

臺灣產深海蝦類研究 —I— 三脊異腕蝦

李定安

On the Deep-sea Shrimps of Taiwan -I

Heterocarpus tricarinatus Alcock and Anderson, 1894

Ding-An Lee

Since Oct. 19, 1987, a series of deep-sea surveys have been conducted in southwestern and northeastern Taiwan. Isaacs - kidd midwater trawl and different types of traps were used in waters deeper than 200 meters. Preliminary results revealed some compositions of the mesopelagic and benthic macrofauna of the continental slope.

Among many deep-sea dwellers, *Heterocarpus* shrimps are generally regarded to have the best commercial potential. Of the seven species found in this study, *Heterocarpus tricarinatus* Alcock and Anderson, 1894 is distributed over the deepest layers. Two specimens were trapped at 22° 01'.0 N-120° 00'.0 E and 22° 20'.4 N-119° 55'.3 E. at depths of around 1,200m. Based on the different measurement of the carina at the third abdomen somite, Crosnier (1988) split this species into two subspecies: *H. tricarinatus tricarinatus* and *H. tricarinatus angustus*. The former is found in the Indian Ocean, while the later is found in the West Pacific. The author of this paper disagrees with Crosnier's opinion of splitting the species. The reasons are discussed, and some details about *H. tricarinatus*, for example, its synonyms, morphological characteristics, world distribution, together with the illustrations of some parts of the shrimp, are also presented.

Key words: Taiwan, Deep-sea shrimp.

前 言

自民國七十六年秋季起，臺灣省水產試驗所執行「臺灣週邊水域未利用漁業資源開發及計劃研究」計畫，利用海功號試驗船在臺灣西南部及東北部近海二〇〇至二、〇〇〇公尺間之水域進行了七航次的深海漁業生物調查。在各次作業中所捕獲的深海動物，屬於甲殼類十足目的異腕蝦類目前已發現了七種，其中以三脊異腕蝦（*Heterocarpus tricarinatus* Alcock and Anderson）分佈的水層最深，世界各地採獲的數量也極為有限。根據國外的研究報告（Chace, 1985; Crosnier, 1988），此種蝦從未有在淺於一千公尺的水層被人捕撈的記錄。此次海功號試驗船分別在西南部近海兩個不同的作

業地點以不銹鋼誘籠捕獲了兩尾三脊異腕蝦，很可能是這種深海底棲蝦類在西太平洋區分布的北限。本文就以此種蝦類的形態特徵、地理分布及分類學上的一些問題等，提出詳細的報告。至於其他幾種異腕蝦類及深海浮游性或底棲性的蝦種，將於後續的報告中一併說明。

三脊異腕蝦 *Heterocarpus tricarinatus* Alcock and Anderson, 1894 (圖 1-8, 照片 1)

英名：Scarred nylon shrimp

法名：Crevette nylon balafree

西名：Cameron nailon chirlo

Heterocarpus tricarinatus Alcock and Anderson, 1894

Alcock and Anderson, 1894 : 154.

Alcock, 1901 : 107.

De Man, 1920 : 161, pls. 13-14, fig. 38.

Balss, 1925 : 287.

Calman, 1939 : 204.

Holthuis, 1980 : 136.

Chace, 1985 : 41, fig. 13.

Cleva, 1986 : 13, photo 1.

(?) King, 1987 : 195.

(?) Moffitt and Polovina, 1987 : 341.

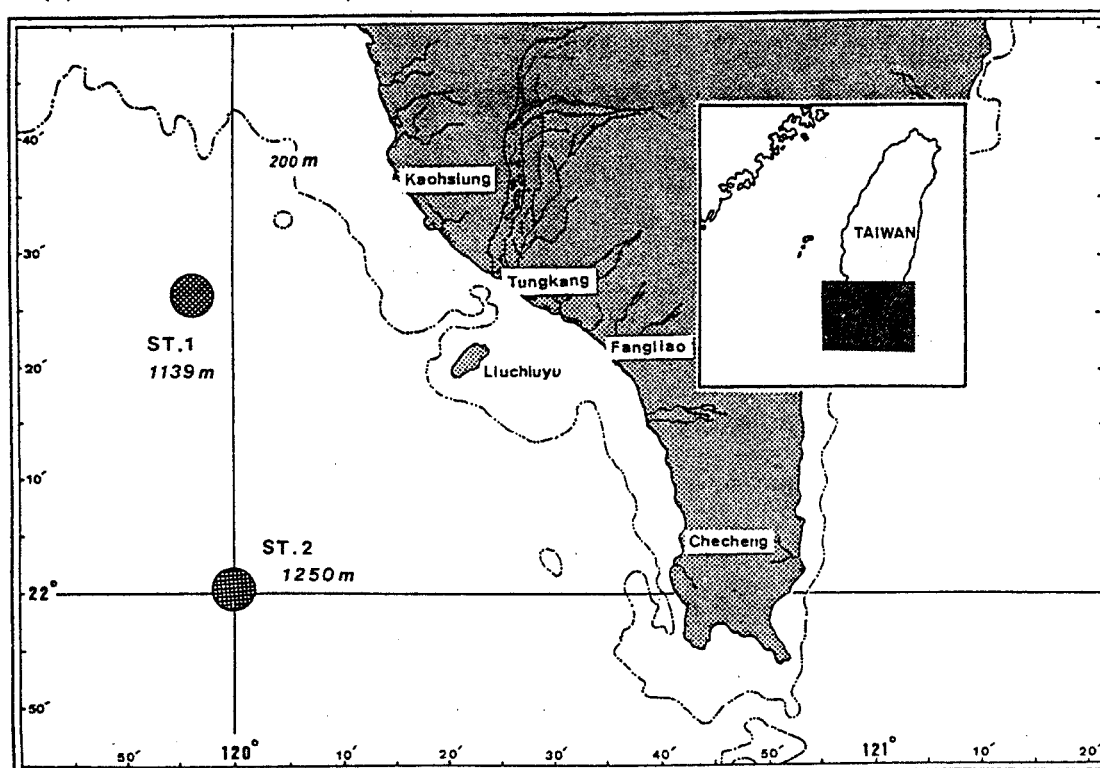


圖 1 三脊異腕蝦在臺灣近海的採集位置及深度。

Fig.1 Location and depth of the sampling stations the in the Taiwan Strait.

Heterocarpus tricarinatus angustus Crosnier, 1988

Crosnier, 1988 : 84, fig. b-d; pl. 4, fig. g-h.

Not: *Heterocarpus tricarinatus*

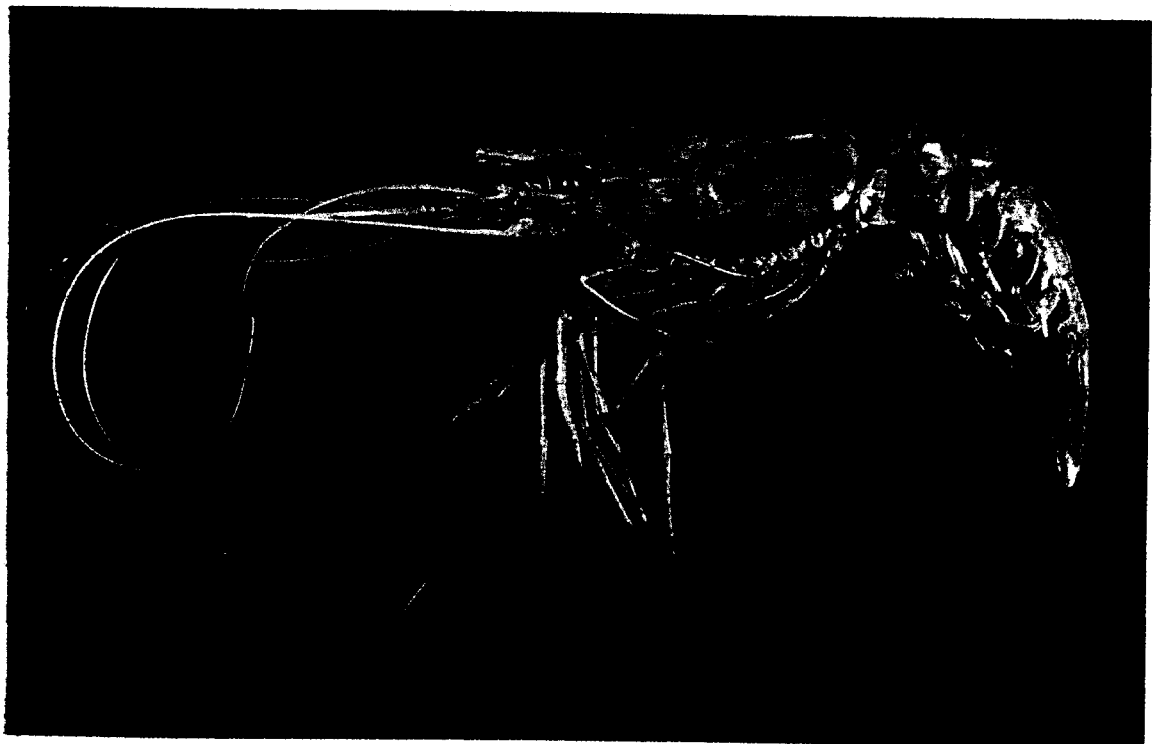
Stebbing, 1914 : 39. (= *H. lepidus* de Man, 1917)

Barnard, 1950 : 682, fig. 127 c-d (= *H. lepidus* de Man, 1917)

Crosnier, 1972 : 50, fig. 23g; 1977 : 38, fig. 15c. (= *H. lepidus* de Man, 1917)

本種特徵

額角上、下緣各均勻分布八枚額齒。額角後齒六枚，各齒間之距離大略相等，其中第一齒最小，其位置在頭胸甲背側之中點稍後方。額齒側脊明顯，可達額齒之尖端。額角後脊鈍圓，接近頭胸部



照片 1 三脊異腕蝦，雄性，標本號HT001.

Plate 1 *Heterocarpus tricarinatus*, male.

後緣時逐漸消失。

頭胸甲具尖銳而強壯之觸角刺及鰓甲刺，前者之尖端可達眼柄之末端，且超前於鰓甲刺之尖端。無肝刺，僅有一明顯之凹陷部分，稱為肝凹（*hepatic pit*），其前方形成一微弱短小之溝。鰓甲脊短而明顯，終止於肝凹下方處，其長僅為頭胸甲長的五分之二。觸角脊甚短，約與眼柄等長。眼後脊完整，略呈一展開的“s”形，在肝凹下方處揚起，其後半段形成一下凹之弧形，並與後側緣脊交會。

第一觸角柄刺長而尖銳，其尖端恰與柄部二、三節交會處平齊，此刺之基部背側有一卵形的硬片。第二觸角鱗片末端鈍圓，外側緣刺之尖端在鱗片末端的稍後方，而鱗片之長度約為頭胸甲長的二分之一。眼球灰黑色，圓球形，其直徑寬於眼柄。

各胸節之鰓式列如表 1，其中一至五步足均有一側鰓；除第五步足外，其餘四對步足均具關節鰓及肢鰓。各步足之外肢均已退化，僅殘留一橢圓形的硬板。第一步足與第三步足向前伸展時均超過第二觸角鱗片之末緣，其中第三步足較為粗壯，且略長於第一步足。第二步足左、右兩側長短與外型差異明顯，較長者通常位於軀幹之左側，其腕節再細分為廿一小節，長節則細分為七節，故易於曲撓；

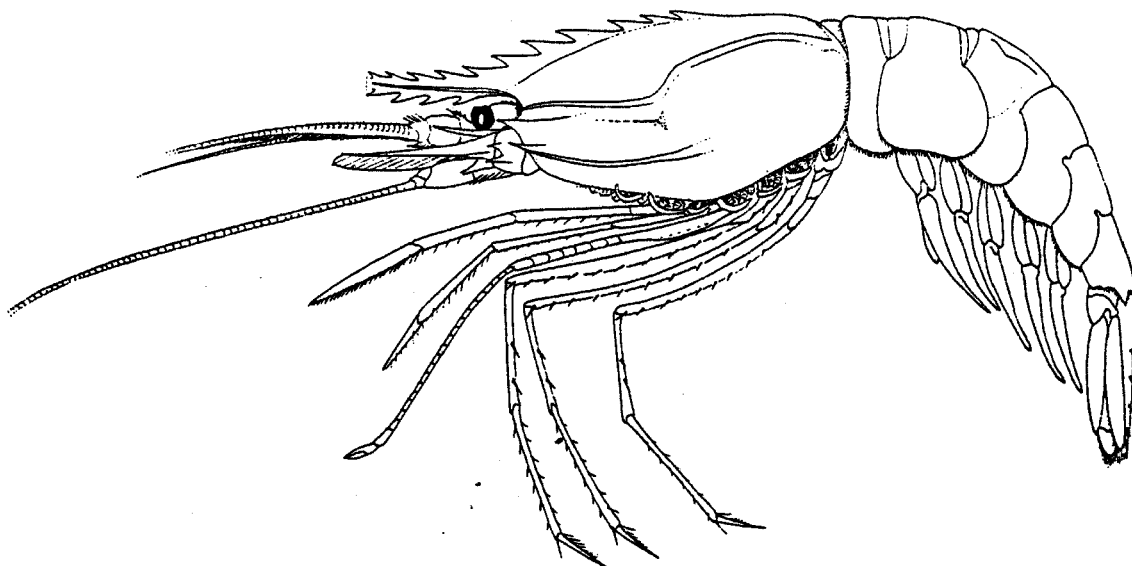


圖 2 三脊異腕蝦，雄性。標本號碼 HT001。

Fig 2 *Heterocarpus tricarinatus*, male, 33.4mm in carapace length.

較短而粗壯者之腕節僅分為七小節，其長節則不再分節，又此對步足兩側均呈鉗狀，唯其鉗指極為細小，肉眼不易辨識（圖 3I）。第三步足最長，向前直伸時，其長節與腕節交會處恰與第一及第二觸角柄部末端平齊。

第三至第五腹節背部各有一寬闊但不十分突出的中央縱脊，而所有腹節之背側末端均不形成刺狀。第六腹節長寬比約為 1.5。第一腹足間的腹板上，有一對三角形的鈎狀突起；第一對腹足內肢僅為外肢長的一半，但較為膨大，且末緣有缺一刻而呈“W”字形。雄蝦第二對腹肢內肢之內側，除生有一片條形的內附肢（圖 3C，D-a）外，另有一形狀相似的雄性附肢（圖 3C，D-b）。尾柄長於第六腹節而約為頭胸甲長的一半，其背部之中央溝甚寬而淺，背側緣之稜線上（不含末端）有活動刺三對；末端呈三角形，有三對大小不等之活動刺分列左右（圖 3 F）。外尾肢長卵形，其外側約四分之三處突出如齒狀，其中另有一細小的活動刺（圖 3 E）。

討 論

Crosnier (1988) 將三脊異腕蝦分裂為兩個亞種。其一為分佈於印度洋區的 *H. tricarinatus tricarinatus*，其採集記錄包括馬達加斯加、亞丁灣、阿拉伯海北部及馬爾地夫近海等處，分布水層介於 1

Pereiopods Gill	I	II	III	IV	V
Pleurobranchia	1	1	1	1	1
Arthrobranchia	1	1	1	1	0
Podobranchia	s	s	s	s	0
Mastigobranchia	1	1	1	1	0
Exopod	p	p	p	p	p

表1 三脊異腕蝦的鰓式。

Table 1 The branchial formula of *H. tricarinatus*. s:thread-like rudiment p:plate-like rudiment.

,600公尺至2,051公尺之間。另一個亞種為分布於西太平洋區的 *H. tricarinatus angustus*，其採集地區以印尼附近海域為主，且多集中於東經120度附近，作業水深介於980公尺至1,886公尺之間。

Crosnier 所依據者，除地理分布上的考量外，兩個亞種在形態特徵上的不同之處為第三腹節背部中央縱脊之寬窄比例（圖4）。其最寬處（W）與同一腹節脊側中線長度（p）比值約為0.4左右，在 *H. tricarinatus angustus* 則為0.25至0.30間。又脊的長度（m）與背側中線長度之比，前者不超過0.6，且脊的外緣彎曲較大；反之，後者則為0.8，且脊的外緣較為平直。

筆者認為，同為三脊異腕蝦，無論分布於印度洋區或西太平洋區，其體形大小相當，形態特徵亦大多相同，若僅以背脊之寬窄不同為由，將其分裂為兩個亞種，證據似稍嫌薄弱。以台灣西南近海棲息之三脊異腕蝦而言，其第三腹節背部中央縱脊之各項比值並不等於同樣分布於西太平洋區的 *H. tricarinatus angustus*，其 w / p 值範圍則有部分重疊之處（圖5，6；表2）。此外，參考顴角齒數、頭胸甲之縱脊、步足各節之小刺數目與長短比例等形質特徵，筆者認為在捕獲更多數量的標本以供進行數值等分析研測之前，本種蝦之學名以暫不更動較為妥當。

據捕自台灣西南近海的兩個三脊異腕蝦標本在形態特徵方面並無差異，但標本 B（HT002）的顴角顯然迥異於 Chace（1985）、Crosnier（1988）等所描述者。其顴角後齒有15枚，顴角上緣僅有一枚顴齒，下緣的後半段則不等距離的分布七枚大小不同的顴齒，應係出於畸型或斷裂後再生之故。另外，兩個標本的第一觸角柄刺長短略有不同：在標本 A（HT001），此刺的末端超過柄部第二節，並伸至第三節的中部（圖7D-a）；而標本 B 的第一觸角柄刺略短，僅達柄部第二節的四分之三處。

以往有關異腕蝦類的生物學研究報告，多半針對棲息水深較淺的幾個種類為主，例如在本省近海已發現的下列各種：

東方異腕蝦——*H. sibogae* De man, 1917

隆額異腕蝦——*H. gibbosus* Bate, 1888

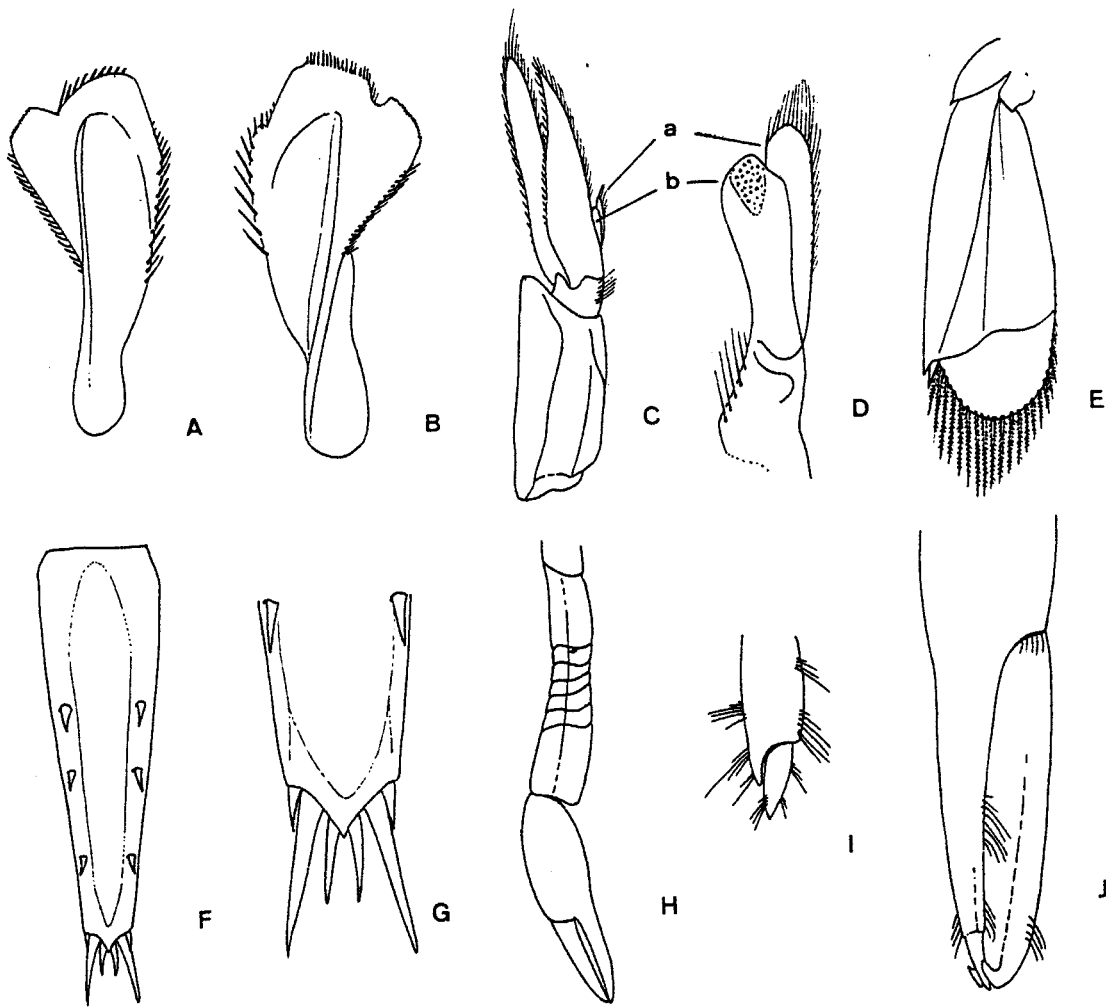


圖 3 A. 第一腹肢內肢，外側觀。Endopodite of 1st pleopod, outer view.

B. 同前，內側觀。Same, inner view.

C. 雄性第二腹肢右側腹面觀。a.內附肢,b.雄性附肢。

Second pleopod of male, right side, ventral view. a:appendix interna, b:appendix masculina.

D. 同前，雄性附肢及內附肢之放大圖。Same, right appendix interna and appendix masculina.

E. 外尾肢，背面。Exopodite of uropod, dorsal view.

F. 尾柄，背面。Telson, dorsal view.

G. 尾柄末端，背面。Distal portion of telson, dorsal view.

H. 第二步足右側末三節。Second pereopod, right side, distal three segments.

I. 第一步足末端。First pereopod, chela.

J. 第二步足指節。Chela of 2nd pereopod.

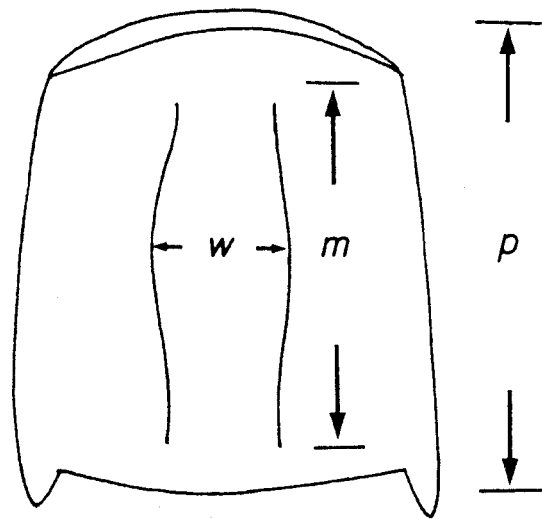


圖 4 第三腹節背部中央縱脊最寬部分 (W) 、脊長 (m) 及腹節長度 (p) 示意圖。

Fig.4 Third abdominal somite, dorsal view, length(m) and width(w) of dorsal carina

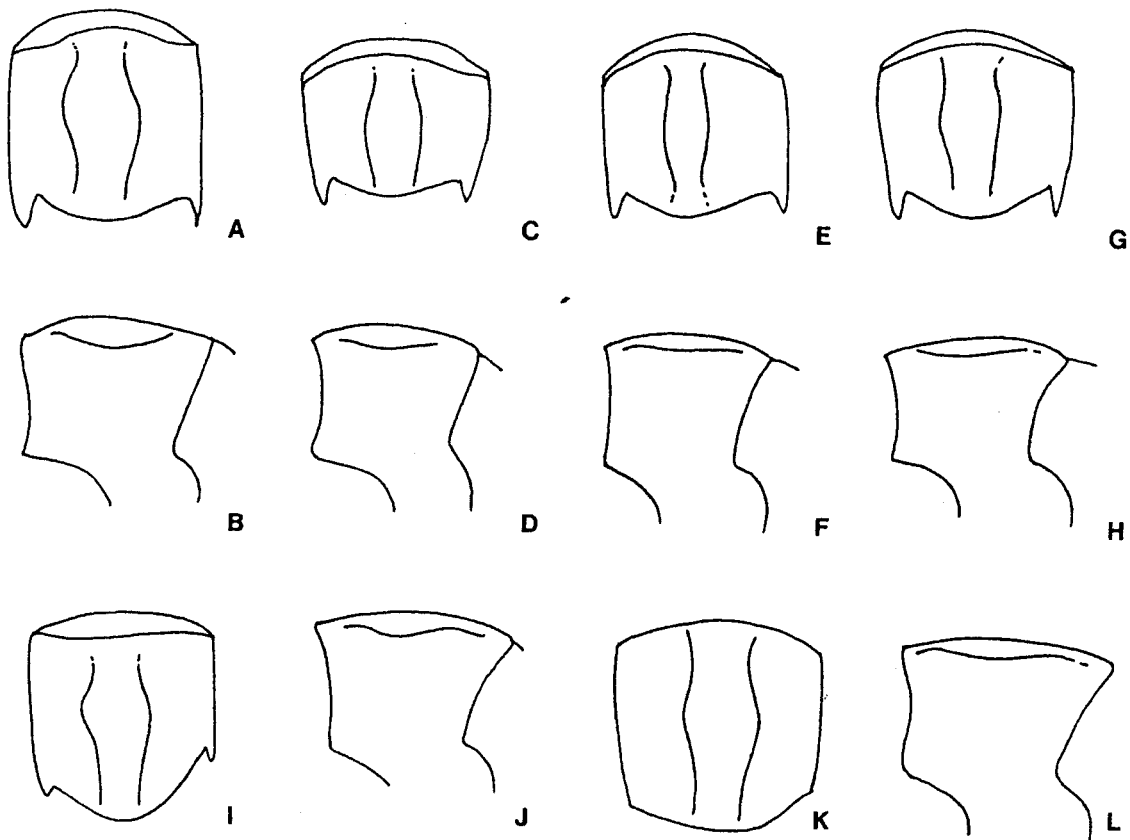


圖 5 印度洋產 (A-D) 、西太平洋產 (E-H) 及臺灣產 (I-L) 三脊異腕蝦第三腹節背部中央脊之背面觀及側面觀比較圖。

Fig.5 Comparison of the dorsal and lateral view of the 3rd abdominal somites.

A-H : adapted from Crosnier (1988) : pl. IV e-h.

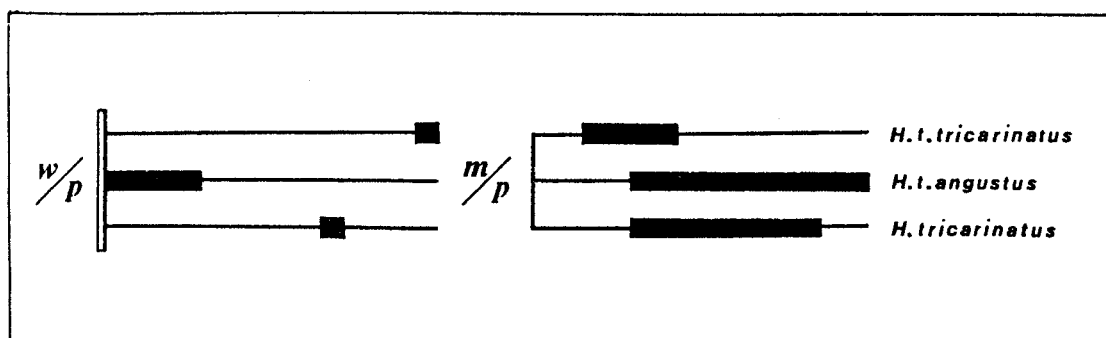


圖 6 不同海域產三脊異腕蝦的w/p及m/p值比較 (參考圖4,5)。

Fig.6 Variation in w/p and m/p (see fig.4,5) of *H. tricarinatus* from the Indian Ocean, Indonesian region and Taiwan area.

表 2 臺灣西南部近海產三脊異腕蝦的各項形質測定

Table 2 Measurements of the two *H. tricarinatus* captured in southwestern Taiwan.

Measurements	Specimen HT001	Specimen HT002
Sex	♂	♂
Weight (g)	13.8	10.0
Total length (mm)	123.3	104.9
Body length (")	96.5	86.6
Rostrum length (")	26.8	18.3
Carapace length (")	33.4	30.0
Carapace depth (")	21.3	19.3
Max. diameter of cornea (")	4.1	3.5
Stylocerite length (")	9.1	7.6
Max. scaphocerite length (")	17.7	16.2
Max. scaphocerite width (")	6.5	5.6
Max. 6th abdominal segment length (")	9.3	9.4
Max. 6th abdominal segment width (")	6.5	5.6
Telson length (")	17.7	17.2

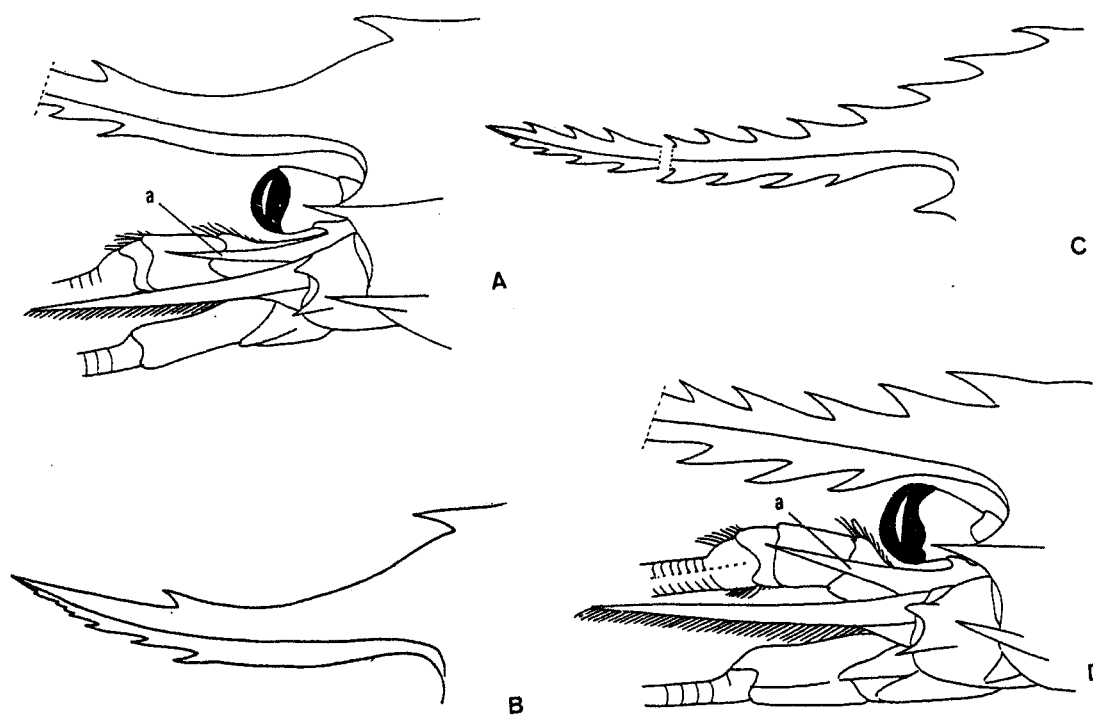


圖 7 A.頭部側面觀，標本號碼HT002 Lateral view of head, specimen HT002.
 D.同前，標本號碼HT001 Same, specimen HT001.
 B.頰角，標本號碼HT002 Rostrum, HT002.
 C.同前，標本號碼HT001 Same, HT001. a.第一觸角柄刺。Stylocerite.

表 3 三脊異腕蝦六個不同採集區域形質的比較。

Table 3 Comparison of different specimens collected in different sampling areas.

Names	<i>H. t. tricarinatus</i>		<i>H. t. angustus</i>		<i>H. t. tricarinatus</i>	
figs.	5A-B	5C-D	5E-F	5G-H	5I-J	5K-L
w/p	0.41	0.40	0.27	0.31	0.37	0.36
m/p	0.76	0.80	0.88	0.78	0.78	0.86
distribution	Madagascar ♂, CL 34.2mm	Arab Sea ♀, CL 32.3mm	Indonesia ♂, CL 30.5mm	Indonesia ♀ OV., CL 34.8mm	s-w Taiwan ♂, CL 33.4mm	s-w Taiwan ♂, CL 30.0mm

細刺異腕蝦——*H. parvispina* De Man, 1917

單刺異腕蝦——*H. woodmansonii* Alcock, 1901

滑殼異腕蝦——*H. laevigatus* Bate, 1888

弓背異腕蝦——*H. dorsalis* Bate, 1888

其棲息水深一般均不超過1,000公尺。而三脊異腕蝦則因棲息於較深之水層，有關研究報告不多，並且常有誤謬之處。例如隆額異腕蝦即多次被錯誤鑑定為三脊異腕蝦。現將兩個蝦種形態特徵上主要的區別列如下表：

體色：

除頭胸甲之肝區為淡紅色外，其餘各部分，包括額角、口器、觸鞭、步足、腹足及尾肢等，均為深紅色。

表 4：三脊異腕蝦與隆額異腕蝦的鑑別

Table 4 Characteristic differences between *H. tricarinatus* and *H. gibbosus*.

蝦種 特徵	三脊異腕蝦	隆額異腕蝦
額角上緣額齒數	6至10枚	4至6枚
(不含後額角齒) 額角側脊	明顯而完整，縱貫全部額角	至額角中部時逐漸變寬而消失
眼後脊	於肝凹上方處急劇揚起，後半段形成一下凹之弧形	整體呈一平緩向後上方傾斜的弧形，無明顯曲折之處

分布：

目前全世界已知的二十餘種異腕蝦類中，以大西洋東部產的 *H. grimaldii* A. Milne-Edwards and Bouvier, 1900 (914-2,834公尺) 與三脊異腕蝦的棲息水層最深。

1980年，美國自然史博物館的研究人員曾在印尼馬加撒海域以底拖網捕獲兩尾三脊異腕蝦。雖然該藏作業範圍介於980至1,080公尺之間，一般仍以1,000公尺視之。Chace (1985) 及 Crosnier (1988) 亦認為三脊異腕蝦棲息在1,000公尺以深的大陸坡或深海平原上。

一般深海生物由於棲息的環境因素相當穩定，因此分布也比較廣泛。但根據目前已知的記錄，三脊異腕蝦棲息範圍以印度—西太平洋區為主，而且似乎只侷限在南、北迴歸線之間（圖8）。其採集地點及水深為：

馬達加斯加西北海域——1,600至1,725公尺

亞丁灣——1,840至2,000公尺

阿拉伯海北部——1,893公尺

馬爾地夫群島近海——1,829至2,051公尺

表 5 三脊異腕蝦各步足的計測值

Table 5 Measurements (mm) of the legs of specimens A and B of *Heterocarpus tricarinatus*

legs Segments	Specimen A (HT001)							Specimen B (HT002)						
	Mxp. III	I	II left right		III	IV	V	Mxp. III	I	II left right		III	IV	V
Dactylus	12.4	8.4	1.6	3.8	5.4	5.0	3.5	11.4	7.3	1.5	3.5	4.7	4.3	3.3
Propodus	—	—	1.8	4.9	15.0	15.5	15.1	—	—	1.6	4.4	14.0	14.2	15.0
Carpus	8.8	11.8	21.4 (21)	10.3 (7)	12.4 2*	11.3 2*	10.4 2*	7.1	10.5	19.5 (21)	9.6 (7)	10.0 2*	10.7 2*	9.6 2*
Merus	18.8	12.5	12.0 (7)	7.8 (0)	25.8 18*	25.0 18*	20.4 7*	16.2	12.3	11.0 (7)	7.6 (0)	24.0 15*	22.3 13*	18.2 5*
Ischium	—	6.6	12.7	10.7	6.7 2*	6.9 0*	6.0 0*	—	5.2	11.2	3.7	5.9 2*	5.5 2*	6.5 0*
Basis	2.2	2.2	2.0	2.2	3.0	2.4	2.3	2.1	2.1	2.2	2.2	3.0	2.8	2.5
Coxa	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Total length	45.2	44.5	54.5	42.7	71.3	69.1	60.7	39.3	39.9	49.5	33.5	64.1	62.3	57.6

* : Number of spinules

() : Number of articles

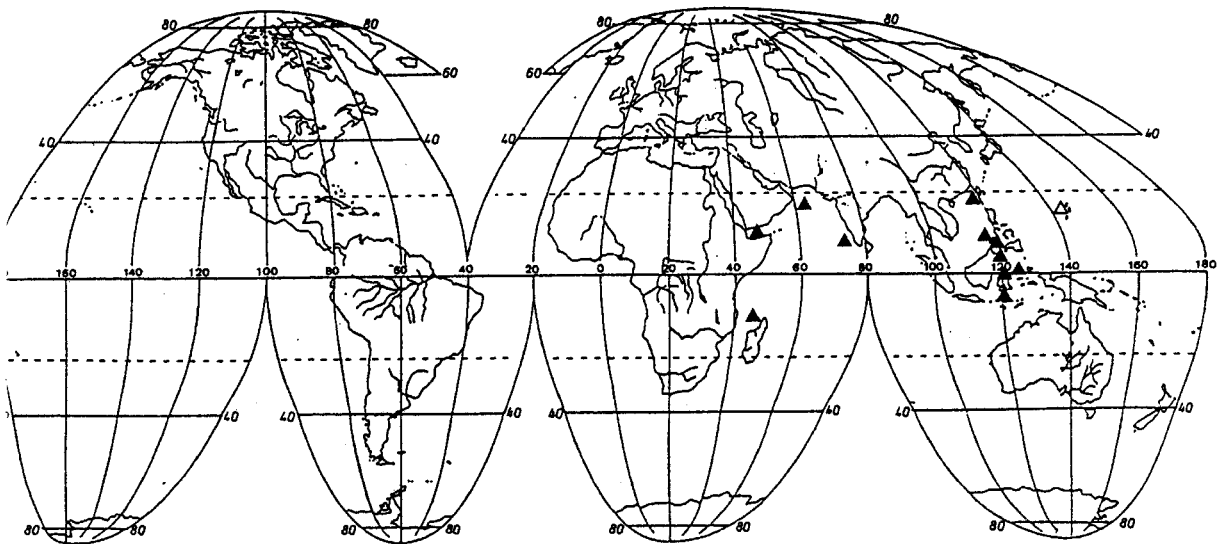


圖 8 三脊異腕蝦在世界各深海區的採捕地點 (▲), “△”表示尚待進一步證實。

Fig 8 The world map showing the positions (▲) where *H. tricarinatus* specimens were collected. △: uncertain area.

標本號碼	HT 001	HT 002
站 別	ST.2	ST.1
試 驗 船	海功號	海功號
作業日期	Nov.1,1987	Nov.19,1988
作業位置 經度 緯度	119° 59. 9' E 22° 01. 0' N	119° 55. 3' E 22° 20. 4' N
作業時間 投放 回收	05-40 09-25	00-55 23-45
表面水溫	28.5℃	25.5℃
氣 壓	1,023.0 mb	1,026.2 mb
氣 溫	31.6℃	22.0℃
風 向	060	340
風 速	6.0 m/s	3.0 m/s
流 向 (100m)	093	000
流 速 (" ")	1.7 kt	1.0 kt
漁具類別	不銹鋼籠具	不銹鋼籠具
投籠水深 開始 結束	1,190 m ----	1,150 m 1,200 m
收籠水深 開始 結束	---- 1,250 m	1,187 m 1,165 m
幹繩長度	1,500 m	1,425 m
支繩長度	15 m	10 m
籠具數目	5	3
籠間距離	30 m	25 m
誘餌類別	正鰵、赤魷	正鰵
底 質	軟泥	軟泥
採 集 者	李定安	李定安

表 6 兩個三脊異腕蝦標本的採集位置及作業概況
Table 6 Station and operation list of baited wire pots experiment.

佛羅里斯海——1,158至1,525公尺

蘇祿海——1,335公尺

台灣西南近海——1,150至1,250公尺

至於台灣東部之深海，亦即太平洋海盆之中西部；日本附近海域，包括日本海溝及琉球島弧東方海域等，目前迄無本種蝦之採集記錄。有關其確實分布範圍及資源量方面的研究，仍待進一步努力。

謝 辭

本報告承行政院農業委員會補助經費而得以完成，謹此誌之。研究進行中，水產試驗所所長廖一久博士時時督導，並在試驗船的調度方面，給予最大的方便，特此致謝。

法國自然史博物館 Alain Crosnier 博士、美國史密生博物館 Fener Chace 博士、澳大利亞海事學院 Michael King 博士、日本水產大學校林健一博士、國立海洋大學游祥平博士、陳天任先生、中山大學莫顯衡博士等曾提供有關文獻資料；又本試驗為台灣附近深海漁業生物研究的一部分，擬訂計畫之初，全賴水試所漁業系廖學耕主任之指導，出海調查期間，同仁吳世宏先生、李嘉林先生、海功號試驗船船長呂芳國暨全體船員鼎力協助，一併致以十二萬分之謝忱。

參考文獻

1. Alcock, A., (1901). A descriptive catalogue of the Indian deep-sea crustacea decapoda macrura and anomala, in the Indian Museum, being a revised account of the deep-sea species collected by the Royal Indian marine survey ship "Investigator". *Indian Museum, Calcutta*, 286pp.
2. Balss, H., (1925). Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition, 2: Natantia (teil A) . *Wiss. Ergebn. dt. Tiefse-Exped. "Valdivia"*. 20 (5) :217-315.
3. Barnard, K. H., (1950). Descriptive catalogue of South African decapod crustacea. *Ann. S. Afr. Mus.*, 38:1-837.
4. Bate, C. S., (1888). Report on the crustacea macrura collected by HMS Challenger, during the years 1873-1876. *Rep. Voy. Challenger, 1873-1876*. 24:1-942.
5. Calman, W. T., (1939). Crustacea : Caridea. John Murray Exped. 1933-34. *Scient. Rep.*, 6 (4):183-224.
6. Chace, F. A., Jr. (1985). The caridean shrimps (Crustacea:Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition, 1907-1910, Part 3: Families Thalassocarididae and Pandalidae. *Smiths. Contr. Zool.*, 411 : i-iv, 1-143.
7. Chan, T. Y. and H. P. Yu, (1987). On the *Heterocarpus* shrimps (Crustacea : Decapoda : Pandalidae) from Taiwan. *Bull. Inst. Zool., Academia Sinica*, 26 (1) :53-60.
8. Crosnier, A., (1986). Sur les *Heterocarpus* (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) du sud-ouest de l'Océan Indian, Remarques sur d'autres espèces océaniques du genre et description de quatre taxa nouveaux. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e s'ér., 10, Section A, N° 1:57-103.
9. Crosnier, A. and J. Forest, (1973). Les crevettes profondes de l'Atlantique orientale tropical. *Faune Tropicale (ORSTOM)*, 19:1-409.

10. Holthuis, L. B., (1980). Shrimps and prawns of the world: An annotated catalogue of species of interest to fisheries. In:FAO species catalogue. Vol.1. *FAO Fish. synop.*, 125(1):1-271.
11. Kensley, B., (1972). Shrimps and prawns of Southern Africa. South African Museum, 65pp.
12. ———, (1977). The South African Museum's Meiring Naude Cruises, part 5:Crustacea, Decapda, Reptantia and Natantia. *Ann. S. Afr. Mus.* 74(2) : 13-44.
13. ———, (1987). Distribution and ecology of deep-water caridean shrimps (Crustacea: Natantia) near tropical Pacific Islands. *Bull. Mar. Sci.*, 41(2):192-203.
14. Man, J. G. de, (1920). The decapoda of the Siboga Expedition, Part IV: Families Pasiphaeidae, Stylodactylidae, Hoplophoridae, Nematocarcinidae, Thalassocaridae, Pandalidae, Psalidopodidae, Gnathophyllidae, Processidae, Glyphocrangonidae and Crangonidae. *Siboga Exped., monogr.* 39a (3) : 1-318.
15. Moffitt, R.B. and J.J. Polovina, (1987). Distribution and yield of the deep-water shrimp *Heterocarpus* resource in the Marianas. *Fish. Bull.*, 85 (2) : 339-349.
16. Stebbing, T. R. R., 1914. South African Crustacea (Part VII of S. A. Crustacea, for the Marine Investigations in South Africa) . *Ann. S. Afr. Mus.*, 15 : 1-55.