

## 中文摘要

陽明山國家公園緊鄰台北大都會區，當地豐富珍貴的綠色資源、特殊地質、地形景觀、野生動植物、人文景觀，吸引大批遊客參訪。本研究運用非市場性評估方法中的假設市場評估法與旅遊成本評估法，估計陽明山國家公園之遊憩經濟效益。透過假設市場之設立，我們採用兩階段三次的詢問過程，誘導受訪者說出他們的願付價值並選擇能分析受限資料(censored data)的 Tobit 模型進行價值估計，實證結果顯示以假設市場評估法評估之遊憩效益為每人每年 401.76 元，95%信賴區間上限值 406.39，下限值 397.12。旅遊成本評估法在考慮了現場抽樣的截斷與內生分層問題(truncated sampling)後，使用 censored poisson model 估計參數，估計之遊憩效益為每人每年 3200 元。兩種評估方法的遊憩效益值有相當差異的原因可能來自於，假設市場評估法的評估過程中產生了策略性偏誤與起始點偏誤。

關鍵字：陽明山國家公園、遊憩效益、旅遊成本法、假設市場評估法

## **Abstract**

Yangmingshan National Park lies close to the Taipei Metropolis. There are plenty of sites of recreational importance. This study investigated the economic value of recreational value of Yangmingshan National Park by contingent valuation method and travel cost method. After setting simulated market and asking the willingness to pay of the tourists, this study applied tobit model to evaluate the economic values of this park for recreational purpose. The value is 401.76 NT dollars. The 95% confidence interval is (397.12, 406.39). Since the data collected by on-site questionnaire, truncated sampling problems occurs for park recreational demand estimation. After taking this problem into consideration, a censored poisson distribution models are applied to estimate. The consumers' surplus under the estimated travel demand curve is 3200 NT dollars. These two methods used to evaluate gave us very different outcomes. This might be due to some bias form contingent valuation method.

Key word: Yangmingshan National Park, recreation economic value, travel cost method, contingent valuation method

## 一 前言

陽明山國家公園具有豐富的綠色資源、特殊的地質、地形景觀、珍貴的野生動植物及人文古蹟等，也是我國罕見的火山群匯集地區。由於緊鄰台北大都會區，交通便利，每年吸引大批遊客參訪，為重要戶外遊憩休閒地區之一。由於陽明山國家公園的旅遊需求日益增高、遊客人數不斷上升，尤其是在實施週休二日後，陽明山國家公園的遊憩負荷更是急遽攀升。有鑑於此，遊憩效益之經濟評估是刻不容緩，除可提供陽明山國家公園經營管理之參考外，並可作為遊憩資源規劃之評估依據，有助於維持優良的遊憩品質。

國家公園之旅遊效益為眾人所關心，但其經濟價值卻不易直接由市場價格所反應，更不能由門票之制式定價直接有效反應，應用可信賴之方法分析國家公園之遊憩效益。旅遊成本法最早被提出來，它已普遍為遊憩學者所應用，其他評價方法在方法上與應用上，也有多方面的研究與討論。本研究深入探討方法與應用，對遊憩評價之實證研究而言，至為重要。

## 二 研究目的

本研究之執行主要有以下幾項目的：(1) 以不同評價方法為陽明山國家公園之遊憩資源進行經濟評估，計算出遊憩資源之訪客使用價值。(2) 比較不同評價方法之優劣性，並探討其在福利估算上的精確度。(3) 提供國家公園經營管理之參考，作為遊憩資源規劃之評估依據。(4) 提供資源價值之數據資料給社會大眾，使社會大眾明白資源做為遊憩使用的價值。(5) 本研究除了調查、分析訪客對陽明山國家公園遊憩資源之願付價格，為非市場性的遊憩資源建構一個虛擬市場，並找出其在此虛擬市場中的價格。且研究調查、分析訪客之旅遊成本，並結合之，進一步分析陽明山國家公園遊憩效益。此多種方法同時並用，有利於結果之比較。(6) 透過此研究分析，瞭解陽明山國家公園遊憩之經濟價值，除有助於國家公園經營管理之參考外，研究方法及結果亦可應用至其他遊憩景點，有利於台灣自然資源經濟評價。

## 三 文獻探討

文獻主要分為下列幾項來探討：

- 1 評價方法之發展：資源評價在近數十年來因環境的劣化及資源的稀少性，已成為一門顯學，旅遊成本法及條件評估法是常被拿來應用的兩個方法，但因資源種類及欲評價的類別不同而有其各別的適用性，國內外對其個別應用之實例不勝枚舉。傳統上，此兩方法被視為可互相替代的兩個方法，曾有多人比較此兩方法 (Bishop, et.al., 1979; Sellar, et. al., 1985; Smith, et.al.; 1986; Brookshire and Coursey, 1987; etc.)
- 2 條件評估法之應用及問卷方式：條件評估法，是以設立虛擬市場做為評價非市場財貨的工具，在消費者剩餘理論中，補償變量相當於願付價格的理論基礎下，直接詢問受訪者的願付價格。此方法在國內外已廣泛被接受，且普遍被應用在非市場性的環境品質及

公共財的評價上，舉幾個國內外的例子：空氣品質、水質(Smith and Desvousges, 1986; 劉錦添,1990)、遊憩(Sellar et al., 1985)、風險(詹滿色及傅祖壇, 2000)以及國家公園(吳珮瑛及蘇明達, 2000; 2001)。

而在條件評估法之問卷設計上，誘導出受訪者願付價格的方法有很多種，開放式是最早使用的方法之一，可以直接取得每人之評估金額，但研究者發現要讓受訪者在其所不熟悉的虛擬市場中說出一個具體願付額度，受訪者可能感到無所適從。除了開放式之外還有一次詢問的單界二元選擇法，兩次詢問的雙界二元選擇法，或多次詢問的競價遊戲。單界二元選擇法是一次詢問受訪者願意或不願意支付某一固定之金額，雙界二元選擇法依據受訪者第一次選擇結果接續提供比第一次高(當受訪者回答願意)，或比第一次低(當受訪者回答不願意)的金額，Hanemann et al.(1991)比較單界二元選擇與雙界二元選擇方式，在理論與實證上驗證，雙界二元選擇方式所獲得的支付額度估計值在統計上較具效率性，吳珮瑛及蘇明達(2000)亦得到相同的實證結果。競價遊戲在多次的選擇後方顯示願意支付額度，Carson(1991)列出 60 份條件評估法相關研究報告，其中 21 份以競價法誘導出受訪者願付額度全是以人員調查的方法取得資料，顯示競價持續詢問的方法可能需要付出較多時間、較高成本，但以人員調查方式可換得更佳估計結果。吳珮瑛及蘇明達(2001)以循序兩次封閉式詢，問緊接著再以開放式方法誘導出最高支付價格，並以 tobit 模型進行價值評估。

3 國內相關國家公園與遊憩區之經濟評價：吳珮瑛、蘇明達(2000; 2001)利用選擇式及開放式結合之條件評估法，比較單界二元選擇與雙界二元選擇方式，估計墾丁國家公園資源之經濟總價值。詹雅文(2001)個別應用旅遊成本法及條件評估法估計遊客對墾丁國家公園遊憩之經濟價值。黃世賢(1997)估計陽明山國家公園之遊憩價值，不同評價方法有極大之價值差距。陳凱俐(1993, 1996, 1998)以條件評估法評估多項遊憩區之經濟效益。

#### 4 綜合評述：

(1) 吳珮瑛、蘇明達(2000; 2001)估計墾丁國家公園資源之經濟總價值，在“阿馬斯號”於墾丁外海漏油事件發生時，此研究曾提供客觀之資源總價值量化資料。此研究利用選擇式及開放式結合之問卷方式，以條件評估法分析，比較單界二元選擇與雙界二元選擇方式，並以 tobit 模型估計墾丁國家公園資源之經濟總價值。然而，墾丁國家公園之資源與陽明山國家公園之資源類型所差極大，他們的研究方法可以沿用至陽明山國家公園遊憩經濟效益評價上，但其估計出來的資源價值只能代表其研究標的物之價值，無法類推至陽明山國家公園。

(1) 詹雅文(2001)個別應用旅遊成本法及條件評估法估計遊客對墾丁國家公園遊憩之經濟價值，其評價以墾丁國家公園發展生態旅遊為標的，而生態旅遊為一新興遊憩訴求，遊客回答問卷易有標的財貨混淆之狀況發生，需提供足夠資訊以便受訪者充分瞭解。

(2) 黃世賢(1997)估計陽明山國家公園之遊憩價值，他所採用之不同評價方法所得到的價值有極大之差距，本研究在研究方法與結果上與黃世賢之研究作一深入的對照、比較。

(3) 陳凱俐(1993, 1996, 1998)以條件評估法評估多項遊憩區之經濟效益。他的文章中

對於估計方法有詳細的說明。

#### 四 計劃執行狀況

個人於 91 年向國科會生物處提出為期兩年之多年期計畫，國科會首先核定計畫之第一年經費，於今(民國 92 年 8 月)計畫執行進度為全程兩年計畫之 60%，次年度再次提出第二年期之計畫經費申請，期能在適當經費補助下，順利完成全程計畫之執行。第二年期計畫業已通過審核(陽明山國家公園遊憩效益評估(II))。首先說明第一年度計劃執行狀況：

1 **蒐集、閱讀相關文獻**。2 **先驅問卷設計、試行、修正**。首先依所蒐集文獻資料，參考多位研究學者前輩所提供之相關研究問卷內容與方式，再加上 Arrow et al. (1993) 所歸納出的條件評估法調查準則公約(NOAA)來設計、研擬先驅問卷(pilot questionnaire)，作為正式問卷設計及其執行之基礎。先驅問卷試行分別以鄰近之同事、家人、好友、學生以及陽明山國家公園現場遊客為對象。3 **完成正式問卷定案**。得到陽明山國家公園遊憩價值之適當正式問卷內容，瞭解訪客願付價值之概略範圍及其他可能影響因子，在問卷中亦包含受訪者個人特質如性別、年齡、教育、職業及收入等。4 **完成訪員遴選、訓練**。得到訓練有素之問卷現場調查員，以為正式調查之訪員。受訪者對資源作為遊憩使用價值的認知，可能與資源的總價值混淆，使問卷資料產生偏誤。為解決此狀況，在問卷設計與訪員訓練時，提供較詳細的說明，協助受訪者正確區分。5 **完成春季(陽明山花季)及秋季之正式問卷之資料蒐集**。親自帶領訓練過之訪員，確實而嚴謹的完成秋、春兩季之正式問卷之資料蒐集。秋季現場訪談問卷數目為 775 份，回收 772 份，有效問卷 718 份。春季問卷資料已完成電腦輸入工作，目前正在執行價值估算之程序，未來會在第二年度的報告中比較春、秋兩季陽明山國家公園的遊憩效益評估結果。6 **以秋季資料進行價值評估分析**。完成秋季問卷資料之整理、分類、基本敘述統計分析、交叉分析以及價值評估，價值評估程序如下：a **模式建立**：了解本研究採用之分析方法之模式形式，完成本研究採用之分析方法之模式選定。b **報告撰寫**：以網路公開試用之 EViews 版本，以旅遊成本法估計遊憩需求曲線。完成陽明山國家公園遊憩需求曲線之估計，結果顯示，遊客之遊憩需求對於其旅遊支出不具彈性(彈性值小於 1)，遊客之旅遊支出只以小幅度影響旅遊頻度。受訪者個人特質如性別、年齡、教育、職業及收入等，對遊憩需求均具有顯著性，他們在 0.01 顯著水準上，均顯著異於零。目前報告已投稿「台灣農業暨資源經濟學會 2003 年年會學術研討會」，得到前輩學者之建議意見，採用線性以及半對數模式以卜瓦松分配估計需求曲線，進一步以此估計出之需求曲線的消費者剩餘估計遊憩價值，平均每一遊客每年遊憩價值在 3000 至 3200 元間。CVM 評估結果亦將尋求前輩學者之意見，陸續發表。

## 五 研究方法與結果

使用秋季 718 筆有效問卷資料用 (1) 旅遊成本法以及 (2) 條件評估法 tobit 模型進行估計，研究方法與結果如下所述。

### 1 旅遊成本法

使用非市場性評估方法評估個別消費者在使用遊憩資源時，所獲得之效用，此一效用價值以消費者剩餘為代表；至於生產者剩餘則是針對遊憩資源的提供者而言，其產生的利得，亦可透過非市場性評估方法求得。故在衡量遊憩品質改變所引起的消費者剩餘和生產者剩餘變動之和，可視為社會福利的變動。基於本研究主體 陽明山國家公園的遊憩資源，為天然形成且並無特定的供給者，且國家公園管理處只扮演維護與管理的角色，並非實際供給者，故本研究將不進行生產者剩餘的評估，而僅以一般遊客的消費者剩餘為主要討論對象。

消費者剩餘的定義為消費者為擁有某種商品時所願意支付的最高價格(WTP)和實際支付價格(Actually to pay, ATP)之差距。消費者剩餘的概念最早在十九世紀時由 Dupit 提出，之後由 Alfred Marshall 加以廣泛的運用，並首先提出以需求曲線導出消費者剩餘的概念。若以圖形(圖 1)解釋消費者剩餘，是指有一條 Marshall 需求曲線(線 M)，其商品財貨的均衡價格和數量為  $p^*$  和  $q^*$ ， $p^{**}$  為消費者的 WTP，則消費者剩餘的總和為：

$$CS = \int_{p^*}^{p^{**}} M(\bullet) dp$$

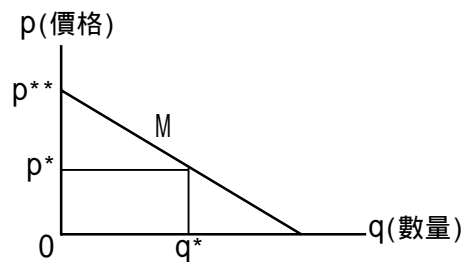


圖 1 Marshall 需求曲線下的消費者剩餘

用我們搜集到的 718 筆資料，去除極端值後，設立線性及半對數模型估模型，考慮現場抽樣的截斷(truncated sampling)後，使用 censored poisson model 以估計參數。將旅遊成本之外其他影響因子以其平均值代入，找出代表民眾對陽明山國家公園的平均個人需求曲線，而後將需求函數對旅遊成本(即旅行價格)進行積分，積分範圍由旅遊成本的均數 373 積分至去除極端值後旅遊成本的上限值 2000，估算出陽明山國家公園之遊憩效益約為每人每年 3200 元。推估大眾對陽明山國家公園的支出彈性，發現其符號

為負，表示當民眾所得提高時會轉向去消費其他遊憩財貨；並且此彈性值很低，這可能是因為陽明山國家公園之遊憩支出佔所得的比例並不高所致。

## 2 條件評估法

透過假設市場之設立，我們採兩階段三次的詢問過程，誘導受訪者說出他們的願付價值。我們首先假設受訪者不會有負的願付價值之表示，為了要包括所有願付價值為零之資料於分析當中，選擇能分析受限資料(censored data)的Tobit 模型(Tobin, 1958)較為適當。

假設受訪者  $i$  在經過第一次願付價格的詢問後，其「心中的願付價格」為  $\Delta e_i^T$ ， $\Delta e_i^T$  加上隨機項 ( $\Delta \varepsilon_i^T$ )，等於所「回答的願付價格」為  $Y_i^T$ 。當  $Y_i^T$  大於零的時候，受訪者  $i$  所回答的願付價格  $Y_i^*$  會等於  $Y_i^T$ ，倘若受訪者  $i$  心中的願付價格  $Y_i^T$  小於或等於零，則受訪者  $i$  所回答的願付價格  $Y_i^*$  全部歸整為零。亦即：

$$Y_i^* = \begin{cases} Y_i^T & , \text{當 } Y_i^T > 0 \\ 0 & , \text{當 } Y_i^T \leq 0 \end{cases}$$

$$\text{且 } Y_i^* = \Delta e_i^T + \Delta \varepsilon_i^T$$

因此，當受訪者  $i$  回答的願付價格  $Y_i^*$  大於零時，其機率為

$$\text{Prob}(Y_i^* > 0) = 1/K^T f_\varepsilon \left( \frac{Y_i^* - \Delta e_i^T}{K^T} \right)$$

式中  $f_\varepsilon(\ )$  為標準常態的機率分配函數， $K^T$  為  $\Delta \varepsilon_i^T$  的標準差。

而當受訪者  $i$  回答的願付價格等於零時，其機率為

$$\begin{aligned} \text{Prob}(Y_i^* = 0) &= \text{Prob}(Y_i^T \leq 0) \\ &= \text{Prob}(\Delta e_i^T \leq -\Delta \varepsilon_i^T) = F_\varepsilon \left( -\frac{\Delta e_i^T}{K^T} \right) = 1 - F_\varepsilon \left( \frac{\Delta e_i^T}{K^T} \right) \end{aligned}$$

式中  $F_\varepsilon(\ )$  為標準常態的累積機率分配函數，因此，估計  $\Delta \varepsilon_i^T$  的最大概似函數可寫為

$$\ln L^T = \sum_{Y_i^* > 0} \ln \left[ \frac{1}{K^T} f_\varepsilon \left( \frac{Y_i^* - \Delta e_i^T}{K^T} \right) \right] + \sum_{Y_i^* = 0} \ln \left[ 1 - f_\varepsilon \left( \frac{\Delta e_i^T}{K^T} \right) \right]$$

以 tobit 模型估計而來的願付價格之點估計值，估算區內及區外的每人平均價值。進一步，為估算區間估計值，在此以每個觀察樣本所得之願付價格的 Tobit 模型預測值，做為平均效益的點估計量，計算如下：

$$E(Y^T) = \sum_{i=1}^N E(Y_i^T) / N$$

所有觀察樣本之願付價格，在大樣本之下會趨近於常態分配，因此平均效益的信賴區間即可依此計算如下：

$$CI_{1-\alpha}[E(Y^T)] = E(Y^T) \pm t_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_T^2}{N}}$$

式中  $\sigma_T$  為所有樣本點之願付價格的標準差。

以最大概似法推估參數後，再將所有自變數的值代入得到預測值，以此預測值平均計算出經濟效益。

在假設條件評估法問卷訪談執行過程中，有一部份受訪個人對於受訪議題持相反意見，或對支付工具持懷疑態度，不願意回答其心目中真正認知的價值，我們將之視為抗議性樣本。針對這一部份的樣本資料本研究曾嘗試多種處理方法，用模擬願付價值與所得關係的方法予以重生後，估計每人每年願付價值 401.76 元，95%信賴區間上限值 406.39，下限值 397.12。

## 六 討論

兩種估計方法所評估出來的遊憩效益值有明顯差異之可能原因為：條件評估法可能存在數種偏誤，造成評估出來的價值有低估的現象。分述如下：

1. 策略性偏誤：陽明山國家公園，依據本研究旅遊成本法之估算為每人每年 3200 元。而當使用假設市場評估法評估時，若當遊憩價值很高時，受訪者不願真實表達出她們享受到的高價值，而當遊憩價值相對較小時，遊客則較不在乎把她們享受到的價值表達出來。於是相對於旅遊成本法所估算出來的價值，透過假設市場評估法所估算之遊憩價值會有低估的現象。



2. 起始點偏誤：詢價起始值會影響到其回覆的願付價格，又因為試訪時即可能有策略性偏誤，所以造成假設市場評估法低估遊憩價值。

黃世賢估算陽明山國家公園遊憩價值，不同估計方法之估計價值為每人每次 74.14 以及 326.93 元，以本研究之每年遊客遊憩次數 15 次計算各為 1112.1 以及 4903.95 元。與本研究之初步結果比較，條件評估法得到一較低的值，旅遊成本法得到的資料介於其所估算的範圍之間。

進一步除了探討各種估計方法造成推估值不同的原因之外，並且要以存活迴歸分析雙界二元條件評估法，以及比較花季與非花季之遊憩經濟價值。

## 參考文獻

- 吳珮瑛、蘇明達，2000，經驗累積之完整決策條件評估模型之設立：以墾丁國家公園資源經濟效益評估為例。台灣經濟學會 2000 年年會學術研討會。
- 吳珮瑛、蘇明達，2001，墾丁國家公園資源遊憩效益評估 -- 兼論資源保育之哲學觀與資源價值之內涵。國家公園學報，11(1): 1-29。
- 徐國士、宋秉明，1995，陽明山國家公園遊憩區經營管理效益評估，中華民國國家公園學會報。
- 陳凱俐，1993，開闢新遊憩區成本效益分析之理論基礎 -- 以本校大礁溪實驗林場為例，宜蘭農工學報，第 6 期，pp.1-21。
- 陳凱俐，1996，遊憩區經濟效益評估法之應用與比較 -- 以頭城休閒農場為例，宜蘭農工學報，第 12 期，pp.23-39。
- 陳凱俐，1998，森林遊樂區遊客遊憩體驗及遊憩效益影響因素之探討 -- 以棲蘭森林遊樂區為例，宜蘭技術學報，第 1 期，pp.27-37。
- 黃世賢，1998，國家公園遊憩經濟效益值之估計 -- 以陽明山國家公園為例，中興大學都市計畫研究所碩士論文。
- 詹雅文，2000，墾丁國家公園發展生態旅遊之效益評估，東海大學景觀學系學士論文。
- 詹滿色、傅祖壇，2000，致癌風險對吸煙行為及其願付價值之分析。台灣經濟學會 2000 年年會學術研討會。
- 劉錦添，1990，淡水河水質改善的經濟效益評估 -- 封閉式假設市場評估法之應用，經濟論文 18(2): 99-128。
- Arrow K., R. Solow, E. Leamer, P. Portney, R. Randner and H. Schuman, 1993, Report of the NOAA on Contingent Valuation, Federal Register, 58(10): 4610-614.
- Bishop, Richard. C. and Heberlein, T. A., 1979, Measuring Values of Extra market Goods: Are Indirect Measures Biased? Amer. J. Agr. Econ. 61(5): 926-30.
- Brookshire, D., and D. Coursey. 1987, Measuring the value of a public good: an empirical comparison of elicitation procedures. American Economic Review 77(Sept.): 554-66.
- Carson R. T. 1991, Chapter V Constructed Market. in "Measuring the demand for environmental quality." J. B. Braden and C. D. Kolstad eds. Elsevier Science Publishers B. V. (North-Holland).
- Hanemann, W. M., J. Loomis and B. Kanninen, 1991, Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, American Journal of Agricultural Economics. 73: 1255-63.
- Seller Christine, John R. Stoll, and Jean-Paul Chaves, 1985, Validation of Empirical Measures of Welfare Change: A comparison of Non-market Techniques, Land Economics, 61(2): 156-75.
- Smith, V. K., W. H. Devouges, and A. Fisher, 1986, A comparison of direct and indirect methods for estimating environmental benefits. American Journal of Environmental Economics 68( may):280-90.
- Tobin, 1958, Estimation of relationships for limited dependent variables. Econometrica, 26: 24-36.