

## 生物多樣性資源之休閒遊憩價值

林晏州<sup>1,2</sup>、陳玉清<sup>1</sup>

(收稿日期：2003 年 10 月 20 日；接受日期：2004 年 3 月 4 日)

### 摘 要

本研究目的在於探討生物多樣性資源的休閒遊憩價值，以遊客對遊憩地點的選擇行為所獲得之標準化的效用函數，進而比較各環境屬性的相對權重值，再以邊際替代率換算出其遊憩價值。共有五個影響遊客對旅遊地點選擇行為的環境屬性，分別是植物物種多樣性、動物物種多樣性、人文資源豐富度、景觀品質及遊客旅遊費用，以該屬性之不同水準得以組合出 18 種不同環境特色的模擬方案，並選擇陽明山國家公園遊客進行抽樣與問卷訪談。本研究應用聯合分析法分析效用函數，結果顯示，遊客在選擇遊憩據點時，最重視的生物多樣性屬性是植物物種多樣性，其次為動物物種多樣性及人文資源豐富度，其相對權重值分別為 15.04%、12.56%及 11.88%；此外，由各生物多樣性屬性與旅遊費用之邊際替代率得知，遊客對於多樣且豐富的植物物種願意多支付 1673 元，對於多樣且豐富的動物物種願意多支付 1397 元，對於人文資源多樣且豐富時則願意多支付 1321 元。是故生物多樣性資源的豐富度與多樣化均會增加遊客的願付費用，而生物多樣性資源具有休閒遊憩價值。

**關鍵詞：**生物多樣性資源，遊憩利用，選擇行為，聯合分析法，邊際替代率

### 一、前 言

由於地球的地形地貌、氣候環境的變化豐富，再加上生態演變，使生存其間的基因、物種及生態系具多樣化，並造就出今日生氣蓬勃的地球生態與生命基礎，而人類僅是地球上萬千物種中的一支，亦是藉由豐富的生物多樣性而得以孕育出來，並產生出多樣的人種文化與社會，且十分緊密且依賴著生物多樣性而生存。有關生物多樣性對人類社會的影響，從早期滿足人類社會的生活與生存上必要的溫飽，如採集、狩獵、釣魚、栽種……，到現在已成為現代人為獲得心靈滿足的科學知識庫、與紓解壓力的休閒環境；根據相關研究指出，美國每

---

1. 國立台灣大學園藝學系暨研究所，台北市基隆路四段 138 號。

2. 通訊作者。

年的糧食作物和畜產價值 400 多億美金，而土中微生物因會分解有機廢棄物使之得以再利用更值 600 多億美金，此外生物多樣性資源還提供現代人的休閒使用，尤其是生態旅遊，也為人類社會帶來龐大的經濟效益，占全球生物多樣性經濟效益的 17.8%，僅次於土中微生物所產生的價值 (25.96%)。故整體而言，地球上的生態環境，因基因、物種到生態系的多樣性，而蘊藏了無限的生命基礎，更對我們人類所建立的農林與自然生態系的永續發展，有其重要性與價值 (Pimentel et al., 1997；趙榮台，1999)。

環境哲學家認為價值有效用價值 (utilitarian value) 與原生價值 (inherent value) 兩大類。因此就生物多樣性的效用價值部份，其提供人類最直接使用、外顯的價值，如食品、民生用品、薪材與野味等直接價值，以及生態系統的環境服務、心靈寄託與娛樂等間接價值；而在其原生價值上，更是認為各種基因、物種與生態系，均有其本身在一環境系統中存在的價值意義 (Callicott, 1994)。隨著生物多樣性的原生價值逐漸被人重視，國際保育團體也預測全球物種將因人類力量急速消失，生態系統將失衡並逐漸浮現出生物大滅絕的表徵，因而開始呼籲世人重視「生物多樣性」的概念，並藉由生物多樣性價值貨幣化的計算，來推廣生物多樣性存在的重要性。

我國特殊的地理位置、地形、地貌與氣候，造就了叢蘭小島即擁有非常豐富的生態資源及特有種。而國家公園的劃設，即是為了保育棲地、保護單一物種及保存特有的自然風景、珍貴的物種、動植物、生態系以及史蹟文化，以提供學術研究，並開放部份區域供國人休閒育樂使用，以便積極推廣生物多樣性之保育教育。隨著國人旅遊型態已逐漸偏好到自然地區或國家公園旅遊，其中位於台灣北部的陽明山國家公園年遊客量高達千萬人次，而位於台灣南端的墾丁國家公園之年遊客也逾五百萬人次，顯示出生物資源豐富的國家公園對國人而言，應具有休閒遊憩的高度價值。因此本研究的目的，將以國家公園遊客為主要研究對象，藉由其遊憩選擇行為以瞭解生物多樣性之休閒遊憩價值，進而作為推廣生物多樣性之理念。

## 二、文獻回顧

### (一) 生物多樣性的內涵

所有生態系與人類社會均建立在健全、可供生產、且動植物種類歧異度高的自然環境，而人類社會僅是生態系中的一部份，與生態系的關係密不可分。但世界人口的快速成長與人類活動的增加，將引起物種絕種、污染或耗盡以生物為基礎的資源，現階段物種絕種率高於自然絕種率的 1000-10000 倍，據學者估計，假若此一趨勢持續下去，到了 21 世紀中期，將有 1/5 的動植物 (200 萬) 絕種，絕種的動植物可能是生態系中重要的關鍵物種，將導致生態系統的失衡，並危急生物多樣性的貢獻，而人類的生存環境也將面臨困厄。有鑑於此，近十年來，生物多樣性的概念逐漸被人重視 (Pimentel et al., 1997；林曜松編，1997；林曜松編，1999)。

有關生物多樣性的概念，其實早在西元 1872 年美國立法成立全球第一座國家公園—黃石公園時，即具雛形，其以有效的資源管理措施，來保育及維持國家公園境內豐富且珍貴的生態

物多樣性資源，以提供後人欣賞與使用；然歷經一百多年後，由於人類仍以人類中心主義（anthropocentric）自居，對於環境資源的需求無度且浪費，而導致了許多物種與生態系面臨破壞與絕種的危機。有鑑於此，西元 1986 年保育學者提出了生物多樣性的概念，且於 1987 年世界環境發展組織（WCED）也提出了永續發展概念（Sustainable Development），來強調自然環境的保護，使資源得以永續保存與利用，並滿足當前人類與後代子孫所需之環境資源。其中有關於生物多樣性的緣起與內涵概述如下（Callicott, 1994；林曜松編，1997；林曜松編，1999）。

## 1. 生物多樣性的緣起與定義

生物多樣性（biodiversity）一詞是 1986 年在美國華盛頓特區舉行的「生物多樣性國家論壇」中，將過去使用之「生物的（biological）」、「多樣性（diversity）」兩字精簡而成的新字。並於 1992 年的地球高峰會議上，體認到生物滅絕的威脅，而共同簽署「生物多樣性公約（Convention on Biological Diversity, CBD）」。依據公約中對於生物多樣性的定義是：「所有陸地、海洋與其他水生生態系及其所構成之生態綜合體之生物的變異性；此包括物種內、物種之間及生態系之多樣性。」簡而言之，「生物多樣性」就是包含所有植物、動物及微生物的所有物種與生態系統，以及其間的生態過程。其主要的三個概念為：遺傳多樣性、物種多樣性、生態系統多樣性；其中，遺傳多樣性是指遺傳信息的總和，存在於地球植物、動物及微生物個體內的基因中；物種多樣性是指地球上生命有機體的多樣性；生態系統多樣性是指生物圈中的生境、生物群落與生態過程，並包括生境差異、多樣的生態過程、及各種維持生態系統的營養物質循環（Pimentel et al., 1997；林曜松編，1997；林曜松編，1999；趙榮台，1999）。

## 2. 生物多樣性的目標

自 1992 年公告了生物多樣性公約以來，截至 1999 年底，締約的國家或經濟共同體已增至 176 個，堪稱全球最大的保育公約。與過去環保相關條約不同的地方，在於生物多樣性公約揭示保育政策不只涉及生態學的問題，更密切與「人」相關：注重保育政策與經濟政策整合；強調社會的多元參與；體認原住民文化的價值；正視婦女與青少年在環境議題中的角色。故其目標有三，分別是保育生物多樣性、永續利用其組成（基因、物種、生態系）、公平合理的分享由於利用生物多樣性遺傳資源所產生的惠益（林曜松編，1997；林曜松編，1999）。

### （二）生物多樣性的價值

保育學者 Callicott (1994) 認為，生物多樣性為何如此重要，係因為生物多樣性具有效用價值與原生價值；所謂的效用價值又可稱為工具性價值（instrumental value），是指該物是一種工具，以滿足人類目的價值，是以人類中心主義（anthropocentrism）所出發的，包括有商品價值（食物、燃料、纖維、藥品）、服務價值（授粉、再循環、固氮作用、體內平衡調節）、資訊價值（基因工程、應用生物學、理論科學）、心靈價值（美學中的美感、宗教裡的敬畏、科學知識）。而原生價值又稱為內在價值（intrinsic value），則指該物存在的本身所具有的價值，

而不是因對人類有用才具有價值，是以生物中心主義（biocentrism）出發之觀點。

而一般民眾認知的生物多樣性價值為何？美國學者 Montgomery (2002) 即探討美國民眾偏好的生物多樣性效益形式，包括：效用價值（商品與遊憩）、生態價值（明確的與不明確的）、美學價值、象徵價值、及人道價值，其中多數人認為生物多樣性的生態價值最重要，且遠高於其他效益形式，次重要的則是基本商品效益與人類賦予的態度，而文獻中提到的象徵，及藝術展現的重要性則是最低。為了更加了解生物多樣性的重要性，並將生物多樣性的價值能與其他東西的價值一同比較，經濟學家嘗試將生物多樣性的效用價值貨幣化。

### 1. 生物多樣性的經濟價值

國外學者 Pimentel 等人，嘗試將所有生物多樣性可作為維持人類生命與環境必要之效益予以分析，並找出生物多樣性中可能產生經濟效益之項目，包括有生物多樣性本身之基因與生物量、以生物多樣性處理有機廢棄物使之再利用、生物多樣性與土壤結構、固氮作用、CO<sub>2</sub> 的分解、有害動植物的生物防治、以生物補救化學污染、多年生穀類作物、作物與家畜遺傳、植物授粉作用、與野生食物與藥物之收成等方面；再藉由相關研究與美國國家部門針對上述項目所作的統計資料與數據進行彙整與分析，以瞭解生物多樣性分別在維持環境與人類生命之活動上所具有的經濟效益，詳見表一。

表一. 美國與全球在生物多樣性上之經濟效益（單位：10 億美元）

環境/經濟活動	美國	全球	環境/經濟活動	美國	全球
有機廢棄物之回收再利用	62	760	多年生穀類作物	17	170
土壤結構	5	25	授粉作用	40	200
固氮作用	8	90	漁撈	29	60
生物補救污染	22.5	121	狩獵	12	25
作物遺傳育種	20	115	海洋食物	2.5	82
家畜遺傳繁殖	20	40	其他野生食物	0.5	180
生物技術	2.5	6	木製產品	8	84
作物之有害物種控制	12	100	生態旅遊	18	500
森林之有害物種控制	5	60	藥用植物	20	84
作物植物之抗病性	8	80	森林分解 CO <sub>2</sub>	6	135
森林植物之抗病性	0.8	11	總計	319	2928

資料來源：Pimentel, D. et al. (1997). p.748.

其研究結果顯示，美國境內因生物多樣性而有最高的經濟效益者，為分解有機廢棄物（人類、家畜與作物之廢棄物）使之得以再利用之獲利；其次則是昆蟲授粉，美國境內有將近 130 種作物須經由昆蟲授粉而得以開花結果。而生物多樣性在全球性的經濟效益部份，亦以有機廢棄物的再利用的效益最高（25.96%）、其次則為生態旅遊所產生的經濟效益（17.08%）、第三則是海洋與其他野生食物的收成（8.95%），詳見表二所示。

表二. 全球生物多樣性之貢獻與經濟效益

經濟效益	百分比	經濟效益	百分比
有機廢棄物之回收再利用	25.96%	農作與畜產之育種繁殖	5.29%
生態旅遊	17.08%	CO <sub>2</sub> 的分解	4.61%
海洋與其他野生動物等食品	8.95%	生物補救	4.13%
授粉作用	6.83%	作物寄主植物的抗病性	3.11%
穀類農作物之多年生	5.81%	固氮作用	3.07%
生物防治	5.46%	其他	9.70%

資料來源：Pimentel, D. et al. (1997). p.749.

## 2. 生物多樣性的遊憩利用與發展

由於人類社會的產業發達，早期需要森林狩獵、海洋捕魚的生活機制已被畜牧業與養殖漁業所取代，而狩獵與漁撈行為也已從過去是村民取得食物的重要行動，迄今已成為提供都市居民假日休閒遊憩的一種野外活動了。由表一可知，釣魚、狩獵與生態旅遊活動為每年全球產生極高的經濟收入；例如，美國大眾每年花費將近 290 億元於釣魚活動上、120 億元於狩獵活動上，但這 410 億元/年僅是由美國經濟結構中保守概估而得的經濟價值。而全球狩獵與釣魚活動之估算值則每年近乎 850 億元。

有別於狩獵與釣魚活動的生態旅遊活動，亦為全球帶來一龐大的經濟效益，這類以豐富的生物物種資源為號召的旅遊活動，還有自然旅遊與野生動物旅遊活動，均是到都市近郊、山區、或是國家公園與保護區等自然目的地從事旅遊；近年來已成為成長最快速的旅遊模式之一，顯示世人對於這類非消耗性的自然體驗與觀賞活動極為嚮往與偏好，並願意支付高額費用前往旅遊，如國內花東地區於 1997 年因賞鯨生態旅遊而增加 659-850 萬元收入，至 2000 年更增加為 9500-12700 萬元（鄭蕙燕，2003）；美國鳥類觀察活動每年提供近乎 180 億元的收入；在哥斯大黎加，生態旅遊也成為其國內第二大主要收入來源，每年有 5 億元的收益，而全球的生態旅遊活動則每年有高達 0.5-1 兆的經濟收益（Pimentel et al., 1997）。由上可知，這類戶外遊憩活動均是依賴著豐富的生物多樣性而存在（nature-base tourism），尤其豐富的動植物資源與文化特色，也才有如此鉅額之經濟效益產生。

### （三）生物多樣性的遊憩價值評估基礎

就經濟學的角度而言，人們對市場與非市場的消費行為與經濟活動的發展，係為了滿足慾望，並通常以效用（utility）指標來衡量慾望滿足的程度，且認為人們從事經濟活動的最終目的就是要在許多不同的物品、許多可能的選擇中，以能力可及的範圍內，選擇一個最適當的物品組合，以達到最大滿足，也就是在面臨眾多替選方案時，會選定一效用最大的方案。故經濟學以兩種效用理論來解釋消費者的選擇行為，一為邊際效用，另一為無異曲線。所謂的邊際效用（marginal utility），係指人們雖同樣以「追求最大效用」為目標，但人們的個性與偏好不同，因此對不同物質之單位消費所獲得之總效用變動量亦會有不同，故在選擇行為過程中所追求之效用最大化的內容與組合也因人而異；而無異曲線（indifference curve）則係依

據消費者主觀偏好，所描繪出兩物品所有產生相同總效用之數量組合，而無異曲線之邊際替代率（marginal rate of substitution），則能作為兩物質邊際效用之轉換（張清溪等人，2000）。因此，以效用理論之觀點來解釋消費者的選擇行為及間接評估出非市場價值，近年來已廣泛被應用並發展出不同的評估模式，一係根據真實環境的實質選擇行為加以分析者，為顯示性偏好研究法（revealed preference approach）；另一則係依據不同環境屬性而假設出各類情境作為替選方案（alternatives）供受訪者依其偏好進行選擇，為敘述性偏好研究法（stated preference approach），而聯合分析（conjoint analysis）即屬此類（林晏州，2000）。

在近十年的休閒遊憩活動或據點之選擇研究中，亦多應用聯合分析法來探討遊客的選擇行為與偏好，並瞭解各遊憩地點屬性之邊際效用值，及進一步以某一屬性與旅費之邊際替代率，轉換出該屬性之貨幣價值（Boxall, et al., 1996；Stevens, et al., 2000；林晏州，2000）。所謂的聯合分析，最早是應用於行銷（marketing）領域，係透過消費者對不同屬性水準組合之產品的選擇行為，以分析其對不同屬性（attributes）之效用值，進而推估各種產品之整體效用（overall utilities）的方法（蕭景楷等人，2000）；因此，在聯合分析中，為求能夠真正反應環境屬性之效用值，必須明確定義該效用函數形式，且審慎確認影響效用之屬性；此外，為正確校估效用函數，須設計多個替選方案供受訪者評估其對各方案之相對偏好程度，方能求得較精準之各屬性效用值；一旦確定效用函數後，即可分析效用函數中各屬性與成本之邊際替代率，求得受訪者在維持相同之總效用時，當某一屬性變動所願意額外支付之費用，以推估各屬性效用之貨幣價值（林晏州，2002）。

因此，雖生物多樣性資源的休閒遊憩價值缺乏一明確的商品價格，且真實環境的選擇行為為眾多且複雜，但以聯合分析步驟之周詳的實驗設計，及以效用理論為評估基礎，應可獲得不同生物多樣性資源之假設情境中，各屬性與旅費的邊際效用與邊際替代率，進而計算出生物多樣性資源之遊憩利用的貨幣價值。

### 三、研究方法

#### （一）研究架構

基於聯合分析係以效用評估為基礎，且藉由周詳的試驗設計，將可組合出實質環境所無法呈現的不同屬性組合之生物多樣性資源，以供受訪者選擇，使分析結果中將能獲得各屬性與成本之精準效用值、邊際替代率及各屬性之貨幣價值。而休閒遊憩活動中所依存的生物多樣性資源效用的貨幣價值，為本研究致力追求之目標，因此，本研究架構將參考聯合分析技術之實驗步驟擬定之（van der Pol and Ryan, 1996）。

本研究架構共包括四大階段：第一階段為決定屬性、決定屬性水準，並組合出適量且適當之替選方案，且基於各屬性與成本之邊際替代率可計算出各屬性之貨幣價值，故屬性中必須列入影響遊憩選擇行為之可貨幣化的屬性；第二階段為決定各替選方案的偏好評估方式、選定評估對象與地點；第三階段為根據分析結果以各屬性之效用值來建立效用函數；第四階段則是依據效用函數中，各屬性與成本之邊際替代率換算出各屬性之貨幣價值。

## (二) 研究設計

根據研究架構之四大階段，分述其研究設計與方法。第一階段是制定不同生物多樣性資源之旅遊情境；為確實反應出生物多樣性資源在休閒遊憩上之效用，因此在選擇影響生物多樣性之休閒遊憩價值的重要因素，應考慮道人們在對生物多樣性的遊憩價值做價值評判時，所重視的、易於評估的生物多樣性屬性及其水準為何，且根據生物多樣性之遊憩利用與發展，其價值多建立在豐富的動植物物種與特殊的人文資源特色；故本研究在分析生物多樣性之休閒遊憩價值時，將研究範圍限制於物種多樣性，以作為本影響遊憩價值之重要屬性。根據生物學將有機體分為動物物種、植物物種、及微生物物種，然而基於微生物物種大多不易受到遊客的注意而略而不計外，動物物種則包括更多樣化的人類物種，以及其與植物物種共同衍生出多樣化的文化資源特色，且動植物物種、人文資源所整體呈現的整體景觀品質、所需消費之旅遊金額（林晏州，2000；陳玉清、林晏州，2003），亦均是影響旅遊選擇行為之重要屬性。故本研究即選定動物物種多樣性、植物物種多樣性、人文資源豐富度、整體景觀品質及總旅遊費用，為五項影響遊憩選擇行為之重要的生物多樣性屬性。為能比較單一屬性變化時，其休閒遊憩價值的變動趨勢，亦針對各屬性擬定其不同水準（level）。各屬性及其水準設計如下。

### 1. 動物物種多樣性：

泛指所有生活於陸域、水域及空域的動物種類，包含哺乳類、昆蟲類、兩生類、爬蟲類、魚類及海洋生物等；在水準部份則基於受訪者對評估一環境的知覺感受要比評估一環境的實際數量來得容易，故本研究決定參酌現況，依其物種種類與數量之多寡，決定二級之屬性水準分別是動物物種種類及數量豐富、及動物物種種類及數量稀少，供受訪者評估。

### 2. 植物物種多樣性：

泛指所有生活於不同海拔高度的植物與微生物物種，包括喬木、灌木、草花、蘚苔等；依其物種種類與數量之多寡，決定二級之屬性水準分為植物種類及數量豐富、植物種類及數量稀少。

### 3. 人文資源豐富度：

泛指因多樣化人種所衍生出的本土產業文化與風俗民情，指當地產業文化特色、風俗民情之多寡，依其類型與數量之多寡，決定二級之屬性水準分為人文資源類型及數量豐富、及人文資源類型及數量稀少。

### 4. 整體景觀品質：

泛指各物種多樣性、人文資源與整體生態環境資源所呈現之美感，依其優美程度決定三級之屬性水準，分為景觀非常優美、景觀優美、及景觀普通。

## 5. 總旅遊費用：

為可貨幣量化之屬性，將其定義為到較偏遠的國家公園，從事二天一夜旅遊所需之總旅遊消費，該消費包括有交通、住宿、餐飲...等。而根據本研究針對國內五家旅行社之訪價結果得知，依不同城市出發到國內各國家公園二天一夜所需總費用在 3000 元~7000 元之間，故本研究依旅遊費用多寡，分為 3000 元、5000 元、7000 元等三級。影響生物多樣性資源遊憩利用之重要屬性與水準，如表三所示。

表三. 生物多樣性休閒遊憩利用之重要屬性與水準

動物物種多樣性	植物物種多樣性	人文資源豐富度	景觀品質	總旅遊費用
豐富	豐富	豐富	非常優美	3000 元
稀少	稀少	稀少	優美	5000 元
--	--	--	普通	7000 元

針對上述五種重要屬性及其水準，將組合出適當與適量之假設情境作為替選方案；其中，替選方案之組合方式，最常採用整體輪廓法（full profile approach）於各屬性中擇一水準進行組合，並以文字描述該方案之情境，以供受訪者選擇與偏好評估；而為選定適量之替選方案以使評估誤差降至最低，則多採用部份因子設計（fractional factorial design）之直交排列法（orthogonal arrays）進行替選方案之精簡（黃俊英,2000）。故本研究在屬性組合上採用整體輪廓法，並以部份因子設計之直接排列法，將 5 種重要屬性與其水準共可組成  $3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 72$  種不同方案簡化為 18 種方案，以作為問卷內容，各方案之組合內容，詳如表四所示。

表四. 18 組生物多樣性資源不同的旅遊方案

方案	動物物種多樣性	植物物種多樣性	人文資源豐富度	景觀品質	總旅遊費用
1	稀少	稀少	稀少	普通	5000 元
2	稀少	豐富	豐富	優美	7000 元
3	豐富	豐富	豐富	普通	3000 元
4	豐富	稀少	豐富	優美	5000 元
5	豐富	豐富	稀少	優美	5000 元
6	豐富	豐富	豐富	非常優美	3000 元
7	稀少	豐富	稀少	非常優美	7000 元
8	豐富	稀少	豐富	非常優美	7000 元
9	稀少	豐富	豐富	普通	3000 元
10	豐富	豐富	稀少	優美	3000 元
11	豐富	豐富	豐富	優美	7000 元
12	稀少	稀少	豐富	優美	3000 元
13	豐富	稀少	豐富	普通	7000 元
14	豐富	豐富	豐富	普通	5000 元
15	稀少	豐富	豐富	非常優美	5000 元
16	豐富	豐富	稀少	普通	7000 元
17	豐富	稀少	稀少	非常優美	3000 元
18	豐富	豐富	豐富	非常優美	5000 元



研究架構之第二階段為決定各替選方案的偏好評估方式，最常被應用的是排序法 (rating) 與評值法 (ranking)，且林晏州 (2000) 之實證研究指出，利用排序法與評值所得之結果無顯著差異，而黃俊英 (2000) 亦指出當替選方案少於 20 種以下，則對受訪者而言排序法比評值法容易，故本研究之替選方案偏好評估，採用排序法為之，1 為受訪者最偏好方案、18 為受訪者最不偏好方案。

研究架構之第三階段為建立效用函數部份；基於遊客的選擇行為，係以較簡便的方式來評估各屬性水準之主效果，而不考量各屬性間的交互作用，且基於理性受訪者應會追求最大效用之原則，故本研究假設遊客對生物多樣性之重要屬性的選擇行為或偏好之整體效用，係加總各屬性水準的成份效用值之結果。此外，在定義每個屬性各水準間之關連中，總旅遊費用一屬性係依照經濟學理論之假設，將其設定為斜率是負的線性模式，即總旅遊費用越高，效用越低；而動物物種多樣性、植物物種多樣性、人文資源豐富度及景觀品質等四項屬性，由於皆非數值變項，因此將此四項屬性之水準轉化為虛擬變項，故本研究所建立之生物多樣性資源之遊憩效用函數為：

$$U = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 A1 + \beta_3 A2 + \beta_4 V1 + \beta_5 V2 + \beta_6 C1 + \beta_7 C2 + \beta_8 L1 + \beta_9 L2 + \beta_{10} L3$$

式中 U 為總效用值或偏好值， $\beta_n$  為係數，P 為總旅遊費用，A1 為動物物種多樣性豐富，A2 為動物物種多樣性稀少，V1 為植物物種多樣性豐富，V2 為植物物種多樣性稀少，C1 為人文資源豐富，C2 為人文資源稀少，L1 為景觀品質非常優美，L2 為景觀品質優美，L3 為景觀品質普通。

### (三) 研究地點與對象的選擇

由於本研究目的在於探討生物多樣性資源之休閒遊憩價值，並嘗試予以貨幣化。因此在研究地點的選擇上應以具有生物多樣性資源，且已開放供民眾休閒使用之地區為主，而國內針對生物多樣性資源之保育而劃設的地區，主要有依據「國家公園法」而設立的國家公園、依據「野生動物保育法」而設立的野生動物保護區、依據「文化資產保存法」而設立的自然保留區、及依據「森林法」而設立的國有林自然保護區。其中的野生動物保護區、自然保留區及國有林自然保護區等，其法源均以保育與監測動植物資源及棲地多樣性為主，以供學術研究與教育為主，並無明文開放供大眾休閒遊憩利用；而國家公園之法源，除包括保護國家特有之自然景觀、動植物與生態環境，更包括文化資源的保存，並以提供國人育樂與教育為宗旨。

是故，國家公園對於欲調查遊客對生物多樣性的遊憩利用，應為最適當之研究範圍，因此本研究選擇北區生物多樣性資源最豐富之陽明山國家公園為研究地區，並於陽明山國家公園之核心—遊客中心、與冷水坑遊客管理站兩處，進行國家公園一般遊客之抽樣調查。

### (四) 資料收集

本研究根據聯合分析之基本步驟，設計出 18 個不同屬性水準所組合的生物多樣性資源的

情境，由五位調查員分別與欲離開之受訪遊客採一對一問卷訪談方式，以收集遊客對 18 個可供休閒遊憩之假設情境的偏好或選擇，此外亦收集受訪者的基本社經特性。調查時間為九十一年十一月二十三、二十四日兩天假日之九時至十七時，共得有效問卷 216 份。

#### 四、研究結果與討論

##### (一) 受訪遊客之特性分析

在受訪遊客之特性分析部份，分析結果詳見表五。在性別部份，以女性多於男性，有 122 位，佔 56.5%。居住地點以台北市者最多，有 99 位，佔 46.0%，其次為台北縣及基隆市，共有 88 位，佔 40.9%，來自桃竹苗地區的遊客有 15 位，佔 7.0%，其他地區遊客則相當少，分別僅有 8 位 (3.7%)、2 位 (0.9%)、3 位 (1.4%)；由此可見，遊客幾乎都來自大台北都會區 (86.9%)。在遊客的個人月收入部份，以 2 萬元以下居多，有 87 位，佔了 40.7%，其次為 2-4 萬，佔 28.5%，第三多者為 4-6 萬，約佔 15.9%，收入在 6 萬元以上的遊客較少，共約佔 14.9%。在年齡方面，約有一半 (47.4%) 的遊客年齡在 21-30 歲之間，其次為 20 歲以下和 31-40 歲，皆為 42 位，佔 19.5%，年齡在 41 歲以上的遊客較少，共有 29 位，約佔 13.5%，其中年紀大的樣本較少的原因，是由於本研究問卷需要就 18 個方案綜合考慮，對年紀較大的遊客來說，負擔較重，較不願意填寫，因此樣本以 40 歲以下之遊客居多。在教育程度方面，大多為大專院校，共有 146 位，佔 67.6%，其次為高中職，有 37 人，佔 17.1%，第三高者為研究所及以上，有 28 位，佔 13.0%，而教育程度在國中及以下的遊客相當少，僅有 5 位，佔 2.3%。在遊客的職業部份，以受雇人員為最多，有 91 位，佔 42.5%，其次為學生，有 78 位，佔 36.4%，第三高者為軍公教人員，有 19 位，佔 8.9%，而家管及退休 (6.1%)、經營者或雇主 (6.1%) 所佔的比例則不高。

表五. 受訪遊客之基本特性分析

社經特性		次數	百分比	社經特性		次數	百分比
性別	男	94	43.5	年齡	20歲以下	42	19.5
	女	122	56.5		21-30歲	102	47.4
居住地點	台北市	99	46.0		31-40歲	42	19.5
	台北縣、基隆市	88	40.9		41-50歲	21	9.8
	桃竹苗地區	15	7.0		51歲以上	8	3.7
	中部地區	8	3.7	教育程度	國中及以下	5	2.3
	南部地區	2	0.9		高中職	37	17.1
東部地區	3	1.4	大專院校		146	67.6	
個人月收入	2萬以下	87	40.7	研究所及以上	28	13.0	
	2-4萬	61	28.5	職業	學生	78	36.4
	4-6萬	34	15.9		家管/退休	13	6.1
	6-8萬	19	8.9		軍公教人員	19	8.9
	8-10萬	8	3.7		經營者或雇主	13	6.1
	10萬以上	5	2.3		受雇人員	91	42.5

## (二) 生物多樣性資源之情境偏好分析

受訪遊客對 18 種可供休閒遊憩之生物多樣性資源情境的偏好，彙整如表六所示。結果顯示，以方案 6（總旅遊費用 3000 元、動物種類豐富、植物種類豐富、人文資源豐富、景觀品質非常優美）的資源情境最受遊客青睞，偏好排名屬第 1；而偏好排名第 2 的是方案 18（總旅遊費用 5000 元、動物種類豐富、植物種類豐富、人文資源豐富、景觀品質非常優美）的資源情境；偏好排名第 3 的為方案 10（總旅遊費用 3000 元、動物種類豐富、植物種類豐富、人文資源稀少、景觀品質優美）的資源情境。故比較偏好排名為第 1 及第 2 的兩個假設情境方案發現，動物、植物、人文資源與景觀品質之組合均相同，唯一差異僅在於偏好排名第 1 的旅遊費用為 3000 元（最低），而偏好排名第 2 名的旅遊費用為 5000 元，顯示遊客在評估各方案之不同屬性中，對於總旅遊費用之變動最為敏感；而排名第 1 及第 3 之差異則在於人文資源的多樣化程度，排名第 1 的偏好豐富的人文資源，而排名第 3 的則可滿足於人文資源的貧乏，顯示遊客對於生物多樣性資源所提供的人文色彩較不重視。

方案 13（總旅遊費用 7000 元、動物種類豐富、植物種類稀少、人文資源豐富、景觀品質普通）、及方案 16（總旅遊費用 7000 元、動物種類豐富、植物種類豐富、人文資源稀少、景觀品質普通）、及方案 1（總旅遊費用 5000 元、動物種類稀少、植物種類稀少、人文資源稀少、景觀品質普通）之資源情境均較不受遊客青睞，偏好排名分居最低、次低、第三低；故比較排名最低與次低者之差異，發現遊客對於植物物種的偏好高於人文資源的豐富度，而比較排名最低與第三低者之差異，則發現第三低之方案三的假設情境中，除總旅遊費用並非最高外（5000 元），其餘各項生物多樣性資源與環境均是最差的水準，再次顯示遊客對於總旅遊費用最為敏感，且其邊際效用值頗高。

表六. 受訪遊客對生物多樣性資源之情境偏好分析

替選方案	排序平均	排名	替選方案	排序平均	排名
方案6	3.14	1	方案12	9.09	10
方案18	5.09	2	方案14	9.41	11
方案10	6.77	3	方案11	10.01	12
方案3	6.97	4	方案8	11.13	13
方案15	7.72	5	方案2	12.21	14
方案17	8.19	6	方案7	12.31	15
方案5	8.25	7	方案1	13.94	16
方案4	8.65	8	方案16	14.42	17
方案9	9.00	9	方案13	14.70	18

## (三) 生物多樣性資源之遊憩效用分析

有關人們對生物多樣性資源之休閒遊憩效用，以聯合分析法進行受訪資料之分析。結果顯示，生物多樣性資源之遊憩效用函數的 Kendall's tau 為 0.895 ( $p \leq 0.0001$ )，對於受訪遊客之選擇行為或偏好具極佳之預測能力。生物多樣性資源之遊憩效用函數詳如表七所示。

根據表七顯示，在影響生物多樣性資源之休閒遊憩價值的五項重要屬性中，由各屬性效用值之範圍換算各屬性之相對重要程度可知，受訪遊客對於總旅遊費用之重視程度最高，其相對重要程度為 36.46%，其次則為景觀品質，其相對重要程度為 24.05%，再其次則為植物物種多樣性、動物物種多樣性、人文資源豐富度，其相對重要程度分別為 15.04%、12.56%、11.88%。而由各屬性效用值之比較可知，總旅遊費用由 7000 元降為 3000 元時，則其遊憩效用值增加了 5.2709 個效用單位，換算為總旅費每降低 1 元則會增加 0.00132 個效用單位；而景觀品質由普通提升為非常優美時，則其遊憩效用值將增加 3.4768 個效用單位；植物物種多樣性由稀少增為豐富時，則其遊憩效用值將增加 2.1748 個效用單位；動物物種多樣性由稀少增為豐富時，則其遊憩效用值將增加 1.816 個效用單位；人文資源多樣性由稀少增為豐富時，則其遊憩效用值將增加 1.7176 個效用單位。

表七. 生物多樣性資源之遊憩效用函數校估結果

屬性 水準	係數 屬性效用值	屬性相對重要程度
總旅遊費用	-0.00132	36.46%
3000 元	-3.9531	
5000 元	-6.5885	
7000 元	-9.2240	
動物物種多樣性		12.56%
稀少	-0.9080	
豐富	0.9080	
植物物種多樣性		15.04%
稀少	-1.0874	
豐富	1.0874	
人文資源豐富度		11.88%
稀少	-0.8588	
豐富	0.8588	
景觀品質		24.05%
普通	-1.9066	
優美	0.3364	
非常優美	1.5702	
常數項	15.1372	
Kendall's tau = 0.895 (p ≤ 0.0001)		

而上述之生物多樣性資源的遊憩效用函數結果，除總旅遊費用為貨幣屬性外，其餘四項均屬生物多樣性資源之個別屬性與整體品質表現屬性，而此四項屬性之效用差異，究其原因，可能是生物多樣性資源之整體品質表現與植物物種多樣性之優劣或多寡，極易分辨，且遊客到生物多樣性資源環境旅遊最主要是能很輕易的觀賞與欣賞到豐富的景觀與植物物種資源，故此兩屬性之邊際效用值較高；反觀，動物物種資源較易受到遊憩干擾而藏匿、或是動物數量、個體與出現時間均較植物物種來的少與短，而遊客多需要透過充足的觀賞設備、等待時間或運氣，才能觀賞到多樣的動物物種資源，因此大多遊客想藉由觀賞到動物物種來滿足其遊憩慾望並不高，而人文資源更是需要深度的體驗與主動交流，才能有所獲得，在現階段仍以大眾旅遊 (mass tourism) 為主要旅遊模式下，大多遊客想藉由深度旅遊來體驗人文資源的

慾望也不高，故動物物種多樣性與人文資源的遊憩效用均較景觀品質與植物物種來的低。

#### (四) 生物多樣性資源之遊憩價值分析

根據表七之生物多樣性的遊憩效用函數中得知，當總旅費每降低 1 元則會增加 0.0013 個效用單位，但為維持在總效用相同之下，則每增加一效用單位將應使總旅遊費用增加 769 元。因此本研究即根據此一邊際替代率，換算各屬性水準變動時，則總旅遊費用之相對增加額度，以瞭解當生物多樣性資源增加時，其供遊憩利用之相對貨幣價值。

是故，當植物物種多樣性由稀少增為豐富時，會增加 2.1748 個效用單位，即會使受訪遊客之總旅遊費用增加 1673 元；當動物物種多樣性由稀少增為豐富時，會增加 1.816 個效用單位，則會使受訪遊客之總旅遊費用增加 1397 元；而當人文資源多樣性由稀少增為豐富時，會增加 1.7176 個效用單位，則會使受訪遊客之總旅遊費用增加 1321 元；而景觀品質由普通提升為優美時，會增加 3.4768 個效用單位，會使受訪遊客總旅遊費用增加 2674 元。

此外，基於不同收入者對於休閒遊憩費用之邊際效用值可能不同，進而換算出生物多樣性資源之相對價值亦有所差異，故因此本研究依據受訪者之不同收入，分為月收入 6 萬元以上、4-6 萬元、2-4 萬元、及 2 萬元以下四群，再分別以聯合分析法，求得各組受訪者之遊憩效用函數。詳如表八所示。

表八. 不同月收入者之效用函數校估結果

環境特徵屬性	6 萬元以上者 (N=32)		4-6 萬元者 (N=34)		2-4 萬元者 (N=61)		2 萬元以下者 (N=87)	
	係數 屬性效用值	屬性相對 重要程度	係數 屬性效用值	屬性相對 重要程度	係數 屬性效用值	屬性相對 重要程度	係數 屬性效用值	屬性相對 重要程度
總旅遊費用	-0.0011		-0.0013		-0.0017		-0.0012	
3000 元	-3.2461	30.14%	-3.9963	40.67%	-5.0307	40.08%	-3.5618	34.86%
5000 元	-5.4102		-6.6605		-8.3846		-5.9363	
7000 元	-7.5742		-9.3248		-11.7380		-8.3108	
動物物種多樣性								
稀少	-0.9219	12.95%	-0.7647	11.67%	-1.0266	12.27%	-0.8578	12.59%
豐富	0.9219		0.7647		1.0266		0.8578	
植物物種多樣性								
稀少	-0.9883	13.89%	-0.9301	14.20%	-1.1742	14.03%	-1.0977	16.11%
豐富	0.9883		0.9301		1.1742		1.0977	
人文資源豐富度								
稀少	-0.9570	13.45%	-0.7316	11.17%	-1.0902	13.03%	-0.7155	10.50%
豐富	0.9570		0.7316		1.0902		0.7155	
景觀品質								
普通	-2.5000	29.31%	-1.5588	22.30%	-1.8852	20.59%	-1.8831	25.93%
優美	0.8281		0.1961		0.3251		0.2337	
很優美	1.6719		1.3627		1.5601		1.6494	
常數項	13.9544		15.3517		16.7876		14.5460	
	Kendall's tau =0.765***		Kendall's tau =0.879***		Kendall's tau =0.882***		Kendall's tau =0.908***	

由表八之各組遊憩效用函數可知，月收入在 2 萬元以上之三群，隨著月收入的增加，每增加 1 元的旅遊費用，則影響該群之總遊憩效用值會逐漸減少，分別是 0.0017、0.0013、0.0011 個效用單位，即維持總效用值相同之下每增加一效用單位將應使總旅遊費用增加 588 元、769 元、909 元，表示月收入越高者對生物多樣性資源的遊憩效用值越大，並認同其在遊憩利用上之價值，而願意支付較多的旅遊費用，以藉由生物多樣性資源來滿足其在休閒遊憩過程中欲獲得的體驗與個人慾望需求，且由於其在財務經濟上與休閒遊憩時間上較月收入較低者寬裕，因此也較有時間去體驗與瞭解生物多樣性的價值。除上述三組不同月收入者之比較外，月收入在 2 萬元以下者，其對生物多樣性資源的休閒遊憩的邊際效用值亦頗高，僅次於月收入 6 萬元以上者，且極為認同生物多樣性之休閒遊憩價值，究其原因可能是這分群者多為學生，其休閒遊憩時間遠比其他分群者多，因此可深度體驗生物多樣性的價值。此結果亦呼應了現行興盛於中南美洲，以強調深度體驗之生態旅遊活動之族群，多以白領高薪與學生族居多，並由於其體驗生物多樣性資源的價值，而願意以較高額的旅遊費用到當地欣賞生物多樣性資源，並為當地帶來豐厚的經濟價值 (Fennell and Eagles, 1989; Obua and Harding, 1996)。

綜合以上分析結果可知，生物多樣性資源的休閒遊憩價值，依據無異曲線下之邊際替代率，得以換算出其相對於總旅遊費用之貨幣價值。而受訪遊客普遍認同生物多樣性資源有其在休閒遊憩利用上之價值，故當生物物種資源越是豐富或多樣化，均願意增加其總旅遊費用以使用這些生物多樣性資源，其中又以高收入者與學生族對生物多樣性資源之休閒遊憩價值的體認最高。

## 五、結論與建議

### (一) 結論

本研究利用聯合分析法求得各類生物多樣性資源屬性之效用值，再以相同總效用下之邊際替代率換算出生物多樣性資源在遊憩利用上之貨幣價值。結果顯示，影響受訪遊客遊憩選擇行為之屬性中，以總旅遊費用之相對重要程度最高，次為旅遊資源的景觀品質、植物物種多樣性、動物物種多樣性及人文資源多樣性。且在維持相同效用下所換算出當植物物種、動物物種與人文資源多樣性由稀少增為豐富時，則受訪遊客均認同生物多樣性具有休閒遊憩之利用價值，並願意分別增加其總旅遊費用為 1673 元、1397 元、1321 元。據此歸納出三大結果：一是當一自然資源環境的保育與經營管理工作，達到生物多樣性與文化豐富之成效時，則遊客會在原有偏好之遊憩效用下，即願意支付較多的旅遊費用來消費、觀賞或利用這些生物多樣性資源，更遑論當遊客對生物多樣性資源的總遊憩效用提升時，願意支付更高額的旅遊費用，到生物與文化資源多樣性豐富的自然環境從事休閒活動；二是應用聯合分析法研究生物多樣性資源在遊憩利用上之價值時，可經由受訪遊客對不同生物多樣性資源水準所組合之假設情境的評估，分析出遊客對生物多樣性資源與總旅遊費用之效用值，再依據效用理論來換算出生物多樣性資源在遊憩利用上之價值，而所得出之結果亦能作為國家公園或森林遊樂區等生物資源多樣化地區之經營管理與規劃之參考；三是間接顯示出遊客認同生物多樣性在休閒遊憩上之效益與價值。

而本研究之結果也能回應到目前自然旅遊、生態旅遊與野生動物旅遊市場的蓬勃現象，主要係因為國人越來越重視旅遊地點的吸引力與旅遊品質，而這也將是在擬定相關資源之保育與遊憩利用之雙重目標下，所需重視的。此外，根據受訪遊客對於生物物種多樣性的增加而增加其總旅遊費用之分析結果，讓遊客於國家公園內，留下願意支付之額外費用，以作為環境保育經費，也將是管理者的首要策略；初步建議之策略如：酌收入園使用費用或鼓勵遊客捐款以贊助保育經費、出租語音導覽等解說設備以增加遊客接受環境教育之機會、販賣國家公園紀念品或解說資料等、規劃付費的野生動物旅遊活動……等。

## (二) 檢討與後續研究建議

本研究設計中依據聯合分析法，由影響休閒遊憩之生物多樣性資源的五項重要屬性與其水準來組合出 18 種生物多樣性資源之假設情境，以供受訪遊客評估，係屬難度較高且較費時的評估方式，且受訪者需要十分瞭解問卷內容且認真的填寫，方能得到越準確的結果，所幸國內高等教育普及，而受訪遊客中有 97.7% 均具有中等及高等以上之教育程度(研究所 13%，大專院校 67.6%，高中職 17.1%)，對於調查方式與問卷內容應屬瞭解，致使分析結果所獲得之效用函數具有極佳的預測能力。

另一方面，雖然以物種資源的多樣性來評估休憩利用的價值，具有預測能力，但對遊客而言，動植物與人文資源之相對重要程度分別為 12.56%、15.04%、11.88%，均次於整體景觀品質的重要性，究其原因可能是因為受訪者為國家公園之一般大眾旅遊遊客在決定決策其旅遊地點時，主要考量的是整體生態資源環境所呈現之景觀品質，因此對於更細部的動植物物種與人文資源的個別感受並非十分深刻所致。因此建議後續之相關研究，可針對生態旅遊者、自然旅遊者或野生動物旅遊者，進行其對生物多樣性價值之了解及比較；此外，本研究係選擇國家公園遊客，藉由其在生物資源多樣性地區從事休閒遊憩活動來評估整個生物多樣性資源之遊憩價值，然而其實國內亦有許多珍貴且稀有的明星物種與特有種，如黑面琵鷺、台灣山區的台灣雲豹、台灣黑熊、水岸與溪谷邊的金翼白眉、白耳畫眉與烏頭翁...等，而台南七股瀉湖與關渡平原亦常聚集不同物種之鳥類而受到國內外人士之注意，而前往進行鳥類觀察，且生物多樣性亦包含生態多樣性，故建議後續亦可廣泛針對不同生態系探討該區域內之物種多樣性的價值，亦或探討生態多樣性之價值，以增加生物多樣性資源，在保育之教育與推廣上之重要基礎。

## 六、誌 謝

本文係行政院農業委員會補助專題研究計畫(編號 91 農科-2.1.4-林-R2(9))之部份研究成果。

## 七、引用文獻

林晏州，2000。遊憩區選擇行為之研究—敘述偏好模式之應用，戶外遊憩研究，13(1)：63-86。

- 林晏州，2002。生物多樣性資源之休閒遊憩與文化服務價值，行政院農業委員會，共 69 頁。
- 林曜松編，1997。國家公園經營管理與永續發展研討會論文集，內政部營建署，共 129 頁。
- 林曜松編，1999。生物多樣性保育訓練論文集，內政部營建署，共 329 頁。
- 張清溪、許嘉棟、劉鶯釗、吳聰敏，2000。經濟學—理論與實際，漢蘆圖書出版有限公司，共 420 頁。
- 陳玉清、林晏州，2003。生態旅遊地選擇行為之研究，戶外遊憩研究，16(3)：23-40。
- 陳明健、莊慶達、陳凱俐、鄭蕙燕、蕭景楷、吳珮瑛，2003，自然資源與環境經濟學—理論基礎與本土案例分析，雙葉書廊，共 590 頁。
- 黃俊英，2000。多變量分析，中國經濟企業研究所，共 364 頁。
- 趙榮台，1999。生命百匯：談生物多樣性，行政院農業委員會，共 28 頁。
- 鄭蕙燕，2003。生態旅遊之經濟衝擊評估—以花東地區賞鯨為例，中華民國戶外遊憩學會（主編），2003 戶外遊憩研究發展趨勢研討會摘要集，182-206 頁，中華民國戶外遊憩學會，台中。
- 蕭景楷、潘利易、邱泰穎，2000。台灣農地屬性偏好之研究—聯合分析法之應用，東海學報，41：161-174。
- Fennell, D. A. and P. F. J. Eagles. 1989. Ecotourism in Coata Rica: A conceptual framework. *Journal of Parks and Recreation Administration* 8(1): 23-34.
- Obua, J. and D. M. Harding. 1996. Visitor characteristics and attitudes towards Kibale National Park, Uganda. *Tourism Management* 17(7): 495-505.
- Boxall, P. C., W. L. Adamowicz, J. Swait, M. Williams, and J. Louviere. 1996. A comparison of stated preference methods for environmental valuation. *Ecological Economics* 18: 243-253.
- Callicott, J. B. 1994. Conservation values and ethics. In: G.K. Meffe and C.R. Carroll.(eds.) *Principles of conservation biology*. pp.24-49. Sunderland, Mass. , Sinauer Associates.
- Montgomery, C. A. 2002. Ranking the benefits of biodiversity: An exploration of relative values. *Journal of Environment Management* 65: 313-326.
- Pimentel, D., C. Wilson, C. McCullum, R. Huang, P. Dwen, J. Flack, Q. Tran, T. Saltman, and B. Cliff. 1997. Economic and environmental benefits of biodiversity. *Bioscience* 47(11): 747-757.
- Stevens, T. H., R. Belkner, D. Dennis, D. Kittredge, and C. Willis. 2000. Comparison of contingent valuation and conjoint analysis in ecosystem management. *Ecological Economics* 32: 63-74.
- van der Pol, M. and M. Ryan. 1996. Using conjoint analysis to establish consumer preferences for fruit and vegetables. *British Food Journal* 98(8): 5-12.



## The values of Biodiversity Resources for recreational use

Yann-Jou Lin<sup>1,2</sup> and Yu-Ching Chen<sup>1</sup>

(Manuscript received 20 October 2003 ; accepted 4 March 2004)

**ABSTRACT :** The purpose of this study was to explore the recreational value of biodiversity resources. Based on visitor's site choice behavior, their utility function for different recreation sites was calibrated to compare the relative weightings of various site attributes and to reduce the recreational value of biodiversity resources by marginal rate of substitution. Five important attributes affecting site choice behavior were the richness of plant species, animal species, and cultural resources, the landscape quality, and the travel cost. Different levels of these five attributes were simulated to 18 combinations recreation site qualities. The Yangmingshan National Park's visitors were sampled and interviewed. Conjoint analysis method was used to analyze utility function. Results of this study demonstrate that the most important attribute of biodiversity for visitors is the diversity of plant species, followed by animal species and the richness of cultural resources. Their relative importances are 15.04%, 12.56% and 11.88% respectively. If the marginal rate of substitution of these biodiversity attributes with trip cost, it is found that visitors' willingness-to-pay for diversity and richness of plant species is NT \$1673, NT \$1397 for diversity and richness of animal species and NT \$1321 for richness of cultural resources. It concludes that richness and diversity of biodiversity resources increase visitors' WTP and the value of biodiversity resources for recreational and cultural uses can be estimated accordingly.

**KEYWORDS :** biodiversity resources, recreational use, choice behavior, conjoint analysis, marginal rate of substitution.

---

1. Department of Horticulture, National Taiwan University, 138 Keelung Rd. Sec. 4, Taipei, R. O. C.  
2. Corresponding author.