

南太平洋塔斯曼海域赤魷漁業調查研究

吳全橙

Some Information on the Fishery and the Biology of

Oceanic Squid, *Ommastrephes bartrami* (Lesueur)

in Tasman Sea of South Pacific Ocean

Chuan-Chen Wu

To develop the fishing ground and to survey the resource of squid, our research vessel "Hai-Kung" had cruised the water of Tasman Sea (35°50'S-45°30'S, 154°20'E-167°15'E) with the fishing gear of gill net, hand-line, and jigger during Dec. 21, 1983 to Feb. 24, 1984 in South Pacific Ocean. From the data of catching composition, we found the *O. bartrami* was major species during the period. This paper is the result of our study and explain some information of biological aspects such as geographical distribution, maturity, sex ratio and food habit of *O. bartrami*, the major results are as follows:

1. According to the mantle length of *O. bartrami*, the smaller squid (ML= 15-25 cm) distributed in the northern area which upper than Lat. 38°20'S, and showed 3.1:1 on the sex ratio between female and male, contrastly, the same type of squid are not discovered in the southern area which lower than Lat. 38°20'S, the sex ratio were 23:1 between female and male.
2. The mantle length of *O. bartrami* between 29 cm to 32 cm had copulated, 39 cm to 48 cm had reached primary-mature stage, and up of 49 cm had copulated mature, the ratio between immature and mature was 72.6:27.4 in northern area. In southern area, the squid had copulated condition which occurred from the mantle length of 33.2 cm, the primary-mature stage between 39-42 cm and there are not a mature squid. From the former description, we found the mature time of female squid in northern area is a little faster than the southern area.
3. The spermatophore were found in the spermatophoric sac, when the mantle length is over 31 cm in male squid, the maximum number of spermatophore 1107 was found at the mantle length of 35 cm. The dimension of spermatophore is from 2.692 to 3.34 cm.
4. The highest weight of stomach contents (SCW) was 42 grams (ML= 50.0 cm) and lowest of SCW was 0.2 grams (ML= 27.5 cm), generally, few of food

remained in the stomach while the squid was caught on the deck. and the SCW of female is bigger than the male. According to the four-stages of copulated, un-copulated, primary-mature, and mature, their index of stomach contents weight (SCWI) are 0.724, 0.660, 0.240, and 0.077 in female respectively, but the SCWI of immature stage was larger than the SCWI of mature stage among males.

5. The cephalopod, pisces, and crustaceans are major food of squid. And the frequency of former preys were 34%, 5%, and 9% respectively. The mix-feeding is higher than the monofeeding. From the sampling analysis, the small size of squid take the crustaceans as major food, the medium size of squid had the feeding tendency of pisces, and the feeding of larger size of squid was pisces and cephalopod.

前 言

由於海洋中重要魚類資源的開發日趨飽和，部份種類甚至已有枯竭的現象，加上各沿岸國設立二百哩經濟海域的限制，因之以往很少被人類利用的頭足類資源，尤其外洋性魷類的開發利用，逐漸被重視。頭足類廣泛的分佈於各大洋中，可是此龐大的資源，目前已被開發利用的僅日本近海的日本魷 (*Todarodes pacificus*)、紐芬蘭至紐約沿岸的加拿大魷 (*Illex illecebrosus*)、長鰭鎖管 (*Loligo pealei*)、紐西蘭近海的紐西蘭魷 (*Notodarus sloani sloani*)，以及加利福尼亞附近的鎗柔魚 (*Loligo opalescens*) 等，其現產量僅 100 萬噸左右，若能更積極廣泛的漁獲，將可達 400~500 萬噸的漁獲量 (中村, 1977)。本省對於頭足類的開發試驗，由於 1977 年西北太平洋公海區赤魷漁場開發成功的經驗，加強業者對此漁業的信心，部份鮪釣漁船也紛紛的改裝成魷釣船或流刺網船，使作業船艘數大量的增加，然而此區作業漁期主要為 7 月至 11 月 (童, 1981)，雖然部份的魷釣船透過漁業合作方式，以取得入漁權而被准許於每年元月至 5 月可於紐西蘭或澳洲近海繼續作業，但大部份的魷釣船則未能獲得全年性作業的機會，為解決此問題，本所乃積極的實施南太平洋魷魚資源的開發試驗 (童等, 1981, 蘇等 1983)，本報告係筆者隨海功號試驗船執行南太平洋塔斯曼海域魷類調查計畫之一部份，探討調查海域出現赤魷的生殖及索餌生態，建立此資源的再生產及開發漁撈技術的基石。

材料與方法

赤魷主要分佈於暖水域至混合水域較多 (浜部, 1975) 而南太平洋亞熱帶收束域則隨季節與海域略有改變，一般在 35°S~45°S 間，因之此次調查作業地點之設定如圖 1，共計進行流刺網作業 15 網次及魷釣試驗 24 夜。

標本於現場解剖與測定外套長、體重，並以 10 倍手提式放大鏡觀察雌性口部周邊有否精蟲包，爾後將頭部及內臟移至船上研究室，測定卵巢、輸卵管或精巢、輸精管重量，測定纏卵腺長或輸精管長，觀察其成熟度，利用萬能投影機 (Nikon model 6 C) 測定卵粒數及卵徑。計數精蟲囊、受精囊、精莖之數量，精莖囊內於上、中、下部位各取 20 支精莖測定其長度檢視精莖情形。

由於鎖管類之胃內容物自家消化非常迅速 (浜部, 1965)。赤魷亦有相同情形，因之於現場測定胃內容物之重量，並以 75% 酒精貯存，待返航後處理。陸上實驗室分析再行測定胃內容物重，鑑定胃內容物種類別之出現率。胃內容物指數 (SCWI) 以胃內容物重 (WS) 對體重 (WB) 之百分比表示。

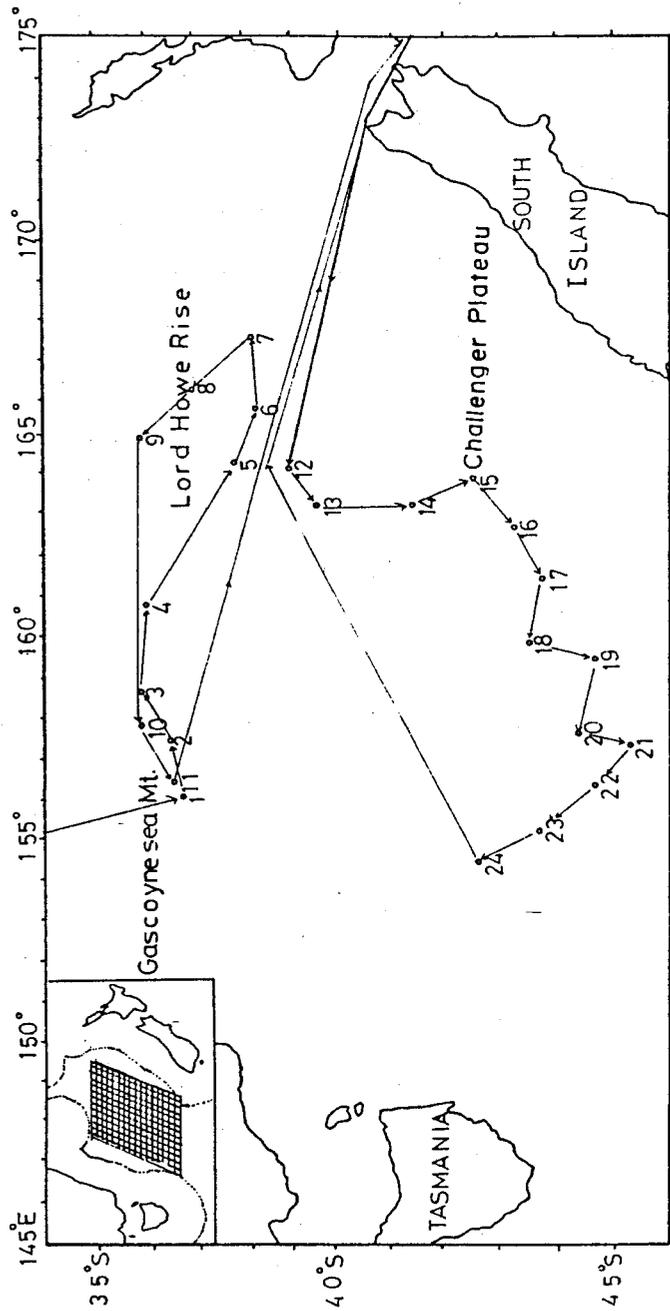


圖 1 魷魚調查作業航跡圖

Fig. 1 The operation map of squids in Tasman Sea.

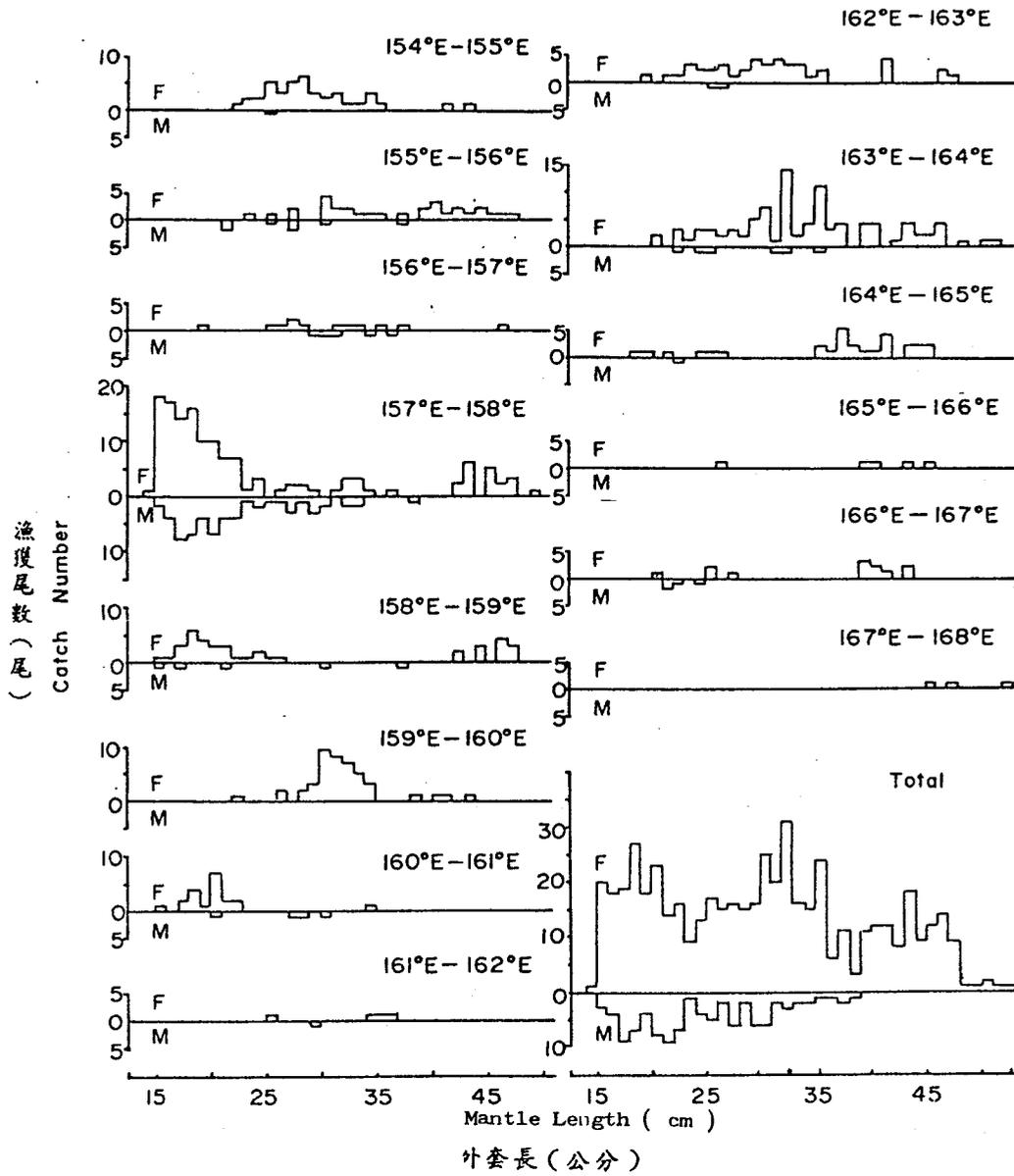


圖 2 不同經度間赤魷漁獲情形及其外套長組成變化

Fig. 2 The quantity of catch and distribution of mantle length of *O. bartrami* varied by Longitude. (F: female, M: male)

結果與討論

一、分類、分佈與外套長組成：

南太平洋塔斯曼海域產之頭足類主要種類為赤魷，其於分類學上係屬軟體動物門 (Mollusca)、頭足綱 (Cephalopod)、二鰓亞綱 (Coleoidea)、管魷目 (Teuthoidea)、開眼亞目 (Oegopsida)、魷科 (Ommastrephidae)、赤魷亞科 (Ommastrephinae) 目前發現計 10 屬 18 種 (Clarke, 1966)。赤魷亦稱紫魷，主要乃因其外套背部有一寬廣的暗褐色帶，漏斗軟

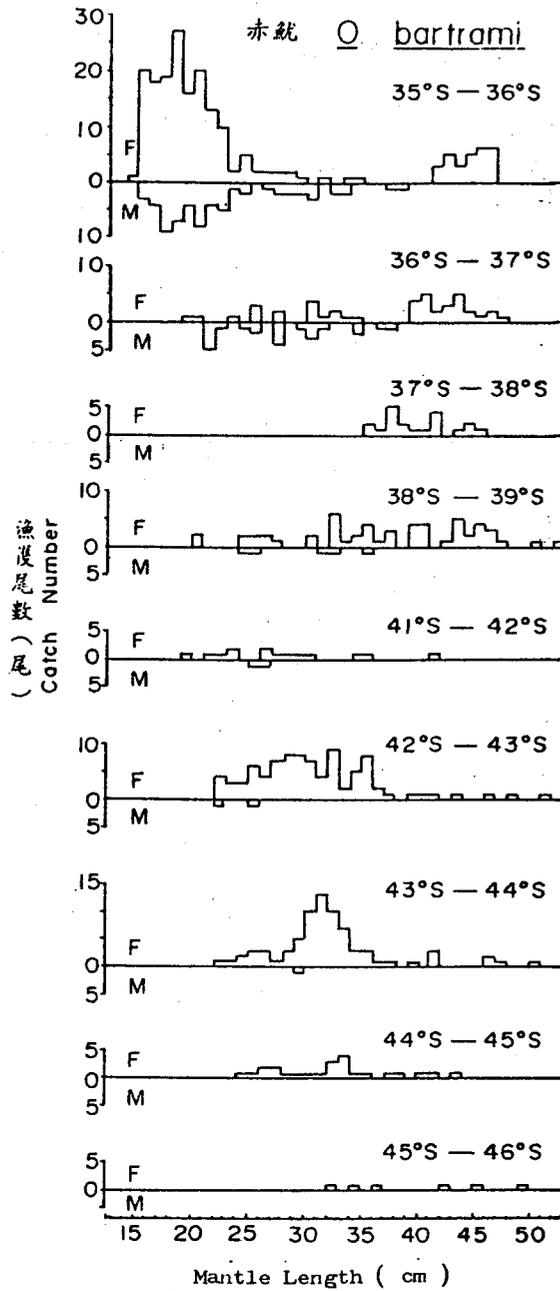


圖3 不同緯度間赤魷漁獲情形及其外套長組成變化

Fig. 3 The quantity of catch and distribution of mantle length of *O. bartrami* varied by Latitude. (F: female, M: male)

骨器成斜垂直形，有若鈕扣一樣，可將頭部與外套膜合離，第三腕足有很寬廣的保護膜，以利游泳，漏斗溝除前端有縱溝外，兩側亦有數條側溝各腕吸盤有2列，觸腕穗吸盤4列，周口膜突起連結於第IV腕背方。觸腕大吸盤環齒每90度位置有一特大齒(奧谷，1980)。雄魷左側第IV腕之上半腕吸盤部份呈生殖腕化，此部份佔第IV腕全長之 $43.5 \pm 3.12\%$ ，在未成熟時，左側第IV腕與右側第IV腕長相等，而當外套長於30cm以上時，左側第IV腕長則略長於右側第IV

腕。

若將調查海域由西向東每隔 60 哩為一單位時，各經度間赤魷之漁獲情形如 Fig. 2 所示，顯示本海域內赤魷之出現呈零星分散，並無規則可循，但海域內之調查顯示雌魷出現之比率大於雄魷且雌魷有三種不同之體型（ $ML = 15 \sim 23$ cm, $ML = 25 \sim 35$ cm, 及 $ML = 37 \sim 47$ cm），雄魷之體型則由外套長 15 cm 至 38 cm 分佈，若由緯度間之變化分析，赤魷之出現如 Fig. 3，於 $38^\circ S$ 以北有大群外套長 15 ~ 25 cm 之初生魷出現，而 $38^\circ S$ 以南則未曾發現， $38^\circ S$ 以此之海域中，赤魷出現之性比為♀：♂ = 3.1 : 1 (263 : 83)，而 $38^\circ S$ 以南則♀：♂ = 23:1 (253 : 11)，各緯度間皆有零星的大型赤魷出現。

赤魷之外套長 ML (公分) 與體重 BW (公克) 有密切之關係，一般而言，體重隨外套長之增加而增重，本區漁獲雄魷之 $ML - BW$ 關係與雌魷並無顯著的差異，故將其合併呈下列關係式 (圖 4)：

$$BW = 8.4856 \times 10^{-3} ML^{3.36531} \quad r = 0.992762, n = 611$$

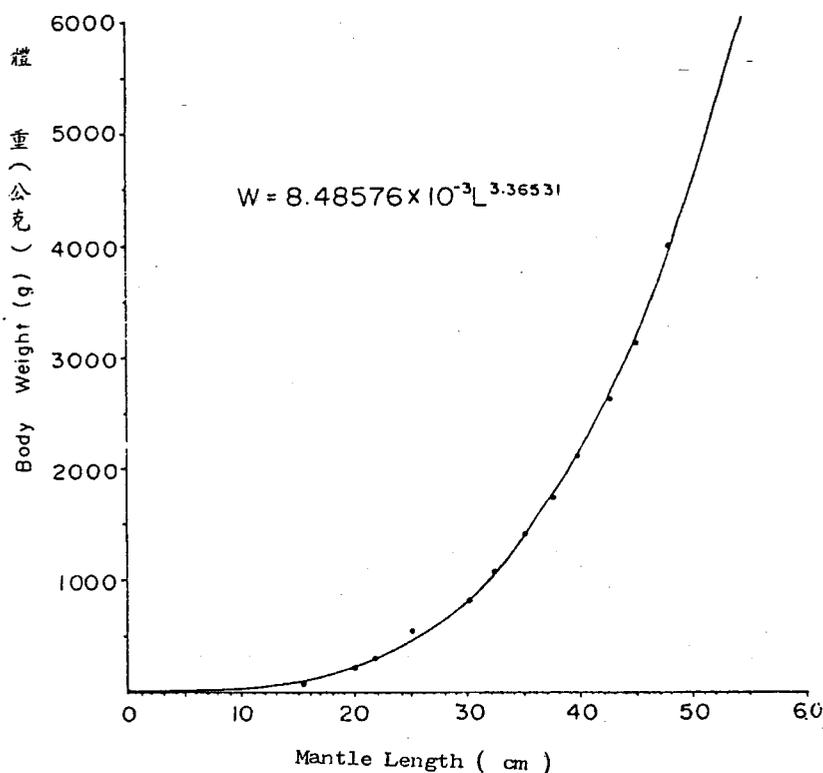


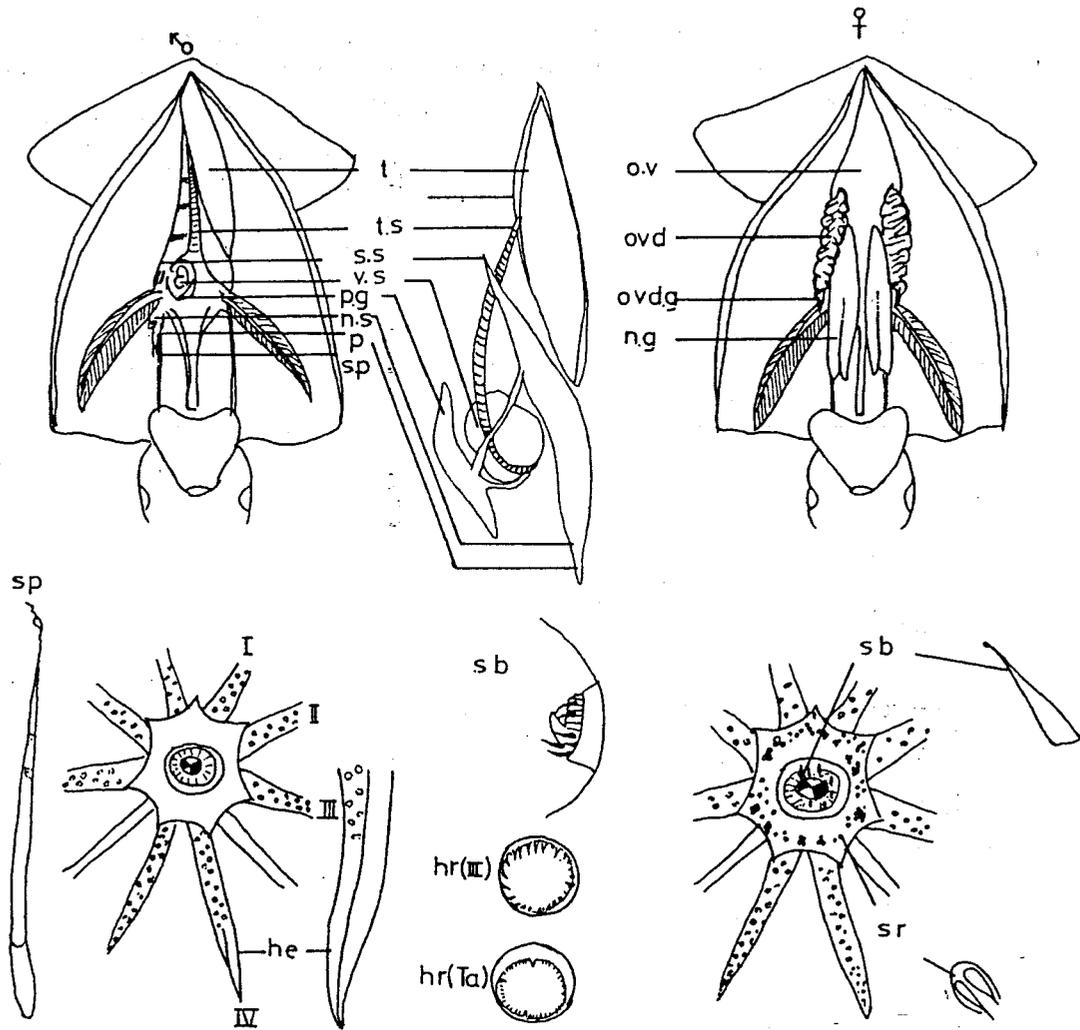
圖 4 赤魷外套長與體重之關係

Fig. 4 Relation of mantle length to body weight of *O. bartrami*.

生殖器官之發育

赤魷之生殖器官構造與一般魷類相似，雌、雄生殖器官之構造如圖 5。雌魷之生殖器官由卵巢、輸卵管、輸卵管腺、纏卵腺、精蟲囊、受精囊等構成，而雄魷由精巢、輸精管、精莖及生殖腺等構造，各器官之發育情形如下：

(一) 卵：赤魷之卵粒成橢圓形至圓形，一般而言未成熟的卵為橢圓形，而成熟至完熟的卵粒則較接近圓形， $38^\circ S$ 以北之成熟及完熟個體，其卵粒長徑在 0.6 mm 以上，而正圓率（短徑與長徑比



t : 精巢 testis
 t.s : 精蟲管 spermduct
 s.s : 精突囊 spermatophoric sac
 v.s : 貯精囊 vesicula seminalis
 p.g : 攝護腺 prostate gland
 p : 陰莖 penis
 sp : 精突 spermatophore
 he : 交接腕 hectocotylus

ov : 卵巢 ovary
 ovd : 輸卵管 oviduct
 ovd.g : 輸卵管腺 oviducal gland
 n.g : 纏卵腺 nidamental gland
 hr (III) : III 腕大吸盤角質環
 hr (Ta) : 觸腕掌部吸盤角質環
 sb : 精蟲囊 sperm bulb
 sr : 受精囊 seminal receptacle

圖 5 赤魷雌、雄生殖器官構造

Fig. 5 Genital organs of *O. bartrami* in female and male.

率) 為 79.64 ~ 88.32。

(二) 卵巢：卵巢未成熟的個體，其卵巢重在 10 g 以下，隨軀體長成，卵巢也逐漸成長，塔斯曼海域所漁獲之個體群，其外套長 ML (cm) 與卵巢重 OW (g) 及體重 BW (g) 與卵巢重 (g) 之關係可分二部份，一為 38° 20' S 以北之標本 (I) 計 34 尾，另一為 38° 20' S 以南 (II) 之標本為 65 尾，其關係式如下：

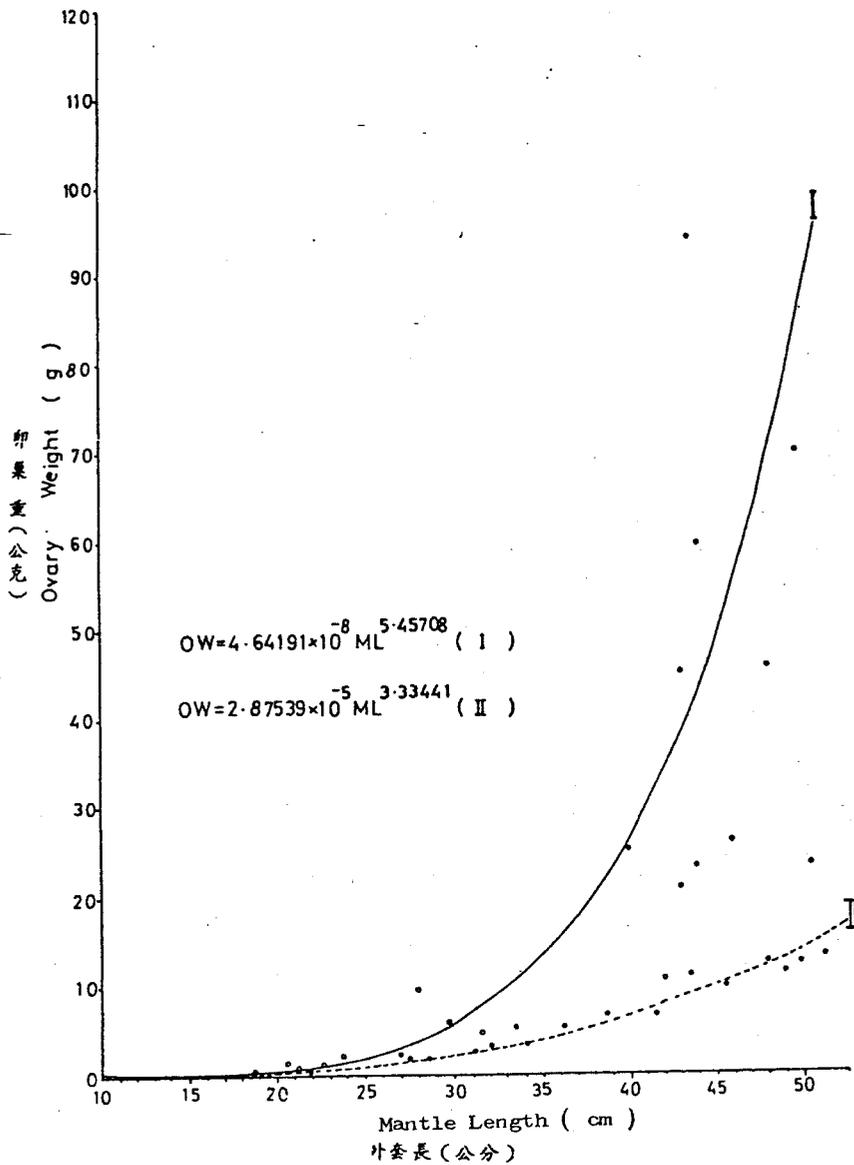


圖 6 赤魷外套長與卵巢重之關係 (I 為 36°S ~ 38°S 漁獲之標本，II 為 38°S ~ 45°S 之漁獲標本)

Fig. 6 Relation of ovary weight to mantle length. (I showed the sample from 36°S-38°S, II showed the sample from 38°S-45°S)

$$OW = 4.64191 \times 10^{-8} ML^{5.45708}, r = 0.958753^{**}, n = 34 \text{ (I)}$$

$$OW = 8.82809 \times 10^{-5} BW^{1.04933}, r = 0.966661^{**}$$

$$OW = 2.87539 \times 10^{-5} ML^{3.33441}, r = 0.907014^{**}, n = 65 \text{ (II)}$$

$$OW = 2.45269 \times 10^{-3} BW^{1.02978}, r = 0.905069^{**}$$

如 Fig. 6 所示，I 群於 ML = 40 cm 以上時，其卵巢重量急速增加，卵巢內最大卵徑之卵粒於 0.72 mm 以上，但仍有小卵出現，而 II 群 ML = 30 cm 以上時，卵巢重之增加緩慢，卵徑 0.68 mm ~ 0.74 mm，本次漁獲之卵巢重最高達 94.5 g，其孕卵數估計約為 27 萬粒。

(三) 輸卵管：雌魷卵巢內之卵粒成熟後，則移至輸卵管內貯存，使輸卵管的重量增加，顏色也呈麥鈎色，圖 7 為赤魷外套長與輸卵管重之關係，顯示當 ML = 40 cm 時，輸卵管內開始有卵粒且隨着外套長之增加而增重，然而其個體之變動性很大，此可能雌赤魷之個體達完熟時，其

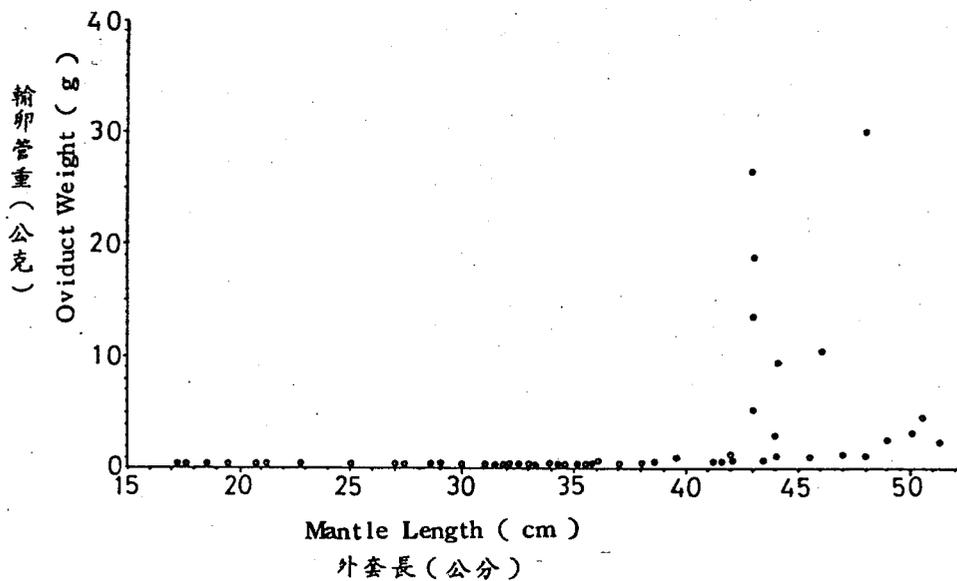


圖 7 赤魷外套長與輸卵管重之關係

Fig. 7 Relation of oviduct weight to mantle length

外套長變動很大，也可能輸卵管內之完熟卵粒陸續分批排卵所致，因之僅由輸卵管重判定其成熟度較為困難，然若配合卵巢重之分佈情形，可推測其變動範圍外套長在 40 ~ 52 cm，即平均在 ML = 46 cm 以上才開始進入完熟階段。

(四) 纏卵腺：纏卵腺於未熟時為白色半透明，體積較小，解剖時不易被發現，然而隨着成熟度的增加其重量與長度也急速的增加，顏色也成乳白色腺體，有若魚類之精巢。魷類的纏卵腺成長與外套長之關係為 logistic 曲線 (石井, 1977)，赤魷纏卵腺與外套長之關係如圖 8，外套長在 40 cm 以下時，其纏卵腺還很小，平均小於 5 cm，而 ML = 40 cm 以上時，纏卵腺急速成長，當 ML = 46 cm 時，纏卵腺長可達 10 cm，然而其個體的變動性很大，其變動原因與輸卵管或許有關。

(五) 精蟲囊：檢視雌魷口部內唇及其周緣有否精蟲包，推定其是否交接，發現 ML = 29 cm 時，部份雌魷口部內唇開始有精蟲包出現，而 ML = 35 cm 以上時，則完全已交接。

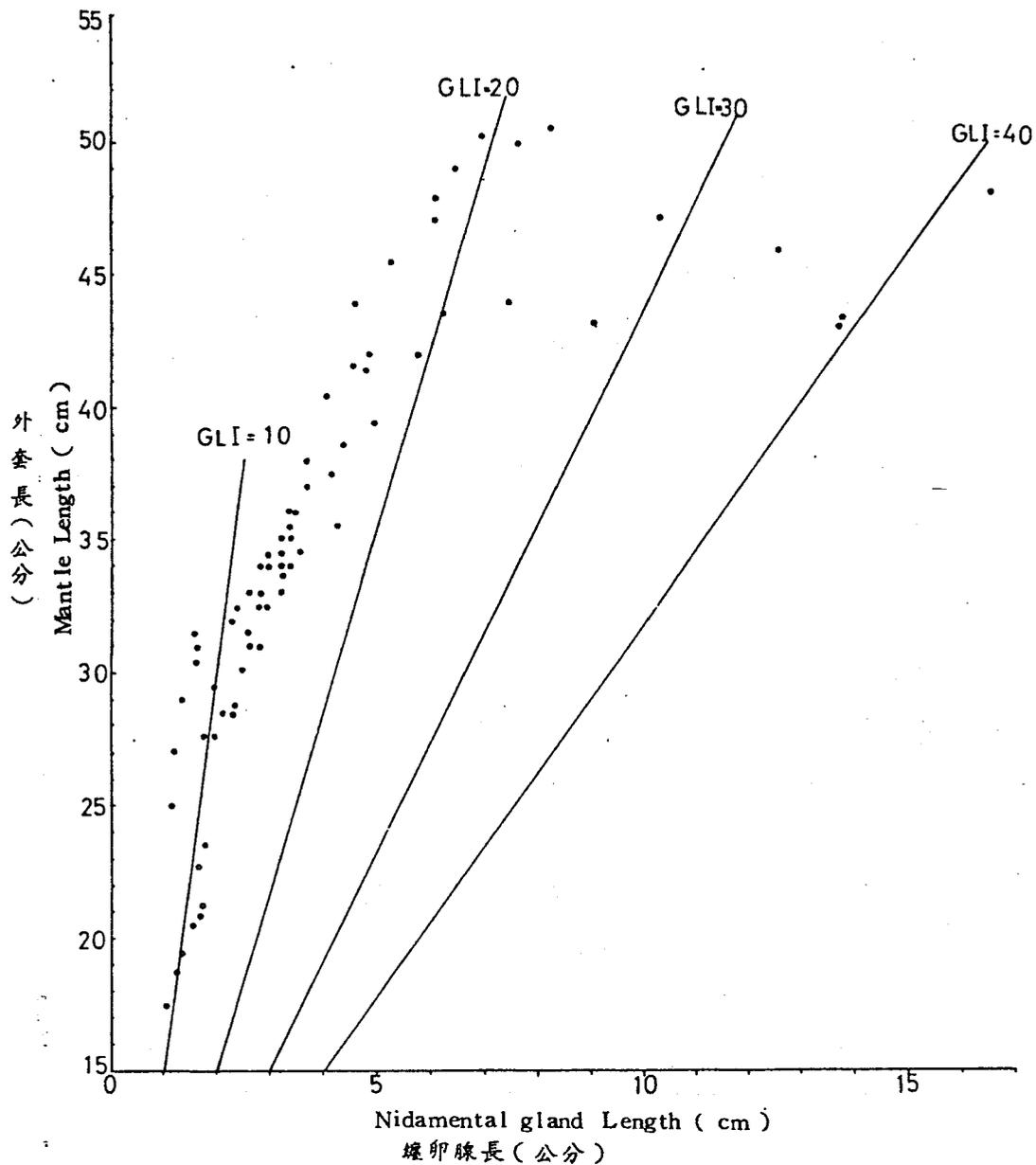


圖 8 赤魷纏卵腺長與外套長之關係 ($GLI = NL/ML \times 10$)

Fig. 8 Relation of nidamental gland length to mantle length.

($GLI = NL/ML \times 10$)

(六) 精莢與抱精器官：雄魷成長至某一程度時，精巢及輸精管開始增大，精莢囊內開始有精莢出現，利用逢機取樣方式解剖 $ML = 17.8 \sim 38.0$ cm, $BL = 200 \sim 1990$ g 雄魷 22 尾，其結果如圖 9 所示，當 $ML = 30$ cm 時部份個體開始有精莢，而 $ML = 32$ cm 以上時之個體完全有精莢出現。精莢通常貯存於精莢囊內，部份在輸精管末端亦有在陰莖部份露出者，個體出現最少精莢數為 12 支 ($ML = 30.2$ cm)，最多者為 1107 支 ($ML = 33.2$ cm)。精莢數的增加與魷體外套長似有正相關的關係， $ML = 33 \sim 35$ cm 時，部份標本精莢數達 800 ~ 1107 支顯

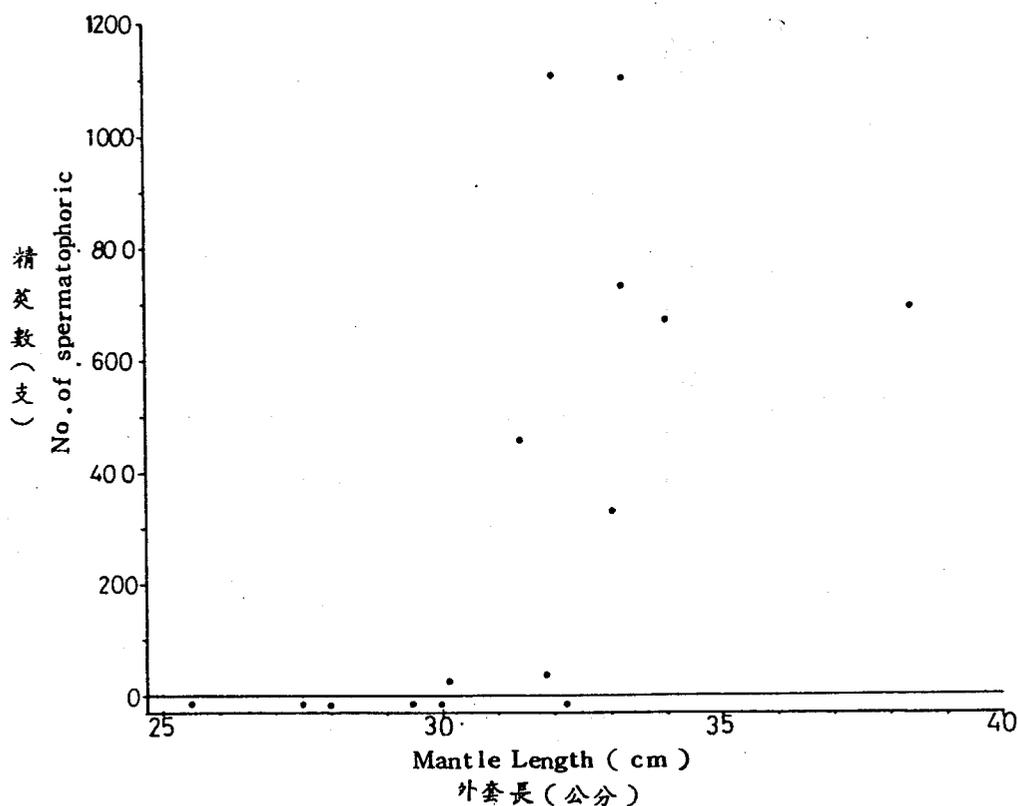


圖 9 赤魷外套長與精莢數之關係

Fig. 9 Relation of number of spermatophoric to mantle length in mature male.

示已達初熟階段而 $ML = 34$ cm 以上時，精莢數開始下降，可能已開始交接而有放精的現象。精莢數與精巢重之關係如圖 10，顯示雄魷雖可貯藏適合其外套長之精莢，但由於可隨時交配排出，因之不易取得貯藏之最高數。精莢平均範圍長為 $2.692 \sim 3.134$ cm。

三 調查期間內海域成熟度分佈

(一) 成熟度之表現：雄魷 $ML = 30 \sim 38$ cm 時絕大多數為成熟個體，由於雄魷於完成生殖任務後開始陸陸續續的死亡，其交配方法分多次完成，因之不能僅由外套長之大小判定其成熟度之情形，須依據其精莢之有無，以分別其成熟度與否。雌魷於未成熟時，其生殖腺無特殊之變化，而成熟後其卵巢、輸卵管及纏卵腺之長與重均與外套長發生直接的關係，此似乎可由外套長來表示其成熟度，但個體之變動，使相同外套長因其他變動影響而發生誤差，故採用童 (1976) 判定方式，以纏卵腺長 NL 與外套長 ML 為複合標準，並以輸卵管重於 1 g 以上者為初熟級及卵巢重與體重比超過 10% 者為完熟級以補助少數例外個體之成熟度特別良好者，至於有無交接則檢視口部內唇及周邊有否精蟲包之出現為標準。

(二) 海域內成熟度出現之情形：若以上述標準，將調查期間內所漁獲的赤魷逢機取樣探討其成熟度，雄魷分未熟、成熟兩級，雌魷分成未交接、交接、初熟、完熟等四級，其成熟度出現情形如圖 11~13，顯示在 $35^{\circ}50'S \sim 38^{\circ}20'S$ 之個體群 (st 1~st 11, 圖 11~12)，雌魷外套長於 $29 \sim 32$ cm 以上時則已有交接，而 $ML = 39 \sim 48$ cm 為初熟階段，此時輸卵管

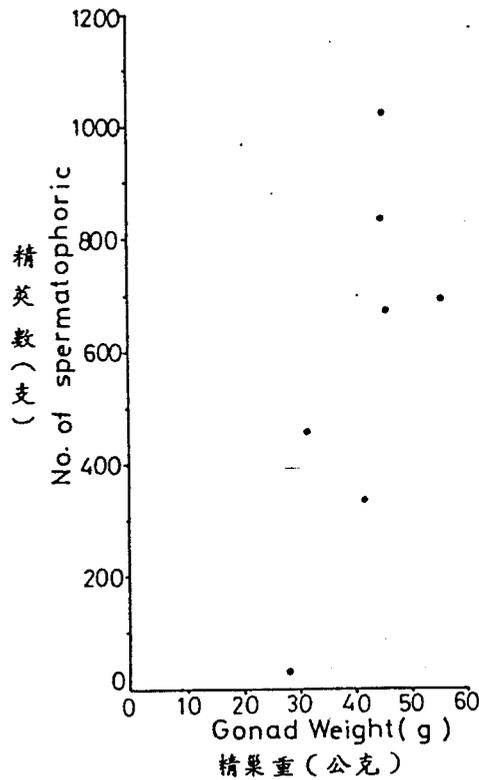


圖 10 赤魷精巢重與精莢數之關係

Fig. 10 Relation of number of spermatophoric to gonad weight in male.

重達 1.5 g 以上，ML = 47 ~ 49 cm 以上時部份個體達完熟階級，其成熟與未熟之雌魷比為 72.6 : 27.4，雄魷為 81.9 : 18.1，可推知 12 月至 1 月於 35°50'S ~ 38°20'S 的赤魷群正值產卵期及初生群的出現期。而 38°20'S ~ 45°30'S 漁獲的赤魷群雌魷於 ML = 33 cm 時開始交接而 ML = 39 ~ 42 cm 以上時為初熟期，調查期間內並未有完熟個體出現，即使漁獲之最大體型 ML = 53.1 cm 個體仍屬初熟階段，顯示本區赤魷群成熟較為緩慢。

食性：

(一)胃內含物重量：標本胃內含物重量，個體差異很大，從空胃至滿胃皆有，最高為 42g (ML = 50.0 cm)，最低者僅 0.2 g (ML = 27.5 cm)，通常胃內含物都很少，若以胃內含物重對體重之百分比表示胃內含物指數，並按童、藍、胡 (1973) 之規準，其出現頻度如表 1，顯示本區赤魷有 66 % 屬空胃，32 % 胃內含物少，僅 2 % 有飽食狀態，而雌魷之攝食量則較多於雄魷，平均分別為 4.36 公克及 2.67 公克。一般而言，赤魷可能的攝食量隨體重的增加而增加，然而攝食量的多寡與個體成熟度有關，圖 14 及 圖 15 分別採自 36°S ~ 38°S (I 區) 及 38°S ~ 45°S (II 區) 其胃內含物量分佈差異極大。表 2 顯示本海域雄魷於成熟時其胃內含物量一般較未熟時為多，平均胃內容物量為 3.2 公克及 2.46 公克，而胃內含物指數 (SCWI) 則較低 (表 3)，雌魷的胃內含物指數則依交接、未交接、初熟、完熟遞減，其達完熟階段時，胃內含物指數僅 0.077。

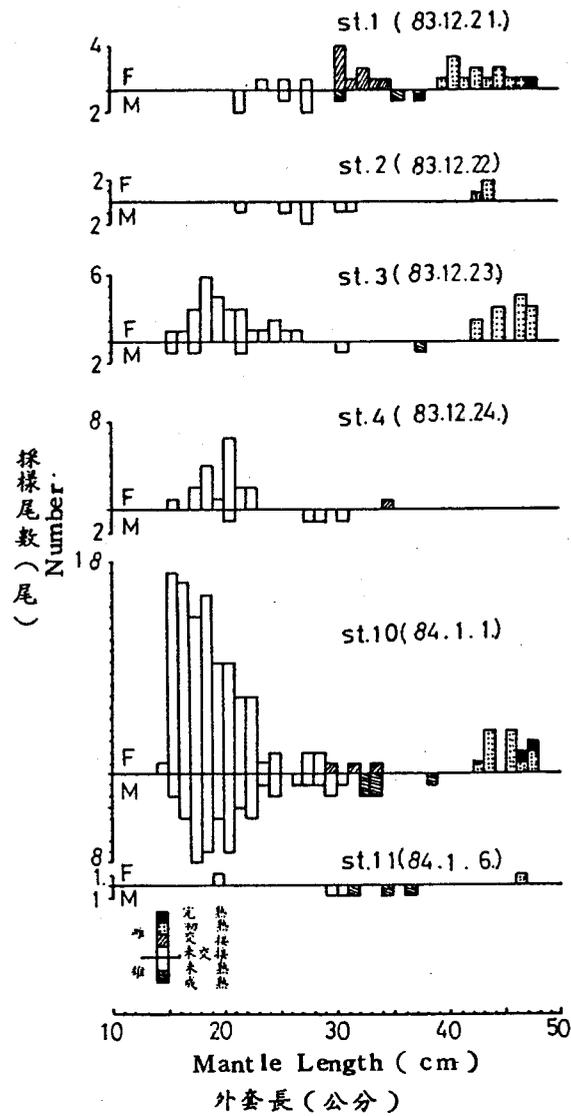


圖 11 1983 年 12 月及 1984 年 1 月於 Gascoyne 海山附近，漁獲赤魷之外套長組成

Fig. 11 Distribution of mantle length of *O. bartrami* in the area of Gascoyne sea Mt. from Dec. 83' to Jan, 84'.

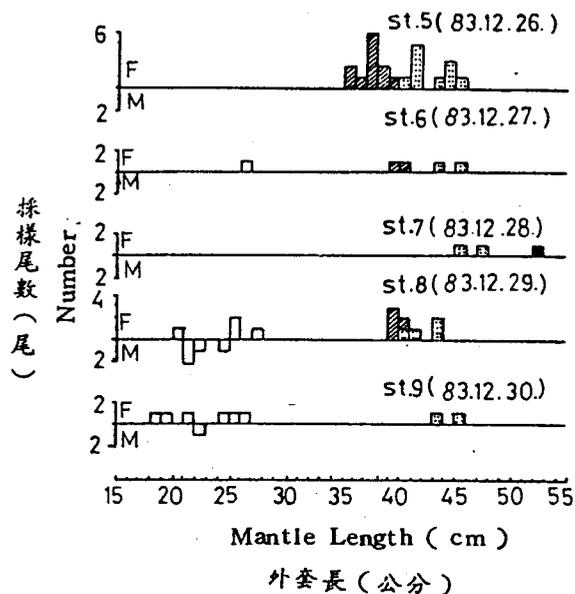


圖 12 1983 年 12 月 26 日至 30 日於 Lord Howe Rise 漁獲赤魷之外套長組成，說明如圖 11。

Fig. 12 Distribution of mantle length of oceanic squid in the adjacent area of Lord Howe Rise, each symbol is the same as in fig. 11

表 1 胃內容物量之頻度百分組成
 a : 空 (胃內容物重 / 體重 = 0.5 % 以下)
 b : 少 (胃內容物重 / 體重 = 0.5 % ~ 3 %)
 c : 多 (胃內容物重 / 體重 = 3 % 以上)

Table 1 The frequency distribution of SCW in different area (I showed the area of 36°S - 38°S , and II showed the area of 38°S - 45°S)

地 區	♀			♂			計		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
I*	8	6	1	8	6	0	16	12	1
II*	55	21	1	1	2	0	56	23	1
平 均	63	27	2	9	8	0	72	35	2

I : 為 36°S - 38°S 之海域。 II : 為 38°S - 45°S 之海域。

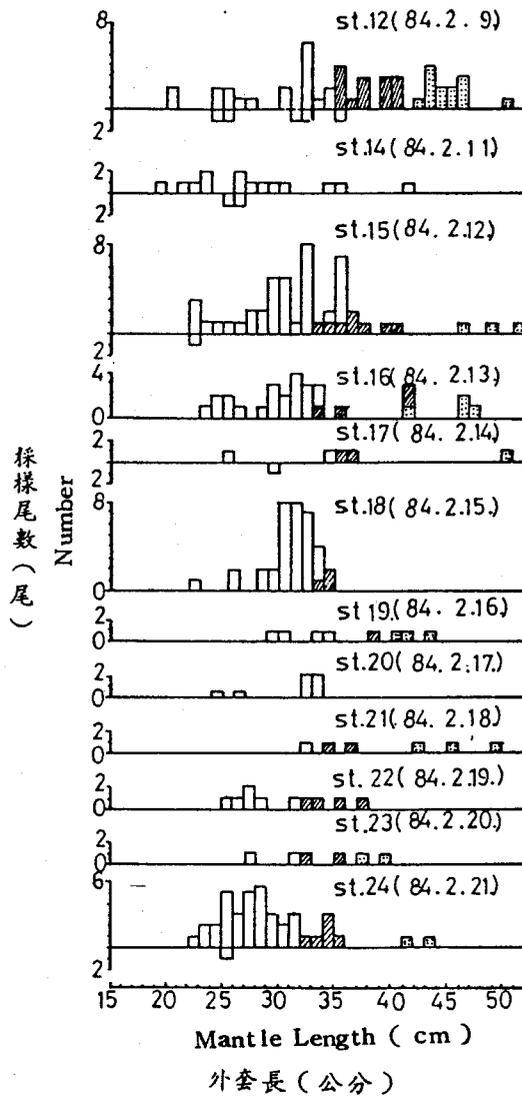


圖 13 1984年2月於Tasmania與Challenger Plateau間海域
 漁獲赤魷之外套長組成，說明如圖 11。

Fig. 13 Distribution of mantle length of oceanic squid in the
 area between Tasmania and Challenger plateau, each
 symbol is the same as in fig. 11

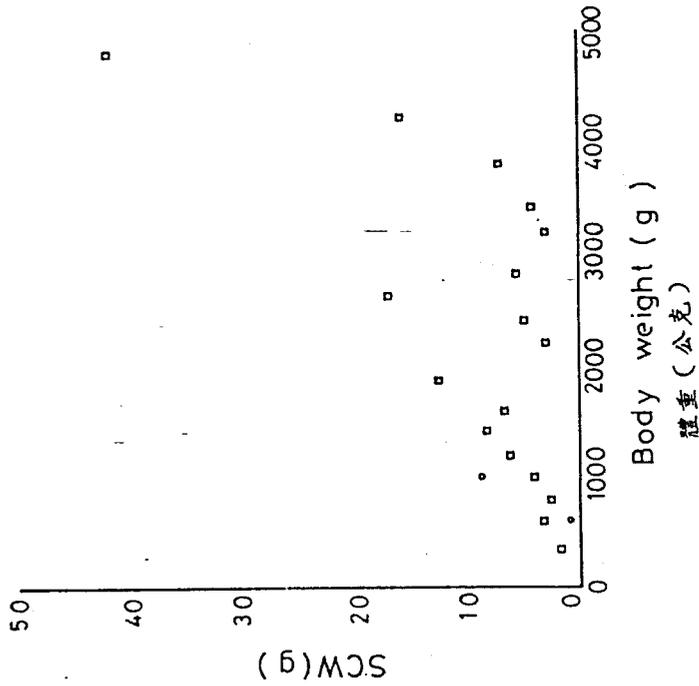


圖 15 II 區赤魷體重與胃內容物量之關係

Fig. 15 Relationship between body weight (BW) and mean weight of stomach contents (SCW) of *O. bartramii* in area II (38°S - 45°S).

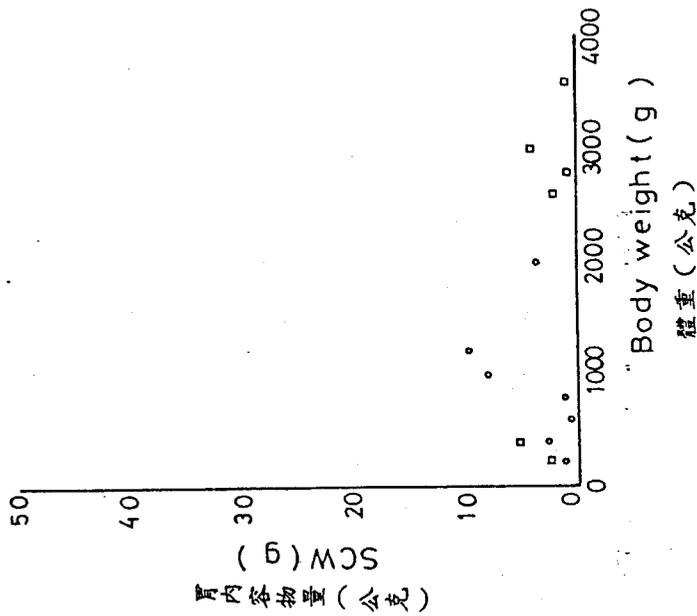


圖 14 I 區赤魷體重與胃內容物量之關係

Fig. 14 Relation ship between body weight (BW) and mean weight of stomach contents (SCW) of *O. bartramii* in area I (36°S - 38°S).

表2 雌雄成熟階級中胃內容物量之多寡
Table 2 The SCW of *O. bartrami* in each stage of growth.

地 區	成 熟 階 級	♂				♀	
		未 交 接	交 接	初 熟	完 熟	未 熟	成 熟
	I*	3.6 (9)	-	3.72 (5)	0.75 (4)	2.1 (17)	3.2 (7)
	II*	2.98 (31)	9.2 (22)	9.5 (14)	-	4.75 (2)	-
平	均	3.14 (40)	9.2 (22)	8.03 (19)	0.75 (4)	2.46 (19)	3.2 (7)

表3 雌雄間各成熟階段中胃內容物指數
Table 3 The index of mean weight of stomach contents
(SCWI) in each stage of growth.

地 區	成 熟 階 級	♂				♀	
		未 交 接	交 接	初 熟	完 熟	未 熟	成 熟
	I*	1.580	-	0.134	0.077	0.304	0.940
	II*	0.392	0.724	0.281	-	-	0.615
平	均	0.660	0.724	0.240	0.077	0.903	0.304

表4 胃內容物種類之內容量指數階級別出現頻度

Table 4 The frequency of three components of diet of oceanic squid.

指 數	單 食			混 食			合 計
	類足類	魚 類	甲殼類	頭足類	魚 類	甲殼類	
1. 36°S - 38°S 海域							
0.5% 以下	11	3	0	4	0	0	18
0.5% - 1%	0	4	0	1	3	1	9
1% - 2%	2	3	1	0	1	0	7
2% - 3%	0	0	0	3	0	1	4
3% 以上	0	0	0	0	0	0	0
2. 38°S - 45°S 海域							
0.5% 以下	11	18	4	5	4	0	42
0.5% - 1%	0	7	0	5	1	0	13
1% - 2%	0	7	0	2	0	0	9
2% - 3%	0	0	0	0	0	0	1
3% 以上	1	0	0	0	0	0	1

(二)攝食種類及出現情形：由於魷類口部具有強硬且銳利的上下顎，因之大部份的食物被咬成碎塊狀，不易找尋完整的餌料，僅能由碎塊中判定其類別（童，1976），其可分成魚類、甲殼類、頭足類及其他類等。被攝食之魚類可供判定之特徵有鰭條、眼珠、脊椎骨、鱗片、耳石及其他各部份之骨片。被食之甲殼類呈橘紅色至黃褐色，其特徵有頭部、眼睛、胸脚、腹肢、腹甲及尾節，經判定以螃蟹幼體（megalopoda）居多，尚有端脚類（Amphipoda）、磷蝦之 *Euphausia* sp.，少部份標本可發現撓脚類之 *Calanus* sp.。頭足類可判定之特徵有口部上下顎、眼珠、吸盤角質環、觸腕、上下顎等，由吸盤角質環判定赤魷除攝食同類外並攝食其他頭足類。其他類包括編織網具之網線、精莢外鞘及其他不明物體或殘渣。

赤魷之主要食餌為頭足類、魚類及甲殼類，其他類較少，三類主要餌料中，其個體出現情形有單食一類者及混食二類者，僅一標本有混食三類者，而混食者一般以絕對優勢種類為主，圖 16 分別顯示 I 區、II 區及全區漁獲赤魷胃內容物種類別出現率，於 I 區中，以攝食頭足類較多佔 50%，其中單食者為 3/5，攝食魚類者次之，甲殼類較少，而 II 區之情形與 I 區略有不同，攝食魚類者佔 54%，其中單食者為 8/9，攝食頭足類者次之，甲殼類亦較少，全區平均仍以攝食魚類為主、頭足類次之、甲殼類較少，其比率分別為 51%、34%及 9%，而空胃及不明者分別為 3.9%及 2.1%。胃內容物種類之內容量指數階級別出現頻率如表 4，一般而言，達滿腹情況者以攝食頭足類或魚類較有可能且混食情形者其胃內容物指數較單一類者為高。胃內容物種類別出現率與外套長之關係如圖 17，外套長較小者似乎以攝食甲殼類為主，中型（ML = 26 - 43 cm）者以攝食魚類為主，體型較大者以攝食頭足類及魚類為

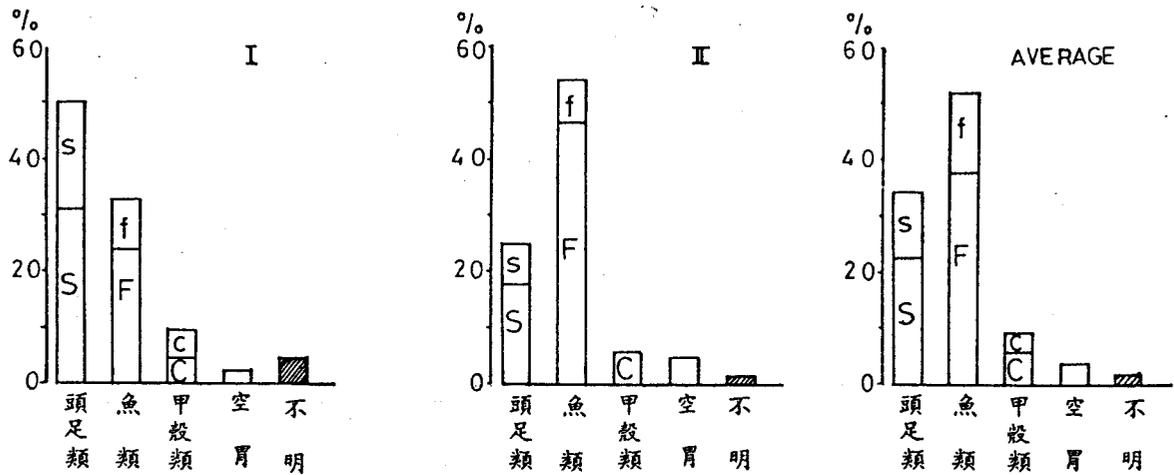


圖 16 赤魷胃內容物種類別出現率

英文大寫：單食該類

英文小寫：以該類為主之混合

Fig. 16 The frequency of components of diet in stomach.
(capital letter : monofeeding, small letter :
mixfeeding.)

主。

摘 要

為開發南太平洋公海區赤魷資源，海功號試驗船於 1983 年 12 月至 1984 年 2 月，前往塔斯曼海域（ $35^{\circ}50'S \sim 45^{\circ}30'S$ ， $154^{\circ}20'E \sim 167^{\circ}15'E$ ）以流刺網、手釣及魷釣機方式調查魷類資源，本報告係探討主要漁獲物—赤魷之地理分佈、生殖及索餌生態等生物學特性，以利該漁業之發展，其結果簡述如下：

一、漁獲資料顯示，各測站之赤魷出現情形並非大量集中，由外套長組成發現雌魷有三種不同之體型，即 $ML = 15 \sim 23$ cm， $ML = 25 \sim 35$ cm 及 $ML = 37 \sim 47$ cm，雄魷外套長為 $15 \sim 38$ cm， $38^{\circ}20'S$ 以北有小型魷（ $ML = 15 \sim 25$ cm）出現，性比為♀：♂ = 3.1：1，而 $38^{\circ}20'S$ 以南之海域，則無小型魷出現，性比為♀：♂ = 23：1。

二、雌、雄魷之外套長（ML：公分）與體重（BW：公克）之關係並無顯著的差異，其關係式為 $BW = 8.48576 \times 10^{-3} ML^{3.36531}$ 。雌魷卵巢重（OW：公克）與外套長（ML：公分）或體重（BW：公克）之關係，於 $38^{\circ}20'S$ 以北者為 $OW = 4.64191 \times 10^{-8} ML^{5.45708}$ ， $OW = 8.82809 \times 10^{-5} BW^{1.64933}$ ，而 $38^{\circ}20'S$ 以南者為 $OW = 2.87539 \times 10^{-5} ML^{3.33441}$ ， $OW = 2.45269 \times 10^{-3} BW^{1.02978}$ 。

三、雌魷於 $38^{\circ}20'S$ 以北之一群，當 $ML = 29 \sim 32$ cm 以上時已開始交接， $ML = 39 \sim 48$ cm 時達初熟階段， $ML = 47 \sim 49$ cm 以上者部份個體達完熟階段，其未熟與成熟（包括初熟）比為 72.6：27.4； $38^{\circ}20'S$ 以南之一群 $ML = 33$ cm 開始有交接， $ML = 39 \sim 42$ cm 以上時為初熟，然而未有完熟個體出現，顯示後者之群，其成熟較為緩慢。雄魷 $ML = 31$ cm 以上時，精英囊

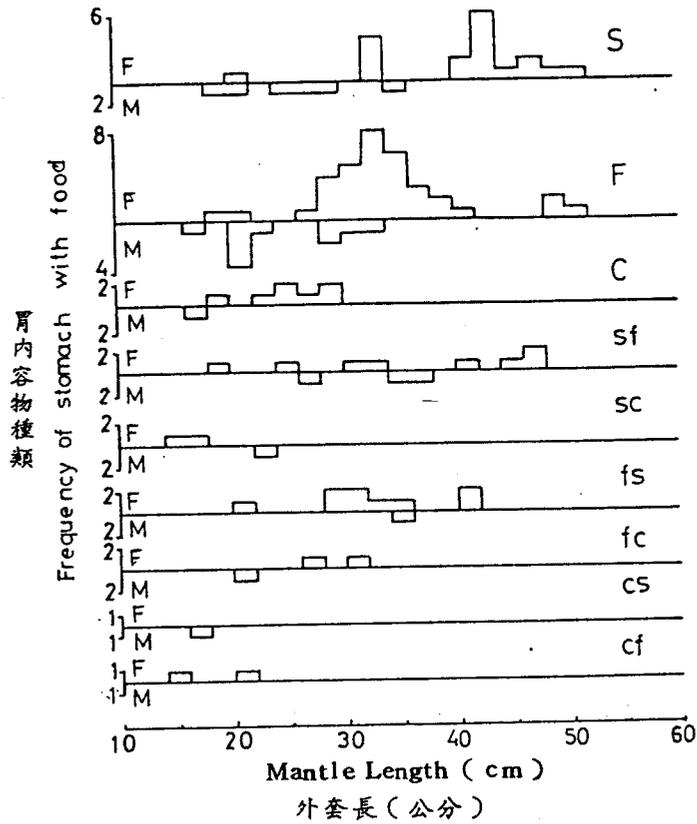


圖 17 赤魷胃內容物種類別出現率與外套長之關係
 S表攝食足類，F表攝食魚類，C表攝食甲殼類
 Sf表以攝食頭足類為主而混有魚類
 Sc表以攝食頭足類為主而混有甲殼類
 fs表以攝食魚類為主而混有頭足類
 fc表以攝食魚類為主而混有甲殼類
 Cs表以攝食甲殼類為主而混有頭足類
 Cf表以攝食甲殼類為主而混有魚類

Fig. 17 Relationship between the components of diet in stomach and mantle length. (S: cephalopoda mollusca, F: fish, C: crustaceans, sf: cephalopoda mollusca and fish, sc: cephalopoda mollusca and crustaceans, fs: fish and cephalopoda mollusca, fc: fish and crustaceans, cs: crustaceans and cephalopoda mollusca, cf: crustaceans and fish.)

內開始有精英，其最高精英出現數為 1107 支 (ML = 35.0 cm)，精英長範圍為 2.692 ~ 3.134 cm。

四個體胃內含物重量最高為 42 公克 (ML = 50.0 cm)，最低為 0.2 公克 (ML = 27.5 cm)，一般個體胃內容物皆很少，而雌魷之攝食量較多於雄魷。雌魷胃內食物指數 (SCWI) 依交接、未交接、初熟、完熟階段遞減，其分別為 0.724，0.660，0.240 及 0.077，而雄魷則未熟者較成熟者為多。

五、赤魷之主要食餌為頭足類、魚類及甲殼類，其類別出現率分別為 34%，51% 及 9%。攝食混食種類之個體其胃內容物指數較攝食單一種類者為高，外套較小者以攝食甲殼類為主，中型 (ML = 26 ~ 43 cm) 者，以攝食魚類居多，而體型較大者以攝食頭足類及魚類為主。

謝 辭

本報告之完成承蒙李所長燦然博士之鼓勵，高雄蘇分所長偉成與秘書兼代生物系主任陳茂松先生之支持，台大漁試所童逸修先生之指正，以及海功號試驗船黃明新船長及全體船員之合作，謹此致謝。

參考文獻

1. 中村 悟 (1977). アカイカ (ムラサキイカ) の開發調査について，水產海洋研究會報，30，80—84.
2. 童逸修 (1981). 西北太平洋赤魷漁業調查研究，台大漁業試驗所研究報告，3 (4)，12—37.
3. 童逸修、胡霽金、方新疇等 (1981). 南太平洋流刺網漁場開發試驗研究。台灣省水產試驗所試驗報告，33，1—44.
4. 蘇偉成等 (1983). 七十一年度海功號試驗船遠洋漁場開發試驗調查報告—第二次南太平洋魷漁場及第三次南極蝦漁場開發調查。台灣省水產試驗所，111.
5. 浜部基次 (1975). ニュージージーランドスルメイカの漁業生物學研究の概要。農林經濟研究所，水產世界，11 (24)，38—48.
6. 浜部基次 (1965). 日本海產スルメイカの發生と生態に関する研究。1—189.
7. Clarke, M.R (1966). A review of the systematics and ecology of oceanic squids. *Adv. Mar. Biol.*, 4, 91—300.
8. 奥谷喬司 (1980). 新・世界有用イカ類圖鑑。全國イカ加工業協同組合，東京，60.
9. 石井 正 (1977). 日本の太平洋海域におけるアカイカ *Ommastrephes bartramii* の成長と年令に関する研究。北水研報告，42，25—36.
10. 童逸修 (1976). 南魷生殖之研究。台大漁業試驗所研究報告，3 (2)，26—48.
11. 童逸修、藍吉生、胡霽金 (1973). 南魷資源開發預察調查。台大漁業試驗所研究報告，3 (1)，211—247.
12. 童逸修 (1976). 南魷食性之研究。台大漁業試驗所研究報告，3 (2)，49—64.