

漁業領域產業需求研發議題

—鰻魚養殖—

議題一、減緩氣候變遷對鰻魚資源影響之技術研發

摘要

鰻魚曾是我國養殖漁業產值最高的魚種，且是亞洲水產養殖的重要魚種之一，但由於商業化之人工繁殖技術尚未建立，因此養殖所需的鰻苗目前皆有賴天然捕獲，這也造成了鰻魚養殖產業的重要瓶頸。近年來受到全球氣候變遷及自然資源損耗之影響，每年捕獲的鰻苗數量急遽減少，造成養殖戶無苗可放，導致鰻魚產業面臨萎縮之壓力，漁民和相關產業的收益減少新台幣百億元以上。目前鰻魚主要的養殖國家為日本、中國、韓國及台灣，每年鰻苗的需求大約 100 公噸左右(台灣約 15-20 公噸)，而除了氣候變遷的因素之外，中國大陸鰻魚養殖規模也不斷擴大，導致本省鰻苗的捕撈資源日益下降，此問題可預見將來會更加嚴重。為了有效管理與復育鰻魚資源，針對鰻魚人工繁殖技術及鰻苗培育技術宜有關鍵性的研發與突破，以維護鰻魚產業的永續發展。

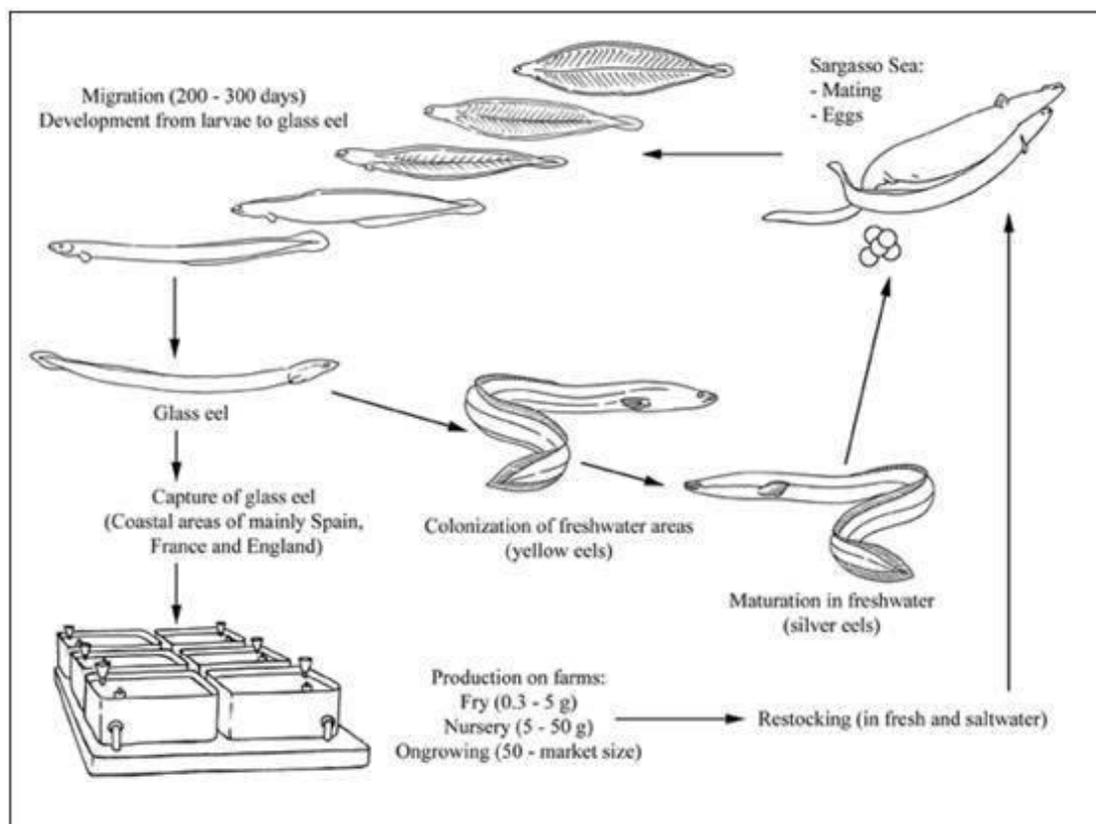
中文關鍵字：鰻魚、人工繁殖

英文關鍵字：Eel、Artificial propagation

(一) 氣候變遷對鰻魚資源之影響

鰻魚的生長可分為 5 個階段(圖一)，分別為柳葉魚期(Leptocephalus)、透明鰻(Glass eel)、鰻線(Elver)，黃鰻(Yellow eel)及銀鰻(Silver eel)。日本的海洋生物學家在 2011 年的研究中推斷出日本鰻的生活史及迴游路徑(圖二)：日本鰻在馬里亞納群島西側海域附近產卵(Tsukamoto, 1992)，母魚產卵之後即死亡。孵化之後的仔魚(柳葉魚)順著北赤道洋流進入黑潮，到了東北亞國家(台灣、中國大陸、韓國及日本)的近海時，變態為透明鰻，隨即脫離黑潮強流進入沿岸水域(Tsukamoto, 1990)。透明鰻到了河口時，體色逐漸變黑而稱之為鰻線。從產卵場到河口的漂游時間需時半年左右(Tabeta et al., 1987; Tzeng, 1990; Tzeng and Tsai, 1992)。鰻線進入河川後的生活期間，身體變為黃綠色稱為黃鰻。黃鰻在河川中的生長時間長達 5-20 年，待成熟後降海往南洄游產卵時，體色變為銀灰稱為為銀鰻。鰻魚的生活史必須經歷長距離的迴游，然近年來由於氣候變遷所導致海水溫度升高以及洋流的改變，導致天然鰻魚的數量逐漸減少，再加上河川棲地的破壞以及沿海各國過度的捕撈鰻苗，使鰻魚資源的耗竭成為一嚴重問題。

圖一、鰻魚的生長階段 (FAO 資料)



http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Anguilla_anguilla/en

圖二、日本鰻的生活史



(日本農林水産省)

(二) 研發新方向—鰻苗的人工繁殖

日本水產綜合研究中心於 2010 年自人工受精所孵化的鰻魚體內取出精子與卵子，並成功進行人工孵化。此外，2011 年由東京大學與九州大學所組成的研究團隊，則於馬里亞納群島外海採到天然的日本鰻卵。以上兩者雖然都是全球創舉，但在養殖方面，目前該中心所培育的鰻苗卻每年僅數百尾左右。

該中心現在使用的餵養飼料是由白斑角鯊 (*Squalus acanthias*) 的卵與胺基酸等調製而成，且每 2 小時便需餵食一次。由於鰻苗喜好含菌量較少的乾淨水質，因此水槽須每天換水。由此可知繁殖技術與培育成本是阻礙鰻苗生產的因素之一。據此，該中心正致力於開發自動給餌系統等研究工作，以早日實現鰻苗量產與預定供給的目標。

目前日本在鰻魚人工養殖的主要成果為：

1. 天然鰻魚卵子採集技術的成熟
2. 鰻苗飼料的開發
3. 鰻魚育種技術
4. 鰻魚人工雌性化技術
5. 飼養設備與系統的改善

此外在產卵海域的環境調查、產卵海域稚魚及親魚的生態調查，皆有實質的研究成果，因此已可在實驗室完全成功養殖鰻魚。然而還有一重要課題必須面對，就是發展透明鰻(鰻苗)大規模生產的穩定技術，現階段主要研究議題為：

1. 確保穩定供應高品質魚卵的技術開發(優良種魚的育成與良質魚卵穩定供給)
2. 開發大規模生產的養殖系統(鰻苗合適的養殖環境與餌料)

預期建立一個大規模的生產體系，並使魚卵至成鰻的存活率提高至 0.4 % 以上。

(三) 結語

氣候變遷已是未來無可避免之趨勢，而全球鰻魚資源的改變也正面臨此一衝擊。除了限制捕撈與適度保護天然資源之外，人工繁殖與飼養技術的開發亦是解決此問題的重要議題。台灣有悠久的鰻魚飼養歷史與技術，但面對鰻苗捕撈數量逐漸減少，相關產業也因此無法施展身手，而鰻苗人工繁殖技術的開發與大規模生產技術的建立，相信能解決此優良產業現階段所面臨的問題，提供鰻魚資源永續發展與利用的基礎。

國內與日本在鰻魚養殖議題方向比較表(資料來源：本研究整理)

關鍵字(Key words)	日本議題	國內議題
鰻魚、人工繁殖 (Eel、Artificial propagation)	1. 種鰻培育	1. 種鰻培育
	2. 高品質魚卵開發	2. 魚苗培育技術
	3. 大規模生產體系	3. 人工放流鰻魚調查