

森林散步與泡湯對生心理健康 促進效益之比較****

李素馨* 朱懿千** 陳月娥*** 龔佩珍**

(收件日期：110年9月27日；接受日期：111年2月15日)

【摘要】臺灣森林蘊涵豐富動植物與獨特地理景觀，亦富含溫泉資源，本研究探討在森林遊樂區中森林散步與泡湯兩種活動之生心理健康促進效益差異，以富源國家森林遊樂區為研究基地。共發放問卷數77份，有效問卷數64份，結果顯示(1)森林散步後在心理上可提升正向情緒，舒緩負向情緒；在生理上可調節血壓，使收縮壓下降，唾液澱粉酶指數下降，顯示有舒壓的效益。(2)泡湯亦可舒緩負向情緒，提升正向情緒，但緊張焦慮未達顯著差異；在生理上顯示泡湯後有調節血壓，對心跳有促進效益。(3)比較森林散步與泡湯效益，泡湯在舒緩部分負向情緒及生理舒張壓的效益大於森林散步。研究結果與相關文獻進行討論，並提出後續研究與政策建議。

【關鍵字】森林療癒、注意力恢復理論、盤斯心情量表、心律變異分析

* 國立臺灣師範大學地理系，通訊作者

Department of Geography, National Taiwan Normal University

Corresponding Author. E-mail: shlee@ntnu.edu.tw

** 國立臺灣師範大學地理系

Department of Geography, National Taiwan Normal University

*** 慈濟科技大學護理系

Department of Nursing, Tzu Chi University of Science and Technology

**** 本研究由科技部「國家森林的健康促進：森林療癒場所與活動效益」(MOST107-2410-H-003-122-SSS)支持，林務局花蓮林區管理處、富源社區森林療癒陪伴員及蝴蝶谷溫泉渡假村協助，特此感謝。

Comparison of the Effects of Forest Walking and Hot Spring Bathing on Physiological and Mental Health ****

Su-Hsin Lee^{*} Yi-Chien Chu^{**} Yueh-Er Chen^{***}
Pei-chen Kung^{****}

(Date Received: September 27, 2021; Date Accepted: February 15, 2022)

【Abstract】 Taiwan's forests contain rich flora and fauna, unique geographical landscapes, and abundant hot spring resources. This study explores the differences in the mental health benefits of forest walking and bathing in forest recreation areas. The research site was the Fuyuan National Forest Recreation Area, and 77 questionnaires were issued for tourists, after which 64 valid questionnaires were retrieved. The results showed that (1) after a forest walk, positive emotions were raised, while negative emotions were relieved; blood pressure was physiologically regulated, systolic blood pressure decreased, and the salivary amylase index decreased, showing the benefits of stress relief. (2) Hot spring bathing activity can relieve negative emotions and enhance positive emotions, but it did not show a significant impact on tension and anxiety. Physiologically, it can regulate blood pressure and promote heartbeat. (3) Comparing the benefits of forest walking and hot spring bathing, the benefits of bathing in soothing negative emotions and physiological diastolic blood pressure are greater than those of walking in the forest. The results are discussed using relevant literature, and follow-up research and policy recommendations are suggested.

【Keywords】 Forest therapy, Attention Restoration Theory (ART), Profile of Mode State (POMS), Heart rate variability

壹、前言

森林戶外遊憩是大眾最常參與的活動，崇高與優美的山林水色，具有健康與自然活力的恢復效用，從自然療癒的角度而言，森林是促進健康最好的場所。因此親近自然環境產生的健康效益已受許多學者重視進行研究，例如環境可使個人有更佳的心理福祉或提高心理健康(Alcock, White, Wheeler, Fleming, & Depledge, 2014; Van den Bosch & Sang, 2017)，提高注意力集中度、紓解壓力(Fan, Das, & Chen, 2011; Ulrich, 1981; Ulrich et al., 1991) 減輕焦慮與降低生理緊張反應之效益(Farrow & Washburn, 2019; Ulrich et al., 1991)。而臺灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊碰撞帶上，島上地質構造複雜，造成非常豐富的溫泉資源，依經濟部中央地質調查所臺灣溫泉露頭資源網調查記載，至2018年底臺灣溫泉露頭有150處之多。現今日本整合德國水療法與「湯治文化」，結合成精緻的溫泉醫療。學者植田理彥(2003)提出透過自然環境、溫泉、溫泉文化與人與人間的互動，產生的生心理療癒效果，稱之為「溫泉浴療」，具有調節自律神經，並可提升副交感神經的活性與紓解精神壓力，進行溫泉水療或熱水水療亦可提升身體的免疫功能。

從全球觀點來看，森林綠色療癒及溫泉浴療已經引起各國景觀、林業、心理學、公共衛生、社福等領域研究者的關注。在亞洲國家，日本早於1943年設置全球最早的溫泉法，並發展溫泉醫院及開設溫泉專科醫師的認證制度，使溫泉浴療與現代醫學相互結合，並將溫泉療法的費則視同醫療費用，可以用來扣抵稅金。日本全國已有63個經認證的森林療癒基地，韓國共建設41處療養林，具體推行森林療癒計畫和人員培訓。在歐洲，法國、德國、義大利與奧地利已把溫泉療法的費用列入健康保險可以給付的範圍，而歐盟、澳洲和美國均已推行相關綠色照護或自然促進健康福祉法案。

反觀臺灣自1996年觀光局開始提倡森林泡湯，將1999年訂為溫泉觀光年，藉以提振臺灣觀光產業；林務局早於1970年即將臺灣海拔高度介於200公尺至3,000公尺以上的森林，依各地不同的森林及自然環境與生態資源，陸續規劃成立了18處森林遊樂區，1983年林文鎮博士導入日本農林水產省林野廳長官秋山智英所提倡的『森林浴』概念，然而遲至2017年才進行森林療癒之發展策略暨行動計畫研究（袁孝維、林一真、余家斌，2017），但仍未有具體的森林療癒推動政策或方針。

臺灣豐富的森林及溫泉資源，提供多樣性之休閒遊憩活動，相關研究證明森林活動對心理、生理及社會福祉產生積極影響的方法，由文獻回顧發現國內外森林療癒研究多為步道相關活動體驗，而相關溫泉浴療則多在室內空間進行（如黃泓嘉，2013；謝孟蓉，2005），另柳立偉(2009)以關子嶺溫泉探討「溫泉遊客泡湯體驗滿意度相關因素之研究」，提到泡湯場所的環境氣氛會影響泡湯民眾的滿意程度。而目前尚乏在戶外森林環境溫泉浴療研究，且缺乏對不同療癒活動，如森林泡湯及森林散步健康促進效益之比較研究，故本研究選擇富源國家森林遊樂區，進行森林散步、森林泡湯療

癒體驗研究設計，並探討其健康促進效益之比較。

貳、文獻回顧

一、森林療癒健康促進效益

接觸自然可提供個人、社會與健康的效益，Ulrich (1979)提出『自然能安定身心』以及『自然助益假說』，認為人類對環境的反應是以知覺(perception)為基礎，處理環境資訊的結果，『情緒』是對環境資訊的第一個反應，是一種立即且直覺之情感反應(曾慈慧，2003；Ulrich,1981; Ulrich et al.,1991)。Ulrich的復癒理論是以心理層面為中心，強調情緒中的負向感覺減少以及正向情緒的增加(Ulrich, 1979; Ulrich, 1981; Ulrich et al., 1991)，認為人之所以能夠達到復癒是因為壓力的減少，感到放鬆，而非直接注意力的恢復(Parsons, 1991)。與自然的接觸對健康與情緒都有好處 (Brooks, Ottley, Arbuthnott, & Sevigny, 2017)，也可降低壓力、減輕焦慮與恐懼感(Ulrich, 1979; Ulrich et al., 1991)，研究顯示在綠色及藍色環境中可改變認知使壓力恢復，且在自然環境中散步對健康有益(Gidlow et al., 2016)。黃蘭茜(2014)提出由紓解情緒方法可發現：植物的療癒性對於情緒或壓力紓解之幫助應該是針對「治標法」進行處理，讓使用者「暫離情緒的刺激情境」的可能性；而營造療癒植物的行為也可判斷為一種「興趣活動」，仍然屬於「治標法」的舒緩方式；也是處理壓力方法中「間接行動」的方向，它提供使用者在壓力情況下「投入其他活動」的機會選項。再以擬人化的面向來看植物療癒的功能，越符合擬人化條件之植物，使用者越可能將情感投射於植物所給予的情境當中。

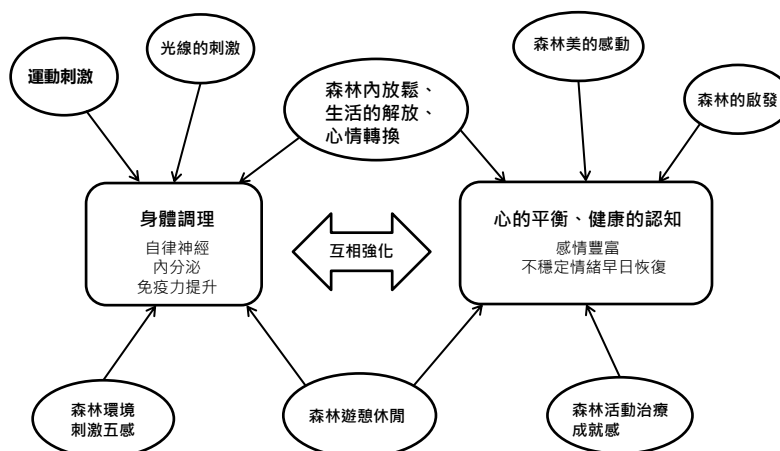


圖1 森林遊憩休閒對於健康的影響

(資料來源：瀧澤紫織，2006；林一真等人，2010)

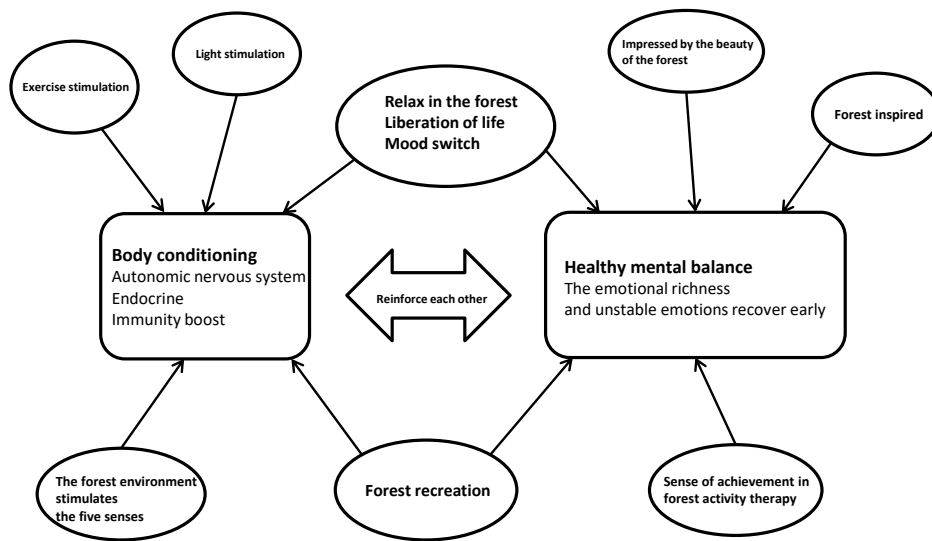


Fig.1 Effects of Forest Recreation and Recreation on Health
(Source : Shiori Takizawa,2006; Lin, Y. J. et al.,2010)

日本學者瀧澤紫織(2006)提出由森林活動輔助現代醫療，身體調理與心平衡、健康認知具有互相強化功能（圖1）。岩崎輝雄(1989)在『森林健康學』書中提到透過森林間的活動可促進血液循環，提高新陳代謝，轉換心情使副交感神經系統處於舒展狀態。森林是一個提供人類安靜、和諧、舒適、愉快的休閒場域，而森林環境與休閒活動刺激五感調節身體、放鬆心情，生心理功能改善互相強化達到身心的平衡效果。

在國內外相關森林療癒研究，上原巖(2013)及朴範鎮等人(2014)證實在森林環境中可降低血壓，且在森林比在都市中脈搏、血壓都較低(Park, Tsunetsugu, Kasetani, Kagawa, & Miyazaki, 2010)，在森林環境中散步副交感神經活性大於在都市環境，而心跳次數則低於都市環境(Ohe, Ikei, Song, & Miyazaki, 2017)。在臺灣森林環境步行後受測者生理指標中血壓、心理指標的壓力症狀、負向情緒均顯著降低（林一真、申永順、廖天賜、王歆慈，2010）。參與森林療癒導覽健行活動後，可有效降低心跳、血壓及唾液澱粉酶的活性，降低緊張、生氣、疲倦、沮喪等負向情緒（林家民，2017）。余家斌、趙彥琛與陳薇如(2015)探討受測者在臺灣森林環境與都市環境長時間活動後對生心理之影響，發現森林環境中負面情緒評價顯著低於都市環境，活力心情評價則是森林環境顯著高於都市。鐘文翎(2019)亦發現步行於都市綠地公園比街區焦慮感受較低，心率變異HRV監測數值顯示更為放鬆。文獻回顧發現研究方法中透過生理回饋儀器來量測受測者接觸自然之生理訊息反應和心理評量是適當的比較方法，前人研究心率的功率頻譜，發現低頻功率(Low Frequency, LF)與交感、副交感及腎素/血管收縮素的活性有關，而高頻功率(High Frequency, HF)則與副交感神經活性有關，提出心律變異(heart rate variability, HRV)可反應自律神經活性的基礎(Akselrod et al., 1981)。在心

理評量最常採用短版盤斯心情量表(Profile of Mood States, POMS) (Bielinis, Takayama, Boiko, Omelan, & Bielinis, 2018; Furuyashiki, Tabuchi, Norikoshi, Kobayashi, & Oriyama, 2019; Lee et al., 2011; Yu & Hsieh, 2020)。

二、森林泡湯健康促進效益

(一) 泡湯文化

回顧人類文化發展歷史，從中國唐太宗李世民《溫泉銘》的序言：朕以憂勞積慮，夙疾累嬰，每濯患於「斯源」，不移時而獲捐。明代李時珍《本草綱目》：「溫泉」主治風溫、盤骨攣縮及肌肌皮頑疥，手足不遂…。從歐洲是古希臘文明重要的「浸浴」，雅典人早期運用私人浴室，而後發展成為公共澡堂，羅馬受希臘文化的影響，開始的浸浴文化(van Tubergen & Linden, 2002)。17世紀後半，德國的溫泉水療被政府列為國民健康醫療之一環，並以尋求溫泉浴療的對象（遊客）成立了溫泉健康度假勝地（姜淑瑛，2001）。18至19世紀歐洲溫泉多為「治療湯」(Kurhaus)治療各種慢性病，同時，日本則整合德國水療法與「湯治文化」，結合成精緻的溫泉醫療。由古今中外，不論是亞洲或歐洲的人類生活習慣演替或是在療癒醫療方法與資源應用上，「泡湯」在貴族及常民間，普遍成為紓緩壓力或是解除身體疲勞的方法，並成為一種生活習慣或文化，甚至近年來因為生活壓力的增加，演變成自然醫療的方式。

(二) 溫度地景

臺灣位太平洋地震帶上，火山地熱資源豐富，溫泉蘊藏量名列全球第15名（張寶堂，2002）。清康熙郁永河《裨海遊記》中記載大屯火山群有沸泉，應為最早記載的溫泉歷史之一。國外研究學者植田理彥(2003)提出透過自然環境、溫泉、溫泉文化與人與人間的互動，產生的生心理療癒效果，稱之為「溫泉浴療」。

(三) 健康促進的效益

文獻回顧發現浴療(Hydrotherapy)可使人體達到深層放鬆、舒緩精神壓力(Hall, Skevington, Maddison, & Chapman, 1996)，植田理彥(2003)提出「溫泉浴療」可透過溫泉、自然環境、溫泉文化及人與人間的交流，產生療效，溫和的浴療比沐浴更能有效緩解精神疲勞，此外溫泉水療或熱水療癒可提升免疫力及殺手細胞活力(Yamaguchi et al., 2013)。黃泓嘉(2013)針對不同溫度及泉質，對生理及心律變異的影響研究發現，32°C組的心跳速率降幅明顯大於41°C組；此外，41°C組的溫泉對交感神經刺激性高於32°C組，高溫浸泡後整體自律神經活性的變化程度比浸泡低溫後少，表示情緒處於平穩的狀態。謝孟蓉(2005)針對8周每周3次泡溫泉前後，分析交感及副交感神經的變化發現，具有調節心臟自律神經功能，並使交感神經活性下降，副交感神經活性上升。國外的研究中發現，（阿岸祐幸，2003）提出在安靜與空氣良好的溫泉地區森林

泡湯，因身體會受到綜合性的刺激，且會透過免疫力、內分泌或自律神經系統，產生出綜合性的反應，所以，強化了身體的自然治癒的能力，促使失調的功能趨向正常。由此可知，在溫泉區的森林泡湯活動，其產生健康促進的效益，非單僅為溫泉單一因素，其所在的自然環境與溫泉產生的綜合性效應，可促進人生心理的健康以及恢復力。

從森林療癒及溫泉浴療之研究可得知，這兩種休閒活動對人具有生心理療癒效果，可促進人生心理的健康以及恢復力。但目前的研究中，尚未有研究針對森林散步與森林泡湯，對於受測者產生的生心理紓壓效果之差異。本研究透過盤斯心情量表、唾液澱粉酶指數量測、血壓、脈搏及心律變異等作為生心理壓力變化之數值，分析生心理紓壓狀況及自律神經變化的情況，探討受測者從事森林散步及森林泡湯前後，生理及心理健康促進效益，並比較森林散步與森林泡湯對健康促進的差異。

參、研究方法

一、研究範圍

富源國家森林遊樂區位居花蓮縣之中央地帶，為花東縱谷平原與中央山脈之交界處，隸屬林務局花蓮林區管理處，總經營管理面積為196.1680公頃。區內景觀秀麗、自然資源豐富，其蝴蝶的生態資源更是寶貴，為鄰近城鄉居民休閒遊憩場所（圖2）。區內有亞熱帶楠榕林相及樟樹造林地，釋放芳樟醇等芬多精。秀姑巒溪的支流



圖2 富源國家森林遊樂區區內設施範圍（資料來源：花蓮林區管理處）
Fig.2 Fuyuan National Forest Recreation Area Facility Scope Map(Source : FORESTRY BUREAU Council of Agriculture, Executive Yuan)

富源溪（舊稱馬蘭鉤溪，又名麻子漏溪）橫貫全區，形成瀑布並呈峽谷地形，沿溪兩岸成險峻之斷崖，構成本區主要自然地景，成為體驗負離子的最佳地點。富源溪床地表下有溫泉脈通過，並常隨溪水流量變換泉脈水流位置，泉溫為45°C至55°C之間，泉質屬「碳酸氫鈉泉」及「碳酸氫鹽泉」。區內體驗設施中已規劃露天泡湯區及住宿區的室內湯屋，已成為體驗森林療癒的場所。研究選擇區內露天泡湯區及周邊步道進行量測調查（圖3）。



圖3 研究基地範圍（繪製者：邱煌升）

Fig.3 Research area (Painter: Huang-sheng Chiu)

二、研究假設

本研究目的為探討在臺灣森林療癒場所中，進行森林散步、森林泡湯不同的體驗活動，對於受測者的生心理紓壓狀態，以及森林散步、森林泡湯紓壓的差異性，研究架構圖如圖4。

研究假設如下：

- 假設1 在森林環境中進行森林散步體驗活動後，受測者心理的負向情緒下降，正向情緒上升。
- 假設2 在森林環境中進行森林散步體驗活動後，受測者血壓、心跳下降，副交感神經活動則提升。
- 假設3 在森林環境中進行森林泡湯體驗活動後，受測者心理的負向情緒下降，正向情緒上升。

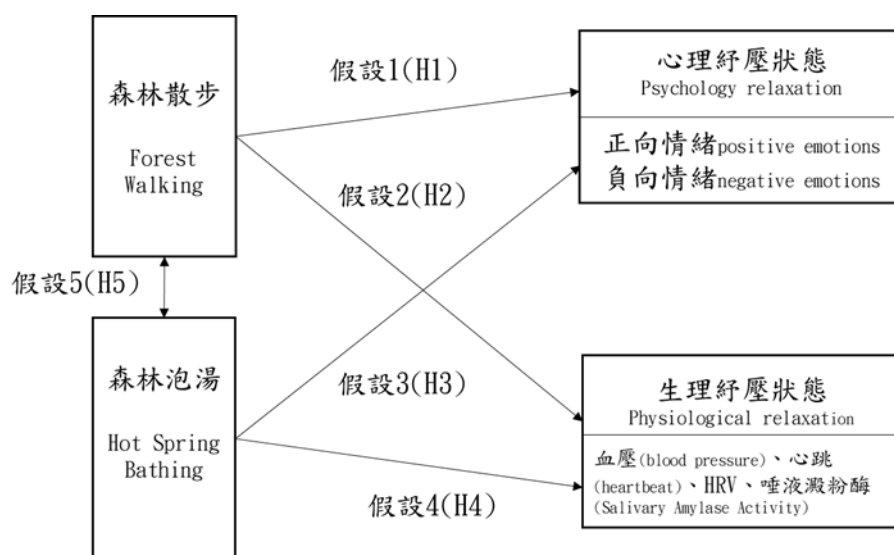


圖4 研究架構圖

Fig.4 Research model

假設4 在森林環境中進行森林泡湯體驗活動後，受測者血壓、心跳下降，副交感神經活動則提升。

假設5 在森林環境中進行森林散步與森林泡湯的生心理紓壓有顯著差異。

三、研究設計

(一) 研究問卷編擬及生理數值量測工具

本研究進行前已先通過國立臺灣師範大學倫理審查委員會審核，並在研究前向場域管理單位林務局花蓮林區管理處及蝴蝶谷渡假村人員進行研究說明研究過程。因森林療癒活動屬於在森林裡的一種健康運動型態，依據Shacham、Reinhard、Raubertas與Cleeland (1983)編製中文短版POMS量表，及參考國內楊文琪(1996)，張鏡鐘、盧俊宏(2001)及許柏陽、張鏡鐘與盧俊宏(2003)所修訂POMS量表修正問項語詞，共7個構面、30題問項（包含自尊4題、緊張/焦慮5題、生氣/敵意5題、疲倦/沒有活力5題、沮喪/憂鬱3題、混亂/困惑4題、精神/活力4題），作為本研究的情緒狀態變化量表。

同步調查森林療癒場所的環境資訊，紀錄療癒體驗活動前中後之森林環境狀態，測量儀器運用TES-5321空氣品質監測器及口袋式四合一環境品質儀進行溫度、相對濕度、照明度、風速及懸浮微粒PM2.5數值量測（余家斌等人，2015）；生理量測以唾液澱粉酶濃度測定儀檢測唾液澱粉酶指數；歐姆龍自動血壓計(HEM-7210)檢測血壓、脈搏及名片型心律變異分析儀檢測心律變異等儀器。

(二) 資料收集流程

本研究一位樣本所需時間，依據參與活動型態，可能需要1.5-3小時，且須受測者同意，樣本數量與來源受限較大。受測樣本數依據Gay (1992)研究顯示，相關分析研究至少需有30個樣本數，比較研究每組亦至少需有30個樣本數，適合作統計分析推論，因此每組取樣至少35-40人。為避免操作之人員與儀器誤差，每一受測者之前後量測由相同測試人員及同一部儀器進行，研究操作流程如圖5：

研究1. 森林散步體驗（共取樣39人）

先由富源森林遊樂區內委託經營廠商協助招募住宿區內的遊客，獲得同意後，前測填寫知情同意書及POMS量表，量血壓、心跳、唾液澱粉酶指數及心律變異數值，並於森林散步後再至同一地點進行POMS量表填寫，血壓、心跳、唾液澱粉酶指數及心律變異數值的後測。

研究2. 森林泡湯體驗（38人）

在溫泉湯屋休息區徵求受測者（填寫知情同意書）→POMS量表（前測）→血壓、心跳及唾液澱粉酶（前測）→心律變異(HRV)（前測）→進入露天森林泡

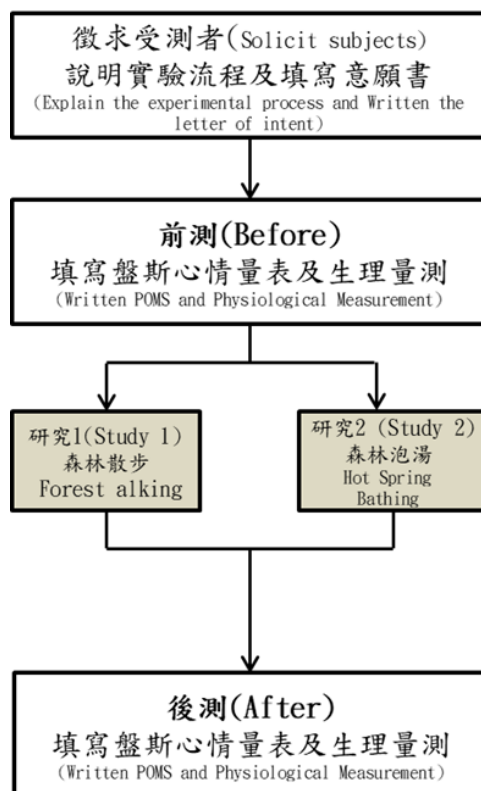


圖5 研究操作流程圖

Fig 5 Research Process

湯池→離開露天森林泡湯池進行盥洗及更衣→心律變異(HRV)（後測）→血壓、心跳及唾液澱粉酶（後測）→POMS量表（後測）。

肆、研究結果

一、富源森林遊樂區之環境及受測者背景

本研究受測者計77人，有效問卷數如下：

- (1) 森林散步受測者39人，其中有效問卷30份，回收率為77%，原因為測試時間較久，有七位遊客趕搭回程車，因此未完成後側，另問卷回答有漏答。
- (2) 森林泡湯發放受測者38人，發放38份問卷，有效問卷34份，回收率為89%。

(一) 森林環境背景指標

調查期間量測研究範圍內森林環境的溫度(°C)、相對濕度(%)、風速(m/s)、照度(LUX)及空氣品質PM_{2.5}($\mu\text{g}/\text{m}^3$)，經統計發現研究期間森林環境的風速較低，平均溫度為26(°C)。富源森林遊樂區內有溪流與林木鬱閉度高，所以相對濕度較高，平均相對濕度為64%，屬於體感舒適之溫度與對皮膚有益的濕度（為60%至65%），在照度上因為森林泡湯在泡湯區，且森林泡湯時段從上午10時到晚上10時，所以照度會因為調查時間為晚上或白天而有較大的差異。此外，從空氣品質的數值來看，量測區域的PM_{2.5}平均值為9.59($\mu\text{g}/\text{m}^3$)，可見富源森林遊樂區的空氣品質懸浮粒子含量很低。

(二) 受測者社經背景資料

統計有效樣本受測者64人（森林散步30人、森林泡湯34人）的社經背景，測者男女的性別為男性24人(38%)，女性40人(62%)、年齡31歲至40歲人數較多為22人佔34%、教育程度以大學居多為24人佔38%（表1）。

二、森林散步統計分析

經統計森林散步活動心情量表數值統計分析如下：

1. 盤斯心情量表(POMS)

盤斯心情量表(POMS)前測信度分析Cronbach's α 為0.83-0.90，後測各問項經信度分析Cronbach's α 值介於0.82-0.94，均大於0.7。經成對樣本t檢定進行分析，各項構面前後測具顯著相關，前後構面均有顯著差異，其中，負向情緒構面「緊張/焦慮」、「生氣/敵意」、「疲倦/沒有活力」、「沮喪/憂鬱」、「混亂/困

表1 受測者社經背景統計分析表
Table a Socio-demographic information of the respondents

Items	n / %	Items	n / %	Items	n / %
性別 Gender		年齡 Age		職業 Occupation	
男 Male	24/38%	30以下 30 or less	10/16%	工 Industry	10/16%
女 Female	40/62%			公 Public	9/14%
教育程度 Educational Level		31-40	22/34%	商 Business	9/14%
國小以下 Primary level or below	2/3%	41-50	12/19%	教 Faculty members	10/16%
國中 Lower secondary level	2/3%	51-60	12/19%	學生 Student	4/6%
高中職 Upper secondary level	22/34%	61以上 over 61	8/12%	家管 Housekeeping	3/5%
大學 Bachelor	24/38%			服務業 Service industry	8/13%
研究所以上 Master degree or above	14/22%			其他 Others	11/16%

惑」後測值均有顯著下降；正向情緒構面「精神/活力」及「自尊」後測值均有顯著提升（表2）。

2. 生理量測數值

生理量測血壓、脈搏、唾液澱粉酶及心律變異(HRV)之數值，經分析其相關性，收縮壓、舒張壓、心跳、唾液澱粉酶活性及交感神經活性顯著性均小於0.05，顯示前後量測數值有顯著相關。另採成對樣本t檢定，探討前後測數值的差異性發現，收縮壓顯著性 p 值=0.003<0.05、心跳顯著性 p 值=0.045<0.05，成對樣本有顯著差異；在舒張壓、唾液澱粉酶活性及交感神經活性 p 值均>0.05，並無顯著差異（表3）。

三、森林泡湯統計分析

1. 盤斯心情量表(POMS)

統計擬訂的盤斯心情量表(POMS)前測各問項經信度分析前測Cronbach's α 值介於0.74-0.92>0.7，後測介於0.79-0.87，均大於0.7。經成對樣本t檢定進行分析，

表2 森林散步體驗POMS前後測各構面成對樣本及數值分析

Table 2 The t-test analysis of forest walking POMS

構面 Factor	相關係數 correlation coefficient (r)	前測Pre-test		後測Post-test		t	p-value
		平均值 Mean	標準差 S.D.	平均值 Mean	標準差 S.D.		
緊張/焦慮 tension/anxiety(T-A)	0.72***	2.60	0.87	2.26	0.63	3.10	0.004**
生氣/敵意 anger/hostility(A-H)	0.69***	2.72	0.82	2.31	0.68	3.70	0.001**
疲倦/沒有活力 fatigue/inertia(F-I)	0.78***	2.48	0.84	2.14	0.65	3.53	0.001**
沮喪/憂鬱 depression/dejection(D-D)	0.82***	2.20	0.85	1.92	0.66	3.12	0.004**
混亂/困惑 confusion/bewilderment (C-B)	0.80***	2.70	0.83	2.32	0.63	4.27	0.000***
精神/活力 vigor/activity(V-A)	0.86***	3.08	0.74	3.39	0.78	-4.29	0.000***
自尊 self-esteem(S-E)	0.81***	3.32	0.68	3.49	0.58	-2.25	0.033*

有效樣本數：30，* $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$ ，表示具顯著差異

表3 森林散步體驗生理數值前後測量值相關性及差異性摘要表

Table 3 Correlation of Physiological Numerical Measurements for forest walking

構面 Factor	相關係數 correlation coefficient (r)	前測Pre-test		後測Post-test		t	p-value
		平均值 Mean	標準差 S.D.	平均值 Mean	標準差 S.D.		
血壓-收縮壓 Systolic blood pressure	0.859***	127.10	16.05	122.53	16.62	3.19	0.003**
血壓-舒張壓 Diastolic blood pressure	0.884***	77.43	11.35	75.83	12.33	1.60	0.120
心跳 heartbeat	0.748***	74.73	10.37	78.10	9.57	-2.10	0.045*
唾液澱粉酶活性 Salivary amylase activity	0.702***	13.60	17.81	11.50	12.91	1.00	0.324
LF交感神經活性 LF Sympathetic nerve activity	0.640***	361.73	365.07	430.16	497.63	-0.97	0.339
HF副交感神經活性 HF parasympathetic activity	-0.017	241.60	293.13	260.67	364.53	-0.22	0.826

有效樣本數Valid samples：30，* $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$ ，表示具顯著差異significant difference

各項構面前後測具顯著相關，前後測除了緊張/焦慮外，其他構面均有顯著差異。其中，負向情緒構面「緊張/焦慮」、「生氣/敵意」、「疲倦/沒有活力」、「沮喪/憂鬱」、「混亂/困惑」後測值均小於前測值；正向情緒構面「精神/活力」及「自尊」後測值均有顯著提升（表4）。

表4 森林泡湯體驗POMS前後測各構面成對樣本及數值分析

Table 4 The t-test analysis of hot spring bathing POMS

構面 Factor	相關係數 correlation coefficient (r)	前測Pre-test		後測Post-test		t	p-value
		平均值 Mean	標準差 S.D	平均值 Mean	標準差		
緊張/焦慮 (T-A)	0.68***	2.37	0.78	2.20	0.61	1.73	0.094
生氣/敵意 (A-H)	0.65***	2.60	0.83	2.21	0.68	3.50	0.001**
疲倦/沒有活 (F-I)	0.78***	2.48	0.91	2.17	0.70	3.22	0.003**
沮喪/憂鬱 (D-D)	0.53***	2.23	0.83	1.80	0.64	3.27	0.003**
混亂/困惑 (C-B)	0.76***	2.58	0.97	2.15	0.66	4.01	0.000***
精神/活力 (V-A)	0.59***	3.54	0.70	3.87	0.60	-3.22	0.003**
自尊 (S-E)	0.70***	3.61	0.70	3.83	0.66	-2.47	0.019*

有效樣本數Valid samples : 34, * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$ ，表示具顯著差異significant difference

2. 生理量測數值

經分析其相關性，收縮壓、舒張壓、心跳及唾液澱粉酶活性顯著性均小於0.05，顯示前後量測數值有顯著相關，而交感及副交感神經活性 >0.05 ，成對樣本無顯著相關。另採成對樣本t檢定探討前後測數值的差異性發現，舒張壓顯著性 p 值 $=0.000 < 0.05$ 、心跳顯著性 p 值 $=0.001 < 0.01$ ，成對樣本有顯著差異；在收縮壓、心跳、唾液澱粉酶活性、交感神經活性及副交感神經活性 p 值均 >0.05 ，成對樣本無顯著差異（表5）。

三、森林散步與森林泡湯健康促進效益比較

雖然森林散步與森林泡湯均顯示對生心理有促進健康效益，其二者之差異比較，

表5 森林泡湯體驗生理數值前後測量值相關性及差異性摘要表

Table 5 Correlation of Physiological Numerical Measurements for hot spring bathing

構面 Factor	相關係數 correlation coefficient (r)	前測Pre-test		後測Post-test		t	p-value
		平均值 Mean	標準差 S.D	平均值 Mean	標準差 S.D		
血壓-收縮壓 Systolic blood pressure	0.859***	123.97	24.26	121.15	22.16	1.282	0.197
血壓-舒張壓 Diastolic blood pressure	0.884***	77.82	15.33	70.88	13.56	2.981	0.000***
心跳 heartbeat	0.748***	74.06	9.45	78.15	9.17	-0.310	0.001**
唾液澱粉酶活性 Salivary amylase activity	0.702***	16.41	27.18	11.38	15.30	-0.342	0.146
LF交感神經活性 LF Sympathetic nerve activity	0.090	599.91	1282.56	435.21	703.35	-0.846	0.411
HF副交感神經活性 HF parasympathetic activity	-0.004	472.32	1555.94	339.94	700.57	0.020	0.985

有效樣本數Valid samples：34，* $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$ ，表示具顯著差異significant difference

乃針對森林散步與森林泡湯之前後量測差值，進行二組之獨立樣本t檢定，發現在POMS構面中負向情緒構面「疲倦/沒有活力」、「沮喪/憂鬱」、「混亂/困惑」，具有顯著差異，且以泡湯之負面情緒改善效益較散步為高；在生理部分則僅有「血壓-舒張壓」達顯著差異，且以泡湯較有顯著放鬆之差異（表6）。

伍、討論與建議

一、森林散步健康促進效益分析

研究發現透過森林散步對受測者負向情緒均有紓緩作用，正向情緒有提升作用，其中「精神/活力」差異性最明顯，與林一真等人(2010)及李卿、川田智之(2014)的研究結果相符。故假設1：森林散步體驗後可降低心理負向情緒，提升正向情緒為成立。

表6 森林散步與森林泡湯對POSM及生理前後測差異之t檢定分析表
 Table 6 The t-test analysis of the differences between forest walking and hot spring bathing on POSM and physiological

項目/構面 Category/Factor	森林活動 Forest activities	平均值 Mean	標準差 S.D	t	p-value
心理 psychology	緊張/焦慮 (T-A)	散步 walking	-0.020	1.070	0.289
		泡湯 spring bathing	-0.171		
	生氣/敵意 (A-H)	散步 walking	-0.100	1.969	0.053
		泡湯 spring bathing	-0.388		
	疲倦/沒有活 (F-I)	散步 walking	0.205	4.079***	0.000
		泡湯 spring bathing	-0.312		
	沮喪/憂鬱 (D-D)	散步 walking	0.089	3.141**	0.003
		泡湯 spring bathing	-0.412		
	混亂/困惑 (C-B)	散步 walking	0.142	3.936***	0.000
		泡湯 spring bathing	-0.434		
	精神/活力 (V-A)	散步 walking	0.117	-1.467	0.147
		泡湯 spring bathing	0.331		
生理 physiological	自尊 (S-E)	散步 walking	0.103	-0.802	0.426
		泡湯 spring bathing	0.221		
	血壓-舒張壓 Diastolic blood pressure	散步 walking	-1.600	3.314**	0.002
		泡湯 spring bathing	-6.941		
	唾液澱粉酶活性 Salivary amylase activity	散步 walking	-2.100	0.714	0.478
		泡湯 spring bathing	-5.029		

*p<0.05**p<0.01***p<0.001，表示具顯著差異significant difference

生理量測數值分析則發現，收縮壓、舒張壓、心跳及唾液澱粉酶指數前後測數值均具有相關性，但僅收縮壓及心跳具有顯著差異，顯示森林散步體驗後可調節血壓，使收縮壓下降，且對於心跳會有促進的效益。唾液澱粉酶雖未具顯著差異，但後測數值降低，與前人研究唾液皮質醇（一種應激激素）的水平會降低的結果相同(Lee et al., 2011; Park et al., 2010; Tsunetsugu et al., 2013)。此外，副交感神經活性(HF)指數前後測值無相關及差異性，未能應證前人研究暴露於森林環境可增加副交感神經系統活動，使人感到放鬆的結果(Song et al., 2017; Yau & Loke, 2020)。探討原因可能是自律神經活性量測屬於較複雜且費時，且因受測者自身生理狀況不同，影響量測的結果，故假設2：森林散步體驗後可紓壓、調節血壓、心跳速度及提升副交感神經活性為部分成立。

二、森林泡湯健康促進效益分析

研究發現持續15分鐘以上的森林泡湯活動，對受測者負向情緒多有紓緩作用，而對於正向情緒有提升作用，除了「緊張/焦慮」構面沒有顯著差異外，負向情緒構面「生氣/敵意」、「疲倦/沒有活力」、「沮喪/憂鬱」、「混亂/困惑」及正向情緒構面「精神/活力」及「自尊」均有顯著差異，其中「精神/活力」差異性最明顯，故假設3：森林泡湯體驗後可降低心理負向情緒，提升正向情緒為成立。

針對生理量測數值分析則發現，收縮壓、舒張壓、心跳及唾液澱粉酶指數前後測數值均具有相關性，研究結果，顯示森林泡湯後可調節血壓，且溫泉的溫度對於心跳會有促進的效益。此外，交感神經活性(LF)及副交感神經活性(HF)指數前後測無相關及差異性，未能應證前人研究熱水浴療可提升副交感神經活性的結果（謝孟蓉, 2005；Parker, Higgins, Mlombile, Mohr, & Wagner, 2018）。探討可能原因本研究僅量測單一次森林泡湯，與謝孟蓉(2005)針對8周每周3次泡溫連續性的時間療癒效益有所差異，經現場觀察在富源國家森林遊樂區的露天大眾森林泡湯池中，可能受限於當地環境如：小黑蚊、受測者森林泡湯池互相交替使用、其他未受測者的干擾、受測者間的交談等因素影響，故假設4：森林泡湯體驗後可紓壓、調節血壓、心跳速度及提升副交感神經活性為部分成立，建議後續可以進行長時間如4-8週之連續性泡湯測試其生理效益。

三、森林散步與森林泡湯健康促進之差異討論

研究顯示，泡湯在負向情緒「疲倦/沒有活力」、「沮喪/憂鬱」、「混亂/困惑」具有顯著較佳之改善，雖然「緊張/焦慮」、「生氣/敵意」未達顯著差異，但依平均值可見森林泡湯降低程度大於森林散步。生理量測項目僅有「血壓-舒張壓」具有顯

著差異，但唾液澱粉酶平均值明顯下降，且森林泡湯下降程度大於森林散步，故假設5：在森林環境中進行森林散步與森林泡湯的生心理紓壓有顯著差異為部分成立。探究原因可能森林散步較森林泡湯較需耗費體力，在壓力舒緩的心理及生理效益上均較森林泡湯差，Arankalle、Sundaran與Puthige (2012)提出水療可減少運動後的肌肉酸痛及減輕精神壓力，由此推論若進行森林健行、散步之後，再進行森林泡湯，對於舒緩生理及心理效益上是否會較佳？或是在森林健行散步活動後，耗費太多體力反而降低紓壓效果？建議後續可以針對不同類型或不同活動組合的森林療癒探討對健康促進效益之影響，並在前測給予同樣壓力，再進行壓力紓解之療癒活動，以比較其效益差異。在森林泡湯健康促進研究上，亦可進一步探討不同森林泡湯的時間、持續性、溫度及泉質，進行健康促進影響效益。

四、研究取樣與研究限制

研究結果顯示在富源國家森林遊樂區的森林環境中，森林散步及泡湯活動皆能讓人有紓緩身心壓力的健康促進效益，驗證前人研究結果（如李卿、川田智之，2014；林一真等人，2010；Farrow & Washburn, 2019；Park et al., 2010; Yau & Loke, 2020）。然而研究受限於受測時間需先徵求同意，且有生心理測試，受測時間長，研究樣本數較少，相關研究之受測數量也多在30人左右，（如 Farrow & Washburn, 2019; Park et al., 2010；Yu et al., 2020），而研究亦符合 Gay (1992)在統計上兩群人數比較分析要求。另外為避免受測者產生霍桑效應(Hawthorne effect)，(McCarney et al., 2007)，受測前向受測者說明權益及請其自由在森林中散步及森林泡湯，並請其依自主感受客觀回應。然是否有此影響，建議後續實驗設計可以多年期且以對照組和實驗組進行比較研究。

五、森林遊樂之實務政策建議

森林環境中的芬多精、負離子或樹種組成與變化，藉由人類的五感來影響生心理健康(Wen, Yan, Pan, Gu, & Liu, 2019)，森林遊樂區具有多元遊憩活動，如登山、溯溪、健行、露營、攀樹、定向、動植物觀察等，向來林務單位也以推廣森林遊憩和環境教育為主要經營目標。森林療癒活動多為靜觀、散步、森林瑜珈及北歐健走等森林體驗活動（袁孝維等人，2017），有別於以體能鍛鍊或冒險體驗為主的戶外遊憩活動。在都市化與老年化社會趨勢下，尤其近年疫情之影響，森林療癒逐漸受重視且方興未艾，本研究應證前人研究森林療癒和森林泡湯具有生心理紓壓的效益，建議林務局未來可將森林療癒活動或泡湯納入森林遊樂之經營管理主軸，並結合空間設計、體驗活動與行銷計畫，以森林療癒提供國人綠色照護，促進國人生心理健康效益。

引用文獻

1. 上原巖(2013)。療癒之森：進入森林療法的世界。臺北：張老師文化事業股份有限公司。
Shangyuan, Y (2013). *Healing Forest: Entering the World of Forest Therapy*. Taipei : Teacher Zhang Cultural Enterprise Co., Ltd.
2. 余家斌、趙彥琛、陳薇如(2015)。森林環境對生心理狀態效益之研究。中華林學季刊, 48(4), 363-375。
Yu, C. P., Chao Y. C., & Chen W. J. (2015). Physiological and psychological effect of forest environment. *Quarterly Journal of Chinese Forestry*, 48(4), 363-375.
3. 林一真、申永順、廖天賜、王歆慈(2010)。森林益康評估準則之建立與示範推動工作之研析與規劃期末報告(2/3)。臺北：林務局。
Lin, Y. J., Shen, Y. S., Liao, T. T., & Wang, S. T. (2011). *Feasibility study of a plan to construct health assessment guideline and to establish a construction site for forestry therapy*(2/3). Taipei : Forestry Bureau.
4. 林家民(2017)。森林療癒對中高齡與高齡者健康效益之研究。未出版之碩士論文，國立臺灣大學森林環境暨資源學系，臺北。
Lin, C. M. (2017). *Psychophysiological health benefits of forest therapy among middle-aged and elderly individuals*. Unpublished master thesis, School of Forestry and Resource Conservation College of Bioresources and Agriculture National Taiwan University, Taipei.
5. 柳立偉(2009)。溫泉遊客泡湯體驗滿意度相關因素之研究。嘉大體育健康休閒期刊, 8(2), 84-93。
Liu, L. W. (2009). A Study on the Related Factors of Hot Spring Tourists' Bathing Experience Satisfaction. *NCYU Physical Education, Health & Recreation Journal*, 8(2), 84-93.
6. 張寶堂(2002)。台灣的溫泉資源調查技術與開發利用。溫泉資源規劃暨休閒學術研討會，臺北護理學院。
Zhang, B.T. (2002). *Investigation Technology and Development and Utilization of Hot Spring Resources in Taiwan*. Hot Spring Resource Planning and Leisure Academic Seminar, National Taipei University of Nursing and Health Sciences.
7. 袁孝維、林一真、余家斌(2017)。林務局森林療癒之發展策略暨行動計畫。臺北：林務局。

- Yuan, H. W., Lin, Y. J. & Yu, C. P. (2017). *Forest service development strategy and action plan for forest healing*. Taipei : Forestry Bureau.
8. 張鏡鐘、盧俊宏 (2001)。盤斯心情量表 (POMS) 之修訂報告。大專體育學刊, 3(2), 47-55。
Chang, Y. C., & Lu, J. H. (2001). POMS Amendment Report. *Sports & Exercise Research*, 3(2), 47-55.
9. 許伯陽、張鏡鐘、盧俊宏(2003)。盤斯心情量表之再修訂。大專體育學刊, 5(1),85-95。
Hsu, P. Y., Chang, Y. C. & Lu, J. H. (2003).The Revision of Profile of Mood State Questionnaire.*Sports & Exercise Research*, 5(1), 85-95.
10. 曾慈慧(2003)。景觀環境與福祉及復癒關係之研究。未出版之碩士論文，國立臺灣大學園藝景觀學系，臺北。
Tseng, T. H. (2017). *The relationship between landscape environment and well-being and restoration*. Unpublished Master Thesis, National Taiwan University Department of Horticulture and Landscape Architecture, Taipei.
11. 黃泓嘉(2013)。溫泉泉質與溫度對人體生理參數及心律變異性之影響。未出版之碩士論文，嘉南藥理大學休閒保健管理系（所），臺南。
Huang, H. C. (2013).*The Effects of Different Hot Springs and Temperatures on Human Physiological Paramenter and Heart Rate Variances*. Unpublished Master Thesis, Origins of Chia Nan University of Pharmacy and Science,Tainan。
12. 黃蘭茜、郭威伯、邵敏慧(2014)。植物療癒性能與情感層次關聯性之探討。慈惠學報(10), 102-111。
Huang, L. Q., Kuo, W.B. & Shan, M. H. (2014).The Study on the Relationship between Healing Plants and Emotional Hierarchy.*Tzu Hui Journal*(10),102-111.
13. 楊文琪(1996)。接受化學治療之血液病患其身心社會困擾與自我照顧、社會支持的相關性探討。未出版之碩士論文。國立陽明大學臨床護理研究所，臺北。
Yang, W.C. (1996). Self-care, social support, and biopsychosocial distress in hematologic malignant patients receiving chemotherapy. Unpublished Master Thesis, National Yang-Ming University, Taipei。
14. 岩崎輝雄著(1989)。森林的健康學（呂錦明譯）。臺北: 中國造林事業協會。
Teruo, I. (1989). *Forest Health*(Lu Jinming,Trans.). Taipei : Chinese Afforestation Association.
15. 謝孟蓉(2005)。八周浸泡溫泉對人體生物能量與心臟自律神經活動狀態之影響。

- 未出版之碩士論文，國立體育學院。桃園。
- Xie, M. R. (2005). *The effects of the Hot Springs for Eight Weeks Soaks On Bio-energy and Cardiac Autonomic Nervous Level*. Unpublished Master Thesis, National Taiwan Sport University, Taoyuan.
16. 鐘文翎(2019)。以穿戴式裝置探討都市綠地對高壓工作者之生心理效益。未出版碩士論文，國立臺灣大學園藝暨景觀學系，臺北。
- Chung, W. L. (2019). *The Psycho-physiological Effect of Urban Green Space for High-Pressure Workers by Using Wearable Devices*. Unpublished Master Thesis, National Taiwan University Department of Horticulture and Landscape Architecture, Taipei.
17. 李卿、川田智之(2014)。森林医学の臨床応用の可能性。日衛誌，69(2)，117-121。
- Lee, Q., & Tomoyuki, K. (2014). *Possibility of Clinical Applications of Forest Medicine*. *Jpn. J. Hyg.*, 69(2), 117-121.
18. 朴範鎮、恒次祐子、森川岳、香川隆英、李宙宮、池井晴美、宋チヨロン、宮崎良文(2014)。宿泊型森林セラピーにおける森林歩行がもたらす生理的・主観的リラクセス効果。日衛誌，69，98-103。
- Bum, J. P., Yuko T., Takeshi M., Takahide K., Lee, J., Harumi I., Song C., & Yoshifumi M. (2014). *Physiological and Psychological Effects of Walking in Stay-in Forest Therapy*. *Jpn. J. Hyg.*, 69, 98-103.
19. 阿岸祐幸(2003)。現代醫療から見た温泉療養學。東京：社團法人民間活力開發機構。
- Yuyuki A. (2003). *Hot spring medical treatment from the viewpoint of modern medical treatment*. Tokyo: Organization Law of the People's Vitality Development Agency.
20. 姜淑瑛(2001)。健康旅遊：21世紀の觀光學-展望と課題。東京：社團法人民間活力。
- Jiang, S. Y. (2001). *Healthy Travel: 21st Century Tourism-Prospects and Challenges*. Tokyo: Organization Law of the People's Vitality Development Agency.
21. 植田理彦(2003)。現代版湯治のしかた。東京：社團法人民間活力開發機構。
- Rihiko, U. (2003). *How to cure the modern version of hot water*. Tokyo: Organization Law of the People's Vitality Development Agency.
22. 瀧澤紫織(2006)。認知療法の場合としての森林療法。森林科學，48，13-16。
- Shiori, T. (2006). Forest therapy as a place for cognitive therapy, *Forestry Science*, 48, 13-16.

23. Alcock, I., White, M. P., Wheeler, B. W., Fleming, L. E., & Depledge, M. H. (2014). Longitudinal effects on mental health of moving to greener and less green urban areas. *Environmental Science & Technology*, 48(2), 1247-1255.
24. Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, F. A., Shannon, D. C., Berger, A. C., & Cohen, R. J. (1981). Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: A quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*, 213(4504), 220-222.
25. Arankalle, D., Sundaran, J., & Puthige, R. (2012). Critical review on trends in hydrotherapy research. *International Journal of Naturopathic Medicine*, 6, 693-6.
26. Bielinis, E., Takayama, N., Boiko, S., Omelan, A., & Bielinis, L. (2018). The effect of winter forest bathing on psychological relaxation of young Polish adults. *Urban Forestry & Urban Greening*, 29, 276-283.
27. Brooks, A. M., Ottley, K. M., Arbuthnott, K. D., & Sevigny, P. (2017). Nature-related mood effects: Season and type of nature contact. *Journal of environmental psychology*, 54, 91-102.
28. Fan, Y., Das, K. V., & Chen, Q. (2011). Neighborhood green, social support, physical activity, and stress: Assessing the cumulative impact. *Health & place*, 17(6), 1202-1211.
29. Farrow, M. R., Washburn, K. (2019). A review of field experiments on the effect of forest bathing on anxiety and heart rate variability. *Global advances in health and medicine*, 8, 1-7.
30. Furuyashiki, A., Tabuchi, K., Norikoshi, K., Kobayashi, T., & Oriyama, S. (2019). A comparative study of the physiological and psychological effects of forest bathing (Shinrin-yoku) on working age people with and without depressive tendencies. *Environmental health and preventive medicine*, 24(1), 1-11.
31. Gay, L. R. (1992). *Educational research competencies for analysis and application*. Macmillan, New York: Pearson College Div.
32. Gidlow, C. J., Jones, M. V., Hurst, G., Masterson, D., Clark-Carter, D., & Tarvainen, M. P., Nieuwenhuijsen, M. (2016). Where to put your best foot forward: Psychophysiological responses to walking in natural and urban environments. *Journal of environmental psychology*, 45, 22-29.
33. Hall, J., Skevington, S. M., Maddison, P. J., & Chapman, K. (1996). A randomized and controlled trial of hydrotherapy in rheumatoid arthritis. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 9(3), 206-215.
34. Lee, J., Park, B. J., Tsunetsugu, Y., Ohira, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2011). Effect of forest bathing on physiological and psychological responses in young Japanese male

- subjects. *Public health*, 125(2), 93-100.
35. McCarney, Warner, Iliffe, van Haselen, Griffin, & Fisher. (2007). The Hawthorne Effect: a randomised, controlled trial. *BMC Medical Research Methodology*, 7(1): 1-8.
 36. Ohe, Y., Ikei, H., Song, C., Miyazaki, & Y. (2017). Evaluating the relaxation effects of emerging forest-therapy tourism: A multidisciplinary approach. *Tourism Management*, 62, 322-334.
 37. Parsons, R. (1991). The potential influences of environmental perception on human health. *Journal of environmental psychology*, 11(1), 1-23.
 38. Park, B. J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2010). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): Evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental health and preventive medicine*, 15(1), 18-26.
 39. Parker, R., Higgins, Z., Mlombile, Z. N., Mohr, M. J., & Wagner, T. L. (2018). The effects of warm water immersion on blood pressure, heart rate and heart rate variability in people with chronic fatigue syndrome. *South African Journal of Physiotherapy*, 74(1), 1-7.
 40. Shacham, S., C.Reinhardt, L., F.Raubertas, R., & Cleeland, C. S. (1983). Emotional States and Pain: Intraindividual and Interindividual Measures of Association. *Journal of Behavioral Medicine*, 6(4), 405-419.
 41. Song, C., Ikei, H., Kobayashi, M., Miura, T., Li, Q., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2017). Effects of viewing forest landscape on middle-aged hypertensive men. *Urban Forestry & Urban Greening*, 21, 247-252.
 42. Tsunetsugu, Y., Lee, J., Park, B. J., Tyrväinen, L., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2013). Physiological and psychological effects of viewing urban forest landscapes assessed by multiple measurements. *Landscape and Urban Planning*, 113, 90-93.
 43. Ulrich, R. S. (1979). Visual landscapes and psychological well-being. *Landscape research*, 4(1), 17-23.
 44. Ulrich, R. S. (1981). Natural versus urban scenes: Some psychophysiological effects. *Environment and Behavior*, 13(5), 523-556.
 45. Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M., A., & Zeleson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3), 201-230.
 46. van Tubergen, A., & Linden, V. D. (2002). A brief history of spa therapy. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 61(3), 273.

-
47. Van den Bosch, M., & Sang, Å. O. (2017). Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health—A systematic review of reviews. *Environmental Research Letters*, 158, 373-384.
 48. Wen, Y., Yan, Q., Pan, Y., Gu, X., & Liu, Y. (2019). Medical empirical research on forest bathing (Shinrin-yoku): A systematic review. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 24(1), 70.
 49. Yamaguchi, N., Wan, W., Sakamoto, D., Nurmuhhammad, A., Matsumoto, K., Takei, T., & Takahashi, T. (2013). Regulative effect for natural killer cell by hot spring hydrotherapy— Quantitative and qualitative discussion. *Open Journal of Immunology*, 3(4), 201-209.
 50. Yau, K. K. Y., & Loke, A. Y. (2020). Effects of forest bathing on pre-hypertensive and hypertensive adults: A review of the literature. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1), 1-17.
 51. Yu, C. P. S., & Hsieh, H. (2020). Beyond restorative benefits: Evaluating the effect of forest therapy on creativity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 51, 126670.