

# 台灣生物多樣性資訊網及魚類資料庫

邵廣昭 林耿賢 游元隆

中央研究院動物研究所魚類生態與進化研究室，台北

## 摘 要

建立生物多樣性的資料庫是推動生物多樣性及生物資源保育和研究的重要基礎工作。在「物多樣性公約」中第十七條即要求各國需成立生物多樣性資訊之交換中心，積極蒐集整理本土生物多樣性之資料與其他國家分享以促進生物多樣性之保育、利用、管理、研究及教育同時也可提振各國分類學的能力、建設。為配合此一要求，國際上在 2001 年已正式成立全球生物多樣性資訊機構 (GBIF) 整合國際上現有之各類資訊網頁資料庫，特別是優先進行物種名錄及標本數位化之工作。同時 GBIF 並要求各國應設立國家節點 (national node) 統一對外聯絡窗口。台灣目前為 GBIF 之附屬會員。為配合此一行動正由國科會資助建立「台灣生物多樣性資訊網」(TaiBNET)，內含本地分類專家名錄及台灣物種名錄，此一資料庫亦可透過台灣 GBIF 之 node, 即台灣生物多樣性機構 (TaiBIF) 來查詢。透過 TaiBIF 亦可查詢台灣生物多樣性相關之資料庫，包括機構、團體、計劃、景點、生物資料庫及出版物等等。

生物多樣性之資料從分類、生態、分布、生理、遺傳、生化、分子生物 (基因) 乃至農林漁牧之應用範圍甚廣，但均需以生物之學名 (即種名) 作為查詢連結之主要關鍵詞 (primary key), 因此正確的鑑定、分類及種名最為重要。特別是許多物種有本土性 (native), 特有性 (endemic) 無法假借國外專家之手，而又由於種名及分類系統變動頻仍，故建立及維持本土的生物分類資料庫乃是各國分類學者無可旁貸的職責之一。

台灣地區所產的魚種數量已累計到 263 科，2,675 種，此尚不包括尚未完成鑑定之種類，特別是深海魚在內。這些魚類的標本與分布等相關資料已整合在「台灣魚類資料庫」中，並可在全球資訊網公開查詢使用

(<http://fishdb.sinica.edu.tw>)。此一資料庫之內容主要包括：(1)各魚種的基本資料及標本照。(2)分布資料庫。(3)文獻資料庫。(4)標本資料庫。(5)世界魚種中名資料庫。(6)其它—包括魚名中文造字檔及「臺灣魚類誌」之最新勘誤表等。

上述台灣魚類的地區性資料庫已可與由 ICLARM 所發展的全球「魚庫」(FishBase)在網上直接相互查詢對方各個魚種之資料(<http://www.fishbase.org>)。透過與「魚庫」之合作，全球「物種 2000」(Species 2000)、「國際分類資訊系統」(ITIS)、「全球生物多樣性資訊設備」(GBIF)及「分類學全球生物網」(BioNET-International)等之使用者亦可經由「魚庫」獲取台灣最新魚類資料。這些全球生物多樣性的交換系統也都會需要各地從事本土資料庫的工作者共同合作來提供該地區的資料庫才能真正達成全球生物多樣性資訊共享的目的。

## 一、前言

生物多樣性的研究與保育工作項目甚多，其中的系統分類及典藏係最為基礎而重要工作。目前正由全球國際學術組織，包括 IUBS、SCOPE、UNESCO、ICSU 及 IGBP 等所推動之「生物多樣性科學之國際計畫」（DIVERSITAS）中即已明載分類工作之重要。而特別需要加以重視及推動的生態系包括土壤、海洋、微生物及淡水環境（IUBS, 1997）。在海洋及淡水的生物多樣性的調查、監測及保育工作中，魚類是最重要的成員，也最受到人們的關心與重視，可以說和人類的生活息息相關。根據「系統分類議程 2000」（Systematic Agenda 2000）之規劃架構，建立資料庫及上網又是整合及運用龐大分類資料及是否可有效利用生物多樣性資源的重要關鍵。這也是國際生物多樣性公約（CBD）中所要求各公約國推動的重要工作之一，也因此全球許多國家都已紛紛成立國家級的生物多樣性資料庫中心來統籌管理維護與生物多樣性相關的調查研究的資料。若干國際學術組織亦正大力推展全球性生物多樣性資料之建庫工作，如為落實「生物多樣性公約」（CBD）中要求各國推動「全球分類學倡議」（Global Taxonomy Initiative）而正建構中的「分類學全球生物網」（BioNET-International），此網站之架構係將全球 120 國分成 17 個地理區域來整合與各國分類相關的資料，台灣目前尚未被包括在內。「所有物種基金會」（All Species Foundation）在 2000 年 9 月於加州所發起之「全球物種編目計劃」（Catalogue of life）目標在募款數十億美元，希望在 25 年內能集合全球分類學家之力把全球所有物種命名及描述完成（可能種數從 400 萬到一億種之多）。從林奈創立二名法的 250 年來，人類只命名了 170 萬種，可能尚不及實際物種的十分之一，因此此計畫能否順利完成能有爭議。1999 年聯合國經濟合作與發展組織（OECD）為配合 CBD 之 COP4（第四次締約國會議）更推出「全球生物多樣性資訊設備」（GBIF），其目的在將全球所有與生物多樣性相關的資料，包括生物標本、種原庫、圖書文獻、DNA 等分子資料、地理空間資料予以整合，讓每一個簽約國的使用者均可自由擷取全球各地的資料，我國目前亦正擬以「經濟體」之模式加入。

生物多樣性資料庫之種類繁多，其中的分類資料庫（taxonomic database）可分為物種名稱（nomenclature）、分布（distribution）、標本（specimens）、文獻（bibliography）、及特徵（character）等五大類。其中在各國之生物標本、分布（含時空變化）資料，以及以各國文字在其國內出版的研究報告都有賴於當地的科學家來收

集整理，建立地區性的資料庫無法假借外國專家之手。也因此如何在各國蒐集地區性完整正確的分類資料，並建立資料庫即變得十分重要，再透過學術網路與全球性的資料庫中心合作，相互提供及分享最新的資料乃是生物多樣性資料庫建立成功與否的重要關鍵。

分類資料庫最困難之處即在其種名及分類系統之變動頻繁，如魚類據估計平均每隔十年大約就有十分之一的名稱需作修訂（Froese and Pauly, 1998），其主要原因乃在誤鑑、拼字錯誤，或因魚分學者的觀點不同、利用新技術及檢查新增標本，而經常提出新的分類系統及種名，造成同種異名甚多，甚且不少種類之種名迄今尚未定論。而各項利用生物為材料的基礎或應用性的研究又都需要先鑑定種類，及了解該種的分類與分布資料，才能規劃適當的試驗設計及採樣，因此建構一個權威正確的分類分布資料就成為分類學家無可旁貸的職責。

目前國際上各類生物的分類資料庫亦不少，但多半是分類學者為了本身研究方便所建構，在目的需求、格式內容及軟硬體間均有所不同，也很少透過網路公開提供外界查詢使用，更談不上互相合作與支援，變成學術研究發展的阻礙。

## 二、生物多樣性資訊與生物資訊

生物多樣性（Biodiversity）及生物資訊學（Bioinformatics）是最近字典裏才新增的專有名詞，前者出自 1980 年代，而後者則在 1990 年代。生物資訊學係指為貯存、運用及交換快速累積的龐大生物資料所發展之工具及技術，原本是來自於基因庫之研究。由於人類之基因解碼完成，接下來是競爭解讀這些龐大遺傳訊息內所含的基因功能意義，因此以統計及資訊學為基礎之生物資訊學乃成為近年來最熱門的新興產業及學科之一。生物資訊也成為基因為主的資訊學。但實際上生物資訊還應包括生物多樣性之資訊學（Biodiversity Informatics）在內，亦即地球上生命相關之分類、生態、演化、分布、保育、生物學、應用等等更大更複雜的資料也需要與以數位化建檔上網公外界可以在網路上查詢使用，對於生物多樣性的保育管理，永續利用，研究及教育等都十分基礎而重要。而生物多樣性資訊之建立卻要遠比基因資訊之建設來得困難及落後。下表為比較兩者之不同。

表一、生物多樣性資訊與生物資訊在發展之時程、資料屬性及投資經費之比較。

	年代	資料性質	經費
分子生物資訊 (生物資訊)	僅約 50 年歷史 (與計算機相當), 但超過 95% 之資料已經數位化。	基因序列資料單純一致、均為 A、T、C、G (四種核苷酸), 與胺基酸, 皆為二位元結構。	每年投資至少 500 M 美金。
生物多樣性及生態系 (生物多樣性資訊)	為計算機歷史之五倍 (約 250 年), 但已知之資訊中只有不到 5% 被數位化。	資料語言極其複雜不一致, 即非標準化亦非二位元之結構。	每年投資少於 50M 美金, 但耗費在全球調查費用卻至少每年超過 1 B 美金。

生物多樣性資訊網之建構, 使其資料能夠在網路上公開提供給各界自由擷取, 使生物多樣性的資訊可以全球分享, 這不但符合生物多樣性公約的要求, 也有助於生物多樣性研究的國際化, 更可防止過去長久累積寶貴的知識與經驗流失。目前生物多樣性相關的資料庫以網站或光碟方式的發行有如雨後春筍, 各類生物資料之數位化工作亦趨之若鶩。因此如何整合利用這些資料庫, 將這些知識有效地管理乃是目前生物多樣性保育的重要目標。目前已有許多重要的資訊交換系統正在建構發展中, 譬如「物種 2000」(Species 2000) 計畫, 其目的在網上檢索全球已命名之物種之分類系統資料 (Indexing the world's know species), 透過學名之聯結再進一步擷取到提供該物種之資料庫中更詳細的物種資料, 如「魚庫」(FishBase)、細菌 (BIOS)、原核生物 (ProkaryoBase)、豆科植物 (ILDIS)、植物 (IOPI) 等等。Species 2000 計畫中 SPICE 之目標將蒐集整理全球 200 個以上已在網上的物種資料庫, 到 2001 年可提供至少全球 30 萬種的物種名錄。「物種分析師」(Species Analyst) 系統則在讓分類學家只要鍵入任何物種名即可查詢到全球各地博物館或標本館內所典藏的該種標本及其圖像或文字資料, 包括其採集地點及預測的地理分布範圍等。也因此未來的分類學研究必須要擁有分子生物技術及生物資訊的知識才能夠迎接廿一世紀的挑戰, 日漸式微的傳統分類學在結合了分子生物及生物資訊之技術後, 亦可望獲得重新復興的機會。

### 三、建立台灣生物多樣性資訊網計劃

本計劃之推動係為配合 1992 年國際「生物多樣性公約」中第十七條及我國參與全球生物多樣性資訊機構(GBIF)需成立之 national node 之要求，積極建立臺灣區域生物多樣性資訊的交換中心，以使我國生物多樣性之資訊可與全球其他國家相互分享。此符合行政院通過「生物多樣性推動方案」中之要求即國科會及農委會主辦此項工作並建立交換機制。本項推動規劃計劃之主要目的即在設置「台灣多樣性資訊網」(TaiBNET)，積極蒐集、分類、整理、保存我國之生物多樣性資料，其中除提供「台灣的 GBIF 網站」(TaiBIF) 本土專家名錄及物種名錄外，亦可連結國內與生物多樣性相關各機構、自然景觀、計劃、法規等網站。

目前已收集(一) 236 位分類為主的專家資料，昆蟲學者(101 位)，海洋生物學者(67 位)，植物學家(37 位)，真菌學者(30 位)，包括中英文之姓名，單位，職稱，地址，電話，電子信箱及專長生物類別，並已上網，可有效地促進國內外學術的合作與交流。(二)三萬多筆物種資料包括學名(種名)，命名者、年代、分類階層、中文名、是否特有種、分布於台灣的文獻依據等。此外在中研院計算中心之協助下也已完成動植物名錄之後設資料(metadata)格式之制定，本計劃也已與國科會人文處所支助的「數位典藏國家型科技計劃」互相整合，未來將可統一所有以物種學名作為 Primary Key 之所有其他相關資料庫之檢索查詢工作。

生物物種名錄或清查台灣本土物種，是 GBIF 第一項優先推動的工作，由於本計劃之推動及成果已使台灣在這方面的表現獲得國際上之肯定。今年三月 GBIF 的主席及秘書長來台訪問時即甚表讚譽，也因此在今年三月 GBIF 在坎培拉召開的第四次理事國會議(GB4)中，已正式同意台灣可由目前的附屬會員升格為投票會員。

### 四、「台灣魚類資料庫」及「魚庫」

本資料庫在 1997 年即已公開提供魚類分類各界查詢使用，其上網的目的包括：1. 提供學界最新研究成果，促進國內外學術交流及提昇學術研究水準。2. 提供政府及民間對臺灣水域生態環境保育、評估，以及漁業資源開發及管理背景參考資料。3. 希望有助於魚類名稱（拉丁學名、中文名及中、英文俗名）之正名及統一。

在本土魚類資料庫建立的同時也與 ICLARM 所發展的全球「魚庫」(FishBase) 合作, 提供台灣魚類的資訊。「魚庫」應是在所有各類生物的資料庫中最具規模的, 也是推動的最成功的一個資料庫, 其主要的原因是它蒐羅了目前全球各地重要的魚類英文書籍或研究報告的資料外, 也透過各國的合作者協助收錄了許多在各國國內發表的本土性(包括非英文)的研究成果。由於在資料庫中所有的資料提供者均會被具名誌謝, 故容易獲得大多數學者的支持。更重要的是此資料庫已被全世界魚類分類學家所認可並全力支持, 其權威性已無庸置疑, 特別是取得與 W.N. Eschmeyer 之合作, 將 "Catalog of the Genera of Recent Fishes" (Eschmeyer, 1990) 及 "Catalog of Fishes" (Eschmeyer, 1998) 的資料完全納入。1999 年時已可在網站 (<http://www.fishbase.org>) 來查詢使用, 同時也增加了可由魚的學名連結至各國的資料庫查詢各該國本土性的魚種描述資料, 由此功能可以查詢不同國家文字對魚種的描述。由於台灣魚類資料庫已稍具規模, 故成爲「魚庫」發展此一功能時最先邀請試驗合作的對象。由此可知只要資料的格式確立, 直接相互擷取對方資料庫內資料的構想是可行的。目前使用者已可透過本魚庫直接查得「魚庫」中有關該魚種的描述資料(圖一)。而透過與 FishBase 之合作, 全球 Species 2000 之使用者亦可直接獲取台灣最新魚類資料, 反之亦然(圖二)。

台灣魚類資料庫目前共分成下列八大項目:

### 1. 台灣魚類科種數及魚種異動記錄

至 2000 年 3 月, 本研究室已記錄台灣魚類 263 科, 2,675 種。其中包含已採獲標本或已攝得生態照之發表及尚未發表之魚種。本資料庫亦將隨時更新臺灣魚種名錄, 並提供魚種異動記錄之原因, 包括新增、刪減之魚種, 以及魚名之更動。

### 2. 魚類基本資料庫

目前可由科名、學名、科中文名、種中文名及中文俗名查詢魚種解說資料, 包括分類地位、中英文俗稱、體長、形態特徵、棲所生態、地理分布、漁業及其利用等。此外爲方便非分類學者或不知魚類名稱的使用者, 本資料庫可藉由魚科的外部輪廓圖片及該科中所包括的台灣所有的魚種標本照來直接看圖查詢。

### 3. 台灣魚類分布資料庫

(1) 台灣周邊海域經濟性魚類

由農委會贊助，執行期間為 1990 年至 1996 年。共有 222,143 筆資料。調查內容為種類組成、分布及其豐度等。調查範圍為本省近沿海離岸 12 海浬，含大陸棚水深 200 公尺以內，近海漁船一天內往返距離之海域。可查詢：(1) 各漁區可捕獲之魚種名錄。(2) 該漁區特定魚種可捕獲之漁法。(3) 魚科或魚種在台灣周邊海域之分布情形。並與中研院計算中心及資訊所合作，配合台灣省水產試驗所之「台灣週邊海域 NOAA 衛星表層海溫報告」，透過地理資訊系統 (ArcView/MapInfo) 瞭解特定魚科或魚種在特定年月之分布與表層海溫之關係 (圖三)。

(2) 台灣沿岸魚類

由國科會贊助。執行期間為 1989 年至 1994 年。調查方法主要為水肺潛水 (SCUBA)。調查範圍包含臺灣北部、西部及東部沿岸，南部的墾丁，以及澎湖、綠島、蘭嶼、小琉球各離島之魚種分布資料。除潛水調查外，亦利用文獻查詢、現場訪查、漁民間卷 (或隨船出海) 及釣友或漁民提供的資料。

(3) 台灣淡水及河口魚類

由中央研究院贊助。1998 年迄今。調查方法包括浮潛、一支釣、手拋網等，並整理 1982 至 1998 年間河川及河口相關文獻之魚種分布資料。目前完成曾文溪及曾文溪河口之魚種分布資料，以後會陸續增加淡水河，苗栗後龍溪，以及宜蘭南澳溪之魚種分布資料。

(4) 南中國海魚類

由農委會贊助。包含東沙群島及南沙群島之魚種分布資料。

(5) 台灣底拖漁業資源資料庫及台灣深海生物相及其分布資料庫

前者由農委會支助，於2001年建立，蒐集台灣沿海底拖網 (深至800m) 所採獲之魚、甲殼、頭足、棘皮動物於各測站，各季節出現之種數及個體數。而後者則為由國科會所支助之深海生物多樣性之群體計劃，利用海研一號於台灣東部及西南部所採獲深達2000公尺的各類深海生物。二資料庫皆為webGIS，故可在網路上搜尋，以GIS呈現。



#### 4. 台灣魚類標本資料庫

目前所規劃進行之標本館包括：

- (1) 中央研究院動物研究所研究標本館之魚類標本資料庫 (ASIZP) -- 至 2000 年 5 月，共有 2109 種，5,234 瓶已鑑定完成之魚類標本。
- (2) 國立海洋科技博物館籌備處魚類標本館 (NMSMP) -- 至 1999 年 5 月，共有 175 科，1,000 種，1,444 尾。

#### 5. 台灣魚類文獻資料庫

收集與臺灣魚類分類、生態及分布相關之文獻，自 1909 年起迄今共有 237 篇。使用者可由依作者、年代排序所有的文獻之作者、發表年代、標題、期刊、卷期及頁數，亦可由關鍵詞查詢所需之相關文獻。

#### 6. 世界魚類中文名資料庫

可查詢全球約 26,600 種魚名 (含同種異名) 之中文名、命名者及年代。此部分之資料完全是取自於伍等 1999 年所出版的「拉漢世界魚類名典」。

#### 7. 本魚庫之魚名造字及讀音

目前共製作 64 個之魚字旁罕用字，以圖檔方式展現，包括其中文發音，正陸續增加中。

#### 8. 「臺灣魚類誌」勘誤表

「臺灣魚類誌」(沈世傑等, 1993) 出版後及現其中有不少誤鑑、誤種、同種異名或魚名需依最新的研究報告作更正，這些長期持續性的勘誤資料有義務定期更新並提供此書的使用者來參考。此外本書中的 1,800 張魚類標本照，亦為本資料庫的主要魚類標本照來源。

### 五、未來展望

(一) 本研究室所建立之「台灣魚類資料庫」雖已稍具雛型，但在許多功能及資料的補充上仍需加強及努力，以下是未來希望能完成的工作目標：

1. 藉國家典藏數位化計畫「台灣動物相之典藏—魚類及貝類」計畫繼續增添  
(1) 魚種基本解說資料；(2) 魚類生態、標本照片及影片；(3) 魚種名錄、分布、標本、文獻資料之持續蒐集及更新；(4) 典藏標本原始照片掃描。
2. 網站資料之首頁及解說內容英文版。
3. 定期更新「魚庫」中台灣資料，並提供新種圖文資料，協助建立大陸淡水魚分布資料。
4. 與「魚庫」合作推動多種語言之「亞太地區魚類資料庫之建立—魚種名錄及其分布」與俄、韓、中、越、泰、印尼、日本之學者合作。
5. 缺字、詮釋資料、浮水印、QBIC、GIS、多媒體等技術之研發改進。
6. 中文魚名之兩岸統一及修訂。
7. 與ICLARM及致遠科技公司合作在兩年內將“FishBase”以機器翻譯予以中文化，並在中研院設置全球魚庫之mirror site, 屆時全球十多億華人均可查詢以中文呈現之完整魚庫資訊

## (二) 分類學者名錄

除236位台灣分類學為主之學者外，我們也希望未來能把名錄及生態及應用科學(包括農、林、漁、牧)之領域。

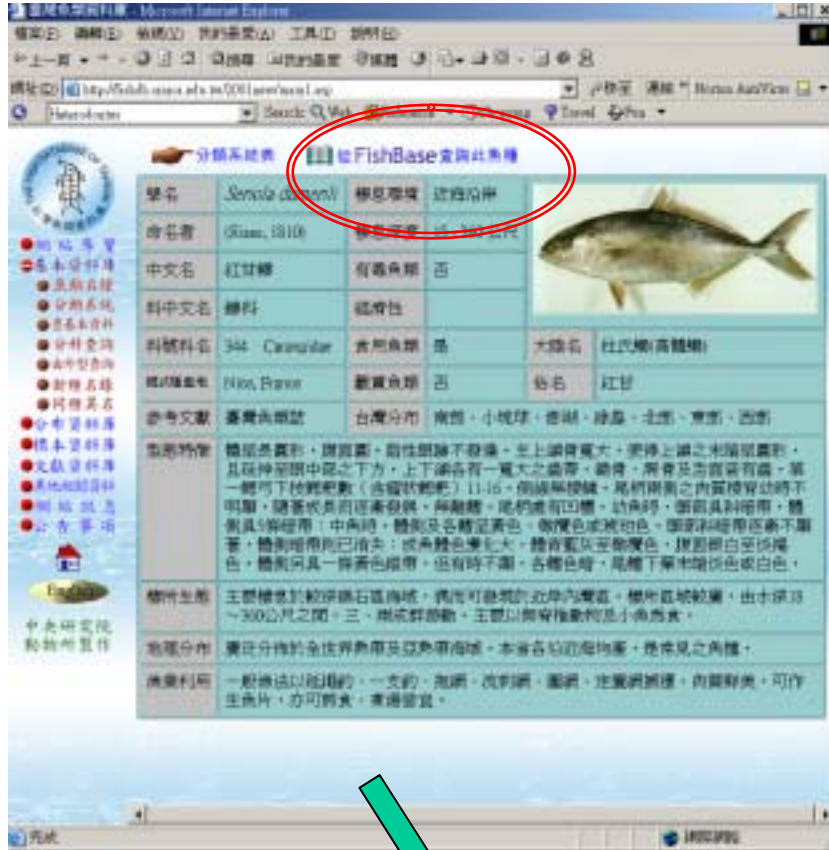
- (三) 然而台灣本土物種繁多，估計應在十萬種以上，且名錄外尚可陸續增添各物種的文獻、標本、分布(GIS)、異名、圖片(影片)及描述(含形態、生態、行為等)等資料。希望三年內能將過去既有在台灣曾被記錄發表過的有效物種均彙整上網供各界查詢使用，此一工作對振興日益式微但卻十分基礎重要的傳統形態分類工作，或是提昇台灣的分類能力建設將會甚有助益

## 六、參考文獻

- Chiu, T. S. and K. T. Shao. 1991. Fish fauna database in Taiwan. CODATA Bulletin. 5: 89-96.
- Eschmeyer, W. N. 1990. Catalog of the Genera of Recent Fishes. California Academy

- of Sciences. 697pp.
- Eschmeyer, W. N. 1998. Catalog of Fishes. California Academy of Sciences, San Francisco, Three volumes.
- Froese, R. and D. Pauly. (Eds). 1998. FishBase98: Concepts, design and data sources. ICLARM, Manila, Philippines, 293pp.
- IUBS. 1997. DIVERSITAS – An International Programme of Biodiversity Science, Operational Plan IUBS Headquarter. Taipei.
- Nelson, J.S. 1994. Fishes of the World. 3rd. John Wiley & Sons, Inc., NY.
- 沈世傑 (主編)。1994。臺灣魚類誌。台灣大學動物學系印行，台北。960 頁。
- 伍漢霖，邵廣昭，賴春福 (編)。1999。拉漢世界魚類名典。水產出版社，基隆。1028 頁。

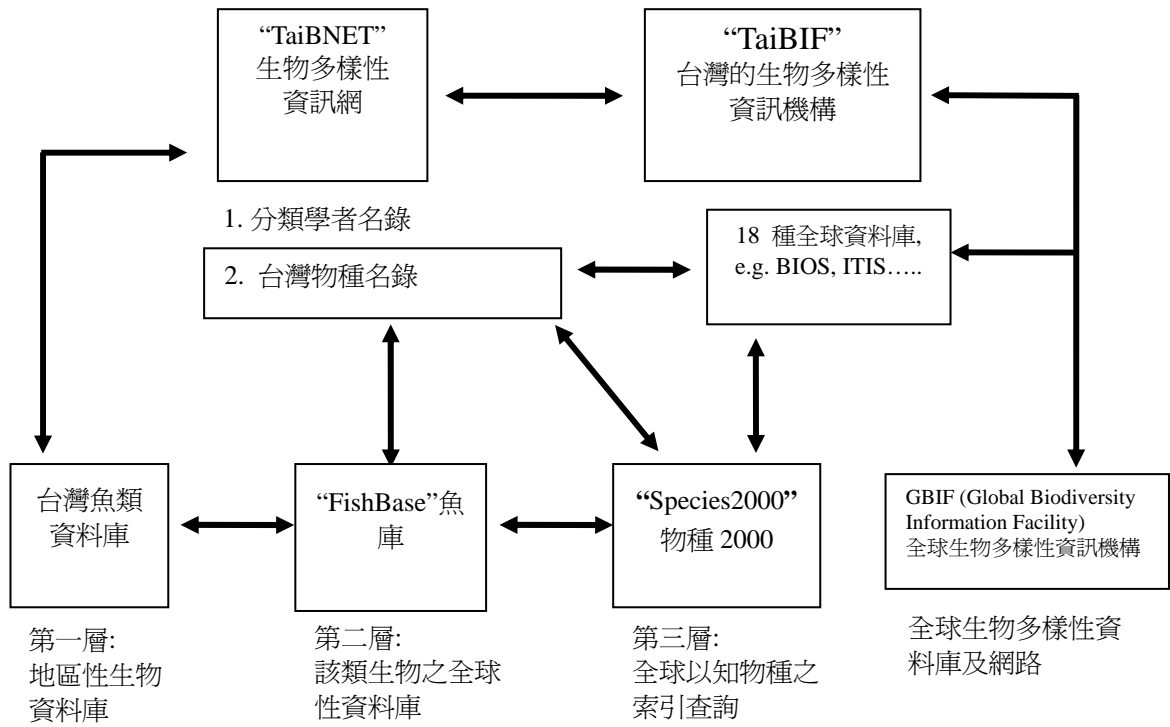
台灣魚類資料庫魚種描述資料



FishBase 國際魚庫魚種描述資料

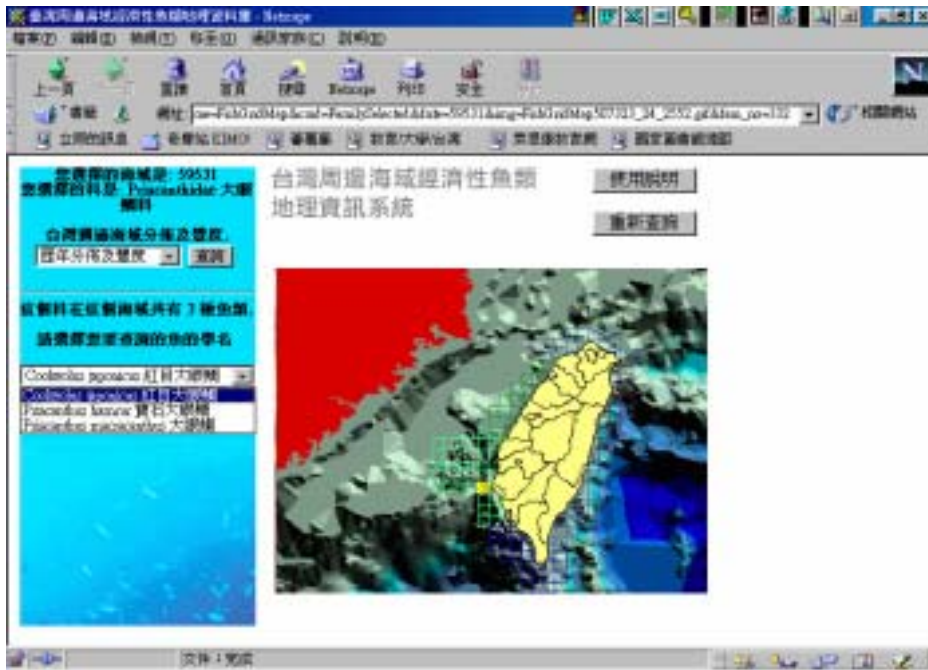


圖一. 使用者可透過本「魚庫」直接查得國際「魚庫」中有關該魚種的形態描述及其它資料。

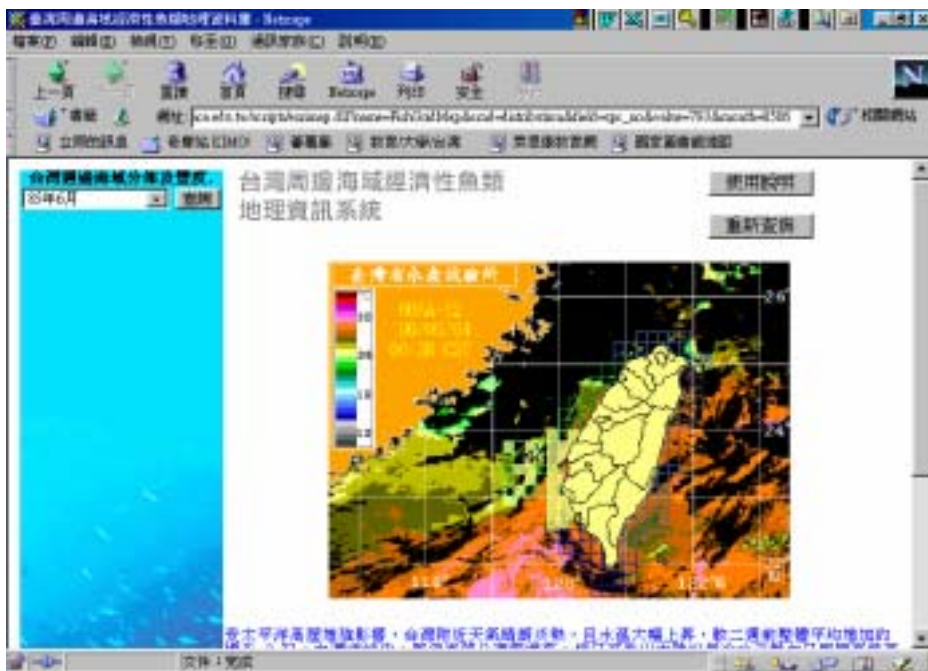


圖二. 地區性及全球性資料庫間之合作關係

## a. 水深



## b. 表層海



圖三. 台灣周邊海域經濟性魚種分布資料庫。配合 (a)水深及 (b)台灣省水產試驗所之「台灣週邊海域NOAA衛星表層海溫報告」，透過地理資訊系統可瞭解特定魚科或魚種在特定年月之分布與表層海溫之關係。