

台灣東北季風強度之變化與天氣系統之關係

劉昭民、蘇世孟

民用航空局飛航服務總台氣象中心

摘要

常年九月下半月第一道冷鋒通過台灣地區後，東北季風隨後即影響台灣地區，並盛行達半年之久。但是冬半年期間，東北季風正如同夏半年之西南季風一樣也有強盛時期、減弱時期、中斷時期等三個時期，並深深影響台灣地區的天氣和氣候。茲將這三個時期與天氣系統之關係約略說明於下：

(一) 強盛時期

東北季風強盛時期之天氣系統為大陸冷氣壓中心在中國大陸西北、蒙古、東北、華北等地區，中心氣壓平均1040~1060hPa，十月到次年二月，台北上空之東北季風層厚度可達10000呎~12000呎，最大風速可達35KTS。

(二) 減弱時期

每年十月~二月間，大陸分裂性冷高壓從長江口及東海東移時，或者每年三月~四月間，大陸冷高壓在大陸西北、蒙古、東北、華北等地區，中心氣壓平均不大於1040hPa，此時台北上空之東北季風層厚度只有5000呎左右，最大風速僅25KTS。

(三) 中斷時期

當分裂性大陸冷高壓從東海東移至日本地區時，台灣便在高壓後部迴流區，台灣北部整個東北季風層便轉變為西南風或西南西風，東風消失，台北白天吹西北風，晚上地面靜風或微弱東風，是為中斷時期。有台灣低壓、東海低壓發展或氣旋鋒面自北方逐漸南下，台灣在暖區時，台灣北部上空為西南風或西南西風，亦為東北季風中斷期。

本文不但以台北探空站台(46692)之風場連續變化情形說明東北季風層之厚薄和強弱變化有脈動現象，而且列舉東北季風強盛時期、減弱時期、中斷時期之天氣圖，說明台灣冬半年東北季風之強弱變化及中斷現象與天氣系統有密切關係。

關鍵詞(Key Word)：東北季風、天氣系統、台灣低壓、大陸冷高壓。

一、前言

台灣地區夏半年盛行西南季風，冬半年盛行東北季風，所以台灣地區乃受季風氣候影響十分顯著的區域，和東亞和東南亞地區一樣，有關這些地區季風之強弱和進退之因素甚受國際氣象界之重視，因此乃有南海（南中國海）季風試驗之創舉(1995，南海季風試驗科學報告)。國內對西南季風之研究已有不少(潘琦，1995；蒲金標、蔡正德，1995；潘琦、王作台，1996；劉昭民1996)。至於東北季風方面之研究，早在1950年代國內就已經有氣象學家就東北季風天氣現象及其演變型式加以探討(王時鼎，1955)。

後來也有不少氣象界人士對東北季風所產生風場變化及異常降水、豪大雨之特例問題，加以探討(李金萬、林鞠情，1980；李金萬、陳泰然，1982；葉文欽，1977)。惟東北季風正如同夏半年之西南季風一樣也有強盛時期、減弱時期、中斷時期等三個時期，這三個時期之畫分法以及與台灣天氣系統之關係也是值得吾人探討之問題。本文將根據歷年來之氣象預報經驗及氣候統計，從天氣學的觀點，將前述之三個時期與天氣系統之關係加以探討，並以台北探空站台(46692)之風場連續變化情形，說明短時期內，東北季風層厚薄之變化有脈動現象。

二、東北季風強度之變化與天氣系統之關係

在冬半年期間，東北季風對台灣地區天氣之影響非常重大，尤其是隆冬季節，大陸冷高壓最強盛時，東北季風層厚度最厚，台灣西北部地區及台灣海峽中北部之東北風最強，所以大陸冷高壓中心之強度與東北季風層之厚度及台灣西北部、台灣海峽中北部之地面風速有密切的關係。至於東北季風層厚度變化與層積雲變化之關係，早在1955年，國內即有專家指出：

(一)季風層厚度大於6000呎時，每使層積雲增厚，其下方之碎積雲及碎層雲量亦行增多。

(二)季風層低於4000呎時，層積雲則有趨於消散之勢。

(三)台灣西南部之季風層厚度經常遠低於北部者。(王時鼎，1995)

由此可見大陸冷高壓中心之強度變化與東北季風層之厚度變化、台灣西北部及台灣海峽中北部等地區地面風速之變化、層積雲之厚度變化等均有密切的關係。根據筆者之統計和分析，可知冬半年期間，台灣東北季風之強弱變化甚大，但是主要可分為以下三個時期。

(一)強盛時期

東北季風強盛時期之天氣系統為大陸冷高壓中心在中國大陸西北、蒙古、東北、華北等地區，中心氣壓平均1040~1060hPa，有時甚至在1060hPa以上，10月到次年2月，台北上空之東北季風層厚度可達10000呎~12000呎，低層大氣最大風速可達35KTS。例如1996年11月15日0000UTC地面天氣圖上顯示大陸冷高壓中心在貝加爾湖西南方，中心氣壓1054hPa，台灣地區之氣壓梯度甚大(見圖一)。台北(板橋)低層之東北季風層厚度達9000呎，最大風速達35KTS，出現在3000呎及5000呎處(見表一)。

(二)減弱時期

每年10月至次年二月間，台灣各地東北季風層厚度之變化與地面天氣系統及700hPa、500hPa等高空天氣系統之變化有關，以地面天氣系統之變化為例，當大陸分裂性冷高壓從長江口及東海東移時，或者每年三月~四月間，大陸冷高壓在大陸西北、蒙古、東北、華北等地區，中心氣壓不大於1040hPa，此時台北上空之東北季風層厚度只有5000呎左右(甚至小於5000呎)，最大風速僅20~25KTS，是為東北季風減弱時期。例如1996年12月1日0000UTC地面天氣圖顯示有分裂性冷高壓(中心氣壓1035hPa)上從長江口東移(見圖二)，此時台北上空之東北季風層厚度

只有6000呎，最大風速只有20KTS，出現在1000呎~4000呎處(見表二)。

(三)中斷時期

當分裂性大陸冷高壓從東海東移到日本地區時，台灣便在高壓後部迴流區，台灣北部整個東北季風層便轉變為西南風或西南西風，東風消失，台北白天吹西北風，晚上地面靜風或微弱東風，是為東北季風之中斷時期。當東北季風盛行期間，遇暖平流甚強時，東北季風層厚度也會立即減小，東風也會減弱很多，同時有台灣低壓或東海低壓發展，台灣北部上空之東北季風層完全消失，全部轉變為西南風，此亦為東北季風中斷期。例如1998年1月10日0000UTC地面天氣圖上可見有東海低壓形成(見圖三)。此時台北上空之低層高空風全部已由東北季風層轉變成為偏西風及西南風(見表三)。

三、東北季風層厚度變化之脈動現象

由上一節之分析和討論，可見東北季風層之變化可分為強盛時期、減弱時期及中斷時期等三個時期，而且皆與天氣系統之變化有密切的關係。若選取台北探空站之資料做成連續數日之風場變化圖(見圖四)，也可以看出台灣北部地區(以台北為例)冬半年期間，東北季風層有厚薄及中斷之不停變化。由圖四可以看出，1996年10月26日東北季風盛行。10月27日，大陸冷高壓已移到日本海及日本本州地區，所以東北季風層減弱甚多。10月28日，台灣在高壓後部迴流區，所以原來之東風全部轉變成西南風。29日華北氣旋東移，台灣北部地區又轉變成微弱東風。31日有東海氣旋生成，所以東北季風中斷，北部地區轉變成偏南風及西南西風。11月2日清晨，鋒面過境，北部地區東北季風厚度達10000呎，低層大風速達35~40KTS，並維持達半月之久。

由此可見，冬半年期間東北季風層之強弱和高度之變化正如同夏半年西南季風之有脈波現象一樣，但是，前者不如後者之厚，前者低層最大風速不若後者之大。

四、結 論

由本文之論述，可見台灣冬半年期間東北季風正如同夏半年之西南季風一樣也可以分成強盛時期、減弱時期、中斷時期等三個時期，並深深影響台灣冬半年期間之天氣和氣候。而且這三個時期之所以

產生，乃地面天氣系統變化所造成的。

分析探空資料之逐日風場連續變化情形可以證明東北季風層之厚薄強弱變化有脈動現象。此脈動現象也是地面天氣系統變化所造成的。

五、參考文獻

- 1.王時鼎，1995：“台灣冬季天氣及其預報”(上篇)，氣象學報，1卷1期，17~23。
- 2.李金萬，林鞠情，1980：“伴隨鋒面之寒潮對中正松山機場風場之比較研究”，第二屆全國大氣科學學術研討會論文彙編，國科會，149~159。
- 3.李金萬，陳泰然，1982：“台灣北部地區1980年1月19日異常降水個案研究”，第三屆全國大氣科學學術研討會論文彙編，國科會，192~204。
- 4.南海季風試驗科學報告編譯組，1995：“南海季風科學報告”，PP47。
- 5.葉文欽，1977：“熱帶氣旋與極地高壓共伴環流對台灣天氣之影響”，氣象預報與分析，第70期，30~39。
- 6.蒲金標、蔡正德，1995：“台灣地區之季風演變與低層風切之分析”，發表於第18屆太平洋科學大會氣候學與大氣科學專題討論會。PP.15。
- 7.潘琦，1995：“東亞夏季季風年際變化—江淮及台灣地區觀點之探討”，中央大學碩士論文，PP 113。
- 8.潘琦、王作台，1996：“東亞夏季季風年際變化—高原熱源與高低層環流變化之时序分析”，中央氣象局天氣分析與預報暨海象測報研討會論文彙編，570~583。
- 9.劉昭民，1996：“台灣夏半年季風進退之指標”，中央氣象局天氣分析與預報暨海象測報研討會論文彙編，546~553。
- 10.盧孟明，1997：“季風與台灣氣候”，中央氣象局天氣分析與預報研討會論文彙編，431~438。

表一：1996年11月15日0000UTC台北低層每隔1000呎之高空風風向及風速(KTS)

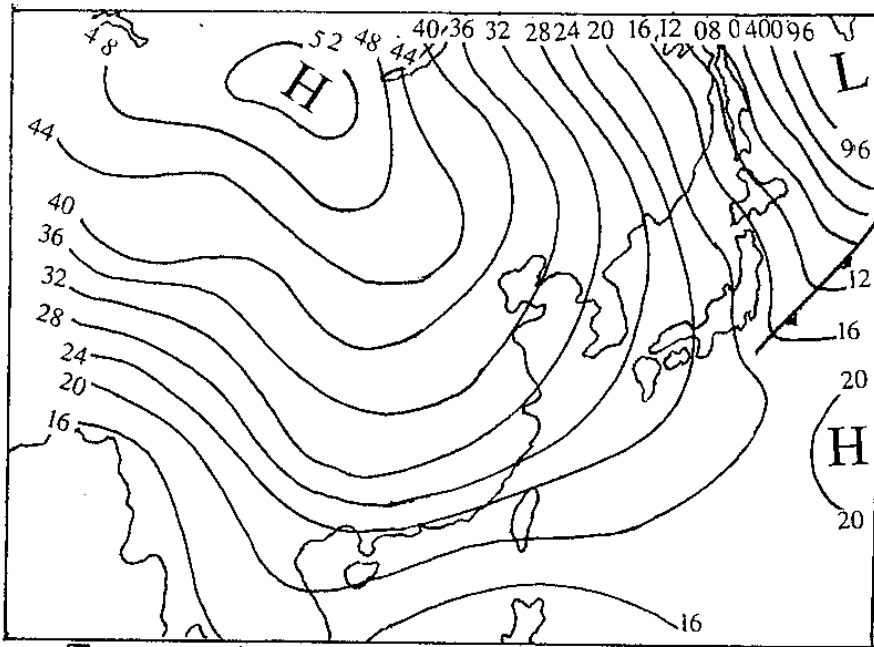
高度 (呎)	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	12000
風向(度)及 風速(浬/時)	060 20	050 30	050 35	070 30	070 35	080 30	080 30	100 20	130 15	180 15	200 15

表二：1996年12月1日0000UTC台北低層每隔1000呎之高空風風向及風速

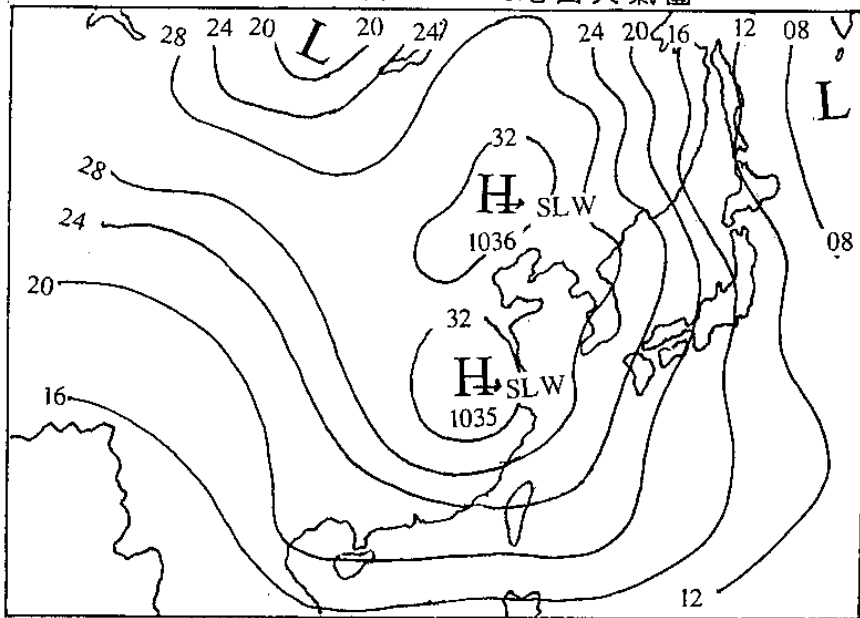
高度 (呎)	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	12000
風向(度)及 風速(浬/時)	060 20	050 30	050 20	060 20	050 10	030 10	340 10	310 15	300 20	290 30	280 35

表三：1998年1月10日0000UTC台北低層每間隔1000呎之高空風風向及風速

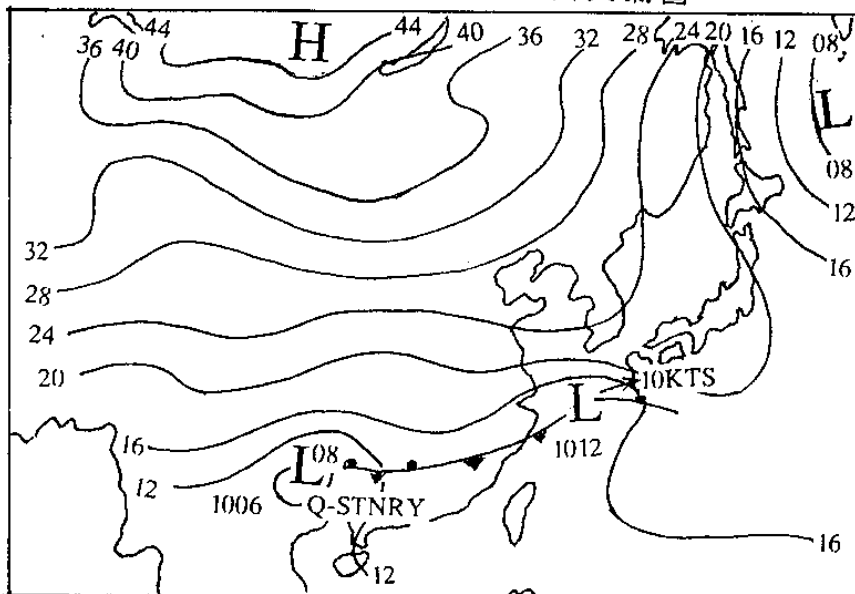
高度 (呎)	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	12000
風向(度)及 風速(浬/時)	280 05	250 10	250 15	230 20	230 25	230 30	230 30	240 30	240 30	250 30	250 40



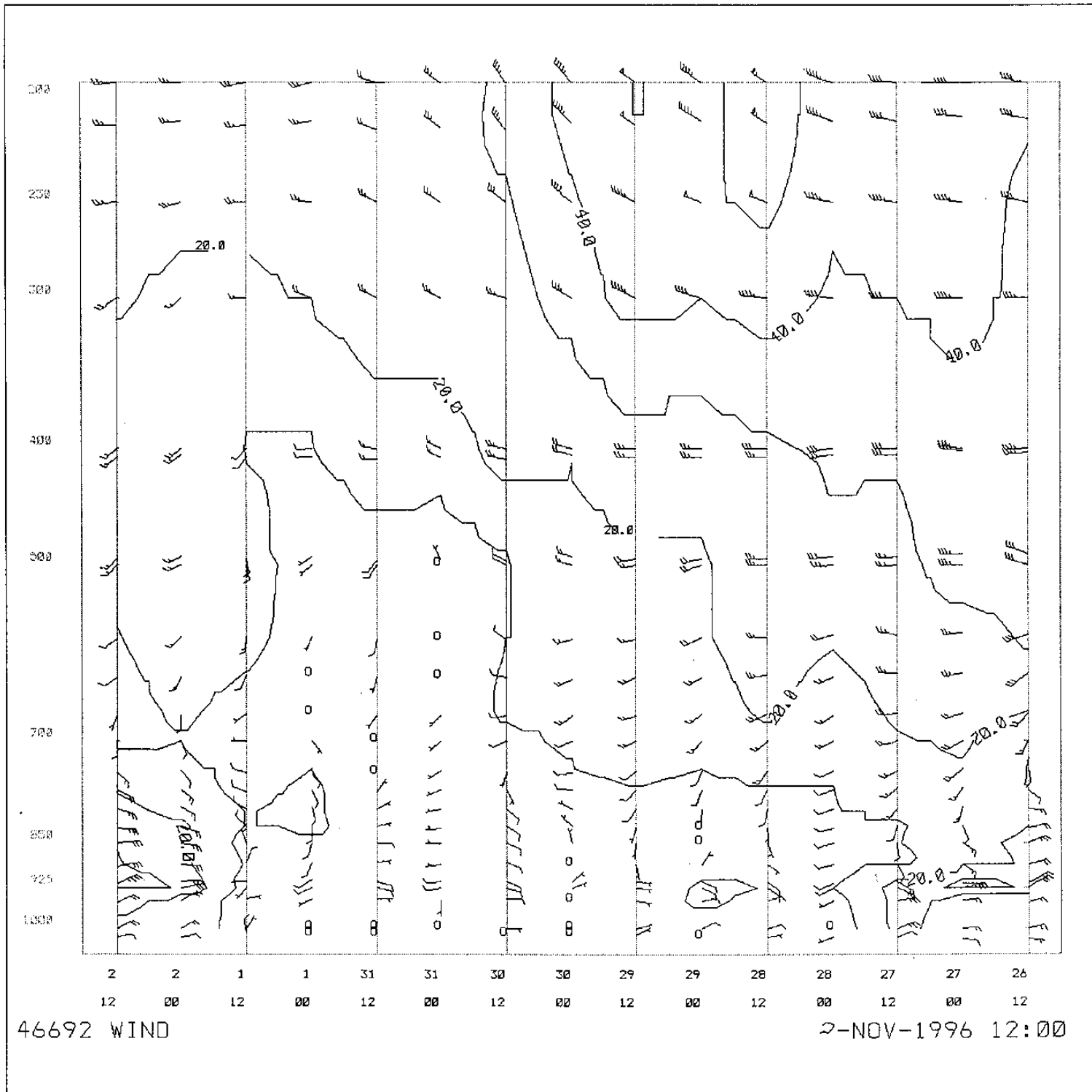
圖一：1996年11月15日 0000UTC地面天氣圖



圖二：1996年12月1日 0000UTC地面天氣圖



圖三：1998年1月10日 0000UTC地面天氣圖



Saturday, 02-Nov-1996 23:45

圖四：1996年10月26日～11月2日台北高空風場變化圖

First WMO International Workshop on Monsoon Studies
The Relationship Between Taiwan's Northeast Monsoon and Weather System

Chao-Ming Liu Shih-Meng Su

Taipei Aeronautical Meteorological Center CCAA Taipei Taiwan

Abstract

Every year in September , the first cold front passes by Taiwan area , and then NE monsoon affects it for half a year. The NE monsoon , the same as the SW monsoon, possesses the prevailing, weakening , and interrupting periods , and it obviously affect weather system in Taiwan. Therefore we would like to research the relationship between three periods and weather system. Now we discusses them dividedly as follow:

1. prevailing period

From October to the February of the next year , the NE monsoon is in the prevailing period , when the cold-high pressure center is in the NW, or NE, or N of China . It's average pressure is from 1040 to 1060hPa , and the NE monsoon thickness of Taipei's upper level is from 10000 to 12000ft , maximum wind is up to 35kts.

2. Weakening period

When the broken high moves from Yangtze River to East China Sea in October-February , or when its center is located in Mongolia , NE China , N China , its average pressure is less than 1040hPa . Therefore the NE monsoon thickness of Taipei upper level is only 5000ft, and its maximum wind is only 25kts.

3. Interrupting period

When broken high moves from East China Sea to Japan, in that period , Taiwan will be in the influence of the return area of the high pressure . Therefore the NE monsoon is replaced by SW or WSW wind. In other words, when it blows NW wind in Taipei during the daytime , it will become weakened east wind or even calm in the nighttime . And if Taiwan low or East China Sea low appears , the front of the cyclone moves to the south, Taiwan will be right in the warm area of the cyclone. Whenever SW or WSW wind appears in the Northern Taiwan , then it is the time for NE monsoon to disappear, too.

This paper, with the implication of Taipei's sounding data, aim to research the changes of the wind field, with the hope that we can realize the fluctuation of the NE monsoon layer , and with the help of the three periods weather charts , to find out the relationships between the change of the intensity of NE monsoon and the weather systems.