

應用模糊德爾菲法評估海岸生態旅遊指標

Evaluation Indicators for Coastal Ecotourism based on Fuzzy Delphi Method

醒吾科技大學
教授

張焜權*

Yu-Chuan Chang

醒吾科技大學
碩士

吳吉祥

Chi-Hsiang Wu

摘 要

目前國內外可供海岸濕地發展生態旅遊的衡量因子相當多，唯並非每一個指標都能適合臺灣使用，本研究擬透過專家評估方式，以模糊德爾菲法篩選出適合於臺灣的評估指標。研究結果顯示透過模糊德爾菲法篩選，可將適合於臺灣的指標區分為四個構面，包含「環境/生態」、「社會/文化」、「經濟」及「管理/執行」，構面中總計有 18 項評估指標，其中「環境/生態構面」與「管理/執行構面」兩構面在海岸濕地發展生態旅遊過程中扮演較為重要的角色，而指標中則以生物多樣性、遊客的滿意程度、遊憩活動具有生態遊憩體驗、回饋社區及旅遊安全性等五項評估指標較為重要。

關鍵詞：濕地，生態旅遊，模糊德爾菲法。

ABSTRACT

In order to evaluate environmental and cultural factors, a system of indicators for evaluation the development of ecotourism is constructed for coastal wetlands in this study. First, a preliminary evaluation's framework of four dimensions and twenty three indicators were conducted from relevant literatures. Subsequently, Fuzzy Delphi Method (FDM) was employed to filter out first level to four dimensions, which are environment-ecology, society-culture, economic and management implementation dimension, and second level to eighteen evaluation indicators. In addition, the relative weights between dimensions and indicators were converted by experts' consensus value. The result indicated the environment-ecology and management-implementation both play comparatively important roles in the course of developing ecotourism in coastal wetlands.

*通訊作者，醒吾科技大學教授，24452 新北市林口區粉寮路一段 101 號，096062@mail.hwu.edu.tw

Regarding indicators' significance, the tops of each dimension are respectively biodiversity, tourists' satisfaction, experience of recreation activities, feedbacks to the communities and tourists' safety.

Keywords: Costal Wetland, Ecotourism, Fuzzy Delphi Method.

一、前言

臺灣在 1990 年代以前濕地之利用多以農業開發為主，1990 年代才開始由學術團體、各地野鳥學會及相關非官方組織(NGO)等單位努力，使濕地保育的觀念逐漸萌芽。但由於缺少社區營造的觀念與群眾參與的經驗，海岸濕地僅是少數人的賞鳥聖地。直到 2000 年之後，濕地生態旅遊開始吸引不同領域的研究者投入，並對濕地環境、遊客及居民互動進行較系統性的了解。依據交通部觀光局國人旅遊狀況調查結果顯示，2004 年至 2009 年之間，國人進行戶外旅遊時至海岸觀賞地質景觀及至濕地進行生態遊憩活動之比例已成長 10% (交通部觀光局，2010)。然而由於環境是從事海岸溼地觀光遊憩活動相當重要的資源，因此如何在長期滿足遊客的觀光旅遊需求下，又能將遊客對環境所帶來的負面影響降到最低，將是使濕地環境資源得以永續利用的關鍵。

生態旅遊源自美國黃石國家公園的保護區管理方式，原本是為了保育野生動植物的生存空間而將當地居民移出的一種消極性的作法。然由於執行過程中受到許多阻礙，因此才由保育人士改採用積極的保育行動，透過精心規劃的生態旅遊，讓遊客認識到自然的美麗和當地居民文化的內涵，進而轉為積極地對當地的社會、經濟、環境付出貢獻(王鑫，2002)。黃雅琪(2006)將生態旅遊運作中的三個主要角色(當地社區、管理單位及遊客)與生態環境間之關係加以歸納指出：生態旅遊是基於對大眾旅遊造成環境衝擊的反思，生態旅遊其內涵以尊重自然及人文為導向，具教育與解說的功能，以在地人專業主導、以總量管制及使用區分，使自然環境與社會文化的負面影響最小情況下，以永續經營為目標，且確保旅遊收益

能適當回饋社區，並使社區居民參與決策過程。可以說生態旅遊是一種比較偏向自然取向的旅遊活動，著重區域性資源的知性化及地方文化的多樣性，且自然保育與遊憩發展是其特點之一(徐欽賢、薛堯舜，2007)。

然為達成上述目的，生態旅遊仍必須要有明確的指標與做法，方能使生態旅遊的得以落實。Valentine (1993)在建立 Micronesia 的生態旅遊模式時就曾提出發展生態旅遊發展的要點，包括透過適當的經營管理技巧，使生態旅遊的利潤能回饋地方社區，而旅遊內容亦能需與自然保育結合，在環境保育的前提下，使地方和遊客獲得滿足。而在發展生態旅遊相關評估因子或指標中，Ross & Wall (1999a; 1999b)以當地社區、觀光客、生態資源三構面為主體，建構一套生態旅遊景點的評估架構，藉著衡量兩兩主體之間的關係來評估生態旅遊發展之現況，Tsauro *et al.* (2006)運用 Ross and Wall (1999a; 1999b)提出的生態旅遊評估架構，以當地社區、觀光客、資源作為評估主體，由對於彼此關係認知的觀點，建構永續觀光發展的評估架構。Chae *et al.* (2012)在利用旅遊成本模式評估 Lundy 島海域自然保護區的非市場經濟效益中，有關遊客特性的變數則採用了旅遊成本、收入、在 Lundy 島的朋友、生態多樣性、年齡、教育程度及對設置不開放區域的看法。Schiavetti *et al.* (2013) 在評估巴西海岸保護區則將評估因子區分為環境、經濟及社會三個層面。

至於國內的部分，呂怡豔、李英弘及李君如(2003)則運用二次專家問卷提出生態旅遊指標，得到環境資源面、管理組織面、生態觀光客面、當地居民面等 4 個生態旅遊指標層面與 15 個評估指標。劉儒淵、曾家琳及薛怡珍(2006)以層級分析(AHP)法建立兩個層級的評估架構，經由文

獻整理出初步的評估架構，並透過專家問卷發展出環境資源條件面、生態旅遊永續性面、生態旅遊效益面及實質環境機制面等 4 個評估層面之 16 個評估指標進行評估。中華民國戶外遊憩學會(2008)評鑑準則主要參考默漢克協定、生態旅遊白皮書、國內外案例以及學術界的研究成果，並參酌臺灣當地民情，經多次小組討論提出以國土資源永續發展為終極目標，涵蓋保育資源(避免使用衝擊，完整保育自然與人文資源)、永續社區利益(永續社區利益，建立友善共生之伙伴關係)及提供環境教育(提供深度體驗，提升環境意識)等 3 個層面，共 37 項評鑑指標。而 Lin and Chuang (2012)在建構永續海岸觀光資源評估指標系統中則以環境構面、經濟構面及社會文化構面之 23 項指標，發展出均衡永續、環境維護、經濟發展、社會文化和諧四個評估層面。

臺灣四面環海，海岸濕地資源在臺灣的海岸線隨處可見，如何正確開發適當的海岸濕地又不致去破壞原有的濕地環境，便顯相當重要。有鑑於此，行政院國家永續發展委員會「生物多樣性組」及內政部營建署於 2007 年評選出具生態資源特色的國家重要濕地 75 處，面積約在四萬四千餘公頃左右，包括國際級濕地 2 處、國家級濕地 41 處及地方級濕地 32 處，作為維護本土生物多樣性，推動濕地生態旅遊及教育及向國際社會宣示保育作為的依據(內政部營建署，2010)。惟如上述，目前可供發展濕地生態旅遊的衡量因子相當多，主要都是由自然科學的方法的具體研究成果所提出的指標，然在實際應用時，由於所需要進行的基本調查相當繁複，在不同的自然及人文時空條件下，亦並非每一個指標都具有代表性。其次臺灣目前對濕地相關調查雖然已有相當好的基礎，但因散佈在各個不同的政府機關、學術或私人單位或機構，如內政部營建署、農委會特生中心、臺灣濕地保護聯盟等，資料格式與時間長度亦相當分歧，無法完全適用於所有指標的應用，亦未能代表臺灣發展濕地生態旅遊的現況。有鑒於此，本研究擬透過專家評估法，篩選出一套具代表性且較適合目前資料取得便利之海岸濕地生態旅遊發展的評估模式，提供政府相

關部門及生態旅遊業者在發展海岸濕地生態旅遊之參考。

二、研究材料與方法

專家評估法也稱專家調查法，主要是組織領域中的專家運用專業方面的知識和經驗，通過合理的數理歸納，將繁雜的評估指標加以聚焦簡化，使評估指標具有較強的代表性；其中在數理歸納過程中會透過權重值及門檻值等方式，使少數意見服從多數意見，因此具備一定的科學性。專家評估法由於實施過程固定，可重複操作性強，因此廣泛應用在績效評估、規劃及管理的分析上。

在眾多的專家評估法中，德爾菲法是最常使用的方法，該法是 1960 年由 Helmer 及 Dalkey 等人發展出來的長期預測技術，屬於直覺預測方法(intuitive forecasting method)。由於德爾菲法是透過群體溝通的方式達成專家共識，因此在 1990 年代之後，已漸成為政府與民間重大長程規劃決策之不可或缺預測工具。然而德爾菲法需要反覆調查以得到專家的共識的意見，因此使實施成本與時間相對提高，導致回饋的意見會在過程中減少，再加上不同專家對意見的表達會有混淆不清的情形。有鑑於此，Murray 在 1985 年將模糊理論與德爾菲法結合，提出模糊德爾菲法的前身。在傳統德爾菲法中會以平均數的概念呈現專家意見的共識值，若將不同專家共識值以函數表示，則不同的共識函數會出現不同的幾何平均數、最大平均數、最小平均數、調和平均數，算術平均數等函數關係，因此 Klir 和 Folger (1988)將一般化平均數模式導入德爾菲法中，以專家問卷之評估值建立三角模糊函數，以幾何函數代表專家群體對此影響因素評估之共識，最後由研究者依研究目的決定門檻值，以選出適當的評估因子。Ishikawa (1993)等將模糊理論概念引進德爾菲法中，建立累積次數分配最大值-最小值(Max-Min)與模糊積分(fuzzy integration)兩種方法，將專家之意見整合成模糊數過程，即為模糊德爾菲方法(FDM)。

本研究建立海岸濕地生態旅遊發展評估指

標之程序大致可分為二個階段，第一階段為資料蒐集，主要藉由相關文獻回顧及整理，歸納出海岸濕地生態旅遊發展之相關指標。第二階段則藉由「模糊德爾菲專家問卷」專家問卷調查，以模糊德爾菲法(FDM)篩選海岸濕地生態旅遊發展評估指標。

首先在評估指標層級架構中，衡量的層級架構主要依據前述相關文獻回顧所提出之評估層面及指標之檢討，以 Lin 和 Chuang (2012)所建構永續海岸觀光資源評估指標系統中已確立彼此為獨立之指標(Lin and Chuang, 2012)為基礎，依生態旅遊中生態資源環境、觀光客、當地社區及政府的需求(Tsaur *et al.*, 2006, Chae *et al.*, 2012 和 Schiavetti *et al.*, 2013)，歸類出不同的評估層面，最後依模糊德爾菲方法所必須具有的層級結構加以繪製成三個層級，如圖 1。

其次在專家問卷部分主要經由最大-最小法(Max-min)檢測進行各影響因子之篩選。使其目的在於：

1. 篩選「海岸濕地生態旅遊發展評估架構指標」時，能顧慮到各專家意見。
2. 降低調查次數，以節省時間與經費的磨耗。
3. 在專家問卷回收統計方面，模糊德爾菲法中

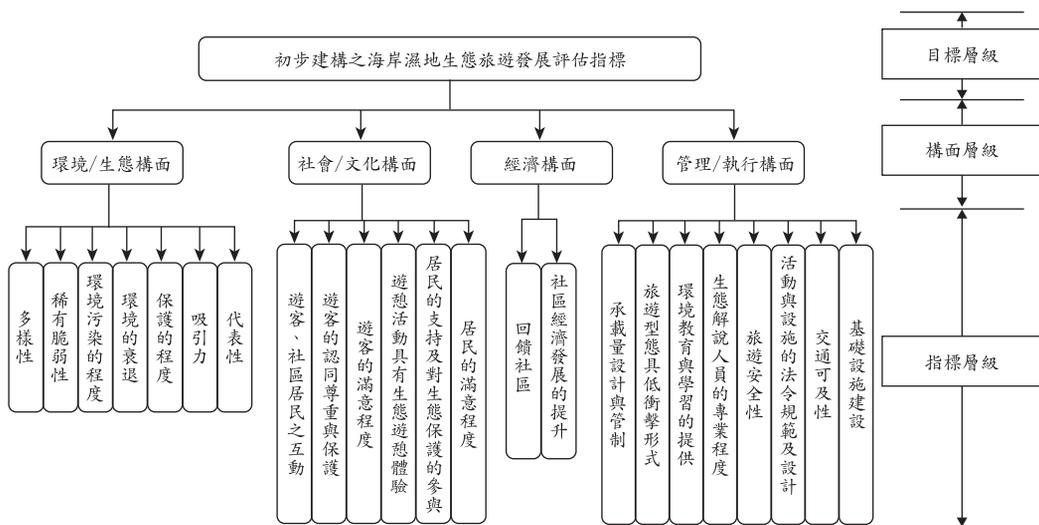
的「雙三角模糊數」較「單三角模糊數」不易產生折衷現象，且具灰色地帶檢定效果。

4. 本研究指標多數為主觀認定性質，因此可藉由模糊集合理論加以處理。

其中利用「雙三角模糊數」來整合專家認知，主要是由「灰色地帶檢定法」來檢驗專家認知是否已達到收斂。在專家意見整合上可減少問卷重複調查的次數，同時也較一般單三角模糊數所採取的幾何平均值更為客觀且合理。其的操作步驟如下(Klir and Folger, 1988)：

步驟一：對所有需調查的評估項目設計模糊專家問卷，並組成適當的專家小組，然後請每一位專家個別對每一個評估項目，給予一個可能的區間數值。此區間數值的「最小值」表示此專家對該評估項目量化分數的「最保守認知值」；而此區間數值的「最大值」就表示此專家對該評估項目量化值的「最樂觀認知值」。

步驟二：針對每一項評估項目 i ，分別就所有專家所給予的「最保守認知值」與「最樂觀認知值」作統計分析，將落於 2 倍標準差以外的極端值剔除之後，再分別去求算未被剔除而剩餘的「最保守認知值」中的最小值 C_L^i 、幾何平均值 C_M^i 、最大值 C_U^i ，與「最樂觀認知值」中的最小



資料來源：參考 Lin and Chuang (2012)，本研究繪製

圖 1 海岸濕地生態旅遊發展評估指標層級架構圖

值 O_L^i 、幾何平均值 O_M^i 、最大值 O_U^i 。

步驟三：分別建立由步驟二所算出針對每一個評估項目 i 的「最保守認知」之三角模糊數 $C^i = (C_L^i, C_M^i, C_U^i)$ ，及「最樂觀認知」之三角模糊數 $O^i = (O_L^i, O_M^i, O_U^i)$ 。

步驟四：檢驗專家的意見是否有達到共識，若兩三角模糊數無重疊現象亦即 $(C_U^i \leq O_L^i)$ ，則表示各專家的意見區間值有共識區段，且意見趨於此共識區段範圍內。換言之，專家所認定的最小值即最小，最大值即最大，並不會發生甲專家所認定的最大值，反而是乙專家認為的最小值情況。因此評估項目 i 的「共識重要程度值」 G^i 等於 C_M^i 與 O_M^i 的算術平均值，如式(1)。

$$G^i = \frac{C_M^i + O_M^i}{2} \dots\dots\dots(1)$$

若兩三角模糊數有重疊現象亦即 $(C_U^i > O_L^i)$ ，且模糊關係之灰色地帶 $Z^i = C_U^i - O_L^i$ 小於專家對該評估項目「樂觀認知的幾何平均值」與「保守認知的幾何平均值」之區間範圍 $M^i (O_M^i - C_M^i$ 之值)。則表示各專家的意見區間值雖無共識區段，但給予極端值意見的兩位專家(樂觀認知裡的最保守值及保守認知裡的最樂觀值)，並沒有與其他專家的意見相差過大而導致意見分歧發散。也就是說甲專家在樂觀認知裡所給予的最保守值，接近其他專家用來給予保守認知裡的值。因此，可令此評估項目 i 的「共識重要程度值 G^i 」等於對兩三角模糊數之模糊關係做交集(min)運算所得的模糊集合，再求出該模糊集合具有最大隸屬度值的量化分數，如式(2)、式(3)。

$$F^i(X_j) = \left\{ \int x \left\{ \min \left[C^i(X_j), O^i(X_j) \right] \right\} dx \right\} \dots\dots(2)$$

$$G^i = \left\{ X_j \mid \max \mu_{F^i}(X_j) \right\} \dots\dots\dots(3)$$

其中 G^i 值可以相似三角形原理求出，其公式如式(4)：

$$G^i = \frac{(C_U^i \times O_M^i) - (O_L^i \times C_M^i)}{(O_M^i - O_L^i) + (C_U^i - C_M^i)} \dots\dots\dots(4)$$

兩三角模糊數有重疊現象亦即 $(C_U^i > O_L^i)$ ，且模糊關係之灰色地帶 $Z^i = C_U^i - O_L^i$ 大於專家對該評估項目「樂觀認知的幾何平均值」與「保守認知的幾何平均值」之區間範圍 $M^i (O_M^i - C_M^i$ 之值)，則表示各專家的意見區間值既無共識區段，且給予極端值意見的專家，與其他專家的意見相差過大導致意見分歧發散。因此，將這些意見未收斂之評估項目提供給專家參考，並重覆步驟一至步驟四，進行下一次的問卷調查，直到所有的評估項目皆達到收斂為止。

至於模糊德爾菲專家問卷設計主要目的係評定評估表中指標的重要性次序等級。本研究參考林佩瑩與廖學誠(2008)、衛萬里與張文智(2005)及 Lin 與 Chuang (2012)等問卷設計方式，評分方式採 0~10 個等級，分數越高表示越重要，依專家專業素養獨立評定每個評估因子的重要性，並填入整數值。透過上述分析，將專家意見發散未達收斂之指標逕予刪除，以降低專家調查次數。

至於問卷調查對象涵蓋學界、業界及公部門領域之專家，專家選擇之條件，區分為二類，第一類為學界專家，其所具備的條件為：1.曾從事觀光遊憩、生態旅遊、地理、環保領域之教學相關研究；2. 專長為觀光遊憩、生態旅遊、地理等相關領域，只要符合上述條件之一，即為本研究設定之學界專家。第二類為業界(包含公部門)專家，其所具備的專家條件為：1. 濕地旅遊規劃管理部門業務主管或實際從事人員 2. 生態旅遊業者或團體成員 3. 生態保護團體專業解說成員，只要符合上述條件之一，即為本研究設定之業界(包含公部門)專家。

根據 Klir 和 Folger (1988)認為德爾菲小組成員的人數，大多採小樣本抽樣，當樣本同質性高時，成員的數量為 15 至 30 位，若異質性的小組成員則 5 至 10 位。本研究在專家取樣方面應屬於同質性較高的情況，故依前述取樣條件選取學界專家 7 名、業界專家 8 名及公部門專家 7 名等共計 22 名，如表 1。問卷發放時間為 2010 年 12 月 27 日至 2011 年 1 月 20 日，共計回收 17 份有效問卷，問卷回收率為 77.3%。調查方式，採用電話聯絡後，使用電子郵件傳遞、郵遞寄送或

表 1 模糊德爾菲專家問卷受訪專家領域分布及回收情形

領域	單位	人數	小計	問卷回收	小計
學界	醒吾技術學院觀光系	3	7	3	5
	東海大學景觀系	1		0	
	銘傳大學觀光學院	2		2	
	台南大學生態科學與技術學系	1		0	
產業界	荒野保護協會	4	8	4	8
	觀察家生態顧問公司	1		1	
	瘋馬旅行社	1		1	
	台南縣生態保育協會	1		1	
	台南縣生態旅遊發展協會	1		1	
公部門	雲嘉南濱海國家風景區管理處	3	7	3	4
	台江國家公園管理處	2		1	
	台南市觀光旅遊局	2		0	
合計			22		17

資料來源：本研究整理

親送方式送交問卷調查專家，進行填寫，並透過電話隨時聯繫填寫進度。

三、結果與討論

根據專家問卷結果及應用 Ishikawa (1993) 之模糊德爾菲法操作步驟，以 Microsoft Excel 軟體求出各專家對於問卷所評列之評估因子之最小值 C^i (最保守認知值) 與最大值 O^i (最樂觀認知值) 之幾何平均值、Min 值與 Max 值及樂觀認知值與保守認知值之差 M^i 、灰色地帶檢定值 Z^i 、專家共識值 G^i 等值，如表 2、表 3 所示。

其中灰色地帶檢定值 (Z^i) 部分，本研究 Z^i 值均大於 0，表示灰色地帶均存在；另在樂觀認知值與保守認知值之差 M^i 部份，由於指標收斂與否取決於 M^i 值與 Z^i 值之關係，若 $M^i > Z^i$ ，表示專家意見趨於一致且指標已達收斂。若 $M^i <$

Z^i ，表示專家意見過於分歧，且該指標未達收斂，須對未達收斂之指標進行第二次問卷，本研究為了計算方便，將 M^i 值與 Z^i 值相減，其值大於 0 者，表指標已達收斂，其值小於 0 者，表指標未達收斂，將逕予刪除。由表 2 顯示本研究代表性 (A7) 及遊客、社區居民之互動 (B1) 等 2 項指標之 $M^i - Z^i$ ，其值分別為 -0.94 及 -1.63，均小於 0，顯示專家意見過於分歧，未達收斂程度，故予以刪除。而在專家共識值 (G^i) 部分，因專家共識值為篩選指標之重要因素， G^i 為最小值 C^i 的 Max 值與最大值 O^i 的 Min 值兩線交會之交叉點當兩線交叉點越高，表示專家對該項指標的共識程度越高，且重要性亦越高。在篩選指標部分，係由決策者門檻值 (S) 之設定，門檻值大小的決定，將直接影響篩選評估準則的數量。至於如何決定適當之門檻值，以往多數由決策者主觀判斷認定，部

表 2 構面部分模糊德爾菲問卷分析結果

構面及指標	灰色地帶檢定值	樂觀認知值與保守 認知值之差	$M^i > Z^i$ 表已收斂	共識重要程度
	$Z^i = C_U^i - O_L^i$	$M^i = O_M^i - C_M^i$	$M^i - Z^i$	G^i
A 環境/生態構面	1	2.94	1.94	7.42
B 社會/文化構面	1	3.02	2.02	6.48
C 經濟構面	2	3.04	1.04	6.05
D 管理/執行構面	2	2.76	0.76	7.18

資料來源：本研究整理

表 3 指標部分模糊德爾菲問卷分析結果

構面及指標	灰色地帶 檢定值	樂觀認知值與 保守認知值之差	$M_i > Z_i$ 表已收斂	共識 重要程度
	$Z^i = C_U^i - O_L^i$	$M^i = O_M^i - C_M^i$	$M^i - Z^i$	G^i
A1 多樣性	1	2.98	1.98	7.30
A2 稀有(脆弱)性	2	2.89	0.89	6.61
A3 環境污染的程度	1	3.50	2.50	6.49
A4 環境的衰退	2	3.17	1.17	6.82
A5 保護的程度	2	3.03	1.03	6.07
A6 吸引力	2	2.98	0.98	6.72
A7 代表性	4	3.06	-0.94	5.30
B1 遊客、社區居民之互動	5	3.37	-1.63	5.52
B2 遊客的認同尊重與保護	3	3.10	0.10	6.48
B3 遊客的滿意程度	1	3.52	2.52	7.21
B4 遊憩活動具有生態遊憩體驗	1	3.32	2.32	7.25
B5 居民的支持及對生態保護的參與	3	3.35	0.35	7.04
B6 居民的滿意程度	2	3.27	1.27	6.08
C1 回饋社區	2	2.89	0.89	7.44
C2 社區經濟發展的提升	1	3.81	3.81	6.65
D1 承載量設計及管制	3	3.42	0.42	5.55
D2 旅遊型態具低衝擊形式	3	3.08	0.08	7.14
D3 環境教育與學習的提供	1	2.93	1.93	6.33
D4 生態解說人員的專業程度	2	3.20	1.20	6.97
D5 旅遊安全性	1	3.13	3.13	7.28
D6 活動與設施的法令規範及設計	3	3.41	0.41	6.18
D7 交通可及性	3	3.46	0.46	4.57
D8 基礎設施建設	1	3.89	3.89	4.83

註：灰色部分表示該指標未達收斂或專家共識程度低於 6 之門檻值。

資料來源：本研究整理

份認為門檻值可設為 6，低於 6 的 G_i 值即可刪除，或以各項指標 G_i 值的算術平均數做為門檻值，低於平均值的 G_i 值即可刪除，另決策者若發現因素太少時，可將門檻值(S)降低，反之，則予以提高(Klir and Folger, 1988)；本研究各項指標 G_i 值的算術平均數為 6.43，若以此為門檻值，其刪除指標過多而會影響本研究的層級結構，故本研究將以 6 為指標刪除之門檻值。由表三顯示本研究代表性(A7)遊客、社區居民之互動(B1)承載量設計及管制(D1)交通可及性(D7)及基礎設施建設(D8)等 5 項指標之專家共識值 G_i 分別為 5.30、5.52、5.55、4.57、4.83，均低於本研究設定之門檻值 6，故予以刪除。

本研究初擬之海岸濕地生態旅遊發展評估

指標系統，經過學界、產業界及公部門專家以模糊德爾菲問卷調查，篩選刪除未收斂與專家共識 G^i 值小於 6 之門檻值指標，包括代表性(A7)、遊客、社區居民之互動(B1)、承載量設計及管制(D1)、交通可及性(D7)及基礎設施建設(D8)等 5 項，最後確定構面及指標為 4 個構面，18 個評估指標，如表 4。

由於每一個評估構面及指標之重要性程度不一，可將專家共識值(G^i 值)轉換做為層級相對權重值，如式(5)，計算本研究各層級的相對權重結果，如表 5。

$$W^i = \frac{G^i}{\sum G^i} \dots\dots\dots (5)$$

表 4 海岸濕地生態旅遊發展評估指標的層級架構

目標層	構面層	指標層
海岸濕地生態旅遊發展評估指標	A 環境/生態構面	A1 生物多樣性
		A2 稀有(脆弱)性
		A3 環境污染程度
		A4 環境的衰退
		A5 保護的程度
		A6 吸引力
	B 社會/文化構面	B1 遊客的認同尊重與保護
		B2 遊客的滿意程度
		B3 遊憩活動具有生態遊憩體驗
		B4 居民的支持及對生態保護的參與
		B5 居民的滿意程度
	C 經濟構面	C1 回饋社區
		C2 社區經濟發展的提升
	D 管理/執行構面	D1 旅遊型態具低衝擊形式
		D2 環境教育與學習的提供
D3 生態解說人員的專業程度		
D4 旅遊安全性		
D5 活動與設施的法令規範及設計		

資料來源：本研究整理

其中 W^i : i 指標之層級相對權重值； G^i : i 指標之專家共識值； ΣG^i : 指標所在層級之專家共識值總和。相對權重值 W^i 越高，代表專家群中認為該指標 i 重要的共識程度越高，相對於其他指標就顯的更重要。

由表 5 顯示本研究海岸濕地生態旅遊發展評估構面中，各構面之權重大小依序為環境/生態構面(0.275)、管理/執行構面(0.263)、社會/文化構面(0.239)及經濟構面(0.223)。其權重以環境/生態及管理/執行構面所占之相對權重值最高，表示濕地生態旅遊發展仍強調具濕地生態特色的旅遊，為使遊客瞭解濕地環境之自然生態奧秘，濕地是需要進行適當的管理保護及解說教育。至於在指標部分以回饋社區(0.061)最高，生物多樣性(0.060)與旅遊安全性(0.060)次之，遊客的滿意程度(0.059)與遊憩活動具有生態遊憩體驗(0.059)再次之，此五項指標之重要性排序均為各構面之最高者，其權重值越高表示專家對本項指標有越高之共識值，顯示學者專家認為指標項目有利於評估

表 5 海岸濕地生態旅遊發展評估指標層級權重值

目標層	構面層(權值)	構面權重排序	指標層	整體指標相對權重值	重要性排序
海岸濕地生態旅遊發展評估指標架構	A 環境/生態(0.275)	1	A1 生物多樣性	0.060	2
			A2 稀有(脆弱)性	0.054	12
			A3 環境污染程度	0.053	13
			A4 環境的衰退	0.056	9
			A5 保護的程度	0.050	17
			A6 吸引力	0.055	10
	B 社會/文化(0.239)	3	B1 遊客的認同尊重與保護	0.053	13
			B2 遊客的滿意程度	0.059	4
			B3 遊憩活動具有生態體驗	0.059	4
			B4 居民對生態保護的參與	0.058	6
			B5 居民的滿意程度	0.050	17
	C 經濟(0.223)	4	C1 回饋社區	0.061	1
			C2 社區經濟發展的提升	0.055	10
	D 管理/執行(0.263)	2	D1 旅遊型態具低衝擊形式	0.058	6
			D2 環境教育與學習的提供	0.052	15
D3 生態解說人員的專業程度			0.057	8	
D4 旅遊安全性			0.060	2	
D5 活動與設施法令規範及設計			0.051	16	

註：灰色部份表示指標重要性排序前五位。

資料來源：本研究整理

海岸濕地生態旅遊發展。本研究指標相對權重值之分佈結果也與羅紹麟(2000)、吳宗瓊(2003)、吳忠宏與蘇珮玲(2005)及 Lin 與 Chuang (2012)等學者對生態旅遊之研究成果相符，表示海岸濕地生態旅遊之發展是在確保生物多樣性及遊客旅遊安全性的前提下進行，為了使遊客獲得相當的滿意程度，而設計具有教育意義且引導遊客深入體驗生態遊憩的活動，最後則需將經濟利益回饋當地社區。

四、結語

經由相關文獻的探討與回顧，藉由本研究選擇之研究方法操作整合，建構出「海岸濕地生態旅遊發展評估架構與指標」。總結整體研究，在此提出下列結論，以提供後續研究參考之建議。

4.1 結論

1. 近年來生態旅遊發展評估之研究，多是關注在森林型生態遊憩區，鮮有著墨在海岸濕地這一區塊。本研究藉由濕地、生態旅遊及與海岸濕地不同型態之生態旅遊發展評估等相關文獻之回顧，類推並且歸納出所需的構面及指標，研究結果在初步海岸濕地生態旅遊發展評估架構中歸納整理出環境/生態、社會/文化、經濟與管理/執行等四個構面，初步評估指標計有 23 項。
2. 經模糊德爾菲法專家意見，將初步建立之海岸濕地生態旅遊發展評估指標篩選確立本研究評估架構，區分為二個層級，第一層為環境/生態構面、社會/文化構面、經濟構面與管理/執行構面等四個構面，其下層次指標計有 18 項評估指標，同時亦將專家共識值轉換作層級相對權重值以賦予每項指標的權重，計算出來的結果，環境/生態構面所佔之權重最高，其次為管理/執行構面，再其次為社會/文化構面，最後則是經濟構面。研究結果顯示環境/生態構面與管理/執行構面在海岸濕地發展生態旅遊過程中扮演較為重要的角色，而進行濕地生態旅遊發展時仍應著重於環境及生態層面的體驗及

欣賞及維護管理，本研究結果亦與過去多位學者對生態旅遊之見解相符(宋秉明，1995；吳宗瓊，2003；劉儒淵等，2006；Tsaaur *et al.*, 2006)。

3. 在指標重要性部分，環境/生態構面之生物多樣性、社會/文化構面之遊客的滿意程度及遊憩活動具有生態遊憩體驗、經濟構面之回饋社區及管理/執行構面之旅遊安全性等指標。此五項指標之重要性排序均為各構面之最高者，其權重值越高表示專家對本項指標有越高之共識值，顯示學者專家認為指標項目有利於海岸濕地生態旅遊發展。本研究指標相對權重值之分佈結果也與羅紹麟(2000)、吳宗瓊(2003)、吳忠宏及蘇珮玲(2005)等學者對生態旅遊發展見解相符，表示海岸濕地生態旅遊之發展是在確保生物多樣性及遊客旅遊安全性的前提下進行，為了使遊客獲得相當的滿意程度，而設計具有教育意義且引導遊客深入體驗生態遊憩的活動，最後則將經濟利益回饋當地社區。

4.2 未來研究建議

1. 本研究進行之海岸濕地生態旅遊發展評估步驟，研究內皆有詳加敘述進行之過程，後續研究者可依循同樣之步驟加以推演應用。
2. 本研究將模糊理論應用於德爾菲法，篩選海岸濕地生態旅遊發展評估指標，並將專家共識值轉換為層級間相對權重值。然指標選取方式並非只限於一種，可依照研究者之需求及內容之不同而使用不同的方法，後續研究者可嘗試應用不同研究方法進行指標篩選，例如包絡綫法等。另對篩選出來之評估指標亦可再進行備選方案評選之後續實證研究，使研究內容更臻完善。
3. 在專家問卷及分析中，本研究著重於重要性程度及共識性的高低做為指標的篩選方式。然而此方式可能會因專家之背景不同而呈現高低落差的情形，造成部分重要的指標被刪除，同時完全以數字作取捨，容易忽略細部間的溝通，因此後續研究者應注意考

數字外的問題呈現,透過專家們的補充意見之強化,來使所呈現的指標更具價值。

參考文獻

1. 王鑫(2002)。發展永續旅遊的途徑之一：生態旅遊。應用倫理研究通訊，24，28-44
2. 內政部營建署(2007)。生態旅遊白皮書。2010年7月1日，取自http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=10059&catid=40&Itemid=53
3. 內政部營建署(2010)。民國100-105國家重要濕地保育計畫。2010年7月1日，取自<http://wetland-tw.tcd.gov.tw/drupal/node/265>
4. 中華民國戶外遊憩學會(2008)。臺灣地區生態旅遊永續發展策略。內政部營建署專題研究成果報告(報告編號：PG9608-0046)，未出版。
5. 交通部觀光局(2010)。2009年國人旅遊狀況調查。2010年7月1日，取自<http://admin.taiwan.net.tw/indexc.asp>
6. 吳宗瓊(2003)。部落觀光與生態旅遊。農業經營管理會訊，35，15-18。
7. 吳忠宏、蘇珮玲(2005)。職前教師參與生態旅遊活動之行為意圖研究。臺中教育大學學報，19(2)，73-97。
8. 呂怡豔、李英弘、李君如(2003)。生態旅遊指標初探。第五屆休閒、遊憩、觀光學術研討會論文集，中華民國戶外遊憩學會，台北市。
9. 宋秉明(1995)。生態觀光之規劃架構-以綠島為例。觀光研究學報，1(3)，45-52。
10. 宋瑞、薛怡珍(2004)。生態旅遊的理論與實務-永續發展的旅遊。台北：新文京開發。
11. 林佩瑩、廖學誠(2008)。應用模糊德爾菲法分析高雄愛河綠廊功能之研究。臺大實驗林研究報告22(2)，89-106。
12. 徐欽賢、薛堯舜(2007)。淺談水利署「二〇〇八水與綠建設計畫」對生態觀光發展的影響。嘉大體育健康休閒期刊，6(1)，42-48。
13. 莊玉珍、王惠芳(2009)。臺灣的濕地。台北：遠足文化事業有限公司。
14. 黃雅琪(2006)。臺灣生態旅遊經濟效益評估簡介。全球變遷通訊雜誌，50，7-10。
15. 葉昭憲、葉祐均、郭乃綺、王佩琳、鄭文佩(1999)。溼地成立自然公園評估因素之研究。國家公園學報，9(2)，131-143。
16. 劉儒淵、曾家琳、薛怡珍(2006)。森林周邊生態旅遊地點評估之研究。行政院農業委員會(編號：94AS-11.3.2-FB-e1(2))。
17. 羅紹麟(2000)。生態旅遊與森林遊樂。林業研究，23(1)，43-50。
18. 羅紹麟、黃有傑(2005)。生態旅遊機會序列指標之研究。行政院農業委員會(編號：93AS-2.3.2-FB-e1(11))。
19. 衛萬里、張文智(2005)。應用模糊德爾菲與分析網路程序法選擇最佳產品設計方案之研究。設計學報10(3)，59-80。
20. Chae D.R., Wattage P., Pascoe S. (2012). Recreational benefits from a marine protected area: A travel cost analysis of Lundy. *Tourism Management*, 33, 971-977.
21. Fennell D. A. (1999). *Ecotourism: An introduction*. London: Routledge.
22. Ishikawa, A., Amagasa T., Tamizawa G., Totsuta R. and Mieno H. 1993. The max-min Delphi method and Fuzzy Delphi method via fuzzy integration. *Fuzzy Sets and Systems* 55: 241-253.
23. Lin C.C., Chuang Z.H. (2012). Using Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP for Evaluation Structure of the Appeal of Taiwan's Coastal Wetlands Ecotourism. *Business, Economics, Financial Sciences, and Management Advances in Intelligent and Soft Computing*, 143, 347-358.
24. Klir, G. J. and Folger T. A. 1988. *Fuzzy sets, uncertainty, and information*. Prentice Hall, USA
25. Orams, M. B. (1995). Towards a more desirable form of ecotourism. *Tourism Management*, 16(1), 3-8.
26. Ross, S. & Wall, G. (1999a). Ecotourism: towards congruence between theory and practice. *Tourism Management*, 20(1), 123-132.

27. Ross, S. & Wall, G. (1999b). Evaluating ecotourism: The case of North Sulawesi, Indonesia. *Tourism Management*, 20(6), 673-682.
28. Schiavetti A., Manz J., Santos C.Z.S., Magro T.C. (2013). Maria Inez Pagani eMarine Protected Areas in Brazil: An ecological approach regarding the large marine ecosystems. *Ocean & Coastal Management*, 76, 96-104
29. Tsaur, S. H., Lin, Y. C., Lin, J. H. (2006). Evaluating ecotourism sustainability from the integrated perspective of resource, community and tourism. *Tourism Management*, 27(4), 640-653.
30. Valentine, P. S. (1993). Ecotourism and Nature Conservation: A Definition with Some Recent Developments in Micronesia, *Tourism Management*, 14(2), 107-115.

收稿日期：民國 101 年 10 月 2 日

修正日期：民國 102 年 9 月 4 日

接受日期：民國 102 年 10 月 24 日