

夏季台灣近海低壓對台灣天氣之影響

劉昭民

民航局氣象中心

(中華民國七十二年十月十五日收件，七十三年一月二十九日訂正)

摘要

夏季(7~9月)台灣附近不但有由高空冷心低壓向下層發展而成的地面低氣壓。也常常有在暖海面上形成的低氣壓。在暖海面上形成的低氣壓，常常向上發展成高空冷心低壓。這些地面低氣壓氣壓值極大多數介於1005—1000MB之間，無論與間熱帶輻合帶(ITCZ)同時存在與否，都常常給台灣各地帶來雷雨或陣雨。所以它的出現，也可提供台灣地區雷陣雨預報之參考。

本文謹根據1980—1983年間夏季之氣象資料，將這些暖海面低壓的性質以及對台灣天氣之影響，加以分析。其成因除夏季台灣近海海面非常暖濕外，可能有以下四種：

1. 東風波。
2. 強盛的西南風和西南西風。
3. 冷暖氣團間的輻合作用。
4. 伴有高空冷心低壓之地面低壓移至台灣附近海面。

一、引言

台灣位於副熱帶和熱帶地區，四周環海，夏季不但極容易遭受颱風或熱帶低氣壓之侵襲，而且附近海面上，亦偶有低氣壓出現。通常氣象人員比較重視颱風動態之預報，對台灣近海海面上低氣壓所引起的氣象問題，則多不注意。事實上，這些夏季暖海面上的低氣壓對台灣各地天氣的影響非常顯著，有時所下的雨量也相當可觀，所以吾人實有詳加研究的必要。本文就1980—1983年夏季，這些暖海面上低氣壓的一般特徵、成因以及對台灣天氣之影響作一分析。

二、台灣近海海面上低壓之一般特徵

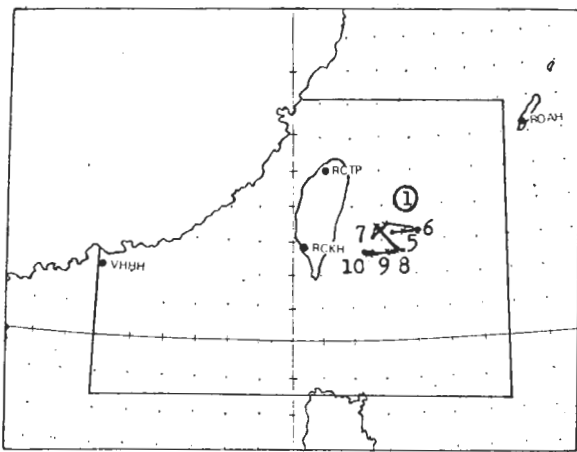
本文所指夏季台灣近海海面上的低氣壓，其中心氣壓極大多數介於1005—1000毫巴之間(若降至1000毫巴以下，中心風力增至七級或八級，

則成為熱帶性低氣壓(T.D)。研究1980—1983年四年夏季(7—9月)影響台灣天氣的近海低氣壓存在位置，可見顯著影響台灣天氣的近海低氣壓，大多數出現在北緯18.5度至27度，東經113度至127度以內(見圖一)，且大多數形成於蘭嶼附近，其他則出現在東沙島附近和台灣海峽，至於台灣北部海面則比較少。除上述之低壓外，還有由東風波擾動所形成以及伴有高空冷心低壓導致的地面低壓。惟後者給台灣帶來的雷雨或陣雨天氣比較少，每次僅一天至三天；而前者則可維持一至八日不等。迨台灣各地地面氣壓二十四小時內上升2毫巴或以上時，則可預期這些低氣壓將減弱或遠離台灣。

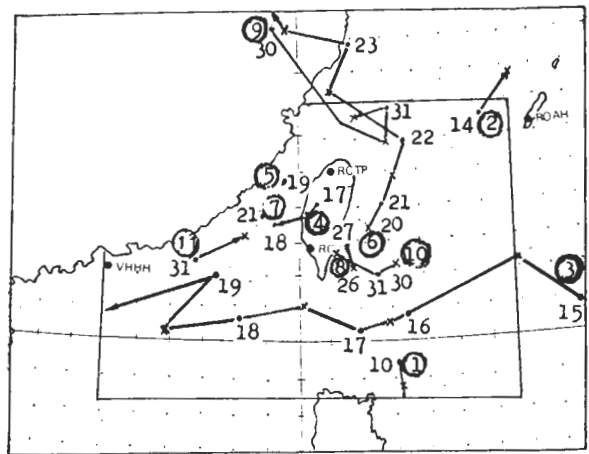
分析1980—1983年夏季台灣近海海面出現低氣壓之地面天氣場和高空氣流場、垂直結構以及發展情形，可以分以下兩大類：

(一)自冷槽中割離出來的高空冷心低壓，其地面氣壓移至台灣近海海面上。

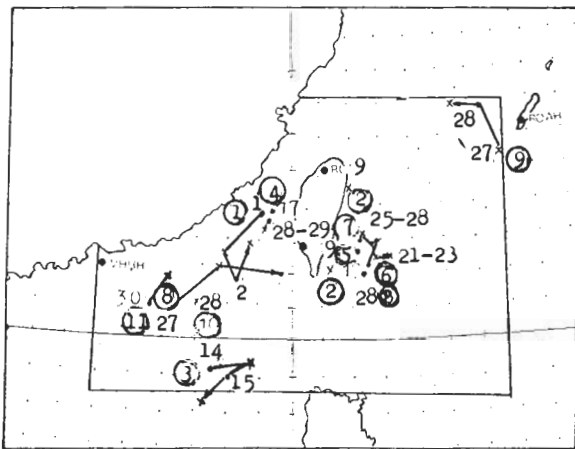
圖一 民國69年~72年 7~9月期間，台灣近海低壓路徑圖次數統計圖。圖內圓圈中數字表示在該月份出現之低壓次數之次序。數字示日期，•示0000Z時之位置，X示1200Z時之位置。



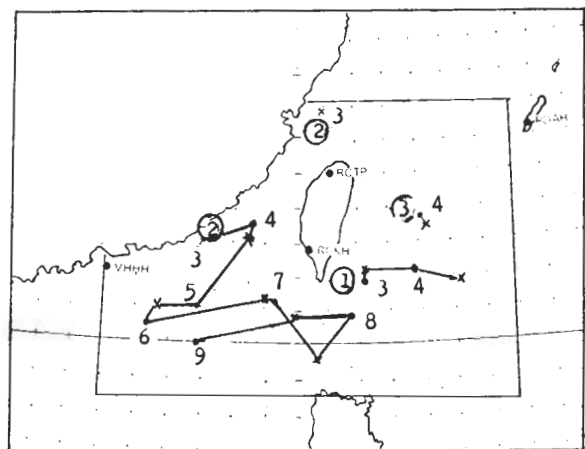
(a) 民國69年8月



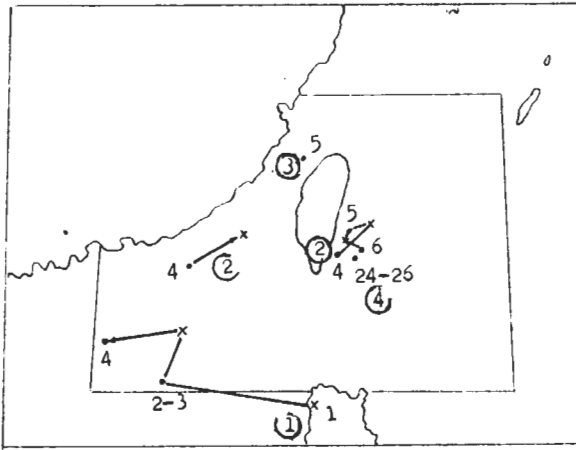
(b) 民國70年7月



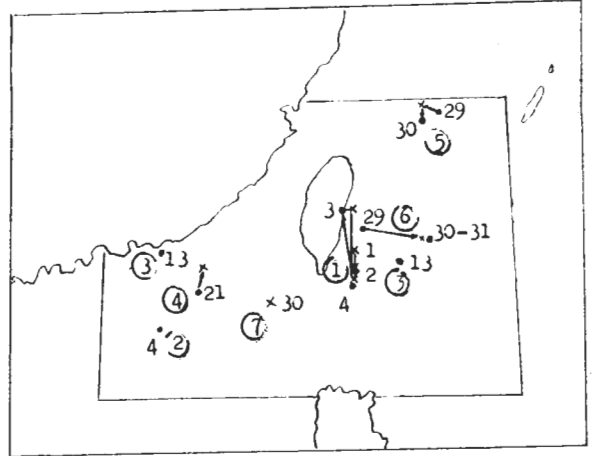
(c) 民國70年8月



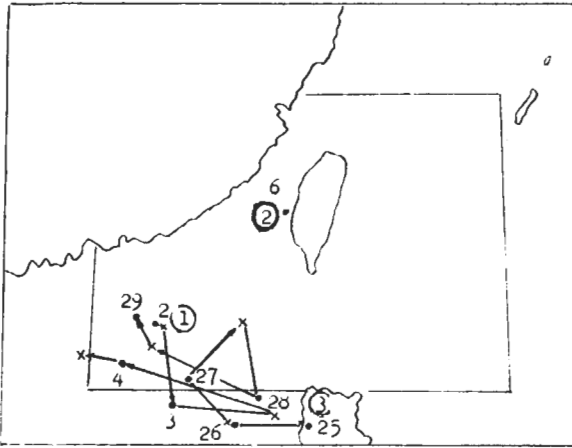
(d) 民國70年9月



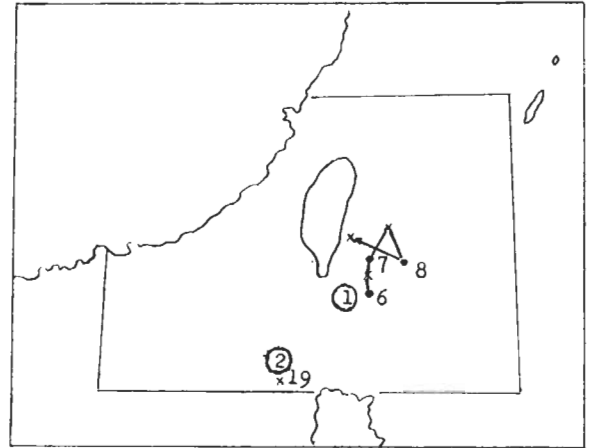
(e) 民國71年7月



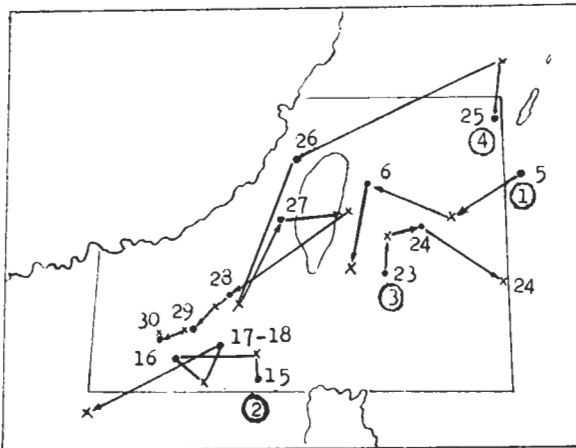
(f) 民國71年8月



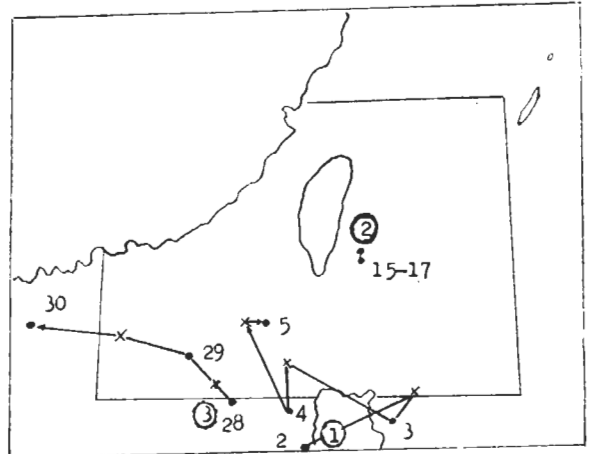
(g) 民國71年9月



(h) 民國72年7月



(i) 民國72年8月



(j) 民國72年9月

夏季自高空冷槽中割離出來的冷心低壓，首先發生在 300 MB 之高空，然後逐漸向下發展 (Palmén 1951)，間或可向下發展到 700 MB 之高度 (吳, 1976)。事實上，也有一直向下發展到地面，變成低壓之情形。例如民國 70 年 7 月 28 日 1200 Z 300MB 高空圖上可以看到一個自冷槽割離出來的冷心低壓出現在太湖南方，隨即向下發展，至 29 日 0600 Z，地面天氣圖上南京附近即出現一個低氣壓，30 日 0000 Z 時南移至杭州附近，30 日 0600 Z 南移至馬祖東方海面，馬祖於 1000 Z 出現雷雨，午夜後桃園出現閃電和雨，中正和松山機場有積雨雲，並連續降雨 17 小時。像這種伴有地面低壓的高空冷心低壓，有時可向上發展到 150 MB 之高度 (見圖二)。

(二)由下向上發展成冷心低壓之暖海面低壓

台灣近海低壓包括由東風波擾動所形成的低氣壓，大都先在海面上生成低壓，然後逐漸向上發展形成高空冷心低壓，有時僅及 700MB 或 500MB，有時則可達 150MB 高度。例如民國 70 年 7 月 14 日 1200 Z 地面天氣圖上開始有東風波發展的低氣壓出現，並迅速西移。至 16 日 0000 Z，700 MB 和 500MB 冷心低壓形成 (見圖三)，36 小時後 300MB 上亦見有冷心低壓 (見圖四)。又如民國 70 年 7 月 20 日莫瑞 (Maury) 颱風進入中國大陸後，強盛的西南氣流在蘭嶼北方海面形成一個低氣壓，到 21 日 0000 Z，700MB 亦見冷心低壓形成，12 小時後 (21 日 1200 Z)，此一冷心低壓更往上發展到 200MB 高度 (見圖五)。

台灣近海海面低壓出現以後，無論是單獨一個，或一個以上低壓與間熱輻合帶 (ITCZ) 同時存在，都常常給台灣各地帶來積雨雲和雷陣雨天氣。這些雷陣雨 (或陣雨) 出現的時間不定，因為白天日照增暖，午後對流作用旺盛，或凌晨海上雲層頂部輻射冷卻作用強盛，故以午後和凌晨出現的頻率較高。

三、與台灣近海低氣壓有關之雷雨預報問題

最使氣象預報人員感到困擾的問題，是東港探

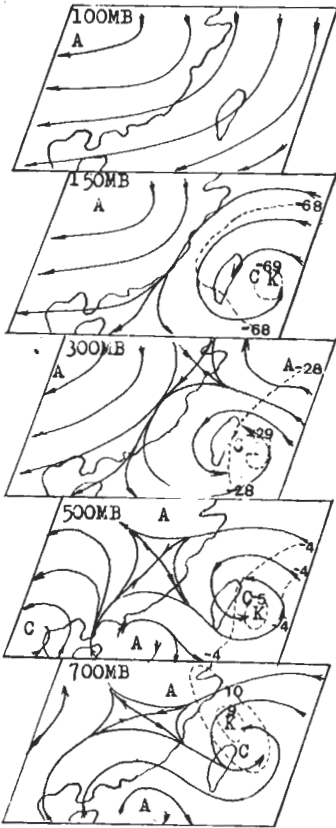
空資料有時可作為台灣南部雷陣雨預報之依據，但是有時則否。例如民國 70 年 9 月 3 日 1200 Z 以後，有一至三個低氣壓在蘭嶼、台灣海峽、巴士海峽、東沙等地徘徊，5 日 1200 Z 東港探空資料顯示低層非常暖濕不穩定 (蕭氏指數 0.2，見圖六)，1800 Z 之雷達觀測資料亦顯示台灣中部海岸地帶有回波分佈 (見圖七)，結果 6 日凌晨，台灣中南部有陣雨。而 4 日 0000 Z 之探空資料則顯示 850 MB 至 700 MB 之間乾燥穩定 (蕭氏指數 9.5，見圖八)，但是當時的雷達資料却顯示台灣西南部和台灣海峽有強回波出現 (見圖九)，是日午後西南部各地都出現雷雨。這是因為低氣壓在台灣近海徘徊或滯留時，鄰近低壓中央部分，有時有如颱風中心之雲牆一般有所下降氣流存在。而四周則有上升氣流造成積雨雲和雷雨 (吳, 1976)，也有下降氣流存在，所以東港探空在下降氣流區，即顯示穩定，時空上的變化極大，故不能僅憑探空資料之穩定度來預測雷雨之發生，需要配合其他雷雨之預報因子、低氣壓和 ITCZ 分佈的位置以及雷達回波資料來從事預報。

四、夏季台灣近海海面上低壓形成之綜觀類型及其對台灣天氣之影響

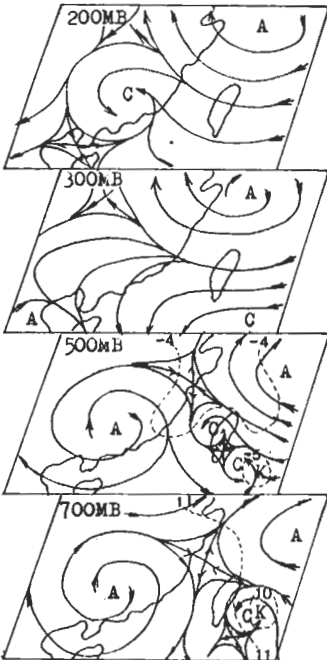
夏季台灣近海暖海面上出現的低氣壓對台灣各地的天氣影響非常重大。根據夏季台灣近海海面出現低氣壓時，地面綜觀尺度天氣圖情勢和高空氣流場之分析，其類型有以下五種：

(一)夏季台灣近海海面非常暖濕：

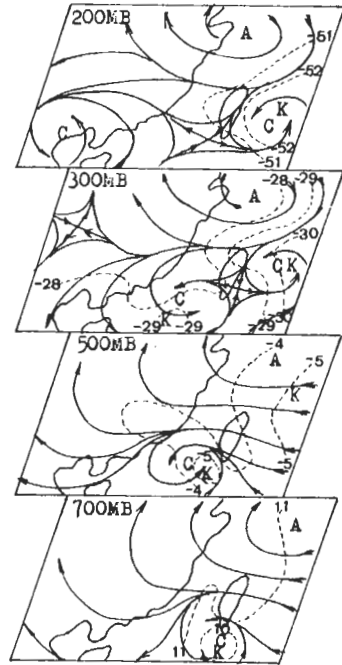
暖濕海面乃孕育颱風或熱帶風暴的先決條件，過去氣象學家曾經研究颱風的生成與海水溫度之關係，認為海水溫度 26—27℃ 以上為有利條件 (Palmén 1948, Carlson 1969, 1971)。而颱風之最初階段即低壓。由於夏季台灣近海海面低壓之維持和發展之能量，部份亦取自海洋表面蒸發到大氣中的水汽經過垂直運動而釋放的潛熱；所以台灣近海海面低氣壓之發生、維持和發展必然和海洋表面的溫度有關。台灣四周環海，又處於副熱帶和熱帶地區，近海海水溫度甚高。以民國 70 年 7



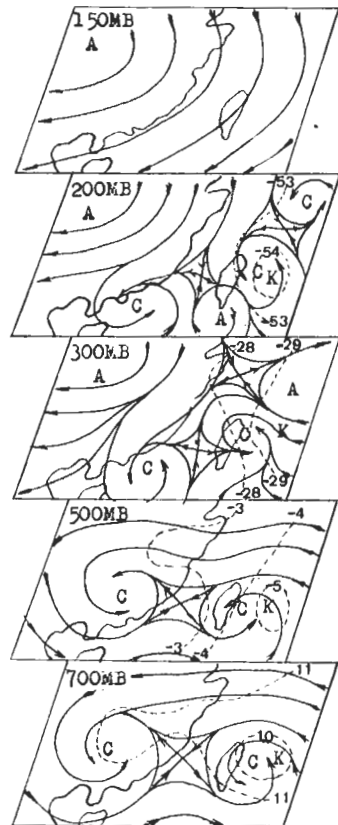
圖二 民國70年7月31日1200Z 700~100MB 高空圖，高空冷心低壓向上發展到150MB 之高度（圖中斷線代表冷心等溫線，單位℃，K代表冷心，餘圖同）。



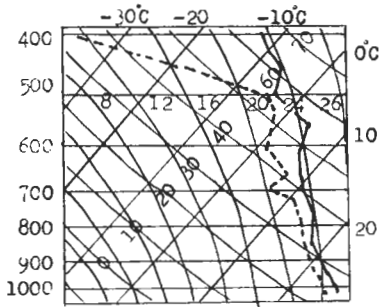
圖三 民國70年7月16日0000Z 700~200MB 高空圖，700MB和500MB有冷心低壓形成。



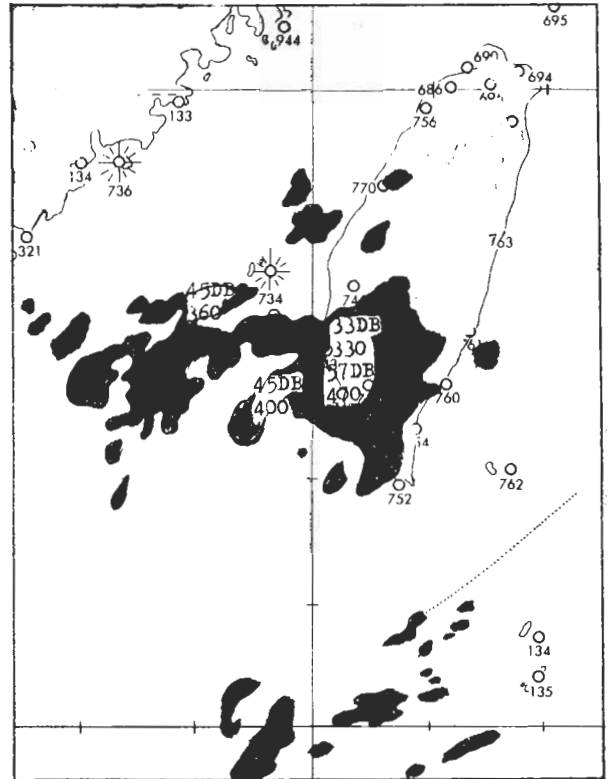
圖四 民國70年7月17日1200Z 700~200MB 高空圖，冷心低壓向上發展到300MB。



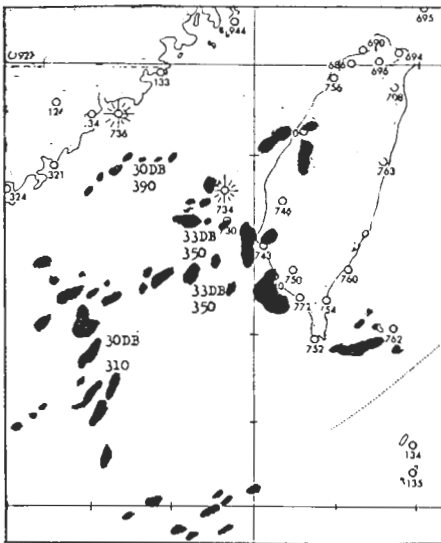
圖五 民國70年7月21日1200Z 700~150MB 高空圖，冷心低壓向上發展到200MB高度。



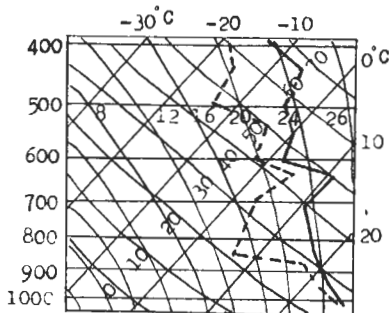
圖六 民國七十年九月五日 1200 GMT 東港探空曲線，反映低層非常暖濕不穩定。



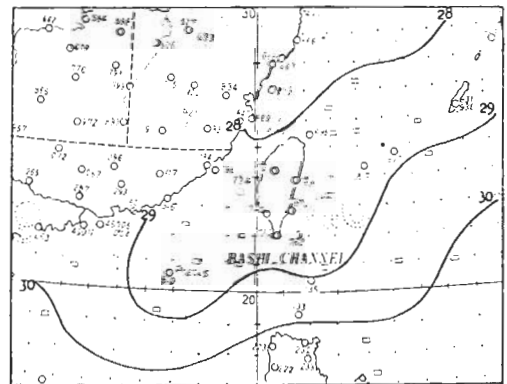
圖九 民國七十年九月四日 0000 GMT 高雄氣象雷達站所觀測的回波圖。



圖七 民國七十年九月五日 1800 GMT 高雄氣象雷達站所觀測的回波圖。



圖八 民國七十年九月四日 0000 GMT 東港探空曲線，反映 850MB~700MB 之間乾燥而穩定。



圖十 民國七十年七月台灣近海海水月平均溫度分佈圖(單位°C)。

—9月爲例，7月之台灣近海海面 and 巴士海峽海水月平均溫在28—30℃之間（見圖十）。八月份時則在29℃左右（見圖十一）。九月份，除台灣海峽東半部和台灣北部海面介於28—29℃外，皆在29—30℃之間（見圖十二）。如此高溫的海面，加上暖濕mE氣團的西南氣流，即容易形成低氣壓，給台灣各地帶來雷陣雨天氣。

(一)東風波擾動：

東風波擾動於熱帶地區容易產生低氣壓，當其自台灣東方或東南方向西移動時，常常給台灣各地帶來雷陣雨天氣。例如民國70年7月14日0600Z時，台灣東南方遠海面上有一東風波出現。1200Z時，有一個低氣壓形成，然後以波浪形路徑向西移動（見圖十三）。15日，台東、屏東、岡山等地曾有雷雨發生，台北亦曾出現積雨雲和陣雨。16日台灣東南部和西南部、南部皆有雷雨發生，台北出現積雨雲。17日凌晨和上午高雄和其他東南部地區陰雨，台北出現積雨雲和陣雨。15—17日台灣各地雨量分布如圖十四所示，反映台灣東部有較多的雨量，乃17日低氣壓外圍東南暖濕氣流經地形舉升作用而源源凝結降雨的結果。又如民國72年8月4日，自台灣東方遠海面以波浪形路徑向西移來之東風波及5日以後出現之低氣壓，也使台灣各地於5—8日期間連續出現雷雨天氣。

(二)強盛之西南氣流：

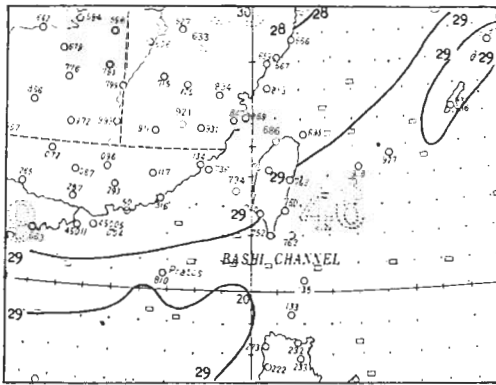
地形障碍物對氣流和氣象的影響相當重大，例如西藏高原在700MB氣流場上即顯示西風流經西藏高原後可在高原東北方產生小高壓，在高原東南方產生小低壓（王，1976）。台灣境內山脈高聳，中央山脈由北向南一直延伸到恆春，故強盛的西南氣流（風向爲西南或西南西）經過台灣南部時極易在蘭嶼附近海面（或台灣東南部海面）上形成小低壓。例如民國70年8月25日1200Z，台灣南部和巴士海峽有強盛的西南氣流，蘭嶼地面風速達25kts，所以在蘭嶼附近海面形成一個低氣壓（見圖十五），其後700MB高空圖上，該處也出現一冷心低壓（見圖十六），後來在馬公北方、基隆東方海面上都有地面低氣壓徘徊，ITCZ自琉球西南

方向西延伸到東京灣。所以25—28日，台灣各地皆有雷陣雨和陰雨天氣發生。更由於低氣壓曾在蘭嶼滯留甚久，所以蘭嶼與大武的雨量甚多，分別達119公厘和253公厘（見圖十七）。

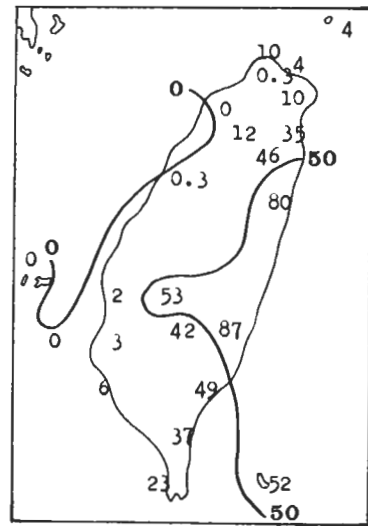
至於颱風過後，強盛的西南氣流經過台灣南部時，同樣地極容易在蘭嶼附近生成低氣壓。例如民國70年7月20日0600Z，莫瑞（Maury）颱風進入中國大陸後，強盛的西南氣流（蘭嶼的地面風速爲240°/35kts）導致台灣東南海面有一個低氣壓形成（見圖十八）。這個低氣壓逐漸向上發展到200MB之高度（見圖五）。所以21日莫瑞颱風雖然以熱帶性低氣壓型式進入湖南，對台灣天氣已無影響，但是由於這個低氣壓的北上，不斷引進強盛暖濕西南氣流，由21日0000Z衛星雲圖上可見積雨雲分佈在台灣西海岸和南端（見圖十九）。而雷達回波也分佈於東部沿岸地帶和西部、南部（見圖二十及二十一）。使新竹、桃園、西南部各地皆曾出現雷雨和陣雨，22日低氣壓到達彭加嶼附近時，陽明山雨量達121公厘，中南部地區也因為這個低氣壓引起強盛的暖濕西南氣流而豪雨不止，所以21—25日雨量分佈圖（見圖二十二）上以中南部和陽明山雨量較多。又如民國69年8月4日勒克斯（Lex）颱風在台灣東部遠海面向北離去時，受強盛的西南氣流影響，蘭嶼附近也曾經有一個低氣壓出現，並滯留八天之久，給台灣各地帶來雷陣雨天氣。

(三)冷暖氣團間的輻合作用：

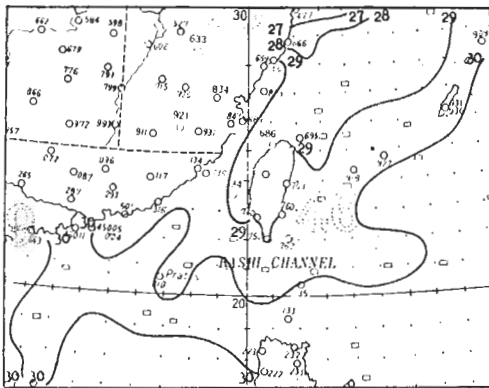
若冷暖氣團接觸界面上具有波動，則可因其上強烈的輻合作用而產生低氣壓。例如民國70年9月3日凌晨，艾妮斯（Agnes）颱風在黃海快速東移，強盛的西南氣流導致蘭嶼附近有一個低氣壓形成。此後，因為北有蒙古冷氣團（cPk）南下，南方有mE氣團北上，於是在石桓島與香港之間產生風切波，進而產生三個低氣壓和ITCZ（見圖二十三），高空冷心低壓亦向上發展到300MB高度（見圖二十四）。雖然4日0000Z東港探空資料顯示低層大氣穩定，但是雷達資料顯示台灣海峽和台灣南部有強回波出現，所以3—4日中南部曾經下



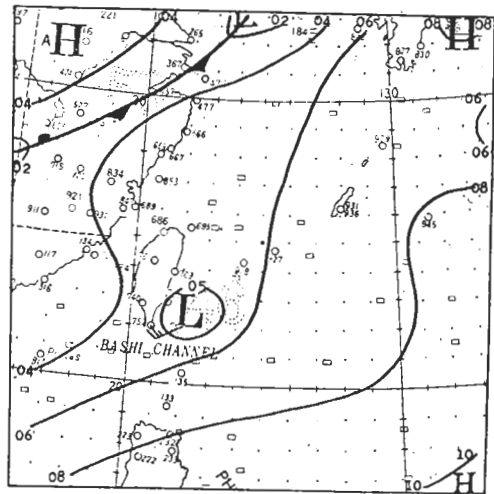
圖十一 民國七十年八月台灣近海海水月平均溫度分佈圖(單位 $^{\circ}\text{C}$)。



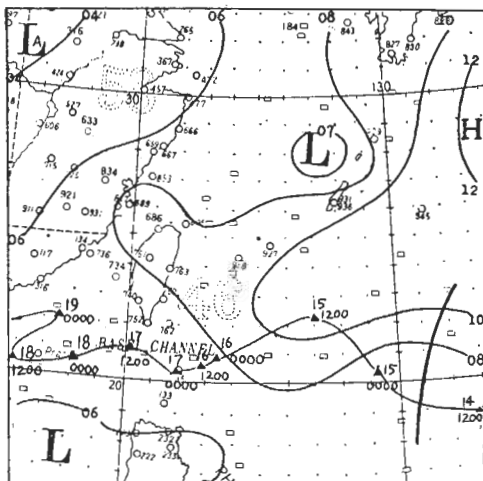
圖十四 民國七十年七月十五日~十七日,台灣各地雨量分佈圖,顯示雨量集中在東部。



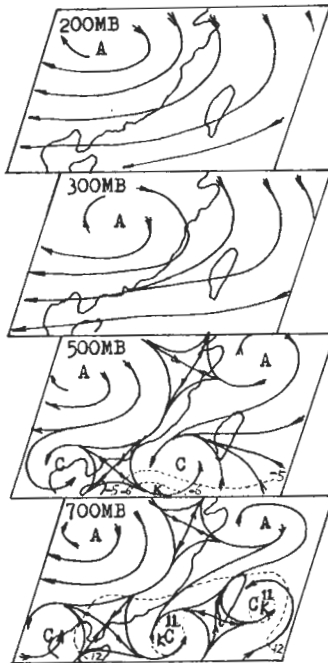
圖十二 民國七十年九月台灣近海海水月平均溫度分佈圖(單位 $^{\circ}\text{C}$)。



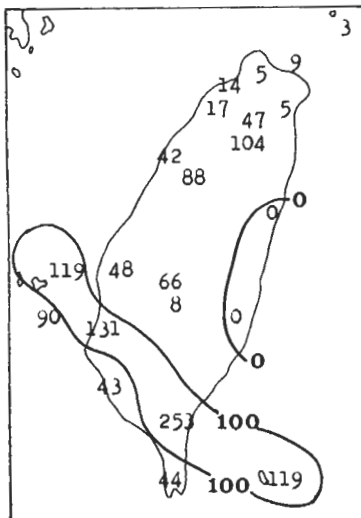
圖十五 民國七十年八月二十五日 1200GMT 地面天氣圖。



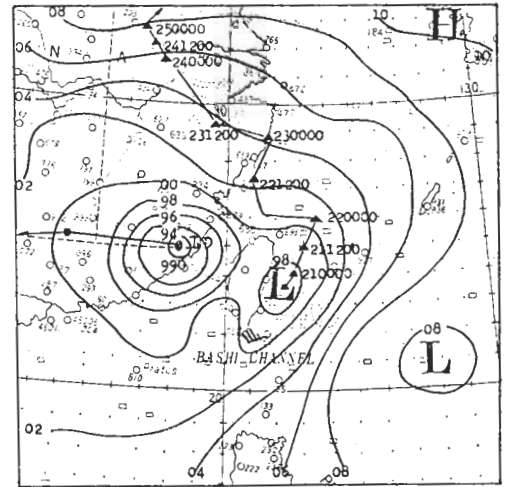
圖十三 民國七十年七月十四日 0600GMT 地面天氣圖,圖中▲示東風波位置及低氣壓移動路徑。



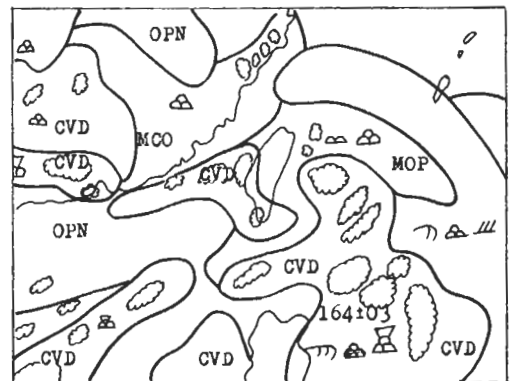
圖十六 民國七十年八月二十六日 1200Z 700 ~ 200MB 高空圖，虛線代表等溫線 (°C) K 代表冷心，顯示冷心低壓僅達 700MB 之高度。



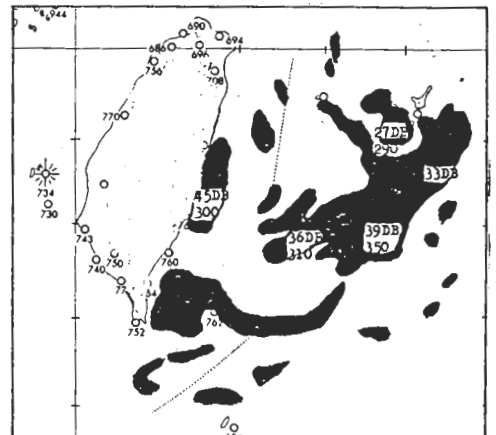
圖十七 民國七十年八月二十五日~二十八日期間，台灣各地雨量分佈圖，顯示雨量集中在南部。



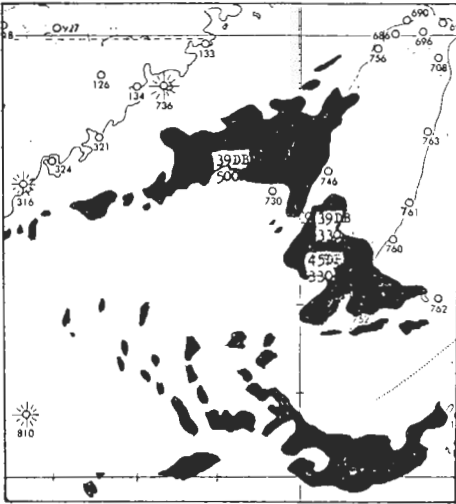
圖十八 民國七十年七月二十日 0600GMT 地面天氣圖 (台灣東部之低氣壓中心氣壓值後來即上升至 1000MB 以上)。



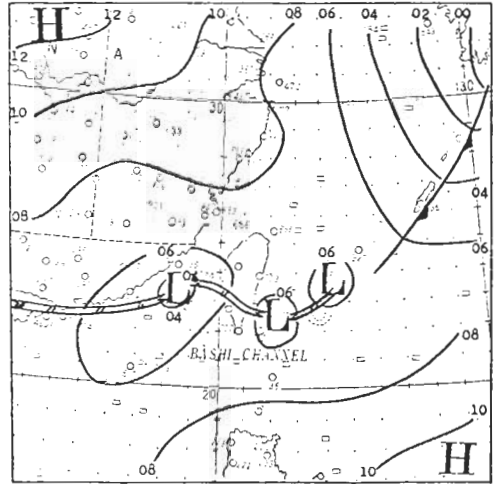
圖十九 民國七十年七月二十一日 0000 GMT 衛星雲圖分析圖 (採自 JMH)。



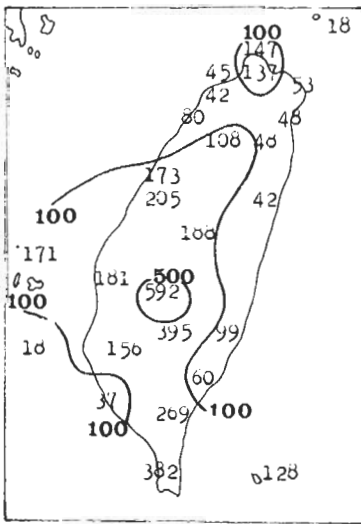
圖二十 民國七十年七月二十一日 0600GMT 花蓮氣象雷達站所觀測的回波圖。



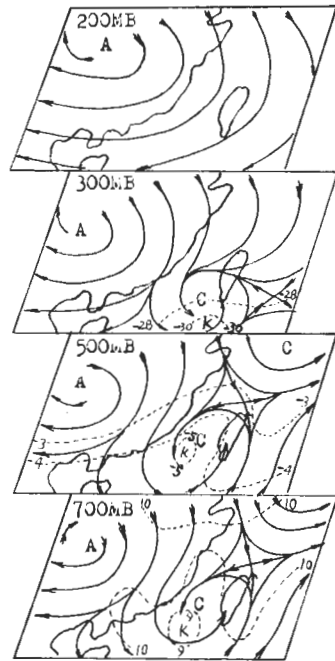
圖二十一 民國七十年七月二十一日 0000GMT
高雄氣象雷達站所觀測的回波圖。



圖二十三 民國七十年九月四日 0000GMT地面天氣圖。



圖二十二 民國七十年七月二十一日~二十五日期間台灣各地雨量分佈圖，顯示雨量集中在台灣中部和南部以及陽明山區。



圖二十四 民國70年9月4日 0000GMT 700~200MB高空圖，高空冷心低壓向上發展到300MB之高度。

雷雨，而且雨量可觀，由3日—9日總雨量分佈圖（見圖二十五），可見雨量多集中在中南部地區。其因素除強盛的西南氣流經地形舉升作用而降豪雨以外，這些近海低氣壓和ITCZ都在北緯24度以南徘徊亦為主要原因之一。

(五)伴有高空冷心低壓之地面低壓自北方移到台灣近海地區：

、有關夏季東亞和太平洋西北部高空冷心低壓之氣象問題，近年來頗受國內氣象學家的重視。高空冷心低壓不但有時能與颱風暖心低壓互相作反時鐘方向旋轉（吳1976，1979）。使太平洋西北部北進颱風突然西折（劉1980）。而且與台灣雷雨之觸發作用有關（林1972）所以在地面天氣圖上若發現伴有高空冷心低壓的地面低壓移到台灣近海面上時，台灣地區常常有雷雨出現。例如民國70年7月30日0600Z時，一個伴有高空冷心低壓的地面低壓突然由杭州附近移至馬祖東方海面（見圖二十六）。松山、中正機場、馬公、金門地面氣壓值較前一日同時者下降4毫巴，嘉義、馬祖等地亦下降3毫巴。結果馬祖於30日1000Z—1100Z發生雷雨，中正和松山機場於1600Z起下陣雨（並有積雨雲出現），桃園閃電後陰雨，在1800Z時的衛星雲圖分析圖上亦顯示台灣西北部和金門有積雨雲存在（見圖二十七）。後來這個低氣壓繼續在台灣北部海面徘徊。30日1200Z以後，蘭嶼和台灣海峽南部又有低氣壓出現。所以7月31日—8月3日期間，台灣各地皆曾出現雷雨和陣雨，雨量以澎湖列島和台灣西南部較多，都在100公厘以上（見圖二十八）。

五、結 論

分析1980—1983年夏季的氣象資料，得知影響台灣天氣的近海海面低壓，其出現位置在台灣東方和西方各6個經度以內，南方3.5緯度、北方2個緯度以內。低氣壓有時與ITCZ同時存在，有時單獨存在，最久可維持7—8天，但有的僅維持一天即告消失。大多數由地面往上發展成高空冷心低壓，有時僅達400毫巴高度，有時則可達150毫巴

高度，又因為大多數出現在上述範圍之南半部，所以常常給台灣中南部帶來一至數天之雷雨或陣雨天氣，低氣壓若移到台灣北部近海，則台灣北部也將有雷雨天氣發生。

這些近海低氣壓形成時之綜觀類型，除夏季台灣近海海面非常暖濕外，大致有以下四者：

- 1 東風波。
- 2 強盛的西南風和西南西風。
- 3 冷、暖氣團間鋒面附近的輻合作用。
- 4 伴有高空冷心低壓之地面低壓移至台灣近海海面。

參 考 文 獻

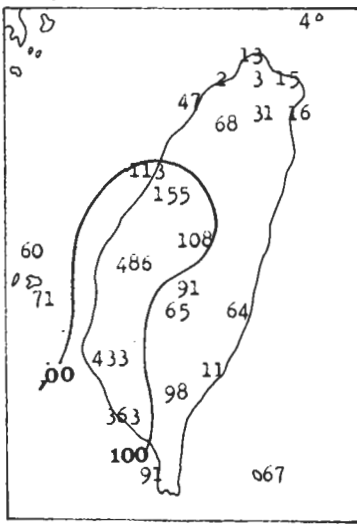
- 1 Palmén E. H. 1951: The Aerology of Extratropical Disturbances, Compendium of Meteorology, American Meteor. Soci. Boston, Mass.
- 2 吳宗堯, 1976: 夏季東亞高層冷心低壓之分析, 大氣科學第三期, P. 1-7。
- 3 Palmén E. H. 1948: Geophysica 3, P. 26-28.
- 4 Carlson T. N. 1969: Some Remarks on African Disturbances and Their Progress Over the Tropical Atlantic, Monthly Weather Review, Vol. 97, NO. 10 October, P. 724-725.
- 5 Carlson T. N. 1971: An Apparent Relationship Between the Sea-Surface Temperature of the Tropical Atlantic and the Development of African Disturbances into Tropical Storms, Monthly Weather Review, Vol. 99, NO. 4 April, P. 309-310.
- 6 王時鼎, 1977: 西藏高原對其東側大氣下層的造成影響之實測研究。大氣科學第四期, P. 11-21。
- 7 王時鼎、羅季康, 1979: 東亞及西太平洋夏季高空冷心低壓之氣候與天氣特徵分析, 空軍氣象中研究報告016號, P. 45。

8. 劉昭民，1980：太平洋西北部海面颱風路徑突然西折的因素，氣象預報與分析第85期，P. 9-20。

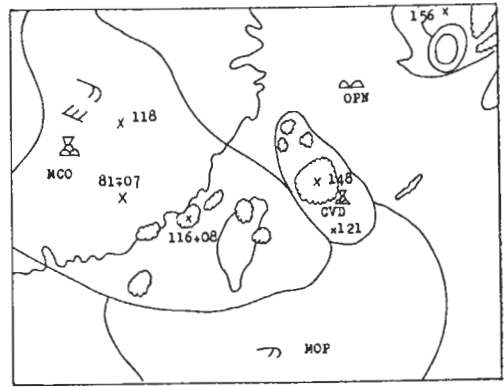
9. 林鞠清，1972：由特例看高層輻散對雷雨觸發作用，氣象學報第十八卷第二期，P. 27-39。

致謝

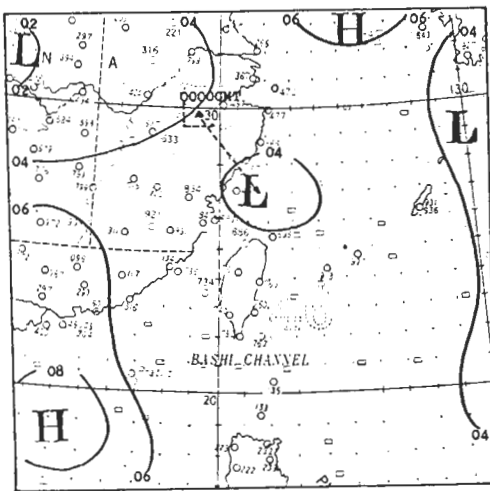
本文係筆者將民國七十一年五月中範圍天氣系統研討會原著論文加以修正而成者。前後曾承蒙民航局氣象中心主任憲瓊以及前技正林政宏、台大大氣科學系王教授崇岳及陳教授泰然、中央氣象局王技正時鼎等提供寶貴意見，謹此一併致謝。



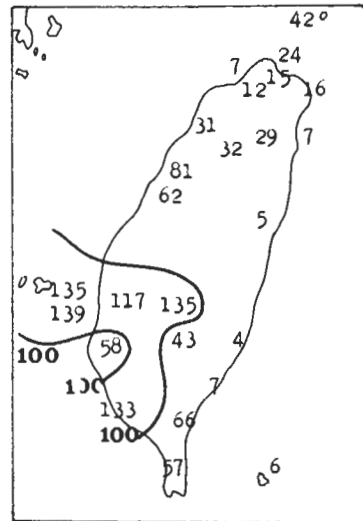
圖二十五 民國七十年九月三日~九日台灣總雨量分佈圖，顯示雨量集中在台灣中部和西南部。



圖二十七 民國七十年七月三十日 180 GMT，GMS-1 衛星雲圖。棉花狀小塊為積雨雲，數字示雲頂之高度，單位為百公尺。



圖二十六 民國七十年七月三十日 0600 GMT 地面天氣圖。



圖二十八 民國七十年三十一日至八月三日台灣各地雨量分佈圖，顯示雨量集中在台灣西南部。

**Unsettled Weather over the Island Accompanied with the
Formation of Tropical Disturbances in the Vicinity of Taiwan**

**Chao-ming Liu
CCAA**

Abstract

In the summer months the water temperature in the vicinity of Taiwan is normally over 27°C. It is favorable for the formation of tropical disturbances while one of the following four synoptic pressure patterns exists in the western north Pacific:

- 1 Easterly waves approaching and passing through the southern part of the island of Taiwan ;
- 2 Deep low pressure systems over south China with strong southwest to west southwest flow over Taiwan ;
- 3 Intertropical convergence zone over Taiwan, and
- 4 Surface low pressure center associated with the upper cold core low approaching Taiwan.

Under the influence of tropical disturbances frequent rainshowers or thunderstorms prevail over the island for a few days or even a week pending the movement of systems .