

# 台北測站溫度變化對台灣冬季寒潮的代表性

李思瑩 盧孟明

中央氣象局氣象科技研究中心

## 摘要

寒潮是台灣冬季的重要天氣現象。劇烈的溫度變化明顯影響農漁業依靠的正常規律，造成社會與經濟上的災害與損失。過去的研究多以台北測站的溫度變化定義寒潮事件（任和蔡,1981），氣象局預報中心目前也是以台北最低溫降至 10°C 或以下為發佈低溫特報的判定標準；然而尚無任何文獻載明台北測站溫度變化對臺灣全島的代表性究竟如何。本研究分析了全島 21 個測站 1951-2007 年冬季之逐日溫度資料，根據各測站的溫度變化統計特徵定義低溫伴與寒潮事件，進而討論以台北測站溫度變化定義台灣寒潮事件的適當性。結果顯示，台北測站對臺灣平地的冬季低溫與寒潮事件相當有代表性，山區和澎湖須分開處理。

## 一、前言

寒潮為台灣地區四大災變天氣之一，也是台灣冬季最重要的天氣現象，其在冬季劇烈的溫度變化往往為台灣農漁業帶來嚴重的災害。

顏（1961）研究說明氣溫減至 10°C 或以下時，農作物的生長可能發生寒害，即氣溫顯著降低至作物生育界線以下時所發生的災害。

過去對於台灣寒潮或低溫事件的研究多以台北測站定義冬季寒潮事件，王（1978）認為寒潮標準有二，一為由前一日之台北測站最高溫度算起，經 24 小時因冷鋒過境而氣溫下降 8°C 或以上，屬急變寒潮；如氣溫下降不足 8°C，但台北市最低氣溫  $\leq 10^\circ\text{C}$  者，屬緩變寒潮。

俞（1978）所著之「近年來國內寒潮研究之評介」一文中提到唐榮澤先生在唐氏「冬半球東亞噴射氣流之位移對台灣寒潮爆發影響」之研究中，係以台北當日出現之最高溫度較前一日之最高溫度，下降攝氏 8 度或以上者，稱為寒潮。任與蔡（1981）認為寒潮的定義除了最主要的氣溫下降度數之外，還要兼顧出現的最低溫度，研究中分析 1967 年 12 月至 1977 年 2 月期間通過台灣的 172 次鋒面，其中有 104 次有冷氣團伴隨鋒面南下，造成北部地區（以台北市代表）氣溫下降。分析此 104 次的溫度變化，發現台北溫度變化以連續下降兩天最多，另分析連續兩天平均氣溫、

最低氣溫與最高氣溫三者下降度數與台北市出現最低氣溫之關係，顯示最低氣溫連續兩天的下降度數與出現低溫有很好的相關，文中認為最低氣溫之變率最能表現冷空氣來襲。因此將寒潮定義為：「冷鋒通過後，因大陸冷氣團南下，帶來冷空氣，使台北的最低氣溫連續下降兩天達 4°C 或以上者稱之為寒潮，而下降度數在 4°C 與 5.9°C 之間者，稱為中寒潮；在 6°C 與 7.9°C 之間者稱為強寒潮；在 8°C 或以上者稱為極強寒潮。」中央氣象局預報中心也以台北測站日最低溫降至 10°C 或以下作為判定是否發佈寒潮的標準。

國內目前對寒潮仍未有統一的定義，但多數定義都以台北測站的溫度變化，因此本文希望藉由 56 個冬季溫度的統計，找出台北測站定義台灣冬季寒流事件的代表性以及定義的標準。

## 二、資料

本文挑選氣象局 25 個人工站中具有 1951—2007 年 11 月至 3 月期間完整資料之 21 個測站，分別為淡水、鞍部、台北、竹子湖、基隆、彭佳嶼、花蓮、宜蘭、澎湖、台南、高雄、嘉義、台中、阿里山、大武、玉山、新竹、恆春、成功、蘭嶼、日月潭、台東。

文中使用此 21 個測站的逐日平均溫度（T<sub>mp</sub>）、日最低溫（T<sub>min</sub>）與日最高溫（T<sub>max</sub>）三種資料，並計算三種不同溫度變數在 24 小時與 48 小時內的變

率，即 24 小時內的升溫與 48 小時內的降溫  
( $T(0)-T(+1)$ 、 $T(-2)-T(0)$ ) 進行統計分析。

### 三、 結果分析

#### 寒潮事件定義

在分析台北測站對台灣寒潮的代表性之前，要先定義寒潮事件。本研究首先統計 1951/52 年至 2006/07 年 11 月至 3 月期間 21 個測站 3 種溫度高低的頻率(天數)分布，依照統計結果求得 21 個測站 3 種溫度前 10%，即分布左端的 10%，作為標準，如表 1 之 Day(1)，表中台北測站溫度分別是平均溫度為 12.9℃、最低溫為 10.4℃、最高溫為 15℃，最低溫接近顏(1961)所得到之造成寒害的溫度值，所以以最低溫降至 10.4℃或以下作為寒潮事件開始的標準之一。

而降溫的部份，任與蔡(1981)一文中提及最低氣溫連續兩天的下降度數與低溫的出現有很好的關係，因此這裡針對 21 個測站之 48 小時溫度變率做一統計(表 1 之 Day(-1)-Day(1))，在 48 小時三種溫度的降溫變化中，台北測站下降的度數的 10%分別是平均溫度下降為 4.3℃、最低溫下降為 3.7℃、最高溫下降 6.7℃，以 48 小時內最低溫下降 3.7℃作為判定寒潮肇始的另一條件。

事件結束的條件則以 24 小時內溫度回升來判斷，統計 3 種溫度在 24 小時內溫度變率(表 1 之 Day(n+1)-Day(n))，前 10%台北測站回升的度數分別是平均溫度回升為 2.6℃、最低溫回升為 2.3℃、最高溫回升 4.6℃，以最低溫回升 2.3℃為事件結束之標準，另外，考慮到有些寒潮溫度回升速度緩慢，再定義當最低溫回升至 20%標準值即 12.1℃以上(與冬季 1 月份月平均之最低溫度值相近)，亦為寒潮事件結束條件之一。

本文定義寒潮為「台北測站日最低溫降至 10.4℃或以下或日最低溫在 48 小時內下降 3.7℃之前一日定為事件開始，事件發生期間台北日最低溫需低於 11.3℃，當 24 小時內日最低溫回升 2.3℃或日最低溫達 12.1℃時為事件結束。」並根據此定義自 56 年冬季挑選出 240 個寒潮個案。

#### 低溫事件分析

依據台北測站低於 10.4℃的冷日，挑出其他 20 個測站同時的冷日，計算 20 個測站低於各自 10%標準值的這些天數與台北測站天數之比例，如圖 1，圖中可見北部、東北部(淡水、鞍部、竹子湖、基隆以及宜蘭)以及西部測站(新竹、台中、台南以及高雄)皆在 70%以上，東部(花蓮、成功、台東以及蘭嶼)比例稍低，但仍在 68%以上，外島的彭佳嶼也在 68%以上，比例最低的 5 個測站則依序為玉山、阿里山、澎湖、恆春以及大武，顯示台北測站可代表其餘 15 個測站超過近 70%的低溫現象。

接著，將各測站分開來看，表 2 為 21 個測站各自與其餘 20 個測站之間的冷日關係天數統計，第一排的數字代表測站數，表中數字是天數，例如：當台北測站發生低溫時(即低於 10%溫度值)，對應到 0 為 1，也就是說與台北測站同時發生低溫的只有台北測站，且為 1 天，對應 14 為 39，也就是與台北測站同時發生低溫的有 14 個測站，天數為 39 天。其中，以累積百分比來看，台北測站相較於其他測站可代表較多測站低溫的現象。

若去除比現較不一致的玉山、阿里山、澎湖、恆春以及大武，則全島一致的冷日天數大幅增加近 20%，顯示台北測站對於此 5 個測站之外的測站低溫現象有其一定的代表性。

### 四、 結論

為了找出台北測站對臺灣全島低溫事件的代表性，選取資料較為齊全的 21 個測站，統計 21 個測站在 1951-2007 年 11 月至 3 月時期逐日之日均溫( $T_{mp}$ )、最低氣溫( $T_{min}$ )以及最高氣溫( $T_{max}$ )，雖然各測站因地理位置以及環境的不同，其溫度的變化有所差異，但以各測站溫度 10%為基準的條件下，大多顯示出 48 小時內降溫約 4 度左右以及 24 小時內升溫約 2 度左右的現象。

因此依照台北測站的溫度變化將寒潮事件定義為「台北測站日最低溫降至 10.4℃或以下或日最低溫在 48 小時內下降 3.7℃之前一日定為事件開始，事件發生期間台北日最低溫需低於 11.3℃，當 24 小時內日最低溫回升 2.3℃並大於 10.4℃時為事件結束。」並根據此定義找出 240 個寒潮事件。

分析台北測站在低溫發生時與其他測站的關係發現，除了玉山、阿里山、澎湖、恆春以及大武以外，台北測站對於其他測站同樣出現低溫情況的代表性均接近 70%或以上，顯示以台北測站的溫度變化代表臺灣平地的冬季低溫與寒潮事件是恰當的，但玉山、阿里山、澎湖、恆春以及大武須分開處理。

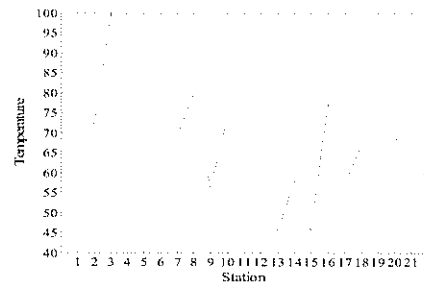


圖 1 台北測站與各測站的的低溫事件比例。(其中 1 至 21 分別代表淡水、鞍部、台北、竹子湖、基隆、彭佳嶼、花蓮、宜蘭、澎湖、台南、高雄、嘉義、台中、阿里山、大武、玉山、新竹、恆春、成功、蘭嶼、日月潭、台東。)

## 五、 參考文獻

- 顏俊士, 1961: 臺灣之寒害。氣象學報, 第 7 卷, 2 期, 23-34。
- 王崇岳, 1978: 臺灣寒潮分析與預報。氣象學報, 第 24 卷, 2 期, 1-18。
- 俞家忠, 1978: 近年來國內寒潮研究之評介。大氣科學, 5, 54-56。
- 任立渝與蔡清彥, 1981: 台灣地區寒潮合成天氣形式之研究。大氣科學, 8, 67-79。

	Day(1)			Day(-1)-Day(1)			Day(n+1)-Day(n)		
	Tmean	Tmin	Tmax	Tmean	Tmin	Tmax	Tmean	Tmin	Tmax
TANSHUI	12.1	9.4	14.6	4.6	4.2	6.2	2.9	2.6	4.7
ANPU	6.2	4.1	8.3	5.7	5.1	7.4	3.4	3	5.2
TAIPEI	12.9	10.4	15	4.3	3.7	6.7	2.6	2.3	4.6
CHUTZEHU	8.2	6	10.5	5.4	4.8	7.2	3.1	2.8	4.9
KEELUNG	13.4	11.4	14.8	3.7	3.6	5.3	2.3	2.2	3.9
PENGCHIAAYUN	12.4	10.6	14.1	4.5	4.2	5.2	2.7	2.5	3.5
HUALIEN	15.4	12.7	17.7	3.4	2.9	5.1	1.9	2	3.6
ILAN	13.2	10.9	15.3	4.4	3.6	6.4	2.5	2.2	4.5
PENGHU	15.2	13	16.3	3.4	2.6	4.1	2	1.5	2.7
TAINAN	16.9	11.2	20.2	3	3.4	4.6	1.8	2.3	2.9
KAOHSIUNG	14	13.2	20.8	2.7	3.2	3.5	1.7	2.1	2.6
TAICHUNG	13.8	9.8	18.2	3.6	3.5	5.5	2	2.4	3.5
ALISHAN	3.6	-1.1	8.2	2.8	3.7	4.3	1.8	2.6	3
TAWU	18.4	15.6	21	2.7	2.5	4.4	1.7	1.9	3.2
YUSHAN	-3.8	-7.4	-0.9	3.2	3.3	5.6	2.2	2.3	4
HSINCHU	12.5	9.8	14.8	3.9	3.6	6	2.3	2.4	4.3
HENGCHUN	18.9	16	22	2.6	2.6	4	1.6	2	2.7
CHENGKUNG	16.4	14.3	18.6	3.4	2.8	4.7	1.9	1.7	3.2
LANYUN	16.3	14.7	18	3	2.9	3.8	1.8	1.7	2.8
JHYUEHTAN	11.8	8.7	15.7	3.2	2.9	5.2	1.9	1.8	3.5
TAITUNG	17	14.2	20.2	3.2	2.9	4.4	1.9	1.8	3

表 1 為三種溫度(Tmean·Tmax·Tmin)在 Day(1)·48 小時降溫( Day(-1)-Day(1) )與 24 小時升溫( Day(n+1)-Day(n) )之 10%的標準值。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
淡水	9	17	15	16	21	21	25	29	37	25	33	27	27	27	36	37	44	53	85	58	72
基隆	22	15	25	22	18	29	30	26	33	27	27	27	30	27	32	36	37	47	78	56	72
台北	1	9	12	13	21	14	32	27	28	33	29	25	30	30	39	42	45	54	90	58	72
新竹	12	13	25	20	25	25	27	25	25	22	33	22	26	26	33	40	46	52	87	57	72
台中	13	17	32	21	39	27	25	22	34	19	29	20	34	25	26	32	39	49	87	58	72
成功	19	17	32	32	31	23	23	23	29	27	30	23	35	26	29	41	44	54	91	57	72
台南	3	13	20	14	38	24	26	21	36	18	36	27	41	31	31	43	44	54	91	58	72
高雄	13	10	14	17	21	27	24	27	30	20	33	27	35	27	33	37	41	52	90	56	72
恆春	37	57	43	23	21	22	17	14	22	15	24	22	22	17	22	32	31	45	85	58	72
宜蘭	7	6	12	14	19	19	19	22	29	30	31	32	39	29	41	45	47	56	90	58	72
花蓮	17	21	19	31	27	35	25	26	36	25	27	24	31	27	26	38	41	51	89	56	72
台東	6	9	10	20	28	22	28	24	30	19	30	28	34	23	34	40	45	55	90	57	72
大武	54	47	39	34	33	26	30	21	31	19	26	28	23	18	25	29	31	39	75	56	72
鞍部	8	13	32	20	30	21	35	30	33	29	32	28	29	18	31	35	41	53	89	58	72
竹子湖	4	12	14	16	26	21	28	30	35	32	31	29	33	26	31	40	45	53	89	58	72
日月潭	9	7	21	27	33	28	23	23	33	20	38	28	37	23	35	37	39	49	88	57	72
阿里山	134	59	56	30	35	29	18	17	28	16	25	13	21	17	18	25	20	20	35	31	72
玉山	101	48	44	27	27	24	16	12	20	12	16	20	15	16	19	21	26	25	42	46	72
彭佳嶼	22	32	33	20	27	21	30	24	29	27	27	27	25	18	26	30	39	49	88	54	72
澎湖	125	37	29	22	18	25	26	16	21	15	19	17	15	12	18	22	31	45	83	55	72
蘭嶼	26	15	34	21	22	27	25	21	30	20	29	22	29	22	35	34	40	53	87	58	72

表 2 各測站的與其餘測站之間的冷日關係天數統計。