

何謂軍事氣象

· 葉文欽 ·

氣象就是「大氣現象的表現」，它與地球的生成演化就同步進行。最具體的大氣現象分四大類：

一、水象如雨、雪、霧、冰雹、浪花；二、塵象如霾、沙塵暴；三、光象如彩虹、暈、華；四、電象如閃電、極光等，這四種現象的出現，我們看得到也能感受，有時與天空生成的「雲」、大氣中的穩定度息息相關。古代的氣象就有觀測，但以定性之描述為主，我國早在漢朝時，就已歸納出「二十四節氣」的經驗，留傳應用到現代；進入定量有數據之科學化觀測，則與近代西方的物理、化學……等自然科學發展，及相關儀器（氣壓表、溫度計）的發明是有關的。自古「天氣變化」就影響所有的各種活動，包括我國兵聖孫子對戰爭的看法，所謂兵法上的「道、天、地、將、法」、「天者，陰陽、寒暑、時制也」、「知天

知地，勝乃可全」等；而氣象「理論與裝備」的進步發展，並成為「為全民服務」的行業，還真是與軍事活動關係非常密切。

一八五三至一八五六年間，俄羅斯與奧圖曼土耳其兩大帝國之間的克里米亞戰爭，英法兩國當然支持土耳其，雖然最後以俄羅斯戰敗告終，但英法的艦隊進入黑海後，一八五四年還沒與俄國接戰，就被風暴摧毀了。為此法國政府命令天文數學家拉維爾

爾（發現海王星）進行調查研究；因為當時有些氣象儀器已

發明並也有觀測，拉維爾爾就蒐集各地的氣象觀測資料、進行分析研究，發現「擊毀艦隊的這風暴，是可追蹤出來，先出現在西歐，一路東移進入黑海的」。所以如果「通信」問題可以解決並能掌握時程，則就有「氣象變化預警」的功能；這就導致歐美各國在一八七〇年左右，最早設立為政府社會民衆服務的機構「氣象局」。在東方同時出現於一八五三年至一八五四年間，美國培利黑艦隊扣了日本的關，同樣是外族的入侵，日本的反應與大清帝國大大不同，「德川幕府

「大政歸還，推動「明治維新」全盤西化，成了東方唯一的軍事強國，「氣象事業」也是其中進步項目之一，而且他們還很重視。一八七四年日本借琉球漁民被殺出兵臺灣，是謂「牡丹社事件」，並在恆春做了七個月的溫度記錄，這是臺灣首次有氣象觀測的紀錄；一八九四年「甲午之戰」，一八九五年將臺灣割讓給日本，隔年就在臺北現在的中央氣象局所在地，設立氣象機構，一年之內就在臺北、



氣象聯隊現使用之雙偏極化都卜勒氣象雷達。

恆春、澎湖、臺中、臺南設立五個測候所，日本人將氣象資料視為「軍事情報」，所有氣象測候人員全部來自本土，很晚才在臺灣設立「氣象官養成所」，但也只招收日本人，到一九四一年十二月七日珍珠港事變之後，因在臺灣的日本人也要抽去當兵，人員短缺下才不得已，開放少數名額給臺灣人報考，所以第一位臺灣人的氣象官周明德先生，就是和前總統李登輝先生是淡水公學校的校友，他從日據時代受訓當班，跨入臺灣省氣象局（所），後來轉入民航局臺北氣象中心服務並提前退休，現在才九十多歲而已。而臺灣目前所有人為傳統氣象觀測站，除金門、馬祖外，絕大部分（包括機場）都是日據時代所建，民國卅四年臺灣光復，由福建省石延漢局長，代表來臺接收的氣象站超過廿個（總督府氣象臺改名臺灣省氣象局），大部分機場則由空軍成立五五一獨立氣象中隊所接收（盧楨為中隊長）；民國卅八年內戰告一段落，中共從國民政府接手全大陸的氣象站，才一百餘站，由此可知日本的氣象事業，當年比我國進步太多了。

氣象由觀測進入可以預測階段，在中緯度地區其理論的進步，主要是挪威學派和芝加哥學派的發展。第一

次世界大戰（一九一四年至一九一八年）的慘烈陣地戰，給Bjerknes等人有用的概念，由地面天氣圖分析發展出（一九二〇）「氣團、冷暖鋒的極鋒學說」，是謂挪威學派；到第二次世界大戰（一九三九年至一九四五年），已有探空氣球的觀測資料，及當時航機的實際遭遇現象，以Rossby為首的氣象學家們，發展出高空「西風帶波動理論」，且與地面氣壓系統相耦合，是謂芝加哥學派；往後加上電腦、雷達、衛星等新科技的發明和發展，使傳統經驗預報轉入數值天氣預報的技術，各種客觀分析及資料同化的方法，已可將衛星和雷達觀測資料同化，內插到越來越細的網格點上，加上電腦運算功能越來越強，其預報功能之進步，真是一日千里。

傳統的氣象觀測分「地面和高空」兩大類，傳統地面測站有（氣壓、溫度、露點、風向風速、天空狀況、天氣現象等）及高空站定壓層之（高度、風向風速、溫度、露點）的氣象觀測資料；這數據用在地面及高空天氣圖的分析，或交由電腦運用模式所運算出未來結果，是純氣象人員的知識層面應用。氣象專業人員再將這些觀測的實際資料及分析運算產生的預測結果，用較通俗的語言轉達提供給

各行各業的人員參考使用，以供決策者「因氣象條件因素」，決定必須展開之後續處置行動，均屬於「應用氣象學」的範疇，其中提供給軍事人員（空軍、海軍、陸軍、導彈部隊）人員使用，就是軍事氣象，其中要求最為精準、頻率最密集就是航空飛行（空軍、民航），所以「航空氣象學」是「應用氣象學」中敏感度要求最高的一支，故有相當規模的機場一定要配置氣象人員。除傳統的氣象觀測，二戰之後科技的進步（如前所述）加以應用研發，「衛星、雷達」的發明，也能發展出對大範圍的雲圖及局部雷雨雲的密集監控，加上機場若配置「剖風儀」，特別結合電腦的使用，對大氣層「無形殺手：風場」的掌控，顯現於空間廣、時間密，對「飛行安全」特別是航機起降時，就是非常重要的關鍵機制。

軍事人員為何要了解氣象？從古代冷兵器時代到現在的高性能武器時期，氣象對戰爭的影響本來就非常巨大，可以分析歸納出許多氣象對軍事影響之史證。「天候」是常被提及的軍事氣象術語，「因天候不佳，任務取消」是常聽到的戰演訓時之「簡報詞」。天候含蓋天氣、氣候，隱含有其各種不同的時間和空間尺度，這種

氣象變化不管實測或預測，就軍事的觀點主要著眼有三：「第一是維護飛行、航海和陸運的安全；第二是增進武器裝備的效能和加強戰果；第三是維護軍事基地設施和人員裝備免受惡劣的天候所破壞」。從東、西方的史料和記錄中去分析，在軍事運作的過程中，氣象對戰事結果扮演的角色大致亦可分為三大類，就是：「不知氣象變化而失利；明知氣象因素也失敗；善用氣象條件並獲益」。今列舉歷史事實數則供參考：

突變天氣的影響

一九八〇年代的伊朗人質事件，救援行動的失敗是典型實例。美軍為效法以色列突襲恩德比機場解救人員的成功案例。一九八一年四月廿四日卡特總統下令，分別由尼米茲航艦起飛八架RH-53D型直升機，配合由埃及飛來的六架C-130H型運輸機，會合於曾是美軍秘密基地，位於德黑蘭東部的大鹽沙漠中的帕西巴丹，至廿五日前後歷時十小時的行動中，就因發生直升機故障及直升機與運輸機在地面相撞，致直升機不但進不了德黑蘭的美國大使館區，反使八位救援人員喪生並拋棄受損飛機於現場，是項

任務完全歸於失敗，更使美國的顏面盡失。

根據事後各方面的分析，發現「突變天氣」似佔有很重要的角色。因為任務機組及人員遭遇到「Haboob」，這是出現在北非至中東一帶因沙陣或沙爆而導致滿天沙塵的一種天候現象的名稱，最容易出現在沙漠地區，因而造成飛行員視界不良，使航機的機械故障並互撞受損，而發生一連串的災難，真是出師不利。不過這次教訓給同樣是由美軍所主導的一九九一年波斯灣戰爭極大的經驗協助，大規模的空中攻擊，各式各樣的機種和地面裝備之所以運作順利，是因為他們做了各種預防措施，也就是說克服不利的天候條件，再選擇有利的氣象條件出擊。

錯誤資訊之後果

提供錯誤的氣象資訊一樣會打敗仗。日本人知道有此現象，故十三世紀「神風」救了日本，免受蒙古的征服，但廿世紀太平洋戰爭期間，卻給美國艦隊造成沉重的打擊。珍珠港事件之後的反擊行動中，一九四四年十二月由海爾賽上將所率領的艦隊，在菲律賓東方遭遇颱風，結果有三艘驅

逐艦沉沒，死傷官兵七九〇人，還有包括航空母艦在內的船隻均受損，使得整個艦隊無法對呂宋島的攻擊進行支援。

造成這麼慘重的損失，其直接原因是當時尚未發明「氣象衛星」，又沒有派飛機從事「獵颱」的行動，由於空曠的洋面上氣象站又極少，故雖知有颱風的存在，但其基本定位就是錯誤的，連同颱風路徑預測資訊自然亦完全不對，致使指揮官因獲得的是錯誤資訊，所下達要遠離颱風的艦隊航向命令，反而正好是向著「颱風中心」駛去，而進入暴風圈中。六個月之後，當美軍準備攻佔琉球之沖繩島時，艦隊又遭遇颱風，這次雖然只損失六個人，但又有卅三艘戰艦受損、七十六架飛機被毀。經這兩次慘痛教訓後，美國海軍趕快在西北太平洋地區建立很多氣象站，並成立海軍艦隊氣象中心（Fleet Weather Central，內含有專責的聯合颱風警報中心：JTWC），太平洋艦隊司令也下達命令，平常即要派飛機偵察廣大洋面，以掌握颱風的行蹤，以避免無謂之損失。此一飛行任務直到一九八七年十月一日，美軍第五十四氣象偵察中隊正式結束WC-130P的飛行任務為止。目前颱風的生命史，則完全在各種

氣象衛星的掌控中，已不可能再發生如第二次世界大戰時，同樣嚴重的氣象錯誤資訊的發生。

掌握並善加利用

「有利天候」有時稍縱即逝，無疑地第二次世界大戰初期，英軍在敦克爾克的大撤退是相當成功的案例。當一九四〇年五月廿六日，德軍的閃擊戰因遇沼澤地而受阻，裝甲部隊停止攻擊時，英國即掌握並利用當時（五月廿七日至六月三日）的惡劣天候，德國空軍戰力無法發揮之際，動員一切可資利用的船艦，將三十餘萬盟軍官兵，全數安然撤退至英倫三島，為往後「諾曼地登陸戰」儲備有用之人才。若喪失這難得的機會，待天氣轉晴，這些集聚於一隅的盟軍官兵，不就成了德國空軍轟炸掃射的活靶？

克服天候的限制

基本上有兩種方法：「適應和創新」。先總統蔣公在說明預先注意鍛鍊官兵適應戰地的氣候時提及，「英軍在要進入非洲灼熱地帶作戰以前，就特別使官兵在室內接受高溫的訓練；及美軍派赴韓國作戰的官兵，也要

在海拔和韓國一樣的高寒山岳區，接受耐寒的鍛鍊。」這就是基本適應的訓練。

華夏民族是黃帝軒轅氏克服氣象限制，戰勝蚩尤所建立的。史載蚩尤能作雲霧，使黃帝的兵馬在「涿鹿之野」為大霧所陷，導致莫知南北東西不能動彈；黃帝乃利用其發明的指南車，才使兵馬得以走出迷陣，擒殺了蚩尤。這克服天候影響限制，並戰勝南蠻酋長的傳說，一般均認為可信。

明知事實而失利

柴可夫斯基的「一八一二年序曲」，用音樂來描述拿破崙征俄的慘敗，注定了其往後敗亡的命運。可是希特勒並未記取教訓，一九四一年六月廿二日的「紅鬚作戰」揮師進攻蘇俄，希特勒雖也希望能在冬季到臨前，迫使蘇俄投降而結束入侵戰爭。但由於氣象的不定因素，當年十月冬季提前駕臨，「冬將軍和雪元帥」成為俄軍戰無不勝的頭號戰將和百萬雄兵，致使德軍的前進陷於極度困難，在惡劣天候的痛擊之下，德軍喪失大部分兵員和武器，從此德軍就節節敗退，終在東、西戰場夾擊下而宣告失敗投降，歐戰告終並結束了納粹第三帝國。

考慮氣象做決策

無疑地，史上最大規模的諾曼地登陸戰，雖然名將成為歷史的見證，但有關決定這次戰役的整個過程中，「陸、海、空及兩棲作戰部隊」的行動，完全是在充份考慮天候的氣象條件下，艾帥所下達的決策。這早在一九四二年元月就開始擬定的「霸王：Overlord」作戰計畫，有長達卅個月的準備期，而登陸戰之成敗幾乎完全取決於發動軍事行動時，英吉利海峽之「天候狀況」，遂使這次戰役之決策，氣象條件變成必需充份考慮的複雜問題。美國氣象學會(AMS)更在諾曼地登陸成功四十週年之際，為此開過「D-day Invasion」的學術研討會，並出專書討論這段期間的天候氣象，在支援整個登陸戰中所扮演的角色；此外對二戰期間整個「氣象部隊」，對美軍及盟軍之支援行動提供參考，也有專書述及。

民國五十二年九月，有一個沒有直接登陸的「葛樂禮」西北颶，對臺灣北部特別是大臺北地區，造成極為嚴重的災情，導致當時的省氣象所鄭子政所長，被移送法辦，引起國際注意，鄭所長美國MIT的同學，還聯名

寫信給當時的蔣總統表達關切。刑責後來雖免，但最終還是下臺，到剛成立的私立中國文化學院地理學系，專心做育英才培養氣象專業生；新的所長（後改回局長）就由當時空軍氣象聯隊長劉大年轉任，劉聯隊長就提報「氣象對戰爭影響之研究」和「太平洋雙颱風交互運動實例研究」（王時鼎為共同作者），兩篇論文做為轉任公務員檢核之依據，（均刊「氣象預報與分析」季刊），其第一篇就是一「軍事氣象」、第二篇為「純氣象」的研究，但當颱風的路徑和預報影響戰演訓，它的內容就是軍事氣象。

而在「軍事氣象」後續的研究方面，曾代理過聯隊長陳明煒，在三軍大學（現國防大學）擔任主任教官時，曾提報過「對大陸兵要氣象之研究」，對作戰官科的學官們及其他專業教官們來說，這內容都覺得新奇，當年與會的羅本立校長當場指示，全文要刊登下一期國軍最高學術期刊「國防雜誌」上。空軍氣象聯隊利用國科會（現科技部）補助、空軍總部（現空軍司令部）「軍品研究發展」的經費，曾針對空軍各機場的「颱風風力、大風、低能見度、低雲幕、雷雨現象、……」等專題，進行統一格式一系列的加強研究，每一主題均出版

專書，看起來很氣象，但其結果用於軍事人員或活動，就是「軍事氣象」；空軍氣象聯隊也曾編著過「大氣現象與飛行」，這就是針對飛行員而寫的，後來連「中華航空公司」都要求，希望授權加印，做為他們對所有空勤及飛安人員的教材；我個人也整理發表過類似的多篇文章，廿幾年後居然還有「危險天氣」的內文在網路上被重打流傳。劉廣英院長曾將他過去寫過的文章，擴充成有氣象歷史文學戰爭的科普書，其中有一本是「風起雲湧：氣象與作戰」，這對本主題的論述，就可知其重要性了！

由於中共前卅年的意識形態，各種內外的運動不斷，到民國六十八年元旦起，才全面停止砲擊金門、馬祖；改革開放後，對臺灣的態度也一八〇度的轉變，從民國七十六年十一月二日起，政府也開放民眾到中國大陸探親，雖然兩岸在和解氣氛中，但因國際現實、國內政治環境還是很複雜，「國防安全」決不能不顧，因此軍事氣象還是有其重要性；加上「全球變暖、氣候變遷」導致的大災難，已成為全球戰略

考量極其複雜的新顯學，這也涉及「氣象變化」的根本。

「孫子兵法」在談「天」時，僅寥寥數語，但談「地」則有專篇且多次提及，「地」的存在是固定的，但「地」的無窮變幻，實際因「天」的無窮變化而來，因而大地破壞性災變現象，常比戰爭更恐怖，國軍用在搶救、救援、復建、特別是預置兵力的部署，做為國軍氣象的代表，空軍氣象部隊責任更重。



軍事氣象聯誼會總幹事氣象聯隊前聯隊長劉廣英將軍（左二）等人於空軍司令部前合影。