

冬型天氣下颱風發展及運動之研究

A Study of Winter Pattern Typhoons in 1974

鄭 俠

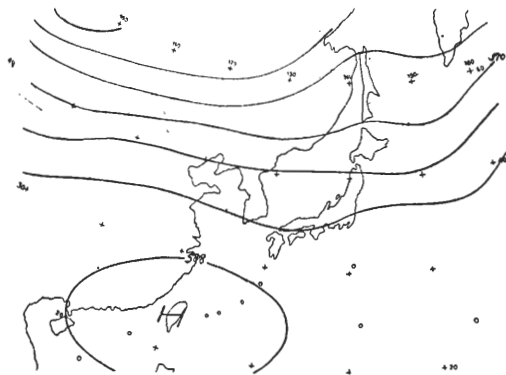
Cheng Hsia

ABSTRACT

The purpose of this paper is aimed at discussing the development and movement of typhoons which occurred in October 1974. The interesting points are focused on the resemble characteristics of these typhoons as westward movement, deepening near 120°E. After careful study, some conclusions are obtained. 1). Monsoon coupled with trade wind strengthened the easterly basic flow. 2) Monsoon transferring kinematic energy into low latitude caused the possibility of typhoon intensification.

一、前 言

本文旨在自綜觀氣象學之觀點檢討六十三年十月份發生之颱風，根據統計，臺灣颱風最多季為每年七、八、九三個月，而六十三年却以十月份颱風出現最頻，又依其路徑，十月份颱風北向者佔 58%，但六十三年十月份四次颱風，全部為西進颱風，本文之目的即在尋求原因，加以論述。

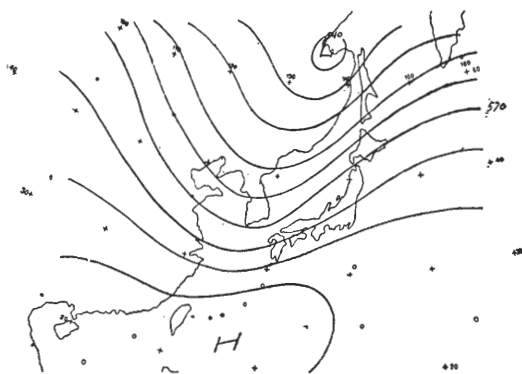


圖一 1974 年 9 月 11 日 12Z 時 500mb 圖示東亞沿海主槽未建立

Fig. 1. 11. Sept. 12Z 1974 chart shows no major trough established along Asia coast.

二、環流分析

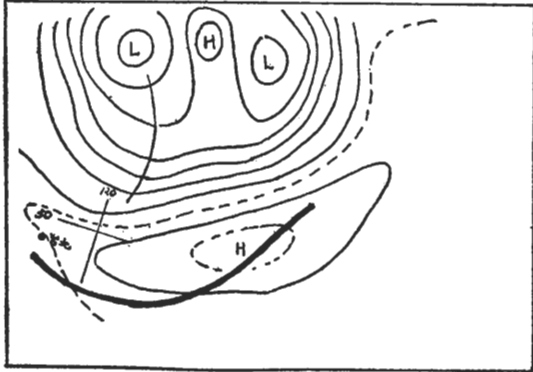
據葉篤正季之研究，自夏至冬季節變化在亞洲區出現之特點為 (1) 西藏高原上空槽線之消失，(2) 亞洲大陸沿岸長波槽之建立，六十三年自九月中旬以後，500mb 高空圖已明顯現出亞洲沿岸之長波槽，高原區之西南風已消失，圖一及圖二為九月中旬季節轉變前後的兩張 500mb 圖，由該二圖可見大陸沿岸槽脊之改變及指標不同。



圖二 1974 年 9 月 18 日 12Z 時 500mb 圖示沿海深槽

Fig. 2. 18. Sept. 12Z 1974 chart shows a major trough to be seen along Asia coast.

多型天氣下，700mb (圖三) 的跡象為亞洲區主槽 130°E 附近，太平洋高壓脊較平均北退約 7 個緯度，雖然如此，太平洋高壓仍強，在 35°N 以南，其勢力達到 110°E。換言之，太平洋高壓橫脊適在臺灣北方。

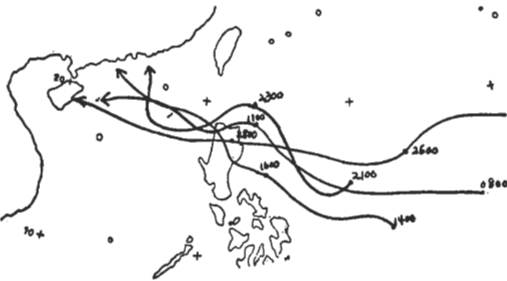


圖三 東亞區一九七四年十月份 700mb 平均圖，粗線示平均十月份太平洋高壓位置
Fig. 3. October 1974 mean 700mb chart, dark line shows mean October Pacific high position.

地面圖出現之大陸高壓約為 1030-1040mb 間，較平均高出很多。

此種天氣型式之下，有幾點很明顯：

1. 東風較平均寬度較平時大 7 個緯度左右，有利於颱風之發展。
2. 由於主槽在 130°E 附近，太平洋高壓在該經度線上可能出現斷裂現象，事實上，圖三示在帛硫島附近 SE 風盛行，而且颱風多發生於其附近 (圖四)



圖四 1974 年 10 月份颱風路徑圖
Fig. 4. October 1974. typhoon trucks.

3. 多型颱風一般言，強度比較弱，六十三年十月份出現颱風，最大風力均在 99kts 以下。

4. 由於太平洋高壓橫軸位置較北，東風強盛，使中度颱風易受東向風基本氣流所控制，轉向成份較少。

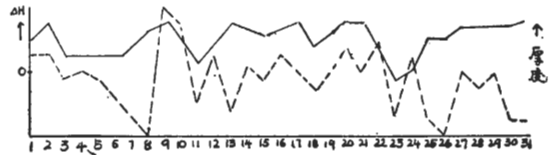
三、冬型天氣下，颱風發生與發展

颱風之發生與中緯度波動之發生不同，後者係導源於溫度場改變而造成斜壓不穩定。但在熱帶，因為缺乏明顯的溫度梯度，其擾動應歸咎於 CISK (第二類條件性不穩定之簡寫) 及側面風切，前者提供氣旋式環流，後者提供潛熱釋出之不穩定上升。

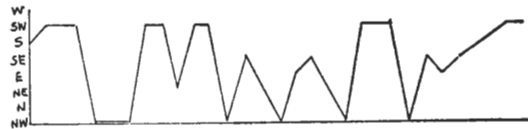
不論因為 CISK 或側面環流，較早期熱帶氣象學研究者所定下發生熱帶風暴的四個條件，仍為非常重要，事實上，CISK 的先決條件為週圍空氣的條件性不穩定，低層輻合與高層輻散，更使空氣得以不斷上升，支持垂直發展，其他海面溫度在 25°C 以上，高層相對運動小，均為熱帶風暴發展之必須條件。

根據此種看法，Riehl 氏認為如高層輻散大於低層輻合，風暴必能發展，Zespier 氏認為 500-200mb 之厚度如增大，必有利於風暴的生成。

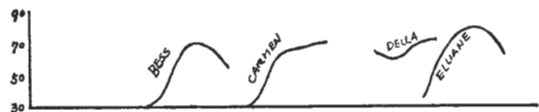
筆者用帛硫島 (7.3°N 134.7°E) 地面至 200mb 採空資料，分別製成 200-500mb 每日厚度變化曲線，及 850mb ΔH 逐日變化曲線如圖五，該圖示帛硫島北方當時 850mb 高度有明顯之降低，而且 200-500mb 厚度有也顯見升高。



圖五 帛硫島 500-200mb 厚度逐日變化 (實線) 及 850mb 24 小時高度差逐日變化 (虛線)
Fig. 5. Peleliu Is. 500-200mb thickness time cross section (solid) and 850mb 24hr ΔH time cross section (dashed)

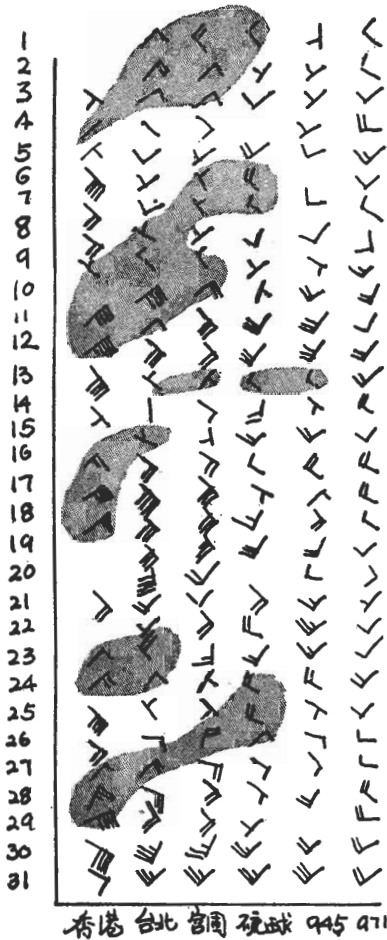


圖六 945 (26°N 131°E) 500mb 風面向逐日變化
Fig. 6. 945 (26°N, 131°E) 500mb wind direction time cross section,



圖七 颱風風力逐日變化
Fig. 7. Typhoons wind force (kts) time cross section.

該項颱風之發生或發展與較高緯度波動之關係，可從 945 站 (26°N, 131°E) 逐日 500mb 而風向變化推求，實際上 945 站風變的意義更能代表太平洋高壓之消長，由圖六發見帛硫島附近發生颱風時，945 站幾乎都有 NW 風出現，圖七為六十三年十月份四次颱風逐日最大風變化，更有興趣的現象為風暴的加強均在 NW 風出現後二日左右，筆者認為在冬型天氣下，颱風的發展必與高空較高緯度之擾動有關係，而且由圖八可以看出該項北方擾動一旦與颱風結合，轉而向西緩進，成為颱風外圍環流，所以筆者認為 945 測站之 NW 風可解釋為因中緯槽通過而使太平洋高壓分裂後所產生的風向轉變，在分裂高壓南方，有類似東風擾動，其與初生颱風旋渦結合結果，加強了風暴環流。



圖八 香港至 971 500mb 面高空風分佈陰影區北向氣流
 Fig. 8. 500mb wind distribution (Oct. 1974.) between Hongkong and 971 station. Shadow area shows northerly wind.

四、颱風動向與強度變化

六十三年颱風以十月份為多，而十月份出現之颱風，又全屬西進颱風，且均在 120°E 附近強化，若干颱風甚至在通過菲律賓島陸地後仍有增強現象。

由於該年十月份颱風屬於中度颱風，部份加強原因可能受低層氣流之影響，由於該年地面高壓發展較早，東北季風相當強盛，此種強烈之東北季風與太平洋高壓南緣之廣寬東風結合，形成巨大的低屬東風氣流，大有助於風暴的發展。

筆者曾分析颱風外緣的氣流，假定風暴在發生以後，有能力維持 34kts 風半徑圍前進，週圍的環流所形成的氣壓梯度與徑向風 (Radial wind) 能注入若干能量助其發展，試作若干簡單計算如下表，該項計算係採取風暴 34kts 風半徑以外五個緯度寬度內之氣壓梯度及向徑風，計算結果除黛拉颱風因位置較高不相符外，其他三個颱風均在強度增強時， ΔP 、 V_r 均有顯著之增加。

貝絲颱風			
日期	8/10	9/10	10/10
最大風速 (kts)	30	40	60
ΔP (mb)	7	7	12
V_r (ms ⁻¹)	4	4	13
卡門颱風			
日期	8/15	9/16	10/17
最大風速 (kts)	40	60	65
ΔP (mb)	5	9	11
V_r (ms ⁻¹)	—	3	7
愛琳颱風			
日期	8/26	9/27	10/28
最大風速 (kts)	60	75	80
ΔP (mb)	12	10	14
V_r (ms ⁻¹)	5	7	10

由上列數字看，僅就外圍環流對颱風強度影響言，必有利於風暴之發展。

有關颱風之動向問題，颱風之運動，就像一渦旋重疊於基本氣流中，係受整個基本氣流中所操縱，而實際颱風之動向與某一層上之氣流同向，故常利用該層之動態以預測颱風之運動。

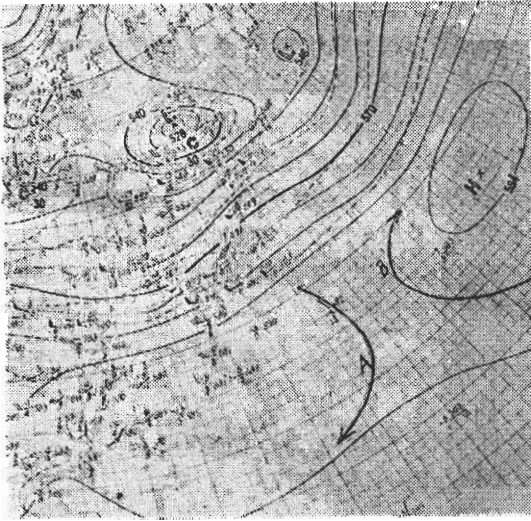
六十三年十月份颱風發生時，500mb 面 50°N 以北約為四波氣流，根據統計，十月份四波在東亞位置約在 120°E，基本型態為 120°E 有主槽，30°E

也有主槽，在此兩波間任何小槽抵達 120°E 時當有顯著加強。該年颱風發生約在 130°E 附近，根據 Rieszl 氏統計，颱風轉向約在極槽前 800-1200 哩處，所以就平均位置言，除非颱風在源地轉向，轉向機會不大。

就 700mb 圖分析，太平洋高壓橫軸偏高，主槽在颱風初生時，位置約在 130 E 左右，此種態勢使大陸地面高壓在槽後更容易東南向，而且因為位於槽

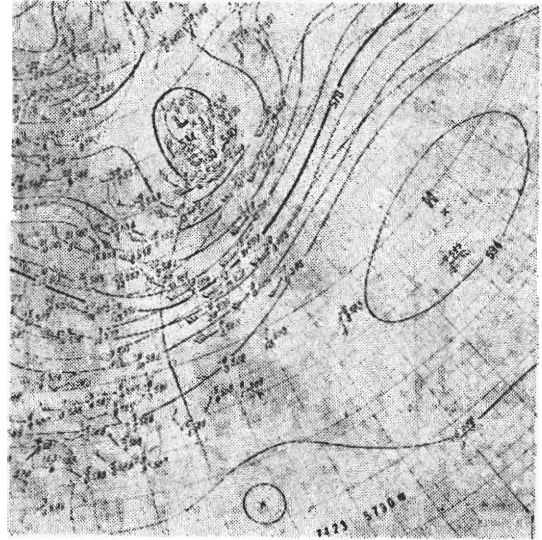
後脊區，相當強烈，並且由於太平洋脊偏高，使槽線成 U 形狀，波幅較淺高壓一出海即東北向，無法向南前進。換言之，約在 30°N 以南，始終保持東風氣流。大陸高壓強度既強（高達 1040mb），而且又不克阻擋颱風，迫使北進，據王時鼎氏研究，亦可能有向西南進行者。

在結束本文前，筆者舉六十三年十月 Bess 颱風為例對上述說明作一印證。



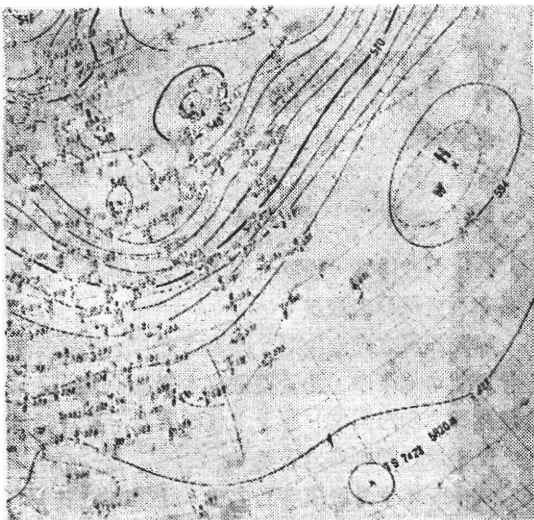
圖九 1974年10月7日12Z 500mb 圖，圖中AB點之間為熱帶風暴有利發生區

Fig. 9. Oct. 7, 1974 12Z 500mb chart. Area between AB is considered favorable for Typhoon genesis



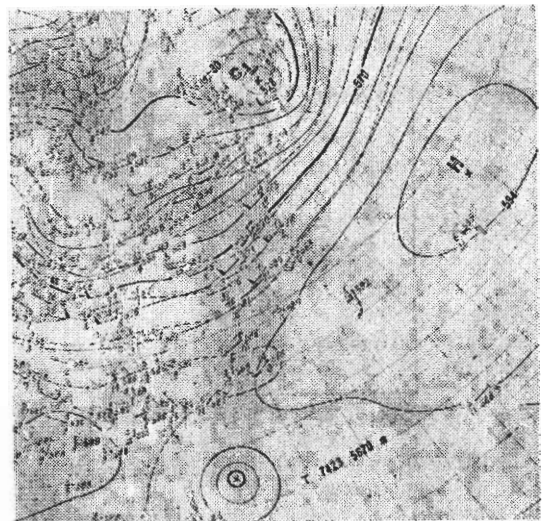
圖十一 1974年10月9日12Z 500mb 圖

Fig. 11. Oct. 9, 1974 12Z 500mb chart



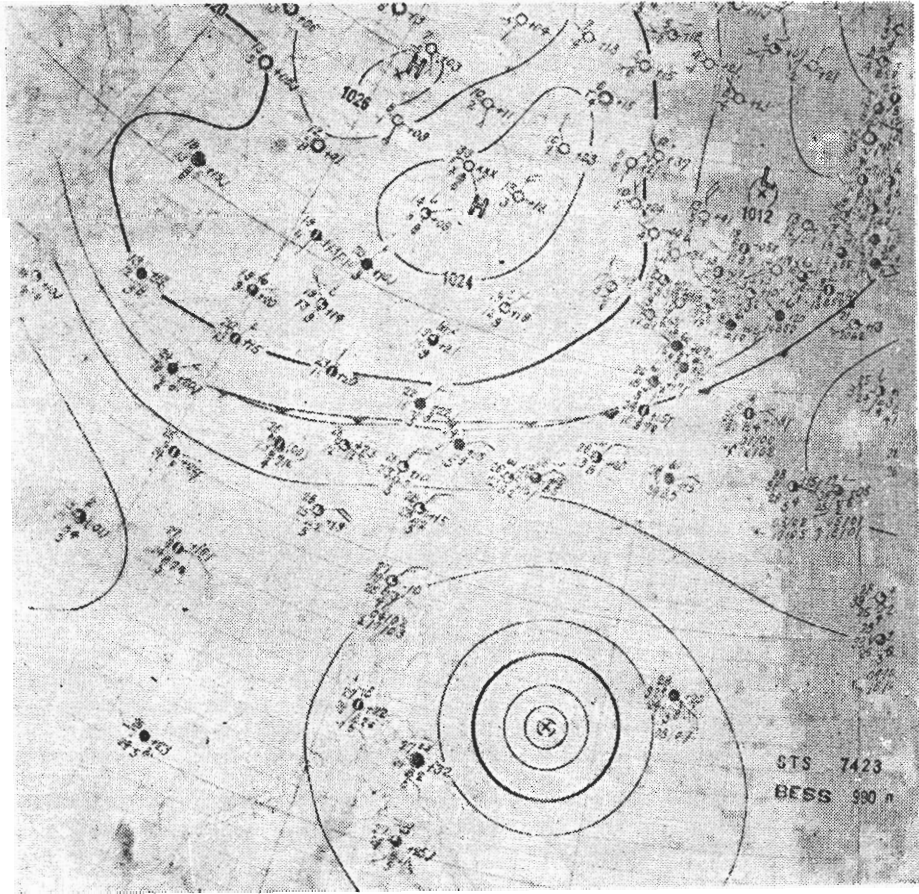
圖十 1974年10月8日12Z 500mb 圖

Fig. 10. Oct. 8, 1974 12Z 500mb chart.



圖十二 1974年10月10日12Z 500mb 圖

Fig. 12. Oct. 10, 1974 12Z 500mb chart.



圖十三 1974年10月9日12Z地面圖
 Fig. 13. Oct. 9, 1974 12Z surface chart.

Bess 於十月八日發生於帛疏島之東方，在發生之初，500mb 圖顯示東亞區 50°N 以北有主槽形成(圖九)，從十月五日經過 945 測站之低緯小槽已移至 145°E 左右，此時在更低緯度可見有風暴環流(請參閱 Byers 普通氣象學 381 頁)，風暴形成後，循東風向西進，圖十示在風暴前方約 800 公里處出現另一小槽，該槽線分割大陸高壓與太平洋高壓，北半部份移動迅速，南半部份停滯不前而勢減弱，使地面高壓得以 1032 mb 強度東南行，東北季風增強，圖十一示主槽北半部迅速東移，太平洋高壓向南擴張，使主槽南半部停滯，颱風有被引進槽內並北進之趨勢，可惜由於該停滯槽勢力減弱，無法割斷高壓帶，至圖十二，此一淺槽更見微弱，而且微向東移，相反颱風亦因進不了槽內而繼續西進，此刻已受制於東北氣流了。圖十三為十月九日地面情況，當吾人在九日考慮颱風北方高層高壓帶是否斷裂時，地面大陸高壓已快出

海，換言之，颱風在低層已受制於東北風，圖十四示颱風絕無可能進入北方鋒面後之冷空氣，至十月十一日颱風已因大陸高壓源源南侵，西進已成定局。

五、結 論

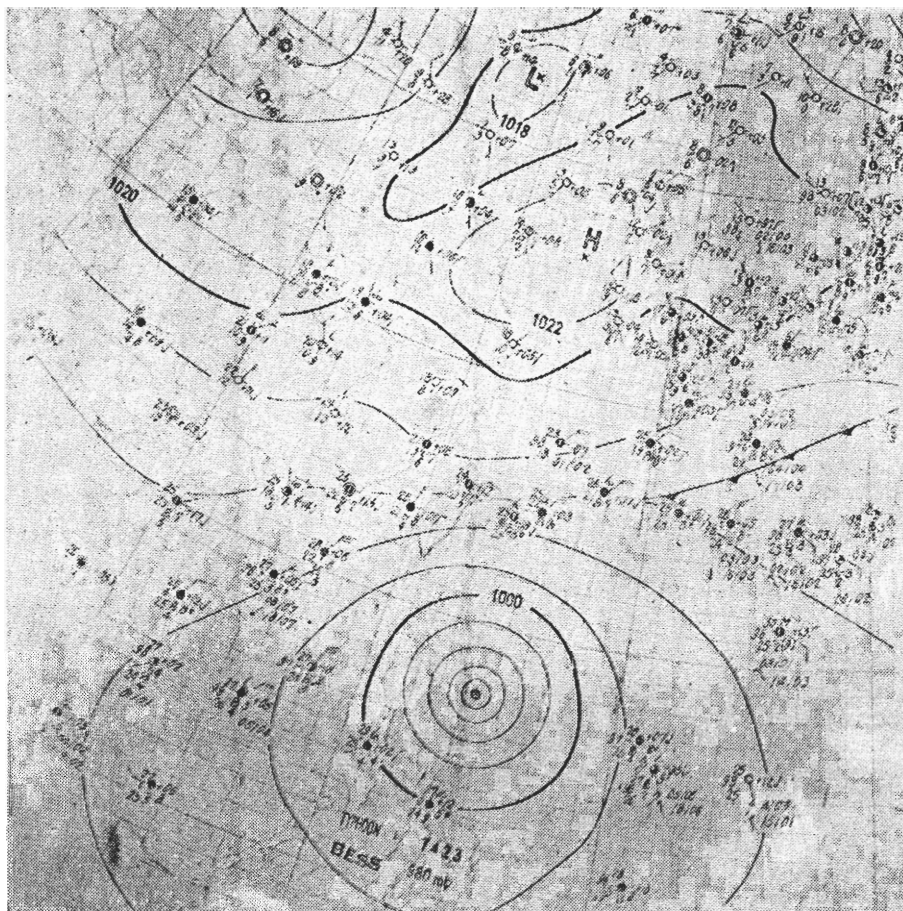
(1) 六十三年十月份高空圖顯示東亞沿海主槽已建立，太平洋高壓脊偏向高緯度，使東風帶得以向北推展，有利於颱風發生。

(2) 30°N 以南小槽週期性經由東南沿海東移入太平洋，可能有助風暴之形成。

(3) 大陸高壓在主槽後方發展，而因高層氣流尚非顯著之低指標，高壓出海位置較高，因此東北風強盛，而高壓不南下，阻碍颱風西進。

(4) 東北風之加強，使西進颱風可能獲得外圍氣流動能而增強。

(5) 由於東北風屬於低層風系，其對較弱颱風導流



圖十四 1974年10月10日12Z地面圖
Fig. 14. Oct. 10 1974. 12Z surface chart.

較顯著，六十三年十月份颱風最大風速均在 99 kts 以內，屬中度颱風，因此在多型天氣下，中度颱風較容易受低層氣流控制。

六、後 記

本文承吳副局長鼓勵寫成，但因筆者學識淺陋，雖經數度耳提面命，而對若干重點仍然浮掠處理，幸本文係就若干現象作分析說明，尚請高明指正。

參 考 文 獻

- 林碧初：熱帶氣象學
Nenton, Atmospheric Circulation System. pp 427-519
Byers, General Meteorology pp 368-392.
Bolin, The Atmosphere and the Sea in motion pp 249-267
Nitta, Wave disturbance over the China Continent and East China Sea in Feb. 1968. JMSJ Ser II Vol 51. No. 1
作者通信處：中央氣象局