

# 鰻魚養殖的新版圖



(圖/高遠文化 提供)

文、圖/曾萬年(國立臺灣海洋大學講座教授/東亞鰻魚資源協議會會長)



(圖一) 曾萬年教授在印尼科學院和韓國海洋科技學院聯合主辦的熱帶鰻國際研討會演講。

今年很榮幸受邀前往雅加達，代表臺灣參加11月13日由印尼科學院(LIPI, Indonesian Institute of Sciences)和韓國海洋科技學院(KIOST, Korean Institute of Ocean Sciences Technology)聯合主辦的熱帶鰻國際研討會(International workshop on the Anguilla eels: from bio-ecology and biodiversity toward biotechnology)(圖一)。我於會中發表：耳石微化學分析在鰻魚棲地利用之應用研究(Habitat use of the yellow eels based

onotolith microchemistry analyses)。這個研討會的目的是想瞭解至目前為止有關熱帶鰻的產卵生態、族群生物學、生殖生理、和養殖科技等基礎研究，進而建立研究機構、大學、政府、和養殖業者之間的聯絡網路，以便提供熱帶鰻養殖業發展及資源保育之參考。

研討會的前一天，主辦單位安排前往雅加達以南350公里，面臨印度洋的西爪哇Sukabumi的一個小鎮，參觀由日本人Mr. H. Ishitani負責經營的Pt. Jawa Suisan Indah熱帶



(圖二) 鰻苗捕獲後先在室內水族箱中進行鹽度調適，從野外捕獲時的鹽度千分之32-37逐漸調降到千分之5。



(圖三) 室外養成池，以水車增加溶氧，用蘭花布遮陽。



(圖四) 養到上市體長的熱帶鰻。



(圖五) 燒烤鰻設備。



(圖六) 燒烤鰻的包裝，每袋500公克、售價25美元。



(圖七) 來自臺灣、韓國、菲律賓、和印尼等國家的鰻魚學者專家參觀熱帶鰻養殖場之後，品嚐鱸鰻和印度洋雙色鰻的燒烤鰻。

鰻養殖場。這公司的主要養殖種類為鱸鰻 (*Anguilla marmorata*) 和印度洋雙色鰻 (*A. bicolor bicolor*)，從鰻苗捕獲後的鹽度調適、養成時的水質控制、和飼料調配等，歷經4年的嘗試終於克服鰻魚養殖初期的大量死亡的關鍵期。這家公司從鰻苗養殖到蒲燒鰻產品一貫作業，已達到年產500噸的產能，圖二~圖七是該公司的部分養殖流程。附近也有一家韓國人投資的養殖場正在興建。另外，還有由中國大陸轉進的臺灣業者以及由當地人在東爪哇經營的養殖場。由此可見，印尼熱帶鰻的養殖熱潮已然形成。世界鰻魚養殖的版圖，已不再只

局限於日本鰻 (*A. japonica*) 分布的臺灣、中國大陸、韓國、和日本地區。

近六年來，東北亞國家(臺灣、中國大陸、韓國和日本)的日本鰻鰻苗捕獲量一年比一年少。四個國家的日本鰻鰻苗的總捕獲量，從2006年的160噸降低到2012年的26.4噸(表一)。

臺灣2012年日本鰻的鰻苗捕獲量只有0.8噸，與平均每年需要20噸的鰻苗放養量相去甚遠。由於鰻苗捕獲量減少，導致臺灣沒有足夠的鰻苗可以放養，近三年來的日本鰻養殖業幾乎崩盤。因日本鰻鰻苗減產，原先養殖

(表一) 東北亞四國的日本鰻苗捕獲量。(韓玉山 副教授 提供)

Year	Taiwan		China		Japan		Korea		Total (tons)
	tons	%	tons	%	tons	%	tons	%	
2006	31.5	19.7	77	48.1	29	18.1	22.1	13.8	160.1
2007	4	5.8	26	37.9	25.1	36.6	13.5	19.7	68.6
2008	7	13.9	10	19.8	22.5	44.6	11	21.8	50.5
2009	19	18.3	28	28.1	29.5	35.2	14.3	18.3	90.8
2010	1	2.4	10.5	25.2	19.5	48.4	10	24	41
2011	0.7	2.0	8	22.9	19.5	55.7	6.8	19.4	35
2012	0.8	3.0	7.8	29.5	16.1	61.0	1.6	6.1	26.4

資料來源：日本養殖新聞

日本鰻的國家，也紛紛進口異種鰻苗來養殖。以韓國為例，自從歐洲鰻 (*A. anguilla*) 列入華盛頓公約的瀕臨危險物種的附錄二後，歐洲鰻苗的出口貿易受到管制。韓國在無法進口歐洲鰻苗的情況之下，改進口異種鰻 (*A. japonica* 以外的種類) 鰻苗，2013年進口的異種鰻：包括太平洋雙色鰻 (*A. bicolor pacifica*)、美洲鰻 (*A. rostrata*)、鱸鰻 (*A.*

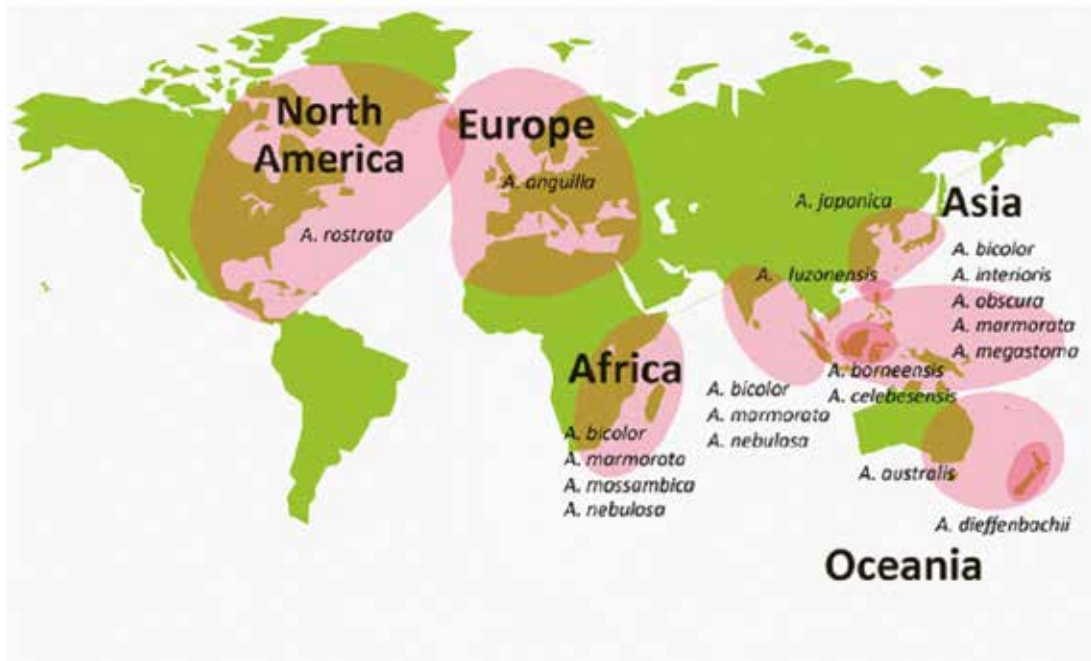
*marmorata*) 和莫三鼻克鰻 (*A. mossambica*) 等，數量高達14.33噸，非常可觀 (表二)。

熱帶鰻苗的價格雖然便宜，移到溫帶地區養殖，有水土不服、氣候適應困難的問題，水溫13°C以下熱帶鰻即不再進食，天氣變化時也容易染病。以韓國進口的異種鰻為例，養成過程中，鰻苗的活存率據說都不高，太平洋雙色鰻只有50%左右，莫三鼻克鰻的活存率幾乎掛

(表二) 韓國2006~2013年進口的異種鰻苗。(Prof. Tae Won Lee 提供)

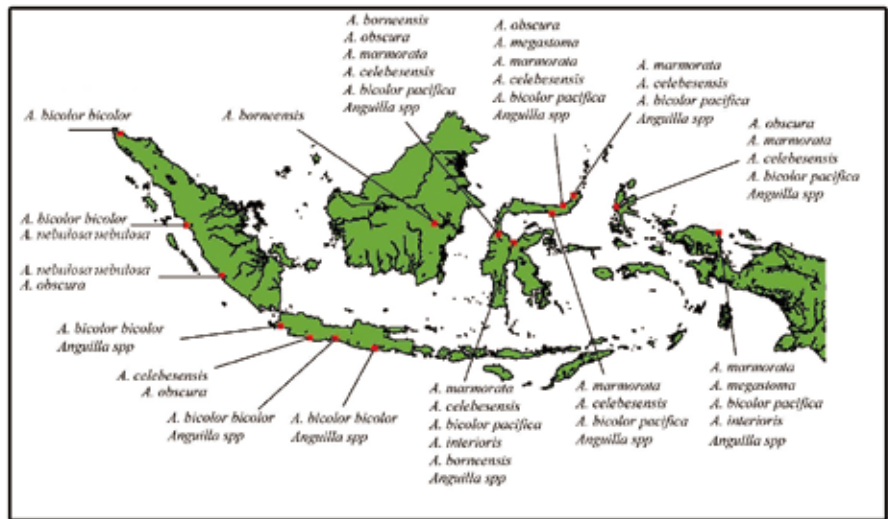
Year	<i>A. anguilla</i>	<i>A. b. pacifica</i>	<i>A. rostrata</i>	<i>A. marmorata</i>	<i>A. mossambica</i>	Total (kg)
2008	1,503	50	589	-		2,142
2009	1,500	-	337	-		1,837
2010	1,500	7	-	-		1,507
2011	270	814	477	-		1,561
2012	75	3,167	1,657	259		5,158
2013	-	6,500	5,400	430	2,000	14,330

Data from Animal, Plant and Fisheries Quarantine and Inspection Agency and Eel Culture Fisheries Cooperative



(圖八) 19種鰻魚的世界地理分佈 (粉紅色)。(黑木真理 博士 提供)

零，無形中變成資源的浪費。而且，外來種一旦逃到天然水域，會有種類競爭和寄生蟲感染的生態浩劫問題。此外，熱帶鰻國家都訂有鰻魚出口管制的措施，菲律賓規定體長15公分以下、印尼規定體重300公克以下的鰻魚不得出口。換言之，要合法取得鰻苗並不容易。建議還是就地養殖比較妥當。



(圖九) 印尼九種熱帶鰻的分布 (紅點為調查點)。(Dr.HagiYuliaSugeha 提供)

印尼領土橫跨赤道、面臨印度洋和太平洋，是熱帶鰻的集散地，種類多樣性高。全世界十九種鰻魚中(圖八)，有九種分別出現在印尼不同的水域(圖九)。其中，印度洋雙色鰻(*A. bicolor bicolor*)、太平洋雙色鰻(*A. bicolor pacifica*)和鱸鰻(*A. marmorata*)已經有商業化養殖。熱帶鰻的種類多，互補性高，

不太容易有鰻苗匱乏的問題。以目前印尼熱帶鰻養殖的熱潮來看，相信不久的將來，熱帶鰻勢將與日本鰻瓜分養殖業的天下。國內產、官、學界應積極思考因應對策，以利臺灣鰻魚養殖產業的未來發展。