

# 由一張合成的假想天氣圖談起

葉文欽

## 一 前言

對從事實際氣象預報的作業人員而言，不管這張天氣圖是自己親手繪製或屬於 NWP 的產品，展現於吾人眼前的，在地面天氣圖上一定是蓋了很多“H”、“L”、“S”……的天氣系統，從中可以再分析出鋒面所在及氣團的屬性。應用吾人的氣象知識和工作經驗所做出天氣現象的推論，就是「天氣預報」。我們常說 NWP 可以提升預報，沒錯！但不要忘了，那只是客觀的氣象預報，是氣壓系統的變化而已，要想成為日常一般人或特定對象可瞭解的“天氣現象”還有一段距離。這其中涉及系統本身之屬性、強弱、快慢，而所在地的地形特徵常伴演很重要的角色。這些事實會變為預報員之經驗，再加上其氣象背景的認知，則所做預報的推論應該比較合理。

除了當時實際的天氣圖及預測圖之製作外，在常日的作業中有兩件工作非常實用也很重要，那就是「逐日系統的追蹤」和「過去相似類型天氣圖」的選取，將來就是氣象工作完全電腦化了，代替預報員以手工去選取，但這工作仍有其價值存在，是獲取未來系統移動走向及天氣演化很重要的參考依據，空軍氣象中心對這方面實作有長期的經驗，也有不少研究專刊可供參考（曲等，1968；鄧和張，1974；王氏，1974及1976；劉等，1978及1980；葉和陳，1982；梁等，1984；……等等）。

美軍氣象勤務部（U.S. Air Weather Service）所屬之第一氣象聯隊負責遠東及太平洋區的天氣預報，1966年曾以日本區天氣變化為主，分析東亞地區以高、低壓之天氣系統的類型分類研究，找出其氣候特徵，並將所有系統予以合併而研製出一張合成的假想天氣圖（Composite Fictitious Chart），這張圖對我們的日常

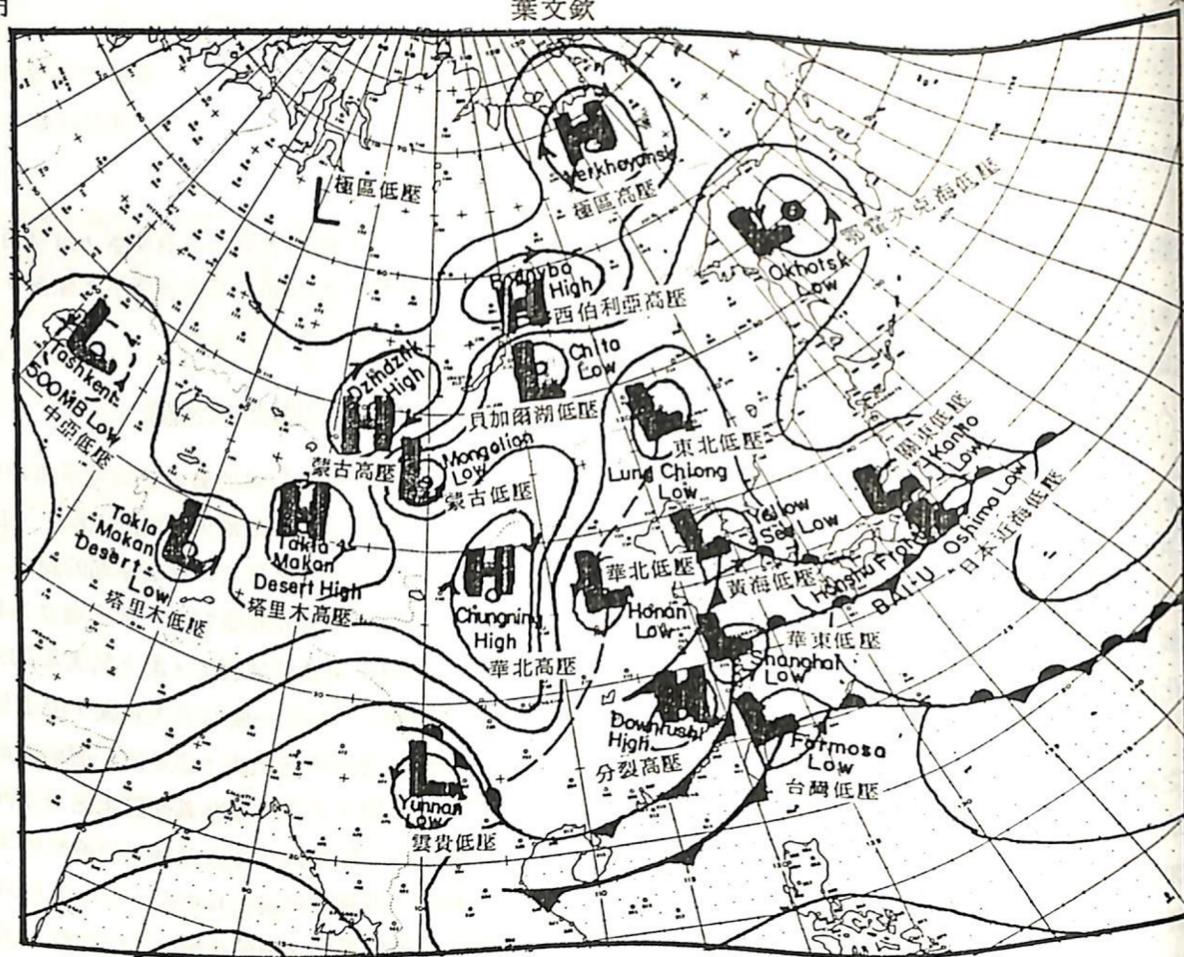
作業及天氣系統之研究非常有助益，這裡面也隱含很多「氣象上的問題」是作者所不太瞭解，特提出供參考並就教於先進學者們。

## 二 東亞合成的假想天氣圖

美軍第一氣象聯隊的氣象官與空軍氣象中心的某些作業是相似的，在每天系統的追蹤中，由高、低壓的初生及位移之分布，隨著季節的變化，在地理上有很明顯的分布特徵存在，當把這些系統常出現的全部放在東亞的地圖上，配上氣流線的分布，就成為如圖一所示的一張合成天氣圖，但這是假想的，因為不是同時會出現，而是同一個地區都有，但因季節不同，出現的系統其性質也完全不同。

如果大家仔細回想或注意每天所繪製的天氣圖，所有高、低壓系統儘在其中矣！所不同的只是出現在什麼季節而已。例如在新疆天山南側的塔里木盆地，在夏天是個熱低壓，但到冬季冷空氣灌進去因滯留而成為高壓。冬季蒙古高壓是全球最強烈的冷性高壓，但到了夏天可因戈壁沙漠的存在而出現熱低壓。在圖上的華北高壓（美軍以秦嶺高壓稱之）好像特別明顯，那是冬季的產物，因把四川盆地有時可能出現的高壓給併進去的結果，而事實的經驗告訴我們，這個高壓出海的機會不多，它是在長江下游以分裂高壓的形式出現的，每在冬季鋒面過境本省或寒潮爆發，本省天氣是否轉佳、氣溫是否回升，大家的目光就全看它的存在了，其形成的方式美軍特別以“Downrush High”稱之，真是傳神！

台灣低壓我們非常關心，是指在冬季或梅雨期所出現者，可以在近似滯留鋒上生成或無中生有（日本人稱之為“台灣和尚”不知為什麼？），如果夏季在台灣附近有低壓出現，那可是要特別注意，就是非颱風也不能掉以輕心。美軍稱之為 Shanghai Low 的華東低壓包括我們熟知的長江下游及東海



圖一：東亞區域合成之假想天氣圖之系統分布。(摘自美軍第一氣象師隊)

的旋生。在東北及華北低壓美軍以槽的方式表示，那是他們在作業上可以在地面圖上這樣繪製的。事實上我們有這樣的經驗，在黃土高原東側有明顯的低壓槽，習慣上不補個鋒面是怪怪地，繪上去又沒有任何天氣現象，只有當移到黃海才有發展的可能。當然東北低壓、華北低壓、和雲貴低壓甚致台灣低壓是與大興安嶺、黃土高原、青康藏高原及中央山脈的存在有關。

如果分析乙種(區域)天氣圖，則日本本州出現關東低壓是常有的事，這也是因為沿日本海有山脈，只要有明顯西北氣流出現，背風旋生就出現了，但沒有明顯的天氣。至於日本南方近海的低壓，是非常有名，早有定論並載之於 Petterssen (1956) 經典之作中。由於 6 月 10 日~ 7 月 15 日是日本的雨季，加上鋒面就成為日本的 Bai-U (梅雨) 了。

這張合成的假想天氣圖除了缺少颱風外，中、高緯度的天氣系統均在其中，就是改用繪圖或運算數值天氣預報，就地面系統而言，掌握中，為了避免因機器替代手工，使氣象人有滿腦子的方程式和指令而忘了它的存在，將這張合成圖提出來讓大家回味！

### 三氣壓系統的分類與特性

在天氣圖上的“H”及“L”均有其意義，高、低壓的生成除了有其地理特徵外，主要環境的溫度。當然在地面天氣圖，因地形複雜不一，所分析內容除系統外，尚有等值線、天氣象、等變壓線或雲區分布，所以一般不再加上場的分析，但要評斷這高、低壓系統是否發展度場的配置非常重要。如果地面天氣圖判別不利用 850 mb 可以很容易對系統的屬性予以判別也可以推論其垂直的結構來。

系統之分類可以等壓線(或等高線)與等溫線之交角來判定這系統的特性是正壓系統(Barotropic System)或斜壓系統(Baroclinic System)，再由其強、弱可以判斷是開始發展或趨向消滅，也可推論其冷、暖平流之分布而得知其上升與下降運動的區域來。除了直接由溫度之分析之外，可以表現熱力風性質的厚度圖也很好用。像美方以 1000 - 500 mb 的厚度加上等壓線，再配

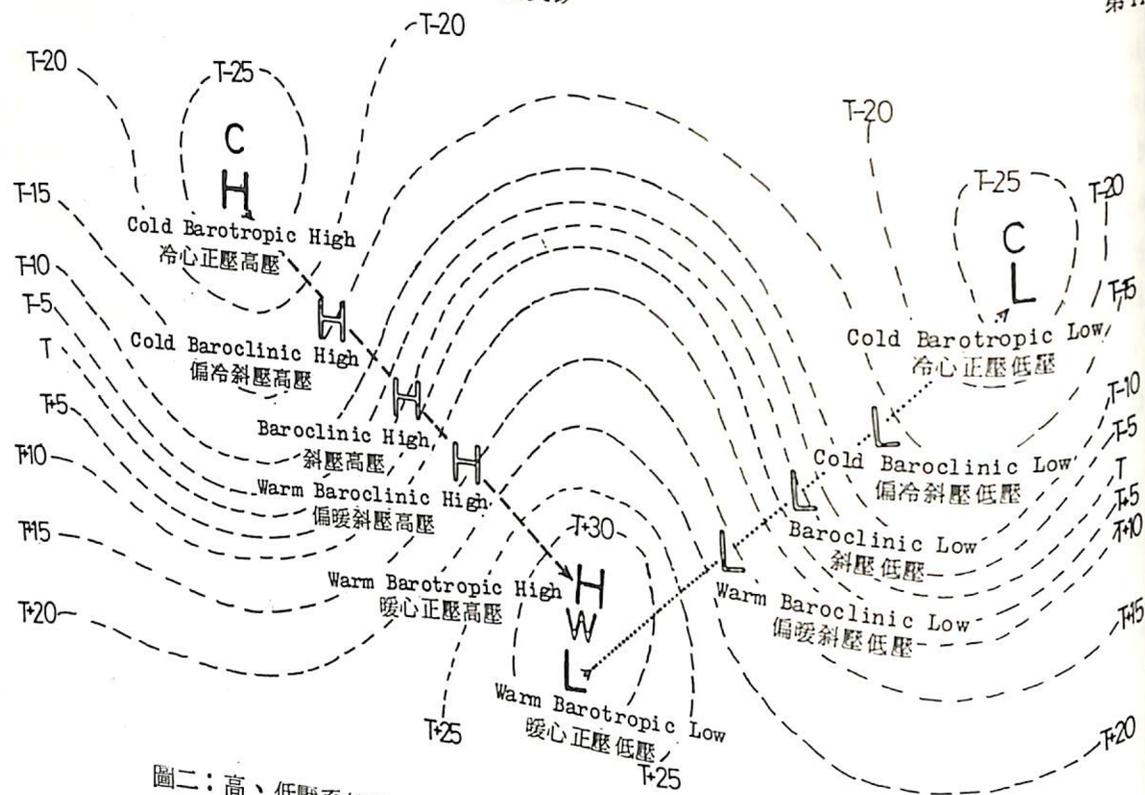
上 500 mb 之渦度分布加上等高線，這兩張圖等於把動力氣象的精華全含在裡面顯現在實作的天氣圖中。很可惜在國內好像「動力」與「天氣」是分家的，長此以往下去，做預報的和處理 NWP 的將各走各的，這是我們所必須注意面臨的另一種氣象癌(Meteorological Cancer)。

如何判斷我們在天氣圖上看到系統的特性來，下表的分類可供參考：

分類	特性	天氣圖上所見
正壓系統 (Barotropic Systems)	1. 暖正壓低壓系統	1. 熱低壓 2. 背風低壓(旋生) 3. 鋒面上新生的暖低壓
	2. 冷正壓低壓系統	1. 副極地低壓 2. 割離低壓 3. 斜壓低壓消亡後之低壓
	3. 冷正壓高壓系統	地面冷卻而成(如極地高壓)
	4. 暖正壓高壓系統	1. 副熱帶高壓 2. 割離(阻塞)高壓
斜壓系統 (Baroclinic Systems)	1. 偏暖斜壓低壓系統	均在移動過程中判斷
	2. 斜壓(動力)低壓系統	
	3. 偏冷斜壓低壓系統	
	4. 偏冷斜壓高壓系統	
	5. 斜壓(動力)高壓系統	
	6. 偏暖斜壓高壓系統	
阻塞氣壓系統 (Blocking Pressure System)	以暖正壓高壓系統為主	1. 高緯度阻塞 2. 低緯度阻塞 3. Ω型阻塞

談到斜壓或正壓其理論一般人都覺得是一大堆的方程式在那裡推導，實在不易與我們所見的天氣圖配在一起。事實上系統是在移動變化的，隨其所處附近之溫度場則高、低壓之性質可以判定。氣壓系統之移動有其不變之原則，高壓一定是由高緯度多向低緯度地區，也就是由冷正壓高壓(Cold Barotropic High)經過斜壓(動力)過程

進入暖正壓高壓(Warm Barotropic High)而終止；低壓則一定由低緯移向高緯度地區，也就是由暖正壓低壓(Warm Barotropic Low)經過斜壓(動力)過程而進入冷正壓低壓(Cold Barotropic Low)而消亡。圖二就是一張明示的簡圖，將等壓線(或等高線)繪上，視其交角即可瞭解。



圖二：高、低壓系統移動所經之正壓與斜壓（動力）過程示意圖。

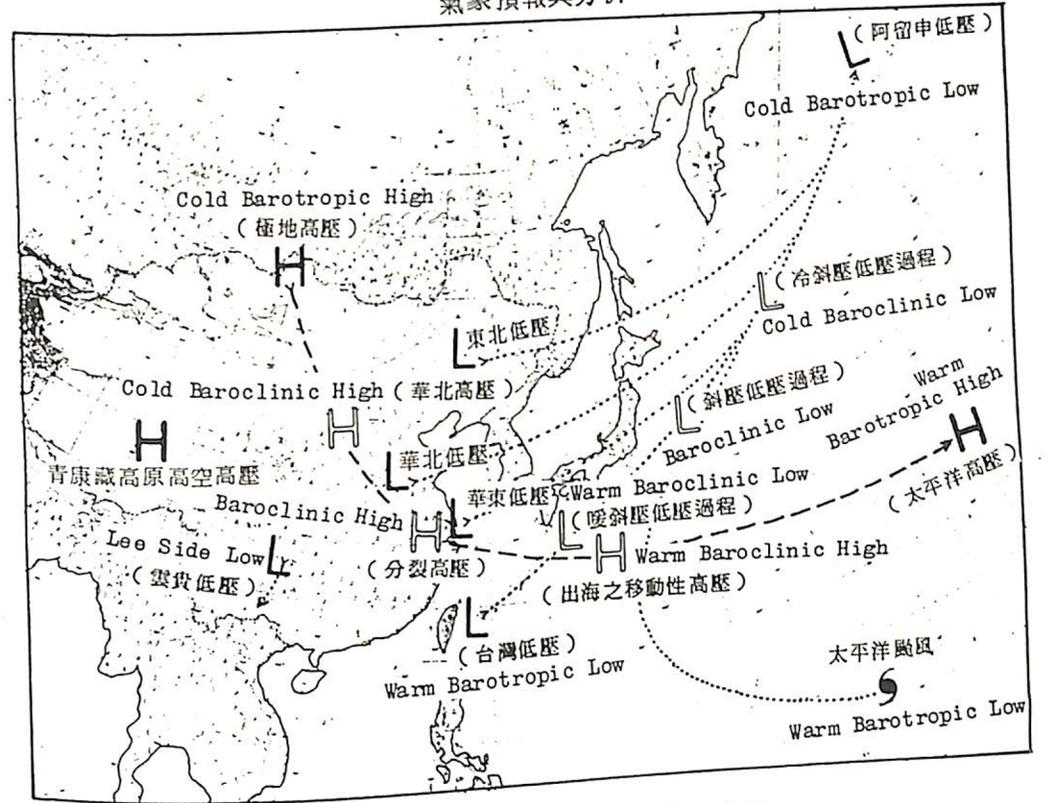
### 北半球氣壓系統的生命史

在北半球由於有廣大的大陸塊及高大的山脈、高原，再加上氣象的熱赤道也在北半球，故發生在北半球之氣壓系統要比南半球來的活躍與複雜，其中亞洲大陸及北美洲大陸是高压的生成源地，其鄰近海洋區域也是低壓的活動場所。在亞洲及北美洲東岸附近是平均溫差最大等溫線最密集的区域，由於高壓是帶來好天氣吾人比較不去注意，但只要有低壓在此經過，會有發展加強，其伴隨之鋒面系統也因為斜壓性最強，而使鋒面前後對比最大，帶來顯著天氣的變化而受吾人重視與研究。

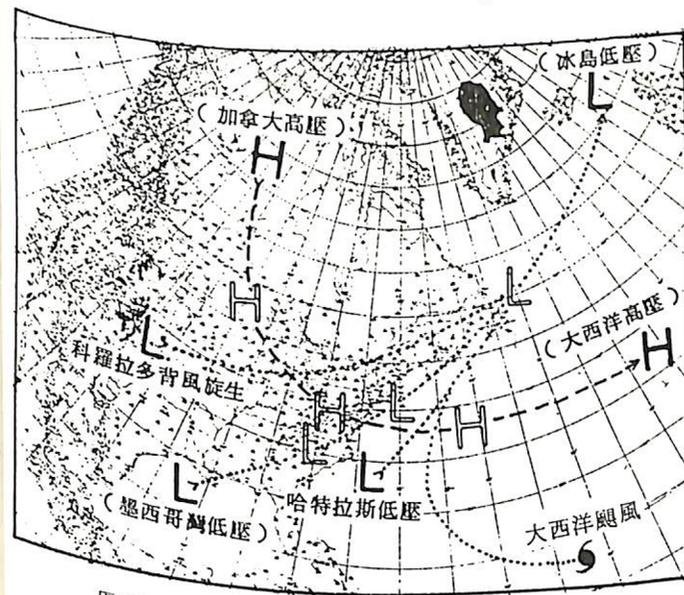
圖三為東亞區域系統活動的生命史，在高壓方面，冬季蒙古高壓是冷正壓高壓，垂直發展到 700 mb 即很難發現其封閉的環流，其向東南移動雖然不像圖上之連續，但事實上常見有華北高壓，較為具體是有分裂高壓生成，如果順利出海變性，最後併入太平洋高壓，成為暖正壓高壓，尤其在夏季最為明顯隨高度往上更增強。在從華北進入日本南方（黑潮區）海域這一段路，大致為東亞高壓的斜壓

過程。至於夏季產生於青康藏高原之高空高壓，轉為烏拉山一帶之阻塞高壓也均為暖正壓的系統，特別是移動慢持續時間較久。在低壓方面，除雲貴低壓之移向較特殊外（Chen & Yeh, 1982），導致旋生之區域：東北、華北、華東及台灣低壓也都是由有暖正壓低壓的性質開始生成起，在發展並一路向東北移動過程而有顯著斜壓性，最後在阿留申地區成為冷正壓低壓系統達其生命的終結。就低緯之颱風而言，更是一標準之暖低壓，其發展移動之過程除非登陸，否則在海上也會因冷空氣改變其性質而變為溫帶氣旋，最後也走向阿留申低壓區。

圖四則為北美洲的情況，加拿大之冷正壓高壓向東南移，經美、加邊界越過阿伯拉契山脈一帶進入墨西哥灣流區，大致為其斜壓過程，最後併入大西洋高壓之暖正壓系統中。低壓方面其位於科羅拉多附近之背風旋生與我國華北緯度相似，只要適當配合其低壓會有所發展。其他如位於墨西哥山脈下游之哈特拉斯低壓等，其發生初期也均由阿留申低壓開始，在其移動發展是為斜壓過程，最後均移



圖三：東亞區域高、低壓系統生命史。



圖四：北美區域高、低壓系統生命史。

入冰島之冷正壓低壓區中。當然在大西洋之颶風的過程也類似太平洋的颶風。

由以上二張高、低壓之分布告訴我們，在使中尺度天氣系統或即時天氣預報系統被充份使用於預報作業之前，傳統預報所要追蹤掌握的就是這些系

統，尤其在天氣轉劣之過程，低壓伴演很重要的角色，特別是在斜壓（動力）過程展開之際。

### 五結語

這是一篇傳統天氣預報要認知所處理的天氣系統之性質的心得，有助於對天氣圖上所出現氣壓系統的特性有所瞭解。過去雖然也知道，但一直到無意中獲得美軍第一氣象聯隊這份類型之實作分類報告，使作者能與在 Chanute AFB 受訓所學得一些很實用的概念結合在一起，希望對新進的氣象人員有所幫助。

本文有待補充之處甚多，希望引起國內氣象專家學者們的興趣，結合您的理論解釋一些實際現象，使我們實作人員能提升其知識領域，而不再只是高壓、低壓、鋒面……幾個各別獨立的氣象名詞概念而已。

## 參 考 文 獻

1. S. Petterssen (1956) : Weather Anaysis and Forecasting.
2. 1st Weather Wing (1966) : Climatological Maps of Eastern Asia.
3. George T-J Chen & Franz W-C Yeh (1982) : The Climatology of Winter Cyclones over Subtropical China and Adjacent Oceans, Papers in Meteorological Research, Vol.5, No.2, PP 85 - 98.
4. 曲克恭等 (1968) : 中國天氣類型研究 (低壓部份), 氣象中心研究報告 001 號。
5. 王時鼎 (1974) : 亞洲極地高壓生成發展與台灣地區寒潮中期預報, 氣象中心研究報告 007 號。
6. 王時鼎 (1976) : 亞洲地形性擾動之性質與台灣地區冷季中期預報之關係, 氣象中心研究報告 011 號。
7. 劉廣英 (1978) : 亞洲沿海地區冬季旋風對台灣北部短期天氣預報之影響, 氣象中心研究報告 014 號。
8. 劉廣英 (1980) : 梅雨季中極端天氣研究, 氣象中心研究報告 019 號。
9. 梁瑞禎等 (1984) : 夏季西太平洋副熱帶台灣地區天氣分析研究, 氣象中心研究報告 024 號。
10. 葉文欽、陳泰然 (1982) : 影響台灣地區年天氣之低壓與鋒面之氣候特徵, 台大系 1982-03 號。
11. 鄧施人、張儀峰 (1974) : 天氣圖相圖成效檢討, 氣象預報與分析第59期。