

# 應用系統思考分析海岸生態旅遊發展方案

## — 以七股濕地為例

蔡旻芳<sup>1</sup> 夏沛亞<sup>2</sup> 張揚祺<sup>3</sup>

收件日期：Feb. 18, 2017

接受日期：May, 01, 2017

### 摘要

近年來人為海岸利用型態愈來愈多元，而在台灣海岸觀光旅遊相當盛行，雖然旅遊業被譽為無煙囪產業，相較其他產業污染較少，但往往在旅遊過程中仍會對環境造成汙染和破壞，因此旅遊形式的發展也逐漸由大眾旅遊轉向更具環境友善與當地特色的生態旅遊，尤以在海岸地區更有豐富的資源和潛力發展生態旅遊。然而，在轉變的過程中對於旅遊業者、當地居民以及遊客都將會產生相當程度的影響，因此，必須有適當因應措施使生態旅遊真正落實當地並能永續發展。海岸濕地具有生態多樣性和環境教育之意義，是發展生態旅遊極佳的場域。本研究以七股濕地為例，透過群體建模整合七股濕地旅遊業者、當地社區民眾及政府單位的想法，擷取其心智模式，並以此建立系統思考模式，最後依據系統思考之因果回饋圖進行分析，對公私部門提出改善管理的方案，以協助發展七股海岸濕地生態旅遊。

關鍵字：生態旅遊、權益相關者、七股溼地、系統思考、群體建模

---

<sup>1</sup> 國立中山大學海洋環境及工程學系碩士生。

<sup>2</sup> 中央研究院生物多樣性中心博士後研究員。

<sup>3</sup> 國立中山大學海洋環境及工程學系教授。E-Mail: changyc@mail.nsysu.edu.tw

## 1. 緒論

### 1.1 研究動機與研究問題

旅遊產業近年來逐漸興盛，同時也被譽為「無煙囪產業」，不僅在經濟產值上十分驚人，同時也對環境影響和破壞較小。但在旅遊過程中人們往往會製造許多垃圾和汙染，對當地環境產生破壞，因此生態旅遊的概念開始盛行，期待透過更友善環境的方式，與自然為伍，同時將環境教育落實在生活中，並提升到經濟發展的層級。聯合國經濟暨社區委員會(The Economic & Social Council)於1998年7月30日的第四十六次大會決議訂定西元2002年為「國際生態旅遊年(The International Year of Ecotourism)」，同時台灣也於此年發表「生態旅遊白皮書」，對於台灣的生態旅遊是個開端。此外，台灣地小人稠，海拔高度變化大，所擁有的資源非常豐富，然而從工業革命後，也成為新興工業化國家，但在建設的同時也忽略了對環境的破壞，像是對海岸、山區水土保持、河川汙染等。隨著經濟成長趨緩，大家的環保意識也逐漸抬頭，認知到我們必須學會同時兼顧經濟及環境才能使資源永續利用。

生態旅遊是將遊憩活動結合生態保育、環境教育、文化體驗以及社區參與的旅遊方式。近年來，其產業已逐漸成為趨勢，也開始有些非營利組織(Non-Profit Organization)例如社團法人台灣生態旅遊協會在推行生態旅遊等活動。此研究選擇以海岸濕地作為研究對象，濕地擁有多樣性的資源。在保育的角度上是很重要的資產，因為具有自然淨化、防洪和候鳥棲息等具有極大生態意義的要素；站在教育角度上，也因為它獨特的存在意義和價值，它本身就是一個最好的大自然教材；在經濟層面上由於它提供很多遊憩機會，可望帶動觀光的潮流。

七股濕地具有多項生態及環境資源，同時也具備導覽解說服務，近年已開始朝向生態旅遊之發展方向，未來亦是以生態旅遊形式為發展目標。根據劉建麟(2009)七股生態旅遊發展報告中，七股發展生態旅遊之動力主要為：環保團體的投入、地方企業帶頭、居民自覺與參與及公部門的支持配合，而遊客對生態旅遊之認知仍有待加強，所以此研究將運用系統思考去探討此地區發展生態旅遊之系統，並擬定七股濕地永續發展應實行策略，營造生態旅遊發展環境。

本研究首先確認研究問題及目的後，蒐集彙整相關文獻，而後藉由與七股海岸濕地之權益相關者進行訪談，透過群體建模整合七股濕地旅遊業者、當地社區民眾及政府單位的想法，擷取其心智模式，並以此建立系統思考模式，最後依據系統思考之因果回饋圖進行系統思考分析且提出永續發展之政策，與七股地區之權益相關者一起以長遠宏觀的角度分析整體行為，在策略的運用上讓生態旅遊的概念落實，並吸引遊客將其導入生態旅遊概念之中，最後讓生態旅遊的型態能永續的在各地生根。

### 1.2 研究區域

本研究以七股地區之七股濕地為研究範圍。七股濕地屬於台江國家公園的範圍，

北起將軍漁港南側堤防，東側沿七股鹽場新鹽灘第一工區西側堤防往南，排除鯤鯓漁港，南以七股潟湖南堤為界，西側海域至等深線 6 公尺處，包含青山港沙洲、網仔寮沙洲及頂頭額沙洲等。濕地區內有相當多珍貴的鳥類資源，如黑面琵鷺、黑嘴鷗等，另有常見鳥類共 34 科 121 種；植物則是以紅樹林為主，如海茄苳、欖李、紅樹欖與土沉香等(國家重要濕地保育計劃網站，2014)。

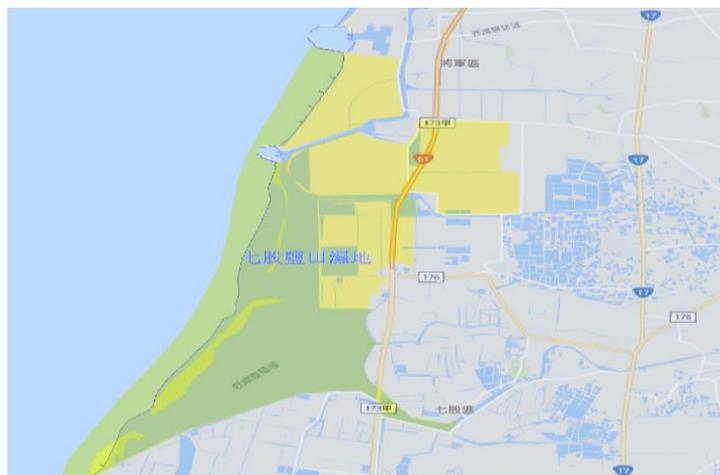


圖 1：七股濕地範圍圖 (國家重要濕地保育網站，本研究整理)

## 2. 文獻回顧

### 2.1 生態旅遊

生態旅遊是拋棄以往旅遊觀光以人為本的遊憩方式，而是以自然為導向設計觀光行程，以不破壞當地原始風貌、人文歷史、生態環境為前提的調整型觀光活動。Fennell (1999) 提到：生態旅遊一辭發源於西元 1965 年，當時 Hetzer(1965)以生態性的旅遊 (Ecological Tourism)來解釋遊客、環境與文化三者的內在關係，且最重要的要素就是遊客必須對旅遊過程中的行為負責，其中包括(1)最小化環境衝擊、(2)尊崇在地文化與減少衝擊、(3)回饋當地的經濟效益最大化以及(4)遊客的遊憩體驗最佳化等四項準則，期盼能藉此概念的推廣，使旅遊活動邁向對環境更為負責的型態。

The International Ecotourism Society (TIES) 2015/1 修正生態旅遊定義與原則，定義生態旅遊是對旅遊中行為負責，其中包括對當地環境保護、與當地民眾有良好之互動及旅遊過程應具備導覽解說並達成教育的效果。在生態旅遊原則上應遵守以下幾點：

1. 最小化對當地之社會、行為和心理上的影響。
2. 建立對環境和文化之認知和尊敬。
3. 對遊客和主辦方都有良好的旅遊經驗。
4. 旅遊經濟效益能直接回饋到當地保護。
5. 當地民眾和私人企業有良好經濟收益。
6. 讓遊客對於當地之法治、環境和社會有難忘之回憶。

7. 設計、建造和使用最低影響之設施。

## 2.2 濕地

依據國際拉姆撒公約(Ramsar Convention)，濕地廣泛的定義，是指「不論天然或人為、永久或暫時、靜止或流水、淡水或鹹水，由沼澤、泥沼、泥煤地或水域所構成之地區，包括低潮時水深六公尺以內之海域。」，此一定義包含甚廣，包括了「內陸濕地」及「海岸濕地」。此外，美國聯邦常用的三項準則為：(1)必須具有優勢水中植物，(2)在表土下某一深度的土壤必須含水，(3)在一最低限度之期間或頻率內必須為水淹沒或土壤含有飽和之水。

濕地在環境中扮演非常重要的角色，不僅生產力豐沛，更具備非常多樣的功能，分別有：調節洪流、提供水源、補充地下水、防止地表及地下水的海水入侵、保護海岸、保留養份、保育沖積土、清除毒物、產生能源、蘊育並生產天然資源、水上運輸、基因庫、棲所及野生動物保育、自然景觀、研究機構、休閒旅遊以及區域生態系調節(李展榮、方力行，1996)。由此可見濕地的經濟效益和社會價值不容小覷，邱文彥(1999)提到由 Davies and Claridge (1993)著作「濕地的利益 (Wetland Benefits)」一書中就詳述了濕地所提供的功能、服務或貨品等有形與無形的利益，包括：調節水量、穩定海岸、便利交通、淨化水質、提供棲息場所、生產魚蝦木材、具有景觀文化意義，以及維繫自然過程和生物多樣化等。更重要的是，濕地這些功能或利益對現代人們意義重大，也直接及間接地關係到後續世代的福祉。所以，現存濕地的確保和已被破壞濕地的復育，目前在國際間獲得了普遍的重視。

## 2.3 七股濕地生態旅遊發展

### 2.3.1 七股濕地遊憩資源與現況

七股濕地為國家級重要濕地，擁有多項特殊的自然及人文資源，包含潟湖及鹽田，食物充足，在冬季吸引大批雁鴨於此過冬。七股潟湖是一個半封閉型態的沙洲潟湖，周遭為紅樹林、鹽田以及各式各樣的養殖漁塭所圍繞。潟湖及其周遭分布著紅樹林及沙洲，孕育七股多樣的生態系，遊客可透過六孔碼頭搭乘觀光竹筏遊潟湖，沿途經解說潟湖中的養殖漁業。七股遊憩資源豐富，整理如下表 1：

表 1：七股遊憩資源分類表(台江國家公園計畫，2009；本計畫整理)

資源分類	項目	據點
自然生態	特殊地形與景觀	青山港沙洲、網仔寮沙洲、頂頭額沙洲
	水體	七股潟湖
	動植物	七股海茄苳欖李、海寮紅樹林、黑面琵鷺
產業遊憩	漁港、碼頭	六孔觀光碼頭、南灣觀光碼頭
	漁產養殖業	七股潟湖蚵棚
	鹽業	七股鹽場、台灣鹽博物館

此外，政策上非常注重於此地區在生態旅遊上的發展，在 2009 年出版的台江國家公園計畫中，亦提到在旅遊發展的對策上，會強化生態旅遊的參與模式，其中包含以自然資源為主題，透過良好的旅遊行程和服務使遊客能深入體驗；以及透過環境教育與解說，讓遊客在旅遊過程中能進一步與環境互動，並透過引導獲得不同層次的知識及大自然體驗；另外也注重於利益回饋於當地，鼓勵社區居民參與，並使社區能從生態保育及旅遊發展獲得實質效益；以永續發展及提高環境意識為目標。

### 2.3.2 七股生態旅遊相關研究

在政府及民間推廣下，七股生態旅遊已成為旅遊發展的共識，與此同時，有不少不同領域的學者投入研究，並從不同面向探討七股生態旅遊的發展，例如丘邁克(2004)利用地理資訊系統(GIS)研究七股地區生態旅遊的管理規劃，找出環境敏感帶作為七股發展生態旅遊管理之參考，分析結果發現七股地區有發展生態旅遊的良好條件。

另外在經濟層面上，洪曉摯(2005)從全球化及永續發展觀點，運用經濟衝擊影響評估方法探討生態旅遊與地方經濟發展之關係，結果顯示的確能為七股帶來發展契機，但產業間關聯效果較微弱，經濟效益未均勻分布。研究建議將產業型態重塑，並強調經濟與生態協調。

除管理及經濟層面，張坤明(2015)從社區著手，對七股及安南社區居民對「綠色生態旅遊」做認知及態度分析，以問卷調查輔以統計軟體進行統計分析，結果顯示政府在推動生態旅遊相關政策時應依據不同背景及熱衷程度，採優先合作順序；社區民眾對生態旅遊傾向正向、積極且願意支持；社區民眾生態旅遊認知與態度具有相關性。

從以上不同面向及領域的研究中可以發現，生態旅遊的概念逐漸盛行，七股濕地也為適合發展生態旅遊之場域，但在各面向都有其必須注意的部分，無論在管理、經濟和社區參與等等。大部分研究均為分析部分面向之發展，本研究期望以較宏觀之系統思考去審視七股溼地發展生態旅遊的要素，在建立這樣的系統觀後，能去觀察各面向之交互影響，提出較全面性的看法。

## 2.4 群體建模之應用

群體建模主要是透過權益相關者參與建模的過程，擷取參與者群的心智模式，提供建模所需相關系統資訊(Andersen and Richardson, 1997; Vennix, 1999)。Château et al. (2010) 運用群體建模的方法，擷取鹿港地區之權益相關者對於離岸風田之想法，探討離岸風田建置對海岸區域發展之影響，並將其心智模型以因果回饋圖呈現，建立離岸風田發展之系統動力學模式，該研究進行了幾個不同的情境分析，最後的結果顯示多功能的風場具有較好的經濟效益，而具備鳥類生態走廊能有效降低生態影響。雖然權益相關者普遍不支持風場開發，但透過這樣群體建模的過程能盡量減少衝突，讓海洋能源的開發更加順利，在追求永續的過程中也能達成權益相關者的期待。

謝雅存等(2015)利用群體建模結合系統思考及系統動力學探討在小琉球建設深水

離岸多功能海洋平台之權益相關者的想法及其心智模式，並比較其建模前後的差異，整體而言權益相關者認為海洋平台建立有正面效益，而最終之因果回饋圖能提供予決策者更完備的參考。

Stave(2002)曾經做過一個群體建模的案例研究，旨在幫助公民參與公共決策並減少決策實行之阻礙，以往公眾參與方式大多為公聽會，以特定目標所舉辦之活動，雙向溝通效果不佳。而系統動力學能提供一個結構式的框架，讓權益相關者能一同在資訊透明的情況下協助決策，進而提高公眾參與環境決策的比率。其中案例研究探討拉斯維加斯因為人口快速增長而產生龐大交通運輸量對空氣品質之影響，研究中運用群體建模建立動態模式模擬空氣品質、花費成本等趨勢，最後經綜合比較後得到共乘因子對整體系統影響性較佳，改變了參與者之傳統思維，使其心智模式有正面性影響。

透過上述文獻回顧，可以知道群體建模讓不同領域的參與者提出更全面性的看法，不斷的發散後再收斂能更有效的凝聚共識，並在過程中能促進組織成員對議題的結構有更深入的了解，更能提供決策者多面向的決策思考。

### 3. 研究方法與模式建置

#### 3.1 系統思考

系統思考(Systems Thinking)是由麻省理工學院教授 Jay Forrester 於 1956 年提出之以系統動力學為基礎的分析方法。不同於傳統的分析方法只研究單一目標，系統思考是研究系統中各個元件彼此交互作用所產生的行為，特別是動態複雜問題或是有其他來自內部或外部的回饋影響時，這樣的研究方法有時得到的結果與傳統的分析方式不同(Daniel, 1996; Maani and Maharaj, 2004; Forrester, 1961)。

系統動力學是運用資訊回饋系統，而因果回饋關係環路(causal feedback loops)則為資訊回饋系統之基礎，故藉由因果關係的確認，進行合乎邏輯的探討，可深入地說明系統的問題與其變化機制(林千琪，2013)。因果關係回饋圖當中的回饋環路可分做正回饋環路及負回饋環路，以下簡述(屠益民及張良政，2010)：

##### 1. 正回饋環路(positive feedback loop)：

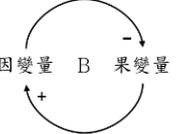
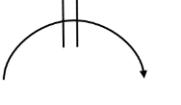
當環路中存在偶數個負相關或是環路中的所有變數的因果關係相乘結果為正的時候，稱此環路為正回饋環路，又可稱為增強環路(reinforcing loop)。

##### 2. 負回饋環路(negative feedback loop)：

當環路內有奇數個負相關，或是用更簡單的判定方法一環路中所有變數的因果關係相乘結果為負，由此所形成的環路為負回饋環路，又稱調節環路(balancing loop)。

因果回饋圖建構為許多的因果鏈形成一封閉的環路，因果鏈是串接系統變數間相關性，包含正負兩種情形。正因果鏈結，其為因、果變量變動的方向一致，因變量越大(小)，果變量就越大(小)；負因果鏈結，其為因、果變量變動的方向不一致，因變量越大(小)，果變量就越小(大)。表 2 綜整因果回饋圖之各項元素(Sterman, 2000; 屠益民及張良政，2010)。

表 2：因果回饋圖之元素 (Sterman, 2000；屠益民及張良政，2010)

正因果鍵結	負因果鍵結	正回饋環路	負回饋環路	時間滯延
				

### 3.2 群體建模

群體建模(Group Model Building)是一個以系統動力學為基礎之建模方式，目的在於運用在建立系統動力學模型之過程中增強組織內的學習能力、並培養共識和提高對決策結果支持度。過程中需要一位促進者(Facilitator)與一群系統內的參與者一同建構模式，在建模過程中也讓所有參與者了解系統結構(Vennix, 1996)。參與建模的過程中，同時系統組織參與者對於趨勢行進行系統架構反思以助系統發展(Stave, 2002)。

群體建模有二個目標，第一個是幫助系統內個別的參與者改善心智模式(Andersen et al., 1997；Huz et al., 1997)；第二個是減少組織內部對於新政策帶來的變革所產生的抗拒態度(Senge, 1990；Andersen et al., 1997)，藉由群體建模的過程有效凝聚議題之共識。同時，系統組織成員群對於趨勢行為進行系統架構反思也有助系統發展(謝雅存等，2015)。

群體建模是以系統動力學為基礎，Richardson (1981)認為建立系統動力學模式之主要目的，是為了設計一個有效的計量方法來解決複雜問題，並提供管理者進行情境模擬與制定決策之用，而建構系統動力學的步驟，根據屠益民及張良政(2010)的「系統動力學」一書中之描述，前半部屬於概念階段，主要來自於系統思考的能力，透過認知到問題會隨著時間演變之特性，將系統概念化後建構成有動態假設過程的因果回饋圖，藉由此階段可以幫助了解結構與行為間的關係。後半部屬於技術階段，接續因果回饋圖建立之模式，進行模式分析、評估驗證及各政策之情境分析。而群體建模又納入小組共同建立模型，其階段性作業又會稍有不同，參考 Chen et al.(2011)彙整之群體建模流程後，取消原系統動力學建置流程後，本研究操作流程如下步驟：

#### 1. 確認問題

在此階段必須了解系統的特性，並了解欲解決之問題，並訂定模式建立之目標。過程中必須對核心議題進行收斂及發散反覆修正，經由篩選後找出各議題的核心指標與量化單位。

#### 2. 以因果回饋圖將系統概念化

系統思考中一個重要的觀念便是回饋，將系統內所有的因果關係全部連接完成後，就形成了所謂的因果回饋圖。透過引導使組織成員表達對議題之期望，並以視覺化之回饋圖形式呈現，從此回饋圖中可明顯看出各因素彼此間之關聯性。

#### 3. 模式評估與驗證

此步驟之目的即在確認與驗證所建立知系統動力模是有無達成原先設計與規劃之

目標，且尚需注意其是否合理地表示真實世界之行為，如未達成，則須回到第二步驟重新檢視模式，並進行改良與修正。

#### 4. 各政策之情境分析與討論

運用與權益相關者共同建立之系統思考模型，演示其各變數間之相互關係，了解系統之動態行為並探討對事件見解之差異性，進而改善系統內權益相關者的心智模型，最終達成對事件之共識。

群體建模與一般系統動力學模式最大的差異在於有無權益相關者參與建立模型。Vennix (1996)認為群體建模很重要一點是必須考慮團體的大小和組成，團體中會有各式各樣之成員，在討論過程中衝突並不一定是負面的，有適當的衝突才能增進討論和改變的空間，但過多的衝突則會降低討論的效率，所以好的促進者必須有力的引導團隊討論的方向。

Richardson (1981)所提出的建模流程是反覆式(iterative)，因為建模的過程本身並不是一串線性的步驟，而是一個回饋的程序。因此與權益相關者建模時從最初的問題和目的切入，然後過程中不斷地從中學習，當中可能對於問題的定義與政策的內涵會產生新的靈感與認知，必須回到最出的狀況重新檢討以及作修正，才能繼續進行下一步驟。經上述程序以及模式反覆評估驗證無誤後，便能將此系統思考模式正式應用於研究問題上。

### 3.3 模式建構

本研究探討七股地區之權益相關者對於生態旅遊發展的看法及願景，並擬定生態旅遊的政策，故使用群體建模的方式擷取其心智模式，以建立較完整的系統思考模型。權益相關者邀請七股地區之公私部門，包含管理單位、地方非營利組織、旅遊業者以及社區人士，由於本研究主要探討生態旅遊之發展策略，然而一般遊客較缺乏生態旅遊概念，於此研究不將遊客代表納入系統中。參與研究之權益相關者為六孔管理站主任、七股社區人士、七股遊艇業者以及台南生態保育協會副理事長。表3所示為系統思考模式建置之作業流程。

本研究採用群體建模的研究方法，過程中會不斷對議題發展及收斂，再慢慢建立模型的系統架構，在建立模型的過程間可以凝聚權益相關者們的想法，最終在以因果回饋圖的方式呈現群體的想法。在擷取資訊過程中，總共開了三次群體建模小組會議，以獲得七股地區生態旅遊的主要議題以及決策因子，以下詳述各次會議之內容。

第一次會議先向權益相關者說明研究內容、確立生態旅遊定義、探討之問題。在討論初期，經解說生態旅遊的概念後，權益相關者對於七股的生態旅遊發展均有一致的目標，期望生態旅遊在七股溼地能以永續的方式經營，包含穩定的遊客數量、更完善的服務及社區參與等。為了收集權益相關者對此發展目標之想法及因子，運用群體提案評估法(Nominal Group Technique, NGT)，先將議題做發散式的思考後，再依討論主軸收斂。過程中請每位權益相關者保持沉默且不能與他人討論，個別寫下自己認為有相關之議題，之後由主持人統整每個人的意見。參與之權益相關者為六孔管理站主任、七

股社區人士與七股遊艇業者。

權益相關者們均為七股地區相關人士，對於七股有相當的熟悉程度，針對生態旅遊的議題，三位權益相關者有幾點大致相同的共識，認為主要的議題有對資源的盤點、遊客及居民素質、汙染及環境。此外因各參與者立場有些許不同，分別提出對此議題的看法，七股社區人士提到人口老化及外移也為其中一個影響因素，業者則提到有關環境安全以及資源保護，管理站主任主要把議題分為三類，分別為業者、在地居民及政府機關，其中政府機關除了硬體及資源的投入外，更應具備全面性思考的能力，以宏觀的角度去擬定發展政策。統整及確認他們所關心的議題並由本研究分類為大議題後整理如表 4。

表 3：建模作業流程(本研究整理)

議程	第一次建模小組會議	第二次建模小組會議	第三次建模小組會議
會議主題	計畫內容說明、問題定義	討論並繪製因果回饋圖	政策情境探討
參與權益相關者	六孔管理站主任、社區人士、遊艇業者	六孔管理站主任、社區人士	六孔管理站主任、社區人士、台南生態保育協會副理事長
會議內容	1.與與會者介紹生態旅遊及系統思考之方法 2.說明如何建立七股地區生態旅遊之模式 3.說明群體提案評估法 4.與會者討論七股濕地生態旅遊永續發展之因子	1.與與會者說明上次討論之結果 2.說明如何建立繪製因果回饋圖	1.與與會者再次確認所繪之因果回饋圖 2.討論其發展政策
建模成果	討論出影響七股生態旅遊之相關因子。	根據權益相關者提出之議題，討論和修改後完成初步之因果回饋圖。	將會議中所提出之政策加入因果回饋圖中。
會議時間	2016/03/31 14:30-15:30	2016/04/14 14:00-15:30	2016/05/05 10:00-11:00

表 4：討論議題及其因子

議題	說明
旅遊	遊客素質
	生態保育之概念理解
	高品質服務理解
	制度化
	硬體設備
	解說人員數量
社會	服務多元化
	環境意識

	在地居民素養
	在地居民向心力
	環境教育及落實
管理	公共設施
	挹注的資源
	管理措施
	法規
	交通規劃
	全面性的思考
資源	生態
	歷史(古蹟、文化)
	地理
	產業(鹽田、產業轉移)
	污染
安全	環境安全
	天災、天氣
	社會治安

第二次群體建模會議的目的是要藉由第一次會議所討論出來之議題內容繪製因果回饋圖。一開始的討論從業者部分出發，服務多元化進而影響到服務品質，同時業者的制度化亦會影響服務品質，管理站主任提到許多小型遊艇業者由二到三個人組成，負責導覽以及開船，但缺乏較有制度性的管理，因此讓服務品質下降。此外，環境意識也會影響居民和遊客對待生態旅遊的態度，其他相關變數還有環境安全、交通規劃及政府管理措施等，這些因素也會影響遊客對於生態旅遊的滿意度。最後，本研究統整權益相關者想法後，繪製初步因果回饋圖，如圖 2 所示。

第三次會議目的是再次確認因果回饋圖和根據回饋討論和擬定相關政策。首先，修改上次討論出之因果回饋圖，調整了關係連結，包含：業者收益會影響業者硬體設備、將政府投資之軟硬體資源合併成一個變數、遊客人數則會直接影響政府於此地區之資源投資、環境教育也會使解說人員能力和數量提升，以及政府全面性思考也會增加投資的資源。最後，本研究統整與會者之想法後之最終因果回饋圖，如圖 3 所示。

本研究與權益相關者確認因果回饋圖架構與影響因子上是否符合他們想法後，將圖 3 依照議題劃分成五個子系統，分別為：旅遊、社會、安全、資源及管理。根據其因果關係討論其相關政策，利用其中之交互關係討論出如何讓七股地區生態旅遊能永續發展的關鍵政策，政策之結論將於下個章節做討論。



### 4. 結果分析與討論

延續上一節所敘述之因果回饋圖及各項討論，完整的因果回饋環路請參考圖 4。本文先探討系統內之回饋環路的關係，並了解其交互影響。進行系統分析後針對問題提出政策分析與解決方案。

#### 4.1 系統思考分析

圖 4 之因果回饋環路圖總共有六個回饋環路，四個正回饋 (R1、R2、R3、R4)與二個負回饋 (B1、B2)。其中，R1 及 R3 主要為政府之相關政策，是由六孔管理站主任提出，R2 社區及當地看法則是由社區人士較為重視，R4 主要為業者之相關議題，而兩個負環路為所有參與者之共識。整體來說參與者對此議題目標是一致的，但各自因不同立場有其關注之部分，而最終都同意繪製出的因果回饋圖能表示七股生態旅遊發展之心智模型，所有環路說明將在後兩段描述。

R1 是指政府投資軟硬體資源增加，使得服務品質提升進而影響滿意度及遊客人數，當遊客人數增加會再影響政府投資資源，形成一個正回饋；R2 則是當遊客人數上升後會增加業者之收益，會讓當地就業機會增高，當地居民有更高的意願留在本地，因此減緩人口老化及外移。而當地人口越多則更多人能參與生態旅遊的導覽解說，讓當地解說人員數量增加，最後影響服務品質後讓遊客人數持續增加；R3 是指當政府投資資源增加會讓政府管理措施更加落實，讓環境更加安全，當環境上較無安全顧慮後，遊客數量會增加；R4 是從業者收益增加後，業者會提升其原有硬體設備，讓服務可以更加多元，進而增加滿意度及遊客人數。

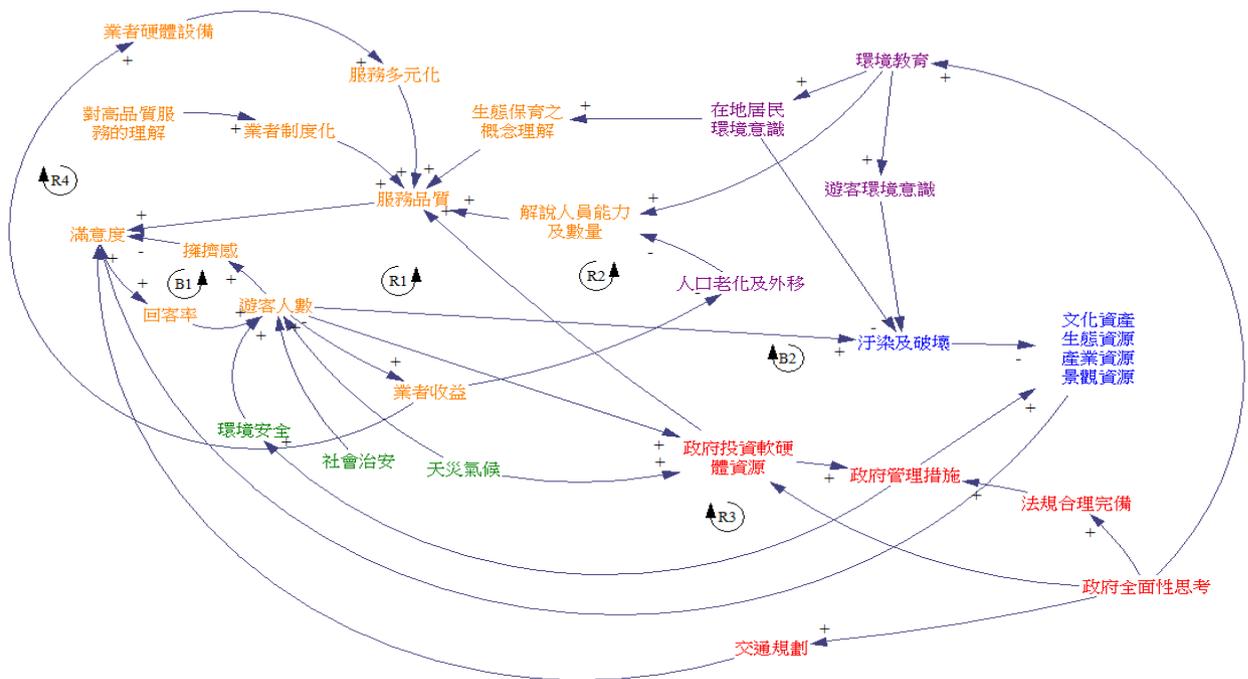


圖 4：因果回饋環路圖

另一方面，在負回饋環路中，B1 是描述其最基本限制，遊客人數不會無限制一直增長，其擁擠度會讓人數維持在一定數量；B2 遊客人數上升又不具備相當之環境意識的狀況下會造成污染及破壞，讓資源被破壞或減少，而後讓滿意度下降後，遊客人數也會下降。

依據回饋環路圖可以發現最重要之因子為服務品質及遊客人數，幾乎所有因子都直接或間接影響到服務品質及遊客人數，所以若能有相關政策影響這兩變數，都能讓系統績效增強和穩定。雖然整個系統是以生態保育為主要目標，但維持整個系統穩定才是永續發展重點，因此政策上會注重於本系統較重要的兩個變數，服務品質及遊客人數。目前七股遊客人數並不多，尚未對生態環境造成壓力，故權益相關者將重點放於營造吸引遊客的生態旅遊環境，藉旅遊人數的增加，推廣生態保育概念。

## 4.2 政策分析

本研究透過分析整個七股生態旅遊的模式，進而擬定使其永續發展之政策。從上節之因果回饋圖可知，子系統並非獨立存在而是會彼此影響，當中有正面及負面的影響，因此當增強其正面影響的環路並減緩負面的影響會有很顯著的效果。本節詳述經過本研究分析，並與權益相關者討論後，擬定的改善政策。

如上節所述及圖 5 所示，服務品質為此系統中之重要變數，因此與權益相關者討論後認為提升業者的認知是重要的政策之一，一旦業者具備生態旅遊的認知，便能較主動地進行改善制度面與現在業者良莠不齊的狀況，並讓服務品質較顯著提升，當服務品質提升後能增加旅客對生態旅遊的滿意度，增強 R4 環路，使業者收益提高，有助於整體業者的硬體設備提升。此外雖然滿意度提高使遊客人數增加，但由於遊客人數受限於 B1 環路，在一定人數會達到飽和，並不會無限制增長。

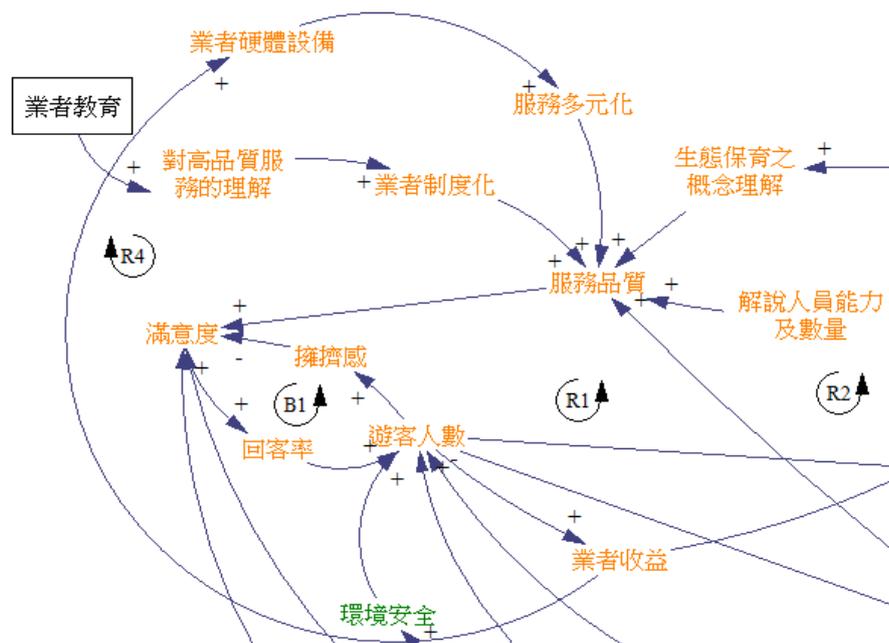


圖 5：業者教育



最後討論的政策為提升政府全面性思考，此政策亦為一外生變數，會影響政府管理措施、政府投入之資源及環境教育等因子，增強了R1及R3之環路。同時也進而影響服務品質、滿意度及環境教育，並間接影響R2、R4、B1及B2，最終影響遊客人數。六孔管理站主任亦認為當政府能以更全面性角度擬定政策時，對於發展生態旅遊會是很重要的因素，因此希望提升政府遠見讓政府能更加以全面性角度去看待生態旅遊的發展。

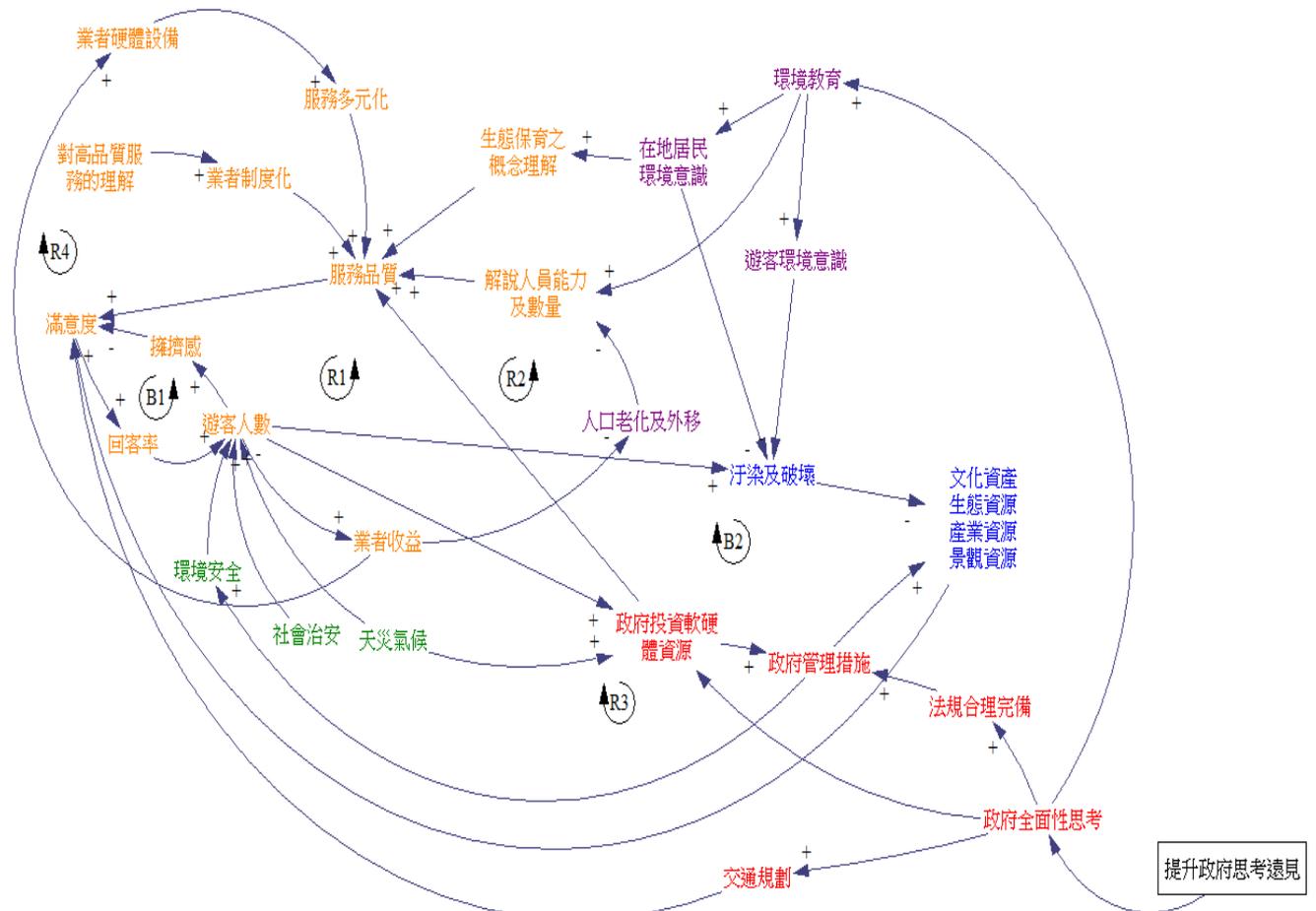


圖 8：提高政府遠見

群體建模成果及政策討論中提出四個政策，分別為業者教育、環境教育推廣、提高政府資源投入及提高政府遠見。劉建麟(2009)提出七股生態旅遊發展討論中也提到，業者對生態旅遊理念不一致、缺乏政府法令規範以及遊客對生態旅遊認知不足，經由此章節提出政策首先能改善業者對高品質服務概念理解，同時政府提供資源營造友善旅遊環境，並由嚴格法規維護環境品質，最後吸引遊客參與生態旅遊的過程，再透過參與者推廣進而影響未來潛在遊客。在生態旅遊白皮書中策略中則提到應訂定生態旅遊政策與管理機制、營造生態旅遊發展環境、及加強生態旅遊教育訓練。由此可見業者、政府在七股生態旅遊上的發展扮演非常重要的角色，在台江國家公園計畫中(2009)對策中提到生態旅遊應有好的旅遊服務、環境教育、提升環境意識及永續發展等，與

本節提出之政策不謀而合。但要落實則需要政府的投入，同時也為此節政策的重點。

## 5. 結論

近年來各式旅遊及觀光興起，生態旅遊是較為永續的旅遊方式，本研究藉由與權益相關者討論並建立七股地區生態旅遊產業的行為參考模式，再根據所繪製之因果回饋圖擬定七股生態旅遊的發展政策，期望提供給決策者更全面性的思考。以七股溼地而言，目前已具有初步生態旅遊所應具備的要素，但依據本研究結果，長期而言必須投入更多的環境教育資源，讓在地業者、遊客，甚至是當地學童更能具備環境意識，如此，生態旅遊方式才能健全延續下去。與此同時政府應投入更多軟硬體資源協助在地發展，並投資生態旅遊，使該地區能有更好的旅遊品質。最後更長遠而言，政府的每個決策都影響深遠，因此要以更宏觀角度去看待海岸地區發展，不管是政策面和執行面都不能只看短期效果，應更全面思考。本研究所採用的群體建模相較於一般訪談更能看到整體全局，並且在此次研究過程中不同領域的權益相關者能一起討論出大家心目中對七股的願景及共識，可提供決策者，進行相關政策擬定的參考。未來當相關政策推行及發展生態旅遊一段時日後，亦可建議後續研究納入遊客對生態旅遊之觀點，提供更多元的看法。

## 致謝

本研究感謝國立中山大學鼓勵大學部學生參與專題研究計畫經費支持，以及參與群體建模的權益相關者：六孔管理站主任、七股社區人士、七股遊艇業者以及台南生態保育協會副理事長等人。

## 參考文獻

- 內政部(2009)，*台江國家公園計畫(核訂本)*。
- 內政部營建署(2014)，*國家重要濕地保育計畫*。
- 網址：<http://wetland-tw.tcd.gov.tw/WetLandWeb/wetland.php?id=181>。擷取日期：2017年4月25日。
- 丘邁克(2004)，*七股地區利用地理資訊系統進行生態旅遊管理之研究*，國立屏東科技大學熱帶農業暨國際合作研究所碩士論文。
- 交通部觀光局(2002)，*生態旅遊白皮書*。
- 李展榮、方力行(1996)，*濕地的界定及其功能*，*台灣濕地雜誌*，12(4)。
- 林千琪(2013)，*安平水鳥濕地公園生態旅遊價值之評估*，國立成功大學海洋科技與事務研究所博士論文。
- 邱文彥(1999)，*臺灣濕地環境的生態教育*，國立台灣師範大學環境教育中心。
- 洪曉摯(2005)，*生態旅遊與地方經濟發展之關聯性分析-七股地區的實證研究*，國立暨南國際大學經濟學研究所碩士論文。
- 屠益民、張良政(2010)，*系統動力學：理論與應用*，智勝文化事業有限公司。
- 張坤明(2015)，*社區參與綠色生態旅遊之素養調查-以七股區及安南區濱海社區為研究案例*，國立臺南大學綠色能源科技學系碩士論文。
- 劉建麟(2009)，*生態保育結合生態旅遊發展之研究-以七股為例*，*農業推廣學報*，26：57-71。
- 謝雅存、夏沛亞、張揚祺、陸曉筠(2014)，*權益相關者對深水離岸多功能海洋平台之願景研究-以小琉球為例*，第36屆海洋工程研討會，交通大學。
- Andersen, D. F. ,& Richardson, G. P. (1997), "Scripts for group model building," *System Dynamics Review*, 13, 107-129.
- Andersen, D. F., Richardson, G. P. & Vennix J. A. M. (1997), "Group model building: adding more science to the craft," *System Dynamics Review*, 13, 187-201.
- Chen, H., Chang, Y. C., & Chen, K. C. (2014), "Integrated wetland management: An analysis with group model building based on system dynamics model," *Journal of environmental management*, 146, 309-319.
- Daniel, A. (1996), *Overview of Systems Thinking*. Retrieved 16 April 2016 from <http://www.thinking.net> .
- Davies, J. & Claridge, C.F. (1993), *Wetland benefits: the potential for wetlands to support*

*and maintain development*, Asian Wetland Bureau Publication.

Fennell, D. A. (1999), *Ecotourism : An introduction*, New York, Routledge.

Forrester, J. W. (1961), *Industrial Dynamics*, Cambridge, Mass: The MIT Press.

Richardson, G. P., Pugh, A. L. (1981), *Introduction to System Dynamics Modeling with DYNAMO*, Productivity Press Inc.

Hetzer, N. D. (1965), *Environment, tourism, culture*, Links (July): Reprint in *Ecosphere* (1970) 1 (2), 1-3.

Huz, S., Andersen, D. F., Richardson, G. P. & Boothroyd, R. (1997), "A Framework for Evaluating Systems Thinking Interventions: An Experimental Approach to Mental Health System Change," *System Dynamics Review* , 13(2), 149–169.

Maani, K.E. & Maharaj, V. (2004), "Links between systems thinking and complex decision making," *System Dynamics Review*, 20(1), 21–48.

Château, P.A., Chan, Y.C., Chen, H.& Ko T.T. (2012), "Building a stakeholder's vision of an offshore wind-farm project: a group modeling approach," *Science of the Total Environment*, 420, 43–53.

Ramsar Convention Secretariat (2013), *The Ramsar Convention Manual: a guide to the Convention on Wetlands*, (Ramsar, Iran, 1971), 6th ed. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.

Senge, P. M. (1990), *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*, Doubleday, New York.

Stave, K. A. (2002), "Using system dynamics to improve public participation in environmental decisions," *System Dynamics Review*, 18, 139-167.

Sterman, J. D. (2000), *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin/McGraw Hill.

TIES Announces Ecotourism Principles Revision (2015), The International Ecotourism Society. Retrieved 15 January 2017 from <https://www.ecotourism.org/news/ties-announces-ecotourism-principles-revision>.

Vennix, J. A. M. (1996), *Group Model Building: Facilitating Team Learning Using System Dynamics*, England: John Wiley & Sons.

Vennix, J. A. M. (1999), *Group Modeling Building: Facilitating Team Learning Using System Dynamics*, England: John Wiley & Sons.

# Applying system think to analyze the coastal ecotourism development plans – a case of Chiku wetland

Min-Fang Tsai<sup>4</sup>, Pierre-Alexandre Château<sup>5</sup>, Yang-Chi Chang<sup>6</sup>

## Abstract

There are more diverse utilizations in coastal zones, in particular coastal tourism is very popular in Taiwan. Although, tourism creates less pollution compared to other industries and win a good reputation of smokeless industry, environmental impact can still be observed in the course of tours. Therefore, recent trend shows the change from mass tourism to ecotourism which is more environmental friendly and able to reveal local characteristics. Coastal zones have abundant resources and thus have tremendous potential in developing ecotourism. However, during such transformation it is inevitable to affect the stakeholders including tourist industry, local people, and tourists. Careful responses are needed to implement ecotourism such that sustainable development can be achieved in coastal zones. The study area is in Chiku coastal wetland which is suitable for ecotourism development due to high biodiversity and a great place for environmental education. By applying the group model building approach, we build a system thinking model which is based on the mental model acquired systematically from the local tourism, resident, and public sector. According to the causal loop diagram in the system thinking model, we suggest better managerial plans for the public and private sectors to support future development of ecotourism in Chiku coastal wetland.

*Keywords:* System Thinking, Group Modeling Building, Ecotourism, ChiKu Wetland

---

<sup>4</sup> MS student, Department of Marine Environment and Engineering, National Sun Yat-sen University.

<sup>5</sup> Postdoc, Biodiversity Research Center, Academia Sinica.

<sup>6</sup> Professor, Department of Marine Environment and Engineering, National Sun Yat-sen University.