

# 森林中看不到的芳香維他命

文／圖 ■ 王升陽 ■ 國立中興大學森林學系教授兼農業暨自然資源學院副院長

陳啟榮 ■ 林務局簡任技正

林昱德 ■ 國立中興大學森林學系碩士班研究生

賴建興 ■ 國立中興大學森林學系專案助理

謝瑀心 ■ 國立中興大學森林學系博士後研究

## 一、前言

森林環境帶給人愉悅、舒適的感受，越來越多人相信走進森林將可帶來身、心、靈的重生。構成森林環境美好的氛圍主要有以下幾個因子：（1）芬多精、（2）林中的聲響、（3）舒適的溫度、（4）柔和的光線以及（5）高濃度的負離子。以上這些因子中芬多精是較難以感官來體會他們的存在，也在科學上引起了較多爭議。我們的研究團隊於2007年在林務局南投林區管理處的計畫支持下，開始以奧萬大國家森林遊樂區場域中的芬多精進行分析。接著也在林務局造林組的計畫支持下以臺灣重要的柳杉造林木所組成的森林中之芬多精及對動物中樞神經系統的影響進行解析。經過10年的試驗與努力，我們的研究室除建立了分析芬多精的平台外，也利用小鼠的模型來驗證芬多精對動物中樞神經系統的作用；我們並以心電圖中R波間距(R-R interval)的變異來監測自律神經的活性，同時結合POMS情緒量表來評估成年人在接受芬多精後的情緒

狀態。也因為有累積了以上的研究成果，促使林務局育樂組於2017年起邀請我們開始系統性的探討臺灣森林遊樂區中我們看不到、摸不到的芳香維他命－芬多精(Phytoncides)與負離子(Negative ions)的分布狀態。經過半年的研究已初步建立包括太平山、內洞、滿月圓、八仙山、大雪山、雙流和知本等8座森林遊樂區內芬多精組成與負離子濃度的基礎資料。本文即是在此研究成果的基礎下，來和讀者分享芬多精和負離子的生物活性以及臺灣森林芳香維他命的本土資料。

## 二、森林環境對生理機能的影響

在1990年，第一個以人作為試驗樣本來探討森林環境對於情緒、壓力的生理指標影響的研究在日本九州大隅半島南方60公里的屋久島(Yakushima)進行，這個研究的樣本數雖然不多，但的確發現森林環境可降低人體壓力指標和提升情緒。事實上，上世紀的90年代，日本的研究人員開始探討森林環

境對人體生理機能的基本問題，如在森林裡散步真的可以影響情緒狀態和壓力生理嗎？如果是的話，在森林環境的活動是否可以帶來對整體生理機能的助益？在森林環境能否透過嗅覺或其他非視覺途徑影響生理壓力？在這段時間內，日本的學者是將注意力放在芬多精對生理機能的影響，研究人員提出的假說是，透過呼吸作用吸收由森林植物所釋放的化合物可以影響人體的生理機能以及情緒反應。1998年第一篇探討森林浴(Shinrin-yoku)對糖尿病患者體內血糖影響的論文在International Journal of Biometeorology中發表，Ohtsuka等人針對糖尿病患的研究發現，進行森林浴可以降低血液中的葡萄糖濃度，顯示從事森林浴對糖尿病患者有所助益，這也是第一篇將日文「しんりんよく」以發音直譯成Shinrin-yoku被收錄於最重要的學術論文搜尋資料庫PubMed中的科學論文。至此，森林浴對人體自主神經系統活動（血壓、脈搏率、心率變異分析）之影響、壓力荷爾蒙（唾液之可體松、尿液中肌酸酐含量）之變化、免疫系統中自然殺手細胞(Natural killer cells)數量及活性之改變等的研究就開始出現在國際學術期刊中。2010年日本醫科大學李卿(Q. Li)博士曾針對森林浴與人體免疫力之關係進行研究，他的研究成果顯示受測者在進行3天2夜的森林浴活動後，血液中的殺手細胞(Natural killer, NK)活性與數量均明顯增加，顯示其免疫系統提升。之後更進一步的試驗顯示，森林浴所提升的免疫力甚至可延續達1個月之久，而在無樹木的都市中進行同樣的

活動，則無相同效果。為驗證森林浴所提升之NK活性，是否來自芬多精之貢獻，Li等人再進行試驗，要求受測者維持其日常生活作息，但在下班後的晚上7點至隔天上午8點，需待在都市的旅館內3夜，夜間休息時，旅館房間內噴放日本扁柏精油，試驗期間採取受測者之血液與尿液進行分析。結果發現，芬多精之施放，顯著提升受測者血液中的NK活性、NK比例、穿孔素、粒溶蛋白、顆粒酶，並顯著降低T細胞比例及尿液中的腎上腺素、正腎上腺素濃度。表示芬多精可以有效降低壓力荷爾蒙，提升NK活性。如前所述，進行3天2夜的森林浴後，可提高人體的免疫力，並可持續達30天。但在現代繁忙的社會，並非時常有機會可以騰出3天的假期，到偏遠的



（圖片／高遠文化）

山區森林進行森林浴。如果是在都市近郊的都會森林公園進行一日森林浴，能否有同樣的效果呢？同樣由受測者於週日在東京近郊的森林公園內，上下午各散步2小時，共計5公里的路程。森林浴前、隔天及7天後，採取受測者之尿液、血液，分析其血液中的NK活性、NK與T細胞比例、穿孔素、粒溶蛋白、顆粒酶及可體松濃度，尿液中的腎上腺素濃度。結果顯示即使只進行一天的森林浴，人體的NK細胞活性、白血球、淋巴球、NK及T細胞之數量仍可明顯提高，且持續達7天。

在此主題的研究臺灣的團隊也未缺席，以我們的研究成果為例，主成分為Geranial、Neral與d-Limonene之山胡椒，其葉子揮發性成分可明顯的延長小鼠之睡眠時間、減少強迫游泳試驗所產生的不動時間；在高腳十字迷宮試驗中也顯示出山胡椒果實揮發性成分具有抗焦慮的功用。又如以桉葉油醇、綠花白千層醇及 $\alpha$ -側柏烯為主成分的重要造林木白千層而言，當人體吸收白千層揮發性成分後，對於自律神經之總活性並沒有影響，但在吸收精油之後副交感神經活性則顯著的降低，同時交感神經活性提升，交感／副交感平衡指數由0.75提高至1.14。此外，我們也以18~24歲的成年人為試驗對象，分別讓受測者吸入一定濃度紅檜與扁柏精油的精油，並以儀器量測受測者之血壓、心跳與正、副交感神經之活性，並計算自律神經總活性。結果發現，成年人在吸收兩種檜木精油5分鐘後，對兩種檜木氣味呈現了不同的反應，無論男女在吸收紅檜精油後表現出收縮壓下降、舒張壓上升以及心跳下降；交

感神經活性下降、副交感神經活性上升，而在自律神經總活性方面則提升。但在吸收扁柏精油後，無論收縮壓、舒張壓與心跳均下降；但在交感神經活性上升，副交感神經活性下降；且自律神經總活性方面則提升。POMS情緒變化測驗來評估成人吸收林木揮發性成分後的情緒反應，分析結果發現，當人體接受了紅檜或是扁柏的精油，於緊張、沮喪、憤怒、疲憊與困惑等構面，使用精油後緊張感顯著下降。在森林中，人們感受到的清新氣息大多來自芬多精。我們的分析結果顯示，扁柏具有多樣化的成分組成，其中含量較豐的成分，包括欖香烯，杜松烷，松烯和檸檬烷；同為檜木類的紅檜之香味成分則與扁柏差異甚大，主要的香味成分則為桃金娘烯醇、桃金娘烯醛和杜松烯。事實上，若直接利用嗅覺感覺扁柏與紅檜的氣味，是可以明顯區分紅檜與扁柏的木材，我們認為紅檜中較甜的味道應該是桃金娘烯醇及桃金娘烯醛所貢獻；而扁柏的辛辣味，則應是大量的單萜類，如松烯，檸檬烷，異松油烯，松油烯所共同形成。經人體吸收後，對於人類的生理，具有正面的效益，它可以降低人體交感神經系統的活動，增強副交感神經系統的作用，達到平靜寧和的效果，若結合森林環境中的景觀與自然的聲響，其效果將更為顯著。

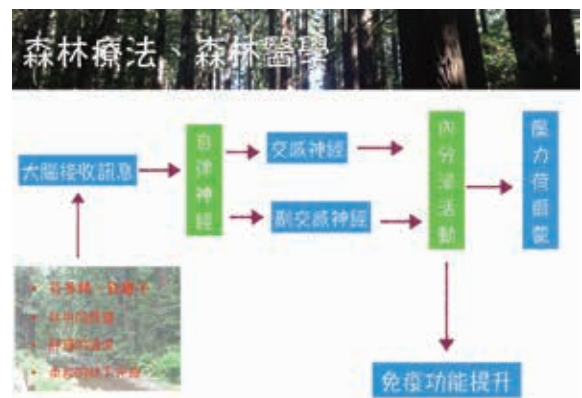
除了芬多精外，負離子也是森林環境中看不到但被重視的分子。空氣中的離子一直到19世紀末才分別被Elster和Geitel（德國）以及Thomson（英國）於同一時期證實它們的存在。一般來說，負離子含量愈高的環境對人體身體健康愈佳，而被強調的能效則包含



(1) 改善呼吸系統絨毛的清潔效率、(2) 加強細胞氧化還原能力、(3) 改善大腦皮層功能，興奮副交感神經系統、(4) 增加血漿蛋白的膠體穩定性，優化紅血球的變形能力等。但關於負離子的生理活性還是充滿了爭議，主要還是缺乏實際的科學試驗提出證明。經過文獻的收集，我們還是可以發現已有一些研究團隊證明了負離子對人體生理的影響，如2015年奧地利Wallner的團隊利用室內控制負離子濃度的環境，發現當負離子濃度由 $1,038 \text{ ions/cm}^3$ 提升到 $2,194 \text{ ions/cm}^3$ 時，會提升交感神經的活性。但是Wallner等人的研究中並沒有發現高濃度的負離子並不會影響肺部功能及人體健康，不過他們卻也發現短時間存在於高負離子濃度的環境對於認知表現(Cognitive performance)是有影響的，9位受測者有6位的，包括詞語理解(Verbal factor)、一般推理(Reasoning)和知覺速度(Perceptual speed)可被提升並具有統計上顯著的差異。同樣來自奧地利的研究團隊則是將研究的地點移至高山瀑布區，Grafetstätter的研究團隊將64位壓力指標評估指數在中等到高的受測者，使其在高山區域（負離子濃度 $840 \text{ ions/cm}^3$ ）、高山瀑布（負離子濃度平均 $42,660 \text{ ions/cm}^3$ ，最大值為 $57,510 \text{ ions/cm}^3$ ）及在家中進行測試（前兩者停留時間為24小時），整體來說無論是不是在瀑布區，肺功能與生理壓力指數均有改善；而在瀑布區組的免疫球蛋白A(IgA)上升，更顯示黏膜免疫反應提升，除此之外瀑布區的縱合嚴重度指標(Global severity index；GSI)和陽性症狀總

數(Positive symptom total；PST)等心理指數都明顯的改善，同樣的結果也被其它的團隊所證實，也就是高濃度的負離子可提升快樂、愉悅的心情。另外值得注意的是負離子濃度是用來評定空氣品質的重要指標，由正負離子的比例可以推算出空氣離子評價係數(CI)，CI值則可用來作為空氣品質的評價標準。空氣離子評價係數是指周遭環境裡的空氣離子化程度，CI值愈大代表空氣品質愈好，現以A到E級加以區分作為空氣清潔度的標準，A級為清潔度最佳(CI>1.00)，依次而下為B級(CI：0.70~1.00)、C級(CI：0.5~0.7)、D級(0.30~0.49)以及臨界值E級(CI=0.29)。

下圖是森林環境對於人體生理活性調節的可能的機制，透過吸收森林場域中的芬多精和負離子，大腦傳遞出訊息啟動自律神經的活動，或者啟動交感神經，或者影響負交感神經，進而影響內分泌系統提升免疫能力和改變體內壓力荷爾蒙（皮質醇；Cortisol）濃度，以上是目前在森林療癒（森林醫學）研究領域受學者所接受的說法。



▲在森林優美的環境中，芬多精與負離子啟動自律神經系統，透過內分泌活動使精神放鬆與促進健康。

### 三、臺灣國家森林遊樂區中的森林芳香維他命

如前節所說明的，森林環境具有促進健康的生理實證，使得「森林療癒」的概念逐漸受到重視。如果要在臺灣推動森林療癒或森林醫學，建立本土森林的基本資料是首先要務。我們的研究團隊在林務局的計畫支持下，於2007年展開臺灣國家森林遊樂區中芬多精與負離子的研究工作。表1是都市區（臺中）與8處森林遊樂區的負離子調查結果及空氣離子評價係數(CI)，並與環保署之鄰近空氣監測站數據進行比較。由表中可知各樣區的瀑布區皆呈現出極高的負離子數，其中以滿月圓瀑布

（秋季27,192 ions/cm<sup>3</sup>）最高，其次為內洞瀑布（秋季16,748 ions/cm<sup>3</sup>）與雙流瀑布區（夏季9,350 ions/cm<sup>3</sup>）。而測得最高負離子數在秋季的滿月圓瀑布，是3座瀑布中水量最豐沛的，因而測得之負離子數量高於其他兩座瀑布，顯示出負離子的含量會受到瀑布水量多寡影響。森林區的部分除了太平山以及大雪山外，其餘6個樣區附近皆有溪流經過，而這6個樣區的負離子量皆有1,000以上，CI指數也幾乎都有A等級。由目前的數據可得知，負離子含量的高低與鄰近瀑布或溪流具有密不可分的關係。

表 1、各樣區正、負離子含量以及空氣清潔度

編號	地點	樣區	春 夏 秋 冬			
			負離子數 /cc			
0	都市區	植栽區	115	394	418	267
		建物區	141	231	196	349
1	太平山森林遊樂區	森林區	504	625	2,508	339
		住宿區	279	326	894	316
2	內洞森林遊樂區	森林區	1,023	579	1,528	1,930
		遊客中心	1,038	821	3,723	1,376
		瀑布區	5,578	4,104	16,748	5,178
3	滿月圓森林遊樂區	森林區	1,081	1,854	1,493	406
		遊客中心	2,547	1,592	2,520	617
		瀑布區	4,224	3,913	27,192	3,104
4	大雪山森林遊樂區	森林區	376	952	674	2,454
		住宿區	488	164	1,024	1,403
5	八仙山森林遊樂區	森林區	1,059	1,731	1,304	1,538
		住宿區	564	683	542	788
6	阿里山森林遊樂區	森林區	521	1,557	3,119	1,926
		住宿區	471	730	1,569	1,487
7	雙流森林遊樂區	森林區	1,221	611	980	1,615
		遊客中心	1,173	740	815	1,529
		瀑布區	9,022	9,350	3,339	2,299
8	知本森林遊樂區	森林區	1,083	755	516	1,528
		遊客中心	2,587	632	559	1,062

都市區與8處森林遊樂區的芬多精成分中前三高的主成分結果如表2。各樣區之芬多精組成之主成分與比例，因採樣位置的主要樹種而有極大的差異。由表2可得知，芬多精的組成分含量會隨著季節而改變。另外，同樣的樹種在不同地區的成分也不盡相同，如都市森林區的肖楠主成分為 $\alpha$ -松烯及D-檸檬烷，而八仙山住宿區的肖楠主成分則是D-樟烯及異石竹烯。內洞遊客中心的青楓主成分為樟烯及 $\beta$ -羅勒烯，而滿月圓遊客中心的青楓主成分則為Cinerone與樟烯。由上述結果可得知，芬多精的成分與地區以及季節變化皆

有相關性。由文獻中發現存在於多種樹種的 $\alpha$ -松烯與 $\beta$ -松烯具有殺菌、抗真菌及抗發炎之效果，香杉中的對-傘花烴已被報導具有抗發炎之活性，而其它芬多精如 $\beta$ -石竹烯和D-檸檬烯已知具有抗焦慮和鎮靜之功效。這些具備生物活性的揮發物可能與森林浴可以促進人體之免疫提升、增加抵抗力以及振奮精神、愉悅身心靈的功效有相關。可將步道芬多精的生物活性對人體之功效予以結合森林遊樂區休憩旅遊之推廣說明，增進旅客對森林步道的認識與體驗。

表 2、各樣區芬多精之主成分

編號	樣區			含量(%)		含量(%)		含量(%)	
0	都市區	植栽區	春季	D-檸檬烷	31.1%	$\alpha$ -松烯	31.0%	$\beta$ -松烯	9.8%
			夏季	$\alpha$ -松烯	40.2%	D-檸檬烷	17.2%	$\beta$ -石竹烯	9.7%
			秋季	$\alpha$ -松烯	21.4%	$\beta$ -石竹烯	19.7%	D-檸檬烷	15.4%
			冬季	D-檸檬烷	33.7%	$\alpha$ -松烯	17.1%	Z-羅勒烯	12.1%
1	太平山森林遊樂區	森林區	春季	羅漢柏烯	53.8%	雪松烯	5.6%	檜烯	5.0%
			夏季	羅漢柏烯	26.1%	花側柏烯	10.3%	雪松烯	5.6%
			秋季	羅漢柏烯	43.6%	檜烯	10.6%	間-傘花烴	5.3%
			冬季	檜烯	24.4%	羅漢柏烯	17.1%	間-傘花烴	12.8%
		住宿區	春季	對-傘花烴	10.7%	菖蒲烯	8.8%	樟烯	8.0%
			夏季	3-萜烯	25.1%	3,5-二甲基辛烷	9.5%	菖蒲烯	9.4%
			秋季	茴香甲醛	9.8%	3,5-二甲基辛烷	5.7%	癸烷	4.7%
			冬季	癸烷	14.5%	鄰-傘花烴	13.6%	大根香葉烯	10.9%
2	內洞森林遊樂區	森林區	春季	(E)-羅勒烯	49.1%	$\beta$ -石竹烯	13.1%	$\alpha$ -金合歡烯	10.4%
			夏季	(E)-羅勒烯	53.6%	$\beta$ -石竹烯	11.1%	(E,E)-波斯菊	7.8%
			秋季	$\beta$ -石竹烯	28.9%	檜烯	13.8%	$\alpha$ -松烯	7.5%
			冬季	$\beta$ -石竹烯	69.9%	$\alpha$ -愈創木烯	6.1%	對-傘花烴	3.6%
		遊客中心	春季	樟烯	28.8%	Cinerone	13.2%	對-傘花烴	11.6%
			夏季	$\beta$ -松烯	16.3%	$\alpha$ -松烯	14.6%	檜烯	9.3%
			秋季	$\beta$ -羅勒烯	27.9%	間-傘花烴	9.5%	$\beta$ -松烯	7.5%
			冬季	檀紫三烯	15.3%	$\beta$ -松烯	11.6%	對-傘花烴	6.8%
		瀑布區	春季	馬兜鈴烯	27.3%	$\beta$ -萆澄茄油烯	19.6%	$\alpha$ -古芸烯	15.5%
			夏季	$\beta$ -萆澄茄油烯	33.9%	$\alpha$ -古芸烯	20.6%	$\alpha$ -古巴烯	14.3%
			秋季	$\beta$ -萆澄茄油烯	21.8%	$\alpha$ -古芸烯	15.7%	$\alpha$ -古巴烯	12.7%
			冬季	馬兜鈴烯	41.4%	$\beta$ -萆澄茄油烯	10.4%	瓦倫西亞桔烯	7.4%

編號	樣區		含量(%)			含量(%)		含量(%)	
3	滿月圓森林遊樂區	森林區	春季	$\beta$ -松烯	10.8%	$\delta$ -杜松烯	7.7%	D-檸檬烷	5.3%
			夏季	$\delta$ -杜松烯	18.7%	對-傘花烴	9.8%	D-檸檬烷	9.6%
			秋季	D-檸檬烷	15.6%	$\beta$ -松烯	10.3%	帖品油烯	10.1%
			冬季	D-檸檬烷	31.3%	樟烯	8.4%	對-傘花烴	8.2%
		遊客中心	春季	Cinerone	27.2%	$\alpha$ -葎澄茄油烯	12.0%	$\alpha$ -P水芹烯	9.6%
			夏季	Cinerone	12.2%	$\beta$ -石竹烯	6.3%	$\alpha$ -羅勒烯	6.2%
			秋季	樟烯	19.2%	十九烷	7.6%	Cinerone	4.0%
			冬季	$\beta$ -側柏烯	17.7%	樟烯	11.4%	間-傘花烴	10.5%
		瀑布區	春季	$\beta$ -石竹烯	31.9%	古芸烯	16.1%	瓦倫西亞桔烯	11.8%
			夏季	$\beta$ -松烯	11.7%	香葉醇	9.0%	$\delta$ -紫穗槐烯	7.4%
			秋季	樟烯	12.1%	茴香甲醛	6.0%	對-傘花烴	8.7%
			冬季	樟烯	28.4%	香葉醇	3.0%	$\beta$ -松烯	8.8%
4	大雪山森林遊樂區	森林區	春季	樟烯	31.3%	$\alpha$ -松烯	15.7%	羅漢柏烯	6.1%
			夏季	樟烯	45.0%	羅漢柏烯	3.0%	$\alpha$ -松烯	7.5%
			秋季	樟烯	18.2%	間-傘花烴	8.3%	$\alpha$ -松烯	7.8%
			冬季	羅漢柏烯	9.8%	樟烯	9.4%	間-傘花烴	8.4%
		住宿區	春季	$\alpha$ -松烯	30.3%	$\alpha$ -雪松烯	20.0%	間-傘花烴	16.6%
			夏季	(E)-羅勒烯	34.9%	芳樟醇	25.5%	$\beta$ -古芸烯	5.5%
			秋季	$\beta$ -石竹烯	8.7%	$\alpha$ -古巴烯	6.4%	芳樟醇	3.6%
			冬季	1,3,8-對-Menthatriene	15.3%	樟烯	10.2%	異石竹烯	7.3%
5	八仙山森林遊樂區	森林區	春季	樟烯	18.2%	異石竹烯	13.1%	D-檸檬烷	11.9%
			夏季	異石竹烯	21.2%	樟烯	12.0%	苯甲酸(Z)-3-乙烯酯	11.5%
			秋季	$\beta$ -石竹烯	41.9%	$\alpha$ -葎澄茄油烯	4.4%	十二烷	3.2%
			冬季	3-萜烯	40.6%	$\alpha$ -衣蘭油烯	10.3%	1,3,8-對-Menthatriene	8.2%
		住宿區	春季	Cyclosativene	17.7%	順-3-苯甲酸己烯酯	14.8%	十二烷	8.1%
			夏季	D-檸檬烷	56.8%	$\beta$ -石竹烯	13.4%	Z-羅勒烯	5.5%
			秋季	D-檸檬烷	29.5%	$\beta$ -石竹烯	18.0%	$\delta$ -杜松烯	7.1%
			冬季	D-檸檬烷	25.4%	$\beta$ -石竹烯	24.6%	Z-羅勒烯	11.4%



編號	樣區		含量(%)			含量(%)		含量(%)	
6	阿里山森林遊樂區	森林區	春季	$\beta$ -松烯	24.0%	$\alpha$ -松烯	13.5%	樟烯	12.2%
			夏季	$\alpha$ -松烯	35.1%	貝殼杉烯	10.2%	$\alpha$ -松油烯	9.3%
			秋季	$\alpha$ -松烯	49.7%	$\alpha$ -松油烯	4.1%	3-萜烯	4.0%
			冬季	$\alpha$ -松烯	52.8%	$\alpha$ -松油烯	5.0%	(+)-香橙烯	3.8%
		住宿區	春季	3-萜烯	14.4%	$\alpha$ -松油烯	12.2%	對-傘花烴	10.7%
			夏季	樟烯	21.1%	$\alpha$ -松油烯	18.6%	檜烯	13.6%
			秋季	3-萜烯	31.6%	樟烯	17.1%	$\alpha$ -松油烯	10.0%
			冬季	$\alpha$ -松油烯	38.5%	3-萜烯	10.6%	$\alpha$ -松烯	4.6%
7	雙流森林遊樂區	森林區	春季	(E)-羅勒烯	14.8%	3-萜烯	8.3%	樟烯	7.1%
			夏季	$\alpha$ -cyclogeraniol	53.7%	$\beta$ -Helmiscapene	11.0%	1,3,8-對-Menthatriene	7.5%
			秋季	$\beta$ -Helmiscapene	34.1%	(E)-羅勒烯	13.7%	$\gamma$ -古芸烯	6.1%
			冬季	香橙烯	2.7%	樟烯	2.3%	$\alpha$ -長葉蒎烯	2.2%
		遊客中心	春季	$\beta$ -松烯	10.3%	$\beta$ -水芹烯	7.6%	4-甲基癸烷	7.1%
			夏季	茴香醚	16.8%	$\beta$ -松烯	6.9%	$\alpha$ -松烯	6.1%
			秋季	$\beta$ -石竹烯	21.9%	$\beta$ -松烯	6.2%	2,4-二甲基癸烷	4.2%
			冬季	$\beta$ -石竹烯	28.9%	$\beta$ -松烯	8.2%	$\alpha$ -雪松烯	4.5%
		瀑布區	春季	2,4-對-叔丁基苯酚	68.0%	反-5-十三烯	2.7%	$\alpha$ -松烯	2.6%
			夏季	$\alpha$ -古芸烯	33.3%	$\beta$ -石竹烯	19.7%	$\alpha$ -古巴烯	13.5%
			秋季	$\alpha$ -松烯	47.6%	$\gamma$ -古芸烯	5.2%	樟烯	4.8%
			冬季	樟烯	11.7%	$\beta$ -石竹烯	5.9%	$\alpha$ -松烯	3.3%
8	知本森林遊樂區	森林區	春季	順- $\beta$ -愈創木烯	29.9%	$\alpha$ -葎草烯	12.6%	$\beta$ -石竹烯	7.8%
			夏季	$\alpha$ -葎草烯	17.1%	$\beta$ -石竹烯	8.8%	All鄰-香橙烯	3.8%
			秋季	間-傘花烴	23.8%	對-傘花烴	13.1%	$\alpha$ -葎草烯	6.7%
			冬季	$\alpha$ -古芸烯	32.7%	$\alpha$ -葎草烯	32.5%	檜烯	3.0%
		遊客中心	春季	$\alpha$ -松烯	57.4%	檜烯	6.4%	$\alpha$ -松油烯	5.7%
			夏季	檜烯	24.2%	$\alpha$ -松油烯	18.1%	$\alpha$ -古巴烯	16.0%
			秋季	$\beta$ -松烯	27.0%	$\alpha$ -松油烯	16.0%	$\alpha$ -古巴烯	14.3%
			冬季	對-傘花烴	16.1%	$\alpha$ -古巴烯	13.5%	$\alpha$ -松油烯	13.2%

(圖片／高遠文化)



#### 四、結語

現代人由於生活緊張且壓力較大，對於壓力的紓解成為大眾重視的課題，其中森林療癒則是目前最熱門的紓壓方式之一，人們藉由親近森林並徜徉在森林中，使全身沐浴在森林的精氣和香氣的氛圍中，體會森林的靜謐及祥和，藉此紓解長期累積的緊張及壓力。而森林療癒中最關鍵的部份便是芬多精以及負離子，目前已有許多研究證實芬多精的成分具有殺菌、殺蟲等生物活性及鎮靜、消炎、提神等效果。而負離子則是含有較多負離子化水分子的空氣，一般認為會讓生物體感到舒適愉快，日本就將負離子稱為空氣中的維他命。目前關於森林療癒的研究也在

臺灣引起迴響與重視，但在此還是要提醒讀者，森林療癒和森林遊樂是不同的，森林療癒係指在完善規劃的森林環境中，透過指導員的解說與活動帶領，以身體的感覺去體驗森林及大自然，並感受森林的生命力，利用森林環境，來維護身心健康，達成療癒的目標。因此，硬體與環境的經營當然是森林療癒基地的重要推動工作，但是在活動規劃與人才整合，特別是心理咨商師、營養師以及體能管理規劃師之整合更是推動森林療癒成功與否的門檻。我們藉由建立臺灣森林「芳香芬多精」的本土資料為開始，期能共同推動藉由森林療癒的力量帶給國人健康。🌲



（圖片／高遠文化）