

衛達 (WILDA-082) 颱風之運動與台灣區降水之研究

A study of the movement of Typhoon Wilda and its relation to the rainfall over Taiwan

林財旺
TH.Lim

一、前言

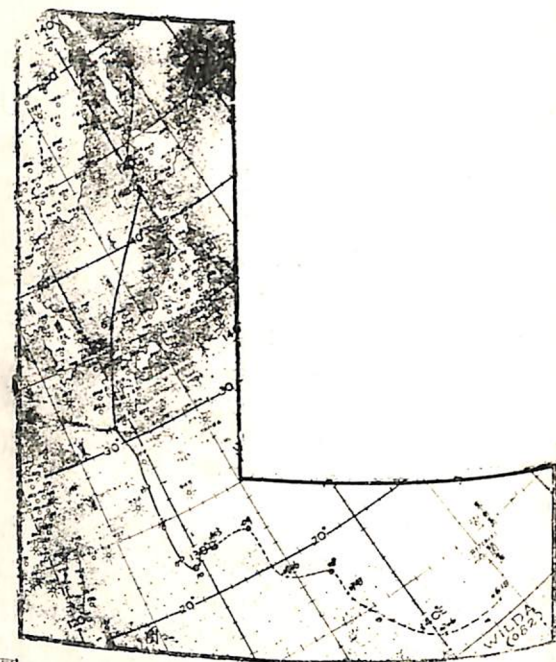
1. 衛達颱風屬一中型強烈颱風；亦為本年度對台灣造成災害之首一颱風。雖然其行跡係經過琉球後北轉，中心距東部台灣尚有 400 NM 之遙，且台灣各地氣象要素，均無顯著變化。但桃園新竹地區却受其間接影響，豪雨成災，情況頗為嚴重。故本研究報告，側重於雨量因素之研討，以爲今後防範之參考。

2. 衛達颱風之路徑，可分兩個時期：在 8 月 10 日以前爲醞釀及形成期，係向西及西北方運動；在 8 月 10 日以後之形成及發展期，主要係向北運動。直至逼近日本南部時始轉向東北，終成東北向而溫帶低壓，故其運動路徑之預報，關鍵在於 8 月 10 日，本報告即著重於 9 日 10 日兩日內各項資料之研究，比較其差異，以利颱風路徑之預報。

二、衛達颱風發生經過概述：

本(8)月6日 1800 Z 地面圖中，關島之南，有一小型熱帶低壓形成。當時海上資料稀少，真正動向位置難於確定。但由其連續之行跡，判斷其行向爲西北。且由其封閉環流，及其後密集之等壓線之形式，可知其強度亦在增長中。至九日 0500 Z，到達 22.8° N, 131.5° E 處，經美軍偵察結果：中心氣壓 986 mb，最大風速 40 Kts，移動方向 270 度，已經發展成小型輕度颱風。同日 1100 Z 方向偏向 WSW，移速增至 12 Kts，風速亦在加大中。至次日 (10) 0500 Z 已發展成中度中型颱風，移動速度緩慢幾成停滯狀態。至 10 日 1200 Z，本中心預料其移向爲 280—300 度，實際更偏向北成 NNW，移動速度逐漸增至 5—8 Kts，其餘強度半徑均大變動。根據飛機實地偵察報告：11 日 1420 Z 至 13 日 0300 Z，中心風速達 100 Kts，爲該颱風最強大時期，移動方向轉爲正北，影響台灣天氣，亦以此一段時間爲最大。即從 10 日 1800 Z，1900 Z 台北開始發生陣雨，11 日 1100 Z 宜蘭桃園兩地相繼降水，12 日整日降水，區域擴張至中南部屏東一帶。13 日降水區縮小，僅

北中部偶雨，14 日全台灣區雨歇。觀 14 日雨歇之同時，地面圖上，台灣區已脫離颱風環流，颱風動向變爲 NNE，終於在日本九州島登陸，而後進入日本海，延至 15 日 1800 Z 形成普通低壓，向方 NE 逸去。(參見圖一)



圖一：五十九年八月衛達 (WILDA-082) 颱風路徑圖

附註：●示當日 0000 Z 時位置，虛線示未達颱風強度 (34 Kts) 階段。

此次本省因該颱風導致之降水，非直接由於颱風環流之影響。尤以本省西北部桃園新竹一帶之斜坡地，爲降水之集中區。因降水積聚於一時一地，以致宣洩不易，造成重大之災害。關於此點，容後進一步討論。

三、衛達颱風之運動與地面高空圖形勢：

衛達颱風之動向，約可分爲三個時期，茲分別述之：

1. 醞釀期：

自衛達形成熱帶低壓之日起，至形成颱風之時

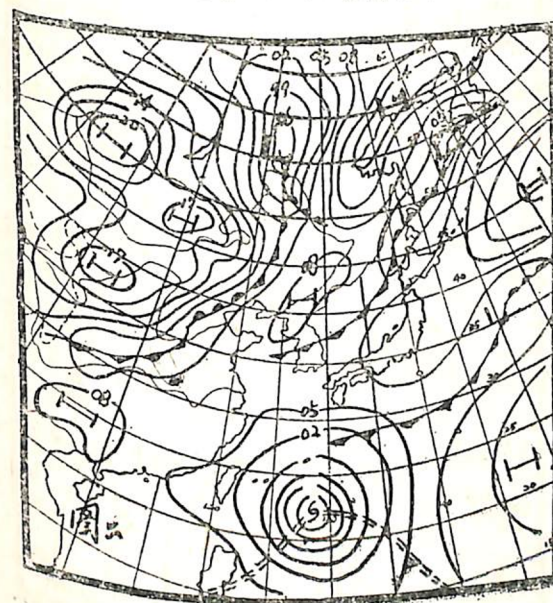
止，爲醞釀期。該段時期，地面圖上，太平洋高壓，勢力伸及琉球島及關島地區，中心位移甚少，衛達居於高壓 SW 側，受 SE 氣流導引，循向移行。

高空圖上，一般環流均不顯著，至 8 日在 700 mb 圖上，有封閉之環流出現。當時太平洋高壓脊線，自日本南方洋面伸入長江下游北面，衛達受太平洋高壓西南側氣流影響，循 WNW 方向行進。

2. 轉向期前之停滯

地面圖上，自 9 日 0000 Z 起，已形成密集封閉之環流。同日 05 Z 時，勢力增達颱風強度，移動速度小於 5 Kts，或呈停滯狀。該一段時期，地面圖上千島之東，有高壓形成。脊線由此中心向南伸展至東海中，衛達深受此影響，行徑向西 (參見圖二)。

高空 9 日 0000 Z 之 700 mb 圖中 (參見圖三)，太平洋高壓仍盤據於馬爾庫斯島之東北方洋面。大陸高壓中心在黃海北部。脊線由此中心沿 40 度方位向東北伸展，直達庫頁島北部。長波槽剛越過堪察加半島向西南延伸，至日本南方近海漸偏向 WSW。此時衛達之環流加強，琉球羣島之「47909」站報告爲東北東風 15 哩，溫度 13° C。「47945」站爲東北東風 30 哩，溫度 13° C，槽線在「47909」站北方海面附近。衛達顯受太平洋高壓西南側氣流與其北方長波槽之雙重影響，故其行動緩慢而不規則。500 之形勢與此略同，僅兩高壓中心名向西南方傾斜約五個緯度。此時 700—500 之厚度圖，其暖舌之



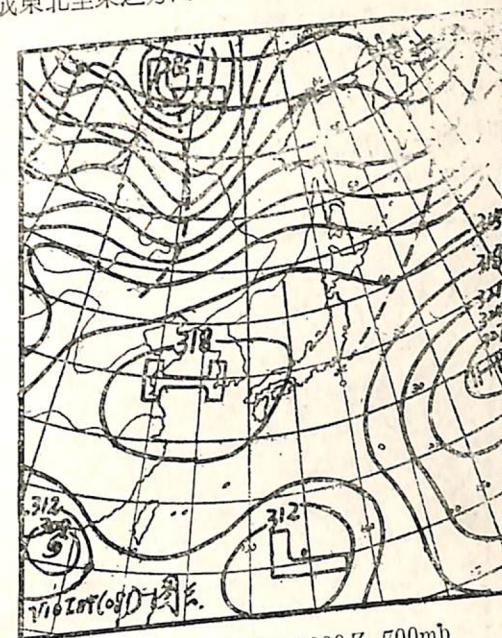
圖二：8 月 11 日 0000 Z 地面圖

軸線成東西向伸展，亦顯示衛達將在二十四小時內成東西向移動 (參見圖四)。

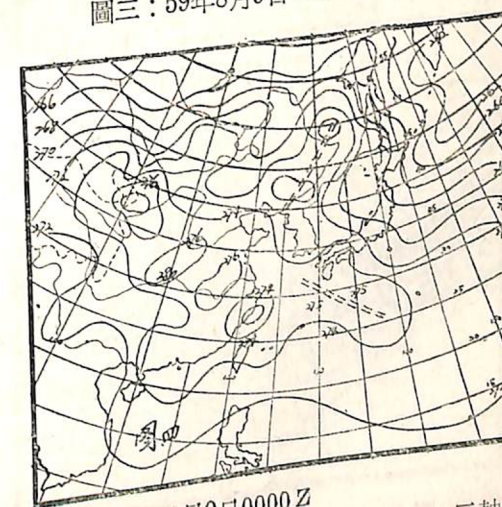
3. 轉向北上期

此次衛達之轉向北上，主要係受制於高空圖之形勢，無論 700, 500, 300 mb，其分佈情形均甚一致，茲舉 500 mb 圖敘述之：

9 日 500 mb 層長波槽自堪察加半島東方向西南延伸日本南方近海，與此配合之脊線自黃海成 30° 方向往東北方伸展。此脊線之北部較其南部移動迅速，終使此槽線之南端成東西向排列，而在日本南方海面成停滯狀態。至 10 日整個日本中南部氣流均成東北至東之方向。冷槽左側之冷區受此東來風之



圖三：59 年 8 月 9 日 0000 Z 700 mb

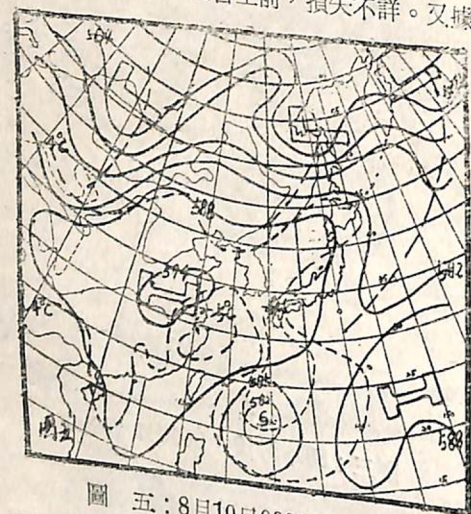


圖四：59 年 8 月 9 日 0000 Z 500—700 mb 厚度圖 (==== 示軸線)

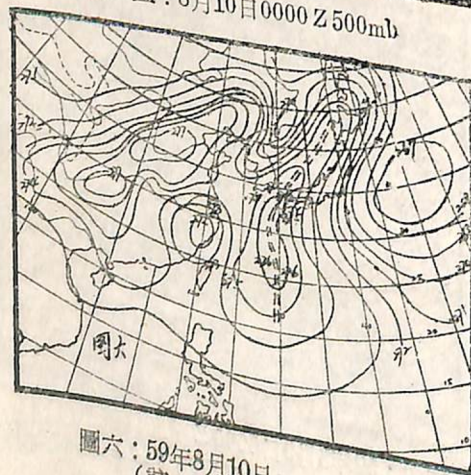
平消，由日本南方沿海越過東海至閩浙沿海成一顯著冷區。此冷區之最低溫度較颱風北端之琉球羣島低達 7°C 之多。又10日0000Z之500mb溫度分佈（參見圖五）， -2°C 之等溫線自衛達之中心沿 130° 經線向北伸展，直達日本西部。此與同時期700—500厚度圖暖舌之軸線正相。吻合至10日1200Z暖舌之軸線（圖六），由衛達中心向北伸至日本西部，成南北向。其後再折向東北方直達北海道西部。此軸線與其後衛達全部行跡完全一致。

四、衛達颱風與台灣北部降水

此次衛達颱風雖未臨境，風力亦未增強；而因衛達間接影響，中北部地區豪雨為災，若干地區成為澤國。其範圍包括：台北縣市、桃園縣、新竹縣、苗栗縣等。據青年戰士報8月13日載：台北市部份地區積水成災，陽明山區山崩死傷四人，楊梅受困災民約一百卅餘人，中壢市低窪地區盡成澤國，市區街巷水流成渠，災害空前，損失不詳。又據中



圖五：8月10日0000Z 500mb

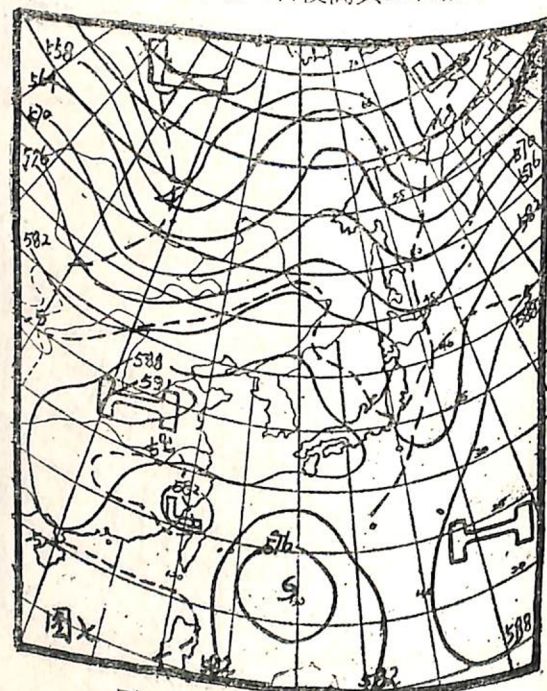


圖六：59年8月10日
(註：====示軸線)

華日報載：桃園全縣境，農田水利公私損失，估計約在一億元之譜，允稱最為嚴重。基於上述災情，吾人實有進一步研討之必要。

衛達颱風之行徑，雖在10日0250Z位置 21.7°N 129.3°E ，即轉向北。其最西位置，根據飛機偵察報告為 24.6°N 128.7°E (112100Z)，暴風半徑為150哩，故本島係在半徑之外。但台灣西北部之桃園新竹地區所降雨量，造成頗為嚴重之災害。綜計11、12兩日之雨量：花蓮3.0MM，宜蘭41.9MM，台北236.6MM，桃園402.8MM，新竹396.2MM，清泉崗135.7MM，嘉義43.7，台南22.0MM。降水最大區集中於桃園新竹一帶，且向東北方急劇遞減，顯見此次降雨，非由颱風環流之直接影響；若為環流所引起，則宜蘭地區處於環流風之上坡區，且與衛達之距離較近，應屬最大雨量區之一（參見表一及表二）。

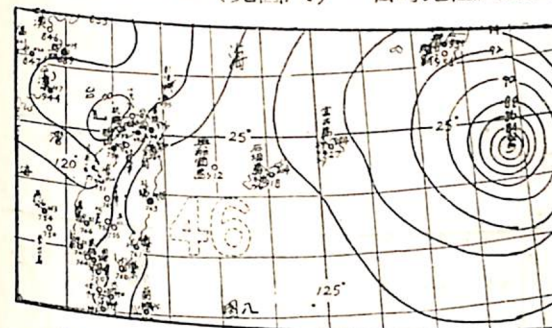
前述閩浙沿海500mb之冷區至11日0000Z（見圖七）發展成一封閉環流冷低壓，其南邊涵蓋本省北部。此冷低壓循衛達外緣之環流，至12日已南移至台灣上空。13日則已移出台灣本島，而進入台灣海峽南部，環流亦已減弱。又東港10000—20000英尺之高空風，由12日1200Z之NW 15Kts，至13日0000Z全部風向轉變為SE或ESE，風速則小於10Kts（可為冷低壓南移至海峽南部之佐證）。故大雨發生時間，集中在11日夜間與12日清晨。又由



圖：七月11日0000Z 500mb

逐時雨量紀錄可看出，八月11日及12日，其最大雨量為：台北112200Z，33.5MM，120200Z，23.0MM；桃園112000Z，64.8MM，120500Z至35.1MM；新竹112200Z 34.2MM，120200Z 65.50MM，此與500mb冷低壓運動之時距與效應至為吻合。顯示此次台灣西北部之暴雨，主要係導源於高空之冷低壓。

此高空冷低壓之效應，表現於地面圖上亦相吻合。茲以122100H（見圖八），台時地區之地面氣



圖八：59年8月12日0500H (2100Z)

象報告說明之：當時台中以南為西北風，新竹桃園及台北為南來風，與淡水之東來風構成一封閉低壓，且具有充份發展之直展雲，桃園自112400H至120600H，均為雷雨天氣。此種南來氣流與雷雨，顯係與高空冷性低壓相配合。設若此一冷性低壓不存在，則依循颱風環流均應為北來風，且不應有如此嚴重之局部性雷雨。當然台灣西北部向東南方昇起之地形坡度，產生兩種作用：(1)使冷性低壓之南部氣流受地形之壟昇作用，(2)使低壓之南移又產生系統性之上坡作用，再加上(3)冷性低壓本身之極不穩定。總此三種原因，故遂迫使能量之釋放，於西北一隅表現最為強烈。緣於氣柱不穩定度所造成之雷雨，恆與地形坡度俱有密切之關係，乃眾所周知之事實。故此次（8月11、12）雨量分佈（見圖九），本島北部，其地形坡度係向東南兩方低降者。對上列(1)、(2)兩種均為負效應，其雨量即形急遽減少。中南部地區，其地形坡度係向西南降低者，對(1)、(2)兩種作用之效應應為一正一負。故其雨量遞減率即稍緩。

五、結 論

衛達颱風運動，在其向前後之一段時期，各方之預報均不甚圓滿。主要原因：在於轉向前之運動，係受制於太平洋高壓西南緣之駛流，在轉向完成時至日本西部登陸之一段時期，係由北端之東西向冷槽所導引及內力之北向運動所造成。在轉向期（10日），衛達所在經度線附近，東風屬之寬度，由衛達之北緣，直達日本西部，寬度超過10個緯度以上，其高度亦達300mb層。此為各方據此以預溫其續向西北方運動失敗之原因。實則日本以南洋面之東來風，乃颱風本身之環流。日本本土西南部之東來風，乃槽線旋轉（北部移動快速，南部移動緩慢）所造成之結果。本質上實乃二種氣團，此可由風向之稍異與溫度之差異判別之。同一原因，槽線之旋轉，導致槽線末端形成一封閉低壓。此冷性高空低壓再循颱風外緣之環流南下，且漸次發展及於地面，而造成台灣地區局部性之暴雨。

颱風預報，乃至為不易之事。其涵蓋之空間極為寬廣，所涉因素至為複雜。本簡者在拋磚引玉，期能獲致衛達運動之控制因子，俾作今後同型颱風預報之參考。敬希先進不吝指正。



圖九：59年8月11、12日台灣區雨量分佈圖
(等雨量線以100MM為單位)

表一 (A) 59年8月11、12兩日台灣北部區逐時雨量統計表

地名	時間(分)																								合計	總計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
松山	11							T			3.5	T		4.0	1.0	3.0	4.0	0.5	15.0	13.0	9.0	33.5	2.0	17.5	106.0		
	12	18.0	23.0	6.5	19.0	3.6	4.0	0.5	6.5	7.0	4.0	3.5	2.0	5.5	4.5	3.0	0.5	1.0	0.5	1.0	8.0	5.0	3.5	0.5		130.6	
桃園	11											9.0	T	T	T	21.0	14.6	9.4	10.0	64.8	25.2	10.8	51.2	M	216.0	M.M.	
	12	16.4	29.3	8.5	11.0	35.1	8.0	7.7	29.0	12.0	14.0	3.1	0.2	2.0	1.1		6.4	3.0	T	T	T	T	T			186.8	
新竹	11													T	T	1.2	4.0	2.9	2.8	4.2	2.5	34.2	15.6	20.0	87.4	M.M.	
	12	45.7	65.0	30.5	2.5	1.3	4.3	4.8	0.8	5.1	9.2	27.9	25.4	27.9	1.1	0.6	0.5		3.6	0.5	T	2.5	T			259.2	
																										M.M.	346.6

表一 (B) 59年8月11、12兩日雨量統計表

地名	11日	12日	合計
	雨量	雨量	雨量
宜	10.0	31.9	41.9
花	0	3.0	3.0
台	0	0	0
清泉	12.0	123.7	135.7
馬	1.0	23.1	24.1
金	0	T	T
嘉	0.5	43.2	43.7
台	T	22.0	22.0
屏	0	1.0	1.0

民國59年9月至11月東亞區域環流概況與天氣

項目	月份	極地高壓	太平洋高壓	低壓分佈	氣壓日距平正、負區中心	
					正區	負區
地面平均圖	9	中心：25°N 92°E 氣壓：23.0mb	無中心	①印度低壓中心：23°N 82°E 氣壓：1001.0mb ②鄂霍次克海中心：54°N 147°E 氣壓：1006.0mb	正區：①本州四國琉球台灣及200N以南 ②23, 24, 25, 29區 負區：32區印度洋中太平洋區	
	10	中心：50°N 100°E 氣壓：1030mb	中心：36°N 180°E 氣壓：1021.0mb	中心：57°N 175°E 氣壓：1001.0mb	正區：50, 54, 58及蒙新區 負區：32, 印度區	
	11	中心：48°N 95°E 氣壓：1039.0mb	無中心	中心：56°N 104°E 氣壓：1003.0mb	正區：我國大陸、日本琉球及30區 負區：31, 32及西伯利亞北部	
七〇〇Mb平均圖	9	主要槽線 T ₁ : 64°N 113°E, 55°N 110°E, 48°N 100°E, 46°N 94°E T ₂ : 53°N 136°E, 41°N 130°E, 35°N 120°E, 33°N 113°E		西風帶南限 平均：42°N 最南：36°N	副熱帶高壓脊線 脊線：32°N 180°E, 27°N 170°E, 27°N 160°E, 30°N 140°E, 30°N 130°E	高度及溫度梯度 (在25°N-50°N 120°E) 高度差：3170-2970=200M 溫度梯度：11-(5)-16°C
	10	T ₁ : 29°N 85°E, 17°N 81°E T ₂ : 63°N 155°E, 55°N 150°E, 51°N 145°E, 40°N 132°E, 34°N 120°E, 33°N 115°E		平均：40°N 最南：29°E	脊線：32°N 180°E, 30°N 170°E, 27°N 155°E, 25°N 40°E, 24°N 116°E	高度差：3150-2960=190M 溫度梯度：9-(-12)=21°C
	11	T ₁ : 60°N 144°E, 50°N 146°E, 40°N 133°E, 34°N 120°E		平均：39°N 最南：29°E	脊線：20°N 155°E, 20°N 117°E	高度差：3155-2900=255M 溫度梯度：6-(-19)=25°C
低氣壓	月份	總次數	源地	平均行程	極地高壓中心南限	活動特色
	9	14	①28, 35區②44 ③53④太平洋 ⑤「島」群島	前項：①ESE ②E ③E ④E ⑤NE或	32°N	活動區多在40°N以北，且源地大多在西伯利亞西部
	10	14	①28, 35區②44③30 31④太平洋，	前項：①E ②ESE ③ENE或N ④不規則	27°N	100°E以西活動路徑介乎44-52°N之間100°E以東約在34-47°N之間。太平洋區則非常零散。
高氣壓	月份	總次數	源地	平均行程	極地高壓中心南限	活動特色
	9	13	①23, 35區②44③韓國 ④華中⑤台灣東部	前項：①E轉NE ②ENE ③NE ④NE ⑤ENE	35°N以南次數	①活動區40°N以北，120°E以東 ②300N以南太平洋中熱帶低壓活躍
	10	14	①23, 28區②44③50 31, 32區④琉球日本	前項：①E ②轉NE ③NE ④NE ⑤E		①活動區在40°N以北130°E以東 ②長江以南低壓出現
颱風	月份	總次數	名	稱	侵台日期及期	備註
	9	5	DOT (091), ELLEN (092), Fran (093), Georgia (094), Hop (095)		Fran: 09071800Z Georgia: 09140000Z	Kate及Louise登陸越南
	10	5	IRIS (101), JOAN (102), Kate (103), Louise (104), Marge (105)		JOAN: 10180000Z	Patsy 南登陸越南
鋒面	月份	總次數	120°E上過境次數	天氣概況(雨區)	備	
	9	15	40°N 30°N 25°N 20°N	40°N 30°N 25°N 20°N	010 110 200 240	①資料時間每日0000Z地面圖 ②天氣概況指雨雲大小次數而言，百位示大十位示小，個位無雨
	10	15	5 4 2 4	150 122 130 320	211 120	
寒潮	月份	總次數	強度	路徑	前鋒最南位置	影響台灣日期
	9		極強 強 中		22 20 19	29-30 1-8 18-22 31 14-17 14-17 29-30
	10		1 2	蒙古—華中—華東 蒙古—華中—華東		
	11		3	蒙古—華中—華東		