

研究報告

登山者低衝擊行為實務知識之評估研究

原友蘭¹ 劉吉川²

【摘要】遊憩者會因疏忽、缺乏技巧、知識貧乏、無法避免，以及蓄意違法等五種原因在遊憩時採取不當的行為，加劇遊憩活動對生態環境與遊憩體驗產生的負面影響。因此經營者無不期望每位遊憩者都能在進行遊憩活動時採取低衝擊行為 (low impact behavior)。低衝擊行為就是遊憩者因本身的环境意識，自發性採取對生態環境與他人遊憩體驗產生較低負面影響的遊憩行為，如此便可大幅降低遊憩行為對環境的衝擊。然而，低衝擊行為的產生仰賴的不僅是人們的環境意識，人們還必須要對瞭解如何採取低衝擊行為，也就是需要具備低衝擊實務的知識。本研究為紮根型研究，旨在探討國家公園與森林遊樂區內的登山者所具備低衝擊行為概念與低衝擊行為實務知識的程度，以提供日後施行資訊宣導與環境教育設計之起點與效果比較的基礎。研究工具採用問卷調查法，先於玉山塔塔加登山口與嘉明湖登山路線的登山口收集通聯資訊，再寄發問卷，總共1,022人同意參與調查，回收69.8%的問卷。研究發現建議登山者對於低衝擊行為概念有普遍的瞭解，然而對於各項實務知識的充足程度不一。因此，提升低衝擊行為實務知識的資訊宣導與教育策略必須針對特定的實務知識做設計，並依據登山者的特質與經驗設計內容，方可協助低衝擊行為實務知識的落實，並讓人們對低衝擊行為從概念到實務都可有更透徹與完整的瞭解。

【關鍵詞】低衝擊行為實務、評量研究、Leave No Trace

Research paper

Evaluating the Knowledge of Low Impact Practices of Backcountry Hikers

Yu-Lan Yuan¹ Chichun Liu²

【Abstract】 This study investigated the knowledge level of backcountry hikers toward the low impact practices in national parks and forest recreation areas. A questionnaire was developed based on the leave no trace (LNT) principles, one of the most commonly recognized low impact concept. A self-administrated survey was sent out with 69.8 percent return rate. The study found that the knowledge level of the backcountry hikers were fairly well. However, they lack of specific knowledge of low impact practices, such as the selection of camping ground and the evaluation of trail condition. The knowledge levels of low

1. 景文科技大學觀光與餐旅管理研究所助理教授 (通訊作者)。

Assistant Professor (Corresponding Author), Graduate Institute of Hospitality and Tourism Management, JUST.

2. 國立東華大學觀光暨休閒遊憩學系教授

Professor Department of Tourism, Recreation, and Leisure Studies Dong Hwa University, Shou-Feng, Taiwan, R.O.C.
E-mail:cclue@mail.ndhu.edu.tw

impact practices varied at backcountry hiking experience and the duration of hiking. Therefore, to effectively communicate and disseminate the knowledge of low impact practices, managers should deploy educational strategies and information Campaign which are specifically designed in response to different groups with the different level of knowledge of LNT practices.

【Key words】 low impact behavior, leave no trace, low impact practice, evaluation research.

一、前言

國有林班地和國家公園所轄之土地具有極高的遊憩使用價值，長久以來受到喜愛在大自然中登山健行者歡迎。然而，自然資源經營者卻面臨到一個兩難的情況；經營者一方面要保育這些珍貴的自然資源免於被破壞、干擾或惡化；另一方面卻要提供給大眾使用，滿足公眾自然遊憩與旅遊之需求，進而提升使用者對於自然環境之認識與愛護。由於人們前往自然環境進行遊憩活動，無可避免地會對活動之區域產生各種遊憩衝擊，包括植被與土壤、水污染、野生動物之干擾、遺留人類廢棄物 (Leung and Marion, 2000)。因此社會性與生態性的遊憩衝擊持續成爲自然資源經營者所關注的議題。這些衝擊被認爲是與原始自然環境的生態惡化有密切關連 (Hammit and Cole, 1998)。

根據「中華民國98年國人旅遊狀況調查報告」，國人喜歡的六大類38種遊憩活動中，前面三種最受國人喜愛的是品嚐當地特產、特色小吃、夜市小吃 (24.8%)，其次是觀賞海岸地質景觀、濕地生態、田園風光、溪流瀑布等 (23.6%)，第三是森林步道健行、登山、露營 (18.6%) (交通部觀光局，2010)；而1994年「台灣地區運動參與人口調查報告」推估台灣登山的運動人口約爲530萬人 (王宗吉、楊聯琦，1999)。若由地點加以檢視，造訪國家公園、森林遊樂區等遊樂區的登山人數近年來也持續攀升 (玉山國家公園年報，2007；2008)，登山者之間互動頻率增加，衝突的可能性增多，極可能造成環境品質與遊憩經驗降低等問題，這使相關管理單位開始思索運用管理策略去改變遊憩使用型態與/或使用行爲，以減緩登山者對環境產生的衝擊，並維護應有的遊憩品質。

爲減低遊憩使用對生態環境造成的影響，並維護遊憩體驗品質，行政院農業委員會林務局邀請產官學界結盟，於2006年引入Leave No Trace概念，稱其爲「無痕山林」，藉由研討會與步道假期活動的舉辦，積極推動LNT的概念。

管理策略的宣導與推展立基於對於徹底瞭解使用者的特性與使用者對政策的瞭解程度，才能依照不同使用者資訊的需求，有效的提供資訊與教育活動。雖然歷年來相關單位針對LNT的策略推展、專業參與者的素養、教育訓練、與環境監測 (林務局，2009；教育部，2008) 多有文獻討論，但卻對於遊憩者是否具備低衝擊行爲概念，以及其所具備低衝擊實踐知識的程度缺乏基本的瞭解，以致於談及宣導成效與登山訓練與環境教育課程內涵欠缺有力的立論點。基於這個迫切的需求，本篇研究援引LNT概念發展低衝擊行爲實務知識量表以評估登山者所具備的低衝擊行爲實務知識的程度，並進一步解析採取不同登山型態的登山者與不同特質的登山者所具備的低衝擊行爲實踐知識是否有差異，以提供未來宣導策略與環境教育發展與評估之參考基準線。

二、文獻回顧

遊憩活動無可避免會對生態環境與遊憩體驗產生負面的影響 (Cole, 1989)。高頻率使用的遊憩區域除了擁擠與衝突增加，亦可能造成地表植物的損傷與消失，動物的生態與棲地改變、縮小和遷移，甚至具歷史價值的人文資源遭受掠劫 (Manning, 1999)。如果每個遊憩者都能具備環境意識，自發性採取對生態環境與他人遊憩體驗產生較低負面影響的遊憩行爲，則

能彌補法律規範不足之處，亦可以加強經營管理的效果，而這樣的遊憩行為被稱為低衝擊遊憩行為 (low impact behavior)。而低衝擊行為的產生是建構在人們對於環境的瞭解，並清楚如何判別採取低衝擊行為的時機與情境，指導人們在各種不同遊憩環境中所應採取相對應的低衝擊行為之各種實際做法，統稱低衝擊遊憩行為實務 (low impact practice)。

(一) 遊憩經營問題

因人們遊憩行為所產生的負面衝擊可分為兩類：對生態環境的衝擊與對遊憩體驗的衝擊 (Cole, 1989)。遊憩行為對生態環境的負面衝擊包含：步道問題、紮營問題、垃圾 (Cole, 1989)、水污染、空氣污染、噪音、視覺污染、土壤流失與侵蝕、生態系破壞、損傷人文與歷史遺跡、土地利用問題 (Inskeep, 1991; Liddle, 1997)。而遊憩行為對遊憩體驗造成的負面衝擊包含：擁擠與遊憩衝突。

步道與營地是野地活動者行進與停留之區域，因此人為活動最常產生衝擊的地方在步道與營地。遊客踐踏步道與營地表面的土壤，在滿足遊憩需要上，它是必要的，但同時也會產生負面效應。遊客在步道上的移動產生的負面衝擊包括根系裸露、土壤密實、步道變寬、增生步道、步道路基流失而致產生缺口，步道地表土壤流失。其中又以土壤流失最為嚴重。而這些負面效應輕重程度受以下因素影響：地表植被的耐踏度與密度 (Cole, 1992)、使用的頻率、使用族群的大小、活動的型態、活動的範圍 (Cole, 1992; Hammitt and Cole, 1998)。

步道問題有多種起因與影響範圍廣泛。當步道被密集使用，而步道又是經過崎嶇不平或陡峭的地形，極容易產生土壤流失，尤其是在台灣山坡地土壤流失至為明顯，因為全年的雨量主要集中在6-9月間；每次下雨量達數十公厘是尋常發生的，每日最高降雨量甚至高達百公厘以上。步道表面因踐踏而形成逕流，嚴重時步道會有溝渠化，大量地表土被帶走，造成溪流水質變混濁，淤泥堆積。土壤流失造成林

木根系裸露，加上裸露的土壤形成視覺衝擊。

除了人為的踐踏之外，營火的使用是影響營地環境的另一個因素。大範圍的燃燒營火、砍伐樹木、大量使用木炭、殘餘大量的炭火等都是營火使用對環境造成的負面衝擊 (Reid and Marion, 2005)。台灣的國家公園範圍內嚴禁營火使用，因此營火對台灣山野環境之影響較小，可能僅限於國有林班地上。然而在台灣的大眾化百岳路線上，卻有登山客於營地或山莊旁焚燒垃圾的情況，焚燒時產生臭味，焚燒後遺留的炭渣和未能完全燃燒的廢棄物均會造成土壤污染和視覺衝擊。

人為的活動也可能驚嚇膽小的野生動物，或是改變動物覓食的時間 (Beale and Monaghan, 2004; Müllner *et al.*, 2004)。然而，多半登山者無法察覺這樣細微的改變，裴家騏與姜博仁 (2004) 在大武山對大型哺乳動物的調查發現人為活動可能讓日行性活動的生物改變活動時間至夜間，可能減少人們觀賞野生動物的機會 (p.59)。更嚴重的是登山客沒有遠離水源即進行如廁行為，造成水源受到汙染，而引發衛生和健康的疑慮。登山客於營地或山莊所遺留的垃圾、排遺也會造成視覺的衝擊，產生衛生、健康的問題，並造成野生動物行為的改變。

(二) LNT概念與實務

研究顯示施行非直接性的管理策略 (如：教育) 比直接性的管理策略 (如：法規與罰則) 更能促使遊憩者採取低衝擊行為 (Roggenbuck, 1992)。因此，經營者可透過低衝擊遊憩教育和資訊宣導等非間接性的經營管理手段，在不損害到野地遊憩者的自由性為前提下，提供合理的遊客行為之認知基礎，藉以提升低衝擊行為的認識，以促成遊憩者採取低衝擊行為，或是改善不符合低衝擊概念的行為，進而配合各項管制措施，最終解決遊憩者活動對環境產生各種負面衝擊的問題 (Cole, 1989; Hendee *et al.*, 1990; Roggenbuck, 1992)。

因此早在1960年代，促使野地的戶外遊憩者建立低衝擊行為概念，以及強化遊憩者

的低衝擊實務知識之宣導與發展相關環境教育活動即開始發展 (Hart, 1984; Waterman and Waterman, 1979; Marion and Reid, 2001)。LNT 原則為骨幹的各種宣導與教育低衝擊實踐知識活動是為眾多解決遊憩經營問題的策略之一。

LNT 概念由美國林務署，國家公園，戶外領導學校 (NOLS)，以及相關團體所發展的概念，採取宣導的進路，協助登山者瞭解遊憩使用對環境產生的衝擊，並引導使用者改變與山野的互動方式，以減低遊客對環境的衝擊量 (Daniel and Marion, 2005)。LNT 原則涵蓋各類遊憩經營問題，以最精簡的方式讓遊憩者理解何謂低衝擊行為，並這些原則包含七大面向，即 1. 事前充分的籌劃與準備，2. 於可承受地點行進或紮營於耐用的地方，3. 妥切的處理廢棄物，4. 勿取走任何資源與物件，5. 減低用火對環境造成之衝擊，6. 尊重野生動物，7. 尊重其他山林使用者。許多根據 LNT 原則所發展的教育方案可以促使戶外活動者對於遊憩衝擊察覺能力的提升，以及鼓勵活動者具備有足夠知識，去減緩或減少活動者所產生的衝擊 (Marion and Reid, 2001)。

(三) 知識與低衝擊行為

低衝擊遊憩行為的產生與是否具備低衝擊實務知識確有高度相關 (Brown *et al.*, 1987)。各種遊憩經營問題起於遊憩者的疏忽、缺乏技巧、知識貧乏、無法避免，以及蓄意違法，因而在遊憩時採取高衝擊的行為 (Hendee and Dawson, 2002)。疏忽行為是干擾或是欠考慮的行為，例如在山屋中大聲談笑，人們對於這類行為可能會對其他人或是自然環境造成的影響欠缺周全考量。因缺乏技巧而產生的不當行為是當人們知道應該採取低衝擊行為但是確缺乏實踐的能力，例如讀圖判位，或是選取適當的紮營地點。因知識貧乏而產生的行為則是因人們沒有接收到適當的資訊協助他們採取適當的行為，例如：不知道進入國家公園保護區應該申請入園證。最後一類不當行為是因為人們蓄意違法或是不遵循規定，像是生火或是盜採林

木 (Hendee and Dawson, 2002; Manning, 2003; Roggenbuck, 1992)。很明顯的，前三類的不當行為的產生都與遊憩者是否具瞭解如何採取低衝擊行為緊密相關，也就是是否具備低衝擊實務知識有關。

遊憩者在進入山林或保育區等遊憩場域時，並不是與生俱來就具備低衝擊行為概念，甚至有能採取低衝擊行為，更不用說是否知曉所採取的行為是低衝擊行為。事實上許多調查顯示人們對於環境永續與野生動物保育顯示高度的支持，但問題是環境永續與野生動物保育不能僅只於意識提升，要能真是維護遊憩品質與生態環境完整性，遊憩者必須要知道如何採取行動，以及所採取行動對環境可能造成的衝擊與衝擊的後果。然而，大部分的人雖然想要協助維護環境與參與野生動物保育，但是他們不知道該如何做 (Lane, 1996)，或是對自己行為可能對環境產生的影響缺乏瞭解 (Bradley, 1979)。甚至是對於環境只有片面的瞭解，但是片面的瞭解可能導致錯誤的判斷或是負面印象 (Reading and Kellert, 1993)。

遊憩者所具備的低衝擊實務知識因對該遊憩環境的熟悉程度與對該遊憩活動涉入深淺而有差異。Newman 等人 (2003) 調查阿帕拉契山步道遊憩者對低衝擊準則的瞭解程度時發現，登山者對於 LNT 的準則與實務普遍具有不錯的瞭解，但登山者的實務知識因登山型態與登山者出發區域而有不同。他們在研究中也發現縱走的登山者比過夜與當天來回的登山者對於 LNT 準則有較好的瞭解，並且不同登山型態的使用者之間對於各項 LNT 實踐知識的瞭解程度分歧甚大。Confer 等人 (2000) 的研究亦發現不同使用型態之間對於 LNT 準則與實務瞭解上有差異；他們比較騎馬者與普通的登山者之間對於 LNT 準則的瞭解，研究發現普通的遊憩者比騎馬者對 LNT 準則有較好的瞭解。此外，國內早期研究發現國人對於森林利用的瞭解程度因教育程度有顯著的差別 (任憶安, 1992)。其它研究發現遊憩區的長期的使用者比新使用者

對使用區域的法規有較高的瞭解 (McAvoy and Hamborg, 1984)，他們比較知道什麼可以做，而什麼又是違法的行爲。因此遊憩者所採取的登山型態，登山者的特質、登山經驗將是本研究檢測的重點。

(四) 運用LNT概念與準則評估低衝擊遊憩行爲實務的知識

大部份有關低衝擊準則與實務知識的研究都是在評估宣導策略與環境教育活動的效果，例如：Cole 等人 (1997) 採用實驗設計的手法檢測步道口之公告欄呈現低衝擊遊憩知識時不同溝通方式之成效，發現公告欄呈現訊息的數量增加，觀看公告欄的時間會增加，但對於訊息內容之記憶能力會降低。在此研究中他們曾問及受測者的低衝擊遊憩知識，他們的問題是以選擇題的方式呈現，雖然有比較不同遊憩行爲的使用者，發現健行者在低衝擊的瞭解上高於騎馬者。但由於瞭解程度並非此研究的重點，因此問項並沒有詳細呈現於文章中。

Confer與其他學者 (2000) 則是應用12題的是非題來測驗其施測樣本 (美國東部野地的使用者為主) 的原野地LNT之知識。這個測驗主要是根據Cole 等人 (1997) 所發展的LNT知識測驗卷，在加入當地特有的遊憩衝擊問題，例如越野車輛。此研究以問項總加的平均分數與百分比檢視回覆者對LNT實務的知識，並未比較使用者對於各項問項瞭解程度的差異。研究發現不同型態的原野使用者 (原野地遊客、風景區的遊客、露營者、騎馬者、鄰近的地主) 是有閱讀特定種類的雜誌之趨勢；(例如原野地的遊客有比較高的比例閱讀非消耗性遊憩之雜誌e.g. Backpacker, Outside, 環境或保育性的雜誌；而鄰近地主以閱讀消耗性遊憩之雜誌爲多)。整體樣本之得分爲48 (滿分爲100)。在受訪樣本中不同種類的雜誌閱讀者通過六十分之百分比是有很大的差別，騎馬者最低 (7%)。

Confer與其他學者 (2000) 認爲造成這樣的結果，除了不同樣本群或許確有不同程度的

原野地LNT實務知識水平外，亦有可能是因所詢問之問題過於廣泛，是某些活動者群比較不熟悉或不會遇到的，如鄰近地主與騎馬者比較不會遇到如LNT原則的狀況。他們建議將來測驗問題除了要考量當地特有的情況，尚需要導入以活動爲導向的問題 (activity specific questions)。

Newman等人 (2003) 採用的問題相似於Confer與其他學者 (2000) 所用過的，再多詢問二個有關離開溪流或水源多遠方可上廁所，及應離步道多遠才適合紮營。他們是採用現場取樣在郵寄問卷方式來蒐集問卷資料，共蒐集了1,879個阿帕拉契山步道的有效遊客問卷，回收率是66%。調查結果顯示整體受訪者平均答對分數爲82 (滿分爲100)。其中以原始、低密度使用區域是否採取分散使用或集中使用答對率最低，平均答對的比例只有48%，其次是否可以在溪邊紮營，平均答對的比例介於73-99%。

以上這些研究對於評量LNT實務知識的各項建議都將納入本研究問卷設計時考量。

三、研究方法

(一) 調查地點

兩條登山路線：玉山群峰線與嘉明湖登山線，被選爲調查地點，兩線路程多在2,500 m以上，屬高山路線，難度中等，但必需要有登山裝備才能攀登。玉山群峰線位於玉山國家公園轄境之內，全長10.5 km，可達玉山主峰—3,952 m，爲東南亞第一高峰，也因此是中外知名的登山路線。三叉向陽登山線位於向陽森林遊樂區轄內，全長12.6 km，路線中的嘉明湖，別稱「天使的眼淚」，景色獨特，吸引登山者前來一觀。

(二) 選樣方法

依據國家公園與林務局所提供兩條登山路線的全年登山者人數資訊，採層級系統取樣法，也就是先按照一週內遊客量的變化決定每週取樣的日數，再由調查人員在登山口，以隨

機方式，每三位超過18歲的登山者，調查人員請求她/他留下郵寄地址與通聯資訊。取樣期間始於2007年8月，終於2008年1月，一般重裝健行至排雲山莊的登山者需要6-8小時，因此玉山線的登山者集中在早上6-12點上山，以趕在傍晚前到達排雲山莊。另外，根據劉吉川(2004)對於三叉向陽線的監測數據顯示登山者進入登山口的時間集中在早上六點與下午四點之間；因此兩條路線的取樣時間始於早上六點，結束於下午四點。

取樣期間總共1,022人同意參與問卷調查(92.8%受詢問者)，由於收集樣本的時間長達六個月，為避免參與者遺忘承諾，問卷分兩梯次寄發，第一梯次問卷於2007年12月3號寄出，第二梯次於2008年1月21號寄出。依 Dillman

(1978)所設計的整體郵寄問卷調查法之步驟進行郵寄問卷調查，提醒與感謝明信片於兩週後寄出。四周後，針對尚未回覆的受訪者寄發第二份的問卷。最後，在第八週後，針對所有尚未回覆的受訪者寄發第三輪的問卷。

(三) 量測工具

本研究針對重裝登山活動為研究活動設計問卷。這份問卷包含低衝擊行為實務知識，登山型態與經歷，以及登山者基本資料(性別、教育程度、年齡、居住地點)。量表依LNT準則延伸設計，並參考Christensen and Cole(2000)與Newman等人(2003)的問卷發展而成。用以檢測登山者對於七種低衝擊行為所具備的瞭解程度。量表包含23項低衝擊實務知識題組(見表1)，題組的設計反映出台灣中、南

表1. 登山者所具備各項低衝擊遊憩行為實務知識的程度

Table 1. Percentage of hikers who answered low impact knowledge test

正 反 題	測 驗 問 項	回答情形		
		N ²	答錯 百分比(%)	答對 百分比(%)
LNT1：事前充分的規劃及準備				
X	04. 登山無師父，只要常爬就可以累積足夠的知識與經驗	15.0	16.8	68.2
X	14. 要到塔塔加登玉山，沿途經過水里或嘉義時，再前往超商採買糧食即可	24.0	16.6	59.4
O	15. 前往中南部山區登山，選擇秋冬或早春是最好的時段，因為對環境影響比較小	38.5	15.3	46.2
LNT2：於可承受地點行進或紮營於耐用的地方				
X	01. 在一個常被使用的營地上過夜時，我們應儘可能分散活動範圍至未被明顯干擾的地方，以免造成原有營地的持續惡化	13.3	37.5	49.2
X	02. 遇到泥濘難行的步道，可以從旁另闢一條平行的小徑行走	19.3	17.8	62.9
X	03. 越野腳踏車可以騎在登山步徑上，因為它有優良的越野性能	16.8	8.0	75.2
O	05. 如果我們前往中海拔偏僻的登山路線登山時，最好紮營在沒有被人用過的營地上，以減少對原始環境的衝擊	12.6	78.1	9.3
O	07. 在現有的登山步徑上行走時，最好形成一列縱隊，不併行，走在主要步徑上以減少衝擊	4.6	3.1	92.3
LNT3：妥切的處理廢棄物				
X	08. 在嘉明湖地區過夜時，可以紮營在湖邊，因為那裡比較避風且取水比較方便	20.4	11.6	68.0

X	13. 果皮、菜渣本來就是植物的一部份，是會腐爛的，因此是可以留在山區，不用攜出山區	10.7	17.2	72.1
X	19. 能夠燃燒的垃圾，就在營地上加以燒毀即可，不用浪費體力背下來	3.2	3.9	93.0
LNT4：勿取走任何資源與物件				
X	06. 在營地上，移動石塊或木頭當椅子是符合低衝擊的登山行為	24.5	14.4	61.0
X	11. 在很自然的山區，發現一大片的蘭花時，採摘一株蘭花回來種是無妨的，因為對生態的影響不大	1.0	1.4	97.6
X	17. 在很少山友前往的登山路線，無意間發現鹿或山羊的角，帶回家當紀念品是無妨的，因為它是遺骸，且是我最先發現的	8.5	4.6	86.9
O	18. 離開山區時，應詳細檢查背包、衣服是否黏附植物的種子，以免自己變成植物傳播的媒介	19.4	6.1	74.6
LNT5：減低用火對環境的衝擊				
O	09. 法規允許生營火時，比手臂粗的木頭是不可以拿來燒的	35.5	19.7	44.8
X	12. 營火未燒盡的木頭遺留在營火堆上，好讓後來的人升營火可以再利用	9.4	10.4	80.1
X	20. 使用木頭生火燒煮食物是比用汽化爐更接近自然	13.8	8.8	77.4
LNT6：尊重野生動物				
X	10. 為了方便觀賞野生鳥類，可以用餅乾或麵包碎片引誘它	4.6	1.6	93.9
O	16. 不攜帶寵物一起去健行或登山，是保護野生動物的一種方式	14.5	6.3	79.2
LNT7：尊重其他的山林使用者				
O	21. 在山莊遇到其他山友，禮貌性寒暄後，宜避免聊得過久而打擾到別人的休息時間	5.5	1.7	92.8
O	22. 在步道上，上山隊伍遇到下山隊伍，應在可暫停的地方停留，讓下山隊伍先行通過	14.4	10.6	75.0
X	23. 在山區健行應著顯眼顏色的衣服，萬一走失，容易被人發現	8.5	82.0	9.5

¹ 正反題目問項中答案為 (X) 的題目已經做過答案轉換。

² N為不知道或不確定。

部地區高山環境特質。

由於重裝登山活動多在保育區域或少無人跡的區域進行，涉及紮營地點的選取與登山步徑狀況的判斷，登山者需要能夠針對不同環境的狀況採取對應的低衝擊行為，而這些環境狀況不只一種。因此問卷中針對紮營地點與登山步徑狀況設計了兩組問題，共計四個問項，用以比對人們對不同狀況的判讀；如「在一個常被使用的營地上過夜時，我們應儘可能分散活動範圍至未被明顯干擾的地方，以免造成原有營地的持續惡化」與「如果我們前往中海拔偏僻的登山路線登山時，最好紮營在沒有被人

用過的營地上，以減少對原始環境的衝擊」，「遇到泥濘難行的步道，可以從旁另闢一條平行的小徑行走」，以及「在現有的登山步徑上行走時，最好形成一列縱隊，不併行，走在主要步徑上以減少衝擊」，以進一步檢視登山者的低衝擊行為實務知識是否充足。

23項題目採取的量表為0-4，0為不知道或是不確定，1-2表示非常不同意與不同意，3-4為同意與非常同意。分析時在正向題，回答1-2的歸為答對，3-4為答錯，而在反向題則相反。這種回答的設計是為反映LNT實務知識因生態環境、地理位置的不同而有不同的做

法，並不是因為是僅具有部份知識，而是因為人們也許因自身的登山經驗對每個問項有不同的解讀方式。

登山型態為登山的天數。根據國內登山者的登山習慣，多集中於長假與週末，因此登山型態分為：一天往返，一天登頂，兩天登頂，三天登頂，四天或四天以上等五個類別量測。先前研究中發現僅以登山年資或每年登山日數單一變數無法正確顯示登山者的登山經驗 (Yuan and Liu, 2008)，因此登山經驗(入門、粗淺、中級、深厚)以兩項因素登山年資與每年登山日數相乘決定。

四、結果與討論

(一) 回覆者概況

703位回覆者當中(回收率68.9%) 攀登的型態分別為，5.7%採「一日往返」，1.1%的人為「一天登頂」，14.1%用「兩天登頂」，68.1%的人為「三天登頂」，11%的人為「四天或四天以上」。登山者中男性(69.1%)多

過女性(30.9%)。此外登山者主要來自北部區域，42.2%；其次是中部地區，30%；南部地區，25.6%；及東部與離島區域，1.2%。過半數的回覆者為初次登百岳(58.0%)，29.4%指出是第二次到第四次之間攀登同條百岳路線，12.5%的回覆者攀登此登山路線的次數達到五次甚至超過五次以上。

59.4%的回覆者剛入門登山，16.9%具有粗淺的登山經驗，15.5%具有中級登山經驗，8.3%具有深厚的登山經驗。此外，登山者以青、壯年齡層為大宗，近乎三分之二以上的登山者超過35歲；30.4%的回覆者年齡介於45-54歲之間，25.0%介於35-44歲之間，26.9%介於25-34歲之間，25歲以下的青少年族群僅佔登山人口的4.1%。

(二) 具備低衝擊行為實務知識的程度

對於問題累積答對的次數越高意味著回覆者對於低衝擊行為所具備的知識較充足。回覆者對23題問項給予正確答案的累積次數可見於圖1。以每答對一題為一分累計，大部份

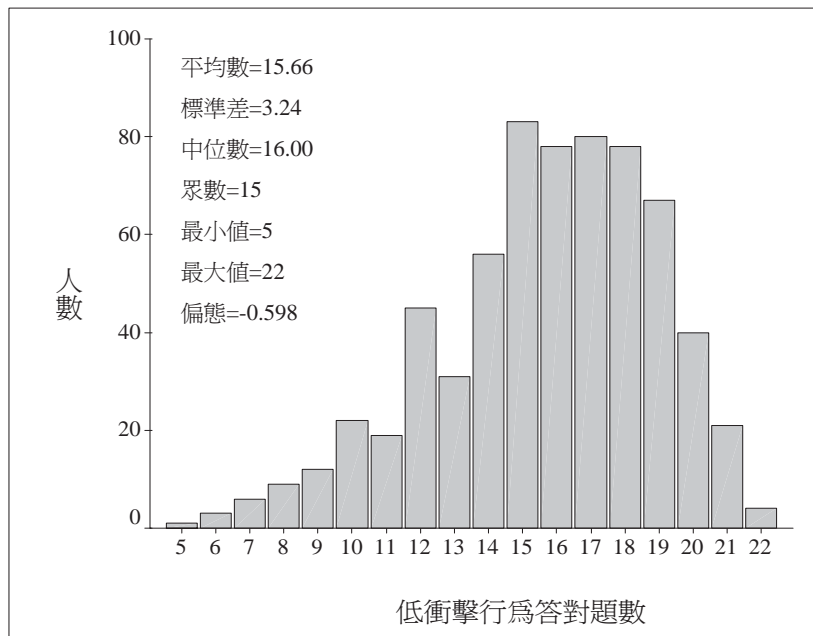


圖1. 登山者對低衝擊行為測試的得分

Fig. 1. Scores on the low Impact practice test

的回覆者答對15題，最多答對22題，最少為5題。可進一步從表1看出登山者所具備各項低衝擊行為實踐知識的狀況。如果轉換為100分的評量表，那麼回覆者平均得分為68.1，與Newman等人(2003)針對所作的調查結果相比，回覆者平均得分為82，本國的登山者實在不能算對低衝擊行為實務有良好的瞭解。

表1顯示23題問項中，有13題答對的比例超過百分之七十。其中，超過百分之九十的回覆者答對以下的問項；07：「在現有的登山步徑上行走時，最好形成一列縱隊，不併行，走在主要步徑上以減少衝擊」(92.3%)，19：「能夠燃燒的垃圾，就在營地上加以燒毀即可，不用浪費體力背下來」(93.0%)，11：「在很自然的山區，發現一大片的蘭花時，採摘一株蘭花回來種是無妨的，因為對生態的影響不大」(97.6%)，10：「為了方便觀賞野生鳥類，可以用餅乾或麵包碎片引誘它」(93.9%)，21：「在山莊遇到其他山友，禮貌性寒暄後，宜避免聊得過久而打擾到別人的休息時間」(92.8%)。而在17：「在很少山友前往的登山路線，無意間發現鹿或山羊的角，帶回家當紀念品是無妨的，因為它是遺骸，且是我最先發現的」(86.9%)，與12：「營火未燒盡的木頭遺留在營火堆上，好讓後來的人升營火可以再利用」(80.1%)，兩個問項也有超過百分之八十的回覆者給予正確的答案。再來，回答正確率超過百分之七十的問項包含：16：「不攜帶寵物一起去健行或登山，是保護野生動物的一種方式」(79.2%)，20：「使用木頭生火燒煮食物是比用汽化爐更接近自然」(77.4%)，03：「越野腳踏車可以騎在登山步徑上，因為它有優良的越野性能」(75.2%)，22：「在步道上，上山隊伍遇到下山隊伍，應在可暫停的地方停留，讓下山隊伍先行通過」(75.0%)，以及13：「果皮、菜渣本來就是植物的一部份，是會腐爛的，因此是可以留在山區，不用攜出山區」(72.1%)。

有5題的問項答對的比例低於百分之五十，依序分別為：01：「在一個常被使用的

營地上過夜時，我們應儘可能分散活動範圍至未被明顯干擾的地方，以免造成原有營地的持續惡化」(49.2%)，15：「前往中南部山區登山，選擇秋冬或早春是最好的時段，因為對環境影響比較小」(46.2%)，09：「法規允許生營火時，比手臂粗的木頭是不可以拿來燒的」(44.8%)，23：「在山區健行應著顯眼顏色的衣服，萬一走失時，容易被人發現」(9.5%)，及05：「如果我們前往中海拔偏僻的登山路線登山時，最好紮營在沒有被人用過的營地上，以減少對原始環境的衝擊」(9.3%)。

值得注意的是回覆者選取「不知道/不確定」答案的比例，計有五項問項雖然答對的比例不低於百分之五十，但是有近乎百分之二十的回覆者不確定問題的答案，或是覺得除了對錯之外，此問題另有答案。這些問項分別是06：「在營地上，移動石塊或木頭當椅子是符合低衝擊的登山行為」(24.5%)，14：「要到塔塔加登玉山，沿途經過水里或嘉義時，再前往超商採買糧食即可」(24.0%)，08：「在嘉明湖地區過夜時，可以紮營在湖邊，因為那裡比較避風且取水比較方便」(20.4%)，02：「遇到泥濘難行的步道，可以從旁另闢一條平行的小徑行走」(19.3%)，以及18：「離開山區時，應詳細檢查背包、衣服是否黏附植物的種子，以免自己變成植物傳播的媒介」(19.4%)。這樣的結果印證Lane(1996)的觀點，其實有許多人是不知道該怎麼做。但這樣的結果也可能是因為回覆者不瞭解該項問項所傳遞的意義，或是對該項問項的做法有不同的看法。

(三) 登山者對低衝擊行為實務的盲點

由於上述的結果，本研究進一步檢視回覆者是否對於低衝擊行為實務有充分與完整的瞭解。以紮營地的選取與登山步徑狀況等四題項，描述登山過程中登山者經常遭遇的狀況。如果登山者對低衝擊行為實務具有充足與完整的知識，則可以正確的回答這四題，反之則不能。由表2可知答對第1題與第5題的僅有2.6%，兩題項之間答題的正確率有顯著的差異。

表2. 回覆者答對第一題與第五題的狀況

Table 2. The percentage of hikers who answered

Quiz 1 and Quiz 5 correctly					
第五題 ²	第一題 ¹	N	答錯	答對	Sig.
次數		27	41	20	
N	列 (%)	30.7	46.6	22.7	
	行 (%)	29.0	15.7	5.8	
次數		62	168	314	
答錯	列 (%)	11.4	30.9	57.7	0.000
	行 (%)	66.7	64.4	91.5	
次數		4	52	9	
答對	列 (%)	6.2	80.0	13.8	
	行 (%)	4.3	19.9	2.6	

¹ 在一個常被使用的營地上過夜時，我們應儘可能分散活動範圍至未被明顯干擾的地方，以免造成原有營地的持續惡化。

² 如果我們前往中海拔偏僻的登山路線登山時，最好紮營在沒有被人用過的營地上，以減少對原始環境的衝擊。

再看表3亦顯示相同的結果，答對第7題的回覆者中有18.2%的人答錯第2題。這樣的結果說明回覆者對於低衝擊行為實務只具有片面的知識，也就是回覆者極可能對於紮營地點選取的環境準則與各種狀態步道的衝擊承受度缺乏瞭解。這樣的狀況在紮營地點的選取尤其明顯，答對第1題的回覆者當中有91.5%的人無法正確的回答第5題。

(四) 不同登山型態與經驗深淺的登山者所具備低衝擊行為實踐知識

當檢視採取不同登山型態登山者的LNT實踐知識發現採三天登頂的回覆者所具備的低衝擊行為實踐知識最低，次低的為採取四天與四天以上登山型態的回覆者，並且採三天登頂者所具備各項LNT實踐知識都比採其他型態登山者低(見表4)。

表3. 回覆者答對第二題與第七題的狀況

Table 3. The percentage of hikers who answered

Quiz 2 and Quiz 7 correctly					
第七題 ²	第二題 ¹	N	答錯	答對	Sig.
次數		14	4	14	
N	列 (%)	43.8	12.5	43.8	
	行 (%)	10.4	3.2	3.2	
次數		5	3	14	
答錯	列 (%)	22.7	13.6	63.6	0.009
	行 (%)	3.7	2.4	3.2	
次數		115	117	410	
答對	列 (%)	17.9	18.2	63.9	
	行 (%)	85.8	94.4	93.6	

¹ 遇到泥濘難行的步道，可以從旁另闢一條平行的小徑行走。

² 在現有的登山步徑上行走時，最好形成一列縱隊，不併行，走在主要步徑上以減少衝擊。

進一步檢視可看到採取不同登山型態的回覆者所具備的低衝擊行為實踐知識在LNT1、LNT2與LNT3，這三個準則上有顯著的不同。也就是說，採三天登頂與四天或四天以上登山型態者與其他登山型態登山者相較之下缺乏事前準備、不瞭解如何判別可承受紮營與行進地點，以及缺乏廢棄物的處理等相關知識。這樣的結果建議短期使用者比長期使用者對於低衝擊行為實踐的瞭解程度好，而在大部分登山者多以長時間使用為主要登山型態，因此對於缺乏低衝擊行為實踐的瞭解，極可能對登山環境造成不小的衝擊。

表5顯示有著不同深淺經驗的回覆者在低衝擊行為實務知識上有顯著的差異。分析結果顯示並不是經驗越深厚者所具備的低衝擊行為實務知識就越充足，反而是中級經驗者得分最高，其次為經驗初淺者，再來才是經驗深厚

表4. 採不同登山型態的登山者在低衝擊行為實務知識上的差異

Table 4. Mean score comparison among hikers with different hiking styles

準則 ¹	登 山 型 態					Total	Sig.
	一天往返	一天登頂	兩天登頂	三天登頂	四天及四天以上		
LNT1	1.98	2.13	1.96	1.67	1.73	1.74	0.011
LNT2	3.03	4.00	2.80	2.87	2.95	2.89	0.023
LNT3	2.42	2.63	2.43	2.28	2.50	2.33	0.039
LNT4	3.45	3.75	3.26	3.17	3.16	3.20	0.097
LNT5	2.05	2.38	2.07	2.00	2.08	2.03	0.599
LNT6	1.73	1.50	1.82	1.71	1.76	1.73	0.207
LNT7	1.85	1.88	1.77	1.79	1.63	1.77	0.217
LNT總分	16.34	18.25	16.11	15.46	15.68	15.66	0.037

¹ 各項準則之平均分數係以答對題數計算。

表5. 登山經驗深淺不同的登山者在低衝擊行為實務知識上的差異

Table 5. Mean score comparison among hikers with different hiking experiences

準則 ¹	登 山 經 驗				Total	Sig.
	入門	初淺	中級	深厚		
LNT1	1.58	2.03	1.94	1.92	1.74	0.000
LNT2	2.79	2.96	3.13	3.04	2.89	0.006
LNT3	2.26	2.41	2.51	2.36	2.33	0.008
LNT4	3.11	3.25	3.32	3.32	3.20	0.014
LNT5	1.99	2.01	2.17	2.02	2.03	0.213
LNT6	1.68	1.78	1.84	1.75	1.73	0.009
LNT7	1.74	1.85	1.78	1.83	1.77	0.233
LNT總分	15.08	16.47	16.67	16.24	15.66	0.000

¹ 各項準則之平均分數係以答對題數計算。

者，入門者最低。經驗深淺不同的回覆者在LNT1，LNT2，LNT3，LNT4，及LNT6等面向上有顯著的差異。入門者在每項LNT實務知識的得分都最低，尤其是事前的準備這一項。

(五) 不同登山型態與經驗深淺的登山者的分類與特質

最後進一步檢視採不同型態的登山者依其不同經驗深淺與所具備低衝擊行為實踐知識程

度之間的關係。分析結果清楚顯示採不同登山型態的登山者依其登山經驗在低衝擊行為實務知識上有明顯的差異。入門登山經驗並採三天(含)以上登頂型態的回覆者所具備的低衝擊行為實務知識偏低(見表6)。

仔細檢視第四類回覆者之間的特質，我們發現第四類的回覆者多是39歲以下的青年族群，多為大學畢業，居住在北部。與其它三類

相比，第四類的回覆者有較高的比例是透過代辦登山活動的團體爬山，絕大多數為第一次登山，登山時是跟隨者的角色。第三類與第四類回覆者之間的差別在第三類的回覆者多為40歲以

上的壯年與銀髮族，而第四類回覆者多為39歲以下的青年。其分析結果如表7、表8。歷年來青年族群登山事故頻傳，這樣的結果更是圖顯青年族群登山者對低衝擊行為實務不足的隱憂。

表6. 登山型態與登山經驗之分析結果

Table 6. Results of Two-Way Analysis of Variance of Hiking Styles by Hikers' Experience

	非入門			入門		
	N	Mean	Std	N	Mean	Std
二天(含)以下登頂	71	16.51	2.94	68	16.07	3.43
三天(含)以上登頂	199	16.50	2.96	317	14.86	3.25

表7. 社經背景分析

Table 7. Hikers' Profile by Hiking Styles and Hiking Experiences

社經背景		登山經驗與登山型態之交互類型			
		第一類 ¹	第二類 ²	第三類 ³	第四類 ⁴
性別	男	50	53	156	215
	女	21	20	56	120
年齡	17歲以下	0	2	1	2
	18-29歲	2	13	6	90
	30-39歲	8	17	42	114
	40-49歲	28	22	66	84
	50-59歲	27	18	92	39
	60歲以上	6	1	6	8
教育程度	小學以下	0	0	1	1
	小學	1	0	5	3
	國中	4	1	15	7
	高中、職	21	7	50	45
	專科	19	20	57	58
	大學	18	31	52	158
	研究所	9	14	33	64
居住區域	北部	12	18	110	179
	中部	21	31	40	66
	南部	39	25	61	93
	東部及離島	0	1	2	5

¹ 登山經驗【非入門】與登山型態【二天(含)以下登頂】。

² 登山經驗【入門】與登山型態【二天(含)以下登頂】。

³ 登山經驗【非入門】與登山型態【三天(含)以上登頂】。

⁴ 登山經驗【入門】與登山型態【三天(含)以上登頂】。

表8. 登山特性分析

Table 8. Hikers' Profile by Hiking Styles and Hiking Experiences

登山特性		登山經驗與登山型態之交互類型			
		第一類 ¹	第二類 ²	第三類 ³	第四類 ⁴
登山 活動 型式	獨登	4	1	9	10
	參加社團的定期活動	27	17	94	82
	親友相約	34	43	77	165
	參加代辦登山活動的團體	6	13	30	76
參加 登山 研習 活動 次數	沒有	36	37	103	170
	一次	7	16	27	59
	二次	7	4	23	39
	三次	5	5	14	31
	四次以上	16	12	45	36
過去 一年 中登 山總 天數	0-7天	1	37	1	152
	8-14天	11	22	31	122
	15-21天	13	7	47	37
	22-35天	15	6	57	14
	36-49天	7	2	20	11
	50天以上	25	0	57	0
登山 活動 年資	0-4年	4	53	8	252
	5-9年	25	12	70	73
	10-14年	16	3	48	6
	15-19年	8	4	33	5
	20-24年	3	2	19	0
	25年以上	16	0	34	0
山徑 熟悉 程度	一次	21	45	89	253
	二-四次	25	25	77	80
	五次及以上	26	5	47	10
登山 時的 角色	協助者	19	9	62	41
	主導者	25	10	58	27
	同行者	28	54	93	270

¹ 登山經驗【非入門】與登山型態【二天(含)以下登頂】。

² 登山經驗【入門】與登山型態【二天(含)以下登頂】。

³ 登山經驗【非入門】與登山型態【三天(含)以上登頂】。

⁴ 登山經驗【入門】與登山型態【三天(含)以上登頂】。

五、結論與未來研究建議

本研究結果對於登山者所具有的低衝擊行為實務知識有深入的解析，並發現登山者對於各項低衝擊行為實務所具備之知識有差別。

(一) 缺乏特定的低衝擊行為實務知識

研究發現登山者對於特定的低衝擊行為實務知識特別不足，尤其是在選取紮營地點與行進路線狀況的應對這些方面的低衝擊行為實務知識特別不足，包含糧食的準備與規劃、節氣與環境間的關係、紮營地點的選取與行進路線的狀況、生火的時機與條件，以及裝備與衣著等方面的知識。台灣山難事件中常有許多等待救援者因生火取暖或是施放狼煙而引起森林大火。而根據本研究結果，登山者極可能對於生火的時機與條件沒有清楚的認識，以致於無法判別比手臂粗的木頭是否可以拿來燒的。

其次，登山者對事前規劃與準備所應具備的知識與技能有疏漏。在「事前充分的籌劃與準備」，雖然有近乎百分之七十的回覆者答對問項04，這表示登山者雖然瞭解登山並不是僅靠經驗累積，需要更多的學習。但是依然38.5%的回覆者不知道或是不確定季節更替與登山環境轉變之間的關係，這樣的結果顯示著登山者極可能在節氣與地理位置方面的知識不足，或是沒有意識到這應該納入登山前的準備工作。

低衝擊行為之發生必須要能讓不同形式的知識趨集於一體合作才能真正發揮作用 (Kaiser and Fuhrer, 2003)，因此經營者應該正視這些特定知識的缺乏與疏漏，並在策劃低衝擊行為的宣導策略時，不能僅宣導低衝擊行為概念，或是LNT準則而已，必須落實到實際的實作上，方能在提升人們低衝擊行為實務知識之時，也能確保登山者在行動上採取低衝擊的做法。

(二) 低衝擊行為實務知識的盲點

從交叉分析中可見回覆者所具備的低衝擊實踐知識不僅在「在耐受度或回覆力高的地點行進或紮營」中的兩項問項的答對比率偏低。大部份的登山者雖然瞭解應該選擇耐受度高的

場域活動，所以知曉在高密度使用的紮營區域應限制自己的活動範圍於經常使用的區域。但是他們極可能缺乏在低密度使用的遊憩區域紮營的經驗，以致於兩題都能正確作答者僅佔總回覆人數的百分之一，這樣的結果顯示登山者僅具備片面的紮營地點選取這類的低衝擊行為實務知識，並透露出登山者在知識運用與實際情境之間的連接存有盲點。

正如同Kaiser and Fuhrer (2003) 指出對於低衝擊行為，知識是必要條件但非充分條件，並且當情境性阻礙因子產生作用時，知識的影響就很難發揮。所謂情境障礙就是遊憩環境的狀況，而這個狀況依登山路線所經過的生態環境而有所不同，可能是耐受度高的草原區域，也可能是生態敏感的深山。登山者不但需要具備相關知識，並能夠運用知識去判別潛在紮營地點的適宜性與耐受度。Miller and Borrie (2001) 建議這也許是在認知的過程中資訊判讀與應用出了差錯，因此未來需要更多這方面的研究，以瞭解登山者如何將知識轉為實際行為的過程。

(三) 經營者的隱憂與努力方向

研究發現低衝擊行為實踐知識不足者有絕大部份為登山經驗入門者，又多採取三天登頂的型態登山。根據「玉山國家公園步道遊憩承載量的評估調查」可知最適生態遊憩承載量為每年不超過16,962人為上限，然而2004年前往玉山之總人數卻高達38,507人次。前往玉山之步道踐踏造成土壤流失明顯，排雲山莊擴建和餐飲服務的提供一再被人提起 (林晏州, 2003)。這意味著這群數量龐大缺乏低衝擊行為實務知識的登山者，在不具備低衝擊行為實務知識的情況更有可能對山岳地區獨特與脆弱的資源造成更龐大的負面衝擊。此外，這些低衝擊行為實務知識不佳的登山者由於數量龐大，極可能左右經營管理模式與影響山野環境惡化的速度，也因此經營管理單位應該審慎思考，如何針對這麼龐大族群有效的傳遞低衝擊行為實務知識，以降低他們的無心之失對於山

野環境造成的龐大壓力。

值得注意的是具備深厚經驗的登山者或是身為登山的主導者並不代表他們具備豐富與完整的低衝擊行為實踐知識。根據前人的研究發現資訊宣導與教育策略用於影響粗心、對登山技巧不佳與原野地準則缺乏瞭解的遊客有較好的效果 (Manning, 2003)。資訊宣導對於缺乏經驗與缺乏知識的使用者有比較好的效果 (Roggenbuck, 1992)，經驗深淺程度不同的登山者使用的資訊管道也不盡相同，要求的資訊深度也不同 (Yuan and Lue, 2008)，例如缺乏經驗的登山者比經驗豐富者喜好使用解說摺頁 (Krumpe and Brown, 1982)。因此經營單位應該依不同經驗深淺的登山者的知識缺失與需求設計低衝擊行為實務宣導與教育課程內容。

最後，研究結果顯示登山者中青少年族群僅佔登山者的一小部份，這與Yuan and Lue (2008) 的研究發現相同。參考金車教育基金會所做的「94年暑假休閒生活參與情形」問卷調查顯示，87%的青少年最常做的休閒活動是「上網」，比居次的「看電視」77%，休閒活動範圍走不出「一立方公尺」的範圍，可見當今世代的青少年鮮少參與登山這類的活動，遑論知曉低衝擊行為。因此如何吸引青少族群參與登山活動，並瞭解如何採取低衝擊的遊憩行為，將會是未來經營管理者另一項重大的挑戰。

總而言之，不同登山型態與特質的登山者所具備的低衝擊行為實務知識有差別，要讓環境教育與資訊宣導策略確實生效，也因此經營管理單位應該針對各種不同的登山族群依其知識缺失進行低衝擊行為的宣導與教育，才能達到預期的效果。

(四) 未來研究

這個研究建立登山者的低衝擊行為實務知識之評量基準，提供日後檢視針對登山者所施行的環境衝擊資訊宣導與推廣教育效果比較的底線，或長期環境教育效果監測的比較依據。研究結果可見登山者具備部份低衝擊行為實務

知識，但對於低衝擊行為實務只有片面的瞭解，對於特定的實踐知識甚缺，尤其是對於如何選擇可承受地點行進或紮營於耐用的地方甚不足。顯見未來經營單位如何透過資訊宣導與環境教育以提升人們此類LNT實務知識，有非常大努力的空間。

本研究受限於研究時間與採樣路線。暑假為登山旺季，也是年輕族群主要參與戶外活動的時間，未來研究應考慮延長採樣時間，包含暑假，以檢測季節對於活動族群的影響。玉山群山線為登山界的大眾觀光路線，只要能行走的民眾，都可以登山，但也許無法吸引老經驗與登山技巧良好的登山者，未來研究應考慮與其他登山路線的登山者比較，以檢測研究的準確性。最後，這個研究也是後續相關研究的起點，未來研究應納入理論架構與研究方法以建構精確的評量標準，並檢測低衝擊行為實踐評量表的信度與效度，以及適用性。

六、致謝

感謝國科會對本研究的補助 (NSC 96-2415-H-259 -003 -MY2)；並特別感謝玉山國家公園與臺東林區管理處對於此計畫案在調查時的支持與協助；最後謝謝各位調查人員的協助與張雅玲小姐協助校稿；在此一並致上誠摯的謝意。

七、參考文獻

- 王宗吉、楊聯琦 (1999) 台灣地區運動參與人口調查報告。台北：行政院體育委員會。
- 玉山國家公園年報 (2007) 民國九十六年玉山國家公園年報。南投：玉山國家公園管理處。
- 玉山國家公園年報 (2008) 民國九十七年玉山國家公園年報。南投：玉山國家公園管理處。
- 交通部觀光局 (2010) 中華民國98年國人旅遊狀況調查報告。台北：交通部觀光局。
- 任憶安 (1992) 國人對森林認知程度之研究。林

- 業試驗所研究報告季刊7(2): 121-129。
- 林晏州 (2003) 玉山國家公園步道遊憩承載量及經營管理策略之研究。國家公園學報 13(2): 27-48。
- 林務局 (2009) 無痕山林暨環境衝擊研討會論文集，台北：行政院農業委員會。
- 金車文教基金會 (2005) 2005年青少年暑假休閒生活參與情形。台北：金車文教基金會。
- 教育部 (2008) 山是一所學校：2008登山教育行動年研討會論文集。台北：行政院農業委員會。
- 裴家騏、姜博仁 (2004) 大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究 (三)。行政院農業委員會林務局保育研究92-2號。59頁。
- 劉吉川 (2004) 北大武山國家步道之土壤踐踏監測。中華林學季刊37(4): 393-405。
- Beale, C. M. and Monaghan, P. (2004) Human disturbance: People as predation-free predators? *Journal of Applied Ecology* 41: 335-343.
- Bradley, J. A. (1979) A human approach to reducing wildland impacts. In R. Ittner, D.R. Potter, J.K. Agee and S. Anshell (eds) *Proceedings-Recreational Impacts on Wildlands*. Report No. R-6-001-1979. Portland, OR: USDA Forest Service, Pacific Northwest Region. Pp. 22-6.
- Brown, P. J., McCool, S. F. and Manfredi, M. J. (1987) Evolving concepts and tools for recreational user management in wilderness: A State of knowledge review. In R.C. Lucas (Compiler), *Proceedings-National Wilderness Research Conference: Issues State-of-Knowledge, Future Direction* (pp. 320-340). Gen. Tech. Rep. INT-220. Ogden, UT: USDA Forest Service, Intermountain Research Station.
- Christensen, H. and Cole, D. N. (2000) Leave no trace practices: Behaviors and preferences of wilderness visitors regarding use of cookstoves and camping away from lakes. In S.F. McCool, W.T. Borrie, J. O'Loughlin (eds) *Proceedings-Wilderness Science in a Time of Change Conference* (pp.77-85). RMRS-P-15-VOL-4. Ogden, UT: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Cole, D. N. (1989) Low-impact recreational practices for wilderness and backcountry. General Technical Report INT-265. Ogden, UT, USDA, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station.
- Cole, D. N. (1992) Modeling wilderness campsites: Factors that influence amount of impact. *Environmental Management* 16: 255-264.
- Cole, D. N., Hammond, T. P. and McCool, S. F. (1997) Information quantity and communication effectiveness: Low-impact messages on wilderness trailside bulletin boards. *Leisure Sciences* 19: 59-72.
- Confer, J. J., Mewen, A. J., Graefe, A. R. and Absher, J. D. (2000) Magazines as wilderness information sources: Assessing users' general wilderness knowledge and specific leave no trace knowledge. *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-15. 4*: 193-197.
- Daniel, M. L. and Marion, J. L. (2005) Communicating Leave No Trace ethics and practices: Efficacy of two-day trainer courses. *Journal of Park and Recreation Administration* 23(4): 1-19.
- Dillman, D. A. (1978) *Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method*. New York: John Wiley & Sons.
- Hammit, W. E. and Cole, D. N. (1998) *Wildland Recreation: Ecology and management* (2nd

- ed.). New York: Wiley and Sons, Inc.
- Hart, J. (1984) *Walking Softly in the Wilderness: The Sierra Club Guide to Backpacking*. San Francisco: Sierra Club Books.
- Hendee, J. C. and Dawson, C. P. (2002) Wilderness visitor management: Stewardship for quality experiences. In *Wilderness Management: Stewardship and Protection of Resources and Values*. Fulcrum: Golden, Co.
- Hendee, J. C., Stankey, G. H. and Lucas, R. C. (1990) *Wilderness management*. North American Press, Golden, Colo.
- Inskip, E. (1991) *Tourism planning: an integrated and sustainable development approach*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Kaiser, F. and Fuhrer, U. (2003) Ecological behavior's dependency on different forms of knowledge. *Applied Psychology* 52(4): 598-613.
- Krumpe, E. and Brown, P. J. (1982) Redistributing backcountry use through information related to recreation experiences. *Journal of Forestry* June: 360-364.
- Lane, M. (1996) Environmentally responsible behavior: Does it really matter what we believe? *Planning Forum* 6(1): 33-39.
- Leung, Y. F. and Marion, J. L. (2000) Recreation impacts and management in wilderness: A state-of-knowledge review. In S.F. McCool, W.R. Borrie, J. O'Loughlin (eds) *Wilderness Science in a Time of Change Conference Proceedings*. RMRS-P-15-VOL-5. Ogden, UT: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station. pp. 23-48.
- Liddle, M. (1997) *Recreation Ecology: The Ecological Impact of Outdoor Recreation and Ecotourism*. London, Chapman & Hall.
- Manning, R. E. (1999) *Studies in outdoor recreation: Search and research for satisfaction* (2nd ed.). Corvallis: Oregon State University Press.
- Manning, R. E. (2003) Emerging principles for using information/education in wilderness management. *International Journal of Wilderness* 9(1): 20-7.
- Marion, J. L. and Reid, S. (2001) Development of the United States Leave No Trace programme: A historical perspective. In M. B. Usher (ed.) *Enjoyment and Understanding of the Natural Heritage* (pp.81-92). Edinburgh: Scottish Natural Heritage, Stationery Office.
- McAvoy, L. H. and Hamborg, R. (1984) Wilderness visitor knowledge of regulations: A comparison of visitor contact methods. *Journal of Interpretation* 9(1): 1-10.
- Miller, T. and Borrie, W. (2001) *Basic Knowledge of Factors that Limit the Practice of Low-Impact Behaviors*. Missoula, MT: University of Montana.
- Müllner, A., Linsenmair, K. E. and Wikelski, M. (2004) Exposure to ecotourism reduces survival and affects stress response in hoatzin chicks (*Opisthocomus hoazin*). *Biological Conservation* 118: 549-558.
- Newman, P., Manning, R., Bacon, J., Graefe, A. and Kyle, G. (2003) An evaluation of Appalachian trail hikers' knowledge of minimum impact skills and practices. *International Journal of Wilderness* 9(2): 34-38.
- Reading, R. P. and Kellert, S. R. (1993) Attitudes toward a proposed reintroduction of black-footed ferrets (*Mustela nigripes*). *Conservation Biology* 7: 569-580.
- Reid, S. E. and Marion, J. L. (2005) A comparison of campfire impacts and policies in seven protected areas. *Environmental Management* 36(1): 48-58.

Roggenbuck, J. W. (1992) Use of Persuasion to Reduce Resource Impacts and Visitor Conflicts. pp. 149-152. In Manfredo, MJ (ed.) *Influencing human behavior: Theory and application*. Segamore, Champaign.

Waterman, L. and Waterman, G. (1979) *Backwoods Ethics: Environmental Concerns*

for Hikers and Campers. Boston, MA, Stone Wall Press.

Yuan, Y. and Lue, C. (2008) *Information Needs and Channel Preferences of Hikers*. The Anthology of the Institute of Landscape and Open Space.