

亞洲沿海地區冬季旋生及其對台灣 北部短期天氣預報之影響*

劉 廣 英

Extratropical Cyclongenesis in the Pacific Coastal
Region of Asia and its Influences on the
Weather Conditions in Northern Taiwan

Koung-Ying Liu

Abstract

All the cyclongenesis we found in the considered region in the months October through April, during the period from 1967 to 1976, are summarized according to the following characteristics: 1. regional distribution, 2. monthly frequency, including monthly frequency of the whole area and that of each region, 3. displacement in the first 24 to 48 hours. Some special phenomena are found after this summarization. The relations between cyclongenesis and the weather conditions which occurred in Northern Taiwan are also investigated and summarized according to the regional distribution, the movement, and the intensity. The result is useful for the weather forecast of the related region.

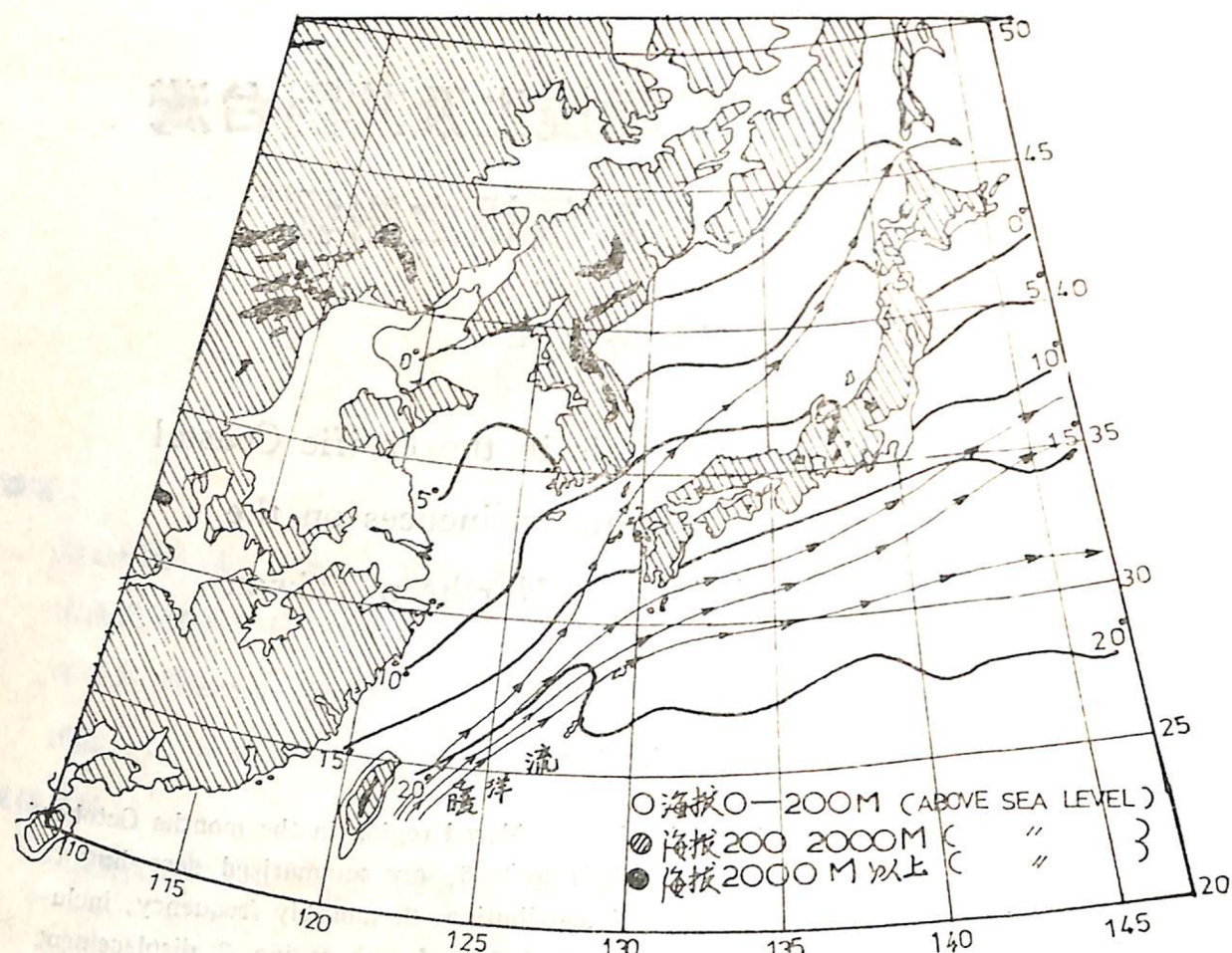
臺灣近海亦為一重要旋生帶，是謂臺灣低壓。民國五十七年七月空軍出版之「中國天氣類型——低壓部份」一書中，已將臺灣低壓專列一類。由此可見，研究問題雖一，但因時地等環境因素一有改變，所得結果即有所改變。

上述我國旋生之分配，若以沿海與內陸畫分，則以沿海至近海地區發生者為多，而調查 (Miller and Mantis, 1946) 顯示，沿海區域旋生，無論就地形，發生頻率，或位移，均有其特性。同時，此地帶內之旋生，對臺灣北部短期天氣預報，極具重要性，是以本文特以亞洲沿海地區為調查對象，就民國五十六至六十五年間冬季(10月至次年4月間)旋生加以調查統計，一方面可為先進研究之續，進一步將根據所得結果，利用能量及等熵(isentropic

一、前言

我國境內旋生(cyclogenesis)一般認為主要發生於兩區(戚氏, 1974)，即北方之內蒙及東北一帶，以及南方之長江以南至南嶺山脈，再向東延伸至東海一帶。就發生季節而言，則以冬春(11月至次年6月)二季為多。基本上，冬季氣旋生成於新鮮大陸氣團(cP)與變性大陸冷氣團(cPk, 或cPk→mT)之間，而春季則由於熱帶海洋(mT)氣團向北推展所至。長久以來，由於旋生對天氣預報影響至大，研究者大有人在，表一即為1921至1931年東亞各類氣旋之月分配表(戚氏, 1974)，可為早期研究此一問題所得結果之代表。近年來由於臺灣地區天氣觀測密集，天氣圖分析詳盡，發現

*本文之完成曾獲行政院科學委員會獎助。

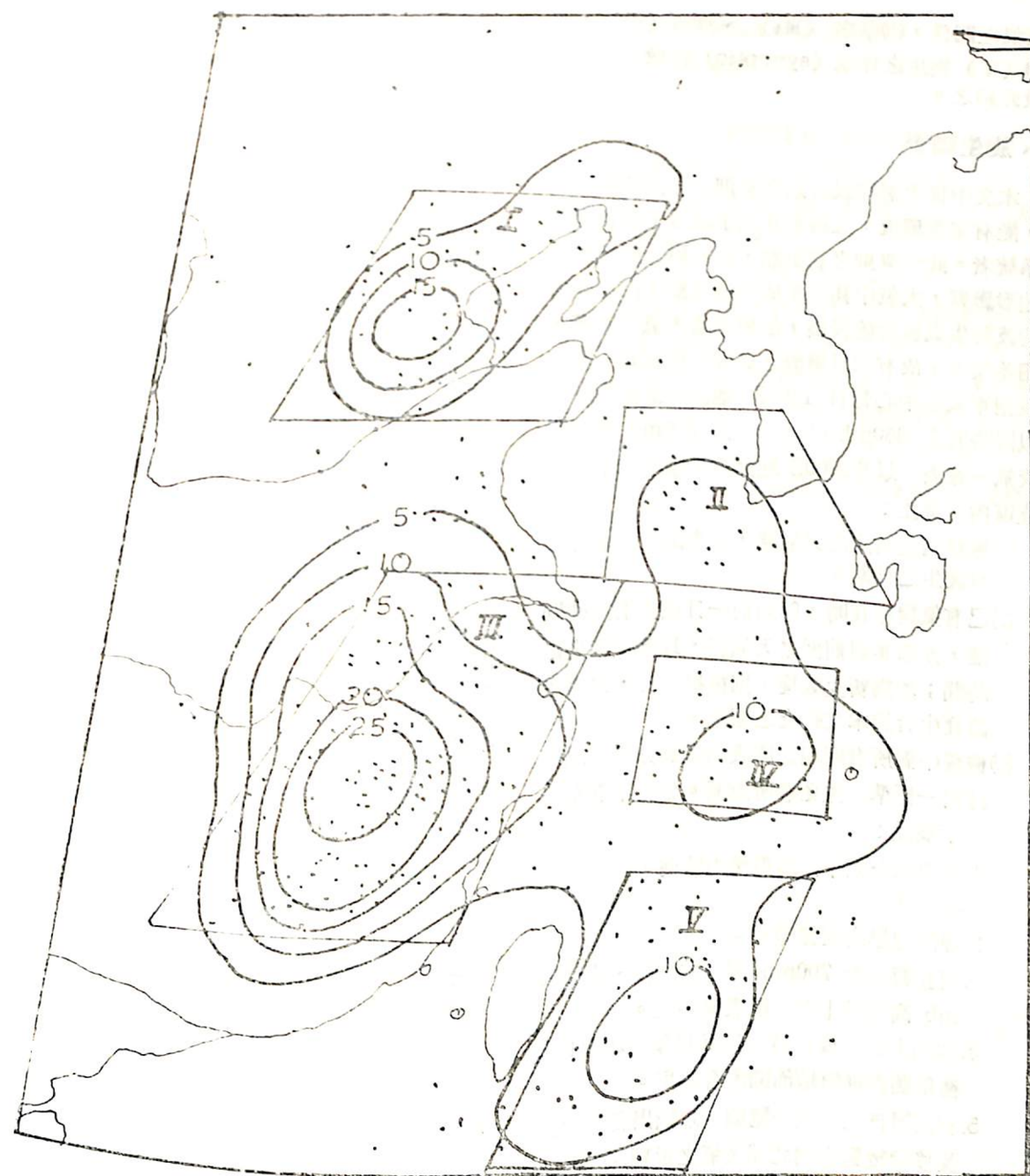


圖一 調查範圍及區內地形（包括二月份海水溫度，及暖洋流）略圖
Fig. 1 Topography of the considered region, showing Feb. sea-surface temperature and the course of warm current (thin-arrowed lines).

表一 東亞各類氣旋之月分配 (1921—1931)

Table 1 Number of cases of cyclones in each month for each region during the period 1921—1931. (adopted from 威)

類別	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總	計
西伯利亞類		14	7	16	27	24	21	8	5	6	17	26	10	181	
華北類 (A)		10	21	30	20	18	23	27	10	10	20	11	13	213	
華北類 (B)		3	2	4	11	10	5	1	0	0	6	5	5	52	
長江類 (A)		5	2	0	1	1	1	0	0	5	3	4	4	26	
長江類 (B)		1	5	7	7	6	10	8	3	2	3	4	3	59	
長江類 (C)		24	22	23	27	29	18	5	3	2	6	15	18	192	
東海類		12	14	11	6	9	0	2	0	2	2	4	9	71	
東北類		4	8	2	6	2	0	0	4	7	5	5	4	47	
平均		7.3	8.1	9.3	10.5	9.9	7.8	5.1	2.5	3.4	6.2	7.4	6.6	84.1	



圖二 亞洲沿海地區旋生分佈及分區圖（等值線代表2.5緯度半徑內之氣旋發生數目）
Fig. 2. Points of origin of all cyclones originating in the Asiatic coastal region, October-April, 1967—1976, and the topographical frequency distribution (the isopleth represents the number of cyclones that formed within a radius of 2.5° lat.)

分析，作各類旋生之診斷(diagnostic)研究，以探討旋生及其消長之制機；各類旋生之特性，以及影響臺灣北部天氣之程度。後者將另文中報告之。

二、研究範圍及步驟

本文研究範圍，在空間上包括我國沿海、近海

，及韓國日本一帶，如圖一所示；在時間上則包括民國五十六年至六十五年間的十個冬季（10月至4月）。此一範圍之選定，一方面是基於先期調查結果（表一）之指引，另一方面更是基於對本省天氣預報上的需要。研究中計分五部份進行，即（一）旋生調查，（二）歸納統計，（三）移動狀況，（四）旋生與臺灣北

部天氣之關係，(III)華南 (III_b)、東海 (IV)，及台灣 (V) 旋生之綜觀 (synoptic) 特徵。以下謹分段介紹之。

三、旋生調查

本文中旋生選擇或訂定之原則，乃指低壓生成後，能有完整環流，且持續在12小時以上而移動較有系統者。此一原則之着眼點，在於研究區域內，受地形影響，大氣中甚易生成小的波動，但並非所有的波動生成後均能發展，即對本省天氣之影響，亦相差甚多，故有加以過濾之必要。根據此一原則，以空軍氣象中心每日 1200Z 地面天氣圖為準，配以同時之 850mb, 700mb 及 500mb 高空圖，天氣一覽表，以及 0000Z 地面圖，按照以下步驟調查區內之旋生：

(一)檢視調查時間內天氣圖，以選出旋生或可能有旋生之日期。

(二)已有氣旋存在時，即向前一日或更前之時間推，亦即審視前面之天氣圖，以確定旋生之時間；如為新生氣旋，則後推一日，以確定該旋生合於本文研究之標準。

(三)檢視中對所有應用之圖表均重加分析，以保持同一標準，並免有所遺漏。分析中著重於以下幾點：

1. 高空圖上太平洋高壓勢力減弱，且有東退現象。

2. 等高線呈高指標型式。

3. 調查範圍內 700mb 圖上有槽線，或 850mb 高空圖上有低壓環流存在。

4. 地面上雲區或雨區有發展現象。如該日有衛星圖雲則與地面圖配合使用。

5. 利用同日之天氣一覽圖，以找出各區旋生及移動後對臺灣北部天氣之影響。

根據上述分析後，原天氣圖上已存在之氣旋部分被剔除但為數不多，但生成時間多較原圖時間提前。

四、歸納統計

以上步驟僅助吾人找出旋生個案，下一步驟則為就調查結果歸納之，以畫分旋生區，並統計：各區發生百分率，不分區之月發生頻率，各區之月生成頻率，以及上述時、地發生頻率之關係。所得結果如下：

(一)旋生分區：

在調查時間內，區內共發生氣旋 376 次，其分佈情況如圖二中黑點所示。就其密集程度而言，

亞洲沿海地區旋生共有五個最大區，即（自北而南）：

第I區：37°N~42°N, 113°E~122°E之間，亦即河北經渤海至東北一帶。

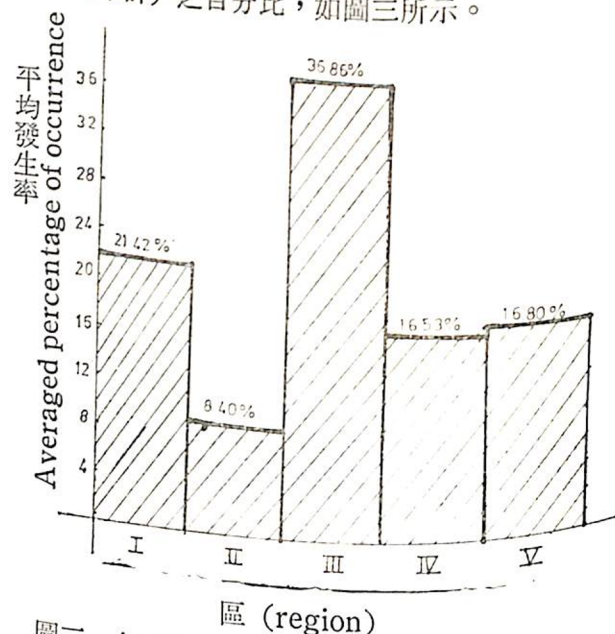
第II區：32°N~38°N, 123°E~130°E之間，亦即我國黃海海面上。

第III區：25°N~32°N, 113°E~120°E之間，亦即長江至華南沿海地帶。

第IV區：28°N~31°N, 124°E~129°E之間，亦即我國東海海面上。

第V區：20°N~26°N, 120°E~127°E之間，亦即臺灣南部至東部外海一帶。

此一調查結果顯示長江以南沿海為旋生最活躍之地區，而調查期內臺灣波之生成亦佔極重要之地位。各區旋生佔總數 (343 次，圖二中落於分區線以外者未計) 之百分比，如圖三所示。



圖三 各區旋生百分率

Fig. 3. The percentage of occurrence of each region (totally 343 cases).

(二)地區發生頻率 (frequency)：

為進一步瞭解何地利於旋生，特在圖一中，以 2.5 個緯度為半徑繪製等距之圓圈，而後將圈內旋生總數填於中央，而後繪製等值線，其結果如圖二所示。圖中發生頻率最高處在江西至兩湖一帶，亦即鄱陽洞庭二大湖之間地區。其次則在渤海沿岸、東海、臺灣東部外海及黃海。

參照我國地形，吾人可知旋生頻率與地形有密切之關係，即最大頻率發生於①部分被較高地形包圍，且海拔較低之平原地區，②全部或部分為陸地包圍之海面或水面上。相反的，下述地區則均不利於旋生，即①山岳或丘陵地區，②島嶼地帶，③韓

國半島。此種關係之產生，一方面是熱力的影響，另一方面則是機械 (mechanical) 作用。前者可由自渦度方程所得 (Petterssen, 1967) 之下式概略說明之 (*)。

$$\nabla \cdot (\eta \vec{V}) = \epsilon_t - \frac{\partial \eta}{\partial \theta} \cdot \dot{\theta} \dots \dots (1)$$

即在等位溫 (θ) 面上，單位時間內由單位面積之邊界所輸出之絕對渦度 (η)，係由因摩擦所生之渦度 (ϵ_t)，及冷或熱源 (source) 強度所決定。由於 ϵ_t 一般較小，故一地之為正渦度源或為 sink，可概略地由上式右側第二項之正負所定，也就是說，如果一地之絕對渦度隨高度增加

($\frac{\partial \eta}{\partial \theta}$ 與 $\frac{\partial \eta}{\partial z}$ 同號) 則冷源 ($\dot{\theta} < 0$) 輸出正渦度，而暖源 ($\dot{\theta} > 0$) 則吸收正渦度。如一地之絕對渦度隨高度減少則反是。冬令時節，各旋生區上游具有以下特性：

1. cP 氣團自源地以反氣旋移進亞洲沿海地區時，由於摩擦總與環流運動方向相反，故 ϵ_t 與其渦度之符號相反，即 ϵ_t 大於 0。

2. 上述反氣旋為冷心，強度隨高度減小，即 $\frac{\partial \eta}{\partial z}$ 大於 0。此種現象在氣團前緣因有暖空氣包圍最為明顯。

3. 此時如 $\dot{\theta} < 0$ ，則 (一) 式右側兩項均為正，即均對絕對渦度之輸出有利。

而由 $\dot{\theta} = \frac{\partial \theta}{\partial t} + \vec{V} \cdot \nabla \theta$ ，可知：

(1) 當無明顯平流時，因氣團冷卻可使 $\dot{\theta} < 0$ 。

(2) 當局部變化不顯著時，氣流自高位溫吹向低位溫時 $\dot{\theta} < 0$ 。

(3) 當局部變化及平流作用均明顯時， $\dot{\theta}$ 為正為負，視二者之性質及強弱而定。

故知在研究區內各旋生頻率最大區均具有旋生有利條件，而以第III區條件最佳。

至於機械作用亦可引用下式 (*) (Petterssen, 1967) 說明之：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} = -\nabla \cdot (\eta \vec{V}) + \eta \frac{\partial w_n}{\partial n} \dots \dots (2)$$

即一地之渦度時變量，係由渦度輸入，及渦度源之強度 (intensity of the vorticity source) 所決定。式中 n 為 θ 面之法線方向。由上式可知，

(*) 在中緯度使用上述二式有所限制，但仍可用以瞭解概略狀況。

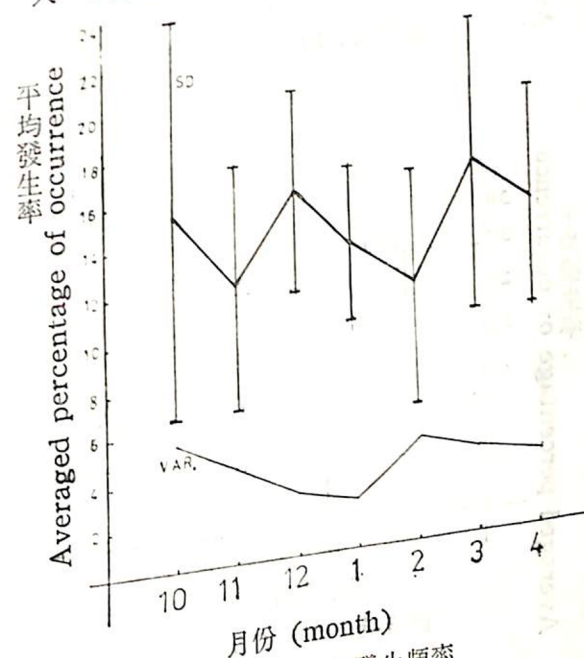
1. 有正絕對渦度輸入之地區。

2. 位溫面距離拉大 (stretching)，亦即西風降坡之處。

均有利於 η 與時俱增。而亞洲沿海地區正俱有此二有利因素，加以正常冷暖氣團交綫之區，故旋生帶大致與地形走向一致 (參閱圖二)，且以沿海至近海海面上為最多。

(三)全區旋生之月發生頻率：

調查結果顯示，各年同月旋生次數並不相同，但為瞭解平均狀況，特將各月之平均發生率、標準差 SD (standard deviation) 及年變化 (VAR $\times 10 = SD$ 與平均數之百分比)。繪成圖四。由圖可知，在調查時間 (十月至四月) 內，以12及3月之發生率最大，11及2月為最小。而以10月之年變化最大，1月之年變化最小。



圖四 全區旋生之平均月發生頻率
Fig. 4. Monthly averaged percentage of cyclones formed per month in the period 1967-1976 in the Asiatic coastal region.

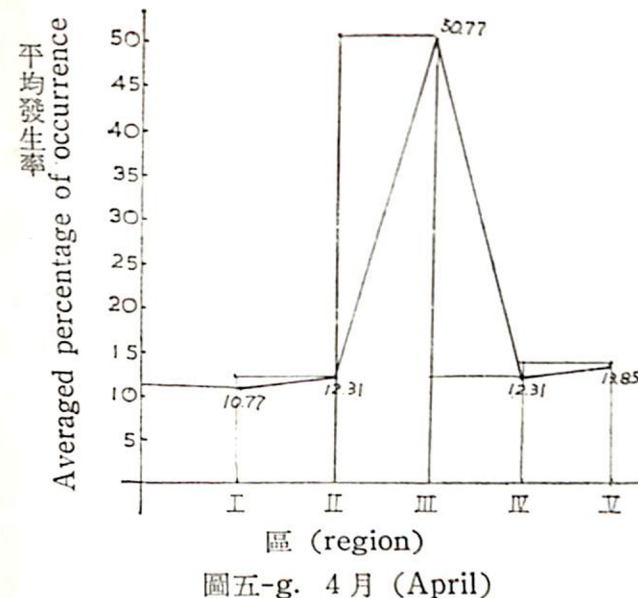
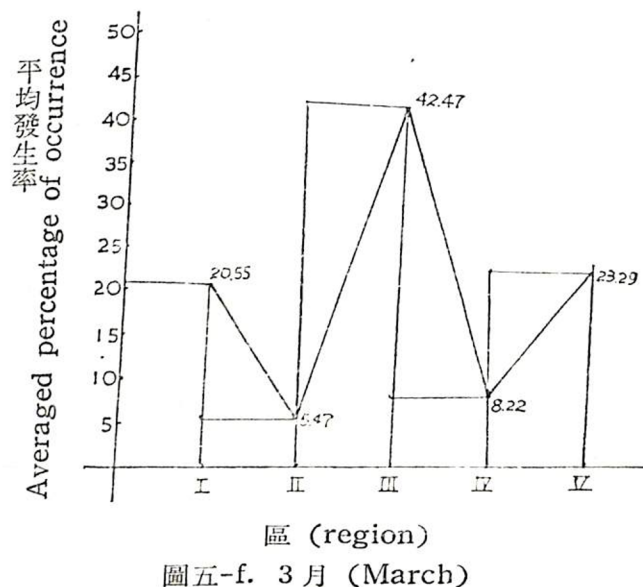
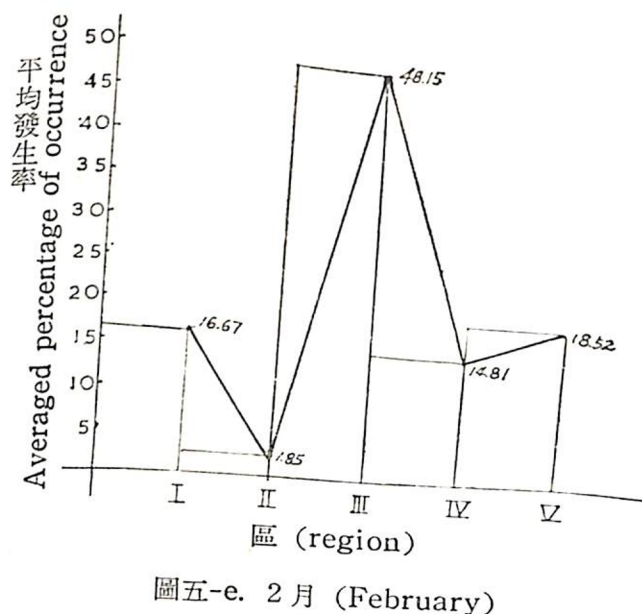
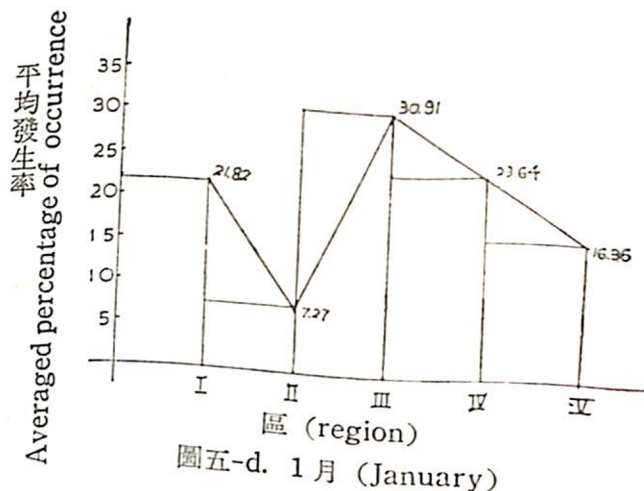
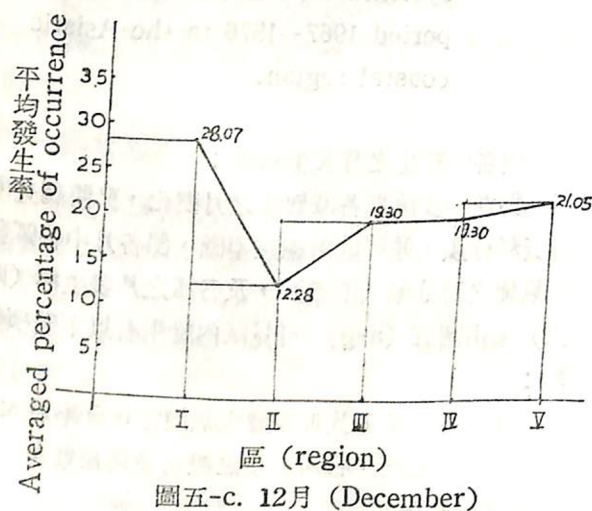
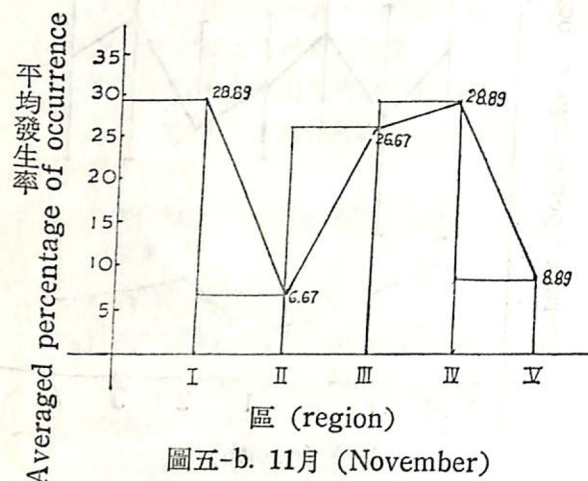
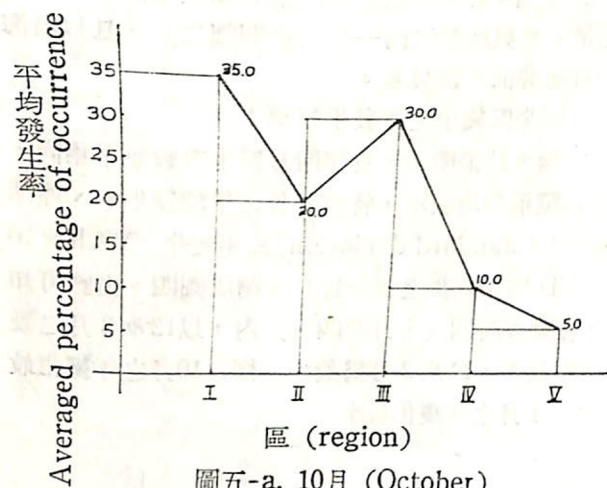
(四)各區旋生之月發生頻率：

為進一步瞭解各區旋生之月變化，又將調查所得資料分類，並製成兩種頻率圖，即各月中各區發生氣旋之百分率 (圖五)，及各區之月發生率 (圖六)。由圖五 (a-g) 可見區內旋生有以下幾項特點：

1. 初冬時節 I 及 III 區發生氣旋之百分率最大。

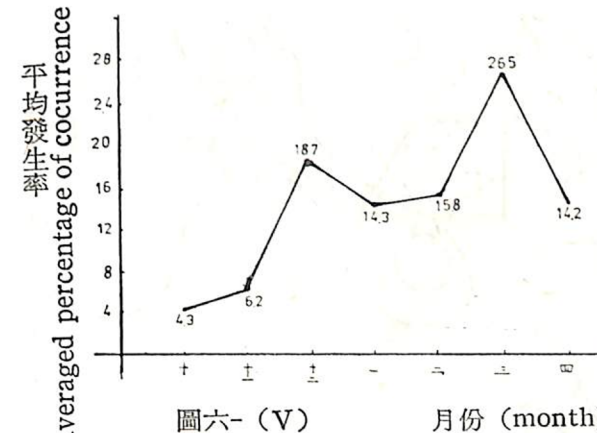
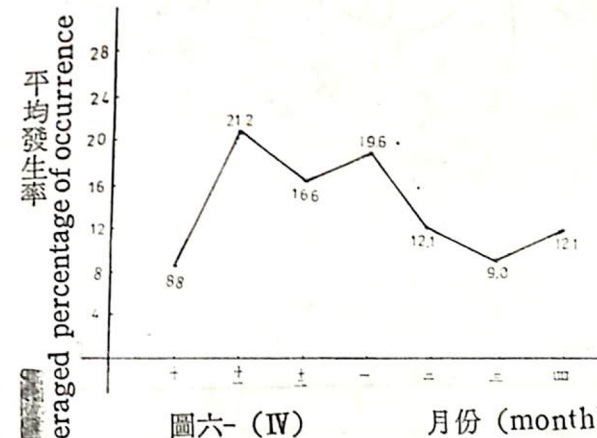
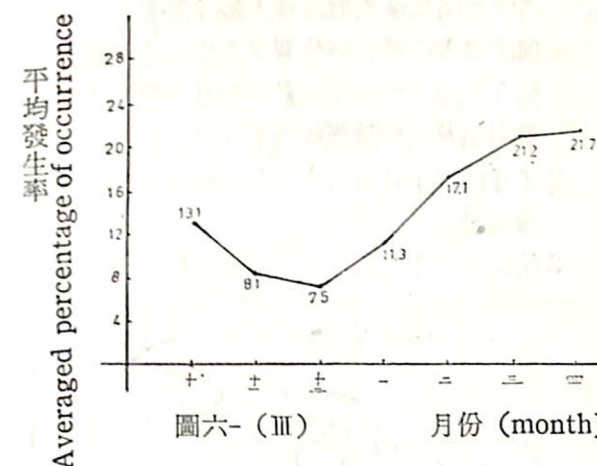
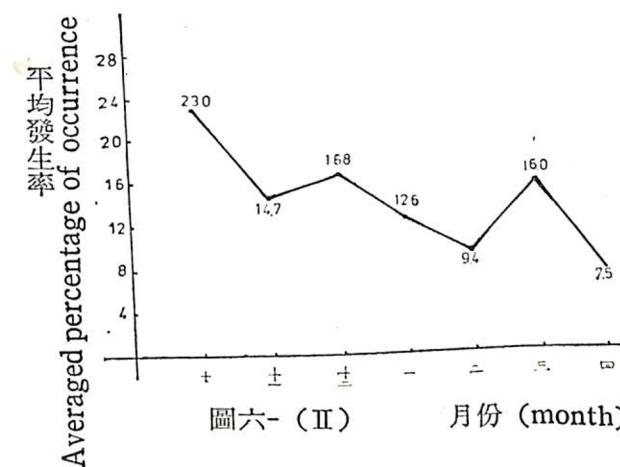
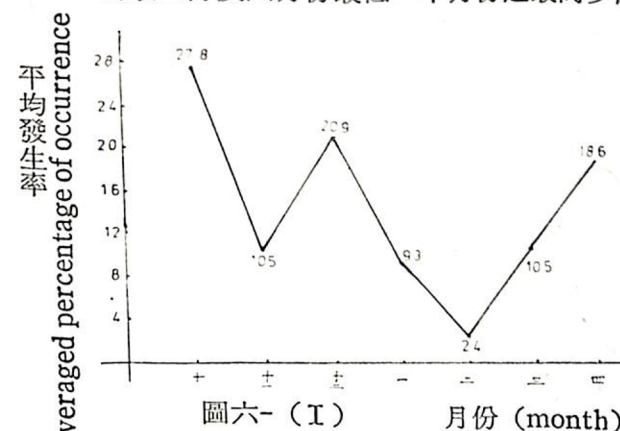
2. 十二月份，各區旋生之機會最為接近。

- 3.元月以後第I區發生氣旋之比率下降，而第III區者則明顯增加。
- 4.冬末春初第III區最易發生氣旋；四月份時此區旋生已佔總數之半。



圖五 各月各區旋生之月平均發生率
Fig. 5. Monthly averaged percentage of cyclones formed per month in the period 1967—1976 in each region.

又由圖六 (I—V) 可知：
1. 第I區有二最高，分別在十月份及三月份，而以二月及四月份最低。十月份之最高多由



圖六 各區旋生之月平均發生率
Fig. 6. Monthly averaged percentage of cyclones formed per month in the period 1967—1976 of each region.

高空封閉低壓或槽線移入誘發而成，三月份則因蒙古高壓減弱分裂後產生回流與高空槽配合而生。至於十二月至二月之降低，則與渤海灣及區內地面冰封有關。

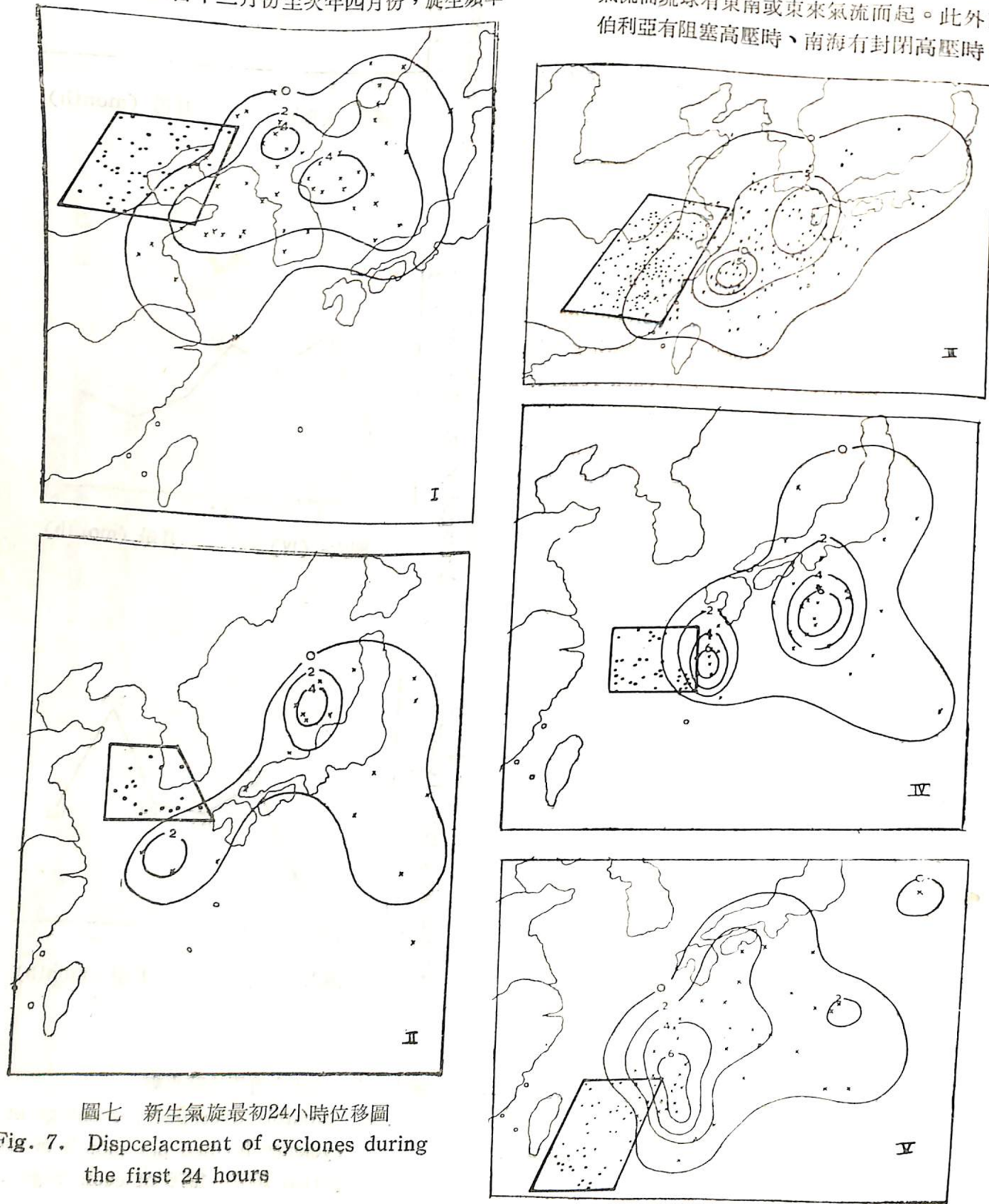
2.第II區以十月份及十二月份最高，而以二月份為最低。

3.第III區自十二月份至次年四月份，旋生頻率

漸次增大，此正與江南梅雨相配合。

4.第IV區以隆冬最易生成氣旋，相鄰月份均偏低。隆冬時節南北支西風常會於此，故有利於旋生。

5.第V區旋生頻率有一最大在三月份，另一次最大在十二月份。本區旋生多由區內有西南氣流而琉球有東南或東來氣流而起。此外西伯利亞有阻塞高壓時、南海有封閉高壓時、



圖七 新生氣旋最初24小時位移圖
Fig. 7. Displacement of cyclones during the first 24 hours

以及分裂高壓自黃海出海並移至琉球洋面時，均有利於旋生。此時如華中或以南在 500 mb 天氣圖上有槽線時，發生氣旋之機會更大。另東沙島出現南來風分速時後，區內亦多有旋生。

五、氣旋生成後24小時內之位移

(一)旋生位移圖：

不同地區有氣旋生成，對臺灣北部之天氣狀況固然有不同之影響，但就天氣預報而言，旋生後之位移更為重要。圖七（I~V）即各區旋生最初24小時位移後之情形。圖中斷線所包者為旋生區，其中黑點為旋生之實際位置。等值線則為位移後地區頻率（繪法與圖二中等值線相同），其中×號代表新生氣旋位移後之實際位置。根據各相關位移圖可知，第I區氣旋以向東移動為主（約佔75%），24小時位移後頻率最高之地區在韓國北部及東方近海。其他各區新生氣旋則以向東北移動為主。但就各區位置而言，有愈向低緯度，氣旋移向愈偏北之趨勢。又由比較頻率最大區與相對位移圖之頻率最大區可知，各區氣旋24小時位移自第I至第V分別約為 8—10，5—10，6—10，3—8，及 5—15個緯度左右，以第I區即河北經渤海灣至東北一帶氣旋之速率最為穩定，而以第V即台灣區之氣旋速率變化最大，唯以接近 8 個緯度者為多。

(二)位移與地形之關係：

地面氣旋移動，雖說以高空導引為主，但就調查顯示，與地面狀況關係亦甚密切。比較圖一與各

位移圖可知：

- 1.位移大致與海面等溫線平行，或略偏向於高溫方向。
- 2.臺灣（V）區氣旋位移方向，大致與其東部外海之暖海流相同。
- 3.各區氣旋生成後之移動方向，與亞洲大陸海岸線大致平行。

此一結果與早期（Miller et al, 1946）調查結果一致，即亞洲沿海氣旋移動略與海岸線及海面等溫線平行。當時他們認為此等結果為相抵觸之地形影響（conflicting topographic influences），個人對此結語不敢苟同，因區內海面等溫線與海岸線亦約略平行，二者對氣旋移動之影響，無抵觸可言。同時，上述氣旋位移方向，與大環流導引一致，亦即所有氣旋生成後均活動在大陸冷氣團與副熱帶高壓之間的低壓帶上，最終併入阿留申低壓。

六、旋生與臺灣北部天氣

上述結果已使吾人對研究區內旋生之時地分佈及移動特性有所瞭解，進一步尚須調查分析其與本省北部天氣之關係，以為天氣預報之依據。以下謹分兩點說明。

(一)旋生位置對臺灣北部天氣之影響：

亞洲沿海地區旋生，以及最初24小時動態已如上述，以下再就其導致臺灣北部天氣之影響加以討論，以為預報天氣之參考。

表二及表三分別為各區旋生後24及48小時內臺灣北部之天氣狀況。表中氣旋總數僅為落入各分區線內者（見圖二）。

表二 各區旋生後24小時內台灣北部實際天氣狀況。
Table 2 Weather Conditions Occured over N. Taiwan within 24hrs after Cyclongenesis in each region.

天氣狀況 發生次數 旋生區	⊕ ·	⊕ · — ⑩	⊕	⑩	①	旋 生 總 次 數
I	16	8	3	12	35	74
II	3	6	4	10	7	30
III	11	11	18	49	37	126
IV	20	11	3	11	9	54
V	47	2	6	2	2	59

表三 各區旋生後48小時內台灣北部實際天氣狀況。

Table 3 Weather Conditions Occured over N. Taiwan within 48hrs after Cyclongenesis in each region.

發生次數 旋生區	天氣狀況 ⊕.	⊕. - ②	⊕	②	①	旋生 總次數
I	14	7	7	13	28	74
II	4	5	3	9	9	30
III	21	18	18	33	35	126
IV	20	7	8	10	9	54
V	34	5	2	10	8	59

根據以上二表歸納之，可得各區旋生對台灣北部天氣之影響特徵如下：

1. 第V區，即臺灣地區旋生，對區內天氣影響最大。在調查之10年內59個案中，24小時內陰雨者佔93.2%，①—②者僅6.8%（參閱表四），48小時內陰雨者佔69.5%，①—②者增至30.5%。由此可見，約有1/3之臺灣

低壓於生成後48小時內，其對本省天氣之不良影響即已消失。除此以外，本區旋生尚有二特徵，即

(1) 旋生後48小時內常全省有雨，且降水多由南向北推展。

(2) 本區旋生時700mb主槽線多先已移至華北至華中一帶，故在地面圖上第I或第III區

表四 各區旋生後24（各行左邊數字）及48（各行右邊數字）小時內台灣北部各類天氣發生平均百分率。

Table 4 Averaged Percentage of Occurrence of Weather Conditions over N. Taiwan within 24hrs (left) and 48hrs (right) after Cyclongenesis in each region.

發生百分比 旋生區	天氣狀況 ⊕.	⊕. - ②	⊕	②	①
I	21.6 18.9	10.8 9.5	4.1 9.5	16.2 17.6	47.3 37.8
II	10.0 13.3	20.0 16.6	13.3 10.0	33.3 30.0	23.3 30.0
III	8.7 16.6	8.7 14.3	14.3 14.3	38.9 26.2	29.4 27.8
IV	37.0 37.0	20.4 13.0	5.6 14.8	20.4 18.5	16.7 16.7
V	79.7 57.6	3.4 8.5	10.2 3.4	3.4 16.9	3.4 13.6
	93.2	69.5	6.8	30.5	

表五 第III區再分區後，各區旋生24及48（同上圖）小時內台灣北部各類天氣平均發生百分率

Table 5 Averaged Percentage of Occurrence of Weather Conditions over N. Taiwan within 24hrs (left) and 48hrs (right) after Cyclongenesis in regions III_a (Young-Tze River region) and III_b (Southern China region).

發生百分比 旋生區	天氣狀況 ⊕.	⊕. - ②	⊕	②	①
III _a	0.0 13.5	2.7 13.5	18.9 18.9	51.4 24.3	27.0 29.7
長江流域	21.6		46.0		78.4 54.0
III _b	15.7 21.3	10.1 16.9	21.3 15.7	37.1 32.6	15.7 13.5
華南	47.2		53.9		52.8 46.1

亦常有旋生，或已有氣旋存在。

2. 第II區旋生之機率最小，僅佔旋生總數之8.7%。但此區有氣旋生成後24小時內對臺灣北部天氣之不良影響，較第I區，甚至第III區者為大。（參閱表四）

3. 第III區旋生最為活躍約佔總數之36.7%。再就發生時間與地區分佈而言，此區又可分為長江及華南二區；冬季前期旋生多在長江流域，後期則多在華南。後者對臺灣北部天氣影響較大。表五即為再分區後北部天氣狀況之分配。由該表可見，III區內長江流域旋生後24小時內本省北部以良好天氣為主，而在華南地區之旋生則約有半數在24小時內波及本省北部，預報時應特別注意。

4. 如連同其鋒面之影響，各區氣旋對本省北部天氣之不良影響均有增加，而以第III區增加最多。自第I至第IV區，各區氣旋所帶鋒面影響本省北部之百分比分別為50.0%，76.7%，70.6%及83.3%。第III區偏低之原因乃由於長江波亦包括在內之故，而第IV區之氣旋波僅移向偏北者對本省無影響。

(二) 兩氣旋同時存在時對台灣北部天氣之影響：

以上所討論者，僅為單一旋生對本省北部天氣之影響。實際上，由調查結果可知，全區內常同時有兩區內有氣旋生成或一區連連有氣旋生成。最常見之情形如下：

1. 第I區內原生成之氣旋尚未移出，第二個氣旋又生成。此時臺灣北部天氣多為良好天氣且無甚變化。

2. 第I及第V區內均有旋生時，本省北部24小時內天氣以陰雨為主，且難好轉。若為I、

III區均有氣旋生成，則北部天氣不穩定，為晴至陰偶有雨的情況。

3. 第II及第III區內均有旋生時，本省北部48小時內天氣均屬良好（十年中僅有一次降水記錄）。此種情況下，氣旋及波動均甚微弱。

4. 第II及IV區均有旋生時，臺灣北部好天氣可維持24小時，但24至48小時內雲量增多，多轉為陰天，但降水機率不大因此時第IV區之氣旋移向偏北之故。

5. 第III及第IV區均有旋生時，臺灣北部降水機率在80%以上，但48小時內可好轉。

6. 若第V區內連續有氣旋生成，臺灣地區天氣普遍不好，多為陰雨。間有短時好天發生於兩次氣旋之間。

(三) 旋生強度及最初24至48小時強度變化及其對臺灣北部天氣之影響：

各區旋生對臺灣北部天氣之影響已如前述，本節再以強度為着眼探討之，以為預報天氣之參考。雖然根據調查結果顯示，強度變化，不若生成位置及位移來的明顯，但仍可獲得以下幾項結果：

1. 各區旋生時氣壓多集中於：I區1010—1023，II區1010—1022，華南區1006—1020，長江流域區1005—1016，IV區1008—1024，及V區1005—1019 mb之間。

2. 區內旋生在24至48小時內加深者，佔總數之41.4%。加深臨界值訂為 $\geq 4\text{mb}/24\text{小時}$ 。

3. 各區旋生加深者，移向多較原移動方向偏北，而其後方冷高壓移動加快且移向偏南。

4. 各區旋生加深時，對臺灣北部天氣之不良影響均加深，絕大部分均將導致該地區天氣轉壞。其中第I區旋生加深時，臺灣北部陰雨

天達66.5%，其他各區則絕大多數會影響該區天氣，使為陰雨或轉為陰雨。

5.如台灣北部已有持續性之壞天氣，則當第IV即東海區旋生或第V即台灣區旋生加深時，即顯示其後方之冷平流加強，亦即冷高壓加速南下，台灣天氣常因而好轉。

七、華南、東海、及臺灣區旋生期間地面及高空各項氣象因素之調查

調查旋生期間地面及高空各項氣象因素為研究旋生制機之基礎。本段中首先將在東亞旋生中對臺灣天氣影響速為密切者如：臺灣區、東海區以及華南區之旋生進行調查，其方法乃先以十年來上述地區之旋生，依據地面天氣圖之形勢逐次選擇，其條件為：(1)該區附近無旋生同時出現，且旋生現象明顯者，(2)該區旋生能適時有高空資料予以配合者，(3)旋生前一日附近亦無旋生者。本乎上述條件，選出較具代表性之實例共計59次，其中臺灣區者29次，東海區18次，華南區12次。再逐次調查前一日及

表六 臺灣區旋生前一日及當日氣象因素調查表

Table 6. Major meteorological factors during the period of cyclongenesis in Taiwan (V) region.

期 月 數	次	氣象因素分類	地 面					850mb面				500mb面短槽位置			
			分 裂 高 壓 位 置					極地高壓向南伸展	長江以南地區有東西向輻合	華南110°E以東有輻合中心	閩、浙、臺地區有暖平流	槽與25°N相交在110°E至120°E之間	槽與25°N相交在100°E至110°E之間	槽與30°N相交在110°E至120°E之間	槽與30°N相交在100°E至110°E之間
			黃海	日本海	日本東方海面	琉球東方海面	東海北部								
旋生前一日	1月至2月	8	1				5	1	4	2	8	2		2	1
	3月至4月	16	10			2	2	1	7	4	12	4	2		2
	11月至12月	5	3					1	1	1	5	1	3		
	總計	29	14	0		2	7	3	12	7	25	7	5	2	3
旋生當日	1月至2月	8	1	2		3		2	4	4	8	2		3	
	3月至4月	16	2	3	1	6	1	3	10	12	11	3	3	4	1
	11月至12月	5			2			1	0	5	3	2	1	1	
	總計	29	3	5	3	9	1	6	14	21	22	7	4	8	1

當日地面及高空各項氣象因素。最後將調查結果歸納統計並列表說明，不宜列表之項目以文字補述於後。

根據調查結果得知，臺灣、東海、華南各地區之旋生與地面及高空相關之氣象因素如下：在地面以分裂高壓之位移及極地高壓伸展之方向較為重要。在850mb面以地面旋生相關位置及附近之暖平流及輻合帶或輻合中心較為相關。而在500mb面則以短波槽之位移及深淺為主。至於700mb面上，因上述地區之旋生多屬平淺者，在700mb面已乏特徵可尋，再者，觸發地面旋生之正渦度平流（槽前）關係最密切之西風槽，因受上游西藏高原地形之影響動力槽頻生，使移入華南地區之極地西風槽無從分辨出來，是故從上述調查表中剔出。至於華南地區旋生選出較具代表性之實例僅12次而11月及12月均無實例可選，究其原因，乃華南地區地形複雜，該區旋生常受地形影響且多屬薄弱之氣旋，或偶有較深之旋生又常伴有臺灣或東海地區旋生之故。至於11月及12月份因華南地區在地面為較乾冷之北來氣流所涵蓋，在高空因東亞沿海地區常為西

風槽所駐，該區常位於槽後盛行西北氣流之故。以下將調查結果分地區詳述於下：

(一)臺灣區旋生（見表六）

臺灣區氣旋多發生於東北季風減弱，本區氣流之來向由東北轉為東或東南向時。是故旋生前一日常有分裂高壓向東移入東海或黃海，（其中1月2月份常有分裂高壓進入東海北部）而旋生當日該分裂高壓已移至日本海或日本及琉球東方海面，本區多因大陸氣團之暖海變性而利於旋生。至於本區在無出海之分裂高壓下旋生，多因極地高壓位置較正當偏東而位於115°E以東之西伯利亞地區，當此極地高壓向南伸展時，外圍氣流，流經日本海及太平洋，到達本區時多為東向氣流且溫濕俱增故亦利

於旋生。

在850mb面上，特別是1月至4月間，在旋生之前一日即有半數以上在大陸東南地區有東西向輻合帶或輻合中心存在。此外各月在閩、浙、臺地區有南來風穿越等溫線，暖平流顯著，經統計有上述暖平流存在者計有25次佔旋生總次數86%。在此25次中僅有6次在其西北方伴有較弱之冷平流。由此可知暖平流對於本區旋生遠較冷平流為重要。

在500mb面上，旋生前一日大陸東南部已有短波槽進駐者計有17次，佔旋生總次數62%。旋生當日上述地區仍有短波槽存在者計有20次，佔旋生總次數69%。同時由調查得知，當西風短波槽移近本區或該槽加深時常導致本區旋生。

表七 華南區旋生前一日及當日氣象因素調查表

Table 7. Major meteorological factors during the period of cyclongenesis in Southern China (IIIb) region.

China (III) region.

次 期 月 數 份 間	氣象因素分類	調 查 次 數	地 面					850mb 面			500mb 面短槽位置		
			分 裂 高 壓 位 置				極地高壓向南伸展	華中地區東西向輻合帶	華中 110°E 以東有輻合中心	東海及東南沿海有暖平流	槽與 30°N 相交在 120°E 至 125°E 之間	槽與 30°N 相交在 110°E 至 120°E 之間	槽與 30°N 相交在 105°E 至 110°E 之間
			黃 海	日本 東方海面	琉球 東方海面	日 本 海							
旋生前一日	1月至2月	9	3		2	1	2	1	5	8		4	3
	3月至4月	5		1	1	3		2	3	4		2	0
	11月至12月	4	3					0	0	3			4
	總 計	18	6	1	3	4	2	3	8	15		6	7
旋生當日	1月至2月	9		4	2	1	2	3	6	6		5	3
	3月至4月	5		5				2	4	3	1	3	1
	11月至12月	4		1	2			2	3	4		3	1
	總 計	18	0	10	4	1	2	7	13	13	1	11	5

(二)東海區旋生：（見表七）

東海區旋生除旋生之位置略較臺灣區者緯度為高外，其旋生期間地面及高空各項氣象因素均相類似。就地面而言，旋生前一日分裂高壓多位於黃海或日本海，及至旋生當日該高壓均已東移至日本或琉球東方海面。純由極地高壓迴流而旋生之機率已

較臺灣區旋生者為少，同時高壓中心位置更為偏東約在高緯地區117°E以東。

在850mb面上，旋生前一日華中地區有東西向輻合帶或輻合中心約佔旋生總次數之半，及至旋生當日上述情況已完全具備。旋生前一日在東海及

