

台灣北部拖網漁業蝦類資源研究

吳全橙

Studies on Shrimp Resources on the North Coast of Taiwan

Chuan-Chen Wu

Populations of shrimp were studied based on the landing of baby trawler fisheries in Keelung fish market between July 1979 and June 1980. The main fishing ground was found between $25^{\circ} 30'N$ to $31^{\circ} 30'N$ and $120^{\circ} 30'E$ to $125^{\circ} E$. 12 species were identified where the 4 most productive species and their percentage of catch in weight are *P. hardwickii* (42.8%), *S. prominentis* (21.4%), *P. fissurus* (7.3%), and *M. andamanensis* (7.2%) respectively. It is found that the condition factor between male and female are significantly different for all 4 species. Using regression relationship of carapace length against body length as indicator, analysis of covariance has shown that the population of each species within the fishing ground is homogenous. There are significant different in overall yield among fishing areas, the range in CPUE is between 40kg/hr and 5-9 kg/hr. *P. hardwickii* distributed mainly on north of $28^{\circ}N$, *S. prominentis* and *P. fissurus* on south of $28^{\circ}N$ whereas *M. andamanensis* on south of $26^{\circ}N$. From the seasonal change in frequency distribution of body length, the hypothetical migratory routes of each species was determined.

緒 言

近年來各沿岸國相繼設立200浬漁業專管區，因應世界潮流我國也於民國68年 9月 6日宣布“中華民國的領海為十二海里，經濟海域為二百海里，並保留鄰接海岸的大陸礁層享受的一切權利”，此種趨勢對我遠洋漁業將有所影響，除了謀求解決的辦法外，近海漁業資源之評估，以及有效的利用資源，亦將成為急待解決的問題。民國66年本所與台灣大學海洋研究所接受漁業局委託進行台灣近海小型拖網漁業之調查，完成了初步的結果，據劉^①（1978）之研究，小單拖漁業在近海漁業中佔有極重要的地位，而北部漁場中，蝦類居第一順位，佔全年各漁區主要漁獲物之 33.14%，又據漁業年報^②（1973~1978）之統計，基隆區蝦類之產量約佔全省產量之一半，因而台灣北部漁場蝦類資源實佔極重要的地位，本報告為研究北部各漁場蝦類資源狀況及種類於時、空間之變化，藉以瞭解其體長變化及各漁區之生產力，進而預估其可能的移動路徑，以供漁民作業及小型拖網漁業管理政策之參攷。

資料之蒐集及分析

1. 漁市場之調查：

自民國68年 7月起至69年 6月止，每隔一日於基隆漁市場實施標本船調查，調查項目包括漁船噸數、馬力數、作業天數、投網總數、作業海域、拖網時間、漁獲蝦類種類及數量等資料並採集標本。

2. 實驗室分析及資料整理：

利用標本船之調查資料並採集標本，於實驗室分析其種類組成並測定其雌雄別，額角上緣之額齒數、全長、體長、頭胸甲長及體重。體重之測定係使用 MicrowaCH/9428 電動天秤稱至0.1mg，全長、體長、頭胸甲長則以 Mitutoyo牌游標尺測量至 0.01mm。全長、體長、頭胸甲長之測量係依

蘇④ (1976) 方法所測定，然後將所獲得的資料輸入Cannon牌BX-10型電腦中處理並儲存。

結 果

本省北部拖網漁場主要於25°30'N至31°30'N，120°30'E至125°E之海域，依Lee④ (1977) 鑑定結果其漁獲蝦類計有12種之多，即日本對蝦 (*P. japonicus*)、劍額管鞭蝦 (*S. prominentis*)、隆脊管鞭蝦 (*S. alticarnata*)、凹脊管鞭蝦 (*S. melantho*)、縱縫側對蝦 (*P. fissurus*)、紅斑赤蝦 (*M. barbata*)、安達曼赤蝦 (*M. andamanensis*)、戴氏赤蝦 (*M. dalei*)、鷹爪糙對蝦 (*T. curvirostris*)、揚額擬對蝦 (*P. cornuta*)、刀額擬對蝦 (*P. cultrirostris*) 及哈氏擬對蝦 (*P. hardwickii*)，由於部份種類產量不多，本分析對象僅為下列四種主要蝦類：

劍額管鞭蝦 (大頭蝦) (*Solenccera prominentis* kubo, 1949)

縱縫側對蝦 (尖仔) (*Parapenaeus fissurus* (Bate, 1888))

哈氏擬對蝦 (劍蝦) (*Parapenaeopsis hardwickii* (Miers, 1878))

安達曼赤蝦 (小蝦) (*Metapenaeopsis andamanensis* (Wood-Mason, 1891))

1. 形質關係

將同一種類之各組樣本之頭胸甲長與體長 (CL-BL)，體長與全長 (BL-TL) 及體長對體重 (BL-BW) 製成散佈圖 (scatter diagram) 如Fig 1~ 3，體長與頭胸甲之迴歸式呈拋物綫式 (parabolic curve)，體長與體重 (BL-BW) 關係呈對數式 (logarithmic curve)，故使用曲綫迴歸分析 (curvilinear regression analysis) 估算BL-CL之關係式，而BL-BW則將原始資料先轉換成自然對數後再以直綫迴歸分析，至於BL-TL則以直綫迴歸分析，其結果所示各組迴歸關係式均具有高度顯着性 ($P < 0.01$)，其關係式如下：

<i>S. prominentis</i>	$BL = -0.0048 + 0.9228TL$	$r = 0.99903$
	$BL = -1.670 + 5.054CL - 0.3304CL^2$	$r = 0.91234$
	$W = 8.967 \times 10^{-3} BL^{3.197} (\text{♀})$	$r = 0.99557$
	$W = 9.183 \times 10^{-3} BL^{3.137} (\text{♂})$	$r = 0.99532$
<i>P. fissurus</i>	$BL = 0.3611 + 0.8051TL$	$r = 0.99560$
	$BL = -0.331 + 4.912CL - 0.442CL^2$	$r = 0.98721$
	$W = 1.022 \times 10^{-2} BL^{2.984} (\text{♀})$	$r = 0.98920$
	$W = 1.328 \times 10^{-2} BL^{2.812} (\text{♂})$	$r = 0.96819$
<i>P. hardwickii</i>	$BL = -0.2305 + 0.7849TL$	$r = 0.98877$
	$BL = -0.6744 + 4.7448CL - 0.4197CL^2$	$r = 0.9876$
	$W = 6.495 \times 10^{-3} BL^{3.286} (\text{♀})$	$r = 0.9823$
	$W = 1.453 \times 10^{-2} BL^{2.841} (\text{♂})$	$r = 0.9349$
<i>M. andamanensis</i>	$BL = 0.4108 + 0.7961TL$	$r = 0.9742$
	$BL = -1.6794 + 7.305CL - 1.297CL^2$	$r = 0.9616$
	$W = 9.479 \times 10^{-3} BL^{2.946} (\text{♀})$	$r = 0.9202$
	$W = 8.207 \times 10^{-3} BL^{3.047} (\text{♂})$	$r = 0.9176$

2. 漁船分佈及其組成情形

如Fig 4 所示各漁區之年平均生產力及種類組成，以2046，2066，2067，2085，2086及2087漁區較高可達40kg/hr以上，而2125，2142，2182及2183等漁區較低，僅10kg/hr 以下，就種類分佈而言，28°N以北為哈氏擬對蝦之生產區，28°N 以南至25°30'N 則為劍額管鞭蝦及縱縫側對蝦之分佈區而2184，3009，3010及3011漁區則為安達曼赤蝦之主要分佈區。

3. 出現漁區之蝦群構造

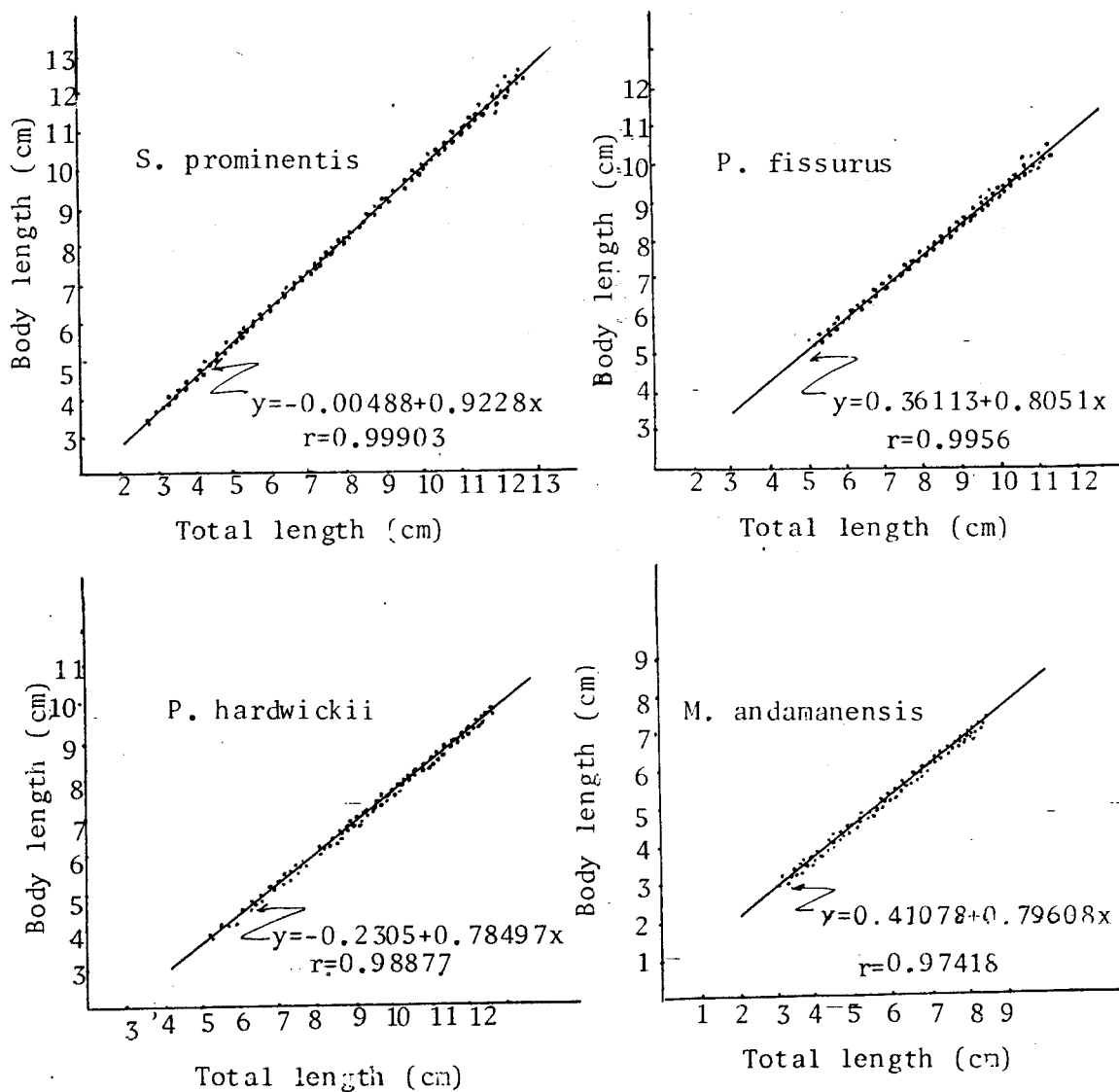


Fig. 1: Relationship between body length and total length for four main species of shrimp.

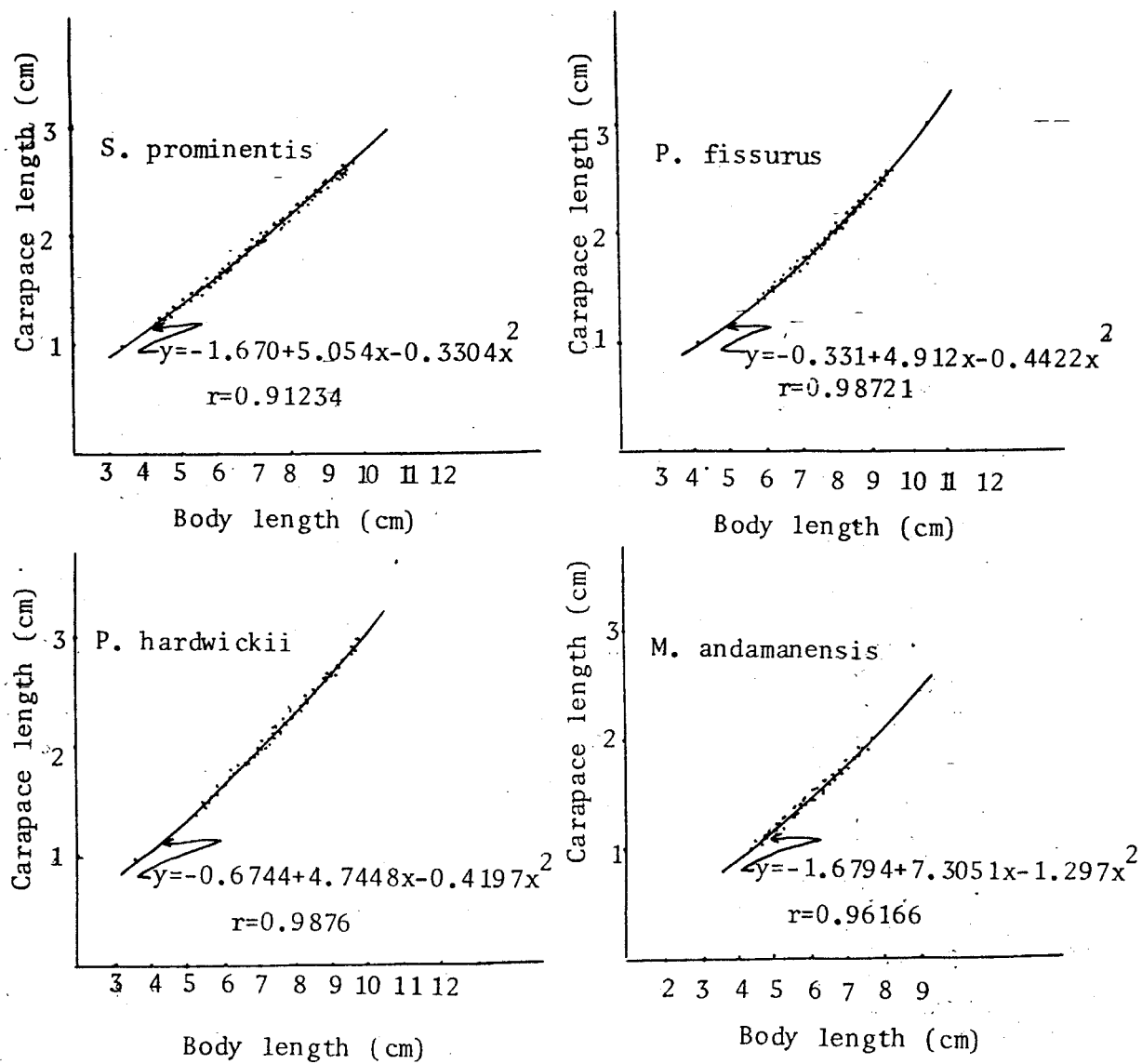


Fig.2: Relationship between carapace length and body length for four main species of shrimp.

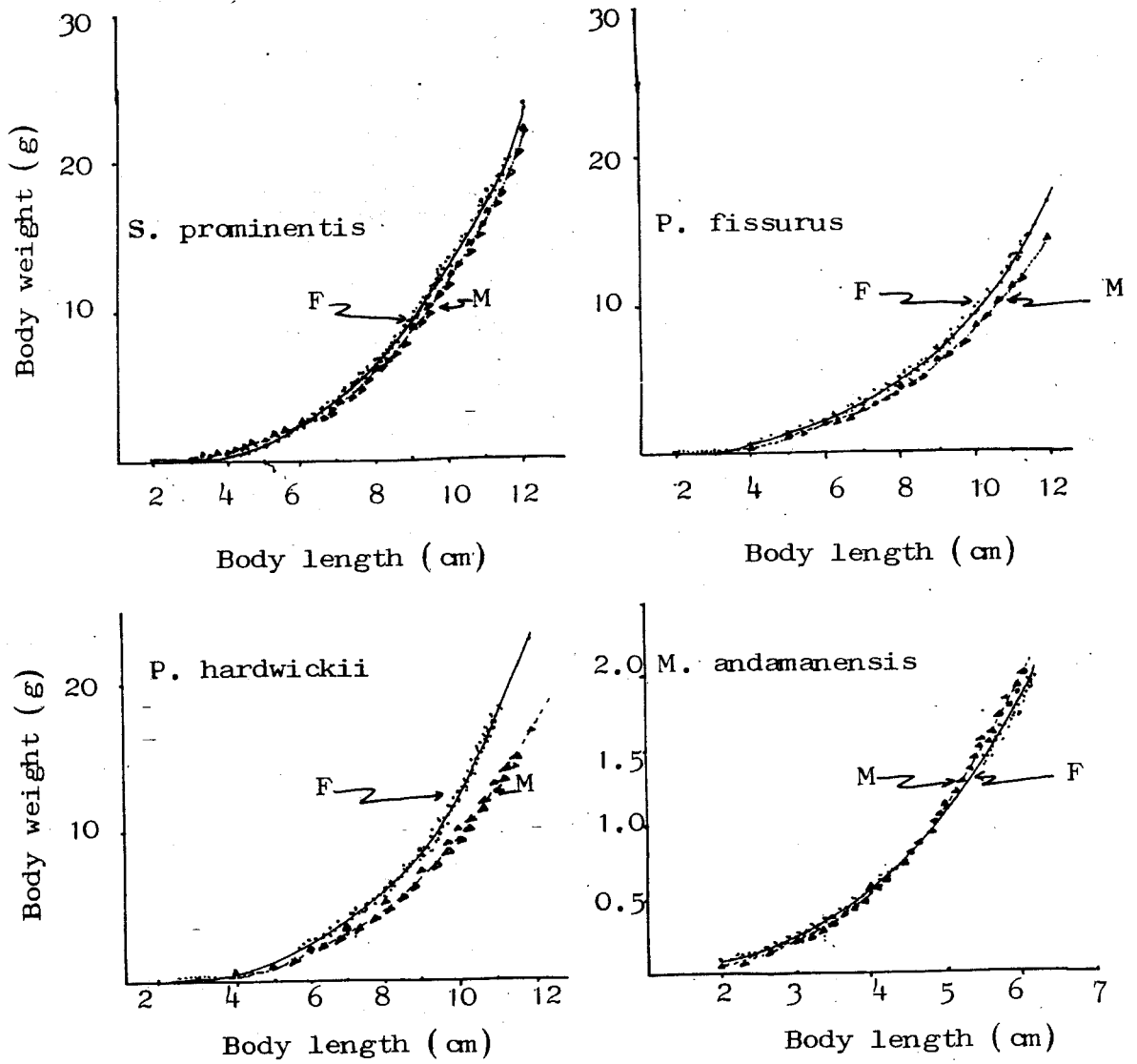


Fig.3: Relationship between body length and body weight for four main species of shrimp.

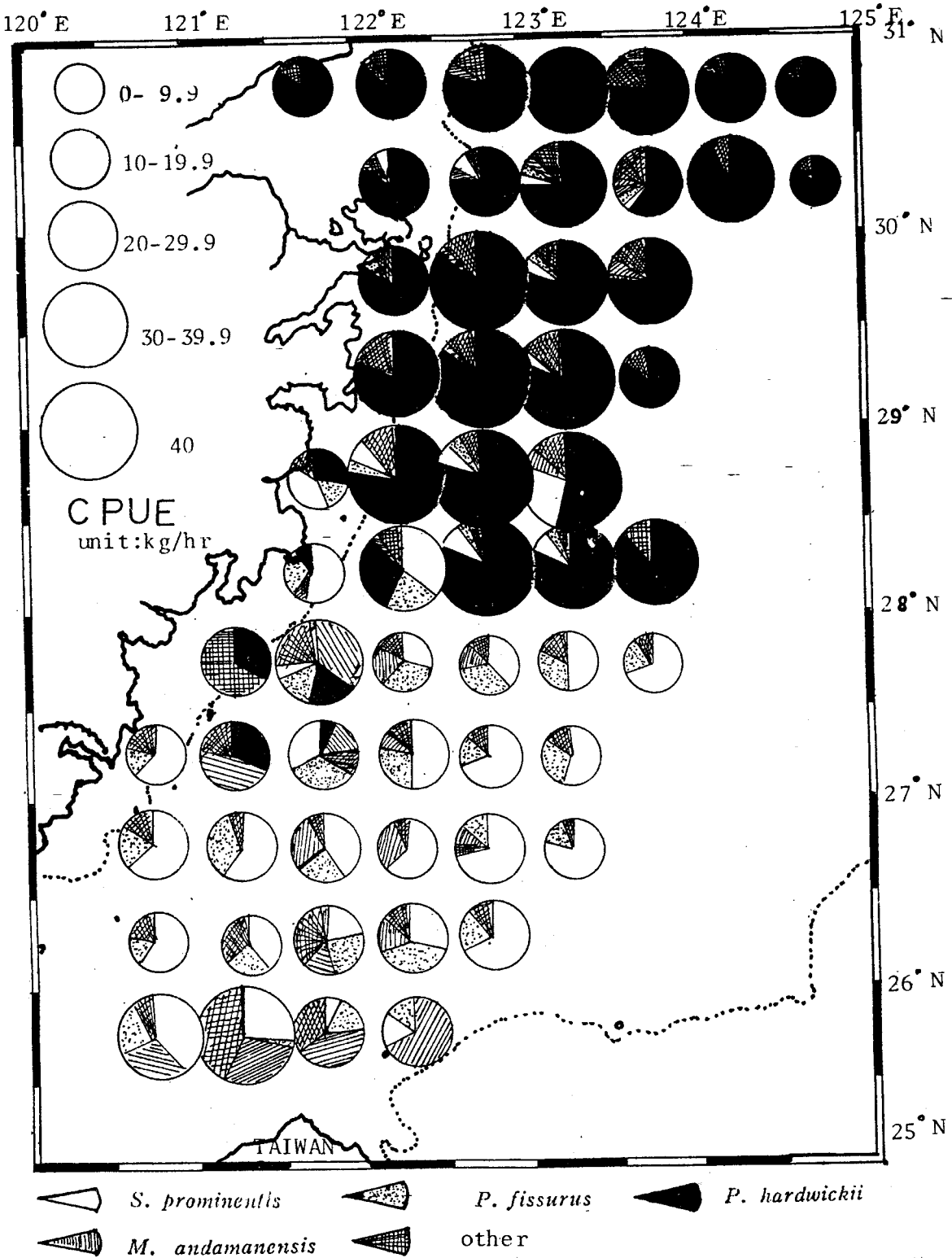


Fig.4: Percentage distribution of four main species of shrimp caught by baby trawlers in northern Taiwan.

由於蝦類分佈之海域甚廣，其蝦群構造情形應予考慮以爲其生產及預估移動路綫之依據：

- (1) 劍額管鞭蝦 (*S. prcmientis*) 其分佈漁區爲2026至3009，若由北向南依次以2026, 2047, 2067, 2087, 2105, 2125, 2145, 2160, 2166, 2186及3009漁區爲代表利用頭胸甲與體長之直綫迴歸關係 (Snedecor[®])，比較各漁區間蝦群構造情形如Table 1所示，除少數漁區外，大部份均不顯着，顯示所調查漁區之蝦群爲純質。
- (2) 縱縫側對蝦 (*P. fissurus*) 其分佈漁區由北向南依次爲2027, 2045, 2084, 2105, 2125, 2145, 2164, 2185及3010爲代表，依CL-BL之直綫迴歸關係比較各區蝦群之構造如Table 2顯示此漁區之蝦群爲純質。
- (3) 哈氏擬對蝦 (*P. hardwickii*) 其分佈漁區由北向南依次爲2008, 2027, 2046, 2066, 2086, 2107, 2124, 2143，利用CL-BL之迴歸關係以變積分析法分析此蝦群於漁場內之族群構造如Table 3，除2124, 2144略有差異外，可視爲屬於同一族群之蝦群。
- (4) 安達曼赤蝦 (*M. andamanensis*) 分佈範圍較小，若以2087, 2124, 2144, 2164, 2185及3009漁區爲代表以頭胸甲長及體長之迴歸關係，比較蝦群之構造如Table 4，結果顯示其蝦群爲純質。

4. 成長與移動路徑

上述試驗結果顯示此四種蝦於作業漁區間蝦群構造情形極爲相近，因之可視爲同一族群，利用每月間體長頻度分佈可知其成長情形，如Fig 5 顯示劍額管鞭蝦群於10~11月份開始有小蝦出現，3至7月爲其成長期，而7~10月爲其成熟期。小蝦期雌蝦平均體長較雄蝦爲長，於12月至翌年1月間雌蝦與雄蝦之平均體長大致相近，爾後雌蝦成長速度較雄蝦爲速，直至成熟期雌蝦平均體長較雄蝦長約1.5~2公分。依據月間單位漁獲努力量與體長組成變化，可預估其移動路徑情形，如Fig 9 (a) 顯示*S. prcmientis*於10至11月小蝦期主要分佈於2087~2088漁區，直至翌年3月移至2027~2028漁區與哈氏擬對蝦群混合被漁獲，其後移向大陸沿岸，隨大陸沿岸流南下，攝餌洄游於6月間在2106及2084漁區，7至10月則成熟產卵，產卵區可能於2164, 2165, 2184及2185漁區，因此時期，雌蝦之肥滿度甚大且卵徑增加。Fig 6 表示縱縫側對蝦於9~10月間開始有小蝦群出現，11月至翌年6月爲成長期，7~9月爲成熟期，雄蝦與雌蝦平均體長之變化亦與劍額管鞭蝦相似，但其一般平均體長較*S. prcmientis*爲小，Fig 9 (b) 表示*P. fissurus*於10月小蝦期間主要棲息於2087漁區附近，於12月受潮流之影響聚集於東汀島外海，爾後沿大陸沿岸向南移至26~28°N, 121°~120°30'E產卵。Fig. 7爲哈氏擬對蝦每月體長頻度分佈圖，顯示5~6月間開始有小蝦出現，11月至翌年3月爲成長期，雌性體長平均爲7.5~8.2cm，雄性6.22~7.04cm，由於調查範圍有限，全年皆無採捕成熟的雌蝦，因之本樣品之範圍僅止於調查區內，其生長曲綫有待進一步的調查，Fig 9 (c) *P. hardwickii*之月別移動圖，其主要產區於28°N以北，1~2月產於28~30°N，隨黑潮支流向北移動於6月間至1148, 1149漁區，因7~9月其漁獲量甚少而未能決定其以後之路徑，但於10月間於1065, 1066漁區別開始又有發現而後隨大陸沿岸向南移動至28°N，若以漁區別及當月體長之組成情形比較，則離岸較近之漁獲蝦類較遠離岸者爲大。Fig. 8爲安達曼赤蝦之月體長組成圖，其變化不大，雌性爲5.60~6.6cm，雄性5.54~6.59cm，其漁區主要於25°30'N~28°N, 121°E~122°30'E間，如Fig-9 (d)，其每月皆有漁獲之記錄，但主要分佈於2184, 3009, 3010及3011漁區，由fig 5~8顯示此四種蝦群皆屬一年生之生物。

討 論

劍額管鞭蝦與縱縫側對蝦皆於7~10月間成熟在26°N122°E附近產卵，而於12月至翌年3月於30°N, 122°30'E~123°30'E間有大量的小蝦群出現，其間10~12月所產之蝦卵是否沿黑潮支流北上且孵化，而於30°N附近小蝦群出現*S. prcmientis*平均體長達6~7cm，*P. fissurus*達4~6cm

	2026								
2047	NS	*	2047						
				*: significant at 5%					
				**: significant at 1%					
				NS: not significant.					
2067	NS	NS	NS	NS	2067				
2087	NS	**	NS	NS	NS	2087			
2105	NS	NS	NS	NS	NS	2105			
2125	NS	*	NS	NS	NS	NS	2125		
2145	*	**	NS	NS	NS	NS	NS	2145	
2166	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	2166	
2186	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	2186
3009	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Table I : Analysis of covariance for pairs of sample of S. prominentis from different fishing area. Show in each block are results of tests on slope and elevation respectively.

	2027								
2045	NS	**	2045						
				*: significant at 5%					
				**: significant at 1%					
				NS: not significant.					
2084	NS	NS	NS	NS	2084				
2105	NS	*	NS	NS	NS	2105			
2125	NS	**	NS	NS	NS	2125			
2145	*	**	NS	NS	NS	NS	2145		
2164	NS	*	NS	NS	NS	NS	2164		
2184	NS	*	*	**	NS	NS	NS	NS	2184
3010	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Table 2: Analysis of covariance for pairs of sample of P. fissurus from different fishing area. Show in each block are results of tests on slope and elevation respectively.

2008

2027	NS *		2027				
2046	NS NS	NS NS		2046			
2066	NS NS	NS NS	NS NS		2066		
2086	NS NS	NS NS	NS NS	NS NS		2086	
2107	NS NS	NS NS	NS NS	NS NS	NS *		2107
2124	NS NS	** -	NS NS	NS NS	NS *	NS NS	2124
2143	NS NS	NS NS	NS NS	NS NS	NS *	** -	NS NS

*: significant at 5%.
 **: significant at 1%.
 NS: not significant.

Table3: Analysis of covariance for pairs of sample of P. hardwickii from different fishing area. Show in each block are results of tests on slope and elevation respectively.

2087

2124	NS **		2124				
2126	NS NS	NS NS		2126			
2144	NS **	NS NS	NS NS		2144		
2145	NS **	NS NS	NS NS	NS NS		2145	
2164	NS **	NS NS	NS **	NS NS	NS NS		2164
2185	NS NS	NS NS	NS NS	NS **	NS NS	NS NS	2185
3009	NS **	NS NS	NS NS	NS NS	NS NS	NS NS	NS NS

*: significant at 5%.
 **: significant at 1%.
 NS: not significant.

Table4: Analysis of covariance for pairs of sample of M. andamanensis from different fishing area. Show in each block are results of tests on slope and elevation respectively.

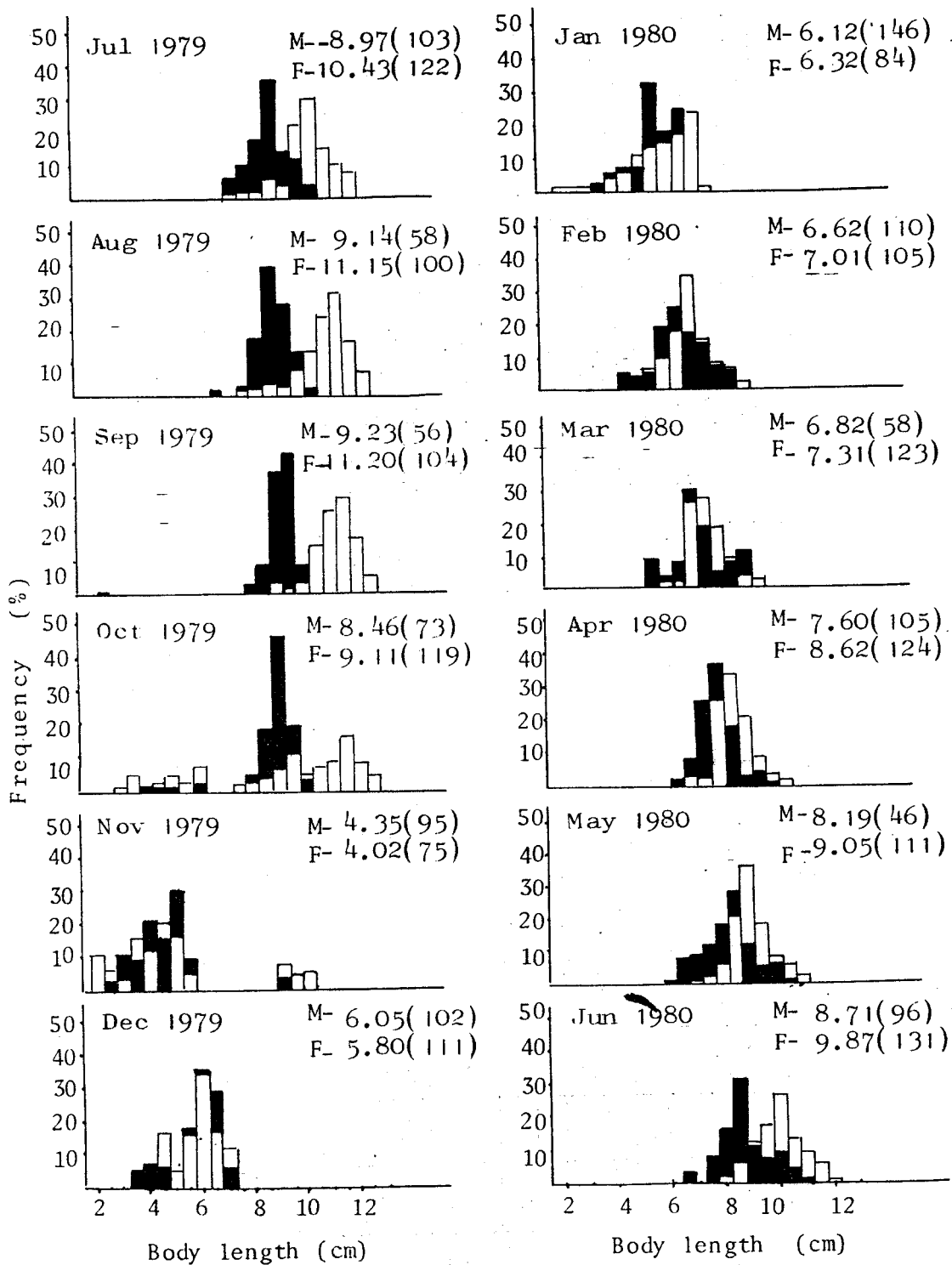


Fig. 5: Monthly changes in the frequency distribution of body length of *S. prominentis*. Sample means and sample sizes were shown for each sex (solid for male and hollow for female) in the figure.

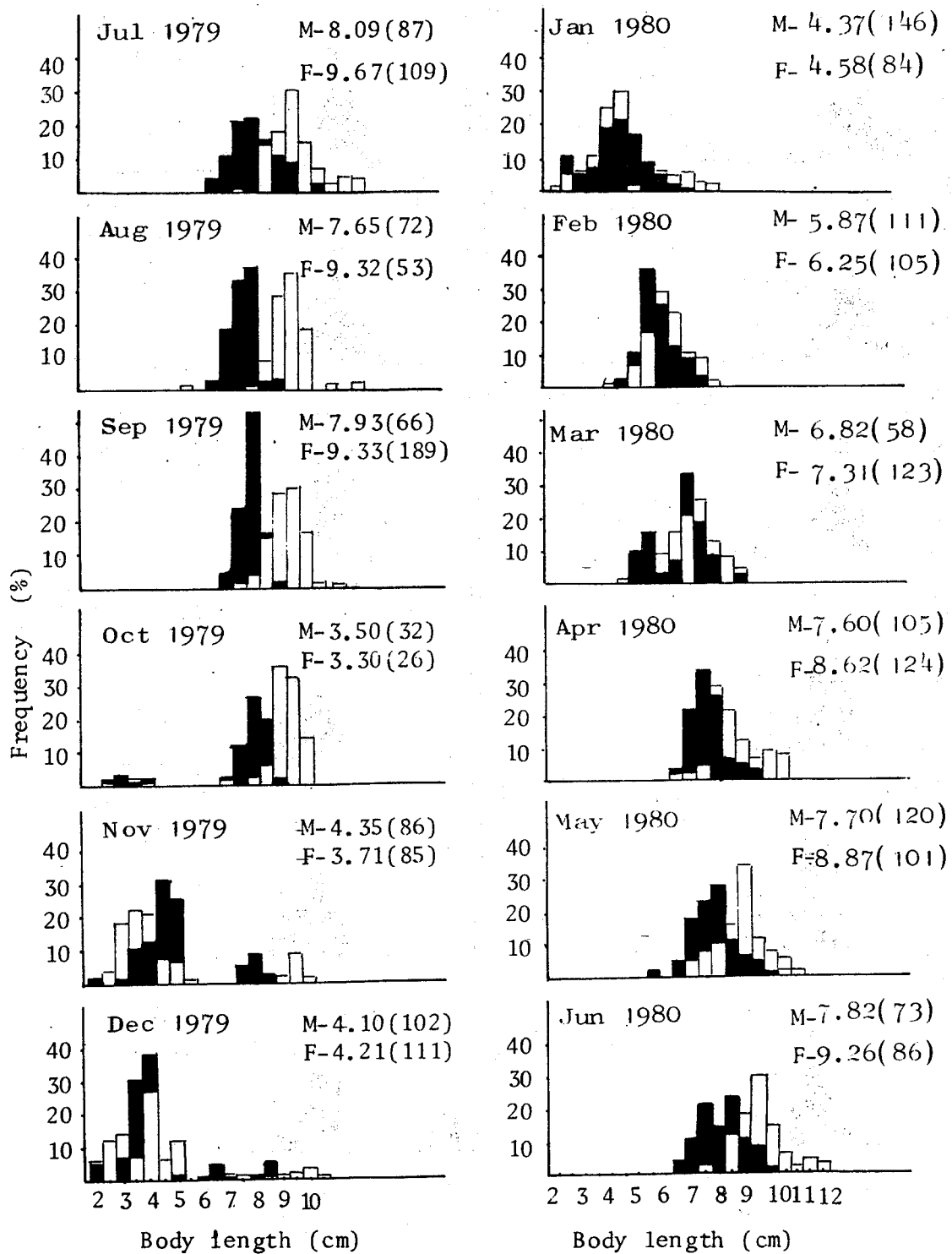


Fig.6: Monthly changes in the frequency distribution of body length of *P. fissurus*. Sample means and sample sizes were shown for each sex (solid for male and hollow for female) in the figure.

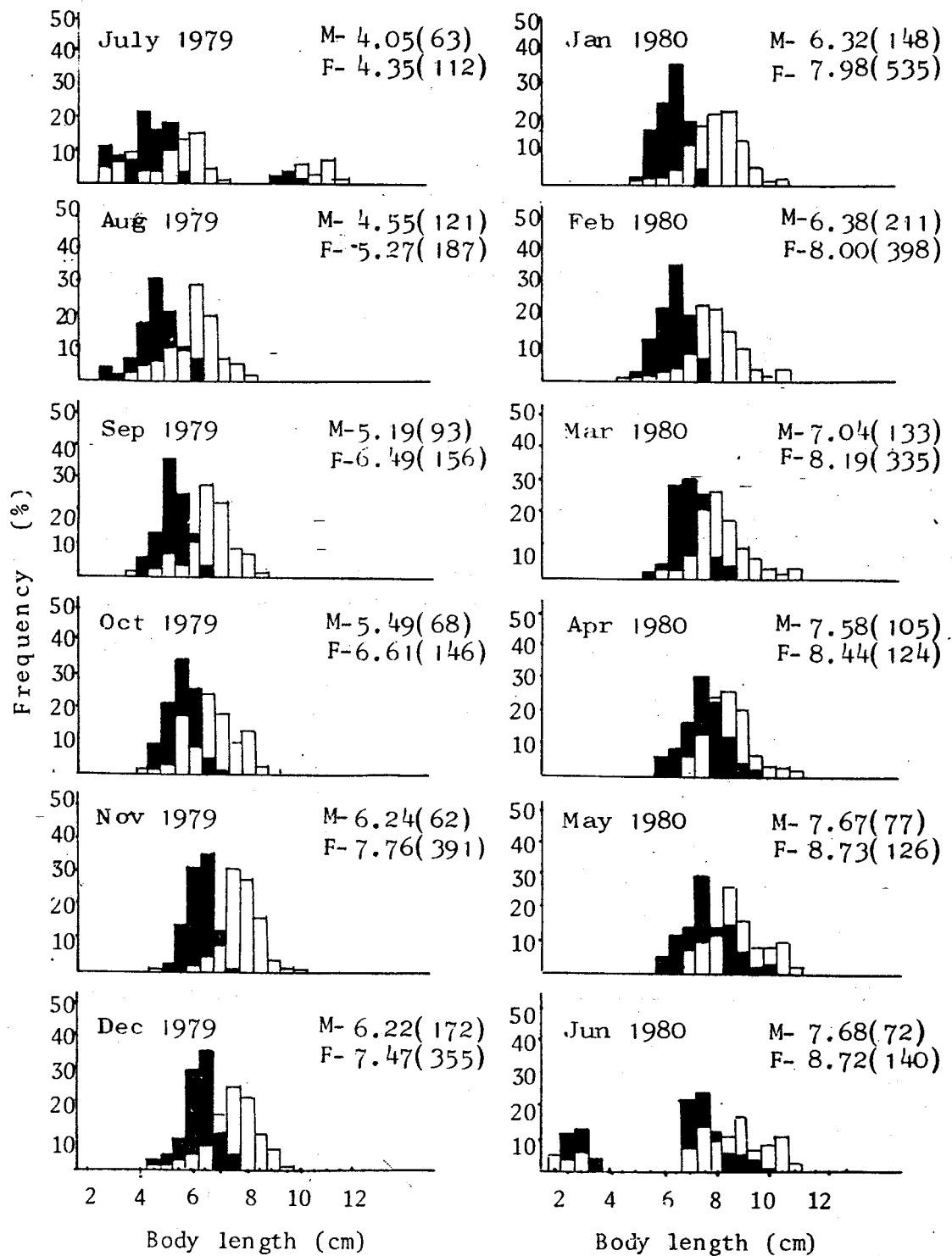


Fig.7: Monthly changes in the frequency distribution of body length of *P. hardwickii*. Sample means and sample sizes were shown for each sex (solid for male and hollow for female) in the figure.

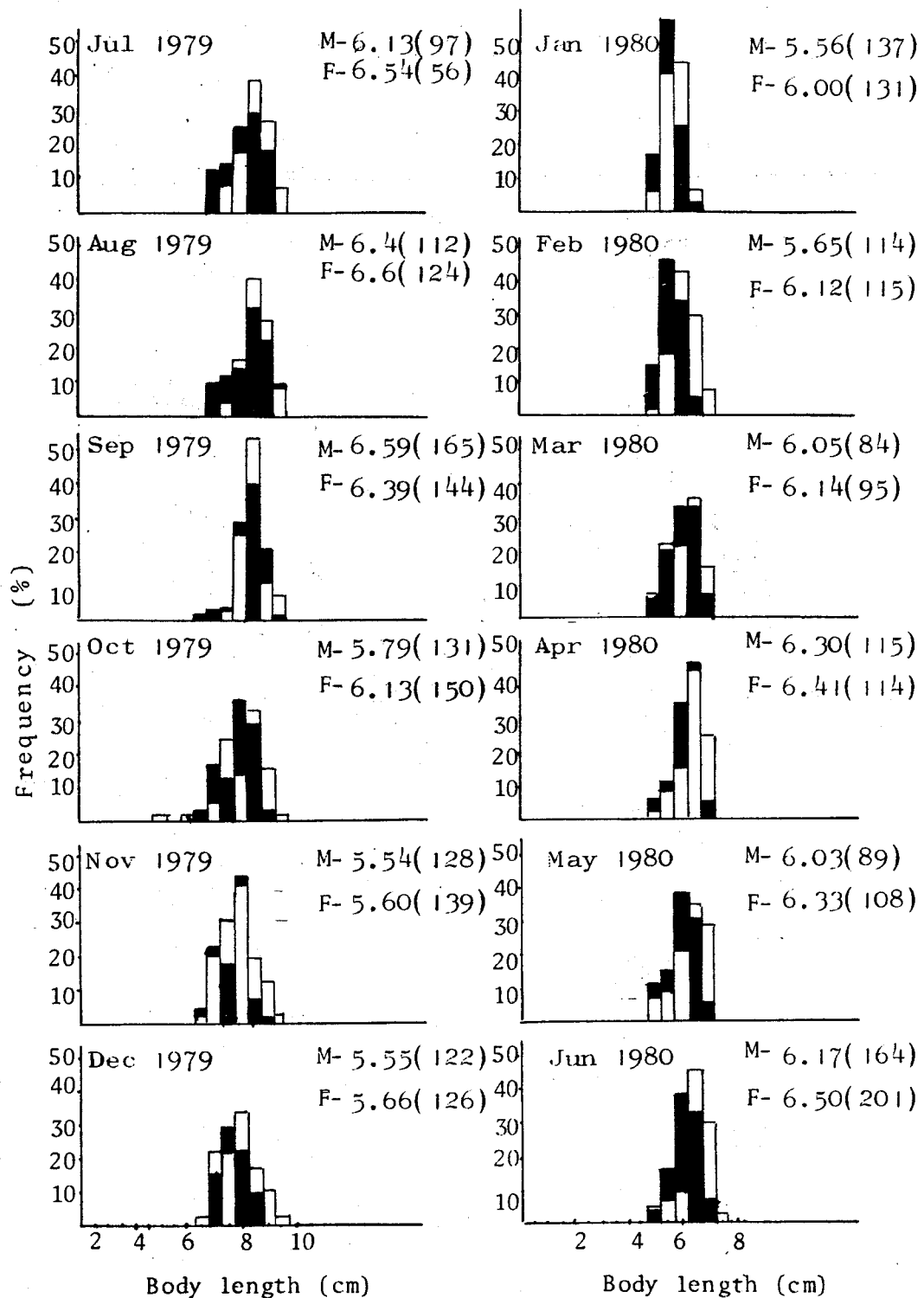


Fig.8: Monthly changes in frequency distribution of body length of *M. andamanensis*. Sample means and sample sizes were shown for each sex (solid for male and hollow for female) in the figure.

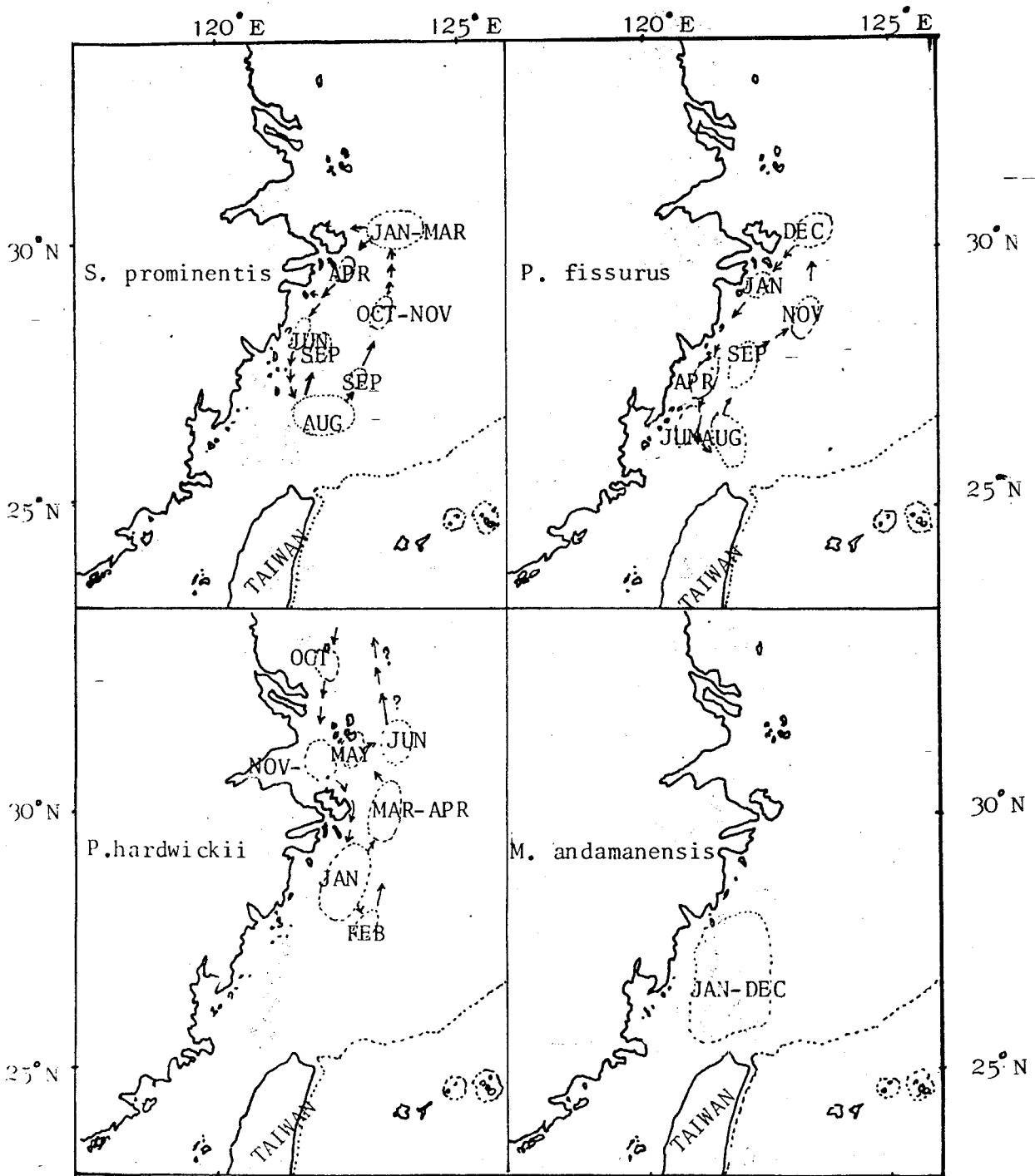


Fig.9: Hypothetic migratory routes of four main species.

，其蝦群已具有向岸移動能力，因而大陸沿岸流向南移動，此種假設有待調查證明。

由月別體長頻度可知對蝦於 7~8 月營生殖後，大蝦即死亡，秋季所見之小蝦均係當年產生之蝦，此與日本海洋學者吉田裕^⑥ (1941) 之研究結果相同。

本報告是依據一年來之漁市場調查結果以瞭解蝦類之組成、漁場分佈及生產力，季節性變化及體長組成，並預估蝦群之可能移動路徑，其資源量之多寡，或因作業情況不同，或為漁船之馬力數大小及漁撈技術之不同而發生變化，因之此種資料必須長期收集、分析才能了解，若能由漁業局建立小型拖網作業記錄表印發之漁船船長填寫並配合漁市場之調查、實驗室之分析，其結果將更為精確可靠。

謝 辭

本報告之完成承蒙李所長燦然博士之鼓勵，本系陳代主任世欽先生及方博士新疇之指導與校正，以及陳技士宗雄之協助漁市場調查，特此感謝。

筆者同時亦感謝標本船一冠興（洪清育先生）、鑫發富（洪清玉先生）、發春（洪有雲先生）、發春參號（洪水芳先生）、隆友（李金山先生）、新梅壹號（李德補先生）、滿財豐（楊秀雄先生）、義興參號（陳慶象先生）、麟進發（李明昌先生）、漁興發（洪春發先生）、昇慶豐（莊安定先生）、昇瑞財（陳清財先生）、西勝拾貳（楊榮富先生）等 96 艘標本船提供作業記錄與交換經驗，謹此致謝。

摘 要

自民國 68 年 7 月起至 69 年 6 日止，於基隆漁市場進行台灣北部拖網漁業蝦類資源調查研究，其調查結果如下：

1. 本省北部拖網漁業作業區主要於 $25^{\circ}30'N \sim 31^{\circ}30'N$ ， $120^{\circ}30'E \sim 125^{\circ}E$ 之海域，其漁獲蝦類經鑑定結果計有 12 種，以劍額管鞭蝦 (*S. prominentis*)、縱縫側對蝦 (*P. fissurus*)、哈氏擬對蝦 (*P. hardwickii*) 及安達曼赤蝦 (*M. andamanensis*) 為主，分別佔年總生產量之 21.4%、7.3%、42.8% 及 7.24%。

2. 利用迴歸分析得至四種主要種類之全長與體長 (TL—BL)、體長與頭胸甲長 (BL—CL) 及體長與體重 (BL—BW) 之換算方程式；不同種類中雌、雄之肥滿度 (condition factor) 有顯着性的差異。

3. 以變積分析法分別比較四種蝦間雌雄之頭胸甲與體長迴歸關係，發現除了極少數樣品外，雌雄間之迴歸剩餘均方，迴歸係數及平均值差異均不顯着。

4. 以變積分析法分別鑑定四種蝦在所調查漁場內之族群構造情形，認為可以屬於同一族群。

5. 就漁場分佈及組成情形而言，以 2046, 2067, 2085, 2086 及 2087 漁區年平均生產力較高，達 40 kg/hr 以上，而 2125, 2142, 2182 及 2183 漁區較低僅達 5~9 kg/hr。劍額管鞭蝦及縱縫側對蝦主要分佈於 $28^{\circ}N$ 以南而哈氏擬對蝦則分佈於 $28^{\circ}N$ 以北；安達曼赤蝦則主要分佈於 2184, 3009, 3010 及 3011 漁區。

6. 由各漁區之月別生產量及四種主要蝦類之體長組成情形，可預估其移動路徑的大致情形。

參 考 文 獻

1. Liv, H. C (1978). Studies on Demersal Fish Resources of Taiwan Baby Trawl Fishery. Bull. Taiwan Fish. Res. Inst. No. 30:221-280
2. Fisheries Year book Taiwan Area (1973-1978) Taiwan Fisheries Bureau.
3. Su, M. C. (1976). Biological Studies on the Commercial of Taiwan-I Morphometric Characters and Their Relationships of Gress Prawn, *Penaeus monodon* J.

- Fish. Soc. Taiwan. 5 (1): 8-15.
4. Lee, D. A. and H. P. Yu (1977). The Penaeid Shrimps of Taiwan. JCRR Fishies Series No. 27: 24-28.
 5. Snedecor, G. W. and W.G. Cochran (1969). Statistical Method. Iowa State, 289-298, 421-429.
 6. 吉田裕 (1941) • 朝鮮近海產有用蝦類 朝鮮總督府水產試驗場報告 • (7), 1-36 •