

台灣水產文獻資料庫的建立及 檢索系統之發展

水產資訊系 陳世欽

一、摘要

台灣水產文獻資料庫收錄了國內重要水產刊物歷年來所發表的文獻，依特定的資料結構予以登錄，並作有系統的整理、分類與編號，目的在整合並建立一套完整的台灣水產科技資訊系統，提供相關人士及學術研究參考，達到資訊共享的目標。不僅可以避免相關課題重複研究，亦能協助各界瞭解我國水產技術的發展歷程、重要研究成果與進展實況。

水產文獻檢索系統是以 dBASE III PLUS 資料庫管理系統發展而成，旨在利用電腦快速擷取資料的功能與系統化的管理，提供快速且有效率的自動檢索方法，俾節省研究人員查詢資料時間，提昇研究品質，促進學術交流。

本系統提供文獻登錄、修改、刪除、檢索、列印等功能，檢索範圍包括中英文主題及作者、關鍵詞、分類、出版雜誌與年代等。查詢時可用自然語言—任何中英文字、詞或數字檢索，可用單鍵也可以用複鍵查詢，檢索到的文獻可由印表機列印也能產生文字檔案，以供個人編輯之需。此外，本系統的另一特點是在個人電腦單機作業，或在區域網路上供多人同時使用，還可透過公衆網路做線上即時查詢，另外，它還可以提供做為編輯索引典的工具。

二、前言

過去40幾年來，我國的水產事業在漁政單位的政策主導，以及水產試驗所與水產相關機構學校，不斷引介新知、發展新技術與推廣訓練的努力下，無論是漁具漁法的改進、新漁場的探勘、漁業資源的調查評估、魚蝦類生理生態研究、人工繁殖技術的開發、新品種的改良、生物技術的應用、水產品加工保鮮試驗研究等，均有輝煌的成果，促使水產業在我國經濟上屢創佳績，產量及產值年年持續成長，尤其是在水產養殖方面的種種成就，更贏得舉世的讚譽。台灣的水產經驗早已成為開發中國家發

展漁業的典範，各國競相派人前來觀摩學習。

目前我們的社會正面臨轉型期，工商業成為發展的主流，原有的農業經濟逐漸式微，在此階段中，漁業的發展遭受來自外部和內部的衝擊與壓力，一些棘手的問題相繼發生，為因應時代的變遷，有關當局提出了『農業零成長』的政策。估且不論此一政策是否正確，但我們深信人類所需蛋白質的主要來源仍將來自海洋，以台灣的地理環境而言，發展水產養殖與海洋漁業是我們應走的一條路。此時此刻，正是我們認真檢視台灣漁業發展的軌跡，分析從前的得失利弊，回顧過去展望將來的時候。幸運的是，台灣發展漁業的歷程與經驗，曾被忠實的記錄下來，寫成一篇篇的試驗報告，這些文獻對漁政決策者、研究人員、推廣技術員或漁民業者，都是十分珍貴的參考資料。遺憾的是，這些文獻分散在各別的機關，不同的期刊雜誌上，都未經整理且多無分類索引，查詢時常得翻閱幾十本書，還要人工抄寫，不僅費時費力又無效率。在資訊工業發達的今天，傳統的查詢方法已不能合乎時代的需求。

事實上，利用電腦與資料庫系統來管理圖書、文獻等資料，在先進國家已有幾十年的歷史。近年來由於媒體技術的進步，已採用大量的光碟，提供各種專業科技之光碟資料庫 (CD-ROM database)，使得文獻檢索查詢更有效率。至於國內長久以來，一直欠缺一套完整的科技文獻資料庫。直到民國77年，國科會為整合國內重要科技文獻，才創刊『中華民國科技期刊論文索引』，資料極為完整，可惜尚未電腦化，未能提供線上檢索服務。另於民國78年建立了『科技性全國資訊網路』，提供國人利用個人電腦，經由公衆網路以專線 (leased line)、X.25分封交換 (Packet switch) 或撥接 (dial up) 方式與主機連線，做線上即時查詢，充分發揮資訊共享的功能。但由於此一科

技網路係屬全國性，資料庫種類繁多，涵蓋範圍甚廣，以致無法針對單一科技容納大量資料。以水產科技為例，其中文獻除部份引自國外資料庫外，國內部份僅限於近年來進行的試驗研究項目，缺少過去的文獻資料，不能滿足國內水產研究人員的需要。

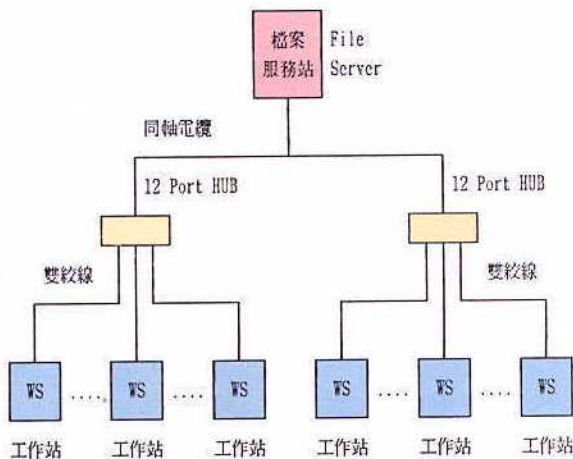
有鑑於此，水產試驗所乃積極規劃與建立台灣水產文獻資料庫，並以個人電腦及區域網路為基本架構，發展一套簡單實用的檢索系統，提供本所研究人員及水產界參考使用，共享資訊資源。

三、研究方法與步驟

1. 水產資料庫目標及範圍界定。
2. 水產資料庫系統架構規劃與設計。
3. 水產資料庫資料結構設計。
4. 資料庫檢索系統分析與程式設計。
5. 系統軟體功能模組單機測試。
6. 文獻蒐集與資料登錄。
7. 文獻資料分類與關鍵詞設定。
8. 系統軟體單機測試與修改。
9. 在區域網路進行系統整合測試與修改。
10. 撰寫系統說明文件及操作手冊。

四、系統設備

(一)網路連線基本方式



(二)檔案服務站(File server)配備

1. 32位元(80486)個人電腦一部。
2. 400 MB 硬式磁碟機兩部(Mirror disk)含 SCSI介面卡。
3. 24針撞擊式印表機一台。

4. OPENETHER/N2 10BaseT 16 位元網路介面卡。
5. OPENETHER/H12 10BaseT 12 PORTS HUB二部。
6. UPS 一台
7. Novell 386 V 3.11 區域網路作業系統。
8. 網路版資料庫管理系統 dBASE III PLUS 一套。

(三)工作站(Work station)配備

1. 任何 PC AT、386 或其相容機型之個人電腦。
2. 單色或多頻彩色螢幕顯示器。
3. 1.2 MB軟式磁碟機及容量20MB以上之硬式磁碟機。
4. 24針撞擊式印表機一台。
5. OPENETHER/N2 10BaseT 16 位元網路介面卡。
6. 作業系統 MS-DOS 3.0 以上之版本。
7. 文書編輯系統 PE II。
8. 中文系統(倚天中文)。

五、結果

(一)文獻資料庫範圍

本研究所規劃的水產文獻資料庫，主要的在整合國內水產相關期刊或雜誌，歷年來所發表的文獻資料。目前，國內水產相關學術研究機構出版的期刊，種類繁多，例如食品工業、食品工業發展研究所研究報告、中央研究院動物研究所集刊、中國畜牧、中國水產、生命學刊、水產養殖、科學知識、科學發展月刊、國立台灣大學理學院海洋研究所研究報告、農復會漁業叢書、漁牧科學、臺灣大學海洋學刊、臺灣水產學會刊、臺灣省水產試驗所試驗報告、臺灣省水產學會報、臺灣農業、臺灣銀行季刊、養魚世界、豐年等。因限於人力，無法全部收錄，初期以臺灣省水產試驗所試驗報告、臺灣水產學會刊及中國水產為選輯之範圍，收錄具有參考價值的文獻。

(二)資料庫內容與資料結構

1. **編號**：以年代及 4位數之流水號組成，例如650001。
2. **中文作者**：作者中文姓名，最多可登錄 7 ~ 8人，人名以點分隔。例如：陳世欽·江進榮·李周陵。
3. **英文作者**：作者英文名，以姓、名先後順

序排列，名字採用縮寫，例如Chen, S.C., Jiang, J.R. and Lee, J.L.

4. **出版年**：刊物出版年，採用西曆，例如1970。
5. **中文主題**：論文中文主題名稱，以50個中文字為限。
6. **英文主題**：論文英文主題名稱，以180個位元為限，超過時部份單字改用縮寫。
7. **雜誌名**：以期刊封面上之名稱為主，例如：中國水產。

8. **卷頁數**：出版卷期號、頁數，例如：30, 15-20. 或 37(1):11-39。

9. **分類號**：文獻分類代號為5個碼，由一字母及數位數字組成，例如A02或B03, C0203，分類號對照表如下。

10. **關鍵詞**：僅登錄英文關鍵詞，以66位元為限，詞與詞之間以";"分隔。例如Prawn; Feeding; Penaeus monodon。

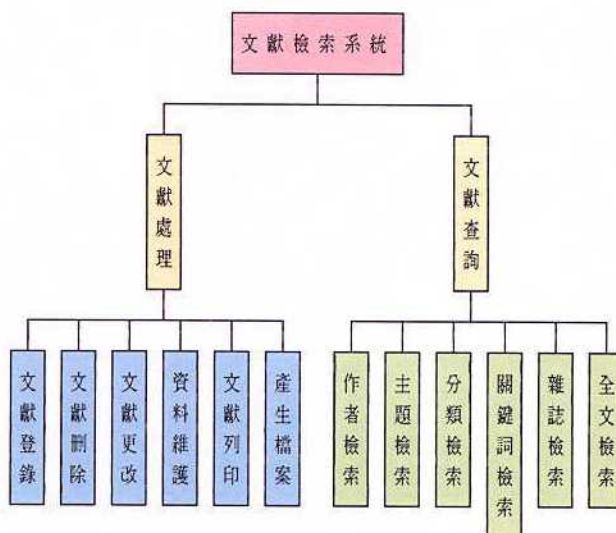
11. **語文**：文獻發表之語文，例如：中、日、英。

A. 海洋漁業	B. 水產生物	C. 水產養殖	D. 水產食品
01 概論	01 概論	01 概論	01 概論
02 漁具漁法	02 分類與形態	02 繁殖與養殖	02 保鮮
03 漁場調查	03 生理與生態	01 淡水魚類	03 冷凍食品
04 漁場環境	04 年齡與成長	02 海水魚類	04 乾燥食品
05 計量魚探	05 分佈與洄游	03 甲殼類	05 魚漿及仿製食品
06 海洋物理	06 成熟與產卵	04 貝類	06 密封及罐藏食品
07 漁具力學	07 資源評估	05 藻類	07 調理及調味食品
99 其他	08 食性生活史	06 兩棲類	08 海藻加工
	09 浮游生物	07 爬蟲類	09 副產物加工
E. 漁業經濟	10 底棲生物	03 生理及魚病	10 飼料加工
01 概論	11 貝類	04 水質、污染	11 食品衛生安全
02 養殖漁業	12 藻類	05 生物檢定	12 湯類及抽出成分
03 沿岸漁業	13 生態保育	06 營養及飼料	13 檢驗技術及方法
03 近海漁業	99 其他	07 生物技術	14 食品添加物
04 遠洋漁業		99 其他	15 食品法規
99 其他			99 其他

水產資料庫資料結構如下：

Field	Field Name	Type	Width
1	SERIES	Numeric	6
2	NAME	Character	60
3	ENGNAME	Character	66
4	YEAR	Character	4
5	TITLE	Character	100
6	ENGTITLE	Character	180
7	JOURNAL	Character	50
8	PAGE	Character	30
9	CLASS	Character	5
10	KEYWORD	Character	66
11	LANG	Character	4
**	Total	**	572

(三) 水產資料庫檢索系統架構



(四)系統功能

本系統採用由上而下的規劃、由下而上的設計 (top-down design)及模組化技巧撰寫程式，將系統依功能分成若干個模組(module)，各模組彼此獨立，以便於軟體之維護，且容易增加新功能。操作上是以前台式(menu driven)方式處理。圖 1 為本系統主功能表(main menu)，使用者利用光棒選擇不同功能執行，重要功能簡述如下：

1. **文獻登錄**：登錄項目包括文獻編號、作者(中英文名)、出版年、中英文主題、雜誌名、卷號頁、分類、關鍵詞、語文等。文獻編號為單一號碼(unique)，可由系統自動產生，或依據使用者輸入的數字自行編碼。當輸入之文獻編碼重複時，資料無法登錄。
2. **文獻刪除**：目的在刪除登錄錯誤或不具參考價值的文獻，執行時從第一筆資料開始掃描，直到輸入欲刪除之文獻編號，系統將該文獻標記刪除符號，同一文獻再次刪除時則可恢復該文獻資料。
3. **作者檢索**：作者名有中、英文之分，以中文名查詢文獻時，應輸入中文，反之亦然，避免浪費檢索時間。中文字與字之間不

能有間隔，可輸入 3個作者名，並以交集 (and)或聯集(or)組合檢索。

4. **主題檢索**：文獻主題包括中、英文名稱，以原始資料為準，兩者之一可能從缺。查詢時可用任何中、英文語詞(單字或片語)，分別自文獻主題中檢索相關文獻。以英文檢索時，不受大小寫的限制。
5. **分類檢索**：文獻的分類方法是以代碼表示，大分類用英文字母，小分類以數字代表。執行時，分類表會出現螢幕上，檢索時，只要輸入代碼即可。例如蝦類養殖，其代號為C0203。
6. **關鍵檢索**：本資料庫僅登錄英文關鍵詞，以原作者所提供的為準，從缺時則由筆者選自英文主題中之專有名詞。利用關鍵詞查詢雖受到先天的限制，但因其資料量較少，檢索速度較主題檢索為快。
7. **全文檢索**：上述檢索方法僅從單一資料欄位查詢，稱為單鍵檢索，本系統所謂全文檢索，係以不同欄位資料組合檢索，查詢合乎全部輸入條件的文獻，其項目包括所有登錄內容。檢索前可預先快速掃描有多少篇文獻，再逐一搜尋。

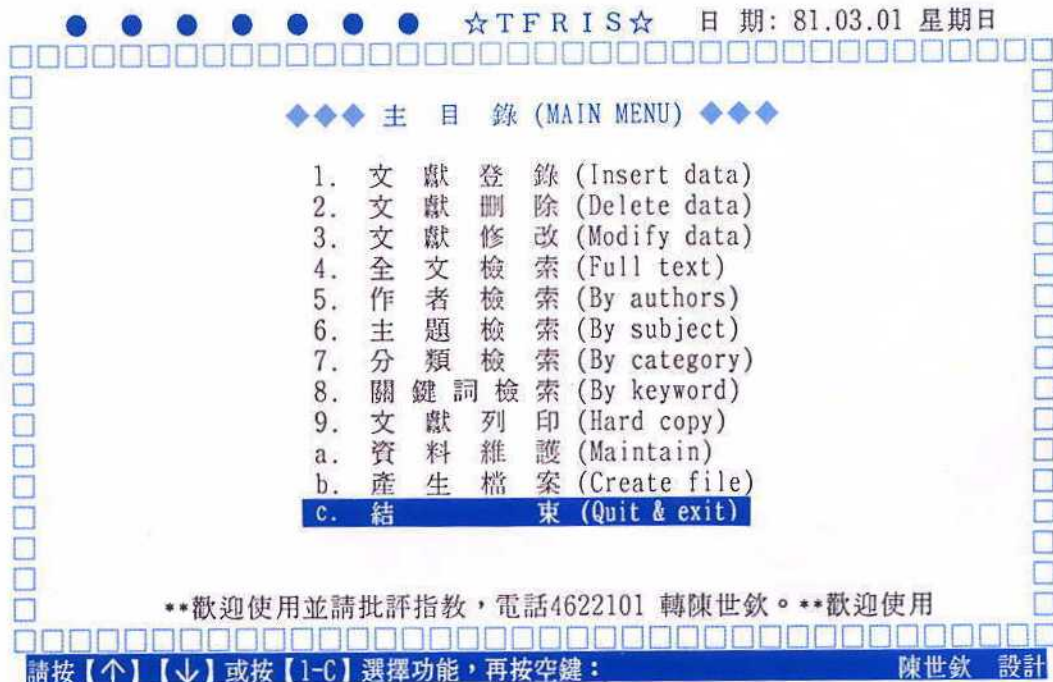


圖 1 台灣水產文獻檢索系統主功能畫面

8. **文獻列印**：文獻列印是利用全文檢索法，再將檢索到的資料由印表機列印出來。可以單篇列印，亦能全部自動列印。印表機種別可選擇設定，列印前若未打開印表機，將會得到錯誤警告訊息，必需重新啟動系統。
9. **產生檔案**：檢索到的相關文獻資料，除顯示在螢幕上，可自動產生文字檔案，存放於磁片或硬碟中，磁碟及檔名由使用者決定，取代傳統的人工抄寫，以供文書編輯之需，檔案資料輸出格式可依需求變更。
10. **資料維護**：資料庫維護的目的在消除或恢復，已被刪除的資料錄(record)。並將資料庫以文獻編號為主鍵(key)重新排列，進行索引工作(index)，以加快文獻搜尋速度便於資料更新、刪除。

(五)系統特性

1. 本系統使用 dBASE III PLUS 資料庫管理系統語言開發而成，具擴充性與彈性，程式與資料完全獨立，資料變動時，不必費神修改程式，系統維護容易。
2. 本系統設計上，利用光棒選擇系統功能，採用交談式螢幕操作方式，使用者只要依照螢幕上所顯示的訊息輸入資料，即可順利操作本系統。
3. 本系統適用於任何以Big-5 為內碼的中文系統，除可單機作業，不必作任何修改即可移轉(port)到區域網路系統上運作，供多人同時使用本系統各種功能。
4. 以英文檢索查詢文獻時，不受大小寫的限制。輸入資料時，系統會根據檢索項目，自動將電腦轉換至適當的中、英文模式。

(六)系統效益

1. 水產文獻資料的電腦化，可以省下存放文獻目錄、文獻索引典等所謂紙檔案(paper file) 極大的空間。
2. 用電腦處理資料，其速度遠比人工快許多倍，縮短文獻檢索查詢時間，大幅提昇研究工作的效率與品質。
3. 建立整體水產科技資料庫，集中設計，一次輸入，避免人力重複投資，達成資訊共享的目標。
4. 文獻檢索的結果可以選擇性的產生文字檔(text file)，供文書編輯之用，節省人

力與抄寫時間。

5. 電腦檢索精確度高，從不同的角度檢索查詢文獻時，所得到的資料將非常完整，不會有人為的漏失情形。

六、討論

資料處理電腦化的主要目標，在追求資料存取的便利與時效性。透過電腦的快速處理與高速運算功能，將大量且複雜的資料，做最有效的安排與規劃，繼而在需要運用時，能以最有效率的方式，依所需的條件，自電子資料庫中，以顯示或列印的形式取出加以使用。對研究機構及研究人員而言，科技文獻是知識的主要來源，也是重要的參考資料，然而，寶貴的資料若無現代化、系統化的管理，顯然不能發揮其效用。

傳統的資料處理方式，是由程式設計者依需求而設計，其最大缺點就是缺乏彈性，往往因設計者疏忽，擴充性考慮欠周詳，資料結構設計不當，使得資料變動時，原先系統之修改必須大費周章，不僅費時費力，且造成諸多不便。為解決傳統資料處理的缺失，資料庫管理系統(Database Management System, DBMS) 的觀念與理論，便是因此因運而生的。早年學者所提出的資料模式，較具代表性的有階層式模型(Hierarchical model)、網路模型(Network model) 以及關連式模型(Relational model)。其中以關連式模型最令使用者感到友善親切(user friendly)，由於使用類似一般資料檔結構的二維表格(table)來組織資料，免卻了定義Schema的困難步驟，目前已成為資料庫系統發展的主流。常見的關連式資料庫管理系統有 DB2、dBASE III PLUS、dBASE IV、Foxbase、dBase、VP-Info、dBXL、UNIFY、Informix、Oracle等。其中以dBASE III PLUS 被廣泛應用在個人電腦上，軟體需求佔百分之五十強，最引人注目。個人電腦及 dBASE III PLUS 資料庫管理系統的普及，是本研究選擇做為建立水產資料庫工具的主要因素之一。另外，在資料庫管理系統的開發上，它確實提供了最佳的環境和完整的功能。

事實上，利用資料庫管理系統來發展應用軟體，系統開發的速度遠非傳統式檔案處理所能比擬。它不僅提昇了系統設計者的生產力(productivity)，同時也加速了資訊電腦化的

腳步。資料檢索的方法很多，一般可分為關鍵詞查詢法、分類掃描查詢法、索引檔查詢法、縮影檢索法、自由用語查詢法等，其處理對象是結構化的資料、格式化的紀錄，對非結構化的資料則需採用全文檢索，後者在程式設計上較為複雜困難。水產文獻資料係屬於結構化的資料，為讓使用者能從各種不同角度查詢水產文獻，本系統在軟體設計上採用了關鍵詞、分類及自由用語查詢法。

自由用語檢索主要使用在文獻主題查詢，特點是不必考慮關鍵字完整的拼法，例如想查詢有關Respiration的文獻，不論是輸入 re, res, resp, respi, respir, respira, respirat, respiratio, 或 respiration 均可獲得所要資料。分類檢索以查詢內容相近的文獻為重點，例如生理與生態、年齡與成長、漁具與漁法。此種檢索法係事先將文獻經過適當的整理與分類，再以代碼表示。文獻如何分門別類有見人見智的看法，因此，在資料的整理上，實在是費時費力又難以周詳。本系統的分類檢索具有彈性，可隨時修正或補充，而不必變更軟體設計或資料結構。

傳統的關鍵詞檢索 (Keyword index)，是將關鍵詞以英文字母順序排列，同時列出幾個相關語詞。查詢者從主關鍵詞及其相關語分別去搜尋，這種方法往往因為檢索典設計不周，無法找到完整的文獻。以臺灣水產學會刊的文獻檢索集為例，查詢有關烏魚的文獻，關鍵詞及相關語有：Mullet, Mugil cephalus, catches, climate factors, fish roe, coastal waters of Taiwan 等。除了 Mullet 與 Mugil cephalus 一共可找到 3 篇文獻外，其他則一無所有。而利用本檢索系統，以主題或關鍵詞檢索，可同時輸入 Mullet 以及 Mugil cephalus，在短短十幾秒時間內即可掃描出許多篇相關文獻，無漏網之魚，其效率絕非傳統人工方法所能比擬。

為加速關鍵詞及作者檢索的速度，本系統自動將關鍵詞及中英文作者，逐一分解為單一語詞與人名，分析統計並按字母及筆劃順序排列，形成另一資料庫，供快速掃描之用，節省搜尋及反應的時間。此一功能可提供圖書管理人員做為索引典製作的工具，不必靠人力去編輯，既快速又可靠。

此外，為發揮資訊共享目標，本系統係專

為區域網路而設計。在區域網路的環境中，最重要的是防止多位使用者同時更新同一筆資料錄，以免造成資料漏失及索引錯亂。在一個開放式的資料庫，Concurrency control 是必要考慮的問題。本系統軟體設計時利用檔案的鎖定 (file lock) 與資料錄鎖定 (record lock) 的保護措施，防止使用者同步存取資料，使資料庫具有完整性 (integrity)，並以時間限制來管理使用者更新資料的先後順序，避免因衝撞而造成死結 (deadlock)，達到多使用者同時檢索文獻的目的。

本水產文獻資料庫的建立，與目前國科會的科技性全國資訊網路所建立的資料庫，並不相互衝突。因為前者收錄的對象是以早期的水產文獻為主，可彌補後者的不足，相輔相成，使水產資訊更為完整。雖然兩者資料內容與結構不一，檢索方式也各異其趣，然而其提供資訊服務與交流的目標則是一致的。

七、結語

本研究的主要目的在加速水產資訊電腦化，整合與建立整體性的台灣水產科技資料庫 (Integrated Fishery Science Databases)，並提供快速的檢索方法、節省文獻查詢的時間、提昇研究的品質與效率，達到資訊共享資源共用的目標。希望相關單位及人士能共襄盛舉提供新的資訊，以便於整合運用。

本研究所發展的水產文獻資料庫及其檢索軟體，將列為公眾軟體 PDS (Public Domain Software)，提供水產界研究參考用，惟不得複製做商業用途。可利用數據機 (Modem) 撥接到水產試驗所資訊中心的 BBS (Bulletin Board System) 站 down load 這些資料檔案，連線電話號碼是 (02)4633111。個人有興趣者，若無連線軟硬體設備，可寫信至水產試驗所水產資訊系索取，來信請註明服務單位、職稱、連絡地址與電話。

八、謝辭

本研究承廖所長的支持，謹此表示謝意。另外，要感謝本系江進榮先生，李周陵、李慧貞、洪小媚及梁靜雯小姐協助水產文獻資料的蒐集與登錄。沒有他們的幫忙，水產文獻資料庫的建立不可能在短期間內完成，而研究人員也將繼續在書堆中浪費他們寶貴的時間與生命。