

文圖／陳秀卿

大興安嶺森林生態巡禮



7月的大興安嶺隨處可見柳蘭花



以白楊為優勢樹種的凍土濕地，生機無限



永凍濕地上的草甸

海峽兩岸三地專家學者去年成立中國環境資源和生態學保育學會，於今年7月中旬在內蒙古根河市舉辦海峽兩岸環境與資源學術研討會。研討會中探討各種脆弱生態系的維護經營、監測風蝕沙化區域環境演變，以及水土保持的生態策略等相關議題，並進入大興安嶺原始森林，參觀森林生態系統觀測研究站。作者一路跟隨，對久存心中迷樣的大興安嶺原始森林，終於有了接觸和初步的了解。

研討會是由內蒙古農業大學與內蒙古自治區科學技術協會主辦，由蒙古農業大學林學院周梅教授領導的工作團隊，遠從2千公里外的內蒙古農業大學所在地的呼和浩特，開了2天車才抵達東邊的根河市，這裡也是國家委託農業大學研究內蒙古大興安嶺森林生態系統國家野外科學觀測研究站，研究人員每年夏天幾乎都在此度過，與森林為伍，探索各種生態奧妙。

進入原始森林當天是7月中旬盛夏。一早氣溫不高，約20°C，很舒適。離開現代化建築的根河市區後不久，建築物變成是木造房屋，展現當地以林為生的典型風貌。在木造群房屋中又錯落著高大的煙囪燒煤保暖，呈現當地冬長夏短的氣候形態。當地居民表示，大興安嶺北部地區從9月中旬開始燒煤取暖，直到隔年5月中旬才停止。

大興安嶺位於中國最北的邊疆地區，北起黑龍江的漠河縣，南至內蒙古的赤峰市，南北長

1,400公里，東西寬300公里，總面積23萬平方公里，少部分在黑龍江，大部分在內蒙古境內。

天保工程 保護地球之肺

森林與沼澤是地球的肺，大興安嶺林地



女教授過獨木橋，戰戰兢兢

面積16萬平方公里，也是中國最大的原始林區，屬於寒溫帶針葉林區，與亞馬遜雨林區堪稱是地球兩大肺葉。

橫貫林區的大興安嶺山體，阻擋和減弱來自西北部蒙古、西伯利亞冷高壓或寒潮，為嫩江、松花江流域的天然屏障。此一特有的森林生態系統，是當地乃至東北人民生存的保障，在全球環境變遷暖化之際，中國政府也意識到此問題，著手推動「天保工程」，即是天然林保護工程，就從大興安嶺開始。



由根河市至原始林試驗區行車時間1小時餘，周邊已是茂密的森林，道路兩旁開拓地以白楊樹為主，往後則以落葉松為優勢。

道路正在施工，下車行走，挖土機正在挖掘千年不化的凍土層，翻開的凍土層還都結凍著，凍土層上地表才僅有30公分厚度。

生態站位於蒙古自治區根河市根河林業局潮查林場境內，已在北緯50°，屬高緯度凍土層，為中國兩大凍土層之一，另一區屬高原凍土層，在西藏。這裡是典型的凍土濕地，也是高海拔冷濕環境形成的森林、灌叢沼澤的一種特殊類型，是寒溫帶針葉向苔原帶的過渡地帶。

由於永凍層形成天然隔板，使得降水和逕流無法滲入地下，造成地表集水，土壤過濕，使土壤上層低溫缺氧，限制了好氧細菌的活動；同時，由於土壤中缺少亞硝酸細菌和對有機質分解作強的纖維素菌，植物殘留體在嫌氣條件下難以分解，殘存在泥炭之中，形成泥炭層，進一步滯水，逐漸形成各類型的濕地。這些濕地對生物多樣性保護意義重大，而林區濕地又是重要的水源涵養基地，此類濕地為內蒙古自治區，乃至全中國獨有的濕地類型，其生態價值及科學研究極大。

拜訪濕地 踩在草甸子上

探訪的地方屬於原始的森林濕地，湊巧當天又下雨，真是濕上加濕，行走森林間，充滿濕意與詩意。

森林裡沒有明顯的步道，幾乎都是踏在柔軟的羊鬍子草形成的草甸上。幸運地跟在生態站創站者馮林教授的身旁，已退休的他為了此次研討會，仍自告奮勇地參與並盡情地解說，只是他學問太淵博，一路跟下來我們幾乎都來不及吸收。

70多歲的他，健步如飛，撐把傘，在森林草甸上安步當車。他不時地向跟在他附近的人述說大興安嶺的故事。他說，六、七百萬年前，大興安嶺應以水杉、冷杉、雲杉為優勢種，後來這些樹漸漸往南移，直到1萬年前，大興安嶺才出現樟子松和落葉松，成為現今的風貌。

對大興安嶺植物研究頗多的馮林教授，對於沿途的植物如數家珍。此際，數量最多、花最奪人目的當屬柳蘭花，林內散見幾朵，林外及市區路旁則是隨處可見；還有一種俗稱電燈花的花忍科、花忍屬的植物，長得果然像電燈；而毛茛科的白頭翁、纈草、當歸等植物，在台灣的高山常見，在大興安嶺區域



生態站入口看板



生態監測區研究樣區儀器



刨除機刨開永凍土層，還看得到結冰



進入原始林的重要配備「防蚊帽」



枯倒木也是一個小小生態系

見到它們，有種他鄉遇故知的親切感。

馮林教授在介紹植物的同時，也不忘介紹一點「福利」給我們。他說，大興安嶺物產豐富，許多植物利用短短的夏季開花結果繁衍下一代，因此，此時也是採摘各種果實的最佳時刻。他推薦我們俗稱洋奶子的藍靛果忍冬、俗稱紅豆的越橘，以及稠李子和稱為高粱果的草莓，見到了就可以採來吃，區內是沒有灑藥的，吃了果實還把森林的靈氣吃進肚內，把大

興安嶺的祝福帶回家。

馮教授的授意當然全盤接受。果真在下山後的路旁看到許多洋奶子，採了兩大把塞進嘴巴，滋味頗好。而當地人也都利用這段時間到林區附近採摘果實到城區販售。在夏季短，難生產水果的當地而言，這些林下野果即成為當地人特殊的夏季水果來源。稠李子也是大家都喜歡的野果，據說可以治拉肚子。途中一位夥伴連拉幾天肚子，看到稠李子即猛吃，當地人笑說，也不能吃太多，吃多了會便秘。夥伴哭笑不得，多與少如何拿捏莫衷一是。不過，當天晚上就聽她說，不拉肚子了，幸好也沒便秘。

雨中的森林霧氣氤氳，看不到天空，彷彿仙境。完整的原始林相令人產生莫名的環境安全感，即使全身濕透也不以為意；走在傾斜的山腹，山坡下側的右腳得特別使力保持平衡，致使右腳踝幾乎要拉傷，但也不以為苦。總是盡量讓自己的心緒融在這片森林中，也期待這片森林永遠保有其自然的風貌，讓林中生物在這片純淨的原始林中自歌自舞自開懷地自然競爭演替。

松樹白樺 林間競爭演替

森林中行進約2小時，抵達大興安嶺生態站的試驗監測現場，試驗區面積約3,200 Km²。監測站於1991年籌建，1994年開始運作，為國家重點野外科學觀測站，此測站設於大興安嶺西北坡，根河支流潮查河上游，為寒溫帶針葉林地帶，保留著原始林景觀，主要成林樹種為興安落葉松，面積占總面積的79%，平均樹高25~30公尺，胸徑26~30公分，主要林型為杜香落葉松林、杜鵑落葉松林；溪岸部分地區則是落葉松林和真蘚泥炭蘚落葉松林。林木組成一般是八成落葉松和兩成白樺林，但當白樺組成增大至六成時，則為白樺派生林相。

生態研究站現設有原始林、漸伐林、皆伐跡地三種試驗區，各試驗區皆設置能量觀測場、水量平衡場、逕流場和植被場。利用設置的觀測鐵塔蒐集資料，在能量資料上記錄總輻射、淨輻射、空氣溫濕度、風速、土壤熱通量、地溫、樹幹溫度等8項71個光感風傳器自動觀測；水量平衡場和逕流場設有降雨、蒸發、逕流等6項52個水量傳感器自動觀測記錄；植被場設有枯枝落葉量、分解和植被動態、間伐和更新等11塊永久性標準地、120個樣方和樣袋。

此生態站由內蒙古農業大學林學院主



森林旁的聚落全是木造房子，煙囪聳立

持，研究團隊目前含教授、副教授、講師與助教共有57位參與其中。主要的研究方向是興安落葉松的碳素平衡、水量平衡、能量平衡、營養循環、植被動態、天然林更新動態、撫育間伐、林區濕地、多年凍土、生物多樣性及天然林保護與可持續性經營等多項研。

回程時，領隊周梅教授詢問大家，要走較乾爽的原路回去或是較難行且有積水的濕草甸回去？大家有志一同，既是到原始森林，已有冒險的心裡準備，且難得來一趟，當然得多看多學，幾乎全數通過，激起豪情地往難行的濕草甸前進。

其實參與研討會的學者大都是山來水去田調經驗豐富的高手，這樣的山路濕地草甸難不倒大家，只是接近出山口的原木橫倒的獨木橋嚇到不少女性教授，幸好在蒙古大學研究生的協助下，都安然渡橋，平安下山。

說是平安，登上車，還發生一點意外插曲。

天雨泥路更加泥濘，車輛離開生態站總部不久發生意外滑向路邊，白楊樹頂住，以免車輛翻滑，大家下車等待接駁車。但氣溫持續下降，原本已濕透的身體起了寒意，建議大家步行前進以免失溫，驅寒，也欣賞道路兩旁的植物，盛開的繁花刺激視覺，也溫暖了身心。

學者憂心 潛在生態危機

一直以爲，生態系演替到極盛的原始林是穩



定而安全紮實的，但其實大興安嶺森林區卻有其脆弱度與潛在生態危機。

大興安嶺植被生長季在6~9月，全年降雨量的八成也集中在此3個月份，全年降雨量爲400mm~550mm，但蒸發量卻達1,200mm~1,400mm，爲降雨量的3倍，屬於半乾旱半濕潤地區，而維繫植物生存來自土壤水分，包括5~20公分的土壤腐植質層，腐植質層下爲黏土層，再下層即爲終年不融化的凍土層，因此植被的根系皆淺，如興安落葉松的根系主要分布在0~40公分範圍，其中腐植質層占總根量的68%，其餘存在黏土層與澱積層中。

由此可知，即使爲高喬木之興安落葉松也是淺根性，容易因風而吹倒，帶來地被多爲枯枝落葉倒木，形成提供森林生態系重要的養分來源，包括水源與營養成分。

除興安落葉松外，此區的白樺樹林分布最廣。近年來全球暖化，生長季節加長，森林需水增加、蒸發量增加，影響多年凍土層融化，造成水量不足，部分原始興安落葉松退化爲楊樺次生林，大興安嶺森林生態環境受到影響。

另外，由於此區濕度低，林木易燃而時有因雷擊引火造成森林火災者，位居此敏感度高的生態環境中，一旦林相被破壞，馬上面臨的就是「沙化」問題，後續即產生如骨牌效應般的環境問題，要再重塑林木幾乎不可能。因此，當地政府、學術界近幾年極力推動「退耕還林、退牧還草」政策與相關研究，雖然已經進行十多年，然而成效未若預期。

解



柳蒿芽熬煮肉湯是大興安嶺居民常吃的佳餚



洋奶子果實，清甜好吃



被稱爲止瀉劑的稠李子