

四草野生動物保護區遊客之遊憩效益與時間成本： 截斷式波爾生模型之應用

鄭蕙燕、張偉祐、林政德*

摘要

關鍵詞：野生動物保護區、遊憩效益、時間成本、截斷式波爾生模型

本文以台南市四草野生動物保護區為例，並以一般旅行成本模型、工資比率模型及就業狀態模型等三種模型評估旅行成本法之時間價值及遊憩效益。本研究實證模型因觀察樣本之特性而設定截尾 Poisson 迴歸模型，研究結果發現旅遊時間成本之計算方式將影響遊憩效益之推估值，對於遊憩需求函數之係數推估值亦有明顯影響。本文建議，在推估自然資源之遊憩效益時，除應將時間成本列入重要影響因素，亦應依遊客之就業狀態分別處理不同性質遊客之遊憩需求。

國立中興大學 

*作者依序分別為國立中興大學農業經濟系教授、農經所碩士、農經所博士研究生。

National Chung Hsing University

壹、前言

為了保護野生動物及其棲息地，臺灣地區自民國八十年起陸續成立了十一座野生動物保護區。其中，位於臺南市的四草野生動物保護區成立於民國 85 年 11 月 30 日，保護區面積約為 151.1 公頃，其保育對象為鳥類、動植物及其生活之濕地生態環境。四草位於鹽水溪與嘉南大排水線交會之北方，原為一海埔新生地，而後開發成鹽田，並保有濕地風貌，因其位於河口潮間帶，蘊含大量有機物質，可提供動植物生長營養所需。每年 9 月至 11 月更吸引了大批鳥類前往覓食及過冬，是多種候鳥遷移時補充食物休息之中途站。正由於該保護區有如此豐富的生態環境及其交通的便利性，四草野生動物保護區提供民眾一個觀察野生動植物、欣賞自然景觀、賞鳥、散步等休閒活動的良好場所，故每年吸引了許多遊客前往從事各項遊憩活動。

民眾在四草野生動物保護區從事賞鳥等休閒活動時，將獲得戶外遊憩活動之效用。因此野生動物保護區之設立與維護，除了具有保護野生動物之生存及棲息地之生態價值外，更衍生大量的遊憩經濟價值。自然資源之遊憩經濟效益評估，以旅行成本法（travel cost model, TCM）應用最為廣泛。旅行成本法為非市場財評估法之一，最早構想為 Hotelling 於 1949 年所提出，後來由 Clawson 於 1959 年建構模型，即為所謂之傳統旅行成本法（The Conventional Travel Cost Model）。其概念為將遊憩者在每次旅遊活動中對相關財貨（closely related goods）之花費成本視為遊憩活動之價格，並且將旅遊的次數視為遊憩者對於遊憩資源的需求量，推估遊憩者對於遊憩區之需求函數，再根據此需求函數推估出該遊憩地為遊客所衍生出之遊憩效益。在旅行成本法中，價格變數的計算一直是遊憩效益評估研究的重要議題之一。一般咸認，在旅行成本法中，代表需求價格之旅行成本變數，除了包含旅遊花費外，旅途所耗費之時間成本亦應納入。

過去的研究發現，由旅行成本法所推估出來的遊憩效益值對於模型中所設定之成本

變數很敏感 (Bowker et al., 1996; Bishop & Heberlein, 1980)。而成本變數中，時間成本被視為遊憩活動之機會成本之一。自 Johnson (1966) 及 Cesario & Knetsch(1970)提出此觀點以來，時間成本之推估一直是研究的重點之一。而時間成本之所以被認為是旅行成本法中之重要因素，主要原因有二：第一乃因遊憩時間占用了稀少資源—時間，因此須衡量時間之機會成本；第二因遊憩時間如果換算為貨幣成本，則旅行成本法中之旅行成本勢必因此增加，從而影響遊憩效益之推估。所以如何將時間成本納入旅行成本法中乃成了資源經濟效益評估的重要課題。然而，有關時間成本推估之研究，雖然有多位學者提出不同的理論及實證應用，但到目前仍未有一個公認最佳的旅行時間價值衡量方法。

通常工資率可視為旅遊的時間成本，Becker(1965)所建立之家計生產模型 (Household production model, HPM)，認為工作時間與遊憩時間可相互替代。因此，遊憩時間價值的評估應以個人工資率為衡量基礎，其後推估時間成本的方式可概分為兩大類。一類是將工資率的某個比例做為時間成本，本文將之稱為「工資比例模型」。其中，Cesario(1976)首先提出以每小時工資率的 25%~50%作為旅遊時間的機會成本；Mconell & Strand (1981)則認為任意的選擇工資率的百分比作為時間成本的推估基礎過於主觀，而且該百分比的決定不受抽樣母體差異的影響，無法讓人信服。因此其推導出一需求函數，並以該需求函數求出時間成本佔工資率百分比的估計值，如此時間成本的決定將以樣本資料來客觀地推估。另一類型則認為時間成本應依遊客之就業情況而定，本文將此類方法稱為「就業狀態模型」。此類模式以 Bocksteal et al. (1987)之研究最具代表性，認為時間成本的推估須考慮遊憩者遊憩時間與工作時間是否具有完全替代性；對於可以自由選擇工作及遊憩時間之遊憩者，遊憩需求函數中價格變數包括遊憩的貨幣成本加上全額工資率的時間貨幣成本；而對於無法自由調整工作時間的人，其遊憩需求函數中包含的自變數是遊憩者的貨幣成本以及遊憩所須時間變數。

有關旅行成本法之另外一項重要議題是因變數之特性。在一般遊客調查中，受訪樣本均是至少去過該遊憩地（如本研究之四草野生動物保護區）一次以上者。換言之，旅行成本法中之因變數旅行次數至少等於一，使得觀察之樣本具有截斷 (truncation) 性質，

而非遊客之遊憩需求偏好則無從得知。若包含非遊客於受訪樣本中，則因變數具有設限 (censored) 特性，會有許多觀察值群聚於零的現象。因此適當的計量方法亦是推估遊憩需求函數之重要問題。然而不論是截斷性或設限性的樣本，利用最小平方法 (ordinary least square; OLS) 進行推估，都會有可能產生偏誤 (Maddala, 1992)。因此，McKean et al., (1995) 於分析水庫之遊憩效益時，以截斷波爾生 (truncated Poisson regression) 為計量模型，利用最大概似法 (maximum likelihood estimation) 推估需求函數，其所求算之遊憩效益低於由最小平方法所推估之結果。

四草野生動物保護區成立至今，未有針對其遊憩效益進行評估者。故本文乃透過旅行成本法模型，評估四草野生動物保護區之遊憩效益。又為能讓遊憩效益之推估在考量時間成本時能具較客觀的基礎，本文將比較三種評估時間成本之方法，並將資料特性以截斷式波爾生迴歸方法推估遊憩需求函數，進而比較此三種分析方法下所推估出之遊憩效益。

貳、理論基礎

一、旅行成本法基本模型

假設遊客選擇旅遊及其它財貨以達成其效用最大，其消費行為模型可寫成：

$$\text{Max } U(Z, X)$$

$$\text{s.t. } Y = Tc * Z + Px * X \quad (1)$$

$$Tc = Pz + t * Pt \quad (2)$$



National Chung Hsing University

其中 Z ：每年到某一遊憩地點之旅遊次數

P_z ：每次旅遊所花費之貨幣成本

P_x ：其它複合財之價格，設價格為 1

x ：其它財貨

y ：所得

T_c ：每次旅遊的總成本

t ：每次旅遊之旅行時間

P_t ：每單位旅行之時間成本

(2)式表示旅行的總成本包括貨幣成本以及時間成本，由(1)式可得遊憩需求函數：

$$Z_i = Z(T_c, P_x, Y) \quad (3)$$

而從(2)式及(3)式可發現到若 T_c 中只有包括旅行貨幣成本 P_z 而忽略了時間成本項 $t \cdot P_t$ (此即為一般旅行成本法)，將會使得整個遊憩需求函數有誤估的情形，並造成遊憩資源經濟效益評估偏誤。

二、工資比例模型

此類模型以工資率為計算時間成本的基礎，將工資率之某個比例當作旅遊時間成本之機會成本。早期由 Cesario (1976) 之研究將此概念帶入旅行成本模型之實證分析中，該研究是假設一個固定的工資比率為旅行時間之機會成本，而此法至今仍在沿用如 Bowker et al., (1996)，其後 McConnell & Strand (1981) 將之修正為較具彈性、適用範圍亦較廣，近年之研究有 Larson (1993)。此模型是以家計生產函數架構為基礎，家計單位在預算及時間兩項限制條件下，追求效用最大，而其中效用 (U) 是消費性市場財貨和旅遊次數的函數。在此以 McConnell & Strand (1981) 說明之：

$$\text{Max } U(Z, X) \quad (4)$$

$$\text{S.T. } P_z * Z + P_x * X = [Y(t_w) + E](1 - r)$$

$$\sum t_i * z_i + t_w = T$$

其中 Z = 旅遊次數；

x = 複合財貨；

P_z = 旅遊貨幣成本；

P_x = 複合財價格；

Y = 工資所得；

E = 非工資所得；

r = 稅率；

t = 旅遊時間；

t_w = 工作時間；

T = 可用的總時間數。

設工作時間與遊憩時間具有完全替代(perfect substitute)的關係，則時間限制條件可以併入所得限制條件中。由 Lagrangian 函數之一階微分條件可得 Z 的邊際效用為：

$$\frac{\partial u}{\partial z} = \lambda \left[p_z + t(1 - r) \left(\frac{\partial y}{\partial t_w} \right) \right] \quad (5)$$

其中 λ 為拉氏乘數 (Lagrangian multiplier)，如果所得稅率為零，則遊憩需求函數可寫為：

$$Z = Z[P_z + t \cdot Y'(t_w), p_x, Y + E] \quad (6)$$

假設非工資所得 E 為零，邊際工資所得 $Y'(t_w)$ 為常數，則

$$y'(t_w) = y(t_w)/t_w = a \quad (7)$$

假設時間機會成本是平均所得的百分比，則個人遊憩需求函數可寫為

$$Z_i = Z_i(T_{ci}, P_{xi}, Y_i) \quad (8)$$

其中， i = 遊憩者 i

$$T_{ci} = P_{zi} + k t_i a_i \quad (9)$$

亦即個人總旅遊成本 TC 包括旅遊的貨幣成本及時間成本，而其中 k 即為遊憩者衡量其旅行時間之百分比。

假設遊憩需求函數為線性(linear)函數，則

$$Z = b_0 + b_1 TC + b_2 Y \quad (10)$$

$$= b_0 + b_1 (p_z + k t_i a_i) + b_2 Y$$

$$= b_0 + b_1 p_z + B_1 t_i a_i + b_2 Y$$

$$\text{最後， } k = \frac{B_1}{b_1}, \quad 0 \leq k \leq 1 \quad (11)$$

三、就業狀態模型

在此模型下之遊憩需求函數的推估是依據遊憩者之就業狀態情況而定，此類模型是以 Heckman (1974) 之勞動市場行為理論為基礎而推論旅遊時間成本。Heckman 認為勞動參與之決策可分為自由調整工時與工時固定兩種，最先使用此理論於旅遊模型的是 Brooksteal et al., (1987)，最近則有 Feather & Shaw (1999) 利用此法推估旅遊時間成本。對於那些無法自由調整工作時間的人們，即勞動市場有角解(corner solution)情況。旅行貨

幣成本 P_z 及旅行時間 t 在遊憩需求函數中被視為二個獨立的變數。即第(3)式的需求函數應改寫為：

$$Z = Z(P_z, t, P_x, Y) \quad (12)$$

而對於那些可以自由調整工作時間的人們，即勞動場有內部解(interior solutions)下，時間成本是以全時工資率換算加上遊憩的貨幣成本組成的變數為自變數。其需求函數如(3)式，其 T_c 變數則為

$$TC = P_z + t * w \quad (13)$$

而本研究在職業類別分類上，將家管、自由業、待業及學生視為具有彈性工時；商、軍人、教師、工、服務業及公務員視為具有固定工時。

最後由需求函數可計算遊客之遊憩效益如下：

$$CS = \int_{p_0}^{p_1} z(P_1) dP_1 \quad (14)$$

參、實證分析

一、資料來源

本研究所需研究資料為問卷調查，問卷內容包含其旅遊次數、遊行費用及個人資料。調查時間為民國 87 年 4 月 1 日至 4 月 30 日，而調查旅遊期間為 86 年 4 月至 87 年 3 月；問卷對象為四草野生動物保護區之遊客，所得到之有效樣本為 126 份；其各項敘述統計資料如表附一至表附三所示。

二、計量模型

由於調查對象均為四草野生動物保護區之遊客，至少去過該保護區一次以上。因此遊憩需求函數中之因變數 (dependent variable) Z_i 大於零且至少等於 1，故樣本資料具有截斷 (truncation) 的性質。此外由於問卷中旅遊次數之定義為「過去一年內到過該保護區多少次」，因此旅遊次數樣本資料之分配型態應視為單位時間內發生次數之波爾生 (Poisson) 分配。故本研究將以截尾 (truncated) 之波爾生 (poisson) 模型為計量經濟分析模型，並以最大概似法 (maximum likelihood method) 推估四草野生動物保護區之遊憩需求函數。根據 Maddala (1983) 定義波爾生迴歸模型 (Poisson regression model) 如下：

假設被解釋變數 Y_1, Y_2, \dots, Y_n 分別與參數 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ 為獨立的波爾生分配。因此，

$$\text{Prob}(Y_i = r) = \exp(-\lambda_i) \frac{(\lambda_i)^r}{r!} \quad (15)$$

假設 λ_i 與解釋變數間有線性對數 (log-linearly) 的關係

$$\ln \lambda_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \quad (16)$$

則概似函數 (likelihood function) 為

$$L = \prod_{i=1}^n \left(\exp(-\lambda_i) \frac{\lambda_i^{Y_i}}{Y_i!} \right) \quad (17)$$

$$= \exp \left(-\sum_i \lambda_i + \beta_0 \sum_i Y_i + \sum_{j=1}^p \beta_j \sum_i x_{ij} Y_i \right) \left(\prod_i Y_i! \right)^{-1} \quad (18)$$

因此，

$$\ln L = - \sum_i \lambda_i + \beta_0 \sum_i Y_i + \sum_{j=1}^p \beta_j \sum_i \chi_{ij} Y_i - \sum_i \ln(Y_i!) \quad (19)$$

而當波爾生模型為左截尾分配型態時，

$$\text{Prob}[y_i = j | y_i > c] = \frac{\exp(-\lambda_i) \lambda_i^{y_i} / y_i!}{\text{Prob}[y_i > c]}, \text{ for } y_i = c+1, c+2, \dots \quad (20)$$

為了計算起見，可利用

$$[y > c] = 1 - \text{Prob}[y_i \leq c] \quad (21)$$

而左截尾波爾生迴歸模型 (truncated Poisson regression) 之概似函數為

$$\ln L_j = \ln \text{Prob}[Y_j = y_i] - \ln \left(1 - \sum_{j=0}^c \text{Prob}[Y_i = j] \right) \quad (22)$$

三、實證結果

本研究利用 LIMDEP7.0 計量軟體並以最大概似法推估各項係數值。各模型下之各項係數推估值如表一所示。表一中以最小平方方法 (OLS) 推估三種模型下之需求函數推估值，在一般旅行成本模型、工資比率模型及在就業狀態模型下彈性工時需求函數推估式中其各項係數符號均如預期。而在就業狀態模型下之固定工時需求函數推估式中，自變數“時間(t)”其係數符號不符合經濟意義，可能為不適合之推估方法所造成。而若以截尾波爾生迴歸法推估三種模型下需求函數最大概似推估值，在一般 TCM、工資比率及就業狀態模型下各項係數符號均如預期且顯著。此外由表一各項係數推估結果比較發現，

表一 四草野生動物保護區遊憩需求函數推估值

最小平方法 (OLS)					截尾波爾生 MLE				
變數	模型	一般 TCM	工資比率	就業狀態		一般 TCM	工資比率	就業狀態	
				固定工時	彈性工時			固定工時	彈性工時
截距項		6.642 (1.326)	6.233 (1.208)	9.404 (0.330)	2.559*** (3.453)	2.434*** (32.487)	2.430*** (32.057)	3.429*** (15.314)	0.912*** (6.06)
P_z 旅遊貨幣成本		-0.944E-01 (-1.208)	-0.789E-02 (-0.878)	-0.141E-01 (-0.714)		-0.623E-02*** (-12.393)	-0.603E-02*** (-11.895)	-0.917E-02*** (-13.740)	
Y 所得		0.37399E-04 (0.888)	0.451E-04 (0.949)	0.539E-03 (0.782)	0.156E-04** (2.011)	0.46E-05*** (11.072)	0.556E-05*** (11.962)	0.533E-05*** (11.751)	0.500E-05*** (4.048)
Timecost 旅行時間成本			-0.154E-02 (-0.354)				-0.397E-03*** (-3.801)		
T_c 旅行總成本					-0.893E-03** (-1.991)				-0.412E-03*** (-3.310)
Time 旅行時間				0.359 (0.109)				-0.135E-02 (0.98574)	
Edu 教育程度				-0.185 (-0.041)				-0.677E-01** (-2.075)	
\bar{r}^2	LRT	0.001	-0.006	-0.032	0.06746	531.559	550.91	588.981	24.509

註：括號內之係數為 t 值；***1%水準下顯著 ($t_{0.01,x} = 2.326$)；** 5%水準下顯著 ($t_{0.05,x} = 1.645$)

$$\chi^2_{(0.01,2)} = 9.21; \chi^2_{(0.01,3)} = 11.3; \chi^2_{(0.01,4)} = 13.3$$

National Chung Hsing University

截尾波爾生迴歸推估出各項係數值均較最小平方法推估之係數值為小且顯著。此乃由於最小平方法並未考慮樣本資料具有截尾特性，使得以最小平方法推估之迴歸結果將與真實結果有所偏誤（Maddala, 1992）。

在模型整體解釋能力上，以截尾波爾生迴歸模型推估三種模型下需求函數最大似推估值，透過概似比檢定法（Likelihood Ratio Test）得知，三種模型下之遊憩需求函數式，均通過 1% 顯著水準下之卡方檢定，顯示以截尾波爾生迴歸法推估之需求函數式皆具有良好的解釋能力。

截尾波爾生迴歸之結果顯示，當旅遊貨幣成本每變動一單位時，以就業狀態模型固定工時法對於次數變動之影響程度最大，但仍低於最小平方法下對於次數影響程度最大之一般旅行成本法。而在所得每變動一單位時，則以工資比率法對於旅遊次數變動程度最大，但仍低於最小平方法下對次數影響程度最大之就業狀態模型下固定工時法。

關於四草野生動物保護區遊客時間價值百分比(k)以及平均旅行成本如表二所示。表二中，以最小平方法推估工資比率模型下之 k 值 19.5% 大於以截尾 Poisson 推估工資比率模型下之 k 值 6.58%。而本研究中時間成本僅占個人工資所得約百分之七，原因可能為四草野生動物保護區位於台南市之近郊，交通方便。此外，問卷調查之樣本資料中有六成左右的遊客為來自於台南縣市，遊客花費前往目的地的時間較短所致。

表二 四草野生動物保護區遊客時間成本占工資之比例

模型	K_i (%)	平均旅行成本 (\$/次/人)
OLS	19.5	396.49
Truncated Poisson	6.58	337.4

資料來源：本研究整理

最後根據表一之遊憩需求函數截尾波爾生迴歸推估結果以及旅行總成本和旅行次數之中位數（註 1），本研究推估(14)式所計算之平均消費者剩餘，其推估值如表三所示。一般旅行成本法之消費者剩餘為每人每年 320.9 元、願付金額則為 582.5 元，而工資比率

模型之消費者剩餘為 331.6 元及願付金額為 566.6 元，在就業狀態模型固定工時下之消費者剩餘為 218.1 元及願付金額為 533.9 元；彈性工時下之消費者剩餘將達 1212.2 元及願付金額 2051.2 元。其中以彈性工時之遊客在四草野生動物保護區賞鳥所獲得之遊憩效益最高，約較其他模型所推估之遊憩效益高出 4 至 6 倍。此可能由於彈性工時之遊客可隨其個人之方便，隨時走訪保護區賞鳥，因此可避開擁擠時段，故其賞鳥活動可達之滿足程度較高。反觀其它無法自由選擇遊憩時間之固定工時者，則因受限於出遊期間必須配合週末或國定假日，通常其遊憩活動必須安排於旅遊之擁擠時段，遊憩品質較低，故造成其遊憩效益相對低於彈性工時者相當多。至於一般旅行成本模型，因並未考慮旅行時間成本，故其所推估之遊憩效益比工資比例模型所推估之結果低，二者均只及彈性工時者之效益的 27% 左右。工資比例模型雖然將時間成本納入，但該模式並未就遊憩者之工作狀態區分不同之遊憩需求，而是將所有的遊憩者不論其工作與遊憩時間選擇上之限制加以混合處理，因此其除了將旅行成本變數中加入以所得為基礎之時間成本外，其對遊客之性質處理方式仍沿襲一般旅行成本模式，因此二者之遊憩效益差異並不大，但低於彈性工時者。由固定工時者之每人遊憩效益只達 218.1 元亦可看出，若將遊客依其就業狀態分離出那些無法自由調度遊憩時間者，其遊憩效益低於混合處理(一般旅行成本模式與工資比例模式)的結果。以固定工時遊客與彈性工時者相比，則因其旅遊時間無法避開擁擠時段，而使得其遊憩效益只及彈性工時者之 18%。

表三 四草野生動物保護區之遊憩效益 (元/人/年)

模 型	消費者剩餘 (CS)
一般旅行成本模型	320.9
工資比率模型	331.6
就業狀態模型	
(固定工時)	218.1
(彈性工時)	1212.2

資料來源：本研究

陸、結論與建議

評估自然資源之遊憩經濟效益需透過遊憩需求函數之推估進行之，而精確的計算時間機會成本將影響旅行成本變數之內容，進而影響遊憩效益之推估。本文以台南市四草野生動物保護區為例，並以一般旅行成本模型、工資比率模型及就業狀態模型等三種模型評估旅行成本法之時間價值及遊憩效益。研究結果發現，遊憩效益推估將因時間價值分析模型設定而明顯不同。在一般旅行成本法及工資比率模型下，皆假設時間可以所得替代。而工資比率模型式優於一般旅行成本模型之處在於其對時間價值的衡量是根據樣本資料特性而定；就業狀態模型則認為人們對於時間成本的評價會因時間與所得可否相互替代而定。對於可以自由選擇工作及遊憩的民眾，時間成本可完全以所得替代，而對於受限於工資契約或最低工作時數的民眾，其時間成本將無法以所得替代。本研究實證模型因觀察樣本之特性而設定截尾 Poisson 迴歸模型，將應變數的截尾特性納入於推估過程中，利用最大概似法進行推估需求函數，得到截尾波爾生迴歸法下之各項係數推估值皆較最小平方法為小及顯著，且推估出之遊憩需求函數解釋能力亦較佳。因此以截尾波爾生迴歸法為計量分析模型將明顯優於最小平方法。此外，本研究亦發現旅遊時間成本之計算方式將影響遊憩效益之推估值，對於遊憩需求函數之係數推估值亦有明顯影響。本文建議，在推估自然資源之遊憩效益時，除應將時間成本列入重要影響因素，亦應依遊客之就業狀態分別處理不同性質遊客之遊憩需求。

註 釋

1. 本研究由於樣本資料中旅行次數有極端值出現，原欲將極端值排除，但在不納入極端值時所推估出之係數值（所得、時間成本）符號不符合經濟預期，故仍將極端值

納入進行推估。而為了避免納入極端值後以平均值求出之消費者剩餘及願付金額高估起見，故改採中位數為衡量基礎。

附表一·旅遊次數百分比

次 數	人 數	百分比(%)
1	62	49.2
2	26	20.6
3	10	7.9
4	2	1.6
5	8	6.3
6	1	0.8
7	1	0.8
8	2	1.6
10	10	7.9
20	2	1.6
200	1	0.8
300	1	0.8
total	126	100 %
平均數	6.83	
中位數	2	

資料來源：本研究

附表二、人口統計資料

變數	人數	百分比	變數	人數	百分比
性別 男	56	44.4%	家庭所得 2萬元以下	5	5%
女	70	55.5%	2-4萬元	24	19%
職業 農、漁業	0	0	4-6萬元	37	29.4%
商	16	12.7%	6-8萬元	9	7.1%
軍	4	3.2%	8-10萬元	16	12.7%
教師	10	7.9%	10-12萬元	18	14.3%
工	11	8.7%	12-14萬元	4	3.2%
家管	3	2.4%	14-16萬元	3	2.4%
學生	36	30.2%	16-18萬元	0	0
服務業	28	22.2%	18-20萬元	2	1.6%
公	10	7.9%	20萬元以上	8	6.3%
自由業	4	3.2%	教育 無	0	0
待業	2	1.6%	識字	0	0
			小學	5	4%
			國中	5	4%
			高中職	18	14.3%
			專科	40	31.7%
			大學	45	35.7%
			研究所以上	13	10.3%

資料來源：本研究

附表三·遊客居住地分佈

地 區	人 數	百分比
台北縣市	8	6.3%
宜蘭縣市	1	0.8%
桃園縣市	3	2.4%
苗栗縣市	1	0.8%
台中縣市	4	3.2%
彰化縣市	6	4.8%
南投縣市	3	2.4%
嘉義縣市	2	1.6%
台南縣市	77	61%
高雄縣市	16	12.7%
屏東縣市	5	4%

資料來源：本研究

參考文獻

1. Becker, G. S. (1965), "A theory of the Allocation of Time", *Economic Journal*. 75 : 493-517.
2. Bishop, R. C. and T. A. Heberlein (1980), *Simulated Markets, Hypothetical Markets and Travel Cost Analysis: Alternative Methods of Estimating Outdoor recreation Demand*. Working Paper #187, University of Wisconsin, Dept. of Agri. Economics.
3. Bowker, J., D. English, and J. Donovan (1996), "Toward a Value for Guided Rafting on Southern Rivers", *Agricultural Applied Economics*, 28(2) : 423-432.

4. Brooksteal, N. E., I. E. Strand, and W. M. Hanemann (1987), "Time and The Recreation Demand Model", *American Journal of Agricultural Economics*, 69(2) : 93-402.
5. Cesario, F. J. and J. L. Knetsch (1970), "Time Bias in Recreation Benefit Studies", *Water resource Research*, 6(4) :
6. Cesario, F. J. (1976), "Value of Time in Recreation Benefit Studies", *Land Economics*, 55(2) : 2-41.
7. Feather, P. and W.D. Shaw (1999), "Estimating the Cost of Leisure Time for Recreation Demand Models", *Journal of Environmental Economics and Management*, 38(1) : 49-65.
8. Heckman, J. J. (1974), "Shadow Prices, Market Wages, and Labor Supply", *Econometrica*, 42(4) : 679-694.
9. Johnson, M. B. (1966), "Travel Time and the Price of Leisure", *West. Economics Journal*, 4(2) : 135-145.
10. Larson, D. (1993), "Separability and the Shadow Value of Leisure Time", *American Journal of Agriculture Economics*, 75(3) : 572-577.
11. Maddala, G. S. (1983), *Limited-dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, p51, Cambridge, New York: Cambridge University Press.
12. Maddala, G. S. (1992), *Introduction to Econometrics*, p343, 2ed ed., New York, New York: Macmillan Publishing company.
13. McConnell, K. E. (1975), "Some Problems in Estimating the Demand for Outdoor Recreation", *American Journal of Agricultural Economics*, 57(2) : 330-334.
14. McConnell, K. E. and I. E. Strand (1981), "Measuring the Cost of Time in Recreation Demand Analysis", *American Journal of Agriculture Economics*, 63(1) : 153-56.
15. Mckean, J. R., D. M. Johnson, and R. G. Walsh (1995), "Valuing Time in Travel Cost Demand Analysis: An Empirical Investigation", *Land Economics*, 71(1) : 96-105.

Recreational Benefits and Time Costs of Syh-Tsao Wildlife Sanctuary: An Application of Truncated Poisson Model

Huei-Yann Jeng, Wei-Yew Chang, Cheng-Te Lin*

ABSTRACT

Keywords : Recreational Benefits, Time Costs, Wildlife Sanctuary, Truncated Poisson Model

This paper estimates and compares the recreational benefits and time costs among different specified models, based on a survey of birdwatchers of Syh-Tsao Wildlife Sanctuary in southern Taiwan. Truncated Poisson model is applied for the estimation. The empirical evidence shows that how we calculate the time cost in travel cost model has significant effects on the estimates of recreational benefits, especially when the employment status of the birdwatcher is incorporated.

* Authors are Professor, Master Graduate, and Ph.D. Student, respectively, Department of Agricultural Economics, National Chung-Hsing University, Taiwan, R.O.C.