

2020 年 0129 寒流事件分析

陳淡容、于宜強

國家災害防救科技中心氣象組

摘要

2020 年初臺灣地區發生寒流事件，本次事件出現低溫(溫度低於 10°C)的時間為 1 月 29 日至 2 月 1 日，共歷時 4 天。此次寒流事件為乾冷型，主要特徵為日夜溫差大，尤其是清晨易因輻射冷卻效應導致低溫更加明顯。1 月 31 日低溫影響範圍最廣，平地達 10°C 以下的地區最南可達北屏東地區。此次受低溫影響估計農漁業受災損失達 3381 萬元，主要受災原因為農作物受到低溫結霜造成的損害，尤以臺中市葡萄和南投縣茶葉損失較為嚴重。透過紀錄與本文的分析，以累積寒害防救的經驗與知識。

一、前言

北方的大陸冷氣團南下是影響亞洲地區冬季明顯的天氣型態，當冷空氣可以潰流至低緯度地區時，在氣象上稱之為「寒潮爆發」。當臺灣地區受寒潮爆發影響時，經常會有明顯的氣壓上升、風速增強及

溫度驟降等現象發生(洪與賈，2007)，在強風與低溫影響下，經常會導致農漁業損失或民眾健康的危害。因此，寒害也是我國法定天然災害之一。

在寒害防災預警的實務上，交通部中央氣象局(後稱氣象局)會針對溫度達 10°C 以下提出低溫警示，在 108 年 11 月 1 日起氣象局為加強低溫期間與民眾的溝通，在過去低溫特報的基礎上，改以燈號方式提供民眾參考。將低溫燈號分為三個等級，分別為黃色、橙色與紅色燈號，黃色燈號為寒冷：平地氣溫降至 10°C 以下；橙色燈號為非常寒冷：平地氣溫降至 6°C 以下，或降至 10°C 以下且連續 24 小時氣溫低於 12°C；紅色燈號為嚴寒：平地氣溫連續 24 小時低於 6°C。

2020 年 1 月 29 日正值春節假期，位於西伯利亞的強烈大陸冷氣團開始南下，導致臺灣地區出現明顯的低溫，並造成寒害事件的發生。根據氣象局低溫特報作業，本次低溫是首次局屬氣象觀測站溫度(淡水、嘉義)實際達橙色燈號(非常寒冷)的事件。本文將針對此次事件進行災害損失的收集與低溫影響進行分析，作為日後寒害防災預警的參考。

二、 寒害農漁作物衝擊

本次冷氣團自 1 月 29 日開始影響，臺灣地區低溫達寒流標準時

間自 29 日起至 2 月 1 日共計 4 天。由於冷氣團南下前鋒面通過臺灣地區，帶入大量水氣且北臺灣與南臺灣均有明顯降雨。因此，臺灣的高山均觀測到降雪(如圖 1)，北自太平山、合歡山、南達中央山脈的南側均有降雪的報告。尤其屏東的北大武山，睽違 15 年再次降雪。29 日冷空氣抵達臺灣後，降雨開始趨緩，天氣型態轉為乾冷。清晨輻射冷卻效應顯著導致中南部空曠地區低溫影響加劇，除了低溫直接影響外，低海拔丘陵地區 30 日起多處有結霜的現象發生，導致農作物出現霜害報告。

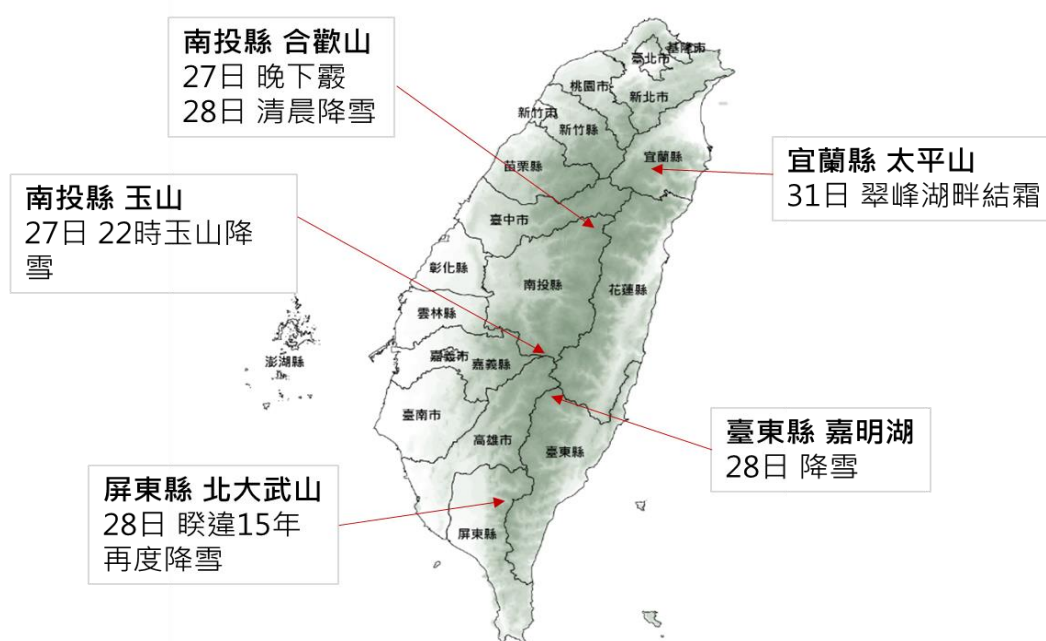


圖 1. 寒流影響前期臺灣地區降雪分布

根據行政院農業委員會統計(截至 2 月 10 日)本次寒害損失金額達 3381 萬元，其中以臺中市損失 1,376 萬元(41%)、南投縣損失 1,191

萬元(35%)及高雄市損失 404 萬元(12%)較為嚴重(圖 2)，分析受損農作物種最嚴重的為中部的巨峰葡萄(損失 1,332.2 萬元)，其次為南投的茶葉(損失 465.1 萬元)，第三名為高雄市的蓮霧(損失 454.7 萬元)，蘭花與其他花卉也有相當大的損失(分別為 428 萬元及 328 萬元)。冷氣團抵達後轉為乾冷，中南部漁業養殖區連續低溫時間短，統計養殖漁業損失合計僅 5 萬元，主要受災魚種為利用淺池混養文蛤之虱目魚，受災原因為混養之水池太淺所造成。本次農損金額並不大，主要是因為適逢農曆春節期間，大部分農漁作物配合春節需求，已經採收供貨市場銷售，減少部分農漁作物損失。

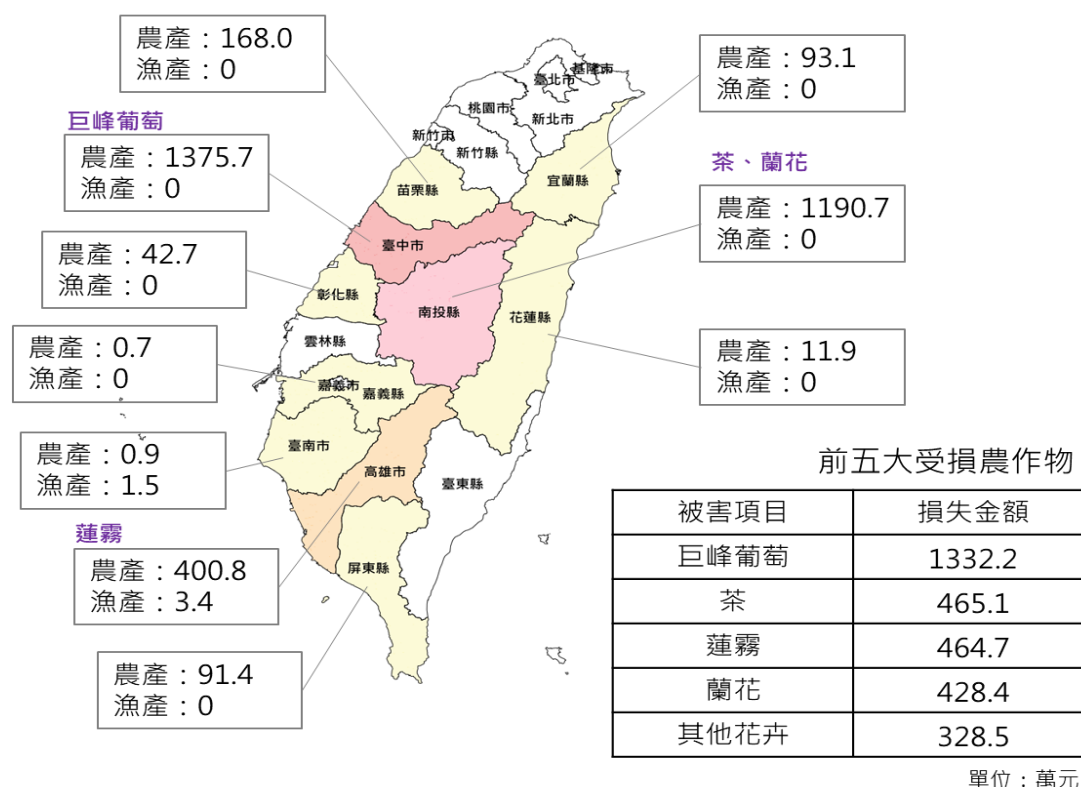


圖 2. 行政院農委會彙整公布各縣市農損金額與前五大農作物損失

三、 寒流事件分析

(一)氣象概述

本次低溫寒流事件雖然發生在 1 月 29 日，但在寒流發生前，第一波大陸冷氣團於 26 日就開始南下，冷氣團前有一道冷鋒通過臺灣地區，鋒面伴隨著華南雲雨帶導致全臺皆有降雨發生(圖 3)，臺北測站的氣溫也隨之下降(圖 4)。鋒面通過後，雖然乾冷空氣開始影響臺灣地區，27~28 日在中層大氣仍有華南水氣持續東移，因此北部、南部和東南部地區持續有降雨發生，高山地區水氣豐沛加上溫度快速下降，尤其是 3000 m 以上的高山均觀測到降雪情形。直到 29 日起水氣開始減少，西半部地區的降雨才明顯趨緩。整體而言，冷氣團自 26 日持續影響臺灣地區，臺北測站觀測溫度一路持續下滑，直到 29 日夜間 23:50 溫度達到寒流標準，此時臺灣地區的天氣型態轉為乾冷型態。

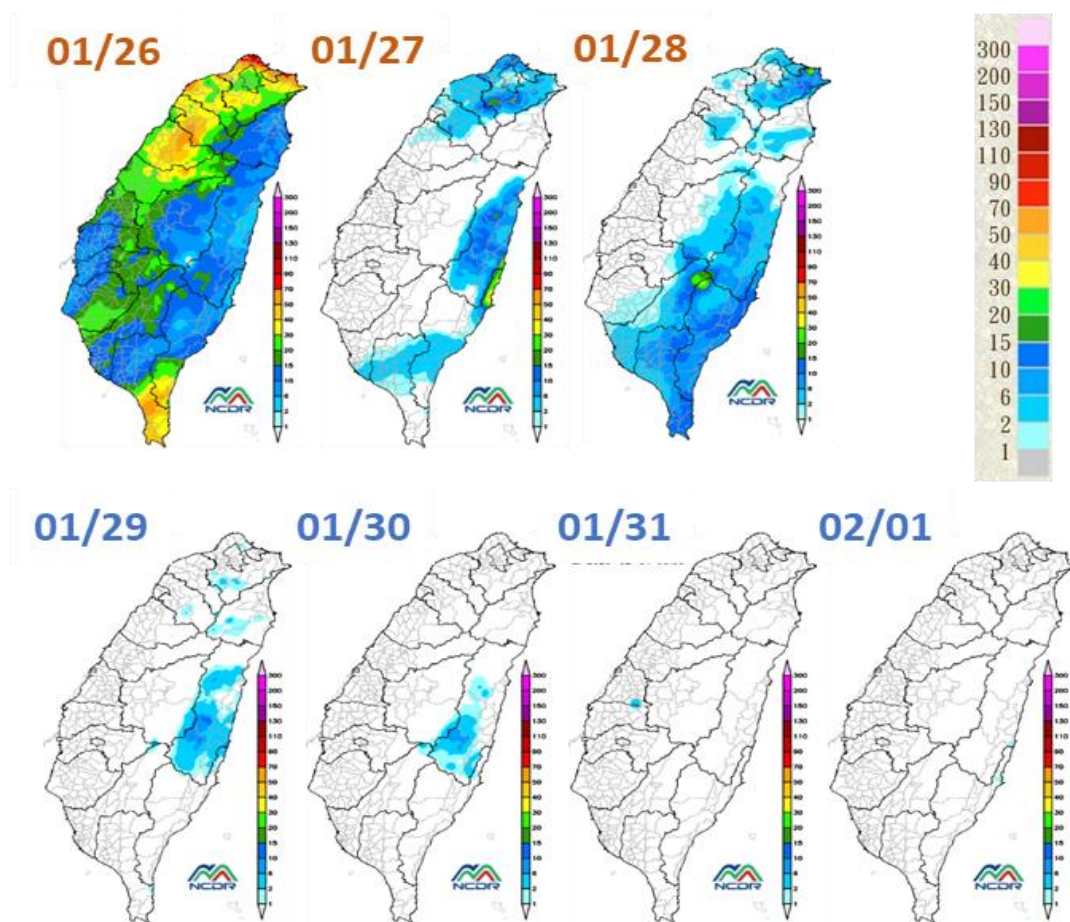


圖 3. 1 月 26 日至 2 月 1 日逐日累積雨量分布圖 (資料來源：中央氣象局)

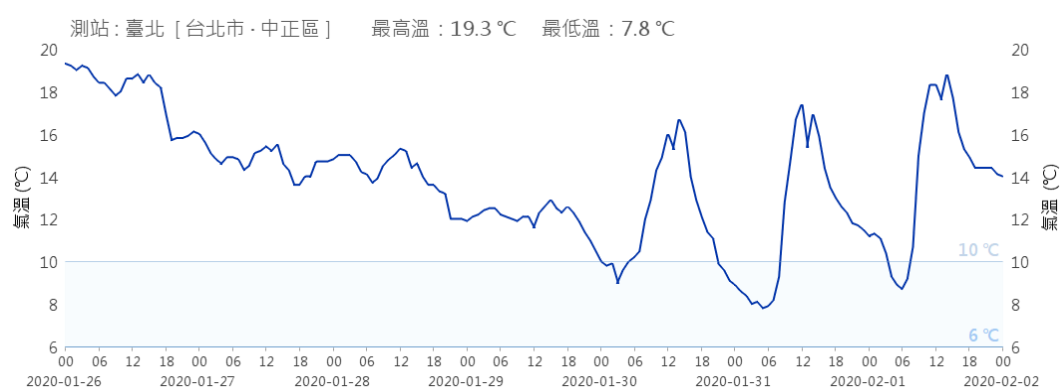


圖 4. 1 月 26 日至 2 月 1 日之臺北測站溫度時序 (資料來源：中央氣象局)

臺灣位於東亞地區，冬季的低溫是因為西伯利亞高壓增強南下影響而導致降溫，當大陸冷高壓勢力夠強時則會引發寒流(Ding, 1990、Zhang et al., 1997、Gong and Ho, 2004、Wu and Wang, 2002、Takaya and Nakamura, 2005a、Jeong et al., 2006)。本次寒流的發生正是受到西伯利亞高壓南下影響所造成，造成此次寒流事件的西伯利亞高壓分三個階段南下影響(如圖 5)，第一波大陸冷氣團於 26 日開始南下，首波冷空氣遭遇臺灣附近的暖濕空氣，形成氣象上的冷鋒系統(如圖 5(a)、(b))，伴隨中層水氣導致高山降雪現象明顯，更加強冷空氣降溫的作用。此時西伯利亞地區持續有冷空氣堆積，第二波冷氣團於 28 日再次南下影響(如圖 5(c)、(d))，臺灣地區再次降溫(參考圖 4 臺北溫度變化)。第三波冷氣團於 30 日南下，使得臺灣低溫持續發生(圖 5(e))。

大陸冷氣團雖然向南潰流，但是西伯利亞地區持續有冷空氣堆積而增強高壓系統，西伯利亞的冷高壓增強後又再次於 30 日開始南下影響(圖 5(e))，持續的冷空氣影響使得臺灣達到低溫寒流標準的時間有 4 天，較平均天數長(1983 至 2018 年平均每場寒流影響 2.2 天)。本次低溫的影響直到 2 月 2 日冷氣團出海減弱後(圖 5(h))，溫度開始明顯回升而結束。

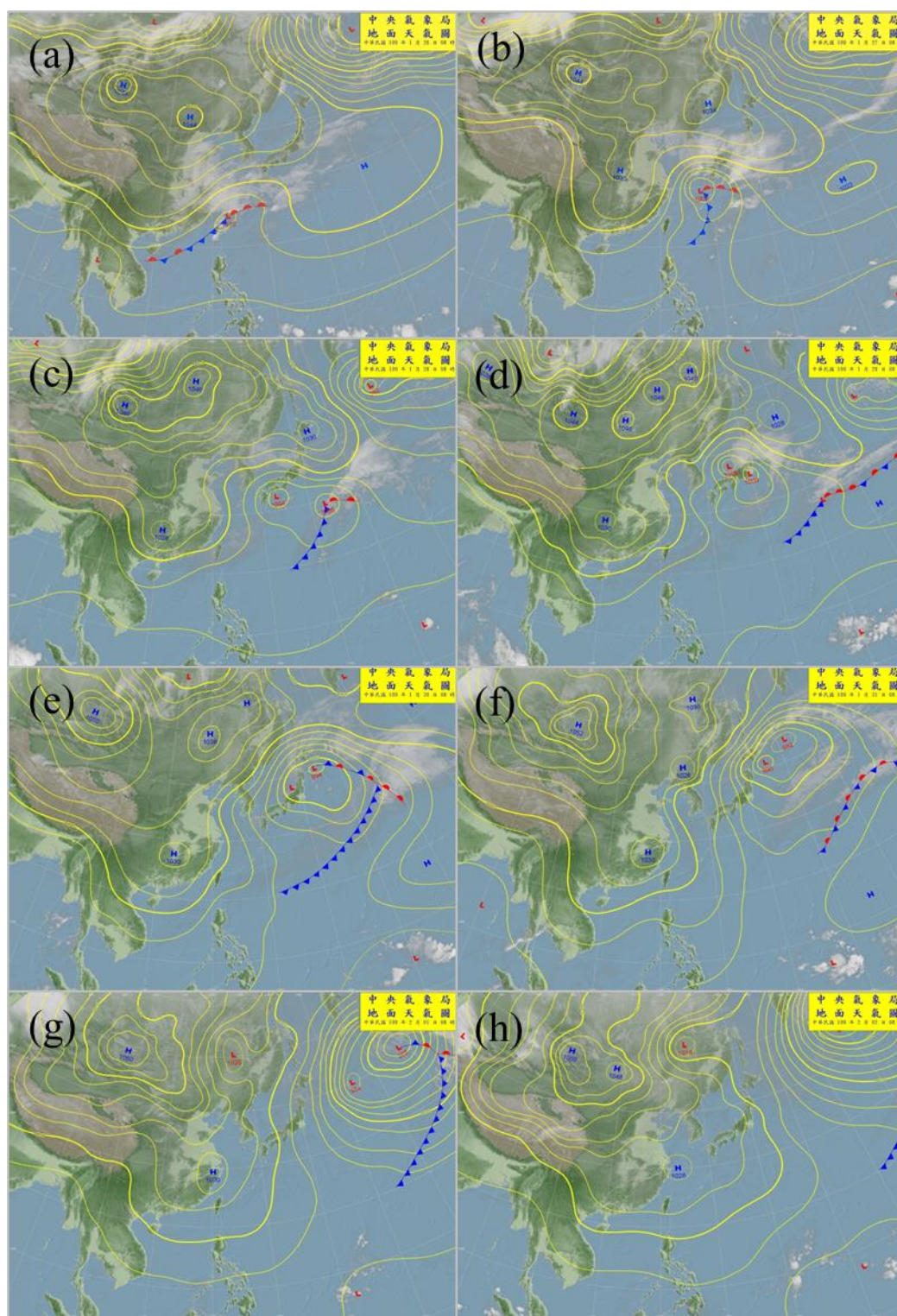


圖 5. 1 月 26 日至 2 月 2 日地面天氣圖 (資料來源: 中央氣象局)

由於本次是乾冷型態之寒流，因為天氣晴朗少了雲的遮蔽影響，導致夜間輻射冷卻效應顯著，造成清晨的低溫有加強的作用(圖 6)，31 日與 2 月 1 日的清晨低溫影響範圍最廣，甚至影響至北屏東地區。

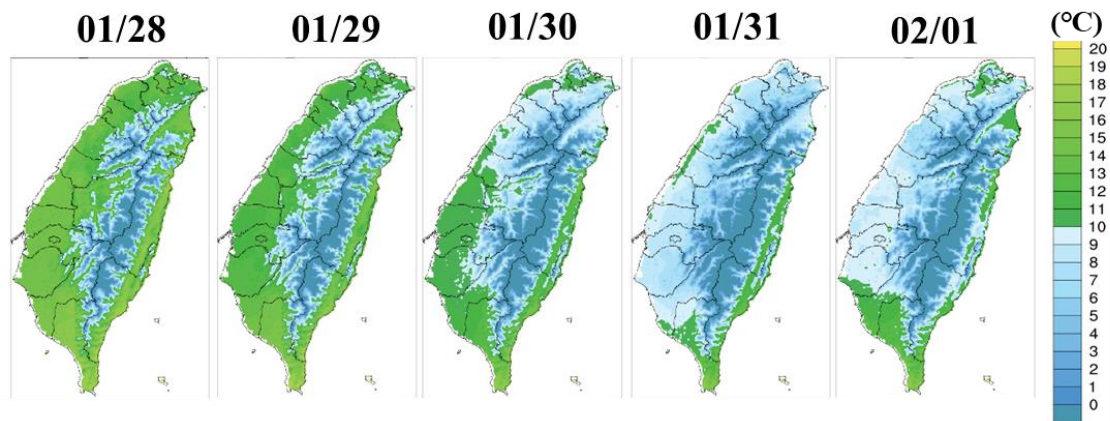


圖 6. 1 月 28 日至 2 月 1 日上午 7 時之溫度分布 (資料來源：中央氣象局)

由圖 7 的 850 hPa 風場和重力位高度場圖顯示，29 日開始臺灣位於東亞主槽(圖 7 紅虛線)後方，臺灣地區均位於西北風的環境下，北風分量將北方冷空氣往南輸送影響臺灣而開始降溫。30 日臺灣地區風速增強且風向轉為北北西風，增強將北方冷空氣往南輸送之冷平流，造成溫度持續下降。31 日起冷平流逐漸減弱，但臺灣地區仍受到冷平流影響而持續降溫，待 2 月 2 日風向轉為西南風，冷空氣不再南下影響臺灣地區後開始回溫。

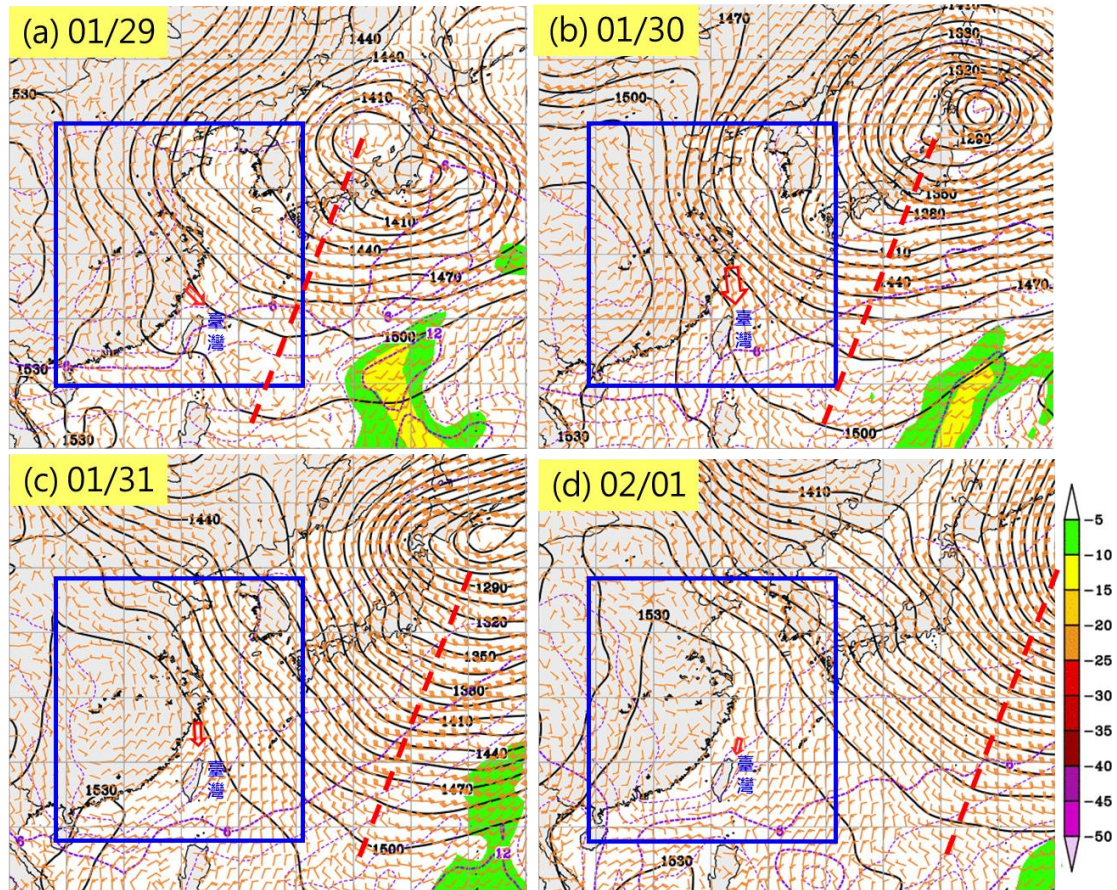


圖 7. 1 月 29 日至 2 月 1 日上午 8 時 850 hPa 風場(箭頭)、重力位高度場(黑色實線)、溫度線(紫色虛線)和不穩定度(陰影)

由寒流期間 500 hPa 的重力位高度場分析顯示，一月下旬開始於經度 180 度附近有高壓阻塞的情形發生(圖 8)。當阻塞發生時，上游因受到阻擋使得冷空氣持續堆積而增強高壓強度，高壓增強後便開始向南移動，加深槽線及增強冷平流，造成低緯度地區發生溫度下降的情形。由於阻塞現象發生後會持續一段時間，因持續有冷平流輸送冷空氣至低緯度地區，因此阻塞高壓導致之寒流其影響時間會較長。

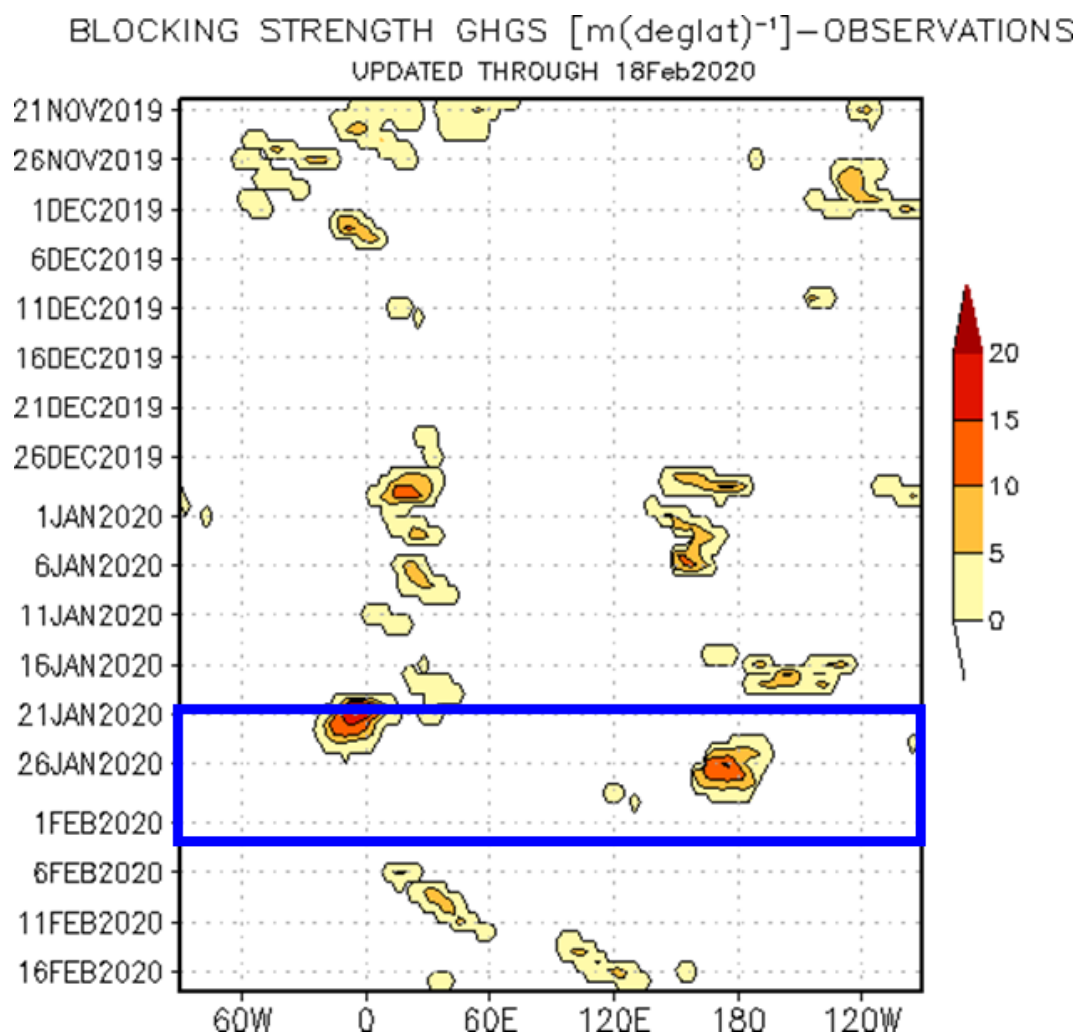


圖 8. 2019 年 11 月 20 日至 2020 年 2 月 17 日之 500 hPa 高壓阻塞強度之逐日(縱軸)和隨經度(橫軸)分布，藍框為寒流事件發生前一週至寒流結束期間（資料來源：美國國家海洋暨大氣總署氣候預報中心）

(二)氣溫分析

本次達低溫標準歷時 4 天，臺北測站於事件中觀測到的最低溫為 7.6°C ，發生於 1 月 31 日。平地氣象站中，嘉義測站於 31 日達到本事件最低溫 5.9°C 。此次寒流為天氣晴朗之乾冷類型，少了雲遮的影

響，白天因太陽加熱顯著而回溫，夜間因輻射冷卻效應強導致低溫，造成明顯日夜溫差變化，寒流影響期間最大日溫差為 14.9°C 發生在嘉義觀測站(表 1)。

此次寒流造成的農業損失以霜害為主，尤其是臺中及南投地區。分析作物種植區附近之自動氣象站氣溫資料顯示，31 日清晨分別於臺中市新社區和南投縣鹿谷鄉觀測到 3.1°C 和 3.9°C 的低溫，加上寒流影響前各地區均有明顯降雨，土壤與植物的含水量多，導致含水植物表面因低溫而發生結霜現象，造成農作物凍傷災害的發生。

表 1. 寒流期間每日之臺北測站最低氣溫、當天平地氣象站之最低氣溫和最大日溫差以及發生測站 (單位：°C)

日期	臺北站日最低溫	當日最低溫 (發生測站)	日最大溫差 (發生測站)
01/29	10	7.5 (淡水)	4.5 (淡水)
01/30	8.8	7.9 (嘉義)	10.2 (嘉義)
01/31	7.6	5.9 (嘉義)	14.9 (嘉義)
02/01	8.6	7.2 (淡水)	10.7 (淡水)

四、討論與結論

此次寒流低溫事件是自 2018 年 2 月寒流事件以來的第一場寒流事件，影響時間為 1 月 29 日至 2 月 1 日，共歷時 4 天。臺北測站於 1 月 31 日觀測到的最低氣溫為 7.6°C。本次寒流是乾冷類型，此一類型之特徵為天氣晴朗且日夜溫差大，尤其是清晨更易因輻射冷卻效應使得低溫的情形更加嚴重，1 月 31 日受低溫影響的範圍最廣，西半部平地受 10°C 以下低溫影響的範圍，最南可至北屏東地區。此次受寒害影響估計農漁業損失達 3381 萬元，主要的災因為作物受到清晨低溫結霜導致霜害，其中以臺中市葡萄和南投縣茶葉損失最為嚴重。

參考文獻

1. 洪志誠與賈新興，2007：2004/05 冬季臺灣寒潮之探討：阻塞高壓的影響。大氣科學，35，151-166。
2. Ding, Y., 1990: Build-up, air mass transformation and propagation of Siberian high and its relation to cold surge in East Asia. Meteor. Atmos. Phys., 44, 281–292, doi:10.1007/BF01026822.
3. Gong, D.-Y., and C.-H. Ho, 2004: Intra-seasonal variability of wintertime temperature over East Asia. Int. J. Climatol., 24, 131–144, doi:10.1002/joc.1006.
4. Jeong, J.-H., B.-M. Kim, C.-H. Ho, D. Chen, and G.-H. Lim, 2006: Stratospheric origin of cold surge occurrence in East Asia. Geophys. Res. Lett., 33, L14710, doi:10.1029/2006GL026607.
5. Takaya, K., and H. Nakamura, 2005a: Geographical dependence of

- upper-level blocking formation associated with intraseasonal amplification of the Siberian high. *J. Atmos. Sci.*, 62, 4441–4449, doi:10.1175/JAS3628.1.
6. Wu, B., and J. Wang, 2002: Winter Arctic Oscillation, Siberian high and East Asian winter monsoon. *Geophys. Res. Lett.*, 29, 1897, doi:10.1029/2002GL015373.
 7. Zhang, Y., K. R. Sperber, and J. S. Boyle, 1997: Climatology and Interannual Variation of the East Asian Winter Monsoon: Results from the 1979–95 NCEP/NCAR Reanalysis. *Mon. Wea. Rev.*, 125, 2605–2619, doi:10.1175/1520-0493