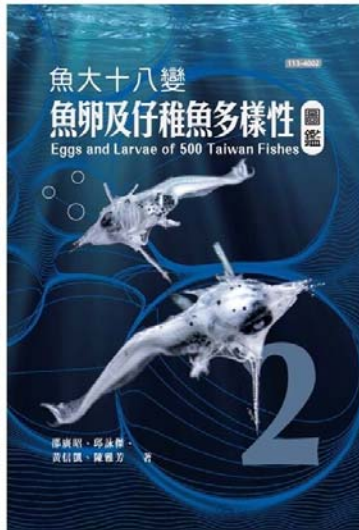
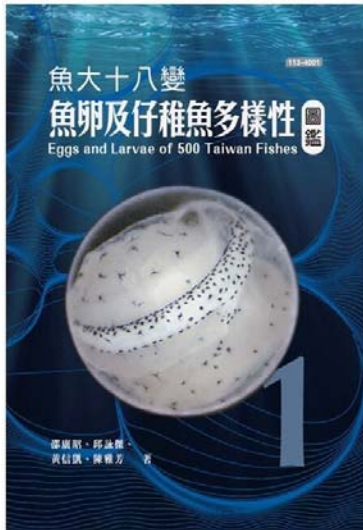


～書 評～

全球首套經 DNA 驗證的魚類早期生活史圖鑑 《魚大十八變：魚卵及仔稚魚多樣性》

嚴宏洋 研究員 (退休)

中央研究院細胞與個體生物學研究所



魚大十八變：魚卵及仔稚魚多樣性 (共 2 冊)

作者：邵廣昭、邱詠傑、黃信凱、陳雅芳

出版機關 / 國家海洋研究院

出版日期 / 2024-11

主題分類 / 自然保育

施政分類 / 海洋科研

ISBN / 9786267522240

GPN / 1011301182

頁數 / 415 (第 1 冊); 399 (第 2 冊)

裝訂 / 精裝

定價 / NT\$ 1,600

傳統上魚類的分類工作，主要是根據成魚個體的體色、外形體型、和形質計數，例如：背鰭、胸鰭、腹鰭、尾鰭的硬棘、軟棘條的數目，和諸多骨骼構造等特徵，去作為分類的依據。但是對魚受精卵（胚胎）、仔稚魚，上述的形態、形質特徵的鑑定方法，都是無效的。因為魚卵、仔稚魚會歷經一段變態的過程，在形態、形質上與成魚是大相逕庭的。因而要如何鑑定魚卵、仔稚魚的種類，是件相當棘手的挑戰。即令如此，研究者們長久以來，就曾試圖用各種方法去提供鑑定魚卵、仔稚魚種類的方法。

美國國家海洋漁業局 (National Marine Fisheries Service) 在 1983 年 8 月 15 - 18 日，在加州拉霍亞 (La Jolla, California)，召開了一個名為「魚類個體發生學與系統分類學」(Ontogeny and Systematics of Fishes) 的國際研討會，共有 86 篇論文發表。會後由美國魚類學者與兩棲爬蟲學者學會 (American Society of Ichthyologists and Herpetologists, ASIH) 發行特刊 1 號 (Special Publication Number 1)，以名為 Ontogeny and Systematics of Fishes 的專書在 1984 年發行 (Moser, 1984)。共有 44 目及 19 種魚類的魚卵、仔稚魚被討論。在這本專書的第二部份有 12 篇論文，分別討論了如何鑑定魚卵、仔稚魚、如何繪製線條圖、魚體透明及骨骼染色的方法、X-光照射鑑定骨骼方法、組織切片方法、掃描式電子顯微鏡方法、發育骨骼學、耳石鑑定法、標本保存方法與典藏。這是截至 1984 年魚類研究學界最好的鑑定魚卵、仔稚魚，最週全的參考書輯。

後續有不少的研究者曾努力去編撰仔稚魚發育的鑑定圖鑑，例如：Leis and Rennis (1984)、Leis and Carson-Ewart (2000)。但主要仍是以仔稚魚的形態、形質計數與成魚的特徵相對比，因而就像過去的工作一樣，能鑑定到屬的層次，就已經是很困難了。

時間來到 21 世紀，因為 DNA 條碼 (DNA barcoding) 技術的使用，使得魚類在卵、仔稚魚分類的研究，有了新的進展。2002 年時中央研究院邵廣昭研究員帶領的團隊，使用粒線體 DNA (mtDNA) 定序的方法，鑑定出 8 種魚卵的種別 (Shao *et al.*, 2002)，這應該是全世界首次的創舉。後續 DNA barcoding 被廣泛的應用於物種的種緣關係的判定 (Hebert *et al.*, 2002, 2003)。為了釐清 DNA barcoding 在物種鑑別上的實用價

值，邵廣昭研究員的團隊將 100 尾仔稚魚標本輪流送給分佈於臺灣五所研究機構，由研究者們從形態特徵，進行鑑定到科、屬、種的層次。當標本收回後，這些標本再經過 DNA barcoding 定序比對形態特徵鑑定的正確率。結果發現：形態的辨識正確率，分別是科的層級 71.3 – 87.9% (平均值 80.1%)、屬的層級 2.9 – 34.1% (平均值 41.1%)、種的層級 2.9 – 34.1% (平均值 13.5%)。這項具有創意的實驗，顯示傳統用形態、形質方法去鑑定仔稚魚種類的準確率偏低，但也同時確認了 DNA barcoding 方法，在鑑定仔稚魚種類的實用性 (Ko *et al.*, 2013)。

歷經了過去二十多年的研究，邵廣昭的團隊在 2024 年整理出共包涵了 29 目 121 科 505 種魚類的魚卵、仔稚魚的 DNA 生命條碼資料和圖片，以兩本書的形式印行了《魚大十八變：魚卵及仔稚魚多樣性圖鑑》(Eggs and larvae of 500 Taiwan Fishes) 專書，以提供學界參考使用 (邵等, 2024)。

這套圖鑑由兩冊組成。第 1 冊有五章，主要是解釋如何使用這套圖鑑。第一章是導論，簡要的說明了為何會匯集蒐集到的資料，去編撰這套書的緣由。雖然書名的英文名稱是 500 Taiwan Fishes，但事實上這套書是收錄了 505 種魚卵及仔稚魚的分類資料。這些魚種被挑選入圖鑑，主要是根據四項原則：(1) 必須能以 DNA 鑑定到物種層級；(2) 魚卵或仔魚照片解析度最佳者；(3) 以有仔魚照片優於只有魚卵照片的；(4) 儘可能涵蓋愈多數目不同的高分類群，從目、科到屬，優於同科或同屬的不同種，以便讀者能夠更瞭解魚卵或仔魚的不同形態，以及臺灣海域現存最多樣化之不同類群的魚類早期生活史形態。

第二章簡單的對魚類早期生活史從卵的形態及孵化後仔魚的發育的四個階段：卵黃囊期 (yolk sac)、脊索彎曲前期 (preflexion)、脊索彎曲期 (flexion)、脊索彎曲後期 (postflexion) 及稚魚 (juvenile) 給予定義。

第三章則是描述了邵廣昭的團隊所採用的魚卵及仔稚魚調查及採集方法。主要是有四項步驟：(1) 野外採集方式常需因地制宜；(2) 魚卵及仔稚魚樣本採集後的固定、運輸及撈出；(3) 浮游性魚類標本攜帶回實驗室後的處理流程；(4) 魚卵及仔稚魚樣本保存及分類。

第四章為讀者們提供了這套圖鑑，是透過哪些步驟進行魚卵及仔稚魚的鑑定方法：(1) 魚卵的形態學鑑定方法；(2) 仔稚魚的形態學鑑定方法；(3) 利用分子生物實驗方法，對魚卵及仔稚魚的鑑定。這一部份雖然只有短短的三頁的篇幅，但卻是確定本圖鑑魚種最主要的依據。

第五章則是很簡要的解釋為何要對魚卵及仔稚魚進行基礎研究和有何應用價值。在這一章中作者們認為進行卵和仔稚魚調查，有三個主要考量觀點：(1) 針對單一目標物種利用中上層魚卵的分佈和豐度來估計成魚產卵群的生物量；(2) 對目標物種的仔魚進行研究，以估計其產卵所產生的當年繁殖成功率，並希望了解其變動的潛在因素；(3) 用來總體評估魚類資源，因為仔稚魚的補充和漁業資源現況或恢復力有關。

這套圖鑑對每一科 (Family) 的魚種先有一頁的概述。包含有科名、簡介 (分佈水域、臺灣產有幾屬、幾種)、仔稚魚線條圖、仔稚魚形態特徵。而對每一種魚的圖鑑，則包含有中、英文科名、簡介、產卵模式、仔稚魚線條圖和仔魚特徵 (如後圖左)。對各別魚種的介紹則包含了目名、科名、學名、成魚照片、仔魚形態特徵、QR code (掃描後可以直接連結到國海院環境 DNA 搜尋平台，獲取有關該種魚的詳細資料和 DNA 序列資料)、仔稚魚照片、卵徑、仔稚魚體長、採捕到的月份、採集的海域等資料 (如後圖右)。

從這套圖鑑豐富的內容來看，邵廣昭的團隊在過去二十多年所投入的功夫和心力，是很令人敬佩的。國家海洋院肯撥出預算支援，使得這套圖鑑得以問世，是很有遠見的，應該要給予鼓掌的。這套書也是全世界魚類學界的首創，十足的顯現了臺灣研究的實力，是不容小覷的。

這套兩本的圖鑑，對懂得中文的研究者們會是很有用的參考書籍。但我個人要向出版單位的國家海洋研究院提出兩項建議：(1) 希望未來能印行英文版，以供其他國家的研究者們能共享這些資料。再者，目前掃描 QR code 後所連結的網頁，只有中文版。希望配合英文版的圖鑑發行時，網頁也能有英文的資料顯示。這會是有利於國際學者們的使用，也藉此彰顯臺灣的研究實力；(2) 從推廣鄉土教育的觀點而言，希望這兩本書的內容，也能同步掛在國家海洋研究院的網站上，供大眾們蒐尋資料時的參考使用。例如：

由邵廣昭教授主編的「臺灣常見經濟水產動植物圖鑑」(邵, 2015), 除了有紙本發行外, 全部內容也掛在農業部漁業署的網站 (<https://www.fa.gov.tw/book/fishlibrary/files/assets/basic-html/page-l.html#>), 而資料顯示平均每個月有上千次的點擊閱讀。這就是將資料在網上公開後, 就能達到知識共享的目的。



參考文獻

- 邵廣昭 (2015) 臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑. 行政院農業委員會漁業署, 498 pp.
- 邵廣昭, 邱詠傑, 黃信凱, 陳雅芳 (2024) 魚大十八變：魚卵及仔稚魚多樣性. 國家海洋研究院 (兩冊). 第1冊, 415 pp; 第2冊, 399 pp.
- Hebert, P. D. N., S. Ratnasingham and J. R. deWaard (2003). Proceedings Royal Society London B (Supplement), 270: S96-S99.
- Hebert, P. D. N., A. Cywinska, S. L. Ball and J. R. deWaard (2002) Biological identifications through DNA barcodes. Proceedings Royal Society London B, 270: 313-321.
- Ko, H. L., Y. T. Wang, T. S. Chiu, M. A. Lee, M. Y. Leu, K. G. Chang, W. Y. Chen, and K. T. Shao (2013) Evaluating the Accuracy of Morphological Identification of Larval Fishes by Applying DNA Barcoding. PLoS ONE, 8(1): e53451. doi:10.1371/journal.pone.0053451
- Leis, J. M. and D. S. Rennis (1984). The larvae of Indo-Pacific coral reef fishes. University of Hawaii Press. Honolulu, Hawaii, USA, 269 pp.
- Leis, J. M. and B. M. Carson-Ewart (2000). The larvae of Indo-Pacific coastal fishes. An identification guide to marine larvae. Brill, Leiden, Netherlands, 850 pp.
- Moser, H. G. (1984). Ontogeny and systematics of fishes. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication Number 1, Allen Press, Lawrence, Kansas, USA, 760 pp.
- Shao, K. T. (2015) A guide book of common economic aquatic animals and plants in Taiwan. Fishery Agency, Ministry of Agriculture, Taiwan, 498 pp. (in Chinese).
- Shao, K. T., K. C. Chen and J. H. Wu (2002) Identification of marine fish eggs in Taiwan using light microscope, scanning electron microscope and mtDNA sequencing. Marine and Freshwater Research, 53: 355-365.