

☒公開

☐密件、不公開

行政院農業委員會林務局一百年度委辦計畫研究報告

計畫名稱：森林生態系服務功能及其價值探討

(英文名稱) The Analysis of Forest Ecosystem Services and Their Value

計畫編號：100林發-7.1-保-86

全程計畫期間：自 100 年 12 月 26 日至 102 年 12 月 31 日

本年計畫期間：自 100 年 12 月 26 日至 101 年 12 月 31 日

計畫主持人：李俊鴻

研究人員：陳郁蕙、陳雅惠

執行機關：中華民國自然生態保育協會

(本報告內容不必然代表執行機關與農委會林務局之立場)

中文摘要

本研究為兩年期的研究計畫。第一年之主要目標在於彙整近幾年國際上積極推動之生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)內容、推廣 TEEB 之概念及依據 TEEB 架構對國內森林生態系服務功能進行評估。而在經濟評估上，首先依據 TEEB 所提出之評估架構建構我國森林生態系服務功能的評估指標與經濟效益評估模式，再選定太平山與觀霧兩處森林生態系示範區案例，以建置之指標架構為基礎，選定適當之方法論，並依問卷調查方式取得資料據以作相關評估，利用敘述統計的方式探討受訪民眾的社會經濟背景、旅遊特性、保育認知與態度及對森林生態系服務功能的認知；應用因素分析法探討受訪民眾對森林生態系服務功能的認知因素，藉由集群分析區分出不同的森林生態系服務功能群體，並應用卡方檢定與交叉分析森林生態系服務功能群體在社會經濟背景與保育行為與態度及對森林生態系保育信託基金支付意願之差異。本計畫在觀霧森林遊樂區與太平山森林遊樂區各成功訪問 374 份與 628 份的有效問卷，研究結果顯示：(1)絕大多數的受訪民眾皆認為太平山與觀霧森林遊樂區為台灣重要之森林生態系；(2)受訪遊客最重視的森林生態系服務功能為「調節支持」與「文化休閒」；(3)綜合而言，「多元認知型」受訪者參加環保團體之比例較高，對於維繫森林生態系各項功能之意願明顯較高，且較願意透過捐款方式以維護森林遊樂區各項生態系服務功能，故為最重視森林生態系服務功能之群體；(4)在生態系暨生物多樣性經濟學概念的推廣與宣導方面，本研究今年度已彙整生態系暨生物多樣性經濟學的內容及森林生態系經濟效益的評估內涵，並舉辦兩次「生態系暨生物多樣性經濟學」研習會，向與會者介紹生態系暨生物多樣性經濟學、我國森林生態系服務功能之模式與指標建構及生態系服務功能補償之相關案例，藉此使與會者對相關概念有初步瞭解並增進交流之機會。

關鍵詞：森林生態系、生態系統服務功能、生態系暨生物多樣性經濟學、TEEB
保育願付價值、經濟價值

目 次

	頁次
中文摘要.....	i
目 次	ii
表 次	v
圖 次	vii
第一章 緒論	1
第一節 研究動機與目的	1
第二節 研究方法與流程	4
第三節 研究架構與流程	6
第二章 森林生態系經濟效益評估探討	9
第一節 森林生態系價值內涵	9
第二節 森林生態系經濟效益評估方法	14
第三節 森林生態系評估方法之相關文獻	17
第三章 生態系暨生物多樣性經濟學介紹	39
第一節 自然資源對地方發展的價值	39
第二節 自然資源經濟效益的評估架構	42
第三節 生態系服務功能在政策制定的評估工具與準則	45
第四節 鄉村地區的生態系服務功能與自然資源管理	48
第四章 研究方法	51
第一節 建立森林生態系服務功能評估指標之架構	51
第二節 建立森林生態系服務功能經濟效益評估指標	54
第三節 森林生態系服務功能之保育願付價值	56
第四節 森林生態系服務功能品質提昇之經濟效益評估	62
第五節 研究設計	70

第五章 案例研究之背景介紹	75
第一節 觀霧森林遊樂區之背景與概況	75
第二節 太平山森林遊樂區之背景與概況	84
第六章 案例研究—觀霧森林遊樂區	91
第一節 觀霧森林遊樂區受訪民眾敘述統計	91
第二節 遊客對觀霧森林遊樂區生態系服務功能認知之因素分析	97
第三節 遊客對觀霧森林遊樂區生態系服務功能認知集群探討	100
第四節 生態系服務功能認知集群與民眾保育認知行為之交叉分析	102
第七章 案例研究—太平山森林遊樂區	111
第一節 太平山森林遊樂區受訪民眾敘述統計	111
第二節 遊客對太平山森林遊樂區生態系服務功能認知之因素分析	118
第三節 遊客對太平山森林遊樂區生態系服務功能認知集群探討	120
第四節 生態系服務功能認知集群與民眾保育認知行為之交叉分析	122
第八章 結論與建議	131
第一節 結論	131
第二節 建議	133
參考文獻.....	135
附錄 1 期中報告委員審查意見辦理情形表	143
附錄 2 期末報告委員審查意見辦理情形表	151
附錄 3 觀霧森林遊樂區調查問卷	163
附錄 4 太平山森林遊樂區調查問卷	167
附錄 5 101 年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會 (台北與台中場).....	171
附錄 6 101 年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會 意見回饋表	175

附錄 7 研習會意見回饋表之整理	177
------------------------	-----

表 次

	<u>頁次</u>
表 2-1 TEEB 對各種生態系服務功能之分類	10
表 2-2 經濟評估方法之簡介與比較	15
表 2-3 森林生態系之生物多樣性保育暨經濟價值文獻探討	19
表 2-4 森林生態生物多樣性偏好、願付價值與保育價值之探討	24
表 2-5 森林生態生物多樣性遊憩相關文獻探討	27
表 2-6 森林生態系服務功能相關文獻探討	29
表 2-7 遊憩效益相關文獻探討	32
表 2-8 品質提昇效益相關文獻探討	36
表 3-1 MDG 和生態系服務	41
表 3-2 各國在自然資源對地方發展價值之相關案例	41
表 3-3 總結估價及評估生態系及生物多樣性的架構	43
表 3-4 生態系服務和永續營生方法的成果之間的聯繫	43
表 3-5 生態經濟學評估自然效益進行決策時之步驟準則	47
表 4-1 森林生態系服務功能之評估指標內容	55
表 4-2 森林生態系服務功能效益評估願付金額	57
表 4-3 森林生態系服務功能各項效益之實證模型使用變數與其定義	62
表 4-4 森林遊樂區 TCM 旅遊需求模型使用之變數與其定義	66
表 4-5 森林遊樂區生態系服務功能 PANEL 遊憩需求模型變數定義	69
表 5-1 新竹林區各項經營工作項目	766
表 5-2 觀霧國家森林遊樂區歷年遊客人數	83
表 5-3 羅東林區於太平山地區發展森林經營管理六大目標	877
表 5-4 太平山國家森林遊樂區歷年遊客人數	87
表 6-1 觀霧森林遊樂區受訪遊客之基本資料	91
表 6-2 觀霧森林遊樂區受訪遊客之旅遊特性	92
表 6-3 受訪遊客滿意度與行為意向	95
表 6-4 遊客對觀霧森林遊樂區森林生態系服務功能認知	96
表 6-5 關霧森林遊樂區生態系服務功能品質提昇次數分配	97

表 6-6	觀霧森林遊樂區生態系服務認知程度之因素分析	100
表 6-7	集群類型在生態系服務認知因素之單因子變異數分析	102
表 6-8	生態系服務功能認知集群類型與遊客社經背景之差異	106
表 6-9	生態系服務功能認知集群類型在遊客旅遊行為之差異	107
表 6-10	生態系服務功能認知集群類型在保育願付價值之差異	109
表 7-1	太平山森林遊樂區受訪遊客之基本資料	111
表 7-2	太平山森林遊樂區受訪遊客之旅遊特性	113
表 7-3	受訪遊客滿意度與行為意向	115
表 7-4	遊客對太平山森林遊樂區森林生態系服務功能認知	116
表 7-5	太平山森林遊樂區生態系服務功能品質提昇次數分配	117
表 7-6	太平山森林遊樂區生態系服務認知程度之因素分析	120
表 7-7	集群類型在生態系服務認知因素之單因子變異數分析	122
表 7-8	生態系服務功能認知集群類型與遊客社經背景之差異	126
表 7-9	生態系服務功能認知集群類型在遊客旅遊行為之差異	127
表 7-10	生態系服務功能認知集群類型在保育願付價值之差異	129

圖 次

	頁次
圖 1-1 本計畫研究流程圖	7
圖 2-1 森林生態系使用型態—原始森林	12
圖 2-2 森林生態系使用型態—農耕社會	12
圖 2-3 森林生態系使用型態—現代伐林	13
圖 3-1 地區生態系及其服務	42
圖 3-2 生態系服務和人類福祉之間的聯繫	44
圖 3-3 從生態系和生物多樣性至人類福祉的生態經濟學途徑	44
圖 3-4 CBA 應用於生態系服務	47
圖 3-5 MCA 之步驟	48
圖 3-6 生態預算(ECOBUDGET)循環	50
圖 4-1 本計畫之整體評估架構	52
圖 4-2 森林遊樂區生態系服務功能指標評估體系	52
圖 4-3 森林遊樂區生態系服務功能保育願付價值評估體系	53
圖 4-4 森林遊樂區森林生態系服務功能品質提昇經濟效益評估體系	53
圖 5-1 觀霧國家森林遊樂區生態服務供給功能-食物供給(森林副產物)	80
圖 5-2 觀霧國家森林遊樂區生態服務供給功能-林木供給	80
圖 5-3 觀霧國家森林遊樂區生態服務供給功能-淡水資源供給(觀霧瀑布)	80
圖 5-4 觀霧國家森林遊樂區生態服務供給功能-藥用資源供給(馬蘭)	80
圖 5-5 觀霧國家森林遊樂區生態服務調節功能-調節氣候(榛山步道)	81
圖 5-6 觀霧國家森林遊樂區生態服務調節功能-林木穩定斜坡(大鹿林道)	81
圖 5-7 觀霧國家森林遊樂區生態服務支持功能-基因多樣化(遊客中心展示)	81
圖 5-8 觀霧國家森林遊樂區生態服務支持功能-基因多樣化(遊客中心展示)	81
圖 5-9 觀霧國家森林遊樂區生態服務文化功能-休閒遊憩(遊客中心)	82
圖 5-10 觀霧國家森林遊樂區生態服務文化功能-休閒遊憩(神木步道)	82
圖 5-11 生態服務文化功能-環境教育(山椒魚生態中心)	82
圖 5-12 觀霧國家森林遊樂區生態服務文化功能-放鬆身心(觀霧雪景)	82
圖 5-13 觀霧國家森林遊樂區歷年遊客人數	83

圖 5-14	太平山國家森林遊樂區生態服務供給功能-林木供給.....	88
圖 5-15	太平山國家森林遊樂區生態服務供給功能-林木供給.....	88
圖 5-16	太平山國家森林遊樂區生態服務供給功能-淡水資源供給(翠峰湖).....	88
圖 5-17	太平山國家森林遊樂區生態服務供給功能-淡水資源供給(鳩之澤).....	88
圖 5-18	太平山國家森林遊樂區生態服務調節功能-調節氣候.....	89
圖 5-19	太平山國家森林遊樂區生態服務調節功能-林木穩定斜坡.....	89
圖 5-20	太平山國家森林遊樂區生態服務支持功能-物種棲息地.....	89
圖 5-21	太平山國家森林遊樂區生態服務支持功能-基因多樣化(見晴步道).....	89
圖 5-22	太平山國家森林遊樂區生態服務文化功能-休閒遊憩(遊客中心).....	90
圖 5-23	太平山國家森林遊樂區生態服務文化功能-休閒遊憩(蹦蹦車).....	90
圖 5-24	太平山國家森林遊樂區生態服務文化功能-休閒遊憩(餐廳).....	90
圖 5-25	太平山國家森林遊樂區生態服務文化功能-放鬆身心(雲海).....	90
圖 5-26	太平山國家森林遊樂區歷年遊客人數.....	91

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

2007 年八大工業國暨新興工業五國(G8+5)在德國波茨坦召開環境部長高峰會，會中同意「發起對生物多樣性的全球經濟效益、喪失生物多樣性的價值、未能採取防護措施產生的效果以及採取有效保護措施的成本進行分析的行動」，進行生物多樣性喪失經濟學的全球研究。德國與歐盟執委會(European Commission, EC)決定委託蘇克德夫(Pavan Sukhdev)進行主題為「生態系暨生物多樣性經濟學(The Economics of Ecosystems and Biodiversity，以下簡稱 TEEB)」的研究計畫，希望能藉此喚起全世界環境政策制定者正視對生物多樣性損失的問題，並促使決策者制定相關的政策。2008 年 5 月在生物多樣性公約締約者大會第九次會議上所發佈之 TEEB 期中報告，為後續發表的 TEEB 系列奠定基礎，該報告主要觀點之一是，貧困與生態系和生物多樣性喪失之間存在必然的關連，且由於對自然資源的忽略和損害將嚴重影響多個千年或千禧年發展目標(Millennium Development Goals, MDG)。之後在 2009 年發表生態和經濟基金報告(簡稱 TEEB D0)，並以此為基礎陸續提出對國家及國際決策者、本地和地區管理者、企業、消費者與市民等特定對象的意見和建議之四份 TEEB 報告。

2009 年 11 月提出 TEEB 計畫的第一份報告(簡稱 TEEB D1)——「針對決策者的 TEEB(TEEB for Policy Makers)」，為回應大自然價值的報告，該報告指出如果市場不能充分考慮生態系服務與生物多樣性的價值，勢必作出錯誤的選擇，也將成為環境、氣候變遷部門及金融、經濟和商業部門等必須解決的問題，唯有經濟體和社會意識到生態系服務與生物多樣性的益處，才有助於政策調整以回應大自然真正的價值。TEEB D1 內容共分為四大部分，首先是在全球生物多樣性危機下，決策者面臨的挑戰與機會；其次是衡量管理的問題，並提供資訊工具給決策者；第三部份是可行的解決方案及更好地管理自然資本的方法；最後是回應大自然價值與未來之路。

2010 年 TEEB 計畫發表一系列報告包括「TEEB 的企業報告」(簡稱 TEEB D2)與「針對本地及地區決策者的 TEEB 報告」(簡稱 TEEB D3)，最後則是在名古屋的生物多樣性公約締約國會議上提出第四份報告「重視自然經濟或讓自然經濟學

成為主流(Mainstreaming the Economics of Nature)報告」(簡稱 TEEB D4)，這幾份報告被視為史上最重量級的生態經濟報告，受到極大的注目。該報告中指出，企業行為(尤其是採礦業)若錯估自然資本的價值，對企業或社會而言都是一大風險，自然資源所提供的經濟價值不僅很高(該報告估計為數兆美元)且為全民共享的，面對未來人口日益增加、資源漸趨有限與充滿挑戰的情況下，重視自然資源的價值將更顯重要。因此，TEEB D4 報告的目標是強調和解釋 TEEB 常用的方法，並透過經濟概念和工具協助社會運用各種方法將大自然的價值納入所有層級的決策中。將經濟思維應用在生態系服務與生物多樣性有助於瞭解以下兩個關鍵問題，一是維持生態系的效益可促進經濟繁榮和消除貧困；另一則是成功維護環境需要以合理的經濟學為基礎，包括明確識別、有效安排與公平分配保護以及以永續概念利用自然資源的成本和效益；該報告主要聚焦於自然生態系(主要為森林)、人類居住環境(都市)與企業部門(主要為礦區)等三大部分，希望藉由經濟概念評估不同層面的自然經濟價值。

值得注意的是，TEEB 的系列報告指出「經濟價值」並非萬靈丹，而是有助於重新糾正錯誤經濟認知的有效工具，因為錯誤的認知已導致我們作出許多不利於目前民眾和後代福利的決策，其中生物多樣性的價值由於具不可見性，更是經常會導致我們對經濟基礎之自然資本的低效率利用或破壞。

生態系為人類社會提供的價值在地球各種生物群落之間和內部均存在極大差異，陸地、淡水和海洋等生態系在不同環境提供各式各樣的服務，而 TEEB 提供的方法可應用於任何生物群落的生態系，但其中以對「森林」生態系進行的經濟評估最為先進與完整，森林目前佔據地球陸地面積的三分之一，棲息一半以上的陸地物種(MA, 2005)，因此森林生態系(Forest ecosystems)蘊藏世界大部分的陸生生態系的動植物(Secretariat of the CBD, 2002)，亦即森林為生物多樣性最重要的棲息地，提供多樣化的生態系服務與職能(Meyerhoof *et al.*, 2008)。加上 TEEB D4 報告在自然生態系的評估以森林為主，因此本研究將「森林」生態系服務功能暨生物多樣性價值為探討主軸。

過去有許多學者從事生物多樣性相關研究，初期研究方向大都聚焦於生物多樣性與社會及環境倫理(王仲偉，1999；方國運、賴建興，2003；金恆鑣，2003)；

之後部分研究則著重在生物多樣性的意義與價值論述(吳珮瑛、蘇明達，2003；李國忠、張穎，2003；邵廣昭，2006)、生物多樣性遊憩資源評估(陳凱俐，2002；林晏州、陳玉清，2003；Horne *et al.*, 2005；Nielsen *et al.*, 2007)；最近研究重點則在探討保育生物多樣性(Lehtonen *et al.*, 2003；Garber-Yonts *et al.*, 2004；Watson *et al.*, 2004；Bienabe and Hearne, 2006；Horne, 2006)、生物多樣性偏好、態度與願付價值(Holmes and Boyle, 2003；Xu *et al.*, 2003；Mogas *et al.*, 2005；Johnson *et al.*, 2006；Stewart and Kahn, 2006；Liebe and Meyerhoff, 2007；Meyerhoff *et al.*, 2009)。

檢視過去相關文獻可發現，評估森林生態系服務與生物多樣性保育價值的研究較少，僅有評估森林生態系服務與職能的範疇並將森林生態系功能分類加以彙整，並提出包含生態服務(管制(控)功能，如維繫生態過程(process)與支援人類社會體系)與棲息功能(如為生物提供棲息地)、財貨(如生產功能、自然資源供應)以及社會文化(如透過知識功能為人們認知發展提供機會)等三類利益(Costanza *et al.*, 1997；Groot *et al.*, 2002；Montagne and Stenger, 2006；Stenger *et al.*, 2009)。此外，亦有學者(Nijkamp *et al.*, 2008)透過總經濟價值(Total Economic Value, TEV)的觀念將森林生態系環境與資源劃分為總價值的組成，其涵蓋使用價值(use value)與非使用價值(non-use value)等兩大部分；其中使用價值包含直接使用價值與間接使用價值，而非使用價值則有選擇價值(option value)、存在價值(existence value)、遺贈價值(bequest value)與利他價值(altruistic value)等。

而 1992 年通過的生物多樣性公約以「保育生物多樣性」、「永續利用及其組成」及「公平合理的分享應用生物多樣性遺傳資源所產生的利益」作為落實公約的三大目標(方國運、賴建興，2003)。此外，保護生物多樣性將能獲得許多利益，如直接獲益的部分(如從野生物種獲取在食物、燃料、纖維及製藥等之助益)，以及人類從自然與生態所獲得的美學與文化功能、生態服務的供應(如氣候管制、土壤保護及養分循環等)(Balmford *et al.*, 2002)。有鑑於生物多樣性的重要性，生物多樣性公約第 4 次締約決議將保護區列為後續重要發展方向，並成立保護區專家群及探討、規劃保護區管理的相關作法，最後則提出「保護區工作計畫(Work of Plan on Protected Area)」作為日後推動保護區工作的最高指導原則(李玲玲，2008)。

研究森林生物多樣性的評估，是生物多樣性保育的基礎性工作，也是人類社會、經濟持續發展的基礎性工作。因此，進行森林生物多樣性的整體價值評估將能為森林生物多樣性管理策略、預算配置及經濟政策提供具體的參考依循，亦能提供林務單位將森林生物多樣性問題的經濟影響納入施政決策考量的重要依循(李國忠、張穎，2003)。然而，過去國內雖已有許多學者從事生物多樣性與社會、生物多樣性遊憩資源評估、生物多樣性的意義與價值探討、生物多樣性的經濟效益評估等相關研究，然關於生物多樣性保育價值的相關研究較少。由於森林生態系服務功能暨生物多樣性保育價值具有多面向，且生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)系列的報告在 2010 年才完成，因此國人對於該概念仍不熟悉，有些甚至未曾聽聞，然「森林」生態系服務功能暨生物多樣性價值極為重要，有鑑於此，本計畫總目標在於彙整森林生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之概念，規劃其教育與宣導策略，讓國人對其有所瞭解，並透過建構森林生態系服務功能指標與內涵模式，評估森林生物多樣性保育的經濟價值，希望藉由瞭解我國民眾對生物多樣性、偏好與保育認知、森林生態系服務功能及生物多樣性保育價值的評估，使林務單位、林管處與工作站同仁、環保團體以及一般民眾對森林生態系服務功能與生物多樣性保育價值有所瞭解，並作為後續推廣、宣傳及擬定管理策略的參考依據。本年度研究目標有以下三項：

- 一、建構森林生態系服務功能指標與內涵模式，作為評估我國森林生物多樣性保育經濟價值之基礎。
- 二、進行民眾對森林生態系偏好與保育認知、森林生態系服務功能及保育價值等的問卷調查。
- 三、彙整生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之概念，並透過舉辦研習會(兩場)的方式，讓林務單位、林管處與工作站同仁以及環保團體對其有所瞭解；

第二節 研究方法與流程

為評估森林生態系服務功能之經濟效益，本計畫兩年期的具體評估項目將依據下列步驟進行研究：第一年(民國 101 年)針對一至十項進行探討；而第二年(民國 102 年)則進行第十一至十七項。

- 一、彙整生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)報告，以瞭解其意涵；
- 二、蒐集與整理森林生態系服務功能、生物多樣性等相關文獻與背景資料；
- 三、確立森林生態系服務功能價值評估方法之架構與分析流程；
- 四、經過與林務單位同仁討論後，以觀霧與太平山兩個國家森林遊樂區作為案例研究對象，除蒐集與整理兩者之相關資料外，由於其分別屬新竹林管處與羅東林管處管轄，因此亦蒐集與整理新竹與羅東兩林區之相關資料；
- 五、以案例研究對象，建構評估我國森林生態系服務功能價值評估模式與指標，作為評估我國森林生態系服務功能經濟價值之基礎；
- 六、根據建立的森林生態系服務功能評估指標、民眾保育認知與偏好、森林生態系服務功能保育願付價值及森林生態系旅遊品質提昇經濟效益方案等項目，設計問卷並進行試訪，並依試訪結果修改問卷；
- 七、至案例研究之觀霧與太平山兩個森林遊樂區，以訪員親訪的方式進行遊客問卷調查；
- 八、根據問卷調查結果，探討受訪民眾對森林生態系的保育認知與遊客行為；
- 九、瞭解受訪民眾對森林生態系服務功能之認知因素；
- 十、分別於北部與中部地區各舉辦一場生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之研習會(合計兩場)，讓林務單位、林管處與工作站同仁以及環保團體對其概念有所瞭解；
- 十一、分析不同森林生態系服務功能群體在森林生態系保育認知、旅遊行為及社會背景之差異；
- 十二、分析影響森林生態系服務功能保育願付價值的因素；
- 十三、分析影響森林生態系旅遊需求模型的影響因素；
- 十四、推估四項森林生態系服務功能保育的經濟效益；
- 十五、推估不同森林生態系旅遊品質模型之經濟效益；

十六、透過分區舉辦研習會(共兩場)的方式，將生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之概念與本計畫第一年執行成果，推廣與介紹給林務單位、林管處與工作站同仁、環保團體及一般民眾；

十七、依據研究結果提出森林生態系服務功能教育宣導與資源管理參考依循。

第三節 研究架構與流程

今(101)年為本研究執行之第一年度，研究架構共分為八大部分，除緒論外，第二部分是回顧森林生態系價值內涵與相關文獻探討、森林生態系經濟效益與相關文獻、經濟效益評估方法以及相關文獻，作為後續研究基礎；第三部分引據TEEB (2011)之案例，對生態系暨生物多樣性經濟學的內容進行探討，包括：自然資源對地方發展的價值、自然資源經濟效益的評估架構、生態系服務功能在政策制定的評估工具與準則以及鄉村地區的生態系服務功能與自然資源管理等；第四部分為案例研究之觀霧與太平山森林遊樂區之背景介紹，作為建立評估指標之參考依據；第五部分先建立森林生態系服務功能評估指標之架構，再建立森林生態系服務功能經濟效益評估之指標、評估與分析方法，之後為研究設計；第六與第七部分係透過問卷調查之方式，瞭解到訪遊客對觀霧或太平山森林遊樂區之遊憩滿意程度與遊憩效益，並分析受訪民眾對森林生態系服務功能因素之認知；第八部份為說明研習會舉辦情況；最後，依據前述研究結果提出結論與相關建議。

本研究整體之研究流程如圖 1-1 所示，其中第一年的重要工作為確立研究方向、研究理論與研究架構，以案例研究對象進行問卷調查，並進行分析；此外，透過舉辦研習會的方式，將讓林務單位、林管處與工作站同仁以及環保團體對生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之概念有所瞭解。第二年的主要工作為分析不同森林生態系服務功能群體在森林生態系保育認知、旅遊行為及社經背景之差異，探討影響森林生態系服務功能保育願付價值的影響因素、影響森林生態系旅遊需求模型的因素，推估四項森林生態系服務功能保育的經濟效益以及不同森林生態系旅遊品質模型之經濟效益；最後，透過分區舉辦研習會(共兩場)的方式，將生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之概念與本計畫第一年執行成果，推廣與介紹給林務單位、林管處與工作站同仁、環保團體及一般民眾。

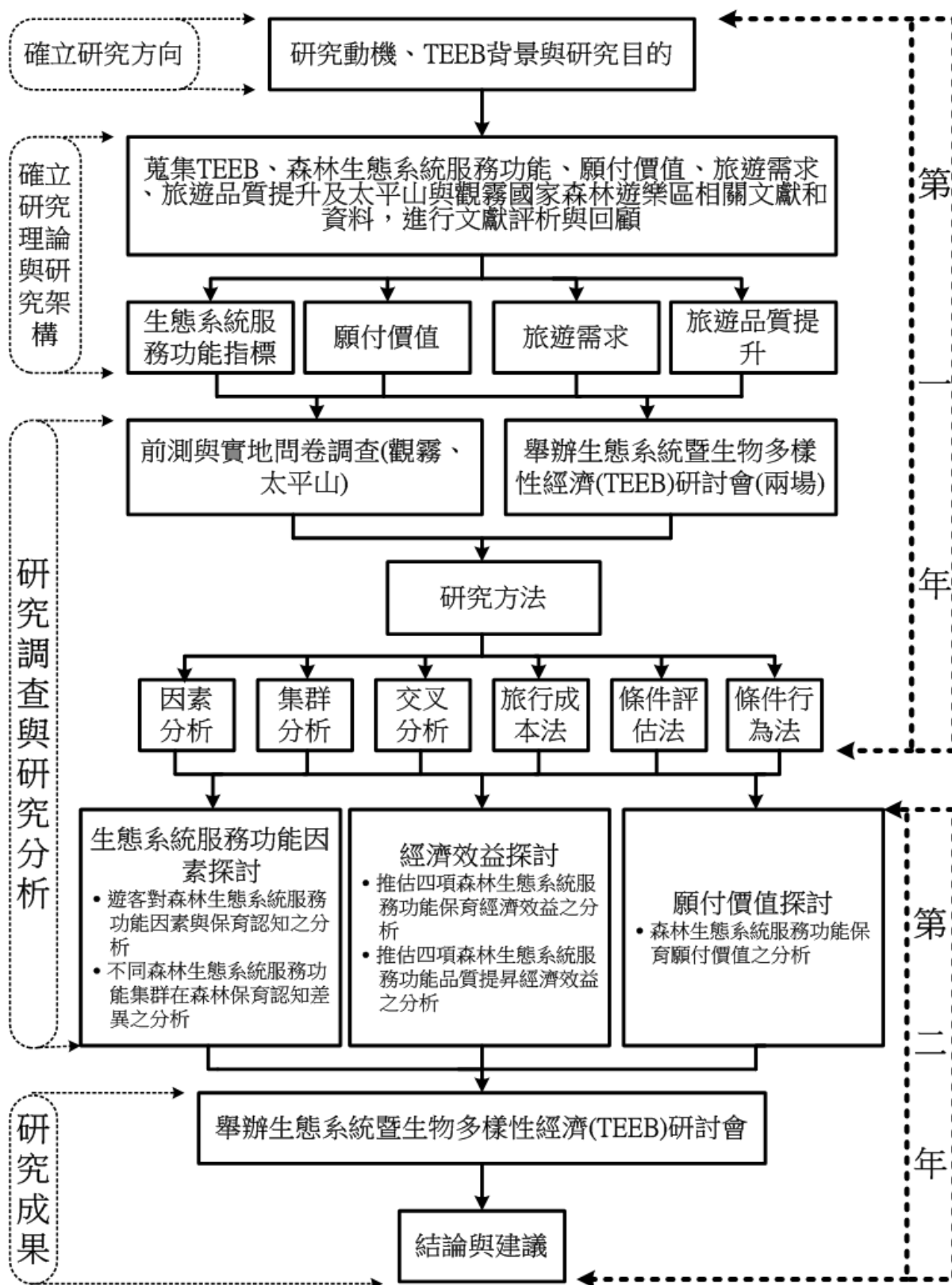


圖 1-1 本計畫研究流程

資料來源：本研究整理。

第二章 森林生態系經濟效益評估探討

第一節 森林生態系價值內涵

森林資源對全球各地 12 億極端貧困人民中的九成民眾之生計有直接助益 (World Bank, 2004)，開發中國家約八成人口仰賴草本植物為主的傳統醫療 (WHO, 2008)，此外現代藥品也有五成來自天然化合物的基礎上 (MA, 2005)。此外，森林生態系還有提供洪災保護、降低空氣與噪音污染以及緩和極端溫度等功能。例如：印度孟買在 2005 年 7 月受到劇烈的暴雨侵襲，帶來近 1,000 公厘的降雨量，超過千人因而喪生；所幸該地區之桑傑甘地國家公園(植被面積為 104 平方公里)吸收大部分降雨量，使災情獲得控制且未造成更大災害。宏都拉斯則是結合如學校、家庭主婦與社區工作者之公眾力量，透過植樹方式來恢復山坡地植被以維繫集水區功能 (Trzyna, 2007)。由上述可知，森林生態系服務功能對人類利益之影響有重要性。對人類來說，其還具有放鬆、用來自我鍛鍊或是彼此聯誼活動的空間等其他方面的功用 (Greenspace, 2008)。聯合國環境規劃署與黎巴嫩馬龍派教會就曾各自基於環保法律和教派神學文化的動機而一同做出保護該教派教堂所在之森林的結論 (TEEB, 2010)，這使我們更能瞭解森林生態系所含之功能價值是具多元性的。

根據生態系暨生物多樣性經濟學 (TEEB, 2011) 對於各種生態系服務之功能進行分類的結果，可將其大致分成四大類，共 17 種服務功能，並整理於表 2-1。

供給服務是生態系服務物質或從生態系能源產出之描述，包括：食品、水和其他資源；調節服務則是指生態系提供一種調節功能，如調節空氣和土壤質量，或提供洪水和疾病的控制；棲息地或支持服務幾乎支撐所有其他服務，生態系提供植物或動物的生活空間，同時也保持不同品種植物和動物的多樣性；文化服務係指人從與生態系的聯繫中獲得的非物質利益，涵蓋美學、精神與心理之益處等。

表 2-1 TEEB 對各種生態系服務功能之分類

服務類別	服務之功能	內容
供給服務	食物	生態系是提供糧食來源的重要依據，糧食主要來自被人類管理的農業生態系，而海洋與淡水生態系或森林也提供人類食用的食品，然森林中的野生食物常被人們忽略
	原料	生態系提供極多建設和燃料的材料，包括來自野生和栽培的植物物種之木材、生質燃料與植物油等
	淡水	生態系在全球水循環中扮演調節流量和淨化水之重要角色，而植被和森林則會影響當地可用水量
	藥用資源	生態系和生物多樣性可提供許多植物作為傳統藥物以及製藥之材料來源，因此所有的生態系即是藥材資源的潛在來源
調節服務	氣候和空氣質量的調節	樹木除提供遮蔭作用外，同時森林亦會影響當地及區域性的水源涵養，而樹木或其他植物在調節空氣質量與自大氣中去除污染物等方面也發揮重要作用
	碳吸收和儲存	生態系儲存和封存溫室氣體以對全球氣候進行調節，由於樹木和植物的成長，能吸收大氣中二氧化碳並有效地將其儲存起來，森林生態系以這種方式進行碳吸存
	減緩極端氣候	當發生極端天氣事件或自然災害(包括洪水、風暴、海嘯、雪崩和山崩)時，森林生態系可形成緩衝區，從而避免可能造成損害，例如：濕地可吸收洪水、樹木可穩定山坡土壤、珊瑚礁和紅樹林則能保護海岸線降低風暴之影響
	廢水處理	濕地生態系能過濾人類和動物產生的廢物，並使周圍地區成為天然緩衝區。透過土壤中微生物的生物活性，分解大多數廢棄物，從而剔除病原體(致病微生物)，降低營養物質與污染之程度。
	防止水土流失和土壤肥力維護	土壤侵蝕是土地退化與荒漠化過程中關鍵因素之一，植被提供防止土壤侵蝕的重要調節服務，而土壤肥力對植物生長和農業有重要影響，亦即運作良好的生態系將提供支持植物生長所需養分之土壤
	授粉	昆蟲和風力對植物和樹木授粉、水果與蔬菜生產與種子有其重要性，動物授粉主要為昆蟲，但也會有一些由鳥類和蝙蝠進行。全球有超過 75%的糧食作物依賴動物授粉，包括重要經濟作物之可可和咖啡(Klein et al., 2007)
	生物防治	生態系是調節傳播疾病攻擊植物、動物和人的害蟲與病媒的重要工具，可透過天敵和寄生蟲的方式進行蟲害和疾病的調節，包括：鳥類、蝙蝠、蒼蠅、黃蜂、青蛙與真菌等均涵蓋在內
棲息地或支持服務	棲息地的物種	棲息地提供植物或動物賴以生存的一切：食物、水和住所。不同的生態系提供了物種生命週期必要的棲息地。移棲物種，包括鳥類、魚類、哺乳動物和昆蟲都依賴他們在不同的生態系的動作。

(續表 2-1)

服務類別	服務之功能	內容
棲息地或支持服務	維護遺傳之多樣性	遺傳多樣性是基因在各種物種種群之內和之間的變異，其可區分不同品種或種群，從而提供一些適應的基礎，如本地適應的品種與以基因庫作為進一步發展經濟作物和牲畜等。有些棲息地有極高的物種數量，這使得當地較其他地方有更多的基因多樣化，則稱為其為「生物多樣性熱點地區」
文化服務	休閒和身心健康	在綠地散步和運動不僅是鍛煉身體的好方法，也讓人們放鬆，雖然其效益難以衡量，但綠色空間在保持人類心理和身體健康方面發揮的作用越來越廣為人知
	旅遊	生態系和生物多樣性在旅遊業亦發揮其作用，提供可觀的經濟效益，是許多國家重要收入來源，2008 年全球旅遊業收入為 9,440 億美元；文化和生態旅遊亦可灌輸人們有關生物多樣性之重要性
	美學鑑賞和文化、藝術和設計的靈感	在人類發展歷史中，語言、知識和自然環境等密切相關，生物多樣性、生態系與自然景觀一直是人類藝術、文化與科學靈感之來源
	精神的經驗和意識歸屬	世界各地有許多地區自然景物(如森林、石窟或高山)常被視為神聖或具宗教意義，因此自然是一個為所有主流宗教、傳統知識和相關習俗創造歸屬感之重要共同元素

資料來源：TEEB (2011)。

TEEB (2011)依照森林開發模式不同而成原始森林、農耕社會與現代伐林環境為例，並以圖像表示森林生態會因人為因素造成森林具有不同的生態服務功能與對森林原始之生態服務功能產生不同的影響。

首先在原始森林的情況下(如圖 2-1)，未開發的天然林提供人們可廣泛使用不同產品的環境，包括木材、燃料、水果、野生動物、飼料、家畜排泄物、藥用植物、蘑菇、野生蜜蜂的蜂蜜、藤或樹枝作為籃子或家具，以上所有服務都能為人類提供貨物。此外，森林也具有淨化水質、集水區保護等功能，同時亦能提供一定量的水氣蒸散或可形成雲霧以達到輸送水分效果，並達到雨量調節功效。森林也能提供遮蔭，維持整個森林的溫度穩定以及保護土壤以對抗暴雨和風力侵蝕，這些都是調節服務的例子。森林也是許多野生動植物的家，亦即提供野生動物棲息地與支持服務，可維護植物和動物的多樣性，確保森林能抵禦風暴或在火災損失後迅速再生。

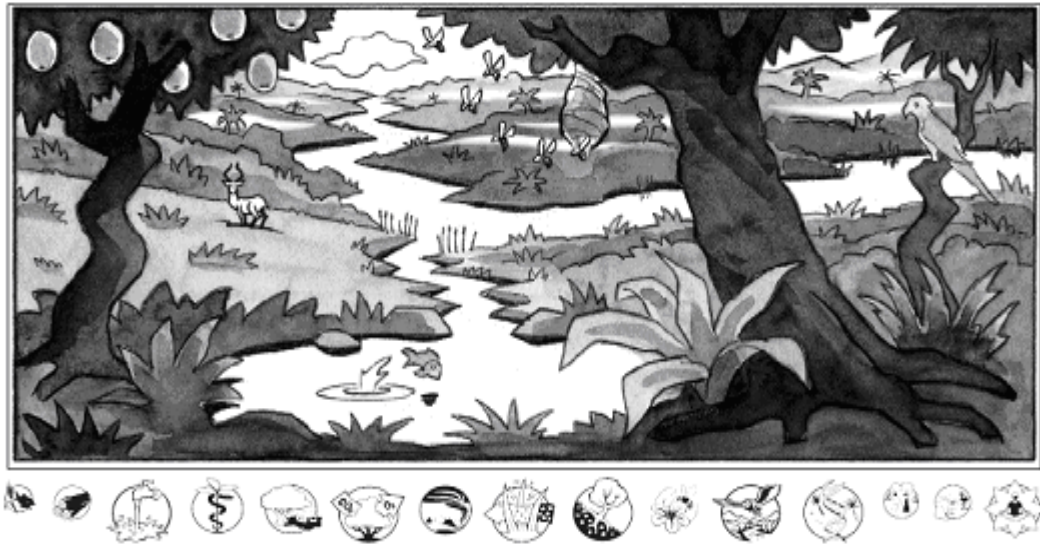


圖 2-1 森林生態系使用型態—原始森林

資料來源：Jan Sasse for TEEB (2011)。

農耕社會(如圖 2-2)是人類透過清除部分森林、對濕地進行排水以作為發展農業之用，藉此增加該地區食物的產量。同樣，如果有系統的種植樹木，則可使木材或水果產量增加，然這亦會使其他服務所提供的數量降低，導致僅有少數動植物可以生存。

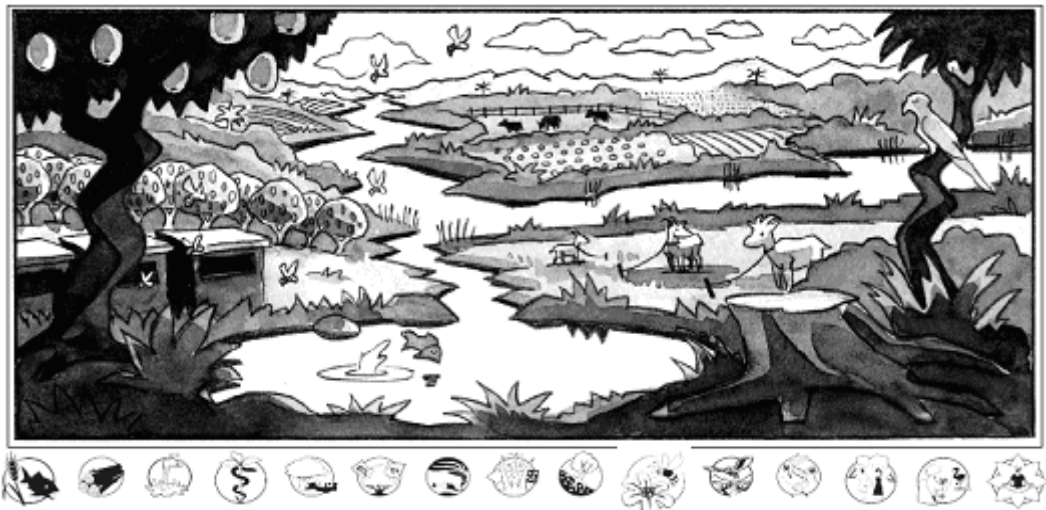


圖 2-2 森林生態系使用型態—農耕社會

資料來源：Jan Sasse for TEEB (2011)。

現代商業性伐林(如圖 2-3)顯示如果土地使用的作法是盡可能的提高產量之服務(如圖中發展人工林與集約農業之情況),則其他服務功能的效果將會大打折扣,甚至會對鄰近地區造成負面影響。如果土壤不再受植被保護,那麼土壤侵蝕及河道切蝕均可能發生;化學肥料和農藥經由逕流進入溪流則會造成水質劣化;若森林被大面積砍伐,則還可能會影響降雨,極端情況下,甚至可能會導致廣泛的土地退化。快速增長的人工林中對固碳可能具有高效率,但集約農業還是會釋放極多的碳。

圖 2-3 森林生態系使用型態—現代伐林

生態系服務的特點在於保護它時能同時增進私人、集體與公共利益，同樣的一塊地區，毀林開荒在短期內或許能帶來利益，卻也使我們必須承受破壞原有生態系以後所造成的傷害，但如果是發展生態旅遊，卻能確保中長期的持續發展。

伐熱帶森林不僅打擊整體經濟增長和發展，在犧牲數以百計的農村森林群落後，伐木公司也僅能提供相當有限的財政收益。

從以上的情境說明與實際案例能讓我們瞭解，森林生態系功能的多元以及人為開發方式的不同將會對各種生態服務功能之價值將產生的影響，使我們於建立森林生態系服務功能架構時獲得良好參考，進而建構各森林生態系服務功能指標以便進行對遊客之生態系服務功能認知的測量。

第二節 森林生態系經濟效益評估方法

根據 TEEB (2011)中 Lucy Emerton *et al.*於烏干達坎帕拉 Nakivubo 沼澤進行的研究發現，沼澤不僅能淨化污水，並還能保留營養物，此自然效果與其他人為淨水方案相比更具經濟效率，不過根據經濟分析方法的不同，人為方案的成本高出 100 萬美元到 175 萬美元不等。由此可知評估方法的不同對於所計算出的價值結果也會有明顯差異，且每種評估方法都有它自身所假設的前提與適用的範圍，以下根據 TEEB (2011)對於各種經濟評估方法的介紹依其特性整理成表 2-2。瞭解各種方法的適用前提與測量重點，估計森林遊樂區遊客之遊憩效益與品質提昇效益時將能以最適合的方法進行計量，在遊客拜訪森林遊樂區的情境下，若想知道他們對生態系服務功能維繫程度的願付價值，使用條件評估法將是比較合適的方法。另一方面，利用成本旅行法測量實際的遊憩效益，並以條件行為法估算生態服務系統品質提昇後的效益也是適用且實際的。

表 2-2 經濟評估方法之簡介與比較

派別	方法	概要	重視服務	優點	缺點
1.直接市場價格 (Direct market Prices)	市場價格法 (Market prices)	觀察市場價格	供給服務	◎利用可觀察的資料探討市場或其他交易協商之實際行為	◎無法評估總價值(包含非使用價值) ◎受限於僅評估目前情況 ◎扭曲市場價值
2.市場替代 (Market Alternative)	i.重置成本法 (Replacement costs)	尋找一種人為解決方案替代生態系服務	授粉；水淨化	◎利用可觀察的資料探討實際與選擇行為 ◎成本相對低廉 ◎在假設確定下能評估 WTP 下限	◎在趨避行為與支出下需要容易觀察的資料 ◎環境損失不容易完整估計 ◎許多關鍵性假設必須合理的估計值相吻合 ◎受限於目前情況之評估 ◎事後評估 ◎無法衡量非使用價值
	ii.避免損害成本法 (Damage cost avoided)	因生態系服務的提供避免了多少支出？	減輕損害；固碳		
	iii.生產函數法 (Production function)	生態系服務投入至生產過程產生多少附加價值？	水淨化；淡水供應；供給服務	◎生產者將可觀察的環境資源視為投入 ◎基於個體經濟的廠商理論 ◎成本相對低廉	◎低估 WTP ◎事後評估 ◎忽略與疾病相關的效用
3.代理市場 (Surrogate Markets)	i.特徵價格法 (Hedonic Price Method)	考慮房地產市場和因較高的環境質量而支付的額外費用	只有使用價值；娛樂與休閒；空氣質量	◎從可觀察且容易取得的資料探討實際與選擇行為	◎不容易探討環境品質對資產價格的微量影響效果 ◎事後評估(在環境品質或數量改變後的分析) ◎無法衡量非使用價格 ◎隱含價格與價值的連結，不易獲得較為複雜且實證資料

(續表 2-2)

派別	方法	概要	重視服務	優點	缺點
3.代理市場 (Surrogate Markets)	ii.旅行成本法(Travel Cost Method)	訪問一個現場成本：旅行費用(車費、車用等)和閒暇時間也有價值的支出	只有使用價值；娛樂與休閒	◎ 利用可觀察的資料探討實際與選擇行為 ◎ 成本相對低廉	◎ 需要容易觀察的行為 ◎ 僅限於目前所利用的資源，如民眾旅遊行為 ◎ 樣本選擇問題 ◎ 事後評估 ◎ 無法衡量非使用價值
4.敘述性偏好 (Stated Preference)	i.條件評估法 (Contingent valuation method)	受訪者願意為了能享受更多的一種特定生態系服務付出多少金額？	全服務	◎ 在不需要任何可觀察的行為(資料)下來衡量所有價值 ◎ 能夠衡量非使用價值 ◎ 評估技巧容易瞭解 ◎ 能夠進行事前與事後評估	◎ 容易產生訪員偏誤、起始點偏誤、反應偏誤、策略性偏誤、對嵌入或範圍效果不敏感、支付工具偏誤、資訊偏誤、假設偏誤 ◎ 由於問卷發展耗時必需做前測致使成本昂貴 ◎ 非使用價值應用之爭議
	ii.選擇試驗法(Choice experiments)	給予一份不同程度生態系服務和不同成本的「菜單」，讓人挑出「首選」	全服務	◎ 在不需要觀察的行為(資料)下衡量任何的環境價值及其複合的態度價值 ◎ 能夠評估非使用價值 ◎ 剔除 CVM 的各種偏誤 ◎ 能作事前與事後評估	◎ 評估技巧不易瞭解 ◎ 由於問卷發展耗時且需做前測，致使成本昂貴 ◎ 非使用價值應用之爭議
5.參與式 (Participatory)	參與式環境評估 (Participatory Environmental valuation)	詢問社區全部成員判斷非市場生態系服務相對市場商品或服務的重要性	全服務		

(續表 2-2)

派別	方法	概要	重視服務	優點	缺點
6.效用轉移 (Benefits transfer)	效用轉移 (Benefits transfer) (平均值，調整 後的平均值， 效益函數)	從現有的研究「借用」或搬移一種價值給當前的決策提供一個約略估計	原始研究中被認定有價值的服務		

資料來源：TEEB (2011)。

第三節 森林生態系評估方法之相關文獻

對森林生態系進行經濟評估的研究相當多元，各種經濟評估方法之運用層面也相當廣泛，以下將分別就森林生態系之經濟效益、生態系服務功能以及各類效益評估等方面之相關文獻進行探討。在森林生態系之經濟效益方面，又可分為森林生態系之生物多樣性保育價值、森林生態系之生物多樣性偏好、森林生態系之遊憩效益等面向探討；在各類效益評估方面，則涵蓋遊憩與品質提昇效益之相關文獻。

一、森林生態系之經濟效益相關文獻

(一)森林生態系之生物多樣性保育價值

過去森林生態系之生物多樣性保育價值評估的相關研究，多半從條件評估法與選擇模型等方法進行探討(表 2-3)。Lehtonen *et al.* (2003)配合芬蘭國家森林計畫，除瞭解居民對森林保護之意見外，並應用選擇模型法及條件評估法評估其願付價值。該研究針對「擁有者環境資訊比例」、「林地保護合約」、「林地保護範圍」、「完善保護程度的群落」、「瀕危物種增加量」及「2003-2012 年度稅收」等六項屬性，作為受訪者對保存方案屬性之參考依據，以估計受訪者之願付價值。研究結果顯示，大部份受訪民眾均願意給付以增加生物多樣性，僅少數受訪者願意進行維護然卻不願給付金額，而受訪民眾對增加生物多樣性的平均願付價值為每年每戶 60-223 歐元。Horne (2004)則是調查芬蘭私有林業主對造林新方案(METSO)之接受度，並應用選擇模型對「合約使用者」、「限制森林使用」、代表各種保護範圍的「合約期限」、擁有「取消合約」的權利與每年度每公頃的「補償金額」等五項屬性，設計六大類問卷，每類問卷均有六種選擇。該研究以多項式羅吉斯模型(Multinomial Logit Model)進行分析，以瞭解受訪者對造林方案屬性之偏好與

願受補償金額。分析結果顯示，大部分受訪者希望擁有森林主權，並在少數期限內保護小範圍森林及讓新舊業主可取消參與之制度，在造林基礎方案下，森林擁有者平均須支付維護生物多樣性服務之補償效益為每年每公頃 224 歐元。

Watson *et al.* (2004)以加拿大 Robson 流域各利益相關遊憩使用者為對象，設定「保護區範圍」、「樹齡」、「交通工具」、「高生物多樣性管理」、「低生物多樣性管理」與「年度稅收」等屬性，使用 SAS/QC 軟體來設計主要影響矩形，並以條件羅吉斯模型(Conditional Logit Model)進行評估。結果指出受訪者較不願改變現況，對於當前目標屬性抱持正面且顯著的態度，研究者認為相關利益者對生物多樣性認知有落差，且對現況有極高之偏好。

Bie'nabe 與 Hearne (2006)採用選擇模型和環境支付系統以評估哥斯大黎加各私有林之公共產品服務偏好，利用受訪者(涵蓋本地與外國遊客)在不同區域做選擇來獲得環境支付系統。該研究根據 25 個森林和生物多樣性管理與保護的研究、遊憩和教育等相關機構，運用地理資訊系統設計一套簡單的地圖系列，擬定二項提供不同環境服務與不同價錢的方案與目前現況，提出屬性為「重點保護區數目」、「重點景觀數目」、「環境支付系統」與利用所需「稅款」或外國遊客使用「一次性支付(one-payment)」方式當作問卷支付工具，以巢狀羅吉斯模型(Nested Logit Model)進行評估。研究結果證實優美風景與森林景觀有正向效益，且空間差異在區域上有利於優美風景與更能維護生物多樣性；對於較偏遠地區當地遊客願意每月分別多支付\$0.33 美元及\$0.25 美元以維護生物多樣性與改進偏遠地區之森林美景，外國遊客願以一次性支付\$6.77 美元維護生物多樣性與支付\$3.36 美元維持美景，受訪之外國遊客的停留時間、年齡、性別、度假首選與休閒活動並不會影響願意支付之金額。

Lee 與 Mjelde (2007)應用新環境典範指標，以問卷調查的方式，利用條件評估法推估韓國軍事區以外地區之保育價值，在估計結果顯示每人願付的的保育價值為 16.74 美元；以人口數及戶數換算，則其總保育價值估計在\$2.46-6.02 億美元。Yang *et al.* (2008)以杭州植物園人工濕地為研究對象，推估未來 20 年保育該濕地生態系服務功能所帶來的總經濟價值為 80 萬人民幣；其研究亦發現，民眾的支付意願隨收入、知識水平與環境態度提高而增加。

陳郁蕙等(2010)對社區林業促進社區生態經濟效益進行研究，結果發現所得較高、居住時間較長且有參與社區林業計畫的受訪居民，對生態維護與環境保育的願付價值較高；對社區林業計畫能夠維護社區「生態」、「環境」及「文化資產」有較高認同程度之受訪民眾將分別對社區生態產業的生態維護、環境保育及文化資產保存有較高願付價值；對社區「生態特性及動植物資源」與「環境資源及特色」有較多認知之受訪者，在生態維護與環境保育之願付價值亦較高；參與社區林業計畫之社區，以申請「森林保護」補助項目社區之民眾，對「生態維護」、「環境保育」或「文化資產保存」願付價值皆明顯高於申請「自然資源調查」與「森林育樂」等項目社區之民眾，申請社區林業計畫不同補助類別之社區受訪民眾，對前述三項社區生態產業間接效益的願付價值有顯著差異。

Almansa *et al.* (2012)評估西班牙 Lubrín 盆地恢復集水區與溼地控制水土流失的價值，結果當地居民平均願付價值為 104.04 歐元/年，非當地居民平均願付價值較低為 72.03 歐元/年，保守估計其淨效益約 506,797 歐元/年。

從上述文獻可發現，幾乎所有受訪者對森林生態系之生物多樣性保育願付價值均為正數，顯示對民眾而言，森林生態系之生物多樣性保育具有相當程度的正面價值，且會因本身所得、居住時間及地點影響自身願付價值之高低。

表 2-3 森林生態系之生物多樣性保育暨經濟價值文獻探討

作者(年代)	評估屬性與面向	主要研究成果
任憶安 (1988)	◎森林涵養 ◎替代價值	◎以開發水源的平均幣值作為森林涵養水源的替代價值，估計每年約有 7,000 億元
李國忠 (1995)	◎森林涵養水源 ◎效益評估 ◎逕流量 ◎孔隙率 ◎貨幣化 ◎維護成本 ◎森林成長量及蓄積量	◎森林涵養水源效益評估來自森林集水區逕留量和森林土壤地孔隙率(土壤貯水量)而森林水資源之貨幣化須考量森林集水區維護成本、森林成長量及蓄積量和森林涵養水資源的成本。 ◎估計翡翠水庫集水區每年涵養水量為二億七千餘萬立方公尺，涵養水源成本每立方公尺為 0.9714 元(以面積生長量法計算而得，以積蓄生長量法則為 0.6410)

(續表 2-3)

作者(年代)	評估屬性與面向	主要研究成果
陳連勝 (1996)	◎國有林地 ◎涵養水量	大甲溪國有林地之森林每年涵養水量為 1164.47 百萬立方公尺，及每年每公頃林地地涵養水量為 13027 立方公尺。
任憶安&林俊成(2000)	◎文獻回顧法 ◎森林資源 ◎無形效益價值 ◎綠色國民所得帳	◎目前綠色國民所得帳的實際估算與編定仍處於發展階段。 ◎綠色國民所得帳的建立，需有系統地對環境及社會經濟理論及資料有充分的了解，並涵蓋各種環境資源價值。 ◎作法上，可藉由森林資源經濟研究以調查或模擬方式進行合理推估各項森林資源效益價值。
任憶安等 (2000)	◎森林價值 ◎經濟及功利價值 ◎維生價值 ◎美的價值 ◎道德及精神價值	◎森林價值在一般社會大眾與林業專業人士有顯著差異。 ◎經濟及功利價值的重要性無論對於一般社會大眾或林業專業人士都有下降的趨勢。 ◎森林的維生價值、美的價值、以及道德及精神價值的重要性在林業專業人士的群體上有愈來愈重要的趨勢。 ◎森林的維生價值在一般社會大眾群體上也有愈來愈重要的趨勢。
李國忠&張穎(2003)	◎文獻回顧法 ◎森林生物多樣性 ◎貨幣價值 ◎價值評估	◎目前世界各國進行森林資源核算的 29 個案例中僅七個對森林生物多樣性進行了評估。 ◎個案例評估的方法不同，其中有三個採機會成本法，其他採其他評估方法估算森林生物多樣性的不同價值，尚未有一個統一的普遍適應的方法。 ◎對森林生物多樣性的價值評估，仍處於積極的探索研究階段。
Lehtonen et al. (2003)	◎擁有者環境資訊比例 ◎林地保護合約 ◎林地保護範圍 ◎完善保護程度的群落 ◎瀕危物種增加量 ◎稅收	◎增加生物多樣性的平均 WTP 為每年每戶 60-223 歐元 ◎保育瀕危物種的年 WTP 為-0.314 歐元 ◎資訊和教育功能的年 WTP 為 0.293 歐元 ◎保護合約的年 WTP 為 5.555 歐元 ◎保護範圍的年 WTP 為 4.152 歐元
吳俊賢等 (2004)	◎生產函數法 ◎森林生態系 ◎水源涵養 ◎集水區 ◎貨幣價值	◎蓮華池集水區之年平均貯水量 360 公厘，估計該地區用水之影子價格每立方公尺為 15.36 元。 ◎每年涵養水源之經濟效益約為新台幣 2,544 萬元。

(續表 2-3)

作者(年代)	評估屬性與面向	主要研究成果
Horne (2004)	◎合約使用者 ◎限制森林使用 ◎條約期限 ◎取消條約 ◎每公頃補償金額	◎森林擁有者為合約使用者，10 年期限內需保護小範圍森林 ◎補償需求平均約為每年 224 歐元
Watson et al. (2004)	◎保護區範圍 ◎樹齡 ◎交通工具 ◎高生物多樣性管理分配 ◎低生物多樣性管理分配 ◎稅收	◎年輕林改變至更同齡林組合的年 WTP 為每戶 158.54 元；移動至中年林到老年和成熟程度的年 WTP 為每戶 27.44 歐元。 ◎增加低生物多樣性景觀管理每戶損失 3.26 元，對居民則為損失 0.9 元；增加高生物多樣性森林管理為增加每戶 \$7.41 元，但對居民只有增加 0.67 元。 ◎整體樣本邊際價值為 \$90.42 元。 ◎利益相關者對生物多樣性認知有落差，並且對現況有高度的偏好。
黃有傑 & 羅紹麟 (2005)	◎階層分析程序法 ◎森林生態系 ◎社會經濟 ◎生產與消費 ◎林業投資 ◎勞動 ◎經濟政策 ◎文化 ◎科技 ◎公眾參與社會政策	◎經濟性準則部份以「林業投資」之權重值最高，其次為「生產與消費」。 ◎經濟指標中又以「非消費性使用的森林價值」為最重要，次為「林業勞動力」。 ◎社會性準則四者間差異不大 ◎社會性指標中則以「人才的培訓與教育績效」最為重要，其次為「林業相關原住民傳統慣俗之保存及恢復」。
Bie'nabe et al. (2006)	◎重點保護區數目 ◎重點景觀數目 ◎PES ◎稅收	◎本地人願意在偏遠地區月付 0.33 美元來保護生物多樣性；亦願意每月付 0.25 美元改進偏遠森林地區美景。 ◎外國遊客願付一次性 6.77 美元來改善生物多樣性，和相應美景的 3.36 美元。 ◎外國遊客的逗留和受訪者年齡、性別、首選度假和休閒活動並不會影響願付金額。
Yang et al. (2008)	杭州植物園人工濕地生態系服務價值	◎人工濕地 20 年總經濟價值為 80 萬元人民幣 ◎支付意願隨著受訪者之收入、知識水平、對環境態度而增加。
Wattage & Mardle (2008)	斯里蘭卡首都以北沿海濕地保育經濟效益	◎平均願付價值為每月 264.26 元盧比。 ◎使用價值為 119.71 盧比；非使用價值為 144.55 元盧比。

(續表 2-3)

作者(年代)	評估屬性與面向	主要研究成果
陳郁蕙等 (2010)	◎生態維護效益 ◎環境保育效益 ◎文化資產保存效益	◎所得較高受訪居民對社區生態產業的生態維護、環境保育及文化資產保存有較高願付價值。居住時間較長且有參與社區林業計畫的受訪民眾對生態維護與環境保育的願付價值較高。對社區林業計畫能夠維護社區「生態」、社區「環境」及社區「文化資產」有較高同意程度受訪民眾，分別對於社區生態產業的生態維護、環境保育及文化資產保存有較高的之願付價值。社區的「生態特性及動植物資源」與「環境資源及特色」的受訪民眾，在生態維護與環境保育的願付價值較高。 ◎「不同補助類別」的社區受訪民眾在三項社區生態產業間接效益的願付價值皆呈現顯著差異，無論是「生態維護」、「環境保育」或「文化資產保存」的願付價值，申請「森林保護」補助項目的社區民眾願付價值皆明顯高於申請其他兩者之受訪社區民眾。
Almansa, <i>et al.</i> (2012)	西班牙 Lubrín 盆地集水區恢復評估與控制水土流失的保育願付價值	◎居民平均 WTP 為 104.04 歐元/年。 ◎為非居民平均 WTP 為 72.03 歐元/年。 ◎保守估計淨效益約 506,797 歐元/年。

資料來源：本研究整理。

(二)森林生態系與生物多樣性之偏好

基於民眾對森林生態系產生的產品和服務之重視，因此針對態度偏好與環境願付價值研究的文獻頗豐(表 2-4)。Holmes 與 Boyle (2003)採用基本屬性的評估方法與選擇模型於美國緬因州探討森林管理，與國家森林管理專家討論以期找出更好的管理方式。研究列舉的屬性因素包含「森林道路密度(英哩)」、「收成後活樹數量」、「收成後枯木數量」、「最大生產面積」、「採收範圍」、「河岸緩衝區寬度」與「濕地配置」等七項屬性，考慮林地的四項管理計畫，分別依據現況做程度上的變化，做為受訪者對森林管理方案效果參考依據。運用屬性的程度變化，每個管理計畫是由各管理作法的隨機分配程度組成，提供多樣的選擇問項和設計空間，透過排序羅吉斯模型(Rank ordered Logit Model)進行分析。結果研究顯示，緬因州民眾偏好支付收穫後木材產值和願意減少收穫後影響的替代方案。

Mogas *et al.* (2005)以西班牙東北部的造林計畫來比較兩種不同的估價方式，應用條件評估法採用兩種造林替代方案，而選擇模型法則歸納出「採集」、允許在新森林內從事「野餐」、代表駕駛車輛的「車道」和每年由新森林能夠吸

收「吸收 CO₂ 汙染量」與新森林需在幾年內增加的「土壤生產力」與每人每年的「造林成本」等六項屬性。研究結果顯示，條件評估法與選擇模型法效益大致相同，而當採集、野餐、吸收汙染量和土壤生產力增加才會增加意願，民眾認為社會效益和造林成本為最優先考慮事項。

Meyerhoff *et al.* (2009)對德國下克薩森(Lower Saxony)邦內的呂內堡草原(Lüneburger Heide)和索林哈爾茨山脈(Solling and Harz)，探討以自然導向的育林術測量生物多樣性改變層級之效益；此研究運用基本評估屬性應用方法、條件評估法和選擇模型法，為呈現受訪者對森林生物多樣性的預期變化，與生態學者和相關的森林科學家一起合作計畫，並預先選定一組七個屬性為保護和增強森林生態系的研究文獻屬性後，根據受訪者決定最重要屬性，參與者給予每個屬性排名，選出三項最重要屬性，包含「瀕臨物種棲息地」、「物種多樣性」、「林相結構」、「地景多樣性」和轉換森林所需之基金「轉換金額」等五項屬性，透過條件羅吉斯模型(Conditional Logit Model)和巢狀羅吉斯模型(Nested Logit Model)進行評估。結果顯示，由於選擇任務複雜性高以致於人們總是選擇現況，而實施 LÖWE 自然造林術對當地經濟影響不大，但人們對豐富生物多樣性表達意願促進相應的管理方案。

就 TEEB (2011)所述之 Kentaro Yoshida 針對奧會津森林生態系自然保護區所進行的研究案例中，在日本有 29 處森林生態系保護區，其中包括由林野廳指定的世界遺產地點。奧會津森林生態系自然保護區是最大的一處。不過與日本其他相同類型自然保護區相比，它的緩衝區大得足以允許當地人使用森林生態系服務(例如蘑菇和野生植物的收穫)。選擇試驗法被用來估計奧會津森林生態系自然保護區的經濟價值。一個選擇子集合包括三個概況(假設情境的保護區)和現狀的情況下(因為是保持現有事物)。每個概況中有四個區域屬性和一個價格屬性。透過兩個完全相同的區域性郵寄問卷和全國網路調查收集這些數據。經過分析，結果表明，與維持現狀(每年 12 美元)相比，執行更嚴格生態系保護的願付價值較高(每年 89 美元)。

從以上文獻中可發現，人們對於認為能帶來社會效益、多元的生物多樣性或嚴格生態保護方案的願付價值較高，代表其對以上方案較具偏好性，並且會因為抽樣地點所面臨的遊憩衝擊情況而影響受訪者對該地的保育效用之高低，因此本研究之抽樣地點選擇上必須更謹慎，以森林遊樂區作為抽樣地點將是適合的選擇。

表 2-4 森林生態生物多樣性偏好、願付價值與保育價值之探討

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
黃宗煌(1990)	◎條件評估法 ◎國家公園 ◎保育價值	以條件評估法針對陽明山、太魯閣、玉山和墾丁國家公園進行台灣地區國內公園之保育效益的評估，評估結果指出四個國家公園(大多為國有林班地)平均遊客每人每年之遺贈價值為 1698 元，存在價值為 263 元，應可視之為國有林之生態保育價值。
Holmes & Boyle (2003)	◎森林道路密度 ◎收成後活樹數量 ◎收成後枯木數量 ◎最大生產面積 ◎採收範圍 ◎河岸緩衝區寬度 ◎濕地配置	◎每戶家庭在活樹保護願付價值為 1081.5 元/年。 ◎基本屬性的評估方法可以讓決策者知道民眾偏好，並訂定出適切的管理和保護方案。
Mogas et al. (2005)	◎野餐 ◎車道 ◎採集 ◎吸收污染量 ◎土壤生產力 ◎造林成本/年	◎社會效益和造林成本為最受訪民眾優先考慮的評估方案。 ◎採集、野餐、吸收污染量和土壤生產力等屬性會影響受訪民眾對森林生態系的保育效用。
吳俊賢等(2006)	◎條件評估法 ◎市場價值 ◎經濟價值 ◎直接使用價值 ◎間接使用價值 ◎非使用價值	◎為了維護六龜試驗林的自然資源，每年每戶當地地區居民平均願意支付(WTP) NT\$108 元；非當地地區居民平均願意支付 NT\$344 元。 ◎六龜試驗林自然資源每年對全國地區居民之總經濟效益共計為 15.65~27.57 億元。
Meyerhoff (2009)	◎瀕臨物種棲息地 ◎物種多樣性 ◎林相結構 ◎地景多樣性 ◎轉換基金	◎LüneburgHeide 地區民眾樣本每年的願付價值為\$13.26(7.73-19.02)。 ◎Sollingand Harz 地區民眾每年的願付價值為\$6.47(3.61-8.98)。 ◎受訪民眾對物種多樣性較投入，而非林相結構。

(續表 2-4)

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
吳俊賢(2010)	◎文獻回顧法 ◎森林保育 ◎生物多樣性 ◎森林功能 ◎林木資源 ◎保護區、保留區	◎就林分發育階段而言，其各階段所發揮的各種森林功能大小是不同的。 ◎對生物多樣性保育和土壤與水資源保育而言，老齡林階段是較佳的。 ◎在木材生產方面，用材生產是以成熟林階段較佳，生物量生產則以幼齡林階段較佳。 ◎碳吸存方面，碳通量的淨生產以幼齡林階段最高。因此，在碳固存上，短輪伐期人工林經營在經濟上是最有利的。但是這並不表示所有人工林都要採用短輪伐期，必須視我們的森林經營目標而定。 ◎台灣原生闊葉樹種在未來節能減碳策略上將扮演重要角色。
顏仁德(2010)	◎文獻回顧法 ◎生態保育 ◎森林育樂推展 ◎服務績效	◎農業無形的外部經濟效益，安全農產品具源頭保健功能，與醫療照護同樣為國人健康守護，農村再生、海岸新生、綠色造林皆有助於生態保育及休閒遊憩發展，可安適國人身心，穩定社會，更有對抗景氣循環功能，價值重要性高。
黃裕星(2011)	◎文獻回顧法 ◎混農林業 ◎森林保育 ◎政策演變 ◎學者立場	◎混農林業若能在適當規範下，應具相當高的可行性 ◎為確保資源永續經營與利用應以社區林業為出發點，從環境教育、社區參與及強化經濟誘因等手段，促使其自發性地愛林、護林、造林。
黃俊嘉(2011)	◎文獻回顧法 ◎咖啡農林 ◎保育價值 ◎生物多樣性 ◎生態功能	◎多樣性較高的咖啡農混林能夠透過其系統內的複雜種間關係來自我調節害蟲和咖啡葉鏽病造成的疫情，並達到穩定其生態系的穩定度。
TEEB (2011) Kentaro Yoshida 之研究案例	◎生態系自然保護區 管理模式	◎與維持現狀(每年 12 美元)相比，執行更嚴格生態系保護的願付價值較高(每年 89 美元)。

資料來源：本研究整理。

(三)森林生態系之遊憩效益

Horne *et al.* (2005)以相鄰五市的遊憩區，研究本國遊客和外國旅客對森林管理的喜好，運用選擇模型的價值評估，針對「每點物種豐富度」、「平均物種豐富度」、「物種豐富度的變異性」、「各點景觀管理」和「管理成本」等五項屬性，設計出 72 種不同選擇組合，將其分成 12 個選擇模型版本，每個版本包含 6 個選擇組合，透過條件羅吉斯模型(Conditional Logit Model)進行分析。研究結果指出，

在改變風景和物種豐富度的程度下使用 Hicksian 補償變化措施來得出各站點 Karjakaivo, Salmi, Pirttimäki, Vaakkoi, Luukkaa 之效益影響(分別各為減少 €21.14、€ 27.10、€30.45、€31.06 與€33.92)。

Nielsen *et al.* (2007)於丹麥探索民眾對確定和評估公眾對於樹種組成、樹高結構和枯樹的自然衰變等森林特點，實施了選擇模型的屬性和變化程度的偏好，根據滿足政策相關條件和森林遊憩的選定主應為相關大眾偏好，由專家和一般民眾選擇對其森林的遊憩價值具有真實性之下，提出屬性為「樹種」、「樹高結構」、「枯木斷枝」與「成本」等四項屬性，根據 Total Design Method 的原則設計包含 4 個分段設計問卷；第一部分提出受訪者實際使用森林遊憩，第二部分選項包括了 6 個圖象選擇組合，其次第三部分為關於受訪者對森林知識的普遍態度。第三部分包括簡短相關，三個特徵中每個不同程度偏好的問題。透過條件羅吉特模型(Conditional Logit Model)進行評估。研究指出，原本現況改變至民眾最偏好之三個特徵程度後，將會導致增加 WTP1939DKK(即混合林 969DKK+多樣樹高 856DKK+留下少數枯木 114DKK)，根據此研究的結果與轉換效益，對自然育林的管理方案之娛樂價值能夠被進一步提出建議。

陳郁蕙等(2008)利用旅行成本法(TCM)中的 On-Site Poisson 模型探討影響社區生態旅遊需求的相關因素及推估發展生態產業的遊憩效益，結果發現林美、牛犁與朝陽社區的遊憩效益分別為 612 元、1,284 元及 2,145 元。陳郁蕙等(2009)持續推估發展生態產業的遊憩效益，發現受訪遊客前往社區的旅行成本、停留時間、忠誠度以及參訪社區的知覺價值等變數，為影響遊客前往社區遊憩需求決策的重要影響變數；舊鐵橋協會與信義社區的遊憩效益分別為每人每年 9,702 元與 15,779 元，而林美社區、台南縣生態旅遊發展協會、曲溪社區及牛犁社區的遊憩效益則分別為每人每年 6,199 元、8,543 元、1,305 及 1,274 元。陳郁蕙等(2010)進一步求得林美石磐步道因 2008 年受颱風影響封閉步道進行整修，估計的遊憩效益僅 620 元/年/人；2009 年開放步道後，遊憩效益評估結果顯示，2009 年與 2010 年遊客至林美社區之遊憩效益分別為 6,199 元/年/人與 6,605 元/年/人，較步道未開放時相差約 10 倍，顯示林美石磐步道對林美社區之遊憩效益相當重要。

廖學誠(2009)利用單界二元選擇與開放式模型進行研究，探討受訪民眾使用森林步道遊憩資源的經濟效益，結果發現在單界二元選擇模型下，桃源里社區居民的遊憩願付價值(1,333.41 元/年)高於清水社區(1,075.34 元/年)及合和社區(897.87 元/年)；開放式模型下，清水社區居民的遊憩願付價值(1,138.74 元/年)則高於合和社區(542.99 元/年)及桃源里社區(337.72 元/年)。

詹進發與許世宏(2009)利用開發公眾參與的地理資訊系統平台，以及調查社區自然資源與景觀資源，並將各項調查資料匯入社區林業地理資料庫。

由上述文獻可知，許多研究均使用選擇模型與條件評估法以評估森林資源之價值，並對不同保護方案或民眾偏好進行效益測量。多數研究皆採取隨機效用理論設定反應函數，而計量模型推估則主要透過羅吉斯模型，並以最大概似法進行參數推估，在選擇模型上可將對象視為多重特徵組合體，評估各項屬性之效用值；選擇集的問卷型式，能同時評估多項特徵或方案的效用；瞭解受訪者對於此資源在屬性變動下選擇機率。透過納入受訪者之社會經濟變數於模型分析中，可觀察異質偏好與各屬性之交互作用，有助於計算需求面的效益變化與市場接受度。條件評估法可用二元選擇法來得出民眾的願付價值，將此應用於問卷設計上。

表 2-5 森林生態生物多樣性遊憩相關文獻探討

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
陳麗琴等(2005)	◎整合回歸法 ◎森林遊憩經濟效益 ◎非市場經濟效益 ◎地區 ◎資源 ◎遊憩活動	◎不同的調查方法對遊憩效益量有顯著的影響 ◎使用者對使用森林遊樂區的效益高於非使用者
Horne <i>et al.</i> (2005)	◎物種豐富度 ◎平均物種豐富度 ◎物種豐富度變異性 ◎各點景觀 ◎管理成本(戶/年)	◎遊客偏好保存物種豐富度和美麗景觀。 ◎受訪者認為景觀和生物多樣性是最重要的森林管理方案。 ◎改變管理和增加物種多樣性能提供更多的經濟效益。
Nielsen <i>et al.</i> (2007)	◎樹種 ◎樹高結構 ◎枯木斷枝 ◎成本	◎偏好針闊混合林將增加1939元。 ◎偏好改變為針闊混合林將增加969元。 ◎由 3 種樹高中的一單一樹高改變至多樣樹高將增加 856 元；當樹高結構改變成雙樹種高僅增加 205 元。

(續表 2-5)

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
陳郁蕙等(2008)	◎發展生態產業的遊憩效益	◎利用旅行成本法(TCM)中的 On-Site Poisson 模型探討影響社區生態旅遊需求的相關因素及推估發展生態產業的遊憩效益，評估林美、牛犁與朝陽社區的遊憩效益分別為 612 元、1,284 元及 2,145 元。
陳郁蕙等(2009)	◎發展生態產業的遊憩效益	◎受訪遊客前往社區的旅行成本、停留時間、忠誠度以及參訪社區的知覺價值等變數，為影響遊客前往社區遊憩需求決策的重要影響變數；舊鐵橋協會與信義社區的遊憩效益分別為每人每年 9,702 元與 15,779 元，而林美社區、台南縣生態旅遊發展協會、曲溪社區及牛犁社區的遊憩效益則分別為每人每年 6,199 元、8543 元、1,305 及 1,274 元。
廖學誠(2009)	◎森林步道遊憩資源的經濟效益	◎利用單界二元選擇與開放式模型探討受訪民眾使用森林步道遊憩資源的經濟效益。 ◎單界二元選擇模型下，桃源里社區居民的遊憩願付價值(1333.41 元/年)高於清水社區(1075.34 元/年)及合和社區(897.87 元/年)；開放式模型下，清水社區居民的遊憩願付價值(1,138.74 元/年)則高於合和社區(542.99 元/年)及桃源里社區(337.72 元/年)。
詹進發與許世宏(2009)	◎結合公眾參與與地理資訊系統	◎開發公眾參與的地理資訊系統平台，以及調查社區自然資源與景觀資源，並將各項調查資料匯入社區林業地理資料庫。
陳郁蕙等(2010)	◎發展生態產業的遊憩效益	◎牛犁社區 2008 年至 2010 年之遊憩效益估計結果分別 1,284 元/年/人、1,274 元/年/人及 1,875 元/年/人，其遊憩效益差異不大。 ◎林美磐石步道因 2008 年受颱風影響封閉步道進行整修，估計遊憩效益僅 620 元/年/人。2009 年開放步道後，遊客至林美社區之遊憩效益為 6,199 元/年/人，2010 年之估計結果相近 6,605 元/年/人，且較步道未開放時相差約 10 倍，顯示林美磐石步道對林美社區之遊憩效益相當重要。

資料來源：本研究整理

二、森林生態系服務功能

就 TEEB (2011)所述 Turpie *et al.*的研究案例中，南非西開普省凡波斯生物群落濕地可淨化污水和留住養分。濕地緩衝許多西開普省的工業和生活廢物，廢棄物排放進入水體前會先通過濕地。重置成本法能用來估算濕地的服務價值，這涉及到估算濕地對污染物的清除量並估計相當於以污水處理廠進行這項服務該花

費的成本金額。計算結果估計濕地污水處理服務的平均價值為每年 12,385 美元/公頃。這樣的金額高得足夠與其它替代的土地用途競爭。

另外，TEEB (2011)於越南的研究案例則顯示，每年平均 4 個颱風和更多的風暴肆虐，嚴重破壞越南的海岸線。目前該國已有建立在紅樹林之後的海堤系統。復原的紅樹林可以保護海堤，並有助於減少海堤的保養支出。一般來說，紅樹林區域的所在愈大，能避免愈多的損害成本。紅樹林提供了一個物理屏障消耗波浪能量，還能穩定海床和陷住沉積物。在財政方面，越南規劃保護 12,000 公頃紅樹林的成本約 110 萬美元，然而堤防維護成本每年可減少 730 萬美元。此外，2000 年 10 月的悟空颱風對北部三個省份造成破壞，但沒有任何位於再生紅樹林後面的堤防受到損害，也因此內陸地區無人死亡。

TEEB (2011)所述 Rosales *et al.*在寮國進行一個更廣泛研究以支持保護天然林，他們利用參與式環境評估(PEV)確定非木材林業產品的價值。村民們被要求在自己的看法、需要和優先次序等個別背景上來表達對非木質林產品的價值的意見。村民利用稻米的價值，透過安置籌碼在每一個收穫的產品上對從森林萃取的所有產品進行排名。籌碼的數量意味著一個特定的產品對他們多麼的重要。而每個產品的價值又能表示相對於水稻上籌碼的價值。更廣泛的研究(及使用其他數據)得出的結論是非木材林業產品價值為每戶每年 398-525 美元。

以上文獻能使我們更加能從實例上確定森林生態系服務功能造成的效果與產生的效益，有助於森林生態系服務功能指標的確定，並將以上案例透過研習會的發表令民眾瞭解維繫森林生態系服務功能之重要性。

表 2-6 森林生態系服務功能相關文獻探討

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
TEEB (2011) Turpie <i>et al.</i> 研究案例	◎污染物清除量 ◎替代方案成本	◎濕地污水處理服務的平均價值為每年 12,385 美元/公頃。
TEEB (2011)於越南之研究案例	◎培育紅樹林成本 ◎保養堤防成本	◎規劃和保護 12000 公頃紅樹林的成本約 110 萬美元 ◎堤防維護成本減少了每年 730 萬美元。
TEEB (2011) Rosales <i>et al.</i> 研究案例	◎非木材林業產品價值 ◎稻米價值	◎非木材林業產品價值每戶每年 398-525 美元。

資料來源：本研究整理

三、各類效益評估之相關文獻

(一)遊憩效益

自 Hotelling (1947)提出旅行成本法以來，該方法就被普遍的應用，尤其是以個人資料當作樣本的方式(Freeman, 1993)。回顧之前以旅行成本法估計節慶活動旅遊需求的研究，如 Andrew 與 Andre (2002)評估巴西潘塔納爾的休閒漁業經濟效益，研究結果為每次旅行的消費者剩餘從 540 美元到 869 美元和社會總福利的範圍從 3,500 萬美元至 5,600 百萬美元。陳麗琴等(2002)於福山植物園進行之研究發現，每人每年的遊憩效益為 409 元。以 1999 年之入園人數計算，該年總遊憩效益約為 2,283 萬元。陳凱俐與張高誠(2003)針對宜蘭國際童玩節的研究中，以交通成本、門票、食宿、購物費為採計項目，所得結果是每人每次 1,240 元。Hesseln *et al.* (2003)針對新墨西哥遠足者和單車登山者面臨突發性火災和計畫性放火問題的遊憩效益結果顯示，單車登山者帶來的淨收益為：每次旅行 150 美元，而他們平均每年的旅遊次數為 6.2 次。徒步旅行者每年旅行 2.8 次，每人每次出行的淨利益為 130 美元。Prayaga *et al.* (2004)研究澳洲昆士蘭寶石嘉年華則採用交通成本、保險、食宿、小費與汽車維修費等項目，計算得遊憩效益分別為 1998 年的每人每年 266.99 美元與 2002 年的每人每年 187.06 美元。Weiqi *et al.* (2004)測量廈門東海岸海灘總遊憩效益每年為 5,350 萬人民幣。陳凱俐與林雲雀(2004)於 2002 年宜蘭童玩節之估算結果為人文藝術類之為 474 元、人工化景觀類為 744 元、自然景觀類為 867 元與休閒農業類為 689 元。陳永坤與陳家榮(2005)於溫泉區發現遊憩效益每位每年約為 1,223 元，且不同集群在人口統計、消費者行為及生活型態等變數上有顯著差異。黃錦煌等(2006)對台灣咖啡節的旅行成本的採計項目則有交通成本、門票、食宿、購物費、時間機會成本，遊憩效益為每人每年 1,082 元。李俊鴻等(2007)在台南「甜蜜台灣年」的研究中，較上述黃錦煌(2006)之旅行成本項目內容增加停留時間一項，遊憩效益分別為每人每次 2,380 元與每人每年 4,044 元。李俊鴻(2008)對宜蘭綠色博覽會的研究中，則又將停留時間排除，視為外生變數，旅行成本項目與黃錦煌(2006)所做之研究相同，遊憩效益結果分別為每人每次 3,608 元與每人每年 6,135 元。吳珮瑛和廖珮吟(2008)以 TCM 加上補償變量估算台灣五個主要國家公園之效益評估，所得到的結果為每人每年的遊憩效益總和為 9,083 元。譚兆平與郭柏村(2009)則運用 TCM 探討生

態遊旅導覽解說活動之遊憩效益，其結果為同行人數愈多、滿意度、交通及時間等成本愈高者，其參與次數反而愈少；每位遊客之遊憩效益為 670 元。

另一方面，過去也已有不少研究將環境評估法用於探討林業之財貨或服務價值評估(Krieger, 2001; Pearce, 2001; Pearce and Pearce, 2001; Holmes and Boyle, 2003)，不過整體而言，直至 1990 年代才開始有學者大量從事森林評估研究。研究內容主要是以北美地區之森林環境價值納入重要基礎建設做考量的益本分析評估(Stenger *et al.*, 2009)，分析範圍如在公共用地興建水壩或新的森林政策制定等，不過多數研究在方法論上主要採用顯示性偏好法(revealed preference methods)，分別就重置成本(replacement costs)、生產力損失(productivity loss)或疾病成本(cost of illness)等面向作分析(Stenger *et al.*, 2009)；而 Markandya *et al.* (2002)則應用間接顯示性偏好法(如旅行成本法(TCM)與特徵價格法(hedonic pricing method, HPM))評估森林生態系各項資源的使用價值，然其只能衡量財貨或服務之使用價值(use value)。而敘述性偏好法(stated preference method)中的條件評估法(CVM)¹由於在非使用價值(non-use value)或被使用價值(passive use value)評估上優於其他方法(Carson *et al.*, 1999)，故被廣泛應用在估計林產品或服務的總經濟價值(Total economic value, TEV)²。從以上評估遊憩效益的文獻中可發現，旅行成本法的估算方法能應用至各種不同的地點，適用範圍與議題極廣，不過主要應用問題是隨著成本認定的不同，所估算出的遊憩效益也將會有一定程度的差異性。

¹ 已被廣泛應用於林業或森林生態系之財貨或服務經濟價值的評估，其在建立假設市場後，必須選定一種詢價方式，以使受訪者表達其對該財貨或服務的評價，常見詢價方式有四種(Mitchell and Carson, 1989; Haab and McConnell, 2002)。第一種為開放式(open ended)法，即要求受訪者對維繫各種不同的生態系服務功能提供一最大願付金額；第二種為逐步競價法(bidding game)，訪員提出某一金額後，針對受訪者的支付意願與否來反覆增加(或減少)數額，直到受訪者不願意為生態系服務功能支付為止；第三種為支付卡(payment cards)法，是由研究者先編制一系列的出價範圍於卡片上，讓受訪者於卡中自行圈選；最後為封閉式(closed ended)法，又稱二元(或二分)或離散選擇(dichotomous or discrete choice)法，即給予一特定金額，詢問受訪者願不願意為生態系服務的各項功能支付此貨幣金額。

² TEV將任何環境與資源劃分成總價值組成部份，如森林生態系或生物多樣性的使用價值(use value)與非使用價值(non-use value)(Nijkamp *et al.*, 2008)。總經濟價值提供一個有用的架構，其是基於對某種資源或資源體系能產生多種效益，為避免或重複計算效益所發展之架構(Bishop *et al.*, 1987；黃宗煌，1989；Freeman, 1993; Randall, 1991; Nijkamp *et al.*, 2008)。

表 2-7 遊憩效益相關文獻探討

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
劉錦龍、林淑媛(1999)	森林遊樂區遊憩效益評估	◎森林遊樂區之遊憩效益：在多元 logit 模型下，可推得森林遊樂區之平均總效益介於 4.9 億元至 16.1 億元之間；在巢狀式多元 logit 模型下，則可推得森林遊樂區之平均總效益介於 2.3 億元至 6.4 億元之間。
劉錦龍(2001)	◎台灣森林資源的遊憩價值 ◎旅行成本分為機會成本、直接運輸成本、以及間接成本	◎應用多元羅吉特模式與巢式羅吉特模式，並採用線性與非線性隨機效用離散選擇模式，估計每人到森林遊樂區的遊憩效益。
Ram Andrew & Andre(2002)	◎休閒漁業	◎每次 540 美元到 869 美元。 ◎社會總福利為 3500 萬美元至 5600 萬美元。
陳麗琴等(2002)	◎福山植物園	◎每人每年的遊憩效益為 409 元。 ◎以 1999 年之入園人數計算，該年總遊憩效益約為 2283 萬元。
陳凱俐與張高誠(2003)	◎交通成本 ◎購物費 ◎門票 ◎食宿	◎每人每次 1,240 元。
Hayley Hesseln et al. (2003)	◎突發性火災和計畫性放火 ◎新墨西哥遠足者和單車登山者	◎單車登山者帶來的淨收益為：每次旅行 150 美元，而他們平均每年的旅遊次數為 6.2。 ◎徒步旅行者每年旅行 2.8 次，每人每次出行的淨利益為 130 美元。
Prayaga et al.(2004)	◎交通成本 ◎保險 ◎小費 ◎食宿 ◎汽車維修費	◎1998 年時，每人每年 266.99 美元。 ◎2002 年時，每人每年 187.06 美元。
Weiqi et al. (2004)	◎廈門東海岸海灘	◎總遊憩效益每年為 5350 萬人民幣。
陳凱俐、林雲雀(2004)	◎2002 年宜蘭童玩節	◎人文藝術類之為 474 元。 ◎人工化景觀類為 744 元。 ◎自然景觀類為 867 元。 ◎休閒農業類為 689 元。
陳永坤、陳家榮(2005)	◎溫泉區	◎遊憩效益每位每年約為 1223 元。 ◎不同集群在人口統計、消費者行為及生活型態等變數上有顯著差異。

(續表 2-7)

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
黃錦煌等(2006)	◎交通成本 ◎門票 ◎食宿 ◎購物費 ◎時間機會成本	◎每人每年 1,082 元。
李俊鴻等(2007)	◎停留時間 ◎交通成本 ◎門票 ◎食宿 ◎購物費 ◎時間機會成本	◎每人每次 2,380 元。 ◎每人每年 4,044 元。
吳珮瑛、廖珮吟(2008)	◎補償變量 ◎五個國家公園	◎五座國家公園之遊憩效益每人每年總和為 9,083 元。 (墾丁、玉山、陽明山、太魯閣、雪霸)
李俊鴻(2008)	◎交通成本 ◎門票 ◎食宿 ◎購物費 ◎時間機會成本	◎每人每次 3,608 元。 ◎每人每年 6,135 元。 ◎「多元動機型」較不被旅行成本的變動所影響其對節慶活動的遊憩需求。 ◎「家庭團聚型」則較易受影響。
譚兆平、郭柏村(2009)	◎生態遊旅導覽解說	◎同行人數愈多、滿意度、交通及時間等成本愈高者，其參與次數反而愈少。 ◎每位遊客之遊憩效益為 670 元。
Mark (2010)	◎評估美國蒙大拿州 Hyalite 峽谷攀岩的經濟價值	◎遊客每人每次的遊憩效益為 76 美元至 135 美元。
Bhubaneswor <i>et al.</i> (2012)	◎探討紐西蘭之遊憩使用者的支付意願和人工林功能變化的偏好	◎每次到訪之遊憩效益對步行者為 34 紐西蘭幣，登山自行車者則為 48 紐西蘭幣。
Dong-Ryul <i>et al.</i> (2012)	◎探討英國倫迪島海洋保護區的遊憩效益	◎遊客每次參訪倫迪島之平均消費者剩餘為 359 英鎊至 574 英鎊。
Chae <i>et al.</i> (2012)	◎英國 Lundy 島海洋自然保護區	◎平均每人每年消費者剩餘介於 £ 359~£ 574 之間

資料來源：本研究整理。

(二)品質提昇效益

由於TCM此種傳統的RP法，無法探討需求函數移動後之分析，因此尚無法從「品質提昇」角度進行評估與探討，此乃RP法的拘限。不過純粹使用SP法也可能會因問卷設計不當而產生許多偏誤，如假設性、策略性與資訊偏誤等

(Diamond and Hausman, 1994; Cummings *et al.*, 1997)。

於是開始有相關研究藉由綜合RP與SP之方法來改善估計偏誤問題，同時取得同一遊憩需求於不同時間序列下所獲得的受訪時遊憩次數(RP法)以及利用SP所獲得的假設後遊憩次數(Haab and McConnell, 2002)，確保由此兩者所組成的偏好結構具有相當程度的一致性，才能提高SP法下各種方案所導致的品質變動後得出受訪者遊憩效益結果變動的有效性，而條件行為法(CBM)正是一種結合RP與SP，探討旅遊或環境品質改善後之經濟效益較為適切的評估模型(Englin and Cameron, 1996; Whitehead *et al.*, 2000; Alberini and Longo, 2006; Alberini *et al.*, 2007；李俊鴻與黃錦煌，2009；陳郁蕙等，2011)。

旅遊品質提昇所能應用的層面相當廣泛，環境品質、文化旅遊或森林遊樂區等議題皆能利用此方式。Englin與Cameron (1996)首先應用CBM對美國內華達州遊憩垂釣品質提昇的經濟效益進行探討；建立遊憩需求實證模型後，以原本的遊憩需求(RP)作為基準，在此基準下建構旅行成本增加25%、50%及100%三種假設情境對遊憩需求的影響進行探討，實證結果發現該方法能提昇模型估計的準確性。蕭代基等(1998)對淡水河系水質及景觀改善方案的經濟效益估算結果為各級水質改善之總經濟效益每年約為80億元。各級景觀改善之總經濟效益每年約為96億元至120億元。

另外Whitehead *et al.* (2000)則透過電話調查詢問美國南卡羅萊納州的民眾，設定固定的旅遊品質提昇政策(增加60%魚群捕獲率及25%貝類捕撈)的遊憩需求變化，並以CBA建構出「目前遊憩品質」、「期望遊憩品質」及「遊憩品質提昇」等三個政策方案。其研究結果發現在假設品質提昇後，遊憩需求、每人每季CS及遊憩需求的交叉價格彈性皆呈顯著變化，總經濟效益高達每年5千6百萬美元。

Nanley *et al.* (2003)也將遊客對英國蘇格蘭西北部沿岸的水質認知品質(Perceived Water Quality)納入遊憩需求模型，以水質符合歐盟標準的情境為前提，應用CBA評估水質改善後的經濟效益；研究結果發現，在水質改善方案下，遊客遊憩需求增加，且每年所提昇的經濟效益達到125萬英鎊。

而Alberini *et al.* (2007)探究義大利威尼斯潟湖當地魚群過度捕撈、水污染、沈澱物及外來物種侵襲等問題，提出環境品質改善方案(如改善化學污染、工廠

廢棄物排放)，在此方案下利用CBM擬定支出增加與魚群捕獲率提昇的方案，以電子郵件方式蒐集持有有效釣魚執照的釣客資料；結果指出魚群捕獲率提昇會改變釣客遊憩需求；以目前捕獲率為比較基準，則魚群捕獲率目前水準提昇50%時，經濟效益超過每人每年745法郎。

在文化旅遊的議題上則有如Alberini與Longo (2006)針對亞美尼亞文化遺跡地(如修道院、教堂、考古遺跡等)旅遊的案例，分別從「強化文化體驗」、「基礎設施品質提昇」與「服務品質提昇」等方案進行評估，並從保護文化遺跡等認知加以探討。實證結果指出，「服務品質」、「文化體驗」及「基礎設施品質」等三個旅遊品質提昇方案對遊憩需求提昇有顯著影響，而旅客「服務品質」提昇方案增加經濟效益的效果最大。

而在國內對文化旅遊研究的部份，李俊鴻與黃錦煌(2009)也應用CBM探討節慶活動：台南「甜蜜台灣年」遊客擁擠知覺降低的經濟效益。研究發現，遊客擁擠知覺降低方案所提昇的效益以「增加活動場地空間」為最大，每人平均1,516.56元。另外李俊鴻(2009)還利用CBM探討大龍峒保安宮訪客旅遊品質提昇的經濟效益，評估結果發現「文化資產旅遊品質提昇方案」對經濟效益提昇的效果，以「強化遊憩體驗」的方案最高。Vesterinen *et al.* (2010)對芬蘭水質變化的研究發現，改善水源清澈度的方案會增加泳客和釣客的數量。Prayaga *et al.* (2010)於澳洲大堡礁進行的研究發現價值變化範圍為：漁獲率下降25%，價值便減少110,992美元；捕獲適當大小龍蝦的機會提高50%，價值便增加487,416.60美元。Barry *et al.* (2011)對愛爾蘭海岸線沿線兩個海灘區域以公共道路連接的研究結果顯示透過採用連接性道路改進公共通道可將每人每年的消費者剩餘值提高€111.15，並且修建海岸道路、休閒娛樂組織或環保組織成員比非成員更有可能增加旅行次數。陳郁蕙等(2011)利用CBM探討溪頭森林遊樂區各項旅遊品質改善方案的經濟效益。實證結果發現，各品質改善方案均顯著提高經濟效益，其中「提昇民眾服務品質」方案提高之經濟效益最高，每人平均4,568.31元。

以上有關於遊憩效益與品質提昇效益的文獻將使我們更加熟悉兩種經濟估計方法運用的方式以及計量時所應考慮的計算範圍，進而在問卷設計上進行調整。而透過對於各森林生態生物多樣性、森林生態系服務功能與經濟評估方法的

探討，將能在本研究建構我國森林生態系服務功能價值評估模式與指標上，為進行森林生態系服務功能經濟價值估算提供良好之基礎。

表 2-8 品質提昇效益相關文獻探討

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
Englin & Cameron (1996)	◎旅行成本提昇 25%、50%與 100%	◎有助於模型估計的準確性。
蕭代基等(1998)	◎淡水河系水質 ◎景觀改善	◎各級水質改善之總經濟效益每年約為 80 億元。 ◎各級景觀改善之總經濟效益每年約為 96 億元至 120 億元。
Eliswerth <i>et al.</i> (2000)	◎目前品質 ◎期望品質 ◎品質提昇	◎每年 5 千 6 百萬美元，遊憩需求及交叉價格彈性，在品質提昇後皆有顯著變化
Nanley <i>et al.</i> (2003)	◎水質改善	◎每年 125 萬英鎊。
Alberini與Longo (2006)	◎強化文化體驗 ◎基礎設施品質提昇 ◎服務品質提昇	◎三個旅遊品質提昇方案對遊憩需求提昇有顯著影響。
Alberini <i>et al.</i> (2007)	◎支出 ◎魚群捕獲率	◎平均每位釣客經濟效益超過每年 745 法郎(魚群捕獲率提昇 50%)。
李俊鴻與黃錦煌 (2009)	◎增加活動場地空間 ◎增設「停車位」 ◎增設「接駁車」	◎「增加活動場地空間」所增效益最大，每人平均 1,516.56 元，其次則為「停車位」與「接駁車」等政策方案。 ◎無論是從增加「活動空間」、「停車位」與「接駁車」等方案對遊客的遊憩效益的增加皆有顯著的影響效果。
李俊鴻(2009)	◎強化遊憩體驗 ◎提昇服務品質 ◎改善基礎設施	◎「強化遊憩體驗」方案經濟效益最高。 ◎對保安宮有較高「整體知覺價值」的訪客，參訪次數亦較高 ◎平均每位訪客造訪保安宮所得到的觀光效益介於 11,547-13,417 元/年
Vesterinen <i>et al.</i> (2010)	◎芬蘭水質變化	◎改善水清澈度會增加泳客和釣客的數量。
Prayaga <i>et al.</i> (2010)	◎澳大利亞大堡礁 ◎釣取特殊物種 ◎碼頭人數 ◎藻類存在時間	◎價值變化範圍為：漁獲率下降 25% ，價值便減少 110,992 美元； ◎捕獲適當大小龍蝦的機會提高 50%，價值便增加 487,416.60 美元。 ◎然而這些變化在總 CS(消費者剩餘)中所占比例還不到 10%，意味著休閒漁業價值對許多變數都相對不敏感。
Barry <i>et al.</i> (2011)	◎愛爾蘭海岸線沿線 兩個海灘區域 ◎公共通道連接	◎透過連接性道路改進公共通道可將每人每年的消費者剩餘值提高€111.15。 ◎修建海岸道路、休閒娛樂組織或環保組織成員比非成員更可能增加旅行次數。

(續表 2-8)

作者(年代)	評估屬性與面向	研究成果與發現
陳郁蕙等(2011)	溪頭森林遊樂區旅遊品質提昇方案經濟效益評估	◎提昇「民眾服務品質方案」對遊憩效益提昇之效益最大，其次則為「改善基礎設施」、「強化遊憩體驗」、「建構森林遊樂區資源品質維護方案」及「建構環境衝擊控制方案」。
李俊鴻等人(2012)	探討太魯閣國家公園旅遊品質提昇方案之經濟效益	◎各國家公園旅遊品質提昇方案，均可顯著提高遊客前往國家公園旅遊的經濟效益，其中「提昇服務品質」與「強化環境管理」方案對於提高經濟效益之效果相對較高。

資料來源：本研究整理。

第三章 生態系暨生物多樣性經濟學介紹

第一節 自然資源對地方發展的價值

自然資源為地方政府提供一個良好生活質量以解決許多需求，其所提供的服務功能還能協助每個國家或地區能夠達成千禧年發展目標(The Millennium Development Goals, MDG)的部分承諾(表 3-1)。保持和加強自然資本明顯有助於市政服務的提供以及提高市民健康，並降低能源成本。世界各地已經有 10 億的城市居民生活在沒有清潔的水或適當的衛生條件的地區，儘管這是被國際社會公認的一項基本權利，但每年還是有 200 多萬兒童死於此因。目前全球有 700 萬人生活在缺水的壓力下，這意味著水量的存取是不夠的。預計在 2025 年此數目將提高至約 3 億人(Human Development Report, 2006)。而在全球氣候變遷的影響下，維護健康的生態系將更加迫切(TEEB, 2011)。

自然資源是當地經濟和生計一個重要的資產，傳統上地方發展往往側重於生產貨物和服務與高市場價格。但只重視生產的結果往往造成對社會與自然環境的傷害。從生態系服務的角度來看，大規模地密集單一種植往往是一個缺乏吸引力的土地使用選項，因這將會有副作用影響，如減少集水容量、污染土壤和河流，並降低生態系的運作和棲息地質量。相反地，一個均衡的土地使用政策，則可維持健康自然系統，提供廣闊的生態系服務範圍。

評估自然提供所謂的「生態系服務」性質可以使自然資產明顯化並有助於具成本效益的解決方案之訂定，官方統計和國民經濟核算數據很少計入人類福祉和地方經濟。如果一條出自某地的魚是在一個遙遠的市場上出售，他將會進入“GDP”作為衡量。但如果它是被漁民自己吃掉或在本地出售交易卻很少被統計，生態系服務的角度則可以為貫徹這樣的見解提供一個很好的方法。

同時健全的環境政策也是良好的社會政策，因為在許多情況下，窮人最依賴於完整的生態系。在辛巴威，「環境所得」(包括用於畜牧生產的飼料)占最貧困家庭之總收入的 40%，但在小康家庭收入中只占 29%(Cavendish, 2000)。特別是婦女廣泛依賴野生採收所得的產品，如工藝材料來源的瓜果，其常作為婦女現金收入來源。在南非東北部的有超過三分之一的貧困婦女，其家庭從販賣傳統掃帚

獲得的銷售收入占現金收入的 75%。以波札那為例，竹編(以棕櫚葉為原料)係當地成千上萬的貧困婦女收入的重要來源(Cunningham and Terry, 2006)。在納米比亞南部的沙漠中，放牧的 Topnaar 人在夏季依靠野生瓜類作為其最重要的食物來源。這種植物廣泛生長在 Kuiseb 河附近。但近年來，大壩的建設已顯著降低野生瓜生長地區之重要河流的水量，因此野生瓜的收穫已急劇下降。扶貧不只是滿足生存需要，地方決策者層級所應考慮的問題還有確保這些政策不會意外降低生態系服務。而解決生態系服務損失，將可以顯著減少貧困現象。

地方政府不僅對生態系服務的可用性有關鍵作用，另外還包括維持和讓人願意到訪該地，並且將維護生態系的成本和所帶來的好處在利益相關者之間達到一定程度上的公平分配。執行不力或分配不均的政策跟法律制度有可能導致腐敗並使少數有權勢的人掌握利益。

有許多國家的地方政府都有以更具經濟效率的當地自然資源取代人為科技方案，進而提供地方利益的案例(見表 3-2)。另一方面，隨著地區的不同，該地自然生態系能提供的服務功能及資源也有差異，能大致以圖 3-1 表示並說明。在山區，集水區保護和防止土壤侵蝕比在平坦地區更為重要。這些生態系往往是脆弱的，因此更容易迅速地退化。湖泊提供魚和水，可以用於灌溉和休閒以及為工業設備散熱，同時河流可提供電力和沖走廢棄物。沖積平原和湖泊也是常常被忽視的淡水儲藏庫和抵禦洪水的緩衝區。他們也在淨化水質方面發揮重要作用。然而，上述許多服務是互斥的，如受污染的河水將含有較少的魚類，也將無法提供乾淨的飲用水。草原支持各種不同的野生動物和家畜生產。當其功能完備時，能防止水土流失和土地退化，也能具有固碳功能，特別是在泥炭地上。而即使是城市仍然可以提供一些上述的生態系服務，如公園可以改善城市的微氣候，為居民提供健康和休閒服務，也能提供愈來愈多正適應城市生活的野生動物棲息地。沿海地區包含不同的生態系，如紅樹林、沙丘、珊瑚礁或潮間帶。這些生態系能保護海岸線對抗風暴和洪水，可能會提供魚和螃蟹產卵場以及遷徙物種的棲息地。它們經常提供其它產品，如木材、飼料或建築材料，並在休閒和旅遊上扮演重要角色。海洋生態系則是魚類和其他許多物種的家園。由以上的內容可知，維護一地的生態系服務功能將是地方政府與居民必須共同面對的重要課題，適當的運用生態系服務功能，更是能造就一個地區的社會、經濟與環境的三贏局面。

表 3-1 MDG 和生態系服務

MDG	生態系服務與目標之連結
MDG1： 消除極端貧困和飢餓	食品、薪柴、水和生物多樣性的可用性直接影響人的最低生活水平和因此而生的貧困與飢餓發生率。
MDG3： 促進兩性平等並賦予婦女權力	薪柴和水的可用性降低之負擔主要落在婦女身上，而此議題有助於改善性別平等。 婦女的收入往往是直接依賴生態系服務，例如非木材森林產品的採集。
MDG4 and MDG5： 降低兒童死亡率 改善孕、產婦健康	乾淨的水、清新的空氣、藥用植物和生物多樣性的可用性，都可以減少疾病的傳播。而健康的生態系能幫助提供上述全部的可用性。
MDG7： 確保環境永續性	大自然的污水處理、土壤形成和其他生態系服務有關的調節和支持能力，有助於保持生態系和生物多樣性的恢復力。

資料來源：改編自 TEEB (2008)。

表 3-2 各國在自然資源對地方發展價值之相關案例

地區	案例
紐約	以 20 億美元購買和恢復紐約州卡茨基爾流域的飲用水源使其安全無虞。若以處理廠方案解決將花費 70 億美元(Elliman and Berry, 2007)。
印度	在擁有 330 萬人口的齋浦爾，數千水井的鑽取導致了地下水位嚴重下降與地面逕流氾濫成災。環保機關透過具有成本效益的擴大城市綠地方式，在季風來臨時補充地下水與使其吸收地面逕流。
澳大利亞	首都坎培拉政府透過種植 40 萬棵樹提升城市生活質量，除綠化外，樹木來有調節小型氣候、減少污染從而改善城市空氣品質，減少空調、固碳等的能源成本。一系列措施下來，福利金額為 2000 萬至 6700 萬美元，相當於坎培拉於 2008 年至 2012 年間產生或儲蓄的價值(Brack, 2002)。
越南	自 1994 以來，北部沿海地區的當地社群已有種植和保護紅樹林，當地有超過 70% 的人口會面臨自然災害威脅(Dilley et al., 2005)。恢復自然紅樹林比建設人工障礙更符合成本效益。此作法比每年維護沿海堤防所需花費的 730 萬美元還節省了 110 萬美元的投資金額(IFRC, 2002)。在 2000 年的悟空颱風侵襲時，該區域相對鄰省的損害也有顯著降低(Brown et al., 2006)。
尼加拉瓜	放牧行為導致了大規模的濫伐，傳統的放牧制度對砍伐區常常是不永續的。在馬提瓜斯地區，「林牧系統」被引進，在退化的草場上種植改良的牧草，使牲畜以灌木與喬木等為食。這種改進的放牧方式減少陡峭山坡上的地表徑流和土壤侵蝕，有益當地野生動物，也相當關鍵的，能夠支持每公頃有更高密度的牛隻生存(FAO, 2006)。
布吉納法索	幾十年來，在蘇魯流域濕地管理策略側重於促進農業。根據世界自然保護聯盟進行經濟評估，結果顯示，只有 3% 的價值與農業有關，而濕地，像森林產品，飼料，漁業等佔 80% 以上；還不包括沒有在研究範圍中的若干其他利益。地方決策者現在開始納入生態系服務的價值在發展計畫之中。
巴西	庫里奇巴市在包含各種的綠化活動之下，設法從每人擁有小於 1 平方公尺的活動綠地增加至 52 平方公尺，當地居民已經種植 150 萬棵樹木，且這些綠化項目都給予減稅優待，公園新湖更有助於減少洪水問題。

資料來源：TEEB(2011)。

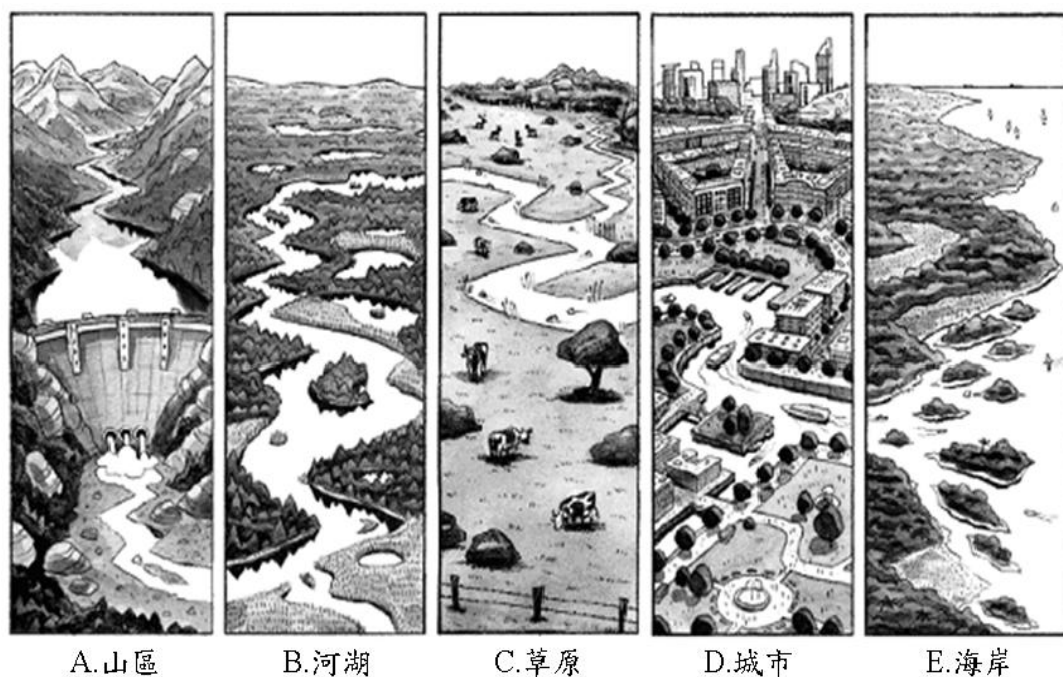


圖 3-1 地區生態系及其服務

資料來源：TEEB (2011)。

第二節 自然資源經濟效益的評估架構

生態系服務功能雖然相當複雜，但一項完善的生態系服務評估能使公眾受益，不論是對工商業、漁民、農民及公民亦然。而根據 TEEB (2011)所整理的各種評估架構如表 3-3 所示。不同的架構，其焦點、目標與所注重的人類福祉與服務功能也會有相當程度的不同。以永續營生方法為例，其目標描述所需的生態系服務功能與所得福祉可整理成表 3-4。另外，不同類型的生態系服務與各種人類福祉之間的關聯程度也會有所差異，詳細的關係圖以圖 3-2 表示，而兩者之間的生態經濟學因果關係則以圖 3-3 表示。釐清這其中的因果關係，能使人們更瞭解維護生態系服務功能的重要性，不論是在問卷調查或是研習會舉辦的過程中，都將能吸引更多人願意貫徹生態經濟學的精神。

表 3-3 總結估價及評估生態系及生物多樣性的架構

焦點	架構	目標宗旨
社會－生態	千年生態系評估(Millennium Ecosystem Assessment)	按類別劃分生態系利益(ex：支持與調節服務)，可以在某些情形下進行貨幣化。能明確估算如恢復力等的系統性影響。
經濟	總經濟價值(Total Economic Value)	- 傳統經濟方法以貨幣方式對生態系進行測量。 - 認為內在價值，如保育是為了自身利益而非為他人。 - 分析的規模普遍是在個人項目的層次。 - 不能整合至系統性的爭議。
生態	關鍵生物多樣性地區(Key Biodiversity Areas)	- 能指定優先保護地，不過是基於純粹的生態標準。 - 能綜合經濟分析方式作參考，不過樣本數據的本質還是「獨立」的，沒達到結合方法的層次。 - 可與 MA 連結－側重在生物－物理過程。
	重要自然資本(Critical Natural Capital)	- 此系統優先專注於節約與環境保護的部分。 - 以評估生態價值與人為壓力對各服務造成的影響為基礎。
發展性	永續營生方法(Sustainable Livelihoods Approach)	- 一種考慮能力建設和風險暴露的社會－文化方法。 - 與經濟價值與利益相關但與 TEV 的方法又有所不同。

資料來源：TEEB (2011)。

表 3-4 生態系服務和永續營生方法的成果之間的聯繫

描述	生態系服務	營生成果的層面
 食物供給：生態系可以直接提供食物，例如從農業用地；或間接的食物供給，如蘑菇、森林野果或牲畜飼料。	食物	食物安全
 健康：具有高度生物多樣性的完整生態系，可以減少病害的範圍。	生物防治	福祉；復原力
 乾淨飲用水：在世界許多地區的農村人口，直接依賴於淡水湖泊和間接地依賴於土壤結構與品質，而這反過來又可調節淡水的供應。	淡水	福祉；復原力
 潔淨空氣：一些生態系能減輕空氣污染的影響，而其又能反過來影響作物的產量。	空氣質量控制	福祉；食物安全
 薪材：有許多人，尤其是窮人，依靠薪柴做飯和禦寒。	原料	福祉

資料來源：TEEB(2011)。

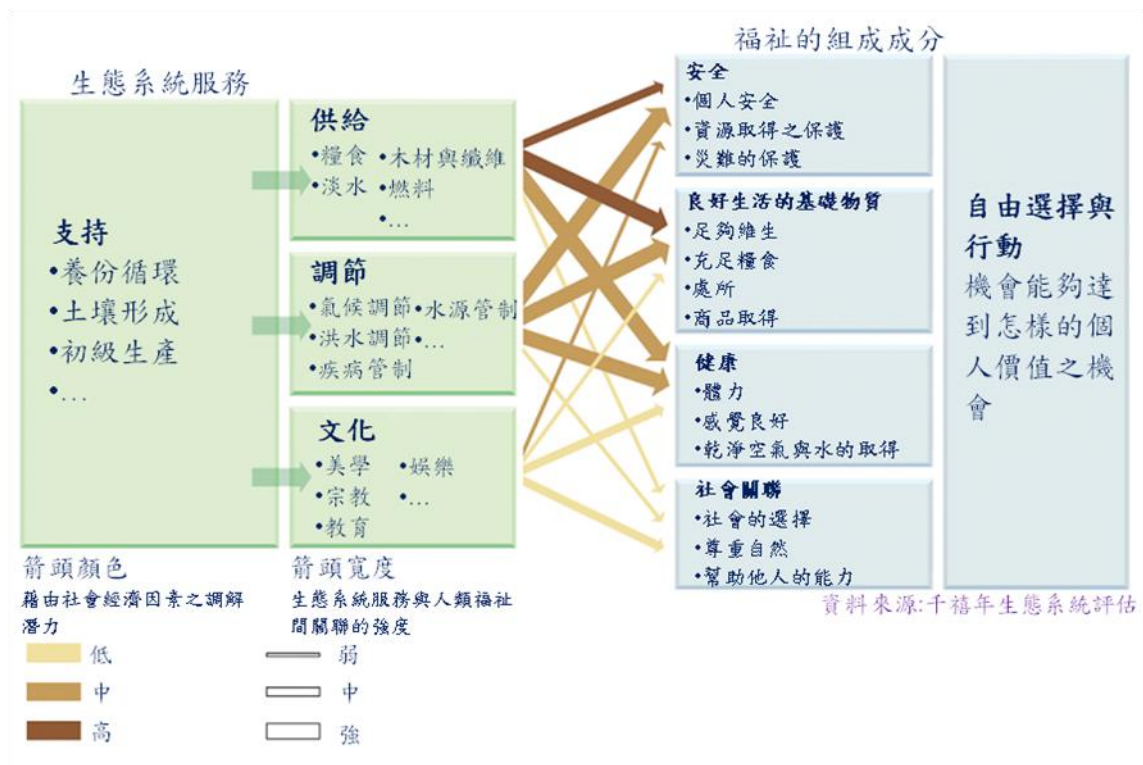


圖 3-2 生態系服務和人類福祉之間的聯繫

資料來源：MA (2005)，第 6 頁。

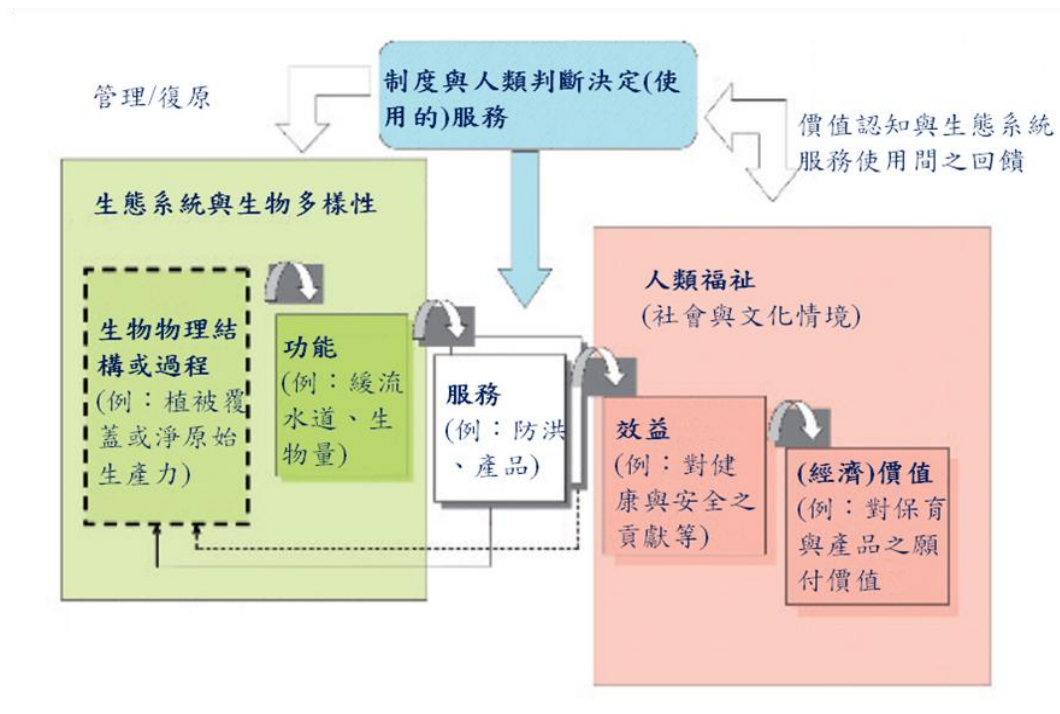


圖 3-3 從生態系和生物多樣性至人類福祉的生態經濟學途徑

資料來源：TEEB (2011)。

第三節 生態系服務功能在政策制定的評估工具與準則

政策的制定需要全面藍圖，但傳統的財政評估往往隱含生態系服務是「免費」的假設，而使自然利益隱性化。貨幣估值能使生態系和生物多樣性明確並受到重視，讓這些服務(和它們的損失)可以被決策者所考慮。而除前述的評估架構與各種評估方法外，生態系評估還需要準則性的方法步驟。而生態經濟學評估時的必要步驟，能以表 3-5 表示，並依據具體地方政策的不同情況下，可以省略、重複或強調某些步驟。另一方面，各種評估工具亦不可或缺，如成本效益分析(Cost Benefit Analysis, CBA)是一種被廣泛使用測量價值評估的標尺。多標準分析(Multi-criteria Analysis, MCA)和參與性評估(PA)並不需有貨幣的估值，它們被設計用來幫助決策者整合複雜行動與多元看法成為單一架構，兩者的差別在於複雜性、基本假設和所需依賴的資源。以 CBA 為例，當 CBA 被應用於生態系服務時，能以圖 3-4 體現其步驟與細節。MCA 的步驟則以圖 3-5 表示。

CBA 也曾被應用在 Hussain *et al.*(2010)對英國海洋保護區的研究上，海洋生態系為全球約占三分之二的生態系服務作出貢獻(Costanza *et al.*, 1997)。近期的研究報告認為，廣泛的人類活動對這些生態系的累積影響可能導致許多人類依靠的生態系服務的供給功能產生衰退(Halpern *et al.*, 2008)。

作為回應，大量國家海洋保護的議程不斷出現。在英國，2009 年訂定之英國海洋和沿海進入法條例草案已經劃定了一個海洋保護區網絡。政府使用 CBA 來進行測試，確定哪些地點將被指定為海洋保護區(MCZ)，並使用以前發表的研究報告(效用轉移)作出估計。首先為定義項目界限，研究著眼於 MCZ 三種不同的網絡方案。他們考慮該對地區施加什麼樣的限制(誰將被允許進入，哪些資源仍然可以利用)，並作出 20 年內的預測。

分析預測人類隨著時間推移對海洋生態系的影響，並考慮措施已經生效並能減輕這些影響(沒有負號的狀況下)。他們評估這些措施的預期影響以確保所提出的措施與現在進行中的保護措施效果將不會重複。目前的措施是 3 個法定的海洋自然保護區、76 個特別自然保育區(海洋生物棲息地和物種)和 72 個特別保護區(海洋鳥類的棲息地)。

再來為了對影響進行分類，利用千年生態系評估定義分析生態系服務。他們強調 11 項生態系服務，並決定當一個保護區劃定時對每個海洋生物棲息地類型/生態系服務的組合造成的影響。例如作者認為珊瑚礁有保護氣體和氣候調節等方面的影響。每個組合由海洋生態學家計分或編碼，分為重要性的影響和採取該組合後發生影響所需的時間。

第三，為描述生態系服務的貨幣化，使用效用轉移模型進行效益估算確保所使用的研究均適用——該生態系類似英國的溫帶海洋生態系。標準貼現率為 3.5%，適用於成本和收益估算。選擇相同的貼現率是英國影響評估準則的要求，並為許多經濟合作與發展組織國家的共同步驟。利益的現值(PV)在 164-361 億美元之間不等。

成本估計依賴次級資料，並採訪受影響的利益相關者。六大產業部門被認為是：海洋聚合物提煉、電纜(電信和電力)、可再生能源(海上風力、海浪、潮汐)、石油和天然氣、漁業和休閒服務業。另外亦對自願和非營利部門的管理成本進行估計，雖然費用由這些機構自願承擔，對志願服務納入貨幣價值的論點是如果沒有這些部門，政府(也影響至全社會)將承擔這些費用。

PV 成本為 6-19 億美元之間，淨現值(NPV)因此至少是 145 億美元。敏感性分析降低了現值 102~240 億美元之間不等的利益。因此，即使在最壞的情況下淨現值也有 8.3 億美元。以成本效益分析透過生態系的角度來看，能證明在經濟上保育是有益的，同時也表明，在這種情況下海洋保護的成本效益比為 10:1。

以上的案例分析提供給我們一個更明確的步驟，這將能在進行研習會的宣導時，讓想對生態經濟學更加瞭解與貫徹的決策者、學者與民眾能有清晰的概念來活用於生活周遭乃至政策制定的決策過程。

表 3-5 生態經濟學評估自然效益進行決策時之步驟準則

步驟	做法
1	確定與同意問題(建立共識，避免誤解)
2	確定事件中相關的生態系服務(關係到問題重點與分析方法，可參考第一章之服務列表)
3	定義需求，選擇適當模型(設計時最好事先作功課，這關係到所得訊息)
4	評估生態系服務可用性與分布的預期變化(可參考過往可比較研究之經驗評估並與專家討論)
5	評估政策選擇(透過預期分析，找出潛在反應，評估法理和政治上的可行性)
6	評估政策選擇的分配影響(因每人受到影響不同，而被考慮進社會影響評估之中)

資料來源：TEEB(2011)。

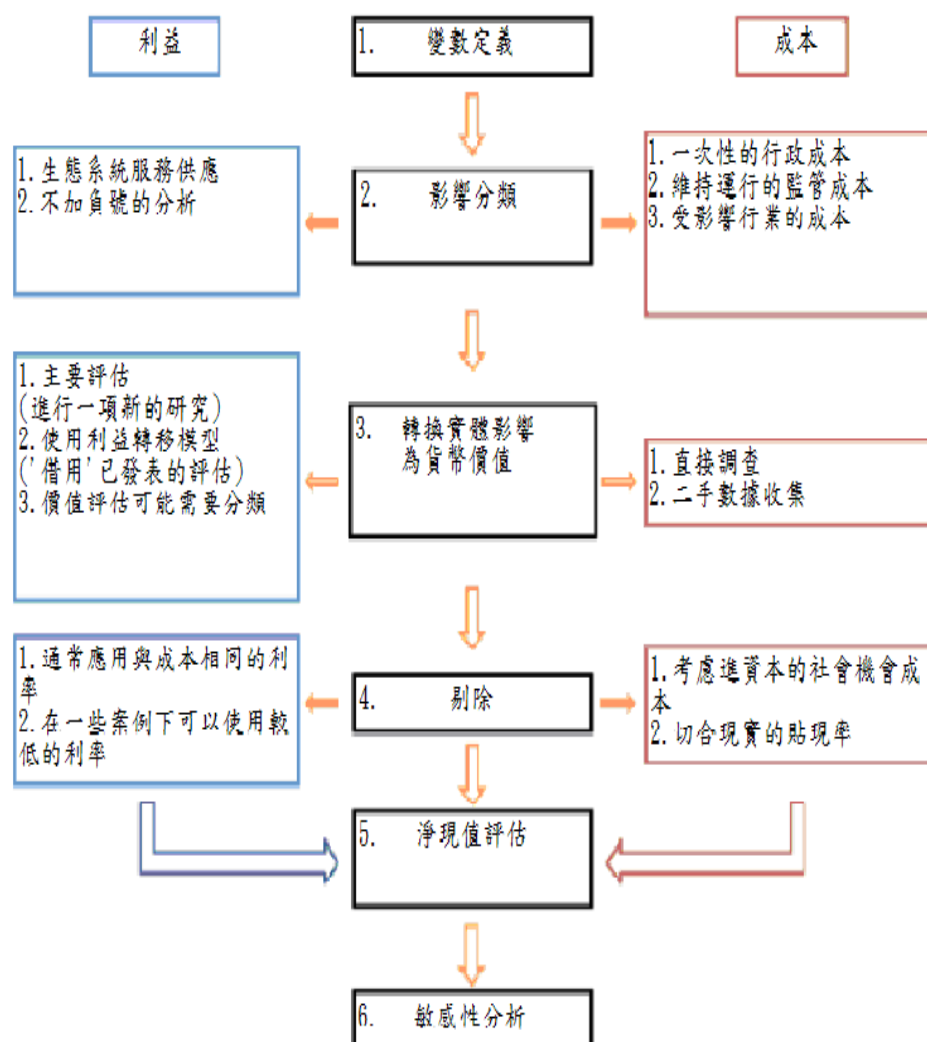


圖 3-4 CBA 應用於生態系服務

資料來源：TEEB(2011)。

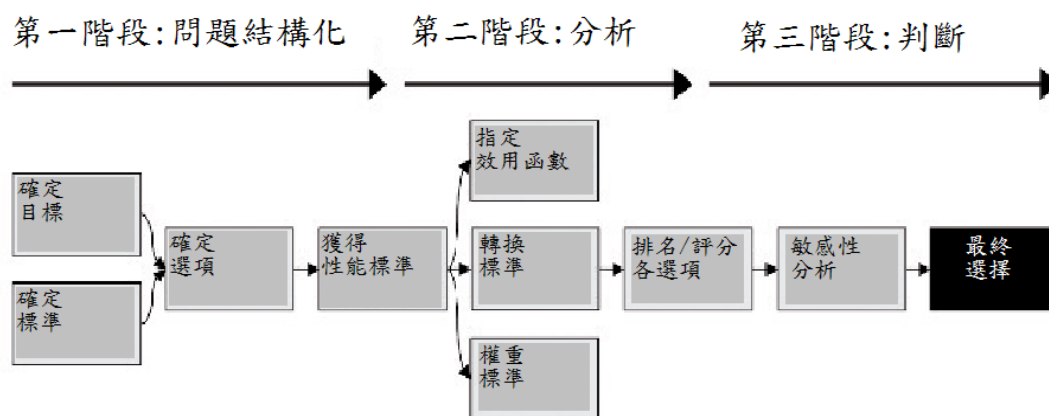


圖 3-5 MCA 之步驟

資料來源：改編自 Hajkowicz (2008)。

第四節 鄉村地區的生態系服務功能與自然資源管理

鄉村地區是相當依賴當地的生態系服務功能的，在肯亞，開放的地表水是當地 29% 的家庭飲用水的主要來源，其中包括幾乎所有農村地區的居民。使用未經處理的地表水的家庭完全仰賴生態系的調節服務提供足量未被污染的水。約 89 % 的肯亞農村人口依靠木柴滿足其能源需求，並且有超過 80% 的家庭在他們住家半徑 5 公里內獲得這些柴火(TEEB, 2011)。

而為免城鄉差距造成鄉村地區的犧牲與永續性的風潮，使得地方 21 世紀議程(Local Agenda 21, LA 21)應運而生，LA 21 是 1992 年在里約熱內盧舉辦的聯合國環境與發展高峰會上所議定，內容在於要求地方當局參與協調地方永續發展的行動計畫。自推出以來，一直有利益相關者參與的成功案例。到 2001 年為止，在世界各地共有 6,500 件利益相關者參與的成功案例(地方環境行動國際委員會，2002)。

另一方面，對於鄉村地區的自然資源管理而言，使用綜合管理辦法以提供生態系相關的服務可能是最有效的。而生態預算(ecoBUDGET)工具是有效的管理手段，已被開發用以使生態系服務能夠被整合進決策之中，其運作的循環能以圖 3-6 表示。

根據 TEEB (2011)的案例整理，菲律賓與瑞典都已有使用生態預算工具進行管理之案例。以經濟基礎為農業、漁業與旅遊業，擁有 44,434 人口數的菲律賓保和省 Tubigon 市為例，全市的經濟狀況明顯取決於生態系的健康，包含：肥沃的土壤、乾淨的水、高生物多樣性、足夠的森林覆蓋率、健康的紅樹林、海藻與珊瑚礁。2005 年，經由私人企業與非政府組織高層的參與，為瞭解重大威脅，該市實施生態預算評估現有的環境保護措施與環境資源。

首先，在 2005 年 6 月經過 48 名市政發展局委員的協商後擬定一份環境優先事項名單。在接下來幾個月，舉行一些推廣活動使民眾瞭解並參與總預算草案的發展。至 12 月時，議會根據飲用水、森林覆蓋率(含山區森林與紅樹林)、木材與果樹、珊瑚礁與海藻、礦石原料和良好的建築環境等六項環境資源制定預算案。

由都市規劃與發展部門協調，9 個來自市府不同部門的員工組成地方執行團隊(LIT)與保和省政府的工作團隊合作，為每個市政部門編寫年度工作計畫。在 2006 年間實施多種不同的新措施，包括進行木材、果樹與紅樹林的人工造林，建立新的海洋保護區和實施生態固體廢棄物管理方案。一年後，Tubigon 市已完成極大部分的短期目標，並實現生態預算作為連接市政願景、計畫、策略、資源分配、成效測量等潛力的平台，以促進永續發展。透過生態預算，這個城市成功的解決永續旅遊，並透過強化保護沿海地帶、紅樹林區域與珊瑚礁振興本地漁業。Tubigon 市還瞭解到生態預算的成功實施需長遠的眼光、明確的目標、適當的指標、政府高層的承諾與社區參與。

瑞典韋克舍市最大的產業是林業與木材生產，森林覆蓋區域占總面積的 60%。它是一個使用木材生質能源作為燃料的先驅都市，並且一直使用生態預算作為管理工具，落實完全不使用石化燃料的環境保護目標。該市超過 90%的熱能供應是使用來自城市 100 公里範圍內的森林廢棄物所形成的再生能源。在 1993-2008 年間，韋克舍市每人平均二氧化碳排放量減少 35%，國內生產毛額(GDP)卻能每人平均上升 50%。

在觀光地區與小型城鎮的成功案例，使我們以森林遊樂區為研究地點的選擇上具有更合理的基礎。前述各項 TEEB 研究案例，也讓我們理解到一個適當的生態服務系統功能管理模式，能在自然資源及生態永續的情況下來活絡地方經濟，

進而將生態經濟學的理念讓更多民眾瞭解。本計畫亦將透過在北部與中部所舉辦的兩場研習會將 TEEB 的各項觀念加以推廣來順利完成。

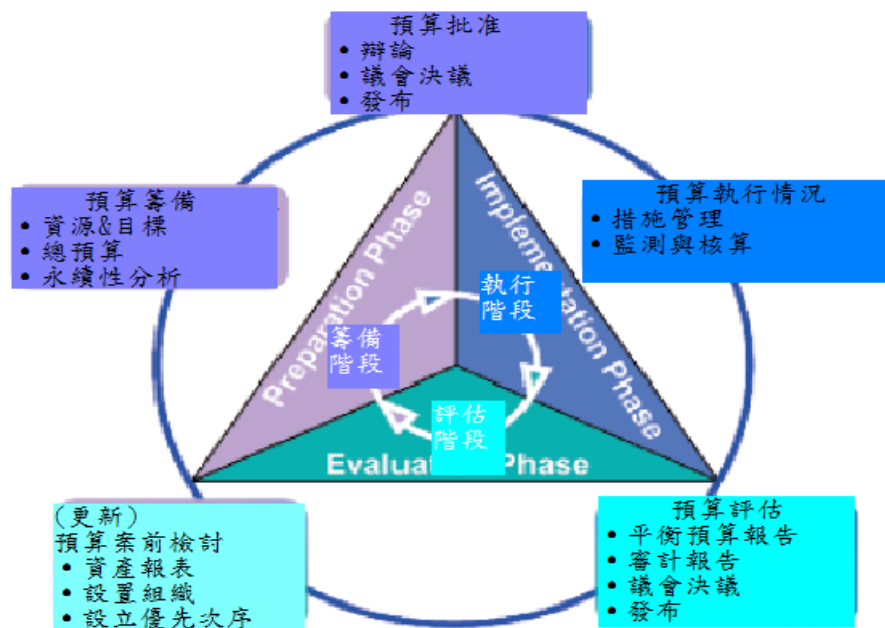


圖 3-6 生態預算(ecoBUDGET)循環

資料來源：地方環境行動國際委員會(2007)。

第四章 研究方法

第一節 建立森林生態系服務功能評估指標之架構

本計畫已針對森林生態系、森林生態系價值內涵與評估方法、森林生態系服務功能、森林資源遊憩效益、旅遊品質提昇及 TEEB 研究報告主要部分內容進行探討。

在 TEEB 的研究報告中提出功能生態系服務功能補償(PES)之概念，可藉由補償或獎勵的方式，提供採行生態系友善管理的土地所有者(或管理人)來確實保護生態系服務的機制；由於生態系服務功能補償(PES)可協助生物多樣性保育與持續提供生態系服務、提供收入與就業機會、提供經費和人力持續推動保育並支持鄉村經濟發展、生態系福祉之補償、地方政府可創造獲得利益的機會、幫助減輕貧窮、與其他計畫(如生態標示、補貼與生態旅遊)相互搭配等以達多元目標，但在生態系服務功能補償(PES)機制設計之前，必須瞭解森林遊樂區生態系服務與功能及其為人類社會所帶來的各項經濟價值，方能做為森林生態系 PES 設計之基礎，同時也可作為林政單位研擬森林管理策略、預算配置及經濟政策的參考。

本研究依據計畫目標建構出森林生態系服務功能指標與評估架構，探討民眾對森林遊樂區生態系服務功能認知與保育態度，並從「參與群體」、「遊客保育認知及行為」及「遊客社經背景」等情況探討民眾對森林遊樂區生態系服務功能認知差異，並對森林遊樂區生態系服務功能保育願付價值與遊憩效益進行推估，最後根據分析結果提供推動森林遊樂區生態系保育與教育推廣、森林遊樂區管理策略及預算配置與台灣推動生態系功能補償機制設計之建議；本計畫的評估架構評估體系與分析流程圖整理如圖 4-1 至圖 4-5 所示。

首先將建立森林遊樂區生態系服務功能評估指標架構與分析方法，接著建立森林生態系服務功能經濟效益評估之指標，並說明森林遊樂區生態系服務功能經濟效益評估方法，最後則敘述計畫之問卷設計與調查方法，建構相關評估架構與流程，以作為後續評估生態系服務功能保育經濟效益與進行案例研究基礎。

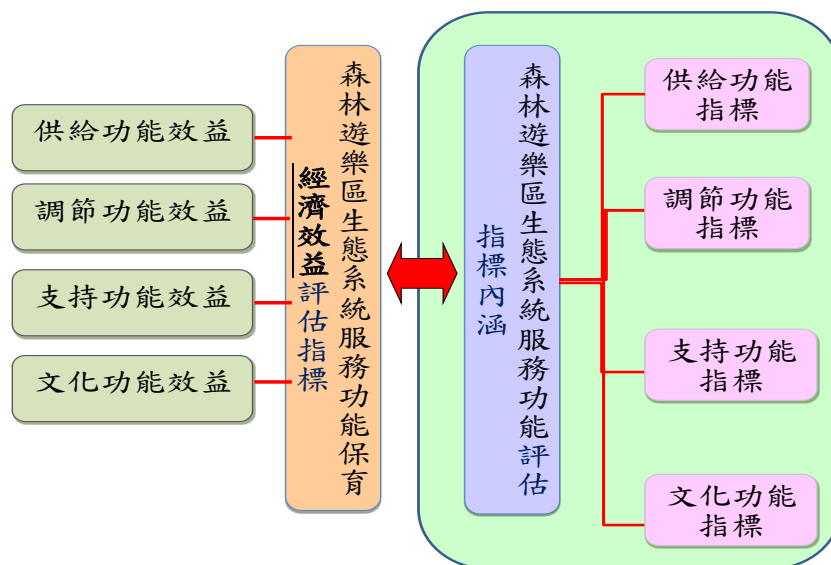


圖 4-1 本計畫之整體評估架構

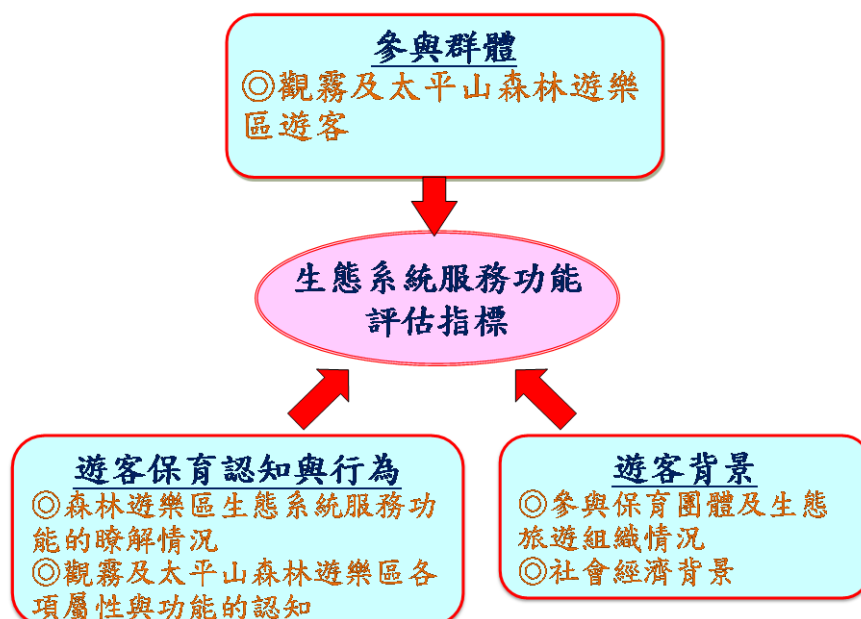


圖 4-2 森林遊樂區生態系服務功能指標評估體系

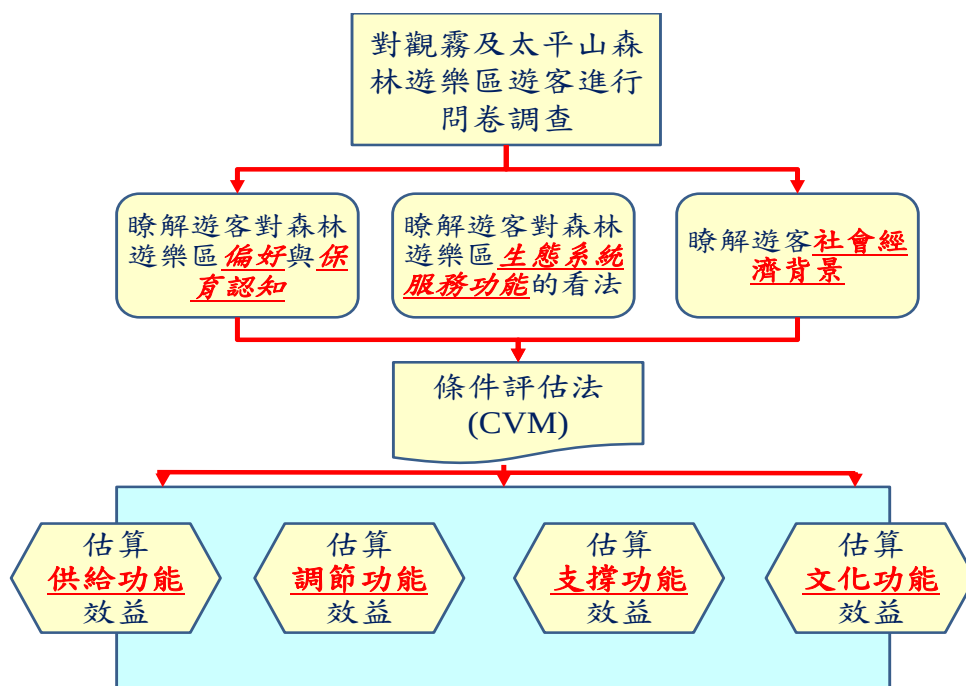


圖 4-3 森林遊樂區生態系服務功能保育願付價值評估體系

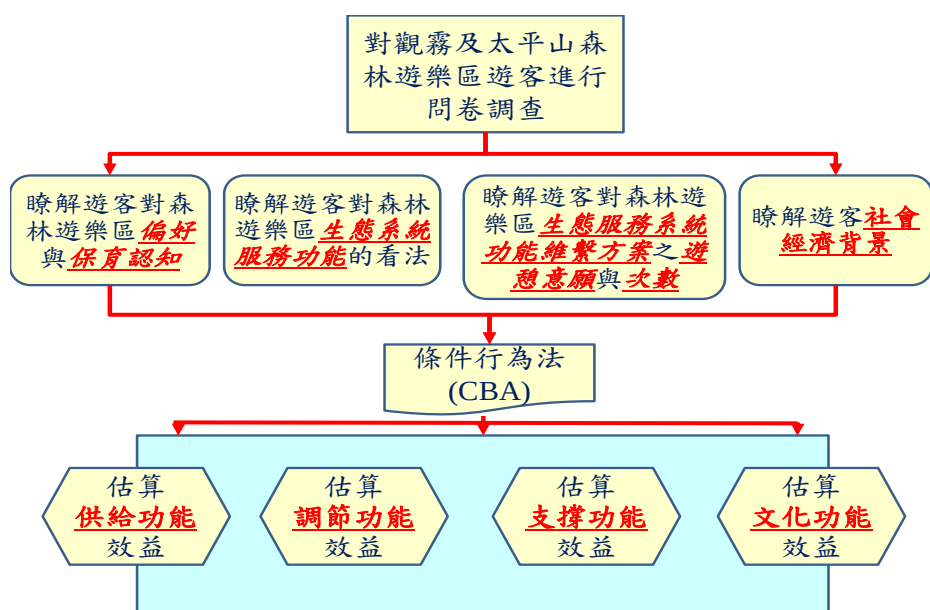


圖 4-4 森林遊樂區森林生態系服務功能品質提昇經濟效益評估體系

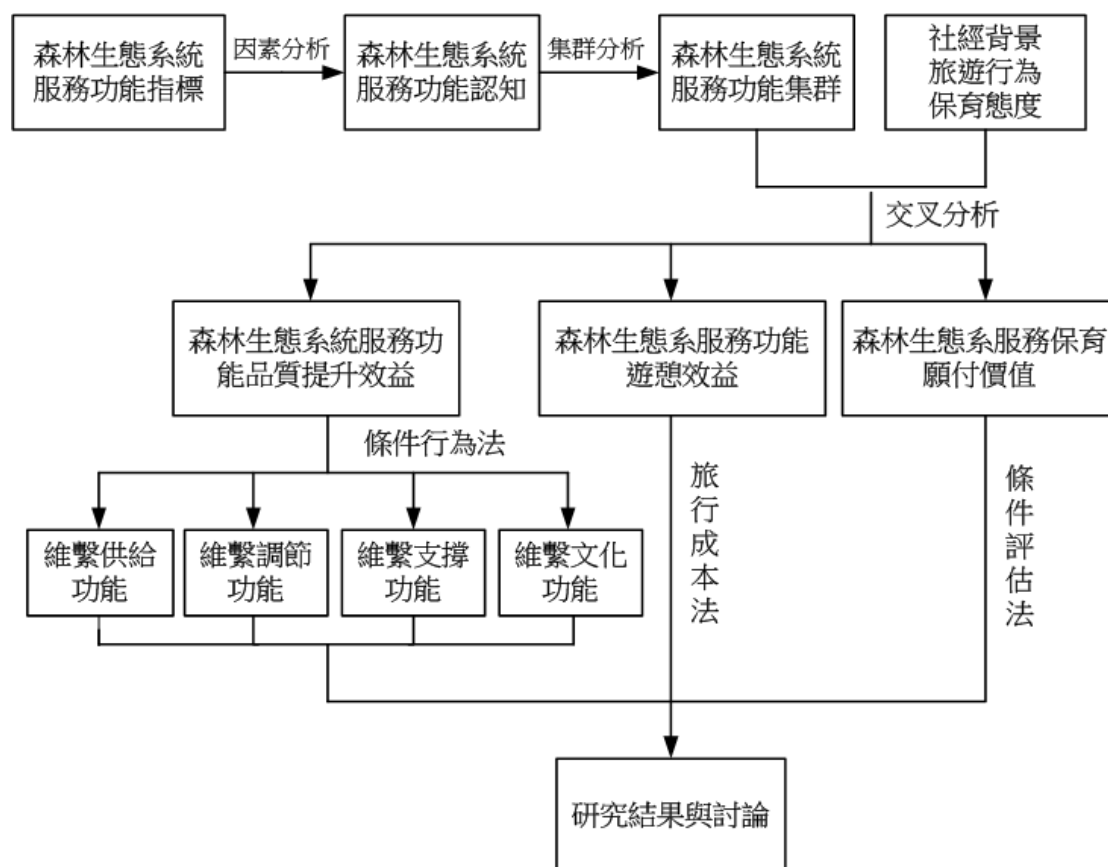


圖 4-5 本計畫之分析架構

第二節 建立森林生態系服務功能經濟效益評估指標

根據前述評估架構，本研究將針對供給、調節、支持與文化等四個生態系服務功能面向，分別建立森林生態系服務功能經濟效益評估指標，如表4-1所示。

一、供給指標(A1)

森林具有提供各項資源的供給功能，因此依據供給功能之面向，將森林生態系服務功能之供給指標設定為食物的提供(B1)、林木資源的提供(B2)、淨化水質提供純淨水資源(B3)以及能自森林的生物之中提取相關醫藥資源(B4)等四項。

二、調節指標(A2)

調節功能代表森林能發揮各種對生態與自然環境的調節作用，因此根據其作用將調節指標設定為調節氣候與改善空氣品質(B5)、減少溫室氣體緩解暖化(B6)、建立各種自然災害的緩衝區(B7)、防止土壤侵蝕並維護其肥沃(B8)、過濾

分解各種廢棄物(B9)、使生物能在其中透過授粉作用(B10)與防治病蟲害(B11)等項目，依此進行生態調節等指標衡量。

三、支持指標(A3)

支持指標主要為森林能使各種生物在其環境中生存，包含提供動植物生活之棲地並能維護生物多樣性，因此本計畫支持指標設有提供物種生長必要的棲息地(B12)與維護生物多樣性(B13)兩項。

四、文化指標(A4)

文化指標係指森林生態系能透過人類行為與文化的塑造而具有各種滿足人類生理與心靈需求的功能，包括能對藝術與文化具有重要影響力(B14)、能進行休閒遊憩(B15)、對學術有所貢獻(B16)並提供環境教育場所(B17)、放鬆身心(B18)與維繫民眾與土地之間的歸屬感(B19)。

表 4-1 森林生態系服務功能之評估指標內容

指標分類	衡量指標
供給指標 (A1)	能提供食物、淡水等 (B1)
	能提供林木 (B2)
	發揮調節流量和淨化水質的重要作用 (B3)
	能夠提供醫藥資源 (B4)
調節指標 (A2)	能調節當地氣候和空氣品質 (B5)
	碳貯存和減少溫室氣體 (B6)
	建立緩衝區來防止天然災害和損失(如樹木穩定斜坡) (B7)
	防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃 (B8)
	擁有過濾分解廢物能力 (B9)
	提供授粉作用 (B10)
	防治病蟲害 (B11)
支持指標 (A3)	提供物種生長必要的棲息地 (B12)
	維護基因多樣化 (B13)
文化指標 (A4)	對藝術與文化具有重要影響力 (B14)
	提供休閒遊憩 (B15)
	對學術有所貢獻 (B16)
	提供環境教育場所 (B17)
	能放鬆身心 (B18)
	維繫民眾與土地之間的歸屬感 (B19)

資料來源：本研究整理。

第三節 森林生態系服務功能之保育願付價值

利用前述提森林生態系服務功能之四大類評估指標的，以條件評估法(CVM)建立生態系服務功能保育願付價值的評估架構與情境假設，利用雙界二元選擇模型推估分析影響各項生態系服務功能保育願付價值的相關因素，最後依據分析結果推估四種功能保育願付價值。

封閉式條件評估法近年來已被大量應用於各種環境財及公共財評估上，而方法可分為單界二元選擇模型(single-bound dichotomous choice model)與雙界二元選擇模型(double-bound dichotomous choice model)³等兩種，Hanemann (1991)指出雙界二元選擇模型的估計值在統計上更有效性⁴；Kerr (2000)亦提及使用存活分析可應用不同機率分配來推估雙界二元選擇模型出價函數，以提供出價函數上較適合分配，故本研究將以雙界二元選擇模型詢價方式，並以存活分析函數來進行估計各項森林生態系服務功能之保育願付價值。

一、森林生態系服務功能保育經濟效益評估之假設情境

在評估森林生態系服務功能保育經濟效益的情境下，本計畫依據生態系服務功能(供給、調節、支持與文化)，設計四種假設性市場問題，各評估問題則依據至森林遊樂區遊客訪問的前測結果⁵，設定各項森林生態系服務功能保育的願付價值範圍。

³ 雙界二元選擇模型即在問卷中隨機設定金額，讓受訪者回答願不願意為生態系服務功能的間接效益支付金額，隨即提高或降低金額再重複詢問受訪者的評估方法。

⁴ 包括保守性估計、盡量使用 WTP 方式、詢價方式應為二分選擇式、涵蓋照片的檢視與說明、須與環境資源變化有充足的時間距離、「是」或「否」的連續問項及進行交叉分析等內容(洪鴻智，1997)。

⁵ 問題一至問題四的供給功能、調節功能、支持功能與文化功能等四項森林生態系服務功能保育願付價值的第一次支付金額的設定方面，本研究係透過試訪取得各項生態系服務功能願付價值(WTP)的金額。試訪樣本數為 60 份，出價方式採開放式問答，作為正式問卷 WTP 選擇基準。因此，四項生態系服務功能保育願付價值在開放式問答上皆請受訪者提出其願付金額，故四項功能保育願付價值第一次詢問支付金額將不會相同。在試訪問卷設計方面，重點在受訪者對願付價值的出價金額，並輔以供給功能、調節功能、支持功能與文化功能圖形的方式呈現，讓受訪者有思考依據。進行預試後，本研究依據 Alberini (1995b)二元問卷金額選取的方法，將試訪問卷獲得的 WTP 由低到高排序，再從中選取第 24、第 42、第 60 及第 78 百分位數作為受訪金額，因此可得在供給功能、調節功能、支持功能與文化功能上各有四組數字，如表 4-2 的第一次出價金額所示。

問題一為一森林生態系基金會負責發展規劃與管理工作，以維繫生態系服務之「供給功能」，若此基金會需要自行以籌募經費方式進行各項維繫工作，而所需經費可透過「成立基金會以信託基金」方式維護管理工作，並進一步設定出價金額讓遊客回答是否願意支付金額，問卷中支付金額分別為300元、750元、1,000元及1,650元。

問題二為一森林生態系基金會負責發展規劃與管理工作，以維繫生態系服務之「調節功能」，若此基金會同問題一要自行籌募經費且所需經費可透過「成立基金會以信託基金」方式維護管理工作，並進一步設定出價金額讓遊客回答是否願意支付金額，問卷中的支付金額分別為400元、750元、1,200元及1,700元。

問題三與問題四為有一森林生態系基金會負責發展規劃與管理工作，以分別維繫生態系服務之「支持功能」與「文化功能」，若此基金會需自行籌募經費且所需經費可透過「成立基金會以信託基金」方式維護管理工作，設定出價金額讓遊客回答是否願意支付金額，問題三問卷中的支付金額分別為500元、800元、1,400元及1,800元；而問題四則為600元、1,100元、1,400元及2,100元。

遊客對各項生態系服務功能保育願付價值的型態為受限制(censored)區間資料，而估計存活函數可找出受訪民眾願付價值的百分比(Cameron and Quiggin, 1994)。前述支付金額係依據試訪結果事先設定支付金額，以詢問受訪遊客的支付意願，若受訪遊客願意支付第一次的願付金額，則將詢價金額增加；反之，則將詢價金額減少，本研究四組願付金額列示於表4-2，括弧前數字為第一次詢價金額，而括弧內數字則分別代表第二次詢價過程中較低及較高之金額。

表 4-2 森林生態系服務功能效益評估願付金額

願付金額 (組別)	供給功能 (元/年/人)	調節功能 (元/年/人)	支持功能 (元/年/人)	文化功能 (元/年/人)
A	300(150/600)	400(200/800)	500(250/1,000)	600(300/1,200)
B	750(375/1,500)	750(375/1,500)	800(400/1,600)	1,100(550/2,200)
C	1,000(500/2,000)	1,200 (600/2,400)	1,400(700/2,800)	1,400(700/2,800)
D	1,650(775/3,300)	1,700(850/3,400)	1,800(900/3,600)	2,100(1,050/4,200)

說明：括弧外為第一次評價金額，括弧內為第二次評價金額，係依據第一次回答來決定，若第一次不願意，則第二次金額將減少(斜線前之金額)，否則第二次金額將增加(斜線後之金額)。

本計畫在各項森林生態系服務功能效益的假設情境如下：

假設有一森林生態系基金會負責整合林務局、林管處、縣政府及社區發展協會等單位的保育工作，而若此森林生態系基金會需以自行籌募經費進行前述保育工作，而所需費用將透過成立基金會方式以「**森林生態系保育信託基金**」的方式來負責森林遊樂區的保育及管理工作，以維護**森林遊樂區生態系服務功能**。

請該**基金會**將透過「**信託基金**」的方式維繫上述各項功能，在該方案下請問您個人是否願意為了：

- | | |
|---|---|
| A. 為了維繫生態系服務『供給功能』捐獻 T 元/年 | |
| ☐ 是 | ☐ 否 |
| →若提高金額至 $2T$ 元/年是否願意？ | →若降低金額至 $T/2$ 元/年是否願意？ |
| ☐ 是 ☐ 否 | ☐ 是 ☐ 否 |
| B. 為了維繫生態系服務『調節功能』捐獻 T 元/年 | |
| ☐ 是 | ☐ 否 |
| →若提高金額至 $2T$ 元/年是否願意？ | →若降低金額至 $T/2$ 元/年是否願意？ |
| ☐ 是 ☐ 否 | ☐ 是 ☐ 否 |
| C. 為了維繫生態系服務『支持功能』捐獻 T 元/年 | |
| ☐ 是 | ☐ 否 |
| →若提高金額至 $2T$ 元/年是否願意？ | →若降低金額至 $T/2$ 元/年是否願意？ |
| ☐ 是 ☐ 否 | ☐ 是 ☐ 否 |
| D. 為了維繫生態系服務『文化功能』捐獻 T 元/年 | |
| ☐ 是 | ☐ 否 |
| →若提高金額至 $2T$ 元/年是否願意？ | →若降低金額至 $T/2$ 元/年是否願意？ |
| ☐ 是 ☐ 否 | ☐ 是 ☐ 否 |

二、模型設定與變數說明

令 $E = \alpha + \sigma\varepsilon$ ，其中， E 為個人出價金額的極大值， α 為區位(location)參數， σ 為尺度參數， ε 為隨機變數。假設個人面對的出價金額為 B ，則拒絕機率為：

$$P(E < B) = P(\varepsilon < \frac{B - \alpha}{\sigma}) = F(\frac{B - \alpha}{\sigma}) \quad (4-1)$$

$F(\bullet)$ 為隨機變數 ε 的累積機率函數，則存活函數可表為：

$$S(B) = 1 - G(B) = 1 - P(E < B) = P(E \geq B) = S_{\varepsilon}\left(\frac{B - \alpha}{\sigma}\right) \quad (4-2)$$

雙界二元選擇模型詢價方法中，受訪者在第一次及第二次出價下，會產生四種組合，包括：(1)兩次均「願意」；(2)兩次均「不願意」；(3)第一次「願意」，第二次「不願意」；(4)第一次「不願意」，第二次「願意」。令 B_1 表示受訪社區民眾第一次所面對出價金額， B_2 為第二次面對出價金額； $I^i=1$ 為第 i 次對於出價金額 B_i 回答願意， I^i 等於 0 時則代表不願意， $i=1, 2$ 。受訪民眾對於第一次所面對出價金額回答願意，第二次所面對出價金額回答不願意的機率如式(4-3)所示：

$$\begin{aligned} P(I^1=1, I^2=0) &= P(B_1 \leq E < B_2) = P\left(\frac{B_1 - \alpha}{\sigma} \leq \frac{E - \alpha}{\sigma} < \frac{B_2 - \alpha}{\sigma}\right) \\ &= \int_{B_1}^{B_2} f\left(\frac{E - \alpha}{\sigma}\right) dE = F\left(\frac{B_2 - \alpha}{\sigma}\right) - F\left(\frac{B_1 - \alpha}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (4-3)$$

式(4-4)受訪民眾第一次面對出價金額回答不願意，第二次出價金額回答願意的機率則為：

$$P(I^1=0, I^2=1) = P(B_2 \leq E < B_1) = F\left(\frac{B_1 - \alpha}{\sigma}\right) - F\left(\frac{B_2 - \alpha}{\sigma}\right) \quad (4-4)$$

而受訪民眾對於二次出價金額皆回答願意或不願意的機率，則可分別如式(4-5)和式(4-6)所示：

$$P(I^1=1, I^2=1) = P(E \geq B_2) = 1 - F\left(\frac{B_2 - \alpha}{\sigma}\right) \quad (4-5)$$

$$P(I^1=0, I^2=0) = P(E < B_2) = F\left(\frac{B_2 - \alpha}{\sigma}\right) \quad (4-6)$$

本研究可將四種不同出價金額支付的機率函數連乘並加總，可獲得所有受訪民眾願付價值之概似函數如下：

$$\begin{aligned}\log L = & \sum I^1(1-I^2) \log \left[F\left(\frac{B_2-\alpha}{\sigma}\right) - F\left(\frac{B_1-\alpha}{\sigma}\right) \right] + I^2(1-I^1) \log \left[F\left(\frac{B_1-\alpha}{\sigma}\right) - F\left(\frac{B_2-\alpha}{\sigma}\right) \right] \\ & + I^1 I^2 \log \left[1 - F\left(\frac{B_2-\alpha}{\sigma}\right) \right] + (1-I^1)(1-I^2) \log \left[F\left(\frac{B_2-\alpha}{\sigma}\right) \right]\end{aligned}\quad (4-7)$$

León (1996)依據 Stacy (1962)一般化 Gamma 分配的參數密度函數可表為：

$$f(B) = \frac{\lambda p (\lambda B)^{pk-1} \exp[-(\lambda B)^p]}{\Gamma(k)} \quad (4-8)$$

其中， $\lambda = \exp(-\alpha)$ 為位置參數， $p = 1/\sigma$ 為尺度參數， $k = 1/\delta^2$ 為型態(shape)參數，當 $p = 1$ 時式(8)為簡單的 Gamma 分配； $p=k=1$ (或 $\sigma = \delta = 1$) 時，則為指數分配； $k=1$ (或 $\delta = 1$) 為 Weibull 分配；當 k (或 δ) 趨近於無窮大時，則為 lognormal 分配。

受訪民眾面對兩次評價的出價金額，其第二次出價回答完全依據第一次出價而定，所以具有關連性(Cameron and Quiggin, 1994)，因此受訪者的出價金額將為一區間數值(interval value)，必須透過存活分析(survival analysis)的位置尺度模型⁶，同時假設殘差項之分配即可進行分析。因此，受訪民眾的願付價值評估模型可表為下式(Alberini, 1995a；葉寶文，2002；Lawless, 2003；黃錦煌等，2009；李俊鴻等，2012)：

$$\log E = x \cdot \beta + \sigma \varepsilon \quad (4-9)$$

β 為解釋變數所對應之參數，屬待估參數； σ 為尺度參數(scale parameter)且 $\sigma > 0$ ； ε 為干擾項與 x 相互獨立，而 $x\beta = \alpha$ 。

依據上式即可估計受訪各項森林生態系服務功能效益的願付價值(WTP)，本研究以上述各項森林生態系服務功能效益的實證模型為基礎，分析影響各項森林生態系服務功能效益的相關因素，各項效益評價實證模型表示如下：

$$\ln WTP1 = f(\text{income, marry, D1, D5, Supply, Adjust, Support, Culture}) \quad (4-10)$$

$$\ln WTP2 = f(\text{income, marry, D2, D5, Supply, Adjust, Support, Culture}) \quad (4-11)$$

⁶ Lawless (1982, 2003)文中提及位置尺度模型的殘差項分配常用的機率分配型態，包括：指數分配、Weibull 分配、對數常態分配與一般化 Gamma 分配等模型。

$$\ln WTP3 = f(\text{income}, \text{marry}, D3, D5, \text{Supply}, \text{Adjust}, \text{Support}, \text{Culture}) \quad (4-12)$$

$$\ln WTP4 = f(\text{income}, \text{marry}, D4, D5, \text{Supply}, \text{Adjust}, \text{Support}, \text{Culture}) \quad (4-13)$$

其中， $\ln WTP1$ 、 $\ln WTP2$ 、 $\ln WTP3$ 與 $\ln WTP4$ 分別表示供給功能⁷、調節功能⁸、支持功能⁹與文化功能¹⁰之願付金額；*income* 為受訪者所得¹¹取對數；*marry* 為表示婚姻狀況¹²之變數，已婚為 1，其他則為 0；*D1* 表示「受訪民眾是否知道森林生態系的供給功能」之虛擬變數¹³，*D2* 表示「受訪民眾是否知道森林生態系的調節功能」之虛擬變數，而 *D3* 則表示「受訪民眾是否知道森林生態系的支持功能」之虛擬變數，*D4* 表示「受訪民眾是否知道森林生態系的文化功能」之虛擬變數此四項虛擬變數皆設定若是知道設為 1，而其他則設為 0；*D5* 為是否參加任何生態旅遊與保育團體之虛擬變數，有參加則設為 1 而其他則為 0；*Supply*、*Adjust*、*Support* 與 *Culture* 分別表示對生態系服務之供給功能、調節功能、支持功能與文化功能的同意程度，非常同意設為 5 而非常不同意則設為 1，各變數與其定義列示於表 4-3。建立評估模型後，本研究將根據前述變數資料，以最大概似估計法(Maximum Likelihood Estimator, MLE)進行各項森林生態系服務功能效益願付價值之實證分析。

⁷ 供給功能涵蓋食物供給、林木供給、水資源供給與藥用資源供給等部分。

⁸ 調節功能涵蓋調節氣候、減少溫室氣體、防止土壤侵蝕與提供授粉作用等等部分。

⁹ 支持功能涵蓋提供物種必要棲息地與維護生物多樣性等部分。

¹⁰ 文化功能則包括對藝術與文化有重要影響、提供休閒遊憩、提供環境教育場所與放鬆身心等等部分。

¹¹ Alberini(1995a)、葉寶文(2002)、Lawless(2003)及黃錦煌等(2009)在估計雙界二元選擇模型時皆將所得設定為影響願付價值的主要因素，故本研究即將受訪民眾的月所得納入四項間接效益模型加以考量。

¹² 葉美智與羅紹麟(2006)、陳郁蕙等(2009, 2010)在評估社區保育效益時，即將受訪者的婚姻狀況納入模型加以考量，本研究則參考前述的評估模型，將受訪者婚姻狀況納入影響間接效益模型的社會經濟變數。

¹³ 知道該項生態系服務功能的民眾，其對該項生態系服務功能的重要性應較為瞭解，故將有較高的願付價值。

表 4-3 森林生態系服務功能各項效益之實證模型使用變數與其定義

變數名稱	變數符號	變數定義
捐獻金額	WTP1	供給功能的捐獻金額
捐獻金額	WTP2	調節功能的捐獻金額
捐獻金額	WTP3	支持功能的捐獻金額
捐獻金額	WTP4	文化功能的捐獻金額
所得	INCOME	受訪居民個人月所得(元)
婚姻狀況	MARRY	已婚為 1，未婚為 0
供給功能認知	D1	受訪民眾是否知道森林生態系的供給功能，知道為 1，其它為 0
調節功能認知	D2	受訪民眾是否知道森林生態系的調節功能，知道為 1，其它為 0
支持功能認知	D3	受訪民眾是否知道森林生態系的支持功能，知道為 1，其它為 0
文化功能認知	D4	受訪民眾是否知道森林生態系的文化功能，知道為 1，其它為 0
環境團體經驗	D5	是否參加任何生態旅遊與保育團體之虛擬變數，有參加則設為 1 而其他則為 0
供給功能同意程度	Supply	對生態系服務之供給功能的同意程度，最高為 5，最低為 1
調節功能同意程度	Adjust	對生態系服務之調節功能的同意程度，最高為 5，最低為 1
支持功能同意程度	Support	對生態系服務之支持功能的同意程度，最高為 5，最低為 1
文化功能同意程度	Culture	對生態系服務之文化功能的同意程度，最高為 5，最低為 1

第四節 森林生態系服務功能品質提昇之經濟效益評估

一、森林生態系遊憩效益之評估

本研究首先利用旅行成本法(TCM)建立遊客實際參訪情境之遊憩模型，TCM 原理是因為遊客來自不同地區，所以到同一地點旅遊時，負擔成本也有所差別，因而遊客會呈現不同旅遊次數。再以旅遊次數為因變數，以花費(旅行成本)和社經背景等其他變數為自變數作迴歸，導出需求函數後，以消費者剩餘理論估得經濟效益。假設遊客選擇旅遊地點與其他財貨時會追求效用極大，則其個人消費行為模式如下：

$$\text{Max}U(z, q)$$

$$\text{s.t } Y = zx + pq$$

Y：遊客之月所得。

q：舉辦期間內旅遊次數。

P：來訪太平山或觀霧森林遊樂區的旅行成本。

z：其他所有財貨的消費量。

x：其他財貨與勞務的價格。

由極大化一階條件可求得訪客到太平山或觀霧森林遊樂區旅遊需求函數：

$$T = f(TC, SE)$$

T：遊客在今年舉辦期間到太平山或觀霧森林遊樂區的旅遊次數。

TC：遊客到太平山或觀霧森林遊樂區的旅行成本。

SE：遊客個人之社經背景資料，如性別、年齡、所得。

過去的研究即利用旅行成本需求模型所涵蓋的資料與遊憩行為來準確地評估遊客對戶外遊憩資源的旅遊需求。

旅行成本包括時間的機會成本、交通成本及本次旅遊支出，在時間機會成本的估算方面，是透過問卷方式對受訪遊客交通時間進行調查，並以工資率的四分之一計算時間的機會成本，而工資率的計算則是以受訪者月薪除以 240 小時為基準；旅遊支出包括遊客的門票與食宿、交通、娛樂及購買紀念品等。在替代點旅行成本的時間機會成本則是以受訪者從居住地到替代點距離計算，本研究以小客車為估算交通工具，並假設開車平均時速為 70 公里來計算交通時間，進一步以四分之一的工資率來估算機會成本。替代點的交通成本包括直接成本與間接成本，直接成本是遊客居住地到替代點的小客車所需油資，燃油效率係由交通部公布的最新年度之「台灣地區自用小客車使用狀況調查報告」的每公升公里數，乘上問卷訪問期間當時 95 無鉛汽油每公升價格與距離公里數即得知直接成本，而間接成本是指小客車每公里所需的燃料費與保養維修費、停車費、保險費等，依序分別為每公里 3.59 元、1.3 元、1.27 元與 0.73 元；最後將直接成本與間接成本加總，即可得知替代點的總交通成本。

TCM 需求模型的主要問題在於旅遊次數屬於正整數，在 TCM 需求模型中即搜集遊客於某一段時間(如一季、一年)內前往某遊憩地的旅遊次數資料。由於正整數的特性，故又稱為計數資料(Greel and Loomis, 1990)。計數資料的截斷特性即需要一個獨立的模型估計，而其估計值將服從截斷計數資料分配。

由上述過去關於戶外遊憩的研究可知，旅遊需求模型擁有旅遊資料為正整數且排除未拜訪過該旅遊地點的遊客(截斷的特性)，以及一些過渡離散(overdispersed)的問題，因而廣泛的使用 Poisson 與負二項計數資料模型而能避免偏誤(Greeland Loomis, 1990; Englin and Shonkwiler, 1995; Grogger and Carson, 1991; Winkelmann, 2000; Shretha et al., 2002；李俊鴻與陳吉仲，2007)。以下將依據統計特性建立其各機率模型概似函數，並在旅遊需求模型為半對數的假設下，利用 MLE(maximum likelihood estimate, MLE)推估旅遊需求模型及遊憩效益，同時進一步介紹 TPOIS(負二項)、TNB 及 On-Site Poisson 模型之內容。

(一) TPOIS(負二項)

當遊憩需求 Poisson 機率模型所呈現出的期望值等於變異數並非合理的情況，此將產生條件變異數大於平均數所導致的過渡離散問題(Cameron and Trivedi, 1986; Grogger and Carson, 1991; Winkelmann, 2000；李俊鴻與陳吉仲，2007)。另一個遊憩需求模型常常受到討論的課題則為，旅遊需求模型係利用遊客的資料，亦即非遊客的需求及其所得到的資源價值將不在效益評價的結果內。此問題即反應出零次旅遊資料的截斷特性，或則是僅考量正的旅遊次數。於是我們可將 TPOIS 模型概似函數表為下式：

$$\ln L = \sum_{i=1}^N [z_i \beta x_i - \ln(e^{\lambda_i} - 1) - \ln(x_i!)] \quad (4-14)$$

(二) TNB

若利用 Poisson 模型估計的條件平均數仍具有一致性，但 β 的標準誤將產生偏誤(Grogger and Carson, 1991)。而對拜訪的遊客來說，研究者所訪問到的遊客僅為到現場的參與者，因此會產生截斷的問題，在估計時即必須利用 TPOIS 與 TNB 模型加以估計。依據 TPOIS 與 TNB 模型之概似函數並利用 MLE 推估旅遊需求函數。而 TNB 模型的概似函數可表為下式：

$$\ln L = \sum_{i=1}^m \left[\ln \left[\gamma \left(x_i + \frac{1}{\alpha} \right) \right] - \ln [\gamma(x_i + 1)] - \ln \left[\gamma \left(\frac{1}{\alpha} \right) \right] + x_i \ln(\alpha) + X_i \beta x_i \right. \\ \left. - \left(x_i + \frac{1}{\alpha} \right) \bullet \ln(1 + \alpha x_i) - \ln \left[1 - (1 + \alpha \lambda)^{-\frac{1}{\alpha}} \right] \right] \quad (4-15)$$

(三) On-Site Poisson

由於遊客在前往旅遊地點時會產生內生分層的問題，即經常前往的遊客有較高的受訪機率。此時若用TPOIS 與TNB 模型來估計將無法解決內生分層之問題。因此，本研究為同時解決樣本資料截斷與內生分層(李俊鴻，2008)的問題，而進一步建立On-Site Poisson 模型概似函數如下式：

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \left[z_i \beta (x_i - 1) - e^{x_i \beta} - \ln[(x_i - 1)!] \right] \quad (4-16)$$

在說明前述理論模型及計量模型後，本研究進一步利用TPOIS、TNB 及On-Site Poisson 計數資料模型估計旅遊需求模型，分析影響旅遊需求的相關因素，並進一步依據上述估計結果推估出遊憩效益。

依據前述理論模型與各項考量，本研究將旅遊需求實證模型設定如下：

$$\text{TRIPS} = f(\text{Cost}, \text{Lnincome}, \text{Stay}, \text{Experience}, \text{Loyal}, \text{Motivation1}, \text{Motivation2}, \text{Motivation3}) \quad (4-17)$$

其中，TRIPS代表受訪者在本年舉辦期間前往太平山或觀霧森林遊樂區的次數；Cost為受訪者前往太平山或觀霧森林遊樂區的旅行成本；Lnincome則為受訪遊客的平均每月所得的對數；Stay則代表遊客前往時的停留時間；Experience為受訪遊客的環境團體經驗，即是否參與過生態旅遊或保育團體，以虛擬變數表示，是為1，否為0；Loyal為遊客前往社區後對社區的忠誠度，以李克特尺度表示，5分最高而1分為最低，分數越高代表遊客再次造訪社區的意願越高；Motivation則是指遊客的參訪目的，Motivation1是因為「休閒育樂」的目的而前往太平山或觀霧森林遊樂區；Motivation2則是因「生態旅遊」的目的而前往太平山或觀霧森林遊樂區；Motivation3是因為「體驗當地自然與文化遺產風貌」的目的而前往太平山或觀霧森林遊樂區，參訪目的皆以虛擬變數表示，是為1，否為0。在建立旅遊需求模型後，本研究將進一步以TPOIS、TNB及On-Site Poisson 模型為基礎，將根據前述變數資料利用MLE進行遊客對旅遊需求之實證分析，前述

各變數的定義整理如表4-4所示。而依據遊憩效益評價模式(Bockstael and Strand, 1987；李俊鴻、陳吉仲，2007)，第i個受訪遊客的遊憩效益可表為下式：

$$CS_i = \int_{C^0}^{\infty} e^{\beta_0 + \beta_1 C} dC = \left[\frac{e^{\beta_0 + \beta_1 C}}{\beta_1} \right]_{C=C^0}^{C \rightarrow \infty} = -\frac{x_i}{\beta_1} \quad (4-18)$$

其中，CS 為第 i 個受訪遊客的旅遊效益；C 為遊客前往太平山或觀霧森林遊樂區的旅行成本；而旅遊次數 x 則服從指數需求函數，且 $x = e^{\beta_0 + \beta_1 C}$ ； β_0 為常數項； β_1 為遊客前往太平山或觀霧森林遊樂區旅行成本的估計係數； C^0 為當期的旅行成本。我們即可透過上式求出每位受訪遊客的遊憩效益。

表 4-4 森林遊樂區 TCM 旅遊需求模型使用之變數與其定義

變數名稱	變數符號	變數定義
旅遊次數	<i>TRIPS</i>	受訪遊客最近一年(含本次)到森林遊樂區旅遊的次數
旅行成本 (工資率 1/4)	<i>Cost</i>	包含時間的機會成本、交通成本、食宿與購買紀念品等相關支出(元/人)
所得(對數)	<i>Lnincome</i>	受訪遊客個人月所得(元/人)取對數
停留時間	<i>Stay</i>	受訪遊客在觀霧或太平山森林遊樂區的停留時間(小時)
環境團體經驗	<i>Experience</i>	是否參與過生態旅遊或保育團體。以虛擬變數表示，是為 1，否為 0。
忠誠度	<i>Loyal</i>	受訪遊客未來會再次造訪森林遊樂區的意願 ¹
以「休閒育樂」的為目的	<i>Motivation 1</i>	以虛擬變數表示，是為 1，否為 0。
以「生態旅遊」的為目的	<i>Motivation 2</i>	以虛擬變數表示，是為 1，否為 0。
以「體驗當地自然與文化遺產風貌」為目的	<i>Motivation 3</i>	以虛擬變數表示，是為 1，否為 0。

說明：以 5 點李克特尺度表示，非常同意為 5，非常不同意為 1。

二、森林生態系服務功能品質提昇之經濟效益評估

從上述的 CBM 與旅遊品質提升等相關研究文獻中，我們能瞭解，「品質提昇」能運用於各種經濟效益的分析上，並擬定成方案使遊客進行評估，且對於遊客遊憩效益有顯著影響性。因此，本研究以 TEEB 之 4 大類、17 個指標的生態系服務功能建構下列四種生態系服務功能品質提昇方案，包含：

- (一)「維繫供給功能」：包括(1)提供食物與淡水；(2)調節流量與淨化水質；(3)提供醫藥資源。
- (二)「維繫調節功能」：包括(1)調節氣候與空氣品質；(2)防止天災與病蟲害；(3)減少溫室氣體。
- (三)「維繫支持功能」：包括(1)植物棲息環境；(2)哺乳類動物棲息環境；(3)鳥類棲息環境；(4)維護基因多樣性。
- (四)「維繫文化功能」：包括(1)休閒遊憩；(2)環境教育與解說；(3)生態旅遊；(4)原住民文化保存。

依據上述四種方案建立出本研究最恰當的CBA旅遊需求模型以評估生態系服務功能品質提昇帶來之經濟效益。而森林遊樂區旅遊品質提昇對CS之影響，如下所示：

$$\Delta CS = \int_{p^0}^{p^{c'}} x'(\cdot, q') dp - \int_{p^0}^{p^c} x(\cdot, q) \quad (4-19)$$

其中， $p^{c'}$ 為當遊憩需求(x'_j)為0時的門檻價格，由上式可估算森林遊樂區旅遊品質提昇的遊憩效益。一般而言，進行旅遊品質改善方案，會因旅遊品質提昇而使遊客對森林遊樂區的遊憩需求變得較缺乏價格彈性，而替代森林遊樂區的區位則較不具價格替代性，此外民眾所得之變化對森林遊樂區旅遊之遊憩需求影響亦將明顯下降(Whitehead *et al.*, 2000)。

綜合上述，在前述各項旅遊品質文獻及考量森林遊樂區特性角度下，本研究將透過對受訪遊客提出實際與假設性問題，以同時取得涵蓋SP與RP法之旅遊品質提昇方案的混合資料，包括：(1)在現階段森林遊樂區旅遊品質水準下，受訪者之遊憩參與意願及遊憩需求；(2)在提出維繫生態服務系統功能措施下，受訪遊客對四種生態服務系統功能品質提昇方案之遊憩意願及需求。而遊客前往森林遊樂區的旅行成本與至森林遊樂區的實際體驗狀況(如停留時間、知覺價值)及社經背景(如所得與參加旅遊團體情況)等資料亦涵蓋在調查中。

為完整考量生態服務系統品質提昇對遊憩需求之影響，將遊客與時間點異質性納入考量建立森林遊樂區之Panel遊憩需求模型，亦即同時考量不同遊客的異

質性及需求結構的變動。實證上，由於消費者至森林遊樂區的遊憩需求屬計次資料，故可採用Poisson分配，可表為(Whitehead *et al.*, 2000; Nanley *et al.*, 2003)：

$$p(X_{it} = x_{it}) = \frac{e^{-\mu_{it}} \cdot \mu_{it}^{x_{it}}}{x_{it}!}, \quad x_{it} = 0, 1, 2, \dots \quad (4-20)$$

x_{it} 為受訪遊客*i*前往森林遊樂區旅遊的遊憩需求，令其服從平均數及變異數均為 μ_{it} 的Poisson分配；而 μ_{it} 受各項解釋變數與消費者異質性之影響，其可表為：

$$\ln \mu_{it} = \ln \lambda_{it} + u_i = \alpha_t + \beta_t COST_{it} + \delta_t SCOST_{it} + \phi_t INCOME_{it} + \varphi_t OTHERS_{it} + u_i \quad (4-21)$$

其中， $t = 1, 2$ ， $t = 1$ 表示目前情況， $t = 2$ 表示品質提昇後之情況； $COST$ 為受訪者至森林遊樂區之旅行成本； $SCOST$ 為受訪者至替代森林遊樂區的旅行成本； $INCOME$ 表示受訪者之所得； $OTHERS$ 為其他影響受訪者遊憩需求因素，如停留時間($STAY$)與知覺價值($PERCEIVE$)等； u_i 則為*i*群體的隨機效果(Random Effect)，代表遊憩需求中無法由以上解釋變數所解釋的變異部份， u_i 亦能顯示受訪者在不同旅遊情境間之關連(Whitehead *et al.*, 2000; Nanley *et al.*, 2003；李俊鴻與黃錦煌，2009；陳郁蕙等，2011)。為合併RP與SP法兩種遊憩需求情境並考量情境間遊憩需求之潛在結構改變，加入一虛擬變數*D*，當包含森林遊樂區旅遊品質提昇方案時(亦即 $t = 2$ 時)，則 $D = 1$ ；若否($t = 1$)，則 $D = 0$ 。據此，可建構一般化遊憩需求模型，並將四種生態服務系統功能品質提昇方案以虛擬變數納入模型，表示如下：

$$\ln \mu_{it} = \ln \lambda_{it} + u_i = \alpha_t + \beta_t COST_{it} + \delta_t SCOST_{it} + \phi_t INCOME_{it} + \varphi_t OTHERS_{it} + a_2 D_s + b_2 D_s COST_{it} + c_2 D_s SCOST_{it} + d_2 D_s INCOME_{it} + u_i \quad (4-22)$$

其中， D_s 表示涵蓋旅遊品質改善方案之虛擬變數，其中 $S = 1, 2, 3, 4$ 分別表示四種方案；若 D_s 係數值顯著異於0，則表示在其他條件不變下，該生態服務系統功能品質提昇方案將使遊客增加前往旅遊的需求與意願(Whitehead *et al.*, 2000; Nanley *et al.*, 2003)。此外，遊憩需求的自身價格彈性、交叉彈性與所得彈性亦可透過虛擬變數(D_s)與價格($COST$ 與 $SCOST$)及所得($INCOME$)交叉項係數加以描述，若其係數值顯著異於0，表示該品質提昇方案將對森林遊樂區的遊憩需求結構造成影響，並改變遊憩需求彈性(Whitehead *et al.*, 2000; Nanley *et al.*, 2003)。

在遊憩效益估計方面，在遊憩需求之平均數如式(4-22)的半對數函數型態假設下，隱含預期的遊憩需求為正數(Whitehead *et al.*, 2000)，而生態服務系統功能品質提昇之遊憩效益可表為：

$$\Delta CS = \frac{x'}{\beta'} - \frac{x}{\beta} \quad (4-23)$$

其中， x' 為生態服務系統功能品質提昇(q')後的旅遊次數； β' 為生態服務系統功能品質提昇後之價格係數。假設生態服務系統功能品質提昇前後之價格係數相同(Whitehead *et al.*, 2000)，則上式可簡化為：

$$\Delta CS = \frac{(x' - x)}{\beta} \quad (4-24)$$

透過非線性函數參數之估計可推估提昇旅遊品質的CS與各項彈性。本研究依據Random Effects Panel Poisson遊憩需求模型，分析森林遊樂區之遊客在生態服務系統功能品質提昇下遊憩需求結構是否產生結構性改變，並探討影響森林遊樂區遊憩需求的各項因素，並據此計算森林遊樂區遊憩需求之自身價格彈性、交叉彈性與所得彈性，最後則探討不同生態服務系統功能品質提昇方案之遊憩效益。各變數及其定義如表4-5所示。

表 4-5 森林遊樂區生態系服務功能 Panel 遊憩需求模型變數定義

變數名稱	定義	變數說明
TRIPS	遊憩需求 (實際)	受訪遊客最近 1 年(含本次)前往觀霧或太平山國家森林遊樂區之遊憩次數
TRIPS1	遊憩需求 (假設)	在維繫生態系服務「供給功能」假設下，受訪遊客未來一年前往觀霧或太平山國家森林遊樂區之遊憩次數
TRIPS2	遊憩需求 (假設)	在維繫生態系服務「調節功能」假設下，受訪遊客未來一年前往觀霧或太平山國家森林遊樂區之遊憩次數
TRIPS3	遊憩需求 (假設)	在維繫生態系服務「支持功能」假設下，受訪遊客未來一年前往觀霧或太平山國家森林遊樂區之遊憩次數
TRIPS4	遊憩需求 (假設)	在維繫生態系服務「文化功能」假設下，受訪遊客未來一年前往觀霧或太平山國家森林遊樂區之遊憩次數
D1	遊憩意願 (假設)	在維繫生態系服務「供給功能」假設下，受訪遊客未來一年前往觀霧或太平山國家森林遊樂區的遊憩意願。以虛擬變數表示，會增加前往次數設為 1，其它為 0

(續表 4-5)

變數名稱	定義	變數說明
D2	遊憩意願 (假設)	在維繫生態系服務「調節功能」假設下，受訪遊客未來一年前往觀霧或太平山國家森林遊樂區的遊憩意願。以虛擬變數表示，會增加前往次數為 1，其它為 0
D3	遊憩意願 (假設)	在維繫生態系服務「支持功能」假設下，受訪遊客未來一年前往觀霧或太平山國家森林遊樂區的遊憩意願。以虛擬變數表示，會增加前往次數為 1，其它為 0
D4	遊憩意願 (假設)	在維繫生態系服務「支持功能」假設下，受訪遊客未來一年前往觀霧或太平山國家森林遊樂區的遊憩意願。以虛擬變數表示，會增加前往次數為 1，其它為 0
TRIPS	旅遊次數	受訪遊客最近一年(含本次)到森林遊樂區旅遊的次數
Cost	旅行成本 (工資率 1/4)	包含時間的機會成本、交通成本、食宿與購買紀念品等相關支出(元/人)
Lincome	所得(對數)	受訪遊客個人月所得(元/人)取對數
Stay	停留時間	受訪遊客在觀霧或太平山森林遊樂區的停留時間(小時)
Experience	環境團體經驗	是否參與過生態旅遊或保育團體。以虛擬變數表示，是為 1，否為 0。
Loyal	忠誠度	受訪遊客未來會再次造訪森林遊樂區的意願 ¹
Motivation 1	以「休閒育樂」 的為目的	以虛擬變數表示，是為 1，否為 0。
Motivation 2	以「生態旅遊」 的為目的	以虛擬變數表示，是為 1，否為 0。
Motivation 3	以「體驗當地自然與文化遺產 風貌」為目的	以虛擬變數表示，是為 1，否為 0。

資料來源：本研究整理。

第五節 研究設計

本研究今(2012)年主要修正並建構符合我國情況之建立森林生態系服務功能經濟效益評估之指標與架構；同時蒐集 2 個國家森林遊樂區的背景與相關資料，進一步推估 2 個國家森林遊樂區的四項生態系服務功能效益(包含供給功能效益、調節功能效益、支持功能效益及文化功能效益)與遊憩效益，並分析影響前述效益的相關因素。在研究範圍方面，本研究利用問卷訪問前往 2 個國家森林遊樂區的遊客，透過問卷調查瞭解其對生態系服務功能的看法，及在維繫生態系服務功能下對森林遊樂區各項生態系服務功能效益的願付價值。在遊憩效益評估上，將透過問卷設計方式，以親訪方式瞭解 2 個國家森林遊樂區的到訪遊客對森

林遊樂區各項生態系服務功能的看法、滿意度與忠誠度，並進一步藉由蒐集的資料評估遊客前往森林遊樂區旅遊的遊憩效益。本研究之問卷設計過程及樣本選取將分別敘述如下。

一、問卷與指標建構過程

本研究除彙整森林生態系服務功能的評估指標與生態系服務功能保育價值的相關文獻外，計畫團隊針對森林生態系服務功能評估架構、評估指標及評估方法進行多次討論，並修正評估指標與問卷內容。此外，亦商請森林生態系服務功能、經濟效益評估及林管處的專家學者協助檢視問卷，並做進一步的修正，於2012年3月14日至3月15日，以及3月22至3月23日分別前往太平山森林遊樂區及觀霧森林遊樂區現場進行60份遊客問卷前測，藉此瞭解問卷所傳達的訊息是否能讓受訪者瞭解，並修正問卷陳述不當的地方。而具體的問卷設計將進一步加以說明，太平山與觀霧森林遊樂區的遊客正式問卷檔案則整理如附件所示。

二、遊客問卷設計

本研究今年以訪員親訪方式完成兩個國家森林遊樂區的遊客問卷調查，透過訪員親訪方式瞭解各森林遊樂區到訪遊客對各項生態系服務功能認知、滿意度、忠誠度及其基本資料，並利用訪談資料評估遊客使用各項生態系服務功能的遊憩效益。本研究國家森林遊樂區遊客的調查問卷內容包括：「民眾保育認知與遊客行為」、「森林生態系服務功能認知」、「森林生態系服務功能保育願付價值探討」、「森林遊樂區生態系服務功能品質提昇」與「個人基本資料」等五部分，相關內容分述如下。

(一)第一部分：訪客到訪行為

此部分主要瞭解遊客前往國家森林遊樂區的旅遊方式、目的及至國家森林遊樂區的實際參訪行為及對遊憩資源使用後的「滿意度」與「忠誠度」，包括：「旅遊方式」、「交通工具」、「旅遊目的」、「停留時間」、「交通時間」、「過去一年參訪次數」、「是否加入過環境團體」、「旅遊花費」、「至其他國家森林遊樂區參訪情況」、「前往景點」、「是否知道該森林遊樂區的供給功能」、「是否知道該森林遊樂區的調節功能」、「是否知道該森林遊樂區的支持功能」、「是否知道該森林遊樂區的文化功能」、「是否願意捐款增設保育基金」與「是否認為該森林遊樂區是台灣

重要的森林生態系資源」等。另外「滿意度」與「忠誠度」共有 8 個問項，各題衡量尺度皆採用五點李克特尺度，從「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」到「非常不同意」，依序給予 5、4、3、2 與 1 的評分；共計 17 題。

(二)第二部分：森林生態系服務功能認知

根據 TEEB (2011)所提及之 4 大類生態系服務功能，依據學術與本地文化加以修改，共有「能提供食物」、「能提供林木」、「發揮調節流量與淨化水質的重要作用」、「能夠提供醫藥資源」、「調節當地氣候和空氣品質」、「減少溫室氣體」、「建立緩衝區以防止天然災害與損失」、「防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃」、「擁有過濾分解廢物能力」、「提供授粉作用」、「防治病蟲害」、「提供物種生長必要的棲息地」、「維護生物多樣性」、「對藝術與文化具有重要影響力」、「提供休閒遊憩」、「對學術有所貢獻」、「提供環境教育場所」、「能放鬆身心」與「維繫民眾與土地之間的歸屬感」等 19 題，使遊客針對在該森林遊樂區之體驗，就各題敘述的同意程度加以評比，衡量尺度採用五點李克特尺度，從「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」到「非常不同意」，依序給予 5、4、3、2 與 1 的評分。

(三)第三部分：森林生態系服務功能保育願付價值探討

此部分共有 4 題，依照前述假設情境詢問「維繫生態系服務之『供給功能』」，支付金額分別為 300、700、1,000 及 1,500。「維繫生態系服務之『調節功能』」，支付金額分別為 400、750、1,200 及 1,700。「維繫生態系服務之『支持功能』」，支付金額分別為 500、800、1,400 及 1,800。「維繫生態系服務之『文化功能』」，支付金額分別為 600、1,100、1,500 及 2,000 的願付意願。若受訪遊客願意支付第一次的願付金額，則將詢價金額增加以進行第二次詢問；反之，則減少詢價金額。

(四)第四部分：森林遊樂區生態系服務功能品質提昇

此部分共有 5 題，先詢問在目前旅遊品質下，所願意增加的遊憩意願與否與增加次數。接著詢問在維繫『供給功能』、『調節功能』、『支持功能』與『文化功能』的品質提昇方案下，各別所願意增加的遊憩意願與否與增加次數。

(五)第五部分：個人基本資料

此部分之問卷內容係受訪者個人的基本資料，包括：性別、婚姻狀況、年齡、教育程度、職業、個人所得及居住地區等 7 個問項。

三、抽樣設計

為探討受訪民眾對森林生態系的保育認知與遊客行為及其對森林生態系服務功能之認知因素，並分析不同森林生態系服務功能群體在森林生態系保育認知、旅遊行為及社經背景之差異、森林生態系服務功能保育願付價值與森林生態系旅遊需求模型的影響因素，進而推估四項森林生態系服務功能保育與不同森林生態系旅遊品質模型之經濟效益。本研究將進一步透過訪員親訪的方式分別前往太平山森林遊樂區與觀霧森林遊樂區進行現場抽樣調查。本計畫依據 2010 年觀霧與太平山森林遊樂區遊客人數資料(觀霧與太平山分別為 21,026 人與 332,311 人)，進行抽樣設計。在 95%信賴水準及估計誤差為 3.06%下，設定出 1,026 份的樣本數，為增加估計的有效性，實際抽樣數為 1,050 份。觀霧與太平山各為 400 份與 650 份。調查方式則採訪員現場一對一的隨機抽樣方式，從 2012 年 4 月至 10 月分別從非假日與假日前往太平山與觀霧森林遊樂區進行田野調查。

在問卷回收後，本研究分別將太平山與觀霧森林遊樂區的受訪樣本資料，利用敘述統計的方式探討受訪民眾的社會經濟背景、旅遊特性、保育認知與態度及對森林生態系服務功能的認知；接著，應用因素分析法探討受訪民眾對森林生態系服務功能的認知因素，藉由集群分析區分出不同的森林生態系服務功能群體，並應用卡方檢定與交叉分析剖析森林生態系服務功能群體在社會經濟背景與保育行為與態度及對森林生態系保育信託基金支付意願之差異。依據前述各章節的研究結果，本計畫歸納出以下結論並提出建議。

第五章 案例研究之背景介紹

第一節 觀霧森林遊樂區之背景與概況

一、新竹林區簡介

新竹林區由新竹林管處管轄，東以中央山脈與宜蘭縣為界，南邊為東勢林管處，北則與文山事業區相接；行政區域分屬新北、桃縣、竹縣、竹市、苗縣等五區。全域林地，管轄事業區自北而南包含烏來、大溪、竹東、大湖、南庄、大安溪等 6 個，面積計約 14 萬 9,634 公頃。若加上轄管原省有林地及財政部國有財產所轄管林業用地面積，則合計轄管總面積達 17 萬 0,451 公頃。其中大安溪集水區完整涵蓋竹東、大湖、南庄、大安溪等 4 個林地分區，且交通便利，國道有中山高與北二高，省道則有台 3 線、台 6 線、台 13 線與後汶快速道路等，縣道有苗 119 線、苗 122 線、苗 126 線、苗 130 線。區內道路則有大鹿林道本線、東線與西線以及司馬限林道。在社區人文與經濟的部份，該集水區涵蓋苗栗縣卓蘭鎮、大湖鄉、三義鄉、泰安鄉、苑裡鎮及新竹縣五峰鄉。其中約有 84.71% 林地位於泰安鄉，居民以泰雅族為主，人口約 5,600 人，散佈於大安溪沿岸。由於山多平地少，居民經濟活動以農林為主，生產之農作物有玉米、水稻、李子、甜柿以及水蜜桃；林產物則有桂竹筍、桂竹、杉木、柳杉等。且該區擁有日人福永九三郎於民國 19 年在松安一帶所發現的二本松遺址，以及中研院劉益昌等於民國 73 年在鯉魚潭水庫地區發現伯公壟遺址等兩個遺址。其他諸如北坑溪古道也是著名人文遺跡，故在以上充分條件配合下，適宜作為森林生態系經營理念宣導和實務推動之地點。

因林業是一種科技整合產業，以森林生態系為主題，包括動物、植物、土壤、氣象、景觀等等，故本區之經營工作及項目等重點如表 5-1 所示。

表 5-1 新竹林區各項經營工作項目

項目	簡介
1.分區規劃	林地分區分級經營，可避免林地受到過度干擾及衝擊，可維護生態環境穩定及提高生物歧異度。為地盡其利並減少資源保育與利用間的衝突，本區按林地資源特性分區規畫自然保護區、國土保安區、森林育樂區、林木經營區。
2.生物多樣性保育	大安溪 49 林班，2000 年依野生動物保育法公告為「觀霧寬尾鳳蝶野生動物重要棲息環境」，保護寬尾鳳蝶。另外大安溪 53-54 及 56-60 林班依台灣森林經營管理方案劃設為「雪霸自然保護區」。
3.資源保護	包含水土資源保育、特殊景觀保護(如設立苗栗三義火炎山自然保留區)、劣化生態系復育、森林火災防制及森林護管與生物危害防治。
4.資源永續利用	含生態資源、景觀資源、生態旅遊、遊憩資源、森林資源與生態育林。
5.林地管理	如辦理恢復造林說明會等。
6.保安林經營管理	進行保養、維護等。
7.社會服務	含森林文化推廣、生態教育與宣導服務。
8.林道管理	林道建設及維護，以配合林業經營需要及對自然生態保育衝擊最低為原則；加強林道網周邊水土保持、邊坡穩定處理、坡面美化，例如框型植生綠化。示範區內有大鹿林道東線、西線及司馬限林道。其中，司馬限林道目前由雪霸國家公園維護管理中。
9.監測工作	配合各類永久樣區設置，持續收集各項森林經營，並充分掌握森林現況及變遷，以為適應性經營之參據。
10.人力資源	即在職訓練及志工培訓。為令提昇行政效率及增進員工本職學能，除鼓勵進修外，並經常辦理各類在職訓練，如禮儀訓練、雷射測量儀操作訓練、志工再生營研習等等。 志工再培訓每年至少舉辦 3 次。
11.資訊管理	配合推動業務電腦化，並將收集到的監測資訊藉由判斷與整理後，建置儲存，供經營之決策參考運用。

資料來源：新竹林區森林生態系經營示範區計畫-91 年度計畫執行報告(2002)。

二、觀霧森林遊樂區簡介

(一)環境面

1.氣候適中

該地區年均溫約在 14 至 15 度左右，年降雨量介於 2705 至 3861 公厘之間，降雨日數約 156 天，年平均風速不大，每秒僅 1.8 公尺，故全年皆適合植物生長。

2.鄰近社區社會環境適合與原住民發展合作關係

觀霧森林遊樂區主要位在新竹縣五峰鄉與苗栗縣泰安鄉之間，居民以泰雅族為主。

(二)資源面

1.生態資源豐富

海拔高度介於 1500 至 2500 公尺間，形成亞熱帶林、暖溫帶林、冷溫帶林、亞寒帶林等不同林相。估計全區至少有 400 種植物、30 餘種哺乳動物及 40 多種鳥類，極具生物多樣性。棣慕華鳳仙花是台灣特有種，全球僅觀霧地區才有且數量稀少。林型主要以闊葉樹、針闊混淆林、針葉樹林等三種為主。樹種有紅檜、扁柏、鐵杉、楠木類、其他闊葉樹、柳杉、香杉、台灣杉等。原始及次生天然林面積較少僅有 11.17 公頃。人造林面積則達 8,464 公頃。當地之觀霧山椒魚是全球特有種，需要生活在潮濕近水域的地區，目前僅在台灣中北部山區零星發現，因此林務局與國家公園共同對觀霧山椒魚進行生態環境調查。國家公園於 2012 年的 4 月 21 日於本區設立了觀霧山椒魚生態中心，供民眾遊覽，其為國內第一座以山椒魚為主題的生態中心，中心內展示冰河時期孑遺物種—屬於兩棲類的觀霧山椒魚的相關資料。生態中心設有主題展示區、山椒魚生態意象廣場、生態影像區及環境教育園區，結合雲霧步道，將觀霧山椒魚的型態、生活史、分布狀況、面臨的危機以及國家公園進行棲地復育工作現況完整呈現，提供民眾瞭解觀霧山椒魚生態以及感受全球氣候變遷影響的環境教育場所。另在大鹿林道 26K 處，觀霧派出所旁有遊客中心，內部展示觀霧地區的各種動植物生態、歷史人文資源及旅遊介紹，一旁有林務局所設之大鹿林道殉難榮民紀念碑，用以紀念開路榮民。

2.景觀資源

因具地理及地形之優勢，觀霧地區終年雲霧繚繞，乃觀賞雲霧變化最佳的地方，故名觀霧。觀霧國家森林遊樂區以景觀資源取勝，故少有人為設施，以維持自然環境特色。遊憩資源有巨木、日出、雲海、瀑布、賞鳥、螢火蟲、登山、霧景與雪景等，當中最知名景點為全長 4,130 公尺的榛山森林浴步道，往返約需花 3-4 個小時，步道最後可登上海拔 2,439 公尺的榛山山頂，能眺望雪山山脈壯闊景象，另外尚有檜山巨木森林步道、雲霧步道、觀霧瀑布步道等多條步道，各具風情。檜山巨木森林步道全長 4 公里，起點在樂山林道 1.2 公里處，步道出口接樂山林道 6 公里處，步道 2.8 公里處有 5 株千年紅檜。步道上可遠眺新竹五峰丘陵地及五指山、鵝公髻山，景觀雅致。在步道旁潮濕略有陽光處，則有單花鳳仙

花、黃花鳳仙花及棣慕華鳳仙花生長，鳳仙花及棣慕華鳳仙花因為生育地狹窄，族群數又少，故為台灣稀有且極待保護的植物。觀霧瀑布步道在觀霧山莊下方，全場約 1.5 公里，去程是下坡路，來回約需兩小時。步道的盡頭有涼亭座落可遠觀瀑布。因為水從高處下沖時力量極大，常會將瀑布底部掏空，形成深水潭，造成附近岩壁逐漸鬆動而崩落，因此瀑布下方禁止遊客前往。雲霧步道全長 846 公尺，從大鹿林道東線入口為起點，往上步行，中途有支道通往遊客中心與觀霧山椒魚生態中心，頂部終點設有觀景點；圖 5-1 至圖 5-12 為觀霧國家森林遊樂區之各種生態系服務功能之整理。

(三)經營面

1.加強林道管理

於民國 91 至 92 年時建設及維護林道以配合林業經營需要及對自然保育衝擊最低為原則；加強林道網周邊水土保持、邊坡穩定處理、坡面美化。林道有大鹿林道東、西線及樂山林道等。

2.建立設施

2002 年時經過建立觀霧森林遊樂區行政管理中心暨遊客中心，2003 年時則再增觀霧森林遊樂區收費管理站及遊客中心周邊環境工程。

3.推廣森林文化

觀霧曾舉辦各類如奧林匹克高山賽跑、登山聯誼活動，另外也將自然與文化之旅結合，推廣地方特產、美食、溫泉、登山健行，帶動地方觀光休閒產業，繁榮地方經濟。

(四)需求面

適合推動生態旅遊發展。觀霧國家森林遊樂區在生態旅遊分類上屬資源型森林生態旅遊系統，透過觀霧國家森林遊樂區連結大霸尖山與雪山山脈等地形景觀，可形成極為特殊的高海拔生態旅遊路線，多年來除在 2005-2007 年休園期間外，每年旅遊人次大致保持穩定，雖在 2008 年重新開放後略有下降，但仍有相當數目(表 5-2)。該區亦配合各類永久樣區設置，持續收集各項森林經營資訊，並充分掌握森林現況及變遷，以為適應性經營之參考依據。綜合以上特色，觀霧國家森林遊樂區將是一個適合採樣與政策執行的據點，故選擇本地作為抽樣地點之一，藉以探討受訪民眾對森林生態系的保育認知與遊客行為以及各種遊憩與品質提昇效益。

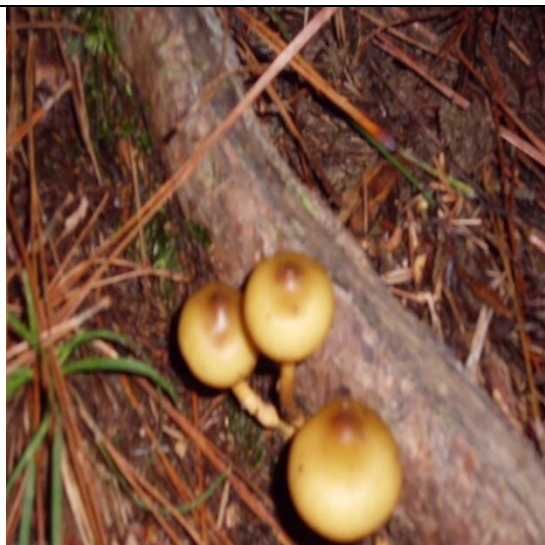


圖 5-1 觀霧國家森林遊樂區生態服務供給功能-食物供給(森林副產物)

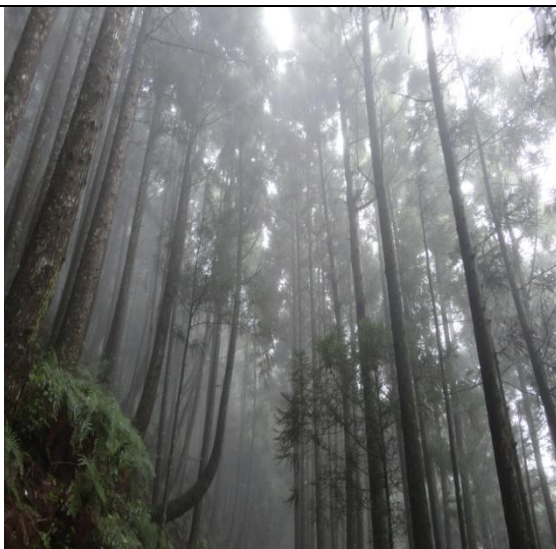


圖 5-2 觀霧國家森林遊樂區生態服務供給功能-林木供給

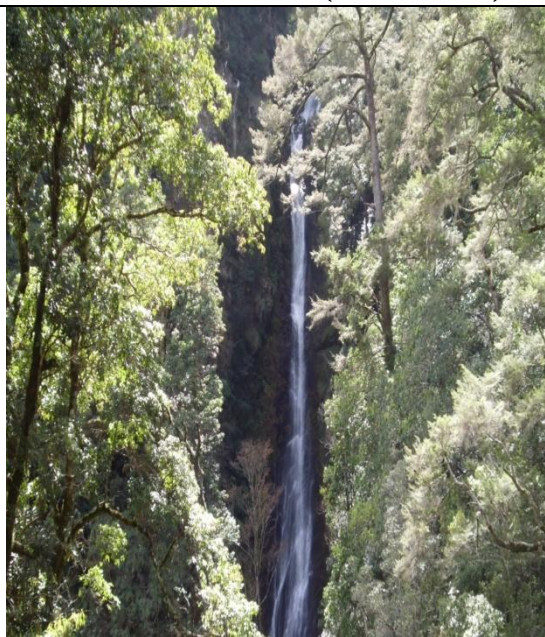


圖 5-3 觀霧國家森林遊樂區生態服務供給功能-淡水資源供給(觀霧瀑布)



圖 5-4 觀霧國家森林遊樂區生態服務供給功能-藥用資源供給(馬蘭)

資料來源：林務局新竹林區管理處提供及本研究整理。

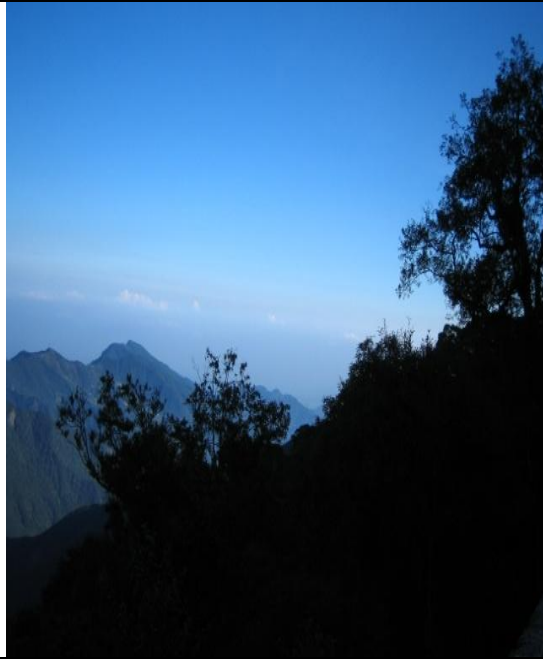


圖 5-5 觀霧國家森林遊樂區生態服務調節功能-調節氣候(榛山步道)



圖 5-6 觀霧國家森林遊樂區生態服務調節功能-林木穩定斜坡(大鹿林道)

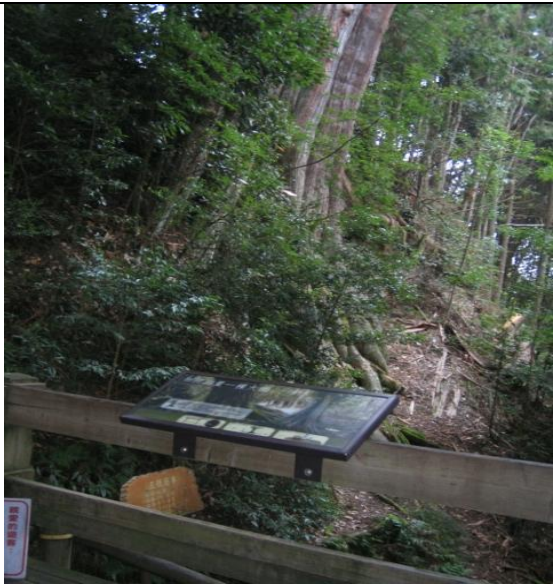


圖 5-7 觀霧國家森林遊樂區生態服務支持功能-基因多樣化(遊客中心展示)



圖 5-8 觀霧國家森林遊樂區生態服務支持功能-基因多樣化(遊客中心展示)

資料來源：林務局新竹林區管理處提供及本研究整理。

	
圖 5-9 觀霧國家森林遊樂區生態服務文化功能-休閒遊憩(遊客中心)	圖 5-10 觀霧國家森林遊樂區生態服務文化功能-休閒遊憩(神木步道)
	
圖 5-11 生態服務文化功能-環境教育(山椒魚生態中心)	圖 5-12 觀霧國家森林遊樂區生態服務文化功能-放鬆身心(觀霧雪景)

資料來源：林務局新竹林區管理處提供及本研究整理。

表 5-2 觀霧國家森林遊樂區歷年遊客人數

年數	人數	年數	人數
1993	37,319	2003	252,011
1994	75,543	2004	173,756
1995	130,632	2005	休園
1996	108,417	2006	休園
1997	124,549	2007	休園
1998	97,782	2008	42,128
1999	120,698	2009	78,824
2000	114,806	2010	77,368
2001	85,146	2011	21,026
2002	153,244		

資料來源：觀霧森林遊樂區。

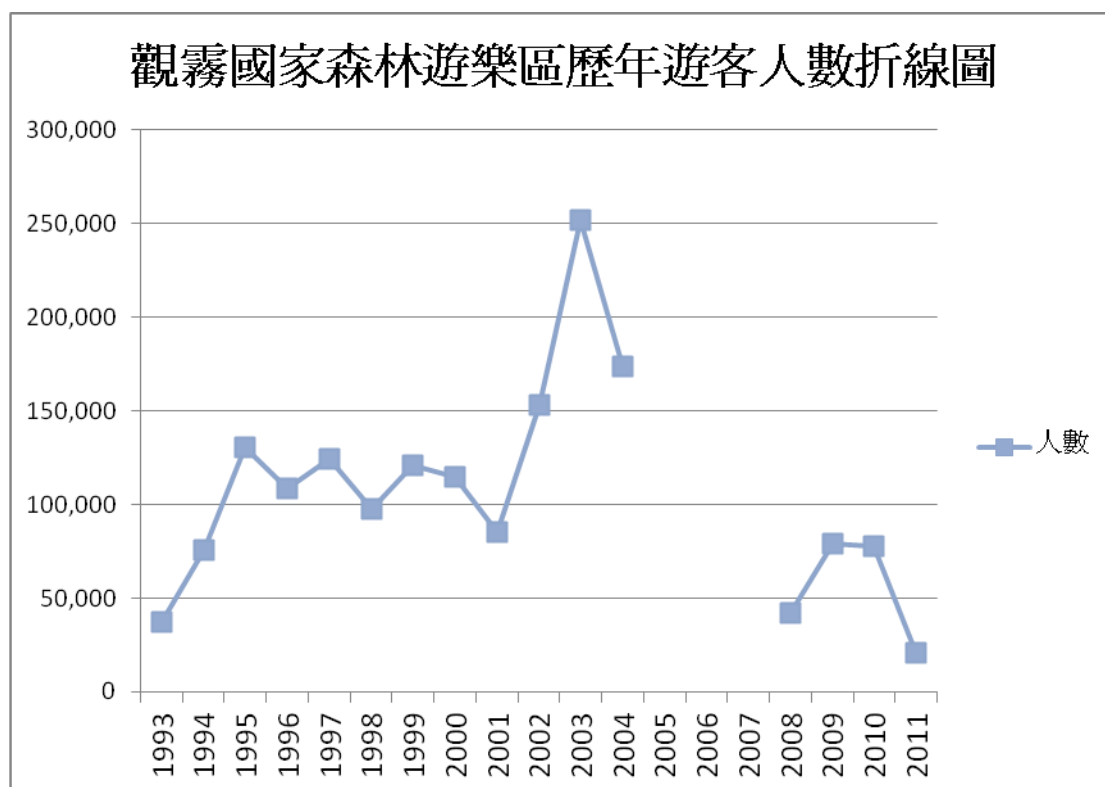


圖 5-13 觀霧國家森林遊樂區歷年遊客人數

資料來源：觀霧森林遊樂區。

第二節 太平山森林遊樂區之背景與概況

一、羅東林區簡介

羅東林區是林務局位置最北之林區，由羅東林管處管轄，行政區域以宜蘭縣為主，另外包含台北、花蓮二線的部份林地。由北而南可劃分為文山、宜蘭、羅東、太平山、南澳及和平等六個國有林事業區，連同大溪事業區的部份林地，合計面積為 176,623 公頃。另外尚有零星分散在北市、新北、基隆以及宜蘭等地的 12,743 公頃區外保安林，以及位於新北萬里的經濟林地。合計由羅東林管處轄管的森林面積共 187,346 公頃。由於當局於民國 90 年時，宣示全面實施森林生態系經營，因此擇定以太平山森林遊樂區為中心，連同週遭具有推展生態系經營價值的四季、嘉羅湖、及銅山等地區，共同作為示範區的地點。並設立落實森林護管、進行環境監測、發展生態旅遊、加強國土保安、撫育健康森林與推展親民林業等六項主要工作目標(表 5-3)。

二、太平山森林遊樂區簡介

(一)環境面

1.能充分展現林區受季風影響的生態環境特殊性

該區位於臺灣島東北部，冬季東北季風影響下，具潮濕多雨的氣候特性。與當地地形條件之影響結合下，形成茂密森林、山地湖泊遍佈與特殊的生態環境。

2.鄰近社區的社會環境適合推動與原住民的互動及合作關係

「森林生態系經營」將「人」——特別指鄰近山村的居民或原住民，視為森林生態體系的一環，重視森林對居民所提供的服務與效益，強調民眾對林業政策的互動與參與，而該遊樂區的範圍皆在以「泰雅族」為主的山地行政區，民風淳樸，適合加強以往經營較被忽略的與原住民的互動及合作關係。

(二)資源面

1.具有豐富多樣的生態資源

海拔高度約從 500-2,000 公尺，估計至少有兩千餘種植物、二十多種哺乳類動物及五十多種鳥類，極具生物多樣性。例如：台灣山毛櫸、鐵釘樹、花蓮苧麻、台灣黃蘗等多種稀有或易受害的樹種，以及臺灣黑熊、長鬃山羊、山羌等哺乳動物，昆蟲方面亦有大紫蛺蝶、臺灣食蝸步行蟲、臺灣擬食蝸步行蟲等已公告為保育類，極具保育價值。

2.優美的自然景觀

該遊樂區包括有森林、溫泉、瀑布、雲海、索道、蹦蹦車、湖泊及雪景等景觀資源，加上多門山稜線上的展望，鄰近的山毛櫸原生林的季節變化以及嘉羅湖大小散佈的湖泊群等。

3.人力資源充足

森林經營工作極需勞力，而木材價格低落及傳統林業式微亦造成林業勞動人口缺乏，鑑於「森林生態系經營」將提供地區居民工作機會視為森林的服務功能之一，於分析大同、南澳兩鄉現有人力與職業現況後，發現於 2002 年時，兩鄉滿 15 歲以上就業人口中，農林漁牧職業者占 85%，20-50 歲的主要勞動人口約占兩鄉總人口數的 45%，在結合社區人力資源與林業發展的部分具有相當潛力。圖 5-14 至圖 5-25 為太平山國家森林遊樂區之各種生態系服務功能之整理。

(三)經營面

1.既有及完善的設施基礎

該區經營開發甚早，其基礎包括：

(1)完整的交通及林道系統

早期林業發展使該遊樂區之林道密集，除太平山公路外，尚包括翠鋒、古魯、四季、嘉平等林道，能利用林道縱橫之特性作為發展森林生態旅遊的重點區域。

(2)造林中心區的設置

該地也為羅東林區的造林中心區域，樹種以紅檜、扁柏、台灣杉及柳杉為主，有些樹種甚至已達伐期齡。

(3)解說與服務設施

擁有中間解說站、太平山原始森林公園、茂興蕨類植物園、翠峰湖解說步道等規劃設置以及健全的國家森林志工體制，能作為發展森林生態旅遊之基礎。

2.容易達到推廣與宣傳的效果

太平山森林遊樂區每年平均約 30 萬人次前往造訪，為羅東林區之冠，與全臺其他大型森林遊樂區相比也毫不遜色，推動「森林生態系經營」時容易收到推廣及宣傳效果。

3.滿足「多目標經營」的理想

該林區同時能含括四個不同的林地分區，另外也包括「森林遊樂區」、「野生動物重要棲息環境」及「水源涵養保安林」等已公告劃設的區域，再就林型而言，人工林與天然林之面積大致相等，故可依不同經營目的進行不同規劃。

(四)需求面

1.適合推動生態旅遊發展

太平山森林遊樂區在不斷發展下，有遊客過度集中而影響遊憩品質之壓力，從遊客人數的上昇趨勢就能瞭解(見表 5-4 及圖 5-26)，而國人生活品質的提高也體現在對於遊憩品質與知性需求日益殷切，故遊樂區亦應配合加以提昇，因此如何提高遊樂區景點與路線的多樣性以紓解人潮壓力。同時藉由軟硬體的提昇、加強生態導覽以及對遊憩環境品質進行監測等措施以持續發展生態旅遊。

2.可以發展山村的經濟

藉由各項林業建設的投資，能提供勞務工作機會，同時透過生態旅遊的發展與社區林業的推動，成為共生共榮的山村經濟體系。總結以上特色，選擇太平山國家森林遊樂區作為抽樣地點之一，藉以探討受訪民眾對森林生態系的保育認知

與遊客行為以及各種遊憩與品質提昇效益將是一個適合的地點。

表 5-3 羅東林區於太平山地區發展森林經營管理六大目標

項目	簡介
1.落實森林護管	如以 GPS 定位取代傳統林野巡視、重新檢討巡視動線、獎勵新植等。
2.進行環境監測	進行山毛櫸之生態調查並規劃導覽路線、遊憩活動之環境影響評估、設置水文觀測儀器等。
3.發展生態旅遊	聯外道路維護、進行自然步道與軟硬體之更新整建、以原生樹種建立森林遊樂區特色、定期舉行結合當地民俗之表演活動、生態解說人員組訓等。
4.加強國土保安	以自然生態工法進行各項治山防災工程。
5.撫育健康森林	進行疏伐、修枝、切蔓等撫育工作，並進行效益評估與監測等。
6.推展親民林業	理解並尊重地區原住民文化，並積極輔導參與社區林業計畫、協助地區中、小學辦理環境及生態教育活動、提供地區原住民生態解說與撫育作業等工作機會、協助社區環境美化工作等。

資料來源：羅東林區森林生態系經營示範區計畫-91 年度計畫執行報告(2002)。

表 5-4 太平山國家森林遊樂區歷年遊客人數

年數	人數	年數	人數
1994	254,821	2003	286,754
1995	347,668	2004	298,928
1996	288,075	2005	158,477
1997	335,789	2006	217,636
1998	342,503	2007	374,086
1999	298,037	2008	337,160
2000	259,154	2009	380,220
2001	201,200	2010	345,713
2002	199,814		

資料來源：行政院觀光局。

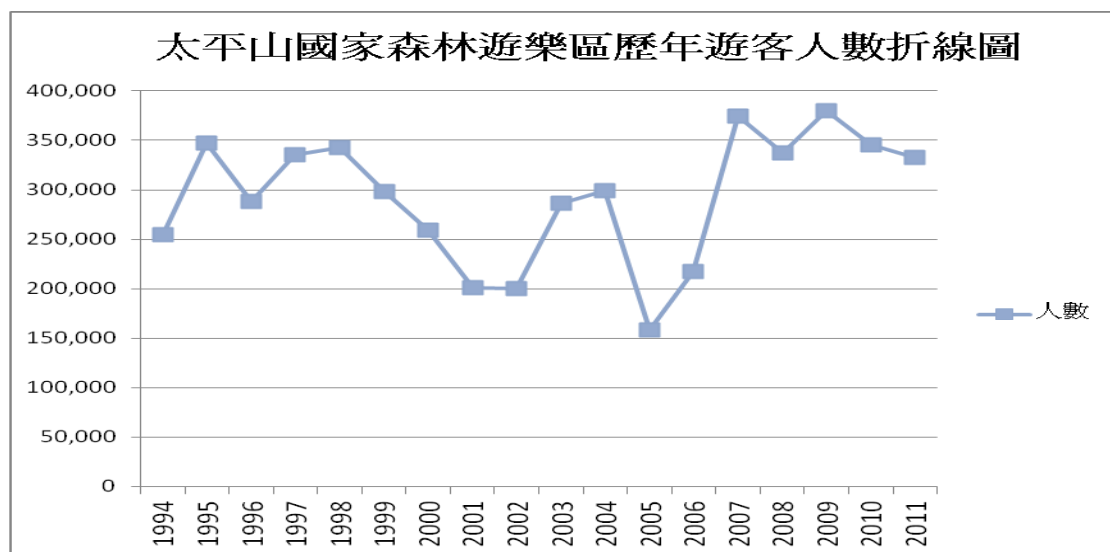
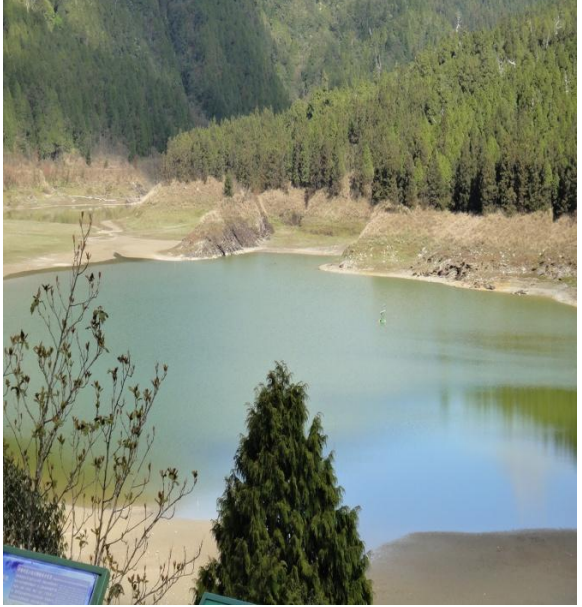
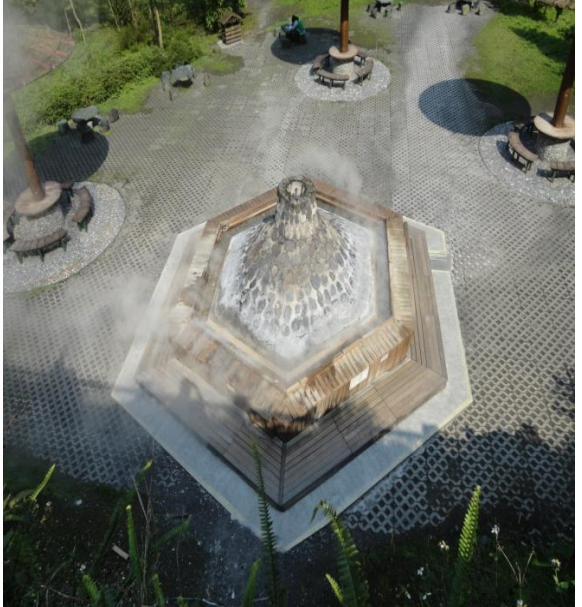


圖 5-26 太平山國家森林遊樂區歷年遊客人數

資料來源：行政院觀光局。

	
圖 5-14 太平山國家森林遊樂區生態服務 供給功能-林木供給	圖 5-15 太平山國家森林遊樂區生態服務 供給功能-林木供給
	
圖 5-16 太平山國家森林遊樂區生態服務 供給功能-淡水資源供給(翠峰湖)	圖 5-17 太平山國家森林遊樂區生態服務 供給功能-淡水資源供給(鳩之澤)

資料來源：林務局羅東林區管理處提供及本研究整理。



圖 5-18 太平山國家森林遊樂區生態服務
調節功能-調節氣候



圖 5-19 太平山國家森林遊樂區生態服務
調節功能-林木穩定斜坡

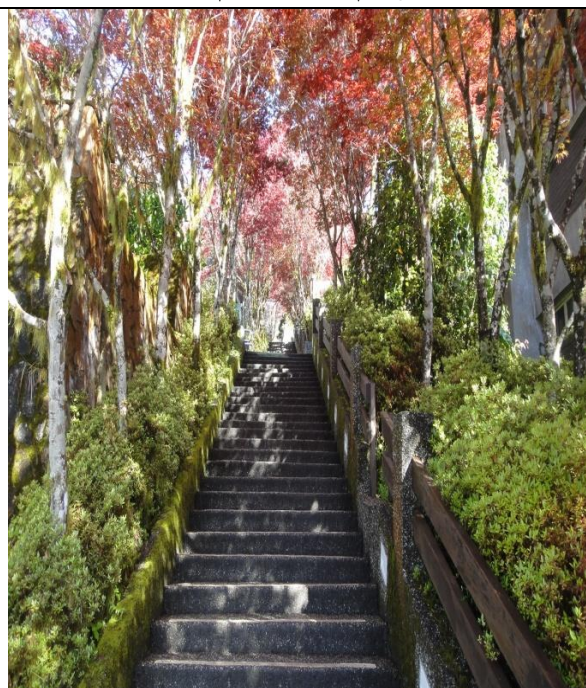


圖 5-20 太平山國家森林遊樂區生態服務
支持功能-物種棲息地

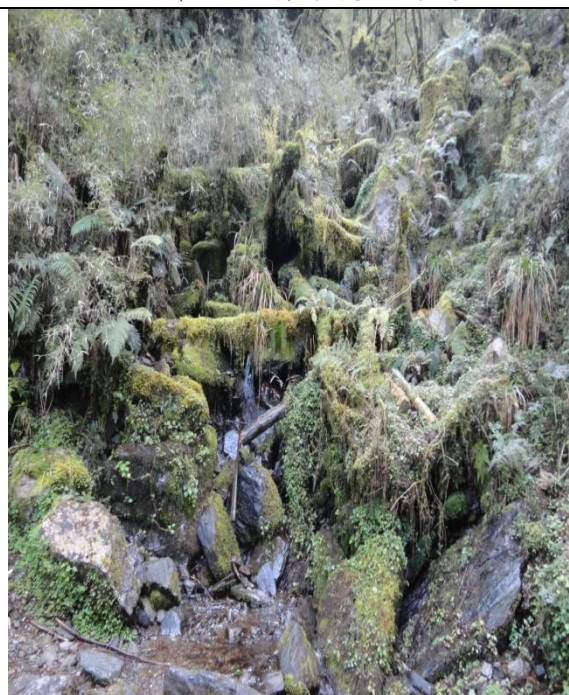


圖 5-21 太平山國家森林遊樂區生態服務
支持功能-基因多樣化(見晴步道)

資料來源：林務局羅東林區管理處提供及本研究整理。



圖 5-22 太平山國家森林遊樂區生態服務
文化功能-休閒遊憩(遊客中心)



圖 5-23 太平山國家森林遊樂區生態服務
文化功能-休閒遊憩(蹦蹦車)



圖 5-24 太平山國家森林遊樂區生態服務
文化功能-休閒遊憩(餐廳)



圖 5-25 太平山國家森林遊樂區生態服務
文化功能-放鬆身心(雲海)

資料來源：林務局羅東林區管理處提供及本研究整理。

第六章 案例研究—觀霧森林遊樂區

第一節 觀霧森林遊樂區受訪民眾敘述統計

本研究係透過人員親訪，以一對一的方式對觀霧森林遊樂區之遊客進行問卷調查。本次問卷調查於觀霧森林遊樂區共取得 400 份問卷，其中有效問卷為 374 份，問卷有效比率為 93.50 %。

一、受訪遊客之基本資料

由表 6-1 可知，受訪遊客以女性居多有 207 人，占總樣本之 55.3%，其中已婚比例約達四成(150 人)。年齡層分佈上，以 31-40 歲(含)所占比例之 30.2% (113 人)最高，51-60 歲(含)及 41-50 歲(含)之受訪者亦分別占 23.8% (89 人)與 23.0%(86 人)；教育程度方面，則有將近六成的受訪者(217 人)擁有大學(專)學歷，高中(職)與碩士(含)以上學歷者所占比例相同，皆為 17.9%(67 人)。多數受訪者從事服務業(26.7%)，其次依序為軍公教人員(14.4%)與工業從業者(12.8%)，而其他行業所占比例皆不到一成。至於個人所得部分，近三成受訪者(110 人)每月薪資在 2-4 萬元(含)之間，月薪在 4-6 萬元(含)(26.5%)以及 2 萬元以下(19.8%)者分居二、三名。

表 6-1 觀霧森林遊樂區受訪遊客之基本資料

類別	項目	次數	百分比(%)
性別	男	167	44.7
	女	207	55.3
婚姻	已婚	150	40.1
	未婚	224	59.9
年齡	20-30 歲(含)	70	18.7
	31-40 歲(含)	113	30.2
	41-50 歲(含)	86	23.0
	51-60 歲(含)	89	23.8
	60 歲以上	16	4.3
教育程度	國中(含以下)	23	6.1
	高中(職)	67	17.9
	大學(專)	217	58.0
	碩士以上	67	17.9

(續表 6-1)

類別	項目	次數	百分比(%)
職業	農林漁牧業	5	1.3
	工業	48	12.8
	服務業	100	26.7
	軍公教人員	54	14.4
	退休人員	16	4.3
	家管	36	9.6
	學生	29	7.8
	自由業	29	7.8
	其他 ¹	57	15.2
月所得	2 萬元(含以下)	74	19.8
	2-4 萬元(含)	110	29.4
	4-6 萬元(含)	99	26.5
	6-8 萬元(含)	35	9.4
	8-10 萬元(含)	26	7.0
	10-15 萬元(含)	11	2.9
	15 萬元以上	19	5.1

資料來源：本研究整理。

說明：1.化學、司機、金融、建築、科技、商業、貿易、會計、資訊、電子、製造業、醫療、顧問。

二、旅遊特性方面

在遊客至觀霧森林遊樂區旅遊特性方面，調查結果顯示(見表 6-2)，多數受訪者旅遊方式主要以自由行(246 人)為主，占總樣本之 65.8%，且高達 77.5%的受訪遊客在過去一年至觀霧森林遊樂區的次數僅為一次，每次停留時間以 1 天以上者居多(40.4%)。而受訪遊客至觀霧森林遊樂區之交通時間多為 3 小時(35.2%)，且將近五成八的受訪遊客(216 人)係駕駛自用車到觀霧森林遊樂區，其次則為遊覽車(35.0%)。受訪者至觀霧森林遊樂區遊憩目的以休閒娛樂為主，所占比例約為 37.2%，其次為生態旅遊之 19.1%。將近三成的受訪者到觀霧森林遊樂區會前往雪霸農場，其他諸如樂山林道(14.7%)、觀霧農場(14.2%)、觀霧山莊(13.6%)以及觀霧瀑布(12.1%)等亦是受訪者主要拜訪的景點之一。在旅遊支出費用方面，受訪者支出在 2,000-3,000 元(含)之間的比例最高，為 31.3% (117 人)，其次為 3,000 元(含)以上之 25.4%。其中絕大部分的受訪遊客無參與生態旅遊或保育團體之經驗，所占比例高達 85.0%，而受訪者知道觀霧森林遊樂區之供給功能所占比例為 67.1%，知道調節功能與支持功能者之比例分別有 70.6%及 75.1%，而知道文化

功能的受訪者比例最高，達 81.6%；由此可知大部分的受訪遊客知道觀霧森林遊樂區生態系具備供給、調節、支持與文化等服務功能。若進一步詢問受訪者是否願意捐款增設保育基金維護前述四項服務功能時，則有 68.2%的受訪者表示願意。此外，絕大多數的受訪者認同觀霧森林遊樂區是台灣重要的森林生態系，所佔比例高達 95.2%，而除了觀霧森林遊樂區以外，有 69.0%的受訪者曾至其他森林遊樂區旅遊，其中以武陵森林遊樂區(19.8%)、合歡山森林遊樂區(15.7%)與阿里山森林遊樂區(15.6%)居多。

表 6-2 觀霧森林遊樂區受訪遊客之旅遊特性

問卷內容	問項	次數	百分比(%)
到觀霧森林遊樂區的方式	自由行	246	65.8
	旅遊團體	128	34.2
過去一年(含本次)到觀霧森林遊樂區的次數	1 次	290	77.5
	2 次	46	12.3
	3 次(含以上)	38	10.2
到觀霧森林遊樂區停留的時間	1-3 小時	23	6.1
	4-6 小時	71	19.0
	7-10 小時	6	1.6
	一天	123	32.9
	一天以上	151	40.4
到觀霧森林遊樂區的交通時間	1 小時	5	1.3
	2 小時	28	7.4
	3 小時	132	35.2
	4 小時	108	28.9
	5 小時	43	11.5
	5 小時以上	58	15.5
到觀霧森林遊樂區旅遊的交通工具	機車	8	2.1
	自用車	216	57.8
	遊覽車	131	35.0
	租賃汽、機車	13	3.5
	火車	1	0.3
	其他 ¹	5	1.3
到觀霧森林遊樂區旅遊的旅遊支出	100 元(含)以下	7	1.9
	100-200 元(含)	13	3.5
	200-400 元(含)	16	4.3
	400-600 元(含)	16	4.3
	600-800 元(含)	23	6.1
	800-1,000 元(含)	25	6.7
	1,000-2,000 元(含)	62	16.6
	2,000-3,000 元(含)	117	31.3
	3,000 元(含)以上	95	25.4
是否有加入任何生態旅遊或保育團體	是	56	15.0
	否	318	85.0

(續表 6-2)

問卷內容	問項	次數	百分比
是否知道觀霧森林遊樂區的供給功能	是	251	67.1
	否	123	32.9
是否知道觀霧森林遊樂區的調節功能	是	264	70.6
	否	110	29.4
是否知道觀霧森林遊樂區的支持功能	是	281	75.1
	否	93	24.9
是否知道觀霧森林遊樂區的文化功能	是	305	81.6
	否	69	18.4
是否願意捐款增設保育基金維繫觀霧森林遊樂區前述各項功能	是	255	68.2
	否	119	31.8
是否認為觀霧森林遊樂區為台灣重要的森林生態系	是	356	95.2
	否	18	4.8
請問您到觀霧森林遊樂區會前往哪些景點(可複選)	觀霧農場	139	14.2
	雪霸農場	292	29.8
	大坪苗圃	18	1.8
	八仙瀑布	53	5.4
	觀霧山莊	133	13.6
	樂山林道	144	14.7
	賞鳥步道	72	7.3
	觀霧瀑布	119	12.1
	其他 ²	10	1.0
請問您到觀霧森林遊樂區的主要目的(可複選)	休閒娛樂	314	37.2
	運動	83	9.8
	生態旅遊	161	19.1
	參加環境教育解說活動	34	4.0
	戶外教學	20	2.4
	賞鳥體驗	23	2.7
	體驗當地自然人文遺產風貌	101	12.0
	瞭解森林生態現況	97	11.5
	其他 ³	12	1.4
請問您過去一年是否有到其他森林遊樂區旅遊	是	258	69.0
	否	116	31.0
請問您過去一年曾至哪些森林遊樂區旅遊(複選)	武陵森林遊樂區	118	19.8
	太平山森林遊樂區	81	13.6
	知本森林遊樂區	49	8.2
	奧萬大森林遊樂區	82	13.7
	阿里山森林遊樂區	93	15.6
	合歡山森林遊樂區	94	15.7
	惠蓀森林遊樂區	57	9.5
	其他 ⁴	23	3.9

資料來源：本研究整理。

說明：1.公務車、高鐵與接駁車、自用車與遊覽車。

2.大霸尖山、山上人家、山椒魚教育中心、步道、雲霧步道、觀霧步道。

3.上班、實習、公務、考察、做報告、研究、當兵；

4.八仙山、內洞、池南、杉林溪、拉拉山、明池、東眼山、滿月圓。

三、受訪遊客之滿意度與行為意向

遊客在參觀觀霧森林遊樂區的滿意與行為意向的感受之調查結果整理如表 6-3，受訪者對整體服務感到滿意的平均認同度是 4.02 分，顯示大多數的受訪者對整體服務感到滿意，且在觀霧森林遊樂區的體驗十分愉快(4.24 分)，在未來遊客同意增加到觀霧森林遊樂區的次數之平均認同度亦有 3.91 分；且之後會持續使用觀霧森林遊樂區的各種服務(3.97 分)與參加當地的各種活動(3.92 分)，並介紹觀霧森林遊樂區給親朋好友(4.28 分)以及宣傳觀霧森林遊樂區與生態旅遊的好處(4.23 分)，且受訪者多認同參訪觀霧森林遊樂區所獲得的滿足感超過所花費的時間與金錢(4.06 分)。

由上述可知，遊客普遍對問項內容持同意的看法(平均數均在 4.08 分以上)，而進一步依據平均分數的高低排序發現，將觀霧森林遊樂區介紹給親朋好友之同意程度最高，其次為在觀霧森林遊樂區觀光的體驗十分愉快，與宣傳觀霧森林遊樂區及其生態旅遊活動好處。

表 6-3 受訪遊客滿意度與行為意向

問項內容	平均數	標準差
我對觀霧森林遊樂區的整體服務感到滿意	4.02	0.04
我在觀霧森林遊樂區觀光的體驗十分愉快	4.24	0.04
我會增加前往觀霧森林遊樂區的旅遊次數	3.91	0.05
我會使用觀霧森林遊樂區所提供的各項服務	3.97	0.04
我將來會持續地參加觀霧森林遊樂區的各項活動	3.92	0.05
我會介紹觀霧森林遊樂區給親朋好友	4.28	0.04
我會宣傳觀霧森林遊樂區及其生態旅遊活動好處	4.23	0.04
前往觀霧森林遊樂區所獲得的滿足感超過花費的時間與金錢	4.06	0.04

資料來源：本研究整理。

說明：由非常同意到非常不同意，分別賦予 5 到 1 分。

四、森林生態系服務功能認知

由表 6-4 可知，遊客對觀霧森林遊樂區各項生態系功能之認知平均數皆達 3.7 分以上。其中以文化功能之「能放鬆身心」(4.63 分)分數最高，其次依序為支持功能之「提供物種生長必要的棲息地」(4.50 分)、調節功能之「能調節當地氣候和空氣品質」(4.49 分)及「碳貯存和減少溫室氣體」(4.46 分)，而「維護基因多樣性」與「提供休閒娛樂」等二項其平均分數皆為 4.43 分。

平均分數未達4分的生態系服務功能僅有三項，分別為「防治病蟲害」(3.99分)、「能提供林木」(3.98分)與「能提供醫藥資源」(3.73分)。在所有生態系服務功能的問項中，支持功能所有問項平均皆達4.47分以上，為受訪遊客對觀霧森林遊樂區的生態系服務功能之平均認知分數最高者，代表受訪者對觀霧森林遊樂區生態系服務功能之支持功能最為認同。

表 6-4 遊客對觀霧森林遊樂區森林生態系服務功能認知

問項內容	平均數	標準差
能提供食物、淡水等	4.11	0.68
能提供林木	3.98	1.00
發揮調節流量和淨化水質的重要作用	4.32	0.61
能夠提供醫藥資源	3.73	0.85
能調節當地氣候和空氣品質	4.49	0.58
碳貯存和減少溫室氣體	4.46	0.62
建立緩衝區來防止天然災害和損失(如樹木穩定斜坡)	4.41	0.65
防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃	4.41	0.61
擁有過濾分解廢物能力	4.36	0.67
提供授粉作用	4.24	0.71
防治病蟲害	3.99	0.81
提供物種生長必要的棲息地	4.50	0.58
維護基因多樣化	4.43	0.65
對藝術和文化具有重要影響力	4.07	0.74
提供休閒遊憩	4.43	0.59
對學術有所貢獻	4.25	0.67
提供環境教育場所	4.36	0.64
能放鬆身心	4.63	0.53
維繫民眾與土地之間的歸屬感	4.39	0.66

資料來源：本研究整理。

五、森林遊樂區旅遊品質提昇之遊憩意願評估

在觀霧森林遊樂區旅遊品質提昇對遊客遊憩意願的分析發現(表 6-5)，維持目前功能品質下有 86.1%的受訪者(322 人)表示未來願意再次參訪觀霧森林遊樂區，在維繫「供給功能」的情境下有 79.7%的受訪者(298 人)表示願意再次參訪觀霧森林遊樂區，而在維繫「調節功能」或「支持功能」的情境下，願意再次參訪觀霧森林遊樂區的受訪者之比例分別有 84.2%(315 人)及 85.3%(319 人)，若在維繫「文化功能」的情境下，則願意再度參訪觀霧森林遊樂區的比例最高，為 87.7% (328 人)。由此可知，若能維護森林生態系服務功能之品質，則普遍遊客至觀霧森林遊樂區旅遊的意願都將有所提昇。

表 6-5 觀霧森林遊樂區生態系服務功能品質提昇次數分配

問卷內容	問項	次數	百分比
在維持目前的旅遊品質下，您是否願意增加 <u>每年</u> 前往觀霧森林遊樂區旅遊的次數	是	322	86.1
	一次	149	39.8
	二次	131	35.0
	三次	25	6.7
	四次	11	2.9
	其他	6	1.6
	否	52	13.9
在維繫「 <u>供給功能</u> 」的情境下 (包括：a、 <u>提供食物與淡水</u> ，b、 <u>調節流量與淨化水質</u> ，c、 <u>提供醫藥資源</u>) 您是否願意增加 <u>每年</u> 旅遊的次數	是	298	79.7
	一次	147	39.3
	二次	103	27.5
	三次	28	7.5
	四次	16	4.3
	其他	4	1.1
	否	76	20.3
在維繫「 <u>調節功能</u> 」的情境下 (包括：a、 <u>調節氣候與空氣品質</u> ，b、 <u>防止天然災害與病蟲害</u> ，c、 <u>碳貯存和減少溫室氣體</u>) 您是否願意增加 <u>每年</u> 旅遊的次數	是	315	84.2
	一次	146	39.0
	二次	114	30.5
	三次	34	9.1
	四次	18	4.8
	其他	3	0.8
	否	59	15.8
在維繫「 <u>支持功能</u> 」的情境下 (包括：a、 <u>植物棲息環境</u> ，b、 <u>哺乳類動物棲息環境</u> ，c、 <u>鳥類棲息環境</u> ，d、 <u>維護基因多樣性</u>) 您是否願意增加 <u>每年</u> 旅遊的次數	是	319	85.3
	一次	148	39.6
	二次	111	29.7
	三次	31	8.3
	四次	26	7.0
	其他	3	0.8
	否	55	14.7
在增加「 <u>文化功能</u> 」的情境下 (包括：a、 <u>休閒遊憩</u> ，b、 <u>環境教育與解說</u> ，c、 <u>生態旅遊</u> ，d、 <u>原住民文化保存</u>) 您是否願意增加 <u>每年</u> 旅遊的次數	是	328	87.7
	一次	150	40.1
	二次	125	33.4
	三次	26	7.0
	四次	24	6.4
	其他	3	0.8
	否	46	12.3

資料來源：本研究整理。

第二節 遊客對觀霧森林遊樂區生態系服務功能認知之因素分析

本研究以 TEEB(2011)所提出的森林生態系服務功能指標為基礎，考量觀霧森林遊樂區的現況與森林生態系服務功能的面向加以設計，並與林務局和觀霧森林遊樂區相關人員及當地遊客進行訪談後，將森林遊樂區生態系服務功能設計為

19 題問項，再應用李克特五點尺度從非常同意到非常不同意給予 5 至 1 分的評分。為探討民眾對觀霧森林遊樂區生態系服務功能的認知因素，本研究先進行 Bartlett 球型檢定及 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)檢定，藉此瞭解生態系服務功能評估指標間之關連性。檢定結果發現 KMO 值為 0.932，且 p 值小於 0.0001，顯示本研究建構之生態系服務認知變數具有顯著相關性(Nunnally, 1978)，故可進一步進行因素分析，並認定出民眾對觀霧森林遊樂區生態系服務功能的認知因素。

在因素分析的分析結果說明方面，本研究所萃取的森林遊樂區生態系服務功能指標係藉由主成份分析法(Principle Component Analysis)萃取共同因子，保留特徵值大於 1 的因素構面，並應用變異數最大法(Varimax)進行直交轉軸，而轉軸的主要目的是為使森林遊樂區生態系服務功能認知變數的結構能獲得顯著的解釋能力(Hair *et al.*, 2010)，且能在森林遊樂區生態系服務功能指標共同性不變下讓行為變數與潛伏因素(如森林遊樂區生態系服務功能因素)間之關係更加明顯。表 6-6 即為轉軸後森林遊樂區生態系服務功能因素分析結果，由此可知 19 項森林遊樂區生態系服務功能問項的因素負荷量皆高於 0.70，亦即具有高度的解釋能力(Hair *et al.*, 2010)。

本研究共萃取出四個觀霧森林遊樂區生態系服務功能因素構面，各因素構面的 Cronbach's α 值皆大於 0.54，且總信度達 0.94，故本研究所建構的森林遊樂區生態系服務功能量表具有高可信度(Nunnally, 1978; Hair *et al.*, 2010)。而各個森林遊樂區生態系服務功能因素特徵值均大於 2.00，且構面累積解釋變異超過 69%，故本研究所設定的評估指標具有良好的解釋能力。觀霧森林遊樂區生態系服務功能的因素命名係依據各變數因素負荷型態的實質解釋，分別命名如下。

一、因素一：「調節支持」

此因素構面總共有九項森林遊樂區生態系服務功能項目，其 Cronbach's α 值為 0.94，且特徵值為 5.30，解釋變異為 27.87%，皆高於其他森林遊樂區生態系服務功能因素，表示此因素為受訪遊客最重視的森林遊樂區生態系服務功能。而將調節支持所含之問項依因素負荷量大小排列分別為：「建立緩衝區以防止天然災害與損失」、「碳貯存和減少溫室氣體」、「防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃」、「提供物種生長必要的棲息地」、「擁有過濾分解廢物能力」、「提供授粉作用」、「維護

生物多樣性」、「發揮調節流量與淨化水質的重要作用」及「調節當地氣候和空氣品質」等項目，顯示受訪民眾在觀霧森林遊樂區生態系服務功能認知因素中偏重調節與支持功能，故以「調節支持」命名之。

二、因素二：「文化休閒」

此因素構面總共包含六項森林遊樂區生態系服務功能項目，Cronbach's α 值為 0.88，特徵值為 3.75，解釋變異為 19.73%，其所含森林遊樂區生態系服務功能項目，依因素負荷量大小依序為：「提供環境教育場所」、「對學術有所貢獻」、「提供休閒遊憩」、「對藝術與文化具有重要影響力」、「能放鬆身心」及「維繫民眾與土地之間的歸屬感」等項目，可知受訪民眾對於參訪觀霧森林遊樂區感受到其生態系服務功能具有文化、休閒遊憩與教育功能，故以「文化休閒」命名之。

三、因素三：「醫療防治」

此因素構面共包含「防治病蟲害」與「能夠提供醫藥資源」等二項森林遊樂區生態系服務功能項目，Cronbach's α 值為 0.63，特徵值為 2.22，解釋變異為 11.66%。依該兩項功能文字的敘述可發現此組因素構面帶有醫療與防治病蟲害之功用，故以「醫療防治」命名之。

四、因素四：「供給功能」

此因素構面由「能提供食物與淡水」與「能提供林木」二項森林遊樂區生態系服務功能項目構成，其 Cronbach's α 值為 0.54，特徵值為 2.00，解釋變異為 10.53%。依該兩項功能皆屬於生態系服務功能之供給功能，故以「供給功能」命名之。

由前述因素分析發現，觀霧森林遊樂區受訪民眾最重視的森林生態系服務功能為「調節支持」，其次則為「文化休閒」、「醫療防治」及「供給功能」。由此可知森林生態系的「建立緩衝區來防止天然災害和損失」、「碳貯存和減少溫室氣體」、「防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃」、「提供物種生長必要的棲息地」、「擁有過濾分解廢物能力」、「提供授粉作用」、「維護基因多樣化」、「發揮調節流量與淨化水質的重要作用」及「能調節當地氣候和空氣品質」等調節與支持功能為觀霧森林遊樂區受訪民眾最瞭解且重視的森林生態系服務功能。

表 6-6 觀霧森林遊樂區生態系服務認知程度之因素分析

問卷項目	因素負荷量	特徵值	解釋變異量(%)	信度係數
因素一：調節支持		5.30	27.87	0.94
建立緩衝區來防止天然災害和損失	0.78			
碳貯存和減少溫室氣體	0.78			
防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃	0.77			
提供物種生長必要的棲息地	0.77			
擁有過濾分解廢物能力	0.71			
提供授粉作用	0.75			
維護基因多樣化	0.69			
發揮調節流量與淨化水質的重要作用	0.68			
能調節當地氣候和空氣品質	0.66			
因素二：文化休閒		3.75	19.73	0.88
提供環境教育場所	0.75			
對學術有所貢獻	0.73			
提供休閒遊憩	0.73			
對藝術與文化具有重要影響力	0.68			
能放鬆身心	0.62			
維繫民眾與土地之間的歸屬感	0.54			
因素三：醫療防治		2.22	11.66	0.63
防治病蟲害	0.71			
能夠提供醫藥資源	0.66			
因素四：供給功能		2.00	10.53	0.54
能提供食物與淡水	0.66			
能提供林木	0.60			
累積解釋變異量(%)			69.79	

資料來源：本研究整理。

第三節 遊客對觀霧森林遊樂區生態系服務功能認知集群探討

依據前述因素分析之結果，共萃取出 4 個因素構面，分別為調節支持、文化休閒、醫療防治及供給功能。而集群分析則依照相似度高的觀察值個體加以分組，使群與群間之差異達到最大，且同一群內的觀察值同質性最高。因此本研究依據因素分析所萃取出的因素構面，使用非階層式的 K-means 集群分析法(Cluster Analysis)進行生態系服務功能認知之集群分析，以瞭解遊客屬於何種生態系服務功能認知類型。根據樣本所分類之集群分配結果顯示，第一集群共有 91 人(24.3%)，第二集群為 189 人(50.5%)，第三集群則有 94 人(25.1%)。

確認集群個數後，利用變異數分析可得三個集群在生態系服務功能認知之平均數，接著進一步以雪費事後檢定(Scheffe's Test)找出具有差異的兩群，並依據各集群之因素構面特性，對生態系服務功能認知集群加以命名。經過雪費事後檢定結果得知，除了 I-II 群與 I-III 群在因素一(調節支持)中沒有顯著差異之外，其餘各集群在四個生態系服務功能認知因素構面皆呈現顯著相關，亦即集群與集群間有明顯之差異，由表 6-7 可知，三個生態系服務功能認知集群與四個生態系服務功能因素之間有顯著性差異，因此遊客對太平山森林生態系服務功能認知可達成有效的市場區隔。各集群命名如下：

一、認知中性型

認知中性型的受訪遊客共有 91 位，為三個森林遊樂區生態系服務功能群體中人數最少的群體，雖「調節支持」(4.44)在該群體居次，但在「文化休閒」(4.12)、「供給功能」(4.08)與「醫療防治」(3.27)等三個因素構面的評分明顯低於其他兩個森林生態系服務功能群體。顯示出此群體在觀霧森林遊樂區生態系服務功能的評價上較無自己的看法，因此命名為「認知中性型」。

二、多元認知型

此集群之受訪者共有 189 位，為三個生態系服務功能群體中人數最多的群體，雖「文化休閒」(4.34)在該群體居次，但在「供給功能」(4.29)與「醫療防治」(4.16)兩因素構面的評分明顯高於其他兩個生態系服務功能群體。顯示整體而言，此集群遊客對於觀霧森林遊樂區的各種生態系服務功能都具有多元的認知，因此命名為「多元認知型」。

三、文化與調節型

此集群之受訪者共有 94 位，略高於「認知中性群」，對「文化休閒」(4.63)因素構面的同意程度皆高於其他兩項森林生態系服務功能因素，且明顯高於「多元認知型」與「認知中性型」，而「調節支持」(4.49)之同意程度亦為最高。顯示出此群體遊客較重視森林的各項文化休閒與調節支持功能，故命名為「文化與調節型」。

綜合而言，為能進一步區隔觀霧森林遊樂區遊客對森林生態系服務認知差異，本研究應用集群分析將參訪觀霧森林遊樂區之遊客分為三群，分別為「認知

中性型」、「多元認知型」及「文化與調節型」，由雪費事後檢定發現，三個森林生態系服務功能認知集群與四個因素構面上，有超過 80%的組合皆呈現顯著差異，其中以「多元認知型」之民眾最多，佔所有受訪者之比例為 50.5%，表示此群遊客為至觀霧森林遊樂區之主要客群，接著才是「文化與調節型」及「認知中性型」。

表 6-7 集群類型在生態系服務認知因素之單因子變異數分析

構面與因素名稱	認知中性型 (n=91)	多元認知型 (n=189)	文化與調節型 (n=94)	F 值	Scheffe multiple range tests		
					I - II	I - III	II - III
調節支持	4.44	4.34	4.49	3.32**	n/a	n/a	***
文化休閒	4.12	4.34	4.63	26.84***	***	***	***
醫療防治	3.27	4.16	3.80	64.77***	***	***	***
供給功能	4.08	4.29	3.53	45.89**	**	***	***

資料來源：本研究整理。

說明：由非常同意到非常不同意，分別賦予 5 至 1 分。註：n/a 為不顯著，*表示在 10%的顯著水準下顯著，**表示在 5%的顯著水準下顯著，***表示在 1%的顯著水準下顯著。

第四節 生態系服務功能認知集群與民眾保育認知行為之交叉分析

根據前述區分之生態系認知集群類型，本研究進一步利用交叉分析探討觀霧森林遊樂區生態系服務認知集群在遊客社經背景及旅遊行為之差異。結果整理如表 6-8 與表 6-9 所示，分別說明如下：

一、認知中性型之描述

認知中性型的受訪遊客以男性居多(50.5%)，且多為已婚者(59.3%)，在 5%顯著水準下，認知中性型集群婚姻狀況之抽樣分配與其他集群婚姻狀況抽樣分配不盡相同；年齡方面則以 40-50 歲(含)所佔比例(28.6%)最高，其次為 30-40 歲(含)(25.3%)；受訪者多從事服務業，所佔比例為 25.3%，並以軍公教人員所佔比例(19.8%)居次；受訪者教育程度以大學(專)學歷占多數(59.3%)，在 10%顯著水準下，認知中性型集群教育程度之抽樣分配與其他集群教育程度抽樣分配不盡相同；收入部分則以月所得在 4-6 萬元(含)之間的受訪者居多，占 35.2%。

旅遊行為方面，認知中性型的受訪者多以自由行為主(68.1%)；一年內前往觀霧森林遊樂區之次數則以 1 次居多(76.9%)，停留時間多在 1 天與 1 天以上

(35.2%)；至觀霧森林遊樂區的平均支出以 2 千-3 千(含)所占比例(31.9%)最高，交通時間則以 4 小時的比例 36.3%居多，且超過 56.0%的受訪者以自用車為參訪觀霧森林遊樂區的交通工具；高達 67.0%的受訪者在一年內除觀霧森林遊樂區外，尚有去過其他森林遊樂區；認知中性型受訪者未曾參加過環保團體經驗者將近八成五；對於觀霧森林遊樂區之生態系服務功能認知方面，有 67.0%的認知中性型受訪者知道觀霧森林遊樂區的供給功能；知道觀霧森林遊樂區的調節功能的受訪者約有八成，且在 10%顯著水準之下，認知中性型的受訪者對觀霧森林遊樂區的調節功能之抽樣分配與其他集群對觀霧森林遊樂區的調節功能之抽樣分配不盡相同；而知道觀霧森林遊樂區的支持功能或文化功能的受訪者比例則分別為 82.4%與 87.9%；認知中性型群體有 63.7%願意為了維繫生態系服務功能而捐款，在 1%顯著水準之下，認知中性型的受訪者捐款意願之抽樣分配與其他集群捐款意願之抽樣分配不盡相同；而認為觀霧森林遊樂區是我國重要森林資源的受訪者超過 95%，在 5%顯著水準之下，認知中性型的受訪者對觀霧森林遊樂區是我國重要森林資源之認知的抽樣分配與其他集群不盡相同。

二、多元認知型之描述

多元認知型的受訪遊客多為女性(55.0%)且以已婚者(63.0%)居多，在 5%顯著水準下，多元認知型之婚姻狀況抽樣分配與其他集群婚姻狀況抽樣分配不盡相同；多元認知型受訪者年紀多在 30-40 歲(含)之間(30.9%)，學歷以大學(專)者(58.7%)居多，在 10%顯著水準之下，多元認知型之教育程度抽樣分配與其他集群教育程度抽樣分配不盡相同；職業部分則以服務業從業人員所占比例最高為 30.7%，月所得則多在 2-4 萬元(含)之間(31.7%)。

旅遊行為方面，多元認知型受訪者以自由行者最多(64.6%)，且一年內前往觀霧森林遊樂區次數集中在 1 次左右(76.2%)，停留時間則以 1 天以上所占比例 45.0%最高，每次至觀霧森林遊樂區的平均支出多為 2 千-3 千(含)(30.2%)，而前往觀霧森林遊樂區所需花費的交通時間則以 3 小時(32.3%)為最多。多元認知型受訪者參訪觀霧森林遊樂區的交通工具以自用車(55.6%)為主，且除觀霧森林遊樂區外，一年內有去過其他森林遊樂區的受訪者多達 70.4%，而未曾參加過環保團體經驗的多元認知型受訪者將近八成四。對於觀霧森林遊樂區各項生態系服務

功能之認知方面，66.7%的多元認知型受訪者知道觀霧森林遊樂區的供給功能；知道觀霧森林遊樂區的調節功能者所占比例則為 67.2%，且在 10%顯著水準之下，多元認知型的受訪者對觀霧森林遊樂區的調節功能之抽樣分配與其他集群對調節功能之抽樣分配不盡相同；而知道觀霧森林遊樂區的支持功能及文化功能受訪者所占比例則分別為 72.5%及 78.8%。有 76.2%的受訪者願意為了維繫生態系服務功能而捐款，且認為觀霧森林遊樂區是台灣重要的森林資源(94.7%)，此兩項結果皆呈顯著，在 1%或 5%顯著水準之下，多元認知型受訪者之捐款意願及對觀霧森林遊樂區為重要森林資源認知的抽樣分配，與其他集群之捐款意願及對觀霧森林遊樂區為重要森林資源認知的抽樣分配不盡相同。

三、文化與調節型之描述

文化與調節型受訪者以女性(61.7%)及已婚者(54.3%)居多，年齡多在 30-40 歲(含)之間(33.0%)。文化與調節型受訪者教育程度為大學(專)學歷者之比例超過五成；文化與調節型受訪者亦以服務業從業人員比例最高(20.2%)，月所得多在 2-4 萬元(含)之間(35.1%)。

旅遊行為方面，文化與調節型受訪者有超過六成五的比例採自由行，一年內前往觀霧森林遊樂區次數以 1 次居多(80.9%)，停留時間多為 1 天(40.4%)，平均支出則以 2 千-3 千(含)所占比例(34.5%)最高。前往觀霧森林遊樂區所花費的交通時間多在 3 小時(41.5%)左右，並以自用車(63.8%)為主要交通工具。文化與調節型受訪者一年內除觀霧森林遊樂區外，有去過其他森林遊樂區者多達 68.1%，而未參加過環保團體者將近九成。對於觀霧森林遊樂區各項生態系服務功能之認知方面，知道觀霧森林遊樂區的供給功能與調節功能的受訪者皆占 68.1%，在 10%顯著水準之下，文化與調節型受訪者對觀霧森林遊樂區的調節功能之抽樣分配與其他集群對調節功能之抽樣分配不盡相同；而知道觀霧森林遊樂區的支持功能或文化功能的受訪者則分別有 73.4%與 80.9%。文化與調節型受訪者有 56.4%願意為了維繫生態系服務功能而捐款；且認為觀霧森林遊樂區是台灣重要森林資源者的比例高達 95.7%，，在 1%或 5%顯著水準之下，文化與調節型受訪者之捐款意願及對觀霧森林遊樂區為重要森林資源認知的抽樣分配，與其他集群之捐款意願及對觀霧森林遊樂區為重要森林資源認知的抽樣分配不盡相同。

四、認知群體區隔討論

藉由各生態系服務功能集群內的差異性分析結果可瞭解各集群的組成，並可從中進行市場區隔分析探討，相關討論結果如下。

- (一)基本上不論集群，參訪觀霧森林遊樂區之遊客橫跨各年齡層，以女性、已婚者稍多，受訪遊客大多瞭解觀霧當地的各種生態系服務功能，且認同觀霧森林遊樂區對於森林資源的重要性，並願意捐款維繫當地的生態系服務功能。
- (二)與「認知中性型」及「文化與調節型」相比，「多元認知型」的遊客對於維繫觀霧森林遊樂區意願比例明顯高於其他兩群，代表該集群遊客對於維護生態的價值與環境都有高度的重視與認同。
- (三)參訪觀霧森林遊樂區的遊客大多為初次拜訪者，代表觀霧森林遊樂區對於未曾參訪之遊客具有相當的吸引力。
- (四)若從對森林生態系的保育行為加以探討，「多元認知型」的遊客較願意透過捐款的方式來保護森林遊樂區的各项資源，無論在森林生態系的「供給功能」、「調節功能」、「支持功能」與「文化功能」上，皆顯著高於「文化與調節型」及「認知中性型」。

表 6-8 生態系服務功能認知集群類型與遊客社經背景之差異

遊客社經背景	認知中性型	多元認知型	文化與調節型
性別			
男	46(50.5)	85(45.0)	36(38.3)
女	45(49.5)	104(55.0)	58(61.7)
	$\chi^2=2.824$, df=2, p=0.244		
婚姻狀況			
未婚	37(40.7)	70(37.0)	43(45.7)
已婚	54(59.3)	119(63.0)	51(54.3)
	$\chi^2=6.356$, df=2, p=0.042**		
年齡			
20-30 歲(含)	20(22.0)	31(16.5)	19(20.2)
30-40 歲(含)	23(25.3)	58(30.9)	31(33.0)
40-50 歲(含)	26(28.6)	40(21.3)	20(21.3)
50-60 歲(含)	21(23.1)	47(25.0)	21(22.3)
60 歲以上	1 (1.1)	12(6.4)	3(3.2)
	$\chi^2=8.273$, df=8, p=0.407		
教育程度			
國中(含)以下	4 (4.4)	11(5.8)	8(8.5)
高中(職)	9(9.9)	37(19.6)	21(22.3)
大學(專)	54(59.3)	111(58.7)	52(55.3)
研究所以上	24(26.4)	30(15.9)	13(13.8)
	$\chi^2=11.043$, df=6, p=0.087*		
職業			
工業	13(14.3)	24(12.7)	11(11.7)
服務業	23(25.3)	58(30.7)	19(20.2)
軍公教	18(19.8)	26(13.8)	10(10.6)
自由業	6(6.6)	16(8.5)	7(7.4)
家管	5(5.5)	16(8.5)	15(16.0)
已退休	4(4.4)	8(4.2)	4(4.3)
學生	9 (9.9)	13(6.9)	7(7.4)
其他	13(14.3)	28(14.8)	21(22.3)
	$\chi^2=15.067$, df=14, p=0.374		
月所得			
2 萬元(含)以下	17(18.7)	36(19.0)	21(22.3)
2 -4 萬元(含)	17(18.7)	60(31.7)	33(35.1)
4 -6 萬元(含)	32(35.2)	44(23.3)	23(24.5)
6 -8 萬元(含)	9(9.9)	20(10.6)	6(6.4)
8 -10 萬元(含)	10(11.0)	10(5.3)	6(6.4)
10 萬元以上	6(6.6)	19(10.1)	5(5.3)
	$\chi^2=15.041$, df=10, p=0.131		

資料來源：本研究整理。

說明：()內為百分比。***表示在 1%的顯著水準下顯著，**表示在 5%的顯著水準下顯著，*表示在 10%的顯著水準下顯著。

表 6-9 生態系服務功能認知集群類型在遊客旅遊行為之差異

遊客旅遊行為	認知中性型	多元認知型	文化與調節型
旅遊方式			
自由行	62(68.1)	122(64.6)	62(66.0)
團體旅遊	29(31.9)	67(35.4)	32(34.0)
$\chi^2=0.352$, df=2, p=0.839			
旅遊次數			
1 次	70(76.9)	144(76.2)	76(80.9)
2 次	10(11.0)	27(14.3)	9(9.6)
3 次	4(4.4)	8(4.2)	4(4.3)
4 次以上	7(7.7)	105.3)	5(5.3)
$\chi^2=2.156$, df=6, p=0.905			
停留時間			
1-3 小時	6(6.6)	14(7.4)	3(3.2)
4-6 小時	20(22.0)	35(18.5)	16(17.0)
7-10 小時	1(1.1)	2(1.1)	3(3.2)
1 天	32(35.2)	53(28.0)	38(40.4)
1 天以上	32(35.2)	85(45.0)	34(36.2)
$\chi^2=9.597$, df=8, p=0.294			
平均支出			
2 百元(含)以下	10(11.0)	7(3.7)	3(3.2)
2 百-4 百元(含)	2(2.2)	9(4.8)	5(5.3)
4 百-6 百元(含)	4(4.4)	9(4.8)	3(3.2)
6 百-8 百元(含)	8(8.8)	11(5.8)	4(4.3)
8 百-1 千元(含)	5(5.5)	13(6.9)	7(7.4)
1 千-2 千元(含)	12(13.2)	32(16.9)	18(19.1)
2 千-3 千元(含)	29(31.9)	57(30.2)	31(33.0)
三千元以上	21(23.1)	51(27.0)	23(24.5)
$\chi^2=12.321$, df=14, p=0.581			
交通時間			
1 小時	1(1.1)	3(1.6)	1(1.1)
2 小時	7(7.7)	12(6.3)	9(9.6)
3 小時	32(35.2)	61(32.3)	39(41.5)
4 小時	33(36.3)	56(29.6)	19(20.2)
5 小時	13(14.3)5(5.5)	20(10.6)	10(10.6)
其他	5(5.5)	37(19.6)	16(17.0)
$\chi^2=15.623$, df=10, p=0.111			
交通工具			
機車	2(2.2)	5(2.6)	1(1.1)
自用車	51(56.0)	105(55.6)	60(63.8)
遊覽車	32(35.2)	68(36.0)	31(33.0)
租車	4(4.4)	8(4.2)	1(1.1)
其他 ¹	2(2.2)	3(1.6)	1(1.1)
$\chi^2=4.181$, df=8, p=0.840			

(續表 6-9)

遊客旅遊行為	認知中性型	多元認知型	文化與調節型
一年內是否去過其他森林遊樂區			
是	61(67.0)	133(70.4)	64(68.1)
否	30(33.0)	56(29.6)	30(31.9)
$\chi^2=0.367$, df=2, p=0.832			
是否加入環保團體			
是	14(15.4)	31(16.4)	11(11.7)
否	77(84.6)	158(83.6)	83(88.3)
$\chi^2=1.105$, df=2, p=0.575			
是否知道供給功能			
是	61(67.0)	126(66.7)	64(68.1)
否	30(33.0)	63(33.3)	30(31.9)
$\chi^2=0.058$, df=2, p=0.972			
是否知道調節功能			
是	73(80.2)	127(67.2)	64(68.1)
否	18(19.8)	62(32.8)	30(31.9)
$\chi^2=5.398$, df=2, p=0.067*			
是否知道支持功能			
是	75(82.4)	137(72.5)	69(73.4)
否	16(17.6)	52(27.5)	25(26.6)
$\chi^2=3.443$, df=2, p=0.179			
是否知道文化功能			
是	80(87.9)	149(78.8)	76(80.9)
否	11(12.1)	40(21.2)	18(19.1)
$\chi^2=3.404$, df=2, p=0.182			
是否願意捐款			
是	58(63.7)	144(76.2)	53(56.4)
否	33(36.3)	45(23.8)	41(43.6)
$\chi^2=12.449$, df=2, p=0.002***			
觀霧森林遊樂區是否是重要森林資源			
是	87(95.6)	179(94.7)	90(95.7)
否	4(4.4)	10(5.3)	4(4.3)
$\chi^2=8.996$, df=2, p=0.011**			

資料來源：本研究整理

說明：1.公務車、高鐵與接駁車、自用車與遊覽車

2.()內為百分比。***表示在 1%的顯著水準下顯著，**表示在 5%的顯著水準下顯著，*表示在 10%的顯著水準下顯著。

表 6-10 生態系服務功能認知集群類型在保育願付價值之差異

遊客旅遊行為	認知中性型	多元認知型	文化與調節型
是否為了維繫生態系服務「供給功能」捐款			
是	44(48.4)	113(59.8)	50(53.2)
否	47(51.6)	76(40.2)	44(46.8)
$\chi^2=3.487, df=2, p=0.175$			
是否為了維繫生態系服務「調節功能」捐款			
是	36(39.6)	94(49.7)	37(39.4)
否	55(60.4)	95(50.3)	57(60.6)
$\chi^2=3.995, df=2, p=0.136$			
是否為了維繫生態系服務「支持功能」捐款			
是	35(38.5)	90(47.6)	33(35.1)
否	56(61.5)	99(52.4)	61(64.9)
$\chi^2=4.734, df=2, p=0.094^*$			
是否為了維繫生態系服務「文化功能」捐款			
是	22(24.2)	74(39.2)	26(27.7)
否	69(75.8)	115(60.8)	68(72.3)
$\chi^2=7.675, df=2, p=0.022^{**}$			

資料來源：本研究整理

說明：()內為百分比。***表示在 1%的顯著水準下顯著，**表示在 5%的顯著水準下顯著，*表示在 10%的顯著水準下顯著。

第七章 案例研究—太平山森林遊樂區

第一節 太平山森林遊樂區受訪民眾敘述統計

本研究透過人員親訪，以一對一面訪方式對太平山森林遊樂區遊客進行問卷調查。本次調查在太平山森林遊樂區共取得 650 份問卷，其中有效問卷為 628 份，有效問卷比率為 96.62 %。

一、受訪遊客之基本資料

受訪遊客之社會經濟背景如表 7-1 所示，有 52.4%的受訪者(329 人)為女性，且未婚者所佔比例較高，占 58.8% (369 人)。年齡層方面以 21-30 歲(含)之受訪者所佔比例最高，占 28.2% (177 人)，其次為 31-40 歲(含)之 25.8% (162 人)；教育程度則有超過五成的受訪者(320 人)擁有大學(專)學歷，高中(職)學歷者居次，所佔比例約 27.5% (173 人)。在職業方面，近三成受訪者從事服務業(185 人)，其次為工業之 16.4% (103 人)。至於個人所得方面，以每月薪資在 2-4 萬元(含)之間者居多，所佔比例約為 41.7% (262 人)，月所得在 4-6 萬元(含)之間者則占 23.4%(147 人)。

表 7-1 太平山森林遊樂區受訪遊客之基本資料

類別	問項	次數	百分比(%)
性別	男	299	47.6
	女	329	52.4
婚姻	已婚	259	41.2
	未婚	369	58.8
年齡	20-30 歲(含)	177	28.2
	31-40 歲(含)	162	25.8
	41-50 歲(含)	132	21.0
	51-60 歲(含)	131	20.9
	60 歲以上	26	4.1
教育程度	國中(含以下)	40	6.4
	高中(職)	173	27.5
	大學(專)	320	51.0
	碩士以上	95	15.1

(續表 7-1)

類別	問項	次數	百分比(%)
職業	農林漁牧業	5	0.8
	工業	103	16.4
	服務業	185	29.5
	軍公教人員	78	12.4
	退休人員	23	3.7
	家管	43	6.8
	學生	45	7.2
	自由業	63	10.0
	其他 ¹	83	13.2
月所得	2 萬元(含)以下	112	17.8
	2-4 萬元(含)	262	41.7
	4-6 萬元(含)	147	23.4
	6-8 萬元(含)	53	8.4
	8-10 萬元(含)	30	4.8
	10-15 萬元(含)	11	1.8
	15 萬元以上	13	2.1

資料來源：本研究整理。

說明：1.醫療業、工程業、運輸業、直銷、研究員、科技業、旅遊業、商業、傳播、補教業。

二、旅遊特性方面

由表 7-2 可知，受訪者至太平山森林遊樂區之旅遊方式以自由行之居多，占總樣本之 64.2% (403 人)，交通工具多為自用車(52.9%)；遊憩目的以休閒育樂為主(36.8%)，其次為生態旅遊(21.7%)。而受訪遊客至太平山森林遊樂區花費之交通時間多在 3 小時左右(32.8%)，而停留時間則以 4-6 小時居多(40.3%)；受訪者在過去一年至太平山森林遊樂區的次數則以一次所占比例最高為 75.2% (472 人)。而受訪遊客至太平山森林遊樂區主要前往景點包括遊客中心(21.6%)、太平山原始森林公園(16.1%)、翠峰湖國家步道(15.3%)與茂興蕨類植物園(12.4%)，其他景點所占比例皆不到一成。在旅遊支出費用方面，受訪遊客支多在 2,000-3,000 元(含)之間(29.6%)。大部分受訪者未曾參加過保育團體(88.4%)，而知道太平山森林遊樂區之供給功能的受訪者所占比例為 55.7%，知道太平山森林遊樂區之調節功能及支持功能的受訪者則分別占 64.5%及 69.1%，高達 77.5%的受訪者知道太平山森林遊樂區之文化功能，由此可知大多數的遊客對太平山森林遊樂區生態系服務功能有一定認知。另外有 64.6%之遊客除太平山森林遊樂區外，亦曾至其他森林遊樂區旅遊，其中以武陵森林遊樂區(23.2%)與阿里山森林遊樂區(20.4%)

居多，顯示其與太平山森林遊樂區具有旅遊替代性。

表 7-2 太平山森林遊樂區受訪遊客之旅遊特性

問卷內容	問項	次數	百分比
到太平山森林遊樂區的方式	自由行	403	64.2
	旅遊團體	225	35.8
過去一年(含本次)到太平山森林遊樂區的次數	1 次	472	75.2
	2 次	106	16.9
	3 次	28	4.5
	4 次	3	0.5
	5 次以上	19	3.0
到太平山森林遊樂區停留的時間	1-3 小時	142	22.6
	4-6 小時	253	40.3
	7-10 小時	44	7.0
	一天	128	20.4
	一天以上	61	9.7
到太平山森林遊樂區的交通時間	1 小時	14	2.2
	2 小時	124	19.7
	3 小時	206	32.8
	4 小時	106	16.9
	5 小時	134	21.3
	5 小時以上	44	7.0
到太平山森林遊樂區旅遊的交通工具	機車	22	3.4
	自用車	332	52.9
	遊覽車	206	32.8
	公車	11	1.8
	租賃汽、機車	55	8.8
	火車	0	0.0
	其他 ¹	2	0.3
到太平山森林遊樂區旅遊的旅遊支出	100 元(含)以下	9	1.4
	100-200 元(含)	24	3.8
	200-400 元(含)	64	10.2
	400-600 元(含)	84	13.4
	600-800 元(含)	41	6.5
	800-1000 元(含)	55	8.8
	1000-2000 元(含)	120	19.1
	2000-3000 元(含)	186	29.6
	3000 元以上	45	7.2
是否有加入任何生態旅遊或保育團體	是	72	11.5
	否	556	88.5
是否知道太平山森林遊樂區的供給功能	是	350	55.7
	否	278	44.3
是否知道太平山森林遊樂區的調節功能	是	405	64.5
	否	223	35.5
是否知道太平山森林遊樂區的支持功能	是	434	69.1
	否	194	30.9
是否知道太平山森林遊樂區的文化功能	是	487	77.5
	否	141	22.5

(續表 7-2)

問卷內容	問項	次數	百分比
是否願意捐款增設保育基金維繫 太平山森林遊樂區前述各項功能	是	389	61.9
	否	239	38.1
是否認為太平山森林遊樂區為台 灣重要的森林生態系	是	589	93.8
	否	39	6.2
請問您到太平山森林遊樂區會前 往哪些景點(可複選)	翠峰山莊	187	9.5
	太平山遊客中心	427	21.6
	文史館	164	8.3
	鐵杉林國家步道	177	9.0
	翠峰湖國家步道	303	15.3
	太平山原始林公園	319	16.1
	茂興蕨類植物園	245	12.4
	翠峰湖解說步道	149	7.5
	其他 ²	5	0.3
請問您到太平山森林遊樂區的主 要目的是(可複選)	休閒育樂	493	36.8
	運動	114	8.5
	生態旅遊	291	21.7
	參加環境教育解說活動	45	3.4
	戶外教學	21	1.6
	賞鳥體驗	26	1.9
	體驗當地自然與文化遺產	199	14.9
	瞭解森林生態現況	141	10.5
	其他 ³	9	0.7
請問您過去一年是否有到其他森 林遊樂區旅遊	是	406	64.6
	否	222	35.4
請問您過去一年曾至 哪些森林遊樂區旅遊(複選)	武陵森林遊樂區	192	23.2
	觀霧森林遊樂區	76	9.2
	知本森林遊樂區	63	7.6
	奧萬大森林遊樂區	102	12.3
	阿里山森林遊樂區	169	20.4
	合歡山森林遊樂區	137	16.5
	惠蓀森林遊樂區	51	6.2
	其他 ⁴	38	4.6

資料來源：本研究整理。

說明：1.火車與客車、計程車。

2.山毛櫸步道、明池山莊、蹦蹦車站。

3.生活、志工、定期旅遊、放鬆身心、增進親子關係。

4.杉林溪、明池、拉拉山、東眼山、滿月圓、溪頭、墾丁。

三、受訪遊客之滿意度與忠誠度之描述

由表 7-3 可知，大部分受訪遊客對太平山森林遊樂區的整體服務感到滿意，平均滿意度為 4.03 分，且在太平山森林遊樂區觀光的體驗感到十分愉快(4.20

分)，受訪者多表示會增加到太平山森林遊樂區的旅遊次數(3.83 分)，且之後會持續使用太平山森林遊樂區的各项服務(3.89 分)及參加太平山森林遊樂區各種活動(3.85 分)。大部分的受訪者表示會介紹太平山森林遊樂區給親朋好友(4.22 分)，並且會宣傳太平山森林遊樂區與生態旅遊的好處(4.15 分)，且其多認為前往太平山森林遊樂區所獲得的滿足感超過所花費的時間與金錢(3.97 分)。

由此可知，受訪者對太平山森林遊樂區之滿意度與忠誠度問項內容普遍持同意之看法(平均分數皆在 3.83 分以上)，而進一步依據平均分數的高低排序發現，以將太平山森林遊樂區介紹給親朋好友之同意程度最高，其次為在太平山森林遊樂區觀光的體驗十分愉快與宣傳太平山森林遊樂區及其生態旅遊活動的好處。

表 7-3 受訪遊客滿意度與行為意向

問項內容	平均數	標準差
我對太平山森林遊樂區的整體服務感到滿意	4.03	0.798
我在太平山森林遊樂區觀光的體驗十分愉快	4.20	0.752
我會增加前往太平山森林遊樂區的旅遊次數	3.83	0.957
我會使用太平山森林遊樂區所提供的各項服務	3.89	0.846
我將來會持續的參加太平山森林遊樂區的各项活動	3.85	0.893
我會介紹太平山森林遊樂區給親朋好友	4.22	0.797
我會宣傳太平山森林遊樂區及其生態旅遊活動好處	4.15	0.785
前往太平山森林遊樂區所獲得的滿足感超過您所花費的時間與金錢	3.97	0.851

資料來源：本研究整理。

說明：由非常同意到非常不同意，分別賦予 5 到 1 分。

四、森林生態系服務功能認知

受訪遊客對太平山森林遊樂區之生態系服務功能認知分析結果整理於表 7-4，遊客對太平山森林遊樂區各項生態系功能認知之平均數皆達 3.8 分以上。其中以文化功能之「能放鬆身心」之 4.58 分最高，支持功能之「提供物種生長必要的棲息地」(4.42 分)居次，其他依序為調節功能之「能調節當地氣候和空氣品質」(4.41 分)、「建立緩衝區來防止天然災害和損失(如樹木穩定斜坡)」(4.40 分)而「碳貯存和減少溫室氣體」、「防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃」與「維護基因多樣化」等三項其平均分數皆為 4.39 分。

這些生態系服務功能認知中僅「能夠提供醫藥資源」(3.82 分)與「能提供林木」(3.97 分)兩項未達 4 分，且皆屬於供給功能，而支持功能問項平均皆達 4.39 分

以上，為受訪遊客對太平山森林遊樂區之生態系服務功能認知中平均分數最高者，代表受訪者對太平山森林遊樂區生態系服務功能的支持功能最為認同。

表 7-4 遊客對太平山森林遊樂區森林生態系服務功能認知

問項內容	平均數	標準差
能提供食物、淡水等	4.08	0.73
能提供林木	3.97	0.91
發揮調節流量和淨化水質的重要作用	4.30	0.67
能夠提供醫藥資源	3.82	0.83
能調節當地氣候和空氣品質	4.41	0.66
碳貯存和減少溫室氣體	4.39	0.67
建立緩衝區來防止天然災害和損失(如樹木穩定斜坡)	4.40	0.65
防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃	4.39	0.65
擁有過濾分解廢物能力	4.32	0.68
提供授粉作用	4.18	0.73
防治病蟲害	4.08	0.76
提供物種生長必要的棲息地	4.42	0.64
維護基因多樣化	4.39	0.64
對藝術和文化具有重要影響力	4.09	0.79
提供休閒遊憩	4.36	0.65
對學術有所貢獻	4.28	0.68
提供環境教育場所	4.36	0.62
能放鬆身心	4.58	0.54
維繫民眾與土地之間的歸屬感	4.36	0.64

資料來源：本研究整理。

五、森林遊樂區旅遊品質提昇之遊憩意願評估

在太平山森林遊樂區旅遊品質提昇對遊客遊憩意願的分析發現(表 7-5)，84.1%的受訪者(528 人)表示在維持目前功能品質下未來願意再次參訪太平山森林遊樂區，進一步詢問在維繫「供給功能」的情境下，則表示願意再次參訪太平山森林遊樂區的受訪者所占比例為 76.1%(478 人)，在維繫「調節功能」的情境下則有 80.7%的受訪者(507 人)願意再次參訪，而維繫「支持功能」或「文化功能」的情境下願意再次參訪之受訪者比例皆為 82.0% (515 人)。由此可知，若在維護森林生態系服務功能品質的情境下，則將有超過 75%的受訪遊客會增加前往太平山森林遊樂區的旅遊意願。

表 7-5 太平山森林遊樂區生態系服務功能品質提昇次數分配

問卷內容	問項	次數	百分比
在維持目前的旅遊品質下，您是否願意增加 <u>每年</u> 前往太平山森林遊樂區旅遊的次數	是	528	84.1
	一次	268	50.8
	二次	196	37.1
	三次	35	6.6
	四次	17	3.2
	其他	12	2.3
	否	100	15.9
在維繫「 <u>供給功能</u> 」的情境下 (包括：a、 <u>提供食物與淡水</u> ，b、 <u>調節流量與淨化水質</u> ，c、 <u>提供醫藥資源</u>) 您是否願意增加 <u>每年</u> 旅遊的次數	是	478	76.1
	一次	278	58.3
	二次	151	31.7
	三次	28	5.9
	四次	13	2.7
	其他	7	1.5
	否	150	23.9
在維繫「 <u>調節功能</u> 」的情境下 (包括：a、 <u>調節氣候與空氣品質</u> ，b、 <u>防止天然災害與病蟲害</u> ，c、 <u>碳貯存和減少溫室氣體</u>) 您是否願意增加 <u>每年</u> 旅遊的次數	是	507	80.7
	一次	292	57.6
	二次	153	30.2
	三次	38	7.5
	四次	16	3.2
	其他	8	1.6
	否	121	19.3
在維繫「 <u>支持功能</u> 」的情境下 (包括：a、 <u>植物棲息環境</u> ，b、 <u>哺乳類動物棲息環境</u> ，c、 <u>鳥類棲息環境</u> ，d、 <u>維護基因多樣性</u>) 您是否願意增加 <u>每年</u> 旅遊的次數	是	515	82.0
	一次	281	54.7
	二次	164	31.9
	三次	44	8.6
	四次	18	3.5
	其他	7	1.4
	否	113	18.0
在增加「 <u>文化功能</u> 」的情境下 (包括：a、 <u>休閒遊憩</u> ，b、 <u>環境教育與解說</u> ，c、 <u>生態旅遊</u> ，d、 <u>原住民文化保存</u>) 您是否願意增加 <u>每年</u> 旅遊的次數	是	515	82.0
	一次	288	55.9
	二次	158	30.7
	三次	45	8.7
	四次	16	3.1
	其他	8	1.6
	否	113	18.0

資料來源：本研究整理。

第二節 遊客對太平山森林遊樂區生態系服務功能認知之因素分析

本研究以 TEEB(2011)所提出的森林生態系服務功能指標為基礎，考量太平山森林遊樂區的現況與森林生態系服務功能的面向加以設計，並與林務局和太平山森林遊樂區相關人員及當地遊客進行訪談後，將森林遊樂區生態系服務功能設計為 19 題問項，再應用李克特五點尺度從非常同意到非常不同意給予 5 至 1 分的評分¹⁴。為探討民眾對太平山森林遊樂區生態系服務功能的認知因素，本研究先進行 Bartlett 球型檢定及 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)檢定，藉此瞭解生態系服務功能評估指標間之關連性。檢定結果發現 KMO 值為 0.947，且 P 值小於 0.0001，顯示本研究建構之生態系服務認知變數具有顯著相關性(Nunnally, 1978)，故可進一步進行因素分析，並認定出民眾對太平山森林遊樂區生態系服務功能的認知因素。

由表 7-6 可知，19 項森林遊樂區生態系服務功能問項的因素負荷量皆高於 0.61，亦即具有高度的解釋能力(Hair *et al.*, 2010)。本研究共萃取出三個森林遊樂區生態系服務功能因素構面，各因素構面的 Cronbach's α 值皆大於 0.66，且總信度達 0.94，故本研究所建構的森林遊樂區生態系服務功能量表具有高可信度(Nunnally, 1978; Hair *et al.*, 2010)。而太平山森林遊樂區各個生態系服務功能因素特徵值均大於 2.25，且構面累積解釋變異超過 68%，故本研究所設定的評估指標以具有良好的解釋能力。森林遊樂區生態系服務功能的因素命名係依據各變數因素負荷型態的實質解釋，分別命名如下。

一、因素一：「調節支持」

此因素構面總共有九項森林遊樂區生態系服務功能項目，其 Cronbach's α 值為 0.94，且特徵值為 5.66，解釋變異為 33.31%，皆高於其他森林遊樂區生態系服務功能因素，表示此因素為受訪遊客最重視的森林遊樂區生態系服務功能。而將調節支持所含之問項依因素負荷量大小排列分別為：「建立緩衝區以防止天然災害與損失」、「碳貯存和減少溫室氣體」、「防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃」、「提供物種生長必要的棲息地」、「擁有過濾分解廢物能力」、「調節當地氣候和空氣品

¹⁴ 因問項 1 提供食物、淡水等與問項 2 能提供林木之因素負荷量低於 0.4 故將其刪除，刪除後之因素分析如表 6-6。

質」、「維護生物多樣性」、「發揮調節流量與淨化水質的重要作用」及「提供授粉作用」等項目，顯示受訪民眾在太平山森林遊樂區生態系服務功能認知因素中偏重調節與支持功能，故以「調節支持」命名之。

二、因素二：「文化休閒」

此因素構面總共包含六項森林遊樂區生態系服務功能項目，Cronbach's α 值為 0.86，特徵值為 3.69，解釋變異為 21.70%，其所含森林遊樂區生態系服務功能項目，依因素負荷量大小依序為：「提供休閒遊憩」、「能放鬆身心」、「提供環境教育場所」、「維繫民眾與土地之間的歸屬感」、「對學術有所貢獻」及「對藝術與文化具有重要影響力」等項目，可知受訪民眾對於參訪太平山森林遊樂區感受到其生態系服務功能具有文化、休閒遊憩與教育功能，故以「文化休閒」命名之。

三、因素三：「醫療防治」

此因素構面共包含「能夠提供醫藥資源」與「防治病蟲害」等二項森林遊樂區生態系服務功能項目，Cronbach's α 值為 0.66，特徵值為 2.25，解釋變異為 13.21%。依該兩項功能文字的敘述可發現此組因素構面帶有醫療與防治病蟲害之功用，故以「醫療防治」命名之。

由前述因素分析發現，太平山森林遊樂區受訪民眾最重視的森林生態系服務功能為「調節支持」，其次則為「文化休閒」與「醫療防治」。由此可知森林生態系的「建立緩衝區來防止天然災害和損失」、「碳貯存和減少溫室氣體」、「防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃」、「提供物種生長必要的棲息地」、「擁有過濾分解廢物能力」、「能調節當地氣候和空氣品質」、「維護基因多樣化」及「發揮調節流量與淨化水質的重要作用」等調節與支持功能為太平山森林遊樂區受訪民眾最瞭解且重視的森林生態系服務功能。

表 7-6 太平山森林遊樂區生態系服務認知程度之因素分析

問卷項目	因素負荷量	特徵值	解釋變異量	信度係數
因素一：調節支持		5.66	33.31	0.94
建立緩衝區來防止天然災害和損失	0.83			
碳貯存和減少溫室氣體	0.81			
防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃	0.79			
提供物種生長必要的棲息地	0.77			
擁有過濾分解廢物能力	0.74			
能調節當地氣候和空氣品質	0.74			
維護基因多樣化	0.73			
發揮調節流量與淨化水質的重要作用	0.65			
提供授粉作用	0.61			
因素二：文化休閒		3.69	21.70	0.86
提供休閒遊憩	0.75			
能放鬆身心	0.71			
提供環境教育場所	0.70			
維繫民眾與土地之間的歸屬感	0.68			
對學術有所貢獻	0.67			
對藝術與文化具有重要影響力	0.62			
因素三：醫療防治		2.25	13.21	0.66
能夠提供醫藥資源	0.80			
防治病蟲害	0.73			
累積解釋變異量(%)			68.22	

資料來源：本研究整理。

第三節 遊客對太平山森林遊樂區生態系服務功能認知集群探討

依據前述因素分析之結果，共萃取出 3 個因素構面，分別為調節支持、文化休閒及醫療防治。而集群分析則依照相似度高的觀察值個體加以分組，使群與群間之差異達到最大，且同一群內的觀察值同質性最高。因此本研究依據因素分析所萃取出的因素構面，使用非階層式的 K-means 集群分析法(Cluster Analysis)進行生態系服務功能認知之集群分析，以瞭解遊客屬於何種生態系服務功能認知類型。根據集群分配結果顯示，第一集群共有 275 人(43.8%)，第二集群為 205 人(32.6%)，第三集群則有 148 人(23.6%)。

確認集群個數後，利用變異數分析得出三個集群在生態系服務功能認知之平均數，接著進一步以雪費事後檢定(Scheffe's Test)找出具有差異的兩群，並依據各集群之因素構面特性，對生態系服務功能認知集群加以命名。經過雪費事後檢定結果得知，各集群在三個生態系服務功能認知因素構面皆呈現顯著相關，亦即

集群與集群間有明顯之差異，由表 7-7 可知，三個生態系服務功能認知集群與三個生態系服務功能因素之間有顯著性差異，因此遊客對太平山森林生態系服務功能認知可達成有效的市場區隔。各集群命名如下：

一、認知中性型

認知中性型的受訪遊客共有 275 位，為三個森林遊樂區生態系服務功能群體中人數最多的群體，雖「醫療防治」(3.80)在該群體居次，但在「調節支持」(3.98)與「文化休閒」(3.92)等兩個因素構面的評分明顯低於其他兩個森林生態系服務功能群體。顯示出此集體在太平山森林遊樂區的各種生態系服務功能的評價上較無自己的看法，因此命名為「認知中性型」。

二、多元認知型

此集群之受訪者共有 205 位，高於「文化調節型」，在所有太平山森林遊樂區生態系服務功能群體中居次，此外，「調節支持」、「文化休閒」及「醫療防治」等三項生態系服務功能的同意程度皆顯著高於其他兩群。顯示整體而言，此集群遊客對於太平山森林遊樂區的各種生態系服務功能都具有多元的認知，因此命名為「多元認知型」。

三、文化與調節型

此集群之受訪者共有 148 位，為三個集群中人數最少者，在生態系服務功能因素構面上「調節支持」(4.37)與「文化休閒」(4.39)兩因素構面的評分皆居次，而「醫療防治」(3.28)之評分則為最低。顯示出此集體遊客較重視森林的各項文化休閒與調節支持功能，故命名為「文化與調節型」。

綜合而言，為能進一步區隔太平山森林遊樂區遊客對森林生態系服務認知差異，本研究藉由集群分析將參訪太平山森林遊樂區之遊客可分為三群，分別為「認知中性型」、「多元認知型」及「文化與調節型」，由雪費事後檢定發現，三個森林生態系服務功能認知集群與三個因素構面皆呈現顯著差異，其中以「認知中性型」之民眾最多，佔所有受訪者之比例為 43.8%，表示此群遊客為至太平山森林遊樂區之主要客群，接著才是「多元認知型」及「文化與調節型」。

表 7-7 集群類型在生態系服務認知因素之單因子變異數分析

構面與 因素名稱	認知 中性型 (n=275)	多元 認知型 (n=205)	文化與 調節型 (n=148)	F 值	Scheffe multiple range tests		
					I - II	I - III	II - III
調節支持	3.98	4.85	4.37	268.46***	***	***	***
文化休閒	3.92	4.86	4.39	545.50***	***	***	***
醫療防治	3.80	4.63	3.28	400.49***	***	***	***

資料來源：本研究整理。

說明：由非常同意到非常不同意，分別賦予 5 至 1 分。註：n/a 為不顯著，*表示在 10%的顯著水準下顯著，**表示在 5%的顯著水準下顯著，***表示在 1%的顯著水準下顯著。

第四節 生態系服務功能認知集群與民眾保育認知行為之交叉分析

根據前述區分之生態系認知集群類型，本研究進一步利用交叉分析探討太平山森林遊樂區生態系服務認知集群在遊客社經背景及旅遊行為之差異。結果整理如表 7-8 至表 7-9 所示，分別說明如下：

一、認知中性型之描述

認知中性型的受訪遊客以女性居多(53.1%)，且多為未婚者(64.4%)，在 5%顯著水準下，認知中性型集群婚姻狀況之抽樣分配與其他集群婚姻狀況抽樣分配不盡相同；年齡方面則以 30-40 歲(含)所占比例(24.7%)最高，其次為 20-30 歲(含)(24.0%)；認知中性型受訪者教育程度多為大學(專)學歷(49.5%)，在 10%顯著水準下，認知中性型集群教育程度之抽樣分配與其他集群教育程度抽樣分配不盡相同；受訪者中以服務業從業人員所占比例較高，為 27.6%，月所得則以 2-4 萬元(含)者居多，在 5%顯著水準下，認知中性型集群的職業及收入之抽樣分配與其他集群職業及收入之抽樣分配不盡相同。

旅遊行為方面，認知中性型的受訪者多以自由行為主(57.5%)，在 1%顯著水準之下，認知中性型的受訪者對太平山森林遊樂區的旅遊方式之抽樣分配與其他集群對太平山森林遊樂區的旅遊方式之抽樣分配不盡相同。受訪者一年內前往太平山森林遊樂區之次數則以 1 次居多(75.6%)，停留時間多在 4-6 小時(37.8%)，平均支出以 2 千-3 千(含)所占比例(27.3%)最高，在 1%顯著水準之下，認知中性型的受訪者的停留時間及平均支出之抽樣分配與其他集群之抽樣分配不盡相同。受訪者至太平山森林遊樂區所花費交通時間以 3 小時的比例(32.4%)居多，在 10%顯著水準之下，認知中性型的受訪者所花費的交通時間之抽樣分配與其他

集群的交通時間之抽樣分配不全相同。受訪者參訪太平山森林遊樂區使用的交通工具多為自用車(44.7%)，在 5%顯著水準之下，認知中性型的受訪者搭乘的交通工具種類之抽樣分配與其他集群搭乘的交通工具種類之抽樣分配不盡相同。高達 66.9%的受訪者在一年內除太平山森林遊樂區外，尚有去過其他森林遊樂區，且在 10%顯著水準之下，認知中性型的受訪者在一年內是否去過其他森林遊樂區之抽樣分配與其他集群在一年內是否去過其他森林遊樂區之抽樣分配不盡相同；認知中性型受訪者未曾參加過環保團體經驗者將近八成八，在 5%顯著水準之下，認知中性型的受訪者是否加入環保團體與其他集群是否加入環保團體之抽樣分配不盡相同；對於太平山森林遊樂區之生態系服務功能認知方面，有 52.7%的認知中性型受訪者知道太平山森林遊樂區的供給功能；知道太平山森林遊樂區的調節功能的受訪者有 61.5%；而知道太平山森林遊樂區的支持功能或文化功能的受訪者比例則分別為 64.0%與 74.9%，且在 5%顯著水準之下，認知中性型的受訪者對太平山森林遊樂區的支持功能之抽樣分配與其他集群對太平山森林遊樂區的支持功能之抽樣分配不盡相同；認知中性型群體有 57.8%願意為了維繫生態系服務功能而捐款，在 10%顯著水準之下，認知中性型的受訪者捐款意願之抽樣分配與其他集群捐款意願之抽樣分配不盡相同；而認為太平山森林遊樂區是我國重要森林資源的受訪者高達 91.3%，在 5%顯著水準之下，認知中性型的受訪者對太平山森林遊樂區是我國重要森林資源之認知的抽樣分配與其他集群不盡相同。

二、多元認知型之描述

此類型遊客以女性居多(52.2%)，且以未婚者(54.6%)居多，在 5%顯著水準下，多元認知型之婚姻狀況抽樣分配與其他集群婚姻狀況抽樣分配不盡相同；多元認知型受訪者年紀多在 20-30 歲(含)居多(28.8%)，學歷以大學(專)佔多數(53.7%)，在 10%顯著水準之下，多元認知型之教育程度抽樣分配與其他集群教育程度抽樣分配不盡相同；職業部分則以服務業為主比重占 30.7%較多，在 5%顯著水準下，多元認知型集群職業之抽樣分配與其他集群職業抽樣分配不盡相同；收入部分則以月所得 2-4 萬元(含)者居多，占 46.8%，在 5%顯著水準下，多元認知型集群收入之抽樣分配與其他集群收入抽樣分配不盡相同。

旅遊行為部份，該類型受訪者多採自由行(66.8%)，在 1%顯著水準之下，多元認知型的受訪者對太平山森林遊樂區的旅遊方式之抽樣分配與其他集群對太平山森林遊樂區的旅遊方式之抽樣分配不盡相同；一年內前往太平山森林遊樂區次數以 1 次居多(75.1%)，停留時間則以 4-6 小時所占比例 46.3%最高，在 1%顯著水準之下，多元認知型的受訪者的停留時間之抽樣分配與其他集群的停留時間之抽樣分配不盡相同；至太平山森林遊樂區的平均支出以 2 千-3 千(含)所占比例(29.3%)最高，在 1%顯著水準之下，多元認知型的受訪者在太平山森林遊樂區的平均支出之抽樣分配與其他集群在太平山森林遊樂區的平均支出之抽樣分配不盡相同；而前往太平山森林遊樂區的交通時間則以 3 小時(33.2%)最多，在 10%顯著水準之下，多元認知型的受訪者的交通時間之抽樣分配與其他集群的交通時間之抽樣分配不盡相同；多元認知型受訪者參訪太平山森林遊樂區的交通工具以自用車(60.4%)為主，在 5%顯著水準之下，多元認知型的受訪者搭乘的交通工具種類之抽樣分配與其他集群搭乘的交通工具種類之抽樣分配不盡相同；且除太平山森林遊樂區外，一年內有去過其他森林遊樂區的受訪者多達 58.5%，在 10%顯著水準之下，多元認知型的受訪者在一年內是否去過其他森林遊樂區之抽樣分配與其他集群在一年內是否去過其他森林遊樂區之抽樣分配不盡相同；未曾參加過環保團體經驗的多元認知型受訪者高達 85.4%，在 5%顯著水準之下，多元認知型的受訪者是否加入環保團體與其他集群是否加入環保團體之抽樣分配不盡相同；對於太平山森林遊樂區各項生態系服務功能之認知方面，54.6%的多元認知型受訪者知道太平山森林遊樂區的供給功能；知道太平山森林遊樂區的調節功能者所占比例則為 64.4%；而知道太平山森林遊樂區的支持功能及文化功能受訪者所占比例則分別為 69.8%與 77.1%，且在 5%顯著水準之下，多元認知型的受訪者對太平山森林遊樂區的支持功能之抽樣分配與其他集群對太平山森林遊樂區的支持功能之抽樣分配不盡相同；有 68.3%的受訪者願意為了維繫生態系服務功能而捐款，在 10%顯著水準之下，多元認知型的受訪者捐款意願之抽樣分配與其他集群捐款意願之抽樣分配不盡相同；且高達 93.7%的受訪者認為太平山森林遊樂區是重要森林資源，且在 5%顯著水準之下，其對太平山森林遊樂區是我國重要森林資源之認知的抽樣分配與其他集群不盡相同。

三、文化與調節型之描述

文化與調節型受訪者以女性居多(51.4%)及未婚者(54.1%)居多，年齡多在20-30歲(含)居多(35.1%)。文化與調節型受訪者教育程度為大學(專)(50.0%)學歷者之比例最多，占該群體的一半；文化與調節型受訪者亦以服務業從業人員比例最高(31.1%)，月所得多在2-4萬元(含)之間(30.4%)。

旅遊行為部份，文化與調節型受訪者有超過七成三的比例採自由行，一年內前往太平山森林遊樂區次數以1次居多(74.3%)，停留時間多為4-6小時(36.5%)，平均支出以2千-3千(含)所占比例(34.5%)最高。前往太平山森林遊樂區所花費的交通時間多在3小時(33.1%)左右，並以自用車(58.1%)為主要交通工具。文化與調節型受訪者一年內除太平山森林遊樂區外，有去過其他森林遊樂區者多達68.9%，而未參與過環保團體者達93.9%。對於太平山森林遊樂區各項生態系服務功能之認知方面，知道太平山林遊樂區的供給功能或調節功能的受訪者分別占62.8%及70.3%；而知道太平山森林遊樂區的支持功能或文化功能的受訪者則分別有77.7%與83.1%；文化與調節型受訪者有60.8%願意為了維繫生態系服務功能而捐款；且認為太平山森林遊樂區是重要森林資源者的比例高達98.6%。

四、認知群體區隔討論

藉由各生態系服務功能集群內的差異性分析結果可瞭解各集群的組成，並可從中進行市場區隔分析探討，相關討論結果如下。

- (一)基本上不論集群，參訪太平山森林遊樂區之遊客橫跨各年齡層，以女性、未婚者稍多，受訪遊客一年內大多有前往其他森林遊樂區，也大多瞭解太平山森林遊樂區的各種生態系服務功能，並認同當地對於森林資源的重要性，並願意捐款維繫當地的生態系服務功能。
- (二)與「認知中性型」及「文化與調節型」相比，「多元認知型」的遊客加入環保團體的比例較高，對於維繫太平山森林遊樂區的意願比例明顯更高，代表該集群遊客對於維護生態的價值與生態都有高度的重視與認同。
- (三)參訪太平山森林遊樂區的遊客大多為首次拜訪者，代表太平山森林遊樂區對於未曾參訪之遊客具有相當的吸引力。

(四)若從對森林生態系的保育行為加以探討，「多元認知型」的遊客較願意透過捐款的方式來保護森林遊樂區的各項資源，其意願顯著高於「文化與調節型」及「認知中性型」。

表 7-8 生態系服務功能認知集群類型與遊客社經背景之差異

遊客社經背景	認知中性型	多元認知型	文化與調節型
性別			
男	129(46.9)	98(47.8)	72(48.6)
女	146(53.1)	107(52.2)	76(51.4)
	$\chi^2=0.121$, df=2, p=0.941		
婚姻狀況			
未婚	177(64.4)	112(54.6)	80(54.1)
已婚	98(35.6)	93(45.4)	68(45.9)
	$\chi^2=6.356$, df=2, p=0.042**		
年齡			
20-30 歲(含)	66(24.0)	59(28.8)	52(35.1)
30-40 歲(含)	68(24.7)	54(26.3)	40(27.0)
40-50 歲(含)	59(21.5)	45(22.0)	28(18.9)
50-60 歲(含)	65(23.6)	42(20.5)	24(16.2)
60 歲以上	17 (6.2)	5 (2.4)	4 (2.7)
	$\chi^2=12.424$, df=8, p=0.133		
教育程度			
國中(含)以下	23 (8.4)	8 (3.9)	9 (6.1)
高中(職)	80(29.1)	60(29.3)	33(22.3)
大學(專)	136(49.5)	110(53.7)	74(50.0)
研究所以上	36(13.1)	27(13.2)	32(21.6)
	$\chi^2=11.475$, df=6, p=0.075*		
月所得			
2 萬元(含)以下	49(17.8)	27(13.2)	36(24.3)
2 -4 萬元(含)	121(44.0)	96(46.8)	45(30.4)
4 -6 萬元(含)	59(21.5)	50(24.4)	38(25.7)
6 -8 萬元(含)	23 (8.4)	20 (9.8)	10 (6.8)
8 -10 萬元(含)	15 (5.5)	5 (2.4)	10 (6.8)
10 萬元以上	8(2.9)	7(3.4)	9(6.1)
	$\chi^2=20.429$, df=10, p=0.025**		
職業			
工業	46(16.7)	37(18.0)	20(13.5)
服務業	76(27.6)	63(30.7)	46(31.1)
軍公教	34(12.4)	26(12.7)	18(12.2)
自由業	29(10.5)	23(11.2)	11 (7.4)
家管	25 (9.1)	12 (5.9)	6 (4.1)
已退休	14 (5.1)	4 (2.0)	5 (3.4)
學生	9 (3.3)	14 (6.8)	22(14.9)
其他 ¹	42(15.3)	26(12.7)	20(13.5)
	$\chi^2=28.938$, df=14, p=0.011**		

資料來源：本研究整理。

說明：1.醫療業、工程業、運輸業、直銷、研究員、科技業、旅遊業、商業、傳播、補教業。

2.()內為百分比。***表示在 1%的顯著水準下顯著，**表示在 5%的顯著水準下顯著，*表示在 10%的顯著水準下顯著。

表 7-9 生態系服務功能認知集群類型在遊客旅遊行為之差異

遊客旅遊行為	認知中性型	多元認知型	文化與調節型
旅遊方式			
自由行	158(57.5)	137(66.8)	108(73.0)
團體旅遊	117(42.5)	68(33.2)	40(27.0)
$\chi^2=11.013$, df=2, p=0.004***			
旅遊次數			
1 次	208(75.6)	154(75.1)	110(74.3)
2 次	46(16.7)	33(16.1)	27(18.2)
3 次	14 (5.1)	6 (2.9)	8 (5.4)
4 次以上	7 (2.5)	12 (5.9)	3 (2.1)
$\chi^2=6.760$, df=6, p=0.344			
停留時間			
1-3 小時	75(27.3)	35(17.1)	32(21.6)
4-6 小時	104(37.8)	95(46.3)	54(36.5)
7-10 小時	12 (4.4)	24(11.7)	8 (5.4)
1 天	55(20.0)	39(19.0)	34(23.0)
1 天以上	29(10.5)	12 (5.9)	20(13.5)
$\chi^2=24.281$, df=8, p=0.002***			
平均支出			
2 百元以內	17(6.2)	13(6.3)	3(2.0)
2 百-4 百元(含)	36(13.1)	17 (8.3)	11 (7.4)
4 百-6 百元(含)	34(12.4)	23(11.2)	27(18.2)
6 百-8 百元(含)	14 (5.1)	21(10.2)	6 (4.1)
8 百-1 千元(含)	20 (7.3)	25(12.2)	10 (6.8)
1 千-2 千元(含)	49(17.8)	40(19.5)	31(20.9)
2 千-3 千元(含)	75(27.3)	60(29.3)	51(34.5)
三千以上	30(10.9)	6 (2.9)	9 (6.1)
$\chi^2=35.187$, df=14, p=0.001***			
交通時間			
1 小時(含)以內	6 (2.2)	4 (2.0)	4(2.7)
2 小時	55(20.0)	37(18.0)	32(21.6)
3 小時	89(32.4)	68(33.2)	49(33.1)
4 小時	41(14.9)	38(18.5)	27(18.2)
5 小時	62(22.5)	52(25.4)	20(13.5)
5 個小時以上	22 (8.0)	6 (2.9)	16(10.8)
$\chi^2=16.260$, df=10, p=0.092*			
交通工具			
機車	9 (3.3)	6 (2.9)	6 (4.1)
自用車	123(44.7)	124(60.5)	86(58.1)
遊覽車	106(38.5)	61(29.8)	39(26.4)
公車	7 (2.5)	3 (1.5)	1 (0.7)
租車	29(10.5)	11 (5.4)	15(10.1)
其他 ¹	1(0.4)	0 (0.0)	1 (0.7)
$\chi^2=19.374$, df=10, p=0.036**			

(續表 7-9)

遊客旅遊行為	認知中性型	多元認知型	文化與調節型
一年內是否去過其他森林遊樂區			
是	184(66.9)	120(58.5)	102(68.9)
否	91(33.1)	85(41.5)	46(31.1)
	$\chi^2=5.147, df=2, p=0.076^*$		
是否加入環保團體			
是	33(12.0)	30(14.6)	9 (6.1)
否	242(88.0)	175(85.4)	139(93.9)
	$\chi^2=7.632, df=2, p=0.036^{**}$		
是否知道供給功能			
是	145(52.7)	112(54.6)	93(62.8)
否	130(47.3)	93(45.4)	55(37.2)
	$\chi^2=4.135, df=2, p=0.126$		
是否知道調節功能			
是	169(61.5)	132(64.4)	104(70.3)
否	106(38.5)	73(35.6)	44(29.7)
	$\chi^2=3.267, df=2, p=0.195$		
是否知道支持功能			
是	176(64.0)	143(69.8)	115(77.7)
否	99(36.0)	62(30.2)	33(22.3)
	$\chi^2=8.522, df=2, p=0.014^{**}$		
是否知道文化功能			
是	206(74.9)	158(77.1)	123(83.1)
否	69(25.1)	47(22.9)	25(16.9)
	$\chi^2=3.754, df=2, p=0.153$		
是否願意捐款			
是	159(57.8)	140(68.3)	90(60.8)
否	116(42.2)	65(31.7)	58(39.2)
	$\chi^2=5.571, df=2, p=0.062^*$		
太平山是否是重要林資源			
是	251(91.3)	192(93.7)	146(98.6)
否	24 (8.7)	13 (6.3)	2 (1.4)
	$\chi^2=8.996, df=2, p=0.011^{**}$		

資料來源：本研究整理。

說明：1.火車與客車、計程車。

2.()內為百分比。***表示在 1%的顯著水準下顯著，**表示在 5%的顯著水準下顯著，*表示在 10%的顯著水準下顯著。

表 7-10 生態系服務功能認知集群類型在保育願付價值之差異

遊客旅遊行為	認知中性型	多元認知型	文化與調節型
是否為了維繫生態系服務「供給功能」捐款			
是	124(45.1)	93(45.4)	50(46.6)
否	151(54.9)	112(54.6)	79(53.4)
$\chi^2=0.095, df=2, p=0.954$			
是否為了維繫生態系服務「調節功能」捐款			
是	103(37.5)	84(41.0)	63(42.6)
否	172(62.5)	121(59.0)	85(57.4)
$\chi^2=1.223, df=2, p=0.543$			
是否為了維繫生態系服務「支持功能」捐款			
是	89(32.4)	71(34.6)	56(37.8)
否	186(67.6)	134(65.4)	92(62.2)
$\chi^2=1.286, df=2, p=0.526$			
是否為了維繫生態系服務「文化功能」捐款			
是	79(28.7)	61(29.8)	37(25.0)
否	196(71.3)	144(70.2)	111(75.0)
$\chi^2=1.032, df=2, p=0.597$			

資料來源：本研究整理。

說明：()內為百分比。***表示在 1%的顯著水準下顯著，**表示在 5%的顯著水準下顯著，*表示在 10%的顯著水準下顯著。

第八章 結論與建議

第一節 結論

本研究之主要目標在於彙整近幾年國際上積極推動之生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)內容、推廣 TEEB 之概念及依據 TEEB 架構對國內森林生態系服務功能進行評估。而在經濟評估上，首先依據 TEEB 所提出之評估架構建構我國森林生態系服務功能的評估指標與經濟效益評估模式，再選定太平山與觀霧兩處森林生態系示範區案例，以建置之指標架構為基礎，選定適當之方法論，並依問卷調查方式取得資料據以作相關評估，利用敘述統計的方式探討受訪民眾的社會經濟背景、旅遊特性、保育認知與態度及對森林生態系服務功能的認知；應用因素分析法探討受訪民眾對森林生態系服務功能的認知因素，藉由集群分析區分出不同的森林生態系服務功能群體，並應用卡方檢定與交叉分析森林生態系服務功能群體在社會經濟背景與保育行為與態度及對森林生態系保育信託基金支付意願之差異，瞭解我國民眾對生物多樣性、偏好與保育認知、森林生態系服務功能及保護森林生態系的經濟價值。研究結果可歸納如下：

- 一、太平山或觀霧森林遊樂區的受訪遊客，對森林生態系之「能放鬆身心」、「提供物種生長必要的棲息地」與「能調節當地氣候和空氣品質」等三項服務功能指標同意度最高。
- 二、絕大多數的受訪民眾皆認為太平山與觀霧森林遊樂區為台灣重要之森林生態系。分別有六成二(太平山森林遊樂區)與六成八(觀霧森林遊樂區)的受訪遊客表示願意捐款來增設保育基金以維繫森林生態系的各項生態系服務功能，至少有七成六以上的民眾在維繫、改善兩處森林遊樂區的「供給功能」、「調節功能」、「支持功能」及「文化功能」森林生態系服務功能之後，願意增加前往此二處的旅遊次數。
- 三、受訪遊客最重視的森林生態系服務功能為「調節支持」與「文化休閒」。在「調節支持」服務功能中，以「建立緩衝區來防止天然災害和損失」、「碳貯存和減少溫室氣體」、「防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃」、「提供物種生長必要的棲息地」、「擁有過濾分解廢物能力」、「提供授粉作用」、「維護基因多樣

化」、「發揮調節流量與淨化水質的重要作用」及「能調節當地氣候和空氣品質」等服務功能最瞭解。

四、民眾也認為，森林生態系之「提供環境教育場所」、「對學術有所貢獻」、「提供休閒遊憩」、「對藝術與文化具有重要影響力」、「能放鬆身心」及「維繫民眾與土地之間的歸屬感」等服務功能相當重要。

五、根據分析結果顯示，太平山及觀霧森林遊樂區之受訪遊客分為「認知中性型」、「多元認知型」及「文化與調節型」等三群，其中以屬於認知中性型之民眾最多，分別占受訪樣本之 43.8%及 50.5%，顯示此群遊客為太平山及觀霧森林遊樂區主要客群來源，接著為「多元認知型」與「文化與調節型」。

六、綜合而言，「多元認知型」受訪者參加環保團體之比例較高，對於維繫森林生態系各項功能之意願明顯較高，且較願意透過捐款方式以維護森林遊樂區各項生態系服務功能，故為最重視森林生態系服務功能之群體。

七、在生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)概念的推廣與宣導方面，本研究今(2012)年度已彙整生態系暨生物多樣性經濟學的內容及森林生態系經濟效益的評估內涵，並於 2012 年 9 月 21 日及 2012 年 11 月 9 日分別假臺灣大學農業試驗場及東勢林區管理處舉辦「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會，與會者包括林務局、各轄區林管處與工作站、林業試驗所、農業改良場、相關研究單位與非政府組織等，會中介紹生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)、我國森林生態系服務功能之模式與指標建構及生態系服務功能補償(PES)之相關案例，藉此使與會者對 TEEB 概念有初步瞭解及交流之機會。此外，亦於 2012 年 11 月 13 日與 2012 年 12 月 7 日分別假台灣大學農業陳列館與林務局舉辦兩場綠色經濟與生物多樣性的研習會藉以推廣 TEEB 之概念。

第二節 建議

- 一、根據本研究結果可知，受訪遊客認為森林生態系的「調節支持」服務功能最為重要，未來林務單位在制定教育宣導策略時，可以森林生態系服務功能之「調節支持」為主，以加深民眾之印象；此外，將森林生態系之其他服務功能與環境教育課程結合，則可提升國人對森林生態系服務功能之瞭解。
- 二、大多數受訪者肯定太平山及觀霧之生態系服務功能，甚至受訪民眾中有不少比例表示願意捐款增設保育基金以維繫森林生態系之各項生態系服務功能，因此未來相關單位可將設立保育信託基金納入思考。另外受訪者中以「多元認知型」在森林生態系服務功能的認知程度與保育態度明顯高於「認知中性型」及「文化調節型」，因此未來在進行保育暨教育宣導工作時，可以「多元認知型」民眾為優先進行推廣對象，以增進教育宣導成效與提高未來設置「保育信託基金」之可能性。
- 三、本計畫已針對森林生態系服務功能的評估指標、經濟效益評估模式及台灣重要的森林生態系現況進行分析，另亦以舉辦「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會之方式向林務局、各轄區林管處與工作站、林業試驗所、農業改良場、相關研究單位與非政府組織等介紹生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之相關概念。後續可與森林生態系服務功能價值評估結果，搭配做為未來持續推動宣傳及擬定管理策略之參考。

參考文獻

- 方國運、賴建興，2003。林業與生物多樣性，台灣林業。29(2)：24-26。
- 王仲偉，1999。生物多樣性和人類社會關係，文訊。162：27-28。
- 交通部觀光局行政資訊系統，觀光統計年報，<http://admin.taiwan.net.tw/statistics/year.aspx?no=134>。
- 任憶安、王鴻濬、賴柳英，1988。臺灣森林對水資源涵養之經濟效益評估，中華林學季刊。21(3)：17-25。
- 任憶安、林俊成，2000。綠色國民所得帳與森林資源無形效益價值，林業研究專訊。7(4)。
- 任憶安、林俊成、吳萬益、塗三賢、賴建興，2000。臺灣森林價值改變之研究：一般民眾與林業人員之比較，中華林學季刊。33(2)：245-253。
- 吳俊賢，2010。如何提昇森林經營的多元效益與功能，臺灣林業。36(1)：35-41。
- 吳俊賢、陳溢宏、鄭美如、黃正良、李國忠，2004。森林涵養水源貨幣價值之研究，臺灣林業科學。19(3)：187-197。
- 吳俊賢、劉瓊霏、陳溢宏、陳麗琴、林俊成、鄭美如、許秋雁，2006。六龜試驗林森林生態系經營經濟效益評估之研究，臺灣林業科學。21(2)：191-203。
- 吳珮瑛、廖珮吟，2008。台灣主要國家公園之效益評估，農業經濟叢刊。13(2)：1-48。
- 吳珮瑛、蘇明達，2003。生物多樣性資源價值之哲學觀與總價值之內涵-抽象的規範或行動的基石，經社法制論叢。31：209-242。
- 李俊鴻，2008。節慶活動遊客參與動機及經濟效益探討-以綠色博覽會為例，農業經濟半年刊。83：59-93。
- 李俊鴻，2009。文化資產之知覺價值、遊憩需求及旅遊品質維護效益探討，國科會專題研究計畫。NSC-97-2410-H-026-003-SSS。
- 李俊鴻、陳吉仲，2007。節慶活動遊客旅遊需求及遊憩效益評估-以綠色博覽會為例，農業與經濟。39：137-166。
- 李俊鴻、黃錦煌，2009。節慶活動遊客擁擠知覺降低之經濟效益評估，農業經濟叢刊。15(1)：81-113。
- 李俊鴻、黃錦煌、陳盈秀，2007。節慶活動體驗知覺與遊憩效益評估，第九屆休閒、遊憩、觀光學術研討會論文集。台中：中華民國戶外遊憩學會。
- 李玲玲，2008。氣候變遷下生物多樣性研究的重要性及展望，林業研究專訊。15(2)：20-22。
- 李國忠、張穎，2003。森林生物多樣性價值評估的經濟理論與方法，台灣林業。

29(2)：14-23。

林晏州、陳玉清，2003。生態旅遊地遊客選擇行為之研究，戶外遊憩研究。16(3)：23-40。

林務局新竹林區管理處，2002。森林生態系經營示範區計畫-91 年度計畫執行報告。

林務局羅東林區管理處，2002。森林生態系經營示範區計畫-91 年度計畫執行報告。

邵廣昭，2006。多元璀璨光若鑽石-台灣生物多樣性之島水，新活水。7：84-92。

金恆鑣，2003。台灣生物多樣性與生態旅遊的發展，台灣林業。29(1)：9-10。

洪鴻智，1997。可能性理論與模糊數學在環境風險—效益分析之應用，博士論文，國立台灣大學建築與城鄉研究所。

陳郁蕙、陳凱俐、李俊鴻與陳雅惠，2009。社區林業促進社區生態產業經濟效益之研究(2/3)，行政院農業委員會林務局研究報告。

陳郁蕙、陳凱俐、李俊鴻與陳雅惠，2010。社區林業促進社區生態產業經濟效益之研究(3/3)，行政院農業委員會林務局研究報告。

陳郁蕙等，2011。森林遊樂區遊客旅遊品質提昇之經濟效益評估—以溪頭森林遊樂區為例。農業經濟叢刊。16(2)。

陳凱俐，2002。生物多樣性之經濟價值評估-以福山植物園為例，中華林學季刊。35(3)：273-298。

陳凱俐、張高誠，2003。休閒農業及產業文化活動之經濟效益評估-以宜蘭縣為例，宜蘭大學學報。1：91-103。

陳麗琴、林俊成、張新儀、劉瓊霏，2005。臺灣地區森林遊憩經濟價值之效益移轉，國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林研究報告。19(4)：271-279。

雪霸國家公園全球資訊網，遊客人數統計，<http://www.spnp.gov.tw/Article.aspx?a=Q3M8FP1VXDg%3d&lang=1>

雪霸國家公園全球資訊網，觀霧遊憩區介紹，<http://www.spnp.gov.tw/Article.aspx?a=T596SyEPefs%3d&lang=1>

黃宗煌，1989。台灣地區國家公園之遊憩效益的評估，台灣銀行季刊。41(3)：282-304。

黃俊嘉，2011。淺談咖啡農業對熱帶地區生物多樣性之影響及咖啡農混林之保育價值，林業研究專訊。18(3)：14-19。

黃裕星，2011。混農林經營下的森林保育，林業研究專訊。18(3)：1-6。

黃錦煌、蕭柏勳、李俊鴻，2009。旅客參與節慶活動推擠成本與滿意度之市場區隔分析，觀光休閒學報。15(2)：141-161。

- 黃錦煌、蕭柏勳、葉純菊，2006。台灣咖啡節遊憩效益評估之研究，戶外遊憩研究。19(3)：1-21。
- 葉美智、羅紹麟，2006。社區林業之建構——以新化實驗林場為例，2006 年社區林業學術研討會。
- 葉寶文，2002。風險性之行為決策分析與其願付價格之研究，博士論文。東吳大學經濟學系。
- 劉錦龍，2001。用非線性隨機效用模型探討台灣森林資源遊憩價值，農業與經濟。27：61-86。
- 劉錦龍，林淑媛，1999。森林遊樂區遊憩效益評估——隨機效用模型之應用，臺灣經濟學會年會論文集。
- 顏仁德，2010。生態保育及森林育樂推展現況及服務績效之探討，研考雙月刊。34(5)：99-106。
- 譚兆平、郭柏村，2009。探討生態旅遊導覽解說活動之遊憩效益研究，嘉大體育健康休閒期刊。8(3)：32-40。
- Alberini, A. and A. Longo, 2006. Combining the Travel Cost and Contingent Behavior Methods to Value Cultural Heritage Sites in a Transition Economy: Evidence From Armenia, *Journal of Cultural Economics*. 30(4): 287-304.
- Alberini, A., 1995a, Optimal Designs for Discrete Choice Contingent Valuation Surveys: Single-Bound, Double-Bound, and Bivariate Models, *Journal of Environmental Economics and Management*. 28: 287-306.
- Alberini, A., Zanatta, V., and P. Rosato, 2007. Combining actual and contingent behavior to estimate the value of sports fishing in the Lagoon of Venice, *Ecological Economics*. 61: 530-541.
- Almansa, C., J. Calatrava, and J. M. Martínez-Paz, 2012. Extending the framework of the economic evaluation of erosion control actions in Mediterranean basins, *Land Use Policy*. 29(2): 294-308.
- Balmford, A., A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R. E. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, J. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper, and R. K. Turner, 2002. Economic reasons for conserving wild nature, *Science*. 297(5583): 950-953.
- Barry, L., T. M. van Rensburg, and S. Hynes, 2011. Improving the recreational value of Ireland's coastal resources: A contingent behavior rural application, *Marine Policy*. 35(6): 764-771.
- Bhubaneswar, D., Richard, T. Y., James, A. T., & Tim, B., 2012. Recreational users' willingness to pay and preferences for changes in planted forest features, *Forest Policy and Economics*. 17: 34-44.
- Bienabe, E., R. R. Hearne, 2006. Public preferences for biodiversity conservation and scenic beauty within a framework of environmental services payments, *Forest Policy and Economics*. 9: 335-348.

- Bishop, R. C., K. J. Boyle, and M. P. Welsh, 1987. Toward Total Economic Value of Great Lakes Fishery Resource, *Transactions of the American Fisheries Society*. 116(3): 339-345.
- Bockstael, N. E. and I. E. Strand ,1987. The Effect of Common Sources of Regression Error on Benefit Estimation, *Land Economics*. 63(1): 11-20.
- Cameron, A. C. and P. K. Trivedi, 1986. Econometric Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of Some Estimators and Tests, *Journal of Applied Econometrics*. 1: 29-53.
- Cameron, T. A. and J. Quiggin, 1994. Estimation Using Contingent Valuation Data from a Dichotomous Choice with Follow-Up Questionnaire, *Journal of Environmental Economics and Management*. 27: 218-234.
- Carson, R. T., N. E. Flores, and R. C. Mitchell, 1999. The Theory and Measurement of Passive Use Value, In: Bateman, I. J., and K. G. Willis (Eds.), *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuing Method in the USA*. EC, and Developing Countries, Oxford University Press, New York: 97-130.
- Chae, D. R., P. Wattage, and S. Pascoe, 2012. Recreational benefits from a marine protected area: A travel cost analysis of Lundy, *Tourism Management*. 33(4): 971-977.
- Costanza, R., d'A. Ralph, de G. Rudolf, F. Stephen, G. Monica, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O' Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Suttonkk, and M. van den Belt, 1997. The Value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*. 387: 253-260.
- Cummings, R. G., S. Elliott, G. W. Harrison, and J. Murphy, 1997. Are Hypothetical Referenda Incentive Compatible? *Journal of Political Economy*. 105: 609-621.
- de Groot, R. S., M. A. Wilson, and R. M. J. Boumans, 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services, *Ecological Economics*. 41: 393-408.
- Diamond, P. A. and J. A. Hausman, 1994. Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number? *Journal of Economic Perspective*. 8: 45-64.
- Dong-Ryul, C., Premachandra, W.,&Sean, P., 2012. Recreational benefits from a marine protected area: A travel cost analysis of Lundy, *Tourism Management*. 33: 971-977.
- Englin, J. and J. S. Shonkwiler,1995. Modeling Recreation Demand in the Presence of Unobservable Travel Costs: Toward a Travel Price Model, *Journal of Environmental Economics and Management*. 29(3): 368-377.
- Englin, J. and T. A. Cameron, 1996. Augmenting Travel Cost Models With Contingent Behavior Data, *Environmental and Resource Economics*. 7: 133-147.
- Freeman, A. M. III., 1993. The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods, Resources for the Future, Washington DC.

- Garber-Yonts, B. E., J. Kerkvliet, and R. Johnson, 2004. Public values for biodiversity conservation policies in the Oregon coast range, *Forest Science*. 50: 589-602.
- Greel, M. D. and J. B. Loomis, 1990. Theoretical and Empirical Advantages of Truncated Count Estimators for Analysis of Deer Hunting in California, *American Journal of Agricultural Economics*. 72: 330-334.
- Grogger, J. T. and R. T. Carson, 1991. Models for Truncated Counts, *Journal of Applied Econometrics*. 6: 225-238.
- Haab, T. C. and K. E. McConnell, 2002. *Valuing Environmental and Natural Resources-the Econometrics of Non-Market Valuation*. Cheltenham: Edward Elgar Press, and MA: Northampton.
- Hanemann, W. M., J. Loomis, and B. Kanninen, 1991. Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, *American Journal of Agricultural Economics*. 73(4): 1255-1263.
- Holmes, T. P., and K. J. Boyle, 2003. Stated Preference Methods for Valuation of Forest Attributes,” In: Sills, E. O., and A. K. Lee (Ed.), *Forests in a Market Economy*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, Dordrecht: 321-340.
- Horne, P., 2006. Forest owners’ acceptance of incentive based policy instruments in forest biodiversity conservation - a choice experiment based approach, *Silva Fennica*. 40: 169-178.
- Horne, P., C. P. Boxall, and W. L. Adamowicz, 2005. Multiple-use management of forest recreation sites: a spatially explicit choice experiment. *Forest Ecology and Management*. 207: 189-199.
- Hotelling, H., 1947. Letter to the national parks service. *Economic Studies of Outdoor Recreation*. 56: 36-120.
- Johnson, F. R., B. Kanninen, M. Bingham, and S. Ozdemir, 2006. Experimental design for stated choice, In: Kanninen, B., (Ed.), *Valuing Environmental Amenities Using Stated Choice Studies*. Dordrecht: 159–202.
- Kerr, G. N., 2000. Dichotomous Choice Contingent Valuation Probability Distributions, *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*. 44(2): 233-252.
- Krieger, D. J., 2001. Economic Value of Forest Ecosystem Services: A Review, *The Wilderness Society*, Washington DC.
- Lawless, J. F., 1982. *Statistical Models and Methods, for Lifetime Data*, Wiley, NY.
- Lawless, J. F., 2003. *Statistical Models and Methods, for Lifetime Data*, 2nd, Wiley, NY.
- Lee, C. K. and J. W. Mjelde, 2007. Valuation of Ecotourism Resources Using a Contingent Valuation Method: The Case of the Korean DMZ, *Ecological Economics*. 63: 511-520.

- Lehtonen, E., J. Kuuluvainen, E. Pouta, M. Rekola, and C. Z. Li, 2003. Non-market benefits of forest conservation in Southern Finland, *Environmental Science & Policy*. 6: 195-204.
- Liebe, U. and J. Meyerhoff, 2007. A sociological perspective on stated willingness to pay, In: Meyerhoff, J., Lienhoop, N., Elsasser, P. (Eds.), *Stated Preference Methods for Environmental Valuation: Applications from Austria and Germany*. Metropolis Verlag, Marburg.
- Mark A., 2010. Estimating the economic value of ice climbing in Hyalite Canyon: An application of travel cost count data models that account for excess zeros, *Journal of Environmental Management*, 91: 1012-1020.
- Markandya, A., P. A. Harou, L. Bellu, and V. Cistulli, 2002. *Environmental Economics for Sustainable Growth-A Handbook for Practitioners*, *Elgar Publisher*, UK: 567.
- Meyerhoff, J., U. Leibe, and V. Hartie, 2009. Benefits of biodiversity enhancement of nature-oriented silviculture: Evidence from two choice experiments in Germany, *Journal of Forest Economics*. 15(1): 37-58.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being, Summary for decision makers*, *Island Press*, Washington, D.C.
- Mitchell, R. C. and R. T. Carson, 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, *Resources for the Future Press*, Washington DC.
- Mogas, J., P. Riera, and J. Bennett, 2005. Accounting for afforestation externalities: a comparison of contingent valuation and choice modeling, *European Environment*. 15: 44-58.
- Montagne, C. and A. Stenger, 2006. Valuing forest ecosystem services in France: State and Stakes- overview of French Forest. Contribution Report to Cost E45: 17 .
- Nanley, N., D. Bell, and B. Alvarez-Farizo, 2003. Valuing the Benefits of Coastal WaterQuality Improvements Using Contingent and Real Behaviour, *Environmental andResource Economics*. 24: 273-285.
- Nielsen, A. B., S. B. Olsen, and T. Lundhede, 2007. An economic valuation of the recreational benefits associated with nature-based forest management practices, *Landscape and Urban Planning*. 80: 63-71.
- Nijkamp, P., G. Vindigni, and P. A. L. D. Nunes, 2008. Economic Valuation of Biodiversity: A Comparative Study, *Ecological Economics*. 67: 217-231.
- Nunnally, J. C., 1978. *Psychometric theory*, 2nd Ed, New York: McGraw-Hill.
- Pearce, D. W. and C. G. T. Pearce, 2001. *The Value of Forest Ecosystems*, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, CDB Technical Series 4, Quebec, Canada.
- Pearce, D. W., 2001. The Economic Value of Forest Ecosystems, *Ecosystem Health*. 7(4): 284-296.

- Prayaga, P., J. Rolfe, and J. Sinden, 2004. Using the Travel Cost Method to Estimate the Value of Special Events in Regional Areas, *AARES Conference Paper*.
- Randall, A., 1991. The Value of Biodiversity, *Ambio*. 20(2): 64-68.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2002. Review of the Status and Trends of, and Major Threats to, the Forest Biological Diversity. CBD Technical Series no 7. Montreal:164.
- Shrestha, R. K., A. F. Seidl, and A. S. Moraes, 2002. Value of Recreational Fishing in the Brazilian Pantanal: A Travel Cost Analysis Using Count Data Models, *Ecological Economics*. 42: 289-299.
- Stacy, E. W., 1962. A Generalization of the Gamma Distribution, *Annals of Mathematical Statistics*. 33(3): 1187-1192.
- Stenger, A., P. Harou, and S. Navrud, 2009. Valuing Environmental Goods and Services Derived from the Forests, *Journal of Forest Economics*. 15(1): 1-14.
- Stewart, S., and J. R. Kahn, 2006. An introduction to choice modeling for non-market valuation, In: Alberini, A. and J. R. Kahn, (Eds.), *Handbook on Contingent Valuation*. Edward Elgar, Cheltenham.
- United Nations Environment Programme, 2009. The TEEB for Policy Makers Report. Kenya: United Nations Environment Programme. (<http://www.teebweb.org/InformationMaterial/TEEBReports/tabid/1278/Default.aspx>)
- United Nations Environment Programme[UNEP], 2010(a). The TEEB for Business Report. Kenya: United Nations Environment Programme. (<http://www.teebweb.org/InformationMaterial/TEEBReports/tabid/1278/Default.aspx>)
- United Nations Environment Programme[UNEP], 2010(b). The TEEB for Local and Regional Policy Makers. Kenya: United Nations Environment Programme. (<http://www.teebweb.org/InformationMaterial/TEEBReports/tabid/1278/Default.aspx>)
- United Nations Environment Programme[UNEP], 2010(c). The TEEB Synthesis Report Mainstreaming the Economics of Nature. (<http://www.teebweb.org/InformationMaterial/TEEBReports/tabid/1278/Default.aspx>)
- Vesterinen, J., E. Pouta, A. Huhtala, and M. Neuvonen, 2010. Impacts of changes in water quality on recreation behavior and benefits in Finland, *Journal of Environmental Management*. 91: 984-994.
- Watson, D. O., B. L. McFarlane, and M. K. Haener, 2004. Human dimensions of biodiversity conservation in the interior forests of British Columbia, *BC Journal of Ecosystems and Management*. 4: 1-20.
- Whitehead, J. C., T. C. Haab, and J. C. Huang, 2000. Measuring recreation benefits of quality improvements with revealed and stated behavior data, *Resource and Energy Economics*. 22: 339-354.
- Winkelmann, R., 2000. *Econometric Analysis of Count Data*, Heidelberg: Springer Press.

- Xu, W., B. R. Lippke, and J. Perez-Garcia, 2003. Valuing biodiversity, aesthetics, and job losses associated with ecosystem management using stated preferences, *Forest Science*. 49: 247–257.
- Yang, W., J. Chang, B. Xu, C. Peng, and Y. Ge, 2008. Ecosystem service value assessment for constructed wetlands: A case study in Hangzhou, China, *Ecological Economics*. 68(1-2):116-125.

附錄 1 期中報告委員審查意見辦理情形表

審查意見	意見回覆
劉委員瓊霏：	
1.國內文獻收集嚴重欠缺。	已將國內的保育經濟評估的文獻重新加以補充如文獻回顧。
2.此計畫是否有林業方面專長的專家參與？	本計畫已邀請東華大學環境學院夏禹九院長針對評估模式、指標與 TEEB 的彙整內容加以審視，並已參考其意見加以修改。
3.遊樂部分只是森林生態服務的功能的一小部分，對遊客採取問卷調查的方式是否會造成以偏概全。	遊憩效益僅為本計畫要評估的其中一項指標，另包含森林生態系整體的供給功能、調節功能、支持功能與文化功能的保育經濟價值。依據招標書的內容，由於遊客為直接在森林遊樂區旅遊的使用者，故本計畫即先評估出兩個大型森林生態系服務功能的經濟價值。若委辦單位有需要針對台灣民眾進一步加以評估，亦可從本計畫所建構出的評估模式加以應用。
4.太平山及觀霧森林遊樂區為人數較少之森林遊樂區，為何要挑選其作為調查地點？	本計畫與委辦單位商討研究樣區時，主要從「森林育樂」與「森林保護」的面向加以選擇，且北部與中部各挑一個研究樣區。故選擇太平山及觀霧森林遊樂區。
5.森林遊樂區為什麼有林木供給功能？	此部分主要說明森林生態系具有提供林木生長的功能。
6.研習會的內容主要森林生態系服務功能，林務局同仁對於該方面已很清楚，研習會應該是需要討論如何量化，例如碳吸存的評估。	依據招標書的需求，本計畫目標主要依據 TEEB 與生態經濟學的評估模式建構出森林生態系服務功能的評估指標，以及經濟效益評價模式，並藉由瞭解我國民眾對生物多樣性、偏好與保育認知、森林生態系服務功能及保護森林生態系的經濟價值作為相關單位在推廣、宣傳及擬定管理策略的參考。由於 TEEB 系列的報告已於 2010 年完成，國人對於此概念仍不熟悉。若能彙整 TEEB 概念，將能讓國人瞭解森林生態系之服務功能，對於規劃教育與宣導策略將有其助益。
7.評估應該要量化，都未提及？	本計畫的量化評估指標與模式已在 P50-P72 加以呈現。
8.請敘明本計畫採用的評估模式和指標。	本計畫的評估模式與指標已在 P50-P55 加以呈現。

審查意見	意見回覆
吳委員俊賢：	
1.圖和表的編號很複雜，建議依圖 1、圖 2，表 1、表 2...之順序編號。	已將標號從圖 1-1 與表 2-1 依序加以表示。
2.第一年(101)年是否要辦兩場研習會?本研究第一年初步研究成果若尚無，則研習會要發表甚麼內容?還是只是宣導生態系服務功能之理念。	今(2012)年度已彙整森林生態系經濟效益的評估內含及相關研究，以及介紹生態系暨生物多樣性經濟學的內容，整理觀霧與太平山森林遊樂區之背景與概況，與相關的專家學者訪談後，進一步確立森林生態系服務功能評估指標之架構與實證模型。在田野調查的部分，本研究於 2012 年的 4 月至 10 月前往太平山與觀霧森林遊樂區，並採訪員現場訪問的方式，分別成功訪問到 628 位與 374 位的受訪遊客，總計獲得 1,002 份的有效受訪問卷。而在生態系暨生物多樣性經濟學的推廣與宣傳上，計畫團隊於 2012 年的 9 月 21 日與 11 月 9 日分別在台大農場洋菇館與東勢林管處舉行「101 年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會」，向與會的民眾及產官學單位的同仁說明 TEEB 的主要概念與相關案例，希冀藉由研習會的方式讓民眾對 TEEB 的概念有初步的瞭解，並和與會的民眾做進一步的交流。明年度的研習會部分，則進一步將森林生態系服務功能經濟價值的評估結果加以呈現。
3.第 13 頁倒數第 2 行:「成本旅行法」請修正為「旅行成本法」。「條件行為法」之原文為何?CBA(第 48 頁)?成本效益分析(第 40 頁)?翻譯是否應改為一致	本計畫已將條件行為法同一改為 CBM。
4.第 67 頁:(三)第三部分是否有考慮到經濟分析的嵌入效應(embeded effect)?問卷設計有沒有設計驗證嵌入效應之存在與否?	在利用 CVM 進行問卷設計時，本計畫已參考 NOAA 的標準，針對 CVM 設計應考量的問題加以設計，因此在問卷設計上已符合設計原則。
5.第 68 頁:正式調查何時開始調查?調查應分假日及非假日。如何抽樣?便利取樣或逢機取樣?	本計畫調查方式採訪員現場一對一的隨機抽樣方式，從 2012 年 4 月至 10 月分別從非假日與假日前往太平山與觀霧森林遊樂區進行田野調查。

審查意見	意見回覆
6.本研究做遊客調查，調查出來的遊客願付價值或經濟價值係屬遊客部分，非遊客部分未來如何評估？	遊憩效益僅為本計畫要評估的其中一項指標，另包含森林生態系整體的供給功能、調節功能、支持功能與文化功能的保育經濟價值。依據招標書的內容，由於遊客為直接在森林遊樂區旅遊的使用者，故本計畫即先評估出兩個大型森林生態系服務功能的經濟價值。若委辦單位有需要針對台灣民眾進一步加以評估，亦可從本計畫所建構出的評估模式加以應用。
陳委員凱俐：	
1.本研究期中報告對於文獻及 TEEB 的說明已相當豐富。	謝謝委員的肯定。
2.TEEB 的四類 17 項服務功能，TEEB 中是否有針對不同類別建議的評估方法？評估方法是否有客觀量化的指標？各國是否有不同的評估方法可供參考？	由於 TEEB 於 2010 年始完成評估報告，本計畫今(2012)年度已彙整森林生態系經濟效益的評估內含及相關研究，以及介紹生態系暨生物多樣性經濟學的內容，整理觀霧與太平山森林遊樂區之背景與概況，與相關的專家學者訪談後，進一步確立森林生態系服務功能評估指標之架構與實證模型，各國的相關案例已加以蒐集。而評估方法亦整理如內容中，如 P13-P37 及 P50-P72。
3.在實證研究方面，僅針對遊客調查是否足夠？可否考量增加其他焦點團體，如環保團體。	本計畫在進行抽樣調查時，亦有針對遊客的背景進行篩選，在太平山與觀霧森林遊樂區已分別抽取了 11%與 15%的環保(或生態旅遊)團體的樣本。未來若有需要，本計畫亦會將環保團體納入考量。
4.研習會中可與林務局夥伴討論 TEEB 對各項服務功能的客觀、生態評估方法中適合台灣蒐集資料的方法。	在生態系暨生物多樣性經濟學的推廣與宣傳上，計畫團隊於 2012 年的 9 月 21 日與 11 月 9 日分別在台大農場洋菇館與東勢林管處舉行「101 年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會」，向與會的民眾及產官學單位的同仁說明 TEEB 的主要概念與相關案例，希冀藉由研習會的方式讓民眾對 TEEB 的概念有初步的瞭解，並和與會的民眾做進一步的交流，並分享台灣兩個大型森林生態系與社區保育區的相關案例。

審查意見	意見回覆
邱委員立文：	
1. TEEB 生態系服務功能，建議應參酌我國森林環境現況予以調修，俾具實務可行，另各功能應如何評估，其評估準則為何？請具體敘明。	由於 TEEB 於 2010 年始完成評估報告，本計畫今年度(2012)已彙整森林生態系經濟效益的評估內含及相關研究，以及介紹生態系暨生物多樣性經濟學的內容，整理觀霧與太平山森林遊樂區之背景與概況，與相關的專家學者訪談後，進一步確立森林生態系服務功能評估指標之架構與實證模型，各國的相關案例已以加以蒐集。而評估方法亦整理如內容中，如 P13-P37 及 P50-P72。
2. 森林生態系之貢獻價值大，惟以往均未有量化資料，如透過本計畫之研究提供量化數據，應可作為未來爭取預算之參考說明，爰仍請委辦單位能加強量化效益之呈現。	本計畫在明年度結案報告時，定會強化森林生態系服務功能價值的量化效益，及可應用性。
3. 本計畫目前似偏重遊憩效益之評估，是否已涵蓋本計畫目標？	遊憩效益僅為本計畫要評估的其中一項指標，另包含森林生態系整體的供給功能、調節功能、支持功能與文化功能的保育經濟價值。依據招標書的內容，由於遊客為直接在森林遊樂區旅遊的使用者，故本計畫即先評估出兩個大型森林生態系服務功能的經濟價值。若委辦單位有需要針對台灣民眾進一步加以評估，亦可從本計畫所建構出的評估模式加以應用。
4. 委辦單位資料收集詳盡，對 TEEB 之概念亦完整敘明，值得肯定。	謝謝委員的肯定。
劉委員錦龍：	
1. 本研究期中報告對於森林生態服務功能價值評估架構，已有相當豐富之討論，對於評估模式、研究方法與問卷設計均有詳細說明，對於研究團隊於短期間內計畫事項所進行的努力，值得肯定。	謝謝委員的肯定。

審查意見	意見回覆
2.有關彙整生態系概念： (1)本研究已依據 TEEB，將生態體系服務功能概念，做一完整說明，包括四種服務類別與 17 項服務功能。 (2)本研究第 2 章第 2 節評估方法，主要係以表列方式處理，但由於牽涉到評估方法的意義，建議先行進行文字說明，再以表格列出。另外，第 5 與第 6 派別，請加入優缺點。 (3)第 3 節相關文獻，建議區分成國內文獻與國外文獻兩部份，比較明瞭國內已完成部份，與尚未完成部份。另外，國內文獻收集仍可以再完整，例如：劉錦龍、林淑媛(1998)與劉錦龍(2001)兩篇森林旅遊價值評估文獻就可列入參考。 (4)承上點，本研究是否就國內已完成部份再評估，或將重點放在未完成部份，可以再加討論。	(1)謝謝委員的肯定。 (2)謝謝委員建議。本計畫已將第 5 與第 6 派表別的優缺點加以補充。 (3)本計畫已在重新蒐集國內經濟分析相關文獻，並已納入劉錦龍、林淑媛(1998)與劉錦龍(2001)兩篇森林旅遊價值評估文獻。 (4)本計畫主要目標在於彙整 TEEB 的評估概念與架構，並建構出台灣森林生態系服務功能指標與內涵模式，作為評估我國森林生物多樣性保育經濟價值之基礎。由於過去研究未能探討森林四項生態系服務功能(供給功能、調節功能、支持功能及文化功能)保育經濟價值，故本計畫即進一步加以探討。
3.有關價值評估方法之架構與流程。本研究擬針對森林生態系四項功能進行分析，在架構上並無疑義，但實際執行則有下列疑點待釐清： (1)本研究在案例中則又縮減為『森林遊樂區』的生態系，這與國內『森林』生態系概念上可能有別。	(1)本計畫主要針對森林生態系服務功能及其價值進行探討，在回顧 TEEB 與相關研究後，與委辦單位商討會即已太平山與觀霧森林遊樂區進行案例研究。

審查意見	意見回覆
(2)森林生態系的服務功能應該是『量』的概念，但本研究強調『質』的概念，以有無來區分，恐怕不是最佳衡量方式，而且在政策建構上恐非最佳方式。	(2)今年度(2012)已彙整森林生態系經濟效益的評估內含及相關研究，以及介紹生態系暨生物多樣性經濟學的內容，整理觀霧與太平山森林遊樂區之背景與概況，與相關的專家學者訪談後，進一步確立森林生態系服務功能評估指標之架構與實證模型，並將藉由質量並重的方式，將研究結果藉由研習會的方式讓參與的民眾知道。而在生態系暨生物多樣性經濟學的推廣與宣傳上，計畫團隊於2012年的9月21日與11月9日分別在台大農場洋菇館與東勢林管處舉行「101年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會」，向與會的民眾及產官學單位的同仁說明TEEB的主要概念與相關案例，希冀藉由研習會的方式讓民眾對TEEB的概念有初步的瞭解，並和與會的民眾做進一步的交流。明年度的研習會部分，則進一步將森林生態系服務功能經濟價值的評估結果加以呈現。
4.有關我國評估模式與指標部份：相關意見如第2點，但就本研究第5章所討論兩個案例中，建議先行按本研究所設定的四個類別與17項功能進行討論，也許可篩選出目前最重要的評估項目或指標。	呈上回覆部分，為了能完整瞭解TEEB的四個類別與17項功能指標，本計畫已依據前述概念並考量台灣實際情況加以建構出森林生態系服務功能評估量表(如P50-P72及附錄二、三)，並利用現場面對面訪談的方式前往太平關與觀霧森林遊樂區進行調查，以瞭解民眾對森林生態系服務功能的認知與態度。
5.問卷設計部份： (1)在願付價值評估中，有關『量』與『質』的討論請參考前面意見，本研究在生態服務功能，特別是『品質提昇』部份，應以量化表示為宜。	(1)由過去研究指出，結合RP與SP方法可改善估計偏誤問題，同時取得同一遊憩需求於不同時間序列下所獲得的受訪時遊憩次數(RP法)以及利用SP所獲得的假設後遊憩次數(Haab and McConnell, 2002)，確保由此兩者所組成的偏好結構具有相當程度的一致性，才能提高SP法下各種方案所導致的品質變動後得出受訪者遊憩效益結果變動的有效性，而條件行為法(CBM)正是一種結合RP與SP，探討旅遊或環境品質改善後之經濟效益較為適切的評估模型(Englin and Cameron, 1996; Whitehead et al., 2000; Alberini and Longo, 2006; Alberini et al., 2007；李俊鴻與黃錦煌，2009；Vesterinen et al., 2010; 陳郁蕙等，2011; Barry et al., 2011)。

審查意見	意見回覆
(2)問卷中第一部份以『是否』知道來詢問服務功能，受訪者的回應恐多數回答知道，與第2部份服務功能認知可能產生問題，宜再討論。	(2)本研究今年度主要目標在於分別將太平山與觀霧森林遊樂區的受訪樣本資料，利用敘述統計的方式探討受訪民眾的社會經濟背景、旅遊特性、保育認知與態度及對森林生態系服務功能的認知；接著，應用因素分析法探討受訪民眾對森林生態系服務功能的認知因素，藉由集群分析區分出不同的森林生態系服務功能群體，並應用卡方檢定與交叉分析剖析森林生態系服務功能群體在社會經濟背景與保育行為與態度及對森林生態系保育信託基金支付意願之差異。故將不會因服務功能認知不同所產生問題。
楊副局長宏志：	
1.建議請各林管處同仁參與審查會議進行討論，研習會可廣邀林管處同仁及環保團體參與。	本計畫今年已針對森林生態系服務功能的評估指標、經濟效益評價模式及台灣重要的森林生態系現況，藉由舉辦101年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」的研習會的方式向林務局、各轄區林管處與工作站、林業試驗所、農業改良場、相關研究單位、非政府組織與環保團體等進行介紹。
2.建議先在北部辦理一場研習會，將研習會會議討論意見及將本次期中會議委員意見統整後，做方向之聚焦有助進行第二年計畫	計畫團隊於2012年的9月21日與11月9日分別在台大農場洋菇館與東勢林管處舉行「101年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會」，向與會的民眾及產官學單位的同仁說明TEEB的主要概念與相關案例，希冀藉由研習會的方式讓民眾對TEEB的概念有初步的瞭解，並和與會的民眾做進一步的交流，並分享台灣兩個大型森林生態系與社區保育區的相關案例。明年度的研習會部分，則進一步將森林生態系服務功能經濟價值的評估結果加以呈現。
3.問卷調查除了遊客面向之外，應加入環保團體的意見。	本計畫在進行抽樣調查時，亦有針對遊客的背景進行篩選，在太平山與觀霧森林遊樂區已分別抽取了11%與15%的環保(或生態旅遊)團體的樣本。未來若有需要，本計畫亦會將環保團體納入考量。

審查意見	意見回覆
4.調查地點挑選觀霧是否適當?因為除了兩個森林遊樂區都是偏北部之外,且與雪霸國家公園界線並不清楚,建議調查地點一個南部一個北部做對照較為妥當。	本計畫與委辦單位商討研究樣區時,主要從「森林育樂」與「森林保護」的面向加以選擇,且北部與中部各挑一個研究樣區。故選擇太平山及觀霧森林遊樂區。
5. P.73 指導單位寫林務局即可。	已加以修改。
6.建議研習會規劃議程時段應緊湊,可預留時間請與會人員填寫問卷,可作為第二年執行計畫參考依據。	研習會議程以加以修改,而在研習會中已以彙整與會同仁的意見,並納入第二年計畫的參考依據,如附件四所示。
許技正曉華：	
1.可藉由研習會廣邀林管處同仁及環保團體進行討論,另將再提供環保團體聯繫資料給研究團隊便於進行深度訪談。	計畫團隊已分別於2012年的9月21日與11月9日分別在台大農場洋菇館與東勢林管處舉行101年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會,並與林管處同仁與環保團體進行討論與互動。
2.林管處同仁對於森林生態系服務功能價值雖已熟悉,但對於如何與TEEB做連結仍較薄弱,故建議研習會仍應邀請林管處同仁,可更進一步瞭解森林多元的價值。	如上所述,在兩次研習會中,已邀請各林管處同仁進行研討,並在研習會中向與會同仁說明TEEB的相關概念。

附錄 2 期末報告委員審查意見辦理情形表

審查意見	意見回覆
吳委員俊賢：	
1.第 19、23、24 頁有引用「吳俊賢、黃裕星、陳麗琴」之資料，但第 130、131 頁參考文獻卻未列入。	謝謝委員指正。已將「吳俊賢、黃裕星、陳麗琴」之資料納入參考文獻。
2.文中多處有「森林生態系服務功能」請修正為「森林生態系服務功能」如第 35、128 頁。「生態係」請修正為「生態系」(如第 5、6 頁)	謝謝委員指正。已於內文中做修正。
3.第 35 頁表 2-8 倒數第二項:龍(?)修正為龍蝦。	謝謝委員指正。已於內文中做修正。
4.第 56 頁有關假設情境森林生態系保育信託基金，森林生態森林遊樂區範圍較小，主要是提供遊憩服務，如何提供其他供給、調節、支撐、文化等功能?如太平山、觀霧森林生態系範圍較森林遊樂區範圍為大。	謝謝委員建議。森林遊樂區為小型的森林生態示範區的縮影。本計畫在設定情境時，即以森林生態系為研究範圍，詢問前往兩處森林遊樂區遊客對森林生態系統服務功能的認知因素，並進一步推估四項功能的保育願付價值。
5.第 54 頁:「試調」請修正為「試訪」。	謝謝委員指正。已於內文中做修正。
6.不同取樣分式將影響分析之有效性及代表性，故請說明本計畫遊客問卷調查之取樣方式為何(觀霧 400 份、太平山 650 份)?	謝謝委員建議。本計畫依據 2010 年觀霧與太平山森林遊樂區遊客人數資料(觀霧與太平山分別為 21,026 人與 332,311 人)，進行抽樣設計。在 95%信賴水準及估計誤差為 3.06%下，設定出 1026 份的樣本數，為增加估計的有效性，實際抽樣數為 1050 份。觀霧與太平山各為 400 份與 650 份(如 P71 所示)。在抽樣方法上，由訪員現場一對一的分層隨機抽樣進行調查，於觀霧與太平山現場成功訪問 374 份與 628 份的有效問卷，有效問卷比例達 93.5%與 96.62%。
7.TEEB 中譯應一致，生態系暨生物多樣性經濟學倡議或生態系暨生物多樣性經濟?	謝謝委員建議。本計畫將 TEEB 的中文統一為「生態系暨生物多樣性經濟學」一詞。
8.參考文獻中文和英文之格式請一致。	謝謝委員指正。參考文獻中英文格式已做修正。

審查意見	意見回覆
劉委員瓊霏：	
1.應再廣泛蒐集國內對於森林生態系服務功能的實際經濟價值評估，並與本計畫問卷調查分析結果之比對。	謝謝委員建議。本計畫在第二年會持續蒐集森林生態系經濟價值評估的相關研究，並彙整於研究報告中。
2.受訪者為什麼不包含對現地森林生態系服務功能最有感受的當地社區居民，是否擴大調查對象之範圍。	謝謝委員建議。將與委辦單位商討，在第二年抽樣部分，考量將非使用者納入目標族群。
3.森林生態系功能之願付價值訂定標準為何？	謝謝委員指教。本研究係透過試訪取得各項生態系服務功能願付價值(WTP)的金額。試訪樣本數為 60 份，出價方式採開放式問答，作為正式問卷 WTP 選擇基準。因此，四項生態系服務功能保育願付價值在開放式問答上皆請受訪者提出其願付金額，故四項功能保育願付價值第一次詢問支付金額將不會相同。在試訪問卷設計方面，重點在受訪者對願付價值的出價金額，並輔以供給功能、調節功能、支持功能與文化功能圖形的方式呈現，讓受訪者有思考依據。進行預試後，本研究依據 Alberini (1995b)二元問卷金額選取的方法，將試訪問卷獲得的 WTP 由低到高排序，再從中選取第 24、第 42、第 60 及第 78 百分位數作為受訪金額，因此可得在供給功能、調節功能、支持功能與文化功能上各有四組數字，如表 4-2 的第一次出價金額所示。
4.兩場舉辦研習會之問卷內容請增列，另於東勢林區管理處辦理之研習會，是否僅針對林管處同仁做問卷調查？	謝謝委員指教。研習會內容已補充如附錄 6。第二場研習會雖然在東勢林管處舉辦，但本次研習會對象為各部會、縣市政府及民間團體夥伴，不僅限各林管處同仁參加。
審查委員：陳委員凱俐	
1.問卷設計部分:是否有必要詢問第 8~11 題是否知道“供給”、“調節”、“支持”、“文化”功能?因第二部分已詢問細項，似屬多餘。	謝謝委員建議。問卷第一部分第 8 至第 11 題，除了瞭解受訪民眾對兩處森林生態系統功能的認識程度外，亦會影響民眾對森林生態系統服務功能的保育願付價值，故本計畫將此四題問項納入考量。

審查意見	意見回覆
2.調查對象的設定:目前是以遊客為目標族群，是否要擴大為社區或一般民眾?母體界定後，雖觀霧森林遊樂區遊客數較少，但仍建議依比例原則抽樣，若仍以遊客為目標，建議能考量遊客對較多的月份抽取較多樣本數(或作為集中調查的月份參考)。	感謝委員於第二年計畫的建議。本計畫第一年於觀霧與太平山森林遊樂區現場成功訪問 374 份與 628 份的有效問卷(使用者)。將與委辦單位商討考慮將第二年的調查對象將納入非使用者。
3.本計畫採用多種統計分析方法，包括因素分析、集群分析、交叉分析、CVM、條件行為法、TCM 等，期望第二年較多區域(森林生態系)的分析結果，能做跨區域的比較及建議。	謝謝委員建議。本計畫第一年已依據計畫目標分別從觀霧與太平山森林遊樂區的受訪民眾，針對生態系統服務功能的認知、保育態度及社經背景之差異進行探討。第二年將利用 CVM、CBA 與 TCM 推估觀霧與太平山森林遊樂區的保育價值與遊憩效益，並做綜合比較。
4.CVM 的詢問方式，可能產生 embedding 問題，建議能先嘗試檢定，再確認詢問方式(直接問 4 種 WTP，還是先問總 WTP，再分配到 4 種支付意願百分比)。	謝謝委員建議。本計畫已依據 NOAA(1993)在 CVM 的評估準則進行設計，在計畫目的下將個別推估四項的森林生態系統服務功能價值與範圍，以供林務局在預算配置與政策制訂的參考依循。
5.有關 p121 各生態系服務功能集群內的差異性分析結果，提到各集群之組成及進行市場區隔分析探討，該部分期許第二年能有深入之探討，俾利於第二年針對不同類型之民眾進行推廣。	謝謝委員建議。本計畫第二年將進一步推估各生態系統服務功能群體的差異性分析結果，配合保育價值與遊憩效益的評估結果作綜合的比較與探討。
6.條件行為法以旅遊次數作為評估價值的指標，但森林生態系價值不限於遊憩，此指標是否合適?	謝謝委員建議。過去條件行為法的研究已從旅遊品質提昇政策、水質改善方案、環境品質改善方案(如改善化學污染、工廠廢棄物排放)、亞美尼亞文化遺跡地(如修道院、教堂、考古遺跡等)旅遊品質提昇方案對愛爾蘭海岸線沿線兩個海灘區域以公共道路連接方案及森林遊樂區各項旅遊品質改善方案的經濟效益。故本研究從旅遊品質提昇方案的觀點納入四項森林生態系統服務功能的保育政策方案將能適用。
7.P53 的 19 項指標內容 p146 問卷上的 19 項敘述並不完全一致，建議統一。	謝謝委員指正。本計畫已將指標內容與問卷內容加以統一。

審查意見	意見回覆
邱委員立文(黃簡任技正群修代)：	
1.期中報告委員審查意見辦理情形表回應不夠完整，應予補強。	謝謝委員建議。已修改期中報告審查意見，並於內文中做補充。
2.有關 TEEB 與本計畫間之連結性應再加強。	謝謝委員建議。TEEB 與本計畫之連結性已於第一章中補充。
3.文中濃縮多國相關研究報告供審視，但是否應以整體性的評估為宜，並應考量其在台灣推動之可行性。	謝謝委員建議。在探討民眾對森林生態系統服務功能的態度與認知，以及評估森林生態系統服務功能的各項經濟價值後，本計畫將綜合 TEEB 的相關研究結果提供整體性的評估建議。
4.彙整各國研究資料之架構應先說明各專有名詞後再舉例。	謝謝委員建議。已於內文中做修正。
陳委員吉仲：	
1.今年度已針對遊客對兩處森林遊樂區生態系統服務功能認知因素進行探討，如何將這些研究結果應用在森林生態系保育教育推動工作應可進一步與相關單位商討(如新竹林管處、羅東林管處及各轄區工作站)實際推動事宜。	謝謝委員建議。本計畫第二年將依據第一年的研究結果，進一步與相關單位商討(如新竹林管處、羅東林管處及各轄區工作站)森林生態系保育教育實際推動事宜。
2.生態系統服務功能認知集群在民眾保育行為與社經背景有顯著差異，建議計畫團隊能將認知群體區隔(如 P102 與 P121)討論做更完整的彙整，以供觀霧森林遊樂區與太平山森林遊樂區管理單位在未來制訂森林遊樂區生態旅遊管理策略與保育策略擬定的參考依循。而前述生態旅遊管理策略與森林生態系保育策略的探討，亦可進一步藉由第二年計畫兩次研習會的舉辦，讓林務局、林管處與相關單位有所瞭解，並實際回饋在第一線執行相關業務的經驗。	謝謝委員建議。本計畫將依據第一年的研究結果，納入第二年兩次研習會報告內容的說明依據，並讓林務局、林管處與相關單位有所瞭解，並實際回饋在第一線執行相關業務的經驗。
3.建議再蒐集過去國內(外)相關森林生態系通量監測計畫的評估結果，以供調節功能經濟價值比較(對照)之用。	謝謝委員建議。本計畫第二年將會進一步彙整過去森林生態系通量監測計畫的評估結果，做進一步調節功能經濟價值比較。

審查意見	意見回覆
4.無論從條件評估法(CVM)或條件行為法(CBA)所推估的四項生態系統服務功能的經濟價值，建議能在考量估計誤差下進一步推估出各項生態系統服務功能經濟價值的範圍(區間)，如此將能讓政策制訂者(林務局)在森林生態系統服務功能預算配置上能有較完整的考量。	感謝委員建議。本計畫第二年將會推估出各項生態系統服務功能經濟價值的範圍(區間)，如此將能讓政策制訂者(林務局)在森林生態系統服務功能預算配置上能有較完整的考量。
管組長立豪：	
1.本案於評選會議時即討論以林管處之森林生態系示範區作調查樣區，故最後決定以太平山及觀霧森林遊樂區為本計畫之調查樣區。	謝謝主辦單位補充說明。
2.有關陳委員凱俐建議第二年計畫應將潛在及非潛在使用者納為目標族群的部份，將再與研究團隊研商後再行訂定第二年工作項目。	謝謝主辦單位補充說明。與委辦單位商討後，本計畫在第二年抽樣部分，將考量非使用者納為目標族群進行評估。此部分將包含新竹縣與宜蘭縣的民眾。
許技正曉華：	
1.本計畫於擬定招標文件時，委員即建議第一年因蒐集國內外相關資料及 TEEB 資料彙整工作已很龐雜，故將正式的經濟調查工作放在第二年，但為平衡工作量，故請研究團隊擇定一森林生態區域、自然保護區或特定森林生態系統(經本局同意)，選定 1-2 項服務功能指標進行試算。	謝謝主辦單位補充說明。
2.第二場研習會雖然在東勢林管處舉辦，但本次研習會對象為各部會、縣市政府及民間團體夥伴，不僅限各林管處同仁參加。	謝謝主辦單位補充說明。
3.研究團隊皆有提供兩場研習會資料，並放置於中華民國自然生態保育協會，將於會後請資訊科同仁再行放置於林務局自然保育網站中。	謝謝主辦單位補充說明。
4.針對委員提出第二年問卷調查對象將再與研究團隊討論。	謝謝主辦單位補充說明。將與委辦單位商討後，將考量非使用者納為目標族群納入第二年抽樣部分。

審查意見	意見回覆
羅東林區管理處-李芬蘭技正：	
1. P124-125 表中答“否”者其對應該問題，該集群是否納入分析？鑒於該集群對該問題答否(即對該問題不知道、不瞭解)所以如果納入分析恐會造成偏差。	謝謝建議。原 P124-P125 中主要針對不同生態系統服務功能認知群體在生態系服務「供給功能」等各項保育願付價值的態度進行比較，並從中探討「多元認知型」等群體在保育行為與社經背景之差異，故不會產生偏差。
2. 本案有關本處太平山森林遊樂區部份，未來如果尚需資料補強或進行訪談，建議可洽請本處前處長並請其提供諮詢。	謝謝建議。本計畫已請羅東處相關同仁提供資料，並加以補充。此外，會再商請羅東處提供前處長的聯絡方式，第二年在執行計畫時會再向處長請教太平山森林遊樂區相關資料。
3. P158 表列中，問卷答“不同意”者建議可瞭解其緣由。	謝謝建議，第二年計畫在執行時會將問卷回答不同意者的質性意見納入彙整。
4. 未來如果尚須進行問卷，p149 附錄 3 問題 11 太平山遊樂區的文化功能，舉例中增列林務(業)單位很重要之“林業歷史”。	謝謝建議，第二年計畫會將「林業歷史」納入問卷。
羅東林區管理處-許慧琦技佐：	
1. 文字內容三處需要修正：(1)p25 林美磐石步道請更正為林美石磐步道 (2)p80 羅東林區的區外保安林面積 10,476 改為 12,743 公頃 (3)p81 資源面提及太平山遊樂區海拔高度改為 500-2000 公尺。	謝謝指正，本計畫已加以修正。
2. P81 人力資源充足部份，雖分析鄰近南澳及大同鄉的人力分析，但實際上太平山遊樂區的唯一入口是由大同鄉進入，則應無需將南澳鄉的人力結構放進來分析。	謝謝建議。第二年在進行抽樣時會考量大同鄉居民的意見。
3. 問卷訪談均鎖定在遊樂區內的遊客，而無考慮擴大至周邊居民的訪談意見？畢竟要計算該區域的森林生態系的服務功能價值，應將鄰近居民的因素也放進去分析。	謝謝建議。第二年計畫會分別將觀霧森林遊樂區與太平山森林遊樂區鄰近居民的意見納入。

審查意見	意見回覆
新竹林區管理處-林純徵課長：	
1.有關委員提到針對森林遊樂區所作之調查並無法代表整體森林生態系，但事實上森林遊樂區政策本就是小型的森林生態示範區，只是囿於社會觀感及林務局實際推動之差距，可能造成本計畫所作成果與現實情形有所落差。	謝謝補充。
2.P94 頁生態的服務功能品質提升調查比較偏重在遊客服務品質(滿意度)調查。	謝謝建議。本研究分別應用條件評估法與條件行為法進行森林生態系服務功能的價值評估，第二年會將兩種方法在四種生態服務功能評估的結果進行比較。條件行為法主要透過遊客的旅遊行為並配合旅遊品質提昇情境加以說明，故將與遊客的旅遊品質有關。
3.問卷調查中加入環保團體的民眾與全國民眾的比例有別，是否影響該問卷分析代表性？保育價值的遊客調查結果與社會觀感(大部分民眾)有落差，ex 插天山為例。	謝謝建議。本研究第一年的研究對象為前往森林遊樂區的遊客，故實際訪問到有加入環保團體的民眾相對較高。第二年將擴大研究對象(如非使用者)，亦可進一步進行比較。關於保育價值的調查結果，第二年計畫會再跟過去相關研究進行比較。
4.生態系服務功能(供給、調節、支撐、文化)保育願付價值跟本研究結果的調節支持、文化休閒、醫療防治、供給功能，是如何演變或是有區別？	謝謝提供意見。本研究的目的是主要利用因素分析法歸納出民眾對森林生態系統服務功能的認知因素，接著應用集群分析法將受訪民眾區分初步同生態系統服務功能群體，進一步利用條件評估法推估出四項生態系服務功能的保育願付價值，並探討不同生態系統服務功能群體在保育願付價值之差異。
5.觀霧的基本資料及說明內容有誤，會後再提供相關資料供研究團隊參考。	謝謝建議，本計畫已與相關承辦人員聯繫，並針對觀霧森林遊樂區的資料加以補充與修正。
6.本計畫之目標在於探討森林生態系服務功能以支持未來進行保育推廣，由於本計畫以願付金額來探討民眾保育意願將有落差，在評估保護(留)區方面並不適用	謝謝提供意見。依據過去條件評估法相關研究，民眾對森林遊樂區的保育願付價值即為探討保育意願的評估方式，故將可應用於森林遊樂區進行探討。

審查意見	意見回覆
新竹林區管理處-鄭如珍技士：	
1.P72 第 13 行新竹縣尖石鄉更正為五峰鄉。	謝謝指正。內文已加以修正。
2.P129 第 3 行可提升“森”林...漏字。	謝謝指正。內文已加以修正。
3.P73 有關雪霸國家公園對觀霧山椒魚之復育，因該處所稱“棲地復育”係將不適合觀霧山椒魚生活之場地，以人工方式將水源灌注所謂之“山椒魚棲地”不完全符合棲地復育之原則。且林務局自 98-99 年進行觀霧山椒魚棲地及無脊椎動物食性調查並於巨木步道內設有樣區，於此建議文字修正為林務局與國家公園共同對觀霧山椒魚進行生態環境調查，國家公園於本區設有觀霧山椒魚生態中心。	謝謝指正。內文已加以修正。
4.結論建議森林生態系服務功能可與環境教育課程結合以提升國人對比之認知，本處將先嘗試推動。	謝謝補充。
東勢林區管理處-洪幸攸技正：	
1.因旅遊次數影響效益評估，p121 參訪太平山森林遊樂區的遊客大多為首次拜訪者，代表太平山森林遊樂區對於未曾參訪之遊客具有相當的吸引力，此結果是否受取樣方式、抽樣所影響所得之結果，建議可與太平山森林遊樂區歷年研究對應，以提高準確度。	謝謝建議。本計畫第二年會再蒐集太平山森林遊樂區的相關研究計畫，以供抽樣結果之比較。

審查意見	意見回覆
2. P70 有關森林生態系服務功能保育願付價值探討，其供給、調節、支撐、文化等功能，願支付基礎-金錢(分別為300、400、500、600等)，計算基礎建議於報告內再詳述，避免誤導民眾，誤解以金額高低影響此四項功能價值。	謝謝建議。本研究除彙整森林生態系服務功能的評估指標與生態系服務功能保育價值的相關文獻外，計畫團隊針對森林生態系服務功能評估架構、評估指標及評估方法進行多次討論，並修正評估指標與問卷內容。此外，亦商請森林生態系服務功能、經濟效益評估及林管處的專家學者協助檢視問卷，並做進一步的修正，於2012年3月14日至3月15日，以及3月22至3月23日分別前往太平山森林遊樂區及觀霧森林遊樂區現場進行60份遊客問卷前測，藉此瞭解問卷所傳達的訊息是否能讓受訪者瞭解，並修正問卷陳述不當的地方。故森林生態系服務功能四項保育願付價值的訂定即能夠以前述方式加以呈現。進行預試後，本研究依據 Alberini (1995b)二元問卷金額選取的方法，將試訪問卷獲得的WTP由低到高排序，再從中選取第24、第42、第60及第78百分位數作為受訪金額，因此在供給功能、調節功能、支持功能與文化功能上可各得有四組數字，如表4-2的第一次出價金額所示。
3.有關建議二、未來以「多元認知型」民眾為對象優先進行推廣，惟分辨此群民眾之方式為何?建請提供參考，抑或如何讓多數民眾成為「多元認知型」集群為未來努力方向。	謝謝補充。「多元認知型」的遊客較願意透過捐款的方式來保護森林遊樂區的各項資源，且對於各項生態系統功能接較為認同。因此，可藉由此方式來辨別出「多元認知型」。而未來林務局與各林管處亦可透過教育宣導等方式來強化民眾對於森林生態系的保育意識，並讓其更瞭解生態系統的各項功能。如此將能讓「多元認知型」的民眾增加。
東勢林區管理處-高貴珍技士：	
1.第74頁第7行「花鳳仙花」疑似漏字。	謝謝指正，已修正。

審查意見	意見回覆
南投林區管理處-蔡碧麗技正：	
1.P 148 頁「個人基本資料」有調查遊客居住縣市/鄉鎮別，但在簡報的敘述統計分析(1)中未見分析資料。	將於本計畫第二年工作項目中補充該項分析資料。
2.P5 頁第 8 行，p128 頁倒數第 9 行，...評估我國生態系「生態系」服務功能，有重複請刪其一。	謝謝指正。內文已加以修正。
3.P12 頁第 4 行，...化肥及農藥經由「徑」流進入，請修改為「逕」流;p18 頁表 2-3 評估屬性與面向...逕「留」量，請修正為逕「流」量。	謝謝指正。內文已加以修正。
4.P17、18、22、35、43、44 頁，文中引用文獻如:Nanley et,at 請修正為斜體字。	謝謝指正。內文已加以修正。
5.P127 頁倒數第 4 行，同樣「的」請修為地。	謝謝指正。內文已加以修正。
6.P159 頁第 3 行可實際「已」一個區域修正為「以」。	謝謝指正。內文已加以修正。
7.P19 蓮華池集水區...貯水量 360mm 單位建議統議為「公厘」。	謝謝指正。內文已加以修正。
8. P17 頁倒數第 10 行，每月多付\$0.33...與\$0.25...請問為美元？	謝謝指正。內文已加以修正。
嘉義林區管理處-康素菁技正：	
1.建議加入摘要	謝謝建議。中文摘要已補充如內文。
2.旅遊成本法與旅行成本法是否相關?建議一致。	謝謝指正。本計畫已統一修正為旅行成本法。
花蓮林區管理處-吳玫霏技士：	
1.為何選擇太平山及觀霧森林遊樂區為案例可否於報告書中稍加描述。	謝謝建議。計畫團隊與林務單位同仁討論後，以觀霧與太平山兩個國家森林遊樂區作為案例研究對象，除蒐集與整理兩者之相關資料外，由於其分別屬新竹林管處與羅東林管處管轄，因此亦蒐集與整理新竹與羅東兩林區之相關資料。相關內容已補充如第一章的研究方法與流程中。
2.二年計畫結束後若能建立國內 TEEB 案例，將有利於民眾認識及相關單位推廣用。	謝謝建議。本計畫會依據第二年計畫於兩處森林遊樂區生態系統服務功能認知與經濟效益的評估結果，藉由舉辦研討會的方式讓民眾認識。評估結果亦能給相關單位作為保育教育推廣之用。

審查意見	意見回覆
花蓮林區管理處-吳玫霑技士：	
3.P91、110 蕙蓀“森林遊樂區”或“實驗林場”請確認。	謝謝委員指正，內文已加以修正。
4.附錄 5「如何得知本活動訊息」-林務局/政府相關網頁、公文、林務局/政府相關網頁及公文，是否重複，請再核對。	謝謝委員指正。內文已加以修正。
農林航空測量所-鄧國禎課長：	
1.問卷調查第三部份中，貢獻之金額如何訂定？不同服務功能訂定不同之金額用意為何？金額多寡對民眾而言也會是考量之因素之一。另報告書中對此(第三部份)亦無相關分析及說明(p54~55)。	謝謝建議。本研究除彙整森林生態系服務功能的評估指標與生態系服務功能保育價值的相關文獻外，計畫團隊針對森林生態系服務功能評估架構、評估指標及評估方法進行多次討論，並修正評估指標與問卷內容。此外，亦商請森林生態系服務功能、經濟效益評估及林管處的專家學者協助檢視問卷，並做進一步的修正，於 2012 年 3 月 14 日至 3 月 15 日，以及 3 月 22 至 3 月 23 日分別前往太平山森林遊樂區及觀霧森林遊樂區現場進行 60 份遊客問卷前測，藉此瞭解問卷所傳達的訊息是否能讓受訪者瞭解，並修正問卷陳述不當的地方。故森林生態系服務功能四項保育願付價值的訂定即夠過前述方式加以呈現。相關內容如第四章第五節研究設計所示。進行預試後，本研究依據 Alberini (1995b)二元問卷金額選取的方法，將試調問卷獲得的 WTP 由低到高排序，再從中選取第 24、第 42、第 60 及第 78 百分位數作為受訪金額，因此在供給功能、調節功能、支持功能與文化功能上可各得有四組數字，如表 4-2 的第一次出價金額所示。

附錄 3 觀霧森林遊樂區調查問卷

卷號_____

您好：

首先感謝您百忙之中撥空填寫本問卷，這是一份林務局委託計劃，主要研究目的是想了解台灣民眾對觀霧森林生態系服務功能認知、民眾保育認知與行為及瞭解民眾對於保育願付價值的看法。

本問卷的調查結果僅供學術研究之用，同時也將提供政府相關單位擬定森林生態系經營管理策略之參考，絕不公開個人資料，敬請安心填寫。由衷感謝您的協助！

敬祝 事事順心 萬事如意

國立台灣大學農業經濟學系	教授	陳郁蕙
國立東華大學自然資源與環境學系	副教授	李俊鴻
玄奘大學國際企業學系	助理教授	陳雅惠

第一部分 民眾保育認知與旅遊行為

1. 請問您此次前來觀霧森林遊樂區旅遊的方式為何？ ☐ 自由行 ☐ 團體旅遊
2. 請問您過去一年來到觀霧森林遊樂區的次數為_____ (含本次)？
3. 請問您本次到觀霧森林遊樂區大約停留多少時間？
☐ 1-3 小時 ☐ 4-6 小時 ☐ 7-10 小時 ☐ 一天 ☐ 其他_____ (請說明)
4. 請問您平均每次到觀霧森林遊樂區旅遊的交通時間為？
☐ 1 小時 ☐ 2 小時 ☐ 3 小時 ☐ 4 小時 ☐ 5 小時 ☐ 其他_____ (請說明)
5. 請問您個人平均每次到觀霧森林遊樂區的支出大約多少？(食宿、交通、娛樂、購買紀念品等)
☐ 100 元(含)以下 ☐ 100~200 元(含) ☐ 200~400 元(含) ☐ 400~600 元(含) ☐ 600~800 元(含)
☐ 800~1,000 元(含) ☐ 1,000~2,000 元(含) ☐ 2,000~3,000 元(含) ☐ 其他_____ (請說明)
6. 請問您到觀霧森林遊樂區所使用的交通工具為？
☐ 機車 ☐ 自用車 ☐ 遊覽車 ☐ 公車 ☐ 租賃汽、機車 ☐ 火車 ☐ 其他_____ (請說明)
7. 請問您是否有加入任何生態旅遊或保育團體？ ☐ 是 ☐ 否
8. 您是否知道觀霧森林遊樂區的供給功能？(如食物、飲用水、林木等) ☐ 是 ☐ 否
9. 您是否知道觀霧森林遊樂區的調節功能？(如調節氣候、碳貯存及淨化等) ☐ 是 ☐ 否
10. 您是否知道觀霧森林遊樂區的支持功能？(如提供物種棲息地與維護基因多樣性等) ☐ 是 ☐ 否
11. 您是否知道觀霧森林遊樂區的文化功能？(如環境教育、生態旅遊、森林育樂等) ☐ 是 ☐ 否
12. 請問您是否願意捐款增設保育基金維繫觀霧森林遊樂區前述各項功能？ ☐ 是 ☐ 否
13. 請問您是否認為觀霧森林遊樂區為臺灣重要的森林生態系資源？ ☐ 是 ☐ 否
14. 請問您到觀霧森林遊樂區會前往哪些景點？(可複選)
☐ 觀霧農場 ☐ 雪霸農場 ☐ 大坪苗圃 ☐ 八仙瀑布 ☐ 觀霧山莊 ☐ 樂山林道 ☐ 賞鳥步道
☐ 觀霧瀑布 ☐ 其他_____ (請說明)
15. 請問您到觀霧森林遊樂區旅遊的主要目的是？(可複選)
☐ 休閒育樂 ☐ 運動 ☐ 生態旅遊 ☐ 參加環境教育解說活動 ☐ 戶外教學 ☐ 賞鳥體驗
☐ 體驗當地自然與文化遺產風貌 ☐ 瞭解森林生態現況 ☐ 其他_____ (請說明)

16.請問您過去一年內是否有到其他森林遊樂區旅遊？

- ☐是(可複選), ☐武陵森林遊樂區 ☐太平山森林遊樂區 ☐知本森林遊樂區 ☐奧萬大森林遊樂區
☐阿里山森林遊樂區 ☐合歡山森林遊樂區 ☐惠蓀實驗林場 ☐其他_____ (請說明)
☐否

17.請您針對下列觀霧森林遊樂區旅遊滿意度與忠誠度之描述，圈選您實際參與觀霧森林遊樂區後所感受的同意程度。數字愈大代表同意程度愈高。

(1)我對觀霧森林遊樂區的整體服務感到滿意	5	4	3	2	1
(2)我在觀霧森林遊樂區觀光的體驗十分愉快	5	4	3	2	1
(3)我會增加前往觀霧森林遊樂區的旅遊次數	5	4	3	2	1
(4)我會使用觀霧森林遊樂區所提供的各項服務	5	4	3	2	1
(5)我將來會持續的參加觀霧森林遊樂區的各項活動	5	4	3	2	1
(6)我會介紹觀霧森林遊樂區給親朋好友	5	4	3	2	1
(7)我會宣傳觀霧森林遊樂區及其生態旅遊活動好處	5	4	3	2	1
(8)前往觀霧森林遊樂區所獲得的滿足感超過您所花費的時間與金錢	5	4	3	2	1

第二部份 森林生態系服務功能認知

以下為觀霧森林遊樂區所提供的服務功能，在下列各項中，請依據您個人的同意程度在適當的方格內打勾。

	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1.能提供食物、淡水等	☐	☐	☐	☐	☐
2.能提供林木	☐	☐	☐	☐	☐
3.發揮調節流量和淨化水質的重要作用	☐	☐	☐	☐	☐
4.能夠提供醫藥資源	☐	☐	☐	☐	☐
5.能調節當地氣候和空氣品質	☐	☐	☐	☐	☐
6.碳貯存和減少溫室氣體	☐	☐	☐	☐	☐
7.建立緩衝區來防止天然災害和損失(如樹木穩定斜坡)	☐	☐	☐	☐	☐
8.防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃	☐	☐	☐	☐	☐
9.擁有過濾分解廢物能力	☐	☐	☐	☐	☐
10.提供授粉作用	☐	☐	☐	☐	☐
11.防治病蟲害	☐	☐	☐	☐	☐
12.提供物種生長必要的棲息地	☐	☐	☐	☐	☐
13.維護基因多樣化	☐	☐	☐	☐	☐
14.對藝術和文化具有重要影響力	☐	☐	☐	☐	☐
15.提供休閒遊憩	☐	☐	☐	☐	☐
16.對學術有所貢獻	☐	☐	☐	☐	☐
17.提供環境教育場所	☐	☐	☐	☐	☐

18.能放鬆身心

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

19.維繫民眾與土地之間的歸屬感

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

第三部分 觀霧森林生態系服務功能保育願付價值探討

觀霧森林遊樂區具有供給、調節、支持與文化功能。假設有一森林生態系基金會負責整合林務局、新竹林管處、新竹縣政府及社區發展協會等單位的保育工作，而若此森林生態系基金會需以自行籌募經費進行前述保育工作，而所需費用將透過成立基金會方式以「森林生態系保育信託基金」的方式來負責觀霧森林遊樂區的保育及管理工作，以維護觀霧森林遊樂區生態系服務功能。

該基金會將透過「信託基金」方式維繫上述各項功能，在該方案下請問您個人是否願意為了：

A.為了維繫生態系服務『供給功能』捐獻 300 元/年

☐是

→若提高金額至 600 元/年是否願意？

☐是 ☐否

☐否

→若降低金額至 150 元/年是否願意？

☐是 ☐否

B.為了維繫生態系服務『調節功能』捐獻 400 元/年

☐是

→若提高金額至 800 元/年是否願意？

☐是 ☐否

☐否

→若降低金額至 200 元/年是否願意？

☐是 ☐否

C.為了維繫生態系服務『支持功能』捐獻 500 元/年

☐是

→若提高金額至 1000 元/年是否願意？

☐是 ☐否

☐否

→若降低金額至 250 元/年是否願意？

☐是 ☐否

D.為了維繫生態系服務『文化功能』捐獻 600 元/年

☐是

→若提高金額至 1200 元/年是否願意？

☐是 ☐否

☐否

→若降低金額至 300 元/年是否願意？

☐是 ☐否

第四部分 「觀霧森林遊樂區生態系服務功能品質提昇」之經濟效益評估

許多遊客與民眾前往森林遊樂區旅遊作為觀光旅遊或遊憩地選擇時，往往會遇到生態資源品質、自然景觀體驗不足、環境資源品質維護與文化與教育功能有待提昇等等問題，而讓民眾前往森林遊樂區的生態旅遊品質受到影響，將影響遊客前往森林遊樂區參訪的意願，進而降低遊客前往森林遊樂區遊憩所得到的經濟效益。以下將針對森林遊樂區遊客旅遊品質的內容請教您一些假設性的問題。

1.在維持目前的旅遊品質下，您是否願意增加每年前往觀霧森林遊樂區旅遊的次數？

☐是，增加的次數為 ☐一次 ☐二次 ☐三次 ☐四次 ☐其他_____（請說明）

☐否

2. 假設農委會與觀霧森林遊樂區擬改善前述各項問題，透過「供給功能」、「調節功能」、「支持功能」與「文化功能」保護與維繫等方案來提昇遊客前往觀霧森林遊樂區的旅遊品質，請您在此情境下回答各項問題：

(1) 在維繫「供給功能」的情境下(包括：a、提供食物與淡水，b、調節流量與淨化水質，c、提供醫藥資源)，您是否願意增加每年旅遊的次數？

☐ 是，增加的次數為 ☐ 一次 ☐ 二次 ☐ 三次 ☐ 四次 ☐ 其他_____ (請說明)

☐ 否

(2) 在維繫「調節功能」的情境下(包括：a、調節氣候與空氣品質，b、防止天然災害與病蟲害，c、碳貯存和減少溫室氣體)，您是否願意增加每年旅遊的次數？

☐ 是，增加的次數為 ☐ 一次 ☐ 二次 ☐ 三次 ☐ 四次 ☐ 其他_____ (請說明)

☐ 否

(3) 在維繫「支持功能」的情境下(包括：a、植物棲息環境，b、哺乳類動物棲息環境，c、鳥類棲息環境，d、維護基因多樣性)，您是否願意增加每年旅遊的次數？

☐ 是，增加的次數為 ☐ 一次 ☐ 二次 ☐ 三次 ☐ 四次 ☐ 其他_____ (請說明)

☐ 否

(4) 在增加「文化功能」的情境下(包括：a、休閒遊憩，b、環境教育與解說，c、生態旅遊，d、原住民文化保存)，您是否願意增加每年旅遊的次數？

☐ 是，增加的次數為 ☐ 一次 ☐ 二次 ☐ 三次 ☐ 四次 ☐ 其他_____ (請說明)

☐ 否

第五部分 個人的基本資料

1. 請問您的性別為 ☐ 男 ☐ 女

2. 請問您的婚姻狀況為 ☐ 未婚 ☐ 已婚

3. 請問您的年齡為 ☐ 20-30 歲(含) ☐ 31-40 歲(含) ☐ 41-50 歲(含) ☐ 51-60 歲(含) ☐ 60 歲以上

4. 請問您的教育程度 ☐ 國中(含以下) ☐ 高中(職) ☐ 大學(專) ☐ 碩士(含)以上

5. 請問您的職業為

☐ 農林漁牧業 ☐ 工業 ☐ 服務業 ☐ 軍公教人員 ☐ 退休人員 ☐ 家管

☐ 學生 ☐ 自由業 ☐ 其他_____ (請說明)

6. 請問您個人月所得是

☐ 2 萬元(含)以下 ☐ 2 萬元~4 萬元(含) ☐ 4 萬元~6 萬元(含) ☐ 6 萬元~8 萬元(含)

☐ 8 萬元~10 萬元(含) ☐ 10 萬元~15 萬元(含) ☐ 15 萬元以上

7. 請問您居住在_____縣(市)_____鄉(鎮、市、區)

感謝您耐心撥冗填答，祝福您身體健康、闔家平安！

附錄 4 太平山森林遊樂區調查問卷

卷號_____

您好：

首先感謝您百忙之中撥空填寫本問卷，這是一份林務局委託計劃，主要研究目的是想了解台灣民眾對太平山森林生態系服務功能認知、民眾保育認知與行為及瞭解民眾對於保育願付價值的看法。

本問卷的調查結果僅供學術研究之用，同時也將提供政府相關單位擬定森林生態系經營管理策略之參考，絕不公開個人資料，敬請安心填寫。由衷感謝您的協助！

敬祝 事事順心 萬事如意

國立台灣大學農業經濟學系	教授	陳郁蕙
玄奘大學國際企業學系	助理教授	陳雅惠
國立東華大學自然資源與環境學系	副教授	李俊鴻

第一部分 民眾保育認知與旅遊行為

- 請問您此次前來太平山森林遊樂區旅遊的方式為何？ ☐ 自由行 ☐ 團體旅遊
- 請問您過去一年來到太平山森林遊樂區的次數為_____ (含本次)？
- 請問您本次到太平山森林遊樂區大約停留多少時間？
☐ 1-3 小時 ☐ 4-6 小時 ☐ 7-10 小時 ☐ 一天 ☐ 其他_____ (請說明)
- 請問您平均每次到太平山森林遊樂區旅遊的交通時間為？
☐ 1 小時 ☐ 2 小時 ☐ 3 小時 ☐ 4 小時 ☐ 5 小時 ☐ 其他_____ (請說明)
- 請問您個人平均每次到太平山森林遊樂區的支出大約多少？(食宿、交通、娛樂、購買紀念品等)
☐ 100 元(含)以下 ☐ 100~200 元(含) ☐ 200~400 元(含) ☐ 400~600 元(含) ☐ 600~800 元(含)
☐ 800~1,000 元(含) ☐ 1,000~2,000 元(含) ☐ 2,000~3,000 元(含) ☐ 其他_____ (請說明)
- 請問您到太平山森林遊樂區所使用的交通工具為？
☐ 機車 ☐ 自用車 ☐ 遊覽車 ☐ 公車 ☐ 租賃汽、機車 ☐ 火車 ☐ 其他_____ (請說明)
- 請問您是否有加入任何生態旅遊或保育團體？ ☐ 是 ☐ 否
- 您是否知道太平山森林遊樂區的供給功能？(如食物、飲用水、林木等) ☐ 是 ☐ 否
- 您是否知道太平山森林遊樂區的調節功能？(如調節氣候、碳貯存及淨化等) ☐ 是 ☐ 否
- 您是否知道太平山森林遊樂區的支持功能？(如提供物種棲息地與維護基因多樣性等) ☐ 是 ☐ 否
- 您是否知道太平山森林遊樂區的文化功能？(如環境教育、生態旅遊、森林育樂等) ☐ 是 ☐ 否
- 請問您是否願意捐款增設保育基金維繫太平山森林遊樂區前述各項功能？ ☐ 是 ☐ 否
- 請問您是否認為太平山森林遊樂區為臺灣重要的森林生態系資源？ ☐ 是 ☐ 否
- 請問您到太平山森林遊樂區會前往哪些景點？(可複選)
☐ 翠峰山莊 ☐ 太平山遊客中心 ☐ 文史館 ☐ 鐵杉林國家步道 ☐ 翠峰湖國家步道
☐ 太平山原始森林公園 ☐ 茂興蕨類植物園 ☐ 翠峰湖解說步道 ☐ 其他_____ (請說明)
- 請問您到太平山森林遊樂區旅遊的主要目的是？(可複選)
☐ 休閒育樂 ☐ 運動 ☐ 生態旅遊 ☐ 參加環境教育解說活動 ☐ 戶外教學 ☐ 賞鳥體驗
☐ 體驗當地自然與文化遺產風貌 ☐ 瞭解森林生態現況 ☐ 其他_____ (請說明)

16.請問您過去一年內是否有到其他森林遊樂區旅遊？

- ☐是(可複選)，☐武陵森林遊樂區 ☐觀霧森林遊樂區 ☐知本森林遊樂區 ☐奧萬大森林遊樂區
☐阿里山森林遊樂區 ☐合歡山森林遊樂區 ☐惠蓀實驗林場 ☐其他_____ (請說明)
☐否

17.請您針對下列太平山森林遊樂區旅遊滿意度與忠誠度之描述，圈選您實際參與太平山森林遊樂區後所感受的同意程度。數字愈大代表同意程度愈高。

(1)我對太平山森林遊樂區的整體服務感到滿意	5	4	3	2	1
(2)我在太平山森林遊樂區觀光的體驗十分愉快	5	4	3	2	1
(3)我會增加前往太平山森林遊樂區的旅遊次數	5	4	3	2	1
(4)我會使用太平山森林遊樂區所提供的各項服務	5	4	3	2	1
(5)我將來會持續的參加太平山森林遊樂區的各項活動	5	4	3	2	1
(6)我會介紹太平山森林遊樂區給親朋好友	5	4	3	2	1
(7)我會宣傳太平山森林遊樂區及其生態旅遊活動好處	5	4	3	2	1
(8)前往太平山森林遊樂區所獲得的滿足感超過您所花費的時間與金錢	5	4	3	2	1

第二部份 森林生態系服務功能認知

以下為太平山森林遊樂區所提供的服務功能，在下列各項中，請依據您個人的同意程度在適當的方格內打勾。

	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1.能提供食物、淡水等	☐	☐	☐	☐	☐
2.能提供林木	☐	☐	☐	☐	☐
3.發揮調節流量和淨化水質的重要作用	☐	☐	☐	☐	☐
4.能夠提供醫藥資源	☐	☐	☐	☐	☐
5.能調節當地氣候和空氣品質	☐	☐	☐	☐	☐
6.碳貯存和減少溫室氣體	☐	☐	☐	☐	☐
7.建立緩衝區來防止天然災害和損失(如樹木穩定斜坡)	☐	☐	☐	☐	☐
8.防止土壤侵蝕和維護土壤肥沃	☐	☐	☐	☐	☐
9.擁有過濾分解廢物能力	☐	☐	☐	☐	☐
10.提供授粉作用	☐	☐	☐	☐	☐
11.防治病蟲害	☐	☐	☐	☐	☐
12.提供物種生長必要的棲息地	☐	☐	☐	☐	☐
13.維護基因多樣化	☐	☐	☐	☐	☐
14.對藝術和文化具有重要影響力	☐	☐	☐	☐	☐
15.提供休閒遊憩	☐	☐	☐	☐	☐
16.對學術有所貢獻	☐	☐	☐	☐	☐
17.提供環境教育場所	☐	☐	☐	☐	☐

18.能放鬆身心

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

19.維繫民眾與土地之間的歸屬感

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

第三部分 太平山森林生態系服務功能保育願付價值探討

太平山森林遊樂區具有供給、調節、支持與文化功能。假設有一森林生態系基金會負責整合林務局、羅東林管處、宜蘭縣政府及社區發展協會等單位的保育工作，而若此森林生態系基金會需以自行籌募經費進行前述保育工作，而所需費用將透過成立基金會方式以「森林生態系保育信託基金」的方式來負責太平山森林遊樂區的保育及管理工作，以維護太平山森林遊樂區生態系服務功能。

該基金會將透過「信託基金」方式維繫上述各項功能，在該方案下請問您個人是否願意為了：

A.為了維繫生態系服務『供給功能』捐獻 300 元/年

☐是

→若提高金額至 600 元/年是否願意？

☐是 ☐否

☐否

→若降低金額至 150 元/年是否願意？

☐是 ☐否

B.為了維繫生態系服務『調節功能』捐獻 400 元/年

☐是

→若提高金額至 800 元/年是否願意？

☐是 ☐否

☐否

→若降低金額至 200 元/年是否願意？

☐是 ☐否

C.為了維繫生態系服務『支持功能』捐獻 500 元/年

☐是

→若提高金額至 1000 元/年是否願意？

☐是 ☐否

☐否

→若降低金額至 250 元/年是否願意？

☐是 ☐否

D.為了維繫生態系服務『文化功能』捐獻 600 元/年

☐是

→若提高金額至 1200 元/年是否願意？

☐是 ☐否

☐否

→若降低金額至 300 元/年是否願意？

☐是 ☐否

第四部分 「太平山森林遊樂區生態系服務功能品質提昇」之經濟效益評估

許多遊客與民眾前往森林遊樂區旅遊作為觀光旅遊或遊憩地選擇時，往往會遇到生態資源品質、自然景觀體驗不足、環境資源品質維護與文化與教育功能有待提昇等等問題，而讓民眾前往森林遊樂區的生態旅遊品質受到影響，將影響遊客前往森林遊樂區參訪的意願，進而降低遊客前往森林遊樂區遊憩所得到的經濟效益。以下將針對森林遊樂區遊客旅遊品質的內容請教您一些假設性的問題。

1.在維持目前的旅遊品質下，您是否願意增加每年前往太平山森林遊樂區旅遊的次數？

☐是，增加的次數為 ☐一次 ☐二次 ☐三次 ☐四次 ☐其他_____（請說明）

☐否

2.假設農委會與太平山森林遊樂區擬改善前述各項問題，透過「供給功能」、「調節功能」、「支持功能」與「文化功能」保護與維繫等方案來提昇遊客前往太平山森林遊樂區

的旅遊品質，請您在此情境下回答各項問題：

(1)在維繫「供給功能」的情境下(包括：a、提供食物與淡水，b、調節流量與淨化水質，c、提供醫藥資源)，您是否願意增加每年旅遊的次數？

☐是，增加的次數為 ☐一次 ☐二次 ☐三次 ☐四次 ☐其他_____（請說明）

☐否

(2)在維繫「調節功能」的情境下(包括：a、調節氣候與空氣品質，b、防止天然災害與病蟲害，c、碳貯存和減少溫室氣體)，您是否願意增加每年旅遊的次數？

☐是，增加的次數為 ☐一次 ☐二次 ☐三次 ☐四次 ☐其他_____（請說明）

☐否

(3)在維繫「支持功能」的情境下(包括：a、植物棲息環境，b、哺乳類動物棲息環境，c、鳥類棲息環境，d、維護基因多樣性)，您是否願意增加每年旅遊的次數？

☐是，增加的次數為 ☐一次 ☐二次 ☐三次 ☐四次 ☐其他_____（請說明）

☐否

(4)在增加「文化功能」的情境下(包括：a、休閒遊憩，b、環境教育與解說，c、生態旅遊，d、原住民文化保存)，您是否願意增加每年旅遊的次數？

☐是，增加的次數為 ☐一次 ☐二次 ☐三次 ☐四次 ☐其他_____（請說明）

☐否

第五部分 個人的基本資料

1. 請問您的性別為 ☐男 ☐女

2. 請問您的婚姻狀況為 ☐未婚 ☐已婚

3. 請問您的年齡為 ☐20-30 歲(含) ☐31-40 歲(含) ☐41-50 歲(含) ☐51-60 歲(含) ☐60 歲以上

4. 請問您的教育程度 ☐國中(含以下) ☐高中(職) ☐大學(專) ☐碩士(含)以上

5. 請問您的職業為

☐農林漁牧業 ☐工業 ☐服務業 ☐軍公教人員 ☐退休人員 ☐家管

☐學生 ☐自由業 ☐其他_____（請說明）

6. 請問您個人月所得是

☐2 萬元(含)以下 ☐2 萬元~4 萬元(含) ☐4 萬元~6 萬元(含) ☐6 萬元~8 萬元(含)

☐8 萬元~10 萬元(含) ☐10 萬元~15 萬元(含) ☐15 萬元以上

7. 請問您居住在_____縣(市)_____鄉(鎮、市、區)

感謝您耐心撥冗填答，祝福您身體健康、闔家平安！

附錄 5 101 年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會

(台北與台中場)

生態系和生物多樣性具有公共財特性，但少有專家學者對其進行評價，而使其價值被低估。社會在追求經濟成長之餘，生態系永續利用與生物多樣性保育往往受到忽略，致使生態系服務與其價值逐漸式微。有感於此，2007 年 6 月在德國海利根達姆舉行的 G8 高峰會上，宣布執行「生態系暨生物多樣性經濟學(The Economics of Ecosystems and Biodiversity，簡稱 TEEB)」研究計畫，並於「生物多樣性公約」COP9 及 COP10 會上發表。目前首要任務是將 TEEB 的概念廣為宣揚，讓社會大眾瞭解生態系服務功能之重要性，進而付諸行動保育自然生態環境。

林務局特別邀請相關專家學者就 TEEB、森林生態系服務功能之模式與指標、生態系服務功能補償(PES)概念等議題，提供其精闢觀點，歡迎大家共同來關心此議題。

101 年 9 月 21 日(星期五) 地點：台灣大學農業試驗場會議室

時 間	主 題	主持人
9:00-9:30	報到	
9:30-9:50	貴賓致詞	
9:50-11:30 (第一節)	生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之介紹 報告人：台灣大學農業經濟系 陳郁蕙教授	林務局 李局長桃生
11:30-12:00	Q&A 時間	
12:00-13:00	午餐與紀錄片觀賞	
13:00-14:30 (第二節)	題 目：建構評估我國森林生態系服務功能之模式與指標 報告人：東華大學自然資源與環境學系 李俊鴻副教授	臺灣大學 陳郁蕙 教授
14:30-14:50	Q&A 時間	
14:50-15:10	中場休息與茶敘	
15:10-16:30	題 目：生態系服務功能補償(PES)概念之介紹 報告人：玄奘大學國際企業學系 陳雅惠助理教授	
16:30-16:50	Q&A 時間	
16:50-17:10	問卷填寫	
17:10	閉幕式	

101 年 9 月 21 日 台大農場洋菇館



101 年 11 月 09 日(星期五) 地點：東勢林區管理區二樓大禮堂

時 間	主 題	主持人
9:00-9:30	報到	
9:30-9:50	貴賓致詞	
9:50-11:30 (第一節)	生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)之介紹 報告人：台灣大學農業經濟系 陳郁蕙教授	林務局 李局長桃生
11:30-12:00	Q&A 時間	
12:00-13:00	午餐與紀錄片觀賞	
13:00-14:30 (第二節)	題 目：建構評估我國森林生態系服務功能之模式與指標 報告人：東華大學自然資源與環境學系 李俊鴻副教授	臺灣大學 陳郁蕙 教授
14:30-14:50	Q&A 時間	
14:50-15:10	中場休息與茶敘	
15:10-16:30	題 目：生態系服務功能補償(PES)概念之介紹 報告人：玄奘大學國際企業學系 陳雅惠助理教授	
16:30-16:50	Q&A 時間	
16:50-17:10	問卷填寫	
17:10	閉幕式	

101 年 11 月 9 日 東勢林管處



附錄 6 101 年度「生態系暨生物多樣性經濟學(TEEB)」研習會

意見回饋表

親愛的與會人員，您好：

首先感謝各位支持及參與，為提升活動品質與內容，以作為日後舉辦相關活動之參考，請就您個人經驗填寫以下回饋表，您寶貴的意見，是支持本研習會舉辦之最大動力，謝謝您的協助。敬祝

平安健康！

中華民國自然生態保育協會 敬上

一、基本資料

1. 您的性別：☐女☐男

2. 您的身份為：☐公務人員 ☐老師或學生 ☐保育團體成員 ☐其他

3. 您如何得知本活動訊息：

☐林務局/政府相關網頁 ☐公文 ☐本協會網站 ☐同事或朋友 ☐其他

4. 請問您是否參加過相關研習會活動？☐是 ☐否

二、整體回饋

請依據參與研習會之情況，填答以下問題：

	非常 同意	同 意	無 意 見	不 同 意	非常 不 同 意
1. 整體來說，我覺得本次活動讓我有許多收穫	☐	☐	☐	☐	☐
2. 我對本活動辦理的地點感到滿意	☐	☐	☐	☐	☐
3. 我對本活動辦理的時間覺得合適	☐	☐	☐	☐	☐
4. 我對各主講人/主持人之演講內容感到滿意	☐	☐	☐	☐	☐
5. 本次活動得舉辦使我對 TEEB 議題瞭解有正向幫助	☐	☐	☐	☐	☐
6. 我對本活動工作人員的服務態度感到滿意	☐	☐	☐	☐	☐
7. 下此如有類似的活動，我願意再參加	☐	☐	☐	☐	☐

三、針對 TEEB 相關議題，您希望之後能再加入怎樣內容，請具體陳述：

四、對於本次活動您的其他建議：

※活動結束後，請將此份回饋表交回給工作人員，謝謝！

附錄 7 研習會意見回饋表之整理

一、基本資料與整體回饋

表 1 基本資料

項目		次數	%
性別	男	18	40.91
	女	26	59.09
身份	公務人員	38	86.36
	保育團體成員	1	2.27
	約僱人員	2	4.55
	未填答	3	6.82
如何得知本活動訊息	林務局/政府相關網頁	11	25.00
	公文	30	68.18
	林務局/政府相關網頁及公文	1	2.27
	同事或朋友	1	2.27
	未填答	1	2.27
是否參加相關研習會活動	是	23	52.27
	否	21	47.73

表 2 整體回饋

項目		次數	%
覺得活動很有收穫	非常同意	16	36.36
	同意	26	59.09
	無意見	2	4.55
	不同意	0	0.00
	非常不同意	0	0.00
	平均值	4.32	
對活動地點感到滿意	非常同意	15	34.09
	同意	16	36.36
	無意見	11	25.00
	不同意	2	4.55
	非常不同意	0	0.00
	平均值	4.00	

(續表 2)

項目		次數	%
辦理的時間感覺合適	非常同意	9	20.45
	同意	26	59.09
	無意見	9	20.45
	不同意	0	0.00
	非常不同意	0	0.00
	平均值	4.00	
對主講人/主持人演講內容感到滿意	非常同意	15	34.09
	同意	27	61.36
	無意見	2	4.55
	不同意	0	0.00
	非常不同意	0	0.00
	平均值	4.30	
本活動使我對 TEEB 議題了解有正向幫助	非常同意	19	43.18
	同意	24	54.55
	無意見	0	0.00
	不同意	1	2.27
	非常不同意	0	0.00
	平均值	4.39	
對工作人員服務態度感到滿意	非常同意	17	38.64
	同意	26	59.09
	無意見	1	2.27
	不同意	0	0.00
	非常不同意	0	0.00
	平均值	4.36	
若有類似活動，我願意參加	非常同意	20	45.45
	同意	21	47.73
	無意見	2	4.55
	不同意	1	2.27
	非常不同意	0	0.00
	平均值	4.36	

二、針對 TEEB 相關議題，希望之後能再加入之內容

#1：1.保育銀行、土地或保護區信託之相關內容及操作；2.生態系服務功能補償的台灣經驗。

#3：實例較欠缺國內實務操作案例。

- #8：經濟效益評估方法的介紹，希望加入評估結果的呈現和如何解釋數據。
- #9：棲地銀行及物種銀行的概念相當新穎，可提供更多案例說明。
- #10：可實際以一個區域為範本將理論量化、評估，例如海岸林可討論的面向分析建議。
- #12：希望未來能有 TEEB 做的案例可分享民眾與政府人員的思考、想法經常衝突，要如何推廣，讓民眾接納？實際推廣過程或記錄希望能完整記錄下來供作參考。
- #13：希望多聽外國做法。
- #15：TEEB 國際報告 D0-D4 後續世界各國相關政策推廣的介紹。
- #16：希望能了解政府目前對 TEEB 態度是如何。
- #17：TEEB 相關議題應加入適當之森林生態系經營加以探討，適當經營才有永續經營等議題探討。
- #18：台灣與國際議題接軌情形，未來投入計畫及方向，針對不同領域對象什麼是可以參考可做的項目及方向。
- #23：評估出經濟價值的準度。
- #24：可以請真正執行的社區來說明執行成效。
- #26：非實質資源的評估，例如：文化、精神方面。
- #29：應藉由庶民語言取得民眾共鳴，進而朝向 TEEB 之願景。
- #30：有關 TEEB 如何放入國家目前政策推動的可能性評估，或者提出目前政策缺少 TEEB 概念可能造成的影響等的分析討論。
- #31：或許可以到案例發生處現場勘查，更能體會。
- #37：應多點實例，太多學術用語。
- #38：實務案例分享。
- #40：就現有執行實務符合 TEEB 精神如何達成其標準化及實行。
- #41：能夠多增加案例分享，加入完整的國內外例子。

三、對本次活動的其他建議

- #9：下次可在觀霧森林遊樂區舉辦活動。
- #10：本議題正面，建議可在各林管處辦理，讓更多人了解。
- #11：未來可藉由工作訪型態活動，邀請經濟與生態類學者及學員練習「生態系服務的評估」。
- #17：希望能更加深入探討各個議題之內容。
- #26：增加實地體驗課程。
- #44：我認為，「生物多樣性」是一直都在，只是人類造成單一性，所以只要改善人類思維“自然”就符合多樣性。