

艱辛的征程 (三)

鰻鱺 (*Anguilla japonica*) 親鰻之選擇及懷卵量的研究

作者：陳惠彬

天津市水產生物技術中心

《養魚世界》是一本深受“打魚摸蝦”同仁們偏愛的好刊物。不僅信息量大，實用性強，且學術討論百花齊放、博思廣言。我已不間斷訂閱了十七年。當我動輒要述二十餘年鰻魚人工繁育研究辛酸苦辣之念時即毫不猶豫將拙文投於其刊。近日閱過我登載的《艱辛的征程》(一)、(二)文章一些同仁致函詢問“為什麼二十年才見你有文？”。是的，面對這深瀚無垠的世界難題，真是愈析愈難，愈難愈析。而我一生崇尚治學唯勤，力戒虛莖，多做少說，克盡厥職，努力前行。寫文章最起碼要給別人有所參考，卻不可在眾目睽睽之下，忽東忽西，是是而非。科學是沒有國界的，科學屬於全人類。因為科學是人類對未知世

界的探索。它主要回答“是什麼”、“為什麼”，表現為知識的形態，屬於人類的精神財富；而技術是解決“做什麼”、“怎麼做”，表現為物質的形態，屬於創造物質財富的實踐領域和創造社會經濟效益，因此它是保密的。近代科學的發展，一個明顯的特徵是科學促進技術發展，並使技術成果轉化為生產力的周期越來越短。科學與技術的聯繫愈來愈緊密。所以科學技術是生產力。但科學與技術雖然關係極為密切，而它們卻是兩個不同的概念，各有各的範疇，應各司其職，不能混為一談。如果概念上混淆了，既阻礙科學的發展，又影響技術的進步，對鰻魚的研究而言，科學、技術兩個範疇都有。但願在科學的領域裡同仁們應攜手

共行，以加快研究的步伐。

鰻魚懷卵量的實地生物統計測定研究至今尚未有過報導，其原因，一是到目前為止，自然界未能追尋捕獲到海區臨產前成熟雌鰻。其二，實驗室人工催熟最終達性成熟的催熟率不高，臨產前的親鰻數量不多極為寶貴，無法開展實地的生物學測定計算。而我們由於催熟技術十分穩定，催熟率達較高的生產性水平(95%)能提供成熟率高，臨產前的親魚進行有效的生物統計測定。並於1995、1997兩年開展二批次測定研究。

鰻魚的人工繁育好似“托拉斯”(Trust)，一環扣一環，親鰻的選擇是人工繁育第一環，而且是至關重要的一環。自1986~2000年，共實驗親鰻2,251尾，其中太湖

天然下海鰻 1,035 尾，養殖鰻 1,216 尾。“九五”期間共試驗親鰻 337 尾。

無論天然下海鰻或養殖鰻都要經過嚴格篩選，方可進入催熟試驗，否則催熟期之長、催熟藥物之昂貴及在漫長催熟期過程中，所要達到的水化及物理因子之嚴格及所化的人力、物力，最終功虧一簣，勞命傷財。

(一) 外觀之選擇

1. 首先選擇健康、無病、體表光澤圓潤，顏色鮮亮，無疾病，是至關重要，尤其養殖鰻。

2. 體色黃鰻銀鰻之區別：在人工催熟中體色發黃，魚體不飽滿，單薄、瘦長即為黃鰻。此類鰻儘管體重也在 500 克以上，但身體含脂率不高未達到準備進入海洋生殖洄游的階段。而體色是銀白、淺灰或呈黑銅色，魚體圓潤，飽滿，體短粗，即謂銀鰻。此類型的鰻魚催熟率可達 90% 以上。同等個體銀鰻、黃鰻外部特徵

不同，銀鰻背部較黃鰻含較多的黑色素，通體呈銀灰色（Smoltification），腹部呈銀白色這是嘌呤（Purine）沉澱所致，皮膚光潤，側線明顯，胸鰭圓而大（雌）大而尖（雄）吻部短，眼徑比黃鰻大；體脂肪較黃鰻高，消化道、體重比（Dsi）較黃鰻小。

(二) 生殖內分泌研究

從生殖內分泌變化來看，黃鰻、銀鰻腦垂體前葉和間葉的相對大小出現了變化。黃鰻腦垂體前葉相對體積較銀鰻大 28.3%，而間葉相對體積黃鰻較銀鰻小 21.1%（對 26 尾黃鰻、銀鰻腦垂體研究測得）。同時從腦垂體細胞形態超微結構觀察和細胞分泌顆粒觀察也有差異。黃鰻腦垂體前葉催乳素分泌細胞飽滿而肥大，處於性活躍的狀態，染色力強，線粒體內質網環核清晰、發達、電子密度高；而銀鰻催乳素分泌細胞線體較暗淡不顯著內質網細紋狀環核不清

晰，電子密度較低。所有這些外觀和內在的變化都說明銀鰻體色的改變可稱為“生殖婚姻色”的開始，是為了適應海洋生殖洄游的需要。魚類生殖內分泌表明，魚腦垂體前葉催乳素釋放激素（PRL）活躍則影響腦垂體間葉促性腺激素（GTH）的釋放。因此黃鰻對注射外源性激素反應不敏感，催熟難以得到成功。銀鰻腦垂體前葉催乳素分泌細胞不活躍，而間葉促性腺分泌細胞開始活躍，因而對外源性激素有親和力，只要外源藥物組合、劑型、劑量、針距科學，人工催熟很容易實現。

(三) 天然下海鰻與養殖商品鰻之選擇

1986～2000 年期間共選擇試驗親鰻 2,251 尾，其中太湖天然下海鰻 1,035 尾養殖商品鰻 1,216 尾。

1. 天然鰻 3～4 針，雄鰻達到成熟，雌鰻需 5～6 針達性成熟，催熟率達 95% 以上。而養殖鰻，雄鰻需 4～5

針，雌鰻需6~8針才能達到性成熟。

2.養殖商品鰻各種疾病嚴重，購置時不易檢出，催熟到中期，陸續死亡，致使試驗中途夭折。

3.養殖商品鰻由於飼料、水質等因素，雄鰻比例極少，100尾中經催熟最後難得1~2尾雄鰻（天然鰻雌雄比5：1左右），給下一步催產、化苗造成很大困難。

4.養殖商品鰻由於飼料營養不全面，身體營養積累不足，因此在催熟過程中，嚴重影響卵巢的自然生理成熟和生長成熟致使卵巢成熟係數低，卵質量差（見懷卵量研究）。

綜上所述，鰻鱺人工繁殖親鰻最好在每年9月中、下旬選擇準備下海生殖洄游的天然銀鰻，才能獲得好的效果。

（四）關於催熟前強化培育
無論是天然鰻或養殖商品鰻，經嚴格篩選後，在催熟之前，應進行最少半個月到一個月的強化培育。儘管許多資料都報導，銀鰻階段開始出現生理性斷食，但如仍在淡水中飼養，經我們對飼料的篩選和試驗，銀鰻對富含二十二碳六稀酸、二十二碳五稀酸的天然飼料十分嗜食，主要以海產貝類為主，尤以毛蚶最佳。因毛蚶

天然鰻養殖鰻懷卵量測定（卵巢成熟度為IV_{1,2}）（1996、1997年）

項目 編號	體重 (g)	體長 (cm)	卵巢重 (g)	卵粒計數（卵粒/g）				懷卵量 （萬粒）	性腺體重比 （GSI）
				前部	中部	後部	平均		
1 [#]	580	67	289	2,570	3,522	3,040	3,044	87.97	49.23%
2 [#]	555	64	261	2,850	2,940	2,915	2,901	75.73	46.6%
3 [#]	530	66	251	2,900	3,010	2,850	2,920	73.3	46.74%
4 [#]	462	63	197	5,038	4,682	3,984	4,568	89.98	42.64%
5 [#]	428	61	204	2,165	3,827	2,715	2,902	59.21	47.66%
6 [#]	384	59	136	3,774	5,308	5,352	4,811	65.43	35.42%
7 [#]	350	57	121	5,368	5,686	6,048	5,701	68.98	34.57%
8 [#]	337	56	107	5,664	5,838	5,284	5,595	59.87	31.75%
9 [#]	587	64	212.5	2600	2,800	2,650	2,683	57.02	36.63%
10 [#]	560	63	230	3,178	2,210	2,010	2,466	56.73	41.44%
11 [#]	537	62	220	1,965	2,729	1,853	2,182	48.01	41.5%
12 [#]	505	61	135.5	2,500	2,456	2,400	2,452	33.22	26.83%
13 [#]	458	59	101	4,900	4,854	4,632	4,795	48.43	22.05%
14 [#]	392	57	95	4,708	4,570	4,470	4,582	43.54	24.23%
15 [#]	341	54	79	3,153	3,754	3,362	3,423	27.04	23.17%
16 [#]	331	54	90	3,740	3,846	3,436	3,674	33.07	27.19%

註：1[#]~8[#]為天然鰻，9[#]~16[#]為養殖鰻