

## 台灣近海黑鯧漁業及資源之初步研究

黃 四 宇

### PRELIMINARY STUDY ON THE FISHERY BIOLOGY OF BLACK POMFRET *Formio niger* (BLOCH), IN THE WATERS AROUND TAIWAN SZU-YU HWANG

The black pomfret migrate back and forth the Strait of Taiwan for spawning, the spawning ground is between the north-west coast of Taiwan and the mainland China. Optimal surface temperature is from 24° to 29°C, with 27°C provides maximum yield. Catch of black pomfret by traditional gill net fishery has been reached its peak and will be taken over by the pruse siene fishery. Judging from gonad index, male and female fish seems to reach mature at the sizes of 23 cm and 25 cm respectively. Analysis of covariance on length-weight relationship shown that there are no significant difference in rate of increase in weight between male and female fish. But the female fish tend to be bigger than the male.

#### 前 言

黑鯧, *Formio niger* (Bloch), 為溫熱性魚類, 其分佈由日本南部經台灣、中國東海、東印度群島至夏威夷及昆士蘭海域, 但是在新幾內亞及澳洲則沒有發現, 棲息於近岸的中層水域, 在大陸棚至 100公尺水深處。

是台灣近海流刺網的主要漁獲物, 尤其是本省北部近海漁民春夏間之主要漁獲之一。在1978年, 本省近海及沿岸漁業捕獲之黑鯧價值達一億四千餘萬元, 是本省重要的經濟魚類。

台灣關於黑鯧資源調查之研究甚少, 因此對黑鯧資源做一初步之調查, 以供進一步黑鯧資源研究之參考。

#### 材 料 與 方 法

為了瞭解沿岸及近海漁業之動態, 除了分析省漁業局編印之台灣地區漁業年報 (1963~1978) 所載之黑鯧漁獲資料及船之動力量外, 並於1976~1980年委託各地漁會及標本船蒐集資料。漁會之資料包括漁獲量、出海船艘數及漁場。標本船蒐集之資料則有漁場位置, 漁獲時之表面水溫, 作業次數、漁獲量、漁獲水深及漁具別等資料。另外於漁期去黑鯧生產地做生物調查, 包括體長、體重, 採集鱗片及生殖腺之測定, 生殖腺指數以  $GI = W/F \cdot L^3 \times 10^6$  來計算, 將這些資料分析, 期能對台灣近海產之黑鯧資源的動態有一概括的瞭解。

#### 結 果 與 討 論

與海況之關係:

黑鯧每年五月初由南向北迴游至本省北部沿岸, 由解剖的魚體之生殖腺來看, 是屬於產卵迴游。冬天之漁場在本省南部, 隨著水溫之上升, 而向北迴游, 由1976~1979年流刺網標本船之資料來看 (圖 1), 五至八月的漁場在北部及西北沿海, 其CPUE幾乎都在 300公斤/網以上, 尤以七月為最高, 每網平均在 500公斤/網。之後水溫下降, 漁場便逐漸向南移。由十一月至元月, 漁場在本省南部沿海, 南部以巾著網捕黑鯧為主, 流刺網之產量較低。至一、二月又向北迴游至澎湖海域及中部沿海。另外根據各地漁會彙寄本所之資料 (1976~1979) 來分析, 由黑鯧之漁期, 可將其分為四個區域 (圖 2

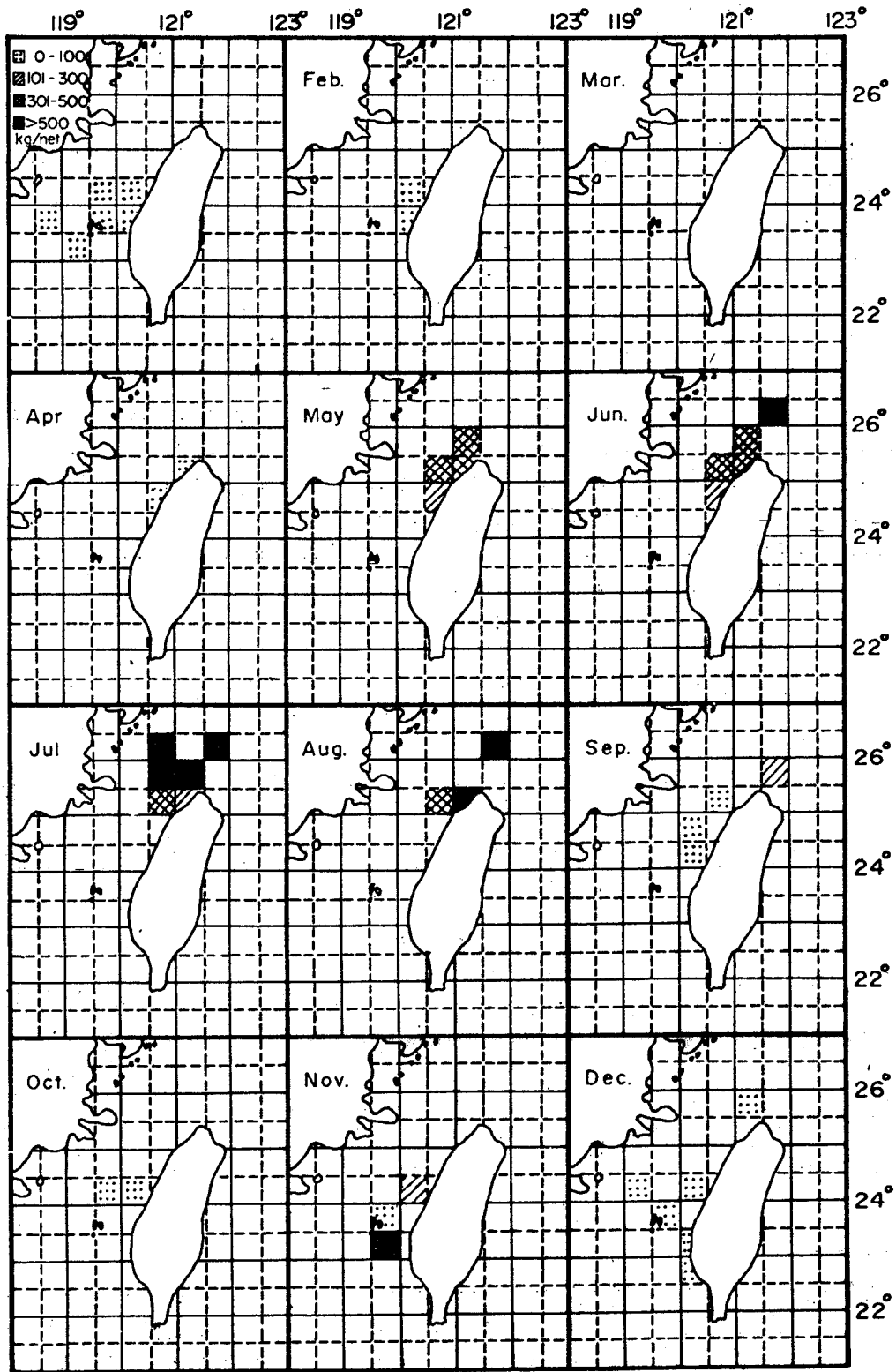


Fig. 1 Monthly variation of CPUE of black pomfret caught by gill net in the adjacent waters of Taiwan.

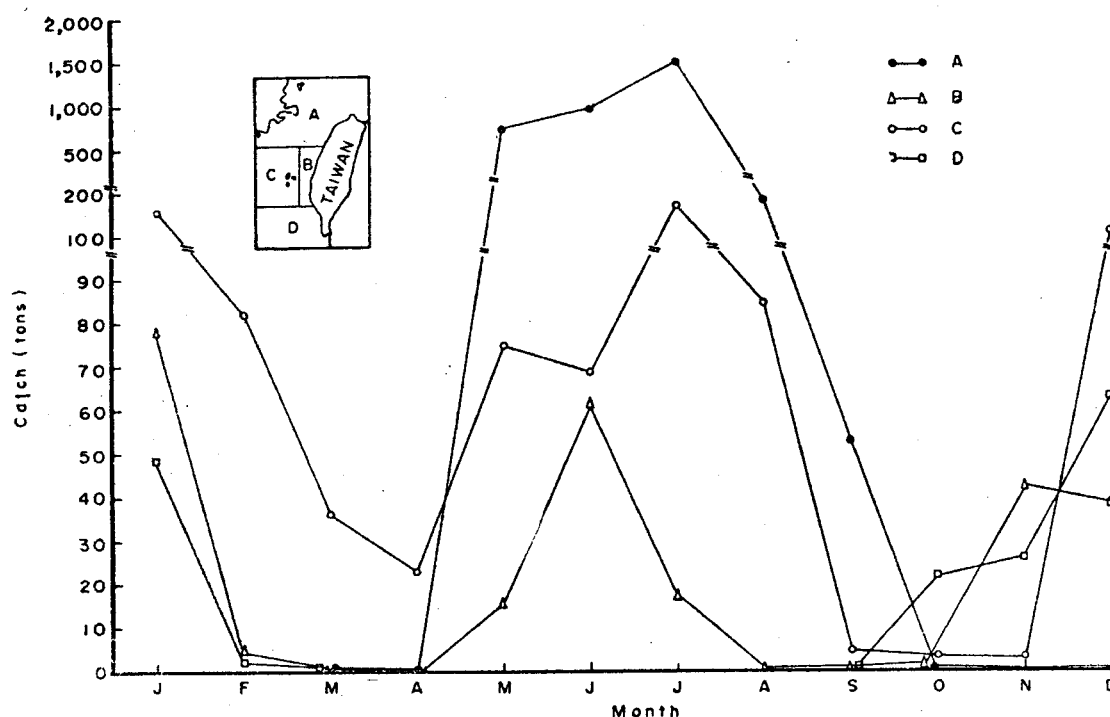


Fig. 2. Monthly variation of catch in four region by combining data from 1976 to 1979.

。新竹以北之漁期相同，定為A區，其盛漁期在五至八月，九月產量即顯著下降，其他時間僅有零星的漁獲，台中至台南為B區，漁期有兩個高峯，分別在六月及十一月至翌年元月。六月是由南向北洄游時經過，而第二高峯則是從北向南洄游時路過，並未在該海域久留，故產量不豐。澎湖海域定為C區，其漁期與B區相似，但產量遠較B區豐富，而且漁期也較長。此乃由於黑鯧在此區滯留，形成漁場。高雄、屏東沿海定為D區，漁期在十二月及元月，為期很短，其繼續向南洄游路徑，則因缺乏資料，故不甚確定。本省東岸以往未曾有黑鯧漁獲之報導，但根據調查，在八月左右，花蓮附近海面有少量之漁獲，且期間甚為短暫，其確實之洄游路徑有進一步調查之必要。由於本省西北沿海是黑鯧最主要的漁場，我們以此區之標本船及新竹區漁會四年之資料來做單位漁獲努力之分析（圖3）。標本船之資料顯示在5~8月之CPUE最高，尤以8月為最高，但由漁會資料所得之高峯在5至7月，這可能由於標本船在8月之出船次數較少，而產生的差異。

魚類之產卵洄游與水溫有極為密切的關係，其洄游乃是為了追求最適水溫，由全省標本船407次作業時在現場所測之表面水溫來探討漁獲與水溫的關係（圖4），當水溫在24°C以上時，CPUE極為穩定，都在300公斤/網以上；在27°C時，CPUE值最高，達455.7公斤/網，而在23°C以下之CPUE甚低，我們可以定出黑鯧之適水溫是在24~29°C。

#### 漁業概況：

流刺網是捕黑鯧最主要的傳統漁業，在黑鯧漁業中佔有極重要之地位。巾著網是僅次於流刺網，居此項漁業之第二位（圖5）。本省十餘年來，近海黑鯧之產量變動並不太大，以1969年的2,920噸為最高，1975年的1,291噸最低。流刺網漁業除了在1969, 1970, 1972, 1973及1974年外，所佔之漁獲比例均在60%以上，而上述五個年分，本省烏魚之產量皆在百萬尾以下，可能是本省南部巾著網船隻，於烏魚季節時，因烏魚之漁獲量不好，轉而在南部捕捉黑鯧，故在這些年中，巾著網所佔之比例增高。根據各漁會之資料顯示，巾著網積極參與黑鯧漁業是近兩、三年的事。巾著網在捕黑鯧漁業中極具發展的潛力。將新竹地區之巾著網與流刺網的CPUE做一比較，看出巾著網遠較流刺網為高（圖6）

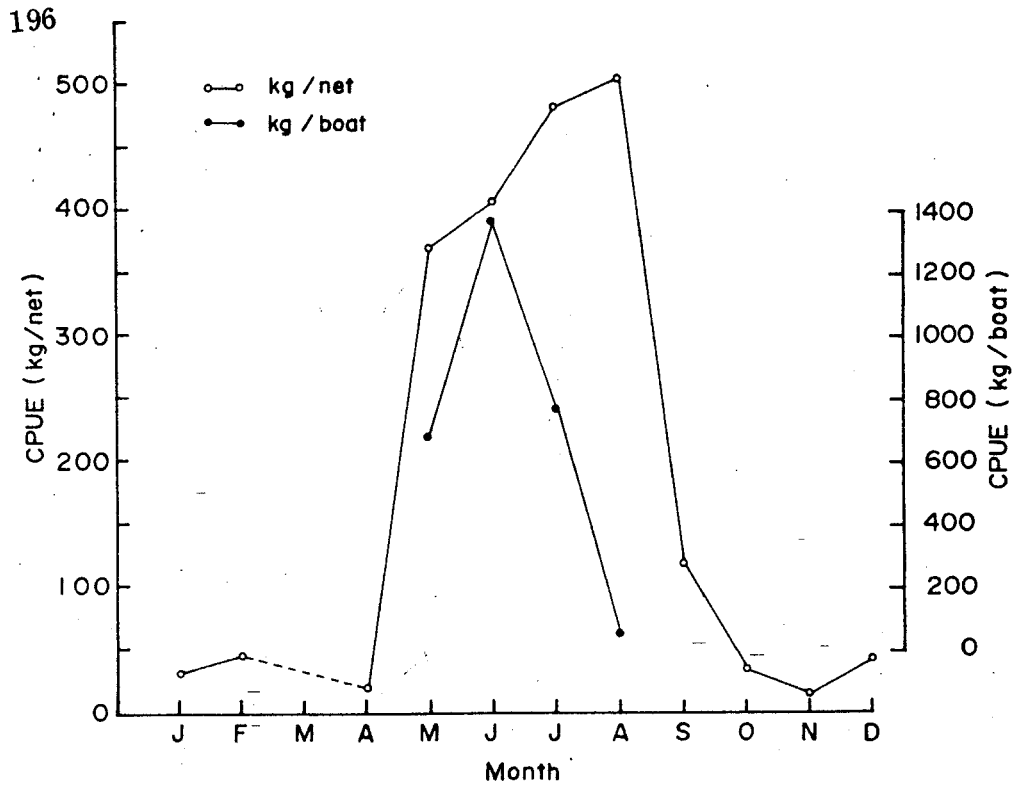


Fig. 3. Monthly variation of CPUE of black pomfret landed in Hsinchu.

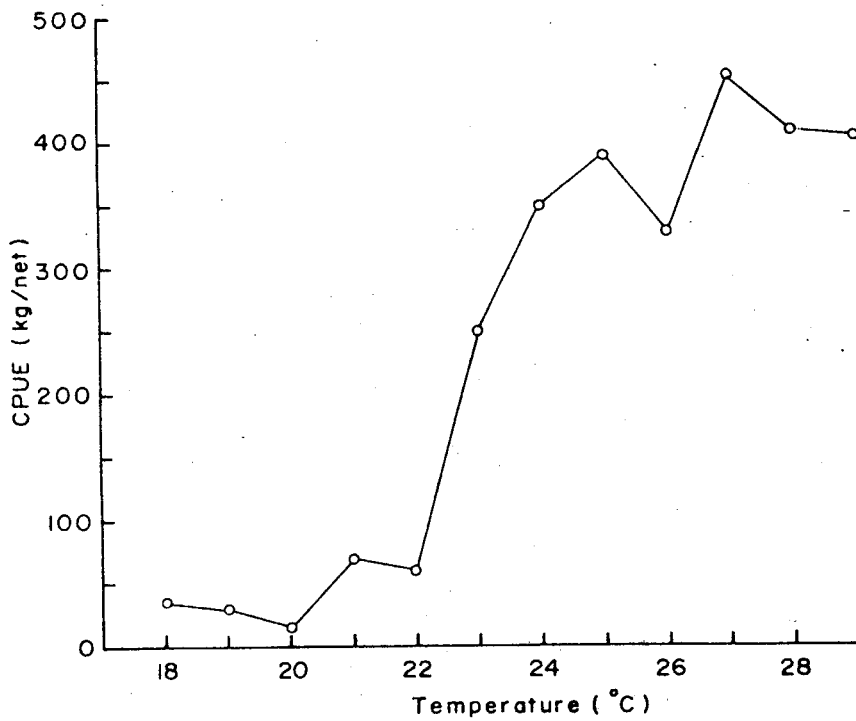


Fig. 4. Relationship between surface temperature and CPUE of black pomfret.

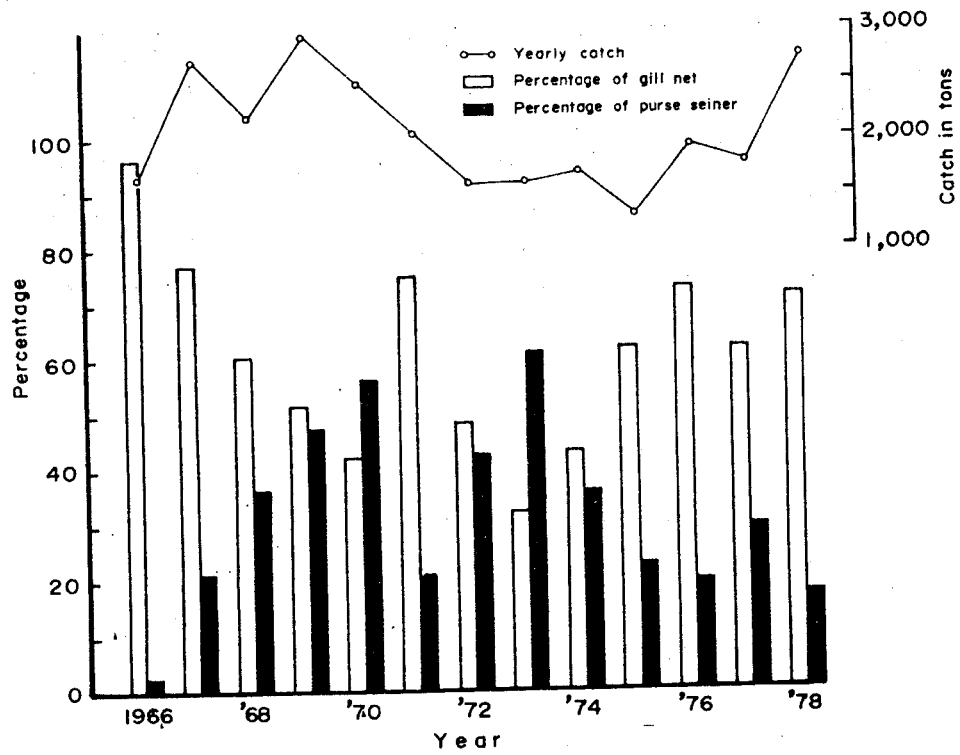


Fig. 5. Yearly catch of black pomfret and the percentage of yield of gill net and purse seiner.

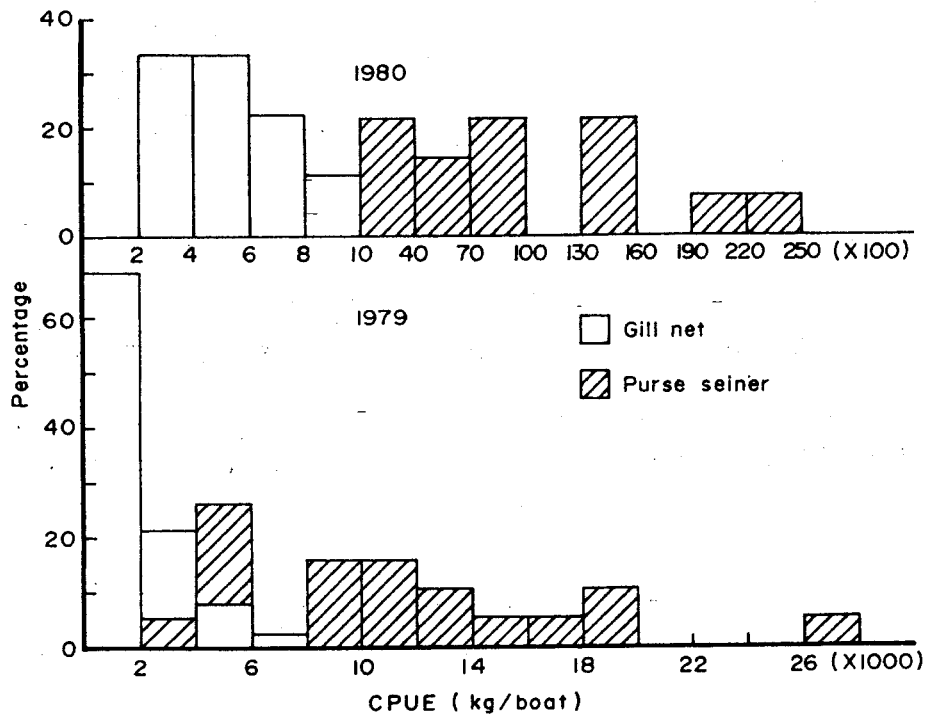


Fig. 6. Comparison of the CPUE of gill net and purse seiner.

• 1979年流刺網CPUE之主要頻度分佈在 0~ 2,000公斤/船，而巾著網則平均分佈於 4,000~20,000公斤/船。1980年兩者之差異更為顯著，已無重疊之部分，流刺網之CPUE以 200~ 800公斤/船為主，而巾著網則以1,000~16,000公斤/船為主，可見不久將來，巾著網之地位愈來愈重要。但由於巾著網之資料較為缺乏，故目前之估算仍以流刺網為基礎。我們以1966~1978年流刺網之漁獲資料及1963~1975年之流刺網漁船馬力數來探討資源變動的情形，根據Gulland認為當年之漁獲量應與數年前漁獲努力相關。由所採之標本來看，其魚齡在 1~ 3歲。（則1966年之漁獲量，應受到1963~1965年漁獲努力之影響。）我們以CPUE與漁獲努力之關係來看（圖 7），從1966至1973年，漁獲努力沒有

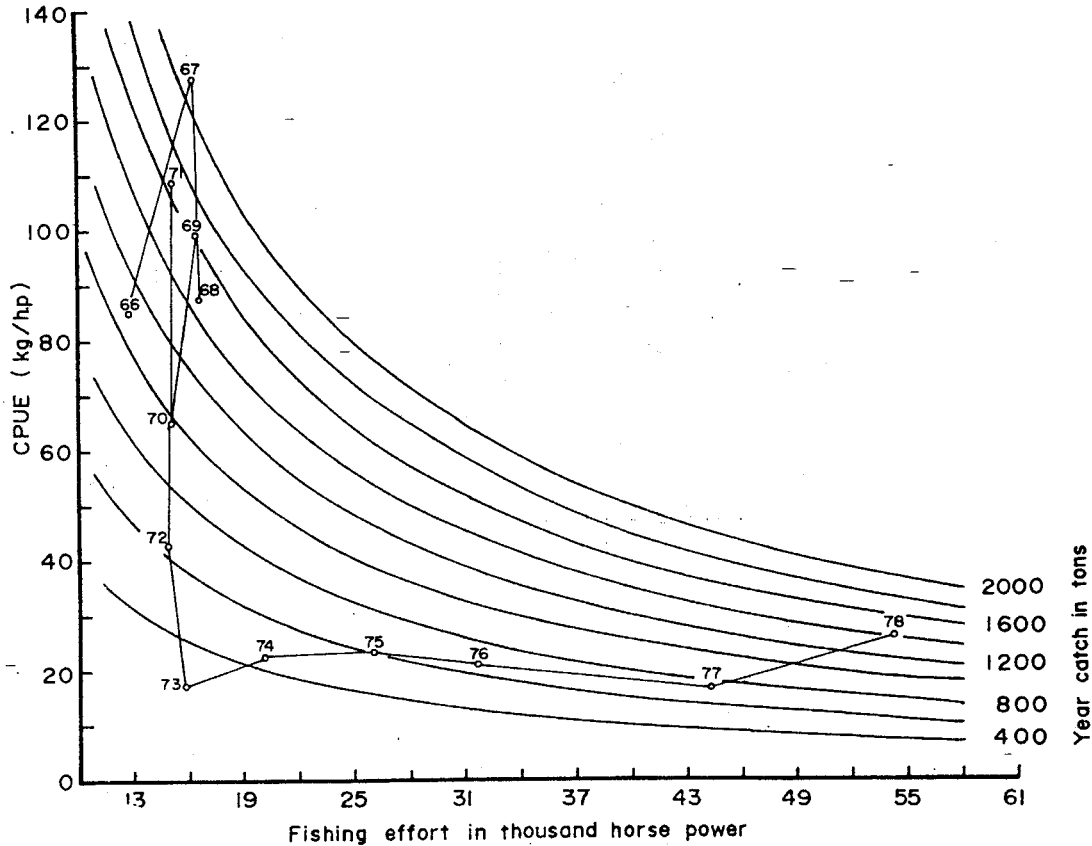


Fig. 7. The yearly variation of CPUE related to the horse power from 1966 to 1978.

什麼變動，但CPUE值則有很大的差異。這可能是由於海況因素，影響到漁船之作業，或是資源本身之變動，與漁獲努力並無明顯之關係。但從1974年開始至1978年，漁獲努力每年增加，但是CPUE反而降低，由此看出流刺網捕黑鯧已達飽和程度，但是近幾年由於巾著網參與作業，也可能是流刺網之CPUE無法升高的原因。

#### 生物學研究：

體長頻度分佈之調查：分別在基隆八斗子漁港及桃園的竹圍港採取標本，採樣時間在 5月下旬至 6月下旬間。體長以尾叉長來計算，其體長之分佈並無顯著的差異（圖 8）。分佈於18~31公分，但以23~27公分為多，可能採樣之間隔太短，故不易看出差異。但是由74尾標本顯示雌魚之體長平均要較雄魚為長，24公分以下者以雄魚為多，而25公分以上者，雌魚之比例顯著升高，（圖 9）。造成此原因可能是雌魚成長較快，或是雄魚之平均壽命較短，又可能有性轉變之現象，但真正原因仍有待進一步的探討。

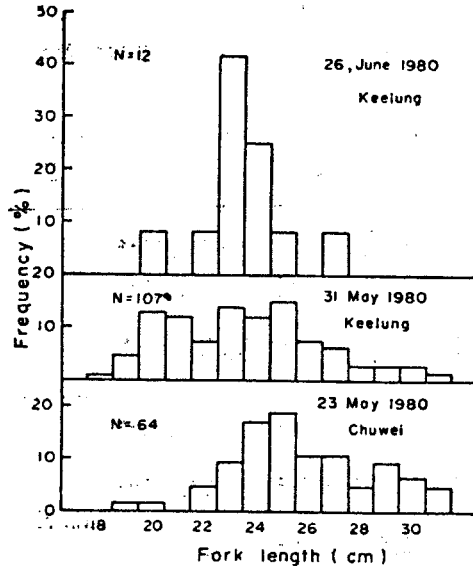


Fig. 8. Fork length frequency of black pomfret.

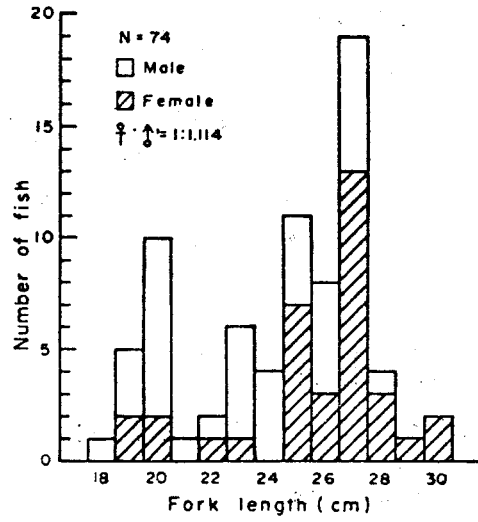


Fig. 9. Sex ratio and fork length composition of black pomfret.

體長與體重之關係：在八斗子現場測量之魚體未分雌雄，得出體長與體重之關係（圖10）如下：

$$W = 9.1682 \cdot 10^{-2} \times L^{2.6254} \quad (r = 0.9784)$$

W：體重（公克）      L：體長（厘米）

另外採回所裹之標本，將其雌雄分開，分別得到兩者體長與體重之關係（圖11）如下：

$$\text{雄：} W = 1.0352 \cdot 10^{-4} \times L^{2.7648} \quad (r = 0.9929)$$

$$\text{雌：} W = 1.1528 \cdot 10^{-4} \times L^{2.7542} \quad (r = 0.9868)$$

W：體重（公克）      L：體長（毫米）

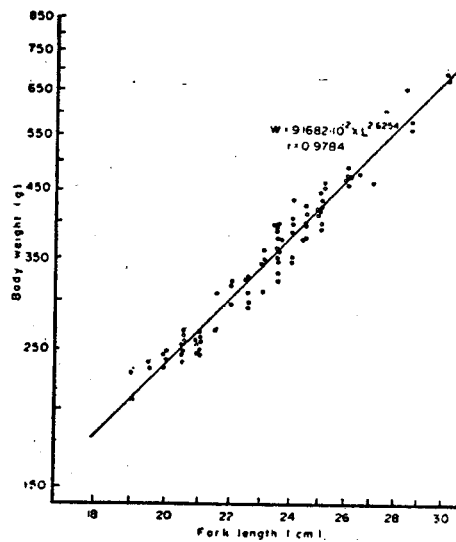


Fig. 10. Relationship between fork length and body weight.

我們以變積分析法，比較雌雄間是否有差異存在，結果如表一。

Table. 1 Analysis of covariance on weight-length relationship between male and female black pomfret.

|                           | $\Sigma x^2$ | $\Sigma xy$ | $\Sigma y^2$ | b     | DF | $d^2yx$                | $S^2yx$                | F                      |
|---------------------------|--------------|-------------|--------------|-------|----|------------------------|------------------------|------------------------|
| Female                    | 0.081        | 0.223       | 0.631        | 2.754 | 30 | $1.656 \times 10^{-3}$ | $5.520 \times 10^{-4}$ |                        |
| Male                      | 0.116        | 0.321       | 0.901        | 2.765 | 28 | $1.268 \times 10^{-3}$ | $4.529 \times 10^{-4}$ |                        |
| Within class              |              |             |              |       | 58 | $2.925 \times 10^{-3}$ | $5.041 \times 10^{-4}$ |                        |
| Difference between slopes |              |             |              |       | 1  | $5.368 \times 10^{-6}$ | $5.368 \times 10^{-6}$ | $1.083 \times 10^{-2}$ |
| pooled                    | 0.197        | 0.545       | 1.532        | 2.760 | 59 | $2.925 \times 10^{-3}$ | $4.957 \times 10^{-4}$ |                        |
| Between adjusted means    |              |             |              |       | 1  | $5.913 \times 10^{-3}$ | $5.913 \times 10^{-3}$ | 11.929                 |
| Total                     | 0.234        | -0.661      | 1.906        | 2.829 | 60 | $3.516 \times 10^{-3}$ | $5.860 \times 10^{-4}$ |                        |

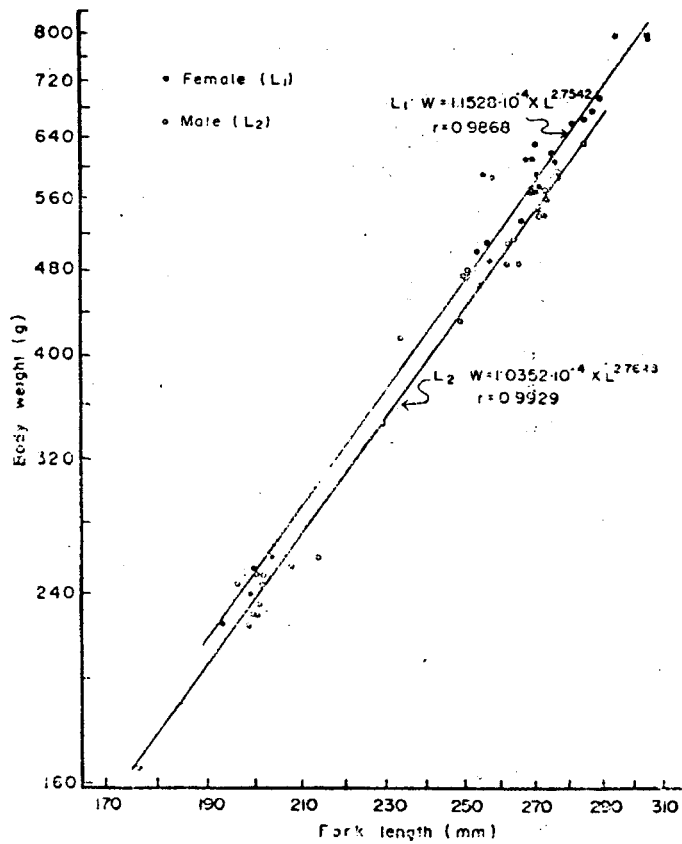


Fig. 11. Relationship between fork length and body weight of male and female black pomfret.



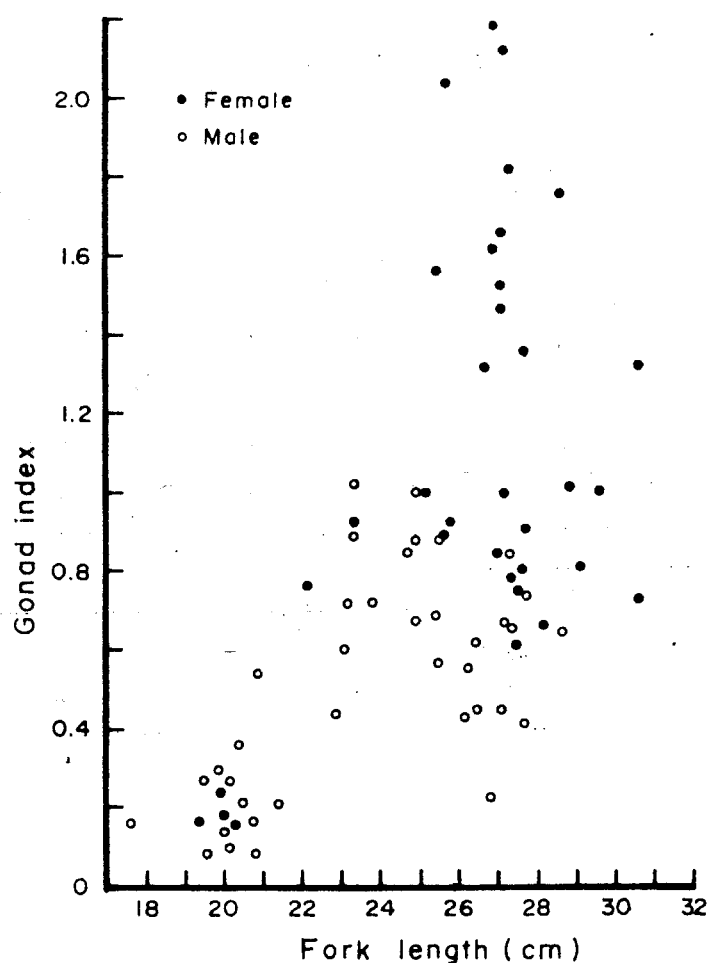


Fig. 12. Relationship between body length and gonad index.

由變積分析表中看出二者迴歸係數之間無顯著差異，因此可認為雌雄二者之成長速率相同，但是修正平均值卻有顯著的差異存在，表示在開始時雌魚之體重即大於雄魚，這可能是雌魚孵化後之成長速率較雄魚快，在達到可漁獲體長後，二者之成長速率又趨於相同。雌魚之平均體長為 262.9mm，而雄魚為 235.1mm，兩者之平均為 249.06mm，在此體長下之雌魚較雄魚重 21.97g，而雌魚之卵巢平均重為 22.93g，雄魚之生殖腺平均重 7.15g，二者生殖腺重量差為 15.78g，因此雌雄魚體重之差異也可能是由於生殖腺之差異所造成。

卵巢與體長之關係在體長達到 25 公分後，便無顯著之關係（圖 12）。體長在 22 公分以下者，其 G. I. 甚低，因此可以知道雌魚之體長達 25 公分即已開始成熟。而雄魚體長在 23 公分時，其 G. I. 值之變動很大，無規則性之關係，雄魚可能在 23 公分便開始成熟。但相同體長之雌魚其 G. I. 幾乎都較雄魚為高。由於相同性別及體長的魚之 G. I. 值相差甚遠，因此推測黑鯧可能非一次產卵，而是多次產卵。

胃內含物：黑鯧之胃呈 Y 字型，在五、六月間採集之標本，幾乎全是空胃。許多魚類在產卵期有絕食的習性，黑鯧亦是如此，也可以確知黑鯧在此季節是產卵洄游，並非覓食洄游。

#### 摘 要

1. 黑鯧每年在臺灣海峽做南北洄游，於 5~8 月到本省北部沿海及大陸間產卵。

2. 5~ 8月漁場在本省北部及西北沿海；澎湖地區之漁期在 6~ 8月及12~ 1月兩個高峯；南部在12~ 1月。
3. 其最適水溫為24~29°C，在27°C時之CPUE值最高。
4. 根據漁業年報之資料，近年來海刺網之漁獲努力增加，而CPUE下降，故流刺網捕黑鯧可能已達飽和，並將為市著網取代。
5. 雌雄魚之成長速率相近，但雌魚之體長較長，體重亦較重。
6. 雌魚之體長在達到25公分以上，便與G. I. 無顯著之關係，雄魚則在23公分，這可能分別是二者達到成熟之體長。

#### 謝 辭

本研究調查承蒙李所長燦然博士之支持，本系陳代主任世欽之鼓勵，方博士新疇之指導，及各漁會速報員與標本船之熱心提供資料，新北保號漁船船長郭鄉山先生提供標本，一併在此表示謝意。

#### 參 考 文 獻

1. 童逸修、丁雲源 (1964)：烏鯧洄游之研究。水試所報告No. 9。
2. FAO species identification sheets for fishery purposes (1974)-Eastern indian ocean and western central pacific, Vol. II。
3. W. E. Ricker (1975)：Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population。
4. 陳世欽 (1979)：台灣近海刺網漁業資源初步研究。水試所報告No. 31。
5. 陳世欽、陳春暉、黃四字、王克鍊 (1980)：68年度台灣沿海漁況海況調查與報導綜合報告，台灣省水產試驗所。