

# 氣象學大師——羅士培小傳——

江火明

二十世紀初葉，人們對於氣象的概念，只限於某些顯著現象的粗淺認識。雖然世界各國陸陸續續成立了氣象觀測與研究的組織，但是缺乏一個極具影響力與組織力的領導人物，無法促進氣象界的合作，當時僅有的地面觀測資料，如氣壓、溫度、濕度、風向、風速、日照與天氣現象等，都沒有互相交換，以充分應用。又因為理論和技術不足，無法了解高空氣流與地面天氣的關係，也談不上海洋環流對天氣的作用。這種知其然而不知其所以然的認識，是憑直覺歸納許多資料的結果，只能算是一種藝術。

1920年代，一個極富才華與組織能力的瑞典青年加入了氣象研究的行列，他就是現代氣象學的大師羅士培（Carl-Gustaf Arvid Rossby, 1898—1957）。他把物理與流體動力的觀念，融會在古典氣象學裏，使得原本是一種藝術的知識，變成極富科學精神與方法的研究。為了改善並充實氣象資料，他努力倡導高空觀測網的建立，推動物理海洋學的研究發展。除了在理論氣象上有獨到的創見之外，他更發揮卓越的領導才能，組織各種機構，創辦多種學術刊物，以促進氣象知識的廣泛交流。他在理論氣象方面的偉大貢獻，值得我們景仰，對古典氣象現代化與科學化的努力，更值得讚揚與推崇。

1898年12月28日，羅士培誕生於瑞典的斯德哥爾摩（Stockholm），父親是工程師，母親是藥劑師的女兒，兄弟姊妹五個，他排行老大。他在許多方面遺傳了母親那敏捷而靈活的腦筋。

童年的生活帶給羅士培很大的影響。他的外祖父住在波羅的海中的哥特蘭島（Gotland），那兒是有名的蘭花產地，耳濡目染的結果，他成了個蘭花迷。他不僅對植物學很感興趣，也喜歡彈鋼琴，並迷上音樂與地理。他曾與三位志同道合的朋友，組成一個私人俱樂部，時常在一起討論各種新知識，音樂、文學、藝術、科學、宗教、政治等無所不

談。對於他所不太了解的事情，總是很願意與人長談，直到弄清楚了，才露出會心的微笑；那淺淺的一笑，就代表著一種新知識正在他心靈裏萌芽。

1917年春天，羅士培通過了大學入學考試，由於他的興趣相當廣泛，使他在選擇科系時很難做決定。他先選擇了大多數人都很熱衷的醫學，成績却不甚理想。但他並未就此氣餒或灰心，不久便轉讀數理科學，主修天文學、數學以及力學。不到一年的工夫，他就獲得了學士學位，奠定了他未來在數理科學的基礎。

甫完成大學教育的羅士培，年僅二十歲，就加入了氣象的研究工作。這不僅是他個人成功的契機，也是氣象科學進步的轉捩點。他的就業故事值得一提。

羅士培在大學時代就表現了高度的領悟能力，且勇於發問與討論。數學教授班迪生（I. Bendixson）就非常賞識他的才華與做學問的態度。當時挪威卑爾根（Bergen）內有名的氣象學者比亞克尼斯父子（V. Bjerknes and J. Bjerknes）與班迪生是很親密的朋友。1918年冬天，他們父子的氣象研究所需要一個熱忱的年輕助手。經由班迪生的介紹，羅士培一離開大學校門，就進入他們的氣象所，充當研究助理。在此之前，他在氣象學方面一無所知，因此，他不得不努力學習流體動力學和氣象學方面的知識。

在羅氏進入卑爾根的氣象研究所之前，氣象學界的三大巨頭——比亞克尼斯父子與索貝格（H. Solberg）——對古典氣象的了解亦很有限。他們力求改革，並廣泛地接受各種意見。在1913年至1917年間，這三巨頭曾在林伯契格（Leipzig）專業訓練學校裏建立了良好的氣象資料處理系統。而這時候的羅士培對於氣象資料完全外行。雖然他已決定在氣象界求發展，但以他的能力和興趣，並不適合作天氣圖的繪製、查驗和分析等工作。他的長處是不斷有互相呼應的嶄新構想，尤其是地球物

理的動力觀念，帶給他很多啓示。1919年，他與比亞克尼斯父子合作發表氣旋生命史與極鋒（Life cycle of cyclones and polar front）的論文，提出氣團分析天氣的方法，把過去的氣象藝術，加入了物理與動力觀念，變成了氣象科學。

在卑爾根的兩年研究，這位年輕的科學家逐漸展露了他驚人的說服力和組織力。他雖然是個相當「理論化」的人，但以他的遠見，卻提出了「天氣服務部」的構想，為日後氣象學的實用價值，奠定了良好基礎。

羅氏有志在氣象的基本知識上做更紮實的訓練，便在1920年夏天，前往林伯契格學校去學習傳統的氣象。在這段期間裏，他繼續與卑爾根的同事保持連繫。1922年12月，他提出的論文中，對空氣動力學的發展已有初步的構想。他計劃在挪威海的四周，設立氣象的觀測網。（事實上，直到1950年代，這些觀測站仍未完全設立。）他只在氣象學術界做了三年的研究，就有如此遠大的眼光，的確值得我們佩服。羅氏的早期構想，都是後來芝加哥大學氣象研究計畫的重要部分。

1922年到1925年間，羅士培轉赴瑞典斯德哥爾摩氣象與水文研究所，當一名初級的研究員，跟隨費力德霍姆（Prof. Fredholm）教授學習力學。1925年取得瑞典的Licentiant學位（相當於物理博士）。這些教育成為他日後在氣象學術界發揮的工具和基礎。

羅士培不滿當時的氣象知識的發展情況，便下定決心從本身做起，努力促進大氣科學的發展。當時，大家都難以相信，一個二十來歲的小伙子，如何能夠依照自己的理想和抱負，來改變氣象機構和大學教育呢？

1925年，羅士培完成了瑞典的教育之後，於1926年移居美國並進入美國氣象局。對羅士培來說，這機構實在是糟透了，主管是個善於社交的傢伙，對職員的考核任用，全看他們對他個人是否忠心以及是否善於做表面功夫而定，至於他們對科學展望的認識則不予理會。這種捨本逐末的考核標準，帶給羅氏無法克服的阻礙。兩年半之後，他就毅然決然離開了華盛頓。但他正直的個性與工作的熱忱，以及對現代氣象知識的廣泛了解，使在華盛頓的時候，結交了很多朋友，對他日後的組織工作，助益良多。

他在美國氣象局時，由於他的建議和推動，在

航空氣象基金會的支持下，成立了氣象研究協會。1927年，他當選為航空氣象基金會的主席，並在這一年年底，完成第一個最大的組織工作，就是在舊金山與洛杉磯之間建立一條航線，由他負責這個地區的天氣預報服務工作。這時候，華盛頓的氣象局總局曾寄了一封信警告他，但他仍鼓足勇氣，前往舊金山的氣象支局接洽。幸好這支局的主管是個比較有遠見且開明的人，他不理會這封信的警告，並且歡迎羅士培到舊金山來。由於羅士培的奔波，在舊金山地區建立了密集的觀測網，數月之後，為有名的林白（C. A. Lindbergh）橫越大西洋做天氣預告，深負盛譽。

1928年暮春，航空氣象基金會的氣象服務系統正式展開作業，美國氣象局這才同意羅士培的主張。在氣象局的支助下，他更能發揮領導能力，去做更多更大的事情。為了訓練海軍人員，航空氣象基金會與麻省理工學院（M. I. T.）進行建教合作，明訂氣象儀器為研究所之必修課程。羅士培便在M. I. T. 的航空工程系裏，擔任氣象學教授。第一年他只教了四位海軍學生，翌年，收了一個博士班的門生彼克利斯（C. L. Pekeris），這是他第一個指導博士論文的弟子，後來成為一個頗負盛名的理論地球物理學家。

在M. I. T. 執教期間，他的領導才能發揮得淋漓盡致。他認真而仔細地準備講義，誠懇而熱心地講解課業。隨時隨地與學生交談討論，把大氣科學的新知識，傳授給每一個學生。此外，值得一提的是他開始注意物理海洋學。當時，這是一冷門的科學。但不可否認的，物理海洋學與氣象學是息息相關的。他要求M. I. T. 的氣象系學生必須學好它，尤其是他所指導的研究生，更要花費很多時間在這課程上。由於他對物理海洋學的大力鼓吹，為美國學術界開創了另一新的領域。

1939年，他擔任美國氣象局研究發展部門的助理主管。有感於當時的氣象從業人員缺乏現代化的氣象知識，他利用M. I. T. 以及1930年成立的紐約大學氣象系，來做從業人員的在職訓練，效果非常良好。由於他的努力和協助，使美國氣象局更現代化，更科學化。二次大戰，盟軍在諾曼第登陸成功，事前天氣資料的預報佔了決定性的因素，羅士培在這方面的功勞是不可抹煞的。

1940年，羅士培協助比亞克尼斯在加州大學洛杉磯分部（U. C. L. A.）成立了氣象系。同時，