

利用氣象衛星資料預測臺灣低壓 及臺灣天氣之研究

俞 家 忠

A study on the forecasting of Taiwan low and its
Associated Weather by using satellite pictures

by C. C. Yu

ABSTRACT

Taiwan low plays an important rule in causing significant weather over Taiwan in cold months, but it is rather difficult to predict its occurrence due to few Conventional data over seas surrounding the Area. It is thus attempted to make an investigation by using the satellite pictures as the significant tool.

First of all in this paper, We figure out the numbers of occurrence of Taiwan low for the last 8 years, then investigate synoptic situations favorable for Taiwan low activities, and at last, examine the Associated cloud features case by case, respectively. After detailed analysis the following results have been obtained.

There is a good relationship between cloud pattern viewed from satellite pictures and Taiwan low, And some specific features can be used as indications of Taiwan low's development. The worst Weather with gust more than 35 knots can be expected over Taiwan once a deep low has been developed, and it generally lasts for a period of 12—36 hours.

In order to increase the accuracy of Taiwan low's prediction, further study is required by using satellite pictures.

壹、前 言

冷季諸月，臺灣為極地大陸冷氣團所控制，陰雨天氣常為鋒面過境所觸發，故低壓及其相伴之鋒面何時影響臺灣地區，實為預報員時刻注意之中心議題，其中尤以臺灣低壓之預報為最重要。蓋臺灣低壓係發生於臺灣四週之近海上，形成後即刻影響臺灣天氣。同時，臺灣低壓不僅可使臺灣良好天氣迅速轉變為陰雨，而當臺灣低壓獲得良好發展加深時，則可導引顯著深厚北來乾冷氣流南下，驅散持續性之陰雨，使臺灣出現良好天氣。因此，吾人可

說：「臺灣低壓為冷季月份預報臺灣天氣轉變成敗之關鍵」。惟臺灣低壓係生成於氣象報告稀少之海洋上，探空報告更缺，預報相當困難，致過去因未能把握臺灣低壓之形成而導致天氣預測失敗者，不乏先例。就理論及實際經驗顯示，低壓及鋒面之形成，必伴有相當之垂直運動，兼之海上空氣所含水汽豐沛，故必有相當之雲層發生。因此，筆者乃利用氣象中心所接收之氣象衛星雲圖資料，配合各種天氣圖及其他有關天氣資料，對臺灣低壓之生成、發展、運動及其對臺灣天氣之影響，加以深入之研

究，以期對臺灣低壓之預報，能有顯著之改進，藉以提高天氣預報之準確率。

本研究首先利用統計方法，求出冷季各月出現臺灣低壓之次數，適於臺灣低壓生成及發展之天氣圖型式，進而利用氣象衛星雲圖資料，尋求臺灣低壓生成前及發展中，所顯示於衛星雲圖中之線索，最後求出形成臺灣低壓之標準雲圖模式，俾供預報臺灣低壓之用。

貳、臺灣低壓生成統計

為避免與東海低壓有所混淆而利於統計起見，凡是在北緯 20° — 27° 及東經 117° — 128° 間海上地區所生成之低壓，統稱之為「臺灣低壓」。為配合氣象衛星雲圖資料，乃將民國五十五年迄今所發生之臺灣低壓，加以統計。此項統計，係依照空軍氣象中心所繪製之天氣圖為準。凡是在上述地區內，出現有冷暖鋒兼備之波動，此種波動，既不講究其是否有封閉等壓線存在，亦不論生成後是否有良好發展抑或迅速消失，均列入統計。統計結果詳如表一所示：

表一：民國五十五年至六十二年冷季臺灣低壓生成統計表

月份	一	二	三	四	五	十二	總計
次數	一	二	三	四	五	十二	總計
五十五	5	2	2	2	4	5	20
五十六	2	2	1	1	2	0	8
五十七	0	3	0	0	2	0	5
五十八	3	6	6	0	7	0	23
五十九	1	3	3	3	3	4	17
六十	1	3	3	3	4	4	18
六十一	2	5	3	3	3	2	18
六十二	5	2	4	3	5	1	20
平均	2.5	3.3	2.8	1.9	3.8	2.0	16.1

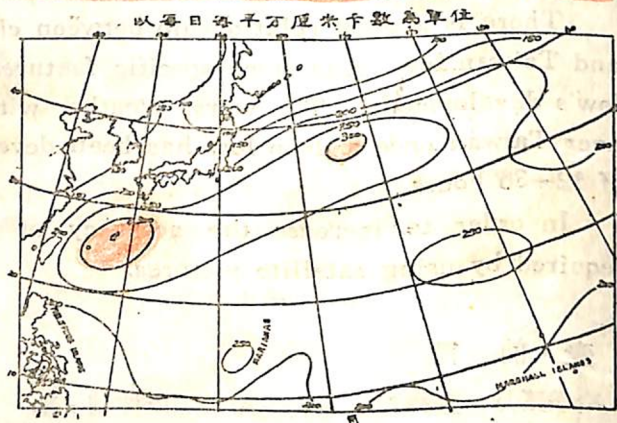
每年多寡懸殊。最多者為民國五十八年之23次，最

少者為民國五十七年之5次。就月份而論，則以五月份為最多，二月份為次多，而以十二月及四月最少。

參、臺灣低壓生成之討論

在冬季至春初期間，臺灣地區盛行東北季風。一般而論，當臺灣附近東北季風減弱，高空槽線自我國東北向西南延伸至華南地區，而臺灣地區高空出現溫濕之西南風時，為最利於臺灣低壓之生成。根據統計顯示，臺灣低壓生成之頻率，較東海低壓為高，主要係受特殊地理環境所影響，茲就與形成臺灣低壓有關之因素，分別述之如下：

(一)暖洋流黑潮 (WARM KUROSHIO CURRENT) 有助於氣旋生長：北赤道洋流自東向西流至菲律賓羣島東部後，即轉北向臺灣及琉球羣島流動，在該處因地形作用，致使流域變小而流速增大，平均速度為每日40哩以上。此黑潮在臺灣東北東方海上分為兩支，主流向東北沿日本東海岸流動，支流則向北經對馬海峽及日本海而向流高緯度。在臺灣東方二百至三百公里處，暖洋流之溫度梯度頗大，沿中國東海岸南下之冷洋流，即與之相交於此區。吾人知悉，空氣獲自海洋能量之主要方式，係藉蒸發所得之潛熱與傳導所得之可感熱。根據調查研究顯示，在琉球羣島一帶，由於顯著蒸發之影響，為北太平洋海面損失年能量率最大之地區。



圖一：北太平洋地區因蒸發造成平均能量損耗率。

亦即為能量交換最多之區域，圖一所示，及北太平洋因蒸發造成平均能量損耗率情形，以每日每平方厘米卡數表示之，損耗率與蒸發率可互換，一般為每日每平方厘米50卡之損耗率相當於每年12吋之蒸發率。在冷季各月，當空氣從海洋中獲得如此大量之熱能時，乃導致臺灣低壓之發展。茲進一步以阿留申低壓為例，說明臺灣低壓發展與暖洋流黑潮間之密切相關情形。當大氣環流最活躍時期（

冬季），阿留申羣島地區之氣團溫度，較同緯度之西伯利亞，堪察加半島，及阿拉斯加等地者均為高。此種暖空氣係隨暖洋流黑潮由南向北運行所致，故使該地氣旋不斷加強，成為半永久性低壓盤據之所在。由此可見，暖洋流黑潮有助於臺灣低壓之生長，已可獲得佐證。

(二)利於臺灣低壓生成之條件：就一般情形而論，利於臺灣低壓生成之條件，約可分為下列各點：

(1)冷鋒位於巴士海峽呈停留狀態——當冷鋒停留於巴士海峽時，表示北來冷空氣勢力已減弱。此時，主低壓大多移至日本東北東方海上或在阿留申羣島附近。臺灣東南方冷鋒前方之空氣，多屬繞道日本南方海面之暖海變性CP氣團。此種變性氣團受暖洋流影響，溫度繼續增高，遂適於在臺灣東方海上形成臺灣低壓。一般而論，此種臺灣低壓多屬穩定波，不致有顯著發展。

(2)850mb等壓面上華南地區顯著輻合帶——三至五月裡，850mb等壓面上，華南等壓面上華南地區有顯著輻合帶存在，北來冷空氣及南來暖空氣勢力相當，且有封閉低壓環流時，則當此種封閉環流移至臺灣北部近海上時，可迅速形成臺灣低壓之發展。

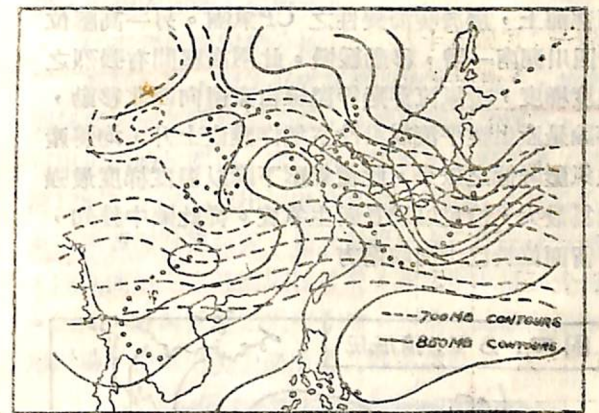
(3)700mb低壓及槽線自大陸移入東海南部——700mb等壓面上，當有封閉低壓自長江中游向東移入東海南部，在地面圖上即可形成臺灣低壓。此種低壓後方，多有顯著之西北風及強烈冷平流，故均有良好之發展。

(4)700mb及500mb等壓面上，其最大風速軸線相交於臺灣附近海上：——在冷季華南地區，偶有700mb最大風速軸線，與500mb最大風速軸線相交現象。在此交點因有強烈之切變量，故伴有最大渦旋 (VORTICITY)。因此，當此最大風速交點移至臺灣北部近海上時，有利於臺灣低壓之形成。

(5)移動性主高壓出海位於日本中部或其南部海上，部份冷高壓位於四川至湖南一帶——在冷季裡，當部份地面冷高壓進入四川湖南一帶，常呈半靜止狀態，而移動性主高壓出海位於日本中部或其南部海上時，有利於臺灣低壓之形成。蓋在此種情況下，在浙閩沿海區為較冷之東北風，臺灣東北東方近海上則為變性較暖之迴歸氣流，臺灣北部近海上存在有顯著之溫度梯度，故適於臺灣低壓之發展。

(6)850mb等壓面上顯著脊線位於東海，700mb等壓面上華南沿海盛行西來風：——冷季裡，850mb等壓面上常有封閉高壓自西北向東南移動，強

度漸次減弱，當其移至東海時，僅留有顯著脊線。在此種情況下，東經 125° 以西之臺灣、東海西方及華南地區，均出現顯著南來風。在700mb等壓面圖上，如華南沿海盛行西來風，即700mb等高線與850mb等高線相交，且700mb等高線自850mb較低值的等高線走向較高值的等高線，則根據熱風原理 (thermal wind) 顯示臺灣東北部近海上有顯著之視暖平流。在一般情形下，視暖平流每伴方向上之垂直運動 (upward vertical motion)。因此，適於臺灣低壓之生成。求此種向上垂直運動，方法非常簡單，只要把700mb等壓面圖和850mb等壓面圖相重合，即可以看出是否有視暖平流區存在。圖二所示，為一明顯之實例。圖中較粗的線是等850mb高線，較細的線是700mb等等線。從圖中獲知，在東南沿海及大部份東海地區，兩種等高線幾呈垂直相交，有顯著之向上垂直運動。最利於臺灣低壓之形成。在每年二月至四月間，出現此種情況之機會較多。



圖二：利用850mb和700mb等高線相重疊，以求視暖平流。

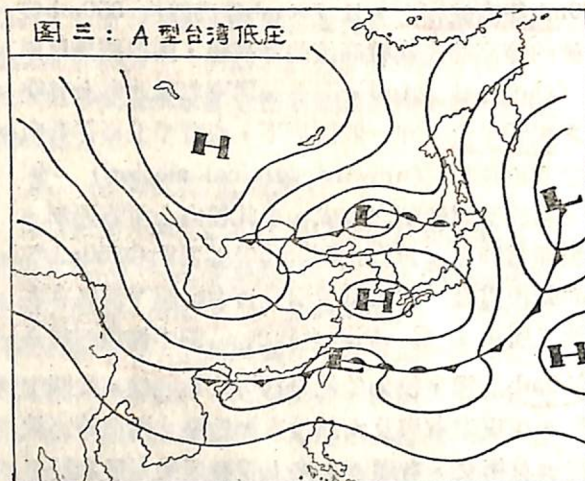
(7)700mb等壓面上強烈溫度梯度：——任何顯著臺灣低壓之生成，我國大陸地區必須有寒冷空氣南下。此種冷空氣常可由700mb圖上溫度場分佈獲得指示。一般而論，當我國大陸地區等溫線比較密集，且呈東西走向或東北東至西南西時，為有利於臺灣低壓之生成。

貳、利於臺灣低壓生成之天氣圖類型

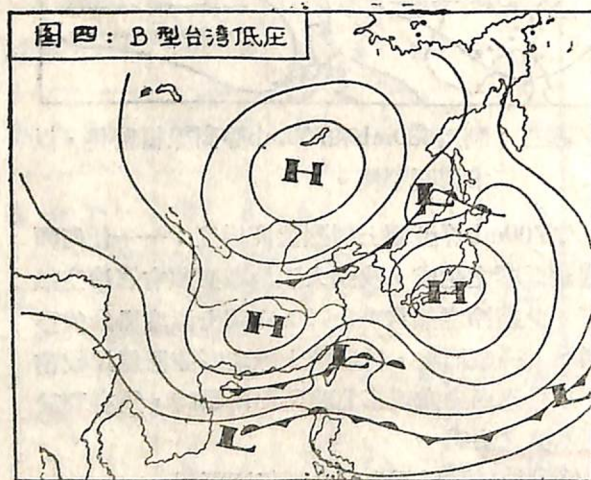
上節所述各點，均為形成臺灣低壓之有利因素。茲進一步將適於臺灣低壓生成之地面天氣圖模式，分別介紹如下：

1.生成臺灣低壓A型圖如圖三所示——此類低壓生成於臺灣東部之停留面上，其時分裂高壓已出

海，但仍屬冷海變性之 CP 氣團，與繞道日本外洋之暖海變性氣團間，有強烈之溫度梯度。在我國東北地區，有一明顯低壓，並伴有冷暖面。此類臺灣低壓，發生之機會頗多。

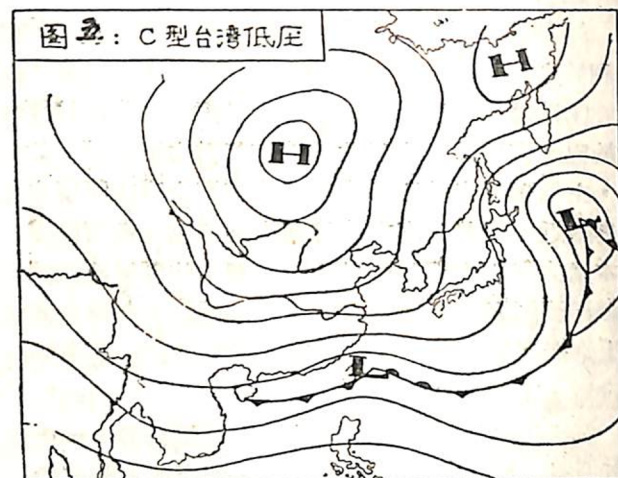


2. 生成臺灣低壓 B 型圖如圖四所示——此類低壓生成於兩分裂高壓間，出海之高壓位於日本及其南部海上，屬於暖海變性之 CP 氣團。另一高壓位於四川湖南一帶，移動緩慢。此兩高壓間有強烈之溫度梯度，暖氣流穿過等溫線自東南向西北移動，無論是產生暖平流或沿冷空氣作垂直上升，均將產生氣壓降低之效果。此種氣壓下降以溫度梯度最強處為最大，恰足以助長新生氣旋。從此圖中獲知，停留面位於巴士海峽南方。

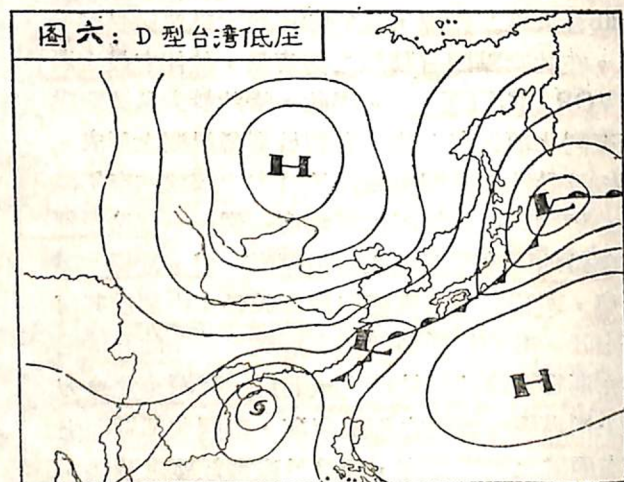


3. 生成臺灣低壓 C 型圖如圖五所示——極地大陸高壓甚強，中心位於蘇聯貝加爾湖西方，高壓脊自遼東半島附近指向日本及其南部海上，等壓線於東海地區向內彎曲，無明顯之高壓分裂。此時，一

部份氣流經黃海東海而發生冷海變性，另一部份氣流經日本南部海上發生暖海變性，因高壓在東海附近內曲，而構成槽形氣流場，在臺灣東北部近海上發生相互輻合而形成臺灣低壓。此類臺灣低壓，以出現於冬季者較多。



4. 生成臺灣低壓 D 型圖如圖六所示：——颱風或熱帶低壓位於海南島附近，南海及臺灣東部海上地區，均為顯著南來氣流所控制。大陸高壓位於貝加爾湖西方，冷空氣經黃海東海北部入華南，屬冷海變性之 CP 氣團。致在臺灣東北東部之近海上，形成顯著之溫度梯度及強烈之輻合現象，故有利於臺灣低壓之形成。一般而論，此種臺灣低壓多出現於春末或冬初，即熱氣團已（尚）活躍之際。此種臺灣低壓，出現機會頗少。



肆、利用氣象衛星雲圖資料研判臺灣低壓
(一)一般低壓標準雲型之分佈

天氣不清楚

氣旋自開始孕育至消散，其階段有各種不同之分法：有的分為發展初期、迅速發展期、最大強度期、及消散期。有的分為鋒面波期、包圍期、成熟期、及消散期。有的分為鋒面波期、預備包圍期、開始包圍期、包圍期、成熟期、及消散期等六個階段。筆者採用最後所述之分類法。各階段之標準雲型分佈情形，詳如圖七 A 至 G 所示。圖中粗實線表示 500mb 氣流，斷線為地面等壓線。茲將低壓發



圖七：各階段低壓標準雲型分佈圖
展各階段情形，扼要述之如下：

1. 鋒面波期——鋒面波常在低雲帶中進行。如圖 A 所示，標準情形雲帶分佈呈對稱，雲帶向北凸出。在此波動發展期，如封閉環流僅限於近地面之淺薄空氣層時，無明顯之螺旋狀雲。

2. 預備包圍期——在此期間，封閉環流僅限於下對流層，尚未達 500mb 高度。此時之主要特徵，乃在雲帶向北凸出愈顯著。不過，其雲帶分佈仍保有呈經向對稱之趨勢，如圖 B。

3. 開始包圍期：——在此期間，由於冷鋒後方乾冷空氣之侵入，致雲帶分佈變為不對稱。螺旋型條狀雲出現，此乃表示低壓上方有明顯槽線甚或開



圖八：——冷空氣經過海面使海上雲帶加寬之實例。

始有封閉環流存在。此外，明顯之特徵，乃在低壓北方雲帶呈氣旋型彎曲，如圖 C。

4. 包圍期：——氣旋在此時期之主要特徵，乃在冷鋒和包圍鋒後方乾冷空氣之侵入雲帶，此等乾燥而經常頗冷之空氣，係自西北進來繞低壓中心向北吹。在此期間，封閉低壓環流高達 500mb，且經常包括了整個對流層。由圖 D 所示，因為乾冷空氣之侵入，低壓西北部之雲層已大減，而僅出現對流性雲。此種對流性雲之多寡，依冷空氣之溫度及穩定情形而定。

5. 成熟期：——當乾空氣繼續繞進旋渦，及至圍繞低壓中心一週或數週後，待暖濕空氣首次與此等冷空氣相遇，切斷冷源中心，阻止冷空氣繼續侵入，此即為成熟期。在此期間，有螺旋雲伸入中心，而雲型改變頗為緩慢，詳如圖 E 所示。

6. 消散期：——此為氣旋之最後階段。在此期間，其主要特徵，乃在繼續以暖環包圍方式，割離乾冷空氣。由圖 F 所示，積式條狀雲僅限於低壓內部，惟近中心點已不復有雲存在。此時，雖仍有鋒面存在，但已相當微弱。不久，此鋒面即趨於消失，而變成如圖 G 所示。

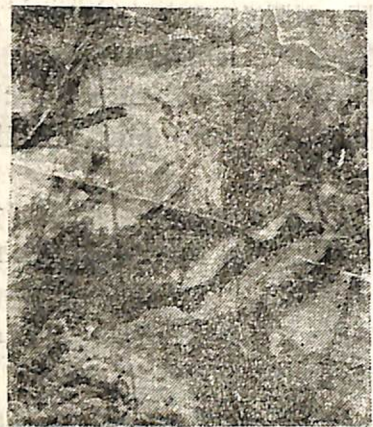
(二)臺灣低壓雲帶分佈

臺灣低壓，因係形成臺灣四周之近海上，故多屬鋒面波期及預備包圍期，在移動緩慢情況下，偶可出現開始包圍期。當臺灣低壓移出此範圍後（東經 128°），始漸次出現其他各期。同時，由於冷空氣通過黃海及東海後，藉渦動吸收水汽而形成雲層，往往使海上之鋒面雲帶增寬，圖八所示為一實例。因此，臺灣低壓之雲帶分佈，亦常受此種海洋作用影響，很難出現上節所述之標準狀況。



圖九：——臺灣低壓雲帶近似標準分佈之實例。

1. 近似標準分佈之臺灣低壓雲帶：——臺灣低壓雲帶，近似標準分佈者如圖九所示，雲區顯著向北凸出，且左右分佈略呈對稱。此種臺灣低壓，係發生於B型天氣圖情況下。在過去八年中，出現此種雲帶分佈之臺灣低壓，為數頗少。



圖十：——孤立狀雲帶之臺灣低壓實例。

3. 大規模雲區之臺灣低壓：——在C型天氣圖情況下，700mb高空槽線橫貫於長江流域。西伯利亞冷空氣源源南下，抵達我國華南地區，使700mb槽線不致減弱，形成華中至東南沿海均為顯著之輻合現象，而產生了大規模的雲區。在此種情況下，當850mb脊線移至東經125°以東附近地區時，臺灣東北東方之近海上，即產生了強烈之向上垂直運動，致利於臺灣低壓之形成。如圖十一所示，臺灣低壓雲帶係與大規模雲區連成一片，幾無法分辨。

4. 整齊雲帶中之臺灣低壓：——在冷季各月裡，當冷暖氣流勢力相等，位於臺灣附近之鋒面雲帶



圖十二：整齊雲帶之臺灣低壓實例。

2. 孤立狀之臺灣低壓雲帶：——詳如圖十所示。琉球海面至南海一帶，雲之分佈成孤立狀。此時，大陸地區雲區頗廣，但在此兩雲系之間，有顯著之無雲地帶。此無雲帶係由700mb槽後西北氣流下沉作用所引起。



圖十一：——大規模雲區之臺灣低壓實例。

頗為平直整齊，且呈停留狀態。在此種情況下，如有利於臺灣低壓生成之條件存在，常起臺灣低壓波動。此種波動，一般不致於有顯著發展。其雲帶分佈情形，詳如圖十二所示。

5. 颱風環流引起臺灣低壓雲帶：——在D型天氣圖情況下所發生之臺灣低壓雲帶，詳如圖十三所示。在此種天氣類型下，由颱風所帶來之溫高濕大暖氣流，控制着整個南海及琉球海面，故雲帶頗寬，平均在300哩左右。同時，由鋒面雲帶南方之條狀雲所示，南來氣流相當強勁而不穩定。在臺灣低



圖十三：由颱風環流引起之臺灣低壓雲帶分佈實例

壓雲帶之北方，即在長江口海外地區，仍可見雲區向北凸出之特徵。在我國南部地區，整個為雲層所覆蓋，此乃颱風環流加上暖氣流爬升冷空氣所致。

(三) 利用氣象衛星雲圖預測臺灣低壓之生成

將過去八年出現於冷季之臺灣低壓及氣象衛星雲圖資料加以研究後，發現臺灣低壓形成之前，有其特定雲型之產生。因此，藉此等氣象衛星雲圖上之顯著特徵，可以預測臺灣低壓之形成，茲分別討論如下：

1. 東海南部及臺灣東部近海上出現孤立狀雲區，為臺灣低壓形成之徵兆：——東海南部地區及臺



圖十四：——出現孤立狀雲區顯示臺灣低壓形成。



圖十五：——預備包圍期之臺灣低壓。

灣東部近海上，由碧空無雲或疏雲轉為密雲區，呈東北東至西南西之分佈，且略有向北凸出之傾向，則顯示將有臺灣低壓形成，圖十四所示，即為明顯之一實例。此例發生於民國六十年四月二十一日，係屬B型天氣圖情況下之臺灣低壓。700mb及500mb高空圖上，在華南地區有顯著槽線存在，並有明顯之視冷平流及視暖平流。因此，導致臺灣低壓之形成。由於700mb槽前為西南氣流，風速在左右，故形成後即向東北進行，至翌日已移至日本南部近海上，詳如圖十五所示。由此圖顯示，低壓雲區

已相當標準，幾與經度成對稱，屬於預備包圍期階段。

2. 雲區分佈近似標準狀況，顯示臺灣低壓形成：——在我國東南沿海及東海南部地區，由碧空或疏裂雲變為密雲，且呈近似標準低壓雲帶之分佈，即顯示有臺灣低壓之生成。圖十六所示，即為明顯



圖十六：——雲區近似標準分佈，顯示臺灣低壓形成之實例。

之實例。此低壓出現於民國五十七年四月二十日，係在A型天氣圖情況下生成。由圖中獲知，此低壓雲帶之分佈相當標準，雲帶顯著向北凸出至長江口，且東西分佈近似對稱，低壓中心位於臺灣北部近海上。隨着高空導引氣流，此低壓向東北移動，翌日位於北緯28°及東經130°，屬預備包圍期階段，如圖十七所示，雲帶仍相當對稱，惟冷面雲帶已大為減小。



圖十七：——預備包圍期臺灣低壓之雲帶分佈。

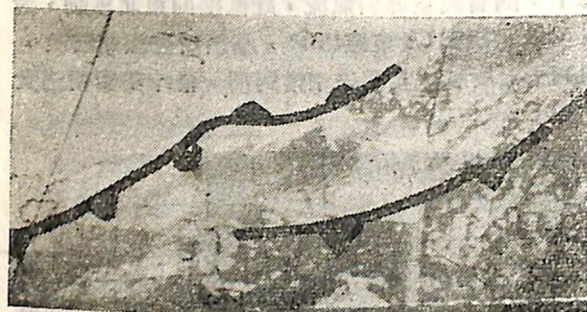
至四月二十二日，此臺灣低壓已移至日本南部近海上，由於冷鋒後乾冷空氣之入侵，業已開始包圍，低壓中心西南方雲層迅速消失，詳如圖十八所示。



圖十八：——臺灣低壓形成後開始包圍期之雲帶分佈。

此時，其雲帶分佈情形，與圖七C中之標準情形頗為相似，暖區裡之條狀雲已清楚可辨。此低壓繼續向東北移動，迅速變為包圍期及成熟期。

3. 臺灣附近海上廣潤雲區北退，顯示有臺灣低壓形成：——在冷季裡，高空經常出現阻塞性高壓，所有氣壓系統移動均極緩慢。此時，地面高壓大多位於貝加爾湖附近，冷鋒則位於巴士海峽，近於停留，鋒面雲系頗為廣潤，臺灣及其海上地區，均為密雲所籠罩，一般少有變化。如一旦在臺灣東部海上發現良好無雲區向北彎曲，則表示變性之氣團，已在逐漸增溫並向北進行，顯示有臺灣低壓形成，例見民國五十八年元月十四日。在元月十三日以前，鋒面雲系頗廣，至十四日，則見臺灣南部及其東方海面地區，出現無雲區向北伸，迅速形成臺灣低壓，詳如圖十九所示。在冷季裡，此種情況頗多，應特別注意。此低壓形成後，即迅速向東北東進行，元月十五日之臺灣低壓，由雲區及高空資料顯示，屬於預備包圍期階段。



圖十九：——由雲化北退顯示臺灣低壓之形成實例。

4. 臺灣附近海上及臺灣地區由密雲局部轉為裂雲，顯示有臺灣低壓形成：——當冷面停留於巴士海峽，鋒面雲區頗廣，臺灣及其附近海上地區均為密雲所籠罩，一旦發現臺灣及其附近海上雲量減少，由密雲變為裂雲或疏雲，則表示地面東北季風已減弱，空氣已顯著增溫，低層將出現南風，顯示有臺灣低形成。民國五十八年二月三日所形成之臺灣



圖二十：——廣潤雲區之鋒面，鋒前有線。

低壓，即為明顯之實例。從圖二十所示，地面鋒面自日本東方海上起，向西南延伸經巴士海峽至越南東海岸，鋒面雲區頗廣，整個中國大陸及其東南部海上地區，均為雲層所遮蓋，由衛星雲圖照片中之白色亮度判斷，雲層均相當厚。至二月二日，由圖二十一所示，臺灣南部及其東南方海上地區，已



圖二十一：——臺灣南部及其海上已出現疏雲區。

由密雲迅速轉為裂雲及疏雲，地面鋒面已略見北退之趨勢，大陸上雲區仍相當廣潤。二月三日，由圖二十二所示，冷鋒自太平洋向西南西延伸自菲律賓



圖二十二：——臺灣低壓已在形成之中。

北部。臺灣海峽及臺北地區，雲量均少，顯示臺灣低壓已在形成中。此時，大陸區雲層仍相當廣潤，並無任何改變。至二月四日，臺灣低壓已移至日本九州南部海上。如圖二十三所示，此臺灣低壓已有



圖二十三：——臺灣低壓形成，雲帶顯著，屬預備包圍期。

顯著發展，低壓南方有廣潤無雲之暖區，屬於預備包圍期階段。由於此臺灣低壓之顯著發展，再度引發冷空氣南下，使整個南海地區及臺灣又為密雲所籠罩。至二月五日，此氣旋已移至日本東北部海洋上，冷面自此中心向西南延伸至菲律賓北部。由圖

二十四所示之氣象衛星照片，東南沿海地區之密雲已迅速變為疏雲，此乃由臺灣低壓迅速發展結果，引發西北風至較低緯度所造成，此種高空西北氣流亦將影響臺灣地區，使臺灣雲量減少。



圖二十四：——臺灣低壓移至日本東北部海上，臺灣及其附近雲層分佈情形。

5. 鋒面雲帶南方，有指狀雲伸入雲帶，顯示有臺灣低壓形成：——當鋒面停留於巴士海峽，在鋒面雲帶之南方，即臺灣東南部海上或南海一帶，出現有指狀雲自西南伸入雲帶，顯示鋒面前方之暖空氣將轉趨活躍，利於臺灣低壓之形成，民國五十九年元月十四日即為明顯之實例。圖二十五、二十六



圖二十五：——由指狀雲伸入鋒面雲帶將形成臺灣低壓之實例。



圖二十六：——由指狀雲伸入雲帶後形成臺灣低壓之實例。

，及二十七所示，即為此種臺灣低壓生成及發展情形。由圖二十五中，即元月十四日照片獲知，在南海及臺灣南部海上，有顯著之指狀雲伸入雲帶。翌日上午，在臺灣東部海上即形成臺灣低壓，暖區已相當明顯，由於冷空氣之下貫，大陸上雲區已減小，在兩廣一帶，已出現疏雲至碧空天氣，詳如圖二十六所示。至元月十六日，此臺灣低壓已移至日本東北部海上，低壓中心之西南方已出現雲層空隙，已顯示進入開始包圍期之階段。由此圖獲知，整個



圖二十七，臺灣低壓已開始包圍。

大陸沿海地區，均為碧空至疏雲，天氣相當良好，惟海上地區，仍為顯著雲層所遮蓋，此係由寒冷空氣經過較暖海面，藉渦動而形成。此種雲多屬層積雲，雲高在五千米左右。因此，臺灣中央山脈之地形，仍清楚可見。

6. 颱風環流情況下，菲律賓東部之大範圍密雲出現，顯示有臺灣低壓之形成：——當颱風或熱帶



圖二十八：——即將由颱風環流影響引起臺灣低壓發展之實例。

性低壓位於海南島東南方海上，南來氣流異常顯著，致整個南海地區均為密雲所控制。此時，如菲律賓東方亦有顯著密雲區，且向東北伸入東海及日本一帶，則將有臺灣低壓形成。民國五十九年十月十六日即為明顯之一例。十月十六日衛星雲圖情形，如圖二十八所示，停留面位於日本南方海面及臺灣一帶。從此圖之西北方大塊雲層顯示，將有冷空氣南下，故於翌日即形成臺灣低壓，詳如圖十三所示。至十月十八日，此臺灣低壓已移至日本南部近海上，雲帶分佈頗廣，也頗為整齊（指低壓北方）。



圖二十九：——
由颱風環流
引起臺灣低
壓之實例。

由於此臺灣低壓之發展，導引冷空氣南下，地面高壓迅速移往山東半島，故使黃河至長江間之廣大地區，出現疏雲至碧空之良好天氣。

伍、臺灣低壓與臺灣天氣

臺灣低壓對臺灣天氣之影響，每視低壓發展情形而定。同時，臺灣因有高耸之中央山脈縱貫南北，地形作用顯著，故低壓對臺灣各區天氣影響程度，亦有所差異。茲按低壓不甚發展及顯著發展兩種分別述之如下：

一、不甚發展之臺灣低壓對臺灣天氣之影響：——此類低壓波動大多在停留面上發生，多屬波動迭起型，其對臺灣天氣之影響，又隨季節不同而異：

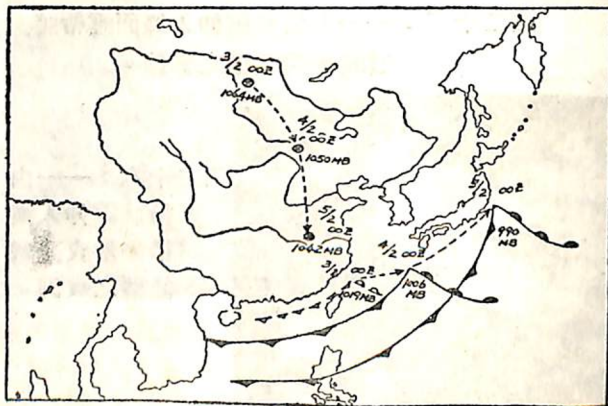
1. 冬季至春初之臺灣低壓：——在此時期，西伯利亞之極地大陸氣團勢力甚強，臺灣區低層東北季風強勁，當臺灣低壓形成後，臺灣低層出現南來風之機會較少，故惡劣天氣大多僅限於臺灣北部及東北部，西南部地區，處於東北季風之背風面，致鮮有影響。北部及東北部地區惡劣天氣，一般持續

時間較長。

2. 仲春至春末之臺灣低壓：——在此時期，東北季風勢力消退，南來氣流漸趨活躍，常臺灣低壓形成情況下，臺灣低層常出現溫濕之西南氣流，故惡劣天氣可遍及整個臺灣地區。在一般情況下，惡劣天氣之持續時間，北部較南部為久。惟在春末，界面常交妥停留於臺灣中部，南北部所出現之惡劣天氣相當。

二、有顯著發展之臺灣低壓對臺灣天氣之影響：——此類臺灣低壓，對臺灣天氣之影響極大，不僅惡劣天氣所及範圍廣，且可引發大量北來空氣南下，使高壓系統移至較低緯地區，予臺灣原持續性之惡劣天氣以轉佳之機會。低壓對臺灣天氣之影響程度，又與其發展強度有關，一般而論，低壓發展強度愈大，天氣愈形惡劣，而持續時間似與發展強度成反比。臺灣低壓所引起之臺灣天氣，其演變情形如下：臺灣低壓形成之初，尚未有封閉等壓線時，臺灣區風力顯著轉弱，北部地區雲量增多，能見度差，有霧，有時出現毛毛雨，此種情況一般維持6—12小時。當低壓形成後，冷面隨之過境，遂出現冷面天氣，由於氣壓梯度相當大，且氣流方向多與海峽平行，故中南部地區每可出現強風，風速達每小時35哩或以上。臺灣地區惡劣天氣之持續時間，處決於界面走向及面後天氣寬度而定，惟在一般情況下，待臺灣低壓移至東經135度以東地區後，臺灣地區天氣即可轉佳。對發展迅速之臺灣低壓而言，在東經140度以西區域內，其移速為每日8—12個緯度，故北部之降水持續時間約為24—36小時，中南部之降水持續時間為6—18小時。

三、臺灣低壓對臺灣天氣影響之實例：——茲以民國五十八年二月三日形成之臺灣低壓為例。此



圖三十：民國五十八年二月三日至五日臺灣低壓
中心及界面系統位置圖

低壓於二月三日下午形成於臺灣東北部近海上，中心最低氣壓為1014mb，此時整個臺灣均位於暖區內，至二月四日0000Z時，此低壓中心已移至北緯28度東經129度，中心最低氣壓降至1006mb，獲得相當發展，其相伴之冷面已通過臺灣而移入巴士海峽，臺灣正處於冷面後之北來氣流中，風雨交加。待二月五日0000Z，此系統中心已加速移至日

本東部近海上，其冷面自中心向西南延伸，經菲律賓北部至南海。此臺灣低壓中心及界面系統之逐日位置，詳如圖三十所示。逐日之氣象衛星雲圖，詳如圖二十二、二十三及二十四。在此等圖中並分析有界面位置。此臺灣低壓對臺灣地區天氣之影響情形，按降水持續時間、最低雲幕及最大陣風統計如下表：

地名	臺北	桃園	新竹	臺中	清泉岡	嘉義	臺南	岡山	屏東	臺東	花蓮	馬公
下雨持續時間	24	42	20	7	11	8	12	10	17	16	15	18
最低雲幕高	600	400	500	3000	700	600	400	600	1000	1200	1200	400
最大陣風	NNE/27	NE/24	NE/23	N/36	NNE/45	N/18	NNE/40	N/30	N/20	NE/24	NE/34	NNE/43

表二、民國五十八年二月四日臺灣低壓及界面系統對臺灣天氣影響統計表：

由此表中獲知，降水持續時間，以北部地區為最久，東部地區次之，而以中部地區為最短。最低雲幕高大多在400—600呎，東部地區則在1000呎以上。最大陣風，以中南部為最大，清泉岡及臺南兩基地，均曾出現每小時40哩以上之強風（馬公最大陣風為每小時43哩，當寒潮過境後常可發生此種大風，主要係受氣壓梯度及海峽地形之雙重作用所引起）。此低壓對臺灣天氣影響至鉅。

陸、結論

經過此項研究顯示，臺灣低壓之生成、發展，及其動態等等，在氣象衛星雲圖中，均可由其特定雲型之分佈而獲得線索，臺灣低壓，以平淺不發展者為多，能顯著發展者較少。臺灣低壓與臺灣天氣關係密切，而其影響程度，每視季節、低壓所在位置、低壓發展強度之不同而有異。因此，吾人必須充分利用氣象衛星雲圖，再配合各種天氣圖，以預測天氣演變。同時，更要不斷研究氣象衛星雲圖，尋求更佳之「臺灣低壓」預報法則。

參考文獻

- Anderson, R.K. and others, 1969: Application of Meteorological satellite data in analysis and forecasting. Air Weather Service, USAF.
- Oliver, V.J. and others, 1966: The use of satellite pictures in weather analysis and forecasting. World Meteorological Organization.
- Proceedings of the technical exchange Conference 4-7 April 1967, pp 1-82. AWS Technical Report 196.
- George Taniguchi January 1967 Technical Study 7: Mid-Latitude Frontal Cloud Models.
- Petterssen, S: Weather Analysis And Forecasting.
- 俞家忠: 1st Weather Wing USAF. Third Annual Satellite Picture Workshop—Concave Clude Masses and Fronta Movements.
- 空軍氣象中心：氣象衛星雲圖之分析應用——研究報告第二號。
- 俞家忠：空軍氣象中心，研究報告第一號，國中天氣類型研究——臺灣低壓部份。