

# 環境綠蔽度之健康效益

◎國立嘉義大學森林暨自然資源學系·吳治達 (chidawu@mail.ncyu.edu.tw)

環境綠蔽度(Environmental Greenness)泛指居家環境周圍森林與植被所構成的綠化程度。根據Ulrich(1984)所提出之理論，人類於自然界歷經長期演化而存活，故相較於人造都市環境，人類在生理和心理上均有親近自然之天性(Ulrich et al. 1984, Ulrich 1991)。與此同時，世界衛生組織(World Health Organization, WHO)於2002年提出傳統醫學與輔助及另類醫學(Complementary and Alternative Medicine, CAM)的觀念，強調輔助及另類醫學之重要性。輔助及另類醫學是指不屬於西方正統醫學之治療與照護方法、心靈療法、操作技術及運動，其中，利用大自然來進行療癒方式包含園藝治療、森林治療、環境治療(Environmental Therapy)。在美國，園藝治療已被廣泛應用在老年人口之復健(王澄筑等，2009)；而森林治療亦被證實對身心障礙者、老人族群、精神疾病者和憂鬱症患者等具有減緩症狀的效果(上原巖，2013)。由此可知，除了傳統國土保安及木材生產的角色外，國際間已開始注意到環境綠蔽度對人類的健康效益。James et al. (2015)針對環境綠蔽度改善健康之可能途徑提出了其想法，如圖1所示。由圖中可知，植物及森林綠地的存在，將提高個人出外運動以及與社會人群的交流、調節區域溫濕度微氣候特性、改善空氣品質、減少噪音，進而達到改善肥胖、心理壓力、憂鬱、焦慮、降低心血管及全死因死亡率、以及促進新生兒之健康狀況等效應。本文以下分別就筆者自身過去研究經驗、以及國際間有關環境綠蔽度對生理健康與心理健

康之研究案例及成果加以介紹。

## 環境綠蔽度與人類生理關係

植物與生活周遭的環境綠蔽度對於人類生理健康具有正向的效益，其中尤以對心血管疾病之相關探討為最，探究其原因，與植物對空氣污染之淨化甚有關聯。植物可吸附空氣汙染物質，清除有害氣體，而植物葉部在氣孔行氣體交換時對氣態汙染物具吸收利用之功能，且其葉部亦有攔截粒狀汙染物之效果，因此有研究提出環境綠蔽度為「生物科技」之想法，認為都市中之植物可通過去除空氣汙染物和改變城市大氣環境，從而直接或間接影響區域的空氣品質。美國林務局(United States Department of Agriculture, USDA)估計，城市中之樹木每年約去除711,000噸空氣汙染物(相當於38億美金貨幣價值)，其中以臭氧為最大宗，其次為懸浮微粒(Nowak 2005)。基於此，許多研究亦發現綠蔽程度對心血管疾病的發病風險具有保護作用(Albus 2010, Gold and Mittleman 2013)，包含中風(Hu et al. 2008)、冠狀動脈心臟病發病率(Maas et al. 2009)、心血管疾病死亡率(Richardson and Mitchell 2010)等疾病；Lovasi et al. (2008)之研究中即發現增加都市地區的樹木密度可降低氣喘患病率；Dadvand et al. (2014)研究亦指出，綠地對於孩童氣喘與過敏之發生有保護作用。除了心血管疾病的影響外，亦有研究指出環境綠蔽度與新生兒體重及個人肥胖均有關聯。例如Dadvand et al. (2012)分析懷孕婦女之空氣污染、環境

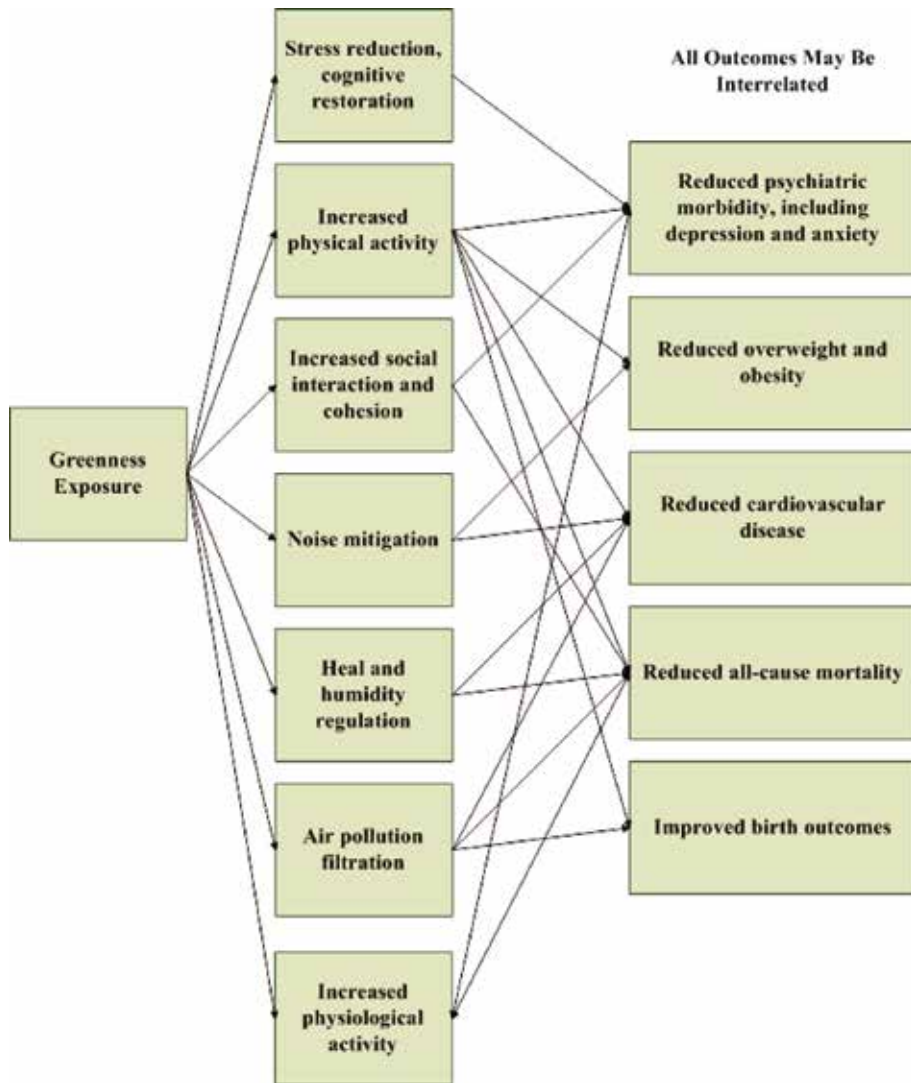


圖1 環境綠蔽度改善健康之可能途徑。(修改自James et al. 2015)

綠蔽度暴露程度、與新生兒體重之關聯，於校正室內停留時間、是否吸菸等風險因子之情況下，發現環境綠蔽度較高地區之細懸浮微粒濃度較低，並且居住在高環境綠蔽度暴露之婦女，其新生兒體重較重；而Sanders et al. (2015)利用澳洲孩童長期世代追蹤資料庫(Longitudinal Study of Australian Children,

LSAC)、針對約五千名孩童進行研究發現，較高或是較多變的環境綠蔽度，可能提升居民至戶外綠地進行活動之意願與頻率，因而減少孩童超重或者肥胖的問題。

筆者過去曾與哈佛大學公衛學院及哈佛大學醫學院之研究團隊，針對美國波士頓貝斯以色列女執事醫療中心(Beth Israel Deaconess

Medical Center, BIDMC)於1999年到2008年間大於21歲以上之急性缺血性中風病患為例，探討其居家周圍環境綠蔽度對於中風後死亡率的影響，總樣本數為1,645位患者，其中929人在追蹤期間死亡，平均追蹤時間約五年。在校正人口學、社會經濟、共病症、抽煙等因子的情況下，居住在較高環境綠蔽度之患者，其死亡風險比(Hazard Ratio)為低綠蔽度者之0.78倍，這樣的關係在進一步校正居家周邊的交通流量後，仍然達到統計上的顯著水準( $p$ -trend = 0.02)；圖2為模式預測不同綠蔽程度中風患者之存活曲線，由圖中可知，隨著追蹤時間的經過，居家周圍環境綠蔽度最低之病患其死亡情形與速率亦最快(Wilker et al. 2014)。

### 環境綠蔽度與人類心理效應

在心理效應方面，近年來由於全球高度都市化的發展趨勢，人口密度的上升使得都會區之居民生活在日漸擁擠的居住環境中，再加上環境汙染、社會支持力下降以及全球經濟體間的強烈競爭等因素，均日積月累的造成居民之心理壓力，此情況如無法適時獲得抒發，長期下來，亦會影響其身心健康(Srivastava 2009)。許多研究之結果陸續證實，暴露於高綠蔽度的環境中可引起許多生理系統的情感反應，導致交感神經活性降低，進而使心率、皮質醇和血壓的降低，增加正面情緒，對於心理健康甚有益處(James et al. 2015)。例如在視覺方面，當受試者接受不同植生環境的畫面時，會造成血壓、大腦前額葉反應的變化；進一步，讓使受試者進行不同視覺感官的刺激、並測量其前後心跳與心臟相關生理反應變化後發現，經歷大

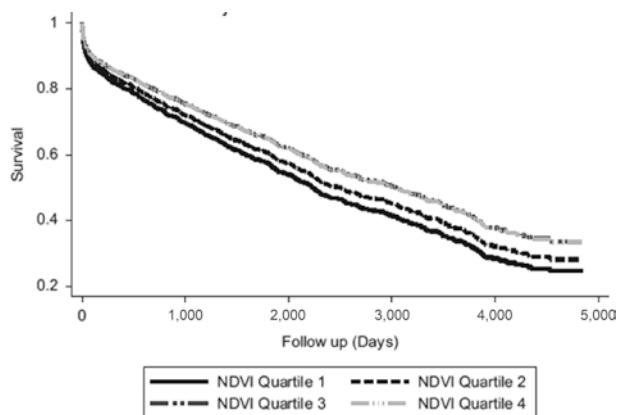


圖2 模式預測不同綠蔽程度中風患者之存活曲線(Wilker et al. 2014)；圖中x軸代表追蹤日數、y軸代表存活率；將中風患者依居家綠蔽程度之四分位加以分類、並用不同線條代表其存活曲線。

自然環境相關之視覺體驗，具有舒緩壓力之效果，可使得心跳維持正常的跳動頻率(Lee and Watanuki 2007)；此外，居住在不同比例的木製建材房屋內，將會影響壓力的釋放與脈搏的速率(Tsunetsugu et al. 2007a)。聽覺方面，例如聽到仿照森林溪水的流水聲會讓受試者的心靈感到平靜且心跳穩定，相對地當受試者聽到不悅耳的工具敲打聲，其心跳速率會加快(Mishima et al. 2004)。在觸覺影響方面，有研究發現，當受試者接觸到不同人工雕刻程度的木製品，雕刻程度越深，受試者感到愈不自在，心跳速率也會上升(Miyazaki et al. 1999)；另外有研究發現，接觸的材質的不同，其生理反應亦不同，例如接觸鐵製平板與橡木平板之受試者，前者之血壓會上升、而後者則無明顯變化(Sakuragawa et al. 2008)。在嗅覺部分，當受試者吸收到雪松(*Cedrus deodara*)所散發的香味，經過約一分鐘的時間，其收縮壓有降低的現象(Miyazaki et al. 1999)；Tsunetsugu et al. (2007b)探討日

本地區之森林浴與芬多精對人體的影響，結果證實，在大自然中透過森林浴吸收環境芬多精，可以影響人體自主神經系統活動(如血壓、脈搏率、心率變異分析)，使壓力荷爾蒙(如唾液之可體松、尿液中肌酸酐含量)改變，有效提升人體免疫力中自然殺手細胞(Natural Killer Cells)之數量和活性，進而舒緩情緒緊繃之狀態；圖3為森林浴增加自然殺手細胞活性機制示意圖(Li 2010)。例如在心理與認知方面，多多接觸自然環境可以減緩壓力(Ulrich et al. 1991)、增加社會交際、社會凝聚力或者強化社會發展等(Berkman et al. 2014)。

筆者過去雖無直接探討環境綠蔽度與心理議題之相關研究，但曾與哈佛大學研究團隊合作，利用衛星遙測技術量化美國麻州境約九百所公立小學周邊之環境綠蔽度，並分析其與小學三年級學生英文與數學成績之關聯，某種程度來說亦在分析環境綠蔽度與幼童認知發展之相關性，圖4為麻州常態化差異植生指標(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)與境內公立小學分布圖(Wu et al. 2014)。圖中紅色至綠色代表環境綠蔽度低到高，而空心圓點則為學校位置。

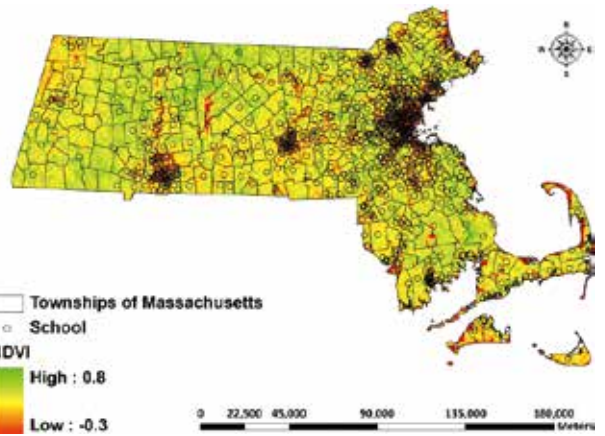


圖4 麻州常態化差異植生指標(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)與境內公立小學分布圖(Wu et al. 2014)。圖中紅色至綠色代表環境綠蔽度低到高，而空心圓點則為學校位置。

NDVI)與境內公立小學分布圖。研究結果發現，在校正性別、種族、經濟狀況、英文是否為母語等因子之情況下，學校周邊方圓250 m、500 m、1,000 m及2,000 m之綠蔽程度皆與兩項學科之考試成績有正相關，不論係只就麻州前五大城市進行分析、或針對男女及高低所得之學生進行分析，此正向相關性均維持統計上的顯著水準( $p < 0.05$ )，亦即環境綠蔽度愈高，學生在考試成績愈佳(Wu et al. 2014)。

### 結語

由以上研究可知，森林及自然環境對人類身心健康促進以及疾病預防之效應，為當前國際間林學與環境醫學的重要焦點，然而現階段國內相關領域之研究、尤其是全國尺度環境綠蔽度與國民健康的相關探討仍甚少見，為接軌國際，建議有關單位可加強該主題之研究量能，以期釐清臺灣在地綠蔽度之健康效益特性。☼

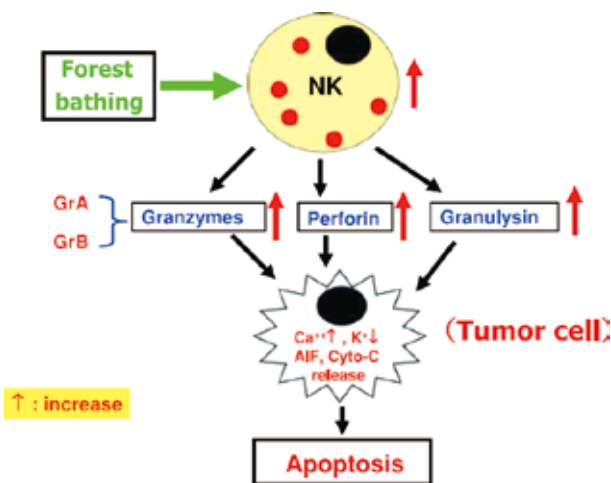


圖3 森林浴增加自然殺手細胞活性機制示意圖(Li 2010)。