



臺灣西南部海域白腹鯖的生殖季節初探

何珈欣、吳伊淑、鄭力綺、陳秋月、翁進興

水產試驗所沿海資源研究中心

前言

白腹鯖 (*Scomber japonicus*) (圖 1)，屬於鯖科 (Scombridae) 鯖屬 (*Scomber*)，俗稱白肚花飛，體型呈紡錘型稍側扁，側線下方無斑點 (Hernández et al., 2000)。本種為沿近海表中層洄游性魚類，喜好群游，具趨光性，會進行日夜間垂直移動，主要分布在印度至太平洋溫帶海域 (邵，2022)。在臺灣，主要分布臺灣本島和澎湖群島之間，其漁場位於靠近沿岸 200 m 等深線附近海域 (張，2004；Wang and Wang, 2014)，作業漁具漁法為燈火漁業之扒網及鯖鯔圍網，其中澎湖以扒網漁法為主，白腹鯖為主要大宗漁獲物 (Wang and Wang, 2014)。臺灣白腹鯖漁獲量因漁業署漁業統計年報官網上未列出，本文參考張 (2014) 臺灣白腹鯖漁獲量，該文章根據李 (2013) 蒐集之漁獲報表及漁會資料

統計自 1996 年 5 萬公噸下降至 1998 年 1.5 萬噸，之後 2000 年開始漁獲約為 1—2 萬公噸，2012 年產量約為 1.6 萬公噸 (張，2014)。白腹鯖為燈火漁業重要經濟魚種，日本對於白腹鯖利用較臺灣普遍，因此較多白腹鯖研究與資料評估調查 (村，2002；李，2010)，國內僅有東北部海域有其生殖生物學及聲學方面研究 (張，2014；黃，2008)，西南海域較少相關研究報告。因此本研究透過連續性的生物採樣，分析白腹鯖之生殖情形，希望有助於其漁業管理。

材料方法

一、樣本採集

白腹鯖生物樣本採集期間為 2020 年 11 月至 2021 年 10 月，樣本主要來自澎湖赤崁及蒔里漁港扒網漁獲之白腹鯖，作業範圍主



圖 1 白腹鯖 (*Scomber japonicus*)

要在 23°44′—23°49′N、119°31′—119°35′E。

二、生殖腺指數 (gonosomatic index, GSI)

生殖腺指數為測定魚類生殖腺發育情形之重要指標，用來推測生殖期。其公式如下 (Uosaki and Bayloff, 1999; Armas et al., 2006)：

$$GSI = GW / BW \times 100$$

GW 為生殖腺重；BW 為體重

三、群成熟度 (group maturity rate)

依據林 (2007)、羅 (2010) 將生殖腺發育分為未成熟 (immature)、發育中 (maturing)、成熟 (matured) 及排卵 (ovulation) 等四個階段，分別計算各月別不同性成熟階段百分比，作為判定生殖期的依據。未成熟階段為染色質核仁期及周邊核仁期，發育中階段為卵黃胞期至第三級卵黃期階段，成熟階段為核仁移動期及完熟期，排卵階段為出現水卵。

四、孕卵數之估算

選取卵巢 64 副，採用 Hunter et al. (1985) 使用之重量法 (Gravimetric method) 來推算卵巢內孕卵數，將從卵巢中取 0.05 g 之卵粒來估計整副卵巢內之孕卵數，並從組織切片觀察卵徑達 0.1 mm 以上之卵粒，發育階段已達成熟階段，其估算公式如下：

$$F = (y/x) \times FGW$$

F：孕卵數；y：成熟階段之平均卵數；x：組織重 (0.05 g)；FGW：固定之卵巢重

結果

一、尾叉長與體重之量測

採樣期間總樣本數共採集量測 692 尾 (雌魚 305 尾，雄魚 387 尾)，其中 2020 年 12 月未採集到樣本。分析尾叉長與體重關係，

利用變積分析 (analysis of covariance) 檢定雌雄間無顯著差異 ($p > 0.01$)，故將雌雄體長體重關係式合併，體長與體重之迴歸關係式： $BW = aFL^b = 0.0127 FL^{2.9903}$ ($R^2 = 0.96$, $n = 692$, $p < 0.05$) (圖 2)。白腹鯖平均體長為 23.7 ± 3 cm，平均體重為 172 ± 68.9 g，漁獲中以尾叉長在 20—25 cm 居多 (60.4%)，其次為 25—30 cm (26.5%) (圖 3)。

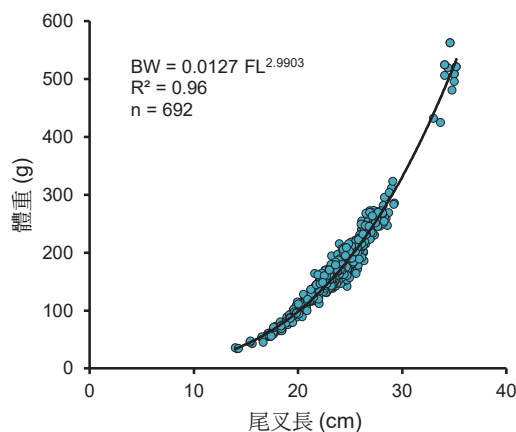


圖 2 白腹鯖尾叉長與體重關係

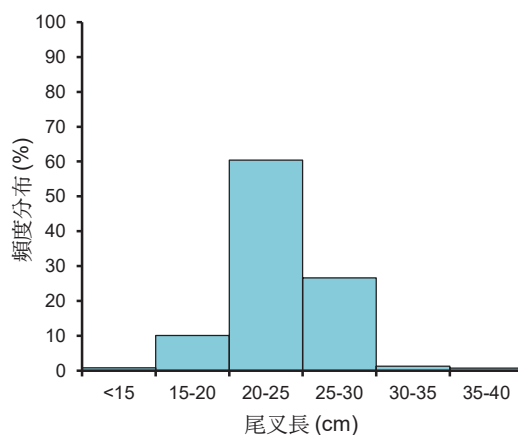


圖 3 白腹鯖體長頻度分布

二、GSI 月別變化

雌魚月別平均生殖腺指數 (GSI) 介於 0.18—12.15，2021 年 1 月 GSI 值為 3.40，2



月之後 GSI 值上升達最高 12.15，之後逐月下降至 5 月 GSI 值達最低 0.22。6—10 月約維持在 0.18—0.38，7 月有些微上升至 2.34 (圖 4)。

三、月別成熟階段

雌魚生殖腺成熟度月別變化趨勢，2020 年 11 月開始出現成熟個體約佔 63.6%，之後逐漸增加，2 月已成熟階段比例達最高為 89.1%，4 月已成熟個體比例減少，出現排完卵個體佔 2%，5 月後無成熟個體，除 7 月有

出現少數已成熟及發育中個體，整體變化趨勢與 GSI 相同 (圖 5)。

四、孕卵數之估算

選取 64 副卵巢經計算平均孕卵數為 $240,033 \pm 134,662$ 粒卵，當卵徑達 0.5 mm 時，卵徑會呈現透明狀，達成熟階段。

五、生殖期的判定

(一) 未成熟階段

此階段卵巢呈細小線狀，肉眼無法看到卵粒；根據組織學的觀察，約在染色質核仁

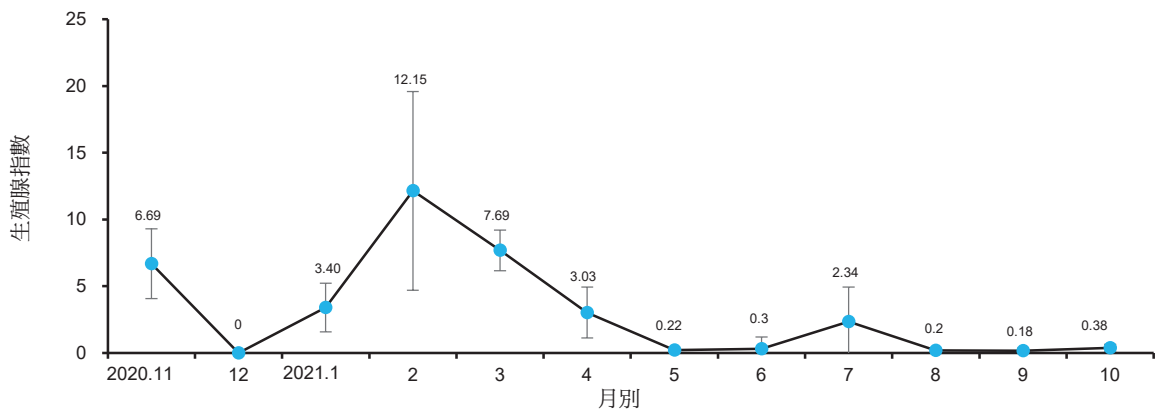


圖 4 白腹鯖雌魚生殖腺指數月別變化 (2020 年 12 月樣本數為 0)

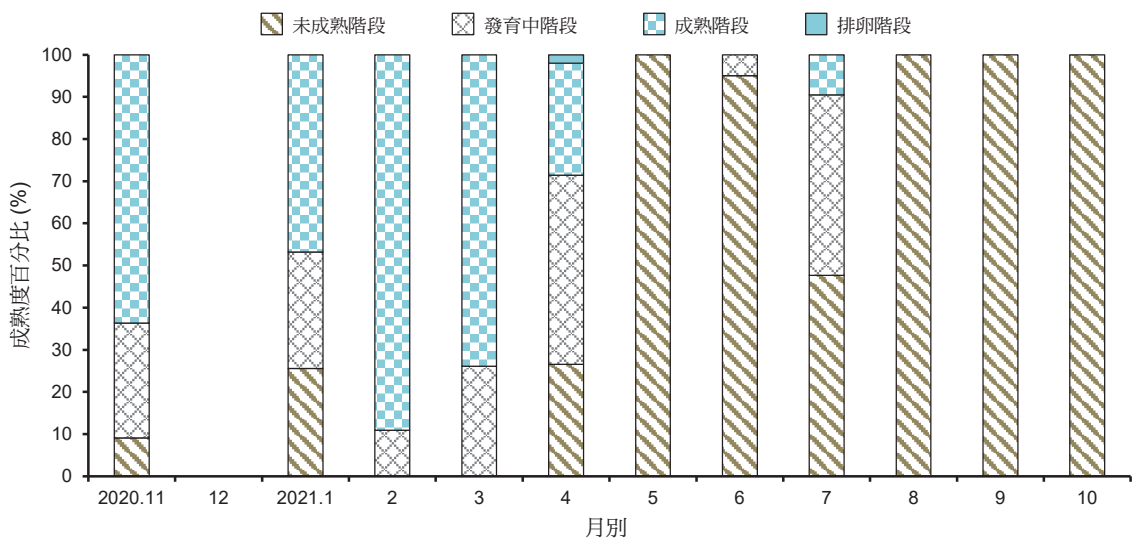


圖 5 白腹鯖雌魚生殖腺成熟度月別變化 (2020 年 12 月樣本數為 0)

期至周邊核仁期階段，生殖腺指數 ≤ 1.80 ，卵徑範圍在 0.01–0.09 mm 之間。

(二) 發育中階段

卵巢逐漸增大，肉眼可以看到細小的卵粒；根據組織學的觀察，約在卵黃胞期至第三級卵黃期階段，生殖腺指數在 1.80–4.3 之間，卵徑範圍在 0.10–0.50 mm 之間。

(三) 成熟階段

卵巢明顯變大，肉眼可以看到明顯的卵粒；根據組織學的觀察，約在核仁移動期至完熟期階段，生殖腺指數 ≥ 4.4 ，卵徑 ≥ 0.50 mm。

(四) 排卵階段

產卵後的卵巢較成熟階段時小，外觀呈暗紅色且鬆弛狀，卵巢內會殘留些許大的卵粒，並可發現已經萎縮的卵細胞。

六、成熟卵巢卵徑頻度變化

白腹鯖於 GSI 達 4.4 時可發現成熟之卵細胞，故計數成熟卵時，採大於此 GSI 值作基準，選取 32 副成熟卵巢卵粒之卵徑頻度分布上，未成熟卵以 0.1 及 0.2 mm 卵徑佔比最

高，分別為 19.2 及 15.2%。成熟卵約其中以卵徑 0.8 mm 者最多，達 12.4%；其次為 0.5 mm 的 8.9% (圖 6)。

結語

根據白腹鯖卵徑頻度分析及生殖腺群成熟度的月別變化，2020 年 11 月至 2021 年 4 月均有出現完熟期，根據組織切片的觀察，核仁移動期至完熟期階段，生殖腺指數 ≥ 4.4 ，綜上判斷本魚種之生殖期在 11 月至隔年 4 月，高峰為 2–3 月。

李 (2021) 研究指出，白腹鯖屬分批產卵，生殖季節至少排卵 3 次，臺灣海峽近海系群產卵期較長，幾乎全年產卵，4–5 月為產卵高峰期。張 (2004) 研究指出，臺灣東北海域白腹鯖 1–5 月為生殖期，4 月為生殖高峰期。本研究白腹鯖生殖期與前揭兩個海域相似，未來將蒐集漁船作業航跡位置結合白腹鯖生殖腺發育判定產卵場位置，以保護白腹鯖資源。

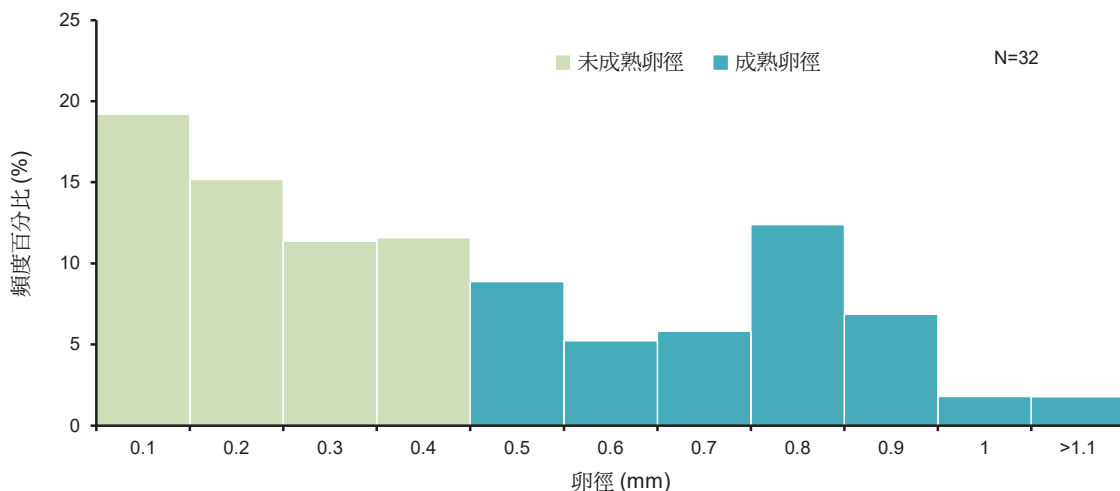


圖 6 白腹鯖卵徑頻度變化