

條碼技術應用於貝類數位化知識管理

中央研究院「利用數位典藏改善學術研究環境」計畫

97年度「條碼技術應用於數位化知識管理」研究計畫

98年度「條碼技術應用於數位化知識管理(二):
一維與二維條碼實做應用」研究計畫

研究成果報告



主持人：巫文隆

計畫經理：張文誠

研究團隊：柯森萍·熊大維·邱聖芬·黃麗秋
陳柏瑋·陳碧玲·廖怡婷·陳志勇
林恆瑋·李彥錚·何淑真·巫秋毅
黃致維·簡士傑

協力廠商：精聯電子股份有限公司

彤達科技股份有限公司

中央研究院生物多樣性研究中心/資訊科技創新研究中心

中華民國九十八年十二月

Barcode System for Digital Molluscan Information Management

Wen-Lung Wu, Ph.D. • Wen-Cheng Chang, M.Sc. of Computer Science

Research Fellow / Professor of Zoology • Project Manager

Biodiversity Research Center, Academia Sinica

No. 128, Sec. 2, Academia Rd., Nangang 11529, Taipei, TAIWAN

Telephone : +886-2-27899547 / +886-2-27899553

Fax : +886-2-27899547

Email : malacolg@gate.sinica.edu.tw

Website : <http://shell.sinica.edu.tw> • <http://shellmuseum.sinica.edu.tw> •
<http://shellculture.sinica.edu.tw> • <http://shellemap.sinica.edu.tw>

Editorial Office :

Laboratory of Malacology, Biodiversity Research Center, Academia Sinica, TAIWAN

Copyright © 2009, Biodiversity Research Center, Academia Sinica, TAIWAN

On the Cover : Figures from left to right



<http://shell.sinica.edu.tw> (台灣貝類資料庫網站)



<http://shellmuseum.sinica.edu.tw> (貝類人文資料庫網站)



<http://shellculture.sinica.edu.tw> (貝類資源 e-地圖網站)



<http://shellemap.sinica.edu.tw> (貝類網絡整合網站)

First published 2009

序 言

中央研究院生物多樣性研究中心軟體動物學研究室自民國 91 年起，由行政院國家科學委員會數位典藏國家型科技計畫相關分項計畫的全力支持及經費補助，經歷四年的時間，將過去數十年來所累積的軟體動物學相關的研究成果，以人文面貌重新歸納整理，逐一完成「貝類人文資料庫-文物典藏品資料庫」、「貝類人文資料庫-教育資源資料庫」與「GIS 空間資料庫」等貝類與人文研究相關資料庫，目的是希望將艱澀難解的專業學術資訊，透過淺顯易懂的方式呈現於社會大眾面前。到目前為止，已建立有「台灣貝類資料庫網站」、「貝類人文資料庫網站」、「貝類資源 e 地圖網站」、「貝文化網絡整合研究資訊網」、「貝類地名趴趴走 PDA 版軟體」、「貝類 e-Application PDA 版軟體」，以及「貝-有殼的世界」專書等各項研究成果，皆已開放上網，免費提供一般民眾使用。

軟體動物學研究室在完成台灣貝類資料庫及各項人文相關資料庫等基礎資料庫之後，更進一步規劃如何將現有之知識，友善的與民眾的生活互相串連。在擁有豐富的數位知識庫之後，如何進行有效率的知識管理，需要包含以下幾個步驟：首先必須將知識與資料等數位化，進一步再轉化為可用的知識資產；其次需要為這些資料及知識加以分析、整合，使之成為真實、正確而有用的資訊；第三步是建立人性化的使用系統與溝通方法。知識管理仰賴強大的搜尋工具，讓使用者可以很容易的存取與檢視各種資料；最後是透過工具的提供，讓使用者不只存取資料，甚至利用這些資料來溝通、合作，讓資料自我成長、自動累積，不斷良性循環。本中心巫文隆研究員參與中央研究院「利用數位典藏改善學術研究環境」專案，並參與「條碼技術應用於數位化知識管理」計畫後，更進一步將計畫的研究成果匯集成書，利用數位二維條碼管理觀念的導入，達到有效管理已具備豐富內容的貝類研究相關素材，達成「協助管理實體研究素材與數位化知識」，以及「數位化知識的傳遞與廣佈（國際化）」，其研究成果亦可提供其他相關研究案之參考。

中央研究院院士
中央研究院生物多樣性研究中心
特聘研究員兼主任



謹識

中華民國 98 年 12 月

目 次

序言	3
目次	5
97 年度「條碼技術應用於數位化知識管理」研究計畫	7
97 年度「條碼技術應用於數位化知識管理」研究計畫執行成效	11
98 年度「條碼技術應用於數位化知識管理」研究計畫	15
98 年度「條碼技術應用於數位化知識管理」研究計畫執行成效	18
97 及 98 年度「條碼技術應用於數位化知識管理」研究計畫綜合成果報告	20
謝辭	30
參考文獻：軟體動物學研究室出版品名錄	31
附錄一：「條碼技術應用於數位化知識管理」工作坊會議手冊	33
附錄二：〈數位貝文化資產的行動學習〉	41
附錄三：〈貝文化的推廣－台灣貝類電子圖典〉	51
附錄四：〈條碼在貝類資料庫的應用〉	63
附錄五：〈數位條碼於生物多樣性之應用〉	69
附錄六：〈Shell Culture：Integrate with information technology – Advance research tools in future〉	71

97 年度條碼技術應用於數位化知識管理計畫簡介

Barcode System for Digital Information Management

壹、摘要

生物多樣性研究中心軟體動物學研究室自民國 91 年起，由國科會數位典藏計畫應用服務分項計畫經費支持，利用 4 年的時間，將過去數十年所累積軟體動物科學研究內容，以人文面貌重新歸納整理，逐一完成「貝類人文資料庫-典藏品資料庫」、「貝類人文資料庫-教育資源資料庫」與「GIS 空間資料庫」等貝類與人文研究相關資料庫，目的希望將艱澀難解的專業學術資訊，透過淺顯易懂的方式呈現於社會大眾面前。現有「貝類人文資料庫網站」、「貝類資源 e 地圖網站」、「貝文化網絡整合研究資訊網」、「貝類地名趴趴走 PDA 版軟體」、「貝類 e-Application PDA 版軟體」，以及「貝-有殼的世界」專書等各項成果，皆已開放公眾使用。

軟體動物學研究室在完成台灣貝類資料庫及各項人文相關資料庫等基礎資料庫之後，進一步規劃如何將現有之知識，更進一步的與民眾的生活串連。而在擁有豐富的數位知識庫之後，如何進行有效率的知識管理，需包含以下幾個步驟：首先必須將知識與資料數位化，並且將它轉化為可用的知識資產。其次需為這些資料及知識加以分析、整合使之成為真確的資訊。第三步是建立使用、溝通的方法。知識管理仰賴強大的搜尋工具，讓使用者可以很容易的存取各種資料。最後是透過工具的提供，讓使用者不只存取資料，甚至利用這些資料來溝通、合作，讓資料自我成長、自動累積，不斷良性循環。本計畫企圖利用條碼管理觀念的導入，研究如何有效管理已具備豐富內容的貝類研究素材，達成「協助管理實體研究素材與數位化知識」，以及「數位化知識的傳遞與廣佈（國際化）」，其研究成果亦可提供其他相關研究案之參考。

貳、研究目標與重點

中央研究院翁啟惠院長在本院簡要介紹的最後提出：「學術研究的最終目標在於改善人類的生活。將人的意義復歸到學術論述中，是我們的任務。本院未來將秉持良好的學術傳統與研究基礎，開發新的科學知識，並持續加強對當代社會、人文與世界的關懷，藉以豐富人類的文明」。生物多樣性研究中心軟體動物學研究室自民國 91 年起，藉由國科會數位典藏計畫應用服務分項計畫經費支持，利用 4 年的時間，將過去數十年所累積軟體動物科學研究內容，以人文面貌重新歸納整理，逐一完成「貝類人文資料庫-典藏品資料庫」、「貝類人文資料庫-教育資源資料庫」與「GIS 空間資料庫」等貝類與人文研究相關資料庫，目的希望將艱澀難解的專業學術資訊，透過淺顯易懂的方式呈現於社會大眾面前。現有「貝類人文資料庫網站」、「貝類資源 e 地圖網站」、「貝文化網絡整合研究資訊網」、「貝類地名趴趴走 PDA 版軟體」、「貝類 e-Application PDA

版軟體」，以及「貝-有殼的世界」專書等各項成果，皆已開放公眾使用。

生物多樣性中心成立之任務與使命：「推動、協調、獎勵國內生物多樣性之基礎科學研究；促進及整合國內外之學術合作與交流；結合生物、生技、生態及社經領域，共同致力於追求學術之卓越與創新；並提供新知識，作為生物多樣性保育、教育及永續利用的科學基礎」。身為中心一份子的軟體動物學研究室，在完成台灣貝類資料庫及各項人文相關資料庫等基礎資料庫與應用網站之後，進一步規劃如何將現有之知識，更進一步的與民眾的生活串連；同時將其研究與應用之範圍區域，由台灣地區拓展至其他國家，從而互相合作互相串連，完成「世界貝庫」的目標。因此，透過數位網路通訊來傳遞數位訊息，整合數位知識，相信應該是有效率的達成此一目標的不二法門，舉凡個人日常生活所能接觸到的家用電腦，行動通訊手機，個人數位助理（PDA），以及政府目前所積極推廣的數位電視互動系統，遍及全島的 WIFI 通訊，相信在不久的將來，數位化知識將可以通過鉅細靡遺的資訊網絡進入社會的每一個角落。

然而知識是否真的只需經過數位化，就可以恣意徜徉於網絡世界，答案必是否定的。有效率的知識管理包含幾個步驟，首先必須將知識與資料數位化，並且將它轉化為可用的知識資產。其次需為這些資料及知識加以分析、整合使之成為真確的資訊。第三步是建立使用、溝通的方法。知識管理仰賴強大的搜尋工具，讓使用者可以很容易的存取各種資料。最後是透過工具的提供，讓使用者不只存取資料，甚至利用這些資料來溝通、合作，讓資料自我成長、自動累積，不斷良性循環。本計畫企圖利用條碼管理觀念的導入，研究如何有效管理已具備豐富內容的貝類研究素材，達成「協助管理實體研究素材與數位化知識」，以及「數位化知識的傳遞與廣佈（國際化）」，其研究成果亦可提供其他相關研究案之參考。

叁、研究背景

條碼最早起源於 1949 年，由美國 Woodland 等人專為研究食品項目代碼及相應設備而發明，這種最早的條碼其實是一種同心圓環形碼，俗稱「公牛眼」。到了 1960 年代中期，美國超市業者因收銀台算帳太慢和結帳常出錯，故由一群零售商、批發商和雜貨製造商組成超市委員會，與 IBM、NCR 等當時的主要電腦廠商共同尋求解決方法，制定一套商品代碼，稱為「環球商品代碼」（Universal Product Code, UPC）。到了 1973 年 4 月 3 日，美國統一編碼協會選用 UPC 碼建立條碼系統，制定相應的標準，並在食品業內以 UPC 碼作為標準碼推廣使用，條碼技術從此由研究階段進入大規模實際應用階段。UPC 碼的結構為一組印在商品包裝上的平行黑線和號碼，故又稱為「條碼」（Barcode），只要利用光學掃瞄器（Barcode Reader）來讀取商品上的條碼，即可辨別所有商品。在美國和加拿大，UPC 碼一直延用至今。

現今條碼在各主要領域的應用，多以節省人力資源為首要目標，國際商品條碼總會（International Article Numbering Association, IANA）所推動之商品條碼編號體系，在這種環境之下，廣為各國先進企業所採用，從食品、日常用品，擴及到農產品肉品

業、醫療業、化工業、電子業、物流配送、零售業等等，主要應用於商品條碼及配銷條碼，舉例如下：

- (1) 製造商/供應商：製造商主要追求控制適當的產能、原料管理、製程安排、成品庫存與配送等提升競爭優勢課題，讓每一件產品從製造到運送皆可易於追查。
- (2) 運送業：運送人主要追求縮短貨品運送時間、貨物流向掌控與客戶查詢，讓貨物進出流程管理能有正確性。
- (3) 物流/配送中心：主要追求整合配送、物流系統效率化、有效的商場開發、商情資訊、客戶之服務等新功能。
- (4) 零售/量飯店：可採用條碼透過 Scanner，降低人工錯誤率，提高效率。

相較於一維條碼，二維條碼則可以在水平和垂直方向的二維空間儲存資訊，作為一種全新的自動識別和資訊載體技術，二維條碼能將圖像、聲音、文字等資訊進行整合，從而增加搭載的資訊量，二維碼的資料存儲量是一維碼的幾十倍到幾百倍，就像是一個攜帶型的資料庫。二維條碼看似一項不太重要的技術，但由於其廣泛應用於物流、國防、商業、金融、通信、教育、電子政務等許多領域，已日漸成為構成國家資訊主權的一個重要因素。美國、日本等國家非常注重推動本國二維條碼技術標準在全球範圍的應用和推廣，其技術標準的普及應用不僅為其帶來了可觀的經濟效益，也為其收集並控制其他國家的關鍵資料提供了可能。台灣推動行動條碼（QuickMark，二維條碼應用，目前使用 QR Code 標準）至今約有 3 年時間，行動條碼應用還處於初期推廣階段，與日、韓旺盛的發展相較，台灣推廣還相當有限。

肆、執行方法及進行步驟

條碼技術應用於主題式（本計畫將以貝類為主題）數位化知識管理，尚未在國內外見到相關之研究。本計畫預計先透過兩年的研究時間，第一年以電子資料標準化、同步資料庫與資料庫條碼建立之研究為三個主要工作項目，確立貝類條碼庫建置完畢，為使研究結果可以立刻進行使用，本研究內容將規劃與目前行政院農委會積極推動之「TAFT 台灣農產品安全追溯資訊」〈圖 1〉標章系統互相結合，第一個方向是建立獨立的條碼資料庫，以進行欄位資料的互相串連；第二個方向則是研究與原標章系統融合的可能性，透過簡單有效率的提示碼嵌入，即可將貝類相關資料庫所含有之資訊融入原有系統而不破壞其結構或是增加額外的負擔〈圖 2〉。

伍、執行成效

(完整報告彙整於「綜合成果報告」)

一、研究成果

原訂計畫在啟動執行後，因與農委會協調資料庫授權使用機制過程當中，遭遇許多在資料庫分享工作上所產生的資訊技術障礙，無法克服，故另尋合作測試管道。適巧本院歷史語言所考古部門於近期常有遺址發掘之貝類相關標本(貝塚、貝器)委託軟體動物學研究室研究團隊進行物種鑑定工作，遂引起合作的動機。

「貝塚」是研究台灣先民的重要證據，也是建立台灣早期生態環境變遷的重要依據。由日據時代開始的圓山貝塚到現在，凡是遇到重大工程建設如高速公路、中部科學園區、南部科學園區等，都有很重要的出土遺址，這些需要有考古的挖掘才能發現；台灣地區目前可能擁有超過上千個貝塚，應可藉由其相關研究得到先民的遺跡及事證。但是，由於缺乏貝類方面的背景，貝類鑑定充其量只是作為點綴而已，更遑論將貝塚的貝類資訊，加以整合，成為台灣貝類相關資料庫的重要分支。「貝器」亦是先民文化進步的指標，也是顯示先民的智慧結晶與表現，如何將先民的智慧傳承下來，則有賴將貝器資訊也匯入貝類相關資料庫網站，對從事相關考古工作研究來說，資料庫的建立佐以網站平台工具的建立，相信將有助於加速考古相關的貝類研究工作。

透過本院歷史語言所劉益昌教授、臧振華教授與李匡悌教授等先進帶領之研究團隊，提供各類貝類相關發掘標本與研究資料，同時在不改變原有之條碼資料庫與實際案例結合的預期成果規劃下，透過相同的架構與執行流程，本計畫初期針對台灣大學地質系林朝榮教授所挖掘之澎湖貝塚相關標本(林朝榮教授提供)，進行資料庫的建置與條碼技術導入的測試工作，並獲得以下之初步成果〈表1〉。

1. 林朝榮教授之澎湖貝塚資料庫主資料表架構：

表 1、澎湖貝塚資料庫主資料表架構

TableName	ColumnName	ChineseName
investigationdb_linshellmound	investigationdb_linshellmound	林朝榮澎湖貝塚資料庫
investigationdb_linshellmound	SerialNumber	序號
investigationdb_linshellmound	SpecimenNumber	標本編號
investigationdb_linshellmound	BagNumber	袋號
investigationdb_linshellmound	RegisterNumber	登錄號
investigationdb_linshellmound	StorageNumber	新架號
investigationdb_linshellmound	RelicsTitle	遺址名稱
investigationdb_linshellmound	RelicsCode	遺址代碼
investigationdb_linshellmound	HollowNumber	坑號
investigationdb_linshellmound	ZoneNumber	小區
investigationdb_linshellmound	Layer	層位
investigationdb_linshellmound	Aspect	方位

investigationdb_linshellmound	Appearance	現象
investigationdb_linshellmound	ArcheologyType	類別
investigationdb_linshellmound	TitleEnglish	英文品名
investigationdb_linshellmound	TitleChinese	中文品名
investigationdb_linshellmound	Amount	件數
investigationdb_linshellmound	Weight	重量
investigationdb_linshellmound	CollectDate	採集日期
investigationdb_linshellmound	CollectPerson	採掘者
investigationdb_linshellmound	ReservationInst	典藏單位
investigationdb_linshellmound	CollectLocateIntro	採集地點說明
investigationdb_linshellmound	CollectLocatePic	採集地點照片
investigationdb_linshellmound	LocateCountry	國別
investigationdb_linshellmound	LocateCounty	所在縣市
investigationdb_linshellmound	LocateTownship	所在鄉鎮區
investigationdb_linshellmound	GPSLongitude	經度
investigationdb_linshellmound	GPSLatitude	緯度
investigationdb_linshellmound	GPSLocateComment	定位說明
investigationdb_linshellmound	BarCode	一維條碼檔名
investigationdb_linshellmound	QRCode	二維條碼檔名
investigationdb_linshellmound	LastUpdate	建檔日期
investigationdb_linshellmound	FillInPerson	建檔人
investigationdb_linshellmound	Participator	參與人
investigationdb_linshellmound	Remark	備註

現有資料共計 2,282 大筆，75,306 小筆（史語所庫存標本與生物多樣性研究中心軟體動物學研究室庫存資料標本總和）；3D 影像圖檔共計 30 群，合計 2,520 張照片（1,200 萬相位數等級 35mm 照片）；2D 標本平面照片 556 張（1,600-2,200 萬相位數等級數位機背照片）。97 年冬季於澎湖現地採集資料與影像檔也已整理完畢備用。

2. 資料庫設計分析，主要參考中央研究院生物多樣性研究中心「臺灣貝類資料庫」、宜蘭縣政府「淇武蘭遺址」、台南市政府「熱蘭遮城遺址」、行政院文化建設委員會「臺灣遺址地理資訊系統—臺灣考古遺址資料庫」各案例之後設資料(metadata)設置規範（規格書），並針對一般考古研究人員利用貝塚之方式進行欄位編修增減，最後增加條碼資訊欄位，完成初版之考古遺址貝塚資訊資料庫暨條碼功能整合，內容描述於〈表 2〉中。
3. 現階段所規劃之澎湖貝塚資料庫，透過中英文學名對應，即可與貝類相關基礎研究資料庫進行資料串連搜尋與應用，但為求更為精準與有效率的資料庫執行，預計將於 98 年度計畫中規劃增加 ShellnameID 欄位，以固定字串代替多重條件的資料庫搜尋；而澎湖貝塚資料庫與人文相關資料庫串連部分，則透過精確定位之經度緯度數據，或是模糊（Fuzzy）的廣域（透過行政區定位）定位方式，進行進一步的使用。

表 2、林朝榮教授澎湖貝塚資料庫內容描述

investigationdb_linshellmound	林朝榮澎湖貝塚資料庫	<p>依據資料庫資料取得方式，有「被動式」由主導單位（軟體動物學研究室）進行：a.調閱標本重新整理鍵入資料；b.調閱標本依原單位分類資料鍵入資料；c.調閱已建置資料鍵重新入；d.調閱已建置同規格資料直接匯入等步驟；而協力單位（史語所）則「主動」的執行：a.重新整理透過遠端介面鍵入資料庫；b.透過遠端直接鍵入或匯入資料庫；c.持續進行之研究案田野調查與鍵入資料庫同步運作。為要求資料之完整性與相容性，資料庫欄位盡可能保留各協力單位相關資料庫之欄位格式，但經過初步測試結果發現，無效的資料不但無益於資料庫正確呈現，反而導致資料庫效率降低，填表人員訓練與使用上之疑慮增加等問題，降低後續使用者參與熱忱。故重整資料庫欄位資訊，保留欄位如本表左方所示。</p>
SerialNumber	序號	
SpecimenNumber	標本編號	
BagNumber	袋號	
RegisterNumber	登錄號	
StorageNumber	新架號	
RelicsTitle	遺址名稱	
RelicsCode	遺址代碼	
HollowNumber	坑號	
ZoneNumber	小區	
Layer	層位	
Aspect	方位	
Appearance	現象	
ArcheologyType	類別	
TitleEnglish	英文品名	
TitleChinese	中文品名	
Amount	件數	
Weight	重量	
CollectDate	採集日期	
CollectPerson	採掘者	
ReservationInst	典藏單位	
CollectLocateIntro	採集地點說明	
CollectLocatePic	採集地點照片	
LocateCountry	國別	<p>為有效率與動態銜接軟體動物學研究室所擁有各項貝類相關資料庫，將導入地理資訊相關資料，作為未來資料庫關聯之主要索引，同時兼具地理資訊分析功能提供。</p>
LocateCounty	所在縣市	
LocateTownship	所在鄉鎮區	
GPSLongitude	經度	
GPSLatitude	緯度	
GPSLocateComment	定位說明	
BarCode	一維條碼檔名	<p>一維條碼與二維條碼的導入，將可以透過該兩項資訊，在第二期計畫中，達成與相關資料庫串連的功能達成。</p>
QRCode	二維條碼檔名	

二、相關工作人員培訓

◆廖怡婷

學、經歷：中國文化大學生物系畢業，現就讀國立海洋大學碩士班。

工作期間：97年3月到5月。

工作內容：資料庫資料輸入，文獻蒐集與整理，可獨立作業。

◆柯森萍

學、經歷：中國文化大學德文系畢業。

工作時間：97年3月聘用迄今。

工作內容：Access 資料庫規劃建置，資料輸入，文獻影像掃描建檔管理，數位機背標本拍攝，3D 環物標本拍攝協助，可獨立作業。

◆邱聖芬

學、經歷：國立台北藝術大學建築與古蹟保存研究所畢業。

工作期間：97年8月到11月。

工作內容：遺址標本處理流程總負責人，出土文物（貝塚貝器）資料庫建立相關專業資訊技術諮詢顧問，資料庫資料校對，可獨立作業。

◆柯孟易

學、經歷：實踐大學資訊管理學系畢業，現任職於民間資訊公司。

工作期間：97年7月到9月，97年11到12月。

工作內容：協助貝類資料庫程式設計，網站平面出版品貝類相關資料蒐集，條碼資料庫程式介面修正技術諮詢顧問。

◆黃麗秋

學、經歷：中華水下考古協會兼任行政人員（秘書組）。

工作期間：97年9月到11月。

工作內容：3D 環物攝影拍攝，標本顯微鏡拍攝與影像合成，標本清洗與整理，資料庫資料鍵入，可獨立作業。

三、發表成果

- A. 2008/05 第四屆台灣數位學習發展研討會－〈數位貝文化資產的行動學習〉(參閱附錄二)。
- B. 2008/10 第六屆海峽兩岸三院信息技術與應用交流研討會－〈貝文化的推廣－台灣貝類電子圖典〉(參閱附錄三)。

條碼技術應用於數位化知識管理（二）－ 一維與二維條碼實做應用（98 年度）

Barcode System for Digital Information Management—QRcode Implementation

壹、摘要

承接「條碼技術應用於數位化知識管理」第一年計畫內容所述，數位化知識在能夠恣意徜徉於網絡世界前，有效率的管理是必備的，而其中應包含四個步驟：首先必須將知識與資料數位化，並且將其轉化為可用的知識資產；其次需為這些資料及知識加以分析、整合使之成為真確的資訊；第三步是建立使用、溝通的方法，知識管理需仰賴強大的搜尋工具，使用者得以很容易的存取各種資料；最後一步則是透過工具的開發應用，讓使用者不只存取資料，甚而利用這些資料來溝通與合作，藉此，資料亦能不斷自我成長與自動累積，這是一種良性循環。

在 97 年度計畫成果中，軟體動物學研究室已完成建置條碼系統所需之標的資料庫設計與資料庫資訊蒐集，在今年（98 年）的研究中，研究目標將著重在：（一）條碼用於典藏標本與資料庫資料之間的對應管理，即同屬性資料庫的縱向聯繫；（二）不同屬性資料庫或異地資料庫（不同單位、不同規格等）的橫向聯繫等兩大方向。而研究步驟主要則分為兩個階段：（一）一維條碼的設計與應用；（二）二維條碼輔助管理。

貳、研究目標與重點

承接「條碼技術應用於數位化知識管理」第一年計畫內容所述，數位化知識在能夠恣意徜徉於網絡世界前，有效率的管理是必備的，而其中應包含四個步驟：首先必須將知識與資料數位化，並且將其轉化為可用的知識資產；其次需為這些資料及知識加以分析、整合使之成為真確的資訊；第三步是建立使用、溝通的方法，知識管理需仰賴強大的搜尋工具，使用者得以很容易的存取各種資料；最後一步則是透過工具的開發應用，讓使用者不只存取資料，甚而利用這些資料來溝通與合作，藉此，資料亦能不斷自我成長與自動累積，這是一種良性循環。

在上年度計畫成果中，軟體動物學研究室已完成建置條碼系統所需之標的資料庫設計與資料庫資訊蒐集，透過林朝榮教授所採集之澎湖貝塚遺址標本為主角，由縱向出發，包括軟體動物學研究室本身所維護管理的貝塚資料庫，貝類名錄資料庫，貝塚遺址資料庫，以及貝類地名資料庫；由橫向出發，我們將跨單位（領域）的完成中研院歷史語言研究所考古館持有的同批標本的整理分析工作。

「林朝榮教授－澎湖貝塚資料庫」，現有資料共計 2,282 大筆，75,306 小筆（史語所庫存標本與多樣中心庫存資料標本總和）；3D 影像圖檔共計 30 群，合計 2,520 張照片；2D 標本平面照片 556 張。97 年冬季於澎湖現地採集資料與影像檔也已整理完畢

備用。在 98 年度的研究計畫中，研究目標將著重在：(一) 條碼用於典藏標本與資料庫資料之間的對應管理，即同屬性資料庫的縱向聯繫；(二) 不同屬性資料庫或異地資料庫（不同單位、不同規格等）的橫向聯繫等兩大方向。而研究步驟主要則分為兩個階段：(一) 一維條碼的設計與應用；(二) 二維條碼輔助管理。

叁、執行方法與進行步驟

根據第一年成果所呈現，現階段完成之澎湖貝塚資料庫，透過學名與中文名對應，即可與貝類相關基礎研究資料庫進行資料串連搜尋與應用，但為求更為精準與有效率的資料庫執行，預計將於 98 年度計畫中規劃增加 ShellnameID 欄位，以固定字串代替多重條件的資料庫搜尋；而澎湖貝塚資料庫與人文相關資料庫串連部分，則透過精確定位之經度緯度數據，或是模糊 (Fuzzy) 的廣域 (透過行政區定位) 定位方式，進行進一步的使用。

此外，經由第一年團隊實做經驗與討論，並整合研究設備代理商精聯電子股份有限公司的業界實績的研究，我們預期「條碼技術應用於數位化知識管理的協助」第二年成果，應能夠也必須達成「提升資料庫系統的統計結算速度」，「降低無謂的人力與時間浪費」，以及「提高工作效率與精簡工作流程」等三項目標。

關於條碼管理系統的縱向聯繫項目執行，針對一般教學研究單位所擁有 (使用) 的相關軟硬體，將依照其屬性之不同分為 (1) 圖書，(2) 標本與文物，(3) 研究設備 (以軟體動物學研究室為例，可分為細胞生物，基礎生物，多媒體，耗材等類別屬性)，(4) 研究人力等四項，並針對使用與存放重新規劃存放位置，以便於條碼系統建置完成後，即刻進行測試與實際管理。

再者，條碼標籤所欲識別的標的物，亦會與標籤的屬性發生交互效應，如針對軟體動物學研究室所典藏的標本群，依照儲存方式有乾標本，濕標本；乾標本的容器表面有塑膠袋，圓面容器，平面容器，不規則容器；濕標本所儲存 (浸泡) 的介質亦有多種材料；標本本身的大小 (軟體動物標本大可達數十甚至數百公分，小則需要顯微鏡觀察)，以上都將直接影響到標籤辨識方式，標籤使用材質，標籤尺寸大小，標籤材料保存持久性選用。

條碼管理系統的橫向聯繫，主要著眼於不同屬性的資料庫群，以及異地資料庫群之間的關連性研究。透過澎湖貝類資料庫為例，該資料庫現階段的欄位定義分別有序號，遺址名稱，遺址代碼，標本編號，袋號，類別，件數，重量，坑號，小區，層位，方位，現象，採集日期，採掘者，採集地點說明，採集地點照片，登錄號，新架號，典藏單位，英文品名 (學名)，中文品名 (中文名) 等共 22 個欄位，其中大多屬於人文學研究範疇的屬性欄位，僅有英文品名與中文品名是根據生物學研究領域所增加的標定索引，用以串連所有以基礎生物科學資訊為主的相關資料庫，如〈表 3〉所整理之「貝類相關基礎科學研究資料庫」與「貝類相關調查資訊資料庫」。然而如需彙整現階段所有屬性的貝類研究相關資料庫，除學名與中文名之外，經緯度與行政區相關之索引

欄位的增加也是必要的工作，在索引欄位持續增加的同時，任一資料庫的欄位屬性將相對複雜化，且重複意義的機率也逐漸增加，欄位的整合與簡單化，為「不同屬性的資料庫群」橫向聯繫研究項目的重要工作。

表 3、已運作中貝類相關資料庫一覽表

資料庫分類	資料庫名稱	主要索引
貝類相關基礎科學研究資料庫	營養成分資料庫 貝類名錄資料庫 貝類標本資料庫	學名，中文名
貝類相關調查資訊資料庫	臺灣地區貝類普查資料庫 臺灣地區貝類漁獲統計資料庫	學名，中文名，調查地點地理資訊（經緯度為主，行政區為輔）
貝類相關人文資訊	遺物資料庫 遺址資料庫 食譜資料庫 地方文學資料庫 語言與文字資料庫 故事資料庫 地名資料庫 臺灣地區貝塚資料庫	學名，中文名，調查地點地理資訊（行政區為主，經緯度為輔）
貝類相關地理資訊資料庫	民宿旅店資料庫 博物館與文化館等文化設施資料庫 餐廳飯館資料庫	調查地點地理資訊（經緯度為主，行政區為輔）
貝類相關商業資料庫	素材資料庫 圖書資料庫 藝品用品資料庫	國際書碼，資料庫編號

異地資料庫（不同單位、不同規格等）的資料庫橫向聯繫，經由第一年參考中央研究院生物多樣性研究中心「臺灣貝類資料庫」、宜蘭縣政府「淇武蘭遺址」、台南市政府「熱蘭遮城遺址」、行政院文化建設委員會「臺灣遺址地理資訊系統—臺灣考古遺址資料庫」等資料庫規格的實做經驗，可以透過「時間序」排序方式，即研究欄位在田野或室內研究出現先後順序，加以排列，並比對研究中之資料庫，尋找重複出現，同時能與貝類產生關連的欄位，作為索引欄位，實際過程，仍須經過計畫實際執行來印證。

研討會（conference）或工作坊（workshop）的舉辦，將有助於典藏標本或電子資料庫的整合。研究團隊預期在期末舉辦以條碼技術應用於數位化知識管理為主題的討論會議，主要希望透過國內幾家條碼系統軟硬體經銷商（供應商）介紹線上產品與合

作案例的方式，引起與會研究或典藏單位相關人士的迴響（見附錄一）。

透過二維條碼的輔助管理，我們希望率先完成：(一) 在標本存放亦將透過與二維條碼結合進行管理。對於標本本身所蘊含的採集資訊與生態資訊，均可以透過條碼槍讀取與進行登錄管理，降低人員搜尋時間。(二) 與研究參考文獻管理的結合，透過二維條碼標籤進行管理之訊息，包含了圖書代碼、ISBN、書名、作者、定價、發行者、出版日期等資料，往後研究人員於研究過程中如使用到已進行二維條碼管理的圖書，不但可直接進行簡單的文獻閱讀工作，透過條碼槍的掃描，亦可隨時帶出經由遠端資料庫所連接關於該書的所有研究相關訊息，減少文獻搜尋所需時間。(三) 希望透過第二年二維條碼建置完成的貝類相關資料庫資訊，完成一個便利快速的銜接窗口，吸引行動通訊開發業者的目光，將來能有機會將貝類相關知識整合進入通訊業者的行動資訊資料庫，達成知識全民共享的目標。



圖 3、「條碼技術應用於數位化知識管理」第二年執行內容示意

伍、執行成效 (完整報告彙整於「綜合成果報告」)

一、研究成果簡介

本年度共完成「文獻資料庫」、「貝類普查標本資料庫」與「貝文物資料庫」等三項工作重點，將詳述於下一章節「綜合成果報告」。

二、相關工作人員培訓

◆柯森萍

學、經歷：中國文化大學德文系畢業。

工作時間：98年3月到12月。

工作內容：Access 資料庫規劃建置，資料輸入，文獻影像掃描建檔管理，數位機背標本拍攝，3D 環物標本拍攝協助，可獨立作業。

◆黃麗秋

學、經歷：中華水下考古協會兼任行政人員（秘書組）。

工作期間：98年1月到2月。

工作內容：3D 環物攝影拍攝，標本顯微鏡拍攝與影像合成，標本清洗與整理，資料庫資料鍵入，可獨立作業。

◆熊大維

學、經歷：台灣大學森林環境資源研究所碩士畢業。

工作期間：98年3月到4月。

工作內容：Access 資料庫規劃建置，資料輸入，文獻資料庫校對、整理。

◆陳柏瑋

學、經歷：國立台灣海洋大學食品科學研究所畢業。

工作期間：98年5月到9月。

工作內容：Access 資料庫規劃建置，資料輸入，台灣貝類普查資料庫校對、整理。

◆陳碧玲

學、經歷：國立台灣海洋大學海洋文化研究所研二學生。

工作期間：98年10月迄今。

工作內容：Access 資料庫資料輸入，條碼工作執行協助，貝類海報美術設計。

三、發表成果

- A. 2009 第七屆海峽兩岸三院信息技術與應用交流研討會－〈條碼在貝類資料庫的應用〉（參閱附錄四）。
- B. 華岡 2009 年環境生態與生物多樣性研討會－〈數位條碼於生物多樣性之應用〉海報（參閱附錄五）。
- C. 2009 第十屆國際醫學暨應用軟體動物學研討會－〈Shell Culture : Integrate with information technology – Advance research tools in future〉海報（參閱附錄六）。

97 及 98 年度「條碼技術應用於數位化知識管理」研究計畫

綜合成果報告

整合 97 年度與 98 年度計畫成果，本節依據資料庫屬性不同，依「貝塚資料庫」、「文獻資料庫」及「貝類普查標本資料庫」等三項，作為段落主題。各主題再分別依據「資料庫規格」、「資料庫資料筆數統計」與「條碼實做應用」等三項，進行細節描述與解釋。段末，配合「98 年中研院開放日活動」，記錄「貝文物資料庫」條碼展示與操作。

一、貝塚資料庫

1. 資料庫規格：初始資料庫設計概念，是透過中央研究院生物多樣性研究中心「臺灣貝類資料庫」、宜蘭縣政府「淇武蘭遺址」、台南市政府「熱蘭遮城遺址」、行政院文化建設委員會「臺灣遺址地理資訊系統—臺灣考古遺址資料庫」等相關資料庫，在經過審慎比對、分析與評估後，選定「條碼序號」、「標本編號」、「標本序號（典藏號、袋號）」、「貝類名錄對應號」、「批次名稱」、「典藏單位」、「典藏登錄號」、「典藏架號」、「遺址名稱」、「遺址代碼」、「坑號」、「小區」、「層位」、「層號」、「現象號」、「類別」、「出土說明」、「保存狀況」、「採集（挖掘）時間」、「採掘者」、「件數」、「殼長」、「殼寬」、「殼高」、「重量」、「採集地點說明」、「國別」、「縣市」、「鄉鎮區」、「經度」、「緯度」、「定位說明」、「正面照片檔名」、「反面照片檔名」、「底面照片檔名」、「俯視照片檔名」、「比例尺」、「一維條碼影像檔名」、「二維條碼影像檔名」、「建檔日期」、「建檔人」、「參與人」、「備註」、「英文品名(拉丁學名)」和「中文品名(中文名)」等，共計 45 項欄位資料。
2. 現有資料(至 98 年 10 月)共計 3,089 筆(內含 94,304 小筆)。資料來源包括：淇武蘭遺址(宜蘭縣文化局，民國 90 年至民國 94 年，計 422 筆)，水堀頭遺址(中研院史語所，民國 96 年至民國 97 年，計 42 筆)，左營舊城遺址(中研院史語所，民國 93 年，計 25 筆)，西寮遺址(中研院史語所，民國 95 年，計 92 筆)，澎湖中屯遺址(國立歷史博物館，計 32 筆)，澎湖普查(林朝榮教授，標本現分存中研院生物多樣性研究中心與史語所，民國 42 年與 54 年，計 2297 筆)，苑裡遺址(中研院史語所，計 35 筆)，田尾寮(中研院史語所，計 16 筆)，清水中社(中研院史語所，民國 97 年，計 127 筆)。3D 影像圖檔(Nikon D1X 與 Canon 5D 數位機身等級)共計 30 群，合計 2,520 張照片。2D 標本平面照片(PhaseOne P20 與 Hasselblad H2D 數位機背等級)，共計 12,416 張照片。

3. 條碼實做應用：本階段工作進行，由邱聖芬¹小姐負責統籌帷幄，資料庫欄位主要配合現階段使用單位，即生物多樣性研究中心軟體動物學研究室與歷史語言研究所考古組的工作任務，選定「英文品名」與「中文品名」（即自然科學中的中英文學名）、「標本編號」（經過字頭與數字位數的統一化）、「遺址名稱」與「採掘者」等五項〈圖 4〉，作為一維條碼標籤的主要識別資訊，一則透過學名索引與條碼資訊，讓自然科學領域研究者透過肉眼即可輕易辨識與確認標本資訊；再者，透過遺址名稱、採掘者與條碼（即末位數字代表之標本編號）也可讓人文科學領域研究者透過肉眼輕易辨識與確認標本資訊。最後，當雙方研究人員需要更進一步的詳細資訊進行研究時，透過安裝資料庫與條碼槍的單機電腦，即可輕鬆調閱資料，免除繁複的手動按鍵資料庫搜尋動作。關於條碼（標籤）應用，如以貝塚標本編號 mala000583 〈圖 5〉為例，配合現有 excel 資料庫〈圖 6〉，現在只需利用條碼槍進行輸入的動作，即可利用程式內建的搜尋功能，輕易找到該筆標本的詳細資訊〈圖 7〉，此功能現階段應用在編號辨識，已可看出其便利性。未來如配合其他欄位之應用將可釋放更強大的整合功能，屆時，自然科學領域研究者將不需要辨識非自身研究範疇所能理解之「坑號」、「小區」、「層位」、「層號」、「現象號」、「類別」等資訊；同時，人文科學領域研究者亦不需要理解辨識艱澀難懂之中英文學名資訊等，即可自資料庫中尋得所需之相關研究資訊。



圖 4、澎湖貝塚標本標籤示意



圖 5、標本編號 mala000583 貝塚標本

¹ 台北藝術大學建築與古蹟保存研究所畢業。曾任中央研究院歷史語言研究所「熱蘭遮城城牆遺址研究計畫」田野助理，「東西向快速公路北門玉井線工程西寮遺址搶救發掘計畫」行政助理，臺灣與東南亞考古學研究室研究助理，以及「台北市捷運松山線北門鐵道遺址搶救發掘計畫」行政助理等職。於本計畫執行期間，擔任遺址標本處理流程規劃與執行，出土文物資料庫建立之相關專業資訊技術諮詢顧問，以及資料庫資料校對等工作。

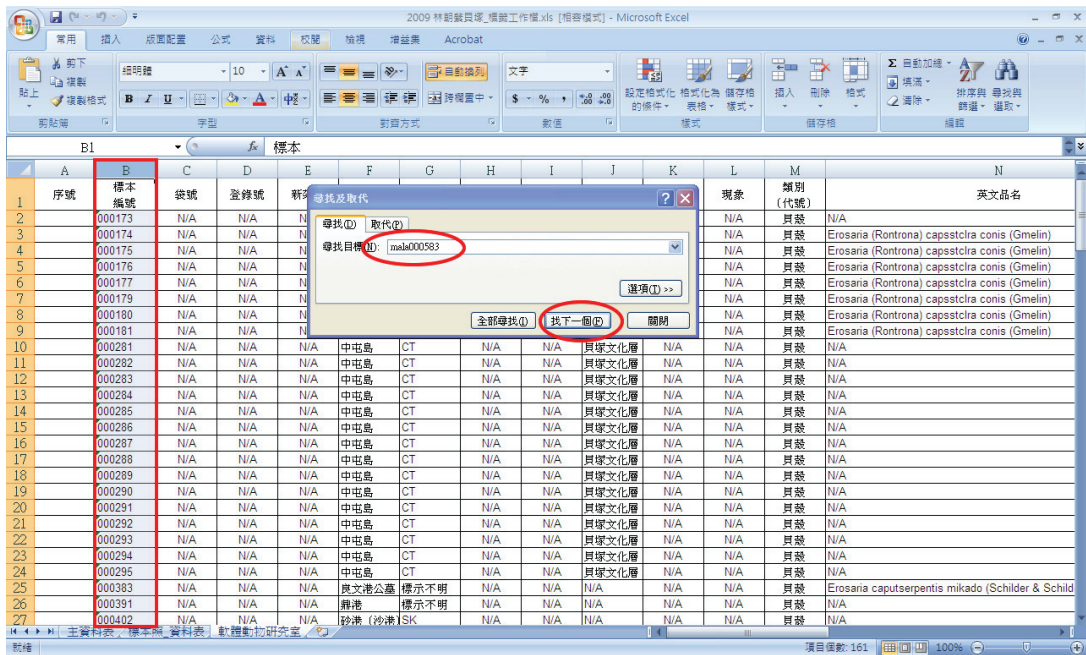


圖 6、透過條碼搜尋貝塚資料庫資料

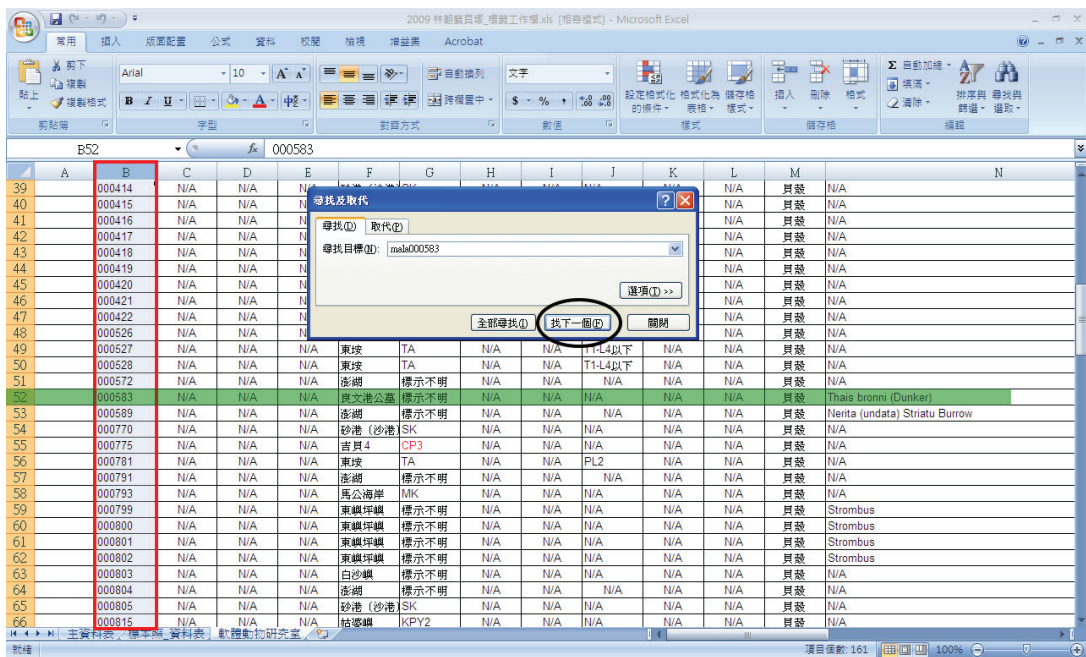


圖 7、搜尋得到的 mala000583 的貝塚標本資訊

二、文獻資料庫

1. 資料庫規格：初始資料庫設計概念，是沿用台灣貝類資料庫的文獻資料庫規格，進行欄位適用性的再次編修，最後確認架構依序包含了「流水號」，「研究室典藏分類」，「文獻編號」，「國別」，「作者」，「著者」，「編者（發行者，譯者）」，「發行年」，「期刊名稱」，「出版商」，「出版地點」，「研討會名稱」，「期

數卷數頁數」,「書(文章)名」,「全文檔」,「關鍵字」,「使用語言」,「建檔日期」,「指導教授」,「備註」,「實體書籍存放位置」等 21 項欄位資料,另有 4 項條件欄位提供資料搜尋機制篩選資料(非關文獻本身所屬資料欄位),合計有 25 項欄位資料。

2. 現有資料(至 98 年 10 月)共計 2,706 筆(內含 66,892 小筆)。由於部分文獻資料尚處於整理階段,最後研究團隊選擇了「學位論文」、「研究室常用參考書庫」、「貝類學報」、「貝友」,以及「研究室出版品」等五項已整理完畢之文獻分類群,做為標籤管理系統導入對象,共計有 1,354 筆,相關全文影像檔或 PDF 檔,共有 427 個檔案。
3. 條碼實做應用:軟體動物學研究室所典藏之研究相關文獻,其數量之龐大與種類之繁雜,或可從其存放空間所佔據的規模窺見一二,來自世界各區域語言的平面出版品、數位出版品,乃至珍貴畫稿、手稿、手抄本,皆可覓得蹤跡(圖 8)。針對本研究室的使用者而言,有效率的管理方式應是從「增加使用率」及「縮短取得時間」兩項重點著手進行,透過條碼管理系統的導入,每篇文章或每冊書籍均有其各自且獨立的條碼編號進行識別,在透過實體的標籤黏貼與資訊化的數位資料庫管理,使用者可以透過肉眼直接辨識,或是透過網頁搜尋及條碼槍條碼辨識等方式,順利取得參考資料進行研究;同時,在數位化流程中,亦規劃了內容數位化,即針對部分珍貴或老舊書籍文獻進行影像存檔或 PDF 檔建立等工作,接下來,只需透過條碼資訊串連資料庫,即可直接經由個人電腦(工作站)上,透過內部網路取得數位化文獻資料作為研究參考。而未來,如能夠適當的解決著作權或智財權等相關法律問題,更可直接透過已架設完成之聯外平台(貝類資料庫相關網站),直接開放供大眾使用。



圖 8、軟體動物學研究室文獻放置位置

貝類文獻條碼系統研究與整理工作，是由軟體動物學研究室碩士班研究生兼任助理熊大維²先生負責實際執行，工作規劃如〈表 4〉，所完成的成果包含資料庫舊資料核對與新資料鍵入，一維與二維條碼內容與規格設計、列印、黏貼固定，條碼功能檢測，以及書籍入庫等四項。所完成的工作項目實例與實際條碼運作的流程，如〈圖 9〉所示，簡單分為三個路徑：(1) 透過一維條碼，由學術網站「台灣貝類資料庫」，透過條碼槍感測代替人工鍵盤輸入，由

表 4、文獻條碼系統導入工作規劃要點

工作名稱	文獻資料庫整理與建立工作
工作目標	將研究室典藏軟體動物學相關文獻，包含數位化檔案與紙本，加以整理歸納，提出方便搜尋與流通的管理形式。
初期工作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先列出搜尋時候方便搜尋的條目。 2. 將散佈於研究室各小間的文獻集中整理登錄，尋找文獻的實作方法即可作為條目項目，例如：出版商、作者、期刊名、出版年等等。 3. 將文獻相關之屬性資料填入條目空格中。 <p>此階段可能面臨之問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 所列的條目不夠用：增加條目。 B. 所列的條目不必要：刪除條目。
進階工作	給與每個文獻一個獨立 ID (條碼編號)，之後以條碼目錄即可找到文獻條目之內容、文獻之位置。
遠程目標	<p>研究室人員：找文獻時可以快速搜尋並找到文獻位置；利用文獻時，條碼方便管理文獻流通狀況。</p> <p>其他經網路利用資料庫之人員：方便搜尋文獻、瀏覽摘要，找到適用的文獻。並可與研究室聯絡取得全文參考。</p>

文獻資料庫的搜尋引擎進行標準流程查詢；(2) 亦可透過文書軟體或資料庫軟體進行單機搜尋管理工作；(3) 透過條碼槍，直接讀取為二維條碼上所搭載的網址資訊，只需要將瀏覽器打開，確認上網狀態，即可直接由螢幕上顯示該筆文獻相關資料，有利對軟體動物相關知識尚處於一知半解的多數使用者，可避免因無法順利操作資料庫軟體或網站搜尋引擎，導致無法順利搜尋到所需資料，因而產生遺珠之憾。

² 台灣大學森林環境資源學系學士畢業，台灣大學森林環境資源研究所碩士畢業。就讀宜蘭高中時期，參加國科會「中央研究院高中生命科學資優生培育計畫」，接受巫文隆教授指導，進行「礁溪龍潭湖的水域軟體動物相調查」研究主題，巫教授亦擔任熊大維碩士論文「宜蘭地區陸貝的空間分布模式」之共同指導教授。

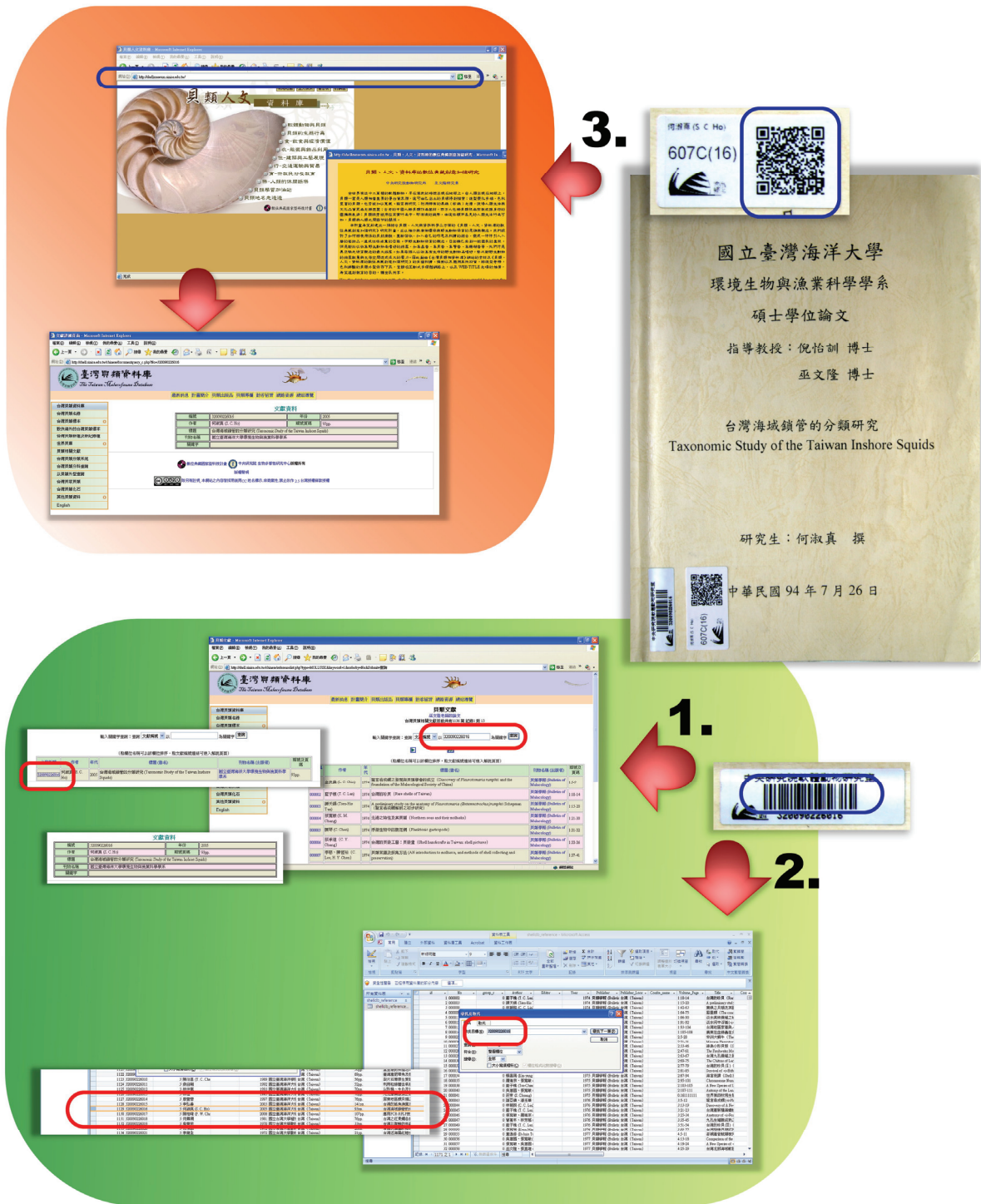


圖 9、貝類文獻條碼運作流程

三、貝類普查標本資料庫

1. 資料庫規格：由行政院農委會所支持的「台灣地區貝類資源多樣性研究」計畫，自民國 95 年起陸續完成「蘭陽地區貝類普查暨資料庫建立」、「大台北地區貝類普查暨資料庫建立」及「桃竹苗地區貝類普查暨資料庫建立」等計畫，

98 年亦持續進行中，將於年底完成「澎湖地區及離島貝類普查暨資料庫建立」成果。本計畫在執行期間，由於田野調查工具的快速發展，以及博士班與碩士班學生群亦結合個人論文研究內容，雙向並行的投入研究計畫的田野調查行列，故本研究案成果也較過往僅由主持人與單獨助理所執行的研究計畫更顯豐碩；相對的，所蒐集的調查資料，如地理資訊相關圖資、生態與棲地環境照片，各物種乾濕標本，乃至相關文獻記錄蒐集，在數量上均較過去明顯增加，且種類複雜。欲有效管理數量龐大的資料，適巧運用到條碼計畫管理系統的優勢，並規劃將該批普查標本與相關記錄資料納入工作項目，資料庫規格沿用普查計畫初期所設計的的規範，另加入網格式地理資訊欄位以及條碼編號欄位後，選定「研究室典藏分類」、「研究室典藏分類」、「標本(條碼)編號」、「學名編號」、「國別」、「縣市別」、「鄉鎮區別」、「採集地點」、「保存方式」、「保存地點」、「保存狀況」、「二度分帶 X」、「二度分帶 Y」、「經度」、「緯度」、「高度」、「採集日期」、「採集者」、「鑑定者」、「鑑定日期」、「資料訂正相關紀錄」、「殼長」、「殼寬」、「殼高」、「相關文獻」、「備註」、「建檔日期」、「填寫與修正人」、「是否為模式標本」等 29 項欄位資料，另立「影像管理」資料表，輔助管理各類型照片，以「標本(條碼)編號」作為外鍵 (Foreign Key)。本次導入以大台北地區貝類普查相關標本作為實作及測試標的。

2. 現有資料 (至 98 年 10 月)，大台北地區貝類普查資料庫經彙整與校對後，共計有 507 筆資料 (內含 15,717 小筆)。生態照片 (Nikon D200 與 Canon S70 相機等級) 2,012 張，標本照片 (PhaseOne P20 與 Hasselblad H2D 數位機背等級) 1,534 張。
3. 條碼實作：貝類普查標本條碼系統的研究與整理工作，是由軟體動物學博士班研究生兼任助理陳柏璋先生³負責主要執行與資料內容校對，陳碧玲小姐協助二校與標籤放置。普查標本在條碼系統導入前，除了以採集標號作為基本代號外，僅以分科方式進行簡單分類存放 (圖 10 及圖 11)。此一方式，除了實際參與普查與鑑定之工作人員外，尚無快速有效的索引方式協助其他研究人員，根據標本號取得標本並進行研究。根據此一缺失，條碼工作小組所訂定之工作目標有二：(1) 透過標籤指引，協助所有欲取得標本進行研究之行為，得以在最快速時間內，取得正確之標本 (圖 12)；(2) 透過一維條碼的建置，除了達成項次 (1) 之目標外，也可以順利與台灣貝類資料庫和普查資料庫取得資料庫上的聯繫，以便進行電子化的資料搜尋與管理工作，同時，透過二維條碼，快速取得標本基本資料說明，提供更親切的使用介面 (圖 13)，為將來提供社會大眾使用做先行準備。

由於貝類標本大小差異懸殊，標本因典藏方式不同亦分為乾標本、濕標本 (浸漬標本) 與電子顯微鏡標本等，因此，標籤的版面設計 (承載訊息)

³ 國立台灣海洋大學食品科學研究所畢業。大學時期，即於巫文隆教授研究室擔任大專暑期生，進行海洋軟體動物芋螺毒性相關研究。碩士期間，持續以芋螺為主題，探討其種類及毒性應用，並發表「芋螺刺毒」一文於國科會〈科學發展月刊〉；碩士論文題目為「應用 PCR-RFLP 技術鑑定芋螺之種類及毒素溶血性之探討」。目前為海洋大學黃登福教授與中研院巫文隆教授共同指導之博士班研究生。

與黏貼方式，在實際執行時均遇到過問題，這些將待未來相關工作執行時，再行討論與處理，本計畫成果是以乾標本之標籤系統導入為階段性目標。



圖 10、標本依照分科做簡單排序。(左)

圖 11、標本由透明標本盒安裝集中疊放，非計畫實際參與人員，需花費時間搜尋標本。(上)



圖 12、透過各階層的標籤提示，將尋找標本的時間縮短到僅需數秒

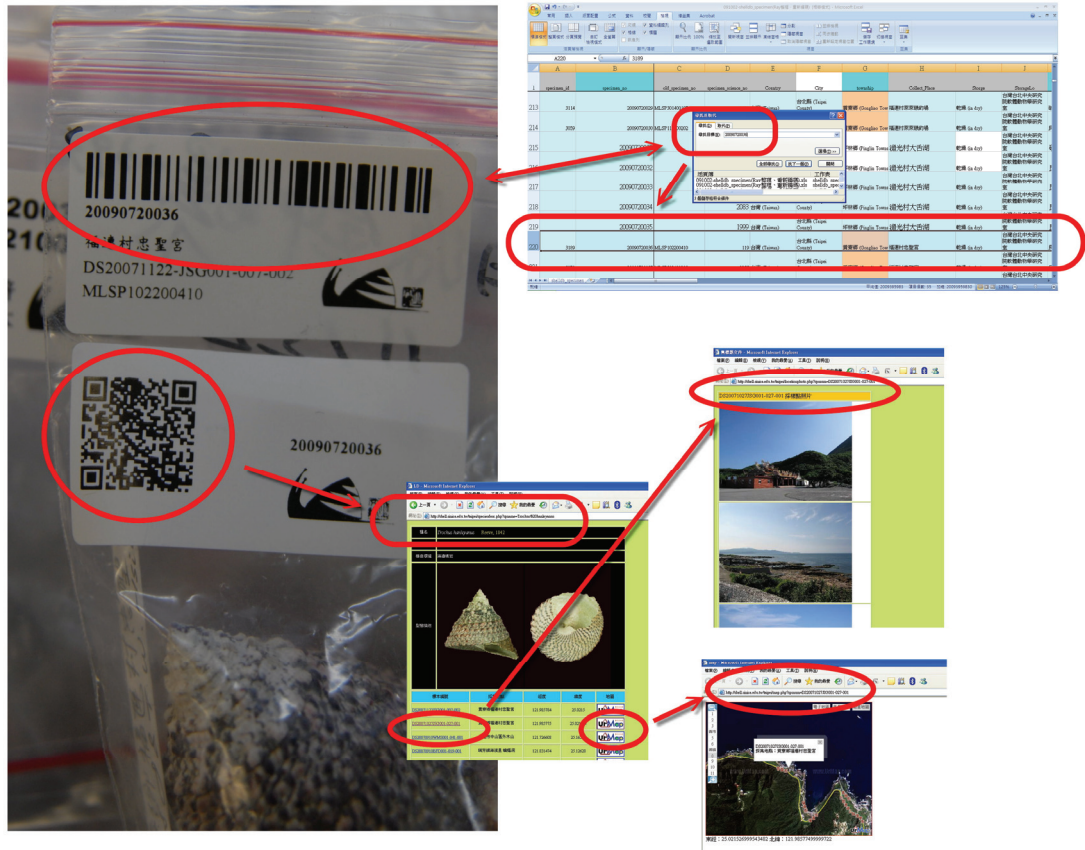


圖 13、透過一維與二維條碼，產生快速方便的資料庫搜尋方式

四、貝文物資料庫

1. 製作動機：軟體動物學研究室配合 98 年中央研究院院區開放日活動，特舉辦「貝文化—螺鈿貝藝特展」，現場展出共計 198 件螺鈿貝藝品。展出文物內容描述，除沿用由 93 年度數位典藏國家型科技計畫通過之「貝類人文資料庫」研究案，所建置「貝類文物資料庫」的登載記錄內容外，也順勢將數位條碼系統直接導入，取代原有的繁雜文字標籤製作，直接以「條碼 \leftrightarrow 條碼槍 \leftrightarrow 電腦（網際網路） \leftrightarrow 後端資料庫」的數位化方式呈現。展示方式的製作動機，一來可尋求減低未來舉辦類似主題展覽所需人力與時間耗費的方式，同時也減少不必要的紙材或輸出耗材的使用；二來是用以測試研究團隊對於條碼系統導入的熟練程度，參展文物與解說內容，從無至有，計約僅二週的時間，且期間包含文物挑選、資料校對與海報設計與製作等步驟，對於條碼規劃、製作到定位（黏貼）所利用的片段時間，可說十分匆促，但小組成員仍於時限內完成 198 件參展文物準備工作，值得鼓勵。
2. 條碼實作：透過條碼系統管理的貝類文物典藏櫃，由外至內依序有「櫃號」、「箱號」、「文物一維條碼」與「文物二維條碼」進行定位管理〈圖 14〉，並配合資料庫檔案與網頁（網際網路），提供文物相關資料的搜尋與展示功能，有效節省文物調閱、歸檔與資料使用（交換、編修、展示等）所需花費的人

力與時間。透過〈圖 15〉圖示，管理人員可透過「目視」或「一維條碼配合條碼槍」方式，在單機上進行文物與資料庫資料管理；而透過二維條碼，文物相關的各項背景資料，則可透過網頁呈現在觀賞者的面前。



圖 14、透過條碼系統管理的貝類文物典藏軟硬體系統

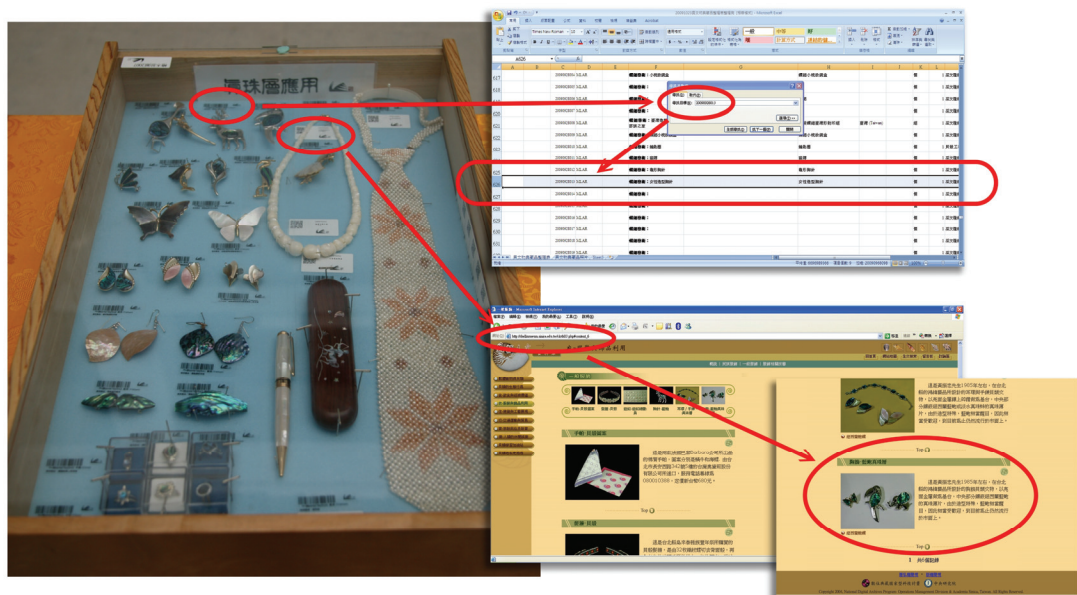


圖 15、貝類文物透過一維條碼與二維條碼的呈現

謝 辭

本計畫承中央研究院「利用數位典藏改善學術研究環境計畫」經費補助。計畫執行期間，承蒙中央研究院生物多樣性研究中心的行政支援，軟體動物學研究室李彥錚、林恆璋、簡士傑、陳志勇、巫秋毅、黃馨儀、黃致維、何淑真、陳柏璋、柯森萍、熊大維、陳碧玲、黃麗秋、廖怡婷等同仁們在資料整理與校對等工作的盡心協助，邱聖芬小姐與柯孟易先生在考古及資訊專業技術上的規劃與建議，以及精聯電子股份有限公司通路業務部工程師們在條碼設備上的技術支援與解答，其中特別感謝詹庭綸工程師，經常犧牲個人的休息時間，往返內湖與中研院兩地，提供隨 Call 隨到的百分百貼心服務，也使得本計畫運作所需之相關硬體設備，無論在採購或執行運作上，均得到時間與空間無接縫的高效率服務。

本計畫執行期間，亦規劃「條碼技術應用於數位化知識管理」工作坊活動，希望透過此一會議，結合相關研究單位、典藏單位，以及硬體與軟體廠商代表，共同分享與討論數位典藏工作經驗，同時以個案分析方式，探討條碼管理應用於學術研究工作環境中之可行性，藉以達成「知識共享、技術共享」之活動目的。會議籌備與進行期間，承蒙中央研究院細胞與個體生物學研究所提供完善之會議場地、中央研究院生物多樣性研究中心的行政支援以及軟體動物學研究室同仁們再次的協助外，更感謝胡嘉穎小姐、穆家宏先生、陳志勇先生、邱聖芬小姐與林文瑞小姐等講師們精彩的授課內容，提升本會議的知識層面素質；另外，也要感謝由精聯電子業務部完全贊助的會議手冊印刷費用、餐費與講師費等會議執行相關費用，使得本會議得以順利舉辦；彤達科技張美珍經理所提供的隨身碟，軟體動物學研究室所提供的「貝—有殼的世界」專書與「台灣貝類電子圖典」電腦軟體等獎項，讓所有與會人員在充滿活力的狀態下，全程參與會議。最後，感謝張主委助道、黃總監麗萍、張經理美珍、林副理文瑞等所有與會人員的參與與問卷填寫，留下寶貴的資料與意見，讓研究團隊擁能有更豐富更紮實的資源，進行未來相關主題之研究。

「條碼技術應用於數位化知識管理」研究計畫執行至今已屆滿兩年，相關成果撰寫於前述報告內容，今後將透過現行架構與資料庫檔案，持續增補各項研究資料與條碼標籤的設置，此工作仍有賴研究室同仁們共同努力合作，在此提前致謝。而為使條碼管理系統得以持續跟上資訊科技發展的腳步，本已於前期計畫中所規劃之無線射頻（RFID）技術導入之整體發展中期目標，亦將於近日提出計畫案送審，感謝中央研究院「利用數位典藏改善學術研究環境計畫」過去兩年的支持，也希望接下來能夠繼續得到院方的協助與肯定。

參考文獻

【中央研究院軟體動物學研究室著作貝類專書與多媒體光碟名錄】

01. 《珍珠》，1987。
02. 《台灣經濟性貝類研究參考圖冊》，1997。
03. 《CITES 珍稀貝類研究參考圖冊》，1997。
04. 《台東縣自然史教育館—館藏貝類圖鑑系列 1》，1997。
05. 《台東縣自然史教育館—館藏貝類圖鑑系列 2》，1998。
06. 《台東縣自然史教育館—館藏貝類圖鑑系列 3》，1998。
07. 《四分溪畔動物導覽》，1998。
08. 《拉漢 / 漢拉 世界海貝名典》，1999。
09. 《*Mollusks in CITES*》，1999。
10. 《台灣經濟性貝類研究參考圖冊光碟書》，1999。
11. 《CITES 珍稀貝類研究參考圖冊光碟書》，1999。
12. 《金門沿海魚介貝類圖說 V》，2000。
13. 《金門沿海魚介貝類圖說 VI》，2003。
14. 《梅花與貝神的邀約—南鄒貝神祭》，2003。
15. 《臺灣貝類目錄 I、腹足綱—原始腹足目》，2003。
16. 《臺灣貝類目錄 II、腹足綱—中腹足目》，2003。
17. 《臺灣貝類目錄 III、腹足綱—新腹足目》，2003。
18. 《臺灣貝類目錄 IV、腹足綱—異腹足目、異足目、後總亞綱、有肺亞綱》，2004。
19. 《臺灣貝類目錄 V—雙殼綱》，2004。
20. 《臺灣貝類目錄 VI—頭足綱、多板綱、掘足綱》，2004。
21. 《*The Taiwan Mollusks I—The Rissoacea from Lutao, Taitung*》，2004。
22. 《貝類人文資料庫光碟》，2004。

23. 《臺灣貝類創意郵票集系列之 1—貝文化》，2005。
24. 《貝—有殼的世界 (含 CD)》，2005。
25. 《海峽兩岸動物學名詞》，2005。
26. 《*The Taiwan Mollusks II—Triphoridae from Lutao, Taitung*》，2005。
27. 《台灣貝類文獻導讀 I—貝類學報》，2005。
28. 《台灣貝類文獻導讀 II—貝友》，2005。
29. 《台灣貝類文獻導讀 III—其他文獻》，2005。
30. 《台灣貝類創意郵票集系列之 2—台灣貝類資料庫》，2006。
31. 《金門地區軟體動物相調查》，2006。
32. 《作伙去撿螺仔—台灣常見貝類研究圖誌》，2006。
33. 《台灣貝類探索記錄—宜蘭貝類研究圖誌》，2006。
34. 《台灣貝類電子圖檔的建置與應用光碟》，2007。
35. 《台灣貝類探索記錄—大台北地區貝類研究圖誌》，2007。
36. 《台灣貝類探索記錄—桃竹苗地區貝類研究圖誌》，2008。
37. 《台灣貝類探索記錄—澎湖地區貝類研究圖誌》，2009。
38. 《條碼技術應用於貝類數位化知識管理》，2009。

附錄一

「條碼技術應用於數位化知識管理」工作坊

簡章、會議時程與會議記錄

主辦單位：中央研究院生物多樣性研究中心

協辦單位：中央研究院資訊科技創新中心「利用數位典藏改善學術研究環境」計畫

中央研究院歷史與語言研究所

精聯電子股份有限公司

彤達科技股份有限公司

會議時間：民國九十八年十二月十八日（星期五）中午 12:00-下午 17:00。

會議地點：中央研究院生物多樣性研究中心（細胞與個體生物學研究所）大樓一樓會議廳。

會議主題：「條碼技術應用於數位化知識管理」工作坊

會議主旨：中央研究院生物多樣性研究中心軟體動物學研究室所執行：「利用數位典藏改善學術研究環境徵選計畫」之「條碼技術應用於數位化知識管理」計畫，自民國九十七年一月執行迄今，即將完成為期兩年的研究計畫。本計畫案預期第一年（期）將完成「林朝榮教授提供澎湖貝塚遺址標本」一批之「電子資料標準化」、「同步資料庫」與「資料庫條碼建立前期研究」等三項工作。至民國九十七年十二月底，依序已完成：(1) 林朝榮教授澎湖貝塚資料庫資料表後設資料（metadata）規格書；(2) 已數位化資料，文字記錄共計 2,282 大筆，75,306 小筆（所有標本總和），2D 標本平面照片及 3D 影像檔共計 3076 筆 (3) 相關工作人力培訓共計五員。本計畫之延續性第二年（期）計畫已於九十八年二月份核定通過，旋即開始執行，其中亦規劃舉辦「條碼技術應用於數位化知識管理」工作坊，希望透過此一會議，結合相關研究單位、典藏單位，以及硬體與軟體廠商代表，共同分享與討論數位典藏工作經驗，同時以個案分析方式，探討條碼管理應用於學術研究工作環境中之可行性，藉以達成「知識共享、技術共享」之活動目的。

主辦單位：中央研究院生物多樣性研究中心

協辦單位：中央研究院資訊科技創新中心「利用數位典藏改善學術研究環境」計畫
中央研究院歷史與語言研究所
精聯電子股份有限公司
彤達科技股份有限公司

會議時間：民國九十八年十二月十八日（星期五）中午 12:00-下午 17:00。

會議地點：中央研究院生物多樣性研究中心（細胞與個體生物學研究所）大樓一樓會議廳。

對象：教學、研究與典藏機構（如學校、博物館、圖書館或文化中心）相關業務人員，數位典藏計畫執行機構相關研究人員，一般民眾。

報名方式：本活動全程免費參加，附午餐（請於中午 12:30 前報到）。歡迎下載報名表完成報名動作，截止日期為民國九十八年十二月十五日。報名表請以傳真或 E-mail 方式，回傳相關聯絡人員。

malacolg@gmail.com（副本 **malacolg@gate.sinica.edu.tw**）。

「條碼技術應用於數位化知識管理」工作坊議程表

時 間	議 程	主持人/主講人	現 職
12:00-13:10	報到，用餐		
13:10-13:30	開場與致詞	巫文隆教授 詹庭綸先生	中央研究院生物多樣性研究中心研究員/條碼計畫 主持人 精聯電子 資深工程師
13:30-14:00	典藏植物標本與植物標本館條碼管理系統介紹	胡嘉穎小姐 穆家宏先生	中央研究院生物多樣性研究中心 研究助理 中央研究院植物標本館 研究助理
14:00-14:30	貝類研究基礎標本種類與保存環境介紹	陳志勇先生	中央研究院生物多樣性研究中心軟體動物學研究室 研究助理／國立師範大學生命科學研究所 博士班研究生
14:30-15:00	考古發掘標本基本處理與後續保存介紹	邱聖芬小姐	國立暨南大學人類學研究所 研究助理
15:00-15:20	休息時間與展示場地布置		
15:20-16:10	廠商	林文瑞小姐	精聯電子 產品副理
16:10-17:00	問卷、討論交流	計畫成果展示與廠商技術展示	
備註：			

●現場展示儀器規格（產品提供與技術支援—精聯電子）：

Zebra R110Xi 條碼列印機（支援 RFID 列印）

列印模式：熱感/熱轉兩用

解析度：203 dpi (8 dots/mm)

列印寬度：R110Xi:Max 4.00 (103mm)

列印長度：39 (991mm)

紙張寬度：R110xi:39 (991mm)

列印速度：R110xi:Max 10 ips (可設定)

記憶體：16MB SDRAM (12MB User Available), 4MB FLASH

介面標準：Parallel Port, RS-232, USB2.0,

選配：RS-422/485, Ethernet 10/100 Print Server, Wireless Print Server

程式語言：ZPL, ZPL II, XML, Microsoft BizTalk Server 2006 R2, Oracle SES, Bartender, ZebraDesigner Pro

條碼種類：一維條碼含 Code 11, Code 39, Code 93, Code 128, ISBT-128, UPC Code, EAN-8, EAN-13, UPC & EAN 2 or 5 digital extensions, Plessey, Postnet, Standard 2 of 5, Industrial 2 of 5, Interleaved 2 of 5, Logmars, MSI, Codabar, Planet Code。二維條碼含 Codablock, PDF147, Code 49, Data Matrix, MaxiCode, QR Code, MicroPDF147, RSS, TLC 39, Aztec

選購配備：裁刀, 迴捲器, 撥紙器, 64MB on-board Flash Memory, Compact Flash up to 256MB

電源供應：90-264 VAC, 48-62Hz

操作溫度：5°C 到 40°C

機器尺寸：393.7mm × 263.5mm × 495.3mm

機器重量：22.7kg

TSC TTP-644M 條碼列印機

列印模式：熱感/熱轉兩用

解析度：600dpi (8 dots/mm)

列印寬度：104mm

列印長度：1016mm

列印速度：R110xi:Max 4 ips (可設定)

記憶體：32MB SDRAM (12MB User Available), 8MB FLASH

介面標準：Parallel Port, RS-232, USB2.0, 內建乙太網路伺服器

條碼種類：一維條碼含 Code 11, Code 39, Code 93, Code 128, ISBT-128, UPC Code, EAN-8, EAN-13, UPC & EAN 2 or 5 digital extensions, Plessey, Postnet, Standard 2 of 5, Industrial 2 of 5, Interleaved 2 of 5, Logmars, MSI, Codabar, Planet Code。二維條碼含 PDF147, Data Matrix, MaxiCode, QR Code

選購配備：裁刀, 迴捲器, 撥紙器, RFID 模組
電源供應：90-264 VAC, 48-62Hz
操作溫度：5°C 到 40°C
機器尺寸：270mm(w) × 308mm(h) × 505mm(d)
機器重量：15kg

MS336 二維條碼掃描器

光源：Visible light 635nm LED
解析度：640*480 pixels
條碼種類：(1D) Codabar、Code 39 (full ASCII)、Code 39 (Standard)、Code 93、Code 128、EAN-8、EAN-13、EAN 128、Interleaved 2 of 5、ISBN、Standard 2 of 5、UPC-A、UPC-E MSI、RSS。(2D) DataMatrix、Maxicode、PDF417、QR Code
郵政編碼：US Postnet, US Planet, UK Postal, Australian Postal, Japan Postal
耐摔距離：1.5 公尺自由落體防摔
操作溫度：-20°C~55°C
濕度：95% non-condensing at 60°C
介面：USB
掃描角度：Skew Angle±50°; Pitch Angle±60°
機器尺寸：100mm(L)*70mm(W)*180mm(H)
機器重量：200 公克 w/o cable, 300 公克 with cable

MS337 二維條碼掃描器

光源：650nm LED
掃描寬度：25mm~310mm
解析度：4 mil (linear); 7.5mil (Data Matrix)
條碼種類：(1D) UPC-A、UPC-E、Code 39、UPC-E1、EAN-13/JAN-13、Bookland EAN、EAN-8/JAN-8、Code 128、UCC/EAN-128、ISBT 128、Trioptic Code 39、Discrete 2 of 5、Codabar、MSI、US Postnet、UK Postal、Japan Postal、RSS 14、RSS Limited、RSS Expanded、Dutch Postal、Australian Postal、Composite CC、Composite TLC-39、Composite。(2D) PDF417、MicroPDF417、Data Matrix、Maxicode、QR Code
耐摔距離：1.5 公尺落摔防護
操作溫度：0 °C ~40°C
濕度：95% RH
介面：USB
電氣規格：3~5.5VDC

掃瞄角度：Horizon Angle:50°, Vertical Angle:37.5°

機器尺寸：7.0 (W)*10.0(L)*18.0(H)cm

機器重量：200g (不含 Cable)

●工作坊相關會議記錄：

1.與會人數：總人數共計 47 人。

2.與會單位：中央研究院生物多樣性研究中心、中央研究院歷史語言研究所、國立台北藝術大學、國立暨南國際大學、精聯電子股份有限公司、中華民國水下考古學會、彤達科技股份有限公司、觀心影像創意股份有限公司、行政院環保署、南亞科技大學、國立台灣師範大學、國立海洋大學、中央研究院資訊科技創新研究中心、南山人壽等。

3.討論內容：

(問一)二維條碼是否有機會加入特殊圖形影像？

(答一)如以二維條碼產生方式而言，欲將由數學運算產生的點陣圖再重新排列出意向圖案，似乎是有困難。但如能夠過解碼端的程式設計，將原先設計好的圖案代表碼融入成為編碼中的一段，該段落僅用於純粹圖形顯示，則是有可能的。

(問二)透過顏色的深淺或不同色系，再增加條碼的承載力，是否有可能？

(答二)條碼讀取主要是以色塊的反差與對比，來呈現出正確的資訊，因此只要在讀取技術的硬體技術可以支援的情況下，是可能加以開發的。

(問三)二維條碼的保密編碼機制如何運作？

(答三)目前由條碼列印機所支援的編輯列印軟體，在製作過程中，均有加密功能選項可提供使用，需注意的是，如列印條碼經過加密，則解碼時也需注意解密動作。

(問四)眾多的條碼規格，應該如何遵循？

(答四)條碼規格的日益增加，主因各種不同的需求或硬體設備的限制而產生，關於條碼規格的選用，確實較為複雜，建議於工作初期，即多徵詢專業人士或相關設備廠商意見，以取得最佳解決途徑。

(問五-1)條碼列印機解析度的選擇？

(答五-1)由於不同等級(如解析度，條碼規格支援度等)的硬體設備，均有一定程度之價格差異，建議可依實際需求評估所需之配合硬體設備。

(問五-2)但，如經費允許，高解析度條碼列印設備的實用性與擴充性絕對優於較低解析度之設備？

(答五-2)是。如同樣範圍內可列印更多，或更精細之資料。複雜(承載資料量大)之二維條碼也可以列印的更為精細。

4.問卷統計：(不含工作人員與講師，未填寫意見亦不列入統計)

A • 整體活動安排

1.場地設備	非常滿意 18 人，很滿意 12 人，普通 6 人，不滿意無
2.議程安排	非常滿意 18 人，很滿意 16 人，普通 2 人，不滿意無
3.服務人員	非常滿意 24 人，很滿意 12 人，普通與不滿意無
4.資料印製	非常滿意 26 人，很滿意 8 人，普通 2 人，不滿意無
5.整體滿意度	非常滿意 18 人，很滿意 18 人，普通與不滿意無

B • 講演內容

1.植物主題	非常滿意 10 人，很滿意 18 人，普通 4 人，不滿意無
2.貝類主題	非常滿意 20 人，很滿意 12 人，普通與不滿意無
3.人文主題	非常滿意 16 人，很滿意 16 人，普通與不滿意無
4.條碼設備	非常滿意 14 人，很滿意 16 人，普通 2 人，不滿意無
5.問題討論	非常滿意 14 人，很滿意 14 人，普通 4 人，不滿意無

C • 其他

1.對條碼管理系統是否已有初步瞭解	<input type="checkbox"/> 是_34 人， <input type="checkbox"/> 否_0
2.對於條碼與貝類資料庫是否已有初步瞭解	<input type="checkbox"/> 是_34 人， <input type="checkbox"/> 否_0
3.本計畫之設備提供廠所示範之資訊是否充實	<input type="checkbox"/> 是_30 人， <input type="checkbox"/> 否_0

D • 相關建議

- a. 植物主題之報告內容與方式，可以再活潑生動一點。
- b. 貝類主題報告整體很生動，可惜內容稍短，令人意猶未盡。
- c. 人文主題報告內容如能夠在更詳細，相信收穫會更大。
- d. 問題討論部分廠商所提供之示範相當仔細，但整個示範講解時間應該更長。
- e. 會議餐點尚可，但可能因寒流來襲，溫熱度不足。

附錄二

2008 第四屆台灣數位學習發展研討會

題目：數位貝文化資產的行動學習

作 者：張文誠·巫文隆

主辦單位：國立台中教育大學

地 點：台灣台中市

時 間：2008 年 5 月 16-17 日

數位貝文化資產的行動學習

張文誠

中央研究院生物多樣性研究中心
wencheng.chang@gmail.com

巫文隆

中央研究院生物多樣性研究中心
malacolg@gate.sinica.edu.tw

摘要

中央研究院生物多樣性研究中心軟體動物學研究室在完成台灣貝類資料庫及各項人文相關資料庫等基礎資料庫後，進一步規劃如何將現有知識，更進一步與民眾的生活結合；同時將研究與應用之範圍區域，由台灣地區拓展至國外，從而能互相合作，完成「世界貝庫」的目標。至此，透過數位網路通訊來傳遞數位訊息，整合數位知識，相信應是有效率達成此一目標的不二法門。

而在擁有相當數量的數位知識庫後，如何進行有效率的知識管理，研究團隊認為應包含以下三個步驟：**首先必須將知識與資料數位化，並且將它轉化為可用的知識資產。其次需為這些資料及知識加以分析、整合使之成為真正的資訊。第三步是建立使用、溝通的方法。**知識管理仰賴強大的搜尋工具，讓使用者可以很容易的存取各種資料；再者，透過輔助工具的提供，讓使用者不只存取資料，甚至利用這些資料來溝通、合作，讓資料自我成長、自動累積，不斷良性循環。

研究團隊現階段研究目標，將透過**條碼與RFID技術**的導入，研究如何有效管理已具備豐富內容的貝類研究素材，達成「協助管理實體研究素材與數位化知識」，以及「數位化知識的傳遞與廣佈與國際化」，而研究成果亦可提供其他相關研究案之參考。

關鍵字：條碼，RFID，貝文化，文化資產，行動學習

1. 淺談數位學習

人類社會在邁向 21 世紀後，迅速轉變為一個

知識經濟的世界，能掌握知識並有效發揮知識功能的人將是最大贏家。面對瞬息萬變，知識如雨後春筍般蓬勃成長的環境，如何掌握知識發展的脈動，充實個人知識，利用無國界無死角的電子資訊網絡幫助學習，有效達成學習目標，將是一個重要關鍵，因此「數位學習」產業發展在國家的推動與民間的呼應下，正如火如荼的展開。根據專家學者的歸納(陳冠華，2008)，數位學習是使用者透過電腦、廣播、錄音帶、網路等數位化電子資源媒體來進行學習的方式，並由其所提供之數位內容及教學方法來創造學習經驗，以達成學習目的。相較於傳統教學方式，數位學習所強調的是網際網路利用、多種媒體與多種傳播管道、運用新的溝通傳播方式，以及無時空之限制(楊美華，2004)。進一步的歸納，數位學習包含了以下優點：1.學習者可不限時間與地點皆可達到學習效果；2.非線性的學習，即學習者不需按部就班、循序漸進的學習，可依照自己的程度來選擇課程；3.易於追蹤以及評量學生的學習成果；4.互動式與合作式的學習；5.教材的更新可以即時並且有效；6.用戶端的使用門檻低；7.透過高科技鼓勵學習(陳冠華，2008)。

2. 「貝文化」中的「貝類」

軟體動物早在寒武紀就出現在地球上，目前世界上已記錄的軟體動物，種類之多接近十二萬種，是僅次於節肢動物門的第二大門。軟體動物是一種具有外殼，身體不分節，體表柔軟濕滑的無脊椎動物，體軀是由內臟團，外套膜及足部所構成，軟體動物的外殼，就是所謂的貝殼，由於貝殼的形狀及特色變化很大，而且大部分軟體動物都具有貝殼(少部分種類的貝殼退化或消失)，因此亦稱為「貝類」。貝類生活的環境具多樣性，上自高山，下至深海都有貝類的蹤跡；我們日常生活中，常見的如

鮑魚(螺), 鳳螺, 文蛤, 蜆, 章魚, 烏賊等種類, 在動物分類學上都屬於軟體動物門; 而在臺灣前 15 種漁獲產量的排名中, 有四種也是屬於貝類(魷魚, 牡蠣, 文蛤及鎖管)。由於貝類在地球上出現的時間遠早於人類, 因此自人類出現後, 貝類一直是人類相當重要的蛋白質來源, 這可由世界各地已出土的貝塚遺址得到證實; 造型變化多端、色彩豐富的貝類, 也常被加以蒐藏、鑑賞與研究; 利用特有的真珠(珍珠)光澤, 使得人類生活與文化品質更為光鮮亮麗; 古老的中國人將貝類作為藥材, 西方人也將貝類視為宗教或護身符的圖騰與表徵; 貝類經常被用在商業行為中, 即流通的錢幣, 由這些顯而易見的人類生活行為可知, 貝類與人類之間密切的關係(巫文隆等, 2003)。

3. 文化資產與數位學習

隨著人類社會的演替, 許多與文化資產相關的科學也逐漸轉變, 其中最顯而易見的應該就是中心目標的轉移, 新一代的文化資產科學, 不再只是強調對「物」之蒐集、保存與維護, 重點在於文物本身對「人」而言所蘊含的意義。換言之文物應被當成證據 (Evidence) 來看 (許功明, 1994), 如何使其在展演的過程中發揮研究、教育、娛樂等社會功能才是最重要的 (陳一夫, 2002)。透過數位學習的數位化知識, 將地域性所造成的限制轉為無形, 網際網路與多媒體資訊的交流可以包含文字, 圖片, 聲音, 影像檔等資料, 透過互動式問答或教學的方式, 將資訊傳播到文化資源所在範圍以外, 除了達成另外一種保存文化資產的方式(張文誠與巫文隆, 2005), 有系統的資訊化資料, 亦可使資源有效管理與知識快速傳遞。其效益可歸納為四項主題 (陳雪華, 2002): 1.文化保存—透過數位化方式以保存珍貴的文化資產, 並可整合各單位所收藏的珍貴史料、藏品、與研究成果等; 2.學術研究—將數位化後的素材置於網路, 讓學者容易透過網路找尋到所須的資料, 提供學者一個完整的研究環境, 另外, 亦可透過相關的計劃以推動數位博物館之研究; 3.教育學習—擴展素材運用彈性與範圍, 提供教育學習內涵給一般大眾或中小學師生; 4.

技術發展—藉由數位典藏的推動, 刺激多媒體數位內容技術與產業發展, 並拓展電腦多媒體計數之應用, 作為數位內容產業長遠發展的基石。

4. 台灣「貝文化」資產之資料數位化

為使資料庫符合技術性, 前瞻性與國際性, 台灣貝類相關資料庫的建置, 皆遵循「數位典藏國家型科技計畫」所制訂《數位典藏技術彙編》專書之內容技術規範(數位典藏國家型科技計畫, 2004), 自 2001 年至 2007 年, 中研院生物多樣性研究中心軟體動物學研究室, 已陸續完成表一所示各分項資料庫之建置:

表一、台灣貝類相關資料庫

※※※※※ 台灣貝類資料庫 ※※※※※	
資料庫名	欄位名稱/內容
貝類名錄	綱中/英文名, 目中/英文名, 科中/英文名, 屬中文名, 學名, 命名者, 中國大陸名, 同種異名, 台灣分佈, 棲所環境, 參考文獻等欄位, 主要提供提供台灣貝類名錄及解說資料, 目前共 266 科 3391 種並持續編修中。
貝類標本	配合名錄資料庫基礎資料欄位, 另增加參考文獻, 標本號, 採集地, 採集國別, 採集縣市, 採集日期, 採集高度, 採集者, 鑑定者, 鑑定時間, 殼長等欄位, 提供台灣貝類標本後設資料及標本圖像。
新種及新紀錄種	科名, 學名, 中文名, 命名者, 發表文獻, 典藏標本號, 模式標本採集地, 模式標本描述等欄位, 提供近幾年台灣貝類新種及新記錄種查詢研究。
台灣遠洋魷類	配合名錄資料庫基礎資料欄位, 另增加分佈地, 外型描述, 分佈圖等欄位, 提供台灣遠洋魷類資料。
世界常見貝類	配合名錄資料庫基礎資料欄位, 另增加英文俗名, 數量, 貝殼大小, 分布, 棲息環境, 水深, 頁碼序號等欄位, 提供世界常見海貝之中文名查詢及解說資料
貝類文獻	標號, 年份, 作者, 期刊頁碼, 標題, 期刊, 關鍵字, 導讀等欄位, 收錄與貝類有關之各類型文獻, 並提供貝類名錄子資料庫之參考文獻欄位資料。

貝塚貝類	配合名錄資料庫基礎資料欄位，另增加 貝塚貝類照片編號 ， 遺址名稱 ， 總重量 ， 總數量 ， 出土說明 ， 貝種照片 等欄位，提供跨領域人類學、民族學，考古學等科學研究參考與一般民眾利用。
貝類化石標本	配合名錄資料庫基礎資料欄位，另增加 產地 ， 年代 ， 保存地點 ， 保存編號 ， 尺寸 ， 參考文獻 ， 照片圖片 等欄位，提供跨領域古生物學，地質學，環境科學與人文科學等科學參考研究與一般民眾利用。

※※※※※ 貝類人文資料庫 ※※※※※

資料庫名	欄位名稱/內容
文物名錄	名稱 ， 內容描述 ， 來源地 ， 所在地 ， GPS 定址 ， 圖像 ， 影像 ， 台灣貝類資料庫程式碼鍵結對應資料 等欄位，提供貝類相關人文典藏品研究資料查詢與閱覽。
貝類地名	現在地名 ， 地名起源說明 ， 國家 ， 縣市 ， 鄉鎮區 ， 村里 ， 經度 ， 緯度 ， 內容描述 ， 圖像 ， 古代地名 ， 相關地名 等欄位，提供地理學，社會科學，民俗學，地方志等跨領域科學研究參考與一般民眾利用。
商品資訊	配合台灣貝類資料庫之貝類名錄資料庫欄位以及文物名錄基礎資料欄位，另 新增名稱 ， 簡介 ， 發行公司 ， 出版日期 ， 用途 ， 出版社 ， 使用材料 ， 作者 ， 商品介紹 等欄位，預期未來提供貝文化資訊商城運作所需相關資訊素材。

※※※※※ 貝類 GIS 資料庫 ※※※※※

資料庫名	欄位名稱/內容
地圖圖資定址	引進地理資訊系統，採用內政部提供標準版電子地圖圖資，配合台灣貝類資料庫與貝類人文資料庫儲存研究資訊，進行平面資料空間化，使原有之貝類相關研究資料與地理資訊系統銜接，提供更多用途使用。

※※※※※ 貝文化教育資源資料庫 ※※※※※

資料庫名	欄位名稱/內容
文獻導讀	配合台灣貝類資料庫之貝類名錄資料庫欄位，另增加 文獻編號 ， 文章標題 ， 出處 ， 標題描述 ， 關鍵字 ， 內容描述 等欄位，透過文章原有摘要以及研究者對文章閱後心得等短篇文字，提供對貝類相關文獻進行更進一步指導閱讀功能。

5. 行動化的貝文化資料庫

完成經緯度資料標定之後的貝類相關資料庫群，即具備了接受地圖資料試算表、統計軟體或工程繪圖等軟體分析的能力，更提供了空間運算 (Spatial Operations) 以及資料連結 (Data Linkage) 的延伸功能(張文誠與巫文隆, 2006)。現階段已完成或開發中，可支援行動學習(Mobile Learning)與普化學習(Ubiquitous Learning)的貝文化行動載具應用軟體與網站條列如下：

- A. 台灣貝類資料庫網站 <http://shell.sinica.edu.tw>；貝類人文網站 <http://shellmuseum.sinica.edu.tw>；貝類資源 e 地圖網站 <http://shellemap.sinica.edu.tw>；貝文化資訊網站 <http://shellculture.sinica.edu.tw> 等。
- B. 台灣貝類資料庫-台灣貝類地理分佈查詢系統 <http://gis2.sinica.edu.tw/website/shell/viewer.asp>，採用網格(TWGrid, 2008)的方式來呈現台灣貝類資料庫的地理分佈狀況，將研究區域分為規則的格子，紀錄每一個格子的數值，因此，貝類地理分佈系統即以地點為主，儲存該地點各項性質，不同於以經緯度數值作為登錄資料的網點資料庫。
- C. 『台灣貝類趴趴走』PDA 版網頁瀏覽軟體，透過協力廠商<嘉利博資訊股份有限公司>共同開發的轉檔程式，將貝類人文資料庫內容轉換為 HTML 格式之網頁檔檔案(圖 1)，方便一般民眾下載閱讀



圖 1、『台灣貝類趴趴走』PDA 版

瀏覽，使用者手持之，其作業系統內建有網頁瀏覽器功能，檔案下載完成即等於安裝完成，在不需要額外的執行軟體安裝的前提之下，即可隨時隨地查閱與網站同步內容之貝類人文資訊。而網管人員只要擁有修改網頁權限，亦可隨時對更新的資料進行轉檔製作，不受時空限制。

D. 貝類資源 e 地圖 PDA 版 w/GPS 功能，由於 NMEA 協定廣泛受到各界採納使用，地理資訊相關開發程式套件與開發廠商也因而蓬勃發展，透過與協力廠商〈互惠網路科技股份有限公司〉的配合，軟體動物學研究室將人文資料庫與台灣貝類資料庫研究資料加以整合，再以市售休閒導航軟體的概念為基礎，結合 PDA 與 GPS 功能，製作貝類資源 e 地圖 PDA 版，利用 GPS 定位功能，在行動載具移動同時，自動偵測所在位置，於背景自動篩選半徑五公里面積內鄰近地區，以表列方式在視窗上顯示該面積區域所含貝類分佈地點，以及博物館，民俗館，漁市，夜市，貝塚遺址等與貝類相關人文景觀，點選即可進入更下層詳細介紹視窗頁面，讓靜態資料與實際行動緊密結合。

E. 蘭陽貝類資料庫以及後續地區貝類普查資料庫 <http://shell.sinica.edu.tw/lanyangold/index.htm>，軟體動物學研究室利用「中央研究院競爭型計畫-蘭陽集水區及溼地生物多樣性普查與資料庫之建立」計畫，蒐集兩年來記錄彙整的成果，並透過中研院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心的協助，完成了 Google Earth 檔案格式的轉置，目前已可於 Google Earth 單機版呈現（圖 2）；為整

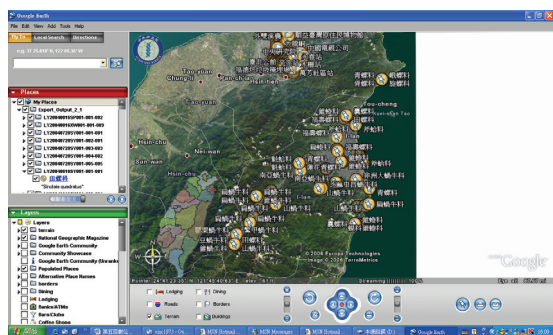


圖 2、Google earth 下蘭陽集水區貝類分佈

合農委會之延續性計畫成果，目前亦將網頁更新為 <http://shell.sinica.edu.tw/lanyang/index.htm>，配合免費使用（需註冊）之國人自設 GIS 功能個人網頁 <http://www.urmap.com/>（你的地圖網，2008，圖 3），進而達成所有田野調查相關資訊及圖片等資料，皆能即時上網提供研究參考的期望。此一發展模式是希望透過現今全世界通用的工作平台，讓研究成果

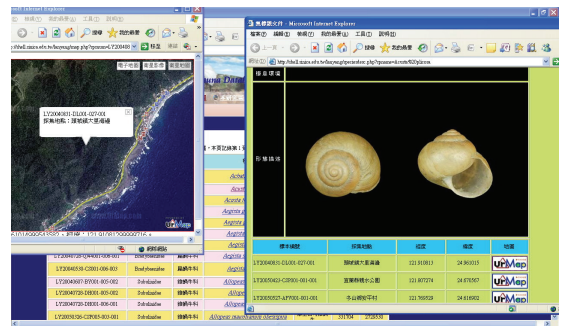


圖 3、蘭陽貝類資料庫與 UrMap 地圖網合作得以向台灣以外的地區傳播，並配合英文版貝類資料庫相關網站的逐漸完成，讓貝類資料庫做好與國際舞台接軌的準備工作。

F. 台灣貝類電子圖典(預計 97 年 5 月完成)，以生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫內容為基礎，將「軟體動物學」或「貝類學」領域內的「專有名詞」與「貝類名錄」，整理細分為獨立知識單元，再建置對照的台灣貝類知識辭典，每一知識單元提供在「台灣貝類資料庫」將對應對等之多媒體數位內容，將這些物件組合於「台灣貝類圖典系統」(圖 4)資料庫中。利用網際網路的即時傳輸便利性，使用者只要下載「台灣貝類圖典系統」瀏覽程式，便能即時於網頁上擷取貝類名詞、查詢貝類相關資料庫、播放相關多媒體內容。



圖 4、台灣貝類電子圖典與 SCORM-SCO

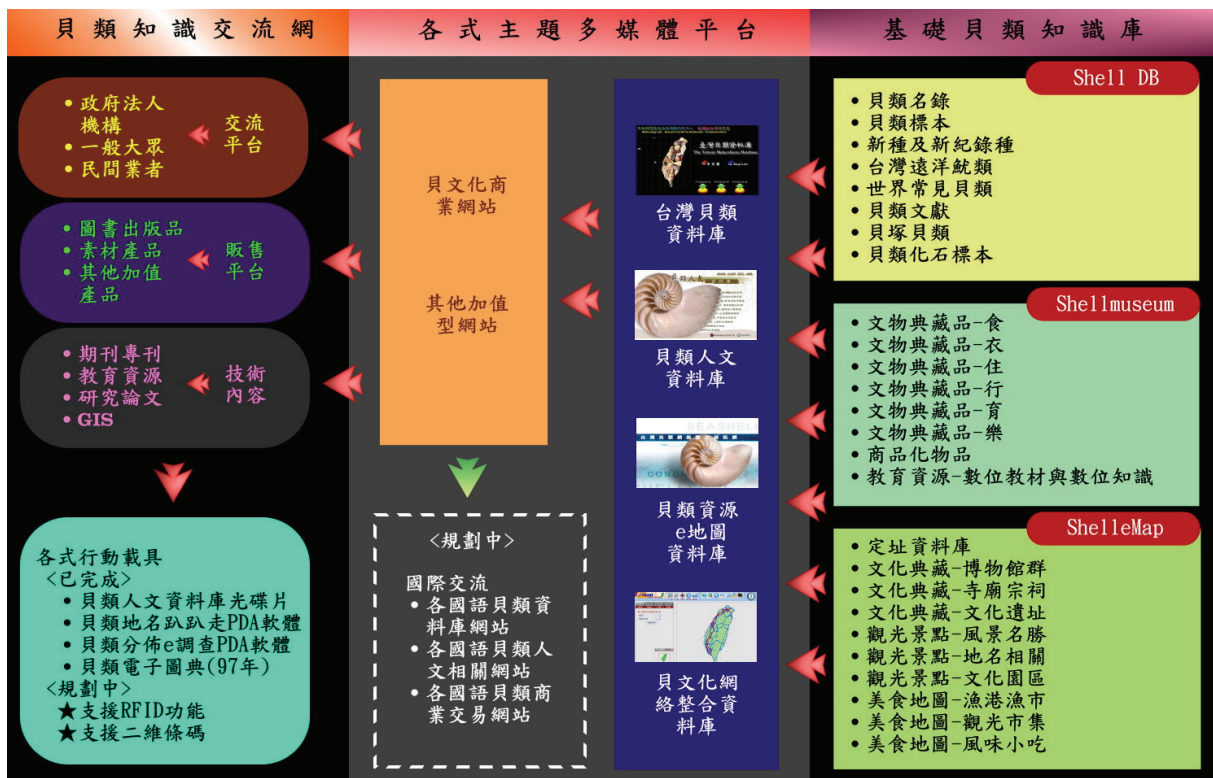


圖 5、貝類相關研究發展工作藍圖(巫文隆與張文誠，2007)

6. 貝文化資料庫的創新未來

經過規劃的「貝文化」貝類相關研究發展基礎工作項目(圖 5)，在進行與國際接軌的步驟之前，幾項資訊科技技術的導入，將有助於日後研究環境的發展以及貝文化知識的傳播：

A. Radio Frequency Identification, RFID 功能的支援，無線射頻識別(Radio Frequency Identification, RFID)技術(Landt, 2005)為自動化識別機制，它是將唯一識別碼(unique identifier)與資料儲存於微型晶片內，晶片通稱為 RFID Tags 或 Transponders，其實體相當輕薄如紙張一樣，因此可進行各種加工應用。使用 RFID Reader 發射無線電波與 Tags 感應後，此時晶片內的識別碼與資料回傳給 Reader 解析，便可完成無線且非接觸式的自動識別處理。由於 RFID 的工作觸發為非接觸無線識別，只要 Tag 與 Reader 在有效距離內，便能於無形中完成識別、定位、資料存取，使用上相當便利。對於 Ubiquitous Learning 中的學習物件同樣也能貼上隱密性高的 Tags，只要學習者持有的行動學習載具內建 Reader，便能透過 RFID 完成學習物件的識別、定位、學習內容、以及學習活動處理，而呈現

出 Ubiquitous Learning 的學習特性，而圖 6 (許政穆與蘇雍智，2006)是將 Tags 貼附於學習物件與學習者無形學習互動示意圖，從圖中確實可以感受到學習物件與學習者之間能有主動且隱形的學習互動，讓學習在不知不覺中成形，也讓學習在真實環境中無所不在。貝文化相關文化資產，除知識庫部

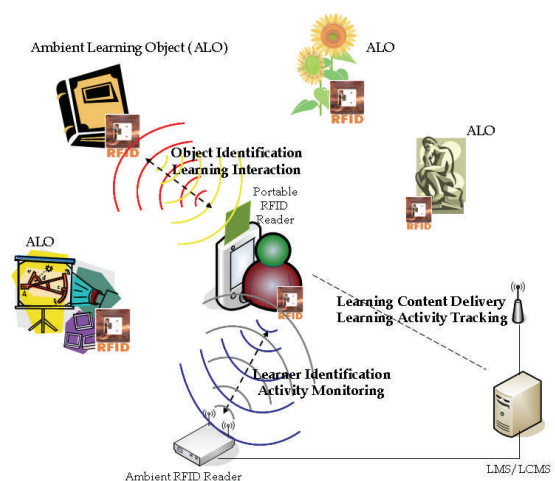


圖 6、數位學習整合 RFID 功能之架構

分的各主題資料庫外，其實體部分目前包含了貝類研究乾溼標本，各類書籍與研究論文，貝類文物典藏品，標本典藏設備(施)，標本與典藏品典藏間，

以及實驗觀察儀器設備等；目前此一集中存放的區域，希望透過 RFID 技術的管理，提升「知識與實物」和「單元與單元」之間的配合度與整體使用效率，不論是知識內容的查詢管理，標本藏品因研究進行或展覽展示需要出庫入庫，書籍的調閱使用，或可攜式研究與展示設備的移動，皆能以最精簡的時間與人力達到最有效率的管理，將團隊力量盡可能投注於原有之研究目標上，不需浪費額外的管理資源。

B. 條碼技術的導入，現今條碼在各主要領域的應用，多以節省人力資源為首要目標，國際商品條碼總會（International Article Numbering Association, IANA）所推動之商品條碼編號體系，即標準 UPC 碼，UPC 碼的結構為一組印在商品包裝上的平行黑線和號碼，故又稱為「條碼」(Barcode)，只要利用光學掃瞄器 (Barcode Reader) 來讀取商品上的條碼，即可辨別所有商品；在這種體系之下，從

食品、日常用品，擴及到農產品肉品業、醫療業、化工業、電子業、物流配送、零售業等，廣為各國的企業組織與公司行號所採用。相較於一條維碼 (UPC Barcode)，二維條碼則可以在水平和垂直方向的二維空間儲存資訊，作為一種全新的自動識別和資訊載體技術，二維條碼能將圖像、聲音、文字等資訊進行整合，從而增加搭載的資訊量，二維條碼的資料存儲量是一維條碼的幾十倍到幾百倍，就像是一個攜帶型的資料庫。軟體動物學研究室希望透過下述兩項主要步驟，將貝文化知識庫與條碼技術結合，初期以電子資料標準化、同步資料庫與資料庫條碼建立之研究為工作目標；待貝類條碼庫建置工作妥善，則開始進行第二階段工作，以二維條碼設計與利用之研究為主要目標，將第一年已經完成的階段成果，透過二維條碼技術的增益，達到真正有效益的應用 (圖 7)。

請輸入產銷履歷追溯碼 查詢

履歷列表

追溯號碼

00004369
00000541
00432795
50000000
00435095
00000043
00000043
00000043
50000000439491
004328950000008
004306950000008
500000000438491
000000043089503
000000043759503
000000043539503
00000004320952
000004343950005
000004321950005
004310950000008
000032249500006

廠歷編號: 4500000001354 (點選可見生產紀錄)
農業經營業者: 立川農場股份有限公司
簡稱: 立川農場股份有限公司
組織代碼: 400000
產品名稱: 蜆
產地: 花蓮縣壽豐鄉
生產者姓名: 蔡志忠
包裝日期 出貨日期: 2007/1/21/7
驗證機構: 國立台灣海洋大學水產品產銷履歷驗證中心
驗證有效期限: 2010/08/28

189 筆資料, 到第 2 頁, 每頁 20 筆

產品名稱	包裝日期
白蝦	2007/1/21/9
白蝦	2007/1/21/9
台灣鯛	2007/1/21/7
台灣鯛	2007/1/21/6
台灣鯛	2007/1/21/6
鱸魚	2007/1/21/7
台灣鯛	2007/1/21/6
台灣鯛	2007/1/21/6
蜆	2007/1/21/7
台灣鯛	2007/1/21/7
白蝦	2007/1/21/7
文蛤	2007/1/21/6
台灣鯛	2007/1/21/6
台灣鯛	2007/1/21/4
台灣鯛	2007/1/21/6
台灣鯛	2007/1/21/5
台灣鯛	2007/1/21/4
台灣鯛	2007/1/21/3
台灣鯛	2007/1/21/4
雲林縣麥寮鄉	2007/1/21/2

檢視履歷資訊

追溯號碼: 00000043089503
廠歷編號: 4500000001328 (點選可見生產紀錄)
農業經營業者: 呂忠和養殖場
簡稱: 呂忠和
組織代碼: 400182
產品名稱: 文蛤
產地: 雲林縣麥寮鄉

所有經過驗證的產銷履歷農產品都會有一張條碼標籤，您可於TAFT臺灣農產品安全追溯資訊網輸入標籤上的產銷履歷追溯號碼，或是透過PDA、手機掃瞄標籤上的二維條碼，即可查得該項農產品的生產記錄。

產品推廣網站連結

石安牧場

網站連結

圖 7、貝類資料庫、條碼技術與 TAFT 臺灣農產品安全追溯資訊標章系統互相結合

7. 結論

就文化角度而言，貝類的使用與流通在太平洋許多地區的文化中扮演了重要的角色，從中國、日本、台灣、東南亞到大洋洲諸島，貝類不但是食物的重要來源，貝殼以及相關加工品常被用為錢幣，特殊的貝類與衍生文物甚至成為珍品，在許多地區成為物品交換的重要媒介，也具有特殊的文化意義與象徵意涵。可以說 (Wu & Chang, 2004)，在印度-太平洋島嶼以及沿岸地區之其特殊地理生態環境中，貝類的分佈不僅於原生的海洋，也跨足陸地 (人類的介入)；貝類的重要性不僅在太平洋生態圈具關鍵位置，也是諸多人類文明中的重要角色；貝類是這個區域內除了人類之外，唯一能橫跨廣闊的海洋，在大陸、島嶼間流通、也跨越了區域內的生態和文化層面的特殊生物。

而在人文研究進行的同時，採訪者與受訪的人、事、物，如何能迅速清晰的瞭解彼此的動機與意圖，尤其是在跨國界與跨越不同文明的情境裡，回溯到最原始的溝通模式，圖像的呈現，將可以是一個相當合適的輔助工具，透過這幾年來的努力，軟體動物學研究室的相關研究成果，如同本文前面各章節所述，以不同的形式分別記錄在電腦資料庫中，亦同時開發了電腦單機平台，網際網路平台，以及 PDA 平台的呈現工具；乃致於後續配合數位學習概念，進行各種多媒體介面的研究希望使貝類相關知識廣佈，真正無國界的貝文化交流將指日可待。

謝 辭

本文係執行行政院國家科學委員會數位典藏國家型科技計畫「貝類人文資料庫的數位典藏創意加值研究」(NSC 92-2422-H-001-0200-)、「貝類資源 e 地圖」(NSC 93-2422-H-001-023-)、「貝文化與人文資源的網絡整合研究」(NSC 94-2422-H-001-018-)、「貝文化資訊商城的建立」(NSC 95-2422-H-001-016-)「貝文化的推廣-台灣貝類電子圖典的建置與應用」(NSC 96-2422-H-001-004-)，「中央研究院數位典藏主題計畫-臺灣貝類資料庫網站」，以及行政院農業委員會林務局「北台灣貝類資源多樣性研究」(COA 67630296-林管-02.1-保-19) 等計畫之部分研究成果。感謝計畫

執行期間協助工作的中央研究院生物多樣性研究中心的行政協助，以及軟體動物學研究室歷任研究助理，博、碩士班研究生，以及中央研究院計算中心、中央研究院歷史與語言研究所人文社會科學研究中心、嘉利博資訊股份有限公司製作團隊、互惠網路科技股份有限公司製作團隊的技術協助。

參 考 文 獻

- 陳冠華(2008)：數位學習。2008年3月，取自 http://www.read.com.tw/web/hypage.cgi?HYPAGE=subject/sub_e_learning.asp
- 楊美華(2004)：「數位時代的資訊服務」。政治大學圖書資訊與檔案學研究所編：在中國圖書館學會九十三年度數位學習與圖書館研習班研習手冊，頁232。臺北市。
- 巫文隆、張文誠、張傳英(2003)：貝類資料庫的人文詮釋與創意加值研究。2003數位內容創意加值研討會論文集(I)，頁1-13。台北市。
- 許功明(1994)：文化、觀光與博物館。博物館學季刊，第八卷，第二期，頁3-8。
- 陳一夫(2002)：博物館對地方文化產業發展之影響。國立臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文，未出版。
- 張文誠、巫文隆(2005)：從人文談貝類相關文化資產的保存與維護。2005年文化資產博碩士論文獎助頒獎典禮論文集頁，85-91，台北市。
- 陳雪華(2002)：數位博物館專案計畫目的。國科會「數位博物館專案計畫」成果發表會，頁4-5。台灣台北市。
- 數位典藏國家型科技計畫 (2004)：數位典藏國家型科技計畫《數位典藏技術彙編》2004年版。台灣台北市：數位典藏國家型科技計畫辦公室。
- TWGrid(2008)：關於 TWGrid。2008年3月，取自 http://www01.grid.sinica.edu.tw/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
- 張文誠、巫文隆(2006)：貝類資料庫與地理資訊系統的邂逅。第五屆數位典藏技術論文研討會論文

集，頁 303-309。台灣台北市。

- 你的地圖網(2008)：首頁。2008 年 3 月，取自 <http://www.urmap.com/>。
- 巫文隆、張文誠(2007)：資訊仲介技術應用於貝類資料庫初探。第五屆兩岸資訊技術交流研討會，光碟版論文集，台灣台北市。
- 許政穆、蘇雍智(2006)：以 RFID 無線射頻識別技術建置無所不在數位學習環境。國立屏東教育大學

-資訊科學應用期刊，第 1 卷，第 2 期，頁 117-126。

- Landt, J. (2005): The History of RFID. IEEE Potentials, Vol. 24, No. 4, p8-11.
- Wu, Wen-Lung and Chang, Wen-Cheng(2004)：Study on “Human-Shell relationships” in Indo-Pacific Area. Islands of the World VII Proceeding (II) , p1015-1030. Kinmen County, Taiwan。

附錄三

2008 第六屆兩岸三院信息技術與應用交流研討會

題目：貝文化的推廣－台灣貝類電子圖典

作 者：張文誠，張傳英，巫文隆

主辦單位：中國社會科學院計算機網絡信息中心

地 點：中國湖南張家界

時 間：2008 年 10 月 20-24 日

貝文化的推廣－台灣貝類電子圖典

張文誠¹·張傳英²·巫文隆¹

中研院生物多樣性研究中心¹，嘉利博資訊股份有限公司²

本研究經由國家科學委員會補助數位典藏國家型科技計畫第一期所開發完成的資訊技術，結合中央研究院軟體動物學研究室研究團隊已建置完成的台灣貝類數位內容資料庫成果，將數典成果在實際層面上的應用與推廣。圖典資訊技術由台灣嘉利博資訊所開發完成，並於 2006 年微軟金像獎奪得獎項的「數位搜尋自動化技術」為技術依循，已完成「台灣貝類電子圖典」套裝軟體推廣版本。透過嘉利博公司新一代的 V3.0 版的專利搜尋技術，支援 Windows Vista 平台，手動輸入 meta character 查詢模組，PDF 檔案格式之螢幕取詞功能，以及程式版本 internet 自動更新等各項功能；不同於早期的其他版本，本研究所使用的 V3.0 版將呈現更多過去無法呈現的查詢功能，加強新版本程式的使用範圍，亦將能與新世代的 Vista 作業系統以及 Web2.0 技術接軌。

關鍵字：台灣，貝類相資料庫，貝文化，圖典，自動搜尋

一、研究背景與動機

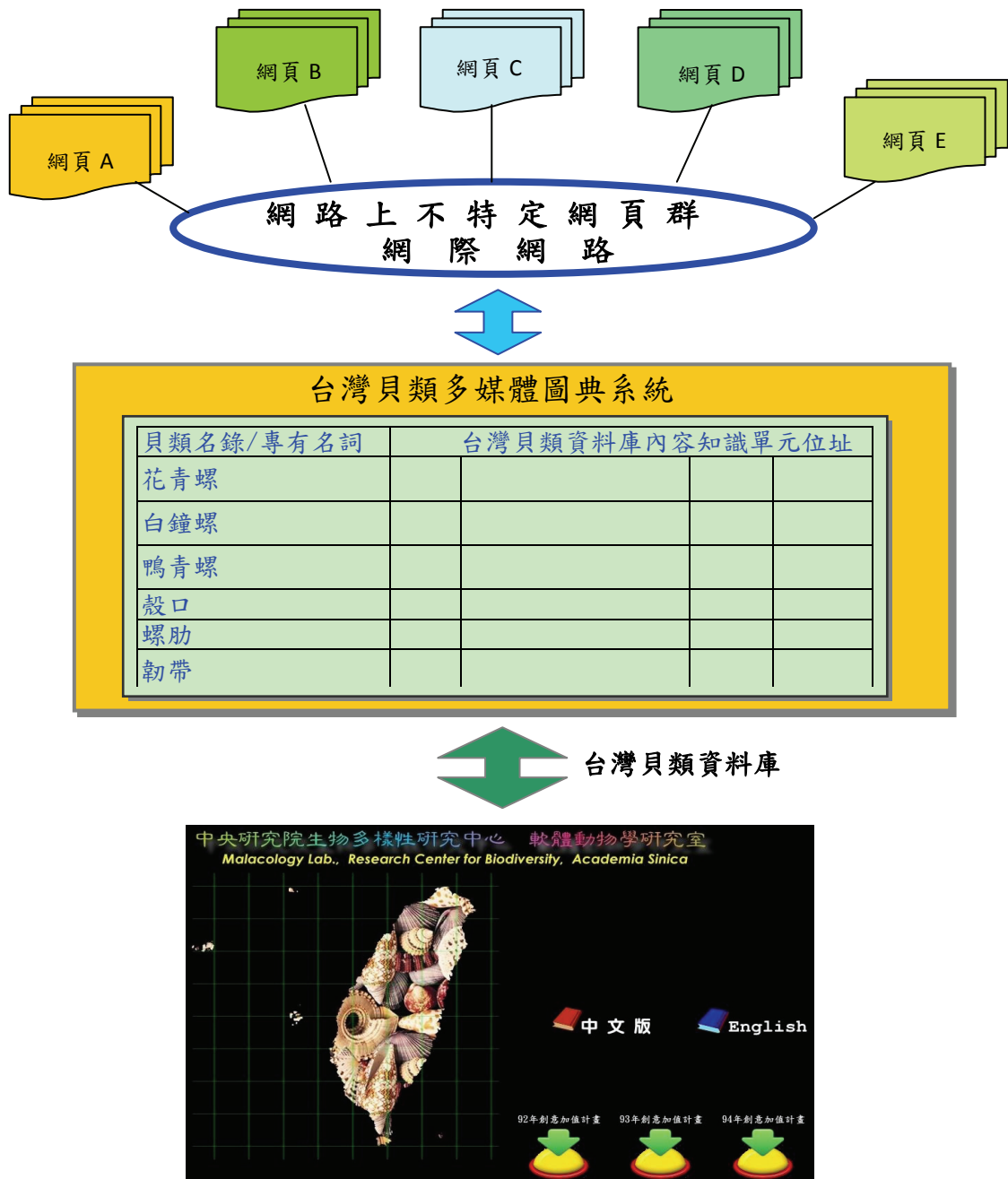
台灣貝類相資料庫 (The Taiwan Malacofauna Database) 歷經 2002 年至 2006 年持續的增編與修訂，截至 2006 年 12 月止，已記錄 260 科 3300 種台灣貝類的學術研究資訊，相關資料庫網站內容如：1. 貝類名錄—含綱、目、科、屬、種之中英文名、拉丁學名、中英文俗名、命名者、棲息環境與台灣分佈調查、中高解析度圖片、以及參考文獻；2. 貝類標本目錄—含標本號、採集者、採集地含地名與經緯度紀錄、採集日期、鑑定者、中高解析度照片與標本基本形態描述；3. 台灣貝類分類系統架構；4. 台灣遠洋魷業資訊；5. 新種及新紀錄種—含學名、命名者、科名、中文名、發表文獻、典藏標本號、模式標本採集地、以及模式標本描述；6. 貝類相關文獻；7. 齒舌及貝殼微細構造；8. 分科查詢；9. 世界常見貝類資訊；10. 貝殼外形狀態快速查詢等。鉅細靡遺的將貝類研究所需要的知識與資訊完全記錄。截至本次撰稿，台灣貝類資料庫網站 (<http://shell.sinica.edu.tw>) 的

累積擊點數已超過 33.6 萬次，而留言版與討論區單元，每日都有訪客提出新的討論主題與各種疑難雜症問題參與社群網討論；由此可見，台灣貝類資料庫不論在對外的知名度或是實體內容的實用性，均已受到使用者相當程度的肯定。擁有台灣貝類資料庫網站為後盾，主持人與研究團隊持續以跨領域的研究方式，在 2003-2006 年間陸續完成了貝類資訊與人文面結合的貝類人文資料庫及網站，與地理資訊技術結合的貝類資源 e 地圖資料庫及網站，與數位學習及推廣的概念結合的貝文化與人文資源的網絡整合研究及網站，以及走向會員機制與商業應用模式的貝商城資料庫與網站，讓原本單調的學術資料，透過與人類生活相關的食、衣、住、行、育、樂等六項主題，配合兼具教育與休閒功能的 GIS 地理資訊系統結合人文資料庫，再加上系統化歸納整理的貝類文獻導讀查詢系統，將貝類知識融入每個人的生活中，形成貝文化的一種共識。

隨著網際網路的重要性與影響力與日遽增，人類千百年來學習及查詢知識的傳統學習方法幾乎被完全顛覆，目前一般大眾對於知識搜尋的網路使用行為，大多是透過入口網站以查詢關鍵詞的方式進行資料搜尋，當使用者輸入查詢關鍵詞之後，發散式的查詢所得到結果當然無法近如人意；再者一大堆 URL 網址，使用者必須再一點入，往往耗時費力而且也不一定有結果；針對絕大多數上網搜尋知識的網路使用者而言，其需求應是能得到即時（Real Time）且正確（Accuracy）的查詢結果，而不是大量且對錯交參的雜訊。「台灣貝類電子圖典」的研發動機是考慮到現今網際網路上約有三億二千萬頁中文網頁，而其中有許多網頁內容涉及貝類相關知識或名詞，但卻無法提供足夠的貝類專業資訊，所呈現的多為片斷零散字句知識，這對絕大多數不具備貝類專業背景的使用者而言，常有隔靴搔癢之憾，因為腦海中沒有具體的圖像與相關資訊可以詮釋網頁中出現的貝類專有名詞，似有意猶未盡，甚至於有誤導的可能性；在面對浩瀚的貝類知識領域，如能有一套專業、完整的網際網路「即時貝類名詞查詢檢索系統」，可將不特定網頁內所出現的貝類專有名詞，即時且準確地呈現其多媒體知識內容，相信對貝類相關知識的推廣，必是一大助力，因此本研究是以網際網路為基礎之多媒體即時貝類名詞查詢檢索建置及其加值利用為主要訴求，導入與整合嘉利博資訊在數位內容搜尋檢索 Automatic Hyperlinking 專業技術，研發能提供快速且正確知識的「台灣貝類圖典系統」。

二、研究方法與步驟

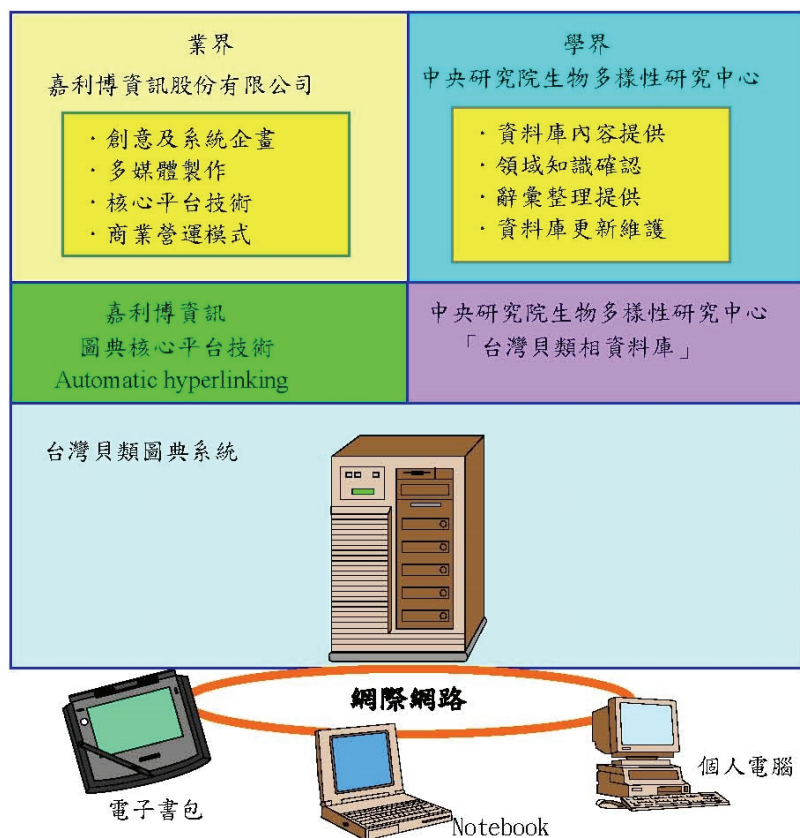
以軟體動物學研究室所累積研究成果「台灣貝類資料庫」內容為基礎，將軟體動物學或貝類學領域內的「專有名詞」與「貝類名錄」，整理細分為獨立的知識單元，並建置對照的台灣貝類知識辭典，每一知識單元提供在「台灣貝類資料庫」中所對應的多媒體數位內容，將這些物件建置於「台灣貝類圖典系統」資料庫中。利用網際網路的即時傳輸便利性，使用者下載「台灣貝類圖典系統」瀏覽程式後，便能即時於網頁上擷取貝類名詞、查詢資料庫、播放內容。其方法如下：

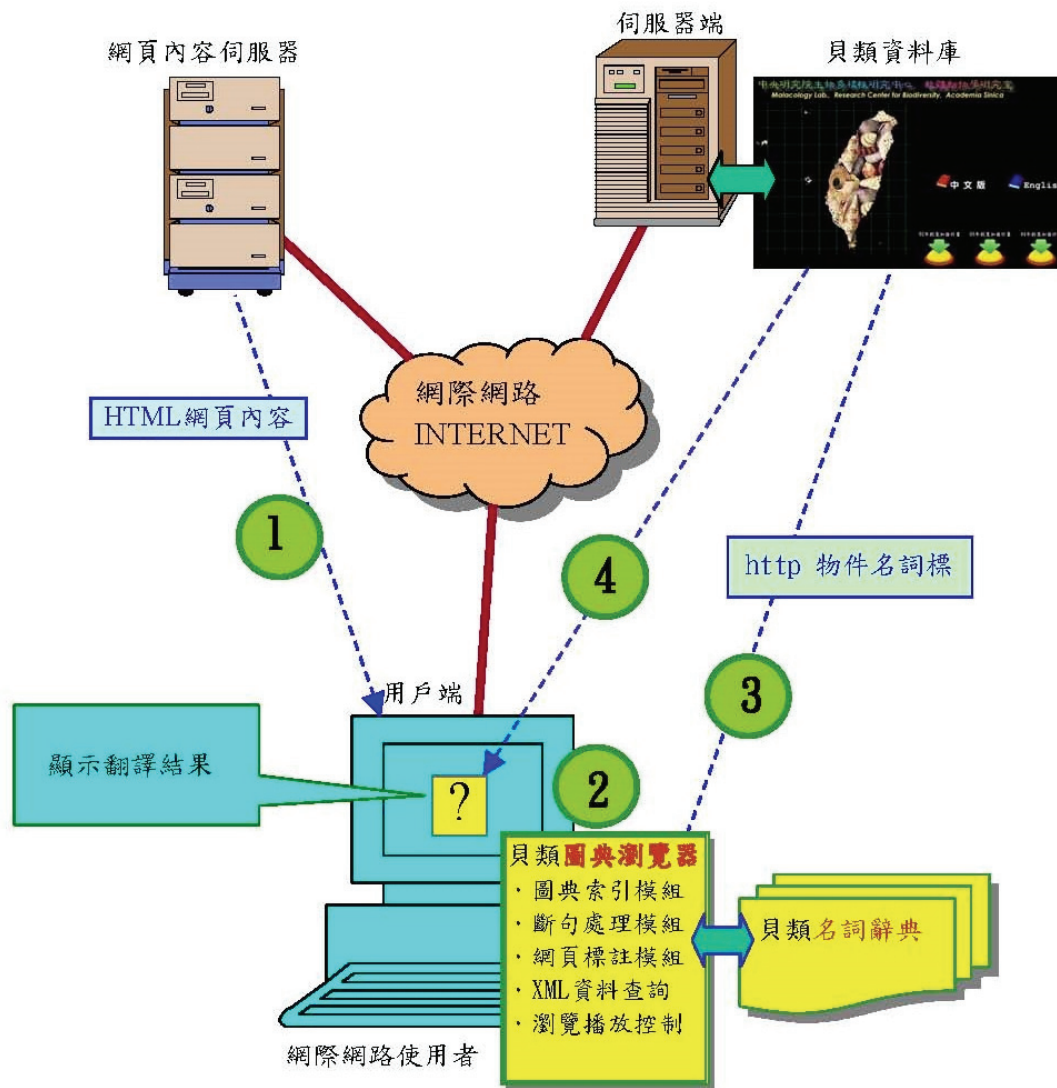


首先，由執行團隊依「台灣貝類相資料庫」內容進行領域知識整理、分析成知識單元，整理「台灣貝類圖典」之辭典系統；其次進行「台灣貝類圖典系統」介面資料庫建置工作；運用嘉利博資訊所研發的多媒體圖典核心 Automatic hyperlinking 平台技術（專利申請案第 93113510 號「透過網際網路之多媒體內容查詢方法」），共同發展「台灣貝類圖典」。本研究之步驟如下：

項目	進行步驟
01	●創意加值內容確認（以台灣貝類資料庫網站及相關貝類網站為素材）
02	●素材內容整理 ●貝類專有名詞辭典及企劃腳本整理 ●貝類名詞詞頻分析
03	●執行腳本規劃 ●貝類專有名詞內容撰寫或蒐集整理
04	●腳本內容 ●編輯確認 ●系統規畫確認
05	●資料庫內容索引辭典建置 ●整合程式設計 ●視覺設計
06	●系統整合 ●系統測試
07	●系統上線測試 ●網站內容審訂

本計畫之關連性與產學分工體系如下方示意圖：



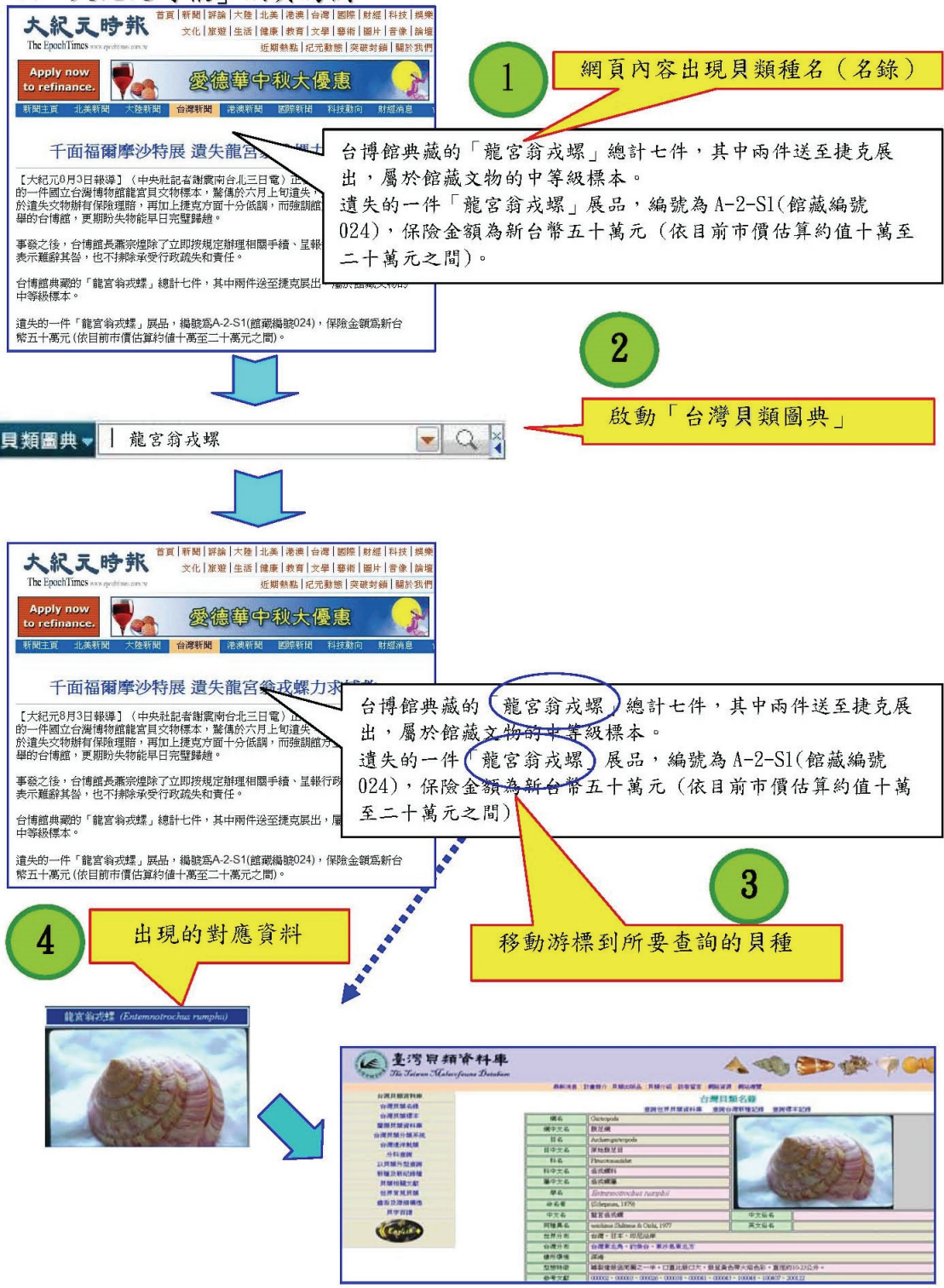


- 1 使用者開始瀏覽任意不特定之網站內容，網站內容會下載至用戶端之螢幕畫面上。
- 2 使用者透過「貝類圖典瀏覽器」具備的斷句、斷詞及名詞檢索功能，移動滑鼠游標即自動擷取網頁中的貝類名詞。
- 3 透過多媒體數位資料庫的檢索機制，將所對應之多媒體內容下載至用戶端播放。
- 4 「貝類圖典瀏覽器」將所擷取網頁中的貝類名詞標記其http的屬性，同時送出資料庫的檢索指令給多媒體數位資料庫。

圖、「台灣貝類電子圖典系統」系統架構圖


A. 「台灣貝類圖典系統」應用情境(1) -以貝類名錄為例示意圖

以「大紀元時報」網頁為例：



B. 「台灣貝類圖典系統」應用情境(2) - 以貝類專有名詞為例示意圖

以台灣環境資訊協會-環境資訊中心網站為例：




1 網頁內容出現貝類名詞

有些蝸牛有「門」喔，這些蝸牛承襲了過去水中祖先的特徵「口蓋」，並帶上陸地生活。口蓋真的像是蝸牛的門，當蝸牛遇到驚擾或想休息時，將門一關便高枕無憂；或時運不濟天乾物燥，將門一關也可休眠以保持精力。



2 啟動「台灣貝類圖典」



3 移動游標到所要查詢的貝種

有些蝸牛有「門」喔，這些蝸牛承襲了過去水中祖先的特徵「口蓋」，並帶上陸地生活。殼口真的像是蝸牛的大門，當蝸牛遇到驚擾或想休息時，將門板（口蓋）一關便高枕無憂；或時運不濟天乾物燥，將門一關也可休眠以保持精力。



4 出現的對應資料

左旋螺 右旋螺

殼頂 殼口

三、研究結果討論與未來

1. 主要工作內容

- 貝類物種名詞中英名整理
- 貝類專有名詞中英名整理
- 專有名詞圖片整理
- 嘉利博 AUTO-LINK 程式模組
- 圖典系統分析：依照圖典功能需求選擇解決方案
- 用戶端系統分析：設計用戶端界面的功能
- 伺服器系統分析：依照圖典功能需求設計伺服器端提供的服務
- 圖典操作介面設計：圖典操作介面美術設計及操作功能設計
- 圖典設定介面設計：設計圖典設定參數的介面
- 圖典前端顯示資料庫設計：建置圖典顯示的資料庫
- 圖典前端顯示網頁設計:前端顯示網頁美術設計與程式設計
- HTML 分析函式：分析使用者瀏覽器的 HTML，加入圖典控制碼
- 圖典細部功能調校 :system turning
- 圖典維護系統設計：設計及開發後端系統，匯入圖片資料庫及詞庫
- 圖典穩定性測試與 DEBUG

2. 圖典系統支援之多媒體格式

多媒體 內容類別	支援之多媒體內容檔案格式			備攷 (ACTION)
基本資料 METADATA	文字			內嵌於文字資料播放區，顯示 metadata 欄位文字內容
圖片檔 PHOTO	BMP	Windows Bitmap	輸入格式	內嵌於多媒體資料播放區，顯示影像檔內容
	GIF	Graphics Interchange Format	輸入格式	
	JPEG	JPEG JFIF	輸入格式／輸出格式	
	TIFF	Tag Image File Format	輸入格式	
影音檔 VIDEO	AVI	Windows AVI video	使用 MS Media Player 播放	內嵌於多媒體資料播放區，顯示影音檔內容
	MPG	MPEG video	使用 MS Media Player 播放	
	WMV	Windows WMV video	使用 MS Media Player 播放	
聲音檔 AUDIO	MP3	MP3 audio	使用 MS Media Player 播放	內嵌於多媒體資料播放區，播放聲音檔內容
	WAV	WAV audio	使用 MS Media Player 播放	
文件檔 DOC	PDF	Adobe Reader	根據副檔名及 MIME Type 呼叫相對應的 Viewer 程式處理	(1)另開視窗

	TXT	Windows 小作家	根據副檔名及 MIME Type 呼叫相對應的 Viewer 程式處理	(2) 啟動應用程式
	XLS	Microsoft EXCEL	根據副檔名及 MIME Type 呼叫相對應的 Viewer 程式處理	(3) 顯示文件檔內容
	DOC	Microsoft WORD	根據副檔名及 MIME Type 呼叫相對應的 Viewer 程式處理	
	PPT	MS POWER-PONIT	根據副檔名及 MIME Type 呼叫相對應的 Viewer 程式處理	
LOCAL HTML 檔	一個 HTML 檔案			(1) 另開視窗 (2) 啟動 IE 程式(3) 顯示 HTML 內容

3. 圖典光碟推廣版

貝文化的推廣—
臺灣貝類電子圖典
計畫編號：NSC 96-2422-H-001-004-
的建置與應用 DVD-ROM

行政院國科會數位典藏國家型科技計畫
推動數位典藏人文社會與經濟產業發展計畫

貝文化的推廣
臺灣貝類電子圖典
的建置與應用

資料庫特色
(1) 首套臺灣本土貝類數位內容知識庫圖典系統。
(2) 整合中央研究院臺灣貝類資料庫293科，共 3396種臺灣本土貝類完整內容；300多則貝類專有名詞圖說，提供線上即時詮釋功能，涵蓋面最廣。
(3) 使用者不需擁有專業的貝類領域知識，透過「關鍵字」自動連結查詢技術，不需輸入資料，移動游標即可將數位內容知識庫與螢幕上任何「貝類名詞」自動連結查詢。
(4) 專家規畫，辭典蒐羅詳盡，內容詳實；生態攝影及手繪插畫，精確寫實。

支援作業系統版本：Microsoft Windows XP / VISTA

查詢角度(中文名稱或拉丁學名均可查詢)

- 貝類物種名稱查詢
中文名稱/拉丁學名均可查詢
- 貝類分科查詢
中文名稱/拉丁學名均可查詢
- 貝類專有名詞查詢
中英文名稱均可查詢

檢索及列印功能
• 手動輸入查詢功能。
• 螢幕游標標定即時查詢功能。
• 內容列印功能。

系統安裝與設定注意事項
(1) 支援 Windows XP / VISTA 環境
(2) 提供 Autorun 自動執行功能
(3) 直接執行 "ImageDictionary30.exe" 程式，亦可啟動系統
(4) WindowsXP 環境，需先安裝所附的 .NET framework (dotnetfx.exe) 程式

中央研究院生物多樣性研究中心 發行
URL : <http://shell.nmivca.edu.tw>
TEL : (02)2789-9547 • (02)2789-9553

嘉利博資訊股份有限公司 企劃製作
URL : <http://www.naturenet.com.tw>
TEL : (02)2504-8048 FAX : (02)2509-8250

計畫主持人
中央研究院生物多樣性研究中心 研究員 巫文隆博士

數位典藏研究中心

4. 「台灣貝類電子圖典」的未來—延伸功能研究

自動辨識 (AIDC) 技術與貝類相關資料庫接軌

在數位內容搜尋檢索 Automatic Hyperlinking V3.0 的新版核心程式中，嘉利博技術團隊藉由更先進的斷字檢索技術，已實驗性的將自動辨識 (AIDC) 功能的系統功能

嵌入程式主體，由於貝類相關資料庫擁有內容多樣性與用途廣泛性高等特性，研究團隊順水推舟，於本計畫中將試著結合兩項元素，探討台灣貝類電子圖典產物與自動辨識技術結合之可行性，第一階段將以條碼（Barcode）為主要研究目標，未來將可能推廣至 RFID 領域，下表為貝類相關資料庫與自動辨識技術關連性之整理。

資料庫名稱	相關元件	內容描述
1. 台灣貝類資料庫-學術型資料庫	1-1. 標本之編號管理	現有貝類乾濕標本數萬件，分別典藏於適當之存放地點，提供標本鑑定與活動展示等用途，透過條碼管理後，可以提供系統化管理，節省不必要之人力時間耗費。
	1-2. 文獻之編號管理	現有數位影像檔，PDF 檔，紙本文獻等儲存方式，提供電腦檔案資料庫協助查核與使用，透過條碼之編碼管理後，將可縮短紙本文獻之管理與儲存之人力與時間耗費。
	1-3. 影像與影音檔之編號管理	目前除數位化之多媒體檔案外，研究室仍保存許多膠卷，底片，磁帶等等儲存媒介，磁帶等等儲存媒介，透過條碼之有效管理，可加速使用時之搜尋效率。
2. 貝類人文資料庫-人文與自然科學整合資料庫	2-1. 文物典藏品之編號整理	現有各式文物典藏品上千件，分別典藏於適當之存放地點，提供活動展示等用途，透過條碼管理後，可以提供系統化管理，節省不必要之人力時間耗費。
	2-2. 文獻之編號整理	同 1-2
	2-3. 影像與影音檔之編號管理	同 1-3
3. 貝文化資訊商城-整合型窗口暨購物網站	3-1. 商品之編號管理	未來之貝商城網站將提供廠商與使用者之間的販售平台，為有效協助網站維護人員與廠商管理商品細目，採用統一建置之條碼系統，除可以提高工作效率，亦可減少管理上許多不必要之錯誤。
	3-2. 樣品之編號管理	同 2-1
	3-3. 文獻之編號管理	同 1-2

條碼系統擁有的唯一性 (unique) 是一個相當重要的特性，透過不同的編碼方式，提供所代表的物件一個放諸四海皆準的代表符號，只要在後端管理時，將該條碼作為搜尋關鍵 (key)，即可將所

有相關連資料相互串連，目前將商用條碼系統使用於生物學研究領域尚不可見，然由於貝類資料庫的特殊性質，資料群橫跨了生物，人文，商業等領域，此一模式的探討將極富有研究價值，以單一的生物學名配合單一的條碼標示，未來僅需要再以其他不同的屬性群組化，提供不同的子群



圖：錯綜複雜的貝殼世界 (以長牡蠣為出發點)

編碼，即可將所有資訊系統化；在未來持續的研究中，本研究成果如接近成熟階段，亦將適時提出相關專利權之申請。

在實際的現實生活應用，如：建立日式料理店食用牡蠣可追溯性資料記錄與收集機制。作業員利用紙本及未來研究所設計可以適用於攝氏-70 度低溫冷凍之「長牡蠣具視覺化之條碼標籤」，記錄及辨識從產地至日式料理店之長牡蠣可追溯性資訊。藉由 PHP 網頁程式語言結合 SQL Server 開發之「生鮮食材管理系統」，輸入紙本紀錄，完成長牡蠣可追溯性資料之收集。服務員將來在餐飲配送的同時，僅需要配合條碼讀取器，讀取貼附於餐盤下之辨識條碼，立即可從伺服器電腦擷取資訊，消費者可由本系統了解食用之長牡蠣來源資訊，包括：漁獲資訊、養殖地點、養殖戶資訊、分切庫存資、食用步驟、營養價值等；此外餐廳可利用識別碼進行長牡蠣庫存管理、計算耗損率，並藉由與顧客之互動，建立顧客關係管理制度。

附錄四

2009 第七屆兩岸三院信息技術與應用交流研討會

題目：條碼技術應用於貝類數位化知識管理

作 者：巫文隆·張文誠

主辦單位：中國科學院計算機網絡信息中心

地 點：中國雲南昆明

時 間：2009 年 09 月 13-18 日

「條碼技術應用於貝類數位化知識管理」

巫文隆·張文誠

壹、摘要

在現今的商品倉儲或圖書管理系統中，條碼已經是被廣泛利用的技術，而研究機構與典藏單位所擁有的龐大收藏，如果也能整合數位條碼等相關技術，針對典藏品進行科技化的管理，相信能加強流通與查詢效率，如此，不僅可以節省人力，更可進一步節省寶貴的時間。

中央研究院生物多樣性研究中心的軟體動物學研究室，在累積多年研究成果之後，現階段所典藏的貝類生物學標本、貝類人文科學標本與貝類相關文獻專書等收藏項目，已具相當的規模。研究團隊於2008年起，開始嘗試將數位條碼技術導入貝類數位知識管理系統。換句話說，也就是積極引進數位條碼系統，將軟體動物學研究室所典藏的標本、文獻、貝類文物等等的「典藏元素」進行知識化管理，希望能夠跳脫早期「人工－標籤」系統的呆板模式與刻板印象，進一步以「數位資料庫－條碼」標籤系統取而代之。

本研究是採用數位條碼標籤系統，分為「一維條碼」與「二維條碼」兩種，一維條碼所搭載的是文獻專書編號與標本號，主要是方便管理者管理該筆典藏品的典藏位置與流通情形；二維條碼部分，則可以在水平和垂直方向的二維空間儲存資訊，將圖像、語音、文字等資訊進行整合，進而增加搭載的資訊量。目前，二維條碼的資料存儲量可達一維條碼的數十倍到數百倍，就像是一個攜帶型的資料庫，通過此特性，研究團隊所建置的二維條碼系統，以記錄該筆典藏品的直接資料庫網頁連結網址為主，使用者僅需要以光學掃瞄器讀取條碼後，就可以迅速的查閱文獻及標本等典藏品的相關資訊，跳過傳統生物分類學的搜尋方式，不但增加使用者的查詢效率與方便，同時更減少了一般使用者本身對數位條碼專業知識程度上的設限，降低網頁資料庫使用上的門檻，可以使資料庫網站的流通更為順暢。

關鍵字：數位典藏、條碼、軟體動物、貝文化、生物多樣性

貳、前言與背景

多數研究機構及典藏單位常擁有豐富的科學資料與相關收藏，如何進行有效率的管理，進而促進廣泛的交流活動，是現代科學研究系統中重要課題之一。個體所擁有的「收藏」，通常需經過以下幾個步驟才能夠成為「可流通利用的資源」，首先是將知識與資料的數位化，將其轉化為方便傳遞使用的知識資產；其次，應將這些資料及知識加以分類、分析與整合，使之成為正確且具有參考價值的資訊；第三步，建立多元化的介面，以方便使用者的使用與溝通；最後，透過相關輔助工具的開發，讓使用者不單能存取資料，甚而利用這些資料來進行合作交流。藉此，資料庫與資料本身亦能不斷地自我成長與自動累積，形成資料流的良性循環。完成上述步驟之後，龐大的數位資源即逐步成形，而系統化的管理行動，將成為有效率使用這些資源的不二法門，也是下一步所要面對的問題。

參、標本館博物館與生物多樣性

「生物多樣性」被提出時只是一個名詞，指地球上眾多生物物種相關資訊，之後逐漸受到重視而成為一門獨立的科學。一般來說，生物多樣性分為生態系多樣性、物種多樣性、基因多樣性。在物種多樣性層級上，19世紀的博物學家可算是這類研究的開端，他們探索世界上未知的地區，走遍各地採集並發現新物種，期間發現的許多標本，多是現今分類學研究中重要的模式標本。在物種多樣性研究中，物種鑑別是很重要的一環，但早期博物學家所採集的模式標本，多數集中在歷史悠久的大型標本館或博物館中，一般人難以接觸，即便是專精領域的分類學家，也需要繁瑣的流程才能取得，造成種種不便，這些重要標本或資訊在流通效能上所遇到的困難，甚而成為科學研究上的阻力，如能以有效率的管理方法，將館藏方便流通，勢必能在頻繁使用下產生更多學術價值。

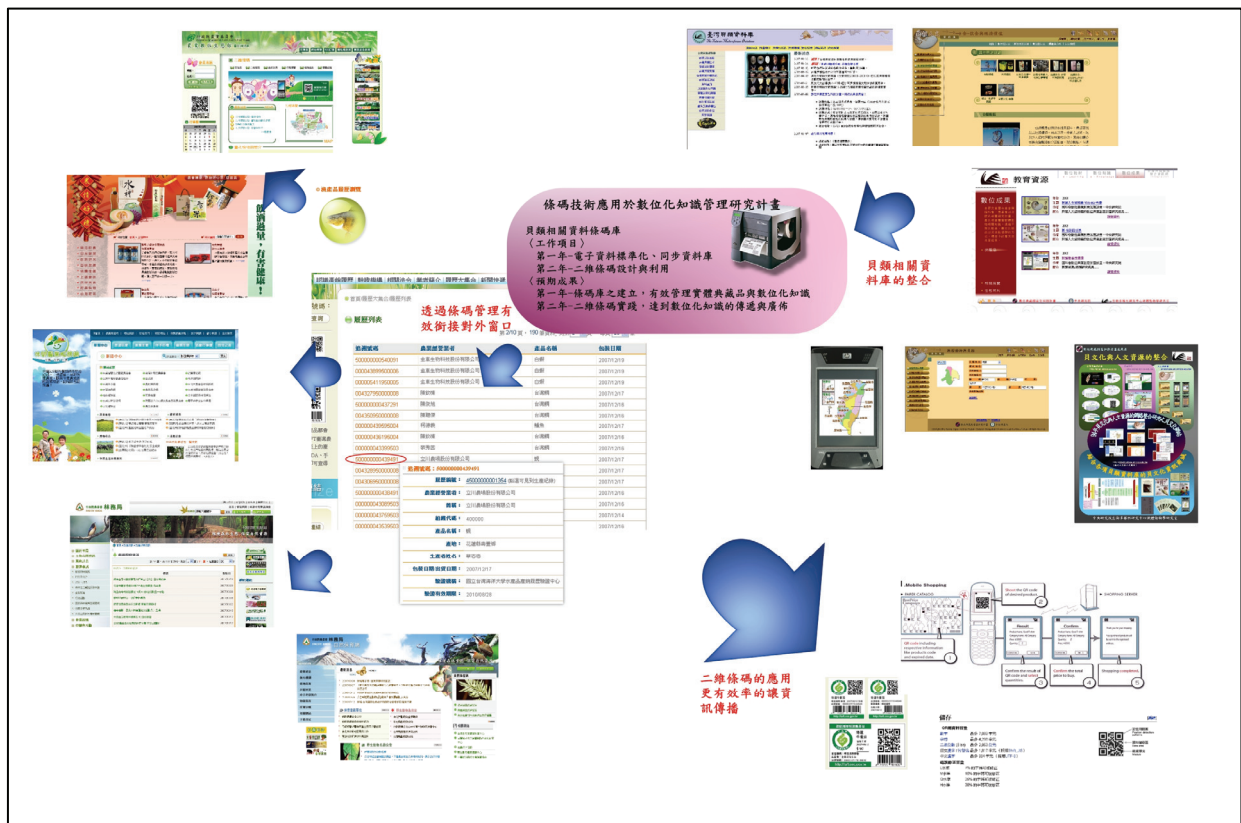
肆、條碼作為管理媒介

條碼在日常生活中隨處可見，在商店架上的各項商品，即黏貼了多種規格與式樣的條碼標籤。對於使用者來說，只要利用簡易的光學掃瞄器，透過簡單的按鍵，即可辨識出條碼中所攜帶的資訊，傳達到處理流程中的後端工具執行後續動作；而對於管理者來說，條碼系統的出現，需要管理的不再是大量的文字資料，而是簡單的條碼圖像。在現今的商品或圖書管理系統中，條碼已經是被廣泛利用的技術，而研究機構與典藏單位所擁有的龐大收藏，如果也能整合相關技術進行管理，不僅節省管理人力，更可以方便流通與查詢，爭取寶貴時間。

伍、初步成果

透過中研院「利用數位典藏改善學術研究環境計畫」協助，研究團隊規劃將條碼技術導入軟體動物學研究室所藏之貝類相關數位知識，進行系統畫的管理。自 96 年起開始執行的計畫內容，第一步先將文獻與標本的相關資訊鍵入電腦，以完成基礎資料庫的建立，目的在於方便使用者迅速查詢所需研究資訊，透過數位化的管理，在調閱標本時亦可節省搜尋時間，並於同時間獲得標本採集的相關時間空間分佈資訊與各類型標本照；第二步，即是導入數位條碼系統，將軟體動物學研究室所典藏的標本、文獻及人文藏品等「典藏元素」進行管理，期能跳脫「人工標籤系統」的模式，以「數位條碼標籤系統」取而代之。

採用的標籤系統分為「一維條碼」與「二維條碼」兩種，一維條碼所搭載的是文獻編號與標本號，目的是方便管理者知悉該筆典藏的典藏位置與流通情形；二維條碼則是在二維空間儲存資訊，將圖像、聲音、文字等資訊進行整合，從而增加搭載的資訊量。目前，二維條碼的資料存儲量可達一維條碼的數十倍到數百倍，就像是一個攜帶型的資料庫，特過這個特性，研究室所建置的二維條碼系統，以記錄該筆典藏的直接資料庫網頁連結網址為主，使用者僅需要以光學掃瞄器讀取條碼後，就可以迅速的查閱文獻或標本的相關資訊，跳過傳統生物分類學的搜尋方式，不但增加原有使用者的查詢方便性與效率，同時更減少了對使用者本身對於專業知識程度上的設限，降低網頁資料庫使用門檻。以下用兩個圖表進行說明：



圖一、條碼技術應用於貝類相關知識庫的關係圖



圖二、貝類知識庫的傳統搜尋與數位條碼的比較

陸、未來展望

RFID (Radio Frequency Identification) 無線射頻技術導入，以及與其他大型資料庫的銜接，均是預期在未來軟體動物學研究室所建構的貝類知識庫繼續擴展與完成的研究方向。

【作者簡介】

巫文隆

職稱：中央研究院 生物多樣性研究中心 研究員
 職務：國家型數位典藏科技計畫－貝類計畫主持人
 研究領域：軟體動物學、生物多樣性、系統分類學、貝文化
 電話：+886-2-27899547
 E-mail：malacol@gate.sinica.edu.tw

張文誠

職稱：中央研究院 生物多樣性研究中心 研究助理
 職務：數位典藏推動數位典藏人文社會與經濟發展計畫－專案經理
 研究領域：資料庫設計、網路工程設計及維護、普通生物學、地理資訊系統
 電話：+886-2-27899547
 E-mail：vinc1973@sinica.edu.tw

附錄五

華岡 2009 年環境生態與生物多樣性研討會

題目：數位條碼於生物多樣性之應用

作 者：張文誠，熊大維，巫文隆

主辦單位：中國文化大學生命科學系

地 點：台灣台北

時 間：2009 年 5 月 23 日

數位條碼於生物多樣性之應用

張文誠 · 熊大維 · 巫文隆 中央研究院生物多樣性研究中心 / 台灣大學森林環境暨資源學系

研究背景：

多數研究機構及典藏單位常擁有豐富的科學資料與相關收藏，如何進行有效率的管理，進而促進廣泛的交流活動，是現代科學研究系統中重要課題之一。個體所擁有的「收藏」，通常需經過以下幾個步驟才能夠成為「可流通利用的資源」。首先是將知識與資料的數位化，將其轉化為方便傳遞使用的知識資產；其次，應將這些資料及知識加以分類、分析與整合，使之成為正確且具有參考價值的資訊；第三步，建立多元化的介面，以方便使用者的使用與溝通；最後，透過相關輔助工具的開發，讓使用者不單能存取資料，甚而利用這些資料來進行合作交流；藉此，資料亦能不斷地自我成長與自動累積，形成資料流的良性循環。完成上述步驟之後，龐大的數位資源即逐步成形，而系統化的管理行動，將成為有效率使用這些資源的不二法門，也是下一步所要面對的問題。

標本館/博物館與生物多樣性：

「生物多樣性」被提出時只是一個名詞，指地球上眾多生物種相關資訊，之後逐漸受到重視而成為一門獨立的科學。一般來說，生物多樣性分為生態系多樣性、物種多樣性、基因多樣性。在物種多樣性層級上，19世紀的博物學家可算是這類研究的開端，他們探索世界上未知的地區，走遍各地採集並發現新物種，期間發現的許多標本，多是現今分類學研究中重要的模式標本。在物種多樣性研究中，物種鑑別是很重要的一環，但早期博物學家所採集的模式標本，多數集中在歷史悠久的大型博物館中，一般人難以接觸，即使是專精領域的分類學家，也需要繁瑣的流程才能取得，造成種種不便，這些重要標本或資訊在流通效能上所遇到的困難，甚而成為科學研究上的阻力，如能以有效率的管理方法，將館藏方便流通，勢必能在頻繁使用下產生更多學術價值。

初步成果：

透過中研院「利用數位典藏改善學術研究環境計畫」協助，研究團隊企圖將條碼技術導入數位知識管理系統。96年起開始執行的計畫內容，第一步先將文獻與標本的相關資訊鍵入電腦，完成基礎資料庫的建立，目的在於使用者迅速查詢所需研究資訊，透過數位化的管理，在調閱標本時亦可節省搜尋時間，並於同時獲得標本採集、相關時間空間分佈資訊與各類型標本照；第二步，即是導入數位條碼系統，將軟體動物學研究室所典藏的標本、文獻及人文藏品等「典藏元素」進行管理，期能跳脫「人工標籤系統」的模式，以「數位條碼標籤系統」取而代之。

採用的標籤系統分為「一維條碼」與「二維條碼」兩種，一維條碼所搭載的是文獻編號與標本號，目的是方便管理者知悉該筆典藏的典藏位置與流通情形；二維條碼則是在二維空間儲存資訊，將圖像、聲音、文字等資訊進行整合，從而增加搭載的資訊量，目前，二維條碼的資料存儲量可達一維條碼的數十倍到數百倍，就像是一個攜帶型的資料庫，透過這個特性，研究室所建置的二維條碼系統，若記錄該筆典藏的直接資料庫網頁連結網址為主，使用時僅需要以光學掃描器讀取條碼後，就可以迅速的查詢文獻或標本的相關資訊，跳過傳統生物分類學的搜尋方式，不但增加原有使用者的查詢方便性與效率，同時更減少對使用者本身對於專業知識程度上的設限，降低網頁資料庫使用門檻。

條碼作為媒介：

條碼在日常生活中隨處可見，在商店架上的各項商品，即黏貼了多種規格與式樣的條碼標籤。對於使用者來說，只要利用簡易的光學掃描器，透過簡單的按鍵，即可辨識出條碼中所攜帶的資訊，傳達到處理流程中的後端工具執行後續動作；而對於管理者來說，條碼系統的出現，需要管理的不再是大量的文字資料，而是簡單的條碼圖像。在現今的商品或圖書管理系統中，條碼已經是被廣泛利用的技術，而研究機構與典藏單位所擁有的龐大收藏，如果也能整合相關技術進行管理，不僅節省管理人力，更可以方便流通與查詢，爭取寶貴時間。

未來展望：

RFID (Radio Frequency Identification) 無線射頻技術導入，以及與其他大型資料庫的銜接，均是預期在未來繼續擴展與完成的研究方向。



華岡 2009 年 環境生態與生物多樣性研討會

附錄六

10th International Congress on Medical and Applied Malacology

Shell Culture : Integrate with information technology –

Advance research tools in future

作 者：Wen-Lung Wu and Wen-Cheng Chang

主辦單位：The International Medical and Applied Malacological Society,
The Malacological Society of Korea

地 點：Busan, Korea

時 間：2009 年 8 月 26-29 日

SHELL-CULTURE



Integrate with information technology – Advance research tools in future

Wu, Wenlung & Chang, Wencheng, Biodiversity Research Center, Academia Sinica, Taiwan.

From the view of "humanity-shell", Pithecanthropus used shells as food, ornaments, and tools for hunt, weave, and container. Antiquity used shells for merchandise (money), medical treatment (medicine), and building materials more than early purposes. Even now the civilization imitates the function of movement of nautilus to build the great vehicle- the nuclear submarine. Shells are everywhere around the world, closely linked to people.

Food



Adornment



Architecture



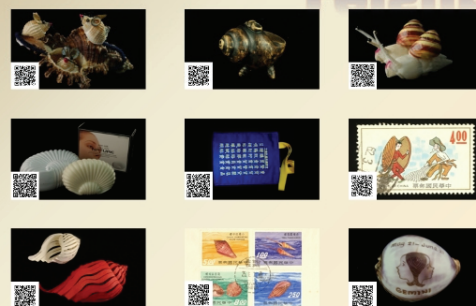
Transport



Culture & Educate



Leisure



A barcode is an optical machine-readable representation of data. Originally, bar codes represented data in the widths (lines) and the spacings of parallel lines, and may be referred to as linear or 1D (1 dimensional) barcodes or symbologies. They also come in patterns of squares, dots, hexagons and other geometric patterns within images termed 2D (2 dimensional) matrix codes or symbologies. A matrix code, also known as a 2D barcode or simply a 2D code, is a two-dimensional way of representing information. It is similar to a linear (1-dimensional) barcode, but has more data representation capability. Inside above pictures, all 2D images imply many interesting stories through the browser. The simple way you can reach these stories is to have a internet-ready smart phone!!

* Adopted Data in 2D Barcode are from : <http://shellmuseum.sinica.edu.tw>

** Related Database : <http://shell.sinica.edu.tw> <http://shellemap.sinica.edu.tw> <http://shellculture.sinica.edu.tw>

國家圖書館出版品預行編目資料

條碼技術應用於貝類數位化知識管理 / 巫文隆、張文誠 撰文 --初版--

臺北市：中央研究院生物多樣性研究中心，民 98.12

面：21 x 29.4 公分

參考書目：2 面

ISBN 978-986-02-2109-1(平裝)

1.貝殼類 2.知識管理 3.數位化 4.二維條碼

386.7029

98025233

書名：條碼技術應用於貝類數位化知識管理

發行單位：中央研究院生物多樣性研究中心

發行人：李文雄

策劃：中央研究院軟體動物學研究室

撰文：巫文隆、張文誠

主持人：巫文隆

計畫經理：張文誠

研究團隊：林恆璋、陳志勇、李彥錚、熊大維、陳柏瑋、黃致維、何淑真
巫秋毅、邱聖芬、柯森萍、黃麗秋、陳碧玲、廖怡婷、簡士傑

網站資訊：張文誠、林恆璋

出版單位：中央研究院生物多樣性研究中心

地址：臺北市南港區研究院路2段128號

電話：(02)2789-9547，2789-9553

執行單位：中央研究院生物多樣性研究中心

印刷：印刷有限公司

出版日期：中華民國 98 年 12 月

版次：初版

定價：新台幣 200 元

展售書局：國家書店 臺北市松江路 209 號 1 樓 (02)2518-0207

五南文化廣場 臺中市中山路 6 號 (04)2226-0330

ISBN：978-986-02-2109-1(平裝)

著作財產權人保留對本書依法所享有之所有著作權利。擬重製、改作、編輯或公開口述本書全部或部分內容者，須先徵得著作財產權管理機關之同意或授權。