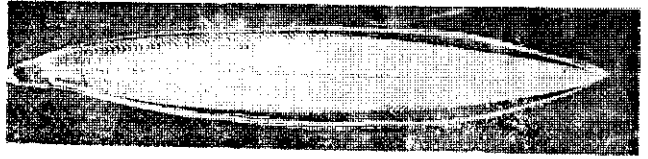


鰻魚生態的奧秘：

白鰻產卵場在何處？鰻線那裡來？

目前在本省盛行養殖的鰻魚係為白鰻 *Anguilla japonica*，此種鰻魚的產卵場在何處？一直不為人所知。

日本下關水產大學前校長松井魁，於一九五二年推定自北緯二〇度以北至二八度以南，西側自沖繩列島，東側至小笠原列島，即東經一四五度附近所圍繞的海域為鰻魚產卵場，其中由台灣東海岸至沖繩一帶，包括琉球海溝的北、南大東島以至拉沙島，以北緯二〇度為南限的長橢圓形海域為最可能的產卵場。



白鰻的仔魚 (*Leptocephalus*)

但其看法很久未被其他學者所共認，直至松井分別於一九六一、六七、七三年陸續在該海域採得仔魚後，該海域為白鰻產卵場之說始告肯定。

自從丹麥的歐米特博士於一九二二年及一九三〇年分別發現歐美產鰻及印度洋產鰻產卵場後，竟歷經了約四〇年時間才發現白鰻的產卵場，真令人有匪聞來遲之感。

這個原因是由於過去皆重視產業發展，對於科學的調查研究就相對地被輕視所致，同時白鰻仔魚分類學研究一直落後不展，亦為重要原因之一。因為海鰻、糯鰻、蛇鰻及鰻鱺、鯉等無肢類的稚魚，皆呈側扁透明的鰻狀，叫做 *Leptocephalus*。

由於分類學研究沒有進展，因此種類的鑑定甚

白鰻產卵場在何處？

早春至中夏間產卵

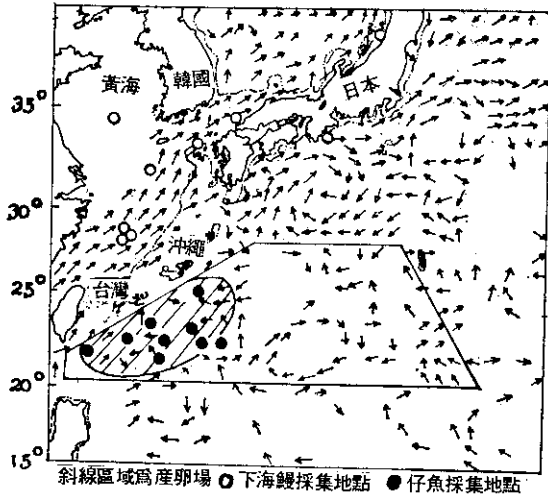
為困難，沒辦法從相同體型的稚魚中分辨出白鰻。直至松井等將白鰻的 *Leptocephalus* 特徵採明以後，產卵場的研究才有急劇進展。

在上面所述的白鰻產卵場，其產卵似在早春至中夏約五個月期間。通常在海域的中層即水深三〇〇~四〇〇公尺，水溫一六~一七度C，塩分三三〇‰以上地方產卵孵化。每尾雌鰻一次產卵約三〇〇萬~五〇〇萬粒，雌鰻產卵後即死亡，卵經受精後兩天內即可孵化。

水產試驗所技

正郭河認為：台灣東部僅在蘇澳以北有白鰻鰻線生產，而西部則有大量生產，推定產卵場在台灣西南沿海。技

士陳宗雄却認為台灣沿岸所捕的鰻線係分別來自兩個不同的產卵場，一是在台灣東部外海，另一是在呂宋島北部海盆，前者是台灣東北部、北部各地鰻線的主要來源，後者是台灣南部鰻線主要來源，此



鄧火土

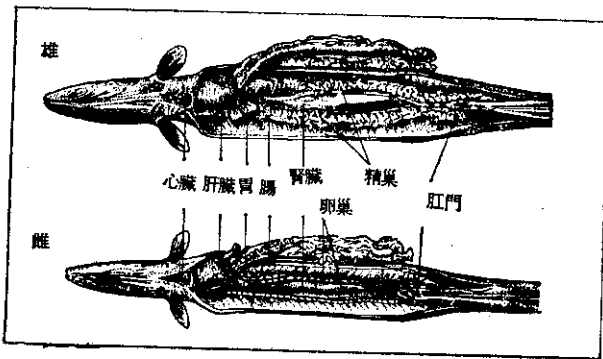
升，體長七~一五公絲時在水深一〇〇~三〇〇公尺處，再成長後即上升至三〇公尺處。以後白天在三〇公尺層夜間則浮於表層，營所謂的上下移動，而隨着表層流至產卵場，分散於各地開始接岸。

鰻線溯河習性很強

白鰻與美國產鰻相同，在孵化後一年內即由產卵場接近於沿岸，入秋以後於水深二〇公尺的海底變態，選擇河川與沿岸水溫相差不多的時期開始溯河。剛變態的鰻線，多潛伏於海底的泥土中、樹

兩種不同產區的鰻線分別由台灣南北兩端進入西海岸。

白鰻係浮游性，卵徑在一・〇~一・三公絲之間，剛孵化仔魚的體型為三公絲左右，一周後可成長至六公絲。孵化後立即往表層上升。



鰻魚的生殖線

枝、海藻及岩礫下，等待河川水溫暖和的滿潮時刻，並配合潮高等各種條件成熟時行動。在本省大約在十一月二日之間，當日沒時開始活動，乘着滿潮溯河，到了黎明時停止了。

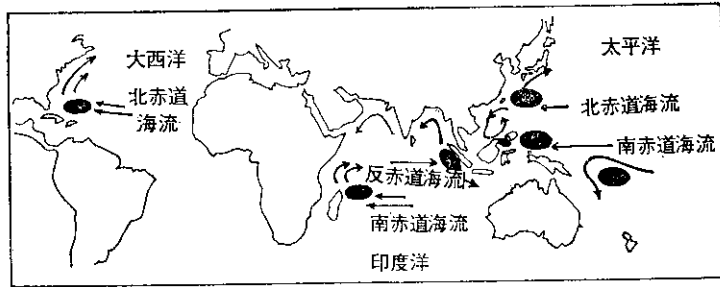
一天內溯河最多的時刻是日沒後三小時內，尤以日沒後有大潮滿潮時可得豐魚，如遇退潮則全無溯河現象。鰻線溯河時期南部較早，以受黑潮影響較強的沿岸地帶為多，而向外海地方較內港為早。鰻線體透明，由外面可看到心臟的搏動，消化管內則充滿了有機物殘渣。以後隨着成長體色素漸增加，使體軀變成黑色。

鰻線一溯河，則不管有任何障礙，均能加以排除，勇往邁進。通常係攝食蝦、蟹、貝及小魚類，無論是草地、田原，只要有些濕氣或小流即能順流溯上，如在長江則能溯至遠離河口二〇〇公尺的上流——四川省。高山上的池沼，人工水庫均有鰻魚棲息，足可顯示鰻線的驚人溯河能力。

鰻線到達小溝、河川、湖沼、海灣或沿岸定棲後，白天潛入石牆、孔洞及泥土中，夜間才出來覓食。攝餌量隨着氣溫增高而增加，主要天然餌料有貝類、昆蟲、小魚、蝦、蚌類等，甚至死狗之類亦極嗜食。本省一魚民曾經在浮於海上的一條死狗周圍，捕到了成千成萬的鰻線，發了一筆大財。養殖的鰻魚在水溫降低至十五度C以下，則食欲大減，惟氣溫回升時仍然會旺盛地攝餌。

鰻魚甚為貪食，為了確保有限的餌料以維持生命，必須擁有廣闊的地盤，避免外界的侵犯。根據實驗，其範圍有達九〇—一四〇公尺之廣，因棲息場的餌料多寡而異。

棲息於河川、湖沼的鰻魚，在成熟前通常自春季至八月底，有很強的溯流習性，到了秋末水溫降低時即向下流降游。此種現象是由於上流寒冷



鰻魚的產卵場

，下流較上流溫暖的關係，為覓求下流的深處而移動，在該處越冬，明春又回到上流。

如此經過三、八年，雌魚約晚一年即成熟，到達成熟年齡的成鰻，在八月底至十月底前變成蒼黑色，側面有帶微黃金色光輝，腹部呈淡紅色，胸鰭基部呈金箔色等所謂「婚姻色」而降河。降河時期北部較南部早，此時雌雄成羣，開始絕食，以一日八、六十海里的速度往產卵場前進。

產卵後鰻魚即死亡

在產卵場完成生殖，雌雄鰻魚即告死亡，因此鰻魚的壽命可由到達成熟完成產卵洄游的年齡而定，如果生殖行為被抑制，或受人為條件不能降河者，其壽命當會更長。根據由耳石或鱗片查得的年齡，最高者有五〇年的紀錄。

鰻魚的棲息區域有海水、淡水、水及淡水之分，海水中所含的塩分比淡水高達一〇〇倍，鰻魚在物理性、化學性不同的水質環境中，皆能適應而保持生命，真令人嘆賞天工之妙。原來淡水魚具有比淡水濕濃厚的體液，因此水分一直想透過組織滲入體液中；海水魚則恰恰相反，體液的滲透壓較海水為低，體內水分不斷地向外出。鰻魚能夠以鰓或皮膚上具有特殊構造的細胞，達成巧妙的滲透調節作用，同時亦以體內的尿量與水分的增減來調節。將鰻魚移入海水時，最初兩天內體重會減少一〇—一五%，以後漸趨恢復，一周後即達原來的體重，這是減少尿重並大量喝水所致。至於在淡水的鰻魚則不需喝水，相反地積極吸收塩分，以維持體內塩分量。

鰻魚的血清與人、獸、魚類不同，呈美麗的綠色，血液中含有一種毒素，進入眼睛會引起結膜炎；

與傷口接觸，發生輕度皮膚炎，但此種毒素性甚弱，經煮熟、烤或消化、腐敗，即容易破壞消失，有這種毒素，才有鰻魚獨特的風味。

鰻魚血清用途大

日本人曾發現鰻魚的血清對人體的血球會產生有趣的凝集反應，利用此一性質，以E式血型可以鑑別極複雜的親子關係，在法醫學上貢獻很大。

鰻魚甚難由外觀區別雌雄，必須開腹檢查沿着消化管兩側存在的卵巢與精巢。但其體長必須在五公分以上才可；不過有的在四〇公分以上，生殖腺亦未發達。生殖腺的發達在時間上並不規則，同時亦因年齡、棲息場所或營養狀態等而不同。卵巢呈白的卵黃色，始於肝臟的先端，在消化器兩側，延至肛門後方。

鰻魚在一五公分大以前，生殖腺的雌雄兩性並不明顯，隨着成長而生成卵原細胞者如繼續發達，則成卵巢即為雌性，但有的則生成輸精管，明顯地成為雄性。此外尚有中間性——雌雄同體者，以後失去雌雄同體的平衡，單性發達，另一異性即告萎縮，成雌雄異體。因此鰻魚在成熟以前，必須經過體長六、九公分的中性時期，一〇—一四公分的早熟性時期，一八—三〇公分的雌雄同體時期以及三〇公分的雌雄異體時期。

獨特的呼吸習性

鰻魚的嗅覺器較整個腦髓為大，裡面有神經分布的褶非常多且發達，而隆起亦深，但眼徑極小。鰻魚的攝餌是先由嗅覺感知餌料的位置與方向，接近後以視覺辨認，入口後則從味覺的順序。

鰻魚有獨特的呼吸習性，呼吸固以鰓為主，但由皮膚、鰓或消化管亦可吸收氧氣，因此在濕度較高的空氣中可生存很長的時間。鰻魚鰓孔細小，是為維持口腔內長期濕度的一種自衛手段。當水溫降至十五度C以下時，僅以皮膚呼吸即可保持生命，至七、八度C時，鰻魚所需的氧氣，其中約六〇%即可由皮膚呼吸供給，所以在輸送時，得將鰻魚露出於空氣中，只要能降低溫度即可達到目的。