

臺灣地形影響冷鋒之初步檢討

林鞠情

A Short Discussion on the Cold Fronts Influenced by the Taiwan Topography

C. C. Ling

Abstract

The mountain range, Chung-yang Shan-mo, is oriented approximately from north to south. The central ridge of this mountain range extends upward to an average height of 9,000 ft. The topography of Taiwan has a marked effect upon the weather of the island. This paper makes a synoptic research on the subject and described the movement of air flux over the island and the types of cold fronts when it were indicated.

臺灣之面積，其長度僅六百公里，其寬度不及三百公里，但天氣之變化却極複雜，考其原因，應以下列三者為最主要：

(一) 山地佔全島面積的三分之二，縱貫全島之中央山脈，其平均高度達三千公尺，使控制臺灣之冬夏季風受其支配。

(二) 位於北回歸線，冬半年為冷暖氣團交綏之區。

(三) 地居亞熱帶海洋之中，大氣中之水汽溫濕俱高，最有利於興雲致雨。

臺灣之冬半年，每月冷鋒經過之次數約在五以上。是以冬半年臺灣天氣預報之關鍵為：冷鋒蒞臨之次數及所伴生之天氣為如何。冷鋒蒞臨之預報，亦即寒潮爆發之預報。冷鋒所伴生之天氣，則以受地形及上空氣流溫濕度之影響為最大。本文擬即以地面之資料為主，略述冷鋒經過臺灣時所受地形之影響。

二

右圖為本文中引用資料之各測站（限臺灣本島）與一千呎等高線之相關位置，至若二千呎、三千呎之等高線，除因河流之割切在河谷處特為密集外，約與一千呎者平行，故不繪出。

由圖可知：新竹以北之等高線約與東北季風之走向平行，新竹以南則折向南行。西海岸之各測站中以桃園、新竹、臺南、東港、恆春距海最近。

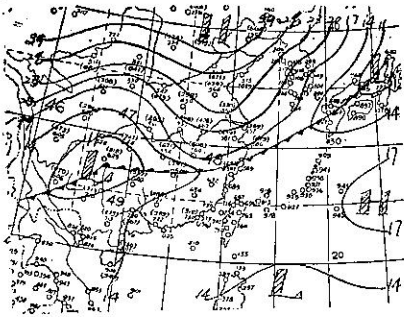
三

本年二月二十六日 0600Z，中心氣壓為1051mb之極地大陸氣團，其中心約位於貝加爾湖之南，迅向南移，勢力減弱。氣旋波位於長江、珠江間，其冷鋒於 1200Z 越過馬祖，1500Z 抵馬公，過桃園，接着新竹、臺中、嘉義亦受影響。270300Z 後臺中、嘉義曾一度轉佳。在臺南以南除風向有改變外，幾未受影響。東岸之花蓮、臺東受冷鋒之影響係在270000Z。

桃園、新竹兩地於252100Z 即已轉陰，但此時除馬公外各地均無低雲構成之雲幕，即馬祖亦不例外。此三地構成低雲幕之原因，係以二月份臺灣海峽海面之等溫線仍如一冷舌向南伸展，與臺灣島東方洋面之成一暖舌北指迥異（請參閱本學報第一卷第一期第53頁圖一，及同卷第四期第12頁圖一）；在這數日中，雖暖空氣盛行，但於近地表處其梯度仍甚微弱，蓋



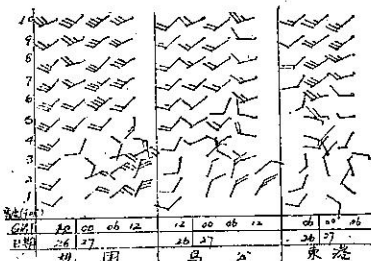
圖一：臺灣之一千呎等高線與主要測站之相關位置及寒流之關係



圖二：47年2月26日0600Z地面天氣圖

	2100Z/25	0000Z/26	0600Z	1200Z	1800Z	0000Z/27	0600Z	1200Z
台北	15.0 17.3 10.0 14.0	14.0 18.5 10.0 15.0	13.0 18.0 10.0 15.0	12.0 18.5 10.0 15.0	11.0 18.5 10.0 15.0	10.0 18.5 10.0 15.0	9.0 18.5 10.0 15.0	8.0 18.5 10.0 15.0
桃園	15.0 16.0 10.0 14.0	14.0 17.0 10.0 14.0	13.0 17.0 10.0 14.0	12.0 17.0 10.0 14.0	11.0 17.0 10.0 14.0	10.0 17.0 10.0 14.0	9.0 17.0 10.0 14.0	8.0 17.0 10.0 14.0
新竹	15.0 14.0 10.0 13.0	14.0 15.0 10.0 13.0	13.0 15.0 10.0 13.0	12.0 15.0 10.0 13.0	11.0 15.0 10.0 13.0	10.0 15.0 10.0 13.0	9.0 15.0 10.0 13.0	8.0 15.0 10.0 13.0
台中	15.0 17.0 10.0 14.0	14.0 18.0 10.0 14.0	13.0 18.0 10.0 14.0	12.0 18.0 10.0 14.0	11.0 18.0 10.0 14.0	10.0 18.0 10.0 14.0	9.0 18.0 10.0 14.0	8.0 18.0 10.0 14.0
台南	15.0 16.0 10.0 13.0	14.0 17.0 10.0 13.0	13.0 17.0 10.0 13.0	12.0 17.0 10.0 13.0	11.0 17.0 10.0 13.0	10.0 17.0 10.0 13.0	9.0 17.0 10.0 13.0	8.0 17.0 10.0 13.0
花蓮	15.0 19.0 10.0 15.0	14.0 20.0 10.0 15.0	13.0 20.0 10.0 15.0	12.0 20.0 10.0 15.0	11.0 20.0 10.0 15.0	10.0 20.0 10.0 15.0	9.0 20.0 10.0 15.0	8.0 20.0 10.0 15.0
台東	15.0 18.0 10.0 14.0	14.0 19.0 10.0 14.0	13.0 19.0 10.0 14.0	12.0 19.0 10.0 14.0	11.0 19.0 10.0 14.0	10.0 19.0 10.0 14.0	9.0 19.0 10.0 14.0	8.0 19.0 10.0 14.0

圖三：47年2月25-27日臺灣七測站主要氣象因素圖



圖四：47年2月26-27日桃園等三地之高空風垂直變化圖

位於中央山脈與東岸山脈所構成縱谷之北向入口處，臺東則位於南向。故冬半年東北季風盛行時，花蓮位於向風處，為地形之輻合區，天氣劣，風速強。臺東雖係依海岸山脈之南端，可直接受東北季風之影響，但通過縱谷之氣流於到達臺東時，兼有輻散之作用，足以抵銷一部份，使天氣不如預期之劣。

除午後因海風之影響外，風速無超過7kts者，故接近海面之空氣因傳導、輻射之物理作用，其溫度有理由相信係與海水面之溫度相若，即亦呈一冷舌南指。入夜之後，陸地冷卻，而桃園、馬公、新竹諸測站附近之土壤又屬沙質，故冷卻更甚。因其近海，故與海水面之空氣連成一冷氣丘，較上層未受地面影響之暖空氣滑其行其上，乃構成低雲、重霧。午後若雲層不太厚，則可因日射之加強使陸地增熱，冷氣丘縮回海上，雲層破裂，但日晒之時間因較正常為短，所以入夜以後仍為雲霧所籠罩。此類天氣於春季之臺灣多有出現，尤以在暖區中更為常見。

冷空氣過馬祖後即向南泛濫；臺北、桃園之緯度相若，但臺北受影響之時間遠在桃園之後，乃因臺北位於盆地之中、北有大屯山為屏障，雖其東北方向有基隆河之河谷，但以有低丘陵橫互其間，使淺薄之冷氣團受到阻滯（270000Z 桃園上空之東北風厚度僅2000呎，風力亦弱）。又海水面之摩擦係數遠較陸地為小，所以馬公雖緯度較桃園、新竹為低，但受到影響之時間相差無幾，甚或在桃園之先。且馬公位於海峽之中，所受鋒面之影響較為直接，即鋒面影響前後之天氣變化顯著。桃園、新竹因位於海岸，係受冷氣流邊緣之影響，故以冷暖氣流之混合作用為開始，所以桃園、新竹兩地常為低雲幕所罩，但風向、氣壓趨勢等仍無改變，直至冷氣團長馳而南，始有東北風。

據 270000Z 之桃園高空風知上空東北風之厚度僅2000呎，271200Z 增至3000呎，馬公亦僅3000呎，但風力較弱，故知冷氣團之厚度甚薄。

臺中、嘉義、與新竹所受影響之時間幾相同，但受影響之程度不同，乃因子夜以後，陸地冷卻足以誘致冷氣團之移行，且臺中以南地勢略向南傾，益有助於冷氣團之移行。270300Z 後之轉佳，乃因淺薄之冷氣團受地

表之增溫而變性。午後，陸地繼續增熱，使海陸間之氣壓梯度驟增，海上之冷空氣乃乘虛而入，海風與東北季風合流，宛若冷鋒之侵襲，故風速加強，氣溫低降，雲量增多，氣壓上升。

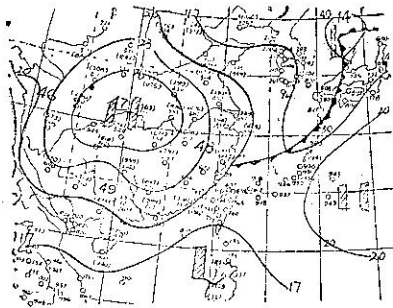
臺南之緯度雖低，但因距海甚近，且北向地形開廣，故仍能發現冷鋒過境時天氣之變化。至於屏東、恆春，除冷氣團之厚度特大者外，多無顯著之影響，僅風向由西南緩轉至西北而已，此係臺灣海峽之氣壓梯度改變使然。

東岸之花蓮受到冷鋒之影響，約在臺東之前六小時，且較顯著。時間之先後與所在之緯度有關，受影響之程度不同，則係地形之故。按花蓮係

四

本年二月二十三日 1800Z，較弱之極地變性氣團位於華中，冷鋒自日本海伸至馬祖。240000Z 接近臺北，0600Z 移入巴士海峽。此次冷鋒之移行急速，且係冷鋒之末梢掃過臺灣，故於天氣之演變又不同於上節所述；僅

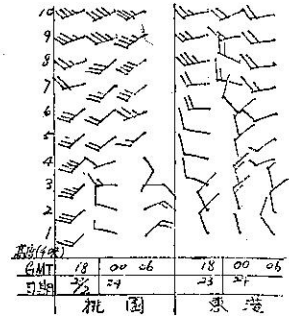
風向普遍轉為北風，且風速增大耳。臺灣全省除臺北及東部沿岸外餘均良好，中尤以花蓮為最劣。此乃因係冷鋒之末梢及於臺灣，而冷氣團之厚度又僅3000呎，西部有中央山脈之庇護，東海岸當東北風之衝，多雲有雨。



圖五：47年2月23日1800Z地面天氣圖

	1800Z 23	0000Z 24	0600Z 24	1200Z 24
桃園	17.2 15.4 15.4	16.5 15.5 15.5	19.0 18.0 14.4	16.0 16.0 16.0
嘉義	17.8 16.4 16.4	16.5 16.5 16.5	15.5 15.5 15.5	16.0 16.0 16.0
恒春	16.3 17.4 17.4	16.5 16.5 16.5	16.1 16.1 16.1	16.0 16.0 16.0
花蓮	17.0 16.6 16.6	16.5 16.5 16.5	16.1 16.1 16.1	16.0 16.0 16.0

圖六：47年2月23-24日
臺灣四測站主要氣象因素圖



圖七：47年2月23-24日
桃園及東港之高空風垂直變化圖

比較桃園、東港兩地二十四日之高空風，易見在7000呎以下兩地間有輻散作用，此亦為西部天氣保持良好之一原因。又冷鋒蒞臨之前，臺灣西部之暖氣流不盛，故桃園、新竹無上節所述之低雲、重霧。

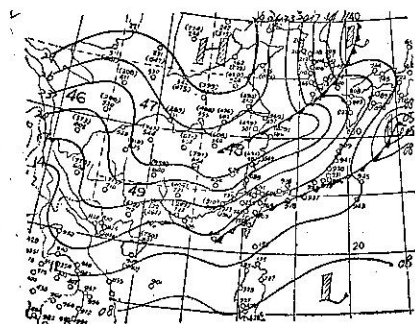
五

本年三月一日 1800Z，極地大陸氣團中心位於貝加爾湖，氣旋中心位於日本海，冷鋒伸至華東；另一氣旋位於日本之南方洋面，冷鋒伸至臺灣中部。

011500Z 冷鋒已越過桃園；新竹、臺中接着迅速轉劣。2100Z後臺中及以南好轉，020900Z 又見陰雨。考其原因約如下述：此次冷氣團之厚度，據020000Z 桃園高空風之報告知為5000呎，且曾一度增至7000呎，與二月二十六日之僅及2000呎者大異其趣。當冷氣團移行之際，近地表處因受粗糙地面摩擦阻力之阻滯而趨緩，較高層則暢行無阻，故移速較大之冷氣團於其前方類向前傾，而伴有下沉作用。新竹、臺中之間雖有丘陵之阻隔，但高達5000呎之冷氣團自足超越之。過山之後，即沿斜坡下降以達臺中，此因地形之下沉作用與氣團內在之下沉作用兩者之交互結果遂有臺中、嘉義兩地在急行冷鋒經過後之短暫好轉。其後冷氣團移速趨於遲緩，內在之下沉作用與地形之下沉作用均告消失，故又見雲雨。

抑有進者，鋒面 (Frontal Surface) 與地表之交線，即轉變帶 (Zone of Transition)，為水平輻合比較最強之處，故此帶之南北必有水平之輻散以補償之。此似亦為冷鋒過後天氣暫時轉好之一種原因。

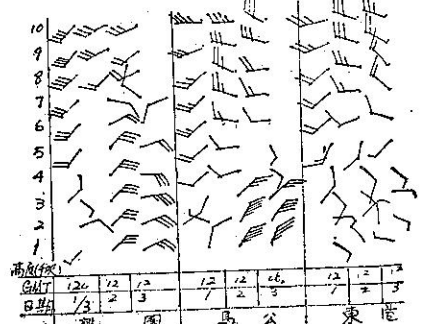
冷鋒移至巴士海峽，趨於停留後，高氣壓仍漸向臺灣迫近，臺灣區東北季風之強度與厚度俱增。此厚度與強度俱增所發生之影響約如下述：



圖八：47年3月1日1800Z地面天氣圖

	1800Z 1	0000Z 2	0600Z 2	1200Z 2
桃園	16.5 15.4 15.4	16.5 15.5 15.5	16.5 15.5 15.5	16.0 16.0 16.0
台中	16.5 16.4 16.4	16.5 16.5 16.5	16.5 16.5 16.5	16.0 16.0 16.0
嘉義	16.5 16.4 16.4	16.5 16.5 16.5	16.5 16.5 16.5	16.0 16.0 16.0
屏東	16.5 16.4 16.4	16.5 16.5 16.5	16.5 16.5 16.5	16.0 16.0 16.0
恒春	16.5 16.4 16.4	16.5 16.5 16.5	16.5 16.5 16.5	16.0 16.0 16.0

圖九：47年3月1-2日臺灣
五測站主要氣象因素圖



圖十：47年3月1-3日桃園等三地
之高空風垂直變化圖

(一) 東北季風歷長途海洋之跋涉溫濕俱增，抵臺灣東部海岸，因受地形之阻迫而生三種效應：1. 氣流被迫上騰因膨脹而冷卻，2. 受地形迫阻而上升之氣流，與該高度之水平氣流合流，流速增加，伴生低層之輻合作用，3. 沿斜坡上升之氣流，因坡頂之溫度低而增劇其溫度之低降。有以上之三種效應遂興雲致雨。

(二) 相對的，西部位於背風面，因下沉作用天氣良好，僅午後因海風與季風合流風速增大，風向偏西，偶有低雲來自海上而已。所以一般而言，東北季風之強度愈增，西部之下沉作用愈強，其天氣愈佳。但若為北風或西北風，則因氣流不需越過中央山脈，即可逕抵西部，故無下沉作用，西部之天氣則屬普遍陰沉。

(三) 臺灣之北部：臺北、桃園、新竹；因地當東北季風來會之衝，季風受地形之約束而起輻合作用，並且沿基隆河谷而來之東北偏東氣流與逕來自東海之東北偏北氣流，因所經路徑不同，其屬性應有差異，故此兩者之交綫實大有助於桃園至新竹附近地區雲雨之生成。而桃園又因位於大屯山、觀音山與中央山脈之隘口，故天氣最劣。

(四) 恒春北承中央山脈，南望巴士海峽，因地形如斯，故冷鋒過後之主要現象為風向轉為東北，並且風速增強。東北季風過恒春及以南地區之時，因地形開廣自可暢行無阻；在恒春之北，則因山脈之阻隔，截斷低層之氣流，形成動力槽，誘使恒春及以南之氣流向北擴散，增加其反氣旋性，此為東港低空多南風及東港、屏東等地天氣良好之一種原因。且為引導暖氣流北上之開端。

六

筆者因受手邊資料之限制，不能廣徵博引，僅就近幾個月來冷鋒經過之情形，略加申述，引用之實例雖非理想之典型，但已足以窺知臺灣地形與冷鋒之關係。茲綜合以上所述，並摻以筆者多年觀察之所得，作簡略之概要如下：

(一) 冷鋒越過臺灣之時，極少有不受縱貫山脈之影響，成一平滑之曲線者。

(二) 新竹以北因地形之影響，較易感受到因冷鋒蒞臨所發生之天氣變化，尤以桃園最顯著。冷鋒又易於該處停滯，待冷氣團加厚後向南侵襲，其時間多在子夜及午後，因子夜地表冷卻足以誘致冷氣團之移行，午後因海風與梯度風同向，故有助於冷空氣之輸送。

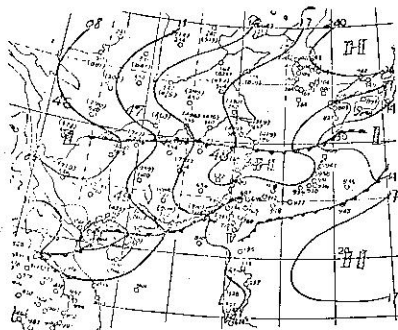
(三) 鋒面初過之時，因冷氣團移行甚速，故有下沉作用，且伴有因降坡而生之下沉作用，故臺中及以南（以臺中最高顯著）於冷鋒過後天氣常一度轉好，然後陰沉。

(四) 若 10,000 呎或以下之桃園高空風為西南風，東港為西北風，則縱有冷鋒之移經，中南部天氣仍無影響。若桃園為東風或東北風，同高度東港之高空風為西南風或西風，則臺灣天氣普遍陰沉，中部雨水尤盛。

(五) 冷鋒移至巴士海峽後，中南部與東北部之天氣，每因東北季風之厚度增加而益見懸殊。

(六) 只有當高氣壓中心自北直移至閩浙邊境，臺灣北部之天氣才會較中南部先為轉好。

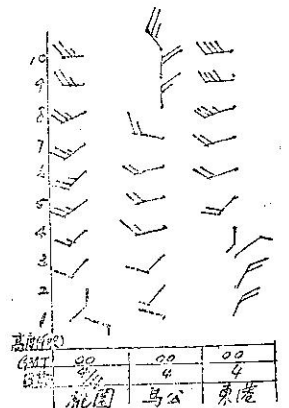
(七) 若冷鋒後之梯度風為北風，即氣流呈南北型，則臺灣東西部之天氣均劣。



圖十一：47年4月4日 0000Z 地面天氣圖

	桃園	台中	屏東	花蓮	台東
3/4	66.0 37.0 2.5 105.20	66.0 37.0 2.5 105.20	65.0 37.0 2.5 105.60	64.0 37.0 2.5 105.40	80.0 37.0 2.5 105.00
1800Z	66.0 37.0 2.5 105.20	66.0 37.0 2.5 105.20	65.0 37.0 2.5 105.60	64.0 37.0 2.5 105.40	80.0 37.0 2.5 105.00
3/4	66.0 37.0 2.5 105.20	66.0 37.0 2.5 105.20	65.0 37.0 2.5 105.60	64.0 37.0 2.5 105.40	80.0 37.0 2.5 105.00
2100Z	66.0 37.0 2.5 105.20	66.0 37.0 2.5 105.20	65.0 37.0 2.5 105.60	64.0 37.0 2.5 105.40	80.0 37.0 2.5 105.00
4/4	66.0 37.0 2.5 105.20	66.0 37.0 2.5 105.20	65.0 37.0 2.5 105.60	64.0 37.0 2.5 105.40	80.0 37.0 2.5 105.00
0000Z	66.0 37.0 2.5 105.20	66.0 37.0 2.5 105.20	65.0 37.0 2.5 105.60	64.0 37.0 2.5 105.40	80.0 37.0 2.5 105.00
4/4	66.0 37.0 2.5 105.20	66.0 37.0 2.5 105.20	65.0 37.0 2.5 105.60	64.0 37.0 2.5 105.40	80.0 37.0 2.5 105.00
0300Z	66.0 37.0 2.5 105.20	66.0 37.0 2.5 105.20	65.0 37.0 2.5 105.60	64.0 37.0 2.5 105.40	80.0 37.0 2.5 105.00

圖十二 47年4月3-4日台灣五測站主要氣象因素圖



圖十三：47年4月4日 0000Z 桃園等三地之高空風垂直變化圖

(八) 暮春季節，暖空氣加強，冷鋒常於臺灣以北之海面，或臺灣北部停留，一旦冷氣流增強，則駐留鋒常因受冷暖氣流加於其上之力不平衡而新裂。西段因暖氣流循中央山脈西側而上故北推。東段因冷氣流沿中央山脈東緣南下而南移，及移至較南之緯度，因受暖氣流之激盪及熱能之增加而生氣旋，此時東部天氣劣，東港上空出現罕有之東北風，顯示南部已入氣旋之環流中，天氣陰雨，但氣旋稍見遠離南部即先行轉好。(完)