



自然景觀效益的劑量觀點—— 以水景為例

張俊彥、唐宜君*

一、前言

現代越趨忙碌與緊張的都市生活，使得人們不管在身體及心靈上都擔負了許多壓力，如何適時的調適身心成為現代人重要的健康課題。一直以來，人們常藉著接觸自然環境來維持身心的健康狀態，而自然環境對人類生心理影響之研究也同樣證實，自然環境不但較都市環境受到人們的喜愛，接觸或觀看自然環境更能幫助人們恢復耗損的注意力、減低壓力、養成運動的習慣、提高社會互動發生的可能性。總體來說，接觸自然環境對於特別是居住在都市環境中的人們，有著健康上的助益。

雖然，大量的實證研究結果皆證實接觸自然環境能夠促進身心的健康狀態，但過往研究多半著重在探討接觸不同自然景觀類型或從事不同自然活動之間，受測者生心理效益的比較，卻鮮少探究究竟需要接觸多少、接觸多久的「自然」，才能真正為人們帶來正向的健康效益。因此，本研究主要從「自然劑量」的觀點，初探人們需要接觸多少時間長度的自然景觀，才確實可在生心理層面看到正向的變化；並且，隨著接觸時間的累積，其生心理效益變化的情形又為何，研究的結果將有助於建立更為全面及客觀的自然療癒基礎資訊。

本研究以自然水景作為實驗主題，利用照片播放的方式，探討觀看自然水景時，不同時間長度受測者所產生的生心理反應變化為何。過去研究不論是使用心理或生理的測量方式皆發現，自然水景除了具有美學上的價值之外，相較於其他類型的自然景觀，自然水景往往能夠有效地促成生心理健康

* 張俊彥，國立臺灣大學園藝暨景觀學系教授；唐宜君，國立臺灣大學園藝暨景觀學系博士後研究員。

效益的產生。因此，本研究選定自然水景主題，一方面確保實驗刺激物的有效性，一方面可作為日後應用自然水景作為自然療癒材料時之依據。

二、自然景觀的生心理效益

所謂的效益 (Benefit)，就字面上的解釋是指效果及利益，景觀效益則意指在接觸自然景觀刺激之後，環境對人所產生的正向效果及利益。綜觀過往實證研究可知，自然景觀對人所能產生的效益多元，而其中較常被提及的直接效益則可略分為心理及生理兩個層面。心理層面的效益包含消除壓力、降低焦慮、恢復注意力、提高生活滿意度等正向心理反應的促成；而生理層面的效益則多半透過觀察受測者在客觀的生理變化上，是否呈現清醒、放鬆的狀態而評定之。本研究分別使用以下的指標來進行受測者生心理效益的評估。

(一) 心理效益指標——注意力恢復

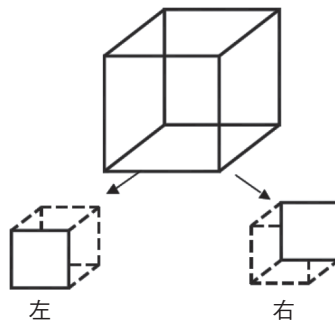
居住在都市裡的人們，為現代生活所付出的一個無可避免的代價，便是集中注意力的能力不斷隨著日常生活使用而快速削減。都市的環境、都市的生活方式及都市的工作型態，處處都需要使用注意力（此處指 *directed attention*），注意力的消磨往往使得都市人遭遇心理的疲勞（*mental fatigue*）而影響工作能力及情緒。因此，人們很需要得以恢復疲勞的機會。自然環境提供了這樣的機會。

Kaplan 與 Kaplan (1989) 提出注意力恢復理論 (Attention Restoration Theory, ART)。理論中指出，自然環境包含了許多特質，這些特質能夠使得身處其中或是觀看自然影像的人得到注意力的恢復。後續的實證研究也相繼透過不同類型的注意力測驗，驗證了自然環境對於注意力的恢復效果。自然環境是如何影響注意力的恢復呢？根據 ART 理論，自然環境中的一些情境，比如雲的移動、樹葉風中搖曳的樣子、或者是水體的流動等，能夠輕柔且不經意的抓住人們的注意力（此處指 *effortless attention*）。這些情境使得人們得以不需要使用注意力而沉浸在其中，因日常工作所需而耗損的注意力也就得到恢復的機會。

為了進一步確認自然環境對於注意力的恢復效果，研究者需要借助一些可以測量注意力的工具。本研究使用 Necker Cube Pattern Control Test (NCPCT) (Tennessen & Cimprich, 1995)，作為注意力恢復效益的評估工具。



此測驗所使用的是一個正方體圖案（如圖一），此正方體圖案在視覺上有兩種不同的透視角度，測驗時，施測者會要求受測者在看圖樣時盡可能抑制圖形透視角度的轉換。當受測者一旦分心時，這兩種錯覺透視角度便會互相轉換。因此，當轉換次數越多，即表示受測者的注意力越無法集中。NCPCT 實驗所測量的為受測者之分心次數，分心次數越少代表個體集中注意的能力越好。因此，在觀看自然水景影片的前後各進行一次 NCPCT 實驗，則能夠得知個體在觀看自然水景後所獲得的注意力恢復效益。



圖一 Necker Cube 方格

（二）生理效益指標——肌電值、心跳速率、腦波

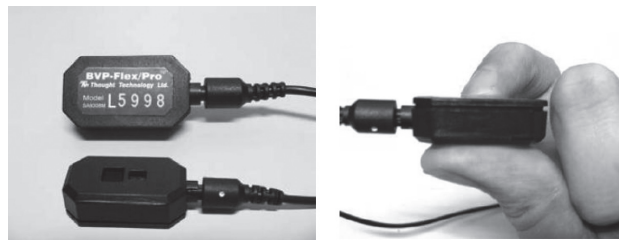
當人體接收到外界刺激，訊號經由神經傳到大腦，即會產生軀體反應。一般來說，人們很難意識到這些因環境刺激而產生的軀體反應，當然也無法陳述。生理回饋系統（biofeedback）則可以提供這些反應的監測資訊。本研究使用生理回饋系統中的肌電值（EMG）、心跳速率（HR）及腦波（EEG）作為本研究的生理效益指標。這三種指標效率較快、效果易見，因此為個體監測中較常使用的幾個指標（Parsons, Tassinary, Ulrich, Hebl, & Michele, 1998）。以下分別加以描述：

1. 肌電值（Electromyographic, EMG）——肌電值是監測並放大在肌肉活動時所觸發的電流訊號，轉化而成的數值，測量單位為 μV 振幅強度。數值越高代表肌肉越緊張。正向的知覺刺激，例如微笑，會增加顴骨區域的肌肉活動；反之，負向的知覺刺激，例如皺眉，則會增加前額肌肉的緊縮（Korpela, Klemettila, & Hietanen, 2002）。本研究以肌電值測試電極貼片（如圖二）固定在受測者額頭，來測量個體因為皺眉而產生前額肌肉的緊縮狀態。



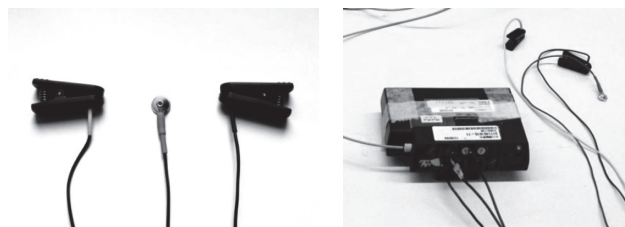
圖二 肌電值測試電極貼片

2. 心跳速率 (Heart Rate, HR) —— 個體在情緒狀態感到放鬆安心狀態之下，心跳速率會變慢，當接收到負面刺激而感到緊張焦慮害怕時，心跳速率則會加快 (Winton, Putnam & Krauss, 1984)。本研究利用生理回饋儀器的末梢血液流量紅外線偵測器 (如圖三)，貼附在受測者左手食指，以監測受測者的心跳速率，單位為每分鐘的次數。



圖三 末梢血液流量紅外線偵測器

3. 腦波 (Electroencephalographic, EEG) —— 腦波是藉由測量腦中神經細胞活動所產生的電位變化來得知個體目前的生理反應狀況。本研究所測量的 α 波，震動幅度大可表示目前個體處於清醒及放鬆的狀態之下，振幅小則表示目前是處在較為緊繃、渾沌的狀態之下，測量單位為功率 Percent% Power ($\mu V^2 / Hz$)。以腦波 EEG 感應器測量之 (如圖四)。



圖四 腦波 EEG 感應器



三、自然水景效益的時間劑量

接觸多久的「自然」才能真正為人們帶來正向的健康效益？本研究透過播放不同時間長度之水景影片，初探觀看不同時間長度之自然水景的受測者生心理效益之變化為何。

研究測試程序如下：首先配戴生理回饋儀器，接著進行 1 分鐘之注意力前測。從四組不同時間長度的自然水景影片中隨機選取一組進行播放，同時透過生理回饋儀器記錄受測者之生理反應。水景影片長度分別為 2 分鐘（6 張水景）、5 分鐘（15 張水景）、10 分鐘（30 張水景）及 15 分鐘（45 張水景）四組。在該段水景影片時間內，隨機從 45 張水景照片中抽取所需的照片數量並播放。待影片結束後，進行 1 分鐘的注意力後測，實驗結束，取下儀器。

1. 注意力恢復效益

將四組受測者之注意力前後測成績進行相依樣本 t 檢定（表一）。結果顯示在 5 分鐘組及 15 分鐘組，受測者的分心次數有顯著差異。由圖五也可以明顯看到分心次數在 2 分鐘組略微下降，5 分鐘組則有顯著的下降，由此得知，觀看 5 分鐘以上的水景影片將有助於注意力的恢復效益產生。而本次研究也發現，觀看自然水景影片 10 分鐘組的注意力前後測成績未達顯著差異，從較低的前測成績推測，應是此組受測者在觀看影片前未達注意力疲勞，以至於自然影片的恢復效益並不顯著，後續研究應當注意。

2. 肌電值

圖六是受測者連續 15 分鐘的前額肌電平均值散布圖。其趨勢在一開始是呈現上升的狀態（上升代表不放鬆），之後漸漸下降。從變化趨勢可以發現，第 3-5 分鐘開始，受測者的前額肌電平均值開始有下降的趨勢，在第 8 分鐘後，數值低於起始值，整體而言受測者是呈現越來越放鬆的狀態。

3. 心跳速率

圖七是受測者連續 15 分鐘的心跳速率平均值散布圖。其趨勢在一開始亦呈現上升的狀態（上升代表不放鬆），整體變化趨勢在第 5 分鐘後開始呈現下降的趨勢。整體而言受測者在觀看自然水景影片 5 分鐘後，呈現越來越放鬆的狀態。

4. 腦波

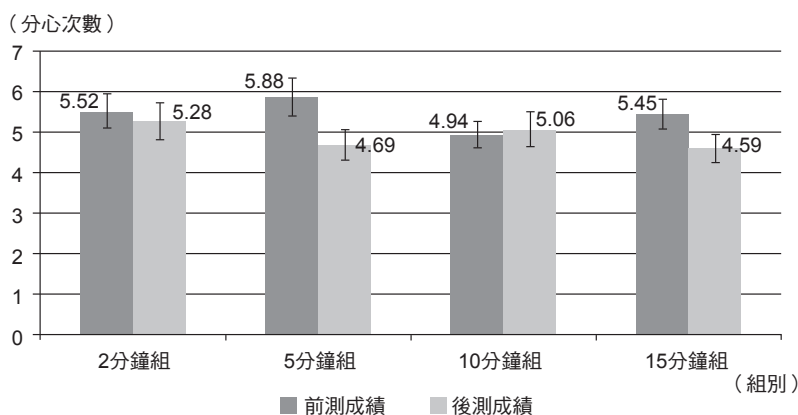
圖八則是受測者連續 15 分鐘的 α 腦波平均值散布圖。其趨勢在 1-9 分鐘呈現下降的趨勢，直到第 9 分鐘後，開始呈現上升的趨勢（上升代表清醒及

放鬆)，12 分鐘後數值高於基準值，整體變化趨勢呈現越來越放鬆的狀態。

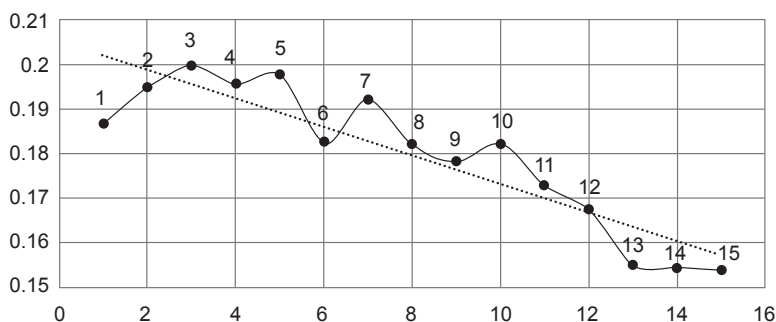
表一 心理效益指標——注意力測驗結果分析表

組別	樣本數	前測平均值 (S.D.) 後測平均值 (S.D.)	t 值	顯著性
2 分鐘	30	5.52 (2.34) 5.28 (2.51)	0.790	0.436
5 分鐘	32	5.88 (2.66) 4.69 (2.14)	4.458	0.000***
10 分鐘	31	4.94 (1.83) 5.06 (2.44)	-0.414	0.682
15 分鐘	32	5.45 (2.10) 4.59 (1.91)	2.287	0.017*

Note: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

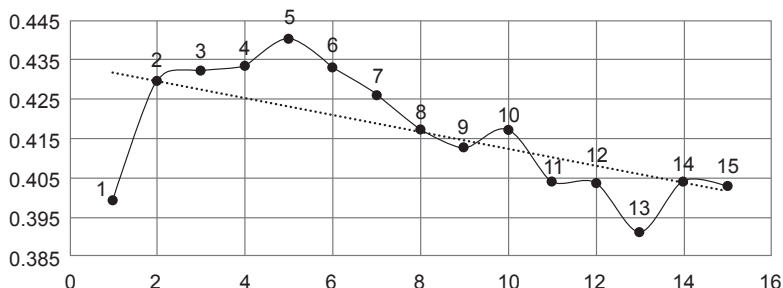


圖五 心理效益指標——注意力測驗結果



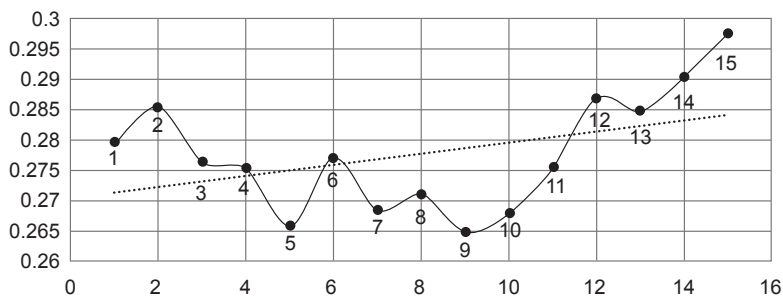
註解：每秒擷取256筆資料、每點代表一分鐘15,360筆資料平均數、15分鐘影片共擷取230,400筆資料。單位：μV 振幅強度

圖六 觀看自然水景影片肌電平均值每分鐘散布圖



註解：每秒擷取2,048筆資料、每點代表一分鐘122,800筆資料平均數、15分鐘影片共擷取1,843,200筆資料。單位：頻率 次數/分鐘

圖七 觀看自然水景影片心跳速率平均值每分鐘散布圖



註解：每秒擷取 16 筆資料、每點代表一分鐘 960 筆資料平均數、15 分鐘影片共擷取 14,400 筆資料。單位：Percent Power ($\mu V^2 / Hz$) 功率

圖八 觀看自然水景影片 α 腦波平均值每分鐘散布圖

5. 綜合結果

綜合以上研究結果可以發現，受測者雖因受到新的視覺刺激而在實驗一開始時暫時呈現緊張的狀態，但在觀看自然水景 5 至 10 分鐘的短時間內，受測者就能夠漸漸達到放鬆及注意力恢復的狀態；並且隨著接觸時間的累積，其生心理效益也逐步的提升。本研究初探自然時間劑量的概念，研究結果不但可作為未來相關研究決定自然影像刺激之觀看時間的參考，亦可作為實務上應用自然水景作為自然療癒材料時之依據。另外，在後續研究中亦可應用相同方法，測量不同類型的景觀環境，如森林、草原等之生心理效益的時間劑量為何，建立更為全面及客觀的自然療癒基礎資訊。

四、景觀效益的客觀量測

本研究中，研究者使用了 NCPCT 實驗及生理回饋系統來監測個體觀看

自然水景時的生心理狀態及變化。不論是 NCPCT 的注意力實驗或是生理回饋監測系統的使用，都有助於客觀的量測個體觀看自然水景時所獲得的生心理效益。綜觀景觀效益的研究，有一部分實證資訊是透過自評式的量表來獲知受測者主觀的知覺及感受，而利用儀器及實驗來獲得量測資訊，將更能夠讓研究者從客觀的角度來驗證自然景觀的生心理效益。

後續研究中，研究者亦試圖利用功能性核磁共振造影 (functional magnetic resonance imaging, fMRI) 來探討受測者在觀賞自然水景時的腦部活化區域及狀態。功能性磁振造影 (fMRI) 是一種新興的神經影像學，是利用含氧血與不含氧血在核磁共振儀下所產生不同的反應，來觀察含氧血在腦內的分布，進而推論含氧血所在的腦區活動的劇烈與否。神經科學技術是近年很受矚目的研究領域，不論是功能性磁振造影 (fMRI) 或是腦磁波儀 (MEG)，皆可以透過對受測者腦部的觀察來理解大腦的作用，這對於人與環境互動領域的探究上將有很高的應用價值，後續研究應加以重視。

不論是注意力測驗、生理回饋系統或是後續所使用的功能性核磁共振造影技術，皆是對於景觀效益客觀量測的嘗試。雖然，景觀效益的客觀量測在實驗設計及操作上較為困難，但客觀數據的取得將能夠讓景觀效益理論更具說服力，也更提高其在自然療癒應用上的價值。

參考文獻

- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. New York: Cambridge University Press.
- Korpela, K., Klemettila, T., & Hietanen, J. (2002). Evidence for rapid affective evaluation of environmental scenes. *Environment and Behavior*, 34(5), 634-650.
- Parsons, R., Tassinary, L. G., Ulrich, R. S., Hebl, M. R., & Michele, G.-A. (1998). The view from the road: implications for stress recovery and immunization. *Journal of Environmental Psychology*, 18(2), 113-140.
- Tennessen, C. M., & Cimprich, B. (1995). Views to nature: Effects on attention. *Journal of Environmental Psychology*, 15(1), 77-85.
- Winton, W. M., Putnam, L. E., & Krauss, R. M. (1984). Facial and autonomic manifestations of the dimensional structure of emotion. *Journal of Experimental Social Psychology*, 20(3), 195-216.