

台灣北部蝦類資源調查 — II 漁場、漁期與 主要種類哈氏擬對蝦之生物學研究

吳全橙·郭慶老

The Shrimp Resources in the Northern Waters of Taiwan — II ----- Fishing Ground, Fishing Season and Biological Study of Spear Shrimp, *Parapenaeopsis hardwickii*

Chuan-Chen Wu and Chin-Lau Kuo

In order to understand the present status of shrimp resources in the northern waters of Taiwan, samples of shrimps were collected from catches of small baby trawlers which operated in the northern waters of Taiwan from October 1986 to June 1987. Seasonal change of fishing grounds, catch composition were investigated and compared to the results derived from the data of August 1979–July 1980 in Keelung Fish Market. Also the length composition, sex ration and maturity of Spear shrimp were studied.

10 species of penaeid shrimp were identified in the survey area. The dominant species varied with seasons. Spear shrimp is the most numerous one and appeared all year round, the peak of fishing season is from December to March of the next year. Rice velvet shrimp is the second dominant one, the peaks of fishing season are April–June and September–January. Big head prawn appeared mainly in July to October.

Rice velvet shrimp were distributed in the waters of mud to fine sand bottom, Neptune rose shrimp in mud bottom, Ridge back shrimp and Chinese mud shrimp in sand to mud bottom.

The sex ratio of female to male Spear shrimp increased gradually until 6–8 cm body length. The relationship between carapace length (X , cm) and ovary weight (Z , 0.1g) is estimated to be $Z=2.166 X 10^2 X 4.31866$. The GSI is 1.5–3 for females in January–March.

前 言

台灣北部漁場為本省拖網漁船主要之作業區，其漁獲物之拍賣以基隆魚市場為主，蝦類之年平均產量達 4—5 萬公噸，佔台灣地區蝦類總生產量之 40—47%⁽¹⁾。據劉等⁽²⁾之調查顯示，本區之漁獲魚種主要為小蝦類，其漁獲量佔全部漁獲物之三分之一，包括體型較小的劍蝦、白鬚蝦、紅蝦及大型的斑節蝦、明蝦等。為瞭解蝦類漁獲物中是否有產量特別優勢種類及其時、空之變動狀態，吳⁽³⁾對此海域之蝦類種類組成進行調查，並對四種主要蝦類形質關係、作業漁場分佈、漁區蝦群構造及其月別體長組成情形，有初步的探討。又，1980 年基隆區之蝦類生產量為 48,964 公噸，爾後逐年略有變動，1984 年達 56,131 公噸，1986 年再降至 50,246 公噸⁽¹⁾，且部份 79 噸級小單拖漁船逐漸轉型為 130 噸級之單拖網船⁽⁴⁾，因之此漁場之作業船噸位有所改變，對於蝦類資源是否有影響？又為瞭解目前北部蝦類資源狀況有否變動，繼續進行漁船動態及主要蝦類棲息環境、生殖生態的調查，期能提供將來施行蝦漁業資源管理之依據，及栽培漁業種蝦放流之參考。

材料與方法

一、漁船動態與作業調查：

於 1986 年 10 月至 1987 年 6 月調查基隆地區單拖網漁船作業資料，包括漁船噸數、作業漁區、作業天數、總投網數、每網拖網時間。現場調查漁獲物重量（以魚市場過磅重量為準，塑膠裝中蝦類每箱平均 22 公斤，小蝦類 18 公斤，木箱裝斑節蝦 25 公斤），及單位努力漁獲量（CPUE，每單位小時之公斤數），計調查 70—79 噸級標本船 5 艘，130 噸級船 6 艘。

1987 年元月 21—22 日，以海功號試驗船於 26°—27°30' N，121°30'—122°30' E 海域（圖 1），進行 10 網次的拖網調查及海底沈積物採集，比較沈積物之特性與蝦種類出現之情形。

二、哈氏擬對蝦之生物學研究：

每月採集標本約 20 公斤，進行種類鑑定、性比、體長量測及雌蝦生殖腺指數（Gonad index, GSI）之探討。種類鑑定係依據 Kubo⁽⁵⁾，李⁽⁶⁾，游⁽⁷⁾檢索表及種類特徵；重量百分比計算法以李⁽⁸⁾之方法；體長組成資料則由標本船已分好之大、中、小劍蝦及下雜魚抽樣之蝦類，並依據其漁獲箱數比例換算而成；性比及生殖腺指數則依蘇⁽⁹⁾之方法。

結 果

一、漁船動態與作業調查：

(一) 作業漁場及其季節變化：

圖 1 所示者為標本船與試驗船之作業位置，秋季（6 月至 11 月）時，標本船於余山至東汀外海及濟州島以南至北緯 31 度漁區作業，冬季（12 月至 2 月），仍以浪崗至東汀外海作業，但作業漁區較前季有往東移之現象，春季（3 月至 5 月）時，於本省西北部漁區作業。

圖 2 所示者為標本船所獲蝦類之單位努力漁獲量（CPUE）分佈情形，蝦類月別 CPUE 為 8.4—25.2 kg/hr，全年平均量為 15.4 kg/hr。其漁獲物組成中，蝦類佔總漁獲物之 32—43%，平均 35%。在調查海域內，蝦類之 CPUE 達 20 kg/hr 以上之漁區有濟州島以南至北緯 31 度漁區（即 1093, 1094, 1113, 1114, 1133, 1134, 1153 及 1154 區）、余山花鳥東方之 1148, 1149, 2008, 2009 區及台灣西北部之 2143, 2144, 2162, 2163, 2164 漁區。

(二) 蝦類種類組成：

拖網漁獲蝦類中，對蝦類計有 6 屬 10 種，即哈氏擬對蝦（長角仿對蝦）（*P. hardwickii*，佔蝦類總漁獲重量之 32.7%），安達曼赤蝦（*M. andamanensis*，29.9%），縱縫側對蝦（

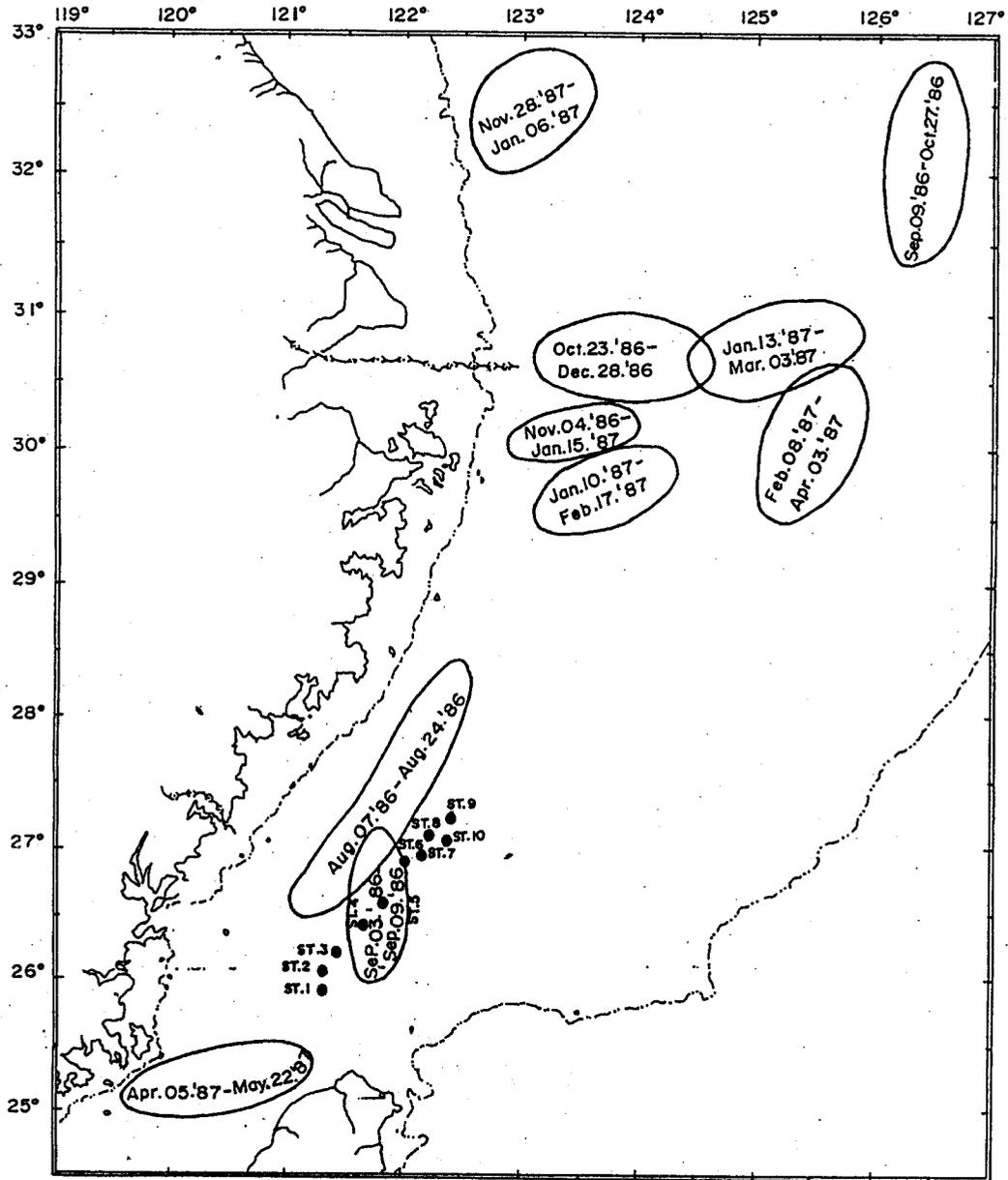


圖 1 使用標本來源位置。○ 標本船作業區。··· 試驗船調查區。

Fig. 1 Map showing the position of the study area. ○ : Operation area of fishing boats, ··· : Survey area of R/V Hai-Kung.

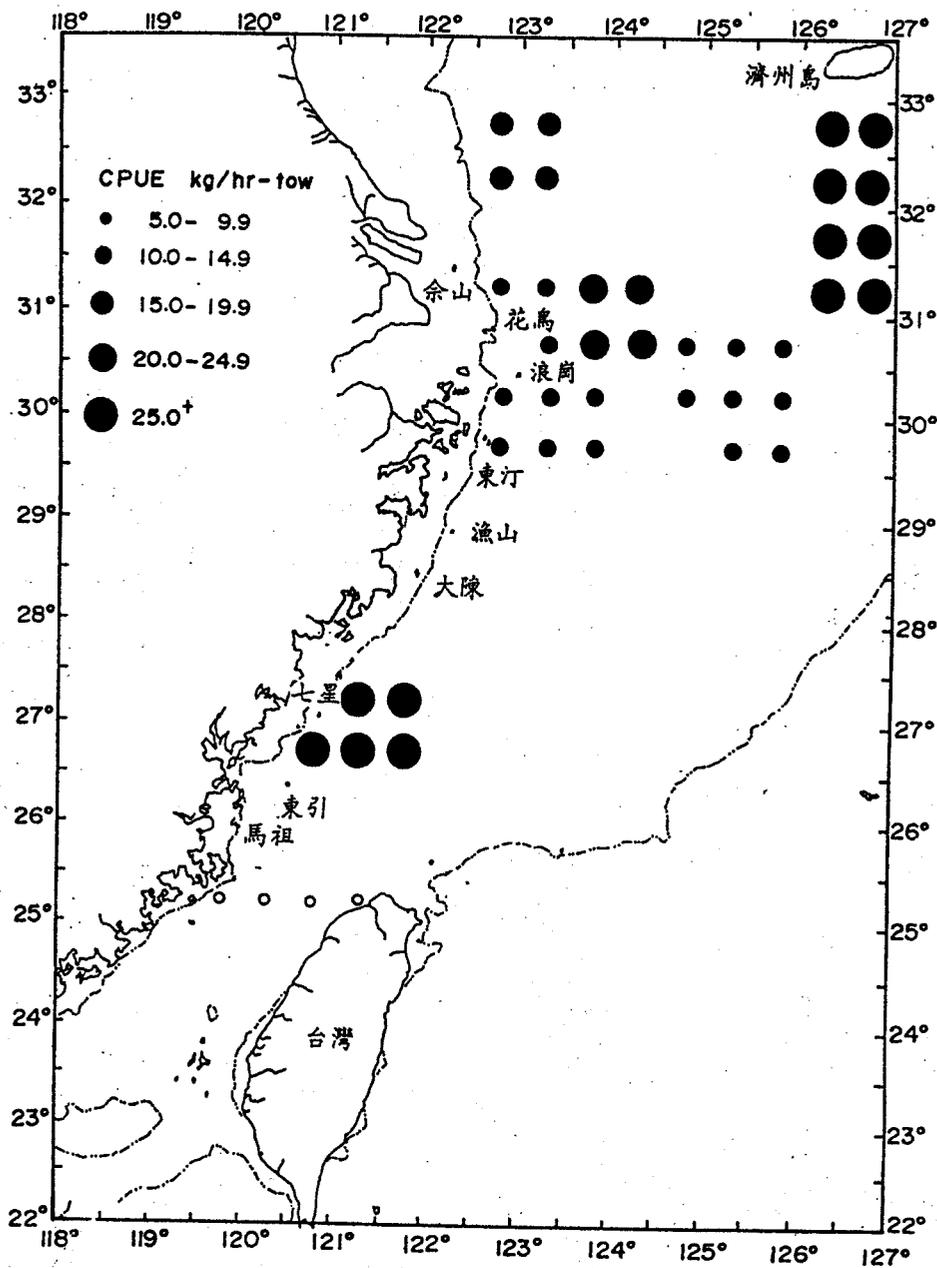


圖 2 台灣北部小型拖網漁船，作業漁場與漁獲蝦類分佈。

Fig. 2 Distribution of CPUE of shrimps caught by baby trawlers in the northern waters of Taiwan. Sep. 1986 - May 1987.

長縫側對蝦) (*P. fissus*, 13%)，劍額管鞭蝦(憂鬱管鞭蝦) (*S. prominentis/S. melantho*, 10.89%)，鷹爪糙對蝦(彎角鷹爪對蝦) (*T. curvirostris*, 5.4%)，凹脊管鞭蝦(凹陷管鞭蝦) (*S. koelbei*, 3.25%)，日本對蝦 (*P. japonicus*, 2.3%)，隆脊管鞭蝦 (*S. choprai*, 1.2%)，紅斑赤蝦(鬚赤對蝦) (*M. barbata*, 1.1%)及刀額擬對蝦(雕刻仿對蝦) (*P. cultriostris*, 0.14%)，與1980年之調查⁰⁰略少，但本區產之對蝦類仍以哈氏擬對蝦、安達曼赤蝦、縱縫側對蝦及劍額管鞭蝦為優勢種類(表1)。

表1 1986年至1987年標本船漁獲對蝦類，種類組成與重量百分比之季別變化。

Table 1 Percentage of weight of shrimps caught by baby trawler in the northern waters of Taiwan, 1986-1987.

Season Ranking number	Species no			
	Spring (Mar.-May)	summer (June - Aug.)	Autumn (Sep. - Nov.)	Winter (Dec. - Feb.)
1	J (53.40)	-	A (25.35)	D (61.68)
2	D (17.90)	-	D (20.46)	J (21.90)
3	G (13.35)	-	G (20.19)	A (5.76)
4	BB (8.48)	-	J (17.20)	F (5.60)
5	A (2.64)	-	F (8.21)	I (2.30)
6	C (2.26)	-	H (4.87)	G (1.56)
7	F (1.51)	-	I (1.19)	H (0.85)
8	H (0.29)	-	B (1.15)	B (0.34)
9	E (0.07)	-	C (1.08)	
10			E (0.28)	

* Species number

A. *Solenocera melantho*

B. *S. choprai*

C. *S. koelbeli*

D. *Parapenaopsis hardwickii*

E. *P. cultriostris*

F. *Trachypenaeus curvirostris*

G. *Parapenaeus fissurus*

h. *Penaeus japonicus*

I. *Metapenaopsis barbata*

J. *M. andamensis*

(三)對蝦類之季節變化：

除夏季(6月至8月)資料因故未取得外、秋(9月至11月)、冬(12月至2月)、春(3月至5月)漁獲對蝦類重量百分比變化(表1)，顯示秋季時，以劍額管鞭蝦、哈氏擬對蝦及縱縫側對蝦為主要漁獲對象，其產量均佔該季產量之20%以上。冬季以哈氏擬對蝦、安達曼赤蝦較為優勢，尤其哈氏擬對蝦佔該季漁獲產量之61%。春季時，以安達曼赤蝦居多(佔53%)，哈氏擬對蝦、縱縫側對蝦及凹脊管鞭蝦依序漸減。

(四)海底沈積物與蝦類出現數：

1987年1月，於 $26^{\circ} - 27^{\circ}30' N$ ， $121^{\circ}30' - 122^{\circ}30' E$ 海域進行10網次的拖網試驗，調查海域水深74-100公尺，表水溫 $17.6 - 21.5^{\circ}C$ ，不同底質蝦類之出現情形如表2，出現種類有4屬7種，以安達曼赤蝦(*M. andamanensis*)、縱縫側對蝦(*P. fissurus*)及管鞭蝦類(*solenocera*)居多。安達曼赤蝦於泥至細沙底質(mud to fine sand)皆有出現，其個體數以ST3($26^{\circ}13.6' N$, $121^{\circ}27.6' E$)最多。縱縫側對蝦以泥質出現為主。管鞭蝦類則以沙至泥質(sand to mud)為主。

表2 沈積物特性與漁獲蝦類種類組成。

Table 2 The characterization of sediments and shrimp composition.

Season Species no Ranking number	ST1	ST2	ST3	ST4	ST6	ST9
	mud	mud	mud	mud	fd.s	sand
<i>M. andamanensis</i>	33	11	108	7	13	35
<i>M. dalei</i>	8	0	0	0	0	5
<i>M. barbata</i>	0	0	0	1	0	0
<i>T. curvirostris</i>	1	0	0	1	0	2
<i>P. fissurus</i>	0	0	14	35	1	1
<i>S. choprai</i>	2	3	2	4	0	6
<i>S. koelbeli</i>	2	4	0	5	0	3
Total	47	18	110	18	13	51

二哈氏擬對蝦之生物學研究：

(一)體長組成：

水深20公尺以深至150公尺以淺，漁獲個體體長4公分以上之月別體長組成如圖3所示，11月時，雌蝦平均體長為7.72公分，雄蝦6.12公分；12月時，雌蝦平均體長為7.96公分，雄蝦6.30公分；1月時，雌蝦平均體長為7.50公分，雄蝦6.18公分；2月時，雌蝦平均體長為7.65公分，雄蝦6.12公分；3月時，雌蝦平均體長為7.76公分，雄蝦6.54公分。由體長頻度分佈，推知漁獲之雌蝦可能有二群，即體長4-8公分之S群，及體長7-10.5公分之L群，雄蝦僅4-7.5公分之群，但12月至2月漁獲物之L群中，有出現少數體長8.5-11.5公分之XL群。

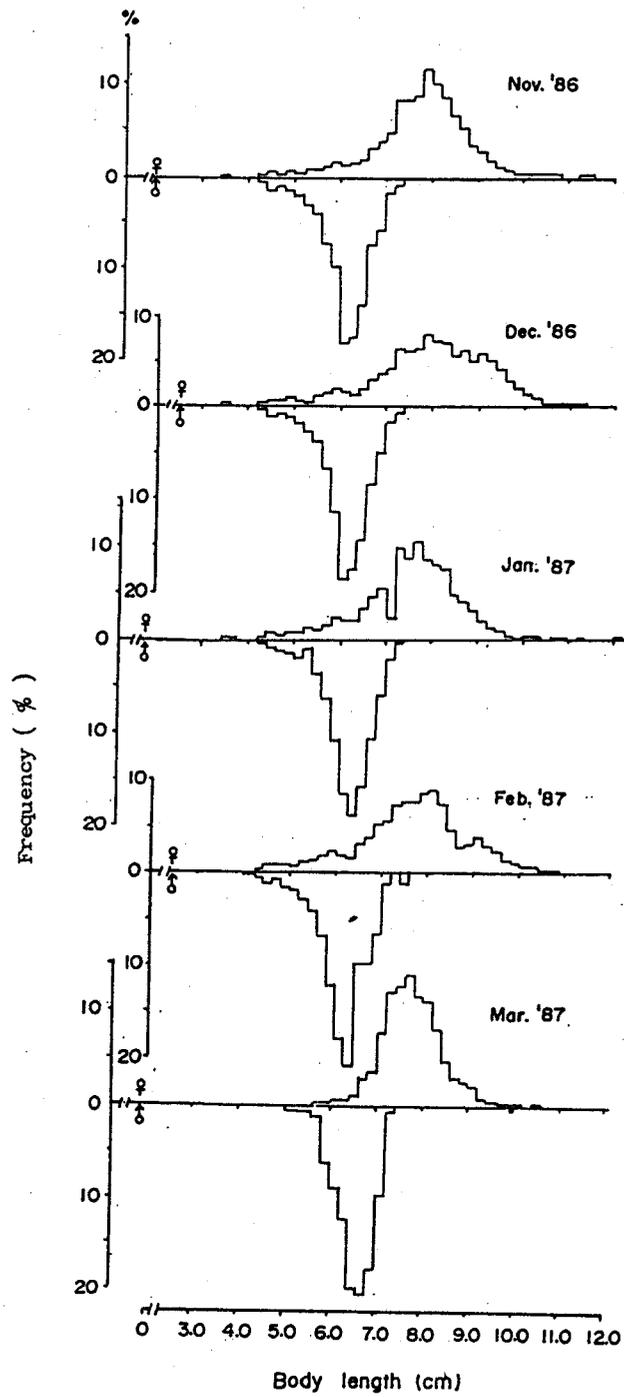


圖 3 哈氏擬對蝦月別體長分佈。

Fig. 3 Length frequency distribution of *P. hardwickii*.
Nov. 1986-Mar. 1987.

(二) 性比：

月別性比變化(圖4)顯示除9月外,各月漁獲之哈氏擬對蝦以雌蝦居多,10月至11月及1月至3月,雌蝦有較高的比率出現,此與其盛期出現之情形(表1)相吻合。

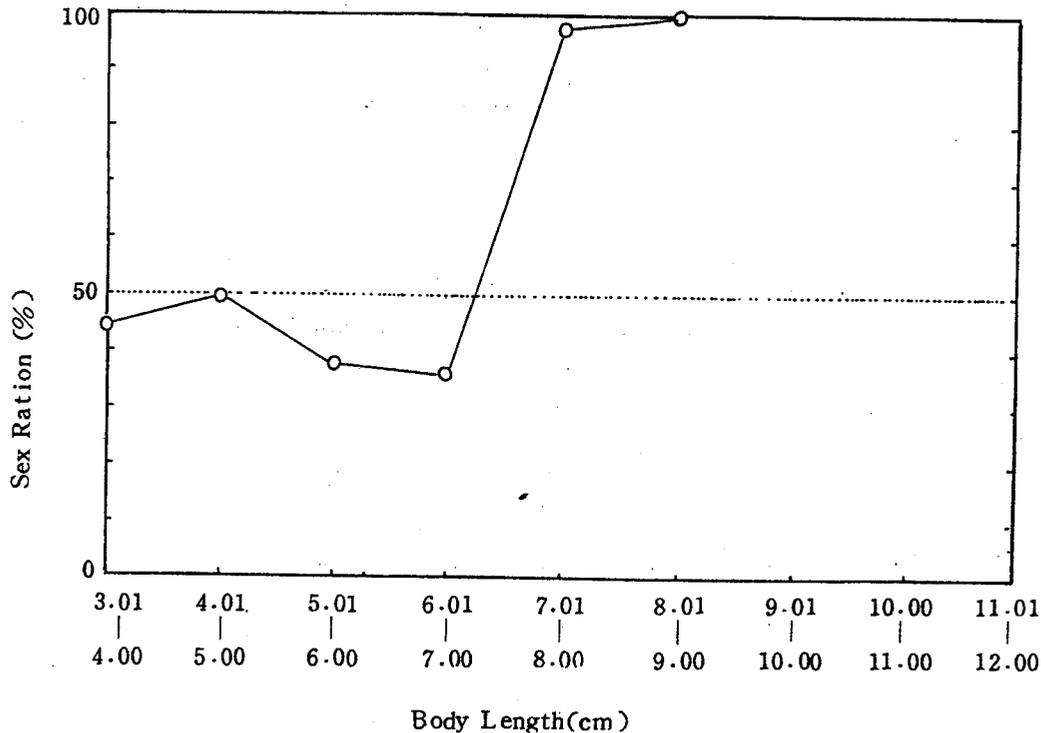


圖4. 哈氏擬對蝦體長組別之性比變化。

Fig. 4 Sex ratio of *P. hardwickii* in different length classes.

由體長組別性比之變化(圖5),顯示體長3.0—5.0公分組別之性比於50%左右;5.0—7.0公分之組別雌蝦略多;6.0—8.0公分之組別雌蝦之比例隨體長之增加而遞增;大於8.0公分以上之個體皆為雌蝦。

(三) 成熟度：

頭胸甲長25—37 mm範圍內之雌蝦,其頭胸甲長(X , cm)與卵巢重(Z , 0.1g)之相關式(圖6)如下所示：

$$Z = 2.166 \times 10^{-2} \times X^{3.1866}, r = 0.79924$$

1月至3月,各月間雌蝦生殖腺指數分佈如圖7,1月時,GSI為0—4.5,以2—3為主。2月時,GSI之分佈為0.5—4.5,高峯分別為1—1.5及2—3。3月時,GSI之分佈與2月相似,但以1.5—3為主。

討 論

本(1986)年秋季標本船之作業區於舟山群島外海(即1148,1149,2009,2010)及濟州島南方(1093,1094—1153,1154)有較高的漁獲,其CPUE分別為21.07及23.5 kg/hr,與1976年同期之主要作業區相比較⁽²⁾,略偏東方,與1979年70—79噸級漁船作業區(主要為2009,2010,2028,2047)⁽¹⁰⁾略偏東北方,且CPUE亦偏低(1979年,70—79噸級CPUE平均為29.6 kg/hr)。冬季以浪崗至東汀外海及佘山東北海域(2010,2012,1086,1087,1106及1107漁區)為主,其CPUE分

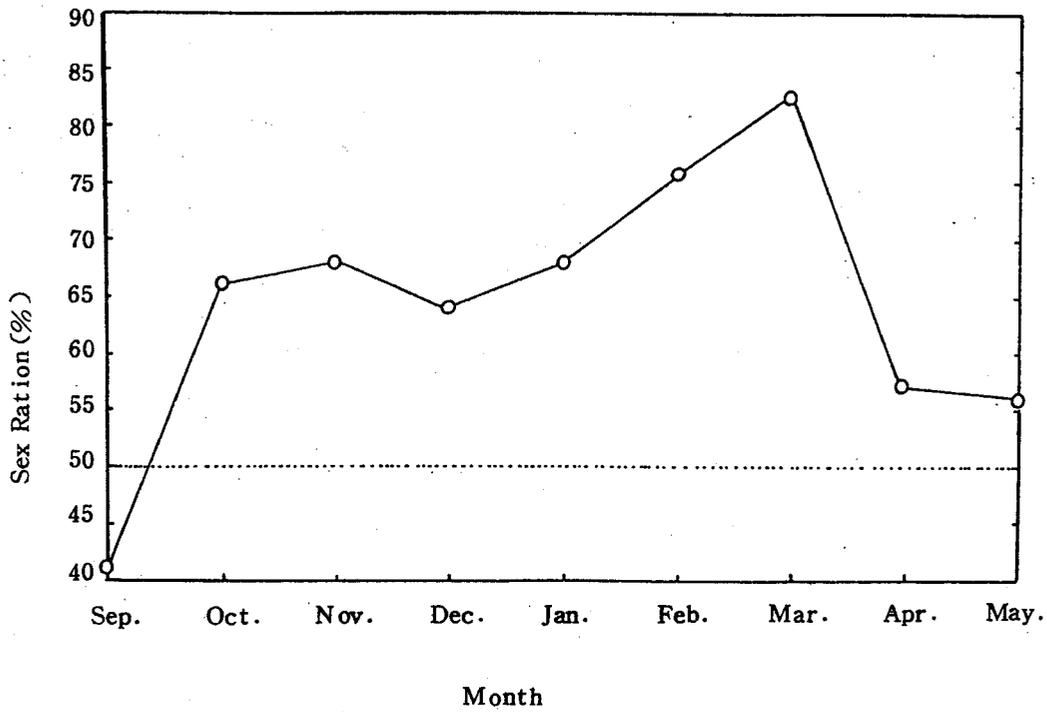


圖 5 哈氏擬對蝦性比之月別變化。

Fig. 5 Monthly change of sex ratio of *P. hardwickii*.

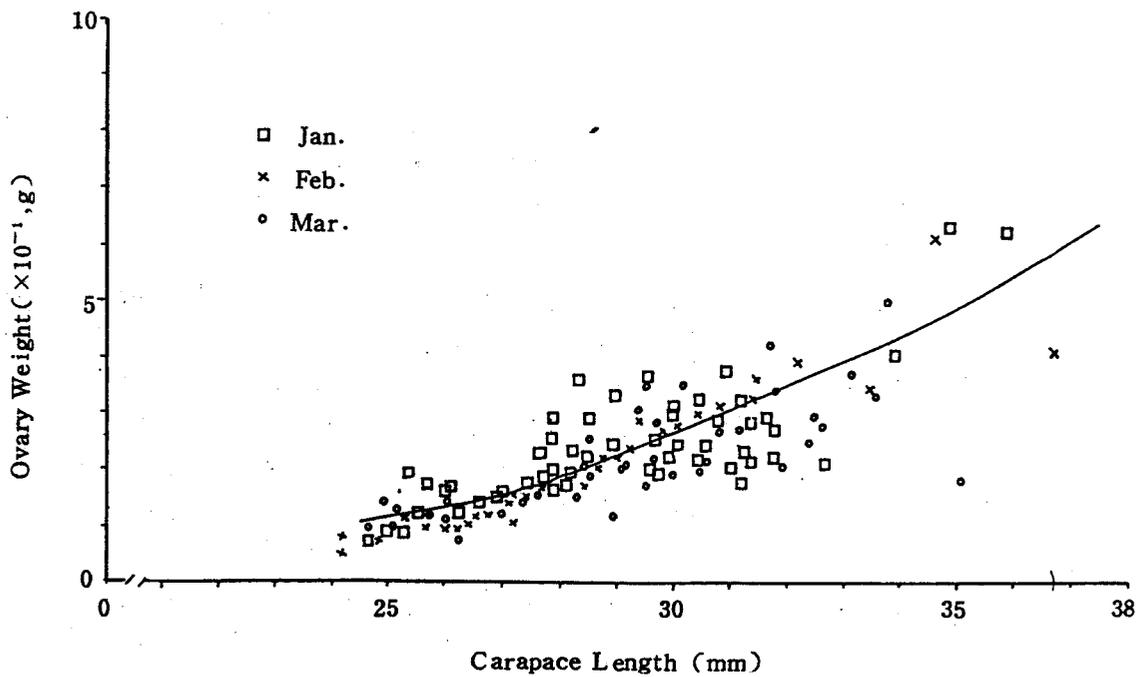


圖 6 哈氏擬對蝦頭胸甲長與卵巢重之分佈。

Fig. 6 Relationship between ovary weight and carapace length for female *P. hardwickii*.

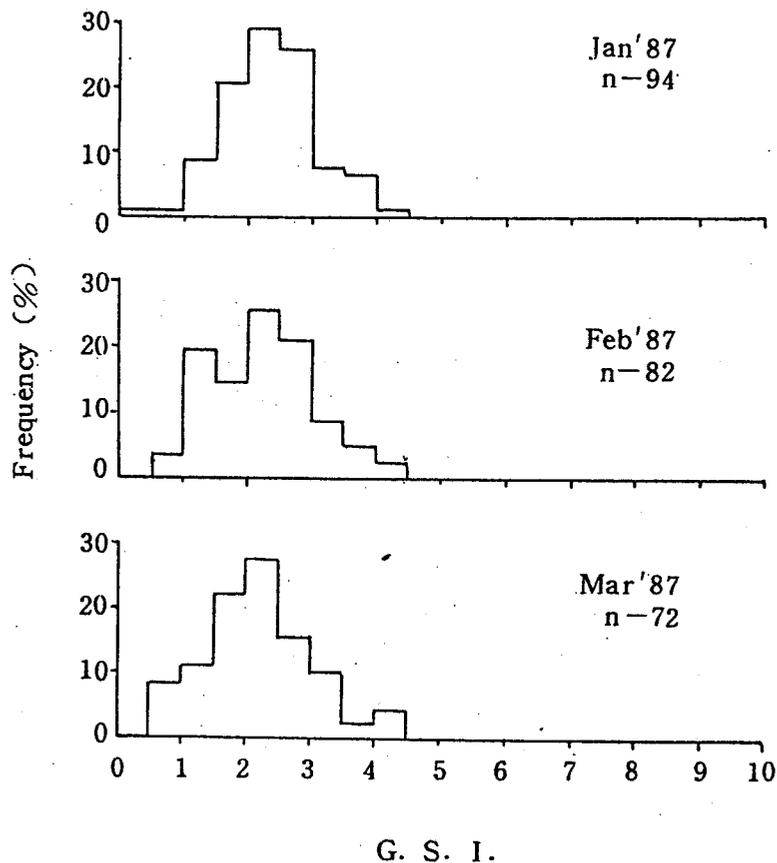


圖 7 1月至3月雌哈氏擬對蝦之月別生殖腺指數分佈
Fig. 7. Frequency distribution of GSI for *P. hardwickii*.

別為 12.0 kg/hr 及 16.5 kg/hr，此與 1977 年以舟山群島附近海域及馬祖東南方⁽²⁾及 1980 年於浪崗東南海域相比較，更偏向東北方，其 CPUE 差異甚大（1980 年，同期之 CPUE 為 38.6 kg/hr）。春季以台灣西北部（2144, 2162, 2163 及 2164 漁區）為主，CPUE 為 25.0 kg/hr，與 1977 年以大陳島附近海域及花鳥山東南方⁽²⁾不同。以上顯示，基隆地區拖網漁獲蝦之漁區，主要以舟山群島附近及大陳島附近海域為兩大中心，本年度（1986 - 1987）之調查，標本船之作業區比 1976 及 1979 之作業漁區有偏東或偏北之現象，此是否因中國大陸沿海海域資源保護區之設立或作業漁船噸位之增大或蝦類族群分佈的轉移所致，有待進一步之探討。

海底沈積物與蝦類出現之情形，本調查海域出現之赤蝦屬有安達曼赤蝦，戴氏赤蝦及紅斑赤蝦三種，其中安達曼赤蝦於泥、沙、細沙質中皆有出現，戴氏赤蝦於泥與沙底質中出現，而紅斑赤蝦僅於 ST4 之泥中有少量出現。安田⁽¹⁾認為赤蝦屬之棲息底質主要以泥至沙質中，其中擬紅斑赤蝦（*M. acclivis*）有偏向於沙質較豐富之地，而紅斑赤蝦（*M. barbata*）則於泥底較多處。Holthuis⁽²⁾認為紅斑赤蝦棲息於水深 20 - 70 公尺之泥地為主，也可於多岩區出現。吳等⁽³⁾調查紅斑赤蝦雄蝦棲息底質以含沙率 8% 以下出現率居多。本次之底質調查中，赤蝦屬之棲息底質與安田⁽¹⁾相似，但因紅

斑赤蝦出現數較少，無法印證其棲息底質。縱縫側對蝦於水深 79 - 100 公尺泥底或沙質地皆有出現，且以泥底出現率較高，此與 Holthuis⁽¹²⁾ 之結果相似。

哈氏擬對蝦月別體長分佈頻度與 1980 年之調查相比較，雌蝦除 11 月平均體長相似外，其餘各月約有 3 - 5 mm 之差異性，雄蝦亦有 0.08 - 0.12 mm 之差異。此可能與採樣方式有關，1980 年之採樣係以水冰船為主，而本年因水冰船逐漸被淘汰而以冷凍標本船為主，在逢機取樣上較不易掌握。體長組成之季節變化可用來推定系群成長情形，但甲殼類因具有堅硬的外殼，須經由脫殼始能成長，故個體成長呈不連續現象⁽¹⁴⁾，李⁽⁸⁾ 融合 peterson 法與連續採樣法，以探討本省西南海域紅斑赤蝦之個體成長，本種之成長式推估亦可朝此方向進行探討，但稚仔蝦群全年體長頻度分佈之季節性變化，須先給予確認。

對於瞭解資源動態中的再生產關係，性比為一重要因素，但此因素隨種類、族群、生長海域與季節之分佈而有所不同⁽¹⁵⁾，故不易掌握其動態，體長 6 公分以上之哈氏擬對蝦，雌蝦之性比有隨體長之增大而遞增之現象且雌蝦比率較高之季節與漁獲盛期相似。在本省西南海域產之紅斑赤蝦亦有雌性比隨體長之增加而遞增之現象，而被認為係因雌雄成長速度之不同而造成，但雌雄性比較高之季節與漁獲盛產期相似，可能係調查之標本船目前使用 1.2 - 1.7 吋網目之規格，漁獲體長 4 公分以上之蝦類，且哈氏擬對蝦於體長 8 公分以上時全為雌蝦，而造成此現象之原因，則有待進一步探討。

摘 要

為瞭解本省北部拖網漁場中蝦類資源之情形，進本區作業漁船之動態，主要蝦類棲息環境與優勢種哈氏擬對蝦生物學之研究，其結果顯示：

一蝦類作業漁場主要以舟山群島附近外海及大陳島附近海域為兩大中心，各漁區之單位努力漁獲量以舟山島東北方、濟州島南方海域及南、北麂島附近漁獲較高，各作業漁區漁獲情形與 1976 及 1979 年之調查相比較，顯示作業區有偏東或偏北之現象。

二對蝦種類計 6 屬 10 種，優勢種類之出現因季節而略有變化。第一順位之哈氏擬對蝦（佔蝦類總重量之 32.7%）以 12 月至 3 月最多；次為安達曼赤蝦（29.94%）以 4 月至 6 月及 9 月至 1 月為盛產期；縱縫側對蝦（13.0%）以 9 月 11 月及 4 至 5 月居多。

三安達曼赤蝦主要棲息於泥至細沙底，縱縫側對蝦以泥質居多，管鞭蝦類以沙至泥底為主。

四體長 6 cm 以上之哈氏擬對蝦，雌蝦之性比隨體長之增加而遞增，雌蝦之頭胸甲長（ X , cm）與卵巢重（ Z , 0.1 g）之關係式為： $Z = 2.166 \times 10^{-2} X^{4.31866}$ （ $r = 0.79924$ ）。1 月至 3 月之 GSI 以 1.5 - 3 為主。

謝 辭

本報告能順利完成，現場工作得力於薛漢鐘先生，李榮宗先生之鼎力相助，文明拾壹號等標本船提供作業資料，本所漁業系秦韶生副研究員協助採集標本，在此特申謝忱，本系陳玉姬小姐協助繪圖，亦在此一併致謝。

參考文獻

1. 漁業局（1962 - 1986）。中華民國台灣地區漁業年報。
2. 劉錫江等七人（1978）。台灣近海小型拖網漁業資源研究。台灣省水產試驗所試驗報告，30, 221 - 280。
3. 吳全橙（1980）。台灣北部拖網漁業蝦類資源研究。台灣省水產試驗所試驗報告，32, 203 - 218。
4. 郭慶老、秦韶生、李燦然（1986）。台灣北部小型拖網漁業經營分析調查。中國水產，408, 9-22。

5. Kubo I. (1949). Studies on the Penaeids of Japanese and its adjacent waters. Jour. Tokyo Coll. Fish., 36 , 1 - 467.
6. 李定安、游祥平 (1977). 台灣產之對蝦類。農業發展委員會，漁業專輯，27，1 - 110.
7. 游祥平、陳天任 (1986). 原色台灣對蝦圖鑑。台北南天書局，23 - 28.
8. 李長榮 (1986). 台灣西南海域紅斑赤蝦之漁業生物學研究。國立台灣海洋學院漁業研究所碩士論文，1 - 70.
9. 蘇茂森、廖一久 (1981). 台灣經濟蝦類生物學研究 - II 東港沿岸產龍蝦之形質關係與產卵期。台灣省水產試驗所試驗報告，33，231 - 246.
10. 吳全橙 (未發表). 台灣北部蝦類種類組成調查。
11. 安田治三郎 (1956). 內灣における蝦類の資源生物學的研究 (II)。內海區水產研究報告，9，3 - 4.
12. Holthuis L. B. (1980). FAO species catalogue. Vol.1. Shrimps and prawns of the world, An annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Synop., 125 (1), 1 - 261.
13. 吳全橙、李長榮、徐崇仁 (1986). 台灣西南沿海紅斑赤蝦稚蝦分佈及季節變化。台灣省水產試驗所試驗報告，40，73 - 87.
14. Hartnoll R. G. (1982). The biology of crustacea. 2, Embryology, morphology and genetics. Academic Press Inc., 111 - 196.
15. Nikolsy G. V. (1963). The ecology of fishes. Academic Press Inc., 38 - 40.