

奧地利的林業概況及維也納大學植物園簡介

文／圖 ■ 廖學誠 ■ 國立台灣師範大學地理學系教授

一、前言

2014年5月19至23日，筆者參加國際森林研究機構聯合會（IUFRO），編號3.08的小規模林業小組與編號4.05的管理經濟及會計小組，所共同舉辦的「在變遷架構情況下林業經營的適應」研討會，地點為匈牙利的索普隆。會後有兩天的野外考察，第一天在匈牙利，由西匈牙利大學林學院教師負責導覽，第二天則在奧地利，由皮希爾林業訓練中心主任及同仁協助解說（照片1）。本文將針對第二天的野外考察中，有關奧地利的林業發展及經



照片1、阿爾卑斯山森林現場導覽解說

營概況進行說明，另外，奧地利維也納大學植物園聞名世界，本文也將一併介紹。

二、奧地利的林業概況

（一）奧地利森林分佈

奧地利是中歐內陸國，北鄰德國和捷克，西接瑞士，南與義大利和斯洛維尼亞為界，東則與匈牙利和斯洛伐克相攘，面積8.4萬平方公里，約為台灣的2.3倍，人口只有850萬人。由於阿爾卑斯山佔據奧地利國土面積達62%，再加上鄰近的眾多旁支山系，因此，奧地利大部份為高山地形，最高峰達3,798公尺，前六座高峰也都超過3,700公尺以上，只有東北部為盆地平原地形，地勢較為平緩。由於高山林立，奧地利的森林資源相當豐富，尤其是從1960年代以來，奧地利的森林面積逐漸增加，共計27萬公頃，其中90%以上位於森林邊緣處，此乃由於地處偏遠、交通不便，且受農業漸趨沒落所影響，以致於許多農牧用地廢棄，陸續轉為林地所致（照片2）（Gschwandtl et

al., 2007)。

依據最近一次的森林調查資料得知 (Foglar-Deinhardstein, 2008)，奧地利森林面積達 396 萬公頃，占全國面積 47.2%，森林蓄積量 11 億立方公尺，年生長量為 3,130 萬立方公尺，年伐採量為 1,920 萬立方公尺，其中 60% 伐採自小規模私有林（面積小於 200 公頃），31% 來自中大型私有林，9% 來自聯邦國有林；另外，奧地利森林每年可減少二氧化碳 14,412 至 25,440 千噸，等同奧地利每年碳排的 15 ~ 20%，對溫室效應減緩甚有貢獻；



照片2、阿爾卑斯山上的牧場及森林



照片3、奧地利針闊葉混淆林

在林相方面，主要以針葉林為主，占 67%，其次為闊葉林（照片 3），占 24%，以及其他，包括空地、灌叢及草地等，占 9%；在樹種方面，挪威雲杉最為優勢，占 53.7%（照片 4），其次是山毛櫸，占 9.6%，再其次為歐洲赤松，占 4.9%。奧地利依據自然程度將森林概分為五大類，包括：（1）沒有任何人為干擾的天然林，占 3%；（2）半天然林，占 22%；（3）中度干擾森林，占 41%；（4）強度干擾森林，占 27%；（5）人工林，占 7%。奧地利的森林有 76% 屬於高經濟價值的商業林，19% 為保護林，2% 為灌叢林，3% 為非生產林地；若以功能來劃分，則 64.6% 為生產功能，30.7% 為保護功能，3.6% 為社會功能，1.1% 為遊憩功能 (Gschwandtl et al., 2007)。奧地利的森林以私有林為主，小規模私有林（面積小於 200 公頃）占 53%，中大型私有林占 32%，聯邦國有林只占 15% (FAO, 2015)。1990 年代末，奧地利的林農戶數尚有 21,400 戶，但至今只剩下 14,500 戶，由於木材價格趨緩、利潤較低，以致於林農減少，並造成勞動力不足之現象。



照片4、挪威雲杉是奧地利森林優勢種

（二）林業經營與森林調查

1993年，第二屆歐洲森林保護部長會議（MCPFE）在芬蘭赫爾辛基舉行，會中達成共識，歐洲各國採行「永續森林經營」，並定義：「森林及林地的使用與管理，必須維持它們的生物多樣性、生產力、再生能力、活力及潛力，以落實現在及未來，在當地、國內及全球層級下，相關的生態、經濟及社會功能，且不造成其他生態系之破壞。」歐洲森林保護部長會議進一步提出永續森林經營的準則與指標，六大準則分別是：（1）森林資源；（2）健康與活力；（3）森林生產功能；（4）生物多樣性；（5）保護功能；（6）社經功能，奧地利即以此做為林業經營目標（BMLFUW, 2015）。另一方面，奧地利刻正研擬「2020 奧地利森林策略」，透過公開透明、參與式的「森林對話」架構，與各階層民眾交流，集思廣益、尋求共識，在 2015 年底將完成規劃報告，區分四組進行，包括：經濟及國際事務、氣候及生態、水及自然災害、社會及知識等，分別針對氣候變遷、森林健康、經濟生產、生物多樣性、保護功能、社會經濟、國際責任等七大面向提出經營策略（BMLFUW, 2015）。

要正確落實林業經營，必須要有精準詳細的森林調查。奧地利於 1960 年代開始進行系統性的森林調查，由維也納聯邦森林研究中心及聯邦森林、自然災害及地景研究訓練中心共同負責，提供經濟生產及生態保育基礎資料，以利制定森林經營政策。1961 年至 1970 年為第一次森林調查，1971 年至 1980 年為第

二次，主要瞭解森林覆蓋面積、砍伐量及生長量，並分析立地條件、林分結構及樹種組成；接著在 1981 年至 1985 年進行第三次森林調查，1986 年至 1990 年為第四次，此階段著重在永久樣區的規劃設計，以利持續性及可比較性之分析，探討森林的變化情況；1992 年至 1996 年為第五次森林調查，增加枯木及更新調查，並將非生產性的保護林納入調查；第六次森林調查是從 2000 年至 2002 年，為了要符合泛歐洲永續森林經營的準則與指標，奧地利重新檢視並修正過去的森林調查項目，總計有 180 多項，並增加 11,000 個森林土壤調查樣區；2007 年至 2009 年為第七次森林調查，除了延續過去的調查方式外，特別強調永續性、生物量、生物多樣性及森林保護功能等面向，配合歐洲森林保護部長會議（MCPFE）以及聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）等規定，調查奧地利森林狀況，並提出國家報告書（Foglar-Deinhardstein, 2008）。

（三）林產工業與當前挑戰

奧地利的林產工業甚為發達，為全球第五大，除了加工利用國產材外，也大量進口國外原木及紙漿，以 2003 年為例，當年進口 760 萬立方公尺原木，主要來自鄰近的德國（35.5%，以巴伐利亞邦為主）及捷克（31.6%）等地，經加工製造後再外銷國外，提高木材附加價值；在 2004 年，進口木材總金額為 43.8 億歐元，外銷 76.9 億歐元，淨產值達 33.1 億歐元，主要銷往歐盟（66%，以義大利最多）、

美國 (21%) 及日本 (11%) (Gschwandtl et al., 2007)。奧地利的林產工業占國內生產毛額 (GDP) 2.1%，創造 111,000 人就業機會，尤其是當地以小規模林農居多，採用家庭林業經營方式，除了可以維持家計外，對鄉村地區的社會穩定及文化保存也深具貢獻。

1995 年時，歐盟仍是木材淨輸入，但自從奧地利、芬蘭及瑞典陸續加入後，目前歐盟已是全球木材淨輸出地區，預估到 2020 年時，奧地利的年伐採量更可高達 2,480 萬立方公尺。伐木材積逐漸增加時，奧地利的林產業者也快速整併、擴大規模，1995 年時，有 5,400 家鋸木廠，但目前只剩 1,400 家，以及 30 家製漿造紙廠，而當時的林產量只有目前一半。除了林產物外，奧地利的森林也提供許多非林產物的經濟效益，包括香菇、野莓、草藥、樹脂及蜂蜜等 (照片 5)，另外，林地內的礦產及水源，尤其是休閒遊憩及狩獵，也都深具經濟價值。

另一方面，近年來，氣候變遷對奧地利的森林破壞日益顯著，影響到木材的品質及產

量。2002 年，乾熱的焚風造成大面積森林死亡，材積損失將近 600 萬立方公尺，隔年夏天松材線蟲暴增，全面擴散，2004 年達到高峰，造成 230 萬立方公尺材積受創，另外，2006 年初的暴風雪，造成嚴重的森林災害，損失將近 200 萬立方公尺材積，而 2007 年三個暴風相繼來襲，遍地倒木殘骸，材積損失更高達 500 至 600 萬立方公尺，氣候變遷已是當前奧地利林業經營的重大挑戰 (Foglar-Deinhardstein, 2008)。除此之外，空氣汙染也影響到森林健康，主要汙染物包括臭氧、氧化氮、二氧化硫及氮硫等化合物，其濃度已日益升高，危害到森林的正常生長，因此，許多專家學者不斷地呼籲，應該提高現行空氣汙染防制法之標準，或另行制定相關法規加以規範。空氣汙染中的酸沉降將影響到森林土壤，不過在短時間內難以看出明顯變化，為了進行長期監測、分析趨勢，奧地利森林調查增加土壤分析項目，並加入歐洲森林土壤網，與歐洲各國分享監測資料，探討森林土壤的時空變化狀況。



照片 5、蜂蜜是奧地利重要森林副產物

(四) 皮希爾林業訓練中心 (Pichl Forestry Training Center)

奧地利有 9 個聯邦州，皮希爾林業訓練中心是史泰爾馬克 (Steiermark) 邦內唯一的林業訓練中心 (照片 6)，由該邦農業及林業廳所管轄，創立於 1947 年，占地面積 350 公頃。皮希爾林業訓練中心已通過國際標準組織 ISO 9001:2008 品質管理系統認證，也獲

得 ISO 29990 學習服務品質管理系統認證，具有一定的聲譽及水準。中心提供許多不同的林業訓練課程，經常辦理研討會或工作坊，在 2014 年時，共舉辦 216 次活動，有 4,555 人次參加，2,262 人住宿；中心設置主任及秘書各一人，器材管理及林場經理各一人，教師 6 人，住宿餐飲部 4 人，另有許多助教及外部講員，協助中心訓練講習業務（Krondorfer, 2015）。

中心提供為期五週的「林業技工」訓練課程，參加者必須滿 18 歲，且自農校畢業，有三週時間學習伐木技術、地面集材、育林及森林保護、製材及木材銷售、森林法規等，另外兩週則學習索道伐木、企業管理及測驗等，課程中理論占 45%，實務占 55%，期末測驗有筆試、口試及實作，通過訓練後還必須至現場實務工作三年，滿 20 歲後才可獲得林業技工認證。另外，中心也提供為期 11 週的「林業經理」訓練課程，參加者必須滿 21 歲，已獲得林業技工認證，且有三年實務經驗者，若未獲得林業技工認證者，則必須有七年以上的實



照片 6、奧地利皮希爾林業訓練中心

務經驗才得以報名參加，課程內容包括伐木、集材、製材、銷售、育林、護林等技術外，還必須學習森林植物學、林業經營計畫、森林計價、森林氣候學、林道規劃、治山防洪、狩獵及森林法規等。此外，為了因應生質能源發展之需求，中心還提供為期至少 26 天以上的「生質能技工」訓練課程，參加者必須已獲得林業技工認證，課程內容大都與農業及林業基本知識有關，另外還要學習設備系統、企業研究及管理行銷等。

為了讓林業從業人員能持續精進，中心也提供「專業發展的短期課程」，例如鏈鋸操作、木材檢尺、索道架設、木柴切割、爬樹及伐木等，上課約 1 至 2 天，將最新的林業技術推廣給從業人員，提升整體林業素質。此外，由於當地木材資源豐富，中心提供的木構造專業發展的短期課程也相當受到歡迎，上課內容包括傳統木屋建造、木瓦製作、木製籬笆等，另外，日常的民生用品如木籃、木碗等也是學習重點。除此之外，中心也提供一日的野外課程，包括造林技術、松材線蟲防治、文化保存及機械維修等。

皮希爾林業訓練中心除了提供上述的專業訓練課程及專業發展的短期課程外，也於 2012 年起開始提供森林教育課程，總共有三套教學模組，合計 80 小時。奧地利聯邦政府農業、林業、環境及水經營部（BMLFUW）規定，凡獲得「林業經理」證書者，可一併獲得「森林教育」認證，有效期間為五年，如未獲得林業經理證書者，得接受 80 小時的林

業教育訓練課程，在受訓後三個月內通過考試者，則可獲得「森林教育」認證（Krondorfer, 2015）。教學模組 A 提供基本的教育知識，並透過觸覺、嗅覺、味覺、視覺及聽覺以體驗森林，激發對森林及林業的熱忱及興趣，提升對森林的正確態度及對自然的尊重。教學模組 B 是教學模組 A 的進階課程，經由三條不同的導覽行程，強化學員的林業知識，並針對不同主題，從中安排相關的活動或遊戲，達到寓教於樂目的。教學模組 C 則是讓學員自行參加感興趣的研討會，中心每年都會舉辦許多專業的研討會或工作坊，例如急救、導覽解說、自然災害、鳥類鑑定、野果應用等，學員可自行報名參加折抵時數。

三、維也納大學植物園

（一）維也納大學簡介

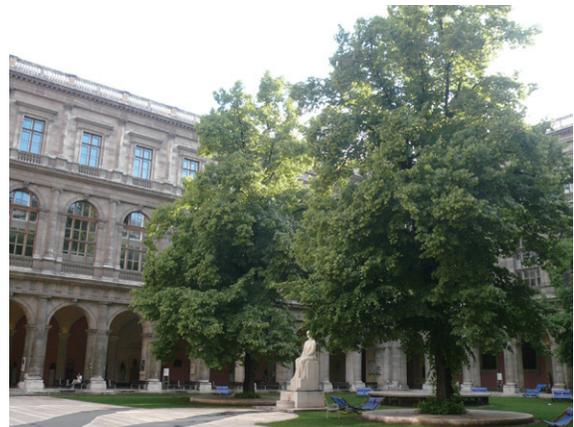
維也納大學成立於 1365 年 3 月 12 日，是由當時神聖羅馬帝國的公爵魯道夫四世所創建，至今剛好滿 650 周年，著名的遺傳

學家孟德爾即是於 1853 年畢業於此（UV, 2015）。維也納大學是歐洲最古老的大學之一（照片 7），擁有 15 個學院及 4 個研究中心，提供 181 種不同的專業學位，學生人數高達 93,000 人，教員有 6,800 人，職員有 2,900 人，研究人員也有 6,800 人，規模相當龐大（UV, 2015）。由於成立悠久，該校擁有許多歷史建築及文化古蹟（照片 8），並分散於維也納城內，是歐洲典型的城市大學之一。維也納大學的學術研究非常傑出，歷年來獲得諾貝爾獎學者即高達九位，其中五位生理醫學獎、兩位物理獎、一位化學獎及一位經濟獎，學校大門入口處陳列上述九位得主肖像，並預留一個空位，上面貼著一個問號，期待下一位得主盡早蒞臨。若將短期停留於維也納大學教學或研究的學者也一併納入計算，則獲得諾貝爾獎的學者更高達十五位，益加彰顯出維也納大學是歐洲的學術重鎮。

維也納大學沒有農學院或自然資源學院，但設有生命科學院，下設 16 個系所，隸屬於五大學群中，包括有機體系統生物學、生態



照片 7、維也納大學正門口是文化古蹟



照片 8、維也納大學校園內的歷史建築

學、生物多樣性、藥學及營養學等 (UVFLS, 2015)。其中在生物多樣性學群下再設立植物學及生物多樣性研究系，其下可再細分四組，包括：(1) 保育生物學、植群及景觀生態學；(2) 結構及功能植物學；(3) 系統及演化植物學；(4) 熱帶生態學及動物生物多樣性。除了眾多系所外，生命科學院另外設立四個核心設施，包括細胞成像及超微結構研究中心、微型電腦斷層掃描中心、植物園、行為及認知中心，此外，生命科學院也建置兩個大項儀器設備，包括先進同位素設備及生命科學質譜儀，這些核心設施及大項儀器設備均是支援院內教學及研究之用，並有專人負責管理，以提高使用效率 (UVBBR, 2015)。

(二) 維也納大學植物園

1754 年，奧地利特蕾莎女王為了維也納大學醫學院所需，建造一座巴洛克風格的藥用植物園，以利植物藥理研究，後來轉變為維也納大學植物園，現隸屬於該校生命科學院所管理 (UVBG, 2015)。植物園的規劃設計歷經

多次變革，現在的風貌保有十九世紀的景觀花園特色，占地八公頃，收藏 11,500 種植物，另闢有一座溫室，專門種植熱帶植物。維也納大學植物園主要任務是提供教學及研究所需，保育珍稀或瀕危物種，並與其他研究機構進行種子或植物的交換合作，此外，植物園也兼具社會大眾的教育推廣功能，並提供都會民眾休閒遊憩場所 (照片 9)。維也納大學植物園成南北長條狀，採封閉式管理，有三處主要入口，可以免費入園參觀，但在奧地利植物專區處則需另行購票入園。

植物園的南邊入口處設有植物學研究院，在此可看見一大片溫室，專門提供對寒害敏感的植物作為暫時過冬之用，這些植物主要來自於地中海及亞熱帶，在夏季時置於室外展覽，冬季時再搬入室內避寒，鄰近處還有一間大溫室，種植熱帶植物及觀賞花卉，進入室內宛如置身在熱帶雨林之中。在溫室北側有仙人掌及多肉植物區 (照片 10)，並再細分南非物種及馬達加斯加物種兩小區，總計收集 800 種、3,700 株標本，其中有許多物種列入瀕危植物



照片 9、維也納大學植物園兼具休閒遊憩功能



照片 10、植物園仙人掌及多肉植物區

名單中，受華盛頓公約（CITES）所保護。另外，園內於1930年時闢建一處高山植物區（照片11），收集500種植物，除了當地阿爾卑斯山物種外，也種植許多亞洲及美洲高山植物。由於高山地區土壤較為貧脊且缺水，植物存活不易，尤其是近年來受氣候暖化之影響，高山植物更是岌岌可危，因此，維也納大學生物多樣性中心即是以高山植物作為研究重點之一。

為了讓遊客對植物的型態能更進一步認識，植物園特地設立花果植物區，介紹花朵及果實的多樣性。風媒、蟲媒及鳥媒花，在演化上各自形塑出不同的結構及功能，以利植物授粉，同樣地，種子為了達到傳播之目的，也採用許多不同的策略，例如爆裂、膠黏、彈射、滑翔或漂浮等，以致於型態上千奇百怪。除了花果外，該區也介紹不同植物的根莖葉型態之差異，主要是源自於適應不同的生長環境所致，例如乾燥地區，某些植物的葉成披針型以減少蒸散作用，莖則成片狀且可行光合作用等。另外，沿著植物園週邊設有藥用植物區，

約有300種之多，主要提供學生實習訓練，也讓遊客認識藥草功用。水生植物區是維也納大學植物園的另一亮點（照片12），全區採巴洛克式園林設計風格，從十九世紀初屹立至今，透過圓形水盆栽種植物，易於更新移動，例如蓮花、荷花及莎草等，此外，區內也有池塘及水道，可觀賞到許多不同的濕地植物。在水生植物區附近另有竹林區，以剛竹屬居多，主要來自於中國及日本，深具東方色彩，其中面積最大的綠竹區設立於1893年，歷史相當悠久。園區內最近一次的竹類大開花是發生於1968年，而1984至1986年間的低溫乾旱也造成部分竹類枯萎死亡，所幸園區內竹類仍不斷地繁衍更新（UVBG, 2015）。

在植物園中間部份設有系統植物區，面積最大約占植物園一半，採用英國庭院風格設計，依據植物演化彼此親疏關係進行排列展示，包括裸子植物及被子植物（含雙子葉植物及單子葉植物），透過系統植物區的展覽，可以得知植物在演化上的複雜性與多樣性。過去兩世紀以來，維也納大學即積極探討植物彼此



照片11、高山植物深受氣候暖化所影響



照片12、巴洛克式風格的水生植物區

間之關聯，目前亦是重點研究項目之一，系統植物區設置於植物園中間核心地帶，即是反映出其受到的重視程度。裸子植物區約收集 100 種植物，主要來自歐洲、美洲及亞洲的針葉樹，於十九世紀末期開始種植，包括西班牙藍冷杉、粗榧、刺果松、世界爺等，冰河子遺珍貴樹種如銀杏、水杉等亦有種植，另外，較低等的維管束植物如蕨類、木賊等雖不屬於裸子植物，但亦可在此區中看見。在被子植物區中再細分 18 小區，種植超過 8,000 種以上的植物，演化上較原始的木蘭科最先被介紹，之後木樨科、懸鈴木科、無患子科等關係較接近植物則種在附近區域，演化上較進化的薔薇科及豆科植物則種植在另一區，更進化的菊科則又自成一區。

奧地利植物專區最受遊客青睞、人潮最多，專門介紹奧地利東部乾旱地區包括森林、灌叢、草原及沙丘等植物，具體而微地呈現出維也納當地植物特色（照片 13）。由於奧地利東部屬典型的大陸型氣候，夏季炎熱乾旱，因此，許多植物相當獨特，不見於歐洲其他地



照片 13、奧地利原生植物專區繁花盛開

方，尤其是春夏間繁花盛開，最引人入勝。近年來，由於人為開發甚速，棲地破碎化日益嚴重，奧地利東部原生植物的保育工作更形迫切。維也納大學植物園最北邊劃設為木質植物區，收集 600 種以上、1,500 株標本，主要以闊葉喬木為主，包括珍貴的歐洲鐵木、山毛櫸、法國梧桐等，另外也收集許多各式各樣的灌叢植物如杜鵑等。

奧地利植物專區及木質植物區採景觀花園風格，源自於十九世紀中葉的「豪斯特花園」，該花園是為了紀念奧地利傑出的植物學家尼古拉斯·托馬斯·豪斯特（Nikolaus Thomas Host, 1761 ~ 1834 年）。「豪斯特花園」原先隸屬於奧地利哈布斯堡帝國的私人花園，專門收集帝國內的原生植物，1930 年時併入維也納大學植物園，但並未對外開放，直至 1970 年時才開放給社會大眾參觀（UVBG, 2015）。著名的植物學家豪斯特，曾出版奧地利植物四大冊，並擔任貝爾維第宮（Belvedere Palace，又名美景宮）花園的第一位主任，其植物學造詣深受各界景仰。緊鄰



照片 14、美景宮位於維也納大學植物園旁

維也納大學植物園旁的美景宮（照片 14），現已改建為美術館，而法式風格的宮廷花園也開放給社會大眾參觀（照片 15）。由於豪斯特在植物學上具有偉大貢獻，奧地利植物學家 Leopold Trattinnick 於 1812 年時，乃以豪斯特姓氏作為玉簪屬（Genus *Hosta*）之命名，以資紀念。另外，2011 年適逢豪斯特誕辰 250 周年，維也納大學植物園除了舉辦慶祝活動外，並在園區內建置「豪斯特巨星」地景藝術（照片 16），向偉大的奧地利植物學家致敬。

（三）綠色學校

維也納大學植物園位於市中心，由於交通地利之便，可以提供民眾體驗自然、親近植物之機會，因此，維也納大學植物園推出「綠色學校」，在專家學者的指導下，協助民眾探索美麗的植物世界，增進民眾對植物的瞭解，並提升對自然的喜愛。綠色學校教導學員有關植物學、生態學及環境科學的專業知識，讓學員具備正確充足的能力去探索自然，此外，綠色學校也提供綜合領導力課程，適合各年齡層

民眾參加。近年來，綠色學校推出相當受到歡迎的生命科學營，教導學員如何收集維也納大學植物園的種子，並讓學員攜帶回家播種在自家花園裡，親身觀察種子的發芽與成長，另外也教導學員正確的野外調查方法，包括植物辨識、樹木量測及標本製作等（UVBG, 2015）。綠色學校每月會舉辦不同的主題活動，內容豐富多元，課程包括熱帶作物和熱帶雨林、當地樹木、花園中的有益生物、花卉觀賞、週遊世界、仿生學、作物介紹、水果和種子傳播等，以淺顯易懂方式推廣植物科學，深具科普教育及環境教育功能。除此之外，維也納大學植物園也積極推動「城市農園」概念，與民間團體合作，教導市民種植蔬菜水果，在城市裡享受田園之樂（UVBG, 2015）。

四、結語

奧地利的林業經營深受國際脈絡所影響，從地球高峰會議、歐洲森林保護部長會議及歐盟森林策略等，奧地利的林業政策均以國際規範作為努力目標，積極落實生物多樣性保育、



照片 15、美景宮庭園及遠方的維也納市區



照片 16、「豪斯特巨星」地景藝術創作

溫室氣體減緩、森林生態系健康、林木經濟生產及社會文化福祉等工作，成效顯著，深受各界肯定。此外，在森林多目標經營時，不同的權益關係人意見不一，奧地利透過森林對話架構，廣邀社會各界參與討論，在集思廣益、理性協商、尋求共識下，擬定最佳的林業經營策略。奧地利的林產工業甚為發達，以出口為導向，除了提高木材的附加價值外，並創造當地就業機會，雖然近年來林產工業發展深受國際木材價格所影響，但奧地利仍不斷地進行研發與創新，在經營管理上也整併廠商、擴大規模，積極面對國際挑戰。另外，奧地利也投入許多心血進行林業人才培育，透過相關的法令規範，配套的教育訓練機制，讓林業從業人員不斷地與時俱進、提升素質，為林產工業建立紮實優質的人力資源。最後，都會區的維也納大學植物園，積極推動綠色學校，透過一系列的展覽、解說及實作活動，提供民眾認識植物、體驗自然之機會，深具環境教育意義。🌱

參考文獻（請洽作者）

備註：

BMLFUW (2015) Forest management is sustainable in Austria. Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management (BMLFUW). Austria. <https://www.bmlfuw.gv.at/en/ministry.html>. (2015/11/28 accessed).

FAO (2015) Forestry in Austria. <http://www.fao.org/docrep/w3722e/w3722e05.htm>. (2015/11/28 accessed).

Foglar-Deinhardstein, A, J. Hangler and J. Prem (2008) Sustainable Forest Management in Austria: Austrian Forest Report 2008. Published by: Republic of Austria, Federal

Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management. 59 pages.

Gschwandtl, I, G. Mannsberger, G. Rappold, J. Schima and J. Voitleithner (2007) The Austrian Forest Programme. Published by: Republic of Austria, Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management. 162 pages.

Krondorfer, M. (2015) Introduction to Pichl Forestry Training Centre. Pichl Forestry Training Centre. 38 pages.

UV (2015) History of the University of Vienna. Univ. of Vienna. <https://www.univie.ac.at/en/> (2015/11/24 accessed).

UVBBR (2015) Department of Botany and Biodiversity Research, Faculty of Life Sciences, Univ. of Vienna. <http://www.botanik.univie.ac.at/botanik/index.php> (2015/11/24 accessed).

UVBG (2015) Botanical Garden, Univ. of Vienna. <http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/> (2015/11/23 accessed).

UVFLS (2015) Faculty of Life Science. Univ. of Vienna. <http://lifesciences.univie.ac.at/faculty/> (2015/11/24 accessed).