

評論

由辛樂克颱風爭議談氣象預報的改革

本刊

今年九月五到七日，辛樂克颱風造訪台灣，雖然最後有驚無險地離去，卻在國內氣象界引發了不小的爭議：發布警報的中央氣象局和有線電視台氣象主播間的口水官司；本文無意在兩造之間評論誰是誰非，只想從這次事件中理出一點頭緒，進而探討氣象預報今後是否有改善的空間。

在切入主題之前，不妨先檢視下面兩個有趣的事例：事例一：法官審案首重證據；假設今有一被告，涉嫌殺人，若證據確著應判處死刑，可是卻始終無法找到足夠的證據來讓被告俯首認罪，而法官在時限內必需做出判決，他只有兩個選擇：有罪處死或無罪釋放；如果你是那位法官，你要如何判決？事例二：颱風預報依據的是學理探討和資料分析研判。假設今有一颱風直撲台灣而來，氣象預報員根據學理推敲和資料研判，颱風侵襲台灣與否的機率大約相同，但必需做出會不會侵襲台灣的預報；如果你是那位氣象預報員，你要如何預報？

在事例一中，如果被告真的殺人而被判有罪以及如果被告並未殺人而被判無罪開釋，都是正確的判決，應無疑義；但是如果被告真的殺人而法官判決無罪釋放，或者被告並未殺人而法官判決有罪處死，同樣是誤判，但是結果卻不同：第一種誤判會讓被告暫時逍遙法外，但是而後有了新證據仍可能繩之以法，也就是錯誤之後還有補救的機會；第二種誤判則一旦執行有罪處死，萬一將來證明被告是無辜的，永遠無法補救。

在事例二中，如果預報與結果相符，平安無事；可是萬一不符，也有兩種狀況出現：第一，預報會侵襲結果卻沒有；姑且稱之為 A 型錯誤。這種錯誤的結果是讓大家虛驚一場，投入防災的人力物力沒有

發揮作用，而停止上班上課也可能招致一些抱怨，浪費了一些社會成本；第二，預報不會侵襲台灣結果卻侵襲；姑且稱之為 B 型錯誤。這種錯誤可能使大眾沒有事先防範而造成災害及生命財產的損失。

由上面的分析，可知錯誤的決策都要付出代價，決策者不可不慎；只是人的知識能力有限，百密一疏，在所難免；假如決策無可避免地必需承受因未知或無法掌控的情況而來的風險時，只有避重就輕，盡量把損害降至最低。就氣象預報而言，上述風險的取捨也很重要，如果所有預報模式及經驗判斷都認為颱風不會侵襲台灣，此時氣象預報員若為了避免也許只有萬分之一的錯誤預報機率而勉強做出會侵襲的預報，這種做法也不適當，有備無患基本上是對的，但如果防備過度，就會形成浪費現象，為了一個侵襲機率很小的颱風而停止上班上課，甚至於投入大量的人力物力去防範，是否過於小題大做呢。此外，颱風預報最後決策者的心態也會影響向某錯誤邊偏移，以現行中央氣象局在政府體制中的地位而言，局長必須承受各級長官的行政監督（包括獎懲和任免），因此，如果預報員做出的預報結論是不會侵襲台灣，局長在對外發布颱風警報之前可能否定該預報結論，理由是雖然不侵襲的或然率雖然很大，可是會侵襲的機會也有，他寧可犯 A 型錯誤而不願冒犯那機率很小的 B 型錯誤。因為兩型錯誤的結局對他來說，輕重太過懸殊，前者雖然會被指責預報不準，讓大家虛驚一場，但也可能因為有驚無險或逃過一劫等慶幸心理而或獲得社會諒解；後者就沒那麼便宜，它會使氣象局成為憤怒的受災者指責的目標，輿論的壓力可能會影響長官做出懲處氣象局或將局長免職的決定；這種現象長久以來一直存在，它或隱或顯地左右預報思考和結果；颱風預報如此，就是從日常氣象預報內容裡也不難找到蛛絲馬跡；一般人對此現象或有感覺卻始終見怪不怪，習以為常，主要是“不怕一萬，只怕萬一”和“寧可信其有”以及“有備無患”等觀念被屈解；科學上求真的原則就這樣被糟蹋了。

辛樂克颱風於台北時間八月二十九日早上在馬里亞納群島東部形成後，一路向西北西移行，九月四日早上五時到達琉球群島東部海域，並朝正西方向移動，正對台灣北部而來，此時，中央氣象局發布海上颱風警報第一號；九月五日早上五時，颱風中心到達那霸西方近海，繼續向西移動，氣象局發布海上陸上颱風警報，預測將對台灣東北部及北部陸地構成威脅，呼籲台灣中部以北、東部及馬祖、金門等離島防範強風豪雨所帶來的災害，在這次之前的九次警報單中都在注意事項中註明：預計此颱風中心到達台灣東北方海面時，其行進方向有偏向西南西，且移動速度有再減慢的可能。就在當天，有兩家電視台在氣象播報中預測颱風中心將在宜蘭附近登陸，且據此預測將帶來 800 至 1000 公厘的降水量，比上次納莉颱風更大，(按上次的納莉重創台灣北部，大家記憶猶新，餘悸尚存)，同時電視畫面上重複播出納莉災情，有的還移花接木地把無關的災畫面插播進去，讓觀眾看了觸目驚心；這就是而後雙方爭議所在。當然，最後辛樂克並沒有在台灣登陸，還意外地朝西北西方移去，並於九月七日 21 時在福州東北登陸；總計五日至七日三天，最大累積雨量為宜蘭池端的 387 公厘，而風力方面，平均風速不到七級，陣風也在九級以下，有驚無險地渡過，出乎大家預料之外。

颱風過後，中央氣象局和兩家電視台氣象主播互控對方的不是，爭議點正如前述，也就是前者在警報單的注意事項所說的偏向西南西移動一點上；其實，經過逐一檢視氣象局發布的每一次警報單，在“預測速度及方向”中從未預報向西南西移動。至於在“注意事項”中的內容應該解讀為附註(Remarks)，提醒未來有可能偏向西南西但是目前仍預報向西，其間應有主從之分。統計該局由九月四日 5 時到七日 22 時共 68 次警報，預報 24 小時位置偏差平均約 39 哩，也就是不到一個緯度的差距，準確度已很高不應該苛責了。我們以為，彼等爭議似乎模糊焦點了，因為社會大眾想要的資訊是颱風所帶來的風和雨，他們想知

道某地何時風向風速是多少，雨量有多大，而不是颱風如何移行；雖然它們之間有相關，但是兩造似乎只爭議颱風路徑的預報是否準確，斤斤計較於多少公里的偏差。

賴其萬教授今年十月五日在自由廣場賴其萬專欄『台灣還是個充滿希望的美麗寶島』文中有一段發人深省的話可供我們彼此互勉：我在慈濟大學當副校長時，有一位廣播學界德高望重的教授在教育傳播學院籌備顧問開會時告訴我的故事。「我的一位學生畢業後去某大電視公司上班，有一天打電話告訴我，說她實在做不下去了。她說她最近被派去花蓮報導颱風，場內導播在畫面上看不出刮大風，就問她怎麼看不到大風呢？她告訴導播先生，事實是這颱風並沒有帶來想像中的大風大雨，想不到導播竟然要工作人員在拍攝她的實況報導時，用大電扇從旁邊吹，後來又說怎麼沒有淹水，就要她站入水溝內報導，導播所注重的竟只是要有吸引人的畫面，而使這充滿理想的年輕人黯然離開自己一直憧憬的媒體工作」。我們不禁要問：類似這種目前台灣十分盛行的媒體歪風是否已經污染了我們氣象界？

我們也要關起門自我檢討，我們是否抓住了大眾最關心的颱風帶來的風雨情況而不是只在颱風路徑預報上鑽牛角尖？我們是否曾經用心去模擬台灣複雜的地形如何影響風雨的大小？每個將侵襲台灣的颱風本身風雨的結構和變化，我們有沒有確實分析和追蹤？辛樂克颱風看起來來勢兇兇，台灣也的確進入它暴風圈相當時間，很多地方卻無風無雨，為什麼會如此？以往曾經出現了多少次類似情形，每次也都被社會消遣一番，同時我們氣象人的尊嚴也一再地遭到侵犯，難道就這樣束手無策？

回頭看看航空氣象，似也存在不少尚待改善的空間。航空氣象服務的目的不外是保障飛航安全和增進航運效率，因此，吾人應該關注的是機場地區和台北飛航情報區內航路的大氣亂流、風切、積冰、雷電和低能見度等危害飛航安全的要素。而為服務國內和國際民航班

機，與國際接軌順暢，遵照國際民航組織（ICAO）要求提供所需的航空氣象產品，應視為當然且義不容辭。台北航空氣象中心近年來做了不少改革，例如取消人工分析地面和高空天氣圖，取消天氣預報單的製作，加強機場和航路天氣守視及遵照 ICAO 要求增加 AIRMETs 的編發等，目前更完成了“航空氣象現代化”計畫。可以預料得到，這些改進必然逐步見到效果。然而觀察台北航空氣象中心現況，似乎還有不小的改善空間：就航空氣象現代化產品而言，以上述航空氣象服務的目的加以檢驗，其內容廣泛而缺乏針對性。首先，根據該產品設計出來的所謂隨機檢查表，像是在做天氣學實習，吾人以為，它應分別以上述亂流等逐項危害飛航的氣象要素作為預報目標，從現代化產品中讀取所需之分析研判資料，使預報員在用心填好檢查表後腦中即可得到明確的預報結論，各席位將此心得拿到預報討論會上討論或辯論，得到的結論會更具體和嚴謹。其次，目前的作業方式仍無法隨時更新 SIG WX PROG（significant prognostic weather chart，即顯著危害天氣預報圖）及顯著危害飛行天氣預報 SIGMETs，現行定時地每六小時或每三小時一次的更新預報不能忠實呈現瞬息萬變的飛航天氣，一份不忠實不合時宜的預報，等同於提供一項錯誤資訊，這會誤導使用者的判斷，反而不如沒有；台北航空氣象中心應該以 SIG WX PROG 和 SIGMETs（包括機場天氣預報 TAFs 和 AIRMETs）作為工作重點，積極建立一套能 24 小時不斷監測隨時更新的作業系統，才能有效提升服務績效。其三，其他能由世界預報中心或中央氣象局取得的資料，不必浪費人力物力重複製作，例如台北飛航情報區以外的高空風和顯著危害天氣預報，而目前的颱風警報也只需直接抄錄中央氣象局的資料運用在相關的作業中即可，以節省颱風警報作業小組的經費和人力。

他山之石，可以攻錯。先進國家的做法也許可以提供參考；以美國為例，位於美國密蘇里州堪薩斯市的航空氣象中心(Aviation Weather Center，簡稱 AWC)，它設置下列八個值班工作席位：1、Convective

SIGMETs , 2 Non-convective SIGMETs , 3 International SIGMETs , 4、AIRMETs , 5 Aviation Area Forecasts , 6 High Level Significant Weather Forecasts , 7、Low Level Significant Weather Forecasts , 8、Coded High Level Significant Weather Forecasts。作業內容完全針對上述航空氣象項目設計，也就是包括亂流、積冰、雷暴和低能見度等顯著天氣預報（Significant Weather Forecasts，簡稱 SIGMETs），裝備設施方面，值班席位上各個工作站如全國各地閃電接收系統、衛星分析系統、雷達網系統，大氣積冰及飛機報告資料等隨時顯示出來，值班預報員隨時據以更新 SIGMETs，並在工作站有一小視窗與下游使用者交換意見，以集思廣益並提高使用者的滿意度。

現在“航空氣象現代化”計畫已完成，建議台北航空氣象中心繼續努力，朝下列目標邁進：

- 一、由主任召集六位同仁（每席位一名）成立作業規劃小組，研究如何由現系統特別是現代化產品設計隨機檢查表內容及預報討論會方式，逐一獲得前述各項預報目標即顯著危害飛行天氣。
- 二、將航空氣象現代化中有關落雷、風切、積冰和亂流的分析與預報產品，整合到相關席位工作站，使資料不斷進入並更新。
- 三、確立預報目標，以台北飛航情報區內顯著危害飛行天氣為主，凡是世界預報中心（WAFS）或是中央氣象局能正常供應之產品，不再重複製作，在此原則下調整現有值班席位名稱及內容，以現有守視二席站在第一線，守視工作站並根據上述落雷、亂流和積冰等接收系統，編製並隨時更新 SIGMETs、SIGWX PROG 和 TAFs，兩個席位的分工可考慮能合理配合和相互討論支援來設計；現有的預報二席站在第二線，負責讀取現代化系統、WAFS 及中央氣象局等相關分析和預報資料，針對上述預報目標研判未來變化趨勢，提供

第一線參考修正；程式席負責各作業系統正常運作以及資料的內外供應；督導席則透過 PC 視窗負責品管把關及顧問，協調解決疑難。

- 四、重新設計守視二席之工作站，接收各系統的落雷、大於 30dbz 的雷達回波資料、中度以上亂流資料、大氣積冰資料等。並且能作橫、縱向通信與收發報功能。
- 五、有計畫地派遣氣象預報員到先進國家航空氣象單位學習或學術單位專題進修，回來改進或提升我們的航空氣象。