

都市公園綠地區位景觀生態評估之研究

The Allocation Evaluation of Urban Parks And Greenspace Through Landscape Ecological Approach

王小璘*

曾詠宜**

Hsiao-Lin Wang*

Yung-Yi Tseng**

* 朝陽科技大學都市計畫與景觀建築系

* Department of Urban Planning and Landscape Architecture, Chaoyang University of Technology
e-mail:whl1435@ms11.hinet.net

** 東海大學景觀學系

** Department of Landscape Architecture, Tunghai University
e-mail:yuyi@mgt.ncu.edu.tw

設 計 學 報

第八卷，第三期 2003年12月冬季號

中華民國設計學會出版

都市公園綠地區位景觀生態評估之研究

王小璘* 曾詠宜**

* 朝陽科技大學都市計畫與景觀建築系
e-mail:whl1435@ms11.hinet.net

** 東海大學景觀學系
e-mail:yuyi@mgt.ncu.edu.tw

(收件日期:92年03月11日;接受日期:92年07月11日)

摘要

自從聯合國環境規劃署 (UNEP)、國際自然和自然資源保護聯盟 (IUCN) 及世界野生動物基金會 (WWF) 於 1980 年提出「永續發展」的理念,「綠地系統」的建構成了世界各國「都市永續發展」的重要政策。台灣地區的公園綠地系統,因過度的破碎化及區位的不適宜,致未能發揮其應有的生態功能。本研究以景觀生態學為基礎,試圖建構都市公園綠地區位之評估架構。經文獻歸納實質生態完整性及社會文化功能的評估因子,進一步採取兩階段專家問卷調查,第一階段以模糊德爾菲法篩選都市公園綠地生態區位評估因子。評估因子分為三個層級,第一層級因子包括「實質生態完整性」及「社會文化功能」等兩項;第二層級因子包括「景觀涵構」、「環境生態性」、「休閒遊憩功能」及「社會文化功能」等四項;第三層級因子則包括「公園綠地面積」等十六項。第二階段則運用模糊層級分析法求得因子成對比較值,並利用相似度聚合法的程序,計算個別因子的權重,依此建立都市公園綠地生態區位之評估架構。最後依據評估架構,選取台中市的東峰公園及豐樂公園進行生態區位適宜性之評估。評估結果發現東峰公園因擁有較佳的結構及功能等因素,在實質生態完整性方面優於豐樂公園;而豐樂公園則因擁有多樣的遊憩機會等因素,在社會文化功能方面優於東峰公園。評估結果反映評估基地實質環境對生態區位適宜性的影響,並可作為都市公園綠地區位評估及規劃設計的參考依據及都市綠地系統生態評估的基礎。

關鍵詞:景觀生態學、嵌塊體、都市公園綠地、模糊德爾菲法、模糊層級分析法

一、緒論

都市公園綠地是生態都市中重要的一環,其質與量直接關係都市居民之生活與都市環境品質。目前國內都市公園綠地發展係依據都市計畫相關法令而劃設,其規劃依據人口比率及區位。這些公園在都市生態系統中,常因過度的破碎化及區位的不適宜,致使生態功能未能適切

發揮。都市公園綠地就結構及功能而言，扮演著都市生態格局中嵌塊體的角色；而生態區位論是生態規劃研究的重要理論基礎。本研究以公園綠地系統現況為基礎，由景觀生態學的觀點探討都市公園綠地生態區位評估因子，進一步建立都市公園綠地生態區位評估架構，並應用於實證基地評估，研究結果可作為都市公園綠地生態區位評估的依據。

基於上述研究背景與動機，本研究之目的有：

1. 透過景觀生態學原理及都市公園綠地生態特性的綜合整理，研擬都市公園綠地區位評估因子集，以作為建立評估因子層級架構的基礎。
2. 以模糊理論及方法，進行評估因子重要性之篩選，並獲取個別因子權重值，以建立都市公園綠地生態區位之評估架構。
3. 運用都市公園綠地生態區位評估架構進行實證基地之生態區位評估，瞭解實證基地實質環境與評估結果的關係，作為未來公園綠地規劃設計及改善之參考。

二、問題陳述及理論探討

就整體都市景觀生態系統而言，公園綠地空間執行著嵌塊體的生態功能，其內部可提供一定量之生態物種棲息，而其邊緣地帶亦提供與外部進行能量傳遞與物種交換的機制。本研究以符合景觀生態學中嵌塊體定義的都市性綠地作為研究範圍，而所稱之公園綠地係指都市發展地區內，經都市計畫指定或依建築、道路建設取得之公園綠地，並在外觀上不同於周圍環境的非線形地塊區域[33]。依此定義研究對象包括位於都市發展地區內之都會公園、中心公園、社區公園及特殊綠地等。

2-1 問題陳述

目前國內公園綠地配置受到都市計畫相關法令以人口及距離為劃設依據的限制，導致都市綠地分佈不均以及生態功能未能發揮等問題。自 1999 年日內政部營建署所舉辦的公園綠地政策宣導及說明會中，多位學者針對目前國內公園綠地現況提出問題[17,22]。本研究針對公園綠地空間及使用情形整理成以下五點：1. 公園綠地不足及分佈不當：由於都市內公園綠地面積的不足及區位分佈的不當，造成使用密度過高的情形，而部份生態區位重要性高的棲地，亦因過度的使用而危及其資源條件。2. 公園綠地被佔用或變更使用：因都市公共設施空間的不足，都市公園綠地常被佔用或轉為其他用途使用，而無法發揮其生態能量傳遞與物種棲地之功能。3. 人為設施過量設計：公園綠地規劃設計未考量生態功能及其他環境效益之發揮，常形成設施過量，造成綠地功能難以發揮。4. 缺乏整合性公園綠地系統計畫：現今國內公園綠地之發展淪為都市計畫下之計畫，或受限於農業區發展與休閒遊憩發展之既有模式，呈現零量、斷續、無特色之開發，使現有公園綠地古區位、數量、面積及環境品質上遠落後於已開發國家。5. 未能與都市中藍綠帶結合：都市公園設計未考量其生態能量的傳遞及物種移動的連續性，適當的與都市中的綠帶或水域相連，更加形成都市生態棲地的破碎化。上述五點涵蓋了都市公園綠地的規劃、設計及管理層面的問題，也因此可知都市公園綠地生態性經營的尺度必須從整體都市空間結構著眼，同時考量都市生態系統中其他綠地空間的分佈與特性；除了結構及位置之外，公園綠地景觀環境的規劃與設計是否得當，亦與其生態功能的運作息息相關，

必須在規劃過程中納入考慮。其次，都市公園綠地除了生態的功能之外，亦具有休閒遊憩及環境教育的目的，因此都市公園綠地的區位評估，應同時包括生態及社會文化兩個向度。基於此，本研究進一步由景觀生態學所強調的景觀空間結構、生態規劃、島嶼生態學、景觀戰略點及嵌塊體特性等觀點，就都市公園綠地區位評估所應側重的問題作一陳述。

景觀空間結構的內涵包括空間異質性的發展和動態性、異質性景觀中的互動和交換、空間異質性在生物與非生物過程中的影響及空間異質性的經營管理等。空間異質性的定義主要係指景觀內部資源域性狀對時空變異程度，為環境要素的時空差異及各種自然和人為干擾作用的時空不均勻性所產生，它是景觀最基本的結構特徵(28)。可分為「宏觀異質性」和「微觀異質性」兩種；當景觀中某一點的組成成分構成與其他任何一點相似時，即表現為微觀異質性特徵；反之，當組成成分構成在兩點上出現顯著差異，則表現為宏觀異質性特徵。它是一種強烈的尺度相關特徵，觀察尺度的不同會導致異質性程度的顯著差異。在都市公園綠地的景觀空間結構中，景觀異質性尺度的決定將影響研究者對都市公園綠地空間結構的判斷，而都市公園綠地的空間特徵亦是判斷其生態功能的重要依據。

區位論是一種以經濟學和經濟地理學為主流的理論，主要研究競爭選擇最大利潤和最佳發展的最佳位置和空間優勢。肖篤寧[11]提到以生態規劃角度論生態區位，即是景觀組成成分、生態單元、經濟要素和活動要素的最佳生態利用配置。諸多學者如田漢勤、潘淑芬[5]、肖篤寧[11]、孫永斌等人[16]、張啓德、王玉秀[21]與 McHarg[37]等對生態規劃皆提出不同的規劃原則。綜合生態規劃與生態區位理論的內涵，可知欲落實生態規劃則須重視生態區位的合理配置，瞭解都市公園綠地生態規劃設計與生態區位間的關係，並運用地理與生態的概念，進一步發掘都市公園綠地地理環境與生態功能的問題。

再者，景觀生態學把被包圍的另一種基質系統中的孤立異質單元視為一種生物地理島嶼。在嵌塊體、基質(matrix)、廊道(corridor)三大結構單元中，嵌塊體即是一種異質島嶼[12]。Dramstad 等人[31]在研究景觀生態原則時，亦將嵌塊體視為島嶼空間，並以島嶼生態學理論應用於研究之中。由島嶼生態學的觀點研究嵌塊體，並藉由影響島嶼生物相的原因瞭解島嶼生態學的基本原理，可分為下列五項重點：1. 面積的大小、2. 地形的複雜性、3. 距離大陸塊的遠近、4. 鄰近地區生物相的複雜性、5. 生物種類的差異等[8]。除上述影響島嶼生物相的原因之外，與島嶼生態學相關的尚有最小面積的概念。一般認為最小面積有三種類型：1. 空間最小面積、2. 抗性最小面積、3. 繁殖最小面積[6]，公園綠地就島嶼生態學的理論而言，為都市中島嶼的一種，相對於都市以人口設施居多的基質環境具有異質性，對公園綠地裡的許多小生物而言，即等同於人為形成的島嶼中。在影響島嶼生物相的五項原則中，透過完整的面積及連續性的排列方式等基本原則的掌握，將有助於評估因子及準則的訂定；而利用最小面積的概念，更可進一步了解公園綠地中的棲地應至少維持一定面積，以保障其間生物種群的生存及繁殖。

景觀戰略點理論是一種結合生態學與地理學的理論[14,15]。景觀中的戰略點取決於該點在景觀整體格局中的地位和其水平生態過程的影響。透過景觀戰略點的判別、改變及管理，將可以有效的維護及控制某些生態過程，佔據這些景觀戰略點，將給生態過程帶來主動、空間聯繫及高效的優勢。位於戰略點上的公園綠地，對於都市生態系統的運作具有重大貢獻或控制性的影響力，並可能在能量及物質傳遞的過程中，具有關鍵性的影響。透過景觀戰略點研究，將進一步掌握都市生態系統中能量傳遞的控制點，瞭解都市能量傳遞的過程。

Forman[33]將嵌塊體視為外觀上不同於周圍環境的非線形地塊區域，而嵌塊體的大小、

形狀、類型、異質性及其邊界特徵的形式大多與干擾有關。董雅心等[30]認為嵌塊體是區域的基本組分，其組成要素在質量與屬性上具有同一性或稱同質性。

景觀組成單元由干擾(disturbance)嵌塊體、殘存(remnant)嵌塊體、環境資源(environmental resource)嵌塊體、引進(introduced)嵌塊體、短生(ephemeral)嵌塊體等三種來自不同起源的嵌塊體類型所組成。本研究中的都市公園綠地大部分為都市計畫分區劃設，多為引進嵌塊體，且同時尚占著少部分殘存及環境資源嵌塊體。而嵌塊體的大小(size)、數量(number)、形狀(shape)及位置(location)是判別嵌塊體的重要指標[4,31]。因此，透過嵌塊體的分析及判別方法，可進一步瞭解都市公園綠地的生態功能與其他景觀空間結構的關係，並瞭解基地實際環境對物種及棲地的影響。

2-2 理論探討

目前國內外探討都市生態問題之相關文獻資料十分豐富，近年來更因城鄉生態逐漸受到重視，許多研究亦針對城鄉環境進行生態評估的研究[1,2,7,18,20,27,34]。綜觀景觀生態之評估內容主要包含景觀結構等量化及社會文化功能等性質的評估指標。在景觀結構等量化指標方面有[10,29,39]等之研究；在自然區的生態評估方面有[9,22]等之研究；在城鄉環境生態評估方面有[1,2,7,18,20,27,34]等之研究。綜合上述相關研究提及評估指標，發現自然區生態指標偏重於景觀結構及生態功能的評估，而城鄉環境的生態評估除了景觀空間結構外，尚考量了社會文化方面的指標，經本研究彙整，評估指標大致可分為以下三類：

1. 景觀結構指標

此類指標包括嵌塊體的面積、周長、嵌塊體伸長指數、嵌塊體隔離程度、分數維及邊緣指數等。這些指標主要用於獲得實質空間的基礎資料，透過計算以瞭解基地空間結構對生態功能的影響。

2. 生態功能指標

此類指標包括以下四類：

- (1) 景觀多樣性：包括物種豐富度、棲地多樣性。
- (2) 景觀連接度：包括景觀連續度、結構連接度、功能連接度、棲地破碎化、隔離度、交互作用分散度、蔓延度。
- (3) 其他指標：包括綠覆率、異質性、優勢度、歧異度、代表性、棲地稀有性、物種稀有性。
- (4) 與周圍環境關係指標：包括未受直接干擾面積、受直接干擾景觀要素之獨特性、相鄰生態系統的敏感度、鄰近人類棲所及污染源類型、是否與生態網路連結。

以上指標主要用於測得基地的生態特徵，透過基地內物種、棲地特性及其與周圍環境的關係瞭解基地的生態功能運作情形。

3. 社會文化指標

此類指標多為因應都市環境中，人為活動及人造設施而產生，強調都市生態環境應滿足遊憩及日常生活需求，並達教育目的，其指標內容包括遊憩使用特性、遊憩環境特性、質感體驗、風格體驗、學習機會、協調性、整體性、寧適性、便利性、安全性、發展性、永續性等。

三、研究方法與結果

本研究主要透過都市公園綠地生態區位之探討，瞭解都市公園綠地分佈與生態功能的關係。其研究方法及步驟如下：

- Step 1. 都市公園綠地生態區位評估因子集初擬：由相關文獻中整理出都市公園綠地生態區位之考量因子。
- Step 2. 評估因子篩選：本階段採用 Ishikawa *et al* [35]所提出的最大-最小值德爾菲法 (Max-Min Delphi Method) 和 Klir & Folger[36]提出的平均數之一般化模式，藉由專家給定之評價值，並透過模糊運算，比較分析兩種方法的計算結果，最後選擇一種作為評估因子篩選之依據。
- Step 3. 層級架構建立：本階段採用模糊層級分析法的問卷設計，運用相似度整合法進行分析 [23]，以求取因子權重，據此建立公園綠地系統生態區位評估之層級架構。
- Step 4. 實證研究：選擇實際案例進行評估。
- Step 5. 檢討與建議。

3-1 評估因子集初擬

根據前述三類評估指標，初步歸納出本研究評估架構的兩個層面：「生態環境」及「人文環境」，進一步參酌都市公園綠地的特性，使評估因子足以涵蓋都市公園綠地生態區位評估的所有向度。透過文獻回顧及公園綠地特性的探討，選取與本研究相關之評估因子作成初步歸納，建立評估因子集，以作為第一階段專家問卷之基礎。評估因子的選擇考量下列幾項原則 [22]：

1. 應用性：評估因子可適用於進行評估的所有公園綠地。
2. 可行性：利用現有的資料，針對各項因子特性訂定定性與定量的準則。
3. 易操作性：評估使用上簡易、方便，可使於規劃者與決策者使用。
4. 獨立性：選擇評估因子時掌握獨立性原則，以避免重複評估的情形發生。
5. 系統性：力求構成具全面性、完整性的評估體系，但避免系統過於複雜與龐大，而以其實用價值。

本研究初擬之「都市公園綠地景觀生態區位適宜性評估體系」如圖 1。依評估目標共分四個評估層級，由「都市公園綠地景觀生態區位適宜性」之目標層，依序為第一、第二及第三層級。茲就不同目標層級之各項因子內涵及評估準則作一說明：

3-1.1 公園綠地景觀涵構

公園綠地景觀涵構包括公園綠地景觀空間結構與景觀空間特徵。景觀空間結構即是景觀要素和生態客體的空間分佈模式，故探討都市公園綠地景觀空間結構需考量公園「綠地面積」、「形狀」及「公園綠地間距離」等。而景觀空間特徵係指都市公園綠地呈現出來的景觀特性及與周圍環境的互動關係，本研究評估因子包括「景觀獨特性」、「景觀連續性」及「周圍土地使用」等。

1. 公園綠地面積 (area)：面積愈大的公園綠地，其內部可容納較多樣的生物，且具有較複雜的食物鏈，因而達到較高等的營養層級；而較小的公園綠地則創造了更多的邊緣棲地，導致分布普遍的邊緣物種族群規模及數量的增加 [13, 33]。本研究以台灣都市公園綠地面積為研究

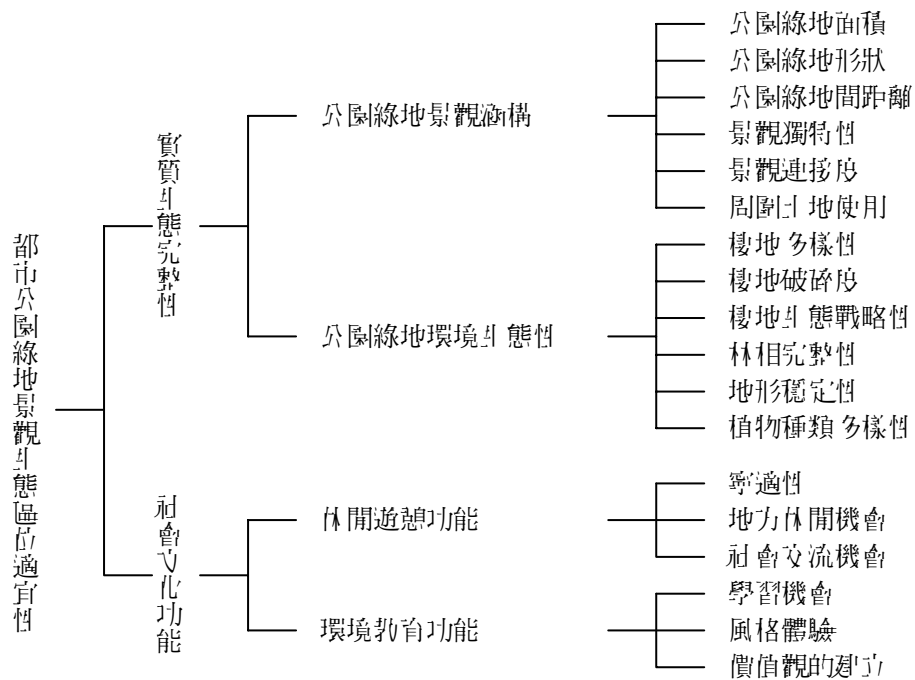


圖 1 都市公園綠地景觀生態區位初擬評估體系

對象，經分析現況開闢公園綠地面積，發現大部分公園綠地面積為 10 公頃以下，本研究將此項評估準則分為四級，則分別為「小於 1 公頃」、「1~5 公頃」、「5~10 公頃」及「大於 10 公頃」。

2. 公園綠地形狀 (shape)：公園綠地的形狀與邊緣特性，是動物與植物聚集與散佈的重要因素。愈密實的形狀，愈有利於內部資源的保護性；內凹的形狀，有利於強化與周圍的互動性；棋盤網路或錯綜複雜的形狀，易於建立一個運輸和傳送的系統[20,32]。鑑於目前國內公園綠地多依都市計畫土地使用分區劃定，形狀大多接近於矩形，邊際效應作用較低，因此，本研究經初步統計國內公園綠地的內緣比後，將此項評估分為「內緣比<0.1」、「內緣比 0.1~0.2」、「內緣比 0.2~0.3」及「內緣比>0.3」等四級。
3. 公園綠地間距離 (distance)：公園綠地間的距離過遠，將會降低公園綠地間交互作用的族群數目，增加物種滅絕的可能性[1,20,32]。基於都市公園綠地分佈特性，平均整合國內公園綠地分佈情形，本研究將此準則訂為「與其他公園綠地距離>300m」、「與其他公園綠地距離 200~300m」、「與其他公園綠地距離 100~200m」、「與其他公園綠地距離 <100m」等四級。
4. 景觀獨特性 (landscape uniqueness)：指具獨特性的景觀元素（如特殊地形、水體、植物等）一旦遭受到干擾或破壞後，生物就不易再獲得相似的棲息環境，某些心領依據此環境生育的物種就可能面臨滅絕的危險[1,2]。本研究將此項因素的評估準則分為四級，則分別為生態景觀環境「為非常常見者」、「為地方獨特者」、「為區域獨特者」及「為國家獨特者」等。
5. 景觀連接度 (landscape connectivity)：描述景觀中各元素（如植栽、水體...）所提供的環境是否有利於生物群體在不同棲地間遷徙、覓食的程度[4]。因此評估準則依公園綠地內景觀元

素的空間分布及相互聯繫關係劃定，係以公園綠地中同類型棲地分布情形為原則，分為「同類型棲地分隔遠且其間無綠地聯繫」、「同類型棲地分布隔遠，但有廊道連接」、「同類型棲地分布較近，部分生物可自由移動」及「同類型棲地分布集中」等四級。

6. 周圍土地使用：周圍土地使用是影響都市環境資源供需與活動串連的主要因素，其內容包括土地使用種類、土地使用強度等。例如周圍土地利用若為土地使用強度較高之工業、商業區，則公園綠地之生態功能使益顯重要[2,3]。本研究將評估準則依土地利用強度由低至高分為「農業區、風景區、保護區」、「住宅區、學校、機關用地」、「商業區」及「工業區」等四級。

3-1.2 公園綠地環境生態性

都市公園綠地環境生態受棲地多樣性、棲地破碎性、棲地生態戰略性、林相完整性、地形穩定性及植物種類多樣性影響。

1. 棲地多樣性 (habitats biodiversity)：棲地多樣性係指一定面積內，其棲地面積、邊境形狀、地形、水陸域面積、植物背景環境種類數量之比例[2,3,4]。國內公園綠地大多以陸域及水域棲地為主，少部分包括沼澤、洶口型或其他類型棲地。依據國內公園綠地實際情況，本研究將此項評估準則依棲地種類數目分為「1種」、「2種」、「3種」及「4種以上」等四級。

2. 棲地破碎性 (habitats fragmentation)：都市公園綠地常因人為開發造成棲地之破碎，棲地的破碎常造成族群衰退和物種滅絕的現象[26]。評估準則依公園內綠地空間受人為干擾程度，分為「公園內綠地空間分布零散，聯繫較少」、「公園內綠地空間分布受鋪面及人工設施物切割情況嚴重」、「公園內綠地空間分布受鋪面及人工設施物切割情況輕微」及「公園內綠地空間分布集中，聯繫較多」等四級。

3. 棲地生態戰略性：景觀中的某些點對控制水平生態過程有關鍵性的作用(如盆地的進出水口、廊道的斷裂處、河道網路上的匯合口、河谷與山脊之交接處、林緣凹處部位等)，公園綠地若位於這些具重要性的棲地上，將給生態過程帶來主動、空間聯繫及高效的優勢[14]。為測得棲地的戰略地位，本研究將此項評估準則分為「棲地生態改變對生態功能無影響者」、「棲地生態改變影響輕、短期可回復者」、「棲地生態改變影響大、需長期回復者」及「棲地生態改變影響大，無法回復者」等四項。

4. 林相完整性：包括多層次的植物社會及多種類的植群，多層次的植物社會有助於防止降水對地表的直接沖刷及攔截因風所揚起富含礦物質養分的灰塵，而多種類的植群則可固持不同之養分[1]。根據目前公園綠地的植物種植情形分為「全部地被、灌木、喬木種類少於30種」、「全部地被、灌木、喬木種類少於30~60種」、「全部地被、灌木、喬木種類少於60~90種以上」等四項。

5. 地形穩定性：係指坡度及坡面的穩定程度[1]。因地形之不穩定將使生物的棲息困難，尤其對具地形變化之公園綠地內棲地之影響極大。本研究將此項評估準則分為「坡度及坡面極度不穩定」、「坡度及坡面穩定性易受外界干擾而改變」、「坡度及坡面穩定性佳」及「坡度及坡面穩定性不受外界干擾影響」等四級。

6. 植物種類多樣性 (plant species diversity)：植物種類多樣性係指一定面積內，植物種類所佔的比例，主要可評估其是否能提供野生物棲息和覓食[1,2,3]。而都市型的生物中以鳥類和

蜜蜂、蝴蝶等生物為基本。故此項評估準則可評估公園內鳥類及蜜源植物的數量，評定其是否滿足基本都市型生物需求。

3-1.3 休閒遊憩功能

都市公園應積極地配合地區居民的各種活動，並充分掌握居民休閒利用之意向，規劃出能夠結合動態及靜態之休閒活動，配合新時代之遊憩、運動等潮流作最適當之調整與對應。

1. 寧適性 (amenity)：寧適性包含環境舒適性與便利性，環境舒適性可舒緩心理緊張壓力；便利性係指可及性，有利於民眾使用[2,25]。評估內容針對噪音、明亮程度、環境衛生及可及性的情形依環境優劣情況分為四級。
2. 地方休閒機會 (local leisure opportunities)：地方休閒機會係指休閒環境、休閒設施、及環境所能提供之休閒活動種類。公園綠地內的環境配置及設計，是影響休閒機會提供的重要因素。多樣性遊憩機會可增加公園綠地的使用強度，而遊憩機會的提供端賴於遊憩場所的設計是否滿足不同的遊憩需求。本研究將此評估準則，針對公園內活動空間是否利於不同遊憩使用及遊憩設施的多寡分為四級。
3. 社會交流機會：係指公園綠地環境與設施的提供，促進社會交流的機會，並影響人為活動型態及活動過程形成的景觀氣氛。因此以公園內的環境是否利於鄰里聚會、交誼場所環境來評估其社會交流機會的提供程度，依活動場所實際情形分為一到四級。

3-1.4 環境教育功能

都市公園綠地可透過規劃設計手法直接或間接授與民眾生態原理，並使其瞭解環境課題間的因果關係，使人們能對環境問題的解決及決策訂定時，有更多的理解。而都市公園綠地「學習機會」、「風格體驗機會」的提供與「價值觀的建立」將影響環境教育功能的達成。

1. 學習機會：係指公園綠地的環境與設施所能提供民眾環境教育與學習之機會[2]。依教育性的景觀元素及設施的數量多寡分為四級。
2. 風格體驗：公園綠地風格體驗係指其選用植栽、設施材料、設計手法及其環境意象，是否能反映地方特性或場所精神，地方性風格強烈的環境可激發民眾及使用者對該場所的親切感及認同感[2]。主要評估內容包括是否運用地方性材料、植栽及設施構型上是否與地方建築語彙相呼應等。
3. 價值觀的建立：公園綠地所提供的環境教育功能不僅能提供居民知識，並可讓居民發展環境態度和價值觀，培養居民對周遭環境的認知並接受責任，採取行動以解決環境問題。此評估針對公園內的活動類型是否具有正面意義進行評估。依據活動類型的多寡及活動影響是否正面積極分為四級。

3-2 評估因子篩選

3-2.1 第一階段問卷調查

本研究首先瞭解曾參與、發表過與本研究主題相關之文章、論文、研究之專家學者，並以

網路查詢方式，就相關專業領域學者之學經歷，專長等背景資料加以蒐集，將無法進行問卷調查之專家學者予以刪除，最後將專家學者歸納為地理、都市計畫、地政、造園景觀、建築、生態及環境科學等七個專業領域共 30 名。本階段問卷總共寄出問卷 30 份，回收有效問卷 26 份，無效問卷 1 份，問卷回收率為 90%。

3-2.2 方法說明

本階段問卷的目的在評定評估指標的重要性次序等級。評定方式採 0~10 個等級，分數愈高表示愈重要，填答內容包括此因子對上一層級因子之重要性程度、此因子對下一層級因子重要性程度可接受範圍之最大值與最小值及專家對此評估因子之專業性程度等三部份[23]。

本階段問卷分析採用最大-最小值德爾菲法及平均數之一般化模式兩種，分別計算各項因子總體評價值並進行比較。茲進一步分別說明如下：

1. 最大-最小值法

最大-最小值德爾菲法為 Ishikawa *et al.* [35]為了解決傳統德爾菲法的缺點，將模糊理論的概念引進傳統德爾菲法中。其優點有四：考量了問題的模糊性、減少調查的次數、預測項目的語意結構被清楚的說明及個別專家的專長在問卷中被闡明等。本研究將之應用於評估因子的篩選，其應用原理如圖 2，其操作程序如下：（1）蒐集所有專家意見「最大值」和「最小值」的累積次數函數 $F1(X)$ 及 $F2(X)$ 。（2）求取累積次數函數 $F1(X)$ 及 $F2(X)$ 的四分位數（ $C1, D1$ ）及（ $C2, D2$ ）與中位數 $m1$ 及 $m2$ 。（3）分別連接 $C1, m1, D1$ 與 $C2, m2, D2$ 分別可得到最大值的隸屬函數及最小值的隸屬函數 $P1(X)$ 與 $P2(X)$ 。（4）兩隸屬函數 $P1(X)$ 與 $P2(X)$ 的交叉點（cross point） m 所對應者即為總體評價值 X^* ，其值並同時界定了由 $C1, m, D2$ 所形成的灰色交錯地帶（gray zone）。

2. 一般化之平均數模式

一般化模式係以平均數來代表專家一致性之意見，其概念圖形如圖 3 所示[24]。運用此方法首先需分別計算每一評估因子對上一層級因子重要性值之幾何平均數，而此數值即為所有

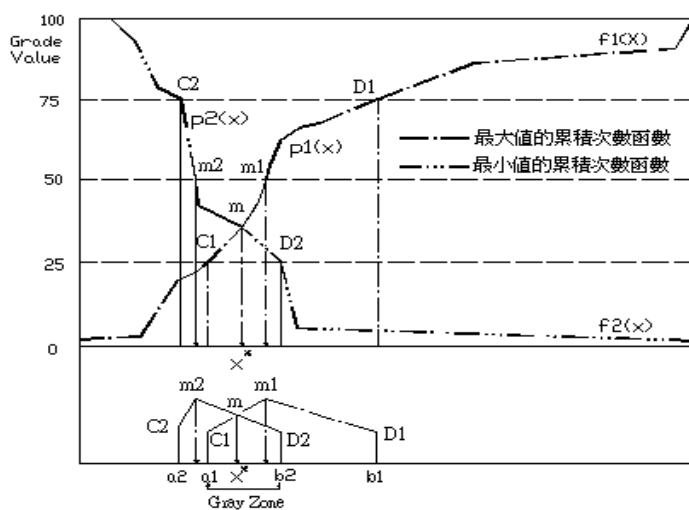


圖 2 最大-最小值法示意圖(修改自 Ishikawa *et al.*, 1993)

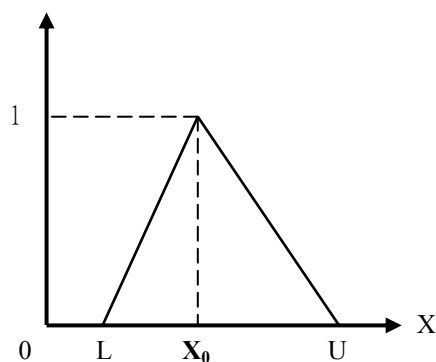


圖 3 幾何平均數法概念圖(修改自 陳曉玲, 1995)

專家共識之評價值。求得共識評值後，再以所有專家給予同一因子評值之最大值與最小值當作此一評估因子之「極大值 (U)」與「極小值 (L)」，並以這兩個數值作為三角函數上、下限，透過極大值與極小值的分散情形，可瞭解專家意見的收斂程度。

3-3 層級架構建立

3-3.1 第二階段問卷調查

本階段問卷調查對象為第一階段回覆問卷之專家 26 名。總共寄出 26 份，回收有效問卷 20 份，問卷回收率為 76.9%。

3-3.2 方法說明

本階段採用模糊層級分析法原理設計專家問卷，並以陳振東、許錫斌所提出的相似度整合法作為計算因子權重之方法 [23]。層級分析法是由 Satty *et al.* 所發展出來的一套決策方法，主要應用於不確定情況及具有多個評估準則之決策問題 [38]。但考量傳統層級分析法以單一值代表專家群體意見之缺點，改以三角模糊函數來涵蓋專家群體之所有意見，考慮了問題的模糊性 [17, 24]。而相似度整合法係利用相似函數來衡量任兩位專家彼此間的認同程度，進而建構一認同矩陣，以表示兩位專家彼此間評估值的認同程度。並考慮每位專家本身的重要性程度及每位專家的相對認同程度之後，定義每位專家的共識程度係數，並利用此係數整合所有專家的模糊評估值，以求得個別因子之權重值，最後利用這些因子權重值，確立評估因子層級架構權重表。

本階段問卷係以區間值來表示專家的評估值，藉此排除專家主觀判斷所產生的不確定性。首先要求專家針對因子重要性程度進行排序，繼而比較各因子之重要性。

3-4 因子篩選結果與評估架構建立

3-4.1 因子篩選門檻值

由於門檻值之界定需考慮整體評估因子之正確性及「決策群體」選取之適當性 [19]，而截至目前為止，尚無文獻對門檻值的訂定作出明確的標準，故本研究乃以專家問卷結果，選取由多數專家達成共識之情形下設定門檻值 [19]，作為初步篩選評估因子之依據，於第二階段問卷回收後，再以相關性與獨立性檢定進行第二次因子之適宜性篩選。

3-4.2 第一階段評估因子篩選結果

本研究利用第一階段問卷所得之「重要性程度」、「可接受的最大值」及「可接受的最小值」三評值，分別進行「最大-最小值法」及「平均數之一般化模式方法」的專家評值整合。由於兩種方法所採用的計算方式不同，因此產生不同的因子篩選結果，以下就兩種方法所得結果之差異作一說明如表 1、2。

上述兩項方法計算結果，最大-最小值法係以評估值之四分位數為計算值，將極端的專家學者意見予以排除，在群體決策中，此種方法所得之結果較為中庸，接近大部分群體決策之意

表 1 評估因子評價值表(一) 最大-最小值法

	評估因子	第一四分位數	第三四分位數	總體評價值
公園綠地景觀結構	公園綠地面積	8.0	7.0	7.5
	公園綠地形狀	6.0	5.0	5.5
	公園綠地間距離	6.0	5.0	5.5
	景觀獨特性	6.0	6.0	6.0
	景觀連接度	6.0	5.0	5.5
	周圍土地使用	6.8	6.3	6.5
公園綠地環境生態性	棲地多樣性	7.0	6.0	6.5
	棲地破碎度	6.0	6.0	6.0
	棲地生態戰略性	6.0	6.0	6.0
	林相完整性	6.8	6.0	6.4
	地形穩定性	6.0	6.0	6.0
	植物種類多樣性	7.0	7.0	7.0
休閒遊憩功能	舒適性	8.0	7.0	7.5
	地方休閒機會	7.0	6.0	6.5
	社會交流機會	6.0	5.3	5.6
環境教育功能	學習機會	7.8	6.3	7.0
	風格體驗	7.0	6.0	6.5
	價值觀的塑造	6.8	6.0	6.4

說明：所有評價值皆大於或等於門檻值 5.5

表 2 評估因子評價值表(二) 幾何平均數法

	評估因子	極小值	極大值	總體評價值
公園綠地景觀結構	公園綠地面積	5.0	10.0	7.7
	公園綠地形狀	2.0	8.0	5.6
	公園綠地間距離	1.0	8.0	5.0*
	景觀獨特性	3.0	9.0	5.8
	景觀連接度	1.0	9.0	5.3*
	周圍土地使用	2.0	9.0	6.0
公園綠地環境生態性	棲地多樣性	3.0	10.0	6.5
	棲地破碎度	2.0	10.0	5.9
	棲地生態戰略性	3.0	10.0	5.7
	林相完整性	2.0	9.0	6.1
	地形穩定性	2.0	9.0	5.6
	植物種類多樣性	2.0	10.0	6.6
休閒遊憩功能	舒適性	6.0	10.0	7.9
	地方休閒機會	3.0	10.0	6.7
	社會交流機會	4.0	8.0	5.8
環境教育功能	學習機會	3.0	10.0	6.8
	風格體驗	5.0	9.0	6.5
	價值觀的塑造	3.0	9.0	6.2

說明：*表示評價值小於門檻值 5.5

見。平均數模式則以專家評價值之平均數作為總體評價值，將所有專家意見納入計算範圍，包括極端之意見，此種方法計算出來之結果，容易因為少數專家之極端意見而影響整體評價值，適用於專家意見較為收斂的研究中。

若以門檻值 5.5 作為篩選因子之依據，其最大-最小值法之數值分布介於 5-8 之間，而所有評估因子之總體評價值皆大於等於 5.5，因此保留所有評估因子。而運用幾何平均數法則刪除「公園綠地間距離」與「景觀連接度」兩項因子。透過兩方法之「極大值」、「極小值」與「第一四分位數」、「第三四分位數」，比較評值之極端情形，發現採用「幾何平均數法」之計算結果，被刪除的兩項因子，專家意見紛歧極大，其極大值集中於 8-10 之間；而極小值則介於 1-6 之間。且兩項因子之極小值皆較其他因子之評值小（兩項因子之極小值皆為 1），可見極端評價值對於總體評價值之影響甚鉅如表 3 所示。

表 3 最大-最小值法與幾何平均數法比較表

方法	門檻值	刪除因子	分析
最大-最小值法	5.5	全部接受	排除極端的意見，所得之結果較為中庸
幾何平均數法	5.5	公園綠地間距離 景觀連接度	極端評價值對於總體評價值之影響甚鉅，適用專家意見較為收斂的研究

基於上述分析之理由，本研究採用最大-最小值法作為因子篩選之方法，運用四分位數作為整體評價值之依據，刪除極端評價值之方式，篩選評估因子，同時彌補評值不收斂的缺點。

3-4.3 第二階段評估因子檢測結果

透過模糊層級分析法及相似度整合法，將各專家之模糊評估值轉換，可求得各評估因子權重。將權重代入圖 1，即為本研究建構之都市公園綠地景觀生態區為評估體系（圖 4）。

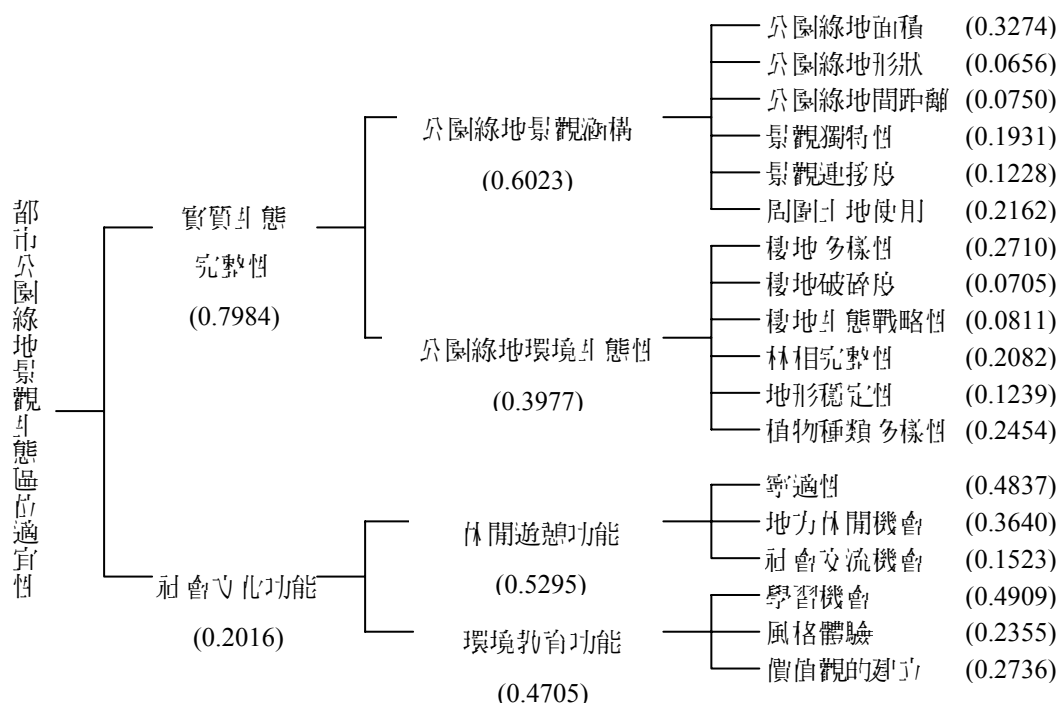


圖 4 都市公園綠地景觀生態區為評估體系

由圖 4 可知，透過因子計算結果比較各層級個別因子，在第一層級因子中「實質生態完整性(0.7984)」的重要性大於「社會文化功能(0.2016)」。第二層級公園綠地「景觀結構(0.6023)」的重要性大於「環境生態性(0.3977)」；「休閒遊憩功能(0.5295)」與「環境教育功能(0.4705)」的權重值十分接近。第三層級各項因子之權重值亦呈現明顯的差異。本研究將以此建構之評估體系進行實證研究，以落實該模式之可行性。

四、實證研究

本研究之評估架構係針對都市公園綠地而建立，故以發展中都市之公園綠地為評估對象。自 1953 年之綠園道計畫開辦，台中市中心之公園綠地系統，因綠園道而串連都市中不同土地使用分區，同時亦連結了不同機能及特性的公園綠地，使台中市中心之公園綠地生態網路較為健全。為比較不同區位公園綠地之生態功能，本研究選取台中市區與綠園道連接之公園及未與園道連接之公園各一座，分別進行景觀生態區位之評估，並利用評估分數加權結果，分析比較不同公園之景觀生態區位對生態功能的影響。

4-1 基地選擇

依據相關理論及台中市都市公園綠地現況，擬定本研究基地的選擇原則為：

1. 符合景觀生態學中嵌塊體定義且外觀上不同於周圍環境的非線形地塊區域的都市性綠地，並為都市發展地區內，經都市計畫指定或依建築、道路建設取得之公園綠地。
2. 公園綠地的景觀生態結構（如面積、形狀、周圍環境等）能代表大部分台中市公園綠地現況環境者。

為比較不同區位公園之景觀生態區位適宜性，本研究選取與綠園道串連之公園及為與綠園道串連之公園各一座（圖 5），分別為東區的東峰公園（圖 6）及南屯區的豐樂公園（圖 7）。



圖 5 東峰、豐樂公園區位圖

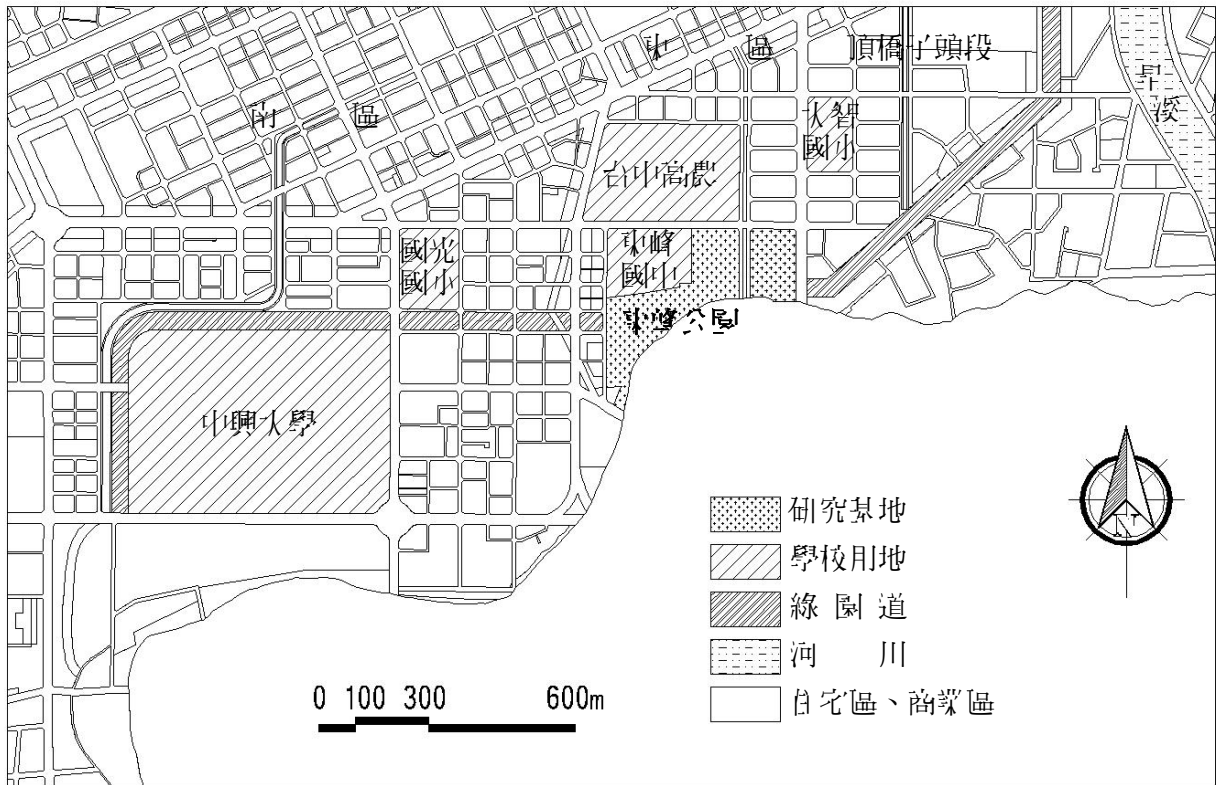


圖6 東峰公園位置圖

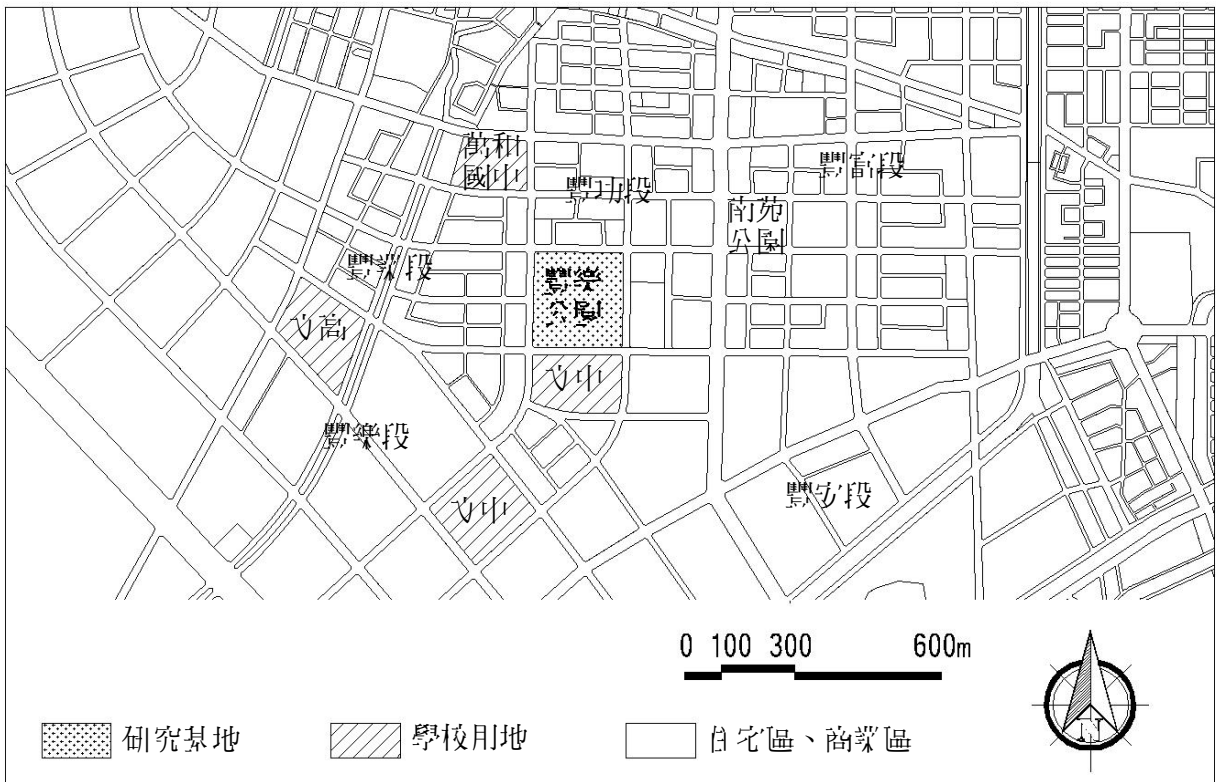


圖7 豐樂公園位置圖

4-2 實證調查計畫

本研究以「公園綠地景觀生態區位評估架構」中的評估因子，進行二座公園的評估。針對每項評估因子，給予四個等級參數值，劃分為一到四級，分別給予 2-8 分之參數值。研究者依據評估準則給予每項評估因子一參數值，最後將評分欄乘以各項因子之參數值，即為因子之得分。加總各項因子得分，即為此公園之景觀生態區位適宜性之評值。而各項因子評估準則如表 4 所示，公園綠地生態區位評估結果如表 5 所示。

表 4 公園綠地生態區位評估準則表

評估項目	評估因子	評估準則
公園綠地景觀涵構	公園綠地面積	面積大小
	公園綠地形狀	邊緣係數指數
	公園綠地間距離	與其他公園綠地距離
	景觀獨特性	為平凡常見或獨特者
	景觀連接度	公園內綠地空間分布
	周圍土地使用	土地使用分區
公園綠地環境生態性	棲地多樣性	不同棲地數量
	棲地破碎度	綠地受人工設施物及鋪面分割情形
	棲地生態戰略性	棲地生態改變對生態功能的影響
	林相完整性	地被、灌木、喬木的種類
	地形穩定性	坡度及坡面穩定性
	植物種類多樣性	蜜源植物、鳥餌植物種類
休閒遊憩功能	寧適性	環境舒適性和可及性
	地方休閒機會	公園內遊憩設施數量
	社會交流機會	公園內交誼場所環境品質
環境教育功能	學習機會	公園內具教育性的景觀元素及設施數量
	風格體驗	設施及場所意象是否反映社區文化特色
	價值觀的建立	公園內活動類型對居民是否具正面影響

表 5 公園綠地生態區位評估結果表

評估項目	評估因子	珠峰公園			豐樂公園		
		評分	評分等級	評分說明	評分	評分等級	評分說明
公園綠地景觀涵構	公園綠地面積	6	第三級	總面積 5.318 公頃	6	第三級	總面積 6.4 公頃
	公園綠地形狀	8	第四級	邊緣效應指數 0.34	4	第二級	邊緣效應指數 0.17
	公園綠地間距離	8	第四級	與公園僅一街之隔	4	第二級	距最近公園 250 公尺
	景觀獨特性	4	第二級	栽植榕、欖、樟、桂三十種，景觀上為獨特性	4	第二級	大型水池提供水鳥生物，為地方獨特性
	景觀連接度	6	第三級	植栽排列具連續性有連續之水道	4	第二級	景觀環境較無考量連續性
	周圍土地使用	4	第二級	緊鄰學校，周圍土地使用屬住宅區	4	第二級	周圍土地使用屬住宅區
公園綠地環境生態性	棲地多樣性	6	第三級	內包括有水體、草地、喬木	6	第三級	內包括有水體、草地、喬木
	棲地破碎度	4	第二級	受人造結構物及步道分割	4	第二級	受人造結構物及步道分割
	棲地生態戰略性	8	第四級	與兩條園道相連，並鄰近公園	4	第二級	公園內具有水陸域生態
	林相完整性	6	第三級	栽植型態屬複層植栽，種類超過六十種	4	第二級	栽植型態屬複層植栽，種類超過三十種
	地形穩定性	8	第四級	地形平坦	8	第四級	人造斜坡，坡度和緩

	植物種類多樣性	6	第三級	種植蜜源、誘鳥植物	4	第二級	配置較重視視覺性
休閒遊憩功能	等適性	6	第三級	單側具環境舒適、可及性，另側潮濕陰暗	8	第四級	環境舒適、可及性高
	地方休閒機會	8	第四級	提供多樣休閒機會	8	第四級	提供多樣休閒機會
	社會交流機會	6	第三級	因受單側品質環境不佳，僅屬第三級	8	第四級	草坪及廣場提供交誼機會
環境教育功能	學習機會	8	第三級	提供自然及人文學習機會	8	第四級	為雕塑公園提供學習機會
	風格體驗	4	第二級	設施及意象無法反應社區文化特色	8	第四級	公園主題設計提供親切感及認同感
	價值觀的建立	6	第三級	活動偏屬兒童遊戲及親子活動	8	第四級	提供居民知識並培養民眾正確價值觀

4-3 評估結果說明與討論

根據表 5 評估結果，將兩公園評估分數與因子權重相乘，獲得公園各相因子得分如表 6 所示。東峰公園總分為 5.9558，實質生態完整性總分為 4.6178，社會文化功能總分為 1.3379。豐樂公園總分為 5.4511，實質生態完整性為 3.8383，社會文化功能總分為 1.6128。以下就各項因子的得分情形進行討論。

表 6 公園綠地評估結果表

評估因子			東峰公園		豐樂公園	
第一層級因子	第二層級因子	第三層級因子	因子得分	各項得分	因子得分	各項得分
實質生態完整性 (4.6178) (5.4511)	公園綠地景觀涵構	公園綠地面積	0.9446	2.6271	0.9446	2.2386
		公園綠地形狀	0.2524		0.1262	
		公園綠地間距離	0.2885		0.1443	
		景觀獨特性	0.3714		0.3714	
		景觀連接度	0.3543		0.2362	
		周圍土地使用	0.4159		0.4159	
	公園綠地環境生態性	棲地多樣性	0.5163	1.9907	0.5163	1.5997
		棲地破碎度	0.0895		0.0895	
		棲地生態戰略性	0.2060		0.1030	
		林相完整性	0.3967		0.2644	
		地形穩定性	0.3147		0.3147	
		植物種類多樣性	0.4675		0.3117	
社會文化功能 (1.3379) (3.8383)	休閒遊憩功能	等適性	0.3391	0.7860	0.4521	0.9346
		地方休閒機會	0.3402		0.3402	
		社會交流機會	0.1068		0.1423	
	環境教育功能	學習機會	0.3329	0.5519	0.3329	0.6782
		風格體驗	0.0799		0.1597	
		價值觀的建立	0.1392		0.1856	
總分			5.9558		5.4511	

4-3.1 公園綠地景觀涵構

在此層級中，東峰公園總得分為 2.6271，低於豐樂公園的 2.2386，由各項因子的得分情形得知，兩公園佔「面積」、「景觀獨特性」及「周圍土地使用」三項因子得分相同，而東峰公園佔「公園綠地形狀」、「公園綠地間距離」及「景觀連接度」的因子得分低於豐樂公園。分

析其原因，東峰公園因其不規則的邊緣形狀，使得綠地外緣邊界較長，增加了其邊緣效應，並提供了更多物質及能量進出的機會。同時由於緊鄰「興人」及「東光」兩大綠園道，公園綠地與綠園道生態功能由於距離較近使得踏石效應得以發揮，利於其間生物的移動，同時對於植物群落的多樣性越有利，此連結模式可提供作為都市公園綠地系統建立的典範。

4-3.2 公園綠地環境生態性

此項中東峰公園（1.9907）優於豐樂公園（1.5997），在「棲地生態戰略性」、「林相完整性」及「植物種類多樣性」三項略勝一籌。東峰公園的棲地生態戰略性因為其位於兩大園道之間，為都市綠帶中的重要節點，具有不可取代的生態地位，其功能包括物質及能量的傳遞、生物的移動、棲地的保護等，因而在此項因子得分較為優越。同時由於公園內植栽配置除景觀美學上的考量外，同時亦能結合不同植栽的生態型態及特性，達到喬木、灌木及地被分層栽植的效果，並栽植了吸引都市性生物覓食、棲息的蜜源及鳥餌植物，對於環境生態具有貢獻。

4-3.3 休閒遊憩功能

兩公園的休閒遊憩功能，以豐樂公園（0.9346）優於東峰公園（0.7860）。豐樂公園的空間配置，考量了不同活動所需的環境特性，提供開闊的草地與適當的硬質鋪面，適合各種活動使用同時配合優美的環境景觀與高度的可及性，在「寧適性」及「社會交流機會」二項因子的評估上，優於東峰公園。

4-3.4 環境教育功能

豐樂公園的環境教育功能總分為 0.6782，東峰公園為 0.5519。因豐樂公園係以雕塑藝術作品展示為公園設計主題，園內擺設各屆雕塑大展得獎藝術家之雕塑作品，其主題深具教育內涵，對於附近居民建立正面積極的價值觀具有貢獻。因此在此「風格體驗」及「價值觀的建立」兩項環境教育功能上，優於東峰公園。

整體而言，東峰公園在「都市公園綠地生態區位評估」的總得分優於豐樂公園，就各項評估因子而言，豐樂公園在「社會文化功能」的發揮上優於東峰公園，而東峰公園在「實質生態完整性」方面得分高於豐樂公園。分析其原因，可能因兩公園規劃時在功能定位及規劃設計著重於不同的訴求重點，豐樂公園以展示雕塑作品為主題，並導入各項社區居民活動，重視公園綠地社會文化功能的達成；而東峰公園因位於興人及東光兩大園道之間，為都市廊道系統中的重要節點，就景觀生態學觀點而言，其在實質生態完整性項目評分較高，加上東峰公園本身不同的空間結構的與立地條件，及呈不規則的邊緣形狀，生態功能較佳。豐樂公園在「社會文化功能」各項評估因子得分因為公園整體規劃設計以提供多種不同活動使用為考量，具有開闊的草地及適當的硬質鋪面，適合親子及團體活動使用，並以雕塑藝術品之展示為主題，「休閒遊憩功能」及「環境教育功能」兩項評分極高。

五、結論及建議

5-1 結論與檢討

依據上述研究結果與討論並針對本研究目的，得出以下結論：

5-1.1 生態區位評估因子歸納

本研究透過相關文獻回顧及公園綠地特性的探討，依據評估因子的選擇原則，由「實質生態完整性」與「社會文化功能」兩方面蒐集評估因子並歸納成評估因子集，共得出第二層級因子 4 項及第三層級因子 18 項。此評估因子集可作為研究都市公園綠地區位時的參考依據，對公園綠地的規劃及設計者而言，這些因子亦是從事公園綠地環境設計時必須考量的重點，因為唯有確實地落實這些項目，才能提昇都市公園綠地的景觀生態品質。

5-1.2 都市公園綠地生態區位評估架構建立

本研究運用「模糊德爾菲法」及「模糊層級分析法」原理，進行兩階段專家問卷，並透過「相似度整合法」之運算過程，整合不同專家之意見，以獲得評估因子之因子權重並確立公園綠地生態區位評估架構。以下針對此三種方法說明其應用性。

1. 模糊德爾菲法

應用模糊德爾菲法的目的在於瞭解評估因子對評估目標的重要性程度並進一步篩選評估因子。以模糊德爾菲法篩選評估因子的優點有三：

- (1)解決傳統德爾菲法必須反覆操作之耗時、耗成本的缺點。
- (2)考慮了傳統德爾菲法本身的不確定性問題。
- (3)以模糊三角函數將專家意見忠實且全面的表達。

但在因子篩選的門檻值設定方面，仍不可避免的出現研究者主觀界定的情形。然而此項問題亦同時為研究者本身對研究控制的關鍵，未來研究者可依照研究時程及目的，訂定高低不同的篩選門檻值以符合研究的需要。

2. 模糊層級分析法

本研究提出模糊層級分析法作為獲得因子成對比較值的依據，其優點有三：

- (1)因應公園綠地生態區位評估多準則的特性，以層級結構簡化問題，以利決策者分析。
- (2)解決傳統層級分析法無法考量群體決策中意見差異及不精確性的情形。
- (3)以區段表達專家意見，排除問題的模糊性。

但由於此項方法在操作上因數值的增加，而造成運算過程的複雜化及龐大的運算系統負擔，因此建議未來研究者可簡化專家評估的數值，以減低運算過程的困難度。

3. 相似度整合法

本研究以相似度整合法整合專家群體的意見，其優點有三：

- (1)考量每位專家本身的重要性程度。
- (2)建構認同矩陣來表示專家們彼此間評估值的認同情形，藉而瞭解專家意見的分散情形。
- (3)整合專家的認同程度而獲得的權重值考量了不同專家意見。

然而，利用相似度整合法進行專家意見的整合時必須確定專家評估值具有交集，尤其有樣

本數較少的評估中，分歧的專家意見在此方法中將無法進行整合。

5-1.3 公園綠地生態區位評估

本研究選取台中市東峰公園及豐樂公園進行生態區位評估，透過二座公園評估結果之比較，瞭解二座公園之實質環境及其對生態功能的影響。藉由各項評分結果，瞭解各公園的生態功能情形，進一步發掘目前公園綠地之實質生態完整性及社會文化功能方面的缺失。未來可針對評估分數較低之各項因子進行改善，加強各公園綠地之景觀生態功能。

在基地評估結果的應用方面，藉由基地各項因子評估分數可得知基地現況情形，並瞭解未來改善重點。然而，本研究限於時間及人力，僅進行台中市兩座公園的評估，並無法明顯比較這兩座公園在台中市都市生態系統中的地位。建議未來必須針對全市或全國公園綠地進行評估後，將結果加以整合並進行比較與分級，進一步瞭解個別公園綠地在整體公園綠地系統中的區位適宜性。

5-2 建議

以下提出本研究操作上的限制及後續研究之建議：

5-2.1 進行全面都市公園綠地生態區位評估

未來應以全台中市公園綠地為研究對象，逐一評估各公園綠地之生態區位適宜性，並透過所有公園綠地評估結果之比較，瞭解各公園綠地現況之優缺點，以作為未來改進的依據。

5-2.2 因子篩選方法之應用

本研究採用模糊德爾菲法進行專家問卷，並以封閉式的問答方式進行專家意見的蒐集，僅一回合即達成專家共識，容易造成專家無法表達及對評估因子的質疑或專家意見被忽略的情形產生。建議未來可進一步統合整理，並分析不同領域專家所提出的意見。

5-2.3 以專家問卷進行公園綠地生態區位評估

以景觀空間格局及景觀生態規劃角度評估都市公園綠地區位因為牽涉景觀生態學及景觀規劃設計空間配置等專業性問題，建議未來可採用層級分析法應用於都市公園綠地區位評估，藉由專家意見獲得都市公園綠地區位評估分數，以改善本研究目前研究者單獨評估所產生的景觀性問題。

參考文獻

1. 王 小璘、詹立光，1996，大坑坡地住宅開發景觀生態環境影響因子之開發評價之研究，第一屆造園景觀與環境規劃設計成果研討會論文集，pp.323-334。
2. 王 小璘、杜文郁，1998，都市綠園道生態設計之評估研究—以台中市經國園道為例，第二屆造園景觀與環境規劃設計成果研討會論文集，pp.41-62。
3. 王 小璘、何欣怡，2000，以景觀生態學觀點探討都市綠園道評估因子之研究—以台中市經國園道為例，第十二屆建築研究成果發表會論文集，pp.305-308。
4. 王 算、傅伯杰、陳利貞，1999，景觀生態規劃的原理和方法，資源科學，Vol.21 No.2，pp.71-76。
5. 田漢勤、潘淑芬，1993，景觀組織的穩定性和景觀設計，肖篤寧（編），景觀生態學理論、方法及應用，台北：地景出版社，pp.76-82。
6. 吳兆錄，1993，島嶼生物地理學理論及其在景觀生態研究中的應用，肖篤寧（編），景觀生態學理論、方法及應用，台北：地景出版社，pp.118-123。
7. 吳柏緯，1996，從景觀生態學觀點探討都市景觀環境規劃準則之建立，國立成功大學建築研究所碩士論文，pp.15-30。
8. 呂光祥，1996，島嶼生態最是脆弱—由島嶼生態學談到自然保育，大自然雜誌，No.59，pp.31-42。
9. 李載鳴，1999，台灣地區自然保護區劃設準則之研究，中華林學季刊，Vol.32 No.3，pp.409-424。
10. 李曉文、胡遠滿、肖篤寧，1999，景觀生態學與生物多樣性保護，生態學報，Vol.19 No.3，pp.399-407。
11. 肖篤寧，1993a，試論景觀生態學的理論基礎與方法特點，肖篤寧（編），景觀生態學理論、方法及應用，台北：地景，pp.31-47。
12. 肖篤寧，1993b，景觀空間結構的指標體系和研究方法，肖篤寧（編），景觀生態學理論、方法及應用，台北：地景，pp.139-148。
13. 林憲德，1999，城鄉生態，台北：詹氏書局，pp.14-15。
14. 俞孔堅，1998，景觀生態戰略點識別方法，景觀文化生態與感知，俞孔堅（編），台北：日園城市，pp.265-282。
15. 俞孔堅，1999，生物保護的景觀生態安全格局，生態學報，Vol.19 No.1，pp.8-15。
16. 孫永斌、陳濤、武利華，1993，景觀規劃與設計的透視，肖篤寧（編），景觀生態學理論、方法及應用，台北：地景出版社，pp.105-112。
17. 徐村和，1998，模糊德菲層級分析法，模糊系統學刊，Vol.4 No.1，pp.59-72。
18. 張學文、陳郁弘、劉景煌，1994，都會區自然生態資源評估系統—以高雄地區為例，環境決策與管理，台北：淑馨出版社，pp.309-328。
19. 張有恆、徐村和、陳曉玲，1997，航空站區位選擇評估程序之研究，運輸計劃季刊，Vol.26 No.1，pp.37-68。
20. 張俊彥，1999，以景觀生態學中嵌塊體形狀進行鄉村公園綠地之規劃評估，休閒、遊憩、觀光研究成果研討會論文集，pp.139-157。
21. 張啓德、王玉秀，1993，環境區劃、生態區位、生態規劃，肖篤寧（編），景觀生態學理

- 論、方法及應用，台北：地景出版社，pp.246-252。
22. 郭乃心，1998，大陸自然保護區評估，自然保育季刊，No.22，pp.12-18。
 23. 陳振球、許錫斌，1994，多位專家模糊評估值整合方法之研究，中華民國第三屆模糊理論與應用研討會論文集，pp.72-77。
 24. 陳曉玲，1995，航空站區位選擇評估程序之研究，成功大學交通管理研究所碩士論文，pp.45-58。
 25. 陳惠斌、林晏洲，1997，景觀知覺景觀品質關係之研究，造園學報，Vol.4 No.1，pp.1-16。
 26. 陳利貞，1999，臥龍自然保護區大熊貓生境破碎化研究，生態學報，Vol.19 No.3，pp.291-297。
 27. 傅伯杰，1995，黃川區農業景觀空間格局分析，生態學報，Vol.15 No.2，pp.113-120。
 28. 曾輝、胡楠、郭慶華，1999，珠江三角洲中部常平地區景觀異質性研究，地理學報，Vol.54 No.3，pp.255-261。
 29. 黃志成、馮豐隆，1998，淺論地景生態學，台灣林業，Vol.24 No.4，pp.37-49。
 30. 董雅心、方繼陸、高光，1993，城市與區域的空間連結及其邊緣效應，景觀生態學理論、方法及應用，肖篤寧編，台北：地景出版社，pp.54-60。
 31. Dramstad, W. E., J. D. Olson, & R. T. T. Forman, 1996, Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning, Island Press, pp.19-26.
 32. Forman, R. T. T. & M. Godron., 1986, Landscape ecology, New York: John Wiley, p.8.
 33. Forman, R. T. T., 1995, Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions, Cambridge University Press, pp.44-80.
 34. Flores, A., S. T. A. Pickett, W. C. Zipperer, R. V. Pouyat & R. Pirani, 1998, Adopting a modern ecological view of the metropolitan landscape: the case of a green system for the New York City region, Landscape and Urban Planning. 39, pp.295-308.
 35. Ishikawa, A., M. Amagasa, T. Shiga, G. Tomizawa, R. Tatsuta, & H. Mieno, 1993, The Max-Min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration. Fuzzy sets and systems. Vol.55, pp.241-253.
 36. Klir, G. J. & T. A. Folger., 1988, Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information, Prentice Hall, pp.32-68.
 37. McHarg, I. L., 1969, Design with nature, Garden City.
 38. Satty, T. L., P. C. Rogers, & R. Pell, 1980, Portfolio Selection through hierarchies, Journal of Portfolio Management, Vol.6 No.3, pp.16-22.
 39. Turner, M. G., 1989, Landscape ecology: The effect of pattern on process, Annu.Rev. Syst. 20, pp.171-197.

誌謝

本研究係國科會專題研究計畫 NSC 90-2313-B-029-002 之一部分，承蒙國科會經費補助，特此致謝。

The Allocation Evaluation of Urban Parks And Greenspace Through Landscape Ecological Approach

Hsiao-Lin Wang* Yung-Yi Tseng**

* Department of Urban Planning and Landscape Architecture,
Chaoyang University of Technology
e-mail:whl1435@ms11.hinet.net

** Department of Landscape Architecture, Tunghai University
e-mail:yuyi@mgt.ncu.edu.tw

(Date Received : March 11, 2003 ; Date Accepted : July 11, 2003)

Abstract

Since UNEP, IUCN and WWF provoked the idea of "sustainable development" of a city in 1980, the establishment of greenspace system became a worldwide issue of urban development. However, the urban greenspace in Taiwan has not reached its function because of the fragment and unfitting allocation. Therefore, the study tried to develop a theoretical framework for establishing an evaluation model based on the landscape ecology point of view. It tried to examine the evaluation factors of the allocation of urban parks and greenspace. Aiming at the structure, feature, and fitting allocation of urban parks and greenspace, the study underwent two-phases of questionnaire conducting by experts. In phase one, the questionnaire carried Fuzzy Delphi method to examine and choose the evaluation factors of the allocation of urban parks & green space. Evaluation factors included three hierarchies. The first hierarchy included the criteria of "completeness of physical ecology" and "cultural functions". While hierarchy the second included "context", "ecological functions", "recreational functions", and "cultural functions". The third hierarchy included sixteen criteria, such as "area of park or greenspace", etc. In phase two, the questionnaire applied Fuzzy Analytic Hierarchy Process Method to obtain the comparison value of each pair of factors. Then the study utilised the calculate process of Similarity Aggregation Method to obtain the weight of each individual factor. Finally, the evaluation framework of the allocation of urban parks and greenspace was established.

The evaluation framework was applied to Dong-Feng Park and Feng-Ler Park in Taichung city as case studies. It was found that the completeness of physical ecology in Dong-Feng Park is superior to Feng-Ler Park, because of its fine spatial structure and functions of landscape. While the cultural functions of Feng-Ler Park is superior to Dong-Feng Park, because there are various opportunities to recreate. The evaluation outcome indicated that how does the importance of the influence of physical environment of the sites to the ecological allocation. The result could be used as a reference for future planning, design, and improvement of parks and greenspace. Furthermore, it also could be a foundation of ecological assessment for urban greenspace system.

Keywords: Landscape Ecology, patch, urban park and greenspace, Fuzzy Delphi Method, Fuzzy Analytic Hierarchy Process Method