

中範圍界面雲雨型之研究

樊滌兮譯

Mesoscale Patterns of Frontal Rainfall Cloud

預報界面性降水一般可能認為被分為截然不同的兩個問題；有人注意界面的移動，有的則重視界面性質與降水之分佈。實際，界面移動須涉及正確的方法且其成就不大。至於論及雨區型態及與降水率有關的任何特殊界面之預報一般所知亦甚有限。其中主要預報技術仍基於甚為簡易之規則；例如，常預報界面活動以強調是否與其相連的低壓系統之加深有關，或減弱與其填塞有關。甚多不適當技術對目前之未成熟方法仍未促成重大進步。氣象預報人員常因局部地形影響致使降水預報錯誤而時受責難，而此局部地區變度對多數界面情況影響又實甚宏大。此外，經驗亦說明某些界面降水型包括太多的連續性變度，且因局部地區特性發生甚大規模之破壞，此即「中範圍特性」(Mesoscale Features)——就單點言被認為太大，就整個預報圖言又認為太小。以1948年9月2日圖為例，一暖面前雨區顯出一十分寬廣的雲雨帶，但由所觀測之時降水量記錄言，却並非一單獨廣潤雨帶，而為由雨舌所組成之雨區。(參見圖一)

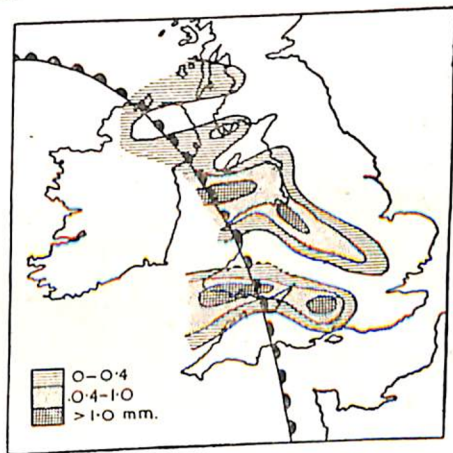


圖 一

暖面波

吾人由不同的逐時降雨分佈觀及似與小型界面波相連的垂直運動觀，或可洞察此中範圍界面區之動力結構與效應。

暖面波界屬中範圍級現象且其特性亦為吾人熟習。在結構方面其位於暖面上之厚度線常伴隨一滙流脊出現。(參見圖二a)吾人據經驗學理知，

此種情勢——「氣旋性發展」，或對流層內之上升運動——甚適接近暖面並至低壓中心保持適當距離。

(參見圖二b)圖中虛線為500-1000mb厚度線，圖二a表示一發展旺盛或距中心有相當距離處上升運動的標準圖型，箭頭所示處為上升運動中心。圖二b為一暖面波發展程序的過渡型。

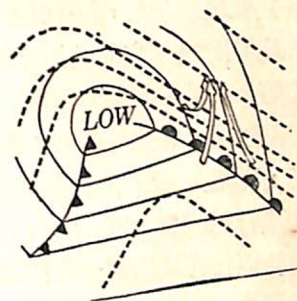


圖 二 a

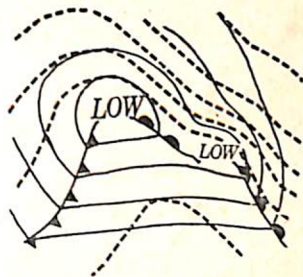


圖 二 b

欲認識此暖面波型雖不太困難，然實

際在一廣大發展區中却不可能精密預報「何時」或「何地」有一波將發展形成。在此程序中之安定度甚關重要，中範圍與局部地區現象的垂直運動特易由安定使震動減小，但於估計安定效應時，吾人需顧及不僅靜力安定，甚至還有流體動力安定問題存在，亦須加入風與溫度分佈計算中。

流體動力不安定

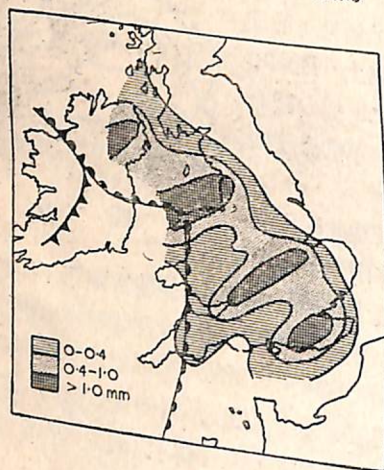
假設，在氣流線中風速有隨高度增加勢，則一空氣泡之向上運動不會對大氣壓力與溫度型態有何擾動。且此移動空氣其速度較其所達之新高度層所需之地轉風速為小，似此，則此氣泡將向低壓區分散。但風速隨高度增加，係伴隨一熱力場，在熱力場中溫度係向低壓區減少。此種橫向流動，使擾動氣泡逐漸進入較冷環境，而其效用或流體動力安定即小於靜力安定。不幸，吾人對流體動力不安定用於日常預報之概念，尚不深知，殊以為憾。目前，吾人所可進行者是澈底去體認其安定性，不可有祇由等熵圖決定而即為獲得定論之甚多情況。

逐時降水型

空氣垂直運動受大規模氣壓與溫度場影響，而

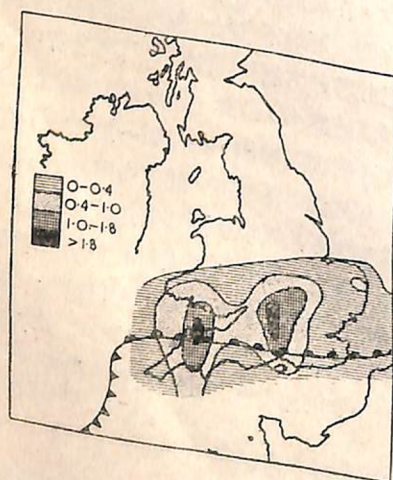
使空氣因流體動力安定而減震。但如假定一減震的上升運動足以造成飽和狀態，則此飽和便立即減少安定性而上升運動迅收激發作用。因此，在決定或預報小區域上升空氣之實際問題上，就吾人所知有數複雜細胞存在，但均未解決。宏大的垂直運動須仰賴厚度圖與等高圖之細節，如流體動力安定與濕度等。就此類複雜性細胞現象之觀點言，其較佳者可能是一「氣旋性發展」區，所含者並非單一細胞，而為上升空氣中數個獨立或分離細胞，或許更有強有力細胞，其本身存在似與界面無關，而其強力特性彷彿係僅從一覽天氣現象後推此界面降水向前移動。

暖面型波（參見圖三），此圖或可為大範圍發展區中由整細胞之一而形成之暖面型波的一覽圖像



圖三

。圖四表示另一至少有二分離細胞的降水出現於英格蘭的小波之前。



圖四

此種細胞型之雨區分佈不常與小界面波聯合出現，其情形可以圖五為例說明三個不同的大降水細胞無明顯的面系畸變。



圖五

當然此種降水圖係為表示細胞型而經特選者，但此種細胞決非畸形分佈；當連續性細節資料顯示於逐時降水圖之重要因果順序甚為貧乏，就逐時降水之圖與圖間的連續性證據以及所存在的符號表示等，以尋求降水類型，蛛絲馬跡，仍不無可考。

中範圍雲型

細胞型垂直運動結構亦可產生固定的中範圍特徵雲狀，此種雲狀可見圖六1957年8月4日之逐時雲圖予以識別之。圖六之範例係將通過英格蘭與威爾斯至少由二雲舌所夾成的無雲帶所組成的四發展階段。其中多數之觀測乃完成於中高度，隨伴堡狀高積雲且在其西南方向不時尚見雷雨頻仍。此種雲狀之主要特性可能從逐時雲圖中窺得其梗概、從早至晚向北移行、移速緩慢（從早至晚共計僅約10公里），雲狀變形殊少。

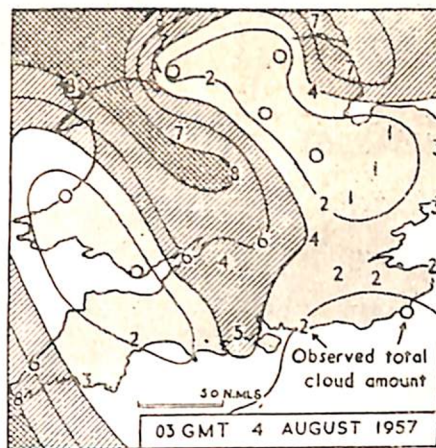
結 論

如插圖所示某些降水與雲狀，顯示於有緩慢上升空氣的廣大區，或偶為某類不穩定所促成而增大的界面區，其間如非因局部流體動力不穩，即與波長達100-300哩之不穩有關。但在為解釋雲狀或界面降水觀測率而設想出一更為細密的假設前，根據前述之逐時降水圖而詳為考察此中範圍雲狀，在獲悉其更多之相似屬性上，或可為一簡易可行法則。（取材於1963年6月份英Weather）

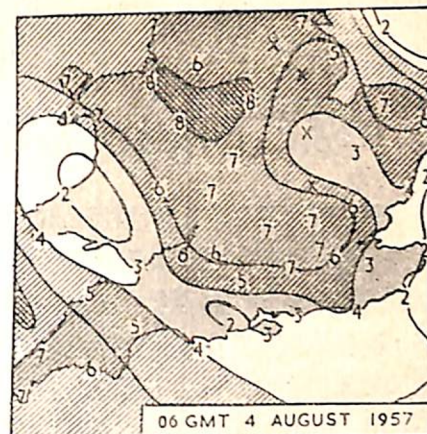
插圖說明

圖一、1948年9月2日03

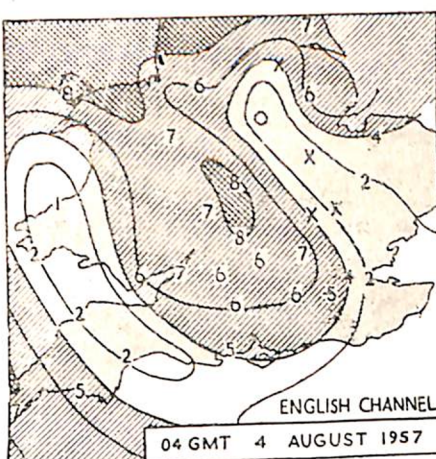
-04GMT暖面型雨區圖，（顯示於此逐時降水圖之中範圍特性，悉因地方性或主觀分析法保持過多之連續性）。



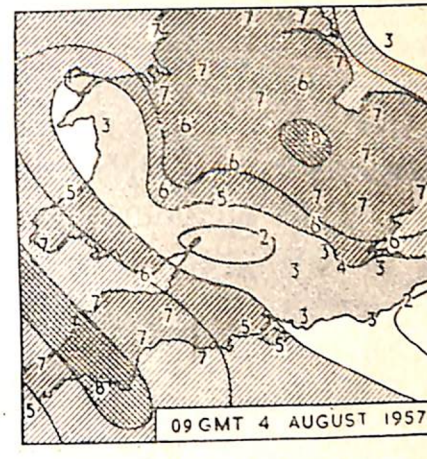
圖二、暖面波垂直結構圖
圖二（a）、圖二（b）。



圖三、1950年1月1日01-22GMT大範圍發展區數細胞之一的暖面型降水一覽圖。



圖四、1952年4月6日03-24GMT暖面降水圖（至少有二分離降水細胞位於英格蘭小波之前）。



圖五、1952年1月31日01-02GMT暖面降水圖（細胞形降水

圖六

分佈不常兼併變形的界面系統而成小波）

雲形。（數字代表雲量，雲量計算採八分法，×代表天頂為輻射霧所障。）

圖六、1957年8月4日通過英格蘭與威爾斯的中範圍

「氣象預報與分析」徵稿簡則

- 一、本刊以促進氣象研究，提高預報水準，並促使改進氣象技術為目的，凡有關下列文稿均竭誠歡迎：
 1. 有關氣象之論著與創作。
 2. 外文論著介紹譯述。
 3. 現代戰爭武器與氣象之關係研究。
 4. 氣象建制勤務儀器及裝備之研究。
 5. 氣象文獻之書評及新知介紹。
 6. 預報經驗與心得及其他實際工作報告。
- 二、本刊歡迎之稿件，其字數及圖表均不限制。
- 三、來稿務求文筆通順、淺顯，文責自負，稿末請書明服務單位、級職：真實姓名、及通訊地址。發表時得用筆名。
- 四、譯稿請附寄原文，如附寄原文確有困難，亦請註明出處、作者姓名、暨原文出版年月，及地點等。
- 五、稿件中引用之文獻，請註明作者姓名、書名、頁數、及出版年月。
- 六、來稿請用稿紙繕寫清楚，並加標點，如有附圖請用白紙黑墨精繪，以便製版。
- 七、來稿本刊有刪改權，刪改後經複審未能採用者，敬請原諒，如不願刪改請先聲明。
- 八、來稿無論刊登與否概不退還，如需退還者請預先聲明。
- 九、來稿一經採用當致薄酬，短稿及創作論著稿酬從優。
- 十、來稿刊出後未經本刊允許，不得轉載。
- 十一、惠稿請寄台北市郵局第7083附18號本刊編輯室收。
- 十二、特約稿不受本簡則之限制。