

朝陽科技大學
建築及都市設計研究所

碩士論文

都市健康河川棲地評估架構：以筏子溪為例
Assessment of the Healthy River Habitat in Urban
Area： A Case Study on Fazih River

指導教授：王 小 璘

何 友 鋒

研究生：李 懿 行

中華民國 96 年 6 月 28 日

朝陽科技大學建築及都市設計研究所
Graduate Institute of Architecture and Urban Design
Chaoyang University of Technology

碩士論文

Thesis for the Degree of Master

都市健康河川棲地評估架構：以筏子溪為例
Assessment of the Healthy River Habitat in Urban Area :
A Case Study on Fazih River

指導教授：王小璘 (Hsiao-Lin Wang)

何友鋒 (Yu-Feng Ho)

研究生：李懿行 (Yi-Shing Li)

中華民國 96 年 6 月 28 日

June 28, 2007

摘 要

在 21 世紀生態學理論架構下，河川與人一樣視為有機體，謂之環境健康或生物完整性。簡言之，一個健康生態系或環境應是具有活躍之生產力，可長期維持完整之生物組織及具備面對壓力或破壞之迅速恢復能力。隨著科技與人文發展，人類對於河川影響與干擾也隨之增大。工業化的都市環境，建成區的都市排水、等等，使整個環境受到衝擊。加上隨著周遭環境及發展之改變，河川的水質、水量由上游至下游有明顯變化；人類的發展干擾與破壞，一旦無法供給水中或水岸旁的植物生存所需，河川生態環境中的生產者便不再具有生產的功能，將使生態系中各級消費者亦難生存，河川的內外環境原本具有的生命也因此逐漸喪失，如同『病態』或『不健康』之狀況。故如何使河川環境成為人與自然共通的棲地或生活空間，並使之得以永續發展成為關注課題。鑑於各河川生態環境品質與生態完整性之研究已趨成熟，本研究試圖從現有河川棲地品質評估理論與方法、景觀生態元素與生態完整性之相關研究中，進一步探討已然人工化的都市河川，如何透過『河川環境健康性』評估架構，聚焦都市河川環境健康與否，進而提供未來都市河川生態復育參考和改善依據。

研究結果顯示：評估架構包含兩個層級，其目標層為「棲地健康之都市河川」，第一層級包括「水質」、「水文型態」、「植群」及「人為干擾」等四項，第二層級為「氮氮」及「濁度」等十七項。

研究結果顯示都市河川棲地之濱水區域為健康敏感地區。其筏子溪在四個面向達成目標以「水質」為最高，依次為「水文型態」、「植群」、「人為干擾」。另將個別達成度綜合加權並反應在目標上，則有五成以上的達成度，顯示筏子溪在河川棲地之健康性維持上，確實有一定成果展現。研究結果提出對於筏子溪之建議為（1）監測指標的增列（2）棲地改善與管制土地發展（3）河川棲地需整體生態環境考量（4）整治計畫不要成為河川健康阻礙（5）生態整治能達其效果（6）河川指標需考量生態整體性。

關鍵字：都市河川、生態完整性、健康河川、評估架構

Abstract

Under the 21st century ecology theory construction, the river regards as the organism equally with it person, says the environment health or the biotic Integrity.

A healthy ecosystem or the environment should be have enliven the productive forces, but of biological tissue the long-term maintenance integrity and has facing the pressure or the destruction restores ability rapidly.

Along with the science and technology and the humanities development, the humanity also increases regarding the river influence and the disturbance along with it.

The industrialization urban environment, built-up district urban draining water and so on, causes the entire environment to be under the impact.

Change along with all around environment and the development, the river water quality, the water volume have the obvious change by the upstream to the downstream; Humanity's development disturbs and destroys, once is unable in the supplies water or riparian the plant survival needs, in the river ecological environment producer then no longer has the production function, will cause in the ecosystem all levels of consumers also difficult to survive.

The river inside and outside environment has originally therefore the life also gradually loses, is similar to 'morbid state' or 'condition of the ill health'.

How therefore causes the river environment to become the human and the nature common habits or the life space, and enables it to continue forever to develop causes into the attention topic.

Has hastened maturely research according to various rivers ecological environment quality and the ecology integrity, this research attempts from the existing river to habit the quality appraisal theory and the method, the landscape ecology element and correlation of research in the ecology of integrity, further discusses already the man-power urban river.

Penetrates ' the river environment healthy' appraisal construction, focuses the urban river environment health or not, then will provide the future urban river ecology cicada chrysalis reference and the improvement basis.

The findings showed that, The appraisal construction contains two levels, its target stratum is "habits urban of river the health" , the first level includes "the water quality" , "the morphology" , "vegetation" and "the disturbance" and so on four items, the second level is "the ammonia nitrogen" and "the turbidity" and so on 17 items.

The findings showed the urban river habits shore of water region the place for the health sensitive area.

Its raft brook face achieves the goal in four take "the water quality" as high, is in turn "the hydrology state" , "vegetation" , "the disturbance" .

Will be in addition individual reaches the degree synthesis weighting and responds in the goal, then will have 50% above to reach the degree, demonstrated the raft brook will habit the place in the river in the healthy maintenance, will have certain achievement development truly.

The findings proposed (1) monitor target increases the row suggestion of regarding the raft brook (2) to habit the improvement and the control land develops (3) river to habit needs the overall ecological environment to consider (4) improvement plan not to have to become the river health to hinder (5) ecology improvement to be able to reach its effect (6) river target to have to consider the ecology integrity.

Keywords: urban River, Ecosystem integrity, Healthy River, Assessment

謝 誌

從未想過在都計景觀這塊領域已經踏入了八個年頭，轉眼間，學生生涯也將告一段落，可以完成我大學時所立下的心願，是一種機緣與幸運，在朝陽所體會的感觸與得到的收穫，點滴在心。

承蒙 恩師 王小璘 教授與 何友鋒 教授長年來在論文與專業知識上的悉心指導與教誨，同時在研究態度、待人處事方面給予學生深切的啟發與助益，並提供完善的研究環境與龐大的教學資源，讓學生受益匪淺，在此謹致由衷的敬意與謝意。

感謝 口試委員吳明雲老師、歐聖榮老師與張俊彥老師給予論文的寶貴建議與指正，使學生能將論文導向更實質的層面來思考，感激之情溢於言表。

感謝 所上王文傑老師、張莉欣老師、沈永堂老師、許國威老師與林孟立老師在學校對學生知識的授予以及生活上的關心。

感謝 陪我一起走過學生生涯的朋友們，特別感謝曜巨與照宏，在我學生時期幫助最多與給我教導，以及謝謝曾經陪伴過的大家支持與鼓勵。

感謝 這些日子以來碧文於學業的鼓勵與生活的支持，共度辛苦與甜美溫馨的時光，尤其在畢業階段許多繁瑣事情的幫忙才能順利完成，願未來能共同努力完成夢想。另外還有我的狗兒子阿諾，謝謝它天天無私的體諒與陪伴。

謹以此論文獻給我最親愛的爸媽、弟弟懿仁、懿信，終於在家裏人的鼓勵下與生活支助下完成學業，當我在人生低潮時能有家人精神上無盡的包容與支持才能完成學業，在此說聲我愛你們。

懿行2007年夏於建都所景觀生態實驗室

目錄

中文摘要	I
英文摘要	II
謝誌	IV
圖目錄	VII
表目錄	IX
第一章 緒論	
第一節 研究動機與目的	1
第二節 研究範圍與內容	3
第三節 研究方法與流程	4
第二章 相關理論與文獻回顧	
第一節 都市河川環境棲地與相關理論	6
第二節 健康河川理論與相關研究	18
第三節 河川棲地評估	28
第四節 小結	43
第三章 研究設計	
第一節 研究方法與評量工具	46
第二節 研究架構與假設	50
第三節 分析方法與問卷調查計畫	57
第四節 實證研究調查計畫	65
第五節 都市河環境棲地評估準則	67
第四章 實證研究	
第一節 專家問卷調查結果與分析	75
第二節 實證基地概況與資料分析	77
第三節 實證都市河川基地評估	82
第四節 評估結果綜合分析	102
第五章 結論與建議	

第一節	結論	112
第二節	建議	113
參考文獻		119
附錄一	都市河川環境健康評估之專家問卷	131
附錄二	各專家評估指標項目權重表	168

圖目錄

圖 1-1	人類健康及河川健康診斷之要素類比	1
圖 1-2	都市地區水利工程設施	2
圖 1-3	研究流程圖	5
圖 2-1	河川水域範疇	6
圖 2-2	台灣水體水域型態分類	7
圖 2-3	河川機能圖	10
圖 2-4	河川空間與都市河川分野比較	11
圖 2-5	都市河川空間實質構成元素	14
圖 2-6	都會區排水特性高逕流量	15
圖 2-7	都市化造成河川環境問題	16
圖 2-8	都市河川環境復育	16
圖 2-9	河川健康與生態狀況之概念模型圖	22
圖 2-10	河川健康管理架構示意圖	25
圖 2-11	指數構成金字塔	32
圖 2-12	河川生物群聚生態模式圖	33
圖 2-13	都市河川水岸水體分類與法條關係圖	43
圖 2-14	都市河川棲地環境示意圖	44
圖 3-1	AHP 法及 ANP 法之結構特性	49
圖 3-2	群集間與替選方案之間具有相互依存之關係	51
圖 3-3	網絡層級分析法進行問題決策評估	51
圖 3-4	研究架構圖	53
圖 3-5	各評估因子成對比較矩陣之特徵向量值計算圖	60
圖 3-6	都市河川健康棲地評估架構 ANP 分析圖	61
圖 3-7	第一層級評估因子間外部相互依存關係圖	62
圖 3-8	第二層級評估因子間外部相互依存關係圖	62
圖 3-9	超矩陣例	62
圖 4-1	第一層相對權重分析圖	79
圖 4-2	第二層相對物關係分析圖	79
圖 4-3	台中市筏子溪河川流域圖	81
圖 4-4	筏子溪氨氮之歷年趨勢分析	86
圖 4-5	筏子溪 PH 之歷年趨勢分析	87
圖 4-6	筏子溪溶氧之歷年趨勢分析	87
圖 4-7	筏子溪生化需氧量之歷年趨勢分析	88
圖 4-8	筏子溪懸浮固體量之歷年趨勢分析	89
圖 4-9	筏子溪水文變異量之航照圖分析	90

圖 4-10	筏子溪河岸穩定度現況	92
圖 4-11	筏子溪橋河道縱斷面圖	92
圖 4-12	筏子溪河床狀況之現況	93
圖 4-13	筏子溪沈積物程度之現況	94
圖 4-14	筏子溪植群寬度之航照圖比較	95
圖 4-15	筏子溪植生連接程度之現況	97
圖 4-16	筏子溪河道寬度與植生寬度之現況	98
圖 4-17	筏子溪植群群落面積之現況	99
圖 4-18	筏子溪遊憩活動範圍之現況	101
圖 4-19	筏子溪河川內部使用型態之現況	102
圖 4-20	筏子溪河川外部使用型態之比較	103
圖 4-21	本研究評估方法與其他評估方法關係	108

表目錄

表 2-1	都市河川空間實質構成元素相關文獻整理	11
表 2-2	美國、澳洲、英國、南非、台灣河川管理政策比較	29
表 2-3	環境評估架構模型比較	31
表 2-4	生態完整性之定義	36
表 2-5	河川環境評估因子表	38
表 3-1	都市河川棲地健康評估因子初擬體系表	54
表 3-2	統計假設一檢定方法	58
表 3-3	評估因子重要性強度關係表	59
表 3-4	模糊德爾菲問項說明表	65
表 3-5	網絡層級分析問項說明表	65
表 3-6	專家問卷回收統計表	66
表 3-7	氮氣指標分級表	68
表 3-8	濁度指標分級表	68
表 3-9	pH 值指標分級表	69
表 3-10	溶氧 (DO) 值指標分級表	69
表 3-11	生化需氧量 (BOD) 值指標分級表	69
表 3-12	懸浮固體量 (SS) 值指標分級表	70
表 3-13	水文變異指標表	70
表 3-14	河岸穩定度評估分級表	71
表 3-15	河床狀況評估分級表	72
表 3-16	沉積物評估分級表	72
表 3-17	植栽寬度評估分級表	73
表 3-18	植生連續程度評估表	73
表 3-19	河道寬度與植生寬度比評估分級表	73
表 3-20	植物群落面積評估分級表	74
表 3-21	遊憩活動類型分級表	74
表 3-22	河川內部使用類型分級表	74
表 3-23	河川外部使用類型分級表	74
表 4-1	第一階段因子篩選結果表	76
表 4-2	評估指標權重差異分析	78
表 4-3	評估因子權重表	78
表 4-4	實證與調查地點緯度表	83
表 4-5	評估項目與等級劃分說明表	83
表 4-6	筏子溪氨氮評估表	86
表 4-7	筏子溪濁度評估表	86

表 4-8	筏子溪 pH 值評估表	87
表 4-9	筏子溪溶氧評估表	88
表 4-10	筏子溪生化需氧量評估表	88
表 4-11	筏子溪懸浮固體量評估表	89
表 4-12	筏子溪水文變異量評估表	90
表 4-13	筏子溪河岸穩定度評估表	91
表 4-14	筏子溪河床狀況評估表	93
表 4-15	筏子溪沈積物程度評估表	94
表 4-16	筏子溪植栽寬度評估表	96
表 4-17	筏子溪植生連接程度評估表	96
表 4-18	筏子溪河道寬度與植生寬度比評估表	98
表 4-19	筏子溪植物群落面積評估表	99
表 4-20	筏子溪遊憩活動範圍評估表	101
表 4-21	筏子溪河川內部使用型態評估表	101
表 4-22	筏子溪河川外部使用型態評估表	103
表 4-23	筏子溪棲地健康評估表	105
表 4-24	都市健康河川棲地評估指標系統架構表	107
表 4-25	都市健康河川棲地品質管理策略	116

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

在 21 世紀生態學理論架構下，河川與人一樣視為有機體，謂之環境健康 (Environmental Health) 或完整性 (Biotic Integrity) (Karr et al 1986)。簡言之，一個健康生態系或環境應是具有活躍之生產力，可長期維持完整之生物組織及具備面對壓力或破壞之迅速恢復能力 (Costanza 1992)。對於河川生態而言，其組成並非單一生物體，其與環境之關聯相當密切。如圖 1-1 所示之人體健康可由數個指標 (如呼吸、脈搏、體溫、血液等) 即可判斷大概，但對於河川生態而言，則需要生物狀況、水文狀況、棲地狀況、水質狀況、河床型態等指標來評估 (Madock 1999)。

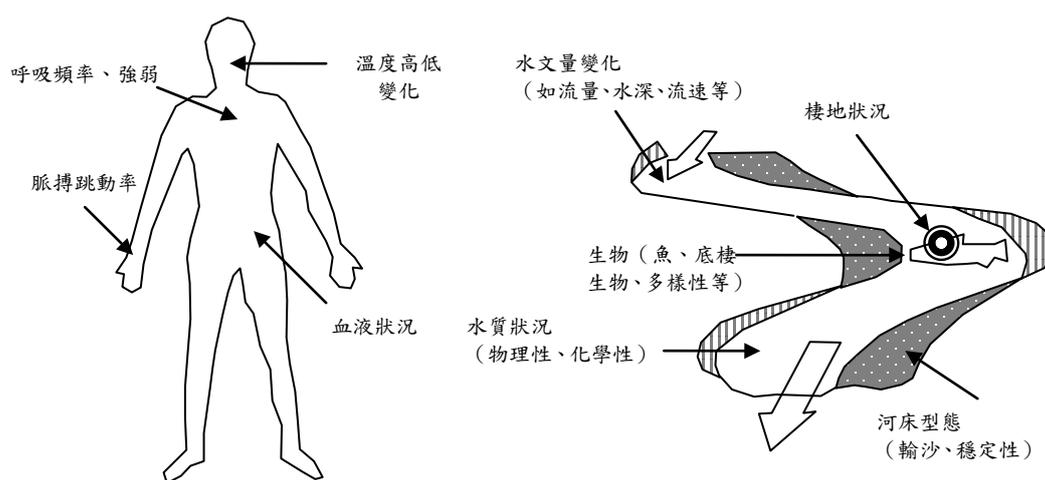


圖 1-1 人類健康及河川健康診斷之要素類比

資料來源：Madock 1999

隨著科技發展，人類對於河川影響與干擾也隨之增大。工業化的都市環境，建成區的都市排水..等等，使整個環境受到衝擊。水是生物生存不可或缺的資源，經濟活動的擴張亦需有水資源的支持，人類介入水循環的方式與目的不外是希望透過管線、水庫、淨水廠等設施，提供產業、農業一個可控制的供水區域；再則就是控制水的能量，由圖 1-2 可以看出人類透過對淨水設施 (treatment facilities)、輸送系統 (conveyance systems) 等設計，管理部分的自然作用。這些工程的發展卻會帶給河川的與人類生活上的衝擊。加上隨著周遭環境及發展之改變，河川的水質、水量由上游

至下游有明顯變化；人類的發展干擾與破壞，一旦無法供給水中或水岸旁的植物生存所需，河川生態環境中的生產者便不再具有生產的功能，將使生態系中各級消費者亦難生存，人類也就越趨遠離河川，河川的內外環境原本具有的生命也因此喪失 (Norris & Thoms 1999, Rapport 1999)。故如何使河川環境成為人與自然共通的棲地或生活空間，以及符合永續性的世界共識。

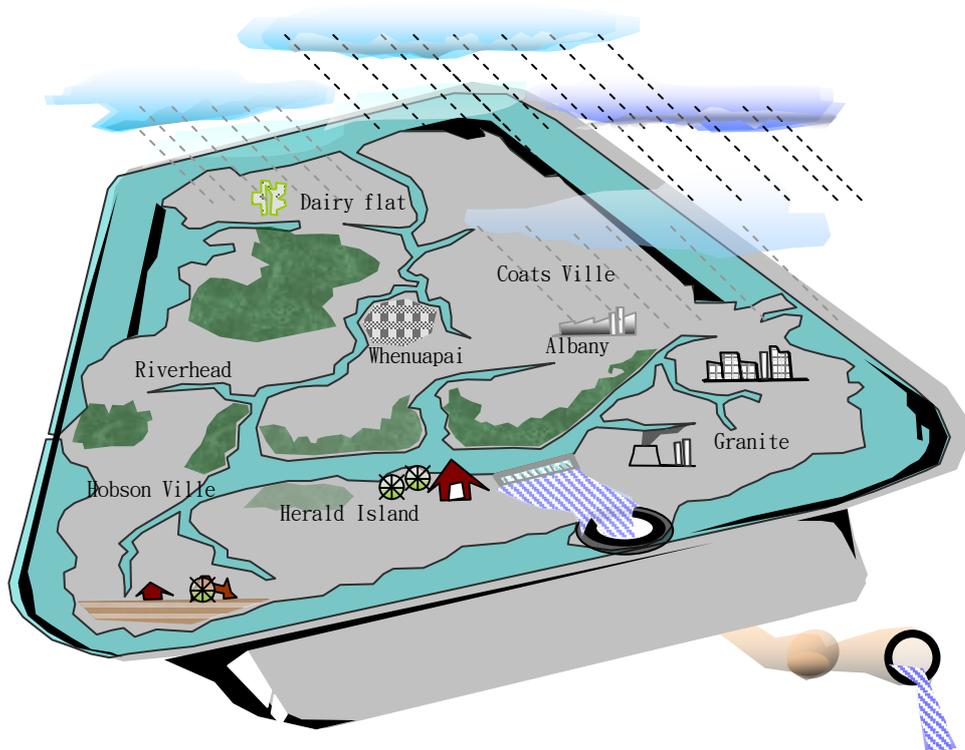


圖 1-2 都市地區水利工程設施

資料來源：Malcolm 1992

鑑於各河川生態環境品質與生態完整性之研究已越趨成熟，本研究試圖從現有河川棲地品質評估理論與方法、景觀生態元素與生態完整性之相關研究中，進一步探討已然人工化的都市河川，如何以『河川環境健康性』評估架構，探討都市河川環境健康與否，進而提供未來都市河川生態復育參考和改善依據。

基於以上背景與動機，研擬本研究的目的是如下：

一、藉由河川生態棲地與河川棲地品質等相關理論，發展建構都市河川

環境健康評估因子。

二、以都市河川為對象，探討河川環境健康之評估架構。

三、利用河川棲地評估方法，針對現有都市河川環境進行評估分析，以為日後建構和改善時之參考依據。

第二節 研究範圍與內容

自古人類聚居發展與河川關係密切，工業革命後都市發展與河川的關係日漸疏遠（洪千惠 1995）。隨著都市河川嚴重惡化及改善都市生活環境的品質，加上永續生態觀念的興起，於1965年起河川的規劃開始強調生態及親水的考量（劉博文 1994，連宮瑩 2000，林維君 2001），因此都市河川環境的棲地也受到重視。以下是本研究範圍與內容。

一、研究範圍

本研究為建構都市河川環境健康之因子與評估架構，範圍包括河川棲地品質評估、水資源永續發展、健康河川及相關文獻進行整理與分析外，亦針對評估因子選取、權重方法與評估所應用之調查與分析方法進行討論。

二、研究內容

為了達成本研究的目的，建立一套符合永續發展的河川環境健康評量工具，以提供決策者在規劃與管理河川流域時，能夠提供適當的資訊，以協助分析現況的水土資源管理上追求永續發展與生態復育時之問題癥結，並提供可以評量河川流域系統是否符合永續發展的原則。

本研究乃針對下列課題進行探討：

（一）、提出都市河川環境健康之因子

目前國內外對於生態完整性與棲地品質評估應用於河川發展之相關研究已日益增多，但針對結合河川陸域、水域等都市河川環境應用，尚未有明確定義與內容。本研究藉由相關文獻之回顧與歸納，針對都市河川實質環境，初步研擬都市河川環境健康之因子。

（二）、建構都市河川環境健康之評估架構

利用建構都市河川環境健康之因子，並綜合相關之理論基礎，發展都市

河川環境健康之評估架構，作為檢測建構都市河川環境健康功能之依據。

(三)、評估現有之都市河川環境，提出建構都市河川環境之生態復育之建議與方向。

研究範圍針對台中市現有之都市河川環境，進行資料蒐集與勘查，瞭解其河川景觀之發展和都市河川之生態功能與干擾現況。並經由實證基地之環境調查後，運用建構都市河川環境健康評估架構來評估實證基地，進而提出都市河川環境之生態復育之實質建議和改善方向。

第三節 研究方法與流程

為達成本研究目的之研究流程，各步驟之研究原則與方法分節說明於後。

一、文獻回顧法

針對及相關文獻等相關研究加以蒐集與歸納，並再研讀研究分析與調查方法，以提出嚴謹架構供為研究。

二、問卷調查法

本研究問卷調查主要為專家問卷調查法，其用來確立本研究擬定都市河川生態復育之評估架構、內容及研擬之因子，進行篩選與檢定其適宜性，經由對研究架構作檢測後，最後獲得評估因子之權重。

三、網絡層級分析法 (Analytic Network Process ; ANP)

本研究應用 Saaty (1996) 所提出之網絡層級分析法，構建最適都市河川環境健康評估模式。網絡層級分析法考量評估元素間可能存在相依及回饋的關係，利用極限化與期望指標的運算過程，求取最適環境健康因子的相對重要性程度 (權重)。

四、歸納法

歸納法為從個別、特殊知識概括或推導出一般性知識的推理方法。推理前提由觀察或實驗得出的關於個別適時的單稱判斷，其結論是把前提中的單稱判斷推廣到同一類是物體上的描述性或規律性的全稱判斷 (王海山、王續琨 1998)。本研究運用歸納法作為都市河川、水與土環境和河川品質

評估資料分析與結果，作為本研究在河川環境健康思考基礎。

五、實證研究

進行台中市河川實質環境調查與分析。透過 5000 分之一的航照圖、都市計畫圖、25000 分之一的經建圖與 GIS 地理資訊系統等資料整理，藉以運算與評估研究項目。

流程圖說明如圖 1-3 所示。

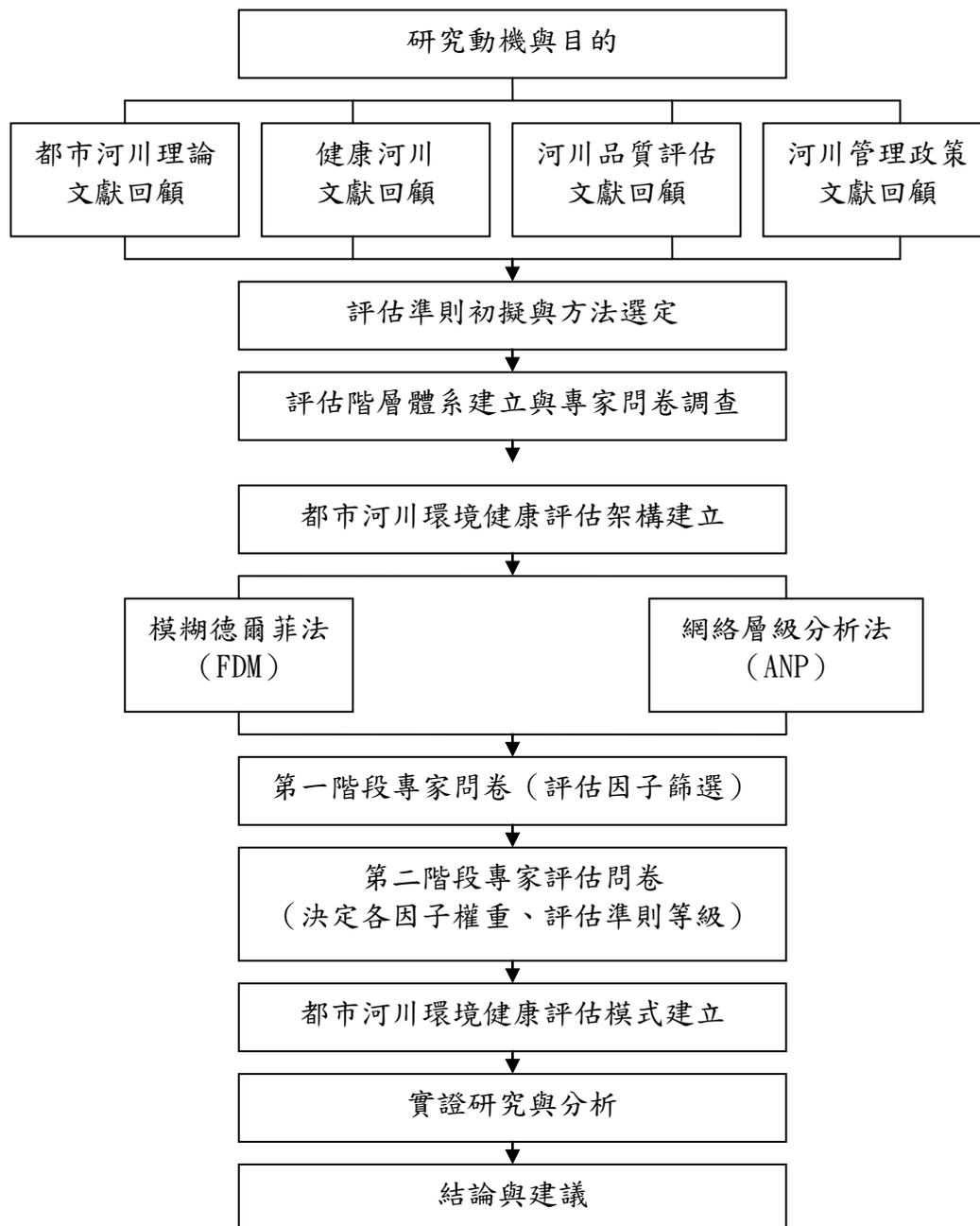


圖 1-3 研究流程圖

第二章 相關理論與文獻回顧

依據本研究主題蒐集國內外近幾年相關之研究及文獻分為都市河川環境、健康河川、河川品質評估及相關文獻等面向，並從文獻定義出本研究所需之都市河川棲地環境評估所需相關範圍與工具。

第一節 都市河川環境棲地與相關理論

目前台灣 2300 萬人中將近有 78% 的人居住在面積約 12% 的都市計畫區內，形成都市的擴展與都市化，不透水面積不斷增加，造成許多水環境問題。都市永續的發展，必須透過規劃與管理，任何地表的改變都必須經過設計者、開發者、土地規劃師小心謹慎地思考，並評估土地利用改變對水環境長期的影響。建築法規有關都市計畫、土地的開發使用，一般只考慮建蔽容積、交通量、經濟面、人口的成長，很少考慮土地利用改變對水環境的長期影響，因此在都市化的過程中有許多的水文環境機能問題產生。

一、河川

河川一詞，在不同的領域，有不同的範疇界定。水利界對河川的定義為在河川行水區內的河道或水道之範疇（如圖 2-1）；而在水土保持領域為河川相關的水庫集水區、河川集水區及其沿岸等，均是其治理與管理的範疇。在台灣河川的治理與管理上，一條河川流域常劃分為上游的集水區水土保持（如溪野治理、坑溝整治、崩塌地處理、土石流防治、邊坡穩定、道路礦區與開挖整地之水土保持、坡地排水、）滯洪設施以及下游的水道治理（如灌溉系統、排水系統、防洪治理）；並分由農業委員會農林單位（林業處、水土保持局、林務局等）及管理經濟部水利單位（水資源局、水利處、河川局等）所管轄。



圖 2-1 河川水域範疇

資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所 2001

(一) 河川水域型態

河水在流道的空間水域上呈現的型態，又常稱為水域型態或水型(water type)。台灣河川水體分為：『淺流』、『淺瀨』、『深流』、『深潭』、『岸邊緩流』等五大水域型態（汪靜明 1999）（圖 2-2）。河川的水域型態，主要是由自然的地文、水文及河道型態形成；然而也明顯受到河川水利工程及水體利用等人為操作，而改變原有的自然特性。例如，河川上游源頭溪流坡陡，河水常在彎曲河道中的中大型底石流動，交互衍生出淺瀨、淺流、深潭、深流；而中下游的河水，則因水量增多，河道寬闊，深流及深潭的水域型態則普遍增加。在河川流域中的水庫與調整池，就是人為改變河川原有的淺流與淺瀨型等水域，成為深潭型水域的水利工程；而在發電廠排放的大量尾水，則在河道上呈現出深流行的水域型態。

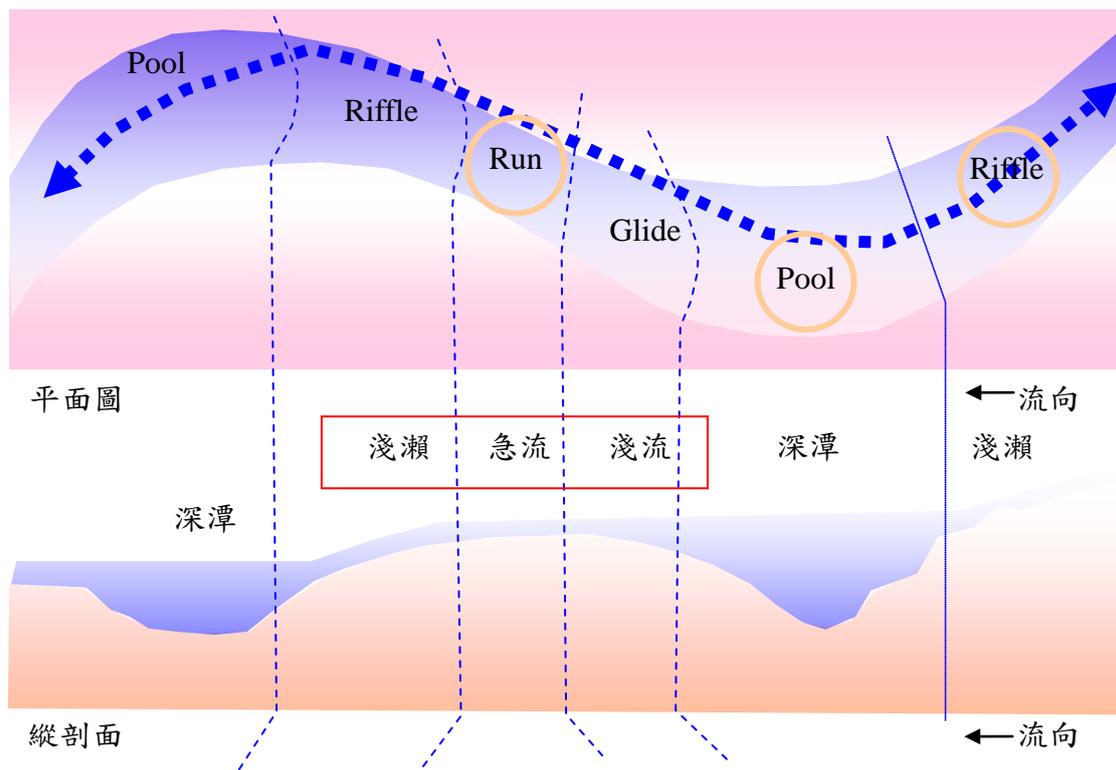


圖 2-2 台灣水體水域型態分類

資料來源：汪靜明 1999

(二) 河川流域棲地生態

從河川生態學論點指出，河川生物棲地在本質上廣義的含括：物理性棲

地（指河道與水域型態）、化學性棲地（指水質），以及生物性棲地等三種，而且三者間存在相互影響的生態關係（汪靜明 1992）。河川流域的大小水系，通常是由許多型態的水域串聯所組成。在環境因子作用下，在各種型態水域中棲息的水生物，也常有其特色。因此，河川的水域與生物棲地間，存在著密切的生態關聯性。從河川生物群集及其棲地生態模式（汪靜明 1992，王永珍 1998）可知，影響河川生態演替的環境控制因子繁多，而且交互影響，也為河川生態保育目的。

因此，從河川生態保育觀點而言，水利單位的河川整治，常直接改變河道水域型態及底質，影響所及的是河川物理性棲地結構；間接改變的水質，影響所及的是河川化學性棲地；而改變的生物群集組成的組群動態，也就影響到河川的生物性棲地。這些水域型態及棲地生態，都應是河川治理與管理的重要生態單元。

二、都市河川

所謂都市河川在現有法令與共識下並無特別規定，對於『都市河川』定義與施行範圍，因權責單位眾多，法令規定依照治水、利水機能不同而在規範上定義限制與相關主管單位，並無確切規定都市河川範圍與限制，因此本研究採用與法令相關之定義（蕭慶章 2003）：

- 1、都市計畫法規定之都市化地區
- 2、人口稠密的都市劃定域（約三萬人以上）
- 3、該流域大規模之河川者

因此本研究都市河川範圍限定在都市計畫區內河川為主要研究對象。

（一）河川環境與地形特性

河川由上游、中游到下游是呈現一動態且連續的狀態（Vannote et al. 1980）。從生態觀點而言，河川是環境生態學所謂的流水生態環境（lotic ecosystem），而河川環境則廣泛地包括河川的水域環境與集水區的陸域環境。在生態環境結構上，河川主要由非生命的理化環境及生命的生物群集所組成（汪靜明 1992）。瞭解河川之地形特性，可做為界定都市河川空間之範圍及擬定都市河川空間實質構成元素參考。根據河川水位斷面之變動

情形與河川地形，可區分河川水岸土地濕灘 (Wet beach)、乾灘 (Dry beach)、背岸 (back shore) 及陸地 (Back land) 為四區 (金志佳 1996)。

而由河川體系的發展，可知「水域」為水資源特性的重要基地，舉凡所有分析水理性質、動植物蘊釀產生，皆是由河川水域衍生。而水際域空間所產生的更是生態水陸交會區，動植物活躍棲息的場所。而陸域則是河川空間所發展出的腹地，人文與水的親近地帶。因此隨著河岸不同所發展出的都市型態也就有所不同。台灣地區因國土狹小人口眾多，因此在多山地與丘陵的地形特徵下，所發展的都市多半在河川下游地區或出海口，成為本研究中研究的立基點所在。

(二) 都市河川機能

都市河川孕育都市，所以都市河川常被稱為都市的母河。就都市空間結構而言，都市河川構成都市藍帶系統，並象徵都市生命力。而都市河川的機能可從流水與環境兩大機能來說明。就流水機能來看，其因為洪水、地表水、都市污染水、土沙等的排放，以及地下水的供給與調節，使其有治水的機能，另一方面，水源的提供、交通運輸、產業利用、能源利用等則是滿足人類利水的需求；以環境機能而言，其生態保育、微氣候調節、地下水涵養、大氣淨化、水質自淨、活動場所、防災避難、空間區隔、物理環境調節、景觀塑造、提供市民活動場所、心理滿足與教育場所則是其於生態、空間、親水方面的重要機能 (歐陽僑暉 2001)。都市河川的機能如下圖 2-3 所示。

都市河川空間的開發型式會影響到都市河川空間理解，亦是影響都市河川空間的重要因素。不同的都市河川空間開發型式，會造成不同的都市河川意象，亦會影響都市河川空間實質構成的種類。本研究為廣泛地探討都市河川空間實質構成元素與河川空間的關係，故對都市河川發展型式進行探討。

在都市河川空間開發型式上，可分為以下三種，第一種型式是以較自然開發型式為主，規劃保留高灘地之自然林木區，以較自然之堤岸分隔行水區與高灘地，其河川空間範圍可至高灘地自然林木區。第二種型式為都市

水運型式，規劃手法以都市規劃設計為主，通份利用河川空間於都市道路、休閒、綠化等方面，其河川空間範圍可至聯外道路邊緣。第三種型式是以都市水利防洪規劃為主，以超高堤防為界，其內可設置休閒、生態保育區或都市道路等設施。

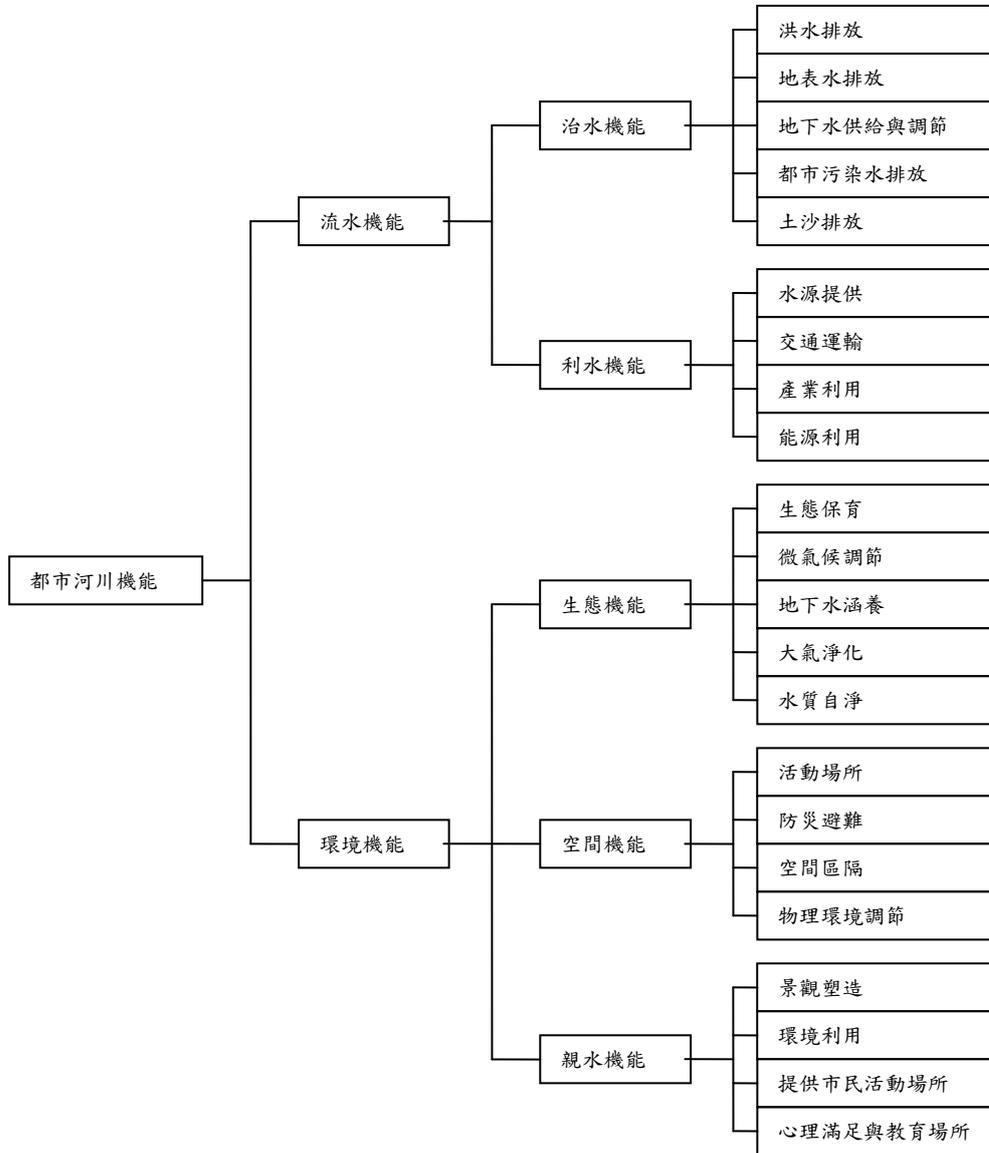


圖 2-3 河川機能圖

資料來源：歐陽僑暉 2001

河川依照空間可分為水域、陸域與水際域（經濟部水利署水利規劃試驗所 2001）；流經都市空間名稱則改為行水區、水岸及高灘地（圖 2-4）。此三種要素之變化組合為構成水岸整體景觀之必要條件。

河水區之水量、水質、坡降、水位之變動等對河川水岸空間予人運輸機能；

高灘地可提供在河川水岸空間進行活動之場所；水岸空間則通常透過適當的手法綠化美化之，並使堤岸之設計防洪機能。本研究由以上的文獻探討可界定都市河川空間的範圍，並從而探討都市河川空間實質構成元素。由對河川地形特性的探討，可用來探討實證研究時的基地，以了解基地所需的基本資料，進而進行實証研究基地之都市河川空間範圍界定。以下是相關都市河川空間與實質構成元素及相關研究的整理。

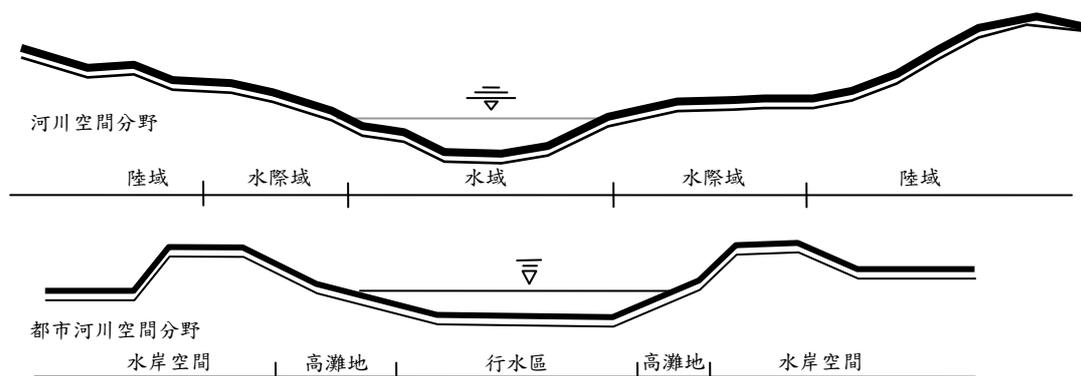


圖 2-4 河川空間與都市河川分野比較

表 2-1 都市河川空間實質構成元素相關文獻整理

年代	作者	實質空間構成元素與評估因子	
1962	Craigheda	1. 水域範圍大小；2. 河岸之狀況；3. 水質污染狀況；4. 垃圾之狀況；5. 對遊憩之障礙及危險狀況	
		實質元素	河道
			河域
1973	Jones	實質過程	河道
			生態植栽、河域、河道
			生態野生動物(河流、河流地景區)

續表 2-1 都市河川空間實質構成元素相關文獻整理

年代	作者	實質空間構成元素與評估因子
1974	Kuska et al	具有區域特性之地質、地形、土壤、植被 1. 長度; 2. 寬度; 3. 湍流; 4. 島; 5. 蜿蜒指數 (Sinuosity) 需接近人口聚集之中心區
1976	Jubenville	現況及未來水質之分析 1. 潛在污染源 (包括泳客); 2. 水體型態 水岸狀況 1. 坡度; 2. 材料; 3. 面積; 4. 公害; 5. 美學之考慮 水體狀況 1. 水底坡度; 2. 水底材料; 3. 水中公害; 4. 美學之考慮; 5. 自然之屏障
1977	Chubb et al	基本實質環境 1. 河寬; 2. 基地展開之範圍; 3. 水面流速; 4. 可航性; 5. 水位變動; 6. 季節性; 7. 河床質材; 8. 主要水係之模式; 9. 水面模式; 10. 河岸之侵蝕性 特殊實質特性 1. 池潭; 2. 沙灘; 4. 牛軛湖; 5. 島; 6. 航道阻礙; 7. 臨水岸高差 一般水質狀況 1. 混濁度; 2. 溫度; 3. 河床沈積物; 4. 懸浮固體; 5. 細菌; 6. 微生物狀況; 7. 化學污染狀況; 8. 寄生蟲; 9. 氣味 對遊憩活動之一般土壤限制狀況 1. 土壤之組成; 2. 地質狀況 生物性特性 1. 藻類; 2. 水生植物; 3. 魚類; 水禽; 5. 狩類動物; 6. 其他野生動物; 7. 其他鳥類
1979	Sargent et al	水岸狀況 1. 面積; 2. 土壤; 3. 坡度; 4. 植物覆蓋程度 水流水體狀況 1. 湖底材質; 2. 水深; 3. 水位變動; 4. 水質 其他基地特性
1982	鐘士正	水流水體狀況 1. 河寬; 2. 水線至水深 1.5 公尺處寬度; 3. 水質狀況 (包括飄浮物、混濁度、色澤等); 4. 流速 (包括平均流量); 5. 河道一般狀況 (包括障礙物、河床組成材質); 6. 平均水位; 水溫; 8. 連續通暢河道長度
1982	鐘士正	水岸狀況 1. 濕灘質材; 2. 堤岸狀況; 3. 水岸狀況; 4. 乾灘至背岸坡度; 5. 水岸之侵蝕狀況; 6. 岸區之植被狀況; 7. 地質狀況; 8. 水岸線蜿蜒指數; 9. 可利用基地寬; 10. 可利用基地長

續表 2-1 都市河川空間實質構成元素相關文獻整理

年代	作者	實質空間構成元素與評估因子	
1982	鐘士正	生物狀況	1. 植物群落；2. 魚群；3. 陸生走獸；4. 飛禽；5. 其他生物（如昆蟲、有毒植物群落等）；6. 水生植物（分為浮水植物、挺水植物）
1984	余慧卿	植生	1. 植物覆蓋種類
		水資源	1. 溪流；2. 山澗；3. 瀑布；4. 水質；5. 水位；6. 水量
1987	張淑智	自然環境因素	1. 基地面積；2. 基地形狀；3. 基地坡度狀況；4. 基地植被狀況；5. 地質狀況；6. 微氣候；7. 野生動植物
		人文環境因素	1. 行水區出入口位置；2. 附近道路狀況；3. 附近地區人口；4. 附近公園綠地；5. 基地人造物狀況；6. 河岸形式；7. 維護管理；8. 公共設備；9. 上游水庫距離
1988	日本土木學會	1. 行水區、河道；2. 河川護岸、水岸階梯；3. 水門、堰、制水堤；4. 橋、步道橋、水道橋；5. 建物、樹木；6. 人、船及相關設施；7. 遠景；8. 其他的設施	
1992	鄒盈薰	水體	1. 水質污染狀況；2. 水量深淺；3. 水流速度緩急、變化度
		地形	1. 山坡峻峭程度；2. 坡度、坡向變化；3. 高度變化與周圍環境的相關程度
		植被	1. 覆蓋程度；2. 種類的多樣性
1996	交通部觀光局	1. 支流；2. 植被覆蓋之沙洲或小島；3. 水灣或深水潭；4. 鄰近瀑布；5. 沼澤；6. 水岸之遮陰性；7. 水溫；8. 野生動物（包括魚類、鳥類、陸生動物）；9. 水量變化；10. 安全性；11. 水質；12. 河岸親水之容易程度	
1998	林裕翔	流流水體狀況	1. 型態；2. 規模；3. 污染狀況；4. 變化性；5. 觀賞性
		河運狀況	1. 規模；2. 蜿蜒指數
		河岸狀況	1. 污染狀況；2. 親水性
		動植物狀況	1. 動物出現率；2. 植物觀賞性

資料來源：林丙申 1999，本研究彙整之

本研究根據上述文獻將都市河川空間範圍界定分成三區，分別是行水區、高灘地及水岸空間等。以下為各分區之範圍說明及本研究都市河川空間界定。

1、行水區：為河川流水平日（非洪水日）所需範圍

2、高灘地：為河川流水平日範圍與河川水岸交界至防洪堤岸處。

3、水岸空間：為防洪堤岸處至邊緣道路

因此彙整上述文獻，將都市河川空間實質構成元素整理成下圖 2-5。

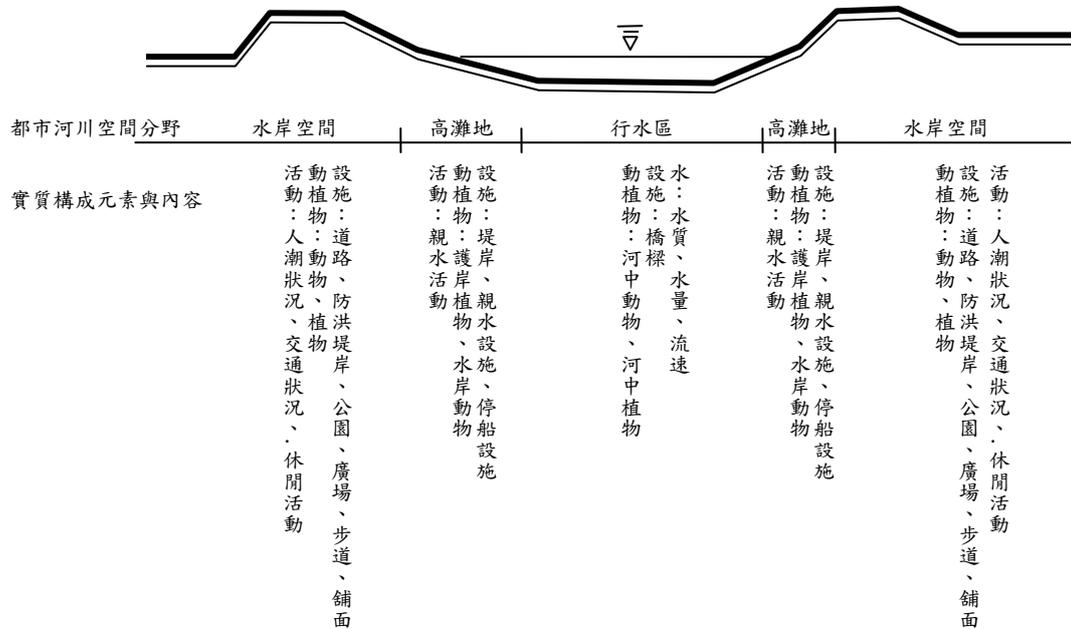


圖 2-5 都市河川空間實質構成元素

三、都市河川環境破壞與復育

都市化的過程會造成河川污染負荷加重，河川污染長度隨著都市擴散增加，都使得都市化影響排水道的寬度。此外土地使用開發區位規劃不當的結果，除未考量都市人工地盤化後高逕流量（見圖 2-6），使得廢污水或沈澱物未經處理或處理不當而直接排放入河川，或者在河川兩岸、水質水量保護區內進行錯誤之土地使用開發等環境規劃上的問題，勢必造成河川水質污染，線性河道規劃思維，影響水資源供給的質與量。下圖 2-7 為表示都市化過程對河川環境所造成水環境問題圖。

因為都市河川或河岸上開發與破壞雖然時間短暫，但是影響無窮，不可能在破壞與污染後，直接進行自然演替，而必須立即將對環境損害的部分進行人為的補償修復。河川生態環境復育到具有初始狀態組成成分、結構及功能之必要人工復育措施，而這種技術最重要的在於必須透過充分的河川環境認識，朝向符合河川主要生態環境條件之演替過程（即『進展演替』

(progressive succession) 或『順行演替』)，設計出與河川流經地區環境相契合之生態環境。

最常見有復育 (restoration)、修復 (rehabilitation)、改善 (enhancement)、創造 (creation) 等四種 (Brooks、Shields Jr 1996)。而 Herricks、Rhoads (1996) 所提出之「近自然」(naturalization) 可為其中第三、四項之統稱。

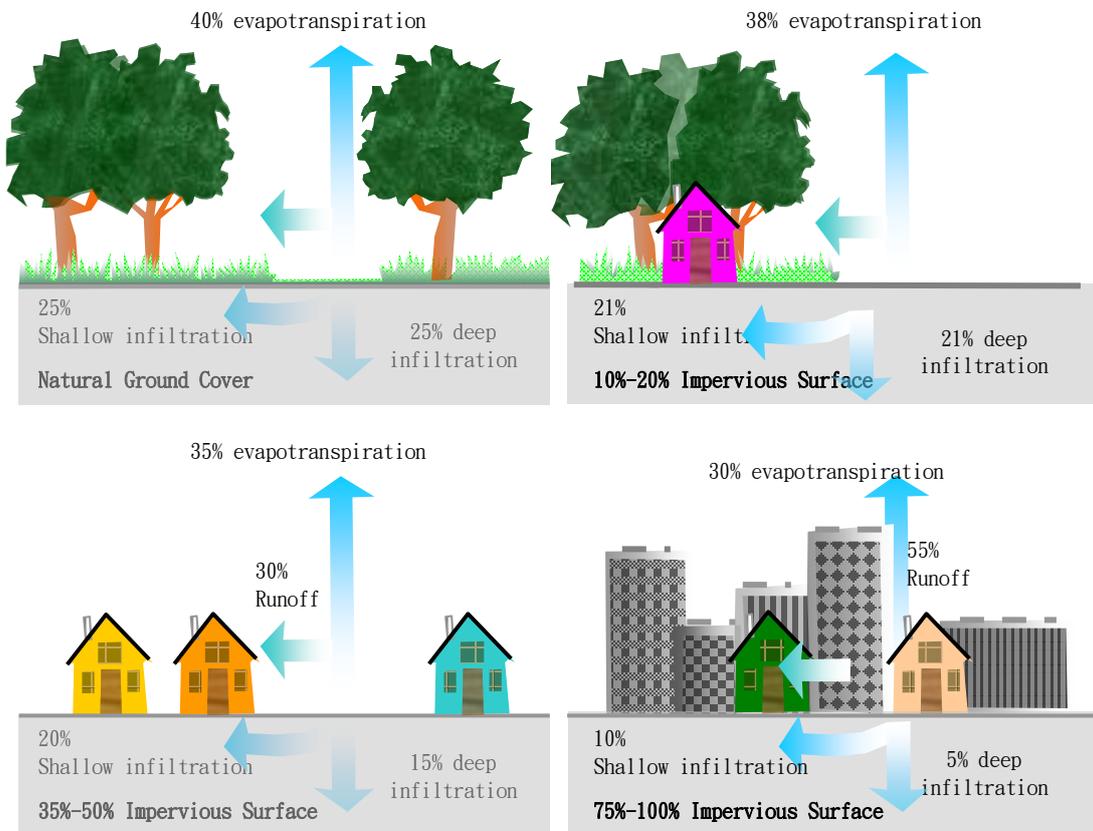


圖 2-6 都會區排水特性高逕流量

資料來源：Stream Corridor Restoration, 2000

受到損害的都市環境可透過兩種途徑來復育；當河川生態環境損害是沒有超過負荷並且是可逆的情況下，在干擾及壓力解除之後，復育可在自然過中進行；假若河川生態環境損害是超過負荷並且發生不可逆的變化，僅靠自然過程是無法使環境回復到初始狀態，必須施加人工措施方能迅速復育。(圖 2-8)

河川環境復育在『都市』之歸屬目前在河川生態評估指標雖無明確定位

與定義，但其相關影響因子與操作方法即已相當完備。而指標當中，都市河川復育範疇在『都市人為環境』及『河川生態』之間如何釐清，著實困

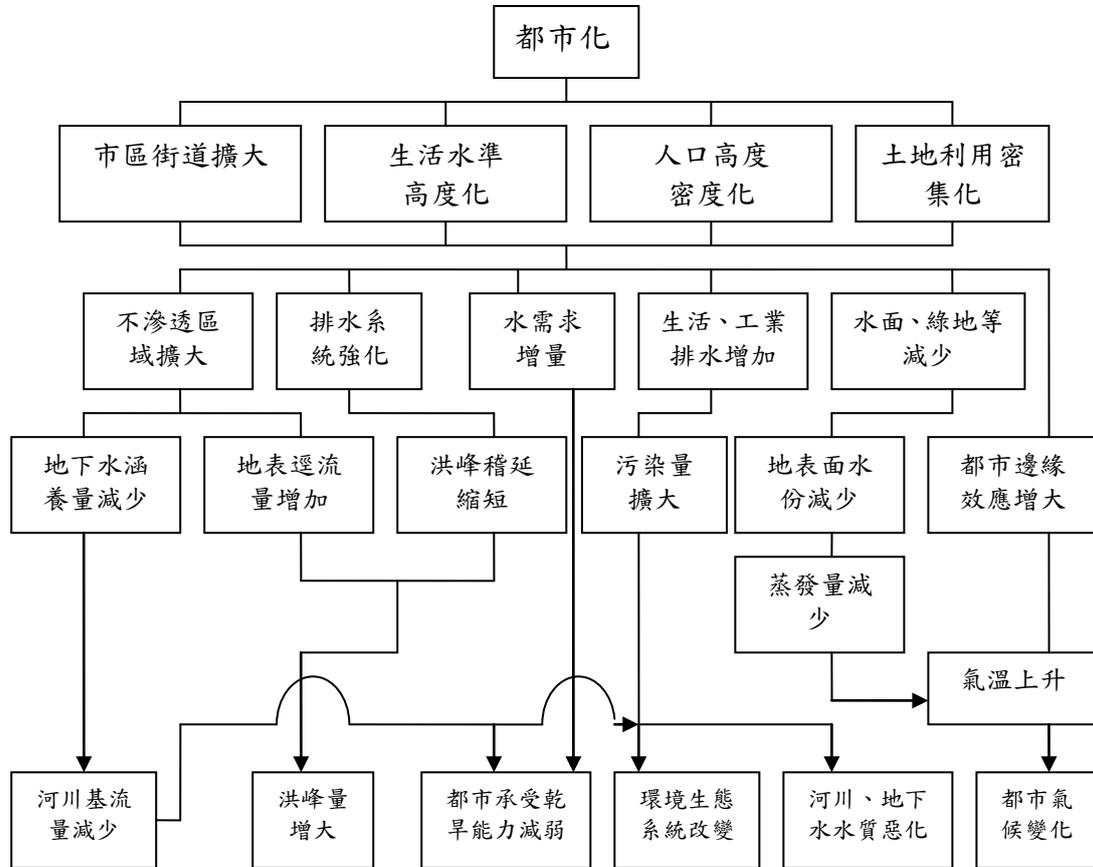


圖 2-7 都市化造成河川環境問題

資料來源：簡富山、廖朝軒 2002

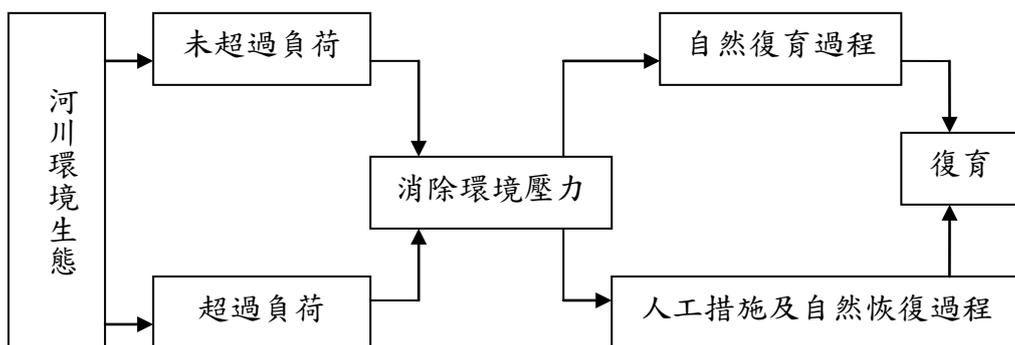


圖 2-8 都市河川環境復育

難。復育固然無法涵蓋生態環境基礎內容，但生態環境健康指標也難撇開復育問題。因此本研究透過復育生態角度探討都市河川環境復育之課題，提出解決方法。

四、都市河川相關法令

河川環境相關之法規分為六大類，分別為水利防災、自然保育、土地使用、經濟發展、觀光遊憩與污染防治（王永珍 2006 未發表），但因目前法令上整備尚未完整，因此本研究依照水土、水利法令分為保水、治水、利水與親水等四大法令上的區隔；以下分別依照河川上位法令許可限制進行說明。

（一）保水

河川因其泥沙層的保護，使其河川具涵養水分及貯留雨水的能力，因此保護河川使其維護保水能力，在國家公園法規定禁止污染水質或限制相關擾動水體之活動；水土保持法中明定保育水土資源，涵養水源，減免災害，促進土地合理利用；土地法中規範公共需用之水源地為國家所有，避免造成河川與水源破壞；森林法中規範林業用地必要之水土保持處理；環境影響評估法中規範開發行為對環境有不良影響應實施環境影響評估；水污染防治法規範為避免妨害水體之用途，利用水體以承受或傳運放流水者，不得超過水體之涵容能力；自來水法中規範自來水事業對其水源之保護，除依水利法之規定向水利主管機關申請辦理外，得視事實需要，申請主管機關會商有關機關，劃定公布水質水量保護區；區域計畫法明定區域規劃需以文字及圖表註記自然資源與歷史發展；野生動物保育法係指基於物種多樣性與自然生態平衡之原則，對於野生動物所為保護、復育、管理之行為，也間接保護了自然與河川環境；文化資產保存法指出指具保育自然價值之自然區域、地形、植物及礦物可列為文化景觀，也可保護景觀多元的河川風貌（全國法規資料庫，<http://law.moj.gov.tw>）。

（二）治水

自古治水為國家之大計，因此舉凡與天氣有關的河川水利便稱為治水計畫。台灣地區使用水在利法也針對洪水、防洪、疏濬等治水有相關規定與施行細則（全國法規資料庫，<http://law.moj.gov.tw>）。

（三）利水

人為方法控馭，或利用地面水或地下水，以防洪、禦潮、灌溉、排水、

洗鹹、保土、蓄水、放淤、給水、築港、便利水運及發展水力，因此水利法也針對河川水利利用也定下規範與限制（全國法規資料庫，<http://law.moj.gov.tw>）。

（四）親水

因為都市發展導致休閒空間不足，因此都市計畫法針對都市人口與空間需求訂定出相關公共設施位置，成為都市河川親水利用的上位指導原則（全國法規資料庫，<http://law.moj.gov.tw>）。

因此從上述法令可得知河川空間界定多以治水為主的設備或訂線為主要考量，從法源精義來檢討，少以從環境生態角度著手，雖有近年來的環境保護法令，但治水、利水與親水的環境承載考慮欠缺，在修法與檢討時程過慢，確是台灣河川生態一大隱憂。

第二節 健康河川理論與相關研究

由於人類小尺度及快速變化之社經文化發展衝擊著周遭之大尺度但緩慢變化的生態系，造成生態系維生功能多樣性、複雜性等威脅，因而呈現不正常之徵兆及發展，如同『不健康』之狀況（Norris & Thoms 1999, Rapport 1999）。雖有許多指標、評估目標及參數等可供參考；一般而言，評估一個生態之健康度可以其結構（包含物種及族群之組成）與功能（如能流量、營養層或食物網鏈等）來看，Rapport 學者提出 V-O-R 之定性及定量化指標來評估生態系之健康度，即 V (Vigor) 表示活力，O (organization) 表示組織，R (resilient) 表示彈性：簡言之，一個健康生態系或環境應是具有活躍之生產力，可長期維持完整之生物組織及具備面對壓力或破壞之迅速恢復能力（Costanza 1992）。因此目前河川雖有對生物狀況、水文狀況、水質狀況、河床型態等指標（IBI、ISC 等）已有較系統化之分析評估方法，而對於棲地狀況則無較深入之瞭解及評估，且棲地會因生物種類、習性、生命階段不同而異，是相當複雜難以量化之指標。

要評估任一生態環境健康與否是非常複雜的，Norton 曾提出五個原則來定義生態系之健康（Norton 1991）：

1. 動態 (dynamism): 自然是一連串之程序組合，是能量流，生態系會隨時間成長、發展及老化，各階段之健康定義皆有不同。

2. 關聯 (relatedness): 所有生態過程必定與其他過程有互相之關聯，牽一髮而動全身，微小之變化可能造成生態健康之惡化。

3. 階層 (hierarchy): 生態過程之關聯並非等同權重，隨著其所位處之時間及空間而不同之展現，因而健康定義亦有不同。

4. 創造 (creativity): 自然富有自律性，生態體會以重複及複製之方式自我組織以達最大穩定，如同再生自癒之功能。

5. 差異脆弱 (differential fragility): 各生態之強健程度不同，能夠承受人類活動衝擊之程度亦有不同，對健康之含意自有不同感受。

一、健康河川定義

當河川的管理者對於河川的價值有了全面的認識以後，才會關注河川生態中除了人以外的生物，才會關注河川生態環境的狀況。80年代在歐洲和北美，才開始了河川保護行動。人們認識到河川不僅是可供開發的資源，更是河川系統生命的載體；不僅要關注河川的資源功能，還要關注河川的生態功能。許多國家通過修改、制定水法和環境保護法，加強對於河川的環境評估。在傳統意義上的河川環境評估主要是基於水質的物理—化學測試方法，依據某些技術指標體系進行的評估，其不足是忽略了對於生物棲息地品質的評估，包括水流條件對於魚類、兩棲動物以及岸邊植被的影響，以及河川水文、水質條件的變化對於河川生態環境退化的影響。在新的生態環境理念的引導下，提出了包括水文、水質、生物棲息地品質、生物指標等綜合評估方法，相應出現了“河川健康”的概念(Scrimgeour 1996)。

自然河川經歷了數萬以至數百萬年的演變過程，受到自然界本身和人類活動的雙重干擾；其中自然界的重大干擾，比如地殼變化、氣候變化、地震、火山爆發、山體滑坡等，河川系統的反應或是恢復到原有的狀態，或者變化到另外一種狀態，尋找新的動態平衡，逐步走入良性軌道。在這個過程中，河川系統一般表現出一種自我恢復的功能(董哲仁 2004)。而人類活動是近一、二百年工業革命開始的大規模經濟活動，包括水資源過渡

開發利用，經濟發展帶來的水污染對於河川生態環境的干擾所造成的影響往往是系統自身難以恢復的，嚴重的干擾往往是不可逆轉的。科學界普遍認為人類大規模的經濟活動是損害河川生態環境健康的主要原因。Odum (1962) 提出在人類進行大規模經濟活動前的自然河川，可以定義為是原始狀態。原始狀態河川生態環境具有較為合理的結構和較為完善的功能，處於一種自然演進的健康狀態。

基於這種認識，Karr (1996) 指出生態健康是一種生態環境的首選狀態，在這種狀態下，生態環境的整體性未受到損害，系統處於沉睡的、原始的和基準的狀態。Regier (1993) 認為生態健康就是生態的完整性，在生態環境健康與完整性之間沒有實際的差別。Young (2001) 對於河川健康與生態狀況之提出比較概念模型，說明河川健康與生態狀況之間應有的關連程度 (圖 2-10)。

上述學者們指出，由於生態學的概念比較抽象和模糊，過於學術化，需要提出“河川健康”這種通俗概念既可以在科學家、官員和公眾之間進行溝通，也容易被社會公眾所理解。另外，如何兼顧水資源的開發利用與河川保護二者的關係？也涉及到不同的利益集團和社會公眾利益，如果針對特定河川建立某種河川健康的評估準則，有可能平衡各個利益相關者的利益，形成一種被社會公眾接受的、在河川保護與水資源開發利用程度之間取得折衷的評估方案。因此提出河川健康概念的 Ladson and White (1999) 認為，河川健康概念是河川管理的一個工具。

二、健康河川發展與限制

近年來針對河川健康主題之研究，大致有以下幾個觀點。

(一) 河川健康的基準點

河川健康概念引用了對於人類和生物才使用的“健康”這樣的辭彙，健康應存在著具體的判別標準。如上述，普遍認為沒有人類活動干擾原始的河川狀況是首選的健康狀況，可以作為河川健康的基準點。但是幾千年的人類文明與經濟發展，包括人口急劇增長，歷史上發生的農業革命，工業革命，土地利用方式變化，對於河川的大規模開發利用，已經徹底地改變

了河川的原始面貌。因此，即使建立起了人類活動干擾前的自然河川基準點，並且人們以此作為健康標準盡最大的努力進行修復，但是由於河川生態環境始終處於一種動態的演進過程中，河川系統也永遠不可能返回到原始的健康狀況，更何況是都市河川。既然河川原始的自然狀態是難以確立的，索性就不再追求首選的健康狀態的目標，而試圖建立一種相對的健康基準，於是本研究引用了”生態潛力”（ecological potential）的概念。生態潛力是一種可以管理的也是所期望的生態狀態，這種狀態得到各個利益相關者的贊同，遵循這種準則，河川生態狀況將獲得改善。生態潛力概念面對現實，承認人們對於水資源開發利用的合理性，但要確定在不損害生態環境健康的前提下開發的限度。生態潛力不是一種固定的概念，在這種概念框架下，生態健康就可以用相關的任意基準點進行評估。

基準的建立涉及到判斷值的選取，而選取的基本原則是生物多樣性的最大化，河川生態環境的可持續性，穩定河道優於非穩定河道，本地物種優先於外來物種等。

（二）河川健康的概念

Ryder（1990）認為，”健康是針對生物而言，不能簡單應用於生態環境，因此，健康一詞不具有明顯的生態性質”。Jamieson（1995）學者認為，河川健康概念不具備客觀性，其判別準則是由人們主觀確定的，其結果是增加了任意性的機會。既然河川健康是由人們主觀提出的判別準則，那麼在權衡人類對於水資源的開發利用與河川生態環境保護之間的利弊得失方面，”健康”的標準具有很大主觀的任意性。所以，Kapusta（1998）進一步指出，”作為政策目標的生態健康概念的濫用會有潛在的風險。”因此，河川健康的概念在科學意義上是主觀的、模糊的。

（三）河川健康的評估

Wicklum and Davies（1995）認為河川健康並不是河川生態環境固有的特性，所以河川健康無法用科學意義上的技術方法進行評估。也就是說，即不能像水文測驗或水化學分析方法去獲得反映河川固有特徵的相應參數。

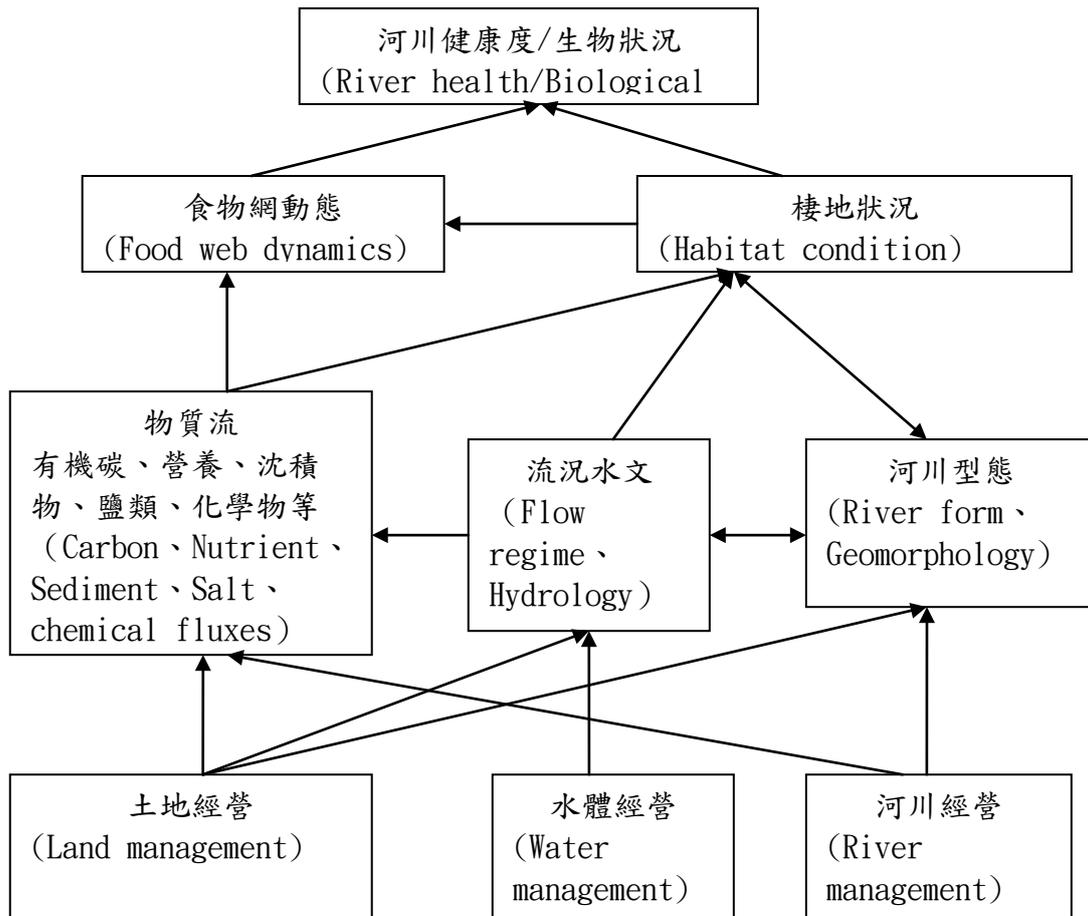


圖 2-9 河川健康與生態狀況之概念模型圖

資料來源：Young 2001

但是近年來發展了許多河川健康方法，本研究整理有以下 4 種。第一種是河川生態得到完全恢復的理想狀態。由於它脫離實際社會經濟狀況，也違背生態環境自身的演進規律，目前僅在大陸地區文獻探討（許木啟、黃玉瑤 1998），並無實際案例出現。

第二種是樣本河段比照法。指參照未受到干擾或輕微干擾的河段，如果監測河段與其參照河川狀態偏離越遠，則其健康狀況越壞（Rivpacts、AusRivAS）。第三種是建立以水質指標為主的準則。對於每一種水質指標都規定某種變化範圍，不同區域根據當地條件放寬或修改，作為地方標準（Kolkwitz and Marsson 1902, Plafkin et al. 1989, Barbour 1999）。第四種是流域狀況綜合模型，採用對於流域物理、化學和生態狀況的綜合描述，如澳洲墨累河健康模型（OECD 2004, OECD 2006）。另外，在河川健康調查評估內容方面，主要進行 4 類評估，即物理—化學評估、生物棲息地

評估、水文評估和生物評估（ISC、IBI、RVI、SHA、LQI 等）。

（四）河川健康概念的延伸

提倡河川健康概念的 Ladson and White (1999) 指出，河川健康概念並不是嚴格意義上的科學概念，它是河川管理的一種工具。此管理工具的作用還在於可以通過建立一種協商機制，在河川開發者、保護者及社會公眾之間達成健康標準的共識，平衡水資源開發與環境保護之間的利益衝突。因此隨之就有「健康工作河川」概念提出。

“健康工作河川” (health working river) 的概念來源於澳大利亞的墨累河 (River Murray) 的環境流評估工作 (MDBC 2003)。與此同義的解釋是”工作的生命河川” (living working river)。

“健康工作河川”的概念是河川管理工作的工具，它提供一種社會認同的、在河川生態現況與水資源利用現況之間的進行折衷的標準，力圖在河川保護與開發利用之間取得平衡。”健康工作河川”概念的關鍵點是，被管理的河川是在一種合適的工作水準上，又處在一種合適的健康狀態。所謂”工作”是指供水、發電、航運及旅遊等具有經濟效益的功能，”工作標準”是可以用水文及水質參數定量規定的，如防洪安全水位，供水及灌溉安全，河道侵蝕或淤積程度，水庫蓄水量等。而生態健康的指標除像魚類產卵所需水溫等個別指標可直接定義外，多數依賴於指標體系。在管理過程中，一旦發現河川低於健康工作水準就會給管理者一種預警資訊。

（五）河川健康管理相關理念

河川必需適當之保護，始能獲旺盛之生態相貌。在都市化的態勢下，河川除排水與洪水在河川上建置人工設施物外，常遭受各種之自然災害 (nature disasters) 及危害 (pest damages)。

而河川保護與管理，乃多由於生態因子發生異常所致，河川之治理與整治，過去多選擇單一之防制法，特別是直接防制，常不易發生效果，且有後遺症，現今則主張綜合管理 (Integrated Management)，並重視受害者 (victim) 之健康度 (healthy) 與抗害力 (resistance) 生育地 (site) 之生產力等。河川所以受害，乃受到環境條件 (environment factor) 之綜合影響所致，

因此在生態環境的管理上，最早由 Nyland 將 IPM 用在林業之森林保護上時，稱為綜合健康管理，其乃由森林特有有害生物綜合管理(IPM)進而宏廣的發展而做到『綜合健康管理(Integrated Health Management, IHM)』，是一項較新之生態環境保護觀念。

『綜合健康管理』是基於生態學、有害生物族群動態，遺傳與經濟等之考量，來訂定一個管理計畫，使威脅減到不能接受危害閾值(unacceptable damage thresholds)或危害限界之下，進而將各種生物之生態體系相關性加以綜合健康管理，最高目標是將受害程度控制在經濟可接受水準(economically acceptable levels, EAL)之範圍內。過去對河川所採取保護的方法以防治(Control)為主，即對有害因子(如洪氾與污染)之危害進行防治策略，後來隨著科學進步，發現面對河川保護並不只是被動防治，而是一種較積極管理哲學，因此從『防治』(control)觀念進步到『管理』(management)。然而河川保護並不單單只是污染之問題，還有枯水期長、人為生態干擾、生物與棲地消失、都市化的水利設施等因子，因此從病害管理(Disease management)觀念再進步到利用『綜合管理』(Integrated management, IM)為河川管理策略。因此本研究彙整其相關文獻，參考美國與澳大利亞的森林管理模式，健康河川利基點應與『永續發展』(Sustainable development)經營，及『生物管理(Biological management)』三大經營為基礎而建立『河川健康管理』(River health management, RHM)。本研究提出 RHM 之規範是應以生態學之知識與復育之理念，誘導河川生態系之健康運作，目前多有研究針對棲地內選育抵抗力強之或本土化植栽做起，維持河川環境與棲地之生長與生產優勢條件，能將危害降到限界以下。

都市河川之綜合管理可視為一種生物環境棲地干擾之健康防除法，其方針有：多利用河岸植栽之自然生物特性創造棲地環境，藉著生態彈性(ecological resilience)以促使受害河川生態康復，減少損失，多利用物理的防除之化學防治之比率，以達到經濟的、永續的及安全的防治危害之最高目標。

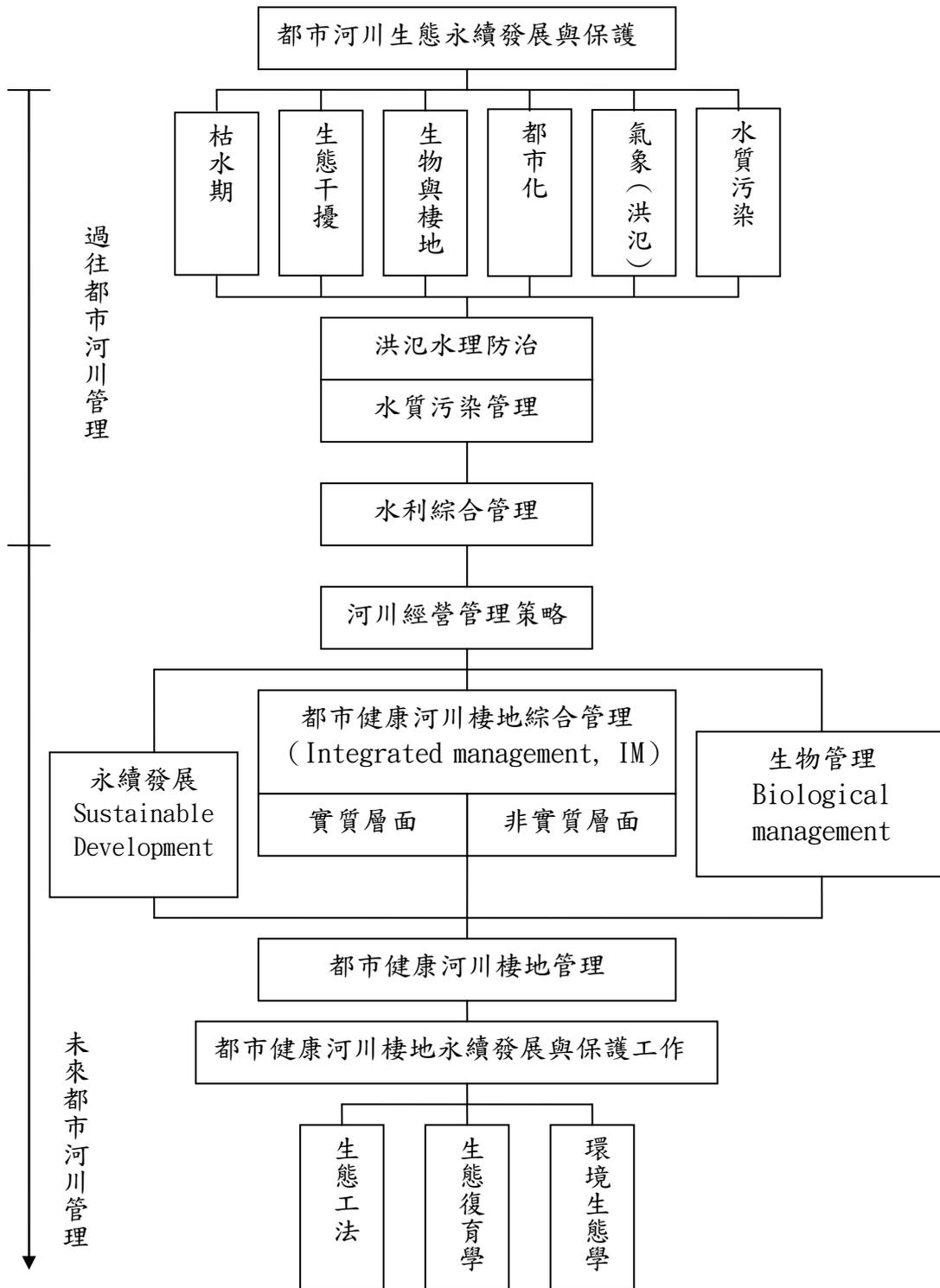


圖 2-10 河川健康管理架構示意圖

三、河川健康狀況評估相關研究

河川生態環境具有調節氣候、改善生態環境以及維護生物多樣性等眾多功能，需要採用一定的指標和方法來監測河川環境條件的各個方面，即從多角度來評估河川的健康狀況，從而提供對整治以及管理有用的資訊。河

川管理的目標就是改善受損河川的健康狀況，保護健康河川，進而滿足當代以及下一代人的環境、社會和經濟需要。建立指標體系進行河川健康狀況評估有助於提高河川管理品質，不僅可顯示河川生態環境的現況，還提供了將不同河川進行比較的基準，同時還可評估受損河川生態復育的成效，從而提高管理決策能力。

（一）預測模型法 (Predictive Models)

這類方法通過把某些研究地點實際的生物組成與在無人為干擾情況下該點能夠生長的物種進行比較，進而對河流健康進行評估。該類方法首先通過選擇參考點 (reference sites, 無人為干擾或人為干擾最小的樣點)，建立理想情況下樣點的環境特徵及相應生物組成的經驗模型，之後，比較觀測點生物組成的實際值與模型推導的該點預期值，以兩者的比值河流健康進行評估。理論上，該比值可以在 0~1 之間變化，比值越接近 1，則該點的健康狀況越好。但是，預測模型法存在一個較大的缺陷，即主要通過單一物種對河流健康狀況進行比較評估，並且假設河流任何變化都會反映在這一物種的變化上，因此，一旦出現河流健康狀況受到破壞，但並未反映在所選物種的變化上時，就無法反映河流真實狀況。因此，它具有一定的局限性。(Wright 1984, Norris 1994)。

（二）多指標評估法 (Multimetrics)

多指標評估法是根據評估標準對河川的生物、化學以及形態特徵指標進行打分，將各項得分累計後的總分作為評估河川健康狀況的依據。近年來，河川健康利用多指標法評估已在很多國家已經落實，其中以美國 (IBI、RCE)、英國 (RIVPACS)、澳大利亞 (RIVPACS)、南非 (RHP) 列為重要參考之一(日本河川目標檢討委員會 2004)。台灣雖然起步較晚，但也在溪流評估和生態工法指標已有相當的經驗。

美國環保署經過近 10 年的發展完善 (Miller et al. 1988, Steedman 1990, Karr 1991)，在目前美國所公布水污染防治法案中，『國家水體中的生物完整性維持』為整體法案的首要精神所在。因次此在佛蒙特、俄亥俄 (Ohio EPA 1987) 及伊利諾州及田納西河谷管理局，皆訂出一些指標用來

作為生態健康狀況評估之用，納入其監測計畫中的一環，以期達成水資源管理維護生物完整性的政策目標。其中如考量魚類為指標生物的生物整合指標模式 (Index of Biotic Integrity, IBI) (Karr 1981、1991)，以水生昆蟲污染耐受程度所發展之科級生物指標(Family-level Biotic Index, FBI)(Hilsenhoff 1988)、以大型無脊椎生物所發展之快速生物評估法 III (Rapid Bioassessment Protocol III, RBP III)(Plafkin et al 1989; Barbour et al. 1999) 及考量到溪流棲地狀態的定性棲地評估指數 (Qualitative Habitat Evaluation Index, QHEI) (Rankin 1989)等。

英國關注河川健康狀況的一個重要政策就是河川生態環境調查。通過調查背景資訊、河道資料、沉積物特徵、植被類型、河岸侵蝕、河岸帶特徵以及土地利用等指標來評估河川生境的自然特徵和品質，並判斷河川生境現況與純自然狀態之間的差距。另一個值得關注的評估是 1998 年提出的“英國河川保護評估系統”，該評估系統通過調查評估由 35 個屬性資料構成的六大恢復標準(即自然多樣性、天然性、代表性、稀有性、物種豐富度以及特殊特徵)來確定英國河川的保護價值，該評估系統已經成為一種被廣泛運用于英國河川健康狀況評估的技術方法。此外，英國還建立了以 RIVPACS 為基礎的河川生物監測系統 (Centre for Ecology and Hydrology IVPACS) (European Commission, 2000)。

澳大利亞政府於 1992 年開展了“國家河川健康計畫”，用於監測和評估澳大利亞河川的生態狀況，評估現行水管理政策及的有效性，並為管理決策提供更全面的生態學及水文學資料，其中用於評估澳大利亞河川健康狀況的主要工具是 AUSRIVAS (Wright 1995)。除此之外，近年來澳大利亞的溪流狀態指數(Index of Stream Condition, ISC)研究將河川健康狀況評估用於指導河川管理，拓展了河川健康狀況評估的使用範圍。ISC 採用河川水文學、形態特徵、河岸帶狀況、水質及水生生物 5 方面指標，試圖瞭解河川健康狀況，並評估長期河川管理和恢復中管理干擾的有效性。在維多利亞的流域中 80 多條河川的實證研究中表明，ISC 的結果有助於確定河川恢復的目標，評估河川恢復的有效性，從而引導可持續發展的河川管

理。

南非的水事務及森林部於 1994 年發起了河川健康計畫 River Health Programme (RHP)，該計畫選用河川無脊椎動物、魚類、河岸植被、生境完整性、水質、水文、形態等河川生境狀況作為河川健康的評估指標，提供了建立在等級基礎上可以廣泛應用於河川生物監測的框架。針對河口地區提出了用生物健康指數、水質指數以及美學健康指數來綜合評估河口健康狀況。

台灣地區以龐元勳 (1999) 評估台北基隆河所建立河川生態品質評估系統 Assessment system for river ecological quality (ASREQ) 獲行政院環保署確立模式可行；接著梁文盛 (2004) 接受公共工程委員會委託，以生物快速評估模式建立河溪環境快速評估系統 (Stream environment rapid assessment system, SERAS)；林裕彬等人 (2005) 也在這同樣觀念下提出溪流快速生物評估法 Rapid Bioassessment Protocols (RBP) 評估台北市大屯溪；朱達仁 (2006) 將 IBI 指標、RIP 與 QHEI 綜合成為溪流複合式指標評估模式 Stream integrity assessment model (SIAM)，以台北縣雙溪鄉番仔坑集水區為實證地點。

上述多指標評估方法在美國以及澳大利亞得到廣泛應用，其中最具代表性的是澳大利亞的溪流狀況指數 ISC，它構建了基於河川水文學、形態特徵、河岸帶狀況、水質及水生生物 5 方面、共計 19 項指標的評估指標體系。

第三節 河川棲地評估

目前對於評估生態環境健康與完整性尚無成熟的理論和方法，一般的過程是首先根據區域特徵、環境功能確定評估的目標及生態健康的標準，通過對生態環境或棲地的指標及其相關性的分析，建立環境診斷指標體系及診斷模型。就評估指標的類型而言，環境評估主要可分為指示物種法和結構功能指標法。指示物種評估環境健全程度，主要是依據環境的關鍵物種、特有物種、指示物種、瀕危物種、長壽物種和環境敏感物種等的數量、生物量、生產力、結構指標、功能指標及其一些生理生態指標來描述環境的健康狀況。指示物種評估法比較適用於自然環境的健康評估。

表 2-2 美國、澳洲、英國、南非、台灣河川管理政策比較

國家	指標名稱	主要特點
美國	Karr 1981, Petersen 1992, Raven 1997	IBI 對所研究河流的健康狀況做出全面評估；但對分析人員專業性要求較高；RCE 主要適用於農業地區，如用於評估都市化地區河流的健康狀況，則需要進行一定程度的調整；RHS 選用的某些指標與生物的內部不明確，部分用於評估的資料以定性為主，使得數理統計較為困難
澳洲	Simpson Norris 1994, Ladson 1999	AUSRIVAS 能預測河流理論上應該存在生物量，結果易於被管理者理解；但該方法僅考慮了大型無脊椎動物，未能將水質及生物環境退化與生物條件相聯繫；ISC 將河流狀態的主要特性綜合討論；但缺乏對單個指標變化的反映，參考河段的選擇較為主觀
英國	Wright 1984, Centre for Ecology and Hydrology 1998	RIVPACS 能較為精確的預測某地理論上應該存在的生物量；但該方法基於河流任何變化都會影響大型無脊椎動物這一假設，使評估成片面性；因泰晤士河行政區兩旁為都市建成地區，IVPACS 因著重評估水質污染與河川內生物；加上泰晤士河以觀光著稱，對於都市河川評估值得借鏡。
南非	Rowntree 1994	RHP 運用生物群落指標來表示河流系統對各種外界干擾的回應；但在實際應用中，部分指標的獲取存在一定困難
台灣	龐元勳 1999、 梁文盛 2004、 林裕彬 2005、 朱達仁 2006	ASREQ 利用生物直接的反應來評估基隆河的生態品質，但因無基隆河長期生物資料與棲地變化套圖，無法有效判斷；SERAS 台灣全區都市河川適用性需經研究調整，且無植生相關完整性研究，與棲地關係性較無；RBP 美國指標內容調整主客觀判斷影響極大，台灣地區尚欠許多相關基礎資料，因此判斷不易；SIAM 指標綜合評值可以確切知道河川施作前後差異，但實證地點為上游集水區，無法確認使用於都市河川的適用程度

本節藉由對前人文獻資料的蒐集與整理，確立本研究之理論基礎。都市健康河川棲地評估，係由一系列關於環境品質評估理念演變而來，並且將成為未來都市河川環境品質評估主要理念之一。然而，在建構都市健康棲地評估模式之前，仍有必要對建立該模式之理論基礎議題先加以探討。

一、環境品質評估

環境 (environment) 一詞指的是由生物與非生物組成分彼此互動的完整系統，而並非只是個別組成分所形成的集合體。而環境品質便是此系統的狀態表現。因此，在進行環境品質評估時，若僅評估其中的非生物或生

物組成成分的狀態，而未能評估其間的互動關係是不夠完備的 (Nip & de Haes 1995)。無論生態環境健康度 (ecosystem healthy) 或是生態環境完整性 (ecosystem integrity)，皆是一種由整體生態環境角度切入的評估理念 (Rapport 1992, Nip & de Haes 1995)。同樣地，河川的評估工作由早期僅對水體中特定物化因子的監測，發展到藉由水生生物的族群屬性的觀測來評定水質狀況，如依據污水生物體系 (saprobic system) (Kolkwitz & Marsson 1902) 所發展的各种指標生物評估法 (Sladeczek 1963, Haslem 1982)，至近代透過或群聚屬性及生物完整性 (biotic integrity) 來對整個河川生態系品質進行評估工作 (Karr 1981, Dionne & Karr 1992)，並透過這樣的評估及監測結果來擬定新的河川管理政策，或對現有政策進行檢討。

評估架構之差異，常在於以何種方式來建立所要評估系統的模型。一般可透過三種方式來建立；即黑盒子 (black box)、灰盒子 (grey box) 或白盒子 (white box) (Nip & de Haes 1995)。

以河川生態系而言，在『白盒子』的模型中，為求一真正系統的完整性，常將系統內各細部組成及其間之交互作用儘量展現出來。其中納入了各種可能影響河川生態品質的因子，雖較能接近生態完整性的目標考量，卻因所調查的內容太多太廣及採用的品質次指標太多，在實際應用上將會耗費過大的人力與物力。

而『黑盒子』模型所研擬的評估架構，則完全忽略系統內部的組成與動態，只描述結果，雖可提供巨觀的指引。卻又可能因太過簡化，只能由評估結果得知一般性的徵候，在實際應用上無法提供足夠的資訊管理，容易在應用時造成偏誤，同時無法充分解釋成因與結果間之關連。如欲配合管理的目標而擬定正確策略，及進行有效管理時，恐有所不足。大多數指標生物的應用即屬此一範疇，其最大優點在於可快速完成簡易評估，得到一初步的評估分數 (Miller et al. 1988)。

因此在考量能適度反應生態環境之整體表現及內部聯結，本研究以強化河川生態評估系統在河川管理上的功能，同時又能兼顧在評估過程中所投

表 2-3 環境評估架構模型比較

評估架構 與方法	黑盒子 (black box)	灰盒子 (grey box)	白盒子 (white box)
評估方式	完全忽略系統內部的組成與動態，只描述結果	考量能適度反應生態環境之整體表現及內部聯結	將系統內各細部組成及其間之交互作用盡量展現出來
採用指標 與成本	少	適中	多
評估速度	快	適中	慢
誤差結果	大	適中	小

資料來源：Nip & de Haes 1995，本研究整理的實際成本和可行性的考量下，介於上述兩極端後以『灰盒子』模型所建立的生態品質評估架構將可提供一個較佳的思考方向。

二、環境指標與指數

在建立評估架構時，首先由環境品質評估及環境指標文獻回顧，進行一般性瞭解；進而回顧有關河川品質之各類研究及評估方法，分析各類方法所長及不足之處，以作為建構河川生態品質評估指標系統之參考。一個適當的評估指標系統在環境管理工作上具有多方面的價值。因此擬定出一套符合管理目標的河川品質評估架構實有賴於其間指標的適切選定及整合。

關於指標 (indicator)，一般認為具有『以可觀察之事物取代不易觀測之事物』及『由一個或多個數組成之單一數值』(Kerlinger 1986) 等特徵，並認為指標具有簡化原始資料成為可處理之型式，以協助研究者處理難以掌握之比較過程等功能 (Craik & Zube 1976)。而在政策及管理工作的應用上，指標可反映出現況與理想標準或施政目標差距之程度 (蔡勳雄 1981)。而所謂的指數 (index)，Craik 與 Zube (1976) 認為指數係『個別指標 (indicators) 或度量值 (measurement) 之組合值，可傳達複雜事物之整體品質資訊，及某些狀況或現象的組成份』。

而指標及指數的選定及組成，一般乃依據評估的目的，由原始資料之統

計量 (statistics) 中選擇適當者，而成為所欲使用之指標，進而合成為指數 (圖 2-11)

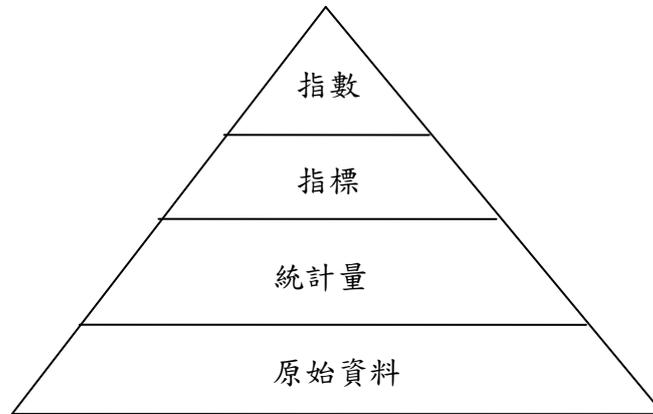


圖 2-11 指數構成金字塔

資料來源：UNCHS 1995

三、河川環境品質評估

環境品質評估隨著評估理念以及評估的方法不同而有不同的進程。相同地，在河川環境品質評估的發展上也有著同樣的進程。Larry (1998)指出環境影響評估的方法有：經驗法、明細表法、矩陣法、網絡法、模擬法、迅速評估技術、預測法、環境風險評估及專家系統等。由於各項方法的分析目的及特性各有不同，因此評估時會依據不一樣的需求與特性，而使用不同之方法(鄭先佑 1992)。由於了解及評估環境的綜合生態狀況，不是一件單純容易的技術，其涉及之層面相當的廣，所以評估時常無法面面俱到。

在河川環境品質評估理念下，首要的工作便是將河川生態環境進行合理定義。汪靜明 (1994) 依『河川生物棲地生態模式』及『河川生物群聚模式』分別以生物族群 (population) 與生物群聚 (community) 加以說明河川中生物分布與環境變化之關連 (圖 2-12)。河川環境的特性，主要決定於內在 (水域) 環境的水流型、物理性棲地結構、水質、能量來源與族群交互作用，並間接受到外在 (陸域) 環境的氣候、地形、地質、植被及土地利用等狀況的影響。從河川源頭到河口，隨著環境改變，致使河川生物族群分不與相對數量發生改變，河川環境特性也往往隨之呈現縱相演替的現

象，因而形成不同的人為干擾，則河流生態系中的生物群聚組成將發生改變。因此，河川中的生物群聚組成，係由外在（陸域）環境因子與內在（水域）環境因子所共同交互決定的。在陸域環境因子方面，河域環境中的氣候、地形、地質、植被以及土地利用（如農工業開發）狀況，將會決定與影響河川的河道型態（如寬度、曲度、坡度），進而影響河川內在環境之水文（如流量大小、季節變化）、水質（如水溫、溶氧量、混濁度、營養鹽、毒物）、物理性棲地（如覆蓋物、底質類型與多樣性），以及能量來源（如外在有機物輸入、初級生產量）。這些非生物的環境因子，往往決定了某些特定生物種類是否能在初級環境中生存及其分佈的範圍，亦即非生物性的環境因子再加上河川生物間的交互作用（如競爭、共生）的結果，及該河川生態體系之生物群聚結構及其特性就此形成。

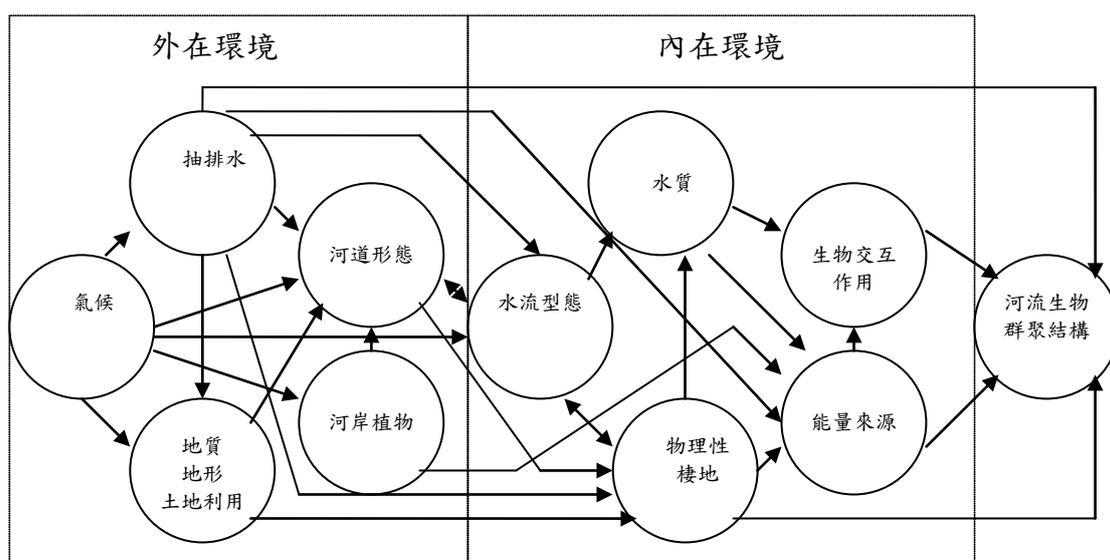


圖 2-12 河川生物群聚生態模式圖

資料來源：古昌杰、汪靜明 1994

較具代表性河川環境品質研究如 1981 年 Karr 應用「灰盒子」模式分析原則提出生物完整性指數（IBI 指數），就生態環境各方面的表現，進行綜合性河川品質的評估。1993 年張崑雄和陳玲蘭以河川水域-河口-沿岸生態系觀點探討台北地區雙溪水域河川生態環境品質，並進而研究全球環境變遷對雙溪生態系之影響。Hendry 和 Harper (1995) 曾提出河川生態品質的目標是要達到水質（亦或水資源）目標相等的狀態，亦即能使水資源永

續發展，為河川生態品質達成。1997 年國內湯宗達並曾利用該指數模式評估台灣地區之河川生態品質。上述的指標生物研究，都著重於指標生物評估方法可否反應水體環境惡化的程度，仍然未能將河川生態環境品質完整地呈現。1998 年 Whisman 和 Hollenhorst 使用路徑規劃模式(Path Model) 評估美國 West Virginia 州 Cheat River 河川環境品質，建立該河川全域滿意度(Overall Satisfaction)觀點之評估模式。國內 1997 年及 1998 年由隋清涼及黃崇益相繼提出以水環境承載容量模式評估河川流域生態環境，作為河川流域管理之決策規劃與策略訂定的參考依據（隋清涼 1997，黃崇益 1998）。1996 年澳洲墨爾本大學水文環境應用中心之 Ladson 等人發展出溪流狀況指數 (Index of Stream Condition; ISC) 用以評估河川之生態環境品質。

在河川環境品質的研究上，目前將以文獻蒐集中『生態完整性』、『棲地品質』等主題介紹之。

(一) 河川生態完整性指數

自從河川系統完整性提出至今 20 多年，許多學者由各種觀點來詮釋此一觀念，例如永續河川、河川與都會能量系統與河川土地使用關係等，雖由不同領域提出概念與看法但彼此有著很高的相容性 (Regier 1992)。完整性 (integrity) 一詞與環境發展關連，最早是出現於 1972 年的美國聯邦水污染防治法修正案 (U. S. Federal Water Pollution Control Act Amendments, FWPCA) 中，是用以說明交互作用的品質 (quality of interactions)。Westman (1990) 認為法案中對於生態環境完整性的看法，是當河川中的污染不再發生時，此完整性便可自行恢復同時可獲得高品質的河川水體。而藉著維護生態環境中物理、化學及生物完整性，系統會因自身的生態作用讓系統維持恆定 (homeostasis)。

在這些學者中，Karr (1980) 所謂生物完整性 (biotic integrity)，指棲地環境『可支持及維護一個平衡、完整不可分割、適應良好的生物群聚能力』(Karr & Dudley 1981)。又在隨後的發表中提到生態完整性是指一個區域的自然棲地中具有支撐並維持一個平衡的、完整的、適應性的有機

群聚的能力，群聚內擁有相當於當地自然棲地同樣的物種組成、多樣性和功能性組織的能力 (Karr et al. 1986)。類似的看法也出現在 Woodley 的看法中，他認為生態完整性是生態環境在其存之地理位置上發展至最適狀態之狀況，包括能量的輸入、水資源及營養的運用等 (Woodly 1993)；Cushing & Allen (2001) 說明河川連續體 (river continuum concept) 中，水質是水域生物棲息環境中最重要影響因素，藉由水生生物在大多數的時候，可以充分反應出水質狀況。

而另有一學者是由生態現象來提出定義，Reiger 提出生態環境處於健康 (Well-being) 時才存在，而這取決於人類如何來完整生態環境要如何構成 (Reiger 1995)。Key 和 Schneider 在 1992 年時便提出一較簡明的定義『生態環境維持自身組織的能力』，1995 年再提出生態完整性之重點，在於生態環境本身抗壓力和維持自我組織 (Self-organization) 的能力 (Kay & Schnerider 1995)。Westra (1995) 則認為生態環境完整性很難去進行精確的定義，但認為應含下面幾個部分：1. 生態環境健康；2. 生態環境具有抵抗外來干擾的能力；3. 當系統朝向具有潛力方向發展之能力時，此系統便具備生態環境完整性；4. 當具有生態環境完整性時，此一系統便可不限於人類之干擾而能持續發展。

生態環境完整性的評估上，Key 和 Schneider (1992) 認為可從生態環境的結構及所具有的功能兩方向來進行評估，當中的結構指的是生態環境中組成份及其間的關連性；而功能則為生態環境的各種活動。Noss (1995) 也提出他認為可行的生態完整性評估方法，包括了植群塊區 (patch) 特徵及散佈形態的結構評估，系統中結構、組成和功能的評估及基因完整性評估。國外許多學者或機構亦對生態完整性提出了許多的看法，茲整理如表 2-4。上述這些指標，雖然都是利用生態完整性概念所建立的評估方法，但其目的與指標生物的利用都各有其特點，如何掌握生物在都市河川環境中的特性，進而發展健康評估準則與指標，將是本研究討論的重點。

(二) 河川棲地品質

文獻當中也有一些學者，嘗試由棲地的角度來評估一條河川的整體品質

狀況。棲地一般係指生物在特定時間點所實際使用到的空間位置，在水域環境中較常被探討的棲地因子包括流速、水深、底質石粒徑、細砂含量與溪流內遮蔽物等，另外於濱岸之植被、土壤等亦被包含於棲地範圍內。由於水域內原生種動植物與其棲息環境間，具有長時間的共同演化關係，所發展出的互動模式，其複雜的程度亦遠超出想像；在不同水生物會倚賴特定組成的棲地的基本概念外，伴隨水生物的成長，因不同生活史階段、不同季節、不同行為模式(如生殖、覓食、棲息)、甚至不同性別的個體，所需要的棲地也有所差異。棲地為河川健康度之根本，棲地狀況良好方可孕育品質良好之生態，棲地狀況關係著生物賴以為生之食物鏈網及能量流，而河川之經營(含土地、水體及河槽等)將直接影響棲地之良窳，也間接影響生態之平衡。因此，由棲地幾項特徵與評定之成績，可斷定棲地狀況。以下整理棲地評估之相關方法與指數，作為後續健康河川評估之探討依據。

表 2-4 生態完整性之定義

年代	學者	定義
1992	Cairns	生物完整性與物化環境雙重生態品質概念的整合。
1994	Grumbine	生態環境中各階層(物種、族群與群落等)的多樣性，與維持這種多樣性的生態組成與生態作用過程。
1995	Forman	生產力、生物多樣性、土壤和水資源等四項特徵計算近自然的生態完整性狀況
1994 ; 1996	Wicklum & Davies, Lemons	1. 在沒有人為干擾的情況下，維持最佳操作的能力。 2. 藉由自我校正的能力，調和環境狀況改變。 3. 在持續不斷的基礎上，繼續自我組成作用的能力。
1999	Kay	1. 現存的有機實體狀態 2. 系統干擾及變化狀態下，有機實體的再組織以恢復系統狀態的能力 3. 自我組織。
2000	The Parks Canada Agency (PCA)	在自然區域被認定具有以下特性，包括：原生物種和生物群聚的組成和多樣性變化比率；支持過程

資料來源：本研究整理

棲地包含生物及非生物之部分，在可界定之生態環境及之棲地範圍內，有一假設為：當棲地被破壞後，則遭受損失之物種量大約是該棲地物種密度乘上受破壞之棲地面積，如此說明了生態之豐富度及完整度是與棲地息

息相關且成正向比例（汪靜明 1996）。如 O' Keeffe 等（1987）以專家問卷之方式篩選出包括河川本體、集水區、棲地歧異度、河濱穩定性及水生生物等多項河濱棲地保育因子，並在電腦中建立專家系統評估河川之保育情形，並用來做為河川分及的方法。另有 Slater 等（1987），亦曾藉由河川棲地因子評估河川之保育情形。而 Leniner（1996）則是以前一年河川流量、每年流量變異數、夏季最高水溫、受侵蝕河濱比例、底泥含量及河寬等變數，藉由迴歸分析分析出鮭魚之生物量密度，用以評估河川之品質。

然而生態系中生物群聚之種類不同，棲地狀況也千變萬化，要訂定恰當及可靠之合適指數並不容易，仍經常有必要加入人為之主觀概念來設定。因此，USFWS 提出一套「德爾菲方法」（Delphi technique）來制定所需之 HSI 曲線，並應用於魚類保育流量 IFIM 之計劃（Crance, 1987）。此外，有別於 HSI 指數之溪流狀況指數（ISC）包括以水文、物理型態、濱河區域、水質及水生物等五項次指數及指標（權重相同且各為 10 分）為綜合溪流環境品質狀態，並由溪流狀況總分（0~50）區分為極佳至極差之五等。各指數之分數評定乃藉由專家顧問團決定指標內容，再透過經驗或試驗數據轉化為精簡公式，便利於應用。

另有美國俄亥俄州立大學提出一套仿生物性整合指數（IBI）概念而推出量化棲地評估指數（qualitative habitat evaluation index, QHEI）（Gordon, 2001），希望藉由 QHEI 及 IBI 之聯合運用來評估河川水系生態之物理性棲地及生物狀況，QHEI 之指數概分為六類，評分共計 100 分。另一項 IHC（Index of Habitat Character，棲地生態特性指標）評估法，據 Brown Jr. 指出保育地點選定時的評估及監測項目有「分類及生態上高度歧異」等 12 項，生物類群特性若符合條件為 2 分，若不符則為 1 分，若無資料或無從判斷者則為 0 分，總分最高為 24 分。

台灣地區李明儒等（2002）提出三種指標供棲地參考應用。配合食性與棲息地等背景資料收集，再配合植生、微氣候環境、水理特性與構造物特性等資料作相關性分析環境變動干擾生態系的程度。

綜合上述發展歷程，整理成下表 2-5 河川環境評估因子：

表 2-5 河川環境評估因子表

年代	專家	評估類型	研究主題	評估因子
1902	Kolkwitz-Marsson	生物指標	水質	首先發表污水生物系統論 (Saprobic System)，將河川水質設定四個等級，強腐水性水域 (Polysaprobe zone)、a 中腐水性水域 (a-mesosaprobe zone)、b 中腐水性水域 (b-mesosaprobe zone) 及貧腐水性水域 (Oligosaprobe zone)
1965	Horton	物化指標	水質	創立河川水質指數理論，並定義水質指數為反應水質中各個水質參數 (Water Quality Characteristics) 對水質綜合影響評估
1966	Shoji 等	物化指標	水質	應用因子分析法 (Factor Analysis)
1967	李錦地等	生態指標	生物	1. 底棲無脊椎動物。2. 魚類。3. 指標生物。
1970	Brown 等	物化指標	水質	創立 WQI 水質指數評估方法，共有九項水質
1970	McDuffie and Haney	物化指標	水質 (污染)	創立河川污染指數，八項水質標準
1971	O. Conner	生物指標	水質	維護魚類及野生生物用途的指數評估方法 (Fish and Wildlife Index; FAWL)
1972	Dinius	物化指標	水質 (污染)	河川污染指數，以十一項水質作為指數
1974	Cummins	生物指標	生物	功能性攝食群 (Functional feeding group; FFGs) 理論，功能性攝食群 (如大型無脊椎動物) 的比例會與該河段的食物組成有關
1974	Harkins	物化指標	水質	無參數分類法 (Nonparametric Classification Procedure)，使用由 Kendall 根據水質資料機率分佈 (Probability Distribution) 的原理，計算出水質的相關性。

資料來源：本研究整理

續表 2-5 河川環境品質評估因子表

年代	專家	評估類型	研究主題	環境品質評估因子
1976	郝道猛等	生物指標	生物	1. 水中浮游生物。2. 細菌。
1978	美國國家生態研究中心(NERC)	物化指標	棲地	物理棲地模擬系統(PHABSIM)
1979	A. James	物化指標	水質	生物指標結合物化指標評估法，研究以生物指標方法結合物化指標評估河川水質
1980	美國魚類及野生動物局 (USFWS)	生物指標	棲地	棲地評估程序 (HEP)
1980	李錦地等	生物指標	生物	1、水中微生物。2、底棲動物。3、魚及蝦類。
1981	Karr	生物指標	環境品質	生物完整性指數 (IBI 指數, Index of Biotic Integrity), 應用「灰盒子」模式分析原則提出, 使用魚類評估美國紅河流域的生態品質狀況。因子包括物種結構及豐富度、營養結構、魚群豐富度與狀態
1983	台灣省水污染防治所	生物指標	水質 (污染)	選出台灣河川污染藻類、浮游動物及水生昆蟲等指標生物之指標生物以作為台灣地區河川之污染指標
1987	O' Keeffe & Jungwirth	生態指標	棲地	專家問卷法決定因子為河川本體、集水區、棲地歧異度、河濱穩定性及水生生物
1987	Slater	生物指標	棲地	棲地：河川本體、河岸及臨接土地； 植被：豐富度、稀少性及獨特性

資料來源：本研究整理

續表 2-5 河川環境品質評估因子表

年代	專家	評估類型	研究主題	環境品質評估因子
1988	環保署	生物指標	植物 (矽藻)	運用所調查之矽藻群集資料合成藻類聚集指數(DAIpo)來評估水庫河川之污染情形。
1989	美國環保署	生物指標 (指標生物 評估法及功 能性攝食群 評估綜合)	水質	快速生物評估法 (Rapid Bioassessment Protocol, RBP), 主以水中大型無脊椎動物來評估水質, 輔以八種生物指標: (1)、分類群豐度指數 (Taxa richness)。 (2)、Hilsonhoff 生物指數法。 (3)、刮食者 (scraper) 和濾食性採食者 (filtering collector) 個體數比例。 (4)、EPT 及搖蚊科個體數相對比例。 (5)、優勢族群百分比。 (6)、EPT 豐度指數。 (7)、群聚差異性指數。 (8)、碎食者 (shredder) 個體數佔全部個體數之比例
1991	陳伯中和范誠偉	生態指標	植物 (矽藻)	水中浮游藻及附生藻
1992	楊平世等	生態指標	生物	利用 Hilsenhoff 之生物指標方法, 以水棲昆蟲來評定水質狀況。
1993	張崑雄和陳玲蘭	生物指標	環境品質	以台北地區雙溪水域河川生態環境品質, 針對河川水域-河口-沿岸生態系, 並進而研究全球環境變遷對雙溪生態系之影響。
1993	王漢泉等	生態指標	水質	對河川中魚類與理化因子的分佈資料進行分析, 得到一各魚種與污染等級之耐性表。
1994	古昌杰、汪靜明	物化指標	棲地	以 PHABSIM 探討底質(substrate), 底質粒徑變化作為評估因子
1994	古昌杰、汪靜明	生態指標	棲地	利用植被(vegetation)調查附著性藻類、底床植物及濱岸之樹種及蘆草
1994	賴雪聰等	生態指標	植物 (藻類)	浮游性及附著性藻類

資料來源：本研究整理

續表 2-5 河川環境品質評估因子表

年代	專家	評估類型	研究主題	環境品質評估因子
1996	Ladson 等人	生態指標	環境品質	溪流狀況指數 (Index of Stream Condition; ISC), 運用水文、物理型態、濱河區域、水質、水生物等進行評估
1996	Leniner	物化指標	棲地	前一年河川流量、每年流量變異數、夏季最高水溫、受侵蝕河濱比例、底泥含量及河寬
1997	Habitat Integrity Index	生態指標	棲地	為了評估及監測 Idaho 西南部一種十字花科獨行菜屬植物 slickspot peppergrass 的棲地之生態完整性, 以進行保育。
1997	湯宗達	生物指標	環境品質	台灣地區之河川生態品質 (IBI 指數), 建立指數模式評估台灣地區之河川
1998	隋清涼及黃崇益	生態指標	水環境承載容量模式	評估河川流域生態環境, 流域管理之決策規劃與策略參考依據
1997	龐元勳	生態指標	河川棲地	以物化指標與生物指標進行評估, 如生物群聚 (群聚結構與群聚功能) 與棲地品質 (水體棲地、河川棲地與河岸棲地) 等 12 項
1998	Steven A. Whisman 和 Steven J. Hollenhorst	生態指標	環境品質	路徑規劃模式 (Path Model) 評估美國 West Virginia 州 the Cheat River 之河川環境品質, 建立該河川全域滿意度 (Overall Satisfaction) 觀點之評估模式
1998	Muhar & Jungwirth	物化指標	棲地	河川內水流增量法 (Instream Flow Incremental Methodology, IFIM) 是結合 PHABSIM 模式來建立棲地品質指數 (HQI)。針對流況包括流量、水深及流速, 評估某魚類適合棲息之可靠流量發生頻率。
1999	吳富春、周逸儒	物化指標	棲地	以物理棲地模擬系統 (PHABSIM) 探討底質 (substrate), 礫石作為河床評估因子

資料來源：本研究整理

續表 2-5 河川環境品質評估因子表

年代	專家	評估類型	研究主題	環境品質評估因子
1999	美國 EPA	生態指標	棲地	vegetation metrics 協助地方建立生態及水質養分的評估準則，以便對溼地全面的生態狀況及養分的增加進行評估。
2000	李漢鏗等	物化指標	水質	水質(water quality)指標(WQI)包括化學性、物理性及生物性指標。因子包括濁度、BOD、氨氮、溶氧量等之混合權重計算
2001	Gordon	物化指標	棲地	量化棲地評估指數(qualitative habitat evaluation index, QHEI)底質(Substrate)、河槽水流遮蔽覆蓋(Instream Cover)、河道型態(Channel Morphology)、濱岸區(Ripar Zone)、水型(Pool Quality)、急流品質(Riffle Quality)、坡度(Gradient)
2003	王永珍	物化指標	棲地	依照河川形態(morphology)因子，河川平面之蜿蜒曲折(sinuosity)至縱面之急灘水塘(riffle and pool)等，以及流槽之穩定度等，造成淺瀨、淺流、深流、深潭、岸邊緩流等形態
2004	梁文盛	物化與生態指標	棲地	河溪流量、水質等級、河床穩定度、物理棲地、人工構造物影響、河岸穩定度、河岸植群覆蓋度、魚類數量組成與水生昆蟲數量組成
2005	林裕彬等人	物化與生態指標	棲地	根據美國 RBP 指標，進行台灣區域河川先驅實驗
2006	朱達仁	物化與生態指標	棲地	IBI、B-IBI、FBI、ISC、RPI、QHEI、RBPIII、RDI、SI、GI、WQI 等各指標模組之 15 種指標，運用評估演算進行評估

資料來源：本研究整理

第四節 小結

本小節將前述三章節結論進行整合。

一、都市河川棲地

根據第一節都市河川文獻，水污染、人為活動與設施侵入後造成的水岸空間與環境破壞，卻是都市河岸發展上，因空間與發展各自定義與規範下所衍生的問題。將本章節河川空間定義與規劃範圍繪製成下圖 2-13，可對照出空間分野與實質法令管理之關係。

又根據都市河川評估文獻整理，將本研究河川棲地之評估可區分三個區域：水流環境(instream)、濱岸環境(riparian)及洪水平原環境(flood plane)等，探討河川健康度與此三大環境相關（圖 2-14）。

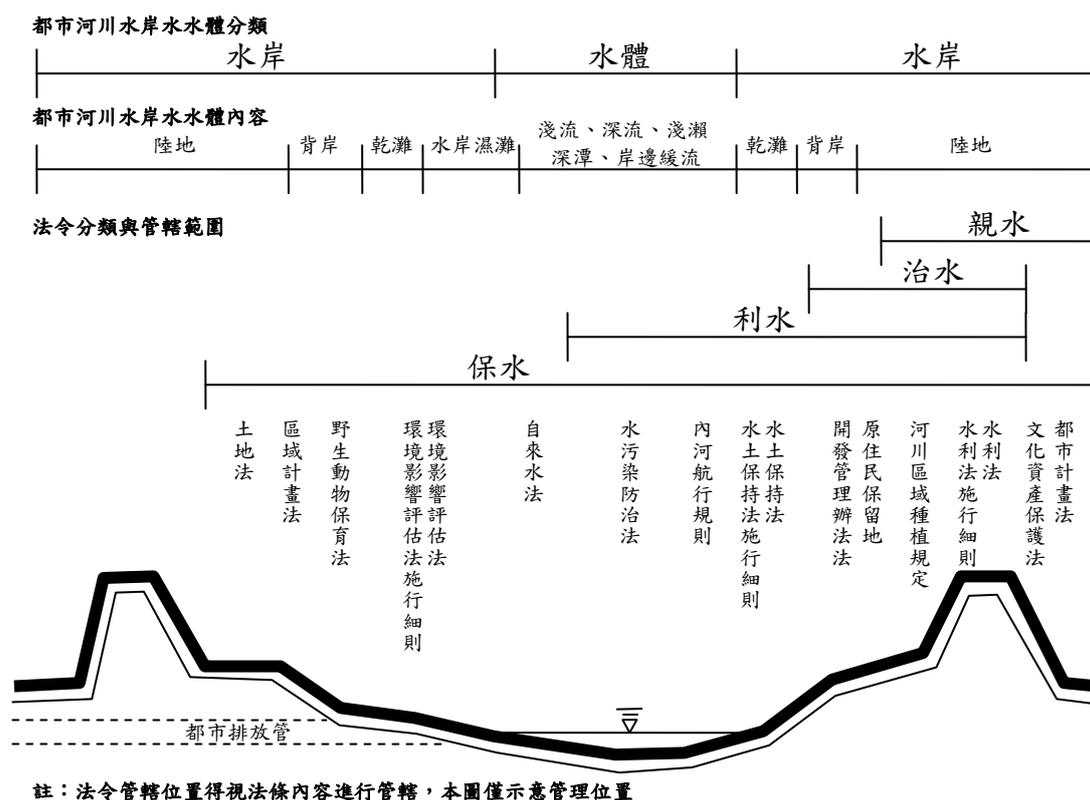


圖 2-13 都市河川水岸水體分類與法條關係圖

二、健康河川理論

由第二節文獻可得知，在台灣河川管理工作中提出河川健康的概念具有前瞻性。河川管理者不僅是水資源的開發者，也將是河川生態環境的保

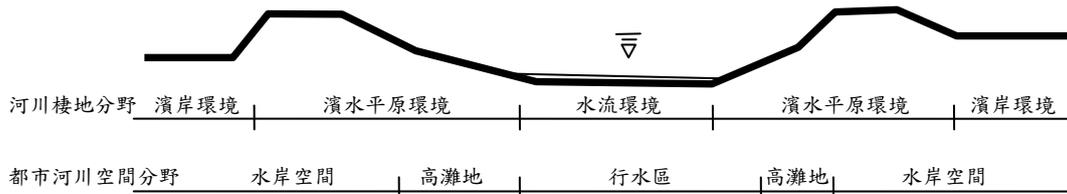


圖 2-14 都市河川棲地環境示意圖

護者，這是管理理念的重大進步。由於河川健康概念對於台灣水利界還是一個新概念，如何結合台灣國情準確把握這個概念，促進河川生態建設，整理出本研究中未來要討論研究與確立研究方向。

(一) 河川健康概念是河川管理的評估工具

綜合上述文獻，河川健康概念不是一個嚴格定義的科學概念，而是通俗意義上的管理評估工具。其目的是要建立一套評估體系，評估在自然與人類活動雙重作用下，河川演進過程中河川健康狀態的變化，進而通過管理工作，促進河川生態環境向良性方向發展。因為尋找河川原始的健康狀態建立評估基準點是不現實的，所以本研究尋求一種相對的評估基準點，從這個基準點出發，研究長期的河川健康狀況變化趨勢。

(二) 因地制宜的建立河川健康評估準則

台灣幅員狹小，但各流域的自然條件千差萬別，經濟社會發展水準各異。河川生態修復受自然條件的限制，也受到流域經濟發展階段和投資能力的制約。所以，制定都市河川健康棲地評估準則，既不能比照國外經驗，也不可能制定統一的標準。應因地制宜地經過調查、論證，制定符合流域、地區自然及社會經濟條件的健康評估準則。本研究以台灣地區河川為研究對象，目的在於台灣地區的適用性，分別進行物理特性、水質調查與棲息地評估，進一步分析河川環境棲地指數之相關性，以因子分析法找出主要的影響因子類型，並建立都市健康河川棲地評估模式，最後檢討此方法應用於台灣地區河川之可行性。

三、河川棲地評估

本研究考量其生物指標之可能性發現，由於藻類、底棲昆蟲、魚類的生命週期不同，因此，當一個區域水質開始改變時，往往是短生命週期的藻類先改變，其次是底棲生物，最後才是魚類。因此在物理化學監測上，

水質化學檢測，所反應的是採樣當時的水質狀況；以藻類為生物指標，所反應的是過去數小時到數天的平均水質狀況；以底棲昆蟲為生物指標，所反應的是過去數天或數週到數月之平均水質狀況；以魚類為生物指標，則反應的是過去數月到數年的平均水質狀況（河川局水污染源稽查管制計畫）。在生態食物鏈與金字塔理論上，皆說明植物為生產者，加上其所受反應顯現的時間較短，因此適合在診斷河川短時間健康狀態上，因此本研究健康河川之健康定義以時間短、具代表性指標為主，屏除生物性指標以植物性指標代替，藉由生物金字塔下層的生產者棲地環境指標與人為干擾程度進行本研究。

文獻中先進國家已推動綜合性生態環境評估，以建立長期生態與環境品質的變動關係。已整理出水域生態環境評估中，可以視為評估水域健康狀態之指標；從中也分類出初標準量化之模式與感觀評估；前者可進行長期科學研究，後者僅為一般教育宣導之用。環境評估因子也可分為兩種，一是因子直接評定，另一為將各種既成之評估模式模組進行一定比例的演算，這兩種各有利弊。本研究以實際可在執行台灣地區執行為評估模式目標，因此將以政府相關單位監測或學術單位之測量數據進行因子篩選的門檻，將成果付諸實證研究中。

綜合上述文獻探討，因此本研究的健康河川評估方法屬於多指標方法建立，雖在文獻探討中，但由於評估標準難以確定，在本研究資料無法取得政府單位管理河川最初的相關數據，因此選用多指標建立其評估架構。

第三章 研究設計

第一節 研究方法與評量工具

根據健康河川的原則，在於不超出維生生態環境「承载力」(carrying capacity)的前提下，合理的「節制」與「兼顧」社會、經濟及環境的整體發展需求。

由第二章之相關文獻可知，為了提供管理者有效與全面性的河川環境健康發展決策之指引，不論，社會、經濟、生態學、環境管理等領域紛紛提出不同的評量工具或者指標以協助決策者適當的決策分析資訊。

彙整相關文獻可知，對於決策者而言，一套好的永續性環境健康評量工具，應該包含下列幾項原則：

1. 具有代表性；
2. 可以用科學方法證明的；
3. 可以簡易地說明；
4. 可以看出時間變化趨勢；
5. 可以提早告知警訊；
6. 對於環境或經濟改變是敏感的；
7. 在可獲得可讀性之資料或合理成本之基礎下；
8. 在資料適當地文件化之基礎下；
9. 在固定的時間要可更新；
10. 具有標的層級或指導方針可供比較；
11. 在問題(problem)尚未太壞時提供警訊；
12. 協助確認修正問題所需要之事物；

就環境健康發展的目標而言，相關的評量工具必須能夠點出社會、環境和經濟間的關係，並且修正問題的方向。由於環境健康之觀念必須以整體環境思維，整體考量系統內社會經濟與環境之間各組成的交互作用才能夠確切掌握永續發展之問題癥結。

以下就本研究使用研究方法進行說明：

一、模糊德爾菲法(Fuzzy Delphi Method)

傳統之德爾菲方法 (Delphi Method) 乃為一種專家預測法，亦為一種群體決策方法，其屬於針對多目標、多準則、多方案及多人共同參與決策的一種方式。此法主要目的在於可獲取專家們的共識，並尋求專家們對特定預測對象的一致性與獨立判斷且又複雜的個人意見。在 Ishikawa (1993) 等學者為解決傳統德爾菲法之缺點，將模糊理論概念引進德爾菲法中，亦建立了累積次數分配 (Max-Min) 與模糊積分 (fuzzy integration) 的觀念兩種方法，以將專家之意見整合成模糊數之過程，此即稱為模糊德爾菲方法 (Fuzzy Delphi Method)。德爾菲方法的操作方式，在於反覆詢問專家的過程中，必須要求各專家依前一次之結果修正自己的意見直至獲取專家們一致性的見解。然所謂專家意見一致，其實只是專家意見落於某一可接受的範圍當中，而此範圍隱藏有所謂之模糊性 (fuzzy)，其容易扭曲專家的意見但卻未在處理過程中被考慮到。因此，針對上述傳統德爾菲法之缺失，模糊理論乃被應用於其中而成為所謂之模糊德爾菲法。一般採用模糊德爾菲方法可分別以下列三個步驟進行之：(1) 建立影響因子集；(2) 蒐集決策群體意見；及 (3) 利用模糊德爾菲方法進行評估值之計算 (徐村和 1998)。模糊德爾菲法除了能處理人類思維中之模糊部分外，更可以歸納主觀者所認定之不確定訊息。Ishikawa et al. (1993) 等人為解決傳統德爾菲法之缺點，將模糊理論概念引進德爾菲法中，建立了最大-最小值法 (Max-Min) 與模糊積分 (fuzzy integration) 兩種方法。其優點為：

1. 個別專家的意見都會被考慮進去。
2. 可減少調查次數、降低時間與經費的消耗。
3. 預測項目之語意結構明確。
4. 個別專家屬性亦加入考量。

就模糊理論而言，上述所謂之專家的共識性其可表示為一種未知的函數型態，然經由理論的推導，本研究可確定的是「共識性」為一種平均數的概念，因此本研究將可使用以平均數為概念的一般化模式來說明各種共識性函數的不同型態。據此，又可推導出以三角模糊數來表示各種型態的

共識性函數並建立出模糊德爾菲模式。因此，應用模糊德爾菲方法來進行因子篩選進而以達到研究時所設立之目標。而對於資源限制成本因素考量下之都市河川環境健康內部相依健康評估方案選擇的課題而言，應用模糊德爾菲作為以專家為對象之初步因子評估會是一個非常有利的工具，其可使所獲得之方案評估因子的選擇更具客觀性及實用性。

然而在鄭滄濱（2001）所提出之模糊德爾菲方法，主要是參考自陳昭宏（2001）之模糊德爾菲法，並且對該方法作部份之修改以整合專家們的意見，減少問卷重複調查的次數。其乃是利用「雙三角模糊數」來整合專家認知，並藉由「灰色地帶檢定法」來檢驗專家認知是否已達到收斂，因此由鄭滄濱（2001）所提出之模糊德爾菲法則較為客觀且合理。

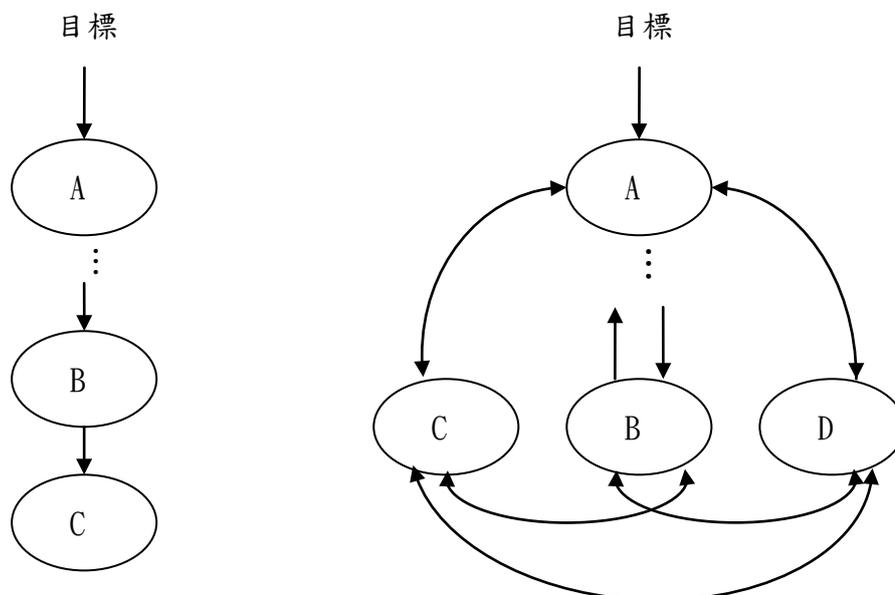
二、網絡層級分析法（Analytic Network Process）

在多準則決策方法中，傳統之分析階層程序法（AHP）是最適合用來解決須考慮許多複雜評估準則的問題解答方法之一。AHP 法是在 1980 年由 Saaty 所提出，其目的乃在提供決策者一個解決社會經濟問題的手段，且其亦被廣泛地運用於諸如採購供應商之選擇及作業管理等問題的解決上（Saaty, 1980）。綜合言之，AHP 法乃是將複雜之多準則決策問題建構成一具階層式（hierarchy）之問題架構形態，其中每一層皆由不同之元素所組成，其並可有系統地處理許多質化因子並將其數量化的結果提供予決策者做為一客觀之參考數據。然而，近年來在許多社會科學的研究方法中發現，有許多有關於決策的問題並不僅僅只能以階層化的方式表達出其內部複雜的相關聯性之特性，此乃因為其上下層級間具有相互影響之作用，且位於低層之元素亦對高層之元素具有相互依存之關係存在（Saaty & Takizawa, 1986; Saaty, 1996）。也因此本研究瞭解到，在一個組織中其方案和準則之間其實存在著具有相互回饋（feedback）之關係。據此，網絡層級分析法（ANP）乃被提出以解決此類問題（Lee & Kim, 2001）。

綜合上述而言，ANP 法之應用是為設定各目標之優先權重值，以及明確訂定出各目標及準則間的網絡形式架構關係及相互依存之階層關係，此乃 ANP 法應用之最重要的功能。其 AHP 法及 ANP 法之結構特性，

其中 AHP 法為線性結構，而 ANP 法為非線性結構，二者之間之結構特性其如圖 3-1 所示以明顯表示出二者之結構上差異 (Saaty and Takizawa, 1986)。

因此，在進行決策時，應用 ANP 法所得之量化結果，其應可供群體決策及評估結果更具理論及實用基礎之信賴。如前所述之探討，ANP 法乃為由 AHP 法所衍生而來，因此二者之間存在著許多的相似性，其主要將複雜之問題系統化，以提供決策者能有充分資訊來選擇適當之方案，同時亦減少決策失當之風險性。其中，AHP 法中許多基本假設在 ANP 法中仍然成立，而 ANP 法具有九項基本假設 (鄧振源、曾國雄 1989a、1989b)，茲說明如下：



(a) AHP 法為線性結構 (b) ANP 法為非線性結構，為網絡結構

圖 3-1 AHP 法及 ANP 法之結構特性

資料來源：Saaty and Takizawa, 1986

1、一個系統可被分解成許多種類 (Classes) 或成分 (Components)，以形成如網絡之層級結構。

2、每一層級之要素間均假設具獨立性 (independent)。

3、每一層級內之要素可用上一層級內某些或所有要素做為基準以進行評估。

4、進行比較評估時，可將絕對數值尺度轉換成比例尺度 (Ratio

Scale)。

5、在進行成對比較或兩兩比較後 (Pairwise Comparison)，可運用正倒值矩陣 (Positive Reciprocal Matrix) 進行處理。

6、偏好關係滿足遞移性 (Transitivity)，不僅優劣關係滿足遞移性 (A 優於 B，B 優於 C，則 A 優於 C)，同時強度關係亦滿足遞移性 (A 優於 B 二倍，B 優於 C 三倍，則 A 優於 C 六倍)。

7、要求完全具遞移性並不容易，因此容許不具遞移性之存在，但須測試其一致性 (Consistency) 之程度。

8、要素之優勢程度，可經由加權法則 (Weighting Principle) 而求得。

9、任何要素只要出現在階層架構中，不論其優勢程度大小，均被認為與整個評估結構有關，而並非檢核階層結構的獨立性。

上述九項之 ANP 法之基本假設，除了第一項之層級結構為有像網絡以及第二項之要素間假設具獨立性之外，其餘假設在 AHP 法中亦成立。其相異處除了層級結構之不同外，最大之差異在於 ANP 法具有相互依存且回饋之特性，可解決各因素間複雜且相依賴之問題，以形成一網絡之架構

(Meade and Sarkis, 1998)，其可如圖 3-2 所示。圖中 A 至 D 表不同群集 (cluster)，在本研究中代表不同限制條件與指標，E 則為所欲選擇的替選方案，而圖 3-2 中的 A 至 E 則表示為各群集間與替選方案之間具有相互依存之關係，而形成一網絡之架構。

第二節 研究架構與假設

本階段係透過相關的文獻探討，研擬都市河川環境健康評估因子項目並建立評估架構，為避免資料與研究者認知所產生的評估架構有所差異，以專家問卷模式，綜合集結河川、土木等各領域專家之意見，藉由模糊德爾菲法對評估因子進行篩選檢測，再以網絡層級分析法給予各因子權重值，以提高研究之完整與真實性，其次再藉由評估準則之擬定，落實於實証評估表格之製作，最終則藉由實證評估基地之操作進行架構檢討與分析，最後確立具河川棲地健康之都市河川環境健康評估架構，進而達成本

研究之目的・

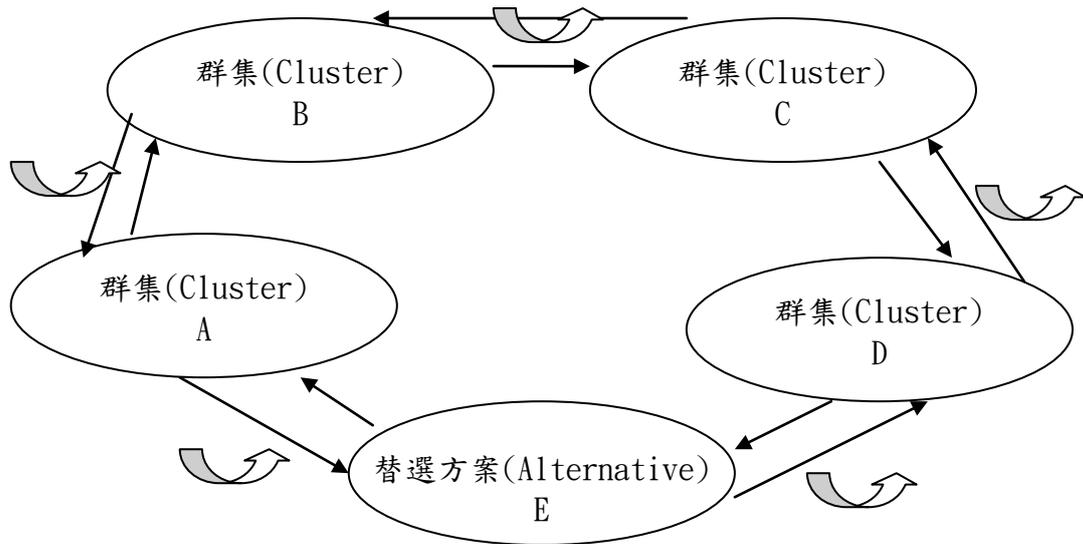


圖 3-2 群集間與替選方案之間具有相互依存之關係

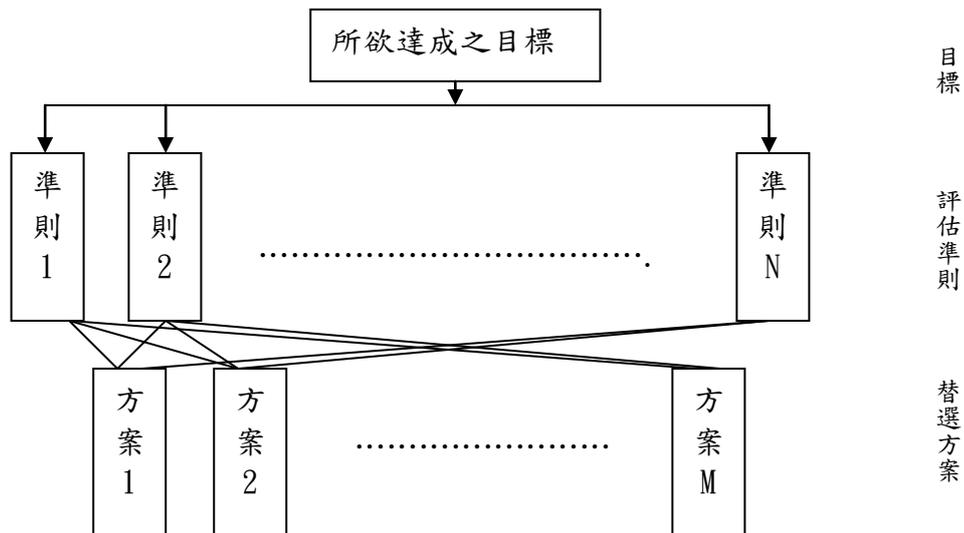


圖 3-3 網絡層級分析法進行問題決策評估

一、評估架構和名詞釋意

經過因子彙整後，本研究因以都市河川環境之觀點探討河川棲地健康之建構，故評估因子的選擇考量需符合下列幾項原則(王小璘、杜文郁 1998)：

- 1、應用性，即評估因子可適用於進行評估的所有都市河川；
- 2、可行性，即利用現有文獻與資料，針對各項因子評估的所有河川環境棲地；
- 3、易操作性，即評估使用上簡易、方便，可便於規劃者與決策者用；

4、系統性，力求構成具全面性，完整性的評估架體系，充分表現所有面向，但避免過於複雜與龐大，而失去實用價值。

(一) 因子架構

依據上述評估因子篩選原則，即透過相關文獻的整理與歸納，因本研究以都市河川環境切入探討河川棲地健康與河川健康之關係，故從影響河川環境因子中，初擬環境條件相關的因子，依據不同之目標層級，研擬「都市河川棲地健康評估初擬體系表」(如表 3-1)，以作為評估因子及之基礎。

本評估體系分為四各層級，目標層之評估項目為「健康的河川棲地」，第一層級評估項目分別為「水質」、「型態」、「植群」、「人為干擾」，四項。以下針對各層及與因子內涵作一說明：

1、層級說明：

目標層：河川的健康棲地評估架構

第一層級：水質、水文型態、植群、人為干擾

第二層級：氨氮、濁度、pH 值、溶氧、生化需氧量、懸浮固體量、導電度、水流生態基流量、水文變異量、河岸（護岸）穩定度、河床（侵蝕與堆積）狀況、底層結構、沈積物程度、植栽寬度、植生連接程度、河道寬度與（高灘地或護岸）植生寬度比、植物群落面積、遊憩活動類型、遊憩活動範圍、人為維護程度、人為設施面積比例、河川內部使用型態、河川外部使用型態

研究將各目標層級下子層級因子視為本研究之變項，各層級變項釋義如下：

2、因子內涵說明：

(1) 水質 (Water quality)

A、氨氮 (Ammonia nitrogen)

以氨或銨型態存在之氮元素量以 $\text{NH}_3\text{-N}$ 表示之 (River Pollution Index, RPI)。

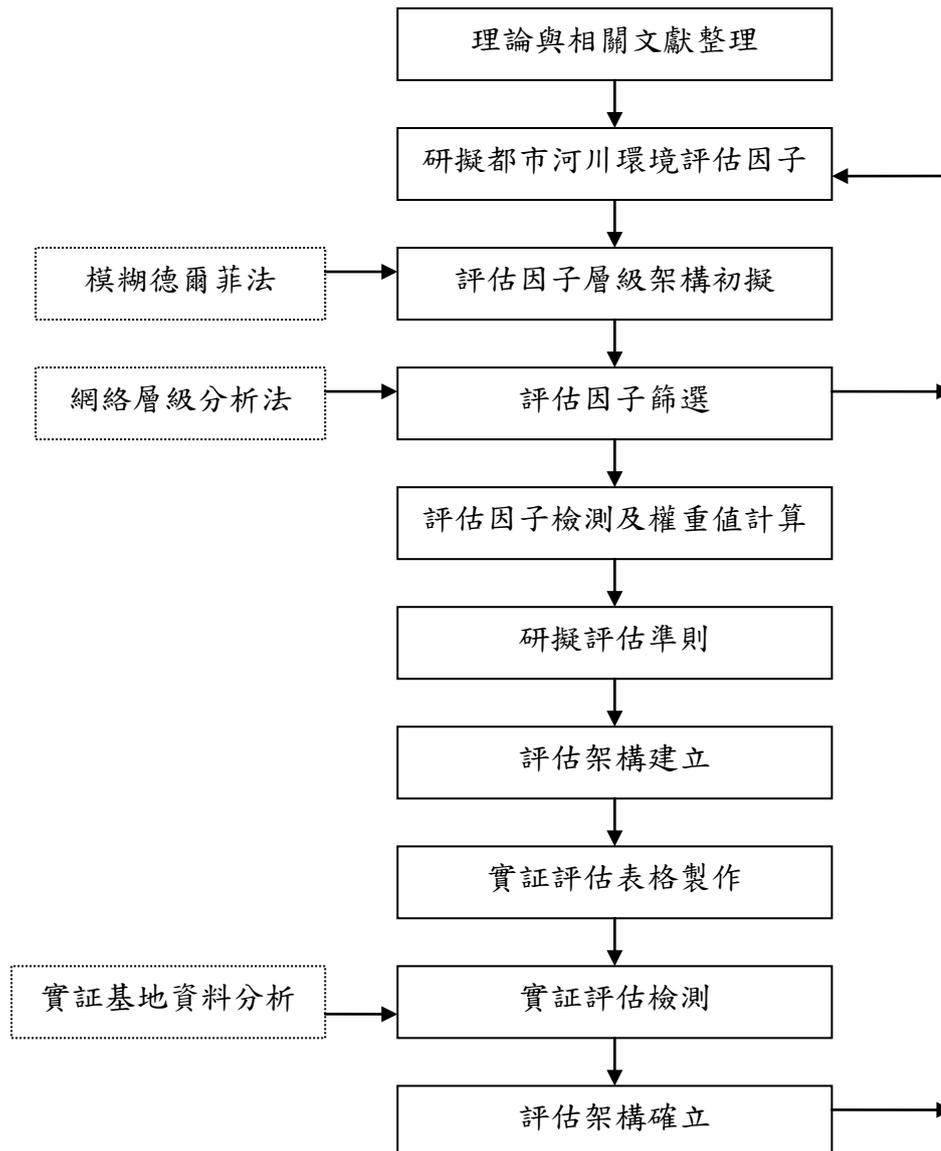


圖 3-4 研究架構圖

B、濁度 (Turbidity)

水中濁度主要為懸浮物和膠體物質如泥土、泥沙、有機及無機物質等 (Ladson et al. 1996)。

C、pH 值 (PH)

水中酸度之大小，由溶液中所含氫離子 (H⁺) 濃度來決定，H⁺ 濃度越高，酸性越強，通常用氫離子濃度指數 (簡稱 pH 值) 來表示 (Ladson et al. 1996)。

D、溶氧 (Dissolved oxygen, DO)

氧是指溶解於水中的分子氧，係表示水污染狀況的重要指標之一，一

表 3-1 都市河川棲地健康評估因子初擬體系表

		層級一	層級二
		都市河川健康棲地評估架構	水質 water quality
	濁度		
	pH 值		
	溶氧		
	生化需氧量		
	懸浮固體量		
	導電度		
水文形態 morphology			水流生態基流量
			水文變異量
			河岸（護岸）穩定度
			河床（侵蝕與堆積）狀況
			底層結構
植群 vegetation			沈積物程度
			植栽寬度
			植生連接程度
			河道寬度與（高灘地或護岸）植生寬度比
人為干擾 disturbance			植物群落面積
			遊憩活動類型
			遊憩活動範圍
			人為維護程度
		人為設施面積比例	
	河川內部使用型態		
	河川外部使用型態		

般以 mg/L 或 ppm 表示（River Pollution Index，RPI）。

E、生化需氧量（Biochemical Oxygen Demand，BOD）

水中污染物被好氧性微生物分解時所需之消耗之氧量，以 BOD 表示 廢水或水體中含有可被生物分解的污染物多寡的指標（River Pollution Index，RPI）。

F、懸浮固體量（Suspended solids，SS）

懸浮固體係指水中因攪動或流動而呈懸浮狀態之有機或無機性顆粒，這些顆粒一般包含膠懸物、分散物及膠羽（River Pollution Index，RPI）。

G、導電度（Conductivity）

表示水溶液中可傳導電流之能力，以 mhos/cm 表示，一般而言，導電度愈高，表示水中之鹽分也愈高 (Ladson et al. 1996)。

(2) 水文型態 (Morphology)

A、水流生態基流量 (channel flow status)

指測量河道用水填裝程度，或河道被人為擴大造成水的流程流量改變 (Ladson et al. 1996)。

B、水文變異量 (Amended Annual Proportional Flow Deviation)

本研究意指在小的河道形狀上有大規模變化措施，被調直的或修改過的河道比自然地蜿蜒地流的小河有較少自然生態環境為水生有機體 (Ladson et al. 1996)。

C、河岸 (護岸) 穩定度 (Bank stability)

指護岸是否被侵蝕或是有潛在侵蝕的可能，護岸的斜面陡峭程度也成為未來崩潰毀壞的可能依據之一 (Ladson et al. 1996)。

D、河床 (侵蝕與堆積) 狀況 (Bed stability)

指河床因河底泥沙與淤泥所達成河水承接與傳承的動作，導致河底良好底質無法提供微生物或交換養 (Ladson et al. 1996)。

E、底層結構 (substrate)

討論河床底質結構中，高坡度所造成粒徑大小與低緩坡中的水池特徵，為本研究底質棲地環境指標 (USEPA 1989)。

F、沈積物程度 (sediment deposition)

測量積累了在水池和變動發生後相當數量沉積 (USEPA 1989)。

(3) 植群 (Vegetative)

A、植栽寬度 (riparian vegetative zone width)

測量河岸中由河堤邊緣通過岸邊區域中植栽的寬度 (Ladson et al. 1996)。

B、植生連接程度 (Longitudinal continuity)

現場實測與航照圖面輔助，將植生連接且不間斷部份算為一個單位，由河岸長度為基準，判定不連續的數目與植生長度比例進行連接程度評估

(Ladson et al. 1996)。

C、河道寬度與(高灘地或護岸)植生寬度比 (Width of streamside zone)

依照河道寬度評估植生寬度應有比率，評估目前河川植生寬度比例是否在生態棲地的範圍值內 (Ladson et al. 1996)。

D、植物群落面積 (bank vegetative)

測量河川岸邊相當數量的停水、沉水與浮水等植栽群落 (Ladson et al. 1996 ; USEPA 1989)。

(4) 人為干擾 (Disturbance)

A、遊憩活動類型 (Recreation and rest activity type)

以都市計畫中都市水岸紋理之特性，以場所活動中，由靜態至動態，對於河川生態干擾程度 (王小璘、劉若瑜 2001，本研究修正之)。

B、遊憩活動範圍 (Recreation and rest sphere of action)

以都市發展對於休憩空間需要，及改變既有不良之水域條件，使河岸成為具親水遊憩功能之公園型態，因此河川的活動範圍從原來堤外、堤頂空間，漸漸往河川中央移動狀況評估 (王小璘、劉若瑜 2001，本研究修正之)。

C、人為維護程度 (Artificial maintenance degree)

指都市河川一般進行的養護工作影響河川自然化的程度，也對生物棲息環境造成不同程度的干擾 (王小璘、劉若瑜 2001，本研究修正之)。

D、人為設施面積比例 (Artificial facility area proportion)

都市河川人為設施 (堤岸、護岸或其他人為設置物)，減少河川生態環境的自然物質循環(如土壤、水、微生物等)比例(王小璘、劉若瑜 2001，本研究修正之)。

E、河川內部使用型態 (River interior operational type condition)

依據河川管理辦法，河川區分為行水區、護岸與高灘地及堤岸等三類使用分區，而依各區所設置的設施對都市河川內生態環境產生的干擾程

度，將行水區、護岸與高灘地、堤岸或未設置設施的自然開放空間區進行評估（王小璘、劉若瑜 2001，以河川管理辦法本研究修正之）。

F、河川外部使用型態（River exterior operational type condition）

利用都市計畫圖及現地觀察，瞭解實証基地周圍土地使用強度的負荷情形。本研究評估範圍以影響半徑 1 公里為基準。因不同土地使用類型的使用性質、建蔽率及環境污染程度的差異，將對都市河川產生不同程度的影響（王小璘、劉若瑜 2001，本研究修正之）。

三、研究假設

本研究主要建立一評估架構，故以檢測評估因子與架構之適宜性作為本研究之假設內容。本研究採相關性統計檢定作為假設檢定，說明分術第一層變項與第二層變項之相關性檢測：

1、虛無假設（Null Hypothesis：H0）

第一層變項與第二層變項不具正相關

2、對應假設（Alternative Hypothesis：H1）

第一層變項與第二層變項具正相關

本研究在相關檢定上，在模糊德爾菲選取因子與網路層級分析法的權重分析上採用等距檢定；在評估準則上得檢定因準則採用與等級分野，則以等級檢定方式進行檢定動作。

第三節 分析方法與問卷調查計畫

首先針對評估因子、權重值建立等方法做說明，進而說明問卷設計的內容、抽樣方式以及問卷之寄發時間與回收情形，分述如下：

一、評估因子及權重建立方法

（一）評估因子建立方法

本研究採模糊德爾菲為選取評估因子的方法，步驟如下：（王小璘、劉若瑜 2001，王小璘、陳彥良 2002）

1、根據研究目的，廣泛蒐集相關文獻，研擬出相關之評估因子

2、蒐集群體意見

利用問卷方式，蒐集群體之意見，請專家學者針對各評估因子項目進行評分，取得群體對各因子之評值。

表 3-2 統計假設一檢定方法

第一層級變項名稱	第二層變項名稱	變項等級	檢定方法
水質	氮氮	等距尺度	Spearman
	濁度	等距尺度	Spearman
	pH 值	等距尺度	Spearman
	溶氧	等距尺度	Spearman
	生化需氧量	等距尺度	Spearman
	懸浮固體量	等距尺度	Spearman
	導電度	等距尺度	Spearman
水文形態	水流生態基流量	等距尺度	Spearman
	水文變異量	等距尺度	Spearman
	河岸（護岸）穩定度	等距尺度	Spearman
	河床（侵蝕與堆積）狀況	等距尺度	Spearman
	底層結構	等距尺度	Spearman
	沈積物程度	等距尺度	Spearman
植群	植栽寬度	等距尺度	Spearman
	植生連接程度	等距尺度	Spearman
	河道寬度與植生寬度比	等距尺度	Spearman
	植物群落面積	等距尺度	Spearman
人為干擾	遊憩活動類型	等距尺度	Spearman
	遊憩活動範圍	等距尺度	Spearman
	人為維護程度	等距尺度	Spearman
	人為設施面積比例	等距尺度	Spearman
	河川內部使用型態	等距尺度	Spearman
	河川外部使用型態	等距尺度	Spearman

3、應用模糊德爾菲法篩選評估因子

(1) 依問卷所得之評值，建立模糊三角函數

首先分別建立『可接受的最大值』的累積次數函數 F1 與『可接受的最小值』的累積次數函數 F2，分別計算 F1、F2 的中位數 M1、M2。接者，分別連結(C1、M1、D1)與(C1、M2、D2)，可得到『可接受的最大值』的隸屬函數『可接受的最小值』的隸屬函數。此兩隸屬函數所交錯的區域及預測值。

(2) 篩選評估因子項目

首先利用上述之三角模糊函數，依研究目的決定門檻值(S)，用以篩選評估因子項目。其原因如下：

$XA > S$ ，接受 A 評估因子。

$XA < S$ ，刪除 A 評估因子。

(二) 評估因子權重值給定之方法

本研究採網絡層級分析法選取評估因子的方法，步驟說明如下(馮正民、江俊良 1988)：

1、界定決策問題

根據決策問題的本質，將可能影響決策問題之因子並彙整相關之資訊進行歸納探討，以界定決策問題的範圍。

2、決定決策之群體

根據決策問題所涉及領域，彙集相關領域的專家，以成立決策之群體。

3、建立問題之網絡階層架構

經由整理歸納決策之問題的相關資訊，以找出影響決策問題之考量因素。在問題之結構中，每一層及具有相互依存的關係並存在著相互回饋之關係，其如圖網絡層級分析之評估架構圖 3-5 所示之。

4、建立相互依存之成對比較矩陣

建立網絡階層之評估模式架構圖後，接著進行計算各層級之評估因素的相對重要性權重。而 ANP 法採用 1-9 之評估尺度(表 3-3)，因此藉由求取成對比較矩陣之特徵向量值，在據以求取相對之權重值，並進而作為超矩陣結構內數值，如此方可使其反應出各評估準則與方案間之相互依存關係與相對之重要性(圖 3-6)所示：

表 3-3 評估因子重要性強度關係表

評估因子 A	A 與 B 的比較									評估因子 B
	非常重要	很重	比較重要	稍為重要	同等重要	稍為重要	比較重要	很重	非常重要	
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	

資料來源：Saaty and Takizawa 1986

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & & & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & \cdots & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1/w_2 & w_1/w_2 & \cdots & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix}$$

圖 3-5 各評估因子成對比較矩陣之特徵向量值計算圖

5、一致性檢定

再成對比較矩陣中，必須通過一致性的檢定，一致性的檢定係根據成對比較矩陣的一致性 C. R. 來進行檢定。其一致性比率 $C. R. = C. I. / R. I.$ ，其中 C. I. 為一致性指標，而 R. I. 為隨機指標。一致性指標

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

在 Saaty 於 1977 年提出建議，若 $C. I. \leq 0.1$ 時，可獲得令人滿意之一致性(Saaty 1980)。

6、相互依存關係之優先權重值

經由上述之步驟，即可求得各評估因子準則之相互依存關係之優先權重值（圖 3-7、3-8）。

7、超級矩陣運算

為處理問題結構中要素與要素間的相依關係，ANP 法利用超矩陣計算要素的相對權重。超矩陣由許多子矩陣(sub-matrix)組成，子矩陣及步驟 4 所得到的成對比較矩陣，若要素間無相依關係性，則子矩陣的成對比較值為 0。以圖為例，第二層級與第三層級間之評估因子的成對比較矩陣，以 C 矩陣表示在第二層級下第三層級之評估因子的成對比較矩陣；矩陣 D 表示在第三層級下第二層級之評估因子的成對比較矩陣；第三層級之評估因子本身具有內部相依關係

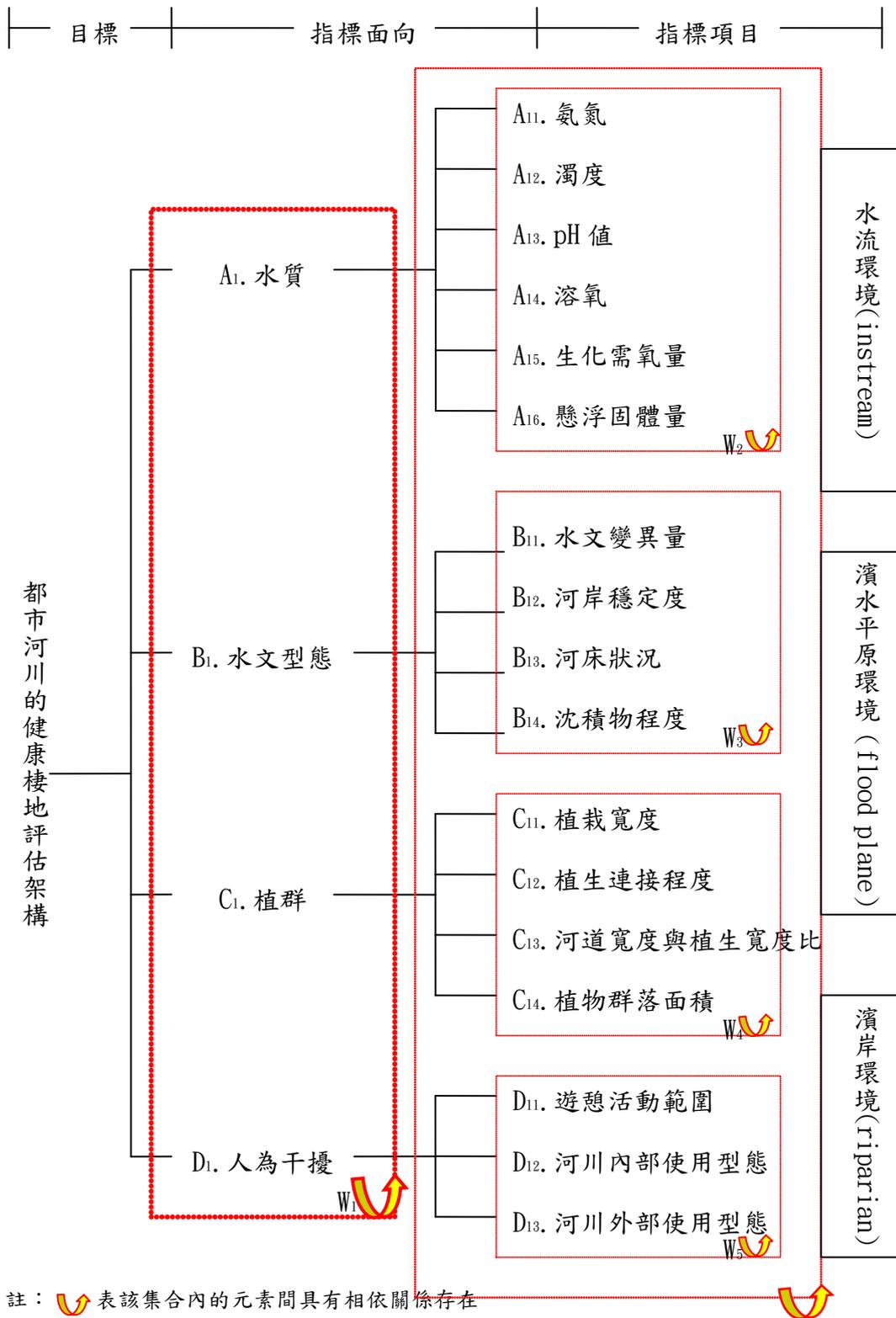
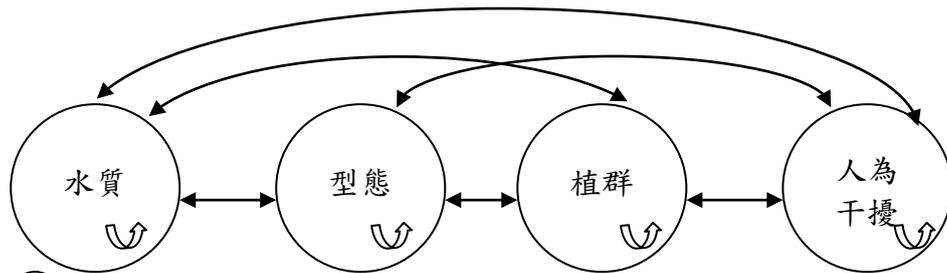


圖 3-6 都市河川健康棲地評估架構 ANP 分析圖

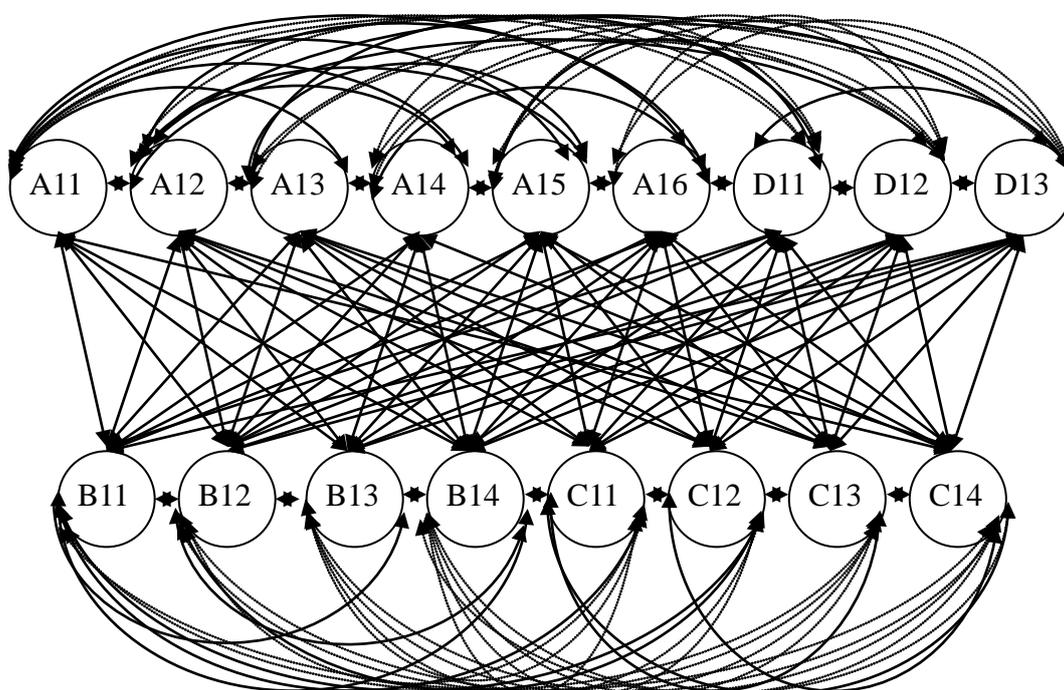
時，成對比較矩陣以 E 表示；第二層級間之評估因子無相依關係，以子矩陣 0 表示。超矩陣即由上述矩陣組合而成，詳圖 3-9 所示。



註：(↻) 表該元素集內是相互依存非獨立的

(A) → (B) 表示 A 影響 B 或 B 受至於 A

圖 3-7 第一層級評估因子間外部相互依存關係圖



註：——表示指標項目間的內部相依關係

——表示指標項目間的外部相依關係（群組與群組間）

圖 3-8 第二層級評估因子間外部相互依存關係圖

$$M' = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{第二層級} & \text{第三層級} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{第二層級} \\ \text{第三層級} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & D \\ C & E \end{bmatrix} \end{matrix}$$

圖 3-9 超矩陣例

8、加權超級矩陣

M' 為「未加權」(unweighted)的初步超矩陣，因為矩陣中的行值可能

不符合行隨機(colum-stochastic)原則(如行值和不為1)，所以必須經過特定的程序加以轉換，因此，次評估準則行的子矩陣則分別給予相對重要性權重(如D與E分別乘上0.5、0.5的權重值)，即可得加權超矩陣(weighted supermatrix)。

9、矩陣極限化

藉由上述轉換的程序，再經極限化(limiting)過程，即把加權超矩陣本身相乘至 $2k+1$ 次方(k為主觀決定的值)，相依關係將逐漸收斂，並得到要素間的相對權重(Saaty 1996)。

10、整合所取得各專家之要素間的相對權重。

二、問卷設計

本研究專家問卷調查之目的在檢定評估因子項目及層級架構，並計算評估因子之權重值，因此藉由第二階段專家問卷調查，確立評估層級與架構。其中第一階段為模糊德爾菲問卷，主要目的在瞭解都市河川健康評估所需考量之因子項目及層級架構並對研究初擬之評估因子進行篩選；第二階段為網絡層級分析問卷，其目的在求得棲地環境評估所需考量之評估因子權重值，並進行因子之適宜性檢定。(模糊德爾菲問卷與網絡層級分析問卷請詳建附錄一。

(一)問卷內容

問卷之研擬係以研究目的、相關理論及相關假設進行之。因此問卷內容共分為三大部分，以下分為分別加以說明。

1、基本資料

包括專業背景資料與從事與研究年資

2、填寫說明

由於本研究結合模糊集合理論與德爾菲法、網絡層級分析法，因此受測者之回答數據為一組區間值，而非單一數值，故除說明問卷填寫方式外，並應針對問卷答題方式加以舉例說明，以使受測者更能掌握答卷方式、節省作答時間，降低廢卷發生機率。

3、問卷填寫及因子釋意

由於本研究分為模糊德爾菲與網絡層級分析法，因此在問卷的填寫方式上亦略有不同，因此以下分別詳述之。

(1) 第一階段：模糊德爾菲問卷

問卷內容主要針對影響因子之重要性層度，可接受範圍與專家值進行作答。每一層級之問項後皆附上該層級影響因子之因子釋意，以供受測者判斷填寫時之參考。(如表 3-4 模糊德爾菲問項說明表)

A 影響因子之重要性程度

係指評估因子對上一層級因子之重要性程度，並請受測者填入對此因子重要性程度之單一值。

B. 可接受程度

承續上一問項，評估此因子對上一層級因子之重要性程度之可接受範圍，並請受測者填入最大值與最小值。

C. 專家值

係指受測者個人對該評估因子之專業性程度，其評值為單一值。

(2) 第二階段：網絡層級問卷

問卷內容主要針對影響因子之相對重要性程度進行作答。每一層級之問項後皆附上該層級影響因子之因子釋意，以供受測者判斷填寫時之參考。(如表 3-5 網絡層級分析問項說明表)

A. 評估因子相對重要性勾選

係指評估因子對上一層級因子之相對重要性程度，並請受測者填入對此因子重要性程度進行勾選。

B. 評估因子間相互依存關係下之相互依存關係下的相對重要性程度進行勾選。

三、問卷調查計畫

(一) 調查對象與抽樣

本研究主題因具有專業性考量，故乃針對專業人士進行專家問卷調查。為避免問卷因專家背景領域與本研究不相關，導致問卷結果偏差，因此擬定受測專家篩選原則如下：

表 3-4 模糊德爾菲問項說明表

評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最小值
河道水流填裝程度			
河道粗木殘骸程度			
河道變更程度			
河道蜿蜒之狀態			

表 3-5 網絡層級分析問項說明表

評估因子 A	A 與 B 的比較									評估因子 B
	非常重要 9:1	很重要 7:1	比較重要 5:1	稍為重要 3:1	同等重要 1:1	稍為重要 1:3	比較重要 1:5	很重要 1:7	非常重要 1:9	
河道水流填裝程度										河道粗木殘骸程度

1、從事相關研究領域之專家學者

2、近期有關論著或期刊發表者

相關專業領域包括建築、景觀、河川水利、土地規劃、環境工程、資源管理、營建土木、水土保持，以曾參與，發表過與本研究主題相關文章、論文、研究之專家學者為對象，就相關專業領域學者之學、經歷、專長等背景資料加以蒐集，兩階段受測者對象共計 20 人。

(三)問卷回收

透過電話聯繫問卷填答情況後，第一階段問卷於民國 95 年 5 月 15 日回收份，其中有效問卷為 19 份，回收率為 95%，廢卷率 0%。第二階段問卷於民國 95 年 7 月 14 日回收份，回收率為 73%。經過問卷之一致性檢定與廢卷判別後，扣除不通過標準之問卷 4 份，所以總共有 20 份有效之專家問卷可供計算因子權重。

第四節 實證研究調查計畫

實證基地調查的目的在於經由案例的探討與操作，檢測河川棲地評估層級架構可行性，同時藉以瞭解現有河川棲地之實質健康狀況，並試圖對都市河川棲地提出檢討與建議。

表 3-6 專家問卷回收統計表

	時間	寄出份數	回收份數	有效份數	回卷率	廢卷率
第一階段	2006年4月15寄出	20	19	19	95%	0%
	2006年5月15回收					
第二階段	1 2006年6月14寄出	19	14	10	73%	71%
	2006年7月14回收					
	2 2006年7月14寄出	9	5	4	55%	80%
	2006年8月14回收					
	3 2006年8月15寄出	5	5	5	100%	0%
2006年8月30回收						

一、實證基地選擇

實證基地之選取主要依據本研究之研究目的與研究所欲探討之主題，及研究時間、人、物力之考量，基於前述考量，本研究之實證基地的選取原則如下：

- (一) 河川局所管轄之河川。
- (二) 選取自然資源豐盛並同時提供良好棲地之都市河川。
- (三) 以所具備較多評估所需相關資料之都市河川環境為優先考量。
- (四) 以鄰近地之地理區位為優先考量，如位於中部或北部。

因此依照上述選取原則，本研究選定中央管轄之『筏子溪』，進行都市河川環境健康棲地評估與探討，希望藉由實證的評估後，提出檢討與改善建議，並做為後續都市河川環境改善之依據。

二、實證研究調查方法

以文獻回顧與輔以現況調查法進行環境之觀察，對河川形態、水質、生物與人為干擾進行了解，亦對棲地內的棲地狀況進行歷史資料比對與觀察紀錄。此外另就棲地內憩活動、人為管理加以觀察與紀錄。台灣地區因並無長期河川監測資料，因此本研究選用因子中以台灣地區有官方監測資

料為主，輔以物理化學等方式或監測器材所得資料，進行都市河川棲地環境評估。調查方法以下列原則進行：

(一) 定期評估

配合河川情勢調查時進行相關評估作業，以定期觀察評估，能獲得較全面性的河川生態異動狀況資訊。

(二) 隨機評估

配合河川施工或疏濬前中後，將生態調查進行環境量化，以不同時間觀察測量或從中決定人為紀錄方法。

(三) 評估河段

若無特殊需求應與中央政府河川情勢調查一致，以獲得較準確河川與河岸的開發使用或破壞評估。另外針對中央或縣市政府管轄河川可另外界定較詳細河段中不同生態層面。

三、調查時間

調查時間於民國 95 年 8 月 27 日進行基地初勘，9 月 1 日至 9 月 16 日為調查時間，民國 96 年 3 月 2 日與 9 日進行基地複勘，以確定所進行地圖與相關調查紀錄有所關聯。

第五節 都市河環境棲地評估準則

透過文獻、專家問卷分析與相關研究之資料整理後，初擬都市河川環境評估因子與準則，由於考量各評估因子特性，與評估準則擬定時，各等級間應具備之差異性，將實證基地的棲地健康評量由高至低劃分為四個等級。並依各因子之評值與專家問卷所得到之第三層級因子權重乘積之數值，逐層往上推算，計算出實證棲地評量之達成程度。另外評估準則之研擬除依據文獻資料並針對研究目的與實證棲地現況作一修正，初步擬定各項評估項目與等級劃分說明如下：

一、水質

(一) 氨氮

依據台灣河川污染指標 (River Pollution Index, RPI) 與 Ladson

(1996) 對於河川氨氮標準分級如下；本研究引用也同樣適用於河川棲地環境上的健康判定。

表 3-7 氨氣指標分級表

單位：mg/l

氨氣 (NH ₃ -N)	Condition category
<0.5	4 (excellent)
0.5~0.99	3 (good)
1.0~3.0	2 (fair)
>3.0	1 (poor)

資料來源：修正自 Ladson et al. 1996, River Pollution Index, TWN

(二) 濁度

本研究採用 Hellige 廠出品之 JTU 單位濁度計，以 Ladson (1996) 公佈之採樣分級表，實驗方法以電燈為光源，水樣放在杯形容器內，以活門控制光線，活門之大小由數字表示。此數字與濁度繪製曲線圖，由曲線圖即可查得濁度。

表3-8 濁度指標分級表

單位：JTU

平原(都市)地區	Condition category
≤15	4
≤17.5	3
≤20	2
≤30	1
>30	0

資料來源：修正自 Ladson et al. 1996

(三) pH 值

本研究以 Ladson (1996) 以澳洲河川監測數據所得分級表進行河川棲地水質 pH 分級依據。

(四) 溶氧

本研究以台灣地區衛生署公佈 RPI 進行溶氧量分類指標分級。一般河川之溶氧量低於 3.0 mg/L 時，對大多數魚類不利或甚至導致死亡，只剩吳郭魚及大肚魚等耐污染之魚類，溶氧量低於 2.0 mg/L 時，大多魚類已不能生存。

(五) 生化需氧量

本研究採以台灣區衛生署公佈 RPI 進行河川棲地評估分級依據。

(六) 懸浮固體量

本研究採以台灣區衛生署公佈 RPI 進行河川棲地評估分級依據。

表 3-9 pH 值指標分級表

pH	Condition category
6.5~7.5	4
6.0~6.4 或 7.6~8.0	3
5.5~5.9 或 8.1~8.5	2
4.5~5.4 或 8.6~9.4	1

資料來源：Ladson et al. 1996，環保署環境影響評估

表 3-10 溶氧 (DO) 值指標分級表

單位：mg/L

Dissolved oxygen (DO)	Condition category
>6.5	4
4.6~6.5	3
2.0~4.5	2
<2.0	1

資料來源：River Pollution Index, RPI, TWN

表 3-11 生化需氧量 (BOD) 值指標分級表

單位：mg/L

Biochemical Oxygen Demand (BOD)	Condition category
<3.0	4
3.0~4.9	3
5.0~15	2
>15	1

資料來源：River Pollution Index, RPI, TWN

二、型態

(一) 水文變異量

因台灣地區都市河川水文受人為因素影響之變化所引起的流量變化極大，因此本因子測定以歷年航照圖與河道變遷過程進行圖面繪製比較，根據 Ladson (1996) 分析人為與自然環境條件進行敘述。

(二) 河岸穩定度

表 3-12 懸浮固體量 (SS) 值指標分級表

單位：mg/L

SS	Condition category
<2.0	4
20~49	3
50~100	2
>100	1

資料來源：River Pollution Index, RPI, TWN

表 3-13 水文變異指標表

範圍	評估狀態	Condition category
水文變異 <20%	水量可到達護岸標準，足夠數量的河道可以完全滿水	4 (excellent, 優等)
20% ≤ 水文變異 <35%	水可充滿 >75% 的河道中，或是只有 <25% 的河岸基座會暴露	3 (good, 優良)
35% ≤ 水文變異 <50%	水可充滿 25-75% 的河道中	2 (fair, 中等)
50% ≤ 水文變異 <65%	水道極少與當地水池進行水量交換	1 (poor, 劣等)

資料來源：Ladson al. 1996

根據 Ladson 訂定之 ISC 標準，河岸與護岸可依照穩定度區分”穩定”、“輕微沖蝕”、“中度沖蝕”、“強烈沖蝕”等，除極端不穩定河岸外，其餘按照所描述現況進行評分。

(三) 河床狀況

本研究採用 Ladson (1996) 總和平均分方式統計積分，以打撈河床粒徑組織與河岸粒徑逕行比對分級。

(四) 沈積物程度

由於目前台灣地區尚無此類分級制度，因此以美國環保 (USEPA 1989) 進行河川底質打撈與面積估算。

三、植群

(一) 植栽寬度

台灣地區也無相關測定資料，以 USEPA(1989) 航照測量河岸中由河堤邊緣區域中植栽的寬度，評定寬度以 6、12 與 18 公尺三個等級區分。

(二) 植生連接程度

Ladson (1996) 以視覺可辨識的顯著性植生帶，進行不連續的植生斷

表 3-14 河岸穩定度評估分級表

分級	侵蝕與堆積狀況	護岸穩定程度	Condition category
穩定	無侵蝕或堆積現象	具有大量的沖蝕殘餘土壤 無河岸底部沖刷 逕流衝擊溫和 植生覆蓋良好 河岸結構或植生無顯著損害 無裸露根系 護岸無侵蝕過或視範圍小於<5%	4 (excellent, 優等)
輕微	急遽升降的河床 缺乏沖積物 涓涓細流 河岸沖蝕 近期少量加深侵蝕跡象	植生覆蓋佳 只有某些少量沖蝕 河岸結構或植生無連續性損害 具有少量沖蝕根系 5-30%的侵蝕範圍	3 (good, 優良)
中度	沈澱物累積 河床傾向於平坦 相同粒徑大小之沈積物阻塞在河床上 少量淤泥阻塞	河岸靠不連續性的植生支撐 河岸結構或植生有某些可見損害 中度穩定的基腳 具有中度沖蝕根系 不穩定的護岸, 已有 30-60%的侵蝕範圍, 為高危險護岸	2 (fair, 中等)
強烈	低的河床河岸寬深比 近期有侵蝕跡象 裸露的河岸 河岸沖蝕, 可能有沖蝕源頭	少量的有效植生 近期有河岸移動 大多數的不穩定基腳 大量沖蝕根系 已是不穩定狀態, 甚至侵蝕無護岸地區, 範圍已達 60-100%	1 (poor, 劣等)

資料來源：Ladson al. 1996；USEPA 1989

帶判讀，除了河岸植生比例超過 95% 以上有 6 段以上不連續與 80% 以上有超過 20 段不連續不合理之外，其餘皆按照其程度給其相對應的分數（見下表 3-19）。

(三) 河道寬度與植生寬度比

依照 Ladson (1996) 河道寬度評估植生寬度應有比率，可分為小於 15M 的小型溪流與大於 15M 的大溪流。依照現勘植生狀態進行評分。

(四) 植物群落面積

根據 Ladson (1996) 與美國環保署修正後數據，測量河川岸邊相當數量的挺水、沉水與浮水等植栽群落。

四、人為干擾

(一) 遊憩活動範圍

表 3-15 河床狀況評估分級表

粒徑組織大小	底質結構	底質狀況面積	Condition category
分層堆積提供適當位置空間變化，大卵石和石礫微粒佔取樣的河床 0-25%	水池池底混合物均勻，可發現礫石與牢固沙子底層。植物根底能一般的包被與沉入池底	超過 70%面積良好	4 (excellent, 優等)
石礫覆蓋良好底棲，大卵石和石礫微粒佔取樣的河床 25-50%	軟的沙子混合物，泥或黏土，泥土可能發揮其作用，植物根底直接外露	40%-70%	3 (good, 優良)
大卵石和石礫微粒佔取樣的河床 50-75%	池底全是泥或黏土或沙子，一點點或沒有植物根部，也無底棲植物	只有 20-40%	2 (fair, 中等)
大卵石和石礫微粒超過取樣的河床 75%	堅硬平底或是泥土，沒有植物根系與植物出現	少於 20% 適合生物生存	1 (poor, 劣等)

資料來源：Ladson al. 1996

表 3-16 沉積物評估分級表

評估狀態	Condition category
底質沉基有一點點或是少於 5%	4
一些沉基因為河堤所造成，主要形成石礫，沙子或有機沉積物，面積佔底部範圍 5-30%，輕微影響水池的生態狀況	3
因河堤造成卵石等礫石沉積，面積佔底部範圍 5-30%，阻礙了水池的生態狀況與造成水域亂流	2
重且大型沉積物造成河堤負擔，超過 50%以上面積底部頻繁改變，池底幾乎由堅硬物質所構成	1

資料來源：USEPA 1989

以都市河川是否開放人類活動進入的程度分為活動進行區（設有活動設施處），給予 0 分；過渡區（如堤岸步道、階梯等），給予 0.5 分；限制進入區（如行水區等），給予 1 分，並以與各區所佔面積比例相乘積之和由 0 至 1 依次劃分為四個等級。

（二）河川內部使用型態

依據河川管理辦法，將河川內部區分為行水區、護岸與高灘地及堤岸等三類使用分區，而依各區所設置的設施對都市河川內生態環境產生的干

擾程度，將行水區給予 0 分；護岸與高灘地給予 0.5 分；堤岸或未設置設施的自然開放空間區給予 1 分。

表 3-17 植栽寬度評估分級表

評估狀態	Condition category
植栽寬度 >18 metes	4
植栽寬度 12-18 metes	3
植栽寬度 6-12 metes	2
植栽寬度 <6 metes	1

資料來源：USEPA 1989

表 3-18 植生連續程度評估表

	每單位常顯著不連續的數目				
	0~2 每 1000m 顯著不連續	3~5 每 1000m 顯著不連續	6~19 每 1000m 顯著不連續	≥20 每 1000m 顯著不連續	
河 岸 植 生 長 度 之 比 例	95~100%	4	3	NP	NP
	80~94%	3	2	1	NP
	65~79%	2	1	1	0
	40~64%	1	1	0	0
	0~39%	0	0	0	0

註：NP 為不可能出現的植群樣貌

資料來源：Ladson al. 1996

表 3-19 河道寬度與植生寬度比評估分級表

小溪流 <15M 寬之植生	大溪流 ≥15M 寬之植生	Condition category
≥40.1M	≥3.01 倍渠道寬	4
30.1~40M	1.51~3.00 倍渠道寬	3
10.1~30M	0.51~1.50 倍渠道寬	2
5.1~10M	0.26~0.50 倍渠道寬	1

資料來源：Ladson al. 1996

(三) 河川外部使用型態

依據台中市土地使用分區管制規定，以本研究評估範圍以影響半徑 1 公里為基準，以各土地分區對都市河川的影響，將工業區、停車場、市場、及

商業區給予 0 分；住宅區、文教區、衛生醫療、及機關用地給予 0.5 分；河川、綠地、河道及農業區給予 1 分，用以表示土地使用類型對都市河川生物多樣性的影響程度。

表 3-20 植物群落面積評估分級表

表面和岸邊區域自然生長的植物群落面積	本土植生比例	Condition category
超過 90%	95~100%	4
70-90%	85~94%	3
50-70 %	65~84%	2
少於 50%以下	40~64%	1

資料來源：Ladson et al. 1996, USEPA 1989

表 3-21 遊憩活動範圍分級表

	得分	Condition category
人類活動可進入程度	0.75-1.0	4 (excellent)
之分區評值與各區所	0.5-0.75	3 (good)
佔面積比例相乘積和	0.25-0.5	2 (fair)
	0-0.25	1 (poor)

資料來源：王小璘、劉若瑜 2001，本研究修正之

表 3-22 河川內部使用類型分級表

	得分	Condition category
河川內部使用分區評	0.75-1.0	4 (excellent)
分值與各類使用分區	0.5-0.75	3 (good)
所佔面積的比例乘積	0.25-0.5	2 (fair)
和	0-0.25	1 (poor)

資料來源：王小璘、劉若瑜 2001，本研究修正之

表 3-23 河川外部使用類型分級表

	得分	Condition category
河川周圍都市計畫使	0.75-1.0	4 (excellent)
用分區評分值與各類	0.5-0.75	3 (good)
使用分區所佔面積的	0.25-0.5	2 (fair)
比例乘積和	0-0.25	1 (poor)

資料來源：王小璘、劉若瑜 2001，本研究修正之

第四章 實証研究

第一節 專家問卷調查結果與分析

一、第一階段評估因子篩選結果

經過文獻蒐集與整理後，先初擬評估因子與評估因子間之層級架構，透過第一階段模糊德爾菲問卷，並以「最大-最小值」(max-min)法，(Ishikawa 1993)計算之，統計結果經由 EXCEL 之次數分配整理後如表 4-1 所示。以模糊德爾菲法計算各因子可接受最大值的第四分位數與最小值的第三、四分位數範圍之算術平均數(mean)後，再依據各因子門檻值以篩選出較重要之評估因子。

由於本研究寄發問卷對象皆為河川相關領域之專家，遂因子間評值差異大，故在訂門檻值時參考了各因子之累積次數(transaction)分布、眾數(mode)、平均術語中位數(median)等次數分配參考數值，經過各數值之歸納整理，擬定『0.0』作為本階段問卷之門檻值，乃刪除評值小於 0.0 之評估因子『導電度』、『水流生態基流量』、『人為維護程度』、『人為維護程度』與『人為設施面積比例』。

由表 4-1 可知檢定值皆為正數，故可判定專家意見以趨於一致收斂，不必再進行專家問卷。至於「門檻值」設定部份，基於考量篩選過半之指標項目，故採主觀判定，將門檻值設定為 0.0 (此項以專家共識值作為判定基準)。此外，本回亦依據專家所給予之主觀性認知數據「單一值」來設定一檢驗值 (0.0)，以增加篩選時的嚴謹度。因此，本回指標項目在篩選上，需通過專家共識大於門檻值 0.0 以上，及單一值之幾何平均數，大於檢驗值 5.0 以上。分析結果顯示，指標項目之專家共識值及單一值知已和平均數皆大於門檻值與檢驗值，故皆予以保留。

二、因子權重之調查結果分析

透過網絡層級分析法，將各專家之相對權重評值轉換，以求得各評估因子權重，其因子權重分析結果圖 4-1 說明如下：

(一)第一層級評估因子相對權重

由專家權重得知型態對水質為最大 (0.42) 及人為干擾對水質

(0.40)，其次為水質對型態(0.93)，再者為植群與水質互相干擾(0.37)。

(二)第二層級評估因子相對權重

經過第二階段 ANP 網絡層級法之專家問卷後，將 20 為專家值統計後 (附錄表 1-21)，可以得到專家評估指標項目權重 (附錄表 22)。每項指標皆計算出平均值 (mean)、標準差 (standard deviation)、變異係數 (coefficient of Variance ; CV)、最大值 (max)、最小值 (min) 與全距 (range) 等(表 4-2)。最後將 20 位專家超級矩陣表，繪製成為圖 4-1 與 4-2 第一層與第二層相對權重分析圖。

表 4-1 第一階段因子篩選結果表

目標層	評估因子	最大值	最小值	最佳值		最佳值	Gi	Zi
		幾何平均值	幾何平均值	min	max	幾何平均值	專家共識值	檢定值
水質	氨氮	7.5	4.2	3.0	9.0	5.8	-2.8	1.5
	濁度	7.7	4.6	4.0	9.0	6.2	-4.0	0.1
	pH 值	8.2	5.2	5.0	9.0	6.8	-1.5	2.0
	溶氧	9.2	5.9	5.0	9.0	7.6	-5.2	1.3
	生化需氧量	8.7	5.5	4.0	9.0	7.2	-4.4	0.3
	懸浮固體量	7.8	4.6	4.0	9.0	6.2	-2.1	1.3
	導電度	7.0	3.9	3.0	7.0	5.6	Out of range	
	水文 形態	水流生態基流量	8.3	5.1	1.0	9.0	6.8	-3.2
水文變異量		8.6	5.5	2.0	9.0	7.1	-3.2	0.2
河岸穩定度		8.2	4.9	3.0	9.0	6.6	-3.8	0.4
河床狀況		8.1	4.8	3.0	9.0	6.5	-3.5	0.5
底層結構		8.2	4.7	4.0	9.0	6.6	-3.3	-0.6
沈積物程度		7.4	4.2	3.0	8.0	5.7	-2.2	0.4
植群	植栽寬度	8.4	5.1	4.0	8.0	6.7	-2.6	1.4
	植生連接程度	7.8	5.0	0.0	9.0	6.6	-5.3	0.4
	河道與植生寬度比	7.6	4.6	3.0	8.0	6.1	0.1	0.1
	植物群落面積	8.3	5.3	4.0	9.0	7.1	-3.9	1.1
人為 干擾	遊憩活動類型	7.9	4.9	3.0	10.0	6.8	-2.8	-0.8
	遊憩活動範圍	8.3	5.2	4.0	9.0	6.9	-4.0	0.2
	人為維護程度	7.7	4.4	1.0	9.0	5.9	-2.3	-0.5
	人為設施面積比例	7.7	4.2	0.0	9.0	6.0	Out of range	
	河川內部使用型態	8.7	5.7	2.0	9.0	7.3	-3.3	0.5
	河川外部使用型態	8.5	4.9	3.0	8.0	6.6	-2.9	1.7

1、水質層

經過專家群綜合加權後所得權重。權重最大為氨氮，可見此次專家群對於都市河川優養化與藻類是健康首要條件。平均差異性而言，ph 值看法差異最小 ($CV=0.44$)，依序為懸浮固體量、濁度、氨氮、溶氧與生化需氧量。就專家的看法差距，以溶氧差距最小 ($Range=0.20$)，依序為 ph 值、懸浮固體量、氨氮、濁度與生化需氧量。

2、水文型態層

權重最大為河岸穩定度，因此專家群對於都市河川底質影響微生物與生物棲地為首要注重。依序為沉積物程度、水文變異量、與河床狀況。平均差異性而言，沉積物程度看法差異最小 ($CV=0.47$)，依序為河床狀況、河岸穩定度與水文變異度。就專家的看法差距，以河床狀況差距最小 ($Range=0.37$)，依序為河床狀況、河岸穩定度與水文變異量。由此可知專家同時認為水文變異量的代表性與測量狀況是與實際狀況有落差。

3、植群層

權重依序為植栽寬度、植生連接程度、河道與植生寬度比及植物群落面積。因此專家群提供都市河川棲地植群連接度相對於面積等重要觀念。就專家平均差異性而言，植生連接程度看法差異最小 ($CV=0.43$)，依序為植生河道寬度比、植物群落面積與植栽寬度。專家看法差距，以植栽連接度差距最小 ($Range=0.28$)，依序為植栽河道寬度比、植栽寬度與群落面積。因此專家也共同認為群落面積與植栽寬度認定上與測量結果與棲地健康有某種程度差異。

4、人為干擾層

權重最大為遊憩活動範圍，接著是內部與外部使用型態。專家平均差異性河川外部空間認知差異最小 ($CV=0.45$)，因此專家群普遍同意河川外部使用型態為都市河川棲地成敗關鍵。

第二節 實證基地概況與資料分析

實證研究之目的在於可透過案例的分析及探討來檢測評估指標系統的可行性，同時更可藉此了解都市河川棲地實質環境之生態與健康狀況潛力，並嘗試對其未來發展提出檢討與建議。

表 4-2 評估指標項目權重差異分析

因子	統計層面	平均值	標準差	變異係數	最大值	最小值	全距
	氨氮	0.17	0.09	0.55	0.40	0.05	0.35
	濁度	0.18	0.09	0.52	0.42	0.07	0.36
	Ph 值	0.16	0.07	0.44	0.35	0.07	0.27
	溶氧	0.10	0.07	0.65	0.23	0.03	0.20
	生化需氧量	0.15	0.10	0.69	0.40	0.04	0.36
	懸浮固體量	0.24	0.11	0.46	0.41	0.10	0.31
	水文變異量	0.19	0.15	0.81	0.64	0.05	0.58
	河岸穩定度	0.22	0.13	0.59	0.57	0.06	0.52
	河床狀況	0.22	0.13	0.57	0.43	0.05	0.37
	沉積物程度	0.37	0.17	0.47	0.62	0.10	0.52
	植栽寬度	0.22	0.15	0.67	0.50	0.06	0.44
	植生連接程度	0.24	0.09	0.36	0.41	0.12	0.28
	河道與植生寬度比	0.29	0.12	0.43	0.56	0.13	0.43
	植物群落面積	0.25	0.13	0.53	0.56	0.06	0.50
	遊憩活動	0.31	0.18	0.58	0.72	0.10	0.62
	河川內部	0.30	0.18	0.60	0.65	0.08	0.57
	河川外部	0.39	0.17	0.45	0.67	0.11	0.56

表 4-3 評估因子權重表

目標層	第一層級	第二層級
都市河川的健康棲地評估架構	水質(0.298) *	氨氮 (0.057) *
		濁度 (0.043)
		pH 值 (0.049)
		溶氧 (0.054)
		生化需氧量 (0.044)
		懸浮固體量 (0.052)
	水文型態(0.253)	水文變異量 (0.063)
		河岸穩定度 (0.067) *
		河床狀況 (0.059)
		沈積物程度 (0.065)
	植群(0.257)	植栽寬度 (0.074) *
		植生連接程度 (0.069)
		河道與植生寬度比 (0.064)
		植物群落面積 (0.049)
	人為干擾(0.193)	遊憩活動範圍 (0.091) *
		河川內部使用型態 (0.069)
河川外部使用型態 (0.033)		

*表示相對重要性較高之因子

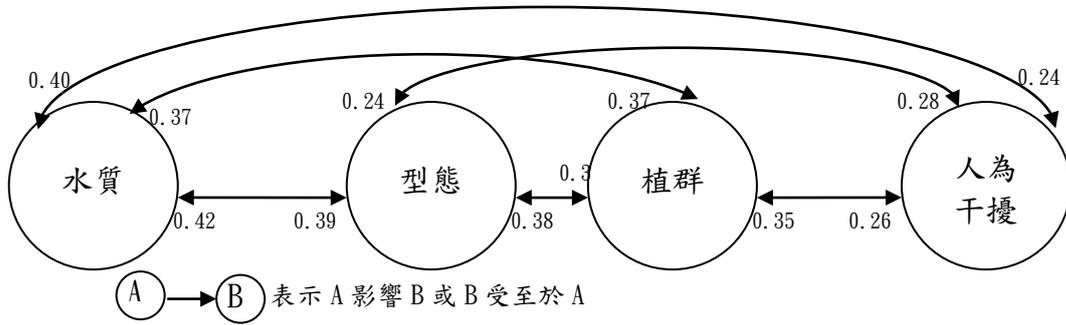
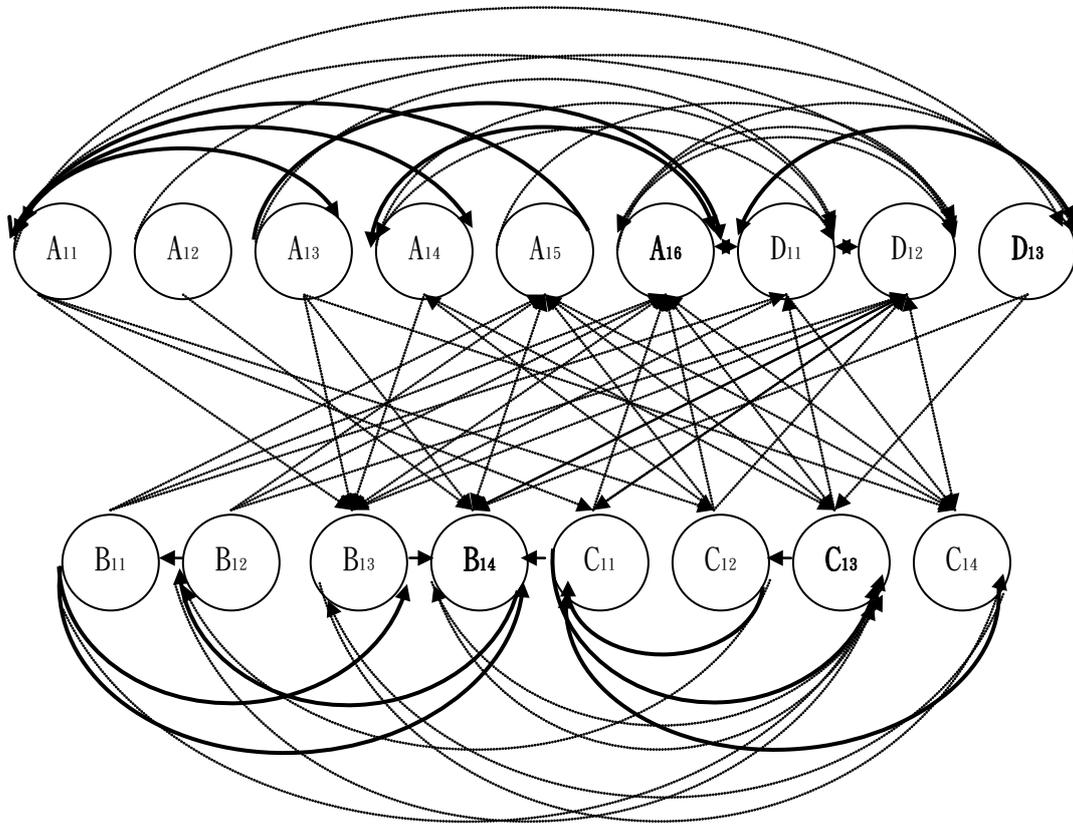


圖 4-1 第一層相對權重分析圖



註：——表示指標項目間的內部相依關係
 - - -表示指標項目間的外部相依關係（群組與群組間）

圖 4-2 第二層相對物關係分析圖

一、實証基地概況

(一) 地理位置

筏子溪位於台中盆地西側，為烏溪支流。起源於台中縣大雅鄉橫山圳排水，屬於平地河川。流域範圍北以大甲溪流域為界，西臨大肚山台地，東接麻園頭溪，由北向南流動，匯集流域內平地逕流、農田排水及大肚山東麓各山溝及野溪的水量。

筏子溪流域行政區包括台中市之西屯、南屯區及台中縣之大雅鄉、神岡鄉、烏日鄉，最後於烏日鄉注入烏溪（圖 4-3）。全長 21.25 公里，流域面積 132.57 平方公里，河床平均坡降約 1/160（以東海橋為界的上游段平均坡降為 1/110），流域大致可分為大肚山台地及台中盆地兩大區域，高台地面積約佔全流域之 1/3。

目前筏子溪流域附近交通情況相當發達，現有重要道路包含：中港路（東海橋位置）、中山高速公路（東海橋下游段沿筏子溪西側而行）、中彰快速道路（沿筏子溪東側而行，部分基礎為水道護岸）、縱貫線鐵路（鐵路橋，筏子溪下游段）、省道台 12 甲（縱貫公路，以集泉橋通過筏子溪）等；另外在未來交通重要建設方面，包括：台灣高鐵台中筏子溪河段、青海路打通工程、朝馬路打通工程、未來之都會區大眾捷運路線等工程，均圍繞在筏子溪四周，再加上擁有豐富的自然景觀資源，以及位處在大台中都會區之中，使筏子溪相當具有發展性。

（二）自然環境

在河川水資源利用方面，本流域多為農業區，其灌溉用水皆引自大甲溪順西南而下灌，末端匯入筏子溪經集泉橋注入烏溪，僅在王田圳自筏子溪引水灌溉，故本溪之逕流量不只集水區之降雨量，尚包括引自大甲溪之農田用水量之迴歸水及都市化地區之排水與工業廢水，因此平常之基流量即相當充足。

由於其水源多半來自農業排水，所以水質尚屬清澈，而在筏子溪生態調查中以鳥類、魚類、兩棲類三種生態指標可描述當地生態環境未被嚴重破壞；根據台灣省野鳥學會至 86 年對鳥類的調查中，被發現的鳥類已達 50 餘種，包括留鳥三十多種、冬季候鳥近二十種；另外特有生物中心的鳥類調查至 90 年底，仍然維持 25 科 48 種鳥類，其中較常見到或容易聽見叫

聲的有紅鳩、小雨燕、棕沙燕、夜鷺、白頭翁等 5 種。而特有生物中心在魚類的調查當中，約有 23 種魚（以吳郭魚 28.2%、明潭吻蝦虎 28%、短吻紅斑吻蝦虎 19.8% 佔多數）。兩棲類方面，雖然數量不是很多（僅有澤蛙及黑眶蟾蜍），但仍可在各樣區中發現兩棲類的蹤跡。因此由於其地理位置特殊，除水資源豐沛及生物資源豐富外，沿途地形自台中縣大雅鄉烏橋以下，從鄉村景觀逐漸變為都市景觀，且河道未被渠道化，河岸頗富變化，成為都會區中營造生態棲地最佳的場所。

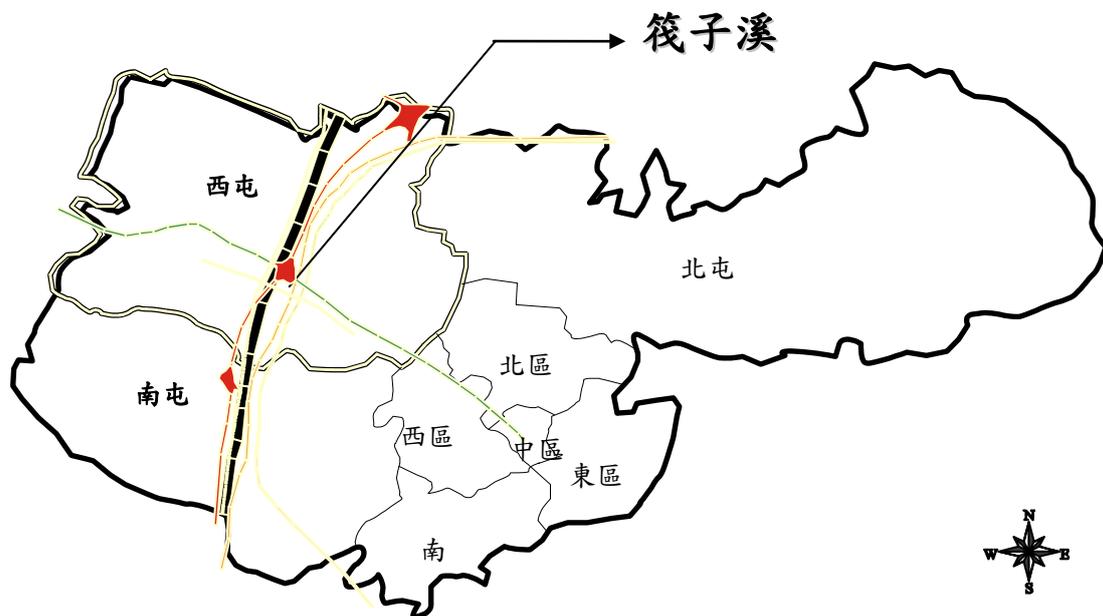


圖 4-3 台中市筏子溪河川流域圖

(三) 河川生態工法

以經濟部水利處第三河川局之「筏子溪景觀規劃暨設計」(2001) 該規劃設計案選擇三處約 500~1000 公尺最具有生態潛力之筏子溪河段，做出三段為近自然工法試辦區域，分別是第一試辦區（水堀頭四號橋—東海橋）、第二試辦區（筏子溪橋下游—劉厝堤防上游）與第三試辦區（三和村—集泉橋）。

二、調查方法與內容

為確實客觀了解基地環境之狀況，透過相關文獻資料之分析與整理，並配合航照圖、都市計畫圖等圖面，針對筏子溪相關因子進行現地調查與紀錄。

三、調查時間與工具

本研究進行調查時間為 95 年 8 月 13 日至月 27 日，除請逢甲大學水利所葉昭憲教授指導觀察外，配合調查之工具包括有：

1. 調查紀錄表：藉以紀錄調查之相關資訊；
2. 基本圖：包括航照圖、都市計畫圖、基本配置圖，配合現地調查紀錄用之用；
3. 數位相機：用以拍攝實質環境現況，作為補充紀錄之用；
4. 輔助測計工具：捲尺與手持 gps 定位

四、實證基地選址

依據台中市環保署所作水質資料監測地點，擬定出本研究所需之實證調查地點，地點如下表 4-3。

(一) 牛埔橋河段至水堀頭橋段

坐落台中市西區，鄰近以台中市黎明路、福星路為主。未來在此範圍旁福星都市計畫地區將會帶來棲地上得威脅，因此作為本研究監測地點。

(二) 水堀頭橋至筏子溪橋

右岸因高鐵而造成生態棲地破壞，左岸因處台中市後期開發地區，尚未有破壞之景觀紋理。但因農田大量銳減，住宅密集程度已經影響至台中市環中路一側，因此成為研究調查地點之一。

(三) 筏子溪橋至集泉橋段

同樣因為高鐵在左岸造成生態影響外，右岸因都市規劃上為聯外道路，也影響著台中市區內與河岸兩旁的動植物遷移。

第三節 實證都市河川基地評估

本實證研究之背景分析結果首先主要針對筏子溪河川水質之狀況加以分析，首先經由歷年水質趨勢分析以瞭解歷年河川水質之變化趨勢，並依據實際採樣與調查之實驗結果分析筏子溪各河段之污染狀況，研判筏子溪各河段之主要健康因素。

透過第三章所擬定之系統評估準則，再依據實證基地資料之整理結

果，針對各評估單元各評估因子計分。最後經由各評估單元之累加權重計分情況可以瞭解實証基地之情況。

表 4-4 實證與調查地點緯度表

監測與實証地點	位置描述	緯度	
		東經	北緯
牛埔橋	台中市中清路交流道(筏子溪上游)	120°39.446'	24°11.848'
水堀頭五號橋	台中市西屯區西屯路, 中港路交流道附近(筏子溪中游)	120°37.688'	24°11.021'
筏子溪橋	台中市永春東路上(筏子溪下游)至烏日集權橋	120°37.226'	24°08.391'

註：監測與調查地點包括橋上、橋下與沿岸棲地

表 4-5 評估項目與等級劃分說明表

評估因子	評估方法	評估準則	參數值
氨氮	文獻資料與區域水質進行採樣檢定	第一級：NH ₃ -N <0.5	1.0
		第二級：NH ₃ -N 0.5~0.99	0.75
		第三級：NH ₃ -N 1.0~3.0	0.50
		第四級：NH ₃ -N >3.0	0.25
PH	文獻資料與區域水質進行採樣檢定	第一級：6.5~7.5	1.0
		第二級：6.0~6.4 或 7.6~8.0	0.75
		第三級：5.5~5.9 或 8.1~8.5	0.50
		第四級：4.5~5.4 或 8.6~9.4	0.25
濁度	文獻資料與區域水質進行採樣檢定	第一級：≤15 (JTU)	1.0
		第二級：≤17.5 (JTU)	0.75
		第三級：≤20 (JTU)	0.50
		第四級：≤30 (JTU)	0.25
溶氧	文獻資料與區域水質進行採樣檢定	第一級：>6.5 (mg/L)	1.0
		第二級：4.6~6.5 (mg/L)	0.75
		第三級：2.0~4.5 (mg/L)	0.50
		第四級：<2.0 (mg/L)	0.25
生化需氧量	文獻資料與區域水質進行採樣檢定	第一級：<3.0 (mg/L)	1.0
		第二級：3.0~4.9 (mg/L)	0.75
		第三級：5.0~15 (mg/L)	0.50
		第四級：>15 (mg/L)	0.25

續表 4-5 評估項目與等級劃分說明表

評估因子	評估方法	評估準則	參數值
懸浮固體量	文獻資料與區域水質進行採樣檢定	第一級： <2.0 (mg/L)	1.0
		第二級： $20\sim 49$ (mg/L)	0.75
		第三級： $50\sim 100$ (mg/L)	0.50
		第四級： >100 (mg/L)	0.25
水文變異量	1996 年與 2003 年航照圖比對與 2006 年勘查	第一級：水文變異 $<20\%$	1.0
		第二級： $20\% \leq$ 水文變異 $<35\%$	0.75
		第三級： $35\% \leq$ 水文變異 $<50\%$	0.50
		第四級： $50\% \leq$ 水文變異 $<65\%$	0.25
河岸穩定度	1996 年與 2003 年航照圖比對與 2006 年勘查	第一級：穩定	1.0
		第二級：輕微沖蝕	0.75
		第三級：中度沖蝕	0.50
		第四級：強烈沖蝕	0.25
河床狀況	1996 年與 2003 年航照圖比對與 2006 年勘查	第一級：輕微侵蝕或堆積	1.0
		第二級：中度河床侵蝕	0.75
		第三級：中度河床堆積	0.50
		第四級：極端河床侵蝕	0.25
植栽寬度	1996 年與 2003 年航照圖比對與 2006 年勘查	第一級：植栽寬度最大 >18 m	1.0
		第二級：植栽寬度最大 12-18 m	0.75
		第三級：植栽寬度最大 6-12 m	0.50
		第四級：植栽寬度最大 <6 m	0.25
植生連接程度	文獻資料與航照比對	第一級： $95\sim 100\%$	1.0
		第二級： $80\sim 94\%$	0.75
		第三級： $65\sim 79\%$	0.50
		第四級： $40\sim 64\%$	0.25
河道寬度與植生寬度比	文獻資料與航照比對	第一級： $\geq 40.1M$	1.0
		第二級： $30.1\sim 40M$	0.75
		第三級： $10.1\sim 30M$	0.50
		第四級： $5.1\sim 10M$	0.25
植物群落面積	文獻資料與航照比對	第一級：超過 90%	1.0
		第二級：70-90%	0.75
		第三級：50-70 %	0.50
		第四級：少於 50%	0.25
遊憩活動範圍	1996 年與 2003 年航照圖比對與 2006 年勘查	第一級： $0.75\sim 1.0$	1.0
		第二級： $0.5\sim 0.75$	0.75
		第三級： $0.25\sim 0.5$	0.50
		第四級： $0\sim 0.25$	0.25

續表 4-5 評估項目與等級劃分說明表

評估因子	評估方法	評估準則	參數值
河川內部 使用型態	1996 年與 2003 年航照圖 比對與 2006 年勘查	第一級：0.75-1.0	1.0
		第二級：0.5-0.75	0.75
		第三級：0.25-0.5	0.50
		第四級：0-0.25	0.25
河川外部 使用型態	1996 年與 2003 年航照圖 比對與 2006 年勘查	第一級：0.75-1.0	1.0
		第二級：0.5-0.75	0.75
		第三級：0.25-0.5	0.50
		第四級：0-0.25	0.25

一、水質

由河川水質年報之河川水質監測資料，將台中市對筏子溪之牛埔橋等三橋歷年水質監測資料經整理後，將歷年河川水質利用時間序列法與移動平均加以分析，其結果分別顯示於圖，以下針對河川水質項目分別討論如下。

(一) 氨氮

由筏子溪氨氮之歷年趨勢分析（圖 4-4）可知筏子溪之水堀頭橋與筏子溪橋氨氮質呈現升高之趨勢，氮氣值已經無法符合筏子溪河川水體水質丙類之標準，因此已影響到筏子溪的水資源利用；其中最大之污染源歸因於台中市西南屯地區之家庭污水及中上游之畜牧廢水。

(二) 濁度

由集泉橋及東海橋歷年濁度趨勢分析，在集泉橋可看出其有明顯之增加趨勢，而東海橋則呈現微幅增加趨勢。檢測過程中，筏子溪上游進行河川清淤與河道改善工程，受測結果因泥沙攪動與工程機具施工，造成濁度大受影響。

(三) pH 值

由集泉橋及東海橋歷年 pH 值趨勢分析（見圖 4-5），筏子溪全河段之 pH 值皆符合其丙類河川水體之標準。

(四) 溶氧

由歷年水質趨勢分析圖（見圖 4-5），可知牛埔橋 2004 至 2006 之歷年

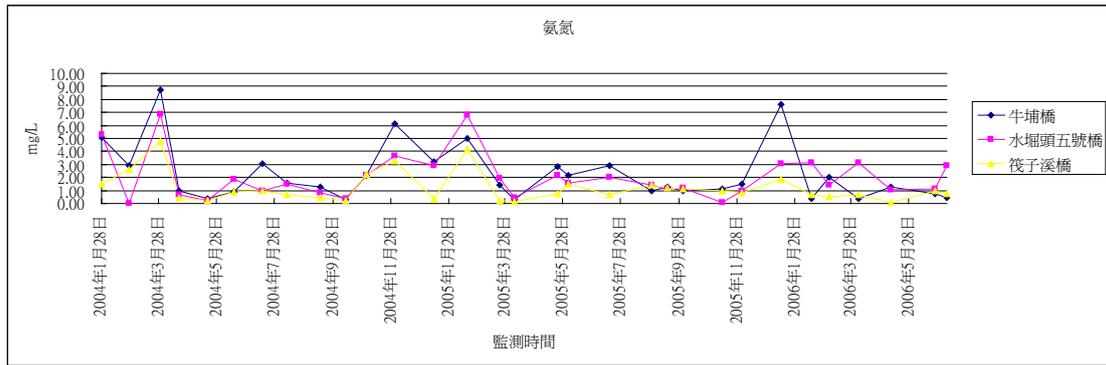


圖 4-4 筏子溪氨氮之歷年趨勢分析

表 4-6 筏子溪氨氮評估表

評估準則	區段			
	評估	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：NH ₃ -N < 0.5	1.0	*		
第二級：NH ₃ -N 0.5~0.99	0.75			*
第三級：NH ₃ -N 1.0~3.0	0.50		*	
第四級：NH ₃ -N > 3.0	0.25			

資料來源：2006，台中市環保局

表 4-7 筏子溪濁度評估表

評估準則	區段			
	評估	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：≤15 (JTU)	1.0			
第二級：≤17.5 (JTU)	0.75			*
第三級：≤20 (JTU)	0.50		*	
第四級：≤30 (JTU)	0.25	*		

資料來源：2006，台中市環保局

河川溶氧量平均為 6.86mg/L，水堀頭橋之歷年河川溶氧量平均為 6.99mg/L，而筏子溪橋之平均河川溶氧量為 7.19mg/L，三者皆符合河川水體水質分類標準之甲類水體標準。由上可知筏子溪之河川溶氧量甚高，此與其礫石河川之再曝氣係數較高及水深較淺有關，另外趨勢圖中顯示牛埔橋等三橋之溶氧量歷年趨勢，三者皆呈現較穩定之狀態，除少數月份因不明原因各自起伏大外，並未發現有明顯之上升或下降之趨勢。

(五) 生化需氧量

由化學需氧量之歷年水質分析（見圖 4-6），可知筏水溪之化學需氧量有稍微下降之趨勢，其值約介於 20-30 mg/L，可確定筏子溪之有機污染量有減少之趨勢。

(六) 懸浮固體量

由集泉橋與東海橋懸浮固體之歷年趨勢分析（見圖 4-7）由圖可知筏子

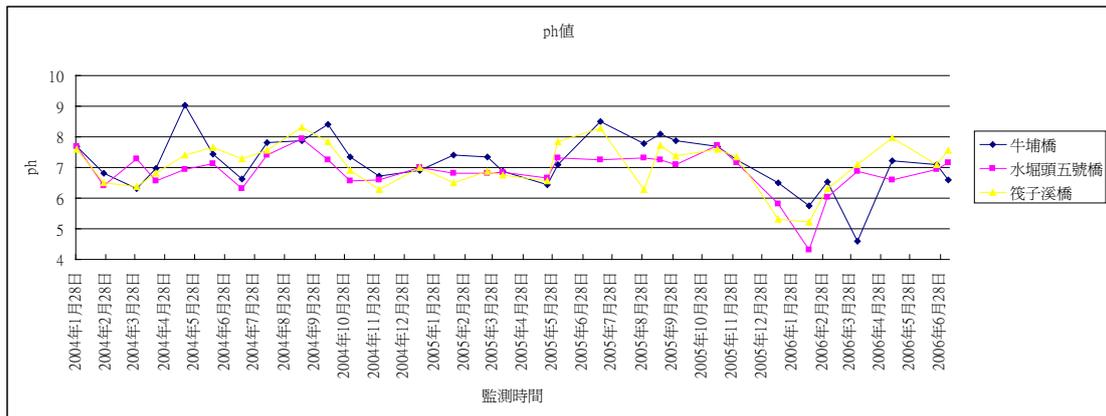


圖 4-5 筏子溪 pH 值之歷年趨勢分析

表 4-8 筏子溪 pH 值評估表

評估準則	區段	評估	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：6.5~7.5		1.0	*	*	
第二級：6.0~6.4 或 7.6~8.0		0.75			*
第三級：5.5~5.9 或 8.1~8.5		0.50			
第四級：4.5~5.4 或 8.6~9.4		0.25			

資料來源：2006，台中市環保局

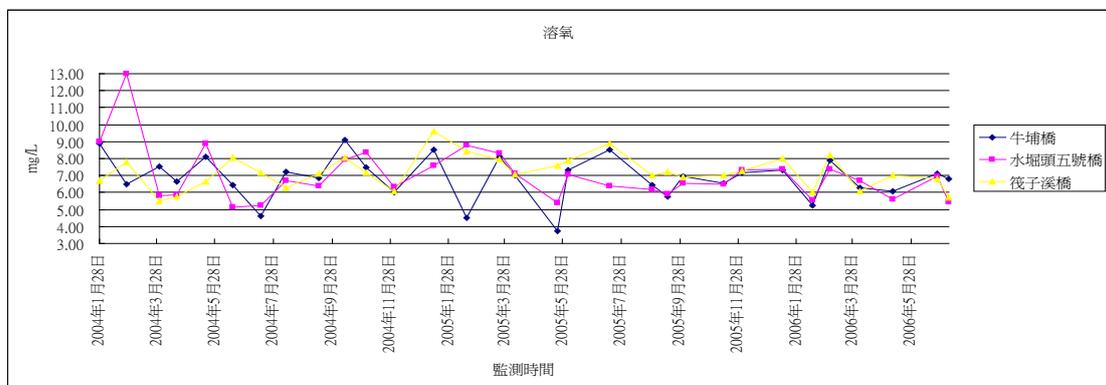


圖 4-6 筏子溪溶氧之歷年趨勢分析

表 4-9 筏子溪溶氧評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：6.5~7.5		1.0	*	*	
第二級：6.0~6.4 或 7.6~8.0		0.75			*
第三級：5.5~5.9 或 8.1~8.5		0.50			
第四級：4.5~5.4 或 8.6~9.4		0.25			

資料來源：2006，台中市環保局

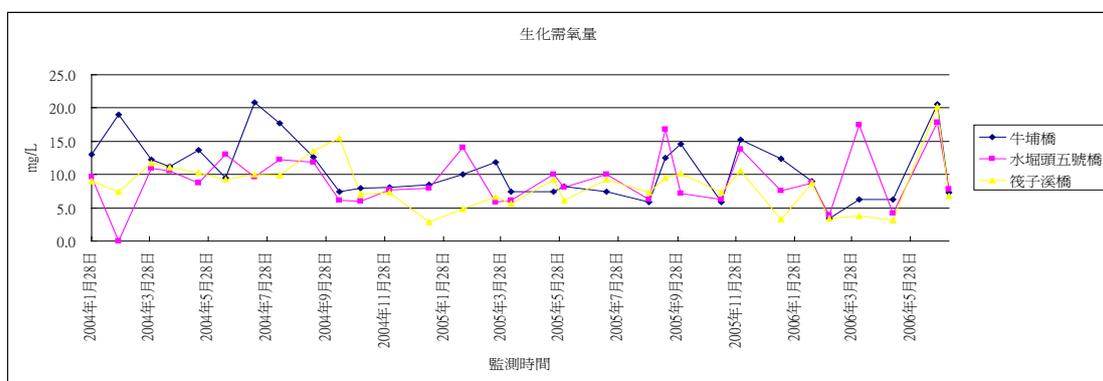


圖 4-7 筏子溪生化需氧量之歷年趨勢分析

表 4-10 筏子溪生化需氧量評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：<3.0 (mg/L)		1.0			
第二級：3.0~4.9 (mg/L)		0.75			
第三級：5.0~15 (mg/L)		0.50	*	*	*
第四級：>15 (mg/L)		0.25			

資料來源：2006，台中市環保局

溪在集泉橋懸浮固體量之變動趨勢有明顯增加之趨勢。懸浮固體量之河川水體分類大部分介於乙丙類之間，少數屬於丁戊類，且其大部分分佈在近幾年內，其原因與筏子溪中下游採石場廢水之排放有極大之關連性，惡化情形相當嚴重值得注意；另外筏子溪在東海橋以上之河段懸浮固體量並無明顯之變化趨勢。其值亦大多符合河川水體分類丙類水質以上。由上之討論可知筏子溪懸浮固體物之污染源主要在於東海橋後段，而東海橋以

上河段則無較大之污染源。

表 4-11 筏子溪懸浮固體量評估表

評估準則	區段	評估	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：<2.0 (mg/L)		1.0	*		*
第二級：20~49 (mg/L)		0.75		*	
第三級：50~100 (mg/L)		0.50			
第四級：>100 (mg/L)		0.25			

資料來源：2006，台中市環保局

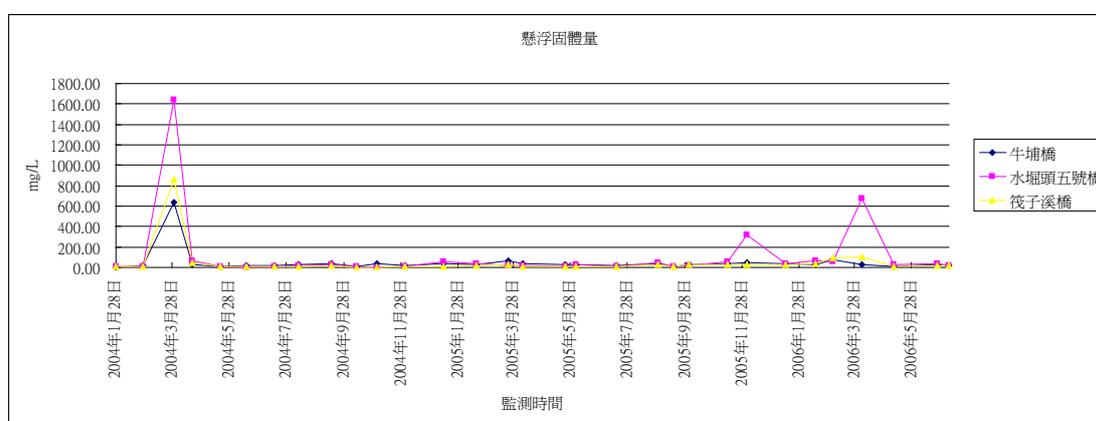


圖 4-8 筏子溪懸浮固體量之歷年趨勢分析

二、水文型態

(一) 水文變異量

筏子溪水文變異量之航照圖分析(見圖 4-8)可知從 1996 至 2005 九年間河川內水文變異的概貌。2004 至 2005 年間因河川疏濬，由牛埔橋開始往南水堀頭五號橋進行河道中心的泥沙清除，也使過往 5、6 年間的狹小河道得以拓寬。在烏日集權橋旁的高鐵車站，由 2002 開始施工以來至 2006 年 10 月完工，對於筏子溪水文變異量干擾甚劇。因水文變異量評估得由 10 年水文均量作為評估基準，本研究僅針對 2005 至 2006 兩年間資料進行分析。

(二) 河岸穩定度

牛埔橋開始往南水堀頭五號橋因河道蜿蜒曲度非常大，加上河道面積因右岸高灘地的淤積隆起，造成河川中心線向左岸偏移，因此所造成河岸狹帶礫石沖刷情況也因為氣候變化，隨之對棲地與下游也產生影響。筏子溪中游至筏子溪橋一帶，因都市開發的大型建設與堤防，使河岸得已有良

好結構，讓先驅植物定種後形成雜木林。但因過筏子溪橋後河岸不穩定性造成礫石面積擴大，加上下游烏日高鐵站區開發後，河岸面積縮減，河岸也因流速加劇，容易形成暴雨河岸沖刷與狹帶土石產生。筏子溪橋中游因左岸施作河岸生態工法，右岸因高鐵開發並無法同一時間完成；烏日集泉

表 4-12 筏子溪水文變異量評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：水文變異 < 20%		1.0			
第二級：20% ≤ 水文變異 < 35%		0.75	*		
第三級：35% ≤ 水文變異 < 50%		0.50		*	
第四級：50% ≤ 水文變異 < 65%		0.25			*

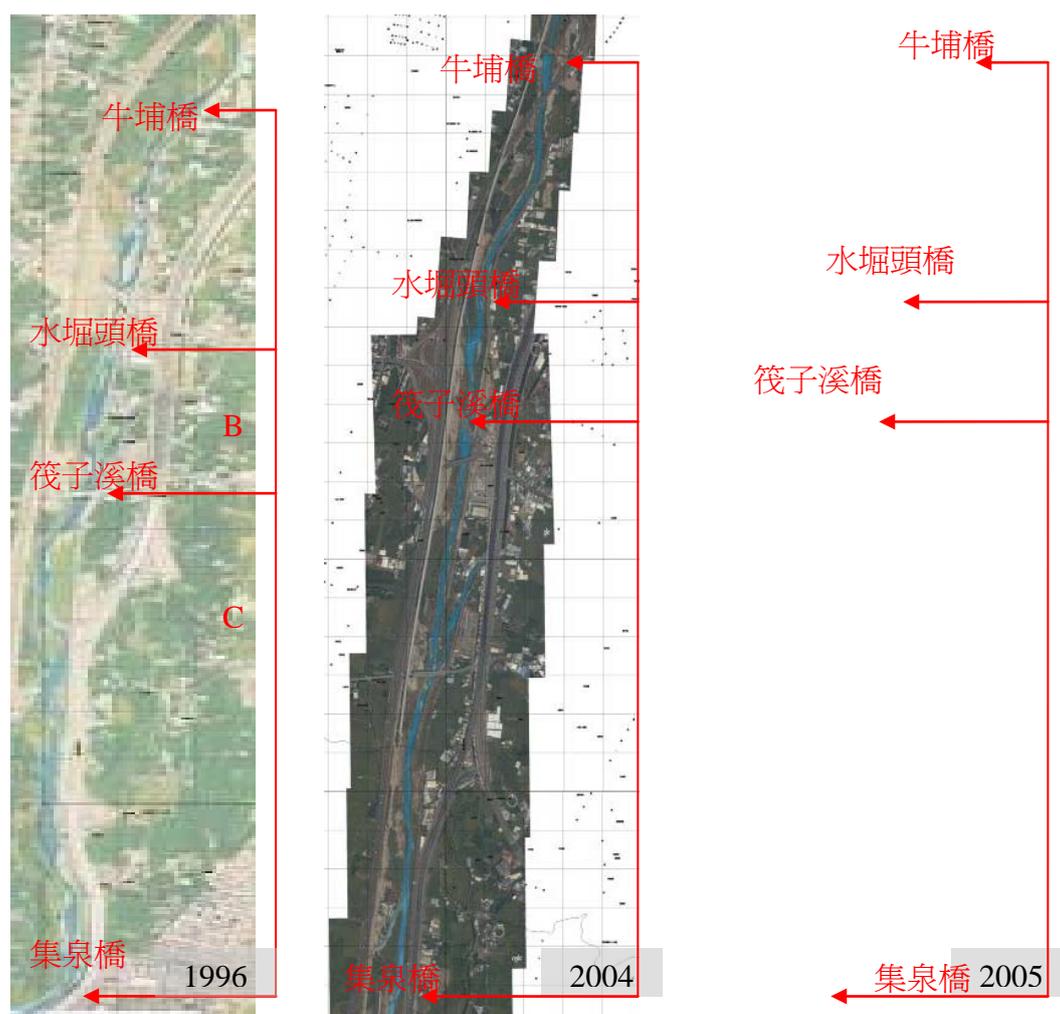


圖 4-9 筏子溪水文變異量之航照圖分析

表 4-13 筏子溪河岸穩定度評估表

評估準則	區段			
	評估	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：穩定	1.0			
第二級：輕微沖蝕	0.75			*
第三級：中度沖蝕	0.50		*	
第四級：強烈沖蝕	0.25	*		

橋左岸也因為高架道路開發時間早與其下造成河岸空間穩定，因此高鐵開發後復原使河岸環境衝擊減低。

(三) 河床狀況

河床狀況因科學測量判定不易，因此其內容在於以河川局河川治理計畫調查報告(圖 4-10)，綜合判定河床質的粒徑組成變化、河床或是與河岸沖淤，輔以河岸水際邊植生情形進行河床型態研判。牛埔橋至水堀頭段從現況棲地判斷，其大卵石與大顆石礫粒徑佔取樣河床約 50-75%，因河床功能被淤積砂石覆蓋，因此除河川局持續疏濬外，底質程度無法讓水生動植物存活，且擾動後的泥沙將帶給下游地區不小衝擊。

水堀頭橋至筏子溪橋因河岸完整與生態工法施作完成，因此河川流速穩定、水域廣大。在河床狀況上，利用浮筒打撈粒徑後，發現卵石粒徑與石礫約佔整個取樣河床 50%，其泥沙與混合物程度可讓植物根部著床與提供水生動物、昆蟲食物。

筏子溪橋至烏日集泉橋因河床落差小(1.4m)，流速緩慢，因卵石與石礫約佔取樣河床約 25%，所造成的底棲空間良好，因此可發現為數不少的水生昆蟲與大型禽鳥。

(四) 沈積物程度

牛埔橋至水堀頭橋段因河道蜿蜒與人為干擾甚劇，因此河川沉積物多為砂石，嚴重影響河床功能。調查當時雖有清迂與排除砂石動作，但蜿蜒程度與人為干擾程度持續存在，其影響短時間內無法消除。筏子溪中游至筏子溪橋一帶，因都市開發所作大型建設與堤防影響，使河岸中沙洲具有相同於河岸與河濱沉積物，在沙洲內利用礫石判讀沉積物，發現河岸沈積

平坦與均一發展，可判定影響不大。

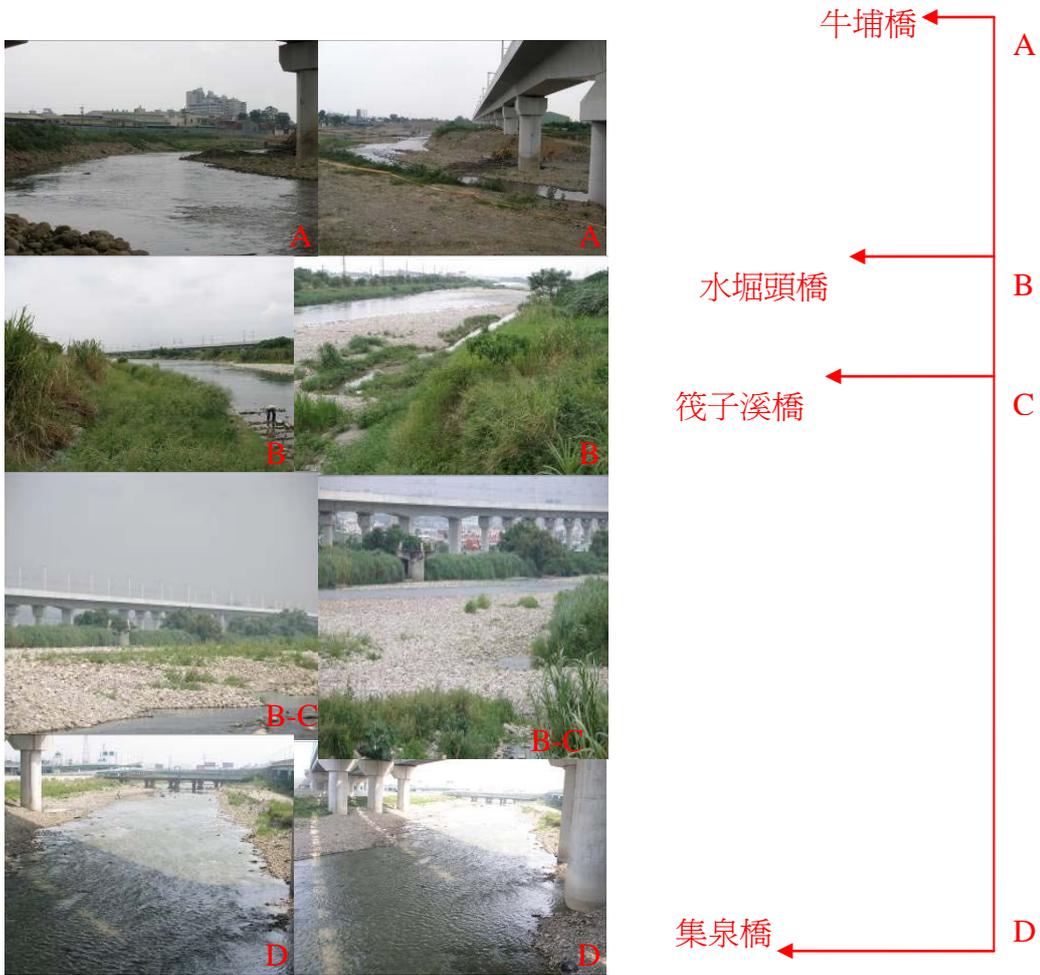


圖 4-10 筏子溪河岸穩定度現況

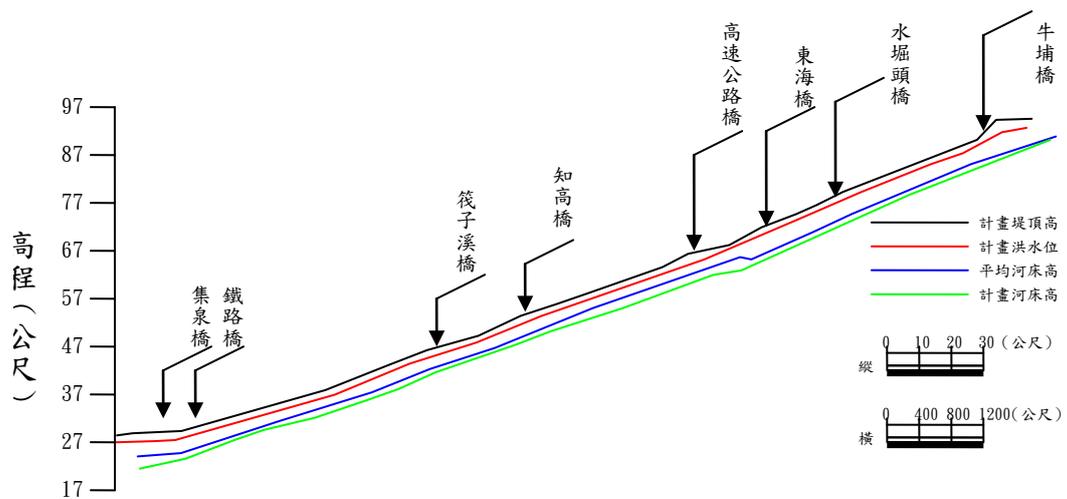


圖 4-11 筏子溪橋河道縱斷面圖

資料來源：第三河川局

表 4-14 筏子溪河床狀況評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：輕微侵蝕或堆積		1.0			*
第二級：中度河床侵蝕		0.75		*	
第三級：中度河床堆積		0.50	*		
第四級：極端河床侵蝕		0.25			

筏子溪橋至集泉橋段，同樣也因為上游沙洲與濱岸砂石移動結果造成本段棲地淤積，再者 2003 年高鐵站區施工過程與高架道路興建，也使得河床與河道原來狀況破壞殆盡，使得原本河床高度急遽增加，也連帶流速與夾帶沉積物的速度增加，迫使下游原本流域內洄游空間與食物鏈消失。不過因 2006 年相關工程完工後，棲地也按照原本樣貌恢復，目前未能解決是全段流速過快所造成生物無法持續生存。

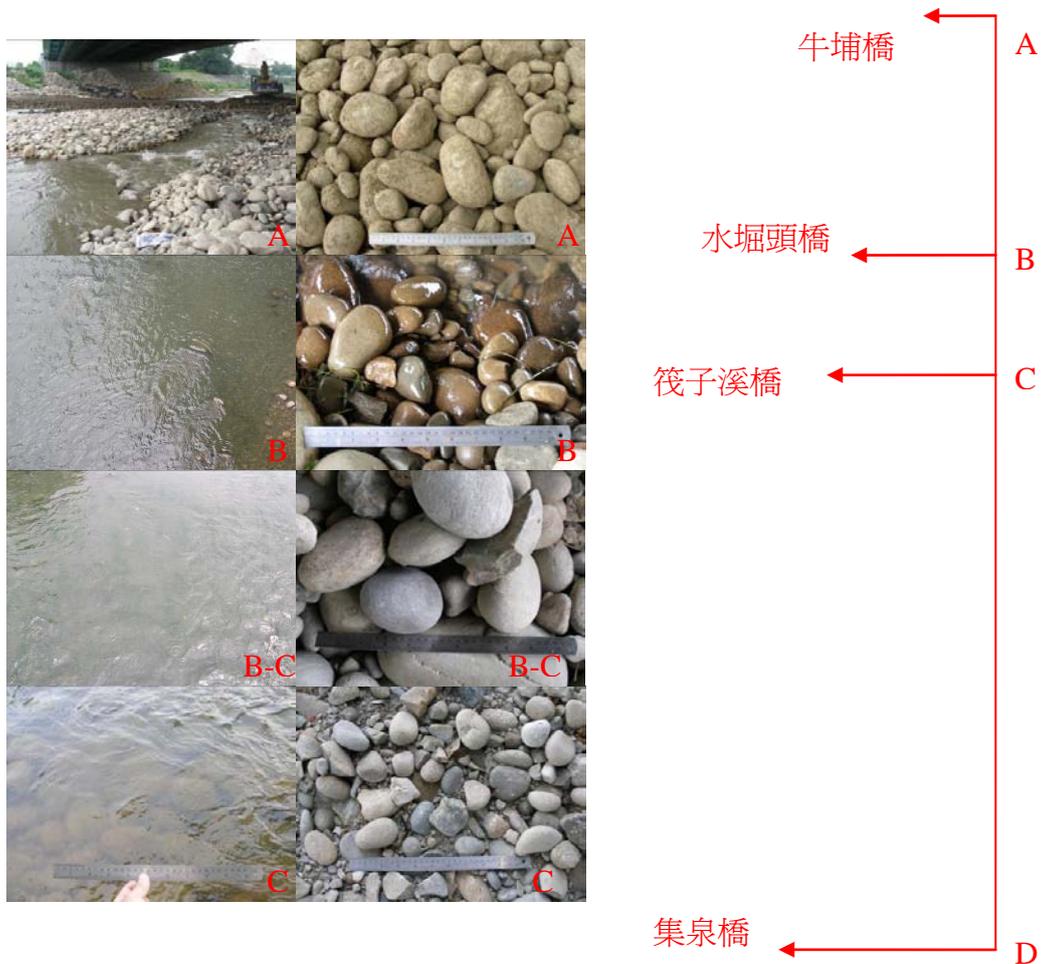


圖 4-12 筏子溪河床狀況之現況

表 4-15 筏子溪沈積物程度評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：沉積面積少於 5%		1.0			
第二級：沉積面積約為 5-30%		0.75			*
第三級：沉積面積佔底部 5-30%		0.50		*	
第四級：礫石超過 50%以上面積		0.25	*		

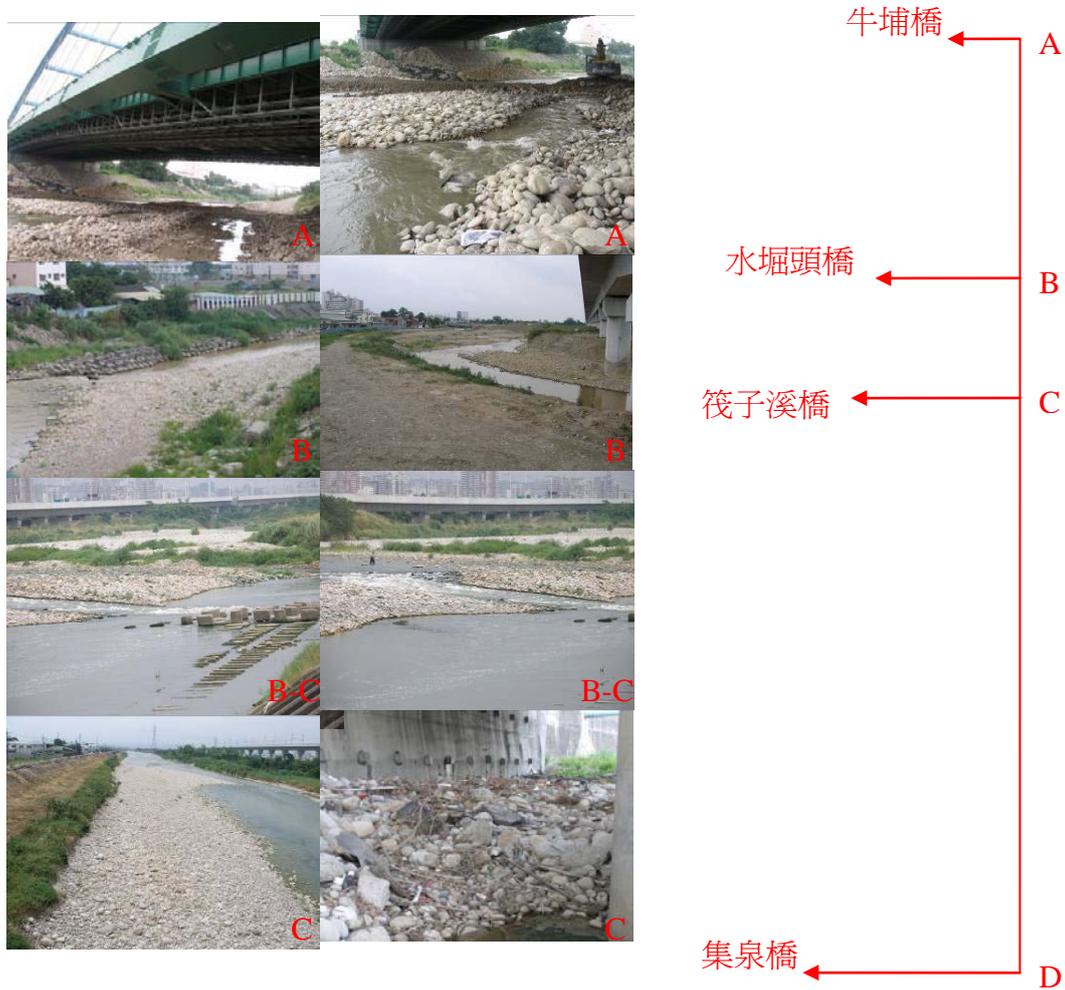


圖 4-13 筏子溪沈積物程度之現況

三、植群

(一) 植栽寬度

實地測量前先以行照圖對照，可找出筏子溪河岸植栽寬度的變遷。由

下圖 4-13 可發現，在筏子溪下游區域為高鐵站區人為干擾最為嚴重，其餘皆因人為發展導致植群銳減。

在牛埔橋至水堀頭橋現勘上，北屯區與西屯交界處因人為發展與沖刷結果導致植群面積與寬度減少速度比下游地區多且快，加上 2005-2006 年多次颱風影響，使得人為密集區域排水激增，治理計畫清迂結果，導致植栽寬度最大不超過 6 公尺，實為都市計畫發展上缺失。

水堀頭至筏子橋段因 2002-2006 年施作生態工法復育示範地區，但同時期 2001-2006 高鐵也進行相關工程工作，所幸高鐵影響為筏子溪右岸並未干擾整體植群棲地，因此尚可判斷出同一斷面上總和最大超過 10 公尺之植群寬度。烏日集泉橋因下游高灘地區廣大，可植群空間也較上游地區廣

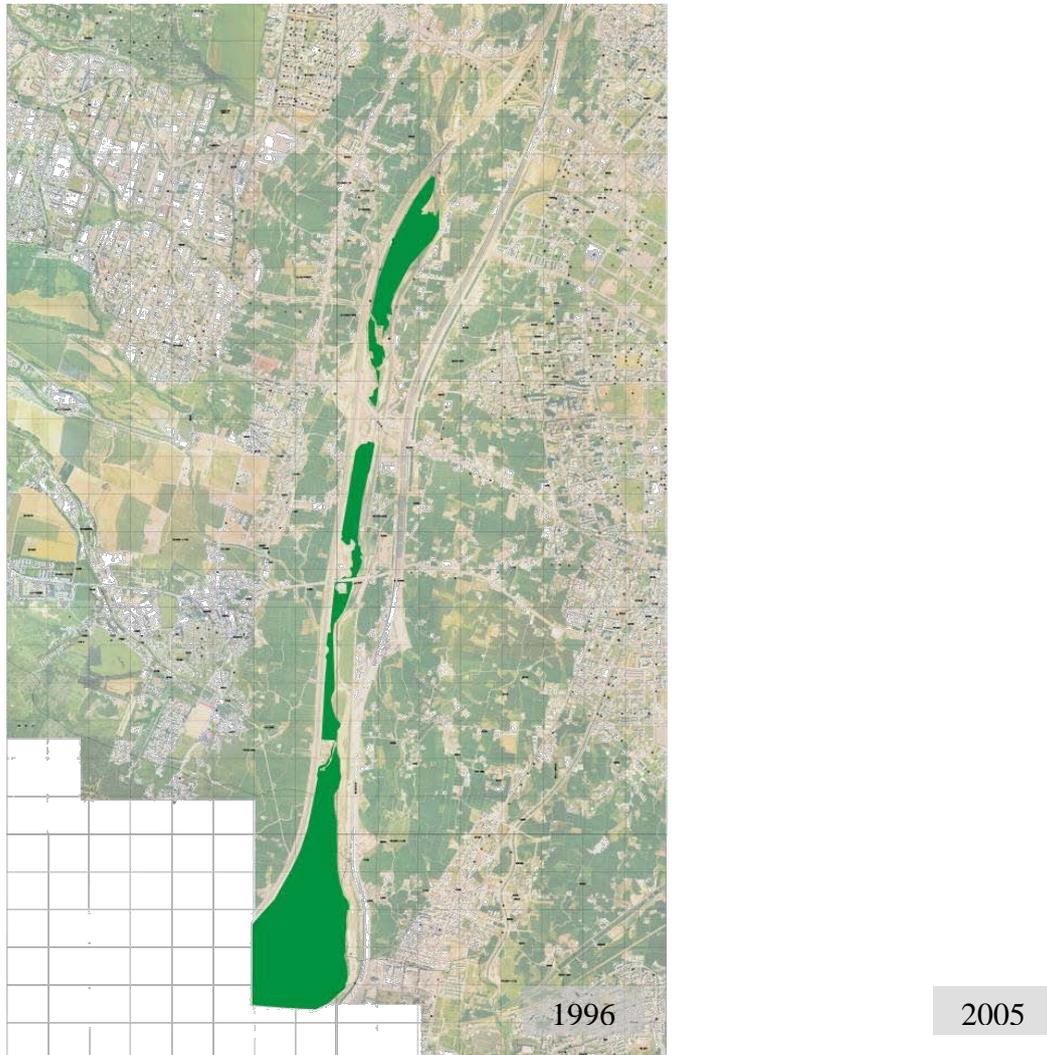


圖 4-14 筏子溪植群寬度之航照圖比較

大，因此棲地植群斷面多超過 10 公尺，可稱筏子溪植植被相豐富區域。

表 4-16 筏子溪植栽寬度評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：>18 m		1.0			
第二級：12-18 m		0.75			
第三級：6-12 m		0.50		*	*
第四級：<6 m		0.25	*		

(二) 植生連接程度

在牛埔橋至水堀頭橋因前述治理工程影響，在測量時間內植群明顯呈現區塊狀，因此判斷並無任何爭議之處。因此以橋樑為單位，每段僅有 1-2 區塊植群，顯示連接度相當低。

水堀頭至筏子溪橋段因整體植生長度與河岸棲地比例達 60% 以上，卻由於舊有堤防與待建朝陽堤防影響，使得植生連續性低，未來值得注意高鐵週邊農業區開發住宅區政策與台中市都市後期發展區的規劃影響。

筏子溪橋段至烏日集泉橋主要植生連接影響為高架道路、橋樑、鐵道、烏日酒廠場站與高鐵烏日站區週邊設施，因此使得接近匯入烏溪主流之下游區域廣大植生帶狀，遭受人為設施興建破壞與植被結構脆弱。但因人為結構物下施工完成後，並無任何後續擾動，以圖面與現況持續追蹤，恢復情況也比上游兩塊棲地迅速許多。

表 4-17 筏子溪植生連接程度評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：95~100%		1.0			
第二級：80~94%		0.75			
第三級：65~79%		0.50		*	*
第四級：40~64%		0.25	*		

(三) 河道寬度與植生寬度比

在牛埔橋至水堀頭橋溪流寬度屬小於 15 公尺以下，因此以最寬的植群寬度 6 公尺計，屬於非常低的植群寬度標準。

水堀頭至筏子橋段因河面寬廣，植群寬度以大型溪流標準計算，以植群判斷上為 10-20 公尺，符合植群第二等級標準。未來在都市計畫中規範高鐵下空間進行河岸空間整治，有機會將斷面植群增加。

筏子溪橋段至烏日集泉橋，因河道寬度比筏子溪段稍微減小，但是植群空間因高速公路、高鐵路開道、鐵道與集泉橋幾次破壞，所剩植群空間多為禾本科植物與二年生草花，因此就寬度而言不會差異太大，但實質內容卻無法提供完整棲地生物所需，值得後續關切。

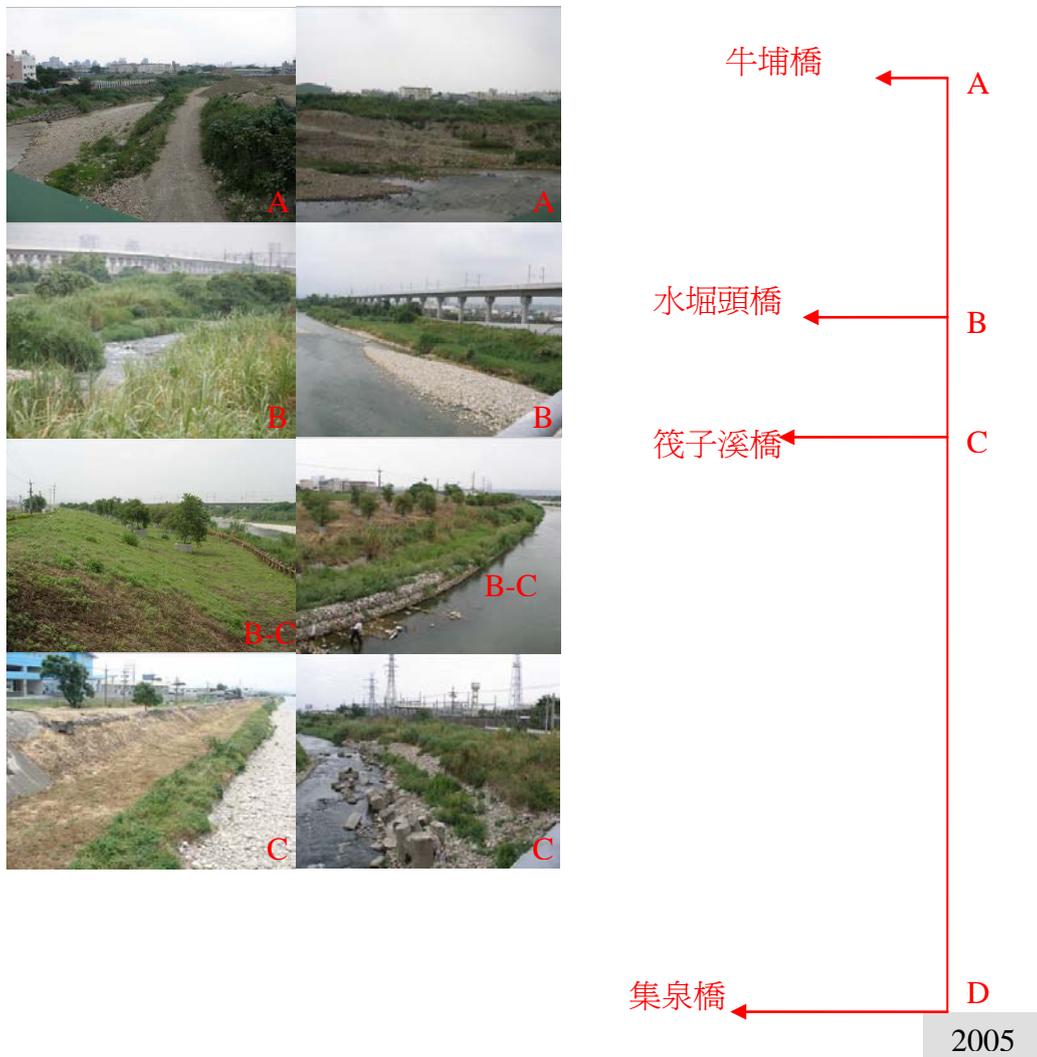


圖 4-15 筏子溪植生連接程度之現況

(四) 植物群落面積

在牛埔橋至水堀頭橋，因治理計畫施工影響，因此自然生長的植群面

積比未施工前減少大半。水堀頭至筏子橋段因生態工法施作與未受人為破壞，雖有排放水影響濱水區植物外，目前植物群落相當完整。唯一可議之處是護岸經過生態工法施作後，植草皮提供休閒場域，對於生態卻無助益。

表 4-18 筏子溪河道寬度與植生寬度比評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：≥40.1M		1.0			
第二級：30.1~40M		0.75			
第三級：10.1~30M		0.50		*	*
第四級：5.1~10M		0.25	*		

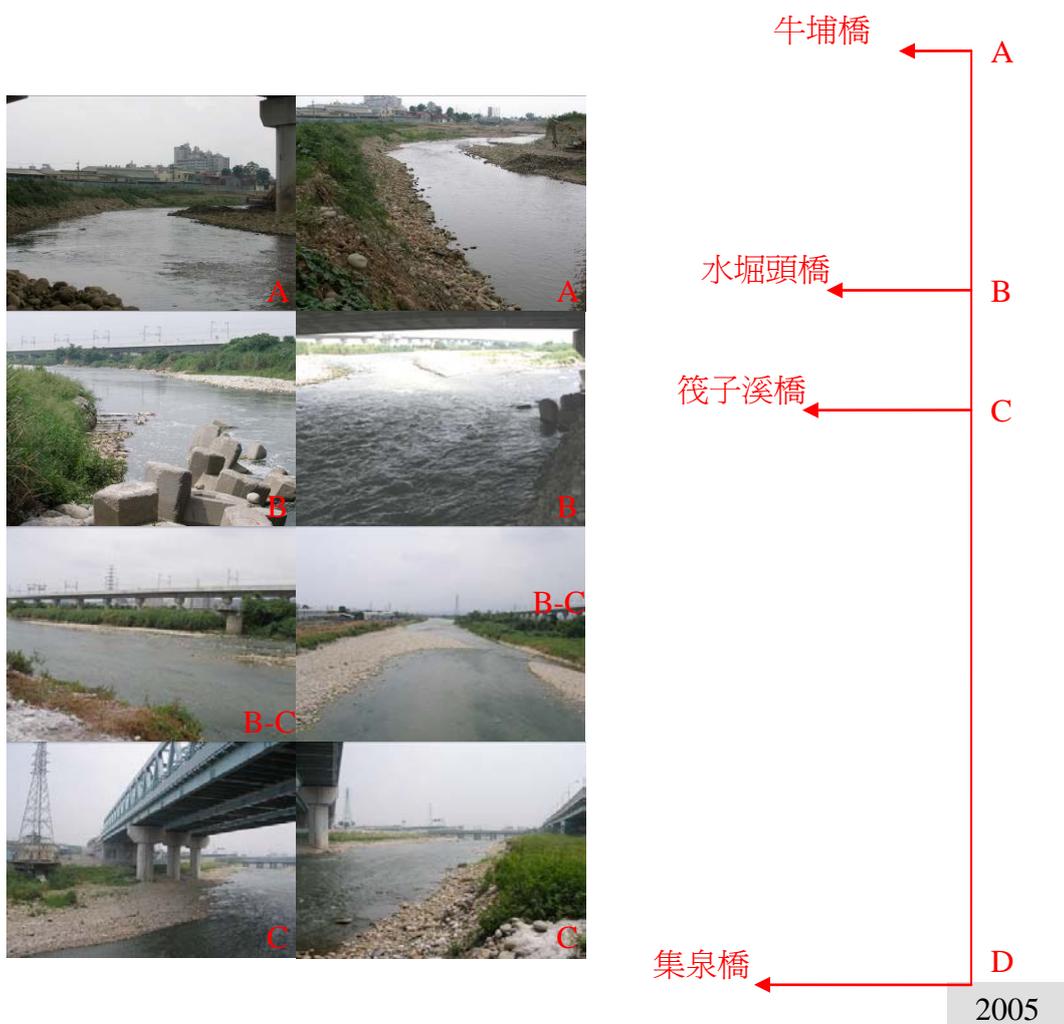


圖 4-16 筏子溪河道寬度與植生寬度之現況

筏子溪橋段至烏日集泉橋，前述提到因高速公路與人為發展較晚，除植物群落完整且大外，本土植生比例經由台中市鳥類與荒野協會會刊登錄發現本土植群，因此斷定本區植物群落為筏子溪台中市段中最为完整。

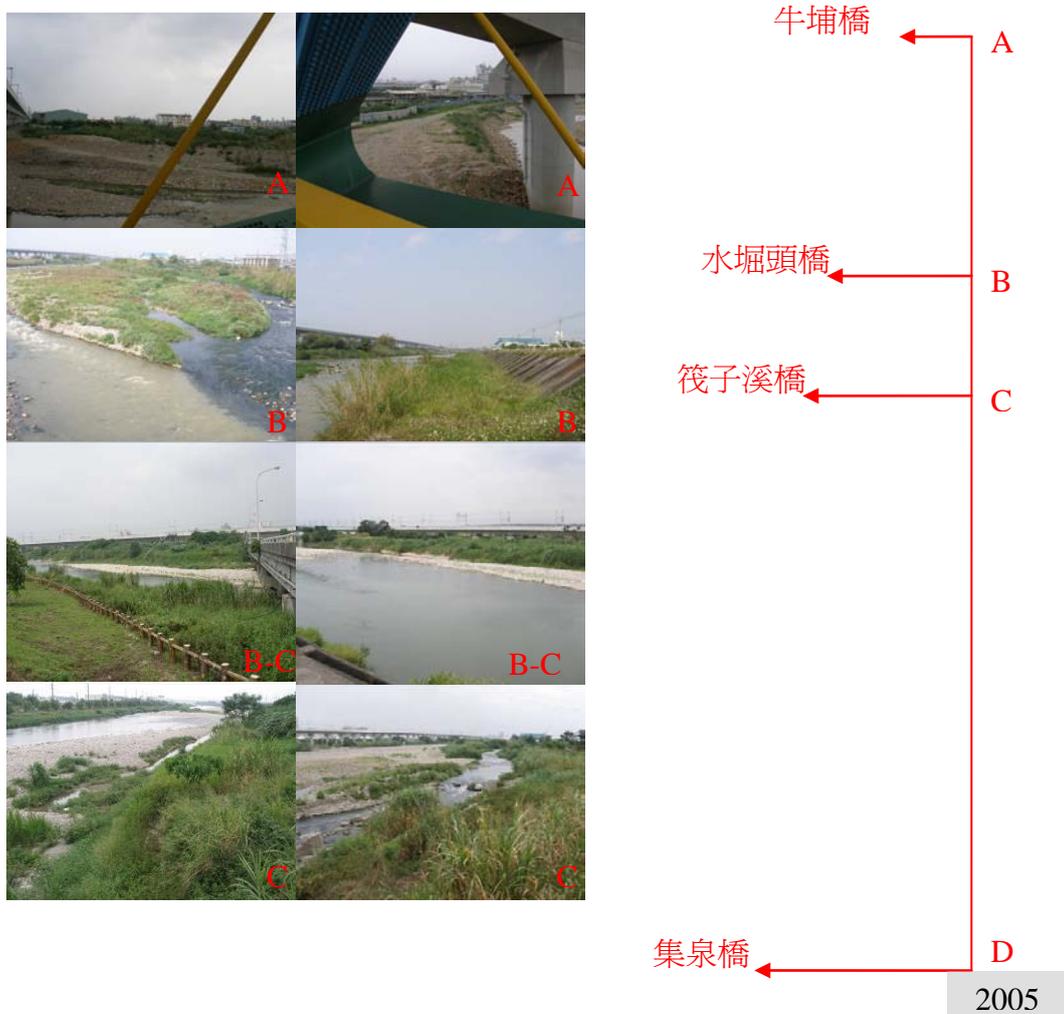


圖 4-17 筏子溪植群群落面積之現況

表 4-19 筏子溪植物群落面積評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：超過 90%		1.0			
第二級：70-90%		0.75			*
第三級：50-70 %		0.50		*	
第四級：少於 50%		0.25	*		

四、人為干擾

(一) 遊憩活動範圍

就台中市區域筏子溪流域整體而言，未發現水污染管制區內有較重大之禁止行為發生，不過仍發現除農作物之種植較為普遍且面積甚廣外，餘以人為遭丟棄建築廢棄土居多，一般垃圾或大型傢俱次之。

在牛埔橋至水堀頭橋因腹地眾多，加上人為聚落多為傍水發展，因此遊憩活動干擾多為腳踏車、高灘地嬉戲等，加上疏濬期間高灘地平緩、人為砂石堆砌，造成多處用地為兒童嬉戲場所。水堀頭至筏子橋段，因快速道路、高速公路閘道口與防汛道路阻隔，使得進入河川地區就交通工具而言有某種程度阻礙。河堤因生態工法整體規劃過，多了平緩草坪與活動範圍，但完工期短、樹不成蔭，因此遊憩活動多在清早、傍晚兩時，腳踏車與散步觀賞鳥類、高鐵經過成為此段主要遊憩內容。筏子溪橋段至烏日集泉橋，因兩岸地區都市發展緩慢，多為農田與灌溉溝渠；除橋下空間偶有釣客具及其間，此外遊憩活動干擾甚少，也成為筏子溪在台中區內生態相豐富之段。

(二) 河川內部使用型態

在牛埔橋至水堀頭橋因高灘地與河川行水區囤積砂石與大型機具，造成河川棲地飽受人為與聲響影響，棲地無法提供生物棲息。水堀頭至筏子橋段因高速公路阻絕，因此高灘地僅受到馬龍潭聚落區非法種植，受到影響稍小。筏子溪橋段至烏日集泉橋段，除高架橋橋墩進入河川區外，兩旁高灘與堤岸甚少受到人為干擾。

(三) 河川外部使用型態

台中筏子溪兩岸農地使用管理可分為兩部分來說明，一為位於都市計畫區內編為農業區與保護區之水田、旱填地目之土地，另一是位於都市計畫範圍外依區域計畫編訂之農牧用地，或屬於特定農業區與一般農業區內所有使用地。前者之管理主要是規範於都市計畫法，後者規範於區域計畫下的土地使用管理規範。

根據台中市及台中縣水污染防治實施方案規劃中，依據筏子溪流域之

表 4-20 筏子溪遊憩活動範圍評估表

評估準則	區段	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：0.75-1.0				
第二級：0.5-0.75				*
第三級：0.25-0.5			*	
第四級：0-0.25		*		

表 4-21 筏子溪河川內部使用型態評估表

評估準則	區段	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：0.75-1.0				
第二級：0.5-0.75				*
第三級：0.25-0.5			*	
第四級：0-0.25		*		

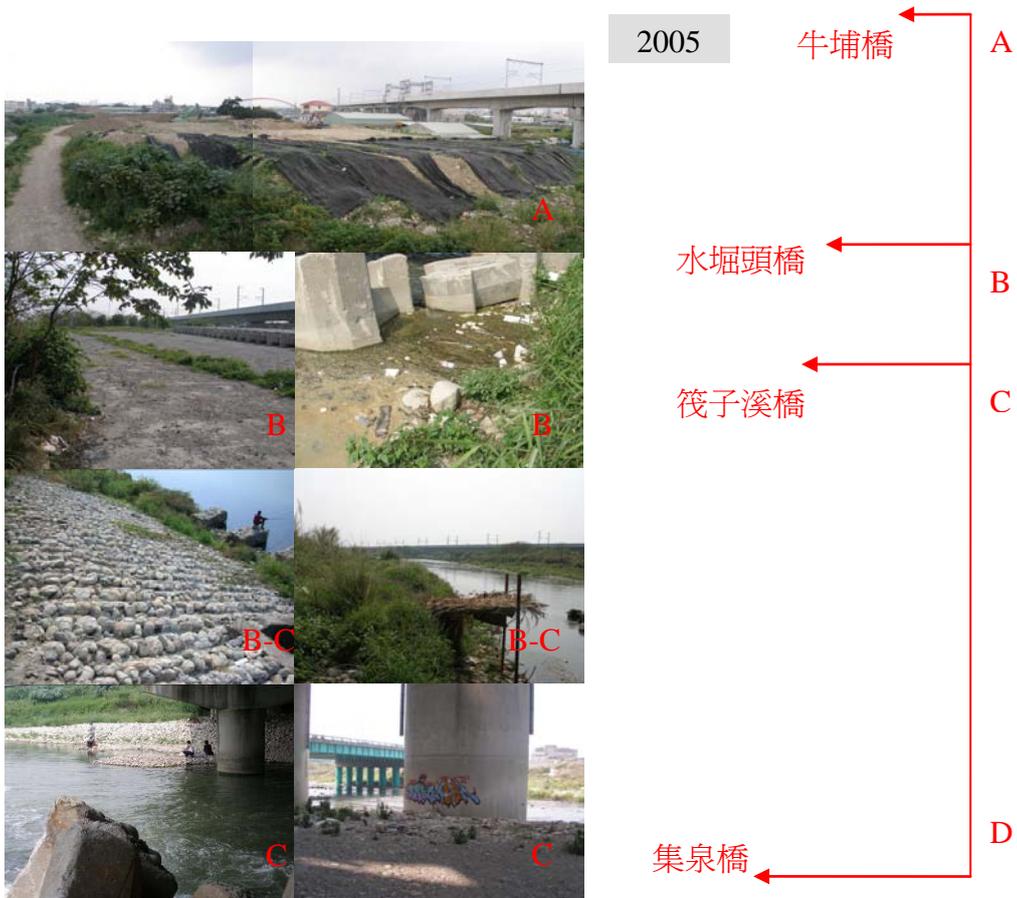


圖 4-18 筏子溪遊憩活動範圍之現況

河川主支流走向、排水系統、雨水下水道系統及縣市鄉鎮界等，將筏

子溪流域劃分為五大集污區域，將過去 10 年人口資料加以整理分析，以瞭解個集污區域之人口密度及歷年人口成長狀況；集污區人口數與其產生之家庭污水成正比，故藉由人口成長與筏子溪河川水質進行分析，以得知個集污人口成長對筏子溪各河段水質之影響。

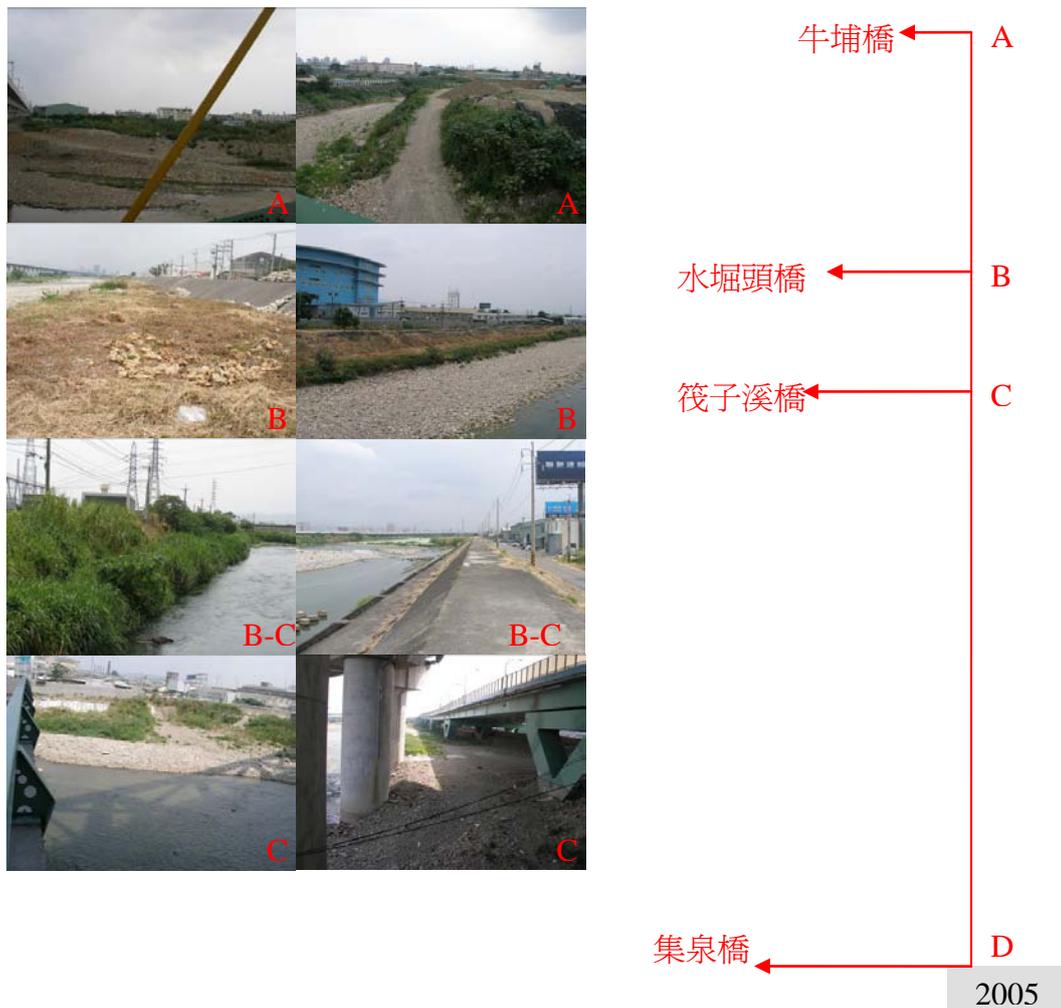


圖 4-19 筏子溪河川內部使用型態之現況

第四節 評估結果綜合分析

本節主要係針對實證基地之評估結果進行綜合分析及討論。

一、評估結果分析

本節係經由前述評估結果所給予各評估因子之評分，考量網絡

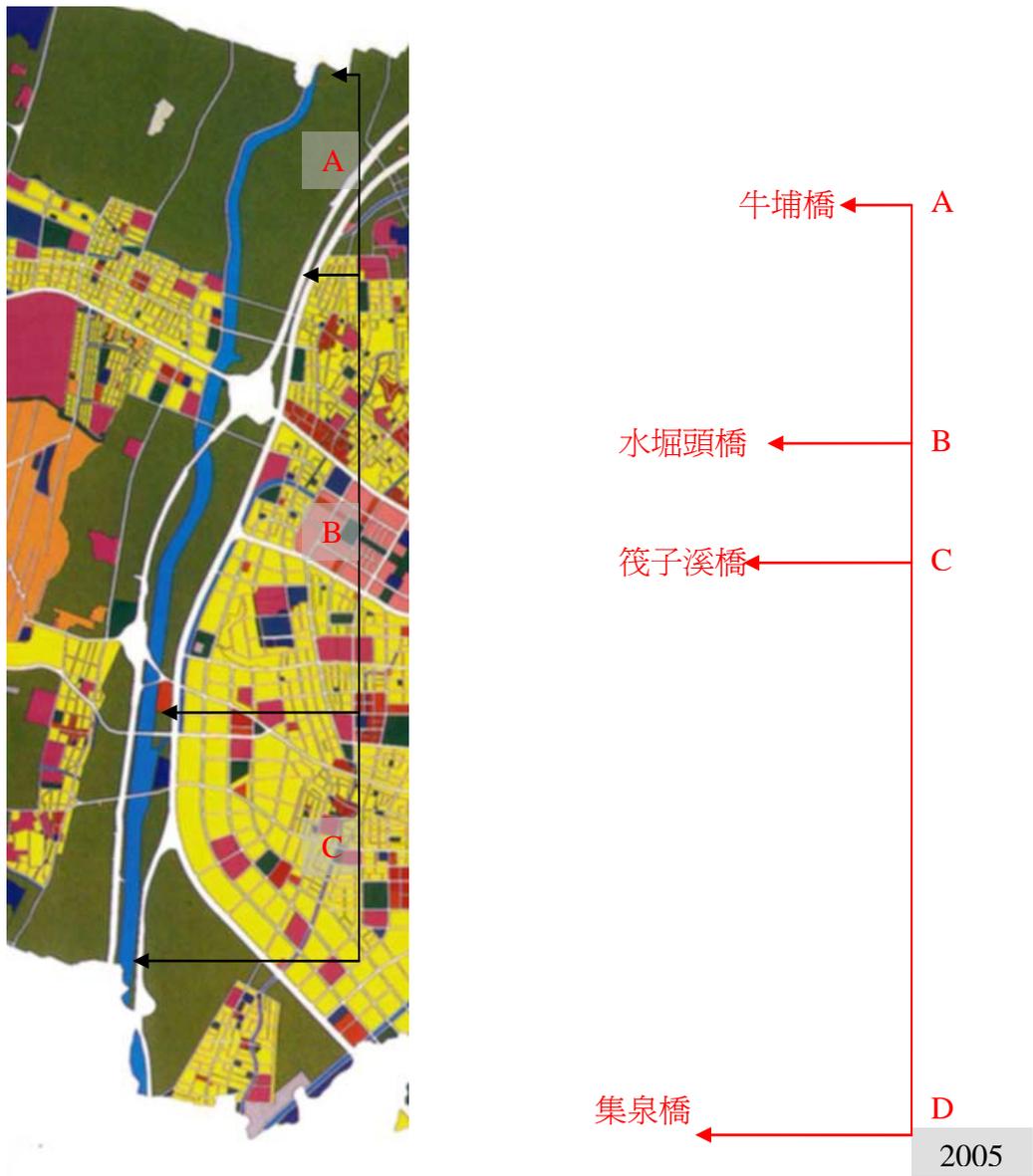


圖 4-20 筏子溪河川外部使用型態之比較

表 4-22 筏子溪河川外部使用型態評估表

評估準則	區段	評值	牛埔橋	水堀頭橋	筏子溪橋
第一級：0.75-1.0		1.0			
第二級：0.5-0.75		0.75			*
第三級：0.25-0.5		0.50		*	
第四級：0-0.25		0.25	*		

層級分析所得之因子權重，求出各區段之評估結果(表 4-22)，進而了解筏子溪環境是否具棲地健康之都市河川，其計算步驟如下：

1. 根據各因子評估結果，分別依所屬等級給分，其中第一級為 1 分，第二級為 0.75 分，第三級為 0.5 分，第四級為 0.25 分。

2. 將各因子之得分乘上第三層級因子權重，求得第三層級因子之評值。

3. 將前一步驟所得評值加總，乘上第二層級因子權重，求得第二層級因子之評值。第一層級因子計算方式亦同。

透過評估架構對實證基地各項指標進行檢測後，茲乃將求得之各評估指標項目與原先估之相對權重進行加權乘積計算，以瞭解實證基地於水文、水質、植群與人為干擾在棲地生態品質上有多少百分比的達成度，其成績如下表 4-22。本研究也將專家問卷統計中，專家因棲地加權計分之數據也列入評估進行。茲將各層級之評估結果說明如下，並藉此發掘實證基地於構成健康河川棲地上之潛力與限制：

(一) 目標層

依據最終加權計算的結果顯示，本研究實證基地在台中都市河川生態服務功能上約有五成以上（59%）的達成度，由此亦可看出實證基地維持健康棲地的品質上，雖未能滿意卻有一定的程度的成果。在個別棲地評估結果上，以筏子溪橋-集泉橋 > 水堀頭橋-筏子溪橋 > 牛埔橋-水堀頭橋，因此也表示在筏子溪下游段的棲地是較上游健康。

(二) 第一層級

整體評估結果如下：

1、水質評估

牛埔橋-水堀頭橋 > 筏子溪橋-集泉橋 > 水堀頭橋-筏子溪橋

2、水文型態評估

筏子溪橋-集泉橋 > 水堀頭橋-筏子溪橋 > 牛埔橋-水堀頭橋

3、植群評估

筏子溪橋-集泉橋 > 水堀頭橋-筏子溪橋 > 牛埔橋-水堀頭橋

4、人為干擾評估

筏子溪橋-集泉橋 > 水堀頭橋-筏子溪橋 > 牛埔橋-水堀頭橋

以上述結果反應都市河川棲地達健康標準四個指標面向而言，透過專

表 4-23 筏子溪棲地健康評估表

指標項目	棲地位置	牛埔橋		水堀頭橋		筏子溪橋	
		原始 評值	加權 評值	原始 評值	加權 評值	原始 評值	加權 評值
氨氮		0.06	0.06	0.03	0.03	0.04	0.05
濁度		0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02
pH 值		0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04
溶氧		0.05	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04
生化需氧量		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
懸浮固體量		0.05	0.06	0.04	0.04	0.05	0.06
小計		0.24	0.26	0.21	0.21	0.21	0.23
『水質』平均達成度：23.3%							
水文變異量		0.05	0.05	0.04	0.04	0.02	0.02
河岸穩定度		0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05
河床狀況		0.03	0.03	0.05	0.05	0.06	0.06
沈積物程度		0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.04
小計		0.11	0.11	0.14	0.14	0.17	0.17
『水文型態』平均達成度：14.2%							
植栽寬度		0.04	0.03	0.06	0.04	0.07	0.06
植生連接程度		0.02	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03
河道寬度與植生寬度比		0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02
植物群落面積		0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.03
小計		0.09	0.06	0.14	0.11	0.17	0.14
『植群』平均達成度：12.2%							
遊憩活動範圍		0.02	0.02	0.05	0.04	0.07	0.07
河川內部使用型態		0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05
河川外部使用型態		0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02
小計		0.05	0.05	0.10	0.09	0.15	0.14
『人為干擾』平均達成度：9.5%							
最後總計		49%		59%		69%	

都市健康河川棲地評估架構

家問卷所得之權重值以『水質』最高，依序則為『水文型態』、『植群』與『人為干擾』。但就實際評估結果來看，其個別達成度也剛好如此。而結果顯示可解釋為目前所著重棲地環境健康多為水質面向，其他面向就都市而言有其無法達到之困難或是漠視之下造成。雖受限於都市環境條件，但可加強植群網絡或是河岸陸域的棲地條件，以環境教育減少人為活動衝擊，依然可以提昇或維持河川棲地健康品質。

(三) 第二層級

以下就本研究第二層級指標項目之評估結果逐一說明。第二層級指標

項目共分四組，分別說明如下：

1、水質組：包括『氨氮』、『濁度』、『ph值』、『溶氧』、『生化需氧量』、『懸浮固體量』

本研究之實證基地在區位、河道寬度、生態上較具優勢，加上人為擾動後恢復較快，以及近年台中市政府環保局等相關單位重視河川水質，因此在此四項評估中評值最高。唯其『濁度』易受到河川人為治理影響，容易出現短暫性河川污濁，以致影響下游河川生態不穩定結果。輔助以行政院環保署民國 92 年也進行台灣地區三大都會區河川水質指標，指標內容僅用溶氧量 (DO)、生化需氧量 (BOD5)、懸浮固體 (SS)、氨氮 (NH₃-N) 四種物質濃度，將各測站評估項目之等級分數加總，藉以評定該測站受污染程度，進一步評判各河段是否受中度以上污染。指標之計算，以流經都會區主要河段中度以上污染長度除以流經都會區主要河段總長度之比例進行計算。同樣也可檢定出可發現台中都會區中河川污染比例都低於標準，因此綜合數據顯示筏子溪水質為優良。

2、水文型態組：包括『水文變異量』、『河岸穩定度』、『河床狀況』、『沉積物程度』

由於實證河川在上游區域受到筏子溪上游沖刷與淤積河道影響，為防止禍延下游，因此整體上游區域內『河床狀況』與『沈積度程度』極差；『水文變異量』上因人為高鐵開發建設，出現重大河道與濱岸區改變，且因工程期長，因此所受到生物影響範圍大。

3、植群組：包括『植栽寬度』、『植生連接度』、『河道寬度與植生寬度比』、『植物群落面積』

本研究以航照圖對照植群變遷程度與植群範圍，因上游區域發展較快，中科園區與高鐵影響下，上游植群程度普遍不如下游。雖烏日高鐵設站區與高架道路經過，但研究調查上以下游植生復育情形優於上游地區，加上筏子溪由烏日進烏溪流域與筏子溪橋等區域生態工法見效，生態豐富程度也優於上游都市發展區。

4、人為干擾組：包括『遊憩活動範圍』、『河川內部使用型態』、『河川

外部使用型態』

前述人為發展上游多於下游，因此本項研究調查『人為干擾』也出現同樣情形。雖下游區域因棲地受高鐵工程影響，但調查時間距高鐵土木工程已完成一段時間，且兩岸腹地多為農田水圳，因此外部使用型態干擾無預想中嚴重；反觀上游區域因兩岸建設開發瀕臨水岸區域，人為使用河川內部空間作為私用情況嚴重，雖有河川局疏濬與告發，但無法有效嚇阻，成為都市水患與生態隱憂。

二、都市健康河川棲地評估指標系統之建立與應用

經由評估結果的綜合分析，本研究可藉此瞭解實證都市河川時之健康評估，並可更進一步確立指標系統之可行性與可操作性（表 4-24）。

表 4-24 都市健康河川棲地評估指標系統架構表

目標層	指標面向	指標項目	評估基準等級	
都市健康河川棲地評估	水質	氨氮	氨氮測量值分四等級	
		濁度	濁度測量值分四等級	
		pH 值	pH 值測量值分四等級	
		溶氧	溶氧測量值分四等級	
		生化需氧量	生化需氧量測量值分四等級	
		懸浮固體量	懸浮固體量測量值分四等級	
	水文型態	水文變異量	歷年來水文與河道變遷達範圍值	
		河岸穩定度	棲地內沖蝕程度	
		河床狀況	面積範圍內底質狀況達生物標準	
		沈積物程度	河床內沉積物與礫石堆積狀況	
	植群	植栽寬度	河岸植栽寬度分四等級	
		植生連接程度	每 1000m 顯著不連續與河岸植生長度之比例進行矩陣評估給分	
		河道與植生寬度比	以 15 公尺大河川為例分 3.9、7.5、22.5、45 四個等級	
	人為干擾	植物群落面積	以單位面積下 50%、70%、90% 植群面積進行分級	
		遊憩活動範圍	遊憩活動類型評分與各類遊憩活動發生的比例相乘積所得之和	
		河川內部使用型態	河川內部使用分區評分值與各類使用分區所佔面積的比例乘積和	
			河川外部使用型態	河川周圍都市計畫使用分區評分值與各分區所佔面積比例乘積和

第五節 評估架構之檢討

本節主要係針對研究分析過程中所產生之研究課題作一檢討說明。

一、評估指標系統建立之檢討

(一) 都市河川棲地健康指標系統的完整性

在本研究指標項目呈現上，就研究限制上排除生物性指標，然而以健康河川棲地而言，食物鏈上的角色遠比植物生存條件重要許多。然而都市發展整體影響生態甚劇，因此本研究河川棲地健康指標以棲地物理化學特質判定河川棲地健康樣貌，雖就目前台灣地區指標而言（下圖 4-21），無法探求長時間健康棲地發展，但可短時間瞭解河川棲地概況，實為本研究之目的。

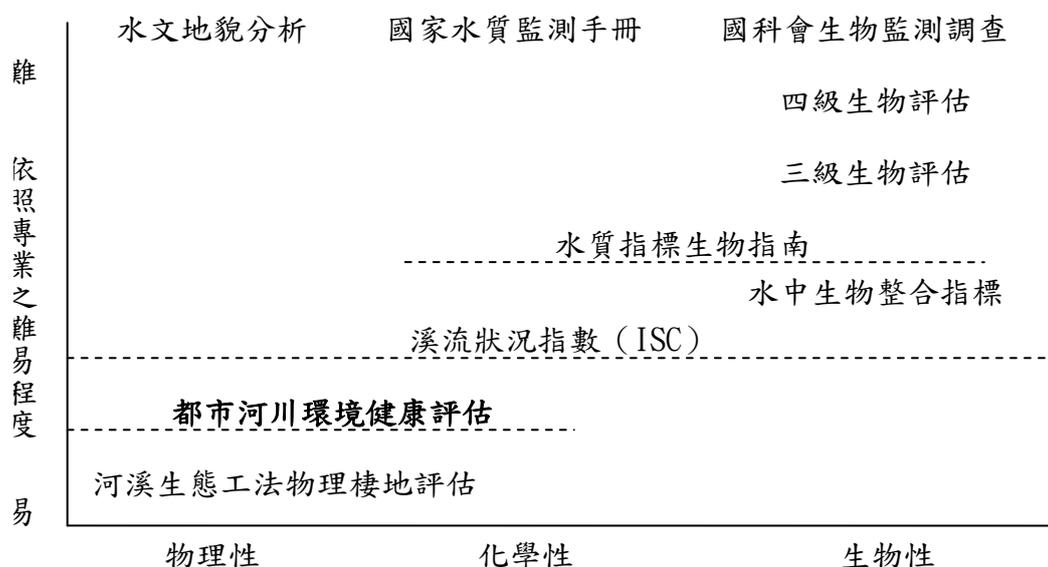


圖 4-21 本研究評估方法與其他評估方法關係

(二) 篩選指標項目之門檻值

指標篩選門檻值之訂定，係針對研究問卷設計中重要程度量值表之評值範圍作為判斷基準，本研究在考量多數指標項目厚的預測值，以分數『0.0』為篩選門檻；第二回則以指標項目之專家共識重要程度值 (G_i) 及單一值之幾和平均數皆需大於門檻值。然截至目前為主，對於篩選指標項目之們侃直的訂定能未有力研究可佐證，且尚無完整文獻訂定門檻值訂定標準（王小璘、劉若瑜 2001）。而張有恆等（1997）從相關研究報告發現，對於門檻值之界定是需要考慮整體評估架構因子之正確性及群體決策選取

之適當性，但由於無確切理論或公式支持，故對門檻值的訂定在本研究中仍屬於較主觀。

（三）ANP 問卷填寫及權重有效性

以研究方法論來看，ANP 問卷設計形式與 AHP 大致相同，但由於將線性關係比較擴展成為網狀關係，因此在受訪者填寫文卷上的認知負荷與邏輯來說，較 AHP 複雜與困難。即使受訪者在專業研究上有某種程度的素養，對於文字說明方式與兩兩因子間孰重孰輕，非一時認定上就可決定環境因子權重。因此回收後也由於專家群皆由各專業領域研究學術有成，但非所有本研究談及領域都能掌握，因此權重經過 20 位專家平均後之也易遭受質疑。但就未來研究者而言，建議可透過專家會議或依循會談決議請專家填表形式等加以改進，是未來可行改善方法。

（四）基準等級畫分級評定方式

本研究在指標項目基準劃定上，主要依據前人研究及台灣地區法令規範為主要來源，但由於台灣區內河川基礎研究與監測項目非常缺乏，加上並非每一條河川兩岸都市狀況相同，因此等級劃定上能否應用則有待商榷。但以河川棲地健康觀點來看，世界上每一條河川棲地都應該有相同的食物鏈與生態完整性，因此所需的生態標準不應以人為發展作前提將標準降低。再者本研究評定方式上除了儘量採水利或水土相關背景人士，以科學數據與監測增加科學性量化可信程度，未來此一指標架構引用時，對於調查者卻有相當性的難度，尤其在佐證資料缺乏之河川，研究者僅能依其經驗法則判斷，易造成判斷誤差。因此未來應依循世界水資源日等相關宣導與測量檢定法的簡化著手，讓評估方法與架構可落實於非專業人士，為未來操作之課題。

二、實證研究上之檢討

（一）環境調查資料完整性

本研究前述文獻內皆有學者提到物理與化學兩種方法測試河川與棲地的環境狀況，河川又以水質為所有環境狀況指標，因此物理方法在水質測試上無法代表其生態全貌。目前的調查方法，在物理棲息地評估方面，採

以觀察的方法來調查與評分，因目前尚缺乏評分標準與技術參考文獻，使得評分方式較缺乏客觀的評分標準，分數較易流於主觀，使得分數在總評分與相關分析上可能產生差異。後續研究建議可先建立一套較為精確的標準操作手冊考，再進行評估，以達到較為客觀公正的評分。在監測實驗檢討上，其化學方式檢測水質，往往只能反映採樣時之時間點的水質狀況，如果採樣當時，剛好水質狀況突然變的很好，則無法反應平時之狀況；或是，採樣地點多數時水質狀況不錯，但因排放廢水，往往無法在一般化學水質監測方法上反應出來。然而，水中生物因為長時間生活在該地點的環境中，則可以反應出平時狀況或是長時間之趨勢。

因此綜合前述討論，河岸兩側種植的植物與生物指標類型，在本研究中並無調查，後期可以增加此兩種調查項目，增加評估的完整性。

（二）棲地調查地點

本研究次以有橋段的地點上游與下游 100 公尺處作為調查樣點，是否樣點區在該環境下受人為的影響較大，影響到了生物的聚集，河岸兩側的植物生長，以至於無法充分的表現出該河段原始的狀態，影響到的評估的客觀性。

（三）河床底質測量

在河床底質的分析目前採用設定各區域觀測其粒徑，因易產生差異，後期可增加多河段的採樣點，並使用篩分析來精確的分析河床基質的部分，增加河床基質的精確判定

（四）河水水質測量

在河川水質方面，水溫越下游越高、溶氧、pH 值、電導度上下游的變化差異不大。此結果與汪靜明教授（2002）調查與分析結果十分接近，根據汪教授的解釋，此趨勢可能是受河川兩岸的植生情形及土地利用所影響。

（五）植群調查

在植群調查上以航照圖為基準配合現地調查方式，但因目前 GIS 技術精進，因此以遙感技術配合相關軟體（如 ERDAS IMAGINE 等）判別精準度為多數研究採用，且資料配合 GIS INFO 建置後呈現將有助於相關分析。

(六) 資料蒐集時間與調查時間

筏子溪物理棲地評估結果顯示，總評值呈現上游至下游逐漸降低的趨勢，但是筏子溪橋由於經過生態工法整治，其護岸以石籠堆砌、流速組合多樣等因素有助於生物棲息。水掘頭橋由於治理工程施工，破壞植生、河川底質的環境，因此顯示此評估上受於調查時間影響差異極大，如將評估時間拉長，也同樣可獲得較客觀『健康』河川棲地環境概貌。

第五章 結論與建議

第一節 結論

由於本研究為先驅性研究，在調查的頻度、調查方法、棲地評估方法、分析方法上仍有大幅改進的空間，以下提出為本研究貢獻與有待改進及進一步研究的議題。

一、指標系統

1、都市健康河川棲地之評估因子具可信度與實用性

研究結果顯示，透過文獻回顧與歸納所得之評估因子與層級關係，在專家意見的共識上，獲得極高之同意值，並在實際應用時可具較高可信度與實用性。

2、都市河川之棲地評估架構與準則可作為建構都市健康河川環境之參考依據

整體而言，本研究透過文獻探討，並經由專家問卷建立具有健康性之棲地評估架構，目的在於應用此一評估架構對台中市筏子溪作一生態檢測。實證研究結果顯示，本研究評估架構的客觀適用性。因此，可將本研究之評估架構依據各都市河川之特性作適當調整，作為評估都市健康河川棲地之參考依據。

3、都市健康河川棲地評估之後續管理應用性

本研究河川健康概念包含對於合理開發水資源的承認。河川的管理既應滿足人類需求，也應兼顧河川生態環境健康。本研究評估準則充分體現永續發展的理念，藉由本研究建立評估準則，提倡跨部門、跨公私部門的積極參與；利用在水資源開發利用的各個部門，生態環境保護部門及社會公眾利益之間逐漸形成共識，提供社會公眾的廣泛參與議題。

4、透過都市健康河川棲地評估擬定都市水污染策略

根據行政院主計處民國 88 年針對全台灣 25 條水系、24 條縣市管理河川以及 25 項治理計畫中之河川，所公布近五年水污染的調查報告可知，由於都市人口逐漸增加，生活污水排放量與日俱增，加上污水下水道尚未普及，故絕大部分生活污水未經處理即逕行排放，致河川污染中來自生活污

水比重已躍居首位；50 條重要河川中，近三成河川水質呈現惡化狀態；大部分湖泊之氮、磷含量嚴重超過地面水水質標準，在台灣東部和西部地區被調查的湖泊與埤塘中，有不同程度優氧化，水生生態環境失調。同時依據行政院經濟建設委員會推估之臺灣地區民國 93 年至 140 年資料顯示係因污水下水道接管率偏低，大部分生活污水未經妥善處理即予排放，近五成的生活污水成為河川主要污染源之一，是對於河川健康的最大威脅。由此，台中市現階段維持河川健康的首要任務是水污染治理與控制，而在治理策略方面，建議從末端治理向源頭預防和對於河川監測控制轉變。

二、實證研究

1、台中市整體都市河川水環境待改善

台中市區內部份河段經人工建築物覆蓋後，作為馬路、人行道等空間使用，或者僅單純的防洪、排水功能，無法提供民眾無法親水的機能；郊區的河岸多以防洪功能為主，多採用逐堤式防洪設施，既無親水性，又不具美觀性、生態性，台中市整體親水河段（台中市區內筏子溪、土庫溪、梅川、柳川、綠川、大里溪）比例僅佔 27.843%，為三大都會區中較差者（行政院環保署 2004）。整體而言，顯示在台中市邁向都市健康水環境或生活環境面向上，未來仍有努力的空間。

2、棲地改善與管制土地發展

由於人為建設與環境破壞，使河岸棲地環境破壞，進而影響棲地生態功能。建議可改善棲地環境，如增加植生空間使之產生隱蔽與覓食機能，進而保護生物維持生態平衡。河川兩旁的土地使用，長期受到忽略與侵犯；如筏子溪兩旁工廠與高鐵等。依據水污染防治法第 26 條及行政程序法第 16 條規定，賦予河川巡守隊得依標準作業程序之採樣檢查權，目前僅有台南縣賦予其檢查權，如同將其環保的利器予以歸還，為避免繼續破壞生物棲地與保育棲地環境，本研究建議未來應落實土地發展管理，使人為衝擊減至最低。

第二節 建議

一、實證基地河川棲地健康改善建議

透過上述評估結果分析與專家問卷所得之評估指標相對照，實可瞭解基地現況與理想差距，並進一步確認評估架構可行性。本研究以文獻輔以相關案例，提出以下各點作為實證河川棲地改善之建議。

（一）植被環境

為了維護河川棲地生態品質較高的植被環境或是立即修復受損河岸，可採用生態綠化（Ecological planting）方法進行植被環境改良。但此一建議最大限制還是在河川種植規定上有關於植群密度及是否影響河川流速等規定。但建議多以仿自然環境之喬木、灌木、灌叢、地被等混生植群為主，使其能在較短時間達極盛相，最終目的於穩定植群社會，達棲地自我調適的生態系統。

（二）小型生態池

在河岸小型生物類型上，目前實證河川棲地上較為缺乏濱岸水池與水窪，加上河川流速快與洪峰量高情況下，筏子溪沿岸的確不容易讓小型濱水昆蟲、鳥類與魚類生存，故建議未來可針對實證基地內之水域環境，將範圍括及排水支流與灌溉支流，進行生態水池或是多孔隙河床設計。

（三）河川廊道與都市綠廊串連

實證基地未來的工業廢水、都市計畫內的防汛道路開發以及目前大眾運輸系統的橫越，顯示人為發展需求影響都市河川的壓迫性。因此建議透過原有都市綠化政策延伸至河川內部，如都市行道樹括及河岸植栽、河岸植栽深入高灘地植群，接著以生態工法種植植物，以恢復原有河岸棲地機能，可使得河川棲地生態再起。

二、台中市河川棲地健康改善建議

根據文獻回顧之結果與證實研究分析結果之討論歸納後，再兼顧都市河川環境完整與健康河川棲地上，顧及生態功能是否能確實發揮作用，本研究針對筏子溪提出幾點建議：

1、監測指標的增列

目前台中市環保局僅針對水質等相關指標進行監測，採用物理化學評

估方法(RPI)顯示水質為輕度污染，但其相關研究指出如以 DAIPo、GI 及 TDI 等生物評估方法筏子溪水質，則呈現嚴重污染與嚴重優養化；因此缺乏對於水文與生態指標監控，因此，對於人為建設的大型衝擊，無法判定其影響程度，造成生態棲地破壞。因此有下列建議事項：

(1)建議增加總磷為水質例行性檢驗項目，以便偵測河川優養化現象。

(2)建議未來可以增加國外描述性之監測分級，以增加生態環境評估系統之敏感程度，但是為改善描述性流於目前台灣地區已有淺顯分級敘述，建議在基礎監測資料完整後再進行研究。

(3)建議將生物評估方法納入例行性之河川水質監測工作，例如植生結構的完整性、棲地單元的比例與生物群聚結構等，可對河川水質有較完全之認識

(4)在評估項目上建議應部分修正引用世界各國中評估表的項目或內容，如可增加「是否有污染源」評估項目。

2、都市健康河川棲地管理

依照都市河川棲地評估後，將都市河川棲地品質分級，以前述綜合健康管理概念進行台中市河川策略擬定(下表 4-24)，以期收整體管理之效。

3、河川棲地需整體生態環境考量

有鑑於筏子河流域之長度、寬度條件適中，且是全台中市唯一尚保有一些自然生態環境之河川，本研究強調以不同的生態思維模式，並期許將最後之成果提升為全台都市河川復育之參考架構。然其本研究之初所蒐集資料表示，筏子溪上游之細部規劃並非獨立，而是與第三河川局重要河川環境營造計畫中之「中部三大河系整體規劃」及其「八河段細部規劃」一併提出。事實上筏子溪之規劃未有完善規劃與內容，同樣在中部三大河系(大安溪、大甲溪、烏溪)問題也相當複雜，卻也依循著上位計畫迄未出爐，其下河道之細部規劃卻公佈施行。從實際調查中發現，各大流域內事實上大部分河段已蓋好堤防，如今卻回頭來整體規劃，因此規劃案未按照行政程序與消耗預算心態成為上位者未來管理上應被教育的重點所在。

4、整治計畫不要成為河川健康阻礙

表 4-25 都市健康河川棲地品質管理策略

河川棲地 品質分級	管理原則	管理計畫時程	健康管理策略
優良	以保育為原則，進行保護、保存	立即與永久計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 實施自然保護手段，如劃設自然保護區 ● 可進行長期環境基礎狀況偵測與科學研究
佳	復育、限制與追蹤	立即與永久計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 被動環境復育措施 ● 限制人為干擾 ● 有限度開發利用河溪與集水區
普通	復育與有效利用	中短期計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 被動環境復育措施 ● 減少人為干擾或破壞措施 ● 低密度自然資源利用
差	復育與有效利用	長期計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 主動環境復育措施 ● 減少人為干擾或破壞措施 ● 中密度自然資源利用
極差	暫時棄置	暫時放棄行動	<ul style="list-style-type: none"> ● 暫時放棄改善環境措施 ● 待相關配合措施完成後，再視情況規劃

河川要能規劃與定位土地利用方式，主因在於人為發展與土地利用迫及河川兩旁，因此需要整治計畫提出後，待能依照程序規劃成為安全河川。事實上每一條河川皆有其生命力，而國內傳統之整治多為全面挖掘、攪動，縱使原來之生態環境景觀佳與動植物豐富，亦無法逃脫全面覆滅之宿命。雖然整治後，河川主管單位每不忘象徵性地於兩岸栽植，聊表重視綠化之意，但幾皆無法存活，且縱使活下，亦無法集體護衛，最後難逃颱風豪雨之摧殘。以筏子溪為例，八七水災後之四十餘年沒出過重大災難，直至民

國九十年之桃芝颱風才再度發生，之所以如此當然有其背景原因存在，如橋樑造成瓶頸、侵佔河地、不當開發、水土保持不佳、不透水鋪面增加、逕流增加、污染造成行水區之優養化、陸化等。要解決問題，唯有針對個別原因下手才有可能，光是以整治計畫中築堤難期有成。

事實上國內河川之整治大部分是立基於居民生命財產安全遭受威脅之冠冕堂皇理由而為之快速、治標作法，然就長期而言復育生態、解決污染問題才是根治之道，理由在於下列兩點

(1) 大部分可分解之有機污染物會造成優養化、陸化、雜草叢生、阻礙水流之後果，不利於防洪；

(2) 少部分不易分解之長久有機污染物（POPs）或重金屬等可長存於底泥，或經由食物鏈而濃縮、擴散，污染當地或灌溉農地，或隨水流污染下游、沿海之養殖業等，若人們食用遭污染之魚類，亦可受害，甚及後代子孫。因此本研究認為，解決污染問題不僅有利於生態環境，更有利於防洪。

5、生態整治能達其效果

生態工法之提倡與本健康河川棲地理念不謀而合。筏子溪東海橋上游河道標榜生態之拓寬固有利於排洪，但規劃中之聯防措施「路堤共構、蛇籠墊、格樑植生、基礎工、護坦工、檔土牆等等」表面上雖已減低水泥之使用，亦表現出綠意，但實際上調查卻是溝渠化河道，將水泥分散於格樑、基礎工、護坦工、檔土牆等等人工構造物上，並未真正減少使用。且完工後能否達預期之防洪效益，能否復育生態，更是值得存疑，如人工構造物不免遭洪水淘空、下陷、覆土流失，而蛇籠上又因透水性特佳，致植物難以生長等問題皆已陸續出現，與傳統水泥堤防之缺陷相同。雖談及河川區域非研究範圍之內，也因區域超出台中市範圍內，其管轄又回到中央河川局與其相關的農田水利等主管單位，但因台灣區域發展與河川長期分割治理，導致河川工法為符合生態標準，曲解其工法本身精神，加上工法施行無長期河川基本資料可相佐參考，使得意外發生機率大增。本研究建議，不管傳統抑或標榜生態之工法固各有其因地制宜適用之時機，但皆屬技術

層面之事，以健康河川與棲地觀點來看，真正退讓、著手回復各流域自然淹水區之緩衝功能才有可能減低洪氾之威脅。

6、河川指標需考量生態整體性

都市地區經常發展於河川下游地區，由於都市地區人口與活動稠密，而都市地區的河川污染情形通常較河川上游嚴重。目前環保署並沒有對於都市地區主要河段的污染情形進行統計，為凸顯都會區河川的污染情形，因此僅利用都會區內河川測站的河川水質數據與測站距離進行統計。可發現台中都會區中河川污染比例都低於標準，因此建議未來河川水體水質統計資料應納入生物與兩岸棲地情形的統計，以充分反映都會區河川健康的特性。

三、後續研究建議

1、以預測模型法建立評估架構，增加環境預測性

本研究以多指標評估法後整體模型建立評估架構，使人為預測更加精準，但因目前暫無相關文獻建立因子互動關係，可由本研究專家評估權重引申後續預測模型研究，以其得到更完整都市河川棲地評估架構與模型。

2、加入生物或物種評估指標，增加環境診斷準確性

本研究內以相關研究以採用或各國監測指標進行指標選取，建議後續研究增加指示物種和結構功能指標，以增加環境判斷決策。

3、評估準則之綜合承載量表建立，使管理策略增加彈性

都市河川棲地以個別因子進行評分，最後加總為依據；但以生態承載量觀念來看，環境有其預度與復原力，因此建議後續研究發展出承載量表，可表達棲地內評估因子可承受污染量與承載曲線，配合相關承載政策後較易於管理面執行與推動。

參考書目

中文參考書目

- 1 于錫亮，1997，”淺談流量與棲地關係的方法學”，《自然保育季刊》第19期。
- 2 中興工程顧問公司，2000，”河川保留基流量評估技術研究”，經濟部水資源局89年度委託研究計畫。
- 3 公共工程委員會，2004，本土化水域生態工法技術研究（第二期），巨廷工程顧問股份有限公司。
- 4 王海山、王續琨，1998，”哲學方法與邏輯方法”，科學方法百科，pp. 22-23。
- 5 王小璘、吳慧儀、曾詠宜、劉若瑜，2000，”由環境景觀規劃的觀點論九二一的災後重建”，《造園季刊》第34期，pp. 42-50。
- 6 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研究成果研討會論文集，pp. 41-62。
- 7 王小璘、劉若瑜，2001，”由生態設計觀點評估都市基質之研究—以台中市東區及南屯區為例”，《設計學報》，第六期，第二卷，pp. 1-22。
- 8 王辛隆、張亦通，2002，”野溪治理運用生態工法—以南坑野溪整治為例”，水土保持自然工法研討會，pp. 82-83。
- 9 古昌杰、汪靜明，1994，河川生態敏感地區劃定架構之研究，《規劃與設計學報》，第1卷，第3期，pp. 9-26。
- 10 朱達人，2006，”溪流複合式指標評估模式之建構”，《特有生物研究季刊》，第八期，第一卷，pp. 35-56
- 11 朱達仁，2005，”溪流複合式指標評估模式之建構”，《特有生物研究》，第8卷，第1期，pp. 35-56。
- 12 行政院環保署，”臺灣地區環境負荷程度統計”，民國88年8月。
- 13 吳富春、王琪芳，2000，”流況及底質粒徑之改變對河川物理棲地之影響”，《第11屆水利工程研討會》，台北，pp. 47-50。
- 14 吳富春、李國昇，1998，”集集共同攔河堰之環境生態基準流量評估”，《水資源管理研討會》，台北，pp. G213-237。
- 15 吳富春、周逸儒，1999，”礫石河床魚卵存活率之不確定性分析”，《第10屆水利工程研討會》，台中，pp. C31-35。
- 16 李明儒、林信輝、于錫亮，2002，”應用生物整合指標IBI評估溪流生態工法實施效益之可行性”，《第一屆生態工法理論與實務研討會論文集》，行政院農業委員會。
- 17 李漢鏗、李維熙、楊亭卉，2000，”流域水質永續狀態指標之探討—以濁水溪為例”。

- 18 汪靜明，1992，”大甲溪生態環境教育活動設計之研究”，國科會計畫研究報告。
- 19 汪靜明，1993，”大甲溪魚類棲地改善計畫之三年生態評估研究”，台電公司81年研究發展計畫，台灣師範大學環境教育研究所。
- 20 汪靜明，1994，”生命的泉源—水”，《河川生態保育》，p. 151。
- 21 汪靜明，1996，”河川生態保育原理”，《環境教育季刊》，第31期，pp. 27-53。
- 22 汪靜明，1998，”河川生態基流量設計及魚類棲地改善之理念”，《環境教育季刊》，第35期，pp. 46-69。
- 23 汪靜明，1999，”河川生物多樣性的內涵與生態保育”，《環境教育季刊》，第38期，pp. 34-44。
- 24 汪靜明，2002，”守望國寶魚—台灣櫻花鉤吻鮭保育的生態觀”，台灣櫻花鉤吻鮭有約—保育研討會論文集，p. 89。
- 25 林丙申，1999，市區河川在都市開放空間體系中發展潛立之探討—以臺中市區河川為例，碩士論文，東海建築研究所，台中。
- 26 林信輝，2001，”九二一震災重建區治山防災構造物運用自然生態工法之調查評估及新工法之研發計畫成果報告書”，行政院農委會水土保持局。
- 27 林裕翔，1998，河川流域觀光遊憩發展潛力評估因素之研究，碩士論文，逢甲大學土地管理研究所，台中。
- 28 林維君，2001，”以生態觀點為基礎的河流廊道規劃—以基隆河為例”，碩士論文，國立台北大學資源管理研究所，台北。
- 29 林裕彬、卓大翔、吳振發，2005，”溪流快速生物評估法之應用與探討”，《水域與生態工程研討會》，p159-179。
- 30 洪千惠，1995，”河流與城市的對話—THE RIVER SITE”，碩士論文，東海大學建築研究所，台中。
- 31 徐村和，1998，”模糊德菲層級分析法”，《模糊系統期刊》，第4卷，第1期，pp. 59-72。
- 32 張有恆、徐村和、陳曉玲，1997，”航空站區位選擇評估程序之研究”，《運輸計畫季刊》，第26卷，第1期，pp. 37-68。
- 33 張淑智，1986，”臺北市行水區開發都市運動公園之研究”，碩士論文，臺灣大學園藝學研究所，台北。
- 34 許木啟、黃玉瑤，1998，”受損水域生態環境恢復與重建”，《生態學報》，第十八期，第五卷，科學出版社，北京。
- 35 連宮瑩，1999，”河岸綠帶規劃與復育—以四分溪為例”，碩士論文，國立台灣大學園藝研究所，台北。
- 36 郭鍾秀、周韻萍、黃建雄，1997，”以水棲昆蟲評估一條都市型河

- 川筏子溪”，第十屆環境規劃與管理研討會論文集，p228~233。
- 37 郭鍾秀、康利國，1998，”以附著性矽藻評估一條都市型河川筏子溪”，第十一屆環境規劃與管理研討會論文集，pp. 384~391。
- 38 陳彥良，2002，”以景觀生態學觀點探討都市生態網絡之研究-以台中市為例”，碩士論文，東海大學景觀研究所，臺中。
- 39 陳哲昌，2002，”最適防災社區管理組織之研究：以山坡地社區為例”，碩士論文，華梵大學工業管理學系研究所，台北。
- 40 陳慶和，廖述良，1995，”河川流域水管理策略之研擬”，第三屆海峽兩岸環境保護學術研討會論文集，pp. 876-883。
- 41 湯宗達，1997，”以生態環境完整性為中心之河川生態品質評估架構”，中興大學資源管理研究所碩士論文。
- 42 馮正民、江俊良，1988，計畫評估方法之評述，《規劃學報》，第15期，p. 80
- 43 溫清光，1991，”水源區土地開發及利用對水資源之衝擊”，《河川環境與水源保護研討會論文集》，時報文教基金會，台北。
- 44 經濟部水利處第三河川局，筏子溪景觀規劃暨設計，2001。
- 45 董哲仁，2004，”河流生態恢復的目標”，《中國水利》，第10期，北京。
- 46 廖述良，張守玉，吳明洋，宋家敏，陳慶和，1991，”水管理決策支援系統之研究發展”，《國科會研究報告》，台北。
- 47 廖述良，陳慶和，林湧堯，魏信和，1994，”水管理決策支援系統之研究發展（II）”，《國科會研究報告》，台北。
- 48 劉建易，1995，”筏子溪水質與集水區環境因素分析之相關性研究”，碩士論文，逢甲大學土木及水利工程研究所，台中。
- 49 劉博文，1994，”都市河岸親水空間之研究”，碩士論文，台南：國立成功大學建築研究所。
- 50 鄭先佑，1992，”生態環境影響評估學”，國立編譯館。
- 51 鄭先祐，1992，”生態環境影響評估學”，徐氏基金會，p. 528。
- 52 鄭滄濱，2001，”軟體組織提升人員能力之成熟度模糊評估模”，碩士論文，台北科技大學資訊管理研究所，台北。
- 53 鄧振源、曾國雄，1989a，層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)，《中國統計學報》，第27期，第6卷，pp. 7-9。
- 54 鄧振源、曾國雄，1989b，層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(下)，《中國統計學報》，第27期，第7卷，pp. 13767-13786。
- 55 蕭慶章，2003，”實用河川工程”，科技圖書出版，台北。
- 56 簡富山、廖朝軒，2002，”土地利用改變對水文環境影響評估”，國立台灣海洋大學河海工程學系碩士專班研究成果發表會。

- 57 龐元勳，1999，” 河川生態評估系統建立” ，淡水河系污染整治對生物相群聚之動態影響研究報告， 第八章， 行政院環保署
- 58 龐元勳，1999，” 基隆河生態品質評估” ，《中美水資源管理論壇》。

外文參考書目

- 1 Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B., 1997, "Revision to rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish" *United States Environmental Protection Agency*, EPA 841-D-97-002。
- 2 Beauchene, M., & Hoffiman, G., 2000, "Rapid bioassessment in wadwable streams and rivers by volunteer monitor- part 1: program description" State of Connecticut, Department of Environmental Protection, Bureau of Water Management, Planning and Standards Division, Ambient Monitoring Program。
- 3 Brown, S., Lugo, A. E., 1994, "Rehabilitation of tropical lands: A key to sustaining development" , *Restoration Ecology*, Vol. 2, No. 2, pp. 97-111。
- 4 Cairns, J., Jr., 1992, "Aquatic Ecosystem Assimilative Capacity," *Fisheries*, Vol. 2, No. 2, pp. 5-7。
- 5 Costanza, R, Sklar, F. H., White, M. L., "Modeling coastal landscape dynamics" , *BioScience*, Vol. 40, pp. 91-107。
- 6 Costanza, R., Costanza, R., Norton, B. & B. Haskell eds. 1992, "Toward an operational definition of health" , *In: Ecosystem Health: New Goal for Environmental Management*, Island Press, pp. 239-256。
- 7 Costanza, R., & Maxwell, T., 1993, "Resolution and predictability: an approach to the scaling problem" , *Landscape Ecol*, Vol. 9, pp. 47-57。
- 8 Costanza, R., & Neill, C., 1984, "Energy intensities, interdependence, and value in ecological systems: A linear programming approach" , *J Theor Biol* , Vol. 106, pp. 41-57。
- 9 Costanza, R., & Norton, B., Haskell, B. J., 1992, "Ecosystem health: new goals for environmental management" , Washington DC。
- 10 Costanza, R., & Patten, B. C., 1995, "Defining and predicting sustainability" , *Ecol Econ*, *Island Press*, Vol. 15, pp. 193-196。
- 11 Costanza, R., & Sklar, F. H., 1985, "Articulation, accuracy, and

- effectiveness of mathematical models: A review of freshwater wetland applications” , *Ecol Model*, Vol.27, pp.45-48 ◦
- 12 Craik, Kenneth H. & Zube, Ervin H., 1976, ” Perceiving environmental quality: Research and applications” , *Lectures*, pp. 289-306.
 - 13 Crance, J. H., 1987, “Guidelines for using the delphi technique to develop habitat suitability index curves” , *Biological report , National Ecology Center, Fish and Wildlife Service, US Department of the Interior*, Vol.82, pp.10-134 ◦
 - 14 Dionne, M., & Karr, J. R., 1992, “Ecological monitoring of Fish assemblages in Tennessee River reservoirs” , *Ecological indicators*, Vol. 1, No. 1, pp. 259-281 ◦
 - 15 Duel, H., & Specken, B. P. M., Dennemen W. D. & Kwakernaak C., 1995, “The habitat evaluation procedure as a tool for ecological rehabilitation of wetlands in the Netherlands” , *Water Science Technology*, Vol. 31, No. 8, pp. 387-391 ◦
 - 16 Edwards C. J., Ryder. R. A., & Marshall. T. R., 1990, ” Using lake trout as a surrogate of e cosystem health for oligotrophic waters of the What is a healthy ecosystem?” , *Aquatic Ecol*, Vol. 33, No. 1, pp. 105~115.
 - 17 Grumbine, R. E., 1994, “What is ecosystem management ?” , *Conservation Biology*, Vol. 1, pp. 27-38 ◦
 - 18 Hannaford, M. J., & Resh, V. H., 1995 ,” Variability in macroinvertebrate repid-bioassessment surveys and habitat assessments in a northern California stream” , *J. of the North American Benthological Society*, Vol. 14, pp. 430-439 ◦
 - 19 Hendry, D. G., & Harper, D. J. , 1995, ” Coordinating information-seeking on interactive displays” , *Proceedings of 2nd International Conference on Electronic Library and Visual Information Research*, pp. 127-136.
Ishikawa, A., Amagasa, T., Tamizawa, G., Totsuta, R. & Mieno, H. , 1993, ” The Max-Min Delphi Method and Fuzzy Delphi Method via Fuzzy Integration” , *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 55, pp241-253 ◦
 - 20 Jamieson D., 1995, ” Ecosystem health: some preventative medicine” , *Environmental Values*, Vol. 4, pp. 333-344.
 - 21 Jubenville. A., 1976, Outdoor recreation planning.

- 22 Lee, J.W., & Kim, S.H., 2001, "An integrated approach for interdependent information system project selection", *International Journal of Project Management*.
- 23 Karr, J.R., & Dudley, D.R., 1981, "Ecological perspective on water quality goals", *Environmental Management*, Vol. 5, pp44-68.
- 24 Karr, J. R., 1981, "Assessment of biotic integrity using fish communities", *Fisheries*, Vol. 6, No. 6, pp. 21-27.
- 25 Karr, J.R., Fausch, K.D., Angermeier, P.L., Yant, P.R., & Schlosser, I.J., 1986, "Assessing biological integrity in running waters—a method and its rationale", *Illinois Natural History Survey Special Publication*, Vol. 5, p. 28.
- 26 Karr, J. R., 1987, "Biological Monitoring and Environmental Assessment: a Conceptual Framework", *Envir Mgmt*, Vol. 11, No. 2, pp. 249-256.
- 27 Karr, J. R., 1991, "Biological Integrity: A Long-neglected Aspect of Water Resource Management", *Ecol*, Vol. 1, pp. 66-84.
- 28 Karr, J R., & Chu, E. W., 1999, "Biological Monitoring and Assessment: Using Multimetric Indexes Effectively", *Covelo CA: Island Press*.
- 29 Karr, J.R., Fausch, K.D., Angermeier, P.L., & Yant, P.R., 2003, "ASCE River Restoration Sub-committee", *Urban Stream Restoration Journal of Hydraulic Engineering ASCE*.
- 30 Kerlinger, F. M., 1986, "Foundations of Behavioral Research", *Plenum Press*, Vol. 3, pp. .
- 31 Kolkwitz, R., & Marsso, M., 1902, "Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora and Fauna", *Wasserver sorgun Abwasserbeseitignng*.
- 32 Ladson, A. R., Gerrish, G., Carr, G., & Thexton E., 1997, "Willows along waterways: towards a willow management strategy", *Department of Natural Resources and Environment*.
- 33 Ladson, A.R., & White, L.J., 1999, "An Index of Stream Condition: Reference Manua", *Department of Natural Resources and Environment*.
- 34 Ladson, A.R., 2000, "A multicomponent indicator of stream condition for waterway managers: balancing scientific rigour with the need for utility", PhD. Thesis, Department of Civil

- and Environmental Engineering, The University of Melbourne ◦
- 35 Lammert, M., 1995, "Assessing land use and habitat effects of fish and macroinvertebrate assemblages: Stream biotic integrity in an agricultural watershed" Master thesis. University of Michigan. Ann Arbor, Michigan ◦
- 36 Lammert, M., & Allan, J.D., 1999, "Assessing biotic integrity of streams: Effects of scale in measuring the influence of land use/cover and habitat structure of fish and macroinvertebrates" , *Environmental Management*, Vol. 23, pp. 257-270 ◦
- 37 Larry, W. C., 1998, "Environmental impact assessment" 2nd. ed. McGraw-Hill ◦
- 38 Ladson, A. R., Doolan, J., White, L., Metzeling, L., & Robinson, D., 1996, "Index of Stream Condition as a tool to aid management of rivers" , 23rd Hydrology and Water Resources Symposium, Hobart, Australia, Institution of Engineers, pp. 325-331 ◦
- 39 Ladson, A. R., Candy, R. B., Claffey, G. & Tilleard, J. W., 1996, "An investigation of bed scour in the lower Mitchell River. Proc. 1st National Conference on Stream Management in Australia" , *Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology*, pp. 75-80 ◦
- 40 Ladson, A. R., & Gerrish, G., 1996 , "Managing willows along Victorian waterways Eleventh Australian Weeds Conference Proceedings" , University of Melbourne, pp. 379-382 ◦
- 41 Ladson, A. R., Mitchell, V. G., 1996, "Ecological rationality and the management of Australian Rivers" , Invited paper, Young Scientists Workshop, Stockholm Water Symposium ◦
- 42 Ladson, A. R., 1996, "Transferring Ecological Information to River Managers: Opportunities for the Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology" , Centre for Environmental Applied Hydrology, University of Melbourne ◦
- 43 Lemons, J., 1996, "The conservation of biodiversity : scientific uncertainty and the burden of proof" , Blackwell Science Inc, United States of America ◦
- 44 Lenat, D.R., & Barbour, M.T., 1994, "Using benthic

- macroinvertebrate community structure for rapid, cost effective water quality monitoring: rapid bioassessment.” , *Biological monitoring of aquatic systems*, pp187-251 .
- 45 MadocK, I., 1999, “The importance of physical habitat assessment for evaluating river health” , *Freshwater Biology*, Vol. 41, No. 2, pp. 373-392 .
- 46 Malcolm N., 1992, “Land, Water and development-River basin systems and their sustainable management” , University of Lencaster .
- 47 Metzeling, L., & Miller, J.,” Evaluation of the sample size used for the rapid bioassessment of rivers using macroinvertebrates” , *Hydrobiologia*, Vol. 444, pp. 159-170, 2001 .
- 48 Meade .L. , & Sarkis. J. , 1998, ” Strategic analysis of logistics and supply chain management system using the analytical network” , *Transportation Research*, Vol. 34, No. 3, pp. 201-215.
- 49 Miller, D. L., Leonard, P. M., Hughes, R. M., J. R. Karr, et al. , 1988, “Regional applications of an index of biotic integrity” , *water resource management*, Vol. 13, No. 5, pp. 12-20 .
- 50 Muhar, S., & Jungwirth M., 1998, ” Habitat integrity of running waters- assessment criteria and their biological relevance” , *Hydrobiologia*, Vol. 386, pp. 195-202 .
- 51 Nerbonne, B. A., 1999, “Effects of land use and sediment on the distribution of benthic invertebrates and fish in the Whitewater River Watershed of Minnesota” M S Thesis. University of Minnesota. St. Paul, Minnesota .
- 52 Nerbonne, B.A., & Vondracek, B., 2001, ” Effects of Local Land Use on Physical Habit, Benthic Macroinvertebrates, and Fish in the Whitewater River, Minnesota, USA” , *Environmental Management*, Vol. 28, No. 1, pp. 87-99 .
- 53 Nip, M. I. and de Haes, H. A. U., 1995, “Ecosystem approach to environmental quality assessment. “, *Envir. Mgmt*, Vol. 19, No. 1, pp. 135-145 .
- 54 Norris, R, H., & Thoms, M.C., 1999, “What is river health” , *Freshwater Biology*, Vol. 41, No. 2, pp. 197-209 .
- 55 Plafkin, J.L., Barbour, M.T., Porter, K.D., Gross, S.K., &

- Hughes, R. H., 1989, "Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: benthic macroinvertebrates and fish", US Environmental Protection Agency, Washington, DC. EPA-444/4-89-001.
- 56 Rabeni, C. F., & Wang, N., 2001, "Bioassessment of streams using macroinvertebrates: are the chironomidae necessary?" *Environmental Monitoring and Assessment*, Vol. 72, No. 2, pp. 177-185.
- 57 Rapport, D. J., 1992, "Evolution of indicators of ecosystem health: Ecological indicators", Elsevier Science Publishers, London vol. 1, pp. 121-134.
- 58 Rapport, D. J., 1999, "On the transformation from healthy to degraded aquatic ecosystems", *Aquatic Ecosystem Health and Management*, Vol. 2, pp. 97-103.
- 59 Regier, H. A., 1992, "Indicators of Ecosystem integrity. In: Ecological indicators", Elsevier Science Publishers, London, vol. 1, pp. 183-199.
- 60 Regier, H. A., 1995, "Ecosystem Integrity in a context of Ecostudies as Related to the Great Lakes Region. In: Perspectives on Ecological Integrity", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 88-101.
- 61 Richards, C., & Host, G., 1994, "Examining land use influences on stream habitats and macroinvertebrates: A GIS approach", *Water Research Bulletin*, Vol. 26, pp. 777-785.
- 62 Ryder, R. A., 1990, "Ecosystem health, a human perception: definition, detection, and the dichotomous key", *Journal of Great Lakes Research*, Vol. 16, No. 4, pp. 619-624.
- 63 Saaty, T. L., & Takizawa, M., 1986, "Dependence and Independence: From linear Hierarchies to Nonlinear Networks", *European Journal of Operational Research*, Vol. 26, No. 1, pp. 229-237.
- 64 Saaty, T. L., 1986, "Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process", *Management Science*, Vol. 32, No. 7, pp. 841-855.
- 65 Saaty, T. L., 1994, "How to make a decision: the Analytic Hierarchy Process", *Interfaces*, Vol. 24, No. 6, pp. 19-43.

- 66 Scrimgeour, G. J. & Wicklum, D., 1996. "Aquatic ecosystem health and integrity: problem and potential solution", *Journal of North American Benthological Society*, Vol. 15, No. 2, pp. 254-261.
- 67 Seager, J., Milne, I., & Crane, M., 1992, "The application of IN SITU bioassays as ecological indicators for assessing river quality. In: Ecological indicators", *Elsevier Science Publishers, London*, Vol. 1, pp. 243-258.
- 68 Shields, F. D., Jr., Knight, S. S., & Copper, C. M., 1995, "Use of the index of biotic integrity to assess physical habitat degradation in warmwater streams", *Hydrobiologia*, Vol. 312, pp. 191-208.
- 69 Sladeczek, V., 1963, "A guide to limnosaprobial organisms" "Scientific papers from Institute of Chemical Technology, pp. 543-612.
- 70 Stephens, W. W., & Farris, J. L., 2004, "Instream community assessment of aquaculture effluents", *Aquaculture*, Vol. 231, pp. 149-162.
- 71 Scrimgeour GJ, Wicklum D. 1996. "Aquatic ecosystem health and integrity: problems and potential solutions", *Journal North American Benthological Society*, Vol. 15, No. 2, pp. 254-261.
- 72 UNCHS, 1995, "Using indicators in policy", *Indicators Newsletter*, Vol. 3, pp. 1-8.
- 73 USEPA, 1997, "Statewide Watershed Management Facilitation", Office of Water, pp. 58.
- 74 Weber, M. L., and G. Kapusta., 1998, "Control of tall weeds with glyphosate", *North Cent*, Vol. 55, pp. 371 - 373.
- 75 Westra, L., 1995, "Ecosystem Integrity and Sustainability: The Foundational Value of The Wild. In: Perspectives on Ecological Integrity, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 12-33.
- 76 Wicklum .D., & Davies. R. W., 1995, "Ecosystem health and integrity?" *Canadian Journal of Botany*, Vol. 73, pp. 997-1000.
- 77 Whiles, M. R., Brock, B. L., Franzen, A. C., & Dinsmore, S. C., 2000, "Environmental Auditing: stream Invertebrate Communities", *Water Quality, and Land-Use Patterns in an Agricultural rainage Basin of Northeastern Nebraska*, Vol. 26,

No. 5, pp. 563-576。

- 78 Wu, F.C. & Wang, C.F., 2002, "Effect of flow-related substrate alteration on physical habitat: a case study of the endemic river loach *sinogastromyzon puliensis*" , *River research and applications*, Vol.18, pp.155-169。
- 79 河川目標検討委員会，2004，河川事業における環境影響分析手法の高度化に関する研究。

參考網站

- 1 台北科技大學，水環境研究中心。
http://www.cc.ntut.edu.tw/~wwwwec/eco-engineering/eco_eco.htm
- 2 行政院環保署。
<http://www.epa.gov.tw/>
- 3 經濟部水利署水利規劃試驗所。
<http://www.wrap.gov.tw/>
- 4 Forman, R. T. T., 1995, "Land mosaics" , Cambridge University Press, with Great Britain. Global Change and Terrestrial Ecosystem (GCTE)。
<http://gcte.org/about.htm>
- 5 Gordon, S. I., 2001, "Come explore experience Ohio's watersheds" , City and Regional Planning Program, School of Architecture, The Ohio State University。
Web site: <http://tycho.cfm.ohio-state.edu/>
- 6 IISD ,1998, "What is Sustainable Development," Online Document
<http://iisd1.iisd.ca/sd/define/iisdbus.htm>
IISD, 1999, "Visual Models" , Online Document
<http://iisd1.iisd.ca/cgsdi/dashboard.htm>
IISD ,2000, "What are the general selection criteria for indicators?"
<http://iisd1.iisd.ca/measure/faqcriteria.htm>
- 7 James J. Kay, 1999, "About ecological integrity" , Department of Environment and Resource Studies Faculty of Environmental Studies University of Waterloo。
www.fes.uwaterloo.ca/u/jjkay/.
- 8 Stream Corridor Restoration, 2000。
www.ntis.gov.

- 9 Stream Corridor Restoration °
http://www.usda.gov/agency/stream_restoration/
- 10 United Nations, 1997, “Indicators of Sustainable Development - From Theory to Practice: Indicators of Sustainable Development,” Online Document °
<http://www.un.org/esa/sustdev/indi6.htm>
- 11 USEPA ,1996, “Why Watersheds,” Online Document,
<http://www.epa.gov/OWOW/watershed/why.html>
- 12 Young, W. J., 2001, “River health” , National Land and Water Resources Audit-Australia °
<http://www.nlwra.gov.au>

附錄一 都市河川環境健康評估之專家問卷

敬啟者：

這是一份朝陽科技大學建築及都市設計研究所碩士班研究生研究論文『都市健康河川棲地評估架構』的專家問卷。素仰 台端學養淵博、經驗豐富，本研究亟需您的協助與指導，請您撥冗惠賜卓見。

本研究之問卷調查共分為二階段，即模糊德爾菲德爾菲問卷與網絡層級分析問卷。本階段為模糊德爾菲問卷，目的在瞭解都市河川環境所需考量之健康評估因子。在諸多文獻回顧系統整合後，本研究初步研擬都市健康河川之棲地評估因子，希望藉由各位學者專家之寶貴意見，作為第二階段網絡層級分析問卷之基礎，敬請撥冗惠賜指正，並請於5月15日前寄回，以利後續研究之進行。

敬祝 道安

朝陽科技大學建築及都市設計研究所

指導教授：王小璘

研究生：李懿行

電話：(04) 2332-3000 轉 4373

E-mail：cupid.lee@gmail.com

手機電話：0920-311101

地址：413 台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

本問卷包含四部分：

壹、基本資料（包含背景與從事專業年限）

貳、填寫說明

參、問卷內容及因子釋義

肆、建議與指導

伍、因子釋義

壹、基本資料

一、專長：請依照主要專長於□填寫 1，次要專長填寫 2，請依序填寫

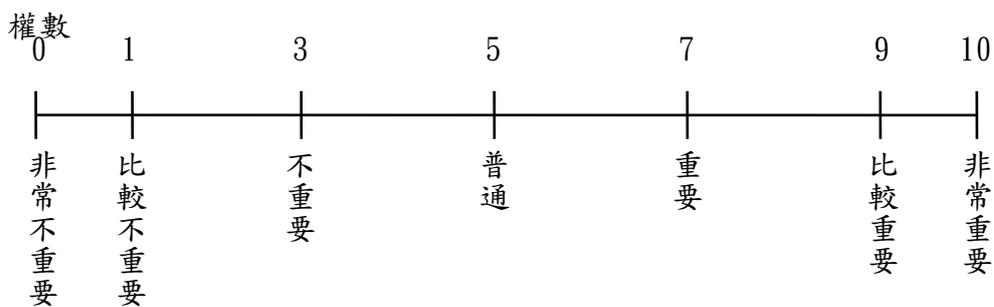
- 建築 景觀 河川水利 土地規劃 環境工程
 資源管理 營建土木 水土保持

二、從事河川專業或研究年資_____年（以年為單位，無條件進整數位）

貳、填寫說明

本問卷之目的在評定都市健康河川棲地評估架構評估因子之檢測，採用模糊德爾菲法（Fuzzy Delphi Method）專家問卷方式進行研究，以期合理且客觀地整合專家意見。問卷之目的在評定評估表中因子之重要性程度，評定方式採 0~10 個等級，分數愈高表示該因子愈重要，請您依個人之專業素養評定每一因子之重要性，並填入以下三個整數值：

1. 重要性程度『最佳值』：請評估此因子之重要性程度，並填入您個人認為此因子重要性的最佳數值。
2. 重要性程度範圍：請評估此因子重要性程度之可接受範圍，並填入您個人認為此因子之可接受的最大值與最小值。



範例：某位專家學者認為，在課業成績其評估因子之重要性程度範圍最小值為 4，最大值為 6，重要性程度之最佳值為 5。其填寫內容如下表所示：

評估因子	重要性程度分數 0-10		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
數學	4	5	6
國文	6	7	8
英文	7	9	10

參 問卷內容

此部分由河川生態觀點進行『都市健康河川棲地評估架構』評估因子的重要性。都市河川由於人類快速變化之社經文化發展衝擊著周遭之大尺度但緩慢變化生態系，造成生態系維生功能多樣性、複雜性等威脅，因而呈現不正常之徵兆及發展，如同『不健康』之狀況（Norris & Thoms 1999, Rapport 1999）。因此一個健康的環境應是具有活躍之生產力，可長期維持完整之生物組織及具備面對壓力或破壞之迅速恢復能力（Costanza 1992）。健康河川是棲地基本條件，有健康河川方可擁有孕育河川多樣性物種的棲地，因此本研究著重都市健康河川棲地之評估，透過健康河川棲地之因子建構都市健康河川棲地之評估體系，對此有助於未來都市河川棲地復育的策略與管理。

都市健康河川棲地評估	水質	氮氮
		濁度
		pH 值
		溶氧
		生化需氧量
		懸浮固體量
		導電度
	形態	水流生態基流量
		水文變異量
		河岸（護岸）穩定度
		河床（侵蝕與堆積）狀況
		底層結構
		沈積物程度
	植群	植栽寬度
		植生連接程度
		河道寬度與（高灘地或護岸）植生寬度比
		植物群落面積
	人為干擾	遊憩活動類型
		遊憩活動範圍
		人為維護程度
		人為設施面積比例
		河川內部使用型態
		河川外部使用型態

(一) 針對『水質』之都市健康河川棲地評估指標建立，下列各因子重要性如何？

評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
氨氮	1	1	1
濁度	1	1	1
pH 值	1	1	1
溶氧	1	1	1
生化需氧量	1	1	1
懸浮固體量	1	1	1
導電度	1	1	1

建議欄-依您的專業角度或在實務理論上，就『』，您認為還有其他評估因子及建議，請填寫於下表，並評定其重要程度分數：

建議補充 評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
1.	1	1	1
2.	1	1	1
3.	1	1	1

(二) 針對『形態』之都市河川棲地健康評估指標建立，下列各因子重要性如何？

評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
水流生態基流量	1	1	1
水文變異量	1	1	1
河岸(護岸)穩定度	1	1	1
河床(侵蝕與堆積)狀況	1	1	1
底層結構	1	1	1

沈積物程度	1	1	1
-------	---	---	---

建議欄-依您的專業角度或在實務理論上，就『』，您認為還有其他評估因子及建議，請填寫於下表，並評定其重要程度分數：

建議補充 評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
1.	1	1	1
2.	1	1	1
3.	1	1	1

(三) 針對『植群』之都市河川棲地健康評估指標建立，下列各因子重要性如何？

評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
植栽寬度	1	1	1
植生連接程度	1	1	1
河道寬度與(高灘地或護岸)植 生寬度比	1	1	1
植物群落面積	1	1	1

建議欄-依您的專業角度或在實務理論上，就『』，您認為還有其他評估因子及建議，請填寫於下表，並評定其重要程度分數：

建議補充 評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
1.	1	1	1
2.	1	1	1
3.	1	1	1

(四) 針對『人為干擾』都市河川棲地健康評估指標建立，下列各因子重要性如何？

評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
遊憩活動類型	1	1	1
遊憩活動範圍	1	1	1

人為維護程度	1	1	1
人為設施面積比例	1	1	1
河川內部使用型態	1	1	1
河川外部使用型態	1	1	1

建議欄-依您的專業角度或在實務理論上，就『』，您認為還有其他評估因子及建議，請填寫於下表，並評定其重要程度分數：

建議補充 評估因子	重要性程度分數 (0-10)		
	可接受最小值	您的專家值	可接受最大值
1.	1	1	1
2.	1	1	1
3.	1	1	1

肆、建議與指導

老師您在本次填寫與指導完這份專家問卷後，尚有寶貴之意見與指正，請寫下您的建議，本研究將加以參考與修正，進而提升本研究之深度與廣度，謝謝您。再次謝謝老師的意見，學生感念在心。並祝 研安。



本研究所採用指標標準之簡介

1、溪流狀況指數 (index of stream condition , ISC)

由 Ladson 等人在 1995 年所研究出來的，且在 1999 年修正，並發展應用於澳洲。溪流狀況指數以水文 (hydrology)、物理型態 (physical form)、濱河區域 (streamside zone)、水質 (water quality)、水生物 (aquatic life) 等五項次指數及指標為綜合溪流環境品質狀態之評估。

2、美國環保署 (USEPA)

美國環保署 (USEPA) 根據美國清水基金會 (ACWF, America's Clean Water Foundation) 之美國「清水法案 (Clean Water Act) 與國際水協會 (International Water Association)

所認定標準，由美國環保署認可執行。

3、河川污染指標 (River Pollution Index, RPI)

國內河川水質污染所採分類系統，所用的項目和國際上不完全相同。RPI (River Pollution Index) 係河川污染分類指標，用以判斷河川污染程度。環保署根據其數據來對污染程度加以分類為未受污染或稍受污染、輕度污染、中度污染亦或嚴重污染。

4、棲地合適指數 (habitat suitability index, HSI) (USFWS, 1981)

在此一評估系統之建立過程，調查者選取某代表性物種 (endpoint species) 為參考，分析其於棲地環境各項因子變化下之表現，並將其變化狀況與所對應之有利及不利狀況予以量化，即可得一指數尺標 (scale)。由數個物種之尺標與棲地變化狀況交叉分析，找尋其相關性及偏差，再反向建立棲地變化之對應於生態物種之影響量化指數，此為「棲地合適指數」(habitat suitability index, HSI)

因子釋意

氮氮 Ammonia nitrogen :

以氨或銨型態存在之氮元素量以 NH_3-N 表示之。有機態氮經過微生物分解後，含氮有機污染物為重要的營養素，可使棲地內藻類大量繁殖，造成優養化現象，破壞棲地環境生態和水質(Ladson et al. 1996, River Pollution Index, RPI)

濁度 Turbidity :

水質混濁的主要原因與懸浮物和膠體物質如泥土、泥沙、有機及無機物質等有關。引起的方式由土壤的腐蝕、都市逕流、藻華引起的底泥擾動或大量底棲魚類活動所造成(Ladson et al. 1996)。過高的濁度表示內含有機鏽劑或其他物質，造成河水不透明，會造成水中生物的死亡。

pH 值 :

大部分的水生生物，對棲地中pH 值相當敏感，基於維護生態平衡的考量，在都市河川中事業放流水的排放，均需控制其pH 值以防止棲地對水生生物造成衝擊。(Ladson et al. 1996)

溶氧 Dissolved oxygen, DO :

溶氧是指溶解於水中的分子氧，係表示水污染狀況的重要指標之一，一般以 mg/L 或 ppm 表示。由於所有生物，均仰賴氧氣來維持代謝程序，並產生能量來生長與再生細胞，水中溶氧濃度對水生生物相當重要，尤以魚類之棲息有很密切之關係(River Pollution Index, RPI)。溶氧量低於 2.0 mg/L 時，大多魚類已不能生存。欲維持魚類之良好棲息環境，水中溶氧量至少須高達 5.0 mg/L 以上。

生化需氧量 Biochemical Oxygen Demand, BOD :

水中污染物被好氧性微生物分解時所需之消耗之氧量，常以 *BOD* 為廢水或水體中含有可被生物分解的污染物多寡的指標(River Pollution Index, RPI)。如果超過標準，則棲地內無法分解污染誤會造成微生物大量死亡，因而造成生態影響。

懸浮固體量 Suspended solids, SS :

懸浮固體係指水中會因攪動或流動而呈懸浮狀態之有機或無機性顆粒，這些顆粒一般包

含膠懸物、分散物及膠羽。懸浮固體會阻礙光在水中的穿透，其對水中生物影響與濁度相類似(River Pollution Index, RPI)；懸浮固體若沉積於河床，則會阻礙水流，若沉積於棲地水窪區，則可能減少棲地內蓄水與生物活動空間。

導電度 Conductivity：

表示水溶液中可傳導電流之能力，以mhos/cm 表示，導電之能力與水中離子、總濃度、移動性、價數、相對濃度及水溫等有關。一般而言，導電度愈高，表示水中之鹽分也愈高，如果棲地內超出標準，則會造成棲地土地鹽化作用，會使得兩棲生物大量死亡。(Ladson et al. 1996)

水流生態基流量 Channel flow status habitat score：

水的流量能夠在某一河流域或某一河段維持目前的水中棲地或魚類群聚，又可稱為「環境生態基準流量」(汪靜明 1998, 吳富春、李國昇 1998, 中興公司 2000)。本因子指測量棲地河道用水填裝程度，河道被人為擴大造成水的流程流量改變，因此也造成相當數量的水生有機物相對減少。(USEPA 1989)

水文變異量 Amended Annual Proportional Flow Deviation：

因都市河川水文易受自然及人為因素影響而改變，受自然因素影響之水文變異主要為流量的體積和季節性變化，受人為因素影響之變化則包括因都市化效應及上游水力發電場興建與否等所引起的流量變化(Ladson al. 1996)。過大的變異量，會使得棲地內生物因而無法久存於棲地中，對於生物所處環境有著顯著性的影響。

河岸(護岸)穩定度 Bank stability habitat score：

根據 ISC^{*1} 標準，河岸與護岸可依照穩定度區分”穩定”、“輕微沖蝕”、“中度沖蝕”、“強烈沖蝕”等，除極端不穩定河岸外，其餘按照所描述現況進行評分(Ladson al. 1996；USEPA 1989)。河川棲地中河岸如果因人為方式改變上游與河岸，穩定度降低，棲地中生物必然會受到衝擊影響。

河床(侵蝕與堆積)狀況 Bed stability：

根據 ISC^{*1} 標準，河床狀況可分為、“輕微侵蝕或堆積”、“中度河床侵蝕”、“中度河床堆積”、“極端河床侵蝕”、“極端河川堆積”等(Ladson al. 1996)。雖然棲地中侵蝕與堆積會使的生物覓食層度增加，但是河床的長期淤積與堵塞，則會造成河川正常的流動停滯，尤其台灣都市河川棲地無法承受暴雨因淤積而造成的傷害(因沖刷產生的流失或是潰堤)，因此在棲地內侵蝕與堆積層度必須受到監控。

底層結構 Epifaunal substrate / Available cover habitat score：

係指自然結構中大卵石、大岩石與落下枝葉。好的底層結構可使魚類與生物覓食的場所。河道中坡度因所在河域環境不同，有高低兩種緩坡，因此討論河床底質結構中，高坡度所造成粒徑大小與低緩坡中的水池特徵，都是底質棲地重要環境指標(Ladson al. 1996, USEPA 1989)。低緩坡中的水池特徵主要評估水池基體中水中植物是否能更加牢固的沉積石子與泥砂，提供有機體使棲地環境更加符合生物需求。

沈積物程度 Sediment deposition habitat score：

沈積物係指多由長時間累積或水體發生變動後所造成相當數量的沈積。沈積主因上游挾帶或是河堤淘砂所致，狀況輕微會影響棲地水池內生態狀況改變，嚴重則會造成水域亂流(USEPA 1989)。長期頻繁改變結果，使得河床由原來的泥沙變為堅硬物質所構成，影響生物棲地環境。

植栽寬度 Riparian vegetative zone width habitat score：

¹由 Ladson 等人在 1995 年所研究出來的，且在 1999 年修正，發展應用於澳洲國家河川標準

係指河堤邊緣通過岸邊區域中植栽的寬度。植物生長的區域可緩衝污染物進入河川棲地中的衝擊，對於河川中侵蝕灘地與提供棲地有著明顯助益。(USEPA 1989)

植生連接程度 Longitudinal continuity :

河岸植生連接程度依照植生與河岸長度比例，以視覺可辨識的顯著性植生帶，進行不連續的植生斷帶判讀(Ladson al. 1996)。河川棲地中有好的連續性，對於棲地內生物遷徙與活動會有相當正面的幫助。

河道寬度與(高灘地或護岸)植生寬度比 Width of streamside zone :

依照高灘地或護岸中植生狀態進行評分(Ladson al. 1996)。依照河道寬度評估植生寬度應有比率，可分為小於 15M的小型溪流與大於 15M的大溪流。越符合植生寬度比，表示河川棲地越能夠提供覓食與生物繁衍的保障。

植物群落面積 Bank vegetative habitat score :

測量河川岸邊相當數量的挺水、沉水與浮水等植栽群落。這些植物根系有助於固定土壤與減少可能發生的侵蝕作用(Ladson et al. 1996, USEPA 1989)。在測量植物群落時，也可進一步判別本土種植生比例，對於群落面積有加乘作用。

遊憩活動類型 Recreation activity type :

係指在河川棲地中遊憩活動的動靜類型。河川棲地中，如果人為干擾過高，會造成高等生物(或是食物鏈上層的消費者)遷徙或死亡，因此對於人們使用河川棲地上活動類型必須加以管理。

遊憩活動範圍 Recreation activity area :

係指在河川棲地中人為遊憩活動的範圍。棲地人為干擾，雖目前有河川法的管制事業或使用項目，但是最好的方式是限制人為活動所造成的環境擾動現象，才能有助於棲地的復育與保護。

人為維護程度 Artificial maintenance degree :

係指都市河川進行的養護工作影響河川自然化的程度，也對生物棲息環境造成不同程度的干擾，其中以噴藥及修剪影響程度最高。考慮養護工作的項目及施行頻率，越頻繁的維護動作，會使得河川棲地中生物環境干擾越高。

人為設施面積比例 Artificial facility area proportion :

目前都市河川除核可的清淤或疏浚外，其不得在河川高灘地上進行活動與開發行為。依據河川管理辦法規定，河川區域或水道治理計畫用地範圍線內已登錄及未登錄之公有土地進行人為設施面積比例計算。因此將人為設施面積比例對都市河川生物多樣性的影響，是有其絕對負面的效果。

河川內部使用類型 River interior operational type condition :

係指行水區域多為水生動物與鳥類棲息場所，棲地敏感度高，一點人為干擾易造成嚴重擾動，其他在護岸與高灘地及堤岸的活動也會造成生態棲地不同程度的擾動。本因子用來檢視人為政策保育管理下的河川棲地生態擾動程度。依據河川管理辦法，將河川內部區分為行水區、護岸與高灘地及堤岸等三類使用分區，此三類分區的棲地敏感程度也有所不同。

河川外部使用類型 River exterior operational type condition :

係指因不同土地使用類型的使用性質、建蔽率及環境污染程度的差異，將對都市河川產生不同程度的影響。利用都市計畫圖及現地觀察，瞭解實証基地周圍土地使用強度的負荷情形。評估範圍以影響半徑 1 公里為基準。

第二次專家問卷

敬啟者：

這是一份朝陽科技大學建築及都市設計研究所碩士班研究生研究論文『都市河川環境健康管理之探討』的專家問卷，問卷內容是關於都市河川環境健康架構建立。素仰 臺端學養淵博、經驗豐富，本研究亟需您的協助與指導，請您撥冗惠賜卓見。

感謝教授們在第一階段的問卷因子填寫，目前已刪除導電度等九項評估因子，此階段問卷以 AHP 模糊層級架構確認評估架構與適宜評估地點。希望藉由各位學者專家之寶貴意見，作為第三階段網絡層級分析問卷之基礎，敬請撥冗惠賜指正，並請於七月十四日前寄回，以利後續研究之進行。

敬祝 道安

朝陽科技大學建築及都市設計研究所

指導教授：王小璘

研究生：李懿行

電話：(04) 2332-3000 轉 4373

E-mail：cupid.lee@gmail.com

手機電話：0920-311101

地址：413 台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

壹、評估項目說明

本研究進行都市河川環境健康管理因素考量下，主要考量有四個評估準則以及三個河川棲地類型之方案，評估架構如下圖所示，茲就每個評估準則的意義說明如下：

1、水質

係指都市河川中水體本身狀態，如氨氮、濁度等

2、水文型態

係指都市河川水文型態與水型變異量，如河岸穩定度與河床狀況等

3、植群

係指都市河川中，河川中間與河岸兩旁植栽群落，如植群寬度與面積等

4、人為干擾

係指都市河川人為管理手段或侵入干擾生態穩定度，如遊憩活動範圍與河川內外土地使用型態

貳、填寫說明

一、本問卷利用 1~6 個等級評估準則間相對重要性強度之比較。其每個準則對目標的影響程度不盡相同，各準則對目標之達成有其相對權重，所以能顯示出各準則的權重比較，就各準則評比勾選出最適當比值。

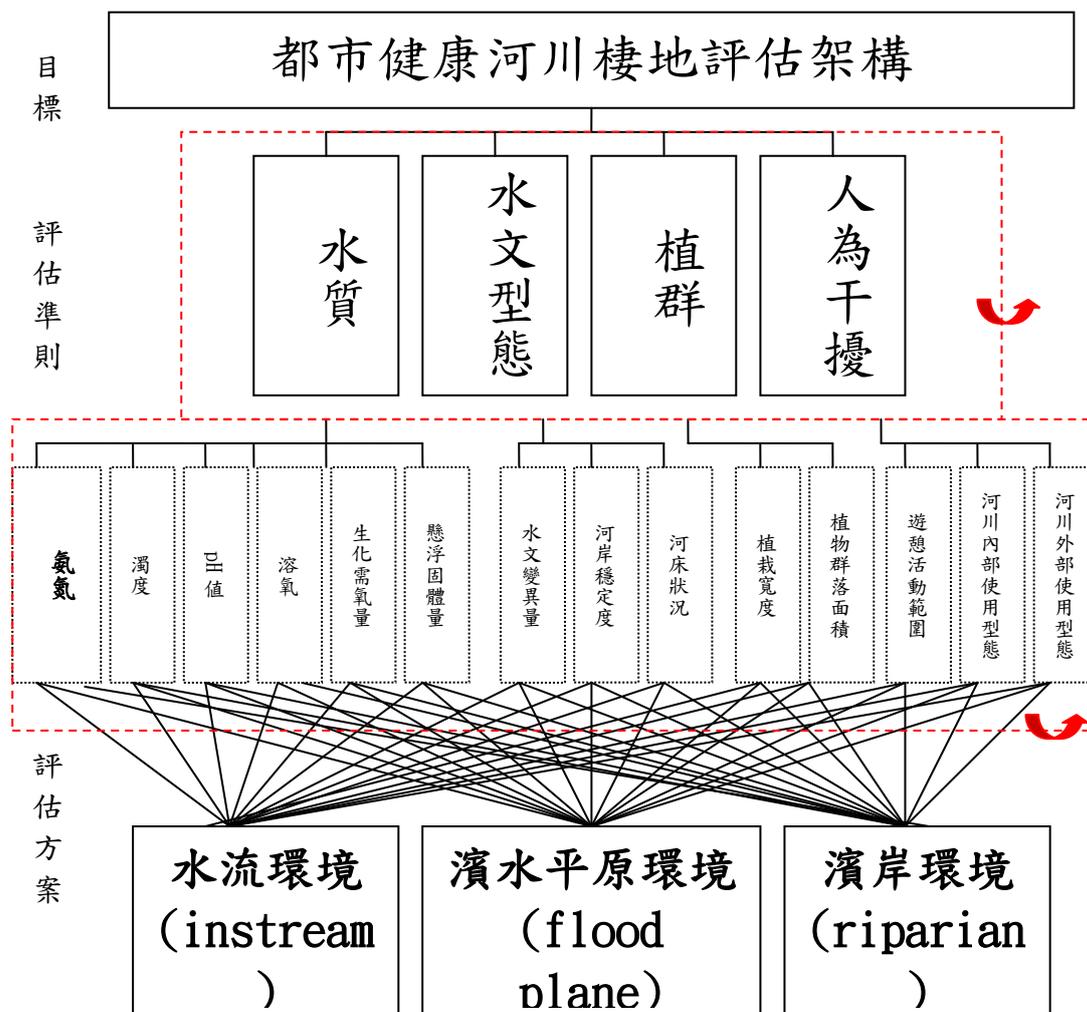
二、若您認為評估準則中準則 A 比準則 B 重要，請您在表中相對應欄位打勾，以此類推。
 三、比較時需要遞移性，若 A 比 B 重要 (A.>B)，且 B 比 C 重要 (B.>C)，則 A 也比 C 重要 (A.>C)，即為 A>B>C 必須成立。

參、範例說明

範例：若您認為在評估學生成績時，『英文成績』這項準則，
 比起『國文』而言是”比較重要”的
 比起『數學』而言是”同等重要”的

準則 I	重要性程度									準則 II
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
英文			☒							國文
					☒					數學

註：以兩兩準則相比較下，勾選重要程度



↪ 表示各準則間內部相互依存之關係

圖 1. 都市生態環境限制因素下之都市河川環境健康管理方案選擇之評估架構



圖 2 都市河川環境示意圖

肆、問卷內容

一、各評估準則之相對重要性比較

請就『水質』、『水文型態』、『植群』、『人為干擾』四項準則評估相對重要程度為何？

準則 I	重要性程度									準則 II
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

二、評估準則因子相對重要性比較

請就『水質』、『水文型態』、『植群』、『人為干擾』因子與評估其因子間相對重要程度為何？

(一) 各準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『 氮 』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
型 水文	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『 濁度 』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
型 水文	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

準則 I	影響『ph 值』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『溶氧』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

準則 I	影響『生化需氧量』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『懸浮固體量』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

準則 I	影響『水文變異量』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『河岸穩定度』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

準則 I	影響『河床狀況』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『沉積物程度』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

準則 I	影響『植栽寬度』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『植生連接程度』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

準則 I	影響『河道與植生寬度比』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>
準則 I	影響『植物群落面積』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植群
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>

準則 I	影響『活動範圍』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>
準則 I	影響『河川外部使用型態』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>

準則 I	影響『河川內部使用型態』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水質
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
人為干擾	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	水文型態
植群	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

三、評估準則內因子相對重要性比較

請就『水質』、『水文型態』、『植群』、『人為干擾』內部因子，評估因子間相對重要程度為何？

(一)『水質』間因子相對重要程度

準則 I	重要性程度									準則 I I
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
生化需氧量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氣
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	濁度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	ph值
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	溶氧
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	懸浮固體量

(一) 『水質』間因子相對重要程度

準則 I	重要性程度									準則 I I
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
氮氣	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	懸浮固體量
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
ph 值	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
溶氧	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
溶氧	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氣
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	濁度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	ph 值
ph 值	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氣
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	濁度
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氣

(二) 『水文型態』間因子相對重要程度

準則 I	重要性程度									準則 I I
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
水文變異量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河岸穩定度

	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河床狀況
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	沈積物程度
沈積物程度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河岸穩定度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河床狀況
河床狀況	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河岸穩定度

(三) 『植群』間因子相對重要程度

準則 I	重要性程度									準則 I
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
河道與植生寬度比	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植栽寬度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植生連接層度

	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植物群落面積
植物群落面積	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植栽寬度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植生連接層度
植生連接層度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植栽寬度

(四)『人為干擾』間因子相對重要程度

準則 I	重要性程度									準則 I I
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
遊憩活動範圍	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河川『內』部使用型態

	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河川『外』部使用型態
河川『外』部使用型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河川『內』部使用型態

四、各評估準則間因子相互依存下的相對重要性比較

請就『水質』、『水文型態』、『植群』、『人為干擾』因子與因子間相對重要程度為何？

(一) 水質準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『氮氮』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
生化需氧量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	濁度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	PH值
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	溶氧
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	懸浮固體量
PH值	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
溶氧	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	值 PH

濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『濁度』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
生化需氧量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氨氮
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	PH值
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	溶氧

續(一) 水質準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『濁度』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
生化需氧量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	懸浮固體量
氨氮	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
PH值	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
溶氧	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	PH值
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
氨氮	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『PH值』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	

生化需氧量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氨氮
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	濁度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	溶氧
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	懸浮固體量
氨氮	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

續(一) 水質準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『PH 值』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
溶氧	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	懸浮固體量
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氨氮
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『溶氧』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
生化需氧量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氨氮
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	濁度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	PH 值

	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	懸浮固體量
氮氮	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
PH值	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氮
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

續(一) 水質準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『生化需氧量』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
懸浮固體量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氮
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	濁度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	PH值
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
氮氮	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	溶氧
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
PH值	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氮
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準	影響『懸浮固體量』重要性程度									準

則 I	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	則 I
懸浮固體量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氣
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	濁度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	PH值
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	溶氧

續(一) 水質準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『懸浮固體量』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
氮氣	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	溶氧
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
PH值	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
濁度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	氮氣

(二) 水文型態準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『水文變異量』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
定度 河岸穩	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河床狀

(二) 水文型態準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『水文變異量』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
度 河岸穩定	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河床狀況
狀況 河床	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	沈積物程度

續(二) 水文型態準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『河岸穩定度』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文變異量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河床狀況
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	沈積物程度
河床狀況	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

準則 I	影響『河床狀況』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文變異量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	度 河岸穩定
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	沈積物程度
度 穩定	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

續(二) 水文型態準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『沈積物程度』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
水文變異量	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河床狀況
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河岸穩定度
河床狀況	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

(三) 植群準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『植栽寬度』重要性程度									準則 I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
植生連接程度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植物群落面積
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河道與植生寬度比
植物群落面積	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

續(三) 植群準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『植生連接程度』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
植生連接程度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植物群落面積
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河道與植生寬度比
植物群落面積	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
準則 I	影響『植物群落面積』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
植栽寬度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植生連接程度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河道與植生寬度比
植生連接程度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	

續(三) 植群準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『河道與植生寬度比』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
植栽寬度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植生連接程度
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	
植生連接程度	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	植物群落面積

(四) 人為干擾準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『活動範圍』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
河川內部使用型態	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河川外部使用型態

續(四) 人為干擾準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『河川內部使用型態』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
活動範圍	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	外部使用

續(四) 人為干擾準則間因子影響重要性程度

準則 I	影響『河川外部使用型態』重要性程度									準則 I I
	嚴重影響 9/1	非常影響 7/1	較有影響 5/1	稍微影響 3/1	同等影響 1	稍微影響 1/3	較有影響 1/5	非常影響 1/7	嚴重影響 1/9	
活動範圍	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input checked="" type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	河川內部使用型態

五、在各評估準則對於各方案的相對重要性比較

請就『水質』、『水文型態』、『植群』、『人為干擾』四項準則，對於三個評估地點方案進行相對重要性評估。

準則	重要性程度					棲地方案
	不太重要 1	稍微重要 3	比較重要 5	很重要 7	非常重要 9	
水質	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	水流環境
	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	濱水平原環境
	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	濱岸環境

準則	重要性程度					棲地方案
	不太重要 1	稍微重要 3	比較重要 5	很重要 7	非常重要 9	
水文型態	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	水流環境
	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	原濱 環境水平
	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	濱岸環境
植群	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	水流環境
	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	原濱 環境水平
	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	濱岸環境
人為干擾	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	水流環境
	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	濱水平原環境
	1 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	環境 濱岸

六、在不同評估準則下各方案間內部相互依存關係的相對重要性比較

(一) 在『水質』準則下，請就下列棲地方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 I	重要性程度									方案 I I
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
水流環境	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	原濱 環境水 岸平
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環境濱 岸平
環境濱 岸	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	原濱 環境水 岸平

(二) 在『水文型態』準則下，請就下列棲地方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 I	重要性程度									方案 I I
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
水流環境	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環平濱 境原水
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	境環岸濱
環境濱 岸	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環平濱 境原水

(三) 在『植群』準則下，請就下列棲地方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 I	重要性程度									方案 II
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
水流環境	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環境平原濱水
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環境濱岸
環境濱岸	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環境平原濱水

(四) 在『人為干擾』準則下，請就下列棲地方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 I	重要性程度									方案 II
	非常重要 9/1	很重要 7/1	比較重要 5/1	稍微重要 3/1	同等重要 1	稍微重要 1/3	比較重要 1/5	很重要 1/7	非常重要 1/9	
水流環境	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環境平原濱水
	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環境濱岸
環境濱岸	9/1 <input type="checkbox"/>	7/1 <input type="checkbox"/>	5/1 <input type="checkbox"/>	3/1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1/3 <input type="checkbox"/>	1/5 <input type="checkbox"/>	1/7 <input type="checkbox"/>	1/9 <input type="checkbox"/>	環境平原濱水

再次感謝教授的熱心參與及指教！

附錄二 各專家評估指標項目權重表

附表1 專家1 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.25	0.25	0.41	0.41	0.19	0.17	0.16	0.14	0.24	0.11	0.19	0.07	0.19	0.14	0.24	0.18	0.17	0.12	0.24	0.08
型態	0.27	0	0.65	0.11	0.18	0.33	0.12	0.16	0.31	0.17	0.40	0.24	0.28	0.33	0.31	0.30	0.12	0.17	0.22	0.17	0.39
植群	0.66	0.65	0	0.48	0.18	0.24	0.31	0.16	0.31	0.17	0.09	0.33	0.15	0.24	0.31	0.14	0.12	0.24	0.50	0.17	0.16
人為干擾	0.07	0.11	0.11	0	0.24	0.24	0.40	0.53	0.24	0.42	0.40	0.24	0.51	0.24	0.24	0.31	0.57	0.42	0.16	0.42	0.37
氮氮	0.40	0	0	0	0	0.20	0.16	0.11	0.53	0.11	0.14	0.16	0.18	0.25	0.15	0.16	0.35	0.14	0.11	0.19	0.11
濁度	0.21	0	0	0	0.25	0	0.16	0.13	0.09	0.16	0.14	0.16	0.13	0.07	0.15	0.13	0.10	0.09	0.08	0.06	0.06
PH值	0.08	0	0	0	0.14	0.29	0	0.11	0.17	0.14	0.12	0.08	0.11	0.16	0.28	0.13	0.17	0.11	0.09	0.19	0.13
溶氧	0.06	0	0	0	0.14	0.24	0.20	0	0.11	0.54	0.35	0.36	0.09	0.15	0.18	0.13	0.10	0.10	0.21	0.19	0.13
生化需氧量	0.05	0	0	0	0.10	0.16	0.20	0.24	0	0.05	0.16	0.15	0.35	0.20	0.08	0.30	0.10	0.38	0.11	0.19	0.15
懸浮固體量	0.21	0	0	0	0.37	0.11	0.28	0.42	0.10	0	0.08	0.08	0.15	0.18	0.16	0.16	0.19	0.18	0.39	0.19	0.42
水文變異量	0	0.08	0	0	0.17	0.07	0.08	0.17	0.15	0.50	0	0.47	0.19	0.42	0.10	0.34	0.20	0.34	0.30	0.21	0.19
河岸穩定度	0	0.17	0	0	0.17	0.41	0.36	0.17	0.14	0.17	0.45	0	0.61	0.14	0.09	0.11	0.15	0.11	0.16	0.12	0.23
河床狀況	0	0.19	0	0	0.42	0.28	0.16	0.42	0.15	0.17	0.45	0.47	0	0.44	0.30	0.38	0.11	0.38	0.42	0.15	0.08
沈積物程度	0	0.56	0	0	0.24	0.24	0.40	0.24	0.56	0.17	0.09	0.07	0.20	0	0.51	0.18	0.54	0.18	0.12	0.51	0.50
植栽寬度	0	0	0.07	0	0.24	0.30	0.10	0.14	0.33	0.08	0.17	0.31	0.17	0.24	0	0.45	0.43	0.57	0.17	0.31	0.38
植生連接程度	0	0	0.41	0	0.33	0.13	0.18	0.31	0.24	0.22	0.10	0.31	0.18	0.30	0.19	0	0.43	0.29	0.10	0.31	0.18
河道植生寬度比	0	0	0.31	0	0.19	0.39	0.12	0.24	0.19	0.32	0.61	0.14	0.08	0.14	0.19	0.45	0	0.14	0.12	0.14	0.13
植物群落面積	0	0	0.22	0	0.24	0.18	0.60	0.31	0.24	0.39	0.12	0.24	0.57	0.31	0.63	0.09	0.14	0	0.61	0.24	0.31
活動範圍	0	0	0	0.45	0.43	0.11	0.42	0.43	0.11	0.43	0.43	0.43	0.45	0.42	0.43	0.45	0.33	0.19	0	0.75	0.88
河川內部	0	0	0	0.09	0.43	0.78	0.14	0.43	0.78	0.43	0.43	0.43	0.09	0.14	0.43	0.45	0.33	0.61	0.83	0	0.13
河川外部	0	0	0	0.45	0.14	0.11	0.44	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.45	0.44	0.14	0.09	0.33	0.20	0.17	0.25	0

附表 2 專家 2 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.18	0.43	0.66	0.14	0.08	0.17	0.08	0.08	0.54	0.08	0.24	0.07	0.48	0.28	0.09	0.14	0.17	0.21	0.14	0.18
型態	0.15	0	0.43	0.19	0.18	0.38	0.17	0.33	0.30	0.14	0.30	0.14	0.20	0.08	0.32	0.24	0.31	0.39	0.41	0.43	0.11
植群	0.18	0.15	0	0.16	0.57	0.22	0.42	0.30	0.33	0.16	0.30	0.31	0.52	0.10	0.32	0.60	0.31	0.12	0.31	0.35	0.14
人為干擾	0.67	0.67	0.14	0	0.11	0.32	0.24	0.30	0.30	0.16	0.33	0.31	0.20	0.33	0.07	0.07	0.24	0.31	0.07	0.08	0.57
氮氮	0.12	0	0	0	0	0.19	0.23	0.09	0.43	0.11	0.06	0.05	0.09	0.12	0.39	0.12	0.06	0.07	0.12	0.05	0.05
濁度	0.09	0	0	0	0.10	0	0.23	0.17	0.07	0.14	0.07	0.21	0.09	0.14	0.12	0.09	0.18	0.07	0.10	0.12	0.12
PH 值	0.09	0	0	0	0.16	0.36	0	0.15	0.17	0.14	0.19	0.22	0.18	0.13	0.13	0.08	0.30	0.16	0.19	0.18	0.18
溶氧	0.23	0	0	0	0.16	0.19	0.07	0	0.17	0.55	0.21	0.17	0.12	0.37	0.18	0.33	0.21	0.09	0.10	0.21	0.28
生化需氧量	0.38	0	0	0	0.09	0.13	0.30	0.39	0	0.06	0.41	0.18	0.37	0.08	0.06	0.23	0.17	0.24	0.19	0.24	0.22
懸浮固體量	0.10	0	0	0	0.50	0.14	0.17	0.20	0.17	0	0.06	0.18	0.15	0.15	0.11	0.16	0.09	0.36	0.31	0.19	0.15
水文變異量	0	0.17	0	0	0.21	0.24	0.11	0.06	0.15	0.28	0	0.14	0.41	0.09	0.18	0.58	0.31	0.15	0.11	0.63	0.07
河岸穩定度	0	0.17	0	0	0.16	0.14	0.17	0.28	0.14	0.08	0.19	0	0.48	0.83	0.22	0.13	0.31	0.15	0.28	0.13	0.29
河床狀況	0	0.42	0	0	0.56	0.31	0.30	0.36	0.15	0.22	0.61	0.71	0	0.09	0.07	0.13	0.14	0.14	0.49	0.13	0.32
沈積物程度	0	0.24	0	0	0.07	0.31	0.43	0.30	0.56	0.42	0.20	0.14	0.11	0	0.53	0.15	0.24	0.56	0.12	0.13	0.32
植栽寬度	0	0	0.09	0	0.11	0.08	0.24	0.58	0.51	0.38	0.30	0.11	0.08	0.17	0	0.19	0.43	0.42	0.12	0.24	0.07
植生連接程度	0	0	0.20	0	0.42	0.20	0.30	0.15	0.10	0.09	0.14	0.29	0.33	0.17	0.48	0	0.43	0.14	0.22	0.41	0.32
河道植生寬度比	0	0	0.20	0	0.37	0.49	0.14	0.13	0.27	0.43	0.31	0.09	0.30	0.42	0.41	0.19	0	0.44	0.15	0.18	0.32
植物群落面積	0	0	0.50	0	0.11	0.23	0.31	0.13	0.12	0.10	0.24	0.51	0.30	0.24	0.11	0.63	0.14	0	0.51	0.18	0.29
活動範圍	0	0	0	0.13	0.42	0.45	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.11	0.45	0.14	0.14	0.19	0.71	0.42	0	0.50	0.50
河川內部	0	0	0	0.43	0.14	0.09	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.48	0.09	0.14	0.71	0.61	0.14	0.14	0.75	0	0.50
河川外部	0	0	0	0.43	0.44	0.45	0.31	0.31	0.31	0.31	0.20	0.42	0.45	0.71	0.14	0.20	0.14	0.44	0.25	0.50	0

附表 3 專家 3 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.11	0.18	0.66	0.29	0.41	0.13	0.25	0.29	0.31	0.30	0.11	0.41	0.21	0.30	0.20	0.21	0.35	0.40	0.30	0.20
型態	0.09	0	0.15	0.19	0.17	0.28	0.15	0.25	0.17	0.21	0.42	0.10	0.18	0.07	0.14	0.20	0.08	0.15	0.36	0.17	0.20
植群	0.40	0.48	0	0.16	0.11	0.07	0.13	0.25	0.43	0.07	0.12	0.41	0.24	0.31	0.24	0.50	0.29	0.43	0.16	0.40	0.09
人為干擾	0.51	0.42	0.67	0	0.43	0.25	0.59	0.25	0.11	0.41	0.16	0.37	0.18	0.41	0.31	0.10	0.42	0.07	0.08	0.13	0.51
氮氮	0.23	0	0	0	0	0.19	0.16	0.08	0.32	0.24	0.17	0.10	0.09	0.16	0.08	0.12	0.14	0.09	0.16	0.08	0.15
濁度	0.18	0	0	0	0.17	0	0.19	0.24	0.05	0.31	0.13	0.08	0.15	0.15	0.13	0.11	0.13	0.12	0.10	0.12	0.10
PH 值	0.15	0	0	0	0.25	0.32	0	0.12	0.18	0.13	0.10	0.11	0.09	0.13	0.13	0.30	0.26	0.33	0.17	0.16	0.13
溶氧	0.17	0	0	0	0.30	0.22	0.28	0	0.23	0.15	0.27	0.08	0.19	0.11	0.16	0.11	0.05	0.09	0.14	0.20	0.16
生化需氧量	0.11	0	0	0	0.14	0.19	0.16	0.28	0	0.17	0.08	0.29	0.18	0.19	0.30	0.09	0.18	0.12	0.27	0.19	0.19
懸浮固體量	0.15	0	0	0	0.14	0.08	0.22	0.28	0.23	0	0.25	0.34	0.30	0.26	0.20	0.27	0.24	0.24	0.16	0.26	0.27
水文變異量	0	0.12	0	0	0.43	0.21	0.09	0.31	0.15	0.09	0	0.06	0.18	0.14	0.16	0.19	0.15	0.31	0.16	0.13	0.16
河岸穩定度	0	0.31	0	0	0.11	0.12	0.27	0.31	0.15	0.30	0.27	0	0.15	0.71	0.19	0.19	0.16	0.20	0.51	0.20	0.41
河床狀況	0	0.39	0	0	0.36	0.13	0.09	0.24	0.14	0.30	0.07	0.18	0	0.14	0.16	0.54	0.27	0.36	0.17	0.31	0.10
沈積物程度	0	0.18	0	0	0.10	0.54	0.55	0.14	0.56	0.30	0.66	0.75	0.67	0	0.48	0.08	0.42	0.14	0.17	0.36	0.34
植栽寬度	0	0	0.12	0	0.63	0.56	0.09	0.15	0.08	0.30	0.15	0.14	0.20	0.25	0	0.75	0.10	0.43	0.24	0.18	0.24
植生連接程度	0	0	0.39	0	0.11	0.13	0.29	0.14	0.33	0.09	0.24	0.31	0.34	0.11	0.48	0	0.63	0.43	0.14	0.20	0.20
河道植生寬度比	0	0	0.31	0	0.17	0.10	0.39	0.15	0.30	0.30	0.23	0.24	0.34	0.37	0.11	0.13	0	0.14	0.31	0.38	0.38
植物群落面積	0	0	0.18	0	0.09	0.21	0.23	0.56	0.30	0.30	0.38	0.31	0.12	0.27	0.42	0.12	0.27	0	0.31	0.24	0.18
活動範圍	0	0	0	0.15	0.15	0.19	0.25	0.19	0.10	0.09	0.49	0.42	0.20	0.13	0.42	0.23	0.42	0.16	0	0.83	0.75
河川內部	0	0	0	0.18	0.18	0.19	0.11	0.19	0.26	0.45	0.14	0.14	0.40	0.43	0.14	0.60	0.14	0.38	0.50	0	0.25
河川外部	0	0	0	0.67	0.67	0.63	0.65	0.63	0.64	0.45	0.37	0.44	0.40	0.43	0.44	0.17	0.44	0.45	0.50	0.17	0

附表 4 專家 4 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.48	0.64	0.43	0.24	0.33	0.31	0.16	0.44	0.24	0.41	0.39	0.31	0.31	0.24	0.41	0.39	0.28	0.50	0.12	0.40
型態	0.64	0	0.28	0.43	0.17	0.24	0.31	0.16	0.17	0.19	0.18	0.10	0.31	0.24	0.27	0.24	0.30	0.07	0.17	0.22	0.36
植群	0.28	0.41	0	0.14	0.17	0.19	0.14	0.16	0.16	0.33	0.18	0.10	0.14	0.31	0.41	0.18	0.13	0.32	0.17	0.15	0.16
人為干擾	0.07	0.11	0.07	0	0.42	0.24	0.24	0.53	0.23	0.24	0.24	0.40	0.24	0.14	0.07	0.18	0.18	0.32	0.17	0.51	0.08
氮氮	0.05	0	0	0	0	0.44	0.16	0.24	0.38	0.39	0.14	0.09	0.23	0.31	0.21	0.10	0.05	0.38	0.20	0.43	0.24
濁度	0.15	0	0	0	0.04	0	0.16	0.24	0.05	0.24	0.13	0.16	0.08	0.15	0.11	0.16	0.18	0.10	0.07	0.11	0.20
PH 值	0.35	0	0	0	0.26	0.19	0	0.10	0.19	0.13	0.14	0.12	0.14	0.14	0.09	0.22	0.23	0.09	0.19	0.11	0.14
溶氧	0.04	0	0	0	0.38	0.12	0.08	0	0.18	0.11	0.07	0.16	0.10	0.20	0.10	0.22	0.17	0.17	0.16	0.09	0.16
生化需氧量	0.08	0	0	0	0.22	0.10	0.12	0.25	0	0.13	0.11	0.15	0.07	0.12	0.10	0.09	0.18	0.10	0.19	0.16	0.13
懸浮固體量	0.35	0	0	0	0.10	0.15	0.48	0.17	0.21	0	0.41	0.33	0.39	0.07	0.40	0.21	0.18	0.15	0.19	0.09	0.13
水文變異量	0	0.24	0	0	0.37	0.54	0.15	0.14	0.31	0.31	0	0.19	0.14	0.19	0.24	0.17	0.41	0.14	0.58	0.13	0.41
河岸穩定度	0	0.20	0	0	0.34	0.16	0.15	0.24	0.31	0.31	0.19	0	0.14	0.61	0.33	0.41	0.24	0.31	0.15	0.13	0.18
河床狀況	0	0.09	0	0	0.18	0.16	0.14	0.31	0.14	0.14	0.19	0.19	0	0.20	0.24	0.18	0.18	0.24	0.13	0.13	0.18
沈積物程度	0	0.47	0	0	0.11	0.14	0.56	0.31	0.24	0.24	0.63	0.63	0.71	0	0.19	0.24	0.18	0.31	0.13	0.63	0.24
植栽寬度	0	0	0.18	0	0.24	0.06	0.37	0.09	0.37	0.21	0.29	0.12	0.08	0.16	0	0.45	0.42	0.14	0.33	0.24	0.09
植生連接程度	0	0	0.17	0	0.14	0.30	0.07	0.39	0.11	0.12	0.29	0.13	0.30	0.49	0.43	0	0.14	0.71	0.24	0.19	0.09
河道植生寬度比	0	0	0.41	0	0.31	0.40	0.25	0.29	0.34	0.13	0.33	0.21	0.30	0.22	0.43	0.45	0	0.14	0.19	0.24	0.23
植物群落面積	0	0	0.24	0	0.31	0.24	0.31	0.23	0.18	0.54	0.09	0.54	0.33	0.13	0.14	0.09	0.44	0	0.24	0.33	0.59
活動範圍	0	0	0	0.19	0.42	0.45	0.43	0.41	0.43	0.19	0.43	0.41	0.45	0.42	0.19	0.45	0.43	0.45	0	0.75	0.50
河川內部	0	0	0	0.19	0.14	0.45	0.43	0.11	0.43	0.19	0.43	0.11	0.09	0.14	0.61	0.09	0.43	0.45	0.50	0	0.50
河川外部	0	0	0	0.63	0.44	0.09	0.14	0.48	0.14	0.63	0.14	0.48	0.45	0.44	0.20	0.45	0.14	0.09	0.50	0.25	0

附表 5 專家 5 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.72	0.44	0.41	0.24	0.24	0.10	0.09	0.39	0.28	0.33	0.24	0.16	0.30	0.16	0.20	0.17	0.14	0.14	0.42	0.24
型態	0.10	0	0.49	0.48	0.19	0.14	0.32	0.22	0.18	0.32	0.19	0.17	0.51	0.14	0.16	0.11	0.41	0.31	0.39	0.30	0.33
植群	0.26	0.08	0	0.11	0.24	0.31	0.41	0.40	0.30	0.07	0.24	0.41	0.17	0.31	0.52	0.15	0.18	0.31	0.39	0.12	0.19
人為干擾	0.64	0.20	0.08	0	0.33	0.31	0.17	0.29	0.13	0.32	0.24	0.18	0.17	0.24	0.16	0.54	0.24	0.24	0.08	0.16	0.24
氮氮	0.09	0	0	0	0	0.21	0.24	0.19	0.28	0.18	0.27	0.05	0.30	0.15	0.16	0.12	0.22	0.06	0.16	0.11	0.07
濁度	0.42	0	0	0	0.25	0	0.12	0.13	0.09	0.15	0.05	0.24	0.19	0.12	0.10	0.17	0.09	0.16	0.13	0.23	0.16
PH 值	0.20	0	0	0	0.18	0.34	0	0.13	0.21	0.15	0.16	0.18	0.10	0.16	0.19	0.27	0.19	0.24	0.13	0.21	0.23
溶氧	0.04	0	0	0	0.25	0.21	0.20	0	0.28	0.34	0.16	0.13	0.11	0.12	0.14	0.15	0.11	0.19	0.24	0.16	0.17
生化需氧量	0.04	0	0	0	0.13	0.19	0.15	0.47	0	0.18	0.19	0.21	0.14	0.31	0.23	0.14	0.24	0.17	0.20	0.13	0.20
懸浮固體量	0.20	0	0	0	0.18	0.05	0.29	0.07	0.15	0	0.18	0.19	0.15	0.14	0.20	0.15	0.16	0.18	0.13	0.16	0.18
水文變異量	0	0.07	0	0	0.24	0.38	0.58	0.24	0.17	0.08	0	0.43	0.12	0.45	0.19	0.24	0.54	0.44	0.19	0.38	0.29
河岸穩定度	0	0.57	0	0	0.19	0.18	0.13	0.30	0.18	0.33	0.45	0	0.75	0.09	0.19	0.30	0.16	0.16	0.24	0.13	0.10
河床狀況	0	0.07	0	0	0.33	0.13	0.13	0.14	0.08	0.30	0.09	0.43	0	0.45	0.08	0.14	0.14	0.23	0.33	0.18	0.46
沈積物程度	0	0.29	0	0	0.24	0.31	0.15	0.31	0.57	0.30	0.45	0.14	0.13	0	0.54	0.31	0.16	0.17	0.24	0.31	0.15
植栽寬度	0	0	0.12	0	0.24	0.38	0.08	0.08	0.15	0.38	0.47	0.24	0.08	0.31	0	0.47	0.19	0.60	0.24	0.23	0.24
植生連接程度	0	0	0.26	0	0.30	0.09	0.33	0.30	0.14	0.13	0.12	0.19	0.41	0.31	0.42	0	0.61	0.20	0.17	0.44	0.19
河道植生寬度比	0	0	0.56	0	0.14	0.43	0.30	0.33	0.15	0.18	0.29	0.33	0.22	0.14	0.14	0.05	0	0.20	0.41	0.16	0.33
植物群落面積	0	0	0.06	0	0.31	0.10	0.30	0.30	0.56	0.31	0.12	0.24	0.29	0.24	0.44	0.48	0.20	0	0.18	0.17	0.24
活動範圍	0	0	0	0.14	0.43	0.14	0.42	0.47	0.09	0.12	0.43	0.42	0.14	0.47	0.19	0.14	0.45	0.19	0	0.75	0.83
河川內部	0	0	0	0.43	0.43	0.71	0.14	0.47	0.83	0.76	0.43	0.14	0.71	0.07	0.61	0.14	0.09	0.61	0.50	0	0.17
河川外部	0	0	0	0.43	0.14	0.14	0.44	0.07	0.09	0.12	0.14	0.44	0.14	0.47	0.20	0.71	0.45	0.20	0.50	0.25	0

附表 6 專家 6 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.75	0.05	0.78	0.29	0.41	0.14	0.17	0.24	0.22	0.55	0.08	0.14	0.15	0.14	0.17	0.24	0.08	0.39	0.17	0.30
型態	0.66	0	0.48	0.11	0.10	0.24	0.31	0.17	0.17	0.39	0.09	0.41	0.31	0.13	0.35	0.41	0.19	0.29	0.30	0.41	0.14
植群	0.19	0.12	0	0.11	0.46	0.18	0.24	0.24	0.41	0.29	0.13	0.22	0.24	0.13	0.43	0.18	0.33	0.22	0.18	0.24	0.24
人為干擾	0.16	0.13	0.48	0	0.15	0.18	0.31	0.42	0.18	0.10	0.23	0.29	0.31	0.59	0.08	0.24	0.24	0.42	0.13	0.18	0.31
氮氮	0.10	0	0	0	0	0.32	0.23	0.17	0.56	0.07	0.15	0.31	0.11	0.11	0.05	0.08	0.22	0.23	0.08	0.11	0.13
濁度	0.35	0	0	0	0.25	0	0.10	0.09	0.05	0.23	0.08	0.09	0.16	0.08	0.12	0.17	0.18	0.04	0.10	0.39	0.19
PH 值	0.15	0	0	0	0.15	0.26	0	0.10	0.14	0.14	0.14	0.16	0.10	0.17	0.23	0.09	0.16	0.13	0.26	0.10	0.16
溶氧	0.03	0	0	0	0.32	0.17	0.11	0	0.13	0.51	0.12	0.19	0.27	0.24	0.18	0.29	0.13	0.22	0.19	0.11	0.24
生化需氧量	0.12	0	0	0	0.19	0.12	0.11	0.23	0	0.05	0.14	0.13	0.21	0.22	0.23	0.21	0.21	0.13	0.18	0.17	0.16
懸浮固體量	0.25	0	0	0	0.08	0.12	0.46	0.40	0.12	0	0.37	0.13	0.15	0.18	0.18	0.15	0.10	0.24	0.18	0.12	0.11
水文變異量	0	0.06	0	0	0.31	0.07	0.41	0.10	0.24	0.11	0	0.45	0.45	0.19	0.58	0.08	0.25	0.29	0.34	0.54	0.24
河岸穩定度	0	0.18	0	0	0.31	0.32	0.18	0.21	0.14	0.21	0.19	0	0.09	0.61	0.15	0.28	0.35	0.10	0.08	0.16	0.33
河床狀況	0	0.19	0	0	0.14	0.32	0.18	0.15	0.31	0.53	0.61	0.45	0	0.20	0.13	0.38	0.30	0.46	0.29	0.14	0.24
沈積物程度	0	0.57	0	0	0.24	0.29	0.24	0.54	0.31	0.16	0.20	0.09	0.45	0	0.13	0.25	0.10	0.15	0.28	0.16	0.19
植栽寬度	0	0	0.39	0	0.14	0.30	0.17	0.08	0.17	0.12	0.12	0.42	0.22	0.17	0	0.14	0.45	0.43	0.23	0.30	0.23
植生連接程度	0	0	0.15	0	0.24	0.14	0.24	0.41	0.11	0.17	0.17	0.11	0.39	0.24	0.19	0	0.09	0.43	0.44	0.09	0.44
河道植生寬度比	0	0	0.39	0	0.31	0.31	0.41	0.22	0.30	0.40	0.31	0.30	0.29	0.41	0.19	0.14	0	0.14	0.16	0.30	0.16
植物群落面積	0	0	0.07	0	0.31	0.24	0.18	0.29	0.43	0.31	0.40	0.17	0.10	0.18	0.63	0.71	0.45	0	0.17	0.30	0.17
活動範圍	0	0	0	0.26	0.45	0.19	0.11	0.45	0.19	0.45	0.42	0.43	0.14	0.19	0.44	0.43	0.45	0.19	0	0.50	0.83
河川內部	0	0	0	0.11	0.45	0.61	0.78	0.45	0.61	0.09	0.14	0.43	0.71	0.61	0.49	0.43	0.09	0.61	0.75	0	0.17
河川外部	0	0	0	0.63	0.09	0.20	0.11	0.09	0.20	0.45	0.44	0.14	0.14	0.20	0.08	0.14	0.45	0.20	0.25	0.50	0

附表 7 專家 7 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.41	0.63	0.45	0.14	0.22	0.30	0.10	0.54	0.24	0.19	0.24	0.10	0.29	0.33	0.32	0.10	0.28	0.17	0.28	0.37
型態	0.47	0	0.10	0.09	0.31	0.39	0.12	0.21	0.16	0.17	0.33	0.24	0.39	0.10	0.24	0.07	0.21	0.08	0.41	0.19	0.11
植群	0.05	0.11	0	0.45	0.24	0.29	0.17	0.15	0.16	0.41	0.24	0.33	0.09	0.46	0.19	0.32	0.15	0.38	0.18	0.08	0.34
人為干擾	0.48	0.48	0.27	0	0.31	0.10	0.40	0.54	0.14	0.18	0.24	0.19	0.43	0.15	0.24	0.29	0.54	0.26	0.24	0.45	0.18
氮氮	0.07	0	0	0	0	0.25	0.16	0.08	0.32	0.29	0.19	0.04	0.08	0.09	0.11	0.24	0.12	0.19	0.22	0.10	0.11
濁度	0.07	0	0	0	0.15	0	0.20	0.18	0.05	0.29	0.04	0.16	0.19	0.16	0.16	0.18	0.10	0.08	0.15	0.14	0.17
PH 值	0.16	0	0	0	0.26	0.23	0	0.11	0.18	0.14	0.18	0.32	0.23	0.18	0.15	0.11	0.16	0.12	0.13	0.07	0.11
溶氧	0.20	0	0	0	0.25	0.18	0.15	0	0.23	0.23	0.19	0.17	0.11	0.20	0.20	0.11	0.12	0.09	0.24	0.12	0.38
生化需氧量	0.11	0	0	0	0.15	0.16	0.20	0.37	0	0.05	0.19	0.12	0.20	0.21	0.24	0.20	0.35	0.11	0.07	0.32	0.08
懸浮固體量	0.40	0	0	0	0.18	0.18	0.29	0.25	0.23	0	0.19	0.18	0.20	0.16	0.13	0.15	0.15	0.41	0.18	0.25	0.15
水文變異量	0	0.17	0	0	0.19	0.58	0.08	0.24	0.14	0.10	0	0.14	0.42	0.43	0.17	0.41	0.09	0.33	0.28	0.14	0.42
河岸穩定度	0	0.11	0	0	0.18	0.15	0.22	0.17	0.31	0.43	0.43	0	0.14	0.43	0.11	0.18	0.20	0.29	0.07	0.31	0.11
河床狀況	0	0.43	0	0	0.09	0.13	0.39	0.17	0.31	0.09	0.43	0.71	0	0.14	0.43	0.24	0.20	0.08	0.32	0.31	0.17
沈積物程度	0	0.30	0	0	0.54	0.13	0.32	0.42	0.24	0.39	0.14	0.14	0.44	0	0.30	0.18	0.50	0.30	0.32	0.24	0.30
植栽寬度	0	0	0.09	0	0.52	0.30	0.11	0.30	0.28	0.42	0.10	0.11	0.31	0.18	0	0.45	0.42	0.45	0.24	0.38	0.15
植生連接程度	0	0	0.30	0	0.11	0.16	0.17	0.12	0.32	0.22	0.21	0.21	0.31	0.14	0.43	0	0.14	0.09	0.17	0.13	0.13
河道植生寬度比	0	0	0.30	0	0.16	0.12	0.30	0.17	0.07	0.08	0.15	0.53	0.14	0.11	0.43	0.45	0	0.45	0.17	0.18	0.59
植物群落面積	0	0	0.30	0	0.21	0.43	0.43	0.40	0.32	0.29	0.54	0.16	0.24	0.57	0.14	0.09	0.44	0	0.42	0.31	0.13
活動範圍	0	0	0	0.43	0.43	0.45	0.42	0.19	0.45	0.19	0.45	0.11	0.19	0.18	0.15	0.45	0.19	0.41	0	0.83	0.50
河川內部	0	0	0	0.43	0.43	0.09	0.14	0.19	0.09	0.61	0.09	0.11	0.19	0.15	0.18	0.45	0.61	0.48	0.88	0	0.50
河川外部	0	0	0	0.14	0.14	0.45	0.44	0.63	0.45	0.20	0.45	0.78	0.63	0.67	0.67	0.09	0.20	0.11	0.13	0.17	0

附表 8 專家 8 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.25	0.25	0.41	0.41	0.19	0.17	0.16	0.14	0.24	0.11	0.19	0.07	0.19	0.14	0.24	0.18	0.17	0.12	0.24	0.08
型態	0.27	0	0.65	0.11	0.18	0.33	0.12	0.16	0.31	0.17	0.40	0.24	0.28	0.33	0.31	0.30	0.12	0.17	0.22	0.17	0.39
植群	0.66	0.65	0	0.48	0.18	0.24	0.31	0.16	0.31	0.17	0.09	0.33	0.15	0.24	0.31	0.14	0.12	0.24	0.50	0.17	0.16
人為干擾	0.07	0.11	0.11	0	0.24	0.24	0.40	0.53	0.24	0.42	0.40	0.24	0.51	0.24	0.24	0.31	0.57	0.42	0.16	0.42	0.37
氮氮	0.40	0	0	0	0	0.20	0.16	0.11	0.53	0.11	0.14	0.16	0.18	0.25	0.15	0.16	0.35	0.14	0.11	0.19	0.11
濁度	0.21	0	0	0	0.25	0	0.16	0.13	0.09	0.16	0.14	0.16	0.13	0.07	0.15	0.13	0.10	0.09	0.08	0.06	0.06
PH 值	0.08	0	0	0	0.14	0.29	0	0.11	0.17	0.14	0.12	0.08	0.11	0.16	0.28	0.13	0.17	0.11	0.09	0.19	0.13
溶氧	0.06	0	0	0	0.14	0.24	0.20	0	0.11	0.54	0.35	0.36	0.09	0.15	0.18	0.13	0.10	0.10	0.21	0.19	0.13
生化需氧量	0.05	0	0	0	0.10	0.16	0.20	0.24	0	0.05	0.16	0.15	0.35	0.20	0.08	0.30	0.10	0.38	0.11	0.19	0.15
懸浮固體量	0.21	0	0	0	0.37	0.11	0.28	0.42	0.10	0	0.08	0.08	0.15	0.18	0.16	0.16	0.19	0.18	0.39	0.19	0.42
水文變異量	0	0.08	0	0	0.17	0.07	0.08	0.17	0.15	0.50	0	0.47	0.19	0.42	0.10	0.34	0.20	0.34	0.30	0.21	0.19
河岸穩定度	0	0.17	0	0	0.17	0.41	0.36	0.17	0.14	0.17	0.45	0	0.61	0.14	0.09	0.11	0.15	0.11	0.16	0.12	0.23
河床狀況	0	0.19	0	0	0.42	0.28	0.16	0.42	0.15	0.17	0.45	0.47	0	0.44	0.30	0.38	0.11	0.38	0.42	0.15	0.08
沈積物程度	0	0.56	0	0	0.24	0.24	0.40	0.24	0.56	0.17	0.09	0.07	0.20	0	0.51	0.18	0.54	0.18	0.12	0.51	0.50
植栽寬度	0	0	0.07	0	0.24	0.30	0.10	0.14	0.33	0.08	0.17	0.31	0.17	0.24	0	0.45	0.43	0.57	0.17	0.31	0.38
植生連接程度	0	0	0.41	0	0.33	0.13	0.18	0.31	0.24	0.22	0.10	0.31	0.18	0.30	0.19	0	0.43	0.29	0.10	0.31	0.18
河道植生寬度比	0	0	0.31	0	0.19	0.39	0.12	0.24	0.19	0.32	0.61	0.14	0.08	0.14	0.19	0.45	0	0.14	0.12	0.14	0.13
植物群落面積	0	0	0.22	0	0.24	0.18	0.60	0.31	0.24	0.39	0.12	0.24	0.57	0.31	0.63	0.09	0.14	0	0.61	0.24	0.31
活動範圍	0	0	0	0.45	0.43	0.11	0.42	0.43	0.11	0.43	0.43	0.43	0.45	0.42	0.43	0.45	0.33	0.19	0	0.75	0.88
河川內部	0	0	0	0.09	0.43	0.78	0.14	0.43	0.78	0.43	0.43	0.43	0.09	0.14	0.43	0.45	0.33	0.61	0.83	0	0.13
河川外部	0	0	0	0.45	0.14	0.11	0.44	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.45	0.44	0.14	0.09	0.33	0.20	0.17	0.25	0

附表 9 專家 9 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.42	0.43	0.45	0.09	0.23	0.21	0.08	0.19	0.31	0.13	0.07	0.33	0.26	0.16	0.28	0.41	0.11	0.24	0.14	0.18
型態	0.14	0	0.43	0.45	0.30	0.41	0.13	0.33	0.15	0.31	0.12	0.21	0.24	0.11	0.16	0.21	0.24	0.21	0.17	0.15	0.22
植群	0.71	0.14	0	0.09	0.50	0.06	0.53	0.30	0.53	0.14	0.21	0.11	0.19	0.10	0.52	0.43	0.18	0.53	0.41	0.55	0.53
人為干擾	0.14	0.44	0.14	0	0.10	0.30	0.12	0.30	0.13	0.24	0.54	0.61	0.24	0.53	0.16	0.08	0.18	0.16	0.18	0.16	0.07
氮氮	0.09	0	0	0	0	0.18	0.13	0.08	0.55	0.07	0.20	0.23	0.06	0.25	0.10	0.08	0.12	0.11	0.11	0.05	0.11
濁度	0.09	0	0	0	0.17	0	0.13	0.15	0.06	0.22	0.13	0.20	0.06	0.16	0.11	0.14	0.16	0.13	0.12	0.10	0.09
PH 值	0.09	0	0	0	0.25	0.35	0	0.10	0.14	0.13	0.08	0.16	0.13	0.23	0.14	0.14	0.14	0.06	0.20	0.11	0.21
溶氧	0.23	0	0	0	0.19	0.18	0.12	0	0.13	0.54	0.15	0.18	0.20	0.13	0.11	0.11	0.17	0.09	0.14	0.08	0.13
生化需氧量	0.11	0	0	0	0.25	0.18	0.12	0.28	0	0.05	0.29	0.08	0.17	0.10	0.11	0.11	0.33	0.23	0.40	0.25	0.42
懸浮固體量	0.39	0	0	0	0.14	0.10	0.50	0.39	0.12	0	0.16	0.15	0.38	0.13	0.41	0.41	0.09	0.37	0.04	0.42	0.04
水文變異量	0	0.14	0	0	0.17	0.18	0.11	0.21	0.18	0.09	0	0.60	0.41	0.45	0.08	0.07	0.14	0.07	0.07	0.20	0.33
河岸穩定度	0	0.15	0	0	0.18	0.17	0.11	0.38	0.11	0.30	0.71	0	0.11	0.45	0.22	0.15	0.31	0.32	0.32	0.20	0.19
河床狀況	0	0.15	0	0	0.05	0.57	0.48	0.32	0.14	0.30	0.14	0.20	0	0.09	0.39	0.39	0.31	0.29	0.29	0.50	0.24
沈積物程度	0	0.56	0	0	0.61	0.08	0.29	0.08	0.57	0.30	0.14	0.20	0.48	0	0.32	0.39	0.24	0.32	0.32	0.10	0.24
植栽寬度	0	0	0.31	0	0.15	0.15	0.48	0.17	0.24	0.12	0.08	0.31	0.21	0.24	0	0.43	0.33	0.41	0.38	0.60	0.63
植生連接程度	0	0	0.31	0	0.15	0.15	0.10	0.30	0.19	0.13	0.41	0.31	0.12	0.19	0.78	0	0.33	0.48	0.38	0.10	0.13
河道植生寬度比	0	0	0.14	0	0.14	0.14	0.33	0.40	0.24	0.21	0.22	0.24	0.13	0.33	0.11	0.43	0	0.11	0.18	0.18	0.13
植物群落面積	0	0	0.24	0	0.56	0.56	0.08	0.13	0.33	0.54	0.29	0.14	0.54	0.24	0.11	0.14	0.33	0	0.06	0.12	0.13
活動範圍	0	0	0	0.42	0.42	0.14	0.33	0.14	0.42	0.43	0.14	0.71	0.09	0.60	0.11	0.33	0.71	0.43	0	0.83	0.50
河川內部	0	0	0	0.14	0.14	0.71	0.33	0.14	0.14	0.43	0.71	0.14	0.45	0.20	0.48	0.33	0.14	0.43	0.83	0	0.50
河川外部	0	0	0	0.44	0.44	0.14	0.33	0.71	0.44	0.14	0.14	0.14	0.45	0.20	0.42	0.33	0.14	0.14	0.17	0.17	0

附表 10 專家 10 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.64	0.43	0.48	0.10	0.17	0.14	0.08	0.19	0.19	0.10	0.11	0.19	0.32	0.24	0.16	0.19	0.20	0.24	0.33	0.17
型態	0.75	0	0.43	0.41	0.18	0.17	0.31	0.30	0.24	0.33	0.21	0.38	0.24	0.10	0.17	0.44	0.24	0.20	0.19	0.24	0.17
植群	0.18	0.28	0	0.11	0.14	0.42	0.24	0.30	0.33	0.24	0.15	0.34	0.24	0.41	0.41	0.23	0.24	0.09	0.33	0.24	0.24
人為干擾	0.07	0.07	0.14	0	0.57	0.24	0.31	0.33	0.24	0.24	0.54	0.18	0.33	0.17	0.18	0.17	0.33	0.51	0.24	0.19	0.42
氮氮	0.13	0	0	0	0	0.20	0.13	0.09	0.43	0.19	0.12	0.05	0.09	0.13	0.14	0.12	0.11	0.14	0.19	0.14	0.07
濁度	0.15	0	0	0	0.24	0	0.13	0.18	0.04	0.27	0.38	0.18	0.21	0.25	0.19	0.25	0.16	0.14	0.24	0.18	0.16
PH 值	0.07	0	0	0	0.20	0.24	0	0.13	0.16	0.19	0.12	0.14	0.12	0.17	0.16	0.12	0.13	0.08	0.12	0.25	0.19
溶氧	0.14	0	0	0	0.29	0.20	0.12	0	0.17	0.16	0.12	0.18	0.08	0.14	0.20	0.10	0.29	0.10	0.16	0.15	0.19
生化需氧量	0.09	0	0	0	0.16	0.24	0.12	0.18	0	0.19	0.12	0.22	0.10	0.16	0.16	0.12	0.16	0.34	0.14	0.15	0.19
懸浮固體量	0.41	0	0	0	0.11	0.11	0.50	0.42	0.20	0	0.12	0.22	0.40	0.16	0.16	0.28	0.16	0.19	0.16	0.13	0.20
水文變異量	0	0.48	0	0	0.30	0.38	0.08	0.08	0.29	0.33	0	0.45	0.43	0.45	0.10	0.47	0.19	0.11	0.17	0.19	0.44
河岸穩定度	0	0.13	0	0	0.30	0.38	0.30	0.22	0.33	0.19	0.19	0	0.43	0.45	0.18	0.12	0.33	0.24	0.41	0.24	0.17
河床狀況	0	0.23	0	0	0.30	0.18	0.33	0.39	0.08	0.24	0.61	0.45	0	0.09	0.60	0.12	0.24	0.56	0.24	0.33	0.16
沈積物程度	0	0.16	0	0	0.10	0.06	0.30	0.32	0.30	0.24	0.20	0.09	0.14	0	0.12	0.30	0.24	0.10	0.18	0.24	0.23
植栽寬度	0	0	0.14	0	0.48	0.11	0.21	0.34	0.32	0.31	0.38	0.30	0.15	0.12	0	0.33	0.14	0.42	0.10	0.24	0.19
植生連接程度	0	0	0.24	0	0.08	0.24	0.12	0.11	0.10	0.24	0.23	0.13	0.14	0.31	0.19	0	0.71	0.14	0.15	0.33	0.33
河道植生寬度比	0	0	0.31	0	0.33	0.56	0.15	0.38	0.41	0.31	0.29	0.39	0.55	0.17	0.61	0.33	0	0.44	0.21	0.19	0.24
植物群落面積	0	0	0.31	0	0.10	0.10	0.51	0.18	0.17	0.14	0.10	0.18	0.16	0.40	0.20	0.33	0.14	0	0.54	0.24	0.24
活動範圍	0	0	0	0.11	0.43	0.42	0.14	0.47	0.42	0.19	0.19	0.11	0.19	0.45	0.19	0.45	0.19	0.19	0	0.75	0.50
河川內部	0	0	0	0.48	0.43	0.14	0.71	0.07	0.14	0.61	0.19	0.11	0.61	0.45	0.19	0.09	0.61	0.61	0.88	0	0.50
河川外部	0	0	0	0.42	0.14	0.44	0.14	0.47	0.44	0.20	0.63	0.78	0.20	0.09	0.63	0.45	0.20	0.20	0.13	0.25	0

附表 11 專家 11 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.11	0.18	0.11	0.10	0.08	0.33	0.40	0.08	0.17	0.24	0.15	0.19	0.24	0.19	0.08	0.10	0.17	0.31	0.14	0.32
型態	0.13	0	0.15	0.48	0.24	0.30	0.19	0.09	0.30	0.17	0.30	0.52	0.24	0.30	0.12	0.30	0.19	0.17	0.31	0.15	0.10
植群	0.43	0.42	0	0.42	0.05	0.33	0.24	0.40	0.30	0.42	0.14	0.10	0.33	0.14	0.15	0.30	0.56	0.42	0.14	0.55	0.41
人為干擾	0.43	0.48	0.67	0	0.62	0.30	0.24	0.12	0.33	0.24	0.31	0.24	0.24	0.31	0.54	0.33	0.15	0.24	0.24	0.16	0.17
氮氮	0.19	0	0	0	0	0.29	0.20	0.24	0.25	0.19	0.14	0.05	0.16	0.10	0.20	0.20	0.08	0.10	0.15	0.07	0.10
濁度	0.11	0	0	0	0.18	0	0.20	0.14	0.25	0.30	0.14	0.15	0.07	0.15	0.07	0.07	0.13	0.15	0.34	0.13	0.10
PH 值	0.12	0	0	0	0.25	0.29	0	0.14	0.16	0.13	0.09	0.18	0.19	0.12	0.17	0.16	0.10	0.11	0.08	0.13	0.18
溶氧	0.08	0	0	0	0.25	0.21	0.16	0	0.16	0.16	0.11	0.19	0.19	0.11	0.18	0.18	0.22	0.36	0.15	0.14	0.11
生化需氧量	0.09	0	0	0	0.13	0.15	0.20	0.43	0	0.22	0.37	0.25	0.19	0.36	0.19	0.20	0.15	0.10	0.15	0.11	0.35
懸浮固體量	0.41	0	0	0	0.18	0.07	0.24	0.05	0.18	0	0.15	0.19	0.20	0.16	0.18	0.18	0.32	0.19	0.14	0.42	0.15
水文變異量	0	0.17	0	0	0.37	0.15	0.07	0.33	0.24	0.14	0	0.45	0.19	0.15	0.31	0.24	0.17	0.41	0.17	0.08	0.29
河岸穩定度	0	0.17	0	0	0.07	0.10	0.32	0.24	0.17	0.31	0.42	0	0.19	0.18	0.31	0.17	0.40	0.10	0.17	0.30	0.10
河床狀況	0	0.42	0	0	0.42	0.21	0.32	0.19	0.17	0.24	0.14	0.45	0	0.67	0.14	0.41	0.30	0.32	0.42	0.33	0.46
沈積物程度	0	0.24	0	0	0.14	0.54	0.29	0.24	0.42	0.31	0.44	0.09	0.63	0	0.24	0.18	0.13	0.17	0.24	0.30	0.15
植栽寬度	0	0	0.08	0	0.33	0.33	0.17	0.19	0.20	0.24	0.31	0.30	0.19	0.17	0	0.19	0.43	0.45	0.19	0.30	0.24
植生連接程度	0	0	0.14	0	0.24	0.19	0.41	0.24	0.11	0.41	0.31	0.16	0.24	0.23	0.45	0	0.43	0.45	0.33	0.12	0.19
河道植生寬度比	0	0	0.40	0	0.19	0.24	0.18	0.33	0.15	0.18	0.14	0.12	0.33	0.36	0.09	0.61	0	0.09	0.24	0.43	0.33
植物群落面積	0	0	0.39	0	0.24	0.24	0.24	0.24	0.54	0.18	0.24	0.43	0.24	0.23	0.45	0.20	0.14	0	0.24	0.16	0.24
活動範圍	0	0	0	0.60	0.19	0.45	0.41	0.42	0.47	0.14	0.43	0.19	0.45	0.19	0.43	0.19	0.45	0.45	0	0.83	0.88
河川內部	0	0	0	0.20	0.61	0.09	0.11	0.14	0.07	0.71	0.43	0.61	0.45	0.61	0.43	0.61	0.45	0.09	0.75	0	0.13
河川外部	0	0	0	0.20	0.20	0.45	0.48	0.44	0.47	0.14	0.14	0.20	0.09	0.20	0.14	0.20	0.09	0.45	0.25	0.17	0

附表 12 專家 12 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.71	0.66	0.60	0.41	0.08	0.31	0.54	0.08	0.08	0.38	0.24	0.29	0.29	0.08	0.14	0.14	0.10	0.31	0.24	0.31
型態	0.47	0	0.19	0.20	0.24	0.30	0.31	0.16	0.30	0.32	0.22	0.10	0.09	0.09	0.41	0.15	0.31	0.40	0.31	0.33	0.24
植群	0.47	0.14	0	0.20	0.18	0.33	0.24	0.16	0.30	0.38	0.32	0.55	0.11	0.39	0.29	0.55	0.24	0.39	0.24	0.19	0.31
人為干擾	0.05	0.14	0.16	0	0.18	0.30	0.14	0.14	0.33	0.22	0.08	0.12	0.51	0.23	0.22	0.16	0.31	0.10	0.14	0.24	0.14
氮氮	0.11	0	0	0	0	0.24	0.20	0.09	0.22	0.12	0.17	0.20	0.12	0.15	0.07	0.21	0.30	0.19	0.15	0.12	0.09
濁度	0.18	0	0	0	0.15	0	0.18	0.15	0.05	0.21	0.10	0.11	0.12	0.22	0.13	0.12	0.12	0.16	0.15	0.20	0.16
PH 值	0.11	0	0	0	0.29	0.29	0	0.10	0.14	0.30	0.13	0.15	0.13	0.24	0.18	0.18	0.11	0.15	0.28	0.10	0.25
溶氧	0.10	0	0	0	0.20	0.20	0.22	0	0.18	0.21	0.09	0.25	0.06	0.13	0.12	0.17	0.15	0.12	0.18	0.18	0.16
生化需氧量	0.40	0	0	0	0.24	0.16	0.11	0.27	0	0.17	0.10	0.15	0.10	0.13	0.06	0.23	0.16	0.13	0.08	0.07	0.18
懸浮固體量	0.10	0	0	0	0.11	0.11	0.29	0.41	0.42	0	0.42	0.14	0.47	0.13	0.45	0.09	0.15	0.25	0.16	0.34	0.16
水文變異量	0	0.07	0	0	0.31	0.38	0.28	0.15	0.15	0.15	0	0.45	0.11	0.43	0.24	0.10	0.31	0.26	0.10	0.09	0.19
河岸穩定度	0	0.22	0	0	0.31	0.13	0.08	0.14	0.13	0.13	0.42	0	0.78	0.43	0.41	0.19	0.31	0.52	0.21	0.22	0.12
河床狀況	0	0.19	0	0	0.14	0.18	0.42	0.15	0.59	0.59	0.14	0.09	0	0.14	0.18	0.56	0.14	0.12	0.15	0.59	0.53
沈積物程度	0	0.52	0	0	0.24	0.31	0.22	0.56	0.13	0.13	0.44	0.45	0.11	0	0.18	0.15	0.24	0.10	0.54	0.09	0.15
植栽寬度	0	0	0.15	0	0.10	0.19	0.14	0.10	0.29	0.11	0.31	0.16	0.31	0.19	0	0.42	0.14	0.47	0.09	0.19	0.24
植生連接程度	0	0	0.15	0	0.40	0.10	0.15	0.40	0.11	0.21	0.31	0.44	0.31	0.33	0.45	0	0.71	0.47	0.30	0.12	0.55
河道植生寬度比	0	0	0.14	0	0.39	0.58	0.55	0.39	0.42	0.53	0.14	0.23	0.14	0.24	0.45	0.14	0	0.07	0.50	0.15	0.10
植物群落面積	0	0	0.56	0	0.10	0.13	0.16	0.10	0.17	0.16	0.24	0.17	0.24	0.24	0.09	0.44	0.14	0	0.10	0.54	0.12
活動範圍	0	0	0	0.19	0.43	0.42	0.45	0.14	0.11	0.45	0.19	0.42	0.14	0.45	0.14	0.45	0.19	0.42	0	0.83	0.50
河川內部	0	0	0	0.19	0.43	0.14	0.09	0.71	0.78	0.45	0.61	0.14	0.71	0.45	0.71	0.45	0.61	0.14	0.75	0	0.50
河川外部	0	0	0	0.63	0.14	0.44	0.45	0.14	0.11	0.09	0.20	0.44	0.14	0.09	0.14	0.09	0.20	0.44	0.25	0.17	0

附表 13 專家 13 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.48	0.27	0.06	0.18	0.21	0.24	0.20	0.30	0.12	0.24	0.16	0.24	0.22	0.39	0.41	0.12	0.48	0.20	0.44	0.37
型態	0.48	0	0.66	0.25	0.11	0.12	0.19	0.11	0.17	0.17	0.41	0.44	0.41	0.39	0.30	0.18	0.13	0.16	0.11	0.16	0.26
植群	0.41	0.41	0	0.69	0.14	0.13	0.24	0.15	0.12	0.40	0.18	0.23	0.18	0.29	0.13	0.18	0.53	0.13	0.15	0.17	0.08
人為干擾	0.11	0.11	0.07	0	0.57	0.54	0.33	0.54	0.40	0.31	0.18	0.17	0.18	0.10	0.18	0.24	0.22	0.23	0.54	0.23	0.29
氮氮	0.16	0	0	0	0	0.20	0.15	0.09	0.43	0.20	0.15	0.12	0.16	0.17	0.12	0.20	0.15	0.10	0.19	0.12	0.24
濁度	0.10	0	0	0	0.38	0	0.23	0.17	0.04	0.32	0.11	0.27	0.12	0.05	0.25	0.10	0.13	0.18	0.10	0.16	0.16
PH 值	0.15	0	0	0	0.23	0.29	0	0.15	0.16	0.28	0.13	0.11	0.13	0.11	0.15	0.21	0.20	0.12	0.12	0.14	0.16
溶氧	0.10	0	0	0	0.16	0.24	0.14	0	0.17	0.11	0.11	0.13	0.07	0.15	0.25	0.33	0.17	0.34	0.30	0.08	0.12
生化需氧量	0.10	0	0	0	0.09	0.16	0.09	0.39	0	0.09	0.40	0.20	0.10	0.33	0.10	0.10	0.20	0.16	0.16	0.41	0.17
懸浮固體量	0.39	0	0	0	0.13	0.11	0.38	0.20	0.20	0	0.10	0.17	0.42	0.18	0.13	0.07	0.14	0.10	0.13	0.10	0.16
水文變異量	0	0.08	0	0	0.49	0.33	0.10	0.11	0.21	0.11	0	0.45	0.42	0.42	0.10	0.18	0.07	0.30	0.19	0.12	0.15
河岸穩定度	0	0.30	0	0	0.07	0.24	0.21	0.21	0.12	0.21	0.19	0	0.14	0.14	0.13	0.12	0.51	0.30	0.24	0.49	0.49
河床狀況	0	0.33	0	0	0.29	0.19	0.15	0.53	0.54	0.53	0.61	0.09	0	0.44	0.20	0.12	0.20	0.10	0.33	0.23	0.13
沈積物程度	0	0.30	0	0	0.16	0.24	0.54	0.16	0.13	0.16	0.20	0.45	0.44	0	0.57	0.57	0.23	0.31	0.24	0.16	0.23
植栽寬度	0	0	0.12	0	0.17	0.19	0.22	0.21	0.30	0.09	0.15	0.24	0.15	0.11	0	0.19	0.45	0.42	0.21	0.10	0.16
植生連接程度	0	0	0.17	0	0.41	0.12	0.12	0.38	0.13	0.30	0.14	0.33	0.11	0.21	0.43	0	0.09	0.14	0.38	0.26	0.51
河道植生寬度比	0	0	0.31	0	0.18	0.15	0.42	0.32	0.39	0.50	0.55	0.19	0.53	0.53	0.43	0.61	0	0.44	0.32	0.11	0.17
植物群落面積	0	0	0.40	0	0.24	0.54	0.24	0.08	0.18	0.10	0.16	0.24	0.21	0.16	0.14	0.20	0.45	0	0.08	0.53	0.17
活動範圍	0	0	0	0.11	0.19	0.19	0.11	0.39	0.43	0.14	0.19	0.45	0.19	0.45	0.19	0.45	0.43	0.45	0	0.50	0.75
河川內部	0	0	0	0.48	0.19	0.61	0.42	0.20	0.43	0.71	0.19	0.45	0.61	0.09	0.61	0.09	0.43	0.45	0.75	0	0.25
河川外部	0	0	0	0.42	0.63	0.20	0.48	0.41	0.14	0.14	0.63	0.09	0.20	0.45	0.20	0.45	0.14	0.09	0.25	0.50	0

附表 14 專家 14 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.64	0.27	0.18	0.10	0.20	0.17	0.08	0.29	0.29	0.39	0.18	0.28	0.17	0.13	0.24	0.23	0.15	0.19	0.39	0.24
型態	0.64	0	0.66	0.15	0.26	0.11	0.17	0.30	0.08	0.17	0.30	0.12	0.08	0.10	0.21	0.30	0.14	0.10	0.24	0.10	0.41
植群	0.28	0.28	0	0.67	0.11	0.15	0.24	0.30	0.33	0.11	0.13	0.12	0.38	0.61	0.12	0.14	0.31	0.21	0.24	0.10	0.18
人為干擾	0.07	0.07	0.07	0	0.53	0.54	0.42	0.33	0.30	0.43	0.18	0.57	0.26	0.12	0.54	0.31	0.33	0.54	0.33	0.40	0.18
氮氮	0.17	0	0	0	0	0.24	0.20	0.08	0.32	0.20	0.11	0.20	0.15	0.10	0.15	0.09	0.20	0.09	0.28	0.18	0.15
濁度	0.17	0	0	0	0.40	0	0.20	0.23	0.05	0.32	0.17	0.07	0.11	0.14	0.16	0.26	0.13	0.31	0.16	0.11	0.23
PH 值	0.17	0	0	0	0.19	0.29	0	0.13	0.18	0.28	0.14	0.18	0.11	0.12	0.20	0.13	0.20	0.13	0.12	0.12	0.11
溶氧	0.17	0	0	0	0.17	0.20	0.20	0	0.23	0.11	0.07	0.19	0.10	0.12	0.24	0.29	0.18	0.25	0.19	0.10	0.09
生化需氧量	0.17	0	0	0	0.12	0.16	0.16	0.23	0	0.09	0.11	0.16	0.11	0.37	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.09	0.19
懸浮固體量	0.17	0	0	0	0.13	0.11	0.24	0.32	0.23	0	0.40	0.19	0.43	0.15	0.12	0.10	0.15	0.10	0.13	0.40	0.24
水文變異量	0	0.17	0	0	0.15	0.13	0.28	0.35	0.11	0.14	0	0.41	0.45	0.11	0.32	0.19	0.28	0.17	0.28	0.13	0.07
河岸穩定度	0	0.17	0	0	0.14	0.15	0.08	0.30	0.42	0.31	0.18	0	0.09	0.78	0.07	0.15	0.19	0.39	0.08	0.19	0.31
河床狀況	0	0.17	0	0	0.55	0.13	0.38	0.17	0.30	0.24	0.15	0.48	0	0.11	0.32	0.12	0.45	0.12	0.42	0.10	0.21
沈積物程度	0	0.50	0	0	0.16	0.59	0.26	0.17	0.17	0.31	0.67	0.11	0.45	0	0.29	0.54	0.08	0.31	0.22	0.58	0.41
植栽寬度	0	0	0.06	0	0.33	0.22	0.08	0.31	0.41	0.32	0.12	0.30	0.17	0.14	0	0.48	0.14	0.42	0.33	0.11	0.14
植生連接程度	0	0	0.12	0	0.19	0.39	0.33	0.24	0.18	0.10	0.21	0.30	0.41	0.31	0.43	0	0.71	0.14	0.29	0.24	0.15
河道植生寬度比	0	0	0.56	0	0.24	0.29	0.30	0.31	0.24	0.41	0.13	0.10	0.24	0.24	0.43	0.41	0	0.44	0.08	0.10	0.55
植物群落面積	0	0	0.26	0	0.24	0.10	0.30	0.14	0.18	0.17	0.54	0.31	0.18	0.31	0.14	0.11	0.14	0	0.30	0.56	0.16
活動範圍	0	0	0	0.72	0.19	0.45	0.42	0.45	0.43	0.47	0.45	0.19	0.14	0.43	0.14	0.14	0.19	0.18	0	0.83	0.75
河川內部	0	0	0	0.08	0.61	0.09	0.14	0.45	0.43	0.47	0.45	0.61	0.71	0.43	0.14	0.71	0.19	0.15	0.75	0	0.25
河川外部	0	0	0	0.20	0.20	0.45	0.44	0.09	0.14	0.07	0.09	0.20	0.14	0.14	0.71	0.14	0.63	0.67	0.25	0.17	0

附表 15 專家 15 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.43	0.66	0.42	0.24	0.20	0.31	0.41	0.24	0.20	0.29	0.17	0.11	0.10	0.15	0.15	0.48	0.14	0.20	0.17	0.24
型態	0.45	0	0.19	0.14	0.41	0.11	0.07	0.24	0.31	0.11	0.08	0.41	0.34	0.20	0.29	0.13	0.09	0.15	0.15	0.17	0.31
植群	0.09	0.43	0	0.44	0.18	0.15	0.41	0.18	0.31	0.15	0.30	0.24	0.38	0.13	0.46	0.59	0.21	0.55	0.11	0.42	0.31
人為干擾	0.45	0.14	0.16	0	0.18	0.54	0.22	0.18	0.14	0.54	0.33	0.18	0.18	0.57	0.10	0.13	0.21	0.16	0.54	0.24	0.14
氮氮	0.26	0	0	0	0	0.19	0.16	0.08	0.30	0.21	0.16	0.15	0.16	0.07	0.16	0.10	0.25	0.10	0.14	0.20	0.11
濁度	0.26	0	0	0	0.33	0	0.20	0.15	0.06	0.13	0.14	0.15	0.10	0.16	0.07	0.10	0.07	0.11	0.12	0.09	0.05
PH 值	0.11	0	0	0	0.23	0.32	0	0.10	0.18	0.11	0.12	0.14	0.08	0.20	0.20	0.21	0.11	0.12	0.14	0.19	0.19
溶氧	0.06	0	0	0	0.26	0.22	0.20	0	0.23	0.44	0.12	0.10	0.18	0.18	0.27	0.12	0.18	0.19	0.10	0.16	0.21
生化需氧量	0.10	0	0	0	0.11	0.19	0.15	0.28	0	0.11	0.15	0.10	0.24	0.21	0.15	0.32	0.22	0.12	0.09	0.16	0.28
懸浮固體量	0.21	0	0	0	0.06	0.08	0.29	0.39	0.23	0	0.31	0.35	0.24	0.18	0.15	0.15	0.16	0.35	0.42	0.20	0.16
水文變異量	0	0.05	0	0	0.15	0.11	0.17	0.14	0.17	0.17	0	0.42	0.14	0.42	0.17	0.30	0.17	0.15	0.14	0.24	0.17
河岸穩定度	0	0.21	0	0	0.14	0.42	0.41	0.15	0.39	0.12	0.45	0	0.14	0.14	0.39	0.13	0.41	0.14	0.15	0.24	0.61
河床狀況	0	0.21	0	0	0.55	0.30	0.24	0.55	0.12	0.31	0.45	0.14	0	0.44	0.12	0.39	0.24	0.55	0.55	0.19	0.10
沈積物程度	0	0.52	0	0	0.16	0.17	0.18	0.16	0.31	0.40	0.09	0.44	0.71	0	0.31	0.18	0.18	0.16	0.16	0.33	0.12
植栽寬度	0	0	0.50	0	0.13	0.14	0.11	0.11	0.17	0.10	0.26	0.14	0.24	0.39	0	0.43	0.14	0.42	0.14	0.19	0.16
植生連接程度	0	0	0.17	0	0.21	0.24	0.38	0.29	0.11	0.21	0.10	0.15	0.30	0.18	0.19	0	0.71	0.14	0.15	0.33	0.44
河道植生寬度比	0	0	0.17	0	0.12	0.31	0.18	0.09	0.43	0.15	0.52	0.55	0.14	0.30	0.61	0.43	0	0.44	0.55	0.24	0.23
植物群落面積	0	0	0.17	0	0.54	0.31	0.34	0.51	0.30	0.54	0.12	0.16	0.31	0.13	0.20	0.14	0.14	0	0.16	0.24	0.17
活動範圍	0	0	0	0.42	0.43	0.14	0.14	0.45	0.42	0.11	0.43	0.19	0.45	0.19	0.45	0.14	0.42	0.43	0	0.83	0.12
河川內部	0	0	0	0.14	0.43	0.14	0.71	0.45	0.14	0.78	0.43	0.61	0.09	0.61	0.45	0.71	0.14	0.43	0.75	0	0.88
河川外部	0	0	0	0.44	0.14	0.71	0.14	0.09	0.44	0.11	0.14	0.20	0.45	0.20	0.09	0.14	0.44	0.14	0.25	0.17	0

附表 16 專家 16 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.15	0.11	0.45	0.31	0.10	0.24	0.08	0.19	0.12	0.37	0.11	0.31	0.30	0.41	0.21	0.37	0.08	0.29	0.31	0.28
型態	0.19	0	0.48	0.09	0.31	0.21	0.14	0.22	0.12	0.21	0.08	0.37	0.31	0.14	0.10	0.13	0.08	0.30	0.08	0.31	0.08
植群	0.61	0.18	0	0.45	0.14	0.15	0.31	0.42	0.15	0.13	0.32	0.42	0.24	0.31	0.17	0.12	0.32	0.33	0.33	0.24	0.42
人為干擾	0.20	0.67	0.42	0	0.24	0.54	0.31	0.29	0.54	0.54	0.22	0.11	0.14	0.24	0.32	0.54	0.22	0.30	0.30	0.14	0.22
氮氮	0.10	0	0	0	0	0.19	0.23	0.19	0.32	0.52	0.20	0.21	0.15	0.22	0.24	0.20	0.31	0.12	0.13	0.19	0.19
濁度	0.13	0	0	0	0.17	0	0.23	0.11	0.05	0.12	0.13	0.10	0.16	0.20	0.10	0.14	0.16	0.15	0.22	0.16	0.13
PH 值	0.22	0	0	0	0.36	0.27	0	0.42	0.18	0.15	0.10	0.13	0.11	0.11	0.09	0.09	0.15	0.16	0.15	0.12	0.14
溶氧	0.14	0	0	0	0.27	0.19	0.23	0	0.23	0.12	0.19	0.10	0.13	0.11	0.13	0.20	0.14	0.10	0.09	0.20	0.18
生化需氧量	0.19	0	0	0	0.14	0.16	0.23	0.13	0	0.09	0.13	0.35	0.20	0.19	0.16	0.18	0.12	0.12	0.16	0.14	0.15
懸浮固體量	0.22	0	0	0	0.06	0.19	0.08	0.15	0.23	0	0.25	0.11	0.24	0.17	0.29	0.18	0.12	0.36	0.25	0.20	0.20
水文變異量	0	0.67	0	0	0.30	0.24	0.12	0.24	0.10	0.13	0	0.42	0.14	0.45	0.19	0.14	0.41	0.15	0.36	0.28	0.14
河岸穩定度	0	0.13	0	0	0.13	0.31	0.22	0.13	0.40	0.21	0.43	0	0.71	0.45	0.08	0.31	0.18	0.14	0.08	0.08	0.15
河床狀況	0	0.06	0	0	0.39	0.31	0.50	0.30	0.10	0.53	0.43	0.14	0	0.09	0.28	0.24	0.18	0.55	0.40	0.42	0.15
沈積物程度	0	0.14	0	0	0.18	0.14	0.16	0.34	0.40	0.12	0.14	0.44	0.14	0	0.45	0.31	0.24	0.16	0.17	0.22	0.56
植栽寬度	0	0	0.48	0	0.30	0.14	0.21	0.33	0.17	0.14	0.24	0.15	0.22	0.37	0	0.11	0.45	0.42	0.29	0.41	0.21
植生連接程度	0	0	0.16	0	0.14	0.31	0.38	0.08	0.11	0.15	0.19	0.14	0.09	0.12	0.49	0	0.45	0.14	0.15	0.18	0.13
河道植生寬度比	0	0	0.13	0	0.31	0.24	0.08	0.30	0.43	0.55	0.24	0.55	0.29	0.38	0.44	0.11	0	0.44	0.10	0.18	0.53
植物群落面積	0	0	0.22	0	0.24	0.31	0.32	0.30	0.30	0.16	0.33	0.16	0.40	0.12	0.08	0.78	0.09	0	0.46	0.24	0.12
活動範圍	0	0	0	0.33	0.19	0.43	0.19	0.45	0.21	0.42	0.43	0.19	0.45	0.45	0.15	0.43	0.11	0.43	0	0.88	0.83
河川內部	0	0	0	0.33	0.19	0.43	0.61	0.45	0.15	0.14	0.43	0.61	0.09	0.45	0.18	0.43	0.78	0.43	0.75	0	0.17
河川外部	0	0	0	0.33	0.63	0.14	0.20	0.09	0.64	0.44	0.14	0.20	0.45	0.09	0.67	0.14	0.11	0.14	0.25	0.13	0

附表 17 專家 17 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.66	0.11	0.13	0.22	0.31	0.14	0.18	0.24	0.28	0.10	0.24	0.33	0.37	0.16	0.14	0.15	0.31	0.08	0.11	0.10
型態	0.41	0	0.42	0.43	0.39	0.07	0.24	0.11	0.19	0.08	0.40	0.33	0.24	0.11	0.23	0.15	0.13	0.31	0.30	0.21	0.11
植群	0.48	0.16	0	0.43	0.29	0.38	0.31	0.14	0.33	0.38	0.39	0.24	0.19	0.34	0.44	0.15	0.59	0.14	0.33	0.53	0.37
人為干擾	0.11	0.19	0.48	0	0.10	0.25	0.31	0.57	0.24	0.26	0.10	0.19	0.24	0.18	0.17	0.56	0.13	0.24	0.30	0.16	0.41
氮氮	0.12	0	0	0	0	0.20	0.16	0.08	0.43	0.43	0.22	0.17	0.28	0.10	0.11	0.13	0.11	0.20	0.17	0.20	0.16
濁度	0.12	0	0	0	0.21	0	0.20	0.18	0.04	0.16	0.05	0.09	0.13	0.15	0.11	0.24	0.37	0.20	0.24	0.24	0.27
PH 值	0.21	0	0	0	0.29	0.20	0	0.11	0.16	0.10	0.21	0.23	0.19	0.12	0.38	0.17	0.11	0.15	0.19	0.17	0.18
溶氧	0.10	0	0	0	0.09	0.26	0.20	0	0.17	0.14	0.17	0.16	0.13	0.30	0.15	0.19	0.16	0.18	0.14	0.13	0.09
生化需氧量	0.41	0	0	0	0.29	0.20	0.15	0.37	0	0.17	0.17	0.20	0.12	0.19	0.11	0.14	0.12	0.13	0.13	0.13	0.18
懸浮固體量	0.04	0	0	0	0.13	0.14	0.29	0.25	0.20	0	0.17	0.16	0.16	0.13	0.14	0.13	0.14	0.14	0.13	0.14	0.13
水文變異量	0	0.32	0	0	0.17	0.10	0.21	0.11	0.29	0.14	0	0.11	0.13	0.19	0.19	0.14	0.29	0.30	0.30	0.24	0.24
河岸穩定度	0	0.21	0	0	0.41	0.21	0.13	0.34	0.10	0.15	0.18	0	0.12	0.61	0.15	0.15	0.11	0.12	0.14	0.41	0.30
河床狀況	0	0.08	0	0	0.24	0.15	0.53	0.38	0.46	0.55	0.15	0.11	0	0.20	0.53	0.15	0.17	0.16	0.31	0.18	0.14
沈積物程度	0	0.39	0	0	0.18	0.54	0.12	0.18	0.15	0.16	0.67	0.78	0.75	0	0.13	0.56	0.43	0.43	0.24	0.18	0.31
植栽寬度	0	0	0.25	0	0.17	0.16	0.19	0.33	0.33	0.39	0.36	0.36	0.08	0.42	0	0.19	0.47	0.42	0.39	0.24	0.30
植生連接程度	0	0	0.25	0	0.41	0.44	0.33	0.19	0.24	0.18	0.08	0.09	0.30	0.16	0.45	0	0.47	0.14	0.18	0.41	0.24
河道植生寬度比	0	0	0.25	0	0.18	0.17	0.24	0.24	0.19	0.30	0.40	0.37	0.33	0.30	0.45	0.61	0	0.44	0.30	0.18	0.14
植物群落面積	0	0	0.25	0	0.24	0.23	0.24	0.24	0.24	0.13	0.17	0.18	0.30	0.12	0.09	0.20	0.07	0	0.13	0.18	0.31
活動範圍	0	0	0	0.10	0.43	0.18	0.43	0.45	0.41	0.19	0.45	0.49	0.14	0.13	0.45	0.42	0.47	0.45	0	0.50	0.75
河川內部	0	0	0	0.63	0.43	0.15	0.43	0.45	0.48	0.61	0.45	0.44	0.71	0.12	0.09	0.14	0.47	0.45	0.83	0	0.25
河川外部	0	0	0	0.27	0.14	0.67	0.14	0.09	0.11	0.20	0.09	0.08	0.14	0.75	0.45	0.44	0.07	0.09	0.17	0.50	0

附表 18 專家 18 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.44	0.14	0.67	0.29	0.17	0.20	0.15	0.19	0.08	0.24	0.12	0.31	0.29	0.15	0.34	0.31	0.18	0.28	0.14	0.10
型態	0.47	0	0.71	0.06	0.08	0.41	0.11	0.13	0.33	0.30	0.17	0.21	0.07	0.33	0.15	0.08	0.31	0.11	0.08	0.18	0.21
植群	0.47	0.49	0	0.27	0.33	0.18	0.15	0.59	0.24	0.33	0.41	0.13	0.38	0.29	0.14	0.43	0.14	0.14	0.38	0.57	0.15
人為干擾	0.07	0.08	0.14	0	0.30	0.24	0.54	0.13	0.24	0.30	0.18	0.54	0.25	0.09	0.56	0.15	0.24	0.57	0.26	0.11	0.54
氮氮	0.26	0	0	0	0	0.20	0.16	0.19	0.37	0.38	0.23	0.11	0.16	0.18	0.27	0.13	0.18	0.15	0.20	0.15	0.15
濁度	0.21	0	0	0	0.19	0	0.28	0.13	0.05	0.20	0.13	0.16	0.19	0.19	0.20	0.13	0.07	0.23	0.19	0.15	0.13
PH 值	0.15	0	0	0	0.32	0.29	0	0.16	0.17	0.17	0.18	0.19	0.20	0.09	0.16	0.11	0.16	0.20	0.17	0.20	0.14
溶氧	0.05	0	0	0	0.28	0.20	0.19	0	0.19	0.20	0.20	0.13	0.19	0.19	0.13	0.20	0.17	0.16	0.19	0.15	0.18
生化需氧量	0.12	0	0	0	0.16	0.20	0.16	0.32	0	0.06	0.16	0.21	0.12	0.24	0.13	0.19	0.18	0.12	0.14	0.20	0.20
懸浮固體量	0.21	0	0	0	0.05	0.11	0.22	0.22	0.22	0	0.10	0.20	0.14	0.11	0.11	0.24	0.23	0.13	0.11	0.14	0.20
水文變異量	0	0.22	0	0	0.19	0.17	0.19	0.24	0.30	0.24	0	0.45	0.16	0.48	0.29	0.41	0.17	0.17	0.24	0.24	0.17
河岸穩定度	0	0.14	0	0	0.24	0.41	0.24	0.17	0.14	0.33	0.19	0	0.66	0.11	0.38	0.18	0.11	0.41	0.19	0.41	0.41
河床狀況	0	0.12	0	0	0.33	0.24	0.24	0.41	0.31	0.24	0.61	0.45	0	0.42	0.23	0.24	0.30	0.24	0.33	0.18	0.24
沈積物程度	0	0.52	0	0	0.24	0.18	0.33	0.18	0.24	0.19	0.20	0.09	0.19	0	0.10	0.18	0.43	0.18	0.24	0.18	0.18
植栽寬度	0	0	0.33	0	0.17	0.32	0.24	0.36	0.17	0.30	0.15	0.37	0.17	0.08	0	0.43	0.45	0.47	0.29	0.37	0.39
植生連接程度	0	0	0.24	0	0.41	0.10	0.41	0.08	0.41	0.14	0.14	0.08	0.24	0.30	0.45	0	0.09	0.47	0.08	0.08	0.18
河道植生寬度比	0	0	0.24	0	0.18	0.41	0.18	0.40	0.24	0.24	0.55	0.29	0.17	0.30	0.45	0.43	0	0.07	0.33	0.32	0.30
植物群落面積	0	0	0.19	0	0.24	0.17	0.18	0.17	0.18	0.31	0.16	0.26	0.42	0.33	0.09	0.14	0.45	0	0.30	0.22	0.13
活動範圍	0	0	0	0.25	0.43	0.19	0.45	0.47	0.41	0.16	0.45	0.11	0.19	0.14	0.47	0.47	0.42	0.45	0	0.83	0.88
河川內部	0	0	0	0.65	0.43	0.61	0.09	0.47	0.11	0.66	0.45	0.78	0.61	0.71	0.47	0.07	0.14	0.45	0.75	0	0.13
河川外部	0	0	0	0.11	0.14	0.20	0.45	0.07	0.48	0.19	0.09	0.11	0.20	0.14	0.07	0.47	0.44	0.09	0.25	0.17	0

附表 19 專家 19 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.27	0.66	0.15	0.31	0.32	0.15	0.19	0.09	0.24	0.28	0.19	0.19	0.33	0.23	0.30	0.19	0.41	0.41	0.31	0.29
型態	0.45	0	0.19	0.18	0.31	0.07	0.15	0.33	0.43	0.17	0.41	0.12	0.24	0.24	0.44	0.14	0.33	0.10	0.12	0.31	0.10
植群	0.49	0.66	0	0.67	0.14	0.32	0.14	0.24	0.38	0.41	0.07	0.15	0.33	0.24	0.17	0.31	0.24	0.32	0.37	0.14	0.46
人為干擾	0.06	0.07	0.16	0	0.24	0.29	0.56	0.24	0.10	0.18	0.25	0.54	0.24	0.19	0.16	0.24	0.24	0.17	0.11	0.24	0.15
氮氮	0.13	0	0	0	0	0.20	0.13	0.09	0.43	0.11	0.15	0.13	0.18	0.17	0.16	0.19	0.16	0.13	0.12	0.15	0.15
濁度	0.12	0	0	0	0.25	0	0.18	0.17	0.04	0.16	0.15	0.13	0.09	0.17	0.13	0.16	0.32	0.14	0.16	0.28	0.20
PH 值	0.26	0	0	0	0.17	0.29	0	0.10	0.16	0.14	0.17	0.27	0.14	0.17	0.13	0.11	0.13	0.15	0.20	0.13	0.20
溶氧	0.13	0	0	0	0.30	0.24	0.13	0	0.17	0.54	0.15	0.16	0.18	0.17	0.16	0.13	0.11	0.18	0.16	0.17	0.18
生化需氧量	0.23	0	0	0	0.14	0.16	0.11	0.22	0	0.05	0.23	0.16	0.20	0.17	0.22	0.19	0.13	0.20	0.20	0.13	0.14
懸浮固體量	0.13	0	0	0	0.14	0.11	0.44	0.41	0.20	0	0.14	0.16	0.20	0.17	0.20	0.22	0.16	0.20	0.16	0.14	0.13
水文變異量	0	0.11	0	0	0.24	0.24	0.32	0.30	0.30	0.17	0	0.47	0.43	0.45	0.50	0.24	0.39	0.39	0.24	0.24	0.31
河岸穩定度	0	0.34	0	0	0.33	0.33	0.10	0.39	0.14	0.39	0.11	0	0.43	0.09	0.17	0.17	0.18	0.18	0.41	0.30	0.24
河床狀況	0	0.37	0	0	0.24	0.19	0.41	0.18	0.31	0.12	0.11	0.07	0	0.45	0.17	0.41	0.30	0.30	0.18	0.14	0.31
沈積物程度	0	0.18	0	0	0.19	0.24	0.17	0.13	0.24	0.31	0.78	0.47	0.14	0	0.17	0.18	0.13	0.13	0.18	0.31	0.14
植栽寬度	0	0	0.29	0	0.24	0.36	0.29	0.33	0.31	0.31	0.19	0.33	0.42	0.24	0	0.45	0.42	0.45	0.17	0.37	0.30
植生連接程度	0	0	0.33	0	0.41	0.08	0.38	0.19	0.24	0.31	0.33	0.24	0.17	0.41	0.11	0	0.14	0.45	0.17	0.07	0.14
河道植生寬度比	0	0	0.08	0	0.18	0.40	0.23	0.24	0.31	0.14	0.24	0.19	0.29	0.18	0.78	0.45	0	0.09	0.42	0.31	0.24
植物群落面積	0	0	0.30	0	0.18	0.17	0.10	0.24	0.14	0.24	0.24	0.24	0.11	0.18	0.11	0.09	0.44	0	0.24	0.25	0.31
活動範圍	0	0	0	0.42	0.43	0.45	0.42	0.11	0.45	0.14	0.43	0.45	0.43	0.45	0.45	0.47	0.19	0.45	0	0.83	0.75
河川內部	0	0	0	0.14	0.43	0.09	0.14	0.78	0.45	0.14	0.43	0.09	0.43	0.45	0.45	0.47	0.61	0.09	0.75	0	0.25
河川外部	0	0	0	0.44	0.14	0.45	0.44	0.11	0.09	0.71	0.14	0.45	0.14	0.09	0.09	0.07	0.20	0.45	0.25	0.17	0

附表 20 專家 20 網絡層級分析法之超級矩陣

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度比	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.45	0.42	0.18	0.33	0.10	0.08	0.11	0.42	0.31	0.19	0.36	0.32	0.24	0.37	0.32	0.14	0.29	0.35	0.15	0.08
型態	0.43	0	0.14	0.15	0.19	0.18	0.33	0.42	0.11	0.31	0.33	0.08	0.10	0.17	0.25	0.10	0.18	0.08	0.07	0.14	0.22
植群	0.43	0.09	0	0.67	0.24	0.12	0.30	0.30	0.17	0.14	0.24	0.40	0.41	0.41	0.07	0.41	0.57	0.30	0.29	0.15	0.32
人為干擾	0.14	0.45	0.44	0	0.24	0.60	0.30	0.17	0.30	0.24	0.24	0.17	0.17	0.18	0.31	0.17	0.11	0.33	0.29	0.56	0.39
氮氮	0.07	0	0	0	0	0.24	0.15	0.12	0.25	0.45	0.16	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	0.20	0.13	0.20
濁度	0.08	0	0	0	0.13	0	0.23	0.25	0.30	0.11	0.24	0.11	0.23	0.24	0.20	0.14	0.11	0.11	0.27	0.20	0.20
PH 值	0.13	0	0	0	0.31	0.24	0	0.14	0.12	0.09	0.17	0.13	0.20	0.17	0.20	0.11	0.13	0.13	0.17	0.17	0.18
溶氧	0.22	0	0	0	0.25	0.24	0.14	0	0.19	0.32	0.16	0.19	0.14	0.16	0.18	0.19	0.19	0.21	0.13	0.15	0.13
生化需氧量	0.10	0	0	0	0.17	0.18	0.09	0.32	0	0.03	0.13	0.19	0.18	0.13	0.13	0.20	0.21	0.19	0.13	0.14	0.14
懸浮固體量	0.41	0	0	0	0.14	0.11	0.38	0.17	0.14	0	0.14	0.22	0.09	0.14	0.14	0.19	0.20	0.20	0.11	0.20	0.15
水文變異量	0	0.18	0	0	0.19	0.24	0.50	0.31	0.36	0.16	0	0.45	0.42	0.45	0.24	0.30	0.15	0.24	0.11	0.29	0.19
河岸穩定度	0	0.06	0	0	0.33	0.41	0.17	0.24	0.08	0.16	0.43	0	0.14	0.45	0.41	0.39	0.14	0.17	0.15	0.38	0.24
河床狀況	0	0.15	0	0	0.24	0.18	0.17	0.31	0.40	0.16	0.43	0.45	0	0.09	0.18	0.18	0.55	0.17	0.53	0.23	0.24
沈積物程度	0	0.62	0	0	0.24	0.18	0.17	0.14	0.17	0.53	0.14	0.09	0.44	0	0.18	0.13	0.16	0.42	0.21	0.10	0.33
植栽寬度	0	0	0.25	0	0.19	0.30	0.17	0.39	0.12	0.15	0.41	0.24	0.07	0.24	0	0.45	0.47	0.45	0.24	0.21	0.31
植生連接程度	0	0	0.25	0	0.24	0.39	0.12	0.18	0.31	0.14	0.18	0.24	0.32	0.14	0.19	0	0.07	0.45	0.14	0.13	0.31
河道植生寬度比	0	0	0.25	0	0.33	0.18	0.31	0.30	0.17	0.55	0.24	0.33	0.29	0.31	0.61	0.45	0	0.09	0.31	0.53	0.14
植物群落面積	0	0	0.25	0	0.24	0.13	0.40	0.13	0.40	0.16	0.18	0.19	0.32	0.31	0.20	0.09	0.47	0	0.31	0.12	0.24
活動範圍	0	0	0	0.44	0.43	0.45	0.47	0.42	0.45	0.11	0.43	0.42	0.45	0.43	0.45	0.42	0.43	0.45	0	0.75	0.75
河川內部	0	0	0	0.08	0.43	0.09	0.47	0.14	0.45	0.78	0.43	0.14	0.09	0.43	0.45	0.14	0.43	0.09	0.75	0	0.25
河川外部	0	0	0	0.49	0.14	0.45	0.07	0.44	0.09	0.11	0.14	0.44	0.45	0.14	0.09	0.44	0.14	0.45	0.25	0.25	0

附表 21 20 位專家網絡層級分析法之超級矩陣平均值

超級矩陣	水質	型態	植群	人為干擾	氮氮	濁度	PH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況	沈積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道植生寬度	植物群落面積	活動範圍	河川內部	河川外部
水質	0	0.42	0.37	0.40	0.23	0.21	0.20	0.18	0.24	0.23	0.26	0.19	0.23	0.27	0.23	0.23	0.22	0.21	0.26	0.24	0.23
型態	0.39	0	0.38	0.24	0.23	0.23	0.20	0.22	0.22	0.22	0.26	0.24	0.25	0.18	0.25	0.21	0.22	0.20	0.24	0.23	0.21
植群	0.37	0.30	0	0.35	0.23	0.22	0.27	0.27	0.29	0.25	0.22	0.27	0.26	0.29	0.29	0.31	0.29	0.29	0.27	0.28	0.27
人為干擾	0.24	0.28	0.26	0	0.31	0.33	0.32	0.33	0.24	0.30	0.26	0.29	0.25	0.26	0.24	0.25	0.27	0.29	0.23	0.25	0.28
氮氮	0.15	0	0	0	0	0.23	0.18	0.12	0.37	0.23	0.16	0.14	0.15	0.16	0.16	0.15	0.17	0.15	0.16	0.15	0.14
濁度	0.17	0	0	0	0.21	0	0.19	0.17	0.08	0.21	0.13	0.15	0.14	0.16	0.14	0.15	0.15	0.14	0.16	0.17	0.15
PH 值	0.16	0	0	0	0.24	0.28	0	0.14	0.17	0.16	0.14	0.17	0.14	0.15	0.18	0.16	0.16	0.14	0.16	0.15	0.17
溶氧	0.12	0	0	0	0.24	0.21	0.17	0	0.18	0.29	0.16	0.17	0.14	0.17	0.17	0.19	0.16	0.17	0.17	0.15	0.17
生化需氧量	0.16	0	0	0	0.16	0.17	0.16	0.30	0	0.11	0.19	0.18	0.18	0.21	0.15	0.18	0.19	0.17	0.16	0.18	0.20
懸浮固體量	0.25	0	0	0	0.15	0.12	0.32	0.27	0.20	0	0.21	0.19	0.26	0.16	0.20	0.18	0.17	0.23	0.18	0.21	0.18
水文變異量	0	0.19	0	0	0.26	0.25	0.21	0.20	0.21	0.18	0	0.37	0.28	0.34	0.23	0.25	0.24	0.25	0.23	0.24	0.23
河岸穩定度	0	0.21	0	0	0.22	0.25	0.20	0.24	0.21	0.24	0.32	0	0.33	0.41	0.22	0.20	0.25	0.23	0.21	0.24	0.26
河床狀況	0	0.22	0	0	0.31	0.23	0.29	0.30	0.25	0.31	0.34	0.33	0	0.26	0.25	0.28	0.25	0.28	0.33	0.25	0.23
沈積物程度	0	0.38	0	0	0.22	0.28	0.30	0.26	0.33	0.27	0.34	0.30	0.38	0	0.30	0.27	0.26	0.24	0.23	0.27	0.27
植栽寬度	0	0	0.21	0	0.26	0.24	0.19	0.24	0.26	0.23	0.24	0.24	0.19	0.22	0	0.37	0.34	0.44	0.23	0.27	0.25
植生連接程度	0	0	0.23	0	0.26	0.21	0.25	0.23	0.19	0.19	0.21	0.22	0.26	0.24	0.38	0	0.39	0.31	0.22	0.22	0.26
河道植生寬度比	0	0	0.29	0	0.23	0.31	0.26	0.28	0.27	0.31	0.31	0.28	0.27	0.29	0.39	0.36	0	0.25	0.27	0.24	0.28
植物群落面積	0	0	0.27	0	0.25	0.24	0.29	0.25	0.28	0.27	0.24	0.25	0.28	0.24	0.23	0.27	0.27	0	0.28	0.27	0.22
活動範圍	0	0	0	0.31	0.36	0.31	0.35	0.37	0.34	0.25	0.39	0.33	0.28	0.33	0.30	0.35	0.38	0.36	0	0.74	0.67
河川內部	0	0	0	0.28	0.36	0.33	0.33	0.34	0.37	0.48	0.37	0.35	0.41	0.35	0.41	0.37	0.36	0.37	0.74	0	0.33
河川外部	0	0	0	0.41	0.27	0.36	0.32	0.29	0.29	0.26	0.24	0.32	0.30	0.31	0.29	0.28	0.26	0.27	0.26	0.26	0

附表 22 專家評估指標項目權重表

專家	指標								
	氨氮	濁度	Ph 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	水文變異量	河岸穩定度	河床狀況
專家 1	0.13	0.15	0.07	0.14	0.09	0.41	0.48	0.13	0.23
專家 2	0.07	0.07	0.16	0.20	0.11	0.40	0.17	0.11	0.43
專家 3	0.25	0.25	0.17	0.06	0.10	0.18	0.05	0.21	0.21
專家 4	0.10	0.13	0.22	0.14	0.19	0.22	0.64	0.10	0.05
專家 5	0.09	0.09	0.09	0.23	0.11	0.39	0.14	0.15	0.15
專家 6	0.12	0.25	0.10	0.08	0.24	0.22	0.11	0.34	0.37
專家 7	0.12	0.09	0.09	0.23	0.38	0.10	0.17	0.17	0.42
專家 8	0.26	0.24	0.28	0.04	0.08	0.10	0.34	0.47	0.10
專家 9	0.19	0.11	0.12	0.08	0.09	0.41	0.17	0.17	0.42
專家 10	0.11	0.18	0.11	0.10	0.40	0.10	0.07	0.22	0.19
專家 11	0.26	0.21	0.15	0.05	0.12	0.21	0.22	0.14	0.12
專家 12	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
專家 13	0.26	0.08	0.18	0.04	0.27	0.17	0.18	0.06	0.15
專家 14	0.23	0.18	0.15	0.17	0.11	0.15	0.12	0.31	0.39
專家 15	0.05	0.15	0.35	0.04	0.08	0.35	0.24	0.20	0.09
專家 16	0.40	0.21	0.08	0.06	0.05	0.21	0.08	0.17	0.19
專家 17	0.10	0.35	0.15	0.03	0.12	0.25	0.06	0.18	0.19
專家 18	0.16	0.10	0.15	0.10	0.10	0.39	0.08	0.30	0.33
專家 19	0.09	0.42	0.20	0.04	0.04	0.20	0.07	0.57	0.07
專家 20	0.13	0.10	0.28	0.24	0.15	0.10	0.34	0.33	0.23

續附表 22 專家評估指標項目權重表

專家	指標項目							
	沉積物程度	植栽寬度	植生連接程度	河道與植生寬度比	植物群落面積	遊憩活動	河川內部	河川外部
專家 1	0.16	0.14	0.24	0.31	0.31	0.11	0.48	0.42
專家 2	0.30	0.09	0.30	0.30	0.30	0.43	0.43	0.14
專家 3	0.52	0.50	0.17	0.17	0.17	0.44	0.32	0.24
專家 4	0.21	0.48	0.16	0.13	0.22	0.33	0.33	0.33
專家 5	0.56	0.31	0.31	0.14	0.24	0.42	0.14	0.44
專家 6	0.18	0.44	0.25	0.17	0.13	0.44	0.32	0.24
專家 7	0.24	0.09	0.20	0.20	0.50	0.13	0.43	0.43
專家 8	0.10	0.25	0.25	0.25	0.25	0.10	0.63	0.27
專家 9	0.24	0.08	0.14	0.40	0.39	0.60	0.20	0.20
專家 10	0.52	0.15	0.15	0.14	0.56	0.19	0.19	0.63
專家 11	0.52	0.33	0.24	0.24	0.19	0.25	0.65	0.11
專家 12	0.50	0.06	0.12	0.56	0.26	0.72	0.08	0.20
專家 13	0.62	0.25	0.25	0.25	0.25	0.44	0.08	0.49
專家 14	0.18	0.12	0.39	0.31	0.18	0.15	0.18	0.67
專家 15	0.47	0.18	0.39	0.30	0.12	0.19	0.19	0.63
專家 16	0.56	0.07	0.41	0.31	0.22	0.45	0.09	0.45
專家 17	0.57	0.39	0.15	0.39	0.07	0.26	0.11	0.63
專家 18	0.30	0.12	0.17	0.31	0.40	0.11	0.48	0.42
專家 19	0.29	0.12	0.26	0.56	0.06	0.14	0.43	0.43
專家 20	0.10	0.28	0.25	0.24	0.23	0.51	0.24	0.25

註：本權重未經專家群綜合加權原始權重