

台灣北部冬季低層大氣之波譜分析

徐天佑 沈 畦 楊明錚

空軍氣象中心

摘 要

本文乃利用北部地區民國 70 年 12 月至 71 年 3 月間 00 Z 與 12 Z 之探空資料做風場波譜分析。我們的分析以低對流層為主，因中高層之分析已有專文報告（柯，1974），本文不再重複。在分析結果中發現影響本省天氣的波動有兩種，其一週期為 4~5 天，另一次要的波動週期則為 2 天左右。前者屬綜觀天氣系統（柯，1974），後者則受台灣低壓影響所致。而以 2 天為週期之波動由於其週期短，移動較速，降水顯像較強，深值得吾人進一步地加以研究。

一、前 言

本省進入冬季後受寒潮、鋒面、台灣低壓等之影響往往產生天氣上之變化，而各種系統之週期不一樣，尤其是短週期之系統變化更難掌握。本文利用北部地區低層之探空資料做波譜分析試找出影響本省北部天氣主要系統及其週期變化，因中高層方面已有分析報告（柯，1974）故僅分析低層風場之波譜分析。

二、資料及分析方法

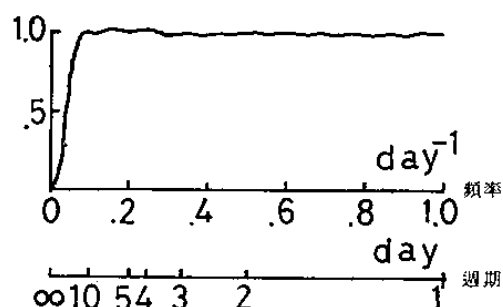
利用北部地區 00 Z 及 12 Z 一日兩次探空資料，做地面，1000 mb、850 mb 三層之波譜分析之資料時間為民國 60 年 12 月至 61 年 3 月共計四個月之探空資料。為了濾除長週期波動之影響，先採用高頻（High-Pass）濾波濾除長週期波之影響情況。濾波過程採用 Holloway（1958）之方法。

在時間序列 A_t ，連續 45 資料做出加權平均：

$$\tilde{A}_t = \frac{\sum_{n=-22}^{22} W_n A_{t+n}}{\sum_{n=-22}^{22} W_n}$$

上式時間間隔為 0.5 天，標準差用 5 天之 Gaussian 分佈做平滑濾波過程，從 $t = 0$ 開始至 $t = n \Delta t$ ($n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm 22$; Δt

= 0.5 天)。從圖一可以看出超過 10 天以上週期之波動迅速衰減，因此採用此種濾波過程可以達到預期之效果。

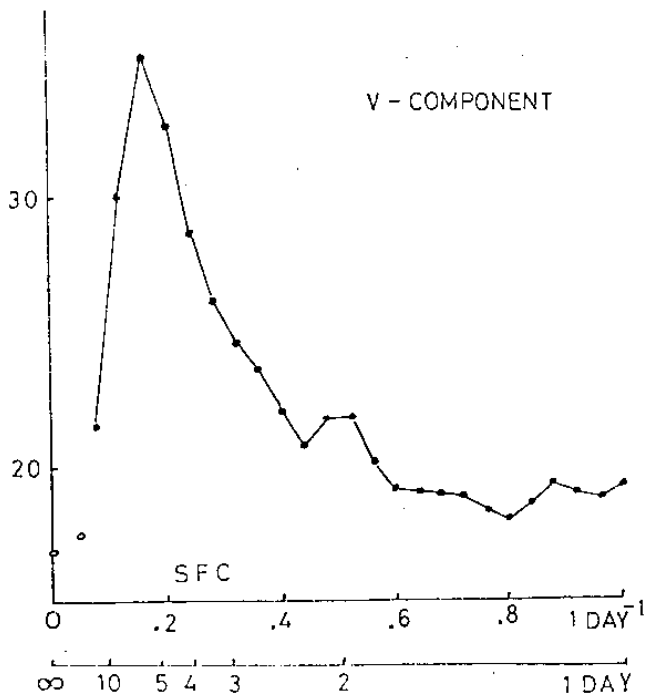


圖一 高頻濾波圖，10 天以上之長週期波衰減甚為迅速

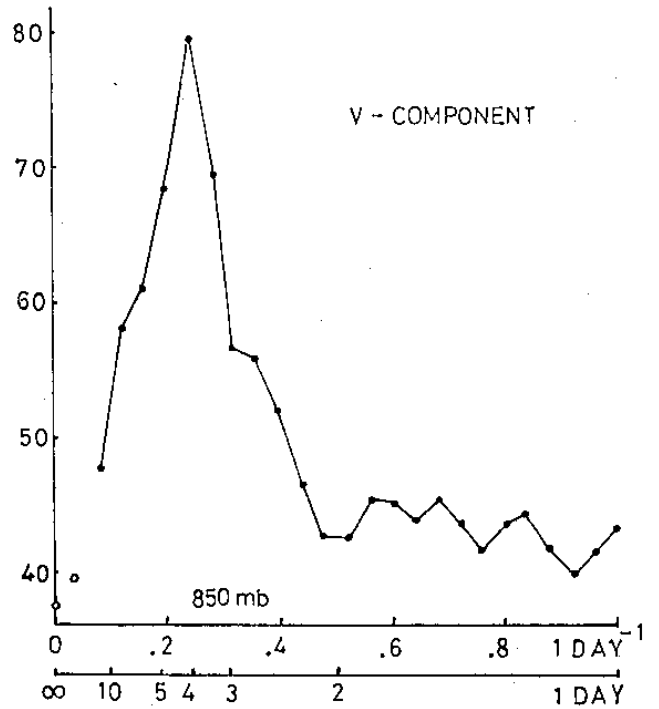
三、V 分量波譜分析

從圖二至四中之波譜分析結果觀之，在所選資料時間內主要之波譜有共同之特質：大致都在 4~5 天之間。其餘之波譜共同特性不明顯，此 4~5 天之波譜可視為受綜觀尺度系統影響所致。

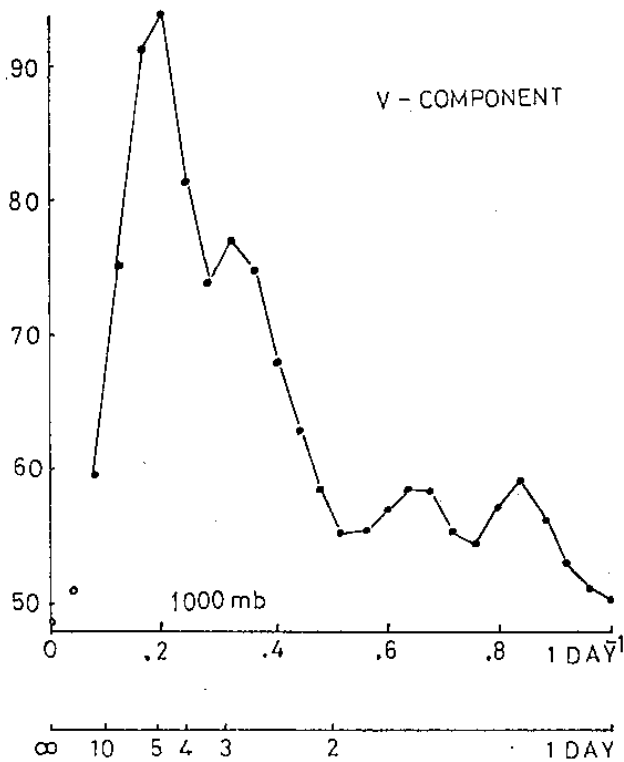
另外可從分析結果中看出有二短週期之波動在影響本省，其能量不及 3~5 天週期者強，而且在近地層較為顯明，到 700 MB 時二波形便化為許多小波動。該二波動之週期分別是 1~1.5 天及 1.5~2 天。



圖二 地面 V 分量風速波譜分析圖



圖四 850 V 分量風速波譜分析圖



圖三 1000 mb V 分量風速波譜分析圖

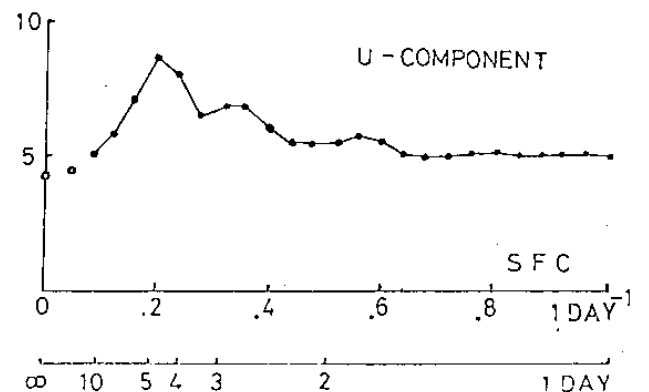
四、U 分量波譜分析

從圖五~七中波譜分析觀之，三層上主要的波動也在 4~5 天之週期。但 2 天左右週期之波動且

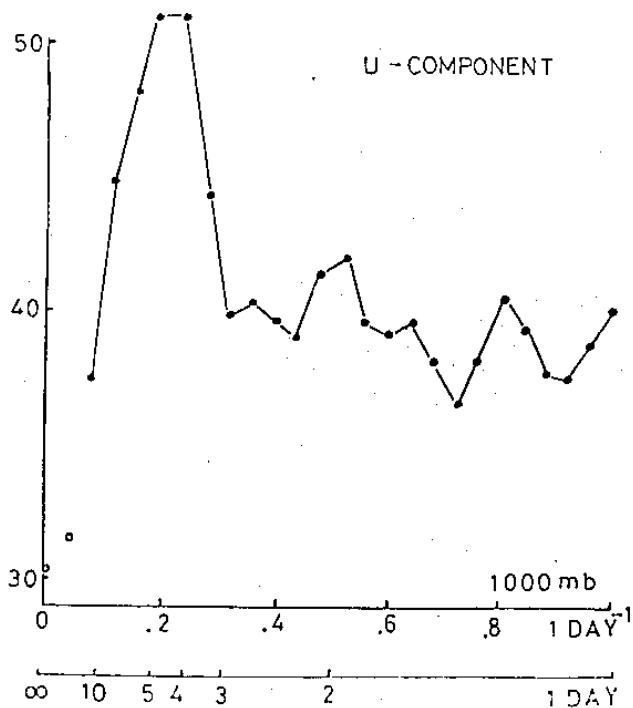
遠較 V 分量之情況來得顯着，強度在 700 MB 甚至與 3~5 天週期之波動強度相當。另外也顯示出 1~1.5 天之週期亦有小波動在影響本省北部天氣。吾人推斷地面之波譜可能受當地地面之影響而使較短週期之波並無顯着之振幅。

五、比較與分析

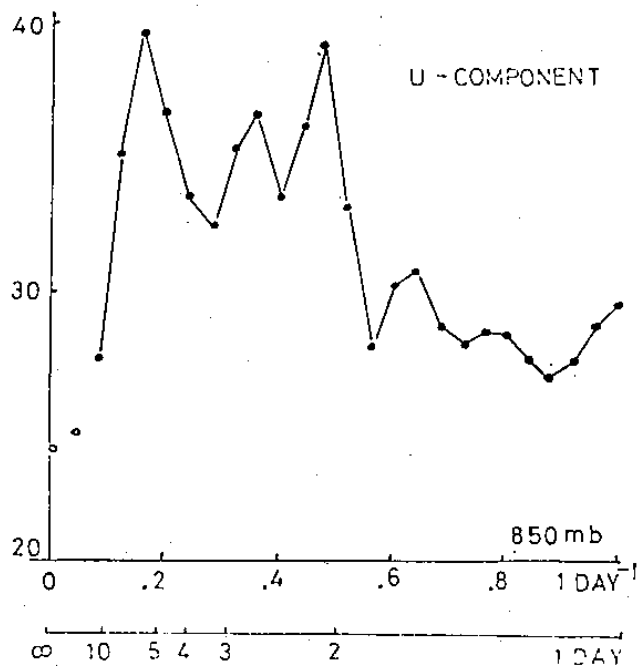
柯 (1974) 曾利用北部地區之探空資料分析 700 MB 以上之波譜分析，他指出在中對流層有一 3~4 天之週期波，該波與噴射氣流有關，本文之



圖五 地面 U 分量風速波譜分析圖



圖六 1000 mb U分量風速波譜分析圖



圖七 850 U分量風速波譜分析圖

分析發現低對流層內亦有 3~5 天之週期波，此結果雖與柯（1974）所得不一致，但與 Nitta et al（1973）分析結果相接近。另 Nitta 指出在那霸站（26°N, 128°E）於下對流層中也出現一波動週期為 1.5~2 天之波，此結果與本文之結果相接近。此種短週期在中高層較不明顯，柯氏曾推斷在 400 mb 以上雖也有此等短波，但原因不詳，中對流層甚至不顯。徐、蔣（1983）曾經分析台灣低壓發現台灣波僅存在於低對流層，故該波動與台灣低壓似有密切相關，尚待進一步分析查證。

六、結 論

台灣北部地區低對流層之波譜分析結果顯示 4~5 天為主要之波動，而 2 天左右為次要之波動。一般 4~5 天之波屬綜觀系統之波動易於診斷與預報，但 2 天左右之台灣波動局限於低層而且所產生之天氣也較明顯，往往在台灣產生連續性的降水，因其週期短，移動也迅速，深值得吾人進一步加以分析研究。

參考文獻

- 1 徐天佑、蔣佑良，1983：台灣及鄰近地區氣旋發展之個案分析。大氣科學，第十期，P.75~86。
- 2 Holloway, J.L. 1958：Smoothing and filtering of time series and space field, in *Advances in geophysics* Ed. by H.E. Landsbery and J-Van Mieghen, Vol.4 Academic Press 456 PP.
- 3 Nitta, T.M. Vanbu & M. Yoshizaki, 1973：Wave disturbances over the China continent & the Eastern China Sea in Feb. 1968, *J. Met. Soc. Japan*, 51, P.11—28.
- 4 Shun-Der, Ko (柯順德) 1974：Spectrum Analysis of wave disturbance over Northern in winter 大氣科學，第 1 期，P.45~60.

**Spectrum Analysis of Wave disturbances at Low
level over Northern Taiwan in Winter**

Shyu Tian-yow Shen Hsi Yang Ming-Jung
Weather Central CAF

ABSTRACT

We use the sounding data of Northern Taiwan from Dec. 1981 to Mar. 1982. made the spectrum analysis. From the results. we found out that, there are 3 types of wave disturbances in lower troposphere Type 1 is 4~5 days period. Type 2 is around 2 days period. Type 3 is 1~ to 1.5 days period. Type 1. is dominate by synoptic system. This wave can the predict very easy. but the rest two type waves not not in easy. It is worthwhile for us to make a further study on those waves. Especially, those wave may have close relate to the Taiwan lows.