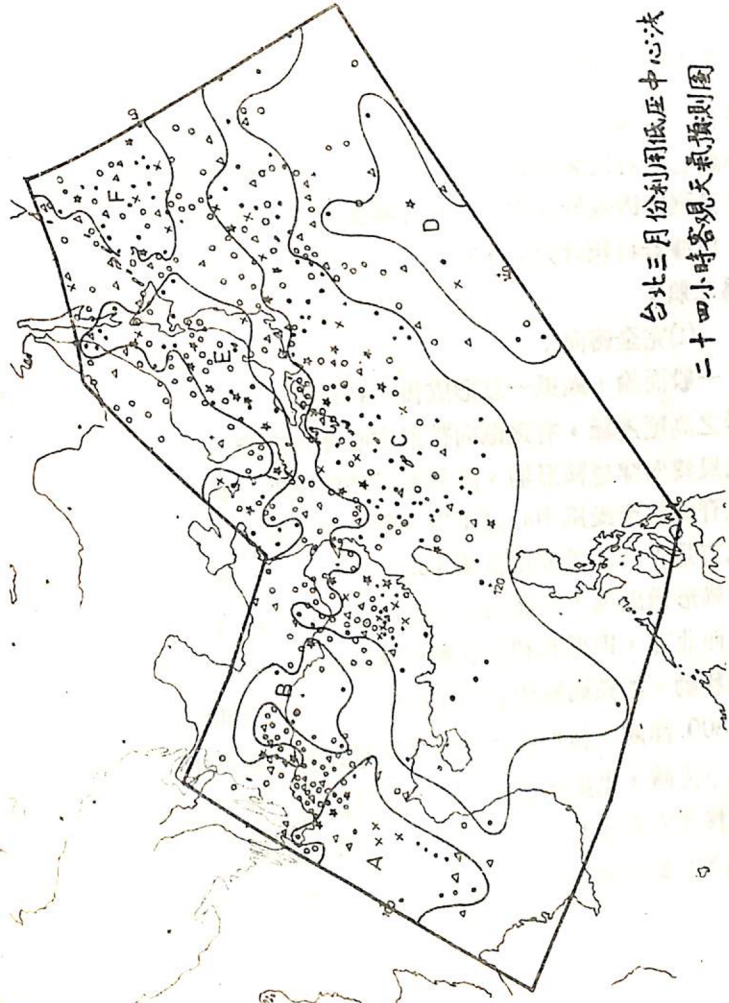
台北二月份利用低壓中
二十四小時客現天氣預測圖



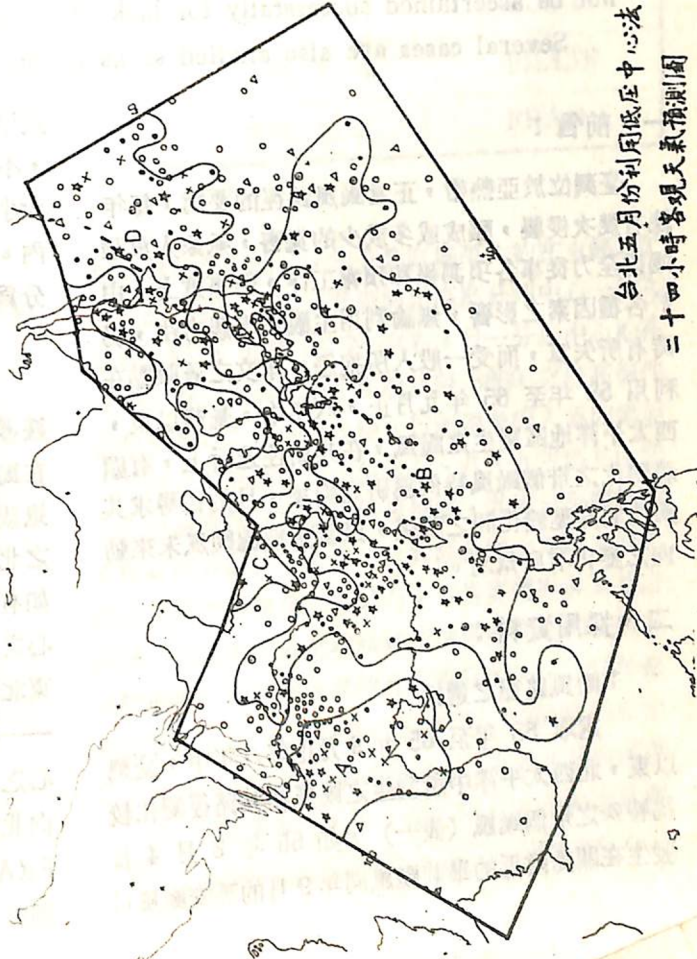
台北三月份利用低壓中心法
二十四小時客現天氣預測圖



台北四月份利用低壓中心法
二十四小時客現天氣預測圖



台北五月份利用低壓中心法
二十四小時客現天氣預測圖



台北五月份利用低壓中心法
二十四小時客現天氣預測圖