

# 來自臺灣森林

## 之芳香維他命

張上鎮 王升關

國立臺灣大學森林研究所教授兼實驗林管理處處長，研究生通訊地址：台北市羅斯福路四段一號國立臺灣大學森林學系

### 森林—大地的守護神

正如你我所熟知的，靜靜矗立在大地上的樹木，就像母親一樣呵護著這片孕育萬物的土地。她涵養生命所需的水源，也緊緊的捉住每一寸根系可及之土壤；鬱鬱成蔭的森林更提供了野生動物食物、庇護及生活的空間；當然，所生產之木材，亦與人們的日常生活有著密不可分之關係。我們每天所消耗的紙張，所住的房屋，所用的家具……等等大家所想像得到的，以及你可能想像不到的，如牙膏、清潔劑等許多日常生活用品中

之添加劑，都來自於木材。當然，目前國人日漸重視的森林遊樂、綠化、自然教育等亦是森林給予我們的恩澤之一。除此之外，在樹木周而復始的生活週期裡，除具有調節環境、降低溫室效應的功用外，更會製造出對人類生活有著莫大助益的產物，如在樹木一次代謝(光合作用)所產生之氧氣，以及在二次代謝中所製造出之許許多多的微量成分。

您一定熟悉「森林浴」、「芬多精(Pytoncides)」和「精油(Essential oil)」等名詞吧?!其實，這幾個名詞彼此間即有著密不可分之關係，甚至與目前漸為國人所認識之「



1. 溪頭遊樂區之柳杉樹海 (葉永廉攝影)

芳香療法 (Aromatherapy) 亦是關係密切。森林中的空氣既甜美又清爽，當我們在林中休憩、活動，享浴在由森林植物群所散發的精氣與香氣，即為「森林浴」。事實上，在1980年代，「森林浴」之概念即被林政單位及學術界引入國內。其中又以林文鎮博士所搜集整理之資料最為完整。林博士認為國人除了認知森林為遊樂之資源外，更應了解及重視森林的保健功能。根據他的看法，森林浴有益身心的理由是：森林植物所散發之香氣、精氣，可殺菌及淨化人體；瀑布、溪流所四散的水花或植物光合作用所產生的陰離子，可消除人們的文明病；林間土徑漫步能恢復身體韻律，鍛鍊運動神經和反射神經，實為一種有氧運動，能使身材苗條健美。正如前面所提到的，樹木在生理代謝作用過程中，會釋放出有益人體的化學物質，除了我們所熟悉的光合作用副產物氧氣外，還有一些可以構成森林中芬芳美好的物質，這些成分不但可以使森林中的空氣甜美清爽，更有著殺菌、殺蟲、鎮靜神經、提神、醫療等功效，芬多精即是這些成分的總稱。這些成分主要是由異戊二烯 (Isoprene，一種五個碳所構成之碳氫化合物) 為構成單元而組成之萜

類 (Terpenoids)，一般的研究報告或書籍中所見之 "Terpenes"、"Isoprenoids" 均是 Terpenoids 的同義字)。若由化學結構來區分，萜類又可依異戊二烯的個數而區分為：單萜類 (2個異戊二烯所組成，碳的個數為10個)、倍半萜類 (3個異戊二烯所組成，碳的個數為15個)、二萜類 (4個異戊二烯所組成，碳的個數為20個) ...。其中，單萜類及倍半萜類通常具有高揮發性及特殊香味，可利用水蒸氣蒸餾的方式由植物中獲得，而當其隨蒸氣由植物體內分離後，是以油狀浮在水上，故習慣上將這些混合物稱為「精油」。「芳香療法」則是利用草本或木本之植物精油，藉沐浴、塗擦皮膚或吸入等方式來治療或改善身心健康的一種方法。由此可以瞭解，無論森林浴或



2. 溪頭遊樂區之柳杉林 (葉永廉攝影)

表1. 一些木材精油的功效

樹種	生理的功效	精神上的作用
樟木	清血、止痛、利尿、除尿酸 (抗風濕痛)	振奮、賦予活力
白千層	抗菌、發汗、退燒、化痰、利肺、鎮痛	使精神集中
樟樹	止瀉、抗菌、激勵心臟功能、升血壓、利尿、抗痙攣	激動作用
油加利	殺菌、化痰、利尿、退燒、抗風濕痛、消炎、解除充血、治創傷	使注意力集中
澳洲茶樹	抗菌、殺菌、抗病毒、化痰、強化免疫系統	使頭腦清醒、恢復活力
檸檬	抗菌、殺菌、殺寄生蟲、收斂、怯胃腸脹氣、緩解骨質沖血、催情	安撫情緒
檀香	抗菌、消炎、化痰、怯胃腸脹氣、促傷口癒合、催情	鎮靜神經、抗抑鬱
圓柏	抗菌、利肺、利尿、除尿酸、排毒、規律經期、鎮痛	清靜、激動強化神經
雲杉	抗菌、殺菌、化痰、收斂、利尿、促進血液循環	鬆弛緊張情緒
冷杉	抗菌、化痰、利肺、緩解肌肉疼痛	溫暖、實在的感受
松	抗菌、消炎、解除鼻塞、緩解風溼痛肌肉酸痛、激動腎上腺、強壯劑	振奮精神

芳香療法，我們所喜愛且有助益的便是由森林植物所產生之精油。

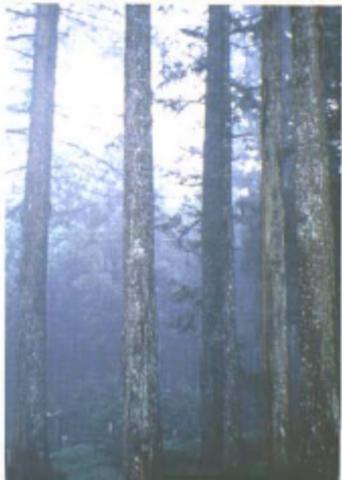
人類知道並運用芳香植物精油的歷史已有數千年，如雪松精油 (Cedarwood oil)，來自雪松屬的 *Cedrus atlantica*，圓柏屬的 *Juniperus virginiana*、*Juniperus ashei* 是人類最早使用的芳香物質之一，Cedar 是閃族語，意指精神的力量，還是閃族恆久信仰的象徵。古埃及人製作木乃伊時，經常利用雪松精油來浸泡纏縛木乃伊之繃帶，它的香味類似檀香木的味道，常被作為寺廟中的焚香，也因此給人神秘的感覺。根據分析，此類木材精油的主要成分為洋杉醇 (Cedrol)，杜松子油精 (Cadinene)，丁香油精 (Caryophyllene)，亞特蘭斯柏爾 (Atlantone)，羅漢柏烯 (Thujopsene) 等。目前雪松精油的抗菌性、收斂性、利尿、化痰、鎮靜等功效已被人們所認同，另亦有人認為它具有催情效用。又如中國古老的醫學典籍「黃帝內經」中亦記載了數種芳香精油的醫療效果，包括鴉片 (Opium)，薑 (Ginger) 等。除了醫療的運用，在許多儀典

中亦需藉精油來使參與者端肅心情，集中精神並增加儀式進行的氣氛，如禮記及周禮中即有記載使用龍腦 (Borneo camphor)。除了以上所提的，今天我們所關心的還是這些來自於森林的芳香維他命—「芬多精」，究竟對人體有何功效？表 1 即是將一些國外已廣被人認同及使用之來自於木材的精油及其功能整理。

由此我們可以清楚地看出，幾乎所有樹種的精油均具有殺菌功效，且對呼吸系統亦有相當的助益。至於在精神上的作用，無論是振奮、紓解緊張情緒、鎮靜神經等均是正面的功用。

介紹到此，您一定想知道臺灣目前森林遊樂區中常見樹種之精油又有何功效呢？事實上，國內以臺灣產樹種之精油對人體的作用為研究主題的報告並不多見。雖然如此，對各樹種之精油成分研究則累積了相當的成果。或許我們可由化學組成來了解這些精油的效用。杉木為臺灣常見之針葉樹種，屬於杉科之杉木屬，在臺灣有杉木 (福州杉)、大點雨及香杉三種品系，其外觀相似，若未受專業訓練則很難以外形特徵加以區別。臺灣省林業試驗所謝瑞忠研究員曾針對三種不同品系之杉木精油組成分作過詳細研究，根據謝博士以氣相層析儀-質譜儀 (GC-MS) 分析精油成分的結果顯示，杉木類木材精油中之主成分為  $\alpha$ -洋杉醇 ( $\alpha$ -Cedrol) 之含量分別為：杉木 60.50%，香杉 79.75%，大點雨 78.95%。當然，其餘尚有一些種類繁多但含量較少之成分如： $\alpha$ -松油精 ( $\alpha$ -Terpineol)、 $\beta$ -丁香油精 ( $\beta$ -Caryophyllene)、 $\beta$ -洋杉油精 ( $\beta$ -Cedrene)、龍腦 (Carborneol) ..... 等。事實上，杉木木材所散發出之香味主要是洋杉醇

### 3. 台大實驗林之台灣杉林 (葉永廉攝影)



的香味，由於此特殊的香味，故杉木自古以來就深受中國人喜愛而作為建築、裝潢與家具用材，當杉木類製品置於室內一段時間後，在其材面上經常可見析出之白色針狀結晶，經筆者之分析確定為洋杉醇，此乃因為杉木類木材含有豐富的洋杉醇所造成。此外，謝博士更進一步探討洋杉醇之抗菌活性，結果顯示，洋杉醇對許多微生物如：葡萄球菌、大腸桿菌、產氣性桿菌、變形桿菌及綠膿桿菌在低濃度下 (0.7 mg/ml) 均有強烈的抑菌效果。

您知不知道唯一以臺灣為屬名命名的樹種是那一種樹木呢？是「臺灣杉」！臺灣杉的學名是 *Taiwania cryptomerioides* Hayata，英文俗名為 *Taiwania*，與銀杏 (*Ginkgo biloba*)、世界爺 (*Sequoiadendron giganteum*) 及水杉 (*Matasequoia glyptostroboides*) 同屬中生代與新生代第三紀遺植物，為世界稀有之珍貴樹種，亦為臺灣原產重要經濟樹種。它在分類學上隸屬於杉科，臺灣杉屬，係於 1896 年為日本人本多靜六於玉山發現，1906 年由日本植物學家早田文藏 (Bunzo Hayata) 命名之新種，並以臺灣為其屬名 "*Taiwania*" 命名，而小種名 "*cryptomerioides*"



5. 台大實驗林下坪樹木園之尚楠綠色隧道 (葉永廉攝影)

"之意義則是"似柳杉的"，由此可知臺灣杉之形態特徵與柳杉 (*Cryptomerioides japonica* (L.F.) D. Don) 相似。關於臺灣杉化學成分之研究，肇始於 1930 年代



4. 溪頭遊樂區之紅檜神木 (葉永廉攝影)

Kafuku 和 Kato 對臺灣杉材部揮發性精油成分的分析，經過六十多年來許多研究者投入心力的研究下，業已從臺灣杉中分離鑑定出六十餘種成分，在臺灣產樹木中，可算是研究最詳細且成果最豐富的樹種之一。由台灣大學化學研究所，林錫堂教授、郭悅雄教授及鄭玉瑕教授所主持之天然物化學研究室對臺灣杉成分之研究成果發現，臺灣杉成分中含有種類眾多之萜類化合物。其中具揮發性之倍半萜類共有 21 種，包括： $\alpha$ -洋杉油精 ( $\alpha$ -Cedrene)、 $\beta$ -洋杉油精 ( $\beta$ -Cedrene)、 $\gamma$ -杜松子油精 ( $\gamma$ -Cadinene)、 $\alpha$ -杜松子油醇 ( $\alpha$ -Cadinol)、T-杜松子油醇 (T-Cadinol)、 $\alpha$ -洋杉醇 ( $\alpha$ -Cedrol)、T-繆羅醇 (T-Murrolol)、菖蒲烯 (Calamenene)、白楊芽油精 ( $\alpha$ -Humulene)、丁香油精 ( $\beta$ -Caryophyllene) ..... 等。實際上，臺灣杉揮發性精油主要的成分與其他杉科樹種相似。在這些成分中較有趣的是，鄭玉瑕教授與森林學系高清教授在 "赤腹松鼠為害木材化學組成相關性之研究" 中發現，臺灣杉倍半萜類化合物中之 T-杜松子油醇與 T-繆羅醇混合時對松鼠有極佳的忌食性。此外，筆者之一 (張上鎮教授) 所主持



6. 溪頭遊樂區紅樓旁壯觀雄偉之扁柏  
(葉永廉攝影)

之木材化學及塗料研究室最近的研究成果顯示，臺灣杉主要之揮發性成分 $\alpha$ -杜松子油醇，對白腐菌

(*Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quel.) 及褐腐菌 (*Laetiporus sulphureus* (B. ex Fr.) Bond) 的生長會產生很好的抑制作用，10 ppm濃度即有半數致死效果，當濃度為 100 ppm 時，可完全抑制這兩種菌類的生長。又根據美國普度大學藥物化學研究所 He 等人的研究成果發現， $\alpha$ -杜松子油醇對大腸腺癌細胞 (Human colon adenocarcinoma (HT-29)) 具有相當良好的抑制生長作用。臺灣杉木材所散發之味道主要與 $\alpha$ -杜松子油醇的香味相同，令人聞之神清氣爽。

另外，在溪頭等地大量造林之柳杉，其精油成分亦曾被詳細的探討。前台大實驗林管理處之天然物化學家李春來博士，曾研究溪頭營林區柳杉葉之精油，以水蒸氣蒸餾抽取其精油，並配合儀器分析鑑定其精油成分的種類。根據李教授的研究成果顯示：臺灣產柳杉葉精油中含有 $\alpha$ -松油精 ( $\alpha$ -Pinene)、扁柏烯 (Chamene)、側柏烯 (Sabinene)、香葉烯 (Carene)、異松油精 (Terpinolene)、羅漢柏烯 (Thujopsene)、檀香醇 (Elemol)、優力士醇 (Eudesmol) 及考烯 (Kaurene)。產量則以夏天最高，每 100 克

絕乾葉中可抽出 4.9 毫升的精油；而冬天則最低，100 克的柳杉葉僅可得 1 毫升精油。又得知伐採一個月後之乾葉，仍存留新鮮葉一半之精油量，而且成分並無明顯之變化。柳杉可算是日本之「國樹」，因此，無論是材質或成分之研究報告也不計其數。日本人將柳杉所分離出之二萜醇類-杉醇 (Sugiol) 添加於清酒中，據說可增加酒之醇味，而亦有偏方認為杉醇為強壯劑。根據研究，人體吸入柳杉精油後，可在 2 分鐘內降低因激烈運動而升高的血壓，而且亦有鎮靜功效。當然，柳杉精油亦具有殺菌效用，早期曾利用它來治療淋病。除了杉木、臺灣杉及柳杉外，國人所熟悉的檜木類 (臺灣扁柏及紅檜)，其精油功效又如何？根據日本森林總合研究所宮崎良文等人之研究，吸入臺灣扁柏精油可使血壓降低，並可使精神集中、提升作業效果。進一步的研究更發現，檜木油中之主成分 $\alpha$ -松油精對因工作負擔而引起之脈搏數增加，瞳孔反射的變化具有抑制之效果，即有減輕疲勞之功效。簡而言之，吸收臺灣扁柏精油可以紓解「緊張」、「疲勞」、「憂鬱」及「憤怒」等情緒。所以，在忙碌緊張的工作之餘，何不偷閒，漫步於林間小道，來場「森林浴」，盡情享用來自森林之芳香維他命？