

2016 年 1 月臺灣地區寒害事件彙整與分析

王安翔、龔楚嫻、吳宜昭、于宜強

國家災害防救科技中心氣象組

摘要

2016 年 1 月 23 至 26 日，臺灣地區因寒流影響，臺北經歷了持續 62 小時攝氏 10 度以下的低溫，這是近 44 年來最低溫的寒流事件；同時，高雄也持續 32 小時處於 10 度以下的低溫。大範圍的持續性低溫造成全臺總農損高達 42 億 3086 萬元。

此次寒流的最特別的氣象特徵是寒流影響前期（23 日至 24 日）臺灣地區水氣充足，北部中、低層大氣水氣近飽和，且約海拔 500 公尺處大氣已降溫至攝氏 0 度，在此高度附近與更高海拔的地區紛紛降下雪或霰；而中南部中海拔地區亦有降雪或霰的現象。另外，各地因雲層覆蓋，白天氣溫不易回升，也使得低溫持續較久的時間。

本次事件中因全臺多處降雪，各地湧現賞雪熱潮，同時也發生多起意外事件。如何顧及便民與安全，並建立完善的寒害應變機制，將是未來各防災相關單位考量的重點。

一、事件歷程與衝擊

(一) 事件歷程

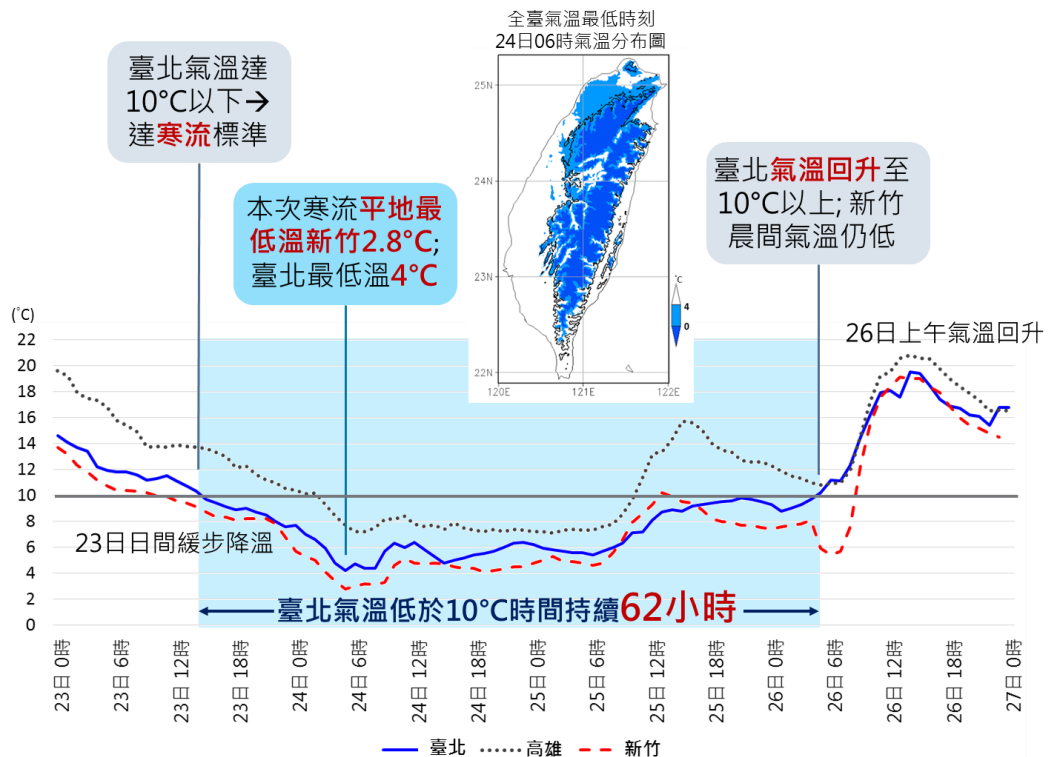


圖 1 2016 年 1 月 23-26 日臺北、新竹及高雄站之逐時氣溫變化；24 日 06 時氣溫分布圖以及寒害歷程說明。(氣溫高低如色標尺所示，黑實線為 500 公尺等高線。氣溫資料來源：中央氣象局；製圖：國家災害防救科技中心)

2016 年 1 月 23 日至 26 日，臺灣地區因寒流影響，中央氣象局（以下簡稱氣象局）臺北測站自 23 日 15 時起，持續 62 小時氣溫皆低於攝氏 10 度，其中 24 日清晨平地觀測最低溫為新竹站 2.8 度，而臺北站最低氣溫僅有 4 度（圖 1）。上次臺北站出現如此的低溫紀錄已是在 40 多年前（1972 年 3 月 2 日臺北站日最低溫 3.2 度）。根據觀測，全臺多處海拔 500 公尺-700 公尺的地區氣溫降至 0 度以下（圖 1）。且由於本次寒流同時受到華南雲系東移影響，水氣充足，氣象局在玉

山、阿里山、日月潭、鞍部及竹子湖（海拔僅 600 公尺）等處的測站皆有降雪觀測紀錄，新竹站則是設站以來第一次下霰（過冷水凝固於冰晶上形成的不透明顆粒），而臺北站和嘉義站首次觀測到冰珠（雪花落下時融化再凝固而成的半透明冰球）。由於氣象局對於降雪分布無正式統計資料，根據社群與新聞¹資訊，本次大臺北、桃竹苗、臺中、嘉義等地區，也都有民眾在平地或市區觀察到下雪、下霰的現象。此波寒流持續至 26 日晨間，26 日上午起各地氣溫回升、降雨趨緩。寒潮氣象歷程圖請參閱圖 1。

（二）衝擊

依據農委會統計²，截至 2 月 4 日 17 時止，本次寒害全臺農林漁牧業產物及民間設施估計損失總計 42 億 3086 萬元，為 1999 年以來寒害/低溫類事件類最高額損失³。其中漁產損失估計近 32.6 億元（佔所有損失之 77.0%，圖 2 圓餅圖），主要為虱目魚、石斑、吳郭魚、文蛤及鱸魚受損；農產損失近 9.7 億元（佔 22.9%），以蓮霧、巨峰葡萄、高接梨穗與食用番茄等作物損失金額較多；其他類（畜產與設施損失）則相對較少。全臺各縣市皆有農林漁牧產業損失，其中以臺南

¹ 華視新聞 <https://tw.news.yahoo.com/寒流發威-醉雪紛飛-美哉臺灣-220000562.html>

² 資料來源：農委會 105 年 1 月寒流農業災情報告

³ 民國 88-103 年各農業災害之損失金額統計來源：農委會農業統計年報

市損失 18.9 億元最多、高雄市損失 9.6 億元第二、嘉義縣損失 5.7 億元第三（圖 2 柱狀圖）。

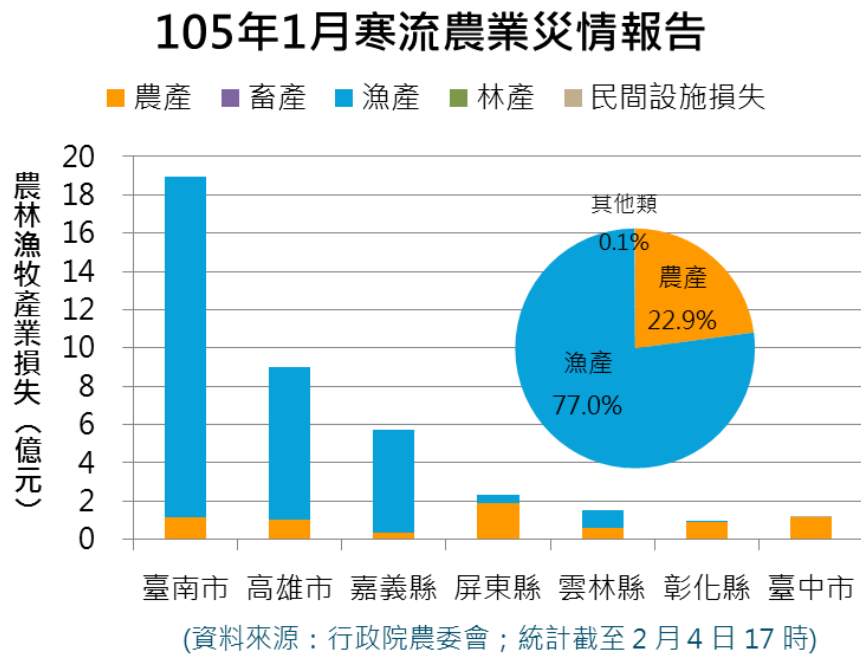


圖 2 農委會統計之 1 月寒流農林漁牧產業總損失較大之縣市損失金額(柱狀圖) 與農林漁牧產業各分項之全臺損失總金額比例(圓餅圖)

交通衝擊部分，公路總局為了避免路面濕滑或結冰引發災害，實施預警性封閉或道路管制，23 日至 26 日累計封閉路段共 10 處⁴，部分道路需加掛雪鍊才能通行。由於預報顯示本次事件降雪機率高，各地中高海拔山區皆湧現大量賞雪車潮，造成交通壅塞。此外，臺中市大雪山林道發生一輛賞雪車輛墜落山谷，造成 2 人死亡的憾事。另外，桃園、新竹、宜蘭、花蓮、臺中等縣市考量低溫影響，各縣皆有部分國小停班停課。

⁴ 資料來源：105 年 1 月 27 日之行政院災防週報

除了上述衝擊，寒害事件更可能引發心血管疾病，造成人員猝死或緊急送醫；或發生民眾於通風不良環境使用熱水器，引發一氧化碳中毒的死傷情形。由於猝死案例中，低溫通常不是直接死因，目前沒有官方的低溫致死統計數據。根據新聞統計⁵，本次寒害全臺因低溫引發疾病而猝死的案例約達數十人。

二、 氣象分析

本節將以地面天氣圖、高空天氣圖、衛星雲圖及測站的氣溫與風速、風向觀測等資訊，分析造成此次寒流事件的綜觀天氣變化及臺灣地區近地氣溫與風場變化。

此次寒流事件約自 1 月 23 日開始至 26 日止，歷時約 4 日。從臺北與高雄測站之氣溫觀測顯示（圖 1），從 1 月 23 日 0 時起，氣溫逐漸下降。臺北地區的氣溫從 1 月 23 日 15 時至 26 日 5 時，皆在 10°C 以下，共持續 62 小時的低溫，其中在 24 日 5 時達到最低溫 4.2°C，同時在大屯山區與臺北鄰近海拔較低之山區皆有下雪與下霰的現象發生。而南部高雄地區，在 24 日 3 時至 25 日 11 時期間，氣溫持續 32 小時在 10°C 以下，在 25 日 2 時，觀測到 7.1°C 的低溫。

強烈的大陸冷高壓南下至臺灣鄰近地區是造成此次寒流的主因。

⁵ 聯合新聞網 udn.com/news/story/9316/1464383-低溫全臺 60 人猝死-12 校「寒流假」停班停課；
中時電子報 <http://www.chinatimes.com/newspapers/20160125001411-260102>

從 1 月 23 日至 25 日每日 8 時之地面天氣圖（圖 3a）顯示，在 23 日大陸蒙古和西北部有一高壓（中心氣壓 1080 hPa）；24 小時後，高壓分裂向華北地區移動，中心降為 1064 hPa，此時段從大陸東北經黃海，至臺灣北部海面盛行北風。至 25 日 8 時，從華北向南移動至華南地區之分裂高壓減弱至 1046 hPa，同時在黃海與臺灣地區之氣壓梯度減弱。而在 25 日 14 時，位於華南之分裂高壓減弱至 1040 hPa，同時臺灣地區盛行東北風。圖 3 中之紅色虛線箭頭，為此期間之風向與風速之示意圖，表示北方冷空氣的強度。

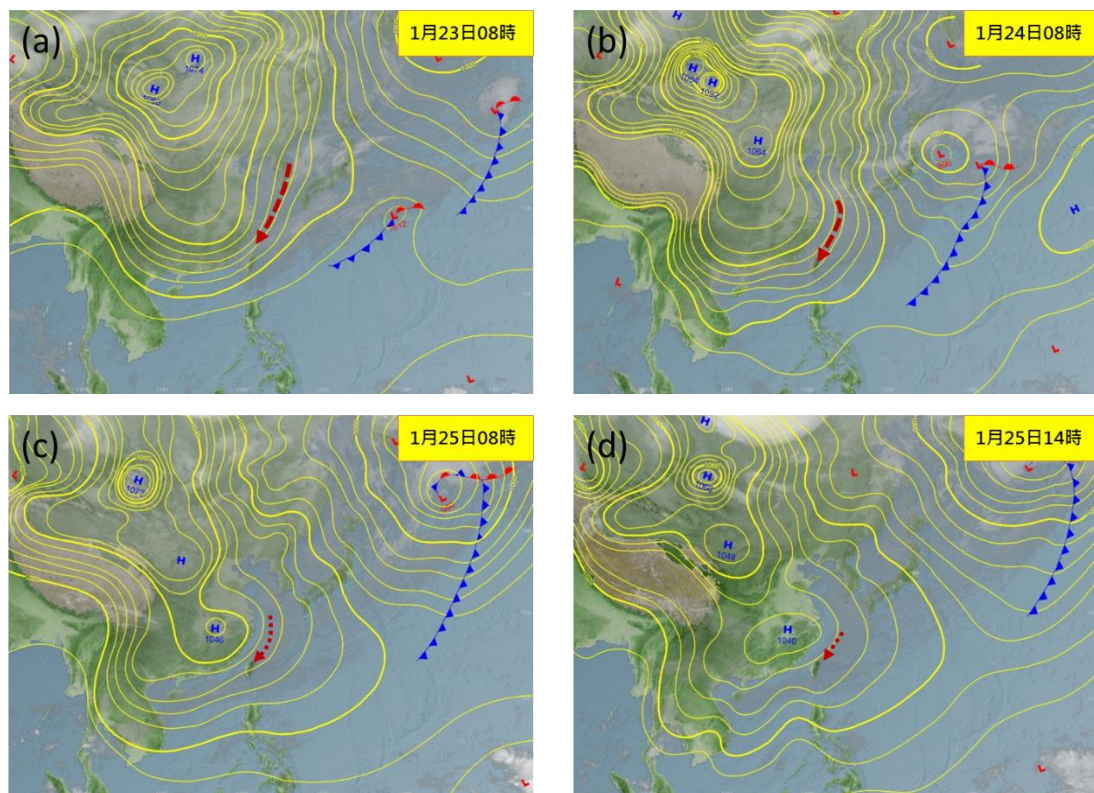


圖 3 2016 年 1 月份之地面天氣圖，(a)1 月 23 日 08 時，(b)1 月 24 日 08 時，(c)1 月 25 日 08 時，及 (d)1 月 25 日 14 時，圖中紅色虛線箭頭表示冷空氣移動路徑與強度之示意圖。（資料來源：中央氣象局）

彭佳嶼位於基隆外海，是寒流南下時臺灣本島附近最先受到冷空氣影響的測站，且離島無地形屏障，該站的氣溫和風場變化可以明顯呈現寒流開始與結束影響的時間。由1月23日至26日彭佳嶼之氣溫、風向及風速觀測顯示（圖4），在23日至25日期間，臺灣北部海面盛行北風與北北西風，此期間風速大於 10 ms^{-1} ，同時，氣溫逐漸下降，在23日12時，氣溫低於 10°C 。在25日6時之後，彭佳嶼所觀測到之風向逐漸轉為東北風，風速逐漸減弱，氣溫也逐漸回暖。

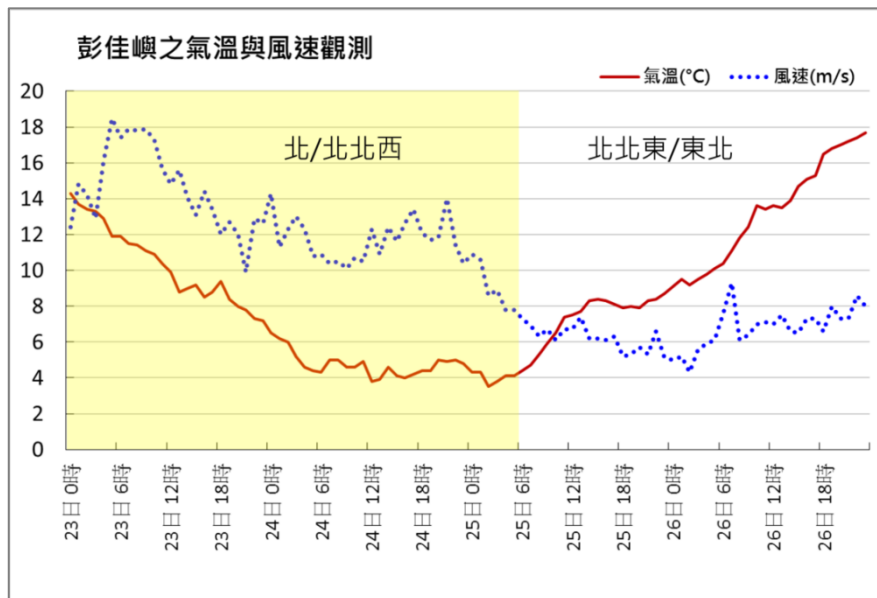


圖4 2016年1月23日至26日23時彭佳嶼之氣溫、風向及風速觀測，圖中紅色實線表氣溫，藍色虛線表風速，淡黃色區域表風向為北/北北西，白色區域表北北東/東北。

本次事件發生期間，全臺多處低海拔山區甚至平地氣溫降至 0°C 上下。從1月23日至25日之地面氣溫觀測分布顯示（圖5a至d），在24日8時，臺灣北部地區平地之氣溫皆在 5°C 左右，而大屯山區之氣溫出現 0°C 的低溫。直到25日8時之後，北部地區才逐漸回暖。

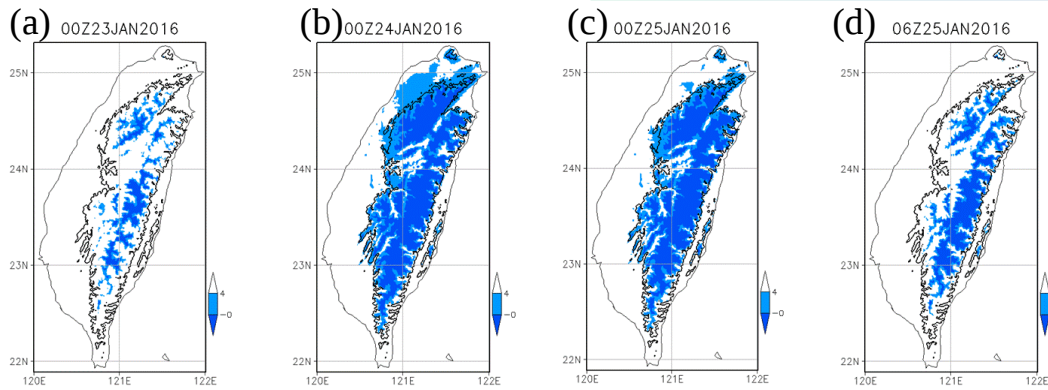


圖 5 2016 年 1 月份之地面氣溫分布，(a)1 月 23 日 08 時，(b)1 月 24 日 08 時，(c)1 月 25 日 08 時，及 (d)1 月 25 日 14 時，圖中氣溫高低如色標尺所示，黑實線為 500 公尺的等高線。(氣溫資料來源：中央氣象局)

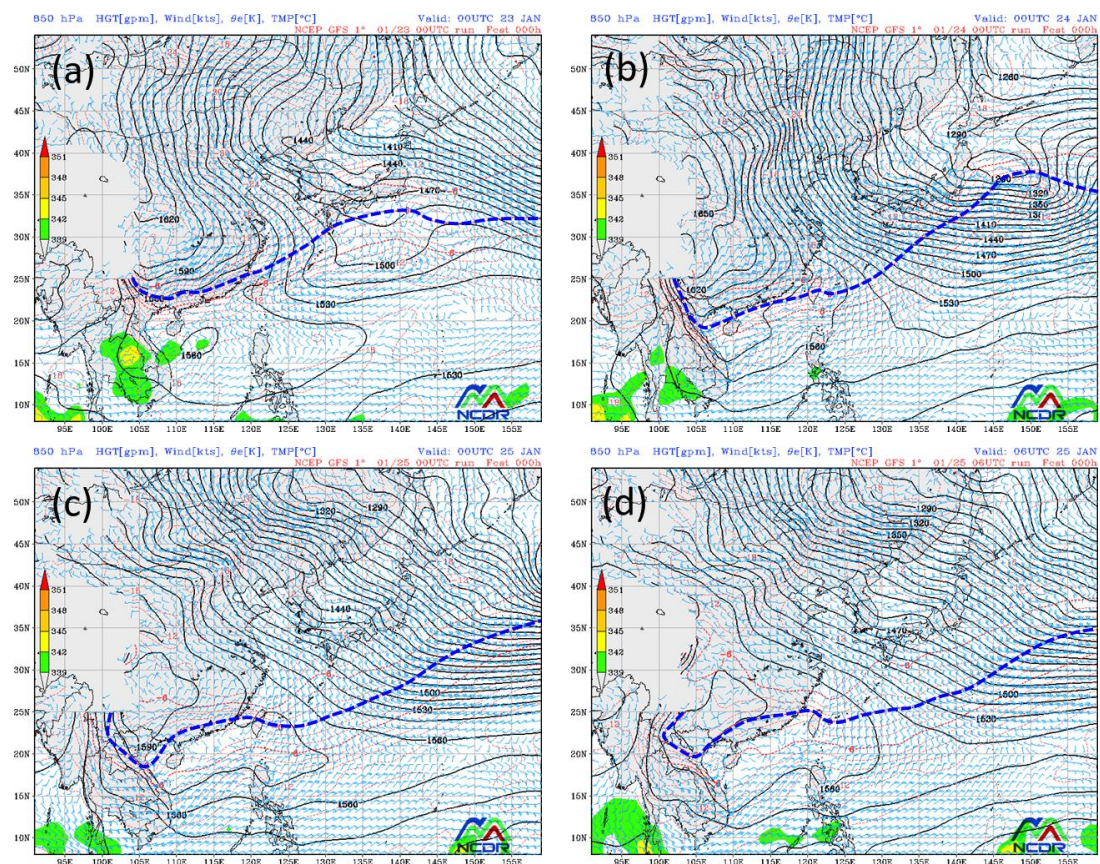


圖 6 高空 (850hPa)天氣圖，(a)1 月 23 日 08 時，(b)1 月 24 日 08 時，(c)1 月 25 日 08 時，及 (d)1 月 25 日 14 時，圖中藍色虛線為 0°C 等值線，黑色實線表重力位高度等值線。藍色為風標，長桿為 10kts，短桿為 5kts。

由高空天氣圖的變化可以明顯看出臺灣鄰近區域都受到此次寒流影響而明顯降溫。圖 6 為 1 月 23 日至 25 日之高空 (850 hPa) 天

氣圖，在 23 日時（圖 6a）， 0°C 等值線位於臺灣北部外海，至 24 日時（圖 6b）， 0°C 等值線已經南下至臺灣中部地區。此期間，從華北至華南地區皆盛行偏北風，且風速約在 20kts 以上。在 25 日（圖 6c），在華南地區之偏北風減弱，位於臺灣地區之 0°C 等值線略為向北移動。至 25 日 14 時（圖 6d），位於臺灣地區之 0°C 等值線持續向北移動至北部地區；而在華中與華南地區盛行偏西風，臺灣海峽之風向也轉為偏西風，唯東部外海仍維持偏北風，但風速相較 24 日已減弱至約 10kts。

此次寒流的特徵之一是寒流影響期間臺灣地區水氣充足。從 23 日至 25 日之紅外線強化衛星雲圖顯示（圖 7a 至 d），在 23 日（圖 7a）位於華南地區之雲系，伴隨高層偏西風從華南地區向東北方移動至臺灣地區。在 24 日（圖 7b），臺灣地區壟罩在整個華南雲系中。另外，由氣象局臺北測站探空資料（圖省略）可看出，北部地區中層（約 500 hPa，高度近 6000 公尺處）以下的大氣水氣近飽和，且約 500 公尺處大氣已降溫至攝氏 0°C ，因此在此高度附近或海拔更高地區紛紛降下雪或霰。直到 25 日（圖 7c）華南雲系才逐漸減弱，至 25 日 14 時（圖 7d），較明顯之雲系位於南海與巴士海峽，臺灣地區之雲量逐漸減少。

此段時間，全臺受到雲層覆蓋，天氣無法放晴，白天氣溫不易回升，也是此次寒流事件低溫持續久的原因之一。

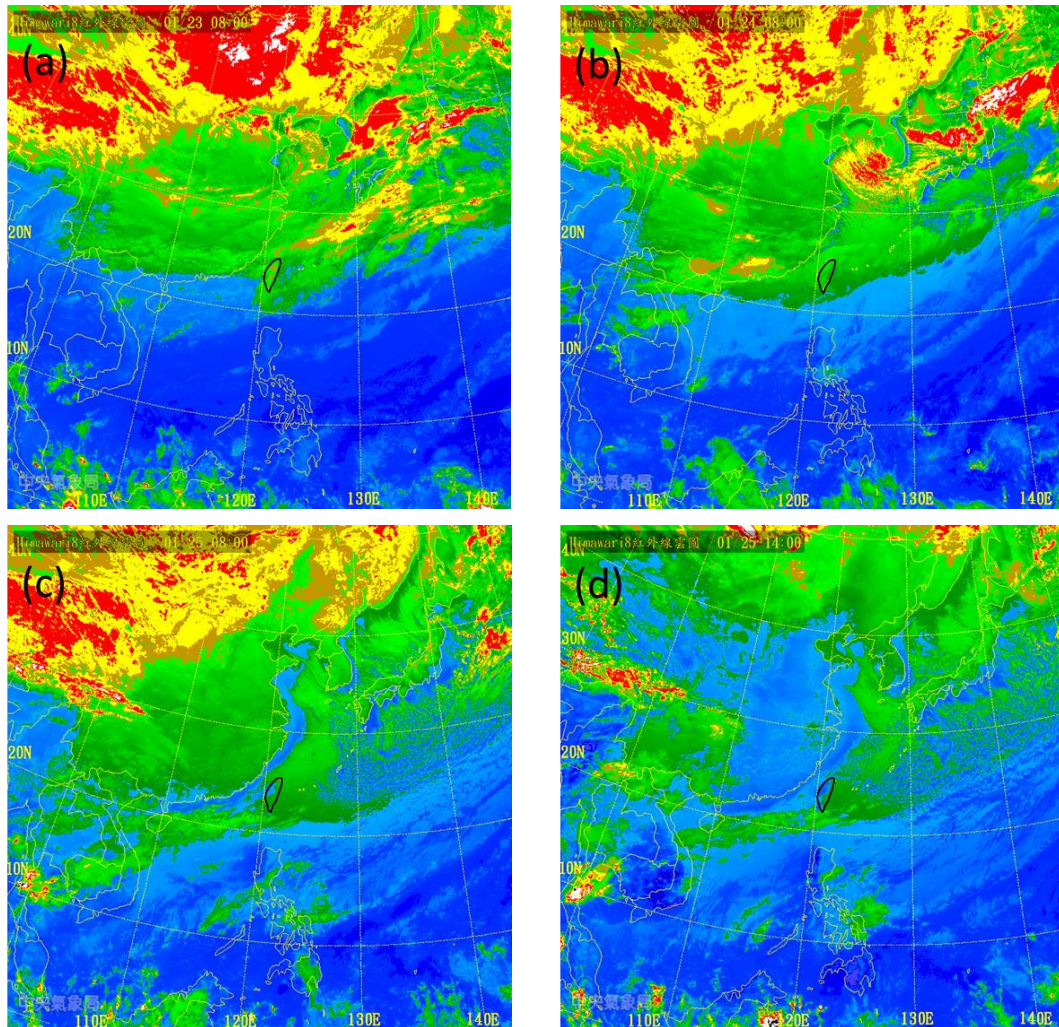


圖 7 紅外線強化衛星雲圖，(a)1 月 23 日 08 時，(b)1 月 24 日 08 時，(c)1 月 25 日 08 時，及 (d)1 月 25 日 14 時。(資料來源：中央氣象局)

綜合以上分析，在 1 月 23 日至 25 日期間，臺灣地區受大陸高壓影響，臺灣鄰近地區盛行北風，且風速強，冷平流的直接效應使得氣溫逐漸下降。在 23 日至 24 日 6 時，整個臺灣地區之氣溫下降之趨勢一致。23 日至 24 日期間，北部低層大氣水氣近飽和，大氣於海拔約 500 公尺處已降溫至攝氏 0 度，北部多處低海拔地區出現降下雪或霰。

同時，此段期間全臺多為雲層覆蓋，無太陽輻射加熱來促使氣溫回升，使得低溫持續較久。至 25 日 6 時以後，北風減弱轉為東北風，同時氣溫逐漸上升，而南部之升溫較北部明顯。

三、 討論

（一）本次事件為過去三十年來罕見的極端低溫事件

本次寒流事件，媒體動輒以「帝王級」、「霸王級」等字眼來描述本事件的罕見程度。到底臺灣過去是否曾經經歷過類似強度的寒流？為回答此問題，國家災害防救科技中心（以下簡稱災防科技中心）分析幾個氣象局局屬測站過去的長期溫度觀測紀錄。總計挑選 5 個測站，包括氣象局預報和監測作業上作為寒流定義參考站的臺北測站、創本次事件中平地最低溫紀錄的新竹測站、本次事件中養殖漁業損失最鉅縣市的臺南測站，另增加中、南部的代表測站臺中與高雄。

表 1 臺北、新竹、臺中、臺南與高雄測站最近一次出現之低溫事件

測站	本次事件最低溫 (°C)	前次歷史低溫 事件發生日期	距今年數
臺北	4.0	1972/03/02	44
新竹	2.8	1963/01/29	53
臺中	4.4	1986/03/03	30
臺南	5.7	1986/01/06	30
高雄	7.0	1986/03/02	30

註：前次歷史低溫事件的發生指該次事件發生期間最低溫小於或等於本次事件的最低溫紀錄

分析的方式為以本次事件中各測站最低溫紀錄為基準（表 1），檢視過去近八十年來（上述四站中資料年份最短的新竹測站資料起始年為 1938 年）來低溫小於或等於該基準值的日期。分析結果顯示，即使單憑這幾個測站的歷史觀測，仍可發現臺灣以往經歷過許多低溫程度相當或更低的紀錄（統計略），但那都是 1980 年代中期之前發生的事件了。此次寒潮事件無論對臺灣北、中、南部而言都是過去至少三十年來溫度達最低的一次。

（二）與 2008 年 2 月澎湖寒害的比較

2008 年 2 月中旬之後發生的澎湖寒害事件，是過去十年來因寒潮導致較大漁產損失的事件，但 2008 年寒害與本次事件的特性相當不同，兩個事件的詳細比較請參見表 2。

2008 年事件的衝擊以澎湖海域持續低海溫引起的野生與養殖魚群大量凍死為主。根據災防科技中心的分析（陳等，2008），2008 年事件的海氣背景為影響臺灣的大陸冷氣團強且持續，同時伴隨一定強度的東北季風，強東北季風使海表層混合層內充分混合，降低了臺灣鄰近海域混合層內的海水溫度。另外，海洋界學者（李等人 2009）認為大陸華南地區雪災發生在先，融雪流入海和海水混合後形成的低溫、低鹽、高混濁度大陸沿岸水入侵臺灣海峽，也是造成大量魚群死

亡的重要原因。

而 2016 年事件的衝擊為全島低氣溫及西南沿海地區低水溫，造成中南部的農業與漁業損失。此次事件發生時臺灣鄰近海域的海溫正常或偏高（圖省略），事件發生以大氣的因素為主，即強烈的大陸冷氣團南下，加上華南雲系東移帶來充足的水氣，造成本島陸地一度降雪或霰，也造成大範圍、持續時間較久的低溫，進而導致較劇烈的農漁損失。

表 2 2008 年寒害和 2016 年寒害事件的比較

2008 事件		2016 事件	
地點	●澎湖群島海域	●臺灣本島	
海氣 特徵	●低海溫持續多日	●低氣溫持續時間長(臺北低於 10 度以下達 62 小時) ●北部平地與全臺中低海拔山區多處降雪或霰	
衝擊	●全臺農林漁牧損失達 5.4 億 其中漁業損失 2.8 億	●全臺農林漁牧損失達 42.4 億 其中漁業損失 32.6 億	
大氣 背景	●大陸冷氣團夠強、溫度低且持續 ●東北季風達一定強度且持續多日 ●強東北季風使海表層混合層內充分混合，有效降低混合層海水溫度	●大陸高壓伴隨的冷氣團強，冷平流降低近地氣溫 ●強風速持續久 ●華南雲系東移，水氣充足，低層大氣近飽和 ●北部海拔 500 公尺左右大氣已降溫至攝氏 0 度 ●雲層覆蓋久，日間無太陽輻射	

加熱使氣溫回升，使得低溫持續久

海洋背景	●大陸華南地區雪災融雪流入海和海水混合後形成的低溫、低鹽、高混濁度大陸沿岸水入侵臺灣海峽 ●臺灣海峽海溫偏低	●臺灣鄰近海域海溫正常或偏高
------	---	--

四、 結語

本文分析 2016 年 1 月臺灣地區寒害之氣象資訊，並彙整本次寒害的相關衝擊。臺灣地區少有如此大範圍、長時間的低溫事件，民眾因缺乏經驗，即使已得知低溫預報，仍不一定能立即做出相應的防災措施。因此，相關機關應考量民眾需求，加強宣導具體抗寒措施，提升民眾的防災意識，以降低人命傷亡、農漁業損失。而如何制定具體宣導事項與抗寒措施，則需要更多的寒害減災研究，以及災害應變經驗的傳承。此外，本次事件全臺出現較大範圍的降雪，造成各地湧現賞雪熱潮，如何考量民眾的需求，提供多樣化的整合資訊與配合措施，顧及便民與安全兩大重點，考驗各相關單位的整備與應變能力。

參考文獻

- 李明安、李國添、周宏農、邵廣昭、曾建璋、鄭明修，2009：澎湖寒害對漁業之衝擊後續監測及預警體制之建立。農委會 98 年度科技計畫研究報告。臺北，246 頁。
- 陳永明、于宜強、黃柏誠，2008：澎湖海域 2008 年寒害分析報告。

國家災害防救科技中心，災害防救電子報第 35 期，5 頁。