

溪頭自然教育園區社會心理承載量調查

王亞男^{1,6} 林麗貞² 張倍誠³ 李冠賢⁴ 余家斌^{5*}

【摘要】本研究主要目的為調查溪頭自然教育園區各觀光區域的社會心理承載量(social carrying capacity)，並進一步推估園區整體社會心理承載量，換言之，評估遊客於各景點對擁擠感所能接受的最大程度，進而估計出園區的最大社會心理承載量，在維護遊客的遊憩體驗前提下，讓管理單位在遊憩經營管理上更有效率。研究結果指出園區整體社會心理承載量人數限制建議為每日8,700人。若園區社會心理承載量上限定為8,700人，則102年1-11月僅有12日超過此一數值，大多數的日子均未超過上限，所以遊客量是未飽和的。在此建議透過不同的宣傳活動與合作活動吸引更多入遊園。此外，也應提供遊客分流資訊與分流工具、熱門景點即時流量監控系統與多樣化導覽服務。

【關鍵詞】承載量、社會心理承載量、擁擠知覺、視覺評估法

Social Carrying Capacity Investigation in Xitou Nature Education Area

Ya-Nan Wang^{1,6} Li-Chen Lin² Pei-Cheng Chang³ Kuan-Hsien Li⁴ Chia-Pin Yu^{5*}

【Abstract】The research purpose is to investigate social carrying capacity of scenic spots in Xitou Education Area (XNEA) that further estimates limited social carrying capacity of XNEA. The results show that XNEA's social carrying capacity should be limited to 8,700 arrivals per day. In this sense, only seventeen days are over the limit during Jan to Nov 2013. In other words, XNEA could accommodate more tourists in terms of social carrying capacity. The research suggests that XNEA should attract more

-
1. 國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處 處長。
Director, The Experimental Forest, College of Bio-Resources and Agriculture, National Taiwan University.
 2. 國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處 育樂組組長。
Section Director of Education and Recreation Division, The Experimental Forest, College of Bio-Resources and Agriculture, National Taiwan University.
 3. 國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處 育樂組組員。
Contract Staff, The Experimental Forest, College of Bio-Resources and Agriculture, National Taiwan University.
 4. 國立臺灣大學森林環境暨資源研究所 碩士生。
Master student, School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University.
 - 5.* 國立臺灣大學森林環境暨資源系 助理教授，通訊作者。
Assistant professor, School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University. Corresponding Author: simonyu@ntu.edu.tw
 6. 國立臺灣大學森林環境暨資源系 教授。
Professor, School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University.

tourists since not reach the limitation yet. Additionally, providing the crowdedness information of scenic spots, distribution vehicles, real-time tourist flow monitoring system, and additional interpretive services could contribute to tourists' satisfaction.

【Key words】 Carrying capacity, social carrying capacity, perceived crowding, visual approach

一、前言

（一）溪頭自然教育園區遊客人數發展與現況

溪頭自然教育園區位於南投縣鹿谷鄉鳳凰谷山麓，位於北勢溪源頭，海拔1,150公尺，面積約2,500公頃，屬於台大實驗林。園區內溪頭神木區、大學池、銀杏林、紅樓、空中走廊、溪頭森林自然生態展示中心等景點，以及多條森林步道與登山步道的規劃，遊客絡繹不絕，擁有豐富的自然與人文吸引力。溪頭自然教育園區自始至今一直都是國人最佳的森林遊樂地區。1970年，溪頭規劃設置首座森林遊樂區，遊客人數在近40年來，持續維持成長。遊客人數在1971年的22萬人次，至1979年突破了100萬人次（圖1與表1）。2004年，溪頭森林遊樂園為

推廣自然與環境教育，更名轉型為「溪頭自然教育園區」，至2006年遊客人數再度突破百萬人次。2008年7月，我國正式開放陸客來台觀光，五年來陸客來台人數連年攀升，溪頭遊客人數2008迄今連年皆突破百萬人次，並連年增長。從遊客人數成長分析來看，2005年至2010年遊客人數平均成長率達到9.2%，2010年更達38.75%，園區遊客人數確實呈現逐年成長（王亞男等，2011）。因應逐年成長的遊客，溪頭自然教育園區當中除了環境、景觀、設施等的維持，更必須將「人」納入其經營思維。遊客越多，管理單位面臨的問題相對複雜，舉例來說，連假如春節期間，當進到園區內，可能因為大量的遊客，而無法盡情地享受園區內豐富的資源，或是遊憩資源使用衝突，造成遊客遊憩體驗不佳的

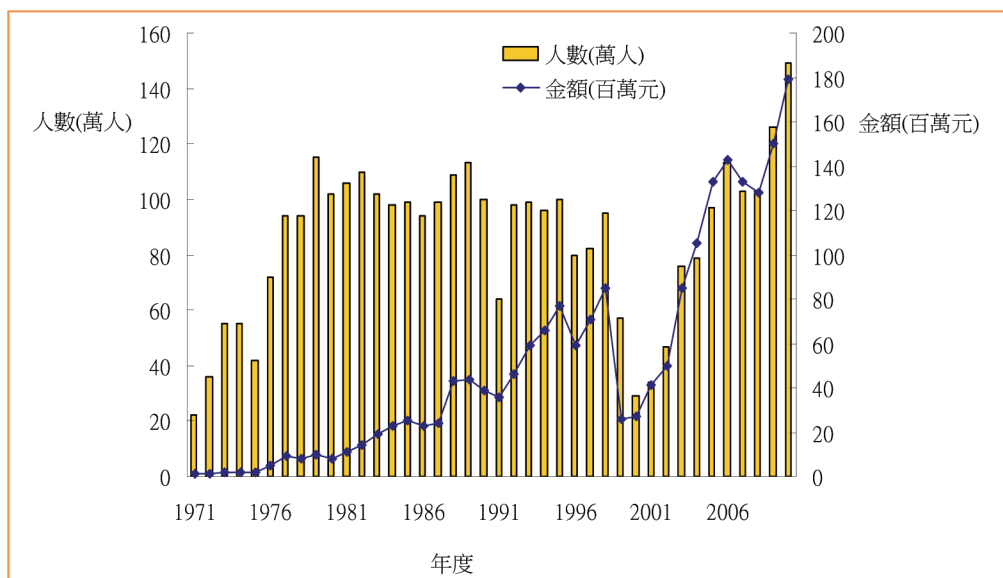


圖1 1971~2010年遊客人數與門票收入圖

資料來源：王亞男等（2011），溪頭自然教育園區經營管理及遊客人數之初探。

表1 1971~2012年遊客人數與遊客人數成長率(%)

年度	人數(人)	成長率(%)	年度	人數(人)	成長率(%)
1971	223,110		1992	979,431	3.97
1972	358,078	60.49	1993	993,441	1.43
1973	545,673	52.39	1994	963,261	-3.04
1974	554,666	1.65	1995	995,870	3.39
1975	420,850	-24.13	1996	797,896	-19.88
1976	723,070	71.81	1997	818,780	2.62
1977	942,519	30.35	1998	947,859	15.76
1978	935,134	-0.78	1999	565,242	-40.37
1979	1,151,029	23.09	2000	289,783	-48.73
1980	1,019,622	-11.42	2001	340,889	17.64
1981	1,064,206	4.37	2002	474,422	39.17
1982	1,100,599	3.42	2003	764,348	61.11
1983	1,021,024	-7.23	2004	787,613	3.04
1984	980,648	-3.95	2005	974,118	23.68
1985	991,219	1.08	2006	1,128,713	15.87
1986	946,286	-4.53	2007	1,032,877	-8.49
1987	994,032	5.05	2008	1,027,015	-0.57
1988	1,089,943	9.65	2009	1,262,629	22.94
1989	1,125,789	3.29	2010	1,751,987	38.75
1990	998,190	-11.33	2011	1,779,292	1.5
1991	942,034	-5.63	2012	1,703,826	-4.4

資料來源：王亞男等（2011），溪頭自然教育園區經營管理及遊客人數之初探。

情況。然而，溪頭自然教育園區廣大，有許多不同類型的遊憩區域，不同遊憩區可能依各自的特性，存在互異的限制，例如溪頭自然教育園區中，神木區、步道區、或者室內的生態展示中心，分別在場域空間上的不同，以及活動型態的差異，或許即存在著不同的社會心理承載限度(Manning等人，1999; Vaske與Shelby，2008)。

管理單位為了實踐園區的永續經營概念，與維護遊客的遊憩品質，透過遊客社會心理承載量(social carrying capacity)的調查與研究結果，期望能夠擁有更完善的基準，作為遊憩區評估與經營管理的依據。本研究調查溪頭自然教育園區各觀光熱點區域的社會心理承載量，進一步推估園區的最大社會心理承載量。

(二) 戶外遊憩經營管理與遊憩承載量

二十世紀後，人們開始重視休閒遊憩的生活，許多遊憩相關研究也應運而生，並且朝向多面向的發展。人們對遊憩參與的增加，有了更精確的遊憩

認知與偏好，開始在遊憩設計的研究上有進一步的想法，期望帶來更高的遊憩品質與遊憩體驗，進而能全面擴展創造人與社會、經濟上的遊憩效益與價值。遊憩體驗中人與環境的互動，適切的規劃與管理是一項重要的課題，尤其當許多人同一個時間點，在同一個地區時，假如缺乏有效的管理，環境資源以及當地社會文化將會受到很大的衝擊，甚至遊憩者間也會有衝突的產生。因此在遊憩管理上，尤其針對戶外遊憩，在維持健全自然環境的前提下提供一個滿意的戶外遊憩體驗（Moore與Driver，2005）。

遊憩管理可降低遊客的遊憩行為對環境的衝擊，同時保障遊客的遊憩安全，進而提升遊憩的品質(Heywood與Murdock，2002)，此一議題，更時常進一步被研究與探討。遊憩品質與遊客本身在遊憩參與的過程有很大的關聯，也影響到遊客遊憩後的心理收穫；許多的研究針對遊憩的過程當中，以影響遊客心理因子作探討，再進一步的對遊憩體驗加

以闡述。這些影響遊客心理因子，除了「資源」本身，同時也牽涉到「人」、「服務過程」等元素所帶來的衝擊，這樣的衝擊可能存在正面價值，或者負面的影響。Manning（2007）認為，「與其他遊客接觸」造成擁擠的感覺，而擁擠知覺上的差異，會進一步的影響人的遊憩滿意度與遊憩體驗（黃志成，2004），這也就是我們所謂的社會心理承載量（Social Carrying Capacity）。

（三）社會心理承載量

社會心理承載量的研究，討論遊憩者遊憩體驗與遊憩滿意度的提升（林務局，1993）。這些影響或改變使用者遊憩體驗的因素，即稱之體驗參數（范盛楨，2005）；一般在社會心理承載量的評估上，Shelby與Heberlein（1984）的承載量概念架構廣泛地被運用。他們認為承載量由兩個成分所構成，描述性成分(descriptive component)與評估性成分(evaluative component)。描述性成分包括管理參數與衝擊參數，管理參數是經營管理單位能夠最直接控制的部分，例如場地的使用(開放露營等)、遊客量的限制等，「露營的開放」以及「遊客量」即是管理參數；而衝擊參數指的是上述的管理參數對於遊客、或對遊憩地(環境等)所造成的影響(陳怡君，2009)。評估性成分同樣分為兩部分闡述，第一部分是管理單位在遊憩區的經營管理的目標，對遊客所提供的體驗種類(type of experience)；第二部分是評估標準(evaluative standard)，其針對描述性成分所提及的衝擊參數，透過價值判定，進而決定最適當的承載量。在實務上，社會心理承載量的評估常採用視覺評估法（Visual Approach），此一方法讓受測者透過視覺刺激，例如實景照片、影像、環境模擬等方式，進行現地狀況的假想與判斷，進一步讓受測者回應與表達，其內心對於研究問題的感受，例如Manning等人(1996)於美國猶大州的Arches國家公園，使用視覺評估法，透過16張照片模擬的方式，收集473位遊客對於其擁擠感之可接受程度的調查，如圖2所示。感受的輸出，最基本透過訪談問答，或者問卷形式，去獲得受試者的回應，可能表達其

接受度、滿意度等，依結果去評估試驗的結論。社會心理承載量評估，是透過衝擊參數，即為體驗參數的模擬，進一步的透過方法設計，期待能夠更完善的呈現實際狀況，也因此有許多變數是必須去考量；視覺評估法不斷的改善，狀況即使不如受試者在現地的現況體驗，但透過變數上更謹慎的加入，也期待評估手段能夠達到更完整的詮釋（Manning等人，2004）。

二、研究方法

遊憩發展近年來日益蓬勃，不論在國內外，除了遊憩資源上的規劃與配置，針對「人」的管理是一項更新的重點；社會心理承載量的研究，提供了管理者在分析遊客對於偏好度、擁擠度等的主觀意見，利用這樣的方式，期望能夠擁有更完善的基準，當作遊憩區管理上的依據。本研究主要目的為調查溪頭自然教育園區之社會心理承載量，本研究採用視覺評估法，透過合成照片的方式，針對溪頭自然教育園區，讓遊客模擬在不同景點、不同使用人數下，其擁擠感與接受度，進一步做社會心理承載量之評估調查。圖3為本研究流程圖，利用視覺評估法調查遊客對園區內各景點的接受度，推估瞬時承載量，並用觀察記錄法估算遊客在該點停留的時間，推估週轉率，最後結合瞬時承載量與週轉率推估該景點的社會心理承載量。

（一）問卷架構

本研究問卷包含四個部分，前三部分包括「個人基本資料」、「遊園動機與特性」、及「對園區整體感受」，是從溪頭自然教育園區本身之滿意度問卷擷取出來；第四部份為「景點感受」調查遊客對五張不同照片所呈現不同的景點使用人數，直覺感受下的擁擠感、接受度與滿意度，並依1分到9分評分值做標準（Manning等人，1996；陳怡君，2009）。

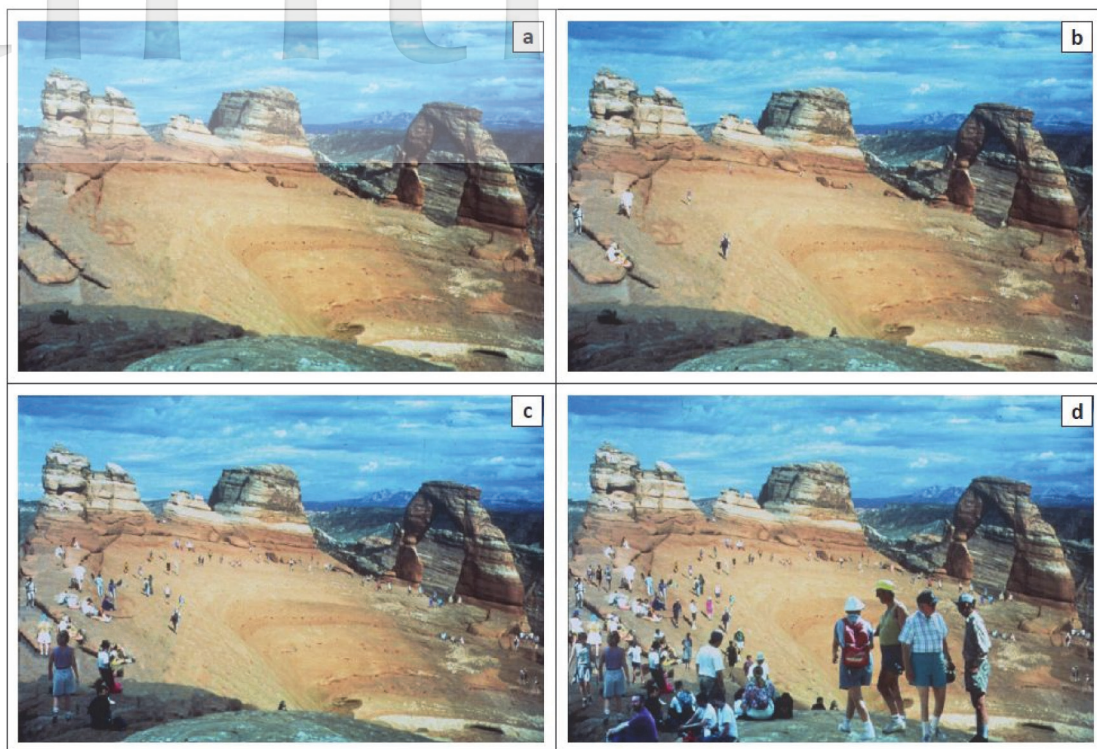


圖2 Delicate Arch國家公園調查之視覺評估法模擬照片，(a) 0人，(b) 12人，(c) 52人，(d) 108人。

資料來源：Manning等人(1996)

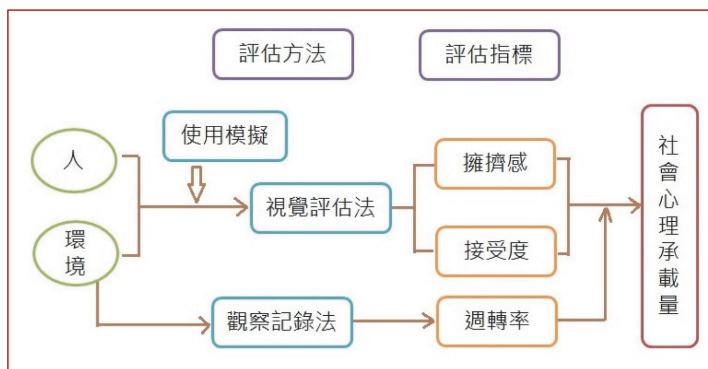


圖3 研究流程圖

(二) 視覺評估法設計

本研究應用Hall (1966) 所提出「個人區」人際距離的概念，取平均1公尺做為實質承載人數的計算標準。根據上述標準，在大空間中，將每個人所

占的空間訂為1平方公尺；步道類與林道類區域，以長度1公尺作為實質承載距離。本研究於事前拍攝各樣點空景相片，用上述標準計算實質承載量，並取各空間實質承載人數的10%、20%、30%、40%



圖4 神木區空景：0人



圖5 神木區20%：163人



圖6 大學池步道空景：0人



圖7 大學池步道20%：2人

與50%作為人數模擬值。經電腦合成五張照片作為評估工具，例如以神木區為例，經量測全區範圍為 1403.8m^2 ，而空景照片中的空間範圍為 812.56m^2 ，在照片空間下，實質承載是容納約略813人；取其實質承載的10%、20%、30%、40%與50%，分別為81人、163人、244人、324人與404人，並依此人數做神木區照片合成，製作此一地區調查的五張照片依據。上圖4、5分別為神木區空景與20%人數的照片示意。以林道區與步道區為例，如大學池步道總長910m，而空景照片中步道範圍為11m，在照片空間下，實質承載是容納約略11人；取其實質承載的10%、20%、30%、40%與50%，分別為1人、2人、3人、4人與5人，並依此人數做大學池步道照片合成，所得此一地區調查的五張照片依據。上圖6、7

分別為大學池步道空景與20%人數的照片示意。針對不同景點區域，請遊客評估各景點中五張不同人數之合成照片，調查其擁擠感、接受度與滿意度的評分值。

（三）分區社會心理承載量

溪頭自然教育園區主要有三類遊憩區，分別為景點區（17個景點）、步道區（16條步道）與林道區（3條林道），共有36個遊憩點（見表2）。受限於研究資源有限，本計劃無法調查所有地點，所以根據各分區內遊憩點的熱門程度選取調查樣區。因此，選取景點區中具代表性的7個調查樣區，分別為植物進化探索園、大學池、草坪音樂廣場、神木區、天文台、空中走廊以及大學坑。步道區，參考溪頭自然教育園區的步道分類並依據其長度與地

表2 溪頭景點、步道與林道總覽與調查樣區規劃

景點	步道	林道
子定亭	賞鳥步道（困難步道）△	大學池林道
苗圃	登山步道（困難步道）	神木林道 △
植物進化探索園 △	森林浴步道（困難步道）	鳳凰林道
銀杏林	鳳凰山嶺線步道（困難步道）	
野餐區蕨類標本園	大學池步道 △	
森林生態展示中心	大學池木屑步道	
大學池 △	銀杏步道	
沈剛伯紀念亭	觀景步道	
露天音樂草坪區 △	幽靜步道	
林間遊憩區	神木步道	
巨石	沿溪步道 △	
神木 △	巨石步道	
天文台 △	大學坑步道	
空中走廊 △	彩虹橋步道 △	
三號坑土石流生態教學區	竹類標本園	
大學坑土石流生態教學區 △	針葉樹標本園	
森林探索區		

△：本研究挑選之調查樣區

勢考量，本研究將其分成困難步道與平緩步道兩類型；困難步道包括賞鳥步道、登山步道、森林浴步道與鳳凰山嶺線步道，其較為陡峭，平均單程步行時間估計都在50分鐘以上；平緩步道較簡單、平坦，平均單程步行時間大約10分鐘至30分鐘。本研究挑選賞鳥步道作為困難步道的調查樣區；大學池步道、沿溪步道與彩虹橋步道為平緩步道的代表樣區。林道區，園區內三條林道，大學池林道、神木林道與鳳凰林道，為園區內主要之幹道，在此將神木林道作為調查樣區。上表2為溪頭景點、步道與林道總覽，並標示本研究挑選之調查樣區。

（四）問卷與週轉率施測

前置作業如景點調查，在2013年7月17日至28日，天氣晴朗的日子，包括照片拍攝、區域面積量測、照片後製等，並在2013年8月16日、8月17日、8月18日、8月19日、10月25日、10月26日、11月22日、11月23日，共八天施測問卷。問卷發放以各調查樣區現地為主，唯天文台與大學坑由於距離、遊客樣本限制，是於園區內遊客休憩處做問卷施測，於每日9點到下午3點，每次作答時間約5到10分鐘，問卷發放共600份。

2014年1月13日、1月14日，透過觀察記錄法在各樣點作週轉率調查。兩天皆分成早上與下午兩個時段，早上時間從9點30分至12點00分，下午時間從12點30分至15點00分，此兩時段內於各調查樣點蒐集共40筆數據，進一步換算遊客的停留時間。

（五）社會心理承載量計算方式

本估算以問卷形式，所得遊客在不同景點下，對於實質承載的不同百分比人數之回應，取得10%、20%、30%、40%與50%下的接受度的評分值，以1到9分做評分標準。接受度評分為縱軸，承載百分比為橫軸，繪製接受度折線，並以接受度50%（評分為5）作為標準，評估瞬時承載量。以神木區為例（如下圖8），瞬時承載百分比為24.83%，進一步地透過全區實質承載的人數數值，可算出全區瞬時社會心理承載人數，如公式一。

本區瞬時社會心理承載人數

=本區實質承載量×瞬時承載（%）……公式一

透過觀察法調查遊客在各景點的停留時間，計算出步行速率，如公式二。再以此步行速率，回推至各步道的停留時間，如公式三。從各景點、步道、林道停留時間結果，並以園區開放時間07:00

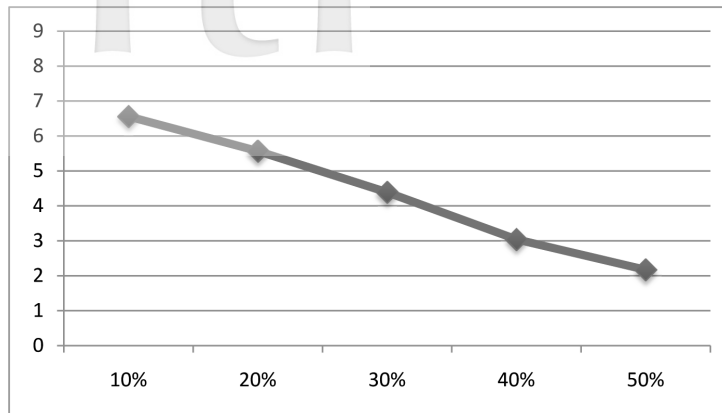


圖8 神木區接受度折線

至17:00，總計10小時共600分鐘來計算，可得週轉率，如下公式四。將各區域之全區瞬時社會心理承載人數，乘上其所得的週轉率，得出其區域之每日社會心理承載量，如下公式五。

步道平均步行速率(m/mins)

=步道長度(m)÷步行時間(min)……………公式二

步道停留時間(mins)

=步道長度(m)÷平均步行速率(m/min)……………公式三

週轉率=園區開放時間(mins)÷停留時間(mins)……………公式四

社會心理承載量(人)

=本區瞬時社會心理承載人數(人)×週轉率……………公式五

三、研究結果

(一) 基本資料、遊客遊園動機與特性之統計

本研究共發放問卷600份，有效問卷545份，問卷為收率為90.8%。其中，男性佔42.5%，女性佔57.5%。年齡的分佈為，20-30歲者最多，為31.4%；其次為20歲以下，佔25.8%；30-40歲與40-50歲皆各為14.4%，50-60歲為9.4%，60歲以上為4.6%。以教育程度來看，大學大專佔了52.3%，高中(職)佔了20.0%，碩士以上為15.2%，國中為7.8%，國中以下為4.5%。遊客的職業分佈，以學生為最多，佔

了41.1%；其次為軍公教，佔了14.5%；服務業為10.3%，退休家管為8.1%。

樣本中有50.6%的人為第一次來溪頭自然教育園區，來過2-5次的為33.8%，來過10次以上的有10.1%，6-10次的為5.5%。遊憩目的（如圖9）以健行散步(23.1%)為最高，其次為接近自然環境18.3%，放鬆身心佔16.2%。從景點參觀頻率來看（如圖10）大學池佔17.6%，為最多遊客造訪的景點，其次為神木區佔15.7%，再者是空中走廊15.0%。

(二) 園區整體感受之統計

園區整體遊憩感受以1分最不满意到9分非常滿意，結果約為6.8分；遊客數量感受1分最少到9分最多，結果約為5.8分，其在園區遊憩時遊客數量造成的感受，1分是感受最不擁擠到9分最擁擠，結果約4.5分；整體遊客數量造成遊客的舒適感覺，從1分很不舒服到9分的很舒適，結果約為5.8分。

(三) 社會心理承載量結果推估

1. 以神木區為例

有鑒於本研究評估方式複雜，故在此以神木區作為詳細解說範例，其他樣點調查評估方式相同。研究前置作業首先到現場訂定神木區施測範圍，使用測距輪量測其空間範圍的面積，以及觀察現地設施，實測柏油道路、木板道、涼亭空間與神木範圍共1403.8 m²，以每人1 m²為基準共承載1,404人；座

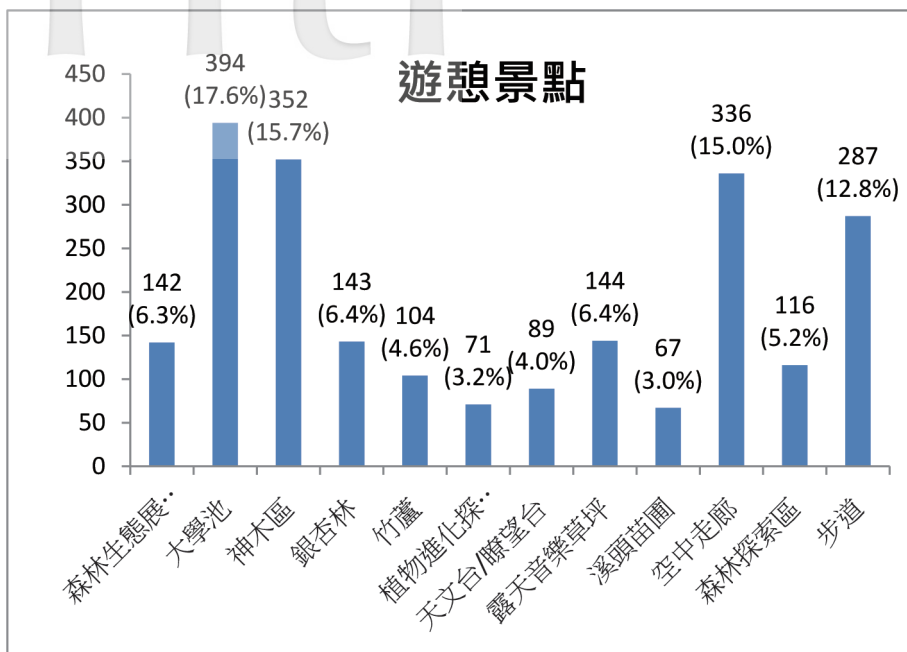


圖9 溪頭自然教育園區遊客之遊憩目的統計圖

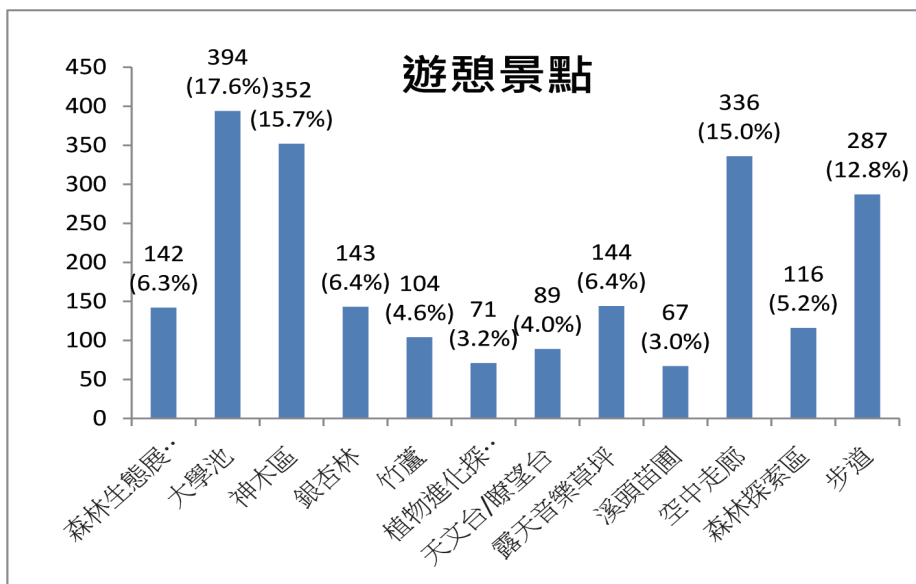


圖10 溪頭自然教育園區遊客之遊憩景點參觀統計圖

位設施承載包括桌椅、涼亭座位等共132人，總計神木區實質承載量約為1,536人。神木區模擬設計所依據之空景照片，其空間量測後，照片範圍為全區範圍的57.88%，照片承載量為808人。本研究視覺評估法所使用之模擬照片，取其空間之實質承載量的10%、20%30%、40%與50%，分別為81人、163人、244人、324人與404人，依照上述人數將空景照片與遊客照片做合成模擬。

確定好施測問卷所使用的模擬照片之後，選擇晴朗的天氣，於2013年8月16、17、18日，在神木區做問卷的發放，每天早上9點到下午3點的時間，每次受測者作答時間大約5到10分鐘。問卷第四部份透過照片模擬之視覺評估法，調查遊客對於施測者所呈現五張不同使用人數模擬的照片，其擁擠感、滿意度與接受度的評值。總計神木區共回收54份樣本。而透過回收的問卷結果分析，神木區的瞬時承載為24.83%（見圖8），帶入公式一，可以得到神木區的全區瞬時社會心理承載量：

$$1,536 (\text{全區實質承載人數}) \times 24.83\% (\text{瞬時承載比例}) = 381 (\text{人})$$

接下來，本研究在2014年1月13日，透過觀察記錄法，實際觀測遊客在神木區停留的時間，平均約為26分鐘。進一步換算週轉率為23（見公式四），帶入社會心理承載量公式(公式五)，求得神木區景點社會心理承載量：

$$381 (\text{全區瞬時社會心理承載量}) \times 23 (\text{神木區週轉率}) = 8,763 (\text{人})。$$

由上可知，神木區之瞬時承載人數為381人，平均停留時間為26分鐘，整日週轉率為23，該區最大

王亞男等－溪頭自然教育園區社會心理承載量調查

社會心理承載量人數為8,763人。其他調查樣區也採用相同方式估算社會心理承載量。

2. 景點區社會心理承載量

選定的七個景點中，各點實質承載人數差異極大，從天文台的141人到露天音樂草坪的5,091人不等，其中露天音樂草坪占最大的區域面積，所以實質承載人數最多。從換算後的瞬時承載人數來看，結果從天文台的61人到露天音樂草坪的528人不等，露天音樂草坪擁有最大的瞬時承載人數，其次為神木區的381人。各景點的停留時間最短是空中走廊的4分鐘，到天文台的兩小時不等，因此換算週轉率，天文台一天僅5次，最高則是空中走廊一天的150次。各景點區域的社會心理承載量結果，以露天音樂草坪、大學池、空中走廊與神木區能夠承載最多的人數，分別為17,424人、16,856人、14,250人與8,763人，其中大學池、空中走廊與神木區這三個景點也是園區內的觀光熱點（見表3）。

3. 步道區社會心理承載量

經實地訪查發現，步道的難度會影響遊客的感受，所以本研究參考溪頭自然教育園區的步道困難度分類，並斟酌其長度、坡度、步行時間等，將步道區分為困難步道與平緩步道兩類，將其結果分別討論。平緩步道平均瞬時承載百分比為45.06%（以大學池步道、彩虹橋步道與沿溪步道為估計標準），透過觀察記錄法在平緩步道類的步行速率為42.77(m/min)，時速約為2.5公里，平緩步道區社會心理承載量結果從沿溪步道的5,048人到巨石步道的13,500不等（見表4）。

表3 景點區社會心理承載量推估

地點	實質承載人數	瞬時承載(%)	瞬時承載人數(人)	停留時間(min)	週轉率	社會心理承載量
大學池	450	43.57%	196	7	86	16,856
露天音樂草坪	5,091	10.38%	528	18	33	17,424
空中走廊	275	34.63%	95	4	150	14,250
大學坑	174	35.00%	61	20	30	1,830
植物進化探索園	503	39.11%	197	16	38	7,486
神木區	1,536	24.83%	381	26	23	8,763
天文台	141	42.20%	60	120	5	300

表4 平緩步道區社會心理承載量推估

地點	實質承載人數	瞬時承載人數 (人)	停留時間(min)	週轉率	社會心理承載量
平緩步道，平均步行速率=42.77 (m/min)；平均瞬時承載率為45.06%					
大學池步道	910	410	21	29	11,890
大學池木屑步道	900	406	21	29	11,774
銀杏步道	500	225	12	50	11,250
觀景步道	1,100	496	26	23	11,408
幽靜步道	450	202	11	55	11,110
神木步道	1,420	640	73	8	5,120
沿溪步道	1,400	631	72	8	5,048
巨石步道	100	45	2	300	13,500
大學坑步道	510	230	26	23	5,290
彩虹橋步道	330	149	8	75	11,175
竹類標本園	400	180	9	67	12,060
針葉樹標本園	500	225	12	50	11,250

註：大學池步道、彩虹橋步道與沿溪步道的瞬時承載比率分別為51.61%、36.50%、47.07%，其平均值為45.06%。

表5 困難步道區社會心理承載量推估

地點	實質承載人數	瞬時承載人數 (人)	停留時間(min)	週轉率	社會心理承載量
困難步道，平均步行速率=19.42 (m/min)；瞬時承載比率為59.18%					
賞鳥步道	1,950	1,154	100	6	6,924
森林浴步道	3,000	1,775	154	4	7,100
登山步道	1,500	888	77	8	7,104
鳳凰山嶺線步道	7,700	4,557	396	2	9,114

表6 林道區社會心理承載量推估

地點	實質承載人數	瞬時承載人數 (人)	停留時間(min)	週轉率	社會心理承載量
林道平均步行速率=60.3(m/min)；瞬時承載比率為30.78%					
大學池林道	5,000	1,539	17	35	53,865
神木林道	10,700	3,293	35	17	55,981
鳳凰林道	28,500	8,772	95	6	52,632

困難步道以賞鳥步道為基準，瞬時承載百分比是59.18%，透過觀察記錄法在困難步道類的步行速率為19.42(m/min)，約略時速1.2公里。經估算，困難步道區社會心理承載量結果從賞鳥步道的6,924人到鳳凰山嶺線步道的9,114不等（見表5）。

4. 林道區社會心理承載量

園區內三條主要林道，全區實質承載人數從大學池林道的5,000人到鳳凰林道28,500人不等，其瞬時承載百分比為30.78%，瞬時承載人數從大學池林

道1,539人到鳳凰林道的8,772人不等。透過觀察記錄法，停留時間最短為大學池林道的17分鐘，最長則為鳳凰林道的95分鐘，其週轉率以鳳凰林道的每天6次最小，到大學池林道每天35次為最大。各林道社會心理承載量結果約為五萬多人，差異皆不大，平均約為54,159人。

四、討論與建議

本文以社會心理承載量作為溪頭自然教育園區遊客數量的承載量推估，是以遊客主觀心理做為討論。各個景點區域，存在其互異的環境、資源，遊客處於不同場域下，所得到的社會心理承載量亦不盡相同。在此需要更進一步說明，瞬時承載量代表該區域當下所能容納的遊客人數，而該區的社會心理承載量代表該地點整天所應限制的遊客人數，如：神木區的瞬時承載人數為381人，社會心理承載量為8,763人，所以本研究建議神木區若要管制人數，該區的限制人數約在380人。

依據本研究調查，園區內以大學池、空中走廊與神木區為主要景觀熱點，其社會心理承載量分別為16,856人、14,250人與8,763人。溪頭自然教育園區全區之社會心理承載量，取熱點區域當中之最小值為標準，是為神木區的8,763人，此一標準為保守估計全區之社會心理承載量數值。所以，單純考慮遊客之擁擠感與接受度的前提下（不考慮園區內設施與服務的容納量），本研究建議溪頭自然教育園區每日應限制人數上限為8,700人。對照民國102年1-11月份溪頭自然教育園區遊客人數統計（見圖

王亞男等－溪頭自然教育園區社會心理承載量調查

11），當中共有12天入園的遊客量高於此社會心理承載量基準。假若只考慮到社會心理承載量，溪頭自然教育園區在多數的日子中，遊客量其實仍然是未飽和的，因此建議可以透過不同的遊客宣傳措施，吸引更多的遊客，增加園區收益。

本研究除了估計園區內各景點的社會心理承載量，也推估出園區整體的社會心理承載量。遊憩景點其資源與活動的差異，直接影響到遊客所能接受之擁擠感與接受度，整體式的社會心理承載量數值，忽略了上述的差異，所以在經營管理上的應用有其限制。分區式的社會心理承載量數值，考慮了各個觀光熱點資源型態與活動的差異，可用來界定經營管理之動作。本研究建議事項如下：

（一）強化宣傳活動，吸引更多遊客參觀園區，增加園區收益

園區社會心理承載量上限定為8,700人，從102年1-11月的園區遊客統計人數分析，則102年僅有12日超過此一數值，大多數的日子均未超過上限，所以遊客量是未飽和的。在此建議透過不同的宣傳活動與合作活動吸引更多人遊園，如：與學校合作於平常日進行戶外教學，或與旅行社合作團體旅遊。

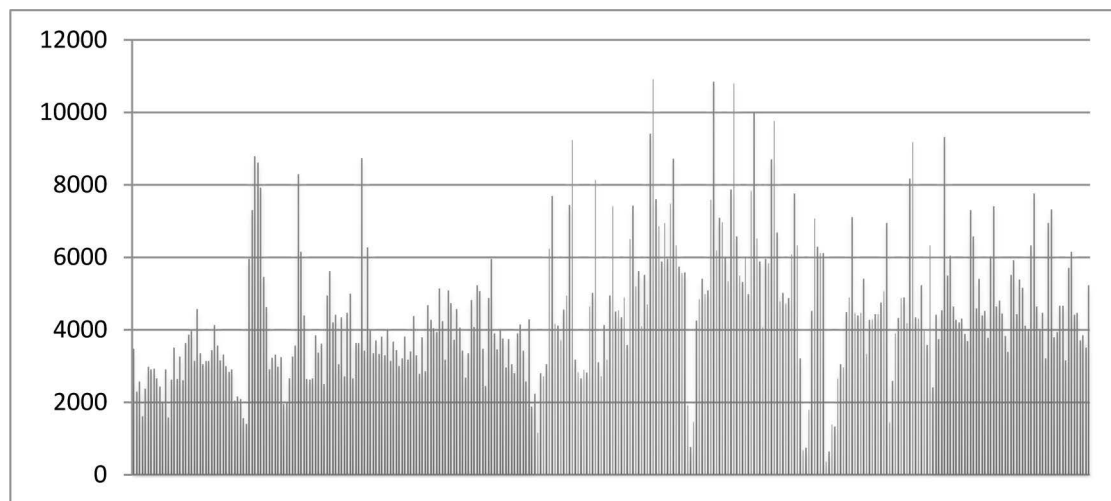


圖11 溪頭自然教育園區遊客102年1-11月遊客人數分佈圖

（二）遊客分流資訊與工具

溪頭自然教育園區中雖然有許多景點的設計，但在調查過程與遊客的談話中，以及透過現地觀察，發現在遊客認知中，通常都是鎖定少數的特定景點，例如大學池、神木區等，相對而言，更多其他的景點，許多遊客並未特別的留心，也因此造成了各景點流量差異更甚。然而，在園區中許多的景點其實也具備相當的發展潛力，卻礙於現況的限制等，沒辦法更有效地被遊客所認識。例如大學坑，因為位置在園區中較偏遠的地方，雖然有空間、有風景，也連結森林探索園區，但除了住在青年活動中心的遊客，幾乎少有遊客會前往景點，甚而逗留。諸如此類的狀況，建議能夠去透過更多的活動包裝，或者加強較冷門景點的行銷，或安排景點之間遊園車之定時定點接送，讓遊客能夠對更多景點更加的熟悉，並進一步引起遊客更大的興趣，將遊客流量更平均的分散到各景點引力中；而假如某一時間、某一景點之遊客趨近飽和，在大門或遊客中心可以設置電子看板等，其可以顯示某一時間點下各景點區域的人數、以及其擁擠狀況等，進一步建議遊客前往其他景點活動。

（三）景點即時流量監控

本研究建議熱門景點需安裝監視器監測遊客人數，提供即時資訊，同時也可監控突發狀況，維護遊客安全。

（四）服務設施改善

軟體服務：透過分區社會心理承載量的結果調查，可以更瞭解溪頭各景點，遊客最主觀的遊憩感受，並去比較現況，去找出溪頭自然教育園區當中的熱點區域以及潛力區域，透過景點行銷、導覽設計等方法，讓園區內更多景點能夠被遊客所關注，進而讓溪頭自然教育園區在維持遊客遊憩效益的前提下，做更高效率化的發展。例如在園區的景點中，有大學池、神木區等風景景點，除此之外，也有如植物進化探索園區等景點，其實是更富含教育意義的。假如能夠透過在某些特定行程中，安排專人定點定時、或者預約行程的解說服務（可考慮收

費），可以藉以吸引更多遊客，透過不同的角度與方式，認識園區內更多景點。此一措施可吸引遊客並協助景點分流，也提供多樣化環境教育服務，寓教於樂。

硬體改善：遊憩品質除了受到遊客人數影響，相關的遊憩服務設施也是遊客在遊憩體驗過程中最直接接觸的項目，直接影響到遊客的遊憩體驗。若吸引更多遊客前來，代表園區內的設施勢必面臨更大的使用強度，在此建議園區內的設施，如：住宿、餐飲、交通與衛生設施等基礎設備需要有更妥善的規劃與改善。

五、謝誌

本調查之經費來源為國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處計畫，在此深表感謝。

六、引用文獻

1. 王亞男、林麗貞、張倍誠、黃憶汝、王介鼎 2011 溪頭自然教育園區經營管理及遊客人數之初探 臺灣大學生物資源暨農學院實驗林研究報告 25(3): 181-191。
2. 林務局 1993 森林遊樂區遊憩容納量及經營策略 行政院農委會森林育樂叢刊。
3. 范盛楨 2005 國家公園社會心理承載量之研究－以玉山國家公園為例 碩士論文 朝陽科技大學休閒事業管理碩士論文。
4. 陳怡君 2009 野柳地質公園社會遊憩承載量之研究 臺灣大學地理環境資源學研究所碩士論文。
5. 黃志成 2004 玉山國家公園遊憩區承載量及管理策略之研究 內政部營建署玉山國家公園管理處。
6. Hall, E. T. 1966. The Hidden Dimension. New York: Doubleday & Company.
7. Heywood, J. L. and W. E. Murdock 2002. Social

- norms in outdoor recreation: Searching for the behavior-condition link. *Leisure Sciences*, 24, 283-295.
8. Manning, R., D. Lime, and W. Freimund. 2004. Use of visual research methods to measure standards of quality for parks and outdoor recreation. *Journal of Leisure Research*, 36(4), 552-579.
9. Manning, R., D. Lime, W. Freimund, and D. Pitt 1996. Crowding norms at frontcountry sites: A visual approach to setting standards of quality. *Leisure Sciences*, 18: 39-59.
10. Manning, R., D. Lime, and M. Hof. 1996. Social carrying capacity of natural areas: Theory and application in the U. S. National Parks. *Natural Areas Journal*, 16: 118-127.
11. Manning, R. 2007. *Park and carrying capacity: Commons without tragedy*. Washington, D.C.: Island Press.
12. Manning, R., W. Valliere, and B. Wang 1999. Crowding norms: Alternative measurement approaches. *Leisure Sciences*, 21, 97-115.
13. Moore, R. L. and B. L. Drive 2005. *Introduction to outdoor recreation: Providing and managing natural resource based opportunities*. Venture Publisher.
14. Shelby, B. and T. A. Heberlein 1984. A conceptual framework for carrying capacity determination. *Leisure Sciences*, 6(4): 433-451.
15. Vaske, J. and B. Shelby 2008. Crowding as a descriptive indicator and an evaluative standard: Results from 30 years of research. *Leisure Sciences*, 30: 111-126.