

您所不知道的黑鮪

從餐桌以外的角度看

黑鮪

文、圖 / 張水鍇 (國立中山大學海洋事務研究所教授)

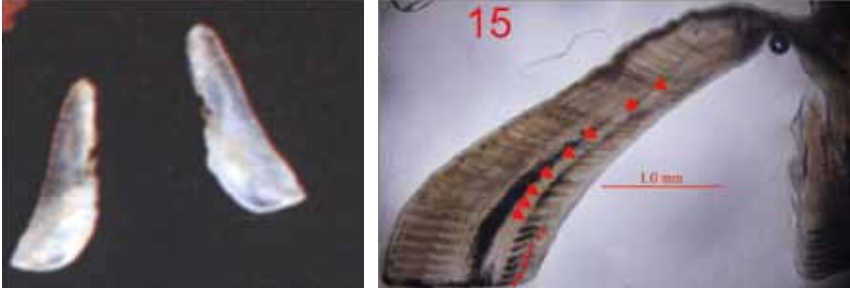
黑鮪是世界上最大的鮪魚，有主要分布在南半球的南方黑鮪，以及在北半球的北方黑鮪；而北方黑鮪又可分為大西洋黑鮪和太平洋黑鮪。東港的黑鮪是太平洋黑鮪，世界最大紀錄是 2014 年在紐西蘭捕獲的 411 公斤。

太平洋黑鮪是臺灣鮪延繩釣漁業的重要季節性捕撈對象，也是國際漁業管理組織和保育組織關切的珍貴資源。雖然臺灣利用、也關切這個珍貴資源，但臺灣一般社會大眾對黑鮪的認知，仍多停留在餐桌上的美食佳餚，或是從新聞媒體報導得知其資源狀況不好，而缺乏與這可再生資源相關的科學知識。為了讓社會大眾能以更全面的角度認識黑鮪資源，國立中山大學亞太海洋研究中心在漁業署及北太平洋鮪類暨類鮪類國際科學委員會 (ISC) 的協辦下，於 2015 年 11 月舉辦一場黑鮪講習會，以淺顯的科普及用語介紹黑鮪、黑鮪的生態、資源狀況評估、管理現況、幼魚繁養殖，以及保育共管等。以下分主題介紹專家及筆者整理的黑鮪科學知識。

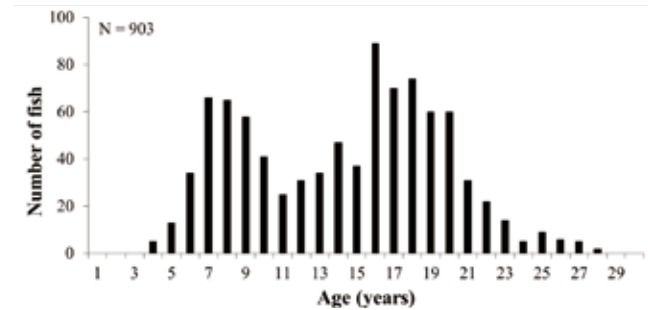
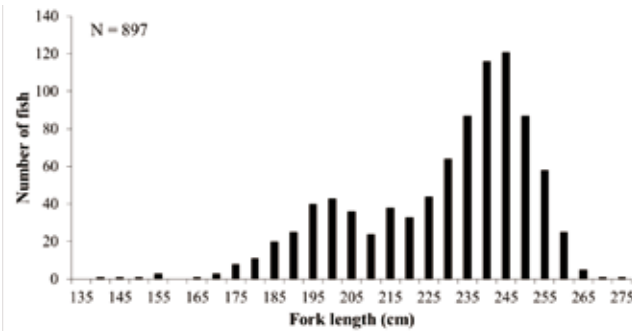
我是誰：黑鮪介紹

全世界大約有 15 種鮪魚，部分可活到 50 多歲，三大洋都有它們的蹤跡，是遠距洄游性（高度洄游性）的肉食性魚種，較具代表性的是黑鮪、長鰭鮪、大目鮪和黃鰭鮪。鮪魚身體多流線紡錘型，游泳速度相當快，游泳時是筆

直的，只有尾巴在動，將左右的胸鰭收起，背鰭也可收入「稜溝」內，以減少海中阻力。絕大多數的魚類都是變溫（冷血）動物，體溫隨周圍的水溫而改變，但鮪魚卻是溫血動物，這在魚類中相當罕見；鮪魚在側線的皮下，都有一層紅色肉或稱為血合肉，貯存氧氣以供洄游時肌肉持續運動所需，且其高度的新陳代謝作



黑鮪的耳石及耳石上的年輪（上二圖），透過成長的研究，把黑鮪的體長分布轉換成年齡的分布。（臺大蕭仁傑教授提供）



用，產生大量的熱，為避免熱量散失，鮪魚進化出一種使熱量只在動脈和靜脈間交流的系統，使熱量保留在身體內，而不會流向鰓部，因此能調節體溫，讓它能在深水或高緯度的低溫狀況下活動覓食。

鮪魚的分布在三大洋依緯度而不同，大目鮪、黃鰭鮪和正鯷屬於熱帶鮪，分布在赤道海區，長鰭鮪和黑鮪則是屬於溫帶鮪。正鯷大約 1 歲（約 2 公斤）成熟，黃鰭鮪 2～3 歲（25 公斤）、大目鮪 3～4 歲（25 公斤）、長鰭鮪 5 歲（15 公斤）、黑鮪則在 3～11 歲間（30～120 公斤）成熟。

全球有超過 70 個國家捕捉鮪魚，是全世界最有商業價值的魚種之一，近幾年產量持續增加，其中正鯷佔最多（約 58%）、黃鰭鮪（27%）、大目鮪（9%）、長鰭鮪（6%）次之，黑鮪則只佔約 2%。鮪魚漁業洄游區域很廣，捕撈國家多，管理的國際組織跨世界各大洋，共管理 23 個鮪魚系群，其中 52% 健康、35% 已經過漁（包括黑鮪）。

至於太平洋黑鮪，最長為 3 公尺，壽命可超過 30 歲，3～4 歲成熟（約 100 公分），產卵季在 4～8 月間。主要捕撈漁業為圍網漁業（捕幼魚），鮪延繩釣漁業（捕成魚）次之；而最大利用國為日本，墨西哥次之。

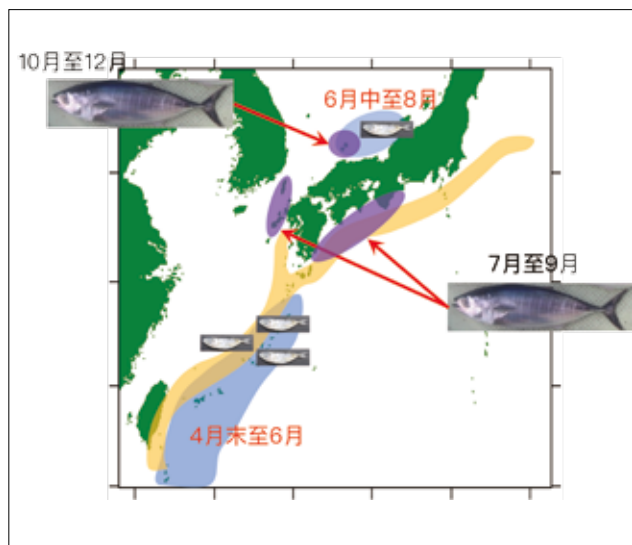
我的特性：黑鮪成長、繁殖、洄游

1. 國立臺灣大學海洋研究所蕭仁傑教授

黑鮪年齡的判定，由它的耳石來做分析。魚的耳石，是位於魚耳內的碳酸鈣結晶組織，就像樹的年輪，會隨著年齡越大，每年一層一層地增生出去。科學家取出耳內的耳石，經過清洗、樹脂包埋、切割研磨等步驟，就可在顯微鏡下看到耳石增生的輪數，得知其被捕獲時的生長年齡。從年齡可瞭解魚的成長速度，作為瞭解資源狀況的重要參數，以評估目前的漁業壓力；另一個目的是瞭解某地區漁獲物的年齡組成，例如臺灣捕的黑鮪在 2003～2007 年平均為 215 公分，年齡在 7～10 歲左右，2008～2012 年資源較差時平均為 235 公分，



透過耳石的氧同位素分析可以判斷黑鮪魚出生的海域。
（臺大蕭仁傑教授提供）



黑鮪產卵場（藍色區域）及產卵期（紅字），以及日本曳繩釣漁場（捕幼魚）。（日本 Oshima 博士提供）

小魚不見，捕到的多為 16 ~ 20 歲的魚，而在 2013 ~ 2014 年仍有大魚，但 190 公分左右的小魚增加，也就是 6 ~ 8 歲的魚。從這些年齡組成的變動，可推論出 1994 年出生的魚都被捕完了，現在捕的魚約是 2004 年後出生的魚。

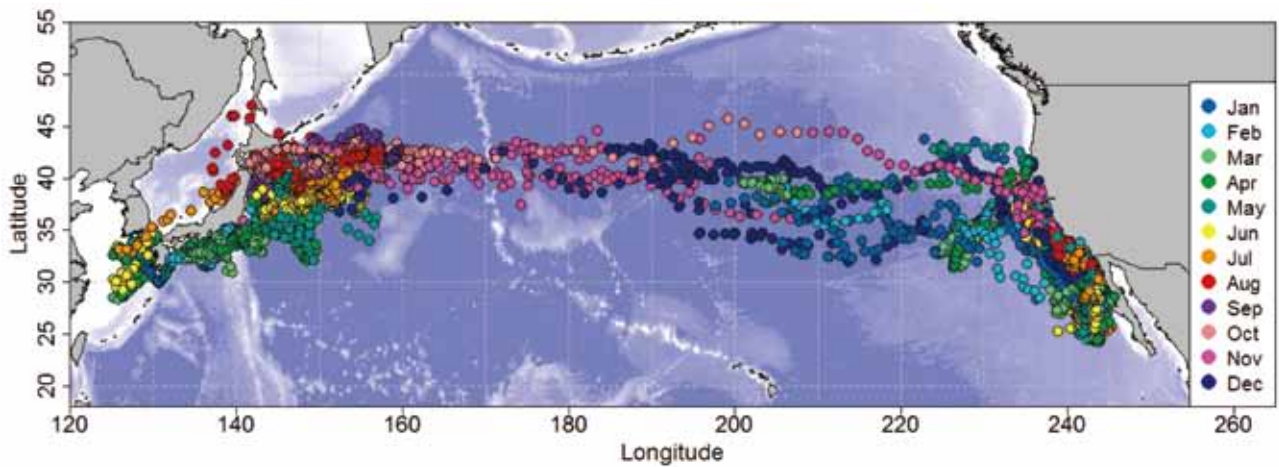
耳石還能夠判斷魚可能的出生地和洄游史，因為不同的海域其同位素氧 18 會因海水水溫的不同而有不同的比例，尤其黑鮪主要的兩大產卵產地，北太平洋的西南海域和日本海一側的海域之海水溫度差異甚大。研究結果發現，在日本海產卵的黑鮪，有 62% 都是出生自太平洋（臺灣東部），而在臺灣東部海域產卵的黑鮪，有 93% 都是在這裡出生又返鄉的。由此可得出結論，北太平洋西南海域產卵場（即臺灣東部）的魚對於黑鮪資源的貢獻度要比日本海產卵場的魚大很多，因此在這些區域的黑鮪魚種特別需要嚴格的漁業管理，以達成復育黑鮪族群量的目標。

2. 日本遠洋水產研究所（NRIFSF）

Yumi Okochi 博士

日本在黑鮪繁殖的研究已有不錯的成果，目前已知太平洋黑鮪的繁殖產地主要是在日本海一側和北太平洋西南海域（沖繩周圍海域到呂宋島間之臺灣東部海域）附近；為了瞭解太平洋黑鮪在此兩產卵海域之產卵季節和時間、性成熟尺寸和生殖力，研究員蒐集了北太平洋西南海域和日本海一側的各種年齡魚的樣本，解剖做生殖腺切片的觀察，觀察生殖腺裡的卵母細胞在幾歲時會達到飽滿的性成熟年齡，並依此做性成熟年齡和生殖腺成熟季節、時間之判斷。

研究結果發現，在北太平洋西南海域產卵的太平洋黑鮪在尾叉長 170 公分時達到全部性成熟；而在日本海一側海域產卵的黑鮪魚，114 公分時（約 3 歲）有一半的魚達到性成熟，超過 134 公分（4 歲以上）的魚全部性成熟。整體而言，太平洋黑鮪是在 3 歲時開始性成



日本利用信號追蹤器（下左用於幼魚，下右用於成魚）分析出7尾黑鮭不同時間橫跨北太平洋的洄游路徑。（日本 Fujioka 博士提供）

熟，而日本海的黑鮭魚比較早熟。至於產卵季節，北太平洋西南海域的產卵季約是在 4 月末到 6 月之間；日本海一側的產卵季則是在 6 月中和 8 月之間，並且已知在日本海的產卵時間是在每天的下午 5 點到晚上 10 點，每次產卵約產出 80 萬到 2,500 萬顆卵，體型越大，產的卵越多。

3. 日本遠洋水產研究所（NRIFSF）

Ko Fujioka 博士

日本漁業科學家為了追蹤黑鮭洄游做了一系列的研究，他們在黑鮭油脂最多的魚肚部份植入信號追蹤器（電子紀錄式標籤 Archival Tag）。根據魚體的大小使用不同的追蹤器，對於未成年的幼魚使用重量僅 1.2 公克的 LAT2910 型追蹤器，可記錄約為 6 ~ 12 個月的資訊；針對成年鮭魚，則使用重量約 30 公克的 LAT2310 型追蹤器，可以記錄長達 36 個月的資訊。這些追蹤器縫在黑鮭肚子內，可以感應記錄時間、水深、黑鮭周圍水溫、體內溫

度及光照強度等環境因子，以方便作洄游動態紀錄的研究。其中光強度是判斷魚的位置的重要資訊：日本的科學家藉由追蹤器記錄到的當日光照強度最強之日照正中午的時間來判斷其當時所在之經度；而從日照長短來推論其當日所在之緯度，由此做定位。

日本於 2012 年夏天在 26 公分左右的 7 尾幼魚植入追蹤器，發現這些魚在日本高知釋放之後，會停留在高知海域直到隔年冬天，然後在隔年春天才開始往東太平洋移動，移動距離將近 7 千公里遠。從過去幾年的研究綜合來看，黑鮭魚在臺灣東部及日本海孵化之後，會往北游到日本高知外海及長崎外海，停留接近一年，在隔年春天或夏天開始往東太平洋洄游，一部分游一段時間或游到一半會回到日本、韓國附近，另有一部分就直接游到美國西岸到墨西哥之間，接近成熟時再游回西太平洋，成熟的就會游到臺灣東部或日本海產卵。☺