

漁 牧 叢 書

287

鰻魚的養殖法

井田精進著 張愷譯

223

五洲出版社印行

魚 牧 叢 書

鰻魚的養殖法

井田精進著 張愷譯

五洲出版社 印行

特價一百二十元



版權所有・請勿翻印

鰻魚的養殖法

譯者：張 愷

發行人：丁 廌

發行所：五洲出版社

臺北市重慶南路一段55號

電話：3512521・3319630

郵政劃撥0002538-7號

臺北總經銷：文笙書局

臺北市重慶南路一段53號

中華民國七十五年七月出版

登記證局版臺業字第0939號

鰻魚的養殖法

目 錄

第一章鰻魚概說

一、養鰻之緒言	1
二、鰻魚的生活史	2
三、鰻魚的內部組織及其習性	4

第二章鰻魚的採捕與蓄養

一、採捕	9
1 漁具的種類	9
2 選別箱的需要	11
二、蓄養	12
1 鰻線養育池的設置	12
2 鰻線的飼料	13
3 鰻線食餌的管理方式	13
4 水質的保持	14
5 實行分養的措施	15
6 鰻線之疾病預防	16

第三章養鰻的適當地點

一、用水方面	20
二、地質方面	21
三、其他	21

第四章 養鰻池之構造環境及其水質管理

一、養鰻池之構造環境·····	22
1. 食餌場·····	24
2. 休息場·····	26
3. 注水門與排水門的位置·····	27
4. 池底與池壁的構造·····	29
5. 鰻池之深度·····	31
6. 鰻池和飼場的方向和位置·····	32
二、水質的管理·····	33
1. 水變的原因·····	34
2. 對水變預知的方法·····	34
3. 關於水變的對策·····	35
4. 影響水質的重要因素·····	36

第五章 鰻魚之養殖法

一、靜水式及半流水式養鰻法·····	44
二、隧道式的養鰻法·····	44
三、流水式的海水養鰻法·····	46
四、網籃式養殖法·····	46
五、循環濾過式的養殖法·····	48

第六章 餌料的常識與飼育

一、食餌的比較·····	52
以生餌料飼養的情形·····	52

1 給食的方法	53
2 食餌數量	55
給與配合食餌的情形	58
1 食餌的給法	58
2 給餌量佔生餌四分之一	59
3 油質添加量	59
4 與生餌併用可造成良好水質	59
二 餌料之常識	60
1 餌料效率與係數的計算	60
2 給餌率與鰻魚成長的關係	61
3 餌料之選購及運藏	63
4 馴餌的方法	63

第七章 鰻魚的疾病常識

一 鰻魚疾病之概說	65
1 引起疾病之因素及環境	65
2 病害的基本對策	66
二 主要疾病與其治療	67
1 疾病及其發病時期	67
2 疾病及其治療	68

第八章 採捕選別與運銷

一 採捕與選別	87
1 採捕	88
A、間續採捕時所用的網	89

B、池塘採捕後的總清理·····	89
2 選別·····	89
二、運銷·····	89

第九章各月份管理注意事項

一、一至三月的管理·····	92
二、四至六月的管理·····	95
三、七至九月的管理·····	98
四、十至十二月的管理·····	100

第十章歐洲鰻之介紹

一、歐洲鰻的養殖·····	106
1. 池塘的構築·····	106
2. 魚池面積與放養密度·····	107
3. 養鰻池的水溫·····	108
4. 水質污染與注水·····	109
5. 餌料·····	110
6. 分養方法·····	111
二、歐洲鰻之疾病與防治·····	113
1. 白點病·····	115
2. 車輪病·····	116
3. 三代蟲病·····	117
4. <i>Lichtyophirius</i> 寄生症·····	120
5. <i>Chilodonella</i> 寄生症·····	121

6. Anguillicola 寄生症.....	122
7. Myxidium 寄生症.....	122
8. Plisthophora 寄生症.....	123
9. 鰻蟲寄生蟲.....	124
三、歐洲鰻養殖技術之要點.....	125
1. 分養重點.....	126
2. 投餌與水溫.....	127
3. 疾病防治之注意事項.....	127
四、歐洲鰻之鰻線與一年鰻的調查資料.....	129
五、台灣鰻與歐洲鰻外表之識別.....	136
1. 鰻線時期.....	136
2. 鰻苗時期.....	136
3. 成鰻時期.....	137
六、歐洲鰻採用止水式的飼養與問題.....	138
1. 西山河地域歐洲鰻的養殖改革.....	138
2. 夏季的大量斃死.....	140
3. 著重在問題點的今後止水養殖.....	143
七、歐洲鰻狂奔性斃死症與池水處理等問題.....	148
1. 歐洲鰻養殖界的規模.....	148
2. 歐洲鰻線與高水溫之關係.....	149
3. 狂奔性斃死症的原因.....	150
4. 池水的處理方法.....	153
5. 鹽類與歐洲鰻之關係.....	155
6. 離餌防止方法.....	156

第十一章 養鰻經營經濟與要訣

一、經營經濟.....	158
1 經濟經營.....	158
2 損益預算.....	158
二、有利之經營要訣.....	160
1 生產成本.....	160
2 一貫生產作業.....	161

第一章 鰻魚概說

一．養鰻之緒言

鰻魚被人視為高貴的魚類，售價雖高，但銷路甚好。在台灣、或日本、皆有廣大的市場，尤其日本銷路更大。根據聯合國糧農組織統計顯示，由於高品質鰻魚生產量減少，加以需要量增大，致使鰻魚價格上升。同時這種高價格亦刺激各國之鰻魚生產量提高。

鰻魚的養殖可分為兩個階段：

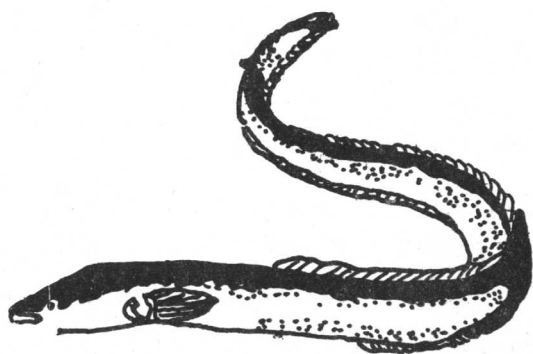
- (1)把鰻線培育為鰻苗，出售給養鰻者。
- (2)把鰻苗培育為成鰻（食用鰻），出售給消費者。

鰻魚至今尚無法以人工養殖產卵孵化，大都於每年十一月中旬至第二年三月，在太平洋沿岸的各河川或河口，捕獲鰻線。

鰻線初為五～六公分長之透明體型，每公斤約有七千尾之多，如以養殖之後，鰻魚很快的成長為黑色的鰻苗，便售給肉鰻養殖者。

肉鰻養殖者，把鰻苗飼養育肥，成長為大鰻，重量到達150～250公克，便銷售於市場，供給消費者食用。

譯者按：（在國內，因人民所得增高，享受亦隨之增高，鰻魚的消費量也日益增加。因而，養殖鰻魚的作業，其前途發展極為看好）。



鰻魚的外形

二・鰻魚的生活史

鰻魚是一種奇妙又不可思議的魚類。牠們既可生活於河川、湖沼之地，又可棲息於海洋之內。世界各國都有鰻魚的踪跡。不過，牠們的產卵場所卻永遠是一個謎。

關於歐洲的鰻魚方面，丹麥的魚類學者修密德（J. s - chmidt）於今世紀的初期，發表了整整耗費了十八年（1903~1922）的時間從事調查研究的結果，他認定卡利布海外的大西洋深海為鰻魚的產卵場。英國的Meck由歐洲產鰻魚之研究結果認為日本產鰻魚係在熱帶圈內產卵，隨之乘海流北移；此後又經專家研究，南太平洋及印度洋鰻魚的產卵場亦獲明瞭，並由此得知產卵的情況。亦由此而推，日本產鰻魚的產卵場似乎應在小笠原諸島至琉球近海的海域，但其現場迄今一直未被發現。

依修密德的研究，卵將在春季孵化，變成了扁平有如樹葉一般的稚魚，然後浮離產卵地，花費兩年半的時間橫

斷大西洋，漂游到歐洲的大西洋沿岸，地中海的沿岸，以及非洲北部的大西洋沿岸，在這段時間中，牠已變化了幾次，形成了五公分左右的小鰻魚。這時，牠們就開始逆行於歐洲的各河川而上，棲息在河川裏面，繼續的成長。經過了兩年之後，雌鰻魚（雄鰻魚則至少要四到六年）又會順流而下，游到流海的產卵地，擔負起傳宗接代的工作。

最近，又有學者研究起了北美鰻魚的生活史。依據新學說，北美鰻魚的出發點亦是卡利布海外的大西洋深海。相同的鰻魚所下的卵所孵出的稚魚，將分為兩組去尋求生存，一組進入卡利布海，逆著北美的河川而上，另外一組則橫斷大西洋，前往歐洲的各河川。

在歐洲及美洲所捕捉的鰻魚，由於骨骼數目的不同，一向被認為是不同的種類。事實上，牠們是同一源流而出的，只是橫斷大西洋的鰻魚，由於旅程較長，運動重較多，於是骨骼的數目就增加了而已。

「剛孵化之幼魚為 5 ~ 15 公絲長，日間生活於水深 100 ~ 300 公尺的淺層，到了夜間則移向水深至少 50 公尺之處，如此做晝夜移動並做接岸洄游。到了陸岸附近，則於很短的期間內變態成鰻線，潛伏於河口附近沿岸或鹹淡水處（海水與淡水之混交處）、岩礁、泥、土及海藻的陰蔽處，等待河川水溫升高達 8 ~ 10 °C 以上之所謂溯上期始開始移動。

然後隨著潮流溯上，在水溫 11°C 左右經約 2 星期，則體背面即發生黑變，成為所謂「鰻線」。在此一時期以前之鰻線為夜行性，故鰻線之溯河與潮汐具有關係，一般都

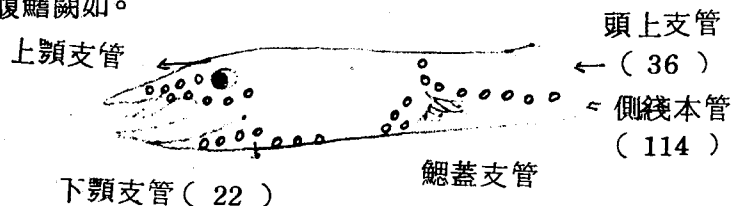
有滿潮前後的短時間內成群溯流而上。)

5~7月前稱為幼鰻(體長6~9公分)，係中性，長達15公分左右時，開始發生性之轉換，像這樣可發生性轉換的魚，除鰻魚外尚有很多，所以並不稀奇。

然後在淡水生活5~10年(據說雄魚需3~4年，雌魚則再晚一年才成熟)，成長到300~1,000公克時，自秋季到冬季之間就開始降河下海。此時生殖腺漸漸的成熟，體色呈青黑色，側面放淡金黃色的光澤，胸鰭基部呈金箔色。斯時鰻魚一尾，即孕有700萬~1,300萬之卵粒，成熟卵為直徑0.5之透明卵，到了高溫鹹的海洋中層即開始產卵。

三．鰻魚的內部組織與其習性

鰻魚體呈圓柱狀，兩端呈尖形，側扁以尾部最為平坦。胸鰭小而扁平，約由17軟條形成；背鰭起於胸部後端，與尾鰭合而為一，呈現長而扁平的模樣，約有220~260軟條；尾鰭與背、臀兩鰭相連接，約有11~13軟條，臀鰭亦呈扁平狀，位於肛門與尾鰭之間，約由180~210軟條形成；腹鰭闕如。



鰻魚的骨骼由中軸骨及支柱骨骼等兩種組合而成，就如其體型甚為細長，再加上附屬器官以形成生肉體形。

體側部中央略上方左右各其一條側線，此外頭部尚有側線管，由側線管更派出支管通出外界，稱為側線孔。各管之孔數分爲側線本管 114、頭上支管約 36，鰓蓋支管 10、上顎支管 30、下顎支管 22。又由鰻體外觀，可分長背鰭型及短背鰭型兩種體型，這是以背鰭部到肛門的長度；佔全長比例的多寡來區別的。

其構造大致分爲：皮、脂肪層、眼睛、側線、嗅覺和味覺、呼吸器、消化器、神經系統。

A. 皮

鰻魚的皮是由外皮和鱗所構成。外皮又分爲表皮和真皮。鰻魚的黏液便由此外皮中排出。鱗則捲伏於真皮中，無法直接看到，但大型者，將黏液取除，再用小刀擦其表面，則可以肉眼觀之。惟鱗片在鰻線時期並未具有，到體長達至 15~20 的幼鰻時期才發生。鱗片呈橢圓形，在生後約三年始生成，該年發生之鱗數幾乎達到全部的百分之八十，到了第四年才遍及全部，故吾人可由鱗片所得的年輪加上在海洋出生至生成鱗片這段時期的年數，可被視為鰻魚的年齡。鰻魚的全部呼吸中，皮呼吸佔五分之三。因此由水中移到陸地也可支持長時間的呼吸。）

B. 脂肪層

鰻魚的脂肪層易受食餌的影響。以蟲蛹飼餵的鰻魚，則蓄積秋刀魚的脂肪，因此鰻魚之體味隨著食餌而不同。故賣出前，應當餵以去除餌上的異臭。

C. 眼睛

鰻魚的眼睛由外膜、中膜、內膜合組而成，與人有

共同的網膜現象組織，可以向前後左右四面八方觀看。此網膜尚具有晝間觀色，夜間感光的兩種作用，因此牠的眼睛晝夜均能視物。

D. 側線

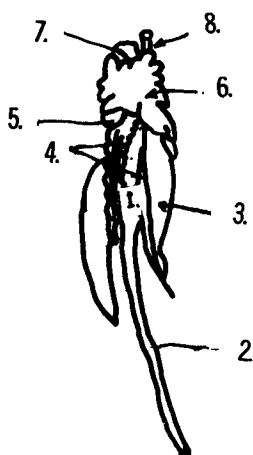
鰻魚體的兩側中央有發光的點線，叫做側線。側線孔裏部有振動板固定，神經連到底部，具有感覺音響的作用。可以抵抗百分之一歐姆的電阻。

E. 嗅覺和味覺

鰻魚在魚類中是嗅覺神經最發達的動物，故罹患「水黴病」而盲目的鰻魚亦能靠敏銳的嗅覺獨立生存。鰻魚沒有舌頭，用口中的神經末梢來品嚐味覺，如在廣大的池沼中養殖鰻魚，祇要在池的一隅放入食餌，則鰻群便由各方集合來吃，此即可證明其嗅覺和味覺是特別強的。

F. 呼吸器

鰻魚五分之二用鰓呼吸，五分之三用皮膚呼吸，呼吸次數每分鐘 12 ~ 92 次。溫度較低時，呼吸減少，溫度升高時，呼吸增多，一般而言，水溫在攝氏 20 度前後，呼吸最為適合。鰻魚的脈膊亦因水溫而不同；水溫低則脈膊少，升高則增多。故運送鰻苗時，用冰水，使溫度儘量降低，以減少氧氣之消耗量，使體力不致消耗。在養殖管理上，應特別注意鰻魚頭部上揚，其次水中的氧氣和空氣中的酸素不同，其含量的變化很大，普通水溫一公升含有 1 cc 的氧氣。水中硫化氫和二氧化碳過剩的時候，縱使含有 1 cc 的氧氣，也容易造成鰻魚的死亡。



鰻魚內部說明

- | | |
|-------|-------|
| 1. 鰾 | 5. 膽囊 |
| 2. 腸 | 6. 肝臟 |
| 3. 骨 | 7. 心臟 |
| 4. 脾臟 | 8. 食道 |

G. 神經系統

腦在鰻體比例上所佔甚小。但中軸骨骼的內部有神經系統於其中，其分枝走向各所有器官，故對於運動及其他感覺似乎很敏感。

至於談到習性有下面幾點徵象：

A、產卵於海中，生活在河川

鰻是生於海，而長於河川的魚類。鰻苗由海中進入到淡水的河川，在河川中生長，生活到五年至十年之久，成長到由 300 公克至 1000 克的時候，到了秋末冬初便由河川又返回到海內。此時鰻之生殖腺成金箔色，此所謂婚姻色澤。於是鰻魚便入海交配。

大約在高溫的海洋中水深 300~500 米的中層中施行產卵和孵化。中層水溫為 $16 \sim 17^{\circ}\text{C}$ ，海水鹽質在 35% 以上

的條件之下，乃是鰻魚產卵與孵化的最佳環境。

孵化後的仔魚，乘海流的表面，由產卵場漂散到各地。這些乘海漂散的仔魚，在孵化後一年之內，接近到海岸各地，到了秋季變為背部黑色的幼魚流入河川。人們捕捉牠成為養殖用的魚苗種苗。這些魚苗是在日沒之後，開始活動，乘滿潮溯向河川，牠們登岸入河的範圍，都是在河口附近受潮水影響的地帶。

鰻魚是喜好溫暖的動物。水溫低於 15°C ，鰻的食慾便見減退，到了 10°C 以下，便完全不能食餌。又在水溫 30°C 以上，則攝食食物不良。冬季則潛入泥中，施行冬眠。

B、於成長途中決定性別

鰻魚體長至 $6\sim 9$ 公分，尚無雌雄之別，呈現中性。其後依據成長的環境，施行雌雄性的轉變。這種性的轉變，在其他的魚類也有如此情形。例如鯛魚（俗名海鯽魚），由二年到三年期間，才決定性別。

C、食餌的喜好

鰻在溯河時期，大都喜歡在夜晚活動。白天潛伏在泥底或水藻中，一到晚上，即活潑地在水中游泳和覓食，喜食撓足類幼虫。到了幼苗長至如鉛筆粗細時，則最喜食水蚤及蝦類等食物。至成鰻的階段，即喜食河蚌、蜆、貝、魚、蝦，此外，尚喜食被風吹落到水面的昆蟲，這是鰻類的自然習性，養鰻者應加以注意。