

第一章 緒論

第一節 研究動機與研究目的

河川常是沿岸居民維生與興家立業的命脈，河畔各類物種與河流本身形成河川生態系，在年中不同季節、日間與夜晚呈現著多樣的生物景觀。隨著時代的變遷，都市化、工業化的發展，河川承受太多人類的影響，譬如：工業廢水的排放；農家與牧場的肥料、農藥及廢物的流入；以及不當的人為設施及活動等皆嚴重污染河川，影響在此繁衍的生物。其中，鳥類與棲地的關係是反映環境生態的指標之一，近年保育團體大聲急呼，相關公部門也意識到這個問題。所以，一方面整治河川，規劃成地方的鄉土教學與居民休閒賞鳥的場所；一方面利用鳥類的變遷資料來監測環境品質。本文研究的動機即在建立後者的基礎資料；同時協助規劃鄉土教學等利用的具體方向。

台中縣大里溪是一條由東向西流經太平、霧峰、大里、烏日等鄉境的長河，最後由大肚鄉出海。它匯集山區水源，穿過草原、沼澤、溼地至海口、多樣化的地形景觀加上豐沛的食物、隱密的空間，幾乎整條溪都是賞鳥地點，其中以中投快速公路下坡河道附近鳥類最多、視野又開闊，是一處非常理想的賞鳥區（林松範，2001）。

此河段屬於水利處第三河川局管轄，由於自然環境的特殊，加上大里溪有許多源短流急的支流如大坑溪，廂仔溪、旱溪、頭汴坑溪、草湖溪及乾溪等，河幅寬窄不一，且部分河段曲折無固定河道，洪水期常亂流成災，經築堤整治後已改善，目前對行水區作規劃，以大衛橋中段的河岸綠帶為例，將包括運動公園、休閒步道、人工草地等，此區原來的鳥相如何？整治後鳥相改變嗎？

同時此區鄰近大里市中心，在目前都市綠地不足的情況下，河岸灘地在規劃為都市居民休閒遊憩的場所時。應分析季節性的災害及景觀資源，譬如河水在颱風季節暴雨來臨、河水暴漲時會對附近工廠及居民的身家財產產生威脅嗎？興修堤防是否會干擾及造成本區環境生態的變化？並影響鳥類景觀資源？這些都是值得深入研究的課題。

所以本文的研究目的可歸納出如下三點：

- 一、調查研究區鳥類年中多樣性與棲地的關係
- 二、分析研究區鳥類景觀資源與時空路徑
- 三、探討人類活動對鳥類景觀資源及環境品質的影響

第二節 理論基礎及文獻回顧

本研究的理論基礎有生物多樣性及鳥類多樣性、河川行水區的利用、景觀資源的分析及環境保育的途徑等方面。

一、生物多樣性及鳥類多樣性方面

生物多樣性即是生物歧異度，顧名思義就是多樣不同，也就是在生物系統中存在著不同或相異；這不同或相異在生物學上來看，可以從最基本的基因談起，再延伸至細胞、組織、器官、個體、種、族群，甚至是生態系，而構成多樣化。

一個族群若由來自不同地方的成員組成，其血親關係不會是很相近的，將來會在此地區把許多不同的基因混在一起，而形成一個雜交種（hybrid），這個雜交種在遺傳學上可能會成為雜交優勢，對生物的延續非常重要。假如沒有這種不同種族基因來融入族群裡，則此族群可說是純種（pure line），它在遺傳上不是頂好的，因為它可能會有許多遺傳疾病的產生；對生物多樣性而言，也不是一好現象。所以容許不同族群的基因放在同一種裡，可以構成多樣化。因不同的基因具不同的特性，也具不同抗拒外來環境的特殊能力。在一族群中，異質度（heterogeneity）越高，生存的機會愈大，所以生物多樣性的研究是非常重要的，也是應加以重視的（周昌弘，1995）。

近年來，生物多樣性研究的重點已由物種轉移至生態系統（Barbault,1995）。國際生物科學聯盟（IUBS）等組織並將「多樣性的生態系統功能」列為生物多樣性的研究主題之一。此乃因生物多樣性與生態系統內複雜的組成、作用與功能密切相關。如物種的多樣性在環境遭受干擾變動時，對維持整個生態系統的穩定性是很重要的；而生態系統中環境的多樣化，可以提供滿足更多物種生存的環境，提高物種多樣性程度。

因此，以生態系統的概念來探討溪流內的物種與環境之間的關係，可以更清楚瞭解生物多樣性與溪流環境生態的相互關係。本研究亦以此為重要理論基礎，探討鳥類多樣性與溪流環境保育課題。

在鳥類多樣性的相關研究中如：黃立明（1996）探討都市近郊溪流鳥類群聚結構與河流廊道型態之關係研究中，在實際的鳥類調查時，採用研究方法乃以每一樣點上下游各100m為範圍，記錄各樣點所出現之鳥類物種及個體數量。河流廊道環境因子之量測項目為河道寬度、水域寬度、水深、河床比降、沙洲數、基質型態、底泥深度、河岸植被帶寬度及堤岸型態等。調查結果顯示，鳥類的分布在中下游河段有較高的鳥類物種豐度及族群豐度。分析結果顯示，溪流鳥類物種豐度及族群豐度與河流廊道環境之河道寬度、水域寬度、沙洲數及河岸植被帶寬度均有相關，陸域鳥類與廊道各因子均無顯著相關。而本文研究之方法乃將河川行水區依不同棲地景觀，劃分為溪流區、草叢區及人工設施區等三區11種棲地類型，以一年週期對研究樣區進行實地調查記錄，分析鳥種及數量上的差異與變化，並採用Simpson's Index做為多樣性指標，分析鳥類群聚中各鳥種的相對數量，做為解釋及探討河川行水區在整治規劃時，應注重景觀資源的維護及環境保育課題。

另聶嘉慧（1999）研究中以台灣的繁殖鳥類為對象，就現有文獻記錄之分布資料進行分析，以了解台灣繁殖鳥類種豐富度的分布模式及其與環境因子間之關係，並探討台灣鳥類種豐富度熱點（hotspots）之分布。結果顯示種豐富度較高的地區多集中於中海拔、中低度海拔變異、氣候環境溫和、中低度氣候變異、中度生產力、低度人為干擾之地區。

丁宗蘇（1992）於玉山山脈西側之沙里仙溪與楠梓仙河流域之成熟林內進行繁殖季之鳥類鳥類群聚生態學研究。共設置五十個取樣站，海拔範圍由1400公尺至3700公尺，由低至高包括闊葉林、針闊葉混合林、雲杉林、

鐵杉林、冷杉林及園柏灌叢等六類主要植群型。以圓圈法估算各取樣站之繁殖季鳥類密度，結果顯示鳥類多樣性以闊葉林及混合林最高，之後隨海拔遞昇而遞減。此兩篇研究鳥類群聚區域的選項乃根據不同海拔高度劃分棲地環境，為一種鳥類生態的垂直思考模式；而本文所選擇的區域環境為一溪流環境，海拔高度相近，自然環境（如：氣溫、水文、植被等）均質性較高，對研究樣區的選擇為一種水平思考模式，結果顯示鳥類群聚組成與變化亦屬不同。

二、河川行水區的利用方面

河川行水區包括溪流、河岸、洪水平原、堤岸與鄰近高灘地部分，可視為一完整的生態系統，其功能扮演物種棲息空間、運輸物種流、能量流與營養流的功能角色。

此外，河岸植被具有控制水流和此區域各生態系統間礦質養分流動的作用。當河水高漲進而沖刷河岸高地，此時河岸植物有吸收並減低河川能量的能力，因此地表水逕流與隨之而來的洪水氾濫就會減小到最低程度，堤岸侵蝕和礦質養分逕流也能得到抑制（Forman and Godrom, 1986）。而對於水生及陸生動物與植物而言，河川行水區（包括溪流、河岸綠帶、洪水平原、堤岸、高灘地等）為生物最佳棲地之一。因此，在景觀的維護及環境的保育具有相當的重要性。

有關河川行水區方面的研究如：林維君（2001）探討人類活動對於河流廊道生物棲地之潛在衝擊，以生態學觀念為基礎，從河廊的系統性觀點，對於不同級序的河段進行規劃。期能調和人與自然環境間之利益與衝突，以維護優良棲地、增進河廊棲地多樣性，提昇河廊生態系統機制、功能與組成結構，進而達成河川生態完整性和生態永續的終極目標。

連宮瑩（2000）研究中強調河岸地是生物最豐富、生態最多樣化的水陸交界區域，也是河岸生物移動、棲息、交流最佳途徑。其研究認為河岸

綠帶應劃設於都市河川兩旁，作為土地利用的基本部分，一方面可提供生物多樣化的水陸交界環境，以復育河岸生態多樣化；一方面可使河岸保有多樣化樹林草叢的綠帶緩衝區環境，適度防止沖積物、營養物等直接流入河流而污染水質。此兩篇研究注重河川生態系統的維護與人類活動如何能與自然環境相配合，以達生態永續發展部份，與本研究目的相似，而本研究更以一個年週期親赴研究樣區做實地鳥類景觀資源調查，透過統計分析資料，探討並解釋河川行水區自然環境維護的重要性。

王永珍（1995）研究中指出世界各國在河域整治及開發上早已將生態維護、景觀塑造、遊憩開發等視為重要的一環。台灣土地有限，多目標化更將成為未來河川治理上之重要趨勢，因此應在不抵觸水利法規的原則下積極研擬河川空間利用並發展綠地、調合景觀，以符民眾之所需。

陳韻如（1998）其研究都市河岸親水性景觀與民眾偏好的關係，探討都市河川親水性景觀設計型式與民眾偏好間的關係中，針對都市河川的親水景觀規劃及管理上提出改善建議。將行經台中市內的筏子溪流域依沿岸環境分為田園低度、中度、高度開發型、鄉鎮型與都會型等五類，並將現行河川景觀設計工法歸納為工程、生態、遊憩等三種，利用影像模擬的方式將五段河段類型以三種設計工法模擬後的照片與現況照片同時對台中市居民進行景觀偏好的調查。結果顯示，河段類型與景觀設計工法的交互作用對景觀偏好有顯著的影響：民眾在田園低度開發型河段中最偏好「生態工法」、田園中度開發型河段最偏好「現況」、田園高度開發型河段偏好「遊憩工法」。此兩篇研究較偏重以“人”為考量，探討都市河川親水性景觀設計，與本研究以“生物地理”概念，探討溪流鳥類在河川棲息地所呈現的景觀資源不同。本文較關注以鳥類的角度看待河川行水區在人類活動干擾下，鳥類景觀資源的影響與變化，藉以監測環境品質的依據。

三、環境保育的途徑方面

1992年6月3日至14日人類史無前例地在巴西里約熱內盧舉行地球高峰會議——正式的名稱是「聯合國環境與發展會議，UNCED」，來自世界各地176個國家的代表參與盛會，擬在聯合國推動下解決全球環境的污染、破壞及日趨惡化，如熱帶雨林急遽減小、物種滅絕、二氧化碳日增、溫室效應、地球溫暖化、臭氧層破壞、酸雨、沙漠化……等問題。其中，與保育問題直接關聯的是物種滅絕（鄭勝華，1995a）。

保育乃指為人類謀求福祉，而產生的一種環境管理行動；亦即合理的利用資源，而促使資源能長久且持續的為人類世代永續發展利用（王鑫，1988）。

相關環境保育研究如：曾啓銘（2001）以河川環境教育內涵概念分析及其階層架構研究方法，針對台灣環境中野生生物類群，以鳥類生態為主題，經由（1）相關文獻蒐集與探討、（2）概念階層架構草圖建立、（3）概念評等與階層架構草圖修訂及（4）概念階層架構訂定等階段，進行鳥類生態教育內涵概念階層之建構，初步建立「台灣鳥類生態教育內涵概念。作為後續相關主題概念綱領發展、生態教育課程設計之概念依據及基礎相關活動規劃推廣之參考。

黃慧子（2001）研究中亦指出十七世紀以來，人類不斷開發自然資源，因而產生許多環境問題，於是環境生態保育觀念興起並持續被關心，引起環境教育與生態旅遊新觀念的探討。其研究目的在探討生態旅遊領域中，生態旅遊者其環境行動意圖在接受環境教育前、後是否有差異。結果證實了生態旅遊環境教育功能，確實有助於提高環境保護行動，如能積極將環境教育融入生態旅遊中將有助於資源永續經營與保育。

其前者研究中注重環境教育與生態旅遊，後者研究著重於鳥類生態教

育的概念建立，與本研究的動機頗為相近，而本研究選定大里溪作為研究樣區，透過實地調查資料及藉由分區概念逐一分析各棲地景觀資源豐富度的差異性，來探討環境保育的重要性，在實證部份與鄉土教育上更具體與契合。

四、景觀資源的分析方面

景觀 (landscape) 意指 “一個地區的外貌” ； “造成外貌的組合物” 以及 “地區本身” 。20 世紀中期景觀方法試圖描述人類與環境之間的相互關係主要看重人類對環境的影響。地理學者較認同的觀點為：不同形式的自然和人文環境整合地區，透過人類不同的觀看方式，所讀出的該地特性即為其景觀 (R.J.Jonston,Derek Gregory and David M.Smith., 1994) 。本研究擬描述並解釋大里溪鳥類景觀資源在自然環境與人文活動交互作用之下所呈現的景觀特性與價值。

遊憩體驗 (recreation experience) 乃指遊客經由參與過程之潛在需求及實質獲得的某種特有回饋。體驗的產生係由外界之刺激，經由感官知覺而綜合個體經驗所得，因此事實上，遊憩不是「地點」或「活動」而應是一種---- 體驗 (劉慶南，1987)。

在競爭日益激烈的社會裡，人們為使平時緊繃的壓力得以紓解，觀光遊憩乃成為人們不可或缺的動力，因此，在人們觀光遊憩需求有朝向戶外遊憩活動，及生態旅遊地區發展的趨勢，並有親水性偏好的情形下，使得河川流域在台灣整體的觀光遊憩環境中，將扮演極重要的角色 (林裕翔，1998)。

在景觀資源相關研究中如：劉昌文 (1998) 其研究目的在於探討河岸親水空間在城鄉風貌與地方公共工程建設之關係，選取台中縣大里市大里溪流域河堤親水空間景觀改造計畫案及南投縣烏溪流域文化景觀塑造案

為實證研究對象。經由研究發現，大里溪流域河堤親水空間景觀改造計畫對於自然環境、人文環境及遊憩環境之塑造等方面，均尚不足以培育出當地地方特色，對於城鄉環境之塑造無法克竟其功。

烏溪流域文化景觀塑造計畫則考量河岸地區之特性及空間場所之特質，確立親水空間主題計畫，除保有河川自然本質與風貌，對於城鄉風貌的改善更具有正面積極意義，亦應兼顧週邊開發與保育，方可創造永續經營的親水空間。該篇亦屬大里溪相關之研究，而本研究與其最大的差異是本文藉由一年週期的鳥類景觀資源調查，以“生物多樣性”及“環境保育”的理論基礎，驗證河川行水區的維護及棲地環境保育的重要性。

王淑娟（2001）其研究採生物地理學、景觀生態學及自然生態保育等理論基礎；探討四草地區鳥類的多樣性及景觀資源。以長期擔任研究區解說員的經驗，於樣區填圖、問卷訪問，蒐集相關資料；進一步以電腦統計製表、繪圖並分析結果。結果顯示：(1) 研究區鳥類資源自 1994 年到 1999 年不論在鳥種及數量上呈 200% 的成長趨勢；(2) 年中鳥類多樣性與數量高低成正比，冬季多樣性高，形成豐富的冬候鳥景觀資源，數量以鸕鶿科、鴨科及鷺科為主，保育種如黑面琵鷺等；夏季景觀資源較貧乏，以留鳥鷺科及夏候鳥鷗科為主；(3) 景觀資源最豐富的樣區在魚塢區及廢棄鹽田區。

另林明志（1993）研究關渡地區在 1979-1993 年間鳥類群聚動態和景觀變遷之關係，利用景觀與鳥類資料，配合遙測與地理資訊系統，進行分析。結果顯示：就景觀結構而言，景觀結構指標顯示多樣性、均勻性逐年地提高，優勢性減低；在景觀類型改變上，從其它景觀類型變化至泥灘地及紅樹林者隨時間減少，而變化至草地、建築地及廢土地者增加。

另景觀變遷是促使本區鳥類群聚改變的主要因素，人為干擾及自然演替的作用，使得候鳥棲地品質和數量有惡化和下降的趨勢。而就經營管理而論，若以維持生態系穩定性為目標，則應改善本區的人為干擾情形。

此二篇研究所應用的理論基礎與本研究相當契合，但在研究樣區特性的選定上較為不同。四草地區與關渡地區為一濕地型區域，鳥相及植物相的景觀資源與本研究樣區大里溪為一溪流型區域環境不同，另四草地區與關渡地區目前已規劃為保護區，相關法令對景觀資源的維護較完備，與本研究樣區為都市型河川，人類干擾頻繁，相關調查資料欠缺，差異頗大。因此本研究之目的較注重在基礎鳥類景觀資源的建立，做為公部門及私部門在河川整治規劃上的參考。

第三節 研究架構

本研究以生物多樣性、環境保育、休閒遊憩等概念，探討大里溪鳥類資源的維護，並論述大里溪觀光資源的時空特性，作為相關部門在整治規劃上的參考，以期達到人、生物、環境三方面能夠和諧共存。其研究架構圖如下（圖 1-1）：

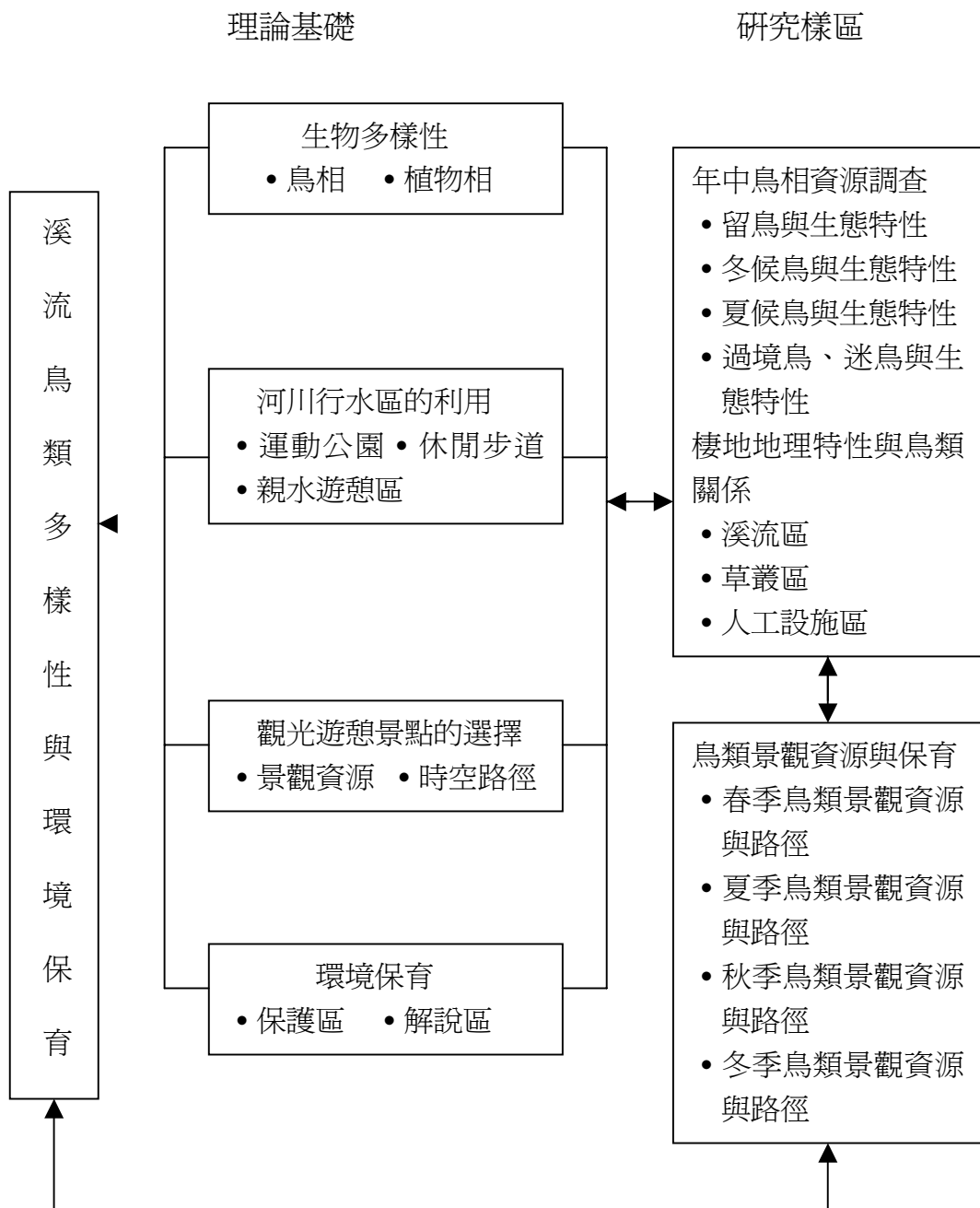


圖 1-1 研究架構圖

第四節 研究方法與流程

一、研究方法

(一) 文獻蒐集：蒐集大里溪自然環境資料，河川行水區整治相關資料，鳥類多樣性文獻資料，鳥類與環境保育相關資料等，並加以分析。

(二) 繪製地圖：利用繪圖軟體，轉繪農林航測所五千分之一像片基本圖，編號 9521-03-066 (東勢園)、9521-03-067 (夏田)、9521-03-068 (草湖) 於圖檔，做為填繪研究區調查所得之相關資料，並用統計加以製表及繪圖。

(三) 田野調查：於 2001 年 3 月~2002 年 2 月，每月赴研究樣區進行四次實查，時間在清晨及傍晚各兩次，為避免陽光照射，使得用望遠鏡觀察時產生反光及視差，乃以清晨走南岸，傍晚走北岸。在範圍 2400 公尺的研究樣區中，採用方格沿線調查法於溪流南北兩岸各設 12 個觀察點，每個觀察點相距 200 公尺，各點停留約 10 分鐘，以望遠鏡雙筒 8×30 倍率及單筒 32×50 倍率觀察鳥類，並記錄其時間，鳥種、隻數、所在棲地及行為。

(四) 應用生物地理學的概念與公式計算，分析造成大里溪鳥類多樣性及鳥相年中差異在季節方面與不同棲地上的影響因素。

二、研究流程圖 (圖 1-2)

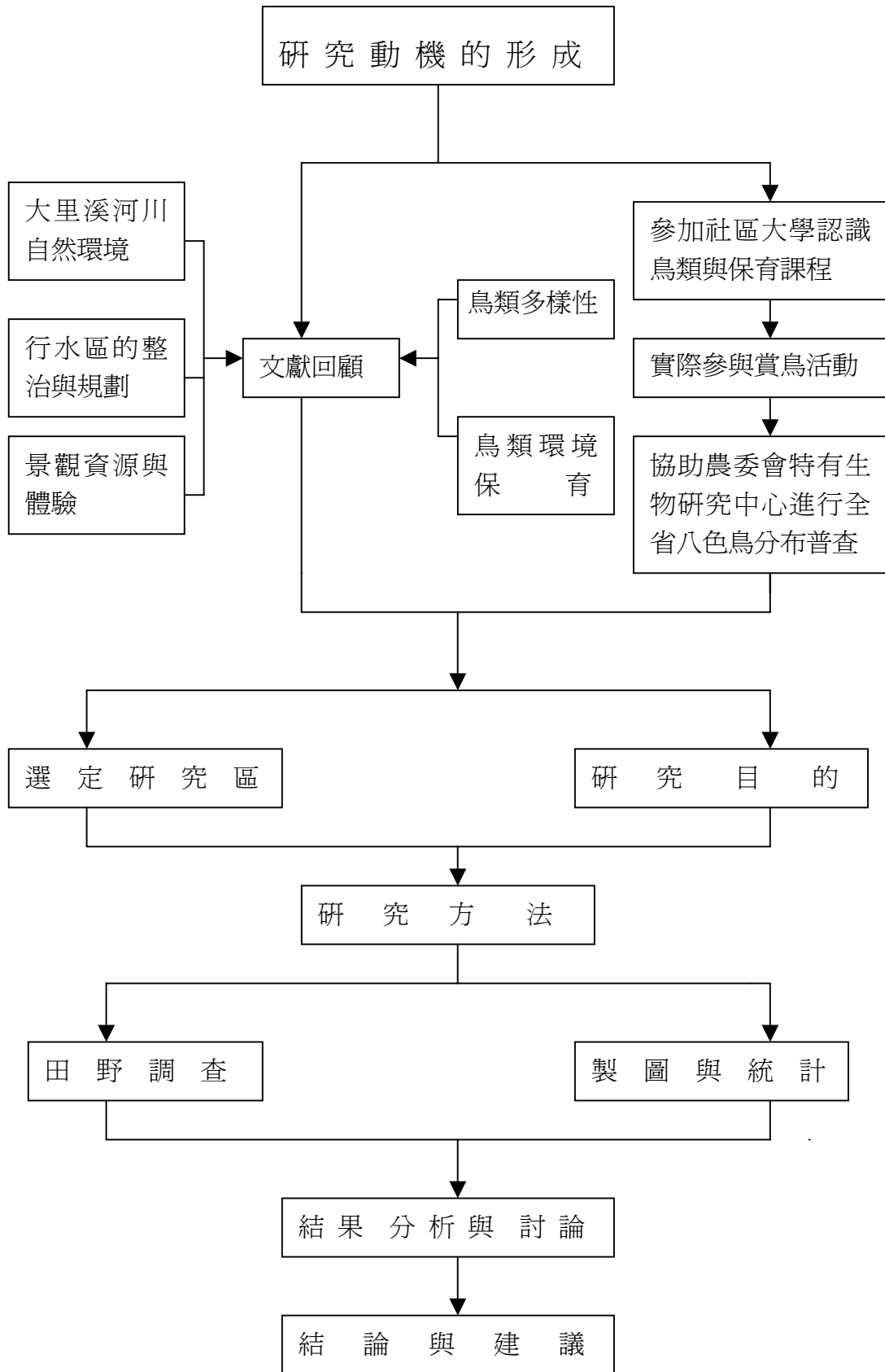


圖 1-2 研究流程圖

第五節 研究地區

一、自然環境

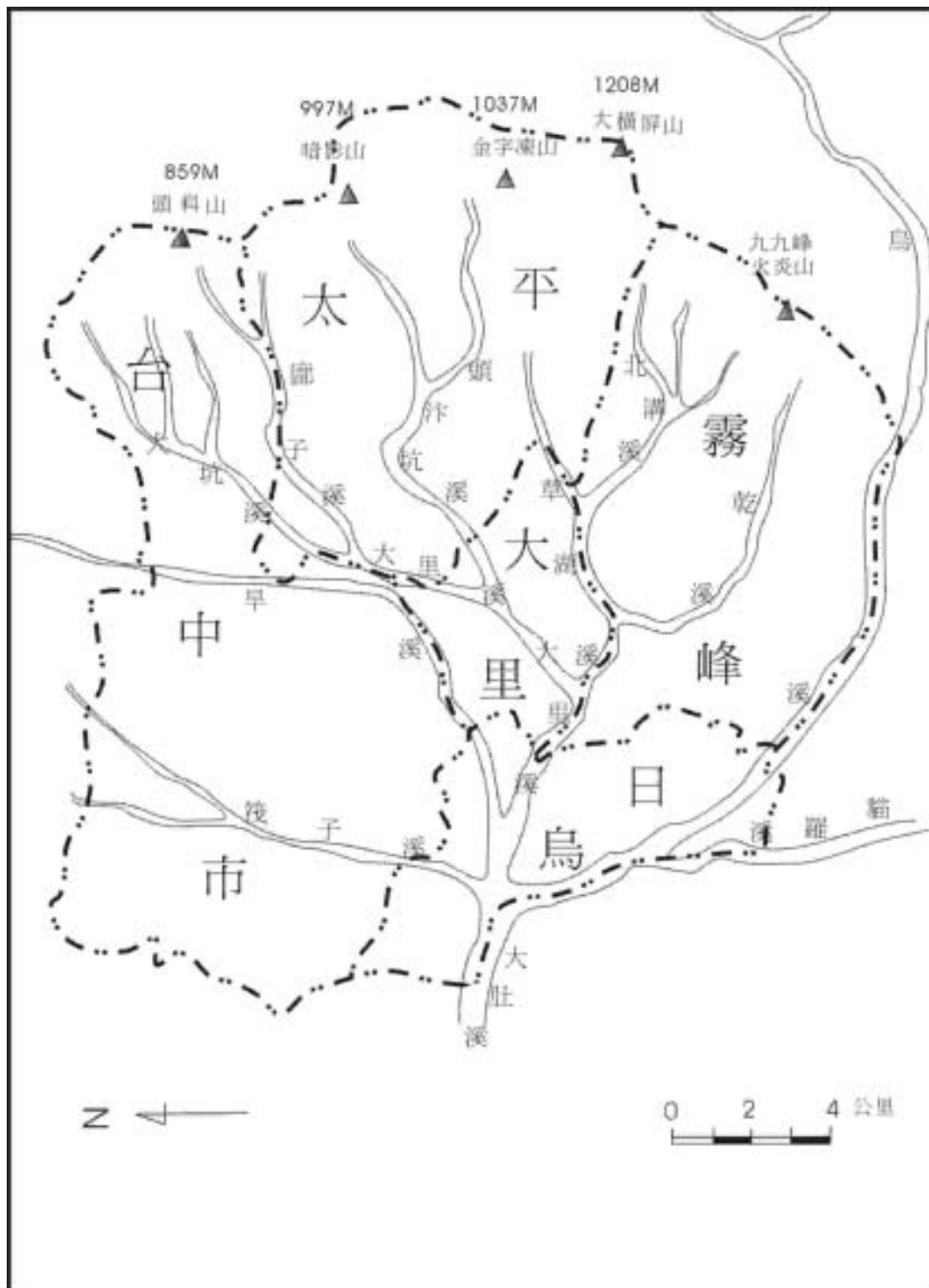
(一)、概況

大里溪水系(圖 1-3)，流域涵蓋台中縣市境，為大肚溪中下游大支流，東起大橫屏山山麓，北經豐原市，南迄乾溪流域，西入烏溪，流域面積 400.72 平方公里，先後引入旱溪、大坑溪、廊仔溪、頭汴坑溪、草溪及乾溪等六大支流的水，山區地形坡降約 1/60，平地面積約佔二分之一強。

大里溪分別再注入大肚溪出海，在溪與溪交會的地方沖積成廣大的河灘地，吸引了大量的鳥類在此棲息、覓食，幾乎台灣中低海拔的鳥類在大里溪都很容易看到，冬天北方來的鳥也會沿著大肚溪而棲息在大里溪，除了小水鴨，一些鸕鶿科的鳥也都可以看得到，是一處鳥相多樣化的區域。

(二)、氣候

本區氣候，以 1971 年至 2000 年中央氣象局台中觀測站資料(表 1-1、表 1-2、圖 1-4、圖 1-5)屬副熱帶潤濕氣候，熱而潤濕，年平均溫度攝氏 23 度，各月平均溫度最高 7 月攝氏 28.5 度，最低為 1 月攝氏 16.2 度。年雨量 1642 公厘，雨量集中於 5 月至 8 月，暖濕的氣候型態，提供了植物、魚類及底棲生物良好的生長條件，自然也提供了鳥類極佳的生活環境。



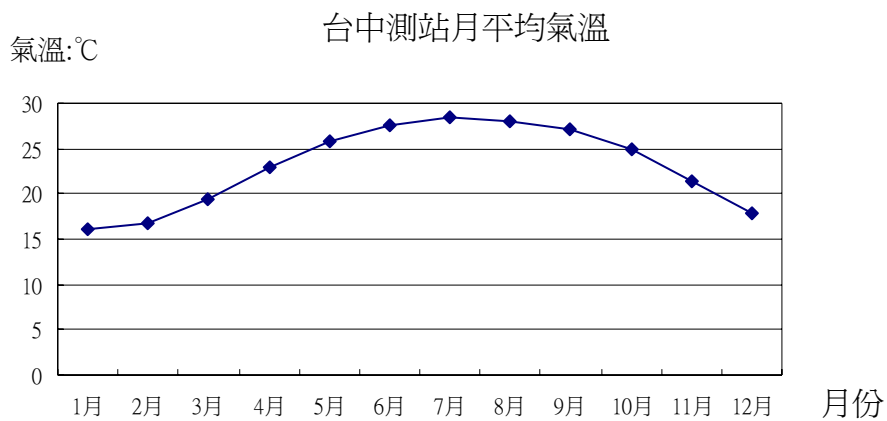
改繪資料自：陳炎正，1994，大里市志

圖 1-3 大里溪流域概況圖

表 1-1 台中觀測站全年平均氣溫統計表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	統計期間
台中	16.2	16.8	19.4	23	25.7	27.5	28.5	28	27.2	24.9	21.4	17.8	23	1971-2000

資料來源：中央氣象局（1971-2000 年平均）



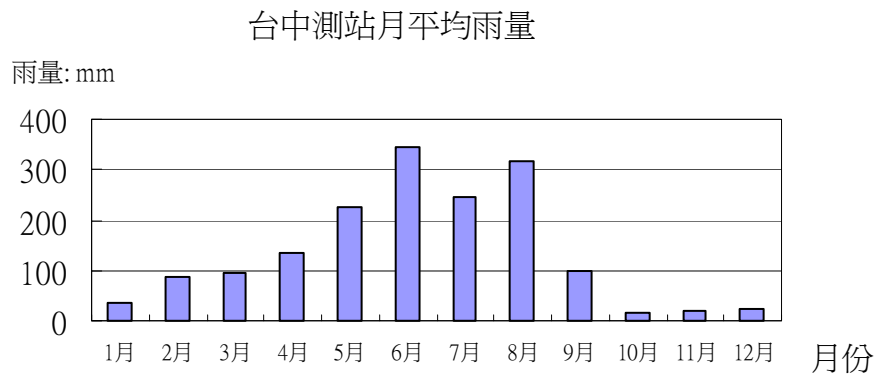
資料來源：中央氣象局（1971-2000 年平均）

圖 1-4 台中觀測站全年平均氣溫分布圖

表 1-2 台中觀測站全年平均雨量統計表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	統計期間
台中	36.3	87.8	94	134.5	225.3	342.7	245.8	317.1	98.1	16.2	18.6	25.7	1642.1	1971-2000

資料來源：中央氣象局（1971-2000 年平均）



資料來源：中央氣象局（1971-2000 年平均）

圖 1-5 台中觀測站全年平均雨量分布圖

二、研究範圍

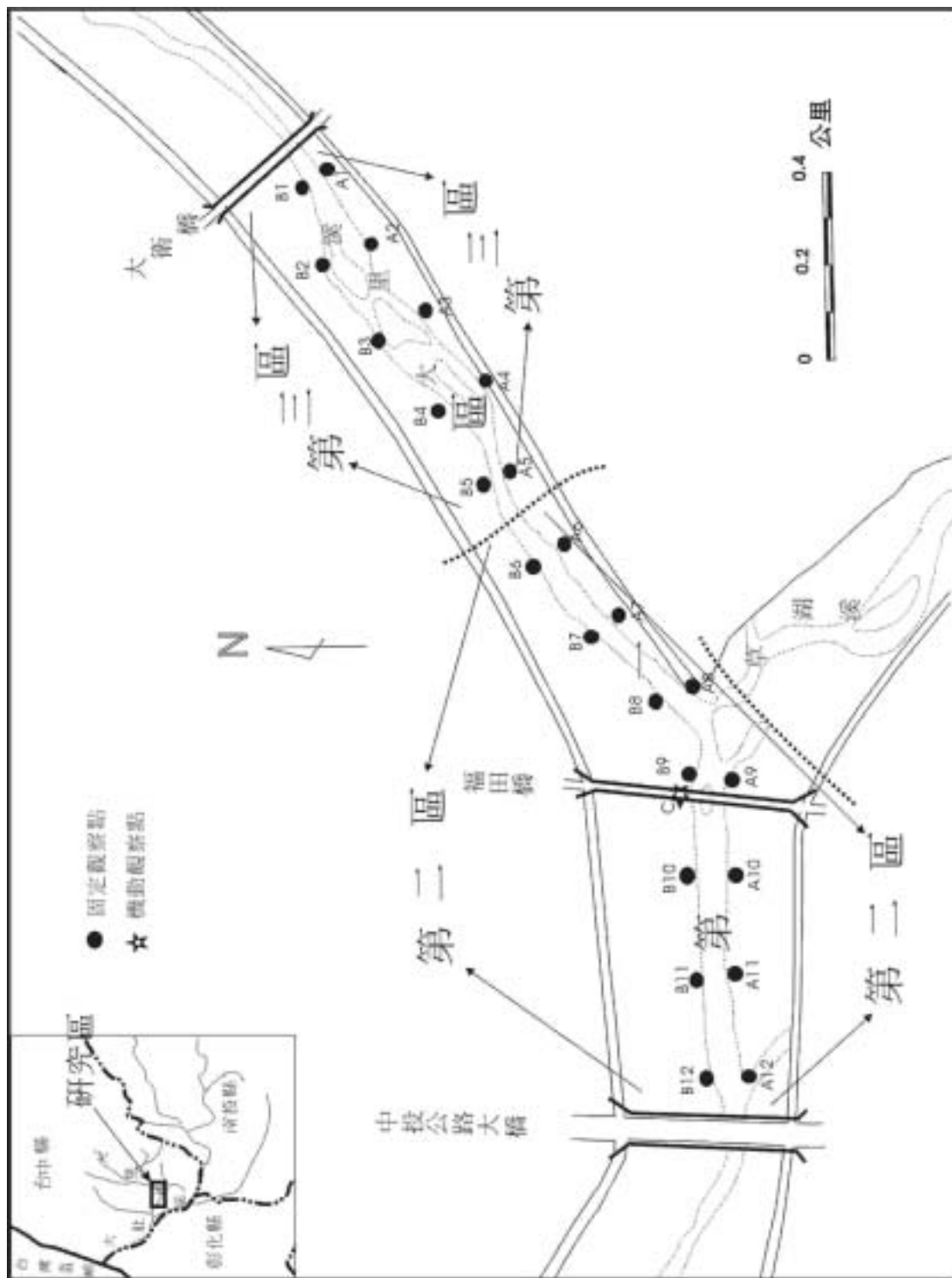
本研究範圍（圖 1-6），選定大里溪下游大衛橋至中投公路大橋河段兩岸堤防內為研究區，有其幾項地理概念考量因素及特殊性：

（一）大里溪流經大衛橋河幅變寬，流速變緩，故此區成網流而多沙洲，且草湖溪又匯入其中，溪與溪交匯處常形成泥灘地，形成多樣的棲地環境。

（二）本區溪流較平緩，沖蝕力較弱，故植物相種類較多生長較好，因流速慢，營養質高，故底棲生物豐富，魚群亦較聚集。

（三）本區剛好可見市府整治規劃的人工設施區（於大衛橋中段止），及尚未整治規劃的河川原貌包括溪流區及草叢區，所以在研究鳥類與棲地特性的關係上，提供了很好的分區，可應用地理學的概念，解釋鳥類的空間分布特性。

（四）市府有意將此段開闢成市民賞鳥的區域，並根據相關調查顯示大里溪於中投公路附近鳥況最佳（林松範，2001）。



(資料改繪自農林航測所 1/5000 像片基本圖
 東勢園 9521-03-066、夏田 9521-03-067
 草湖 9521-03-068)

圖 1-6 研究地區示意圖