



第三章 鰻魚

白志年、劉富光

淡水繁養殖研究中心

一、生物學特徵

(一) 分類、形態

鰻魚屬鰻鱺目 (Anguilliformes)，鰻鱺亞目 (Anguilloidei)，鰻鱺科 (Anguillidae)。依據肛門至背鰭前端基部距離 (a-d) 與全長 (l) 的百分比，可將鰻魚分為長鰭鰻及短鰭鰻兩型 (圖 3-1)，即 (a-d)/l 值在 7-17% 的鰻種屬長鰭鰻，(a-d)/l 值在 0.2-5% 的鰻種屬短鰭鰻。鰻魚的分類方法，除了根據 (a-d)/l 值，還有脊椎骨數、鰓條骨數、胸鰭條數、頭長及齒列狀等 (表 3-1)。本科全世界有 19 種，在亞洲地區大規模養殖的種類，主要為日本鰻 (*Anguilla japonica*)，俗稱白鰻，屬長鰭鰻。其特徵為身體細長呈圓柱形，無腹鰭，背鰭和臀鰭與尾鰭相連，尾鰭短而呈圓形，尾部稍側扁。鱗片細小而埋於皮下，側線明顯，體表光滑富黏液。魚體背部深灰綠或黑色，腹部白色，無斑紋 (圖 3-2)。

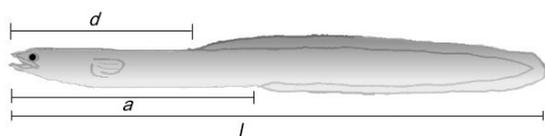


圖 3-1 鰻魚魚體部位量測圖(a：吻端至肛門長度；d：吻端至背鰭前端基部長度；l：體長)

表 3-1 不同種類鰻魚之 (a-d)/l 值及其脊椎骨數目

種類	(a-d)/l	脊椎骨數	
		全脊椎骨	腹椎骨
<i>A. celebesensis</i>	9.0	101-107	38-41
<i>A. interioris</i>	13.0	104-107	39-42
<i>A. megastoma</i>	11.1	108-116	40-44
<i>A. ancestralis</i>	9.6	101-106	37-40
<i>A. nebulosa nebulosa</i>	11.8	106-112	39-42
<i>A. nebulosa labiata</i>	11.8	107-115	39-42
<i>A. marmorata</i>	16.3	100-110	39-43
<i>A. reinhardti</i>	10.8	104-110	41-44
<i>A. borneensis</i>	11.5	103-108	39-42
<i>A. mossambica</i>	14.6	100-106	39-42
<i>A. dieffenbachia</i>	11.1	109-116	42-46
<i>A. japonica</i>	9.2	112-119	42-45
<i>A. rostrata</i>	9.1	103-111	41-45
<i>A. anguilla</i>	11.2	110-119	44-47
<i>A. bicolor pacifica</i> *	0.2	103-111	41-45
<i>A. bicolor bicolor</i> *	0.8	106-115	41-45
<i>A. obscura</i> *	3.6	101-107	40-43
<i>A. australis schmidti</i> *	1.2	108-115	44-48
<i>A. australis australis</i> *	2.6	109-116	44-48

有*標記者為短鰭鰻，無標記者為長鰭鰻



圖 3-2 日本鰻

(二) 生活史

鰻魚是在淡水中棲息成長，長成後會從溪流降海，並洄游至產卵場繁殖。鰻魚的產卵期據推測始於早春到夏季中期，其產卵和孵化是在水深 400—500 m 的水層，該水層溫度約在 16—17°C。鰻魚營一次性產卵，一尾雌鰻約產 700—1,300 萬粒卵，受精卵為浮性，卵徑約 1 毫米。孵化後之幼苗逐漸上升至表層並隨海流漂游，歷經柳葉鰻之變態過程，其後長成透明之鰻線，而到達沿海河口附近。透明鰻會潛入近岸的海底泥中、岩礁縫隙等地，並俟機溯河而上至淡水水域成長，待長大後，種鰻再降河入海進行交配繁殖後代的任務。

二、養殖史

台灣的鰻魚產業萌發於民國 40 年代，早在 1954 年水產試驗所先於竹北工作站進行養鰻試驗，1956 年再轉移到鹿港工作站繼續進行試驗，並於 1958 年試驗有成，而開始推廣鰻魚養殖，輔導業者利用天然鰻苗進行養成。台灣鰻魚的商業化養殖始自 1966 年，養殖面積約為 60 公頃。後來由於日本市場對鰻苗的需求，台灣鰻苗養成業者

獲利頗豐，乃引發民間對養鰻的興趣與投入。至 1972 年，養鰻面積已擴展至 1,125 公頃。至 1973 年，由於養殖技術之突破，單位面積生產量由每公頃的 6.5 公噸提高至 11.2 公噸，年產量由 6,900 公噸提升至 11,600 公噸，增加約 70%。直至 1980 年產量已超過 30,000 公噸，明顯供過於求，加上鰻魚價格低落，以致 1983 年初養鰻事業漸轉不佳。所幸，不久加工業界生產蒲燒鰻之輸出比例逐漸增加，對鰻魚的生產發揮了相當重要的調節功能，對鰻魚的價格也產生相當大的穩定作用。此時，養鰻面積亦逐漸增加，然為降低養殖成本，這些增設的養鰻池頗多是以土築堤的軟池。這種軟池養鰻頗適合水源缺乏的地區，經試養結果廣為業界肯定，並由各地農會推廣起來，而促使養鰻事業更加速發展。到 1985 年產量超過 40,000 公噸，其中 90% 以上以活鰻或加工鰻方式外銷日本。1988 年，養殖產量高達 51,000 公噸，產值約達新台幣 150 億元。1991 年，外銷日本鰻魚達 62,000 公噸，佔日本鰻魚總消費量 52% 以上，可說是台灣養鰻業最繁盛時期。鰻魚產業由初期出口鰻苗到出口活成鰻，一直發展到今日以高價值的加工鰻出口，其間已創造多項傲人的成就，其年產值及外銷金額多年來更是高居單項水產品的前茅（圖 3-3、圖 3-4）。

三、養殖現況

台灣養鰻事業發展至今，在各方面均有專業之分工。其工作大致區分為專業捕鰻

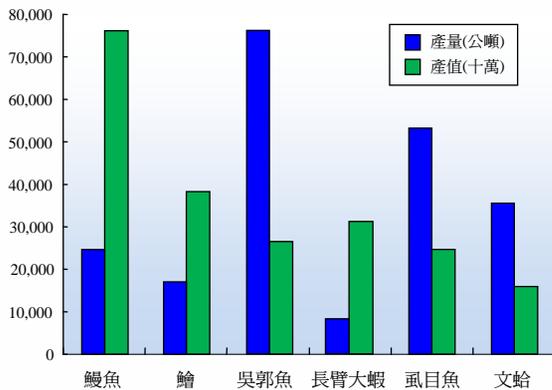


圖 3-3 2007 年台灣重要養殖水產品之產量及產值 (資料來源：漁業年報)

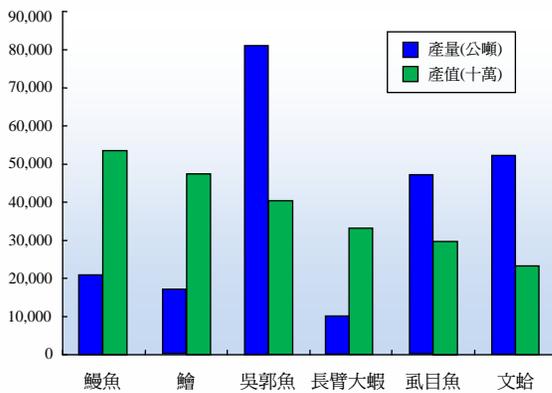


圖 3-4 2008 年台灣重要養殖水產品之產量及產值 (資料來源：漁業年報)

線、鰻線買賣、鰻線養至鰻苗、鰻苗養成以及成鰻買賣，甚至還有鰻魚加工業者。各司其職，分工合作，使整個養鰻事業更為專業化，在經營上也能節省人力及降低成本。更由於各界之共同努力與相關單位的輔導，使得台灣鰻魚產量與品質，多年來有著卓越的成就 (圖 3-5)。

2007 年台灣的鰻魚養殖面積約為 2,005.79 公頃，主要的養殖縣市依次為嘉義縣、彰化縣、雲林縣、高雄縣、台南縣及屏東縣。同年，鰻魚養殖生產量約為 24,822 公噸，主要生產縣市依次為嘉義縣、雲林縣、彰化縣、高雄縣、台南縣及屏東縣 (圖 3-6、圖 3-7)。而 2008 年鰻魚養殖面積約為 2,074.49 公頃，主要的養殖縣市與 2007 年相同。2008 年鰻魚養殖生產量約為 21,038 公噸，主要生產縣市則依次為雲林縣、嘉義縣、彰化縣、台南縣、高雄縣及屏東縣 (圖 3-8、圖 3-9)。

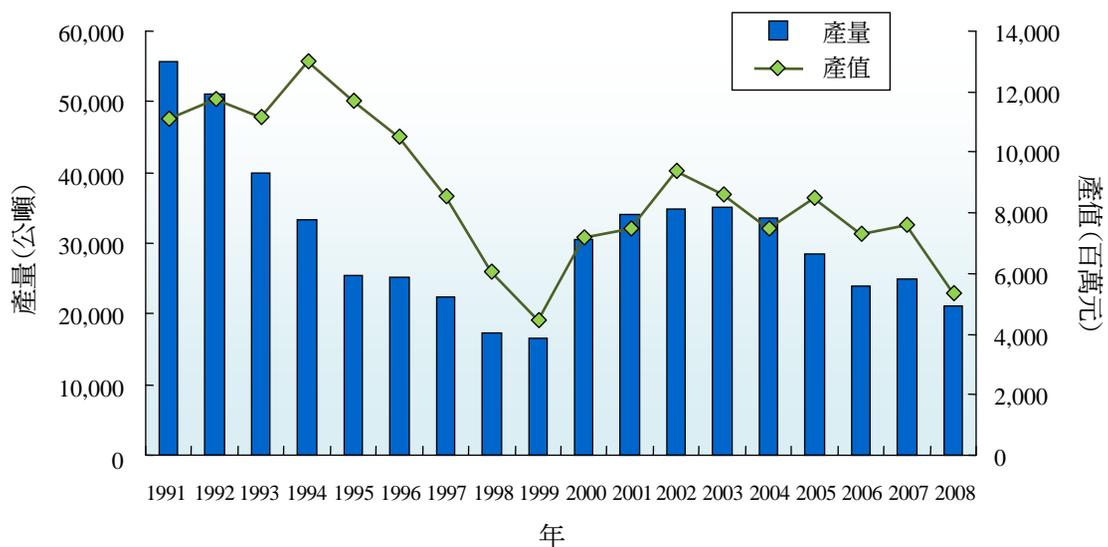


圖 3-5 1991-2008 年台灣養殖鰻魚之年產量與產值 (資料來源：漁業年報)

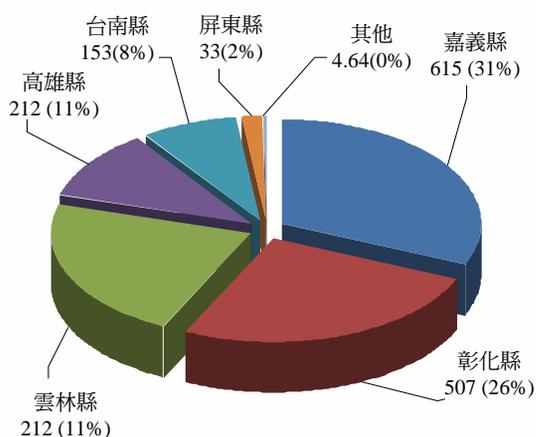


圖 3-6 2007 年台灣主要鰻魚生產縣市養殖面積及所佔比例 (單位：公頃) (資料來源：漁業年報)

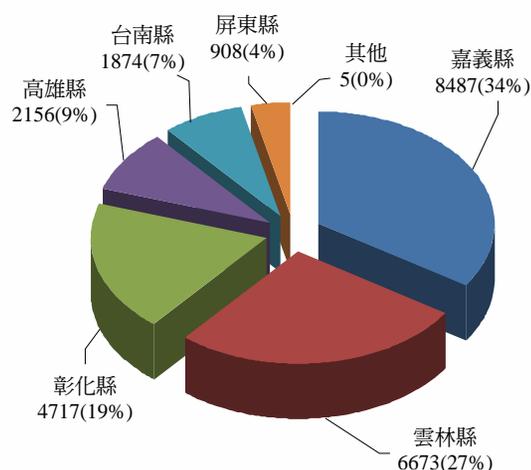


圖 3-7 2007 年台灣主要鰻魚生產縣市養殖生產量及所佔比例 (單位：公噸) (資料來源：漁業年報)

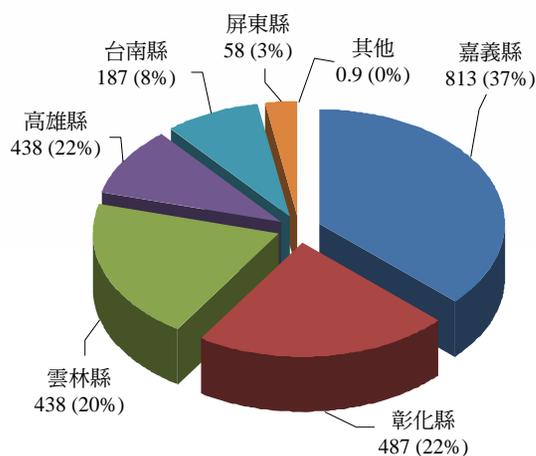


圖 3-8 2008 年台灣主要鰻魚生產縣市養殖面積及所佔比例 (單位：公頃) (資料來源：漁業年報)

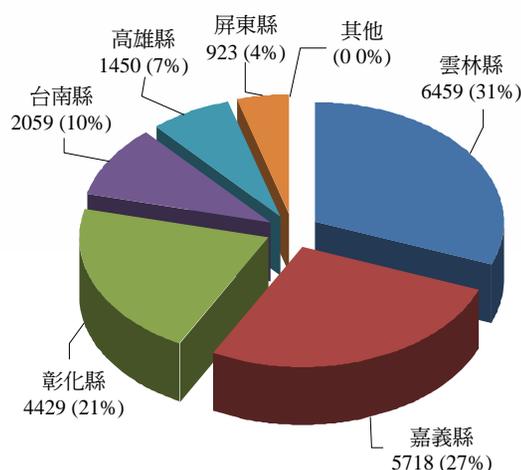


圖 3-9 2008 年台灣主要鰻魚生產縣市養殖生產量及所佔比例 (單位：公噸) (資料來源：漁業年報)

在鰻魚外銷日本的市場上，主要有活成鰻及加工鰻 2 種。在輸日活成鰻方面，以台灣及中國為最大宗，早期由於台灣生產鰻魚的品質優於中國，因此所佔的比例較多，以 2000 年為例，台灣與中國分別佔輸日總量的 92% 及 8%。近幾年，因中國養鰻技術與

環境條件逐漸改善，使得雙方輸日的比例有明顯消長，以 2009 年為例，台灣與中國輸日比例分別為 44% 及 56% (表 3-2)。在輸日加工鰻方面，由於中國的製作成本較低，因此一直佔有多數的比例 (表 3-3)。

表 3-2 近年來輸日活成鰻主要國家之數量及比例

年度	台灣		中國		韓國		馬來西亞	
	數量(公噸)	%	數量(公噸)	%	數量(公噸)	%	數量(公噸)	%
2000	13,230	92	1,113	8	0	0	9	0.1
2001	14,147	81	3,226	19	0	0	0	0
2002	19,399	93	1,485	7	0	0	0	0
2003	19,023	79	5,028	21	0	0	0	0
2004	16,381	62	10,205	38	9	0	0	0
2005	11,658	49	11,894	51	0	0	0	0
2006	8,546	42	11,687	58	2	0	0	0
2007	13,099	62	8,198	38	0	0	0	0
2008	6,374	40	9,506	60	2	0.01	0	0
2009	5,367	44	6,700	56	4	0.03	0	0

(資料來源：鰻魚基金會)

表 3-3 近年來輸日加工鰻主要國家之數量及比例

年度	台灣		中國		馬來西亞	
	數量(公噸)	%	數量(公噸)	%	數量(公噸)	%
2000	9,800	14	61,416	86	35	0.05
2001	6,340	9	62,957	91	64	0.1
2002	4,025	7	55,707	93	2	0.003
2003	1,965	5	40,299	95	0	0
2004	4,765	10	43,992	90	0	0
2005	1,880	6	30,448	94	0	0
2006	1,340	4	34,151	96	0	0
2007	2,022	6	33,412	94	0	0
2008	2,040	12	14,781	88	0	0
2009	676	3	19,784	97	0	0

(資料來源：鰻魚基金會)

四、養殖設施

(一) 養殖池

養鰻池依養殖種類及經營目的之不同，魚池之建築方式及面積亦有所不同，一般依使用功能，可分為鰻線池（馴餌池）、

鰻苗池、養成池及蓄養池等。養鰻池以長方形為宜，注排水口應設於對角，以利池水流通。養成池依構築方式之不同，一般又可區分為硬池和軟池。主要養鰻池設施概述如下：

1. 硬池

池壁為磚塊或混凝土砌成，池塘面積約 0.1—0.3 公頃，池底為泥土，池水深約 1—1.5 m。池堤通常設有返板，以防鰻魚逃逸。另池底四周之池壁角落多鋪設水石或級配石，以強固池壁基礎，並具有防止鰻魚逃逸之功用。一般以集約式養殖為主，且依池塘大小及放養量，須安裝水車數部（圖 3-10）。



圖 3-10 養鰻池(硬池)

2. 軟池

池壁係由泥土堤岸所構成，養鰻業者常會鋪設塑膠網或塑膠布以強固堤岸土壤的結構，避免受雨水或池水所沖刷。軟池面積一般約在 0.5—0.8 公頃，池底為泥土，水深約 2—3 m 左右。通常以半集約式養殖為主，故池中水車數量相對減少（圖 3-11）。



圖 3-11 養鰻池(軟池)

3. 蓄養池

養鰻場通常需準備數口蓄養池，以應鰻魚蓄養之用。蓄養池一般約為 8—10 m² 的長方形水泥池，主要做為養殖期間鰻魚分養或出售前蓄養所需。鰻魚在蓄養池之時間通常很短，但密度高，故需採大量流水及曝氣方式蓄養，所以池子的水源與打氣必須充足，水路必須順暢，且防逃措施需完善（圖 3-12）。不管養殖池的構造及其功能為何，其共同的條件就是不漏水、注排水順暢、管理容易，且要能防止鰻魚逃逸及捕撈便利。



圖 3-12 蓄養池

(二) 水路

養鰻通常會抽取地下水，當作魚池水源。剛抽取的地下水因溶氧量低，並可能含有鐵質，因此須利用曝氣的方式來改善。一般可將地下水抽到地面蓄水塔（圖 3-13），再利用露天階梯方式曝氣，並將水流引到鰻池的注水溝。鰻池的注水溝通常以明溝方式構築在周邊的池堤上，其目的乃為增加養殖用水與空氣的接觸面，以增加溶氧並揮發或沉澱有害物質（圖 3-14）。



圖 3-13 養鰻池之地面蓄水塔



圖 3-14 鰻池進水溝

(三) 飼料台

養鰻場為方便投餵練餌，通常會在靠近池堤之水面上方以木板或水泥搭建一平台，平台中央留一投料口，投料口下方吊掛飼料籃，以供投餵之用（圖 3-15）。



圖 3-15 飼料台

五、池塘的整備工作

養鰻過程中，從鰻苗到成鰻須經過多次的篩選與放養，故對池塘的使用情況應妥善規劃，且在清池與放養之際，亦應依池塘狀況實施完善的整備，如此不但對養殖管理有所幫助，更是確保鰻魚健康品質的必要條件。池塘整備之主要工作包含清除污泥、消毒、曬池及做水等項目，茲概述如下：

(一) 清除底泥

魚池經過一段養殖時間後，池底常會沉積很多污泥。池塘底泥除泥土外還包含殘餌、魚類排泄物、浮游生物屍骸等。其富含有機物質、含氮廢物及硫化物等，易產生有害物質且為病菌孳生的溫床，如堆積太多會使底質惡化，影響魚類生長。因此，如池塘累積過多的污泥，可在清池後利用抽水機抽水沖刷，不過污泥雖然可由排水口或水門排出，惟考量將來排水路堆積太多污泥，會影響排水，所以最好能另外以抽泥機，將污泥抽至預定堆積地點（圖 3-16）。



圖 3-16 魚池底泥沖刷

(二) 消毒

消毒的目的主要是為殺死殘留在池底

的寄生蟲、黴菌、細菌及蟲卵、孢子等病原體。常見的消毒方法為撒布生石灰，一般每公頃池塘以 200–500 kg 的生石灰均勻撒布於池底、池壁及角落，石灰並具有中和池底酸性的功能。撒布石灰後，池塘應經 1–2 星期的曝曬，以達較完全的消毒目的（圖 3-17）。



圖 3-17 撒布石灰

若池魚曾嚴重罹病，則最好以 100–200 ppm 漂白粉，或池塘注水 20–30 cm，按池面積每 300 坪投放 20 kg 之比率，將漂白粉均勻灑布池中，並以水車充分攪拌，浸泡 2–3 日後排乾池水。因為漂白水之毒性很大，所以當池中有養植物時，千萬不可使用。

(三) 曬池

曬池在整個池塘整備中可謂是最重要的一項工作，池塘經過充分的曝曬後，不但可達消毒殺菌的效果，並能活化底質，提高池塘的生產力。曝曬的時間至少 1–2 星期，最好能達 3–4 星期。

曬池的作用，一來是利用乾涸的環境及強烈的日光，來殺滅存在池底的寄生蟲、細

菌、蟲卵等有害病原。二來是利用光、熱及與空氣接觸的機會，來使池底的有機物質氧化分解成無機物。因此，即使是秋、冬至初春寒冷及季風強烈的季節，亦可達曬池的效果。此外，為提高曬池的效果，除了池塘要完全乾涸外，最好池底泥土要曬到龜裂，若是能將底土翻耕再曝曬，則效果更好（圖 3-18）。



圖 3-18 曬池

六、鰻線養殖

台灣養鰻所需之鰻苗，均是從沿岸採捕鰻線馴養成鰻苗後，提供養殖業者放養。鰻線採捕時間大概在每年 12 月至翌年 2、3 月，此時期於台灣各地的河川出海口或河口附近沿岸均會出現鰻線。鰻線捕撈業者即利用此時期進行捕撈，其採捕漁法依地區而異，如宜蘭地區多使用扒網，基隆地區以手抄網為多，台北沿岸則常見拖網或推網，彰化地區則以定置網最常見（圖 3-19）。鰻線之捕獲常因不同年度、地區或捕撈時期而豐歉難定，以致價格波動頗大，並直接影響養鰻成本。



圖 3-19 彰化地區捕捉鰻線的定置網

剛捕獲之鰻線長度約在 5—6 cm，體型呈長條透明狀，故又稱『玻璃鰻』(圖 3-20)，在產期通常於氣溫寒冷的大潮夜晚捕獲量較多。捕獲之鰻線經鰻線買賣業者收購後，再售予鰻線養殖業者進行馴餌，並養殖至鰻苗後再行出售給鰻魚養殖業者養成。



圖 3-20 鰻線

鰻線馴餌池一般採長方形之硬池，池子面積約在 10 坪以下，底部鋪砂。另為保溫及遮光，須於池頂搭棚，上鋪黑色塑膠網及透明塑膠布，僅留一投餌孔。由於鰻線性嗜

動物性餌料，故馴餌初期最好投予生鮮絲蚯蚓，即將經過洗清之絲蚯蚓投放於投餌籃，籃子上方裝置一 100 瓦電燈，並全天候保持小量注水，以誘集鰻線靠近攝餌。一開始最好將投餌籃沉放到池底，待鰻線習慣攝餌後，再將投餌籃逐漸提高至水面給餌。當大部分鰻線聚集攝食後，再將幼鰻粉狀飼料以 1:10 比例混合絲蚯蚓飼養，隨著攝食量增加，再逐漸增加粉狀飼料之混合比例，直到完全以粉狀飼料投飼為止。但須注意的是，以絲蚯蚓馴餌易發生病菌或寄生蟲感染，而影響鰻線的成長與活存率。因此，絲蚯蚓須先經流水充分蓄養，以洗淨體表並促其排除體內之污物，如此可降低鰻線罹病的機率。

鰻線成長過程容易發生體型參差不齊現象，通常在其成長至 1000 尾/kg 前即應實施分養，將較大體型鰻苗移放養成池，讓較小體型鰻線繼續成長。分養次數宜多次實施，藉以促進成長與提高活存率。

七、鰻魚養成

幼鰻池放養幼鰻體型約 500 尾/kg，飼養一個半月後可達 300 尾/kg 的體型，此時可進行大小篩選及分養，較大體型者再繼續飼養約一個半月，可達 100–150 尾/kg。通常鰻苗長至 100 尾/kg 時即可放養至養成池，一般硬池每公頃放養量約在 10–20 萬尾，軟池放養密度較低約在 5–10 萬尾/公頃（圖 3-21）。

鰻苗的初期飼料以粉狀人工配合飼料為宜，待其習慣攝食人工飼料後，可繼續以粉狀飼料養成，或改以浮性粒狀飼料養成。鰻魚養殖除了要注意放養密度外，平常管理更要注意投與良質而適量的飼料、勤於分養、加強水質管理及注意鰻魚品質，茲將相關事項說明如后：

（一）飼料投與

飼料投飼是否得當，不但影響飼料效率，且會影響水質的變化，甚至對鰻魚之健康亦有直接的影響，所以切不可疏忽。目前鰻魚人工配合飼料主要有粉狀飼料及粒狀浮性飼料二種：

1. 粉狀飼料

每天投飼時，依池鰻總重一定比率之粉狀飼料，加水攪拌成練餌投餵。惟鰻魚攝餌之強弱，常受氣候、水溫、水質及健康狀況等因素影響，故投餌量應依實際情況隨時調整。調製粉狀飼料費工費時、飼料容易散失、易污染水質等，是使用粉狀飼料常見的問題。然投餵粉狀飼料易於添加魚油，易於保持水色，以其育成之鰻魚在風味及肉質上，頗受消費者喜愛，故部分業者仍樂於使用粉狀飼料。



圖 3-21 鰻魚分養的情形

2. 粒狀浮性飼料

使用浮性飼料有：(1)使用方便，節省勞力。(2)減少飼料之溶失，提高飼料效率，且對水質的污染程度少。(3)投飼面廣，鰻魚可均勻攝食，養成鰻魚體型差異較小等特點。惟以浮性飼料育成鰻魚之風味及肉質，常為日本貿易商所詬病。因此，加強改善浮性飼料之品質或飼育末期改餵粉狀飼料，不啻是改善鰻魚品質的對策。

投餌量的適當與否，影響養鰻成效甚鉅。如投餌過量不但浪費飼料，且會污染水質，造成鰻魚的緊迫。反之，投餌不足則會使鰻魚成長不佳，且易造成體型參差不齊的現象。通常鰻線至鰻苗每日之適切投餌量約為其總重的 6—8%，且隨著鰻魚之成長而逐漸減少其比例，至成鰻時約降至 2.8—3%，唯投餌量應參照當時的氣候、水質、前一日之攝餌情形等因素隨時調整，一般在 20 分鐘內攝完為佳。

(二) 水質管理

藻類是養殖池中溶氧的主要來源，因此不管是硬池或軟池，均需做好水色，一般池水的透明度約維持在 20 cm 左右即可。鰻魚池之水色通常為綠色，若一夕之間轉清且鰻魚有浮頭現象，表示動物性浮游生物如輪蟲、水蚤等大量繁生，攝盡植物性浮游生物所致。此時可以地特松殺滅，或在水車後裝設收集浮游生物的布斗網收集之。若藻類繁殖過盛，一般可以換水方式改善，若水源缺乏的地區，可以滅藻劑來降低藻類濃度，但須注意切勿使用含有重金屬成分之滅藻劑，以免造成殘留問題。

為增加鰻池的溶氧量（尤其是夜間到清晨）與確保水質的穩定，應使用水車以達強制池水曝氣，並帶動水流使上下水層的溶氧與溫度能均勻分布。

一般鰻池水質之酸鹼值以中性到弱鹼性較為理想，但在藻類濃度高的魚池，白天日照充足時，因行光合作用會使所測得酸鹼值偏高，夜間因呼吸作用又會使所測得酸鹼值偏低。此乃正常現象，表示池中藻類繁殖良好。因此，最好比較每天固定時間的酸鹼值，如發現有明顯下降，即應早日處理，以免水質惡化。

(三) 品質管理

1. 改善環境防止異味之發生

當魚池水源缺乏、放養過密、殘餌過多、底質老化及池水過肥等因素綜合累積，則易引起會產生異味之藍綠藻和放線菌的大量繁殖。而當池鰻吸收了會引起異味的藻類或放線菌並蓄積在體內時，則會產生臭土味。

為防止池鰻產生臭土味，首要方法是改善魚池的環境，避免因池鰻排泄物與殘餌長時間的沉積，使池塘過度優養化，導致藻、菌大量繁生。因此鰻池應在適當地點裝設污泥排放管道，同時配合清池之機會進一步清除底泥、消毒、曝曬或輪休，以加強底質之氧化，改善養殖環境。

2. 鰻魚之外觀顏色

以外銷鰻而言，一般消費者偏愛外觀稍呈藍色之鰻魚，對於褐色之鰻魚，則普遍認為品質不佳。造成鰻魚呈褐色之原因尚待探討，惟下述管理方式當可盡量避免：

- (1) 鰻魚飼養期間過久易出現褐色鰻，因此應注意加強分養，以促進鰻魚成長，並早日出清池鰻為宜。
 - (2) 一般養鰻池水質呈弱鹼性，若蓄養池使用的地下水酸鹼度過低，在蓄養池待售之鰻魚受到水質變化之影響，易使皮膚由藍轉褐。因此，地下水之酸鹼值若過低，宜混合鰻池水後，再注入蓄養池。
 - (3) 供外銷之鰻魚除色澤外，並須具備皮膚柔軟、肉質細嫩、具鰻魚獨特之風味等條件。為達此要求品質，應注意事項包括：(a)一般鰻尾、老鰻的皮膚都較為堅硬，因此鰻魚飼養期間勿拖長，以免皮膚變硬。(b)飼料中油脂之添加量亦會影響鰻魚皮膚之柔軟度，一般對幼鰻而言，夏天為投餌量的 5%，冬天為 3%；對成鰻而言，夏天為投餌量的 7%，冬天為 5%。此外，飼料中添加適量的油脂，可提高鰻魚肌肉中脂肪含量，可增加肉質的細嫩度及風味。
3. 遵守用藥規範，防止藥物殘留

造成藥物殘留的原因，主要是不當使用藥物或未遵守停藥期之規定。其影響所致，不但破壞外銷信譽且危害消費者之健康，養殖業者切不可輕忽。為防止藥物殘留，應注意事項包括：(1)遵守動物用藥品使用規範，不使用禁藥或未經許可之藥品。(2)在魚病防治過程中，盡量選擇高效、低毒、低殘留的藥劑。(3)使用合格有信譽之飼料，避免因飼料污染或添加藥品引發之藥物殘留。(4)出售前應注意停藥期，並依規定採樣送驗。

八、成本分析

養鰻成本的構成，視其養殖規模、設備環境、養殖型式、種苗價錢、飼料以及管理方式等條件而有所差異，通常養鰻經營之投資成本，可分為間接成本及直接成本。間接成本係指設備投資費，主要項目包括魚池、地下水井、抽水機、水車、飼料攪拌機、水電設施及發電機等，這些設備的投資金額係隨養殖場規模的大小而定。而直接成本則指與養殖直接有關之項目，主要包括鰻苗費、飼料費、人事費、電力費、租池費及其他費用等，茲概述如下：

(一) 鰻苗費

早期台灣養殖鰻魚尚未打開外銷日本市場前，種苗供過於求，價錢低微。所以種苗費的支出，對於養鰻成本可說微不足道。後來由於日本對鰻苗的需求，加上台灣養鰻事業的發展，使得鰻苗的需求與日俱增，更由於鰻苗的產量豐歉難定，以致價格年年波動震盪。使得鰻苗費用對養鰻成本而言，佔有相當大的比例。若以生產 5 尾/kg 的鰻魚而言，如養成率 80%，則生產 1 kg 鰻魚約需鰻苗 6.25 尾，每尾鰻苗以 20 元來算，則約需 125 元的鰻苗費。

(二) 飼料費

目前養鰻已大部分改用粉狀或浮性人工飼料，據業者表示浮性飼料之餌料係數一般為 1.3—1.8 之間，而粉狀飼料則為 1.5—2.0 之間。由表 3-4 可知，雖然浮性飼料的單價比粉狀飼料高，但因浮性飼料的效率較佳，故計算鰻魚每增重 1 kg 的飼料成本，

兩者則相差無幾。

表 3-4 養鰻飼料之成本分析

飼料種類	餌料係數	單價 (元/kg)	飼料成本 (元/kg)
浮性飼料	1.3-1.8	55	71.5-99
粉狀飼料	1.5-2.0	45	67.5-90

(三) 人事費

台灣鰻魚養殖場普遍屬家庭式經營，平時由家族成員負責飼養管理，待要分養或收成時，再雇用臨時工進行捕撈等工作。因此，人事費一般區分管理人員之薪資及臨時雇工之費用。以每公頃管理人員 1 人，月支 3 萬，年支 13 個月，協助家工年支 13 個月半薪計算，共需支付新台幣 585,000 元/年。另，每公頃每年臨時雇工以 20 人次，每 1 人次 800 元計算，則需支付臨時雇工費 16,000 元/年。以每公頃養鰻池年產量 12 公噸來計算，則生產 1 kg 鰻魚的人事成本約為 50 元。

(四) 電力費

鰻魚養殖場主要的用電設施包括水車、深水馬達、飼料攪拌機、抽水機及照明設備等。一般而言，池塘型式、放養密度、管理方式等因素均會影響用電量的多寡。若以每公頃每年電費 15 萬元計，則生產 1 kg 鰻魚的電力成本約為 12.5 元。

(五) 租池費

一般養殖場如為自有魚塢，則很少將養殖池併入養殖成本計算，而是列在經營前對養殖場投資的「期初投資成本」，其投資金

額端視場區大小、魚池結構及周邊設備之不同，而有所差異。另外，魚池如為向外租借使用者，通常會將租池費併入養鰻成本計算，以致造成其養鰻成本比自有經營者還高的情況。租池費用依據養殖場之地點、魚池構造及周邊設備等之不同，而有極大差異。若每公頃每年魚池租金以 10 萬元計，則生產 1 kg 鰻魚的租池成本約為 8.3 元。

(六) 其他成本

養鰻經營除上述幾項固定成本支出外，尚有許多未能詳計之器具、材料、藥品、養護費用及雜項支出等。此等費用和經營者的管理方式有密切的關聯，一般而言，其支出金額佔養殖成本比例並不大。若每公頃每年以 4 萬元計，則生產 1 kg 鰻魚的成本約為 3.3 元。

九、展望

我國鰻魚產業發展至今不論鰻苗之豐歉、放養之多寡、成鰻之收穫及鰻魚之品質等，都與東亞四國之鰻魚產業息息相關。過去我國外銷鰻魚之品質頗受日本消費者所肯定，但在大環境的競爭下，市場與售價一直處於不穩定的狀態。盱衡我國養鰻事業目前所面臨的問題包括：(1)鰻苗供應不穩定，價格變動幅度大，導致生產成本偏高。(2)水土資源超限使用引起地層下陷，增加社會成本之負擔。(3)國際的強大競爭壓力。(4)國內外市場開拓不易。(5)產品之安全衛生與品質監控隱藏潛在危機。

有關鰻苗供應的問題，宜儘速確立人工

繁殖育苗技術以及持續執行種鰻放流，以增加天然鰻苗資源。然而提供優良品質及衛生健康的鰻魚，才是掌握市場、提高售價的主要籌碼，且直接或間接影響到外銷競爭力與國內市場的開發。因此，在此呼籲養鰻業者應注重池塘的環境、適當的放養密度、勤於分養、使用良質的飼料與適量的投餌，並確實遵守用藥規範，以生產優良品質的鰻魚為目標。此外，面對國際競爭的壓力，業者應改變過去單打獨鬥的本位主義，轉而建立群策群力的團隊經營理念。即整個產業不管是養殖生產、加工包裝乃至檢驗銷售，自始至終均需納入整體管理的模式，並實施證照制度，建立優良品質商標。

參考文獻

- 余廷基 (1993) 提昇鰻魚品質之方法。鰻魚產銷問題研討會專輯，55-64。
- 余廷基 (1995) 日本鰻傳統硬池養殖之管理。農委會漁業特刊第五十二號，23-41。
- 吳純衡 (1995) 提高日本鰻活存率之給飼建議。農委會漁業特刊第五十二號，53-58。
- 邱景雲 (1993) 提昇鰻魚飼料品質之可行性。鰻魚產銷問題研討會專輯，74-85。
- 秦宗顯 (2006) 鰻魚養殖之藥物危害與殘留標準。鰻魚養殖之健康管理，水產試驗所特刊第 8 號，129-141。
- 郭仁杰、何雲達 (1997) 台灣七星鱸養殖之經濟分析。水產研究，5(2): 167-170。
- 郭河 (1970) 養鰻。台灣省水產試驗所。
- 郭河 (1994) 養鰻透視。水產出版社。
- 陳一鳴 (1995) 日本鰻傳統軟池養殖之管理。農委會漁業特刊第五十二號，43-52。
- 陳瑤湖、余廷基 (1993) 降低鰻魚生產成本之方法。鰻魚產銷問題研討會專輯，65-73。
- 曾晴賢 (1986) 台灣的淡水魚類。台灣省政府教育廳自然科學教育叢書，台灣省政府教育廳。
- 黃世鈴 (2006) 鰻魚養殖要點及池塘清理消毒。鰻魚養殖之健康管理，水產試驗所特刊第 8 號，113-128。
- 劉富光 (2006) 臺灣鰻魚養殖的過去、現況與展望。鰻魚養殖之健康管理，水產試驗所特刊第 8 號，7-12。
- 賴仲義 (2005) 淡水養殖(四)鰻魚。台灣農家要覽-漁業篇，179-184。

