評介《臺灣河川溪流的指標魚類》

嚴宏洋 ◎ 中央研究院細胞與個體生物研究所臨海研究站研究員
國立臺灣大學漁業科學研究所合聘教授
國立宜蘭大學生物科技研究所合聘教授

臺灣河川溪流的指標魚類
陳義雄著/國立臺灣海洋大學
9806/2冊/26公分/580元/平裝
ISBN 9789860190830、
9789860190823/388

1986年1月時是我在美國德州大學動物學系修博士學位的最後一個學期。有一天我的指導教授（Clark Hubbs克拉克赫博斯; 3.15.1921~3.29.2008）召集了所有的同學們（還包括了幾位已畢業的學長姐），告訴我們他將花一整年的時間，在德州的幾條主要的河川採集魚類。最特別的是他要在事隔三十年後，重回他在1956年同月同日的採集地點再次採集。他希望這些資料，可用來見證三十年間環境變遷對魚類相組成變動的影響。他特別強調，這是個沒有計畫支援的個人研究計畫。換句話說，參加的人除了沒薪水之外，又要負擔自己出差時的食、宿和開銷。在他的說明會後，在座的十位徒弟們都簽字同意參加這項研究計畫。5月中我拿到學位後，因爲留校擔任講師，因而得以整年都參加這計畫，採集的足跡遍及整個德州的七大「生物區（biotic province）」（注1）。

這一年的野外採集過程中曾被洪水沖走，幾乎滅頂；被數百隻恙蟲叮咬發高燒，而送進急診室；在氣溫零下5度飄雪時，潛入水溫16度的冷泉中抓魚，出水後不到三分鐘，我的濕式潛水衣和頭髮全結冰了；在牧場中被牛群包圍，最後只能用車撞牛才得以脫身；那是過程蠻辛苦的一年。但也因爲這經驗，使得我的足跡得以踏遍整個德州的水域。也親自體驗到這個面積是臺灣19.3倍大的美國本土第一大州的風土與民情。當我讀到由國立臺灣海洋大學陳義雄教授撰寫的第一、二冊的《臺灣河川溪流的指標魚類》這兩本書時，它的內容與遍及全臺灣棲地採集研究魚類的資料，使得我回憶起二十五年前所經歷的往事 。

陳義雄教授從唸碩士學位起，就開始關注臺灣淡水魚類的分佈及演化的研究。這兩本書展現了他多年來對初級淡水魚類和兩側洄游淡水魚類的研究成果。第一冊的主題是淡水初級魚類。 一共介紹了爬鰍科（7種）、鯉科（34種）、鰍科（4種）、塘虱魚科（1種）、鯰科（1種）、鮠科（1種）、鮠科（4種）、青鱂魚科（1種）、合鰓科（1種）、鬥魚科（1種）、鱧科（2種）、鰕虎科（5種），共12科62種棲息於臺灣淡水河川的「指標魚種（indicator fish species）」。 第二冊的主題是兩側洄游淡水魚類。一共介紹了鰻鱺科（3種）、鮭科（1種）、條紋雞魚

科（2種）、湯鯉科（2種）、銀鱗鯧科（1種）、金錢魚科（1種）、鯔科（3種）、溪鱧科（1種）、塘鱧科（6種）、鰕虎科（20種），共10科40種能洄游於河口與淡水棲所的淡水的「指標魚種」。「指標魚種」這一觀念源自於1981年時任教於美國伊里諾大學的James R. Karr發表了一篇報告（注2），認爲要評估水域生態系統的「生物完整性（biotic integrity）」，可藉由研究淡水魚類群社的完整性來達成。由於魚類相的構成種類繁多，要一一調查有實際上的困難。因而James R. Karr建議可以從魚類群社中，選出幾種代表性種類，做爲該群社的指標魚種。例如他從伊里諾州的河川中，選擇了19種魚做爲可耐環境變動的指標魚種，而有一種長耳太陽魚則被歸類成較不耐變動的指標魚種。James R. Karr後續的幾篇報告，更把這觀念所牽涉到的參數給予定性和數量化，產生了「多重矩陣指數（multimetric indices）」，進而衍生出「生物綜合性指標（Index of Biotic Integrity, IBI）」這些判定的指標。「生物綜合性指標」的構成細節，在本書第一冊的6~7頁，作者給了很扼要的解說。讀者們應詳加閱讀，才能瞭解到何以在那麼多種淡水魚中，只有某些特定魚種會被作者選定爲是「指標魚類」。

本書對每一特定指標魚種都是以兩頁篇幅介紹。大抵有兩張魚體的照片，還有兩張棲所的生態照片。在文字敘述上包含了：中文種名、拉丁文屬名與種名、科別中文、俗名、分類特徵（這主要是從魚本身的形態、解剖特徵以及形質計數。如背鰭鰭條數、體形特徵、顏色）、地理分佈特性及生態特性。另外有一方框列出該魚種是否有特有性（如：臺灣特有種）和保育類等級 。值得一提的是，在介紹地理分佈特性時，作者會列出每一魚種所分佈的地理區系（按作者將臺灣淡水魚類的地理分佈區分爲I, IA, IB, II, III, IIIA, IIIB, IV, V, VI等十大區。詳第二冊第89頁）。很遺憾的是，本書沒對地理分布區是如何界定給予解釋；而且分佈區圖只載於第二冊，在閱讀第一冊時不是很方便。

讀者們在看到第一冊的書名時或許會很好奇什麼是「初級淡水魚類」呢？針對臺灣淡水魚的生態類型，作者特地在第二冊90~91頁對下列八個專有名詞給予了詳細的定義：初級淡水魚、淡水域洄游魚類、非初級淡水魚、次級性淡水魚、周緣性淡水魚、兩域洄游魚類、溯河洄游產卵魚類、降河洄游產卵魚類。讀者們可能要先閱讀這兩頁的定義，才能瞭解作者在介紹魚種時的用意。

本書伴隨每一種魚的生態棲地照片，可使得讀者們大概的瞭解到每一種魚棲所的特性。但很可惜的是，照片卻沒提供該棲所的地點資料（例如：溪流名稱、最近的公路號數及里程數、或是GPS的座標），這是這兩本科學書籍的最大瑕疵。我的看法是：環境的監測是每一世代都必須持續進行的，若是再過個三十年後，有位年輕的研究者想再重訪陳義雄教授的採集點，去研究這些指標魚類的變動，那麼這兩本書沒有圖說的生態棲所照片，是全然沒有按圖索驥的功能的。1986年我隨著我的指導教授重返他1956年的採集點時，就發覺到文字記載的離某某交叉路口、或家屋幾英哩的文字描述，在經過三十年的物換星移後，都不具任何參考資

料。幸好我的指導教還保留著當年「美國地理調查局（US Geological Survey）」發行的地圖，上面留有採集當天記載的指北針及六分儀的讀數，再加上我們親自到「德州水利發展廳（Texas Water Development Board）」，去調閱每十年一次的空照圖，再配合最新版的美國地理調查局發行的地圖，我們才得以在出發前，就知道預期的採集地點所在。即令是如此，我們也迷路了許多次。而到了原先的採集點，再比對三十年前所照的黑白照片，實在是很難聯結起來的。今天科技發達，許多數位相機本身就具有下載GPS座標值，而直接顯示在照片上的功能。若是這兩本書在日後有更新再版時，應該考慮將這項重要的棲地GPS座標值，登載在圖說上。這對於未來的世代在重覆類似的研究時，能夠有相對比的資料。我的指導教授在完成那項三十年間資料對比的計畫後，在1987年的「美國魚類學與兩爬學者」學會年會上，以「主題演講（keynote speech）」方式與同儕們分享結果；然後於*Texas Journal of Science*發表該論文之後，就將所有的資料（標本、照片、採集筆記、地圖）全部贈予位於德州大學校園內的「德州紀念博物館（Texas Memorial Museum）」收藏。這些資料現在都可以透過網路到Texas Natural History Collections (TNHC)進行資料蒐尋。我建議產生這兩本書的原始資料，應該由作者交給國家級的博物館，如：臺中的自然科學博物館或屏東的海洋生物博物館蒐藏，以確保資料不會散失。畢竟這也是納稅人支付的研究計畫，研究者在發表學術報告後，應有義務要將資料公開，使得其它研究者可以共享資源。

就如同爲本書寫序的邵廣昭教授在序文中提到的，坊間類似這兩冊有關臺灣淡水魚生態習性與解剖特徵的書，已有多本。也因此，這兩本書與已出版的書的相似度相當高。但是本書所記載的每一指標魚種的水域分佈區系資料，是過去所有的類似書籍所缺乏的，因而是這兩本書的特色。在閱讀過這兩本專書後，發現對於「魚類耐污等級」雖有歸類，但等級如何定義，卻沒有交待；文中有不少的錯、別字，文獻也有遺漏，這些都是未來再版時應該更正的。

注　釋

1. 德州七大「生物區(biotic province)」的觀念，是由德州大學動物系教授Frank Blair在1950年時，按照動、植物的分佈與地理環境因子的關係，而歸類出的區域。
2. Karr, J. R. (1981). Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*, 6, 21-27. （本報告自發表開始至2011-09-13止已被引用 1387次）