

李定安¹，吳世宏¹，廖一久¹，游祥平²

¹ 台灣省水產試驗所，基隆 202，臺灣。

² 國立臺灣海洋大學，基隆 202，臺灣。

(1996 年 6 月 23 日接受)



臺灣沿海三種經濟櫻蝦類之研究

摘要

櫻蝦屬 (*Sergia*) 為棲息於海洋表、中層至深層水域的中小型蝦類，全世界已採獲並見於文獻記錄者有 30 種。本文主要根據台灣省水產試驗所「海功號」、「海鴻號」及「水試一號」試驗船自 1987 年至 1996 年間，於臺灣週邊水域所採捕的櫻蝦類標本，就其中具有高度經濟價值而且業已形成地方性沿岸漁業對象種的三種：正櫻蝦 *Sergia lucens* (Hansen, 1922)、日本櫻蝦 *Sergia talismani* (Barnard, 1947) 及赤櫻蝦 *Sergia prehensilis* (Bate, 1881)，詳述並繪圖比較其形態特徵與其生態特性。正櫻蝦為近岸性大型浮游動物，生活在鹽度較低的河口及沿岸水域；赤櫻蝦及日本櫻蝦則為廣鹽性種類，兼屬近岸性及大洋性浮游動物，其地理分布及垂直分布範圍遠大於正櫻蝦。本文所述之三種櫻蝦係永久性大型浮游動物 (Holo-macrozooplankton)，終其一生均在水中游動，而有明顯的晝夜垂直或斜行洄游行為。

關鍵詞：三種櫻蝦，形態，分布，生態，臺灣週邊水域

狹義的櫻蝦類係指櫻蝦屬 (Genus *Sergia* Stimpson, 1860) 中各種的總稱。它隸屬於甲殼總綱 (Crustacea)、軟甲綱 (Malacostraca)、十足目 (Decapoda)、枝鰓亞目 (Dendrobranchiata)、櫻蝦總科 (Sergestoidea) 中的櫻蝦科 (Sergestidae)。全世界的櫻蝦科蝦類共有 6 屬、84 種⁽¹⁾。其中，短鉗蝦屬 (*Peisos*)、瓣蝦屬 (*Petalidium*) 及鉗指蝦屬 (*Sicyonella*) 等三屬，在臺灣週邊水域迄今仍無採集記錄。而毛蝦屬 (*Acetes*)、霞蝦屬 (*Sergestes*) 及櫻蝦屬 (*Sergia*) 等三屬，目前在臺灣沿岸及近海已報告者有 3 種⁽²⁻⁴⁾。台灣漁民以小型中層拖網捕撈中型毛蝦 *Acetes intermedius* Omori, 1975 及正櫻蝦 *Sergia lucens* (Hansen, 1922) 已有數十年的歷史，形成了一項具有地方特色的沿岸漁業⁽⁵⁾。

全世界的海洋浮游生物種類繁多，然而具有產業價值而且能夠直接供人類食用的種類僅有 20 餘種，包括數種磷蝦類 (Euphausiacea)、糠蝦類 (Mysidacea)、十足類 (Decapoda)，以及鉢水母類 (Scyphomedusae) 等⁽⁶⁾。就此而言，上述之毛蝦漁業及櫻蝦漁業，加上另外一類在臺灣已有百年歷史的

魷仔漁業 (主要漁獲物為日本鰵 *Engraulis japonica*、刺公鰵 *Encrasicholina punctifer*、以及異葉公鰵 *Encrasicholina heteroloba* 等鯊科魚類的稚仔魚)⁽⁷⁾，為臺灣現存的三種大型浮游動物漁業 (Macrozooplankton fisheries)。其特點在於產量少、產值高，而漁獲對象的體型細小、游動能力薄弱，經常高密度成群棲息於沿海地區的表、中層水域，一般以「小型自游動物」(micronekton) 或「大型浮游動物」稱之^(1,8,9)。

世界上目前已被發現的櫻蝦屬蝦類共有 30 種。由於櫻蝦一般棲息於 200 m 以深的水域，有明顯的晝夜垂直洄游行為⁽⁹⁾，因此在屬於陸棚區的中國大陸沿海一帶並無櫻蝦的分布報告。另一方面，台灣週邊水域海底地形變化較大，200 m 等深線大致呈東北—西南走向，等深線以東之水域多屬陸坡或海盆區域，以黑潮為主的海流流經其間，形成小範圍的湧昇流，帶上了海底的營養鹽，而形成了多種櫻蝦在台灣沿、近海棲息的場所。

日本的櫻蝦漁業濫觴於 1894 年，至今已有百餘年的歷史⁽¹⁰⁾。長時間以來，日人一直認為駿河灣、相模灣、東京灣等三個半封閉的海灣是世界唯一有正櫻

蝦分布的海域，格外珍惜該項資源，因此有良好的漁業組織與管理措施，以期櫻蝦漁業得以代代相傳，永續經營。百餘年來，其漁獲量曾經一度高達 8,344 公噸 (1967 年)，亦曾滑落至 280 公噸 (1942 年)，平均年漁獲量為 3,173 公噸，最近十年則大致維持在 2,000 至 3,500 公噸之間^(1,10)(Fig. 1)。

台灣櫻蝦漁業的歷史略短於毛蝦漁業。由於毛蝦主要棲息於港灣或河口，水淺且近岸，而正櫻蝦的

分布則離岸稍遠，水層較深，漁撈作業所要求的條件較為複雜。1970 年代以前，小型拖網船在台灣沿、近海捕撈底棲魚、蝦類，資源豐富且利潤較高，偶爾混獲的櫻蝦及毛蝦被視為下雜，供做養殖漁業的生鮮飼料，而保鮮、加工處理方法粗糙，乾製品始終未能提升品質。長久以來，其銷售方式多為場外交易，漁會並未加以管理，而產量亦未詳加統計。換言之，此項漁業資源並未受到應有的重視。

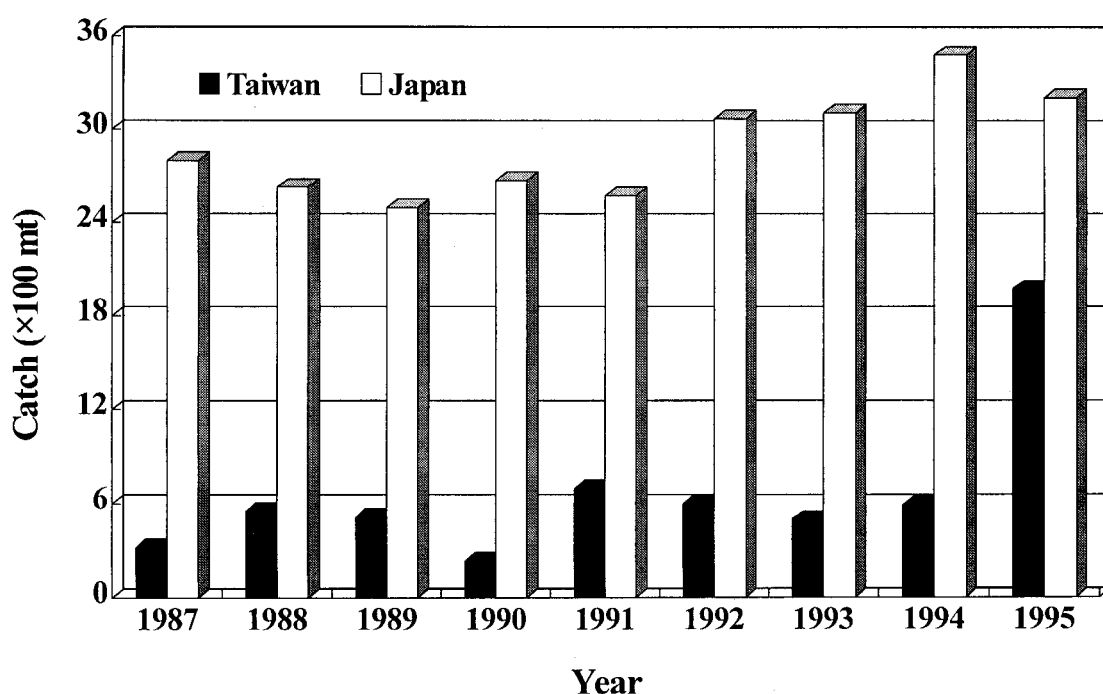


Fig. 1. Catches (mt) of *Sergia lucens* in Taiwan and Japan, 1987 to 1995.

1980 年代以後，日人因櫻蝦產量波動甚大而懷疑是項資源之開發已達最大之界限，乃在鄰近諸國尋覓可替代之漁產品，進而發現東港籍漁船在台灣西南部沿海所捕撈之櫻蝦，並經日本學者 Omori et al.⁽³⁾ 鑑定兩地所產者係屬同種。唯因其品質不佳，輸日之乾製櫻蝦被視為次級品，售價也未能提高⁽¹¹⁾。1992 年 10 月，屬於東港區漁會的業者經由台灣省水產試驗所的研究人員的輔導下，成立櫻蝦產銷班，一方面引進日本保鮮及加工技術，使其品質得以快速提昇，一方面則約束業者執行禁漁期及漁獲量限制等措施，不但大幅提昇產值，也引導該項漁業邁入資源管理階段，非但對其未來發展產生重大的影響，同時也為台

灣的沿、近海漁業的管理樹立了一個極佳的榜樣。近五年來，筆者等對台灣沿、近海的浮游性及自游性蝦類做了全面的採集與調查，發現正櫻蝦在台灣沿海的分布並非侷限於東港至枋山一帶海域，從台東縣的大武、成功，花蓮縣的長濱、石梯、新城，一直到宜蘭縣的蘇澳及龜山島的四周，整個東部沿海都有正櫻蝦的分布，其中尤以大武及龜山島兩處資源最為密集。日本櫻蝦及赤櫻蝦則與正櫻蝦棲息水域部份重疊而較深、較廣，體型也較大，是櫻蝦類中極少數具有漁業生產價值的種類，唯漁民對其分布與生態等較為陌生，目前暫視為櫻蝦漁業的混獲蝦種 (By-catch)。本文特別就上述三種櫻蝦之形

態、生態與分布等的不同，提出詳細的報告與討論，期能對有關的業者及學者提供更多的資訊，俾益是項漁業的進一步發展與管理。

材料與方法

(一) 船舶與漁具

本研究係以海功號（711 噸，主機 2,200 匹馬力，1993 年退休）、水試一號（1,948 噸，主機 3,200 匹馬力）及海鴻號（26 噸，主機 250 匹馬力）等三艘試驗船進行海況及氣象資料之計測調查及生物標本之採捕試驗。所使用的漁航儀器及設備，包括衛星導航儀、科學魚探及水文聲納（Simrad EK-500，EA-500，SR-240）、雷達與方探儀、都卜勒流速計（Furuno CI-30）、自記式流向流速儀（RCM-7）、自記式溫深鹽度儀（CTD）等。櫻蝦採集網具包括 IKMT（Issac-Kidd Midwater Trawl），共有三種型式：6 呎型（網長 3 m，網口面積 2 m²，外網目大 3 cm，內網目大 5 mm）、10 呎型（網長 9 m，網口面積 3 m²）、15 呎型（網長 10 m，網口面積 4.5 m²）；ORI net（ORI-200，網長 7.4 m，網口面積 2 m²，網目 2 mm）；Bongo net（網長 3.4 m，網口面積 0.28 m²，網目 0.1 mm 及 0.33 mm）；多層分離採集網（RMT 1+8M）：由音波信號控制開閉之 Micronekton 及 Plankton 採集網各 3 具組成，前者網口面積 7 m²，網目為 4.5 mm 及 1.0 mm；後者網口面積 0.8 m²，網目 0.33 mm；深海底拖網：A-10 型，網長 51.2 m，囊網目大 2.4 cm、A-35 型，網長 80 m，囊網目大 3.6 cm。

上述各型網具投放前均結附網位計（Scanmar 400 及 Simrad ITI），以確定作業水深範圍並據以控制網具深度。

(二) 採樣方法

1989 年至 1996 年間，總計 262 網次的採集作業中，共實施 158 站次之 IKMT、ORI、RMT 等中層拖網及 104 網次之底拖網作業。採集範圍粗分為五區：A 區為台灣東北部海域，主要為 200 m 等深線以東之部分，包括蘇澳、宜蘭、龜山島、三貂角、彭佳嶼、釣魚台列島等地外海，北達 27°N，東至 130°E。B 區為台灣西部海域，200 m 等深線以西，即以台灣

海峽為主之部分，海底地形平坦，水深多在 50-60 m 上下，包括馬祖列島、金門島、澎湖群島、台灣淺灘等水域。C 區為台灣西南部外海，即南海北部水域，水深深於 200 m，南界 19°N，西至 113°30'E。D 區為台灣東部外海，北起花蓮，南至鵝鑾鼻，東至 130°E 之水域。E 區位當北赤道洋流西端轉折北上之處，亦即黑潮源頭附近海域，採樣範圍主要為 10°-16°N，130°-135°E。

本文所述三種櫻蝦出現的海域及相關作業資料列如 Table 1，共計 41 站次。作業水深範圍自海面至 2,800 m。各測站於投網前先以 CTD 測定各水層之溫度及鹽度，海流測定則以 RCM-7 流向流速儀測定之。蝦群棲息之水層以及聲散層（DSL 與 SSL）之探測係利用科學魚探及水文聲納，確定網具操作水深範圍及海底狀況，再投放適當之網具以進行採捕試驗。為確定櫻蝦類在同一時間、同一海域內的垂直分布範圍，若干測站以 IKMT、ORI 等網具分別在 0 m，10 m，15 m，30 m，50 m，100 m，150 m 等不同水層進行斜行拖曳或垂直揚網採捕，並即刻予以鑑定、記錄。部分測站因海況關係並未投網作業，僅使用 CTD 等測取水文資料。所測得之水溫、鹽度與深度資料則利用傅利葉參數描述法加以處理，亦即利用離散傅利葉轉換（Discrete Foulter Transform）演算，將時域內數位曲線轉換成頻域參數，進一步取前 30 項參數並利用聚類分析法予以判別分類。所捕獲之新鮮櫻蝦標本在船上經初步分類鑑定，記錄體長、體重及性別並予攝影後，以 5% 濃度之福馬林液固定 1 至 3 日，再更換 70% 的乙醇儲存，作為下船後進一步研究之用。

結果

(一) 種類描述

正櫻蝦 *Sergia lucens* (Hansen, 1922)
(Figs. 2 A, 'A', 3 A, 4 A, 'A', 5 A, 6 A, Pl. 1 A, B)
Sergestes phosphoreus Kishinouye (mentioned by Nakazawa, 1915, pp. 2-5); 1928, pp. 125-127, fig. 1; Nakazawa, 1932, pp. 31-32.
Sergestes prehensilis Nakazawa and Terao, 1915, pp. 622-630, 1 pl.
Sergestes lucens Hansen, 1922, pp. 35, 38, 121 (no description); Gordon, 1936, p. 310, figs. 1c, 3a, 4, 5-7; Omori, 1969, 83 pp., figs. 3-22, 1 pl.

Table 1. Station data where three species of *Sergia* were caught by TFRI from 1987 to 1996.

Station	Date	Time	Lat. (N)	Long. (E)	Sampling depth (m)	Gear, Method
C01	10/21/87	2225-2255	22°22.0'	120°03.0'	300-0	IKMT, oblique
C02	10/29/87	2250-2320	22°18.0'	120°09.0'	350-0	IKMT, oblique
C03	10/31/87	1525-1555	22°01.0'	120°13.0'	300-0	IKMT, oblique
C04	10/31/87	2035-2105	22°10.0'	120°09.0'	600-0	IKMT, oblique
D01	7/29/94	1930-2000	22°18.3'	121°02.4'	150-135	IKMT, horizontal
D02	7/30/94	2210-2230	22°20.2'	121°07.6'	75-70	IKMT, horizontal
D03	7/31/94	0330-0400	22°20.1'	121°37.2'	300-290	IKMT, horizontal
C08	8/1/94	1230-1300	22°00.5'	120°39.5'	85-75	IKMT, horizontal
C09	8/1/94	1930-2000	21°59.7'	120°00.0'	100-85	IKMT, horizontal
D04	8/25/94	1740-1900	22°21.6'	121°14.4'	100-85	IKMT, horizontal
D05	9/8/94	2000-2030	23°09.9'	121°27.5'	60-50	IKMT, horizontal
D06	9/8/94	2130-2200	23°06.7'	121°30.3'	75-70	IKMT, horizontal
A01	10/17/94	0200-0230	24°53.0'	122°00.0'	70-50	IKMT, horizontal
D07	10/17/94	1900-1930	22°15.0'	122°00.1'	180-175	IKMT, horizontal
C12	10/18/94	1000-1030	22°11.3'	120°29.5'	250-0	ORI, vertical
C13	10/19/94	0230-0300	22°14.6'	120°34.8'	80-0	ORI, vertical
C17	4/27/95	0030-0100	22°12.5'	120°30.0'	300-290	IKMT, horizontal
C18	4/27/95	1900-1930	22°10.5'	120°30.0'	200-185	IKMT, horizontal
D10	4/28/95	1835-2055	22°22.9'	121°02.6'	700-685	IKMT, horizontal
D11	4/29/95	2000-2030	23°40.0'	121°36.3'	180-170	IKMT, horizontal
D12	4/29/95	2300-2330	23°39.8'	121°36.2'	150-135	IKMT, horizontal
D13	12/11/95	2150-2220	23°18.0'	121°33.4'	75-70	IKMT, horizontal
A02	12/12/95	0630-0700	24°52.0'	121°57.4'	320-300	IKMT, horizontal
D14	3/13/96	1952-2355	21°00.2'	116°59.9'	822-810	trawl, bottom
C19	4/23/96	0810-1035	19°49.2'	114°09.3'	512-475	trawl, bottom
C26	4/26/96	2230-2300	21°12.5'	119°21.4'	1,500-1,395	IKMT, horizontal
C27	4/27/96	0830-0900	22°11.4'	119°25.4'	1,000-920	IKMT, horizontal
C29	4/27/96	1755-1825	22°08.6'	120°24.8'	300-290	IKMT, horizontal
C30	4/28/96	0910-0940	22°11.7'	120°31.6'	200-185	IKMT, horizontal
D15	4/29/96	0840-0910	22°09.9'	120°56.7'	350-335	IKMT, horizontal
D16	4/29/96	1330-1400	22°07.0'	121°40.0'	1,000-920	IKMT, horizontal
C31	4/29/96	1730-1800	22°09.8'	120°19.9'	700-650	IKMT, horizontal
D17	4/29/96	2130-2200	22°10.0'	123°00.0'	500-485	IKMT, horizontal
D18	4/30/96	0800-0830	22°25.0'	123°00.0'	1,000-920	IKMT, horizontal
D20	4/30/96	2010-2040	22°24.6'	120°57.8'	212-200	IKMT, horizontal
A03	5/2/96	1000-1030	24°47.0'	121°56.0'	250-235	IKMT, horizontal

Sergestes (Sergia) lucens Yaldwyn, 1957, p. 9.

Sergia lucens Judkins, 1972, p. 39 ; Hanamura, 1979, p.

169 ; Omori, 1988, p. 261 ; Hayashi, 1992, pp.

254-255, figs. 132a, g, 133a, g, 134a, f.

Materials examined :

C01, 1 ♂, cl. 7.0 mm, tl. 29.4 mm; 3 ♀♀, cl. 8.2-11.0 mm, tl. 30.4-32.2 mm. C02, 4 ♀♀, cl. 7.0-9.2 mm, tl. 28.8-34.6 mm. C03, 1 ♂, cl. 7.6 mm, tl. 30.4 mm ; 3 ♀♀, cl. 7.0-9.0 mm, tl. 29.8-34.4 mm. C12, 6 ♂♂, cl. 7.4-9.6 mm, tl. 27.8-33.0 mm; 11 ♀♀, cl. 7.0-10.2 mm, tl. 26.6-31.8 mm. C13, 35 ♂♂, cl. 6.2-9.0 mm, tl. 27.8-31.4 mm ; 45 ♀♀, cl. 7.0-10.0 mm, tl. 29.6-31.2 mm. C17, 2 ♂♂, cl. 7.4, 8.6 mm, tl. 30.0, 30.8 mm ; 5 ♀♀, cl. 8.0-10.2 mm, tl. 31.4-36.8 mm. C18, 2 ♂♂, cl. 7.4, 8.2 mm, tl. 29.8, 30.2 mm ; 3 ♀♀, cl. 8.0-9.2 mm, tl. 30.4-34.6 mm. C29, 2 ♀♀, cl. 8.8, 10.0 mm, tl. 32.2, 36.0 mm. C30, numerous specimens, cl. 8.6-10.0 mm, tl. 29.8-39.6 mm. C32, 5 ♂♂, cl. 8.2-9.2 mm, tl. 28.8-32.8 mm ; 2 ♀♀, cl. 8.8, 9.4 mm, tl. 30.2, 34.8 mm. C34, 2 ♂♂, cl. 6.6,

7.0 mm, tl. 25.6, 27.4 mm ; 3 ♀♀, cl. 7.2-8.8 mm, tl. 28.8-30.8 mm. D01, 20 ♂♂, cl. 7.4-8.6 mm, tl. 26.8-28.6 mm ; 31 ♀♀, cl. 8.0-10.0 mm, tl. 30.0-35.4 mm. D05, 4 ♂♂, cl. 7.0-9.0 mm, tl. 28.8-32.0 mm. D06, 4 ♂♂, cl. 5.4-6.2 mm, tl. 23.6-25.4 mm ; 6 ♀♀, cl. 6.4-7.0 mm, tl. 27.8-29.4 mm. D07, 3 ♀♀, cl. 8.0-9.0 mm, tl. 30.4-33.8 mm. D13, 8 ♂♂, cl. 6.0-8.0 mm, tl. 24.8-29.6 mm ; 10 ♀♀, cl. 9.2-10.4 mm, tl. 30.8-37.8 mm. D15, numerous specimens, cl. 8.0-11.6 mm, tl. 24.8-35.6 mm. D20, 3 ♂♂, cl. 7.6-9.2 mm, tl. 28.2-33.4 mm ; 3 ♀♀, cl. 9.4-10.0 mm, tl. 35.8-38.4 mm. A01, 100 ♂♂, cl. 7.4-10.6 mm, tl. 29.2-31.4 mm ; 120 ♀♀, cl. 8.2-11.4 mm, tl. 30.0-39.2 mm. A02, 110 ♂♂, cl. 6.0-9.0 mm, tl. 24.8-38.6 mm ; 120 ♀♀, cl. 7.0-11.0 mm, tl. 29.0-38.0 mm. A03, numerous specimens, cl. 8.6-10.0 mm, tl. 34.0-35.8 mm.

額角短，前端尖銳；上緣靠近末端處有一細小之額齒；下緣不成直線，亦無額齒。

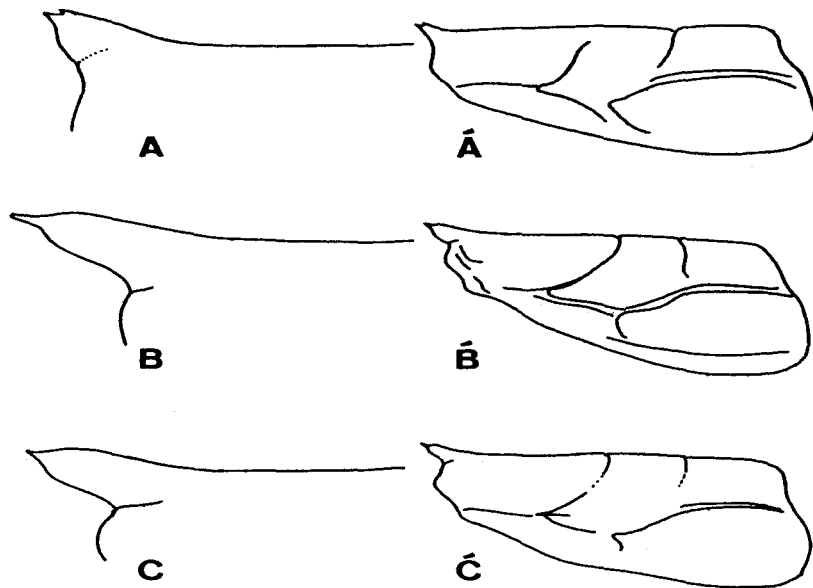


Fig. 2. Rostrum and carapace of *Sergia lucens*, ♀, cl. 8.8 mm (A and A'); *Sergia prehensilis*, ♂, cl. 16.2 mm (B and B'); *Sergia talismani*, ♀, cl. 16.0 mm (C and C').

頭胸甲無肝刺，僅於第一頸溝與肝溝交會處形成結節狀之突起。肝溝淺而短，略分為兩段：位於結節前方者較為平直，但未達前側角之邊緣；位於結節之下方者略向腹側傾斜，未與心鰓脊交會。心鰓脊明顯，其上方及下方各形成一溝，居下方者較長，向前延伸而後急遽反向轉折。又心鰓脊之內側，有3至4枚（一般為3枚）呈球形之發光器。頸溝短，分為兩條：第一頸溝未達頭胸甲之背側；第二頸溝則自頭胸甲背側之凹陷處向腹部延伸，但未與心鰓脊交會。

眼球近似圓形，其直徑寬於眼柄但與後者之長度相當。眼柄基部及末端之腹面各有一大型發光器。第一觸角柄部分為三節，以位居眼球下方之第一節最長，第二節次之，第三節最短，此節之腹側末端亦有一發光器。

第一觸角分上、下二鞭，上鞭較粗而長，基部膨大，其腹面密生觸毛；下鞭細而短，其構造隨雌雄而異：雌蝦之下鞭分為10節左右，但不分叉，長度略與柄部第二節相等。雄蝦之下鞭則變形為抱持器 (Clasping organ)，可細分為2股：居背面者僅分2節，

遠較另一股短小。居腹面者基部寬大，中央有一著生剛毛的乳頭狀突起，末端則伸出一條短鞭，由10小節左右構成 (Fig. 3A)。

第二觸角鱗片末端可達第一觸角柄部第三節之半，其長度約為頭胸甲長的2/3；外側緣末端形成一銳刺，此刺之尖端略為超出鱗片之前緣。觸角鱗片之腹面有2條縱溝，居內側者著生3枚突出如透鏡狀的發光器，其中第一、二枚發光器的距離約為第二、三枚間距的2倍 (Fig. 4A)。

第二觸角鞭甚長，略分為兩部份：基部約佔觸鞭全長的1/3，與末部交會處形成一大弧度的彎曲點；末部的每一節均生有感覺毛。活蝦在水中游動時，第二觸角鞭的基部係向軀體斜前方延伸，而末部則折向軀體之後方。

第三顎足及前三對步足除底節、基節及座節外，其餘各節較為扁平，且其前後緣均生有較長的剛毛。第一步足之鉗指退化，第二、三步足雖然呈鉗狀，但鉗指細微，末端生有剛毛。第四步足末二節之前緣光滑無毛。各步足以第三步足最長，第五步足最短，後者之長度僅及第四步足之半。

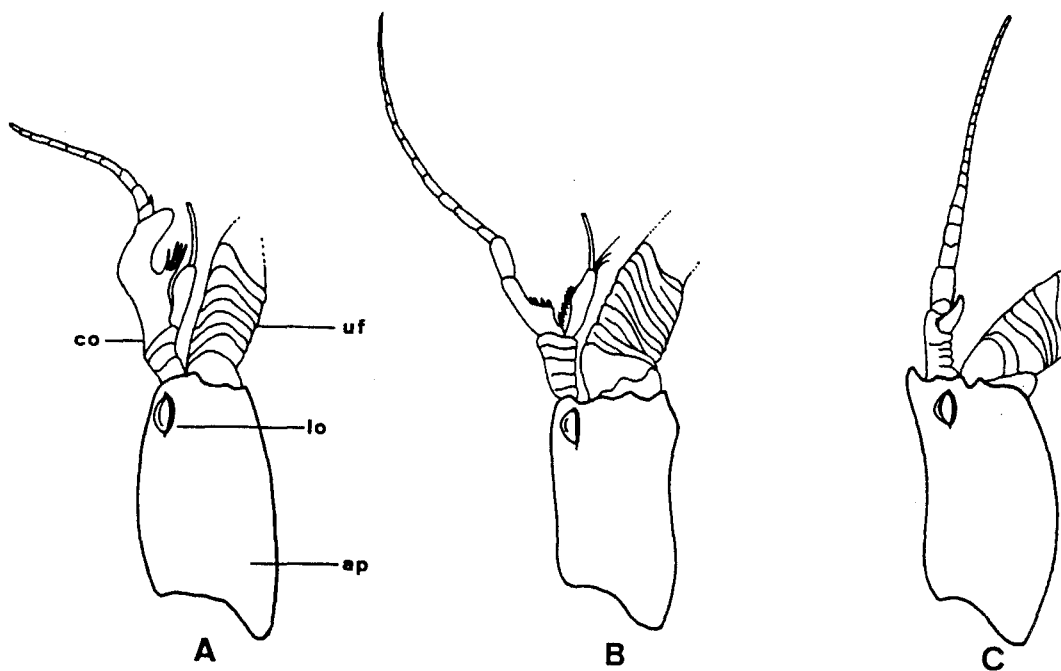


Fig. 3. Male antennule (ap, 3rd segment of antennular peduncle; co, clasping organ; lo, light organ; uf, upper flagellum; A, *Sergia lucens*, cl. 9.6 mm; B, *Sergia prehensilis*, cl. 16.0 mm; C, *Sergia talismani*, cl. 12.0 mm).

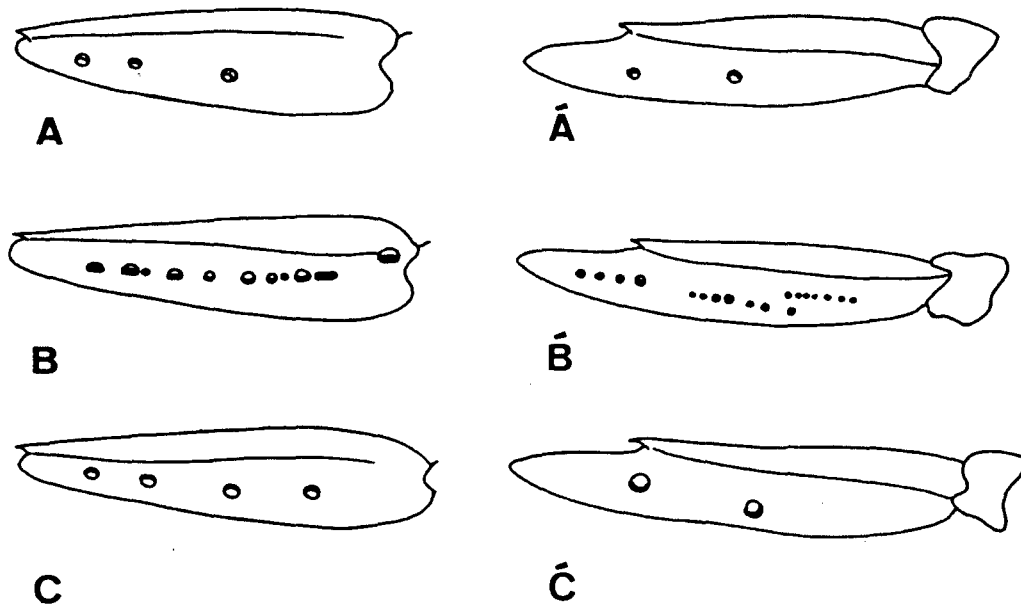


Fig. 4. Antennal scale and uropod of *Sergia lucens*, ♀, cl. 8.8 mm (A and A'); *Sergia prehensilis*, ♂, cl. 16.2 mm (B and B'); *Sergia talismani*, ♀, cl. 16.0 mm (C and C').

雄性交接器左右對稱，構造較其它的櫻蝦類簡單，係由外股 (pars externa)、間股 (pars media) 及接股 (pars astringens) 等三大部份組成。外股之基部膨大如耳狀，由此延伸為一圓筒形之叉突 (processus uncifer)，其中段較寬，末端則分叉成雙鉤狀。間股之末端再分為腹突 (processus ventralis)、末葉 (lobus terminalis) 及連結葉 (lobus connectens) 等三個表面生有瘤狀物的突起。三者粗細約略相同，但以腹突最長。接股位居交接器的內側，薄而寬大，相互摺接，側緣生有整列之小鉤，可使左右兩枚交接器相互鉤合。

雌性各步足底節間的腹甲凹凸不一，狀如浮雕，尤以位於第三步足之間者為甚，特稱為生殖腹甲 (genital sternite)：其頂端為一弧形之隆起，稍下方則有兩個金字塔形的小隆起，分居左右兩側。再下方則有一較寬的橫脊，與此橫脊緊連之下方，具一呈半圓形之隆起，其正中央具一枚發光器，兩側則各有一乳頭狀之小突起。

雄性附肢 (Appendix masculina) 位於雄蝦第二腹肢內肢的基部外側，長卵形，薄片狀，邊緣生有剛毛，其中位於基部外側之 2 根剛毛尤其長大而明顯。

尾柄背面之中央溝寬而深，兩側亦各有一深溝。尾

柄末端尖銳，稍上方處之側背稜線上有極小之側刺 2 對。外尾肢瘦長，其長度大於第六腹節之長，外緣約 2/3 處有一小刺，此刺前方部份生有羽狀長毛，後方部份則平滑無毛。外尾肢之腹面著生 2 枚發光器，二者分別位於尾肢 1/2 及 2/3 處 (Fig. 4'A)。此外，內尾肢之基部以及尾肢之基肢各有一枚發光器。標本頭胸甲長 5-12 mm，體長 24-40 mm。

體色：活蝦或新鮮的標本透明，點狀之紅色素胞通體散在，但集中於頭胸部及尾部。此外，呈凸透鏡狀且多突出於甲殼之外的球形發光器，其背半部呈鮮紅色。口器、第二顎足及頭胸甲之額胃區呈深紅色。性成熟的雌性個體其生殖區常呈淺藍色。各腹節側緣深紅色，尾肢上的發光器亦呈紅色。第二觸角鞭通常為淡橙色。

赤櫻蝦 *Sergia prehensilis* (Bate, 1881)

(Figs. 2 B, B', 3 B, 4 B, B', 5 B, C, 6 B, Pl. 1 E, F)
Sergestes prehensilis Bate, 1881, p. 193; 1888, p. 385, pl. 71, fig. 1a-p; Yokoya, 1933, p. 12; Gordon, 1936, p. 314; Kensley, 1968, p. 285; Aizawa, 1974, p. 60.

Sergestes fujiiyamaensis Nakazawa, 1932, p. 32.

Sergestes gloriosus Stebbing, 1908, p. 84, pls. 22-23; Hansen, 1925, p. 25; Barnard, 1950, p. 642, fig. 120 h-j; Kensley, 1974, p. 71.

Sergestes (Sergia) prehensilis Yaldwyn, 1957, p. 9; Kensley, 1968, p. 308; 1971 a, pp. 217, 253, fig. 20; 1977, p. 18.

Semisergia prehensilis Judkins, 1972, p. 63.

Sergia prehensilis Omori, 1974, p. 236; Hanamura, 1979, p. 169; Kensley, 1981 a, p. 55; 1981 b, p. 21; Toriyama & Hayashi, 1982, p. 88; Kikuchi, 1987, p. 152, figs. 66-67; Iwasaki & Nemoto, 1987, p. 13; Krygier & Wasmer, 1988, p. 50; Hayashi, 1992, p. 256, figs. 129d, 132b, h, 133b, h, 134b; Vereshchaka, 1995, p. 1650.

Not: *Sergestes prehensilis*, Sund, 1920: 6 (in key).

Materials examined:

C01, 2 ♂♂, cl. 9.6, 16.0 mm, tl. 37.0, 55.0 mm: 1 ♀, cl. 11.0 mm, tl. 35.4 mm. C02, 2 ♂♂, cl. 15.4 mm, tl. 53.2, 55.0 mm: 1 ♀, cl. 20.0 mm, tl. 49.8 mm. C04, 5 ♂♂, cl. 12.6-14.4 mm, tl. 45.0-52.6

mm; 5 ♀♀, cl. 13.4-16.0 mm, tl. 48.2-49.6 mm.

C09, 4 ♀♀, cl. 11.0-13.2 mm, tl. 44.8-50.6 mm. C26, 3 ♀♀, cl. 12.8-15.0 mm, tl. 45.6-52.0 mm. C27, 3 ♂♂, cl. 15.8-16.2 mm, tl. 49.6-51.8 mm. C31, 4 ♂♂, cl. 15.4 mm, tl. 51.4 mm; 10 ♀♀, 9.0-13.6 mm, tl. 31.8-47.2 mm. D01, 4 ♀♀, cl. 12.6-14.4 mm, tl. 47.2-49.4 mm. D03, 1 ♀, cl. 11.2 mm, tl. 39.8 mm.

D11, numerous specimens, 14.8-16.4 mm, tl. 46.0-53.4 mm. D12, 1 ♂, cl. 15.0 mm, tl. 51.0 mm: 27 ♀♀, cl. 11.4-16.2 mm, tl. 40.2-52.8 mm. D13, 1 ♂, cl. 16.0 mm, tl. 56.0 mm; 12 ♀♀, cl. 15.4-16.6 mm, tl. 50.8-60.6 mm. D16, 3 ♂♂, cl. 13.2-14.4 mm, tl. 44.6-51.4 mm; 5 ♀♀, cl. 12.6-15.6 mm, tl. 42.4-56.4 mm. D17, 1 ♂, cl. 15.2 mm, tl. 54.0 mm: 4 ♀♀, cl. 8.4-16.0 mm, tl. 28.4-52.0 mm. D18, 3 ♂♂, cl. 11.2-16.0 mm, tl. 39.2-55.4 mm: 2 ♀♀, cl. 15.2, 16.0 mm, tl. 0, 53.8 mm. D21, 5 ♀♀, cl. 8.6-13.4 mm, tl. 25.2-44.6 mm. D22, 1 ♀, cl. 15.8 mm, tl. 50.4 mm. D23, 1 ♂, cl. 13.2 mm, tl. 48.0 mm. D24, 1 ♀, cl. 12.0 mm, tl. 44.0 mm. D25, 1 ♀, cl. 11.6 mm, tl. 47.6 mm. A02, 1 ♀, cl. 15.0 mm, tl. 50.4 mm.

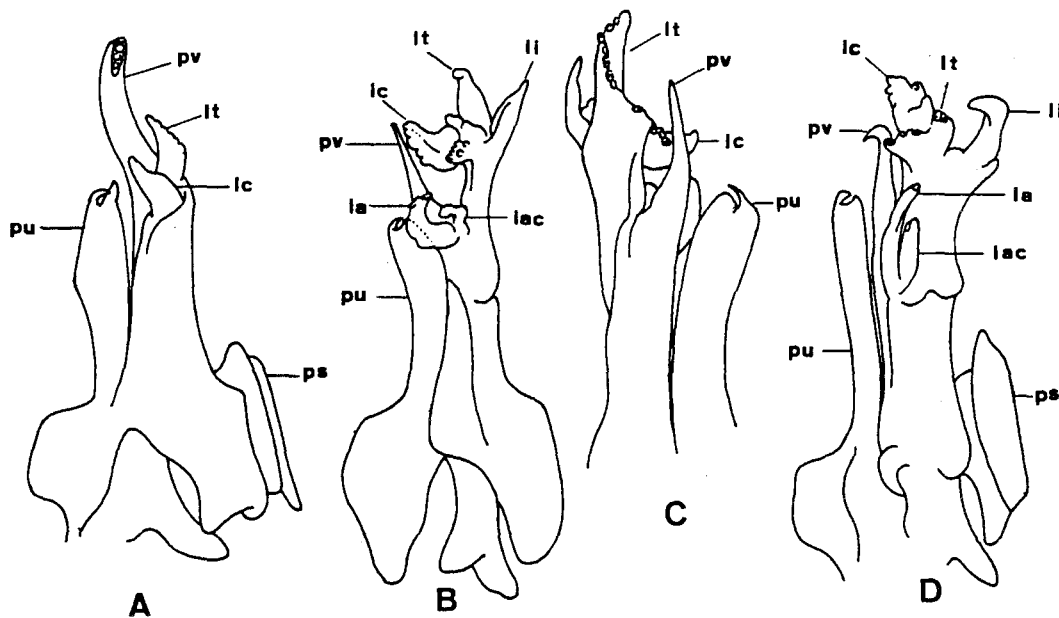


Fig. 5. Petasma (la, lobus armatus; lac, lobus accessoris; lc, lobus connectens; li, lobus inermis; lt, lobus terminalis; ps, pars astringens; pu, processus uncifer; pv, processus ventralis; A, *Sergia lucens*, cl. 9.6 mm, tl. 33.0 mm; B and C, *Sergia prehensilis*, cl. 16.0 mm, tl. 55.0 mm; D, *Sergia talismani*, cl. 16.4 mm, tl. 57.4 mm).

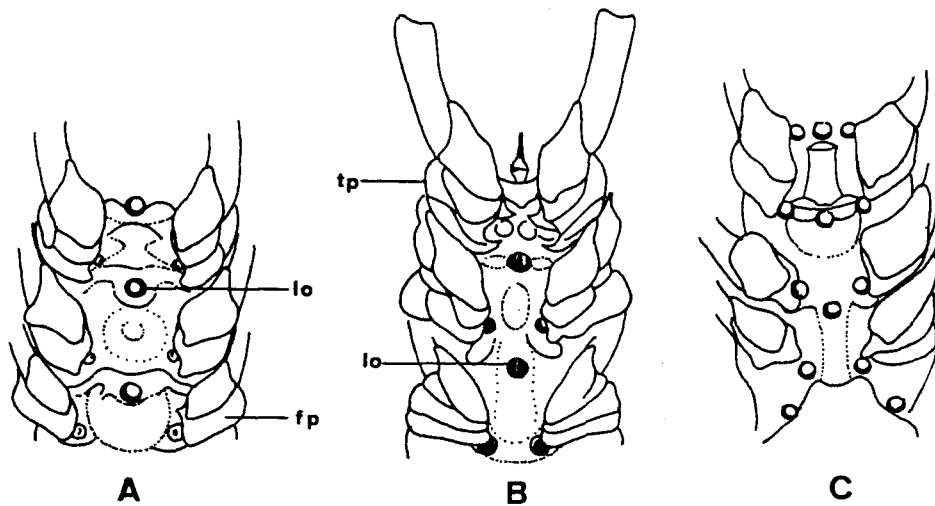


Fig. 6. Thelycum (lo, light organ; tp, 3rd pereopod; fp, fifth pereopod; A, *Sergia lucens*, cl. 8.8 mm; B, *Sergia prehensilis*, cl. 16.0 mm; C, *Sergia talismani*, cl. 16.0 mm).

額角長，其上、下緣平行，末端急縮，形成一尖刺，而上、下緣均無額齒。無肝刺，僅形成一瘤狀之突出物；肝溝位於其下方，此溝之後半段較寬且深刻。心鰓溝明顯，前端與肝溝交會，其後半段有 4-7 枚發光器。頭胸甲近前側緣處有 3 條短縫，而腹側緣稍上方另有一縱縫，近邊緣處則有 18-20 枚縱行之發光器。前、後二頸溝均伸至頭胸甲背部，前頸溝較淺，與肝溝匯合，而後頸溝較深而短，未與心鰓脊交會。觸角鱗片具 9-14 枚大小不等之發光器。外尾肢上之發光器分成兩列，居外側之一列為數約 10 枚，個體較內側者稍大；居內側者較小而緻密，為數約 4-10 枚 (Fig. 4'B)。此外，眼柄末端、第一觸角柄部、頭胸部腹面、各腹節之腹面，以及各顎足、各步足之腹側均有顆粒狀的發光器。雄蝦第一觸角鞭之抱持器外形與正櫻蝦者相似，唯其腹股之中部並無乳頭狀突起，而其末鞭較長，由 18 節左右構成 (Fig. 4'B)。

雄性交接器構造複雜，具無齒葉 (lobus inermis)、末葉、連結葉及棘葉 (lobus armatus)。腹突尖細，末端與連結葉平齊。無齒葉略呈三角形，稍向內側傾斜。末葉再分叉為粗短的兩支，表面有瘤狀突起。連結葉基部粗壯，橫向外側伸出，其瘤狀突起亦較大。棘葉彎曲呈角狀，其基部稍上方另有一小型之副葉 (lobus accessoris)。雌性交接器位於第三步足底節者，形成一彎向中央之棘狀突起，而位於第四步足間之腹

板則有 3 枚橢圓形突起。標本頭胸甲長 8-19 mm，體長 28-56 mm。

體色：除眼球為黑色，第一、二觸角、觸鞭及腹肢、尾肢等較為透明外，其餘部分為一致之深紅色。

日本櫻蝦 *Sergia talismani* (Barnard, 1947)
(Figs. 2 C, 'C, 3 C, 4 C, 'C, 5 D, 6 C, Pl. 1 C, D)
Sergestes nipponensis Nakazawa, 1932, p. 32;
Yokoya, 1933, p. 13, fig. 3.
Sergestes splendens Hansen, 1919, p. 18; 1922, pp. 121-126, pl. 7, figs. 2a-b; Gordon, 1936, fig. 2a.
Sergestes talismani Barnard, 1947, p. 384.
Sergestes (Sergia) talismani Yaldwyn, 1957, p. 9;
Crosnier and Forest, 1973, pp. 325-327, figs. 111a-c, 112a-b.
Sergia talismani Judkins, 1972, p. 39; Wasmer, 1972, pp. 48-49; Donaldson, 1975, pp. 43-44, fig. 12; Kensley, 1977, p. 18; 1981 a, p. 56; 1981 b, p. 21; Hanamura, 1979, p. 170; Markham and McDermott, 1980, p. 1268; Zhong, 1989, p. 35; Hayashi, 1992, pp. 258-259, figs. 128, 132 e, j, 133 e, j, 134 e, i; Vereshchaka, 1995, p. 1651.
Materials examined :
C01, 1 ♀, cl. 7.5 mm, tl. 31.8 mm. C02, 1 ♀, cl.

7.5 mm, tl. 27.0 mm. C08, numerous specimens, cl. 7.4-11.6 mm, tl. 26.2-39.4 mm. C19, 2 ♂♂, cl. 16.2, 16.4 mm, tl. 51.4, 57.4 mm; 3 ♀♀, cl. 14.0-14.8 mm, tl. 49.6-50.4 mm. C29, 2 ♀♀, cl. 10.0, 10.0 mm. C30, numerous specimens, cl. 10.0-16.0 mm, tl. 39.6-57.0 mm. D01, 3 ♂♂, cl. 11.2-12.0 mm, tl. 35.6-41.4 mm; 9 ♀♀, cl. 7.8-13.8 mm, tl. 26.8-45.6 mm. D02, 3 ♂♂, cl. 12.6-13.8 mm, tl. 41.4-47.6 mm; 15 ♀♀, cl. 5.0-8.0 mm, tl. 23.8-30.4 mm. D03, 3 ♂♂, cl. 9.0-11.0 mm, tl. 32.6-34.4 mm. D04, 4 ♂♂, cl. 13.0-14.2 mm, tl. 42.8-48.2 mm; 7 ♀♀, cl. 9.0-14.8 mm, tl. 31.2-48.4 mm. D10, 1 ♂, cl. 12.6 mm, tl. 41.8 mm; 2 ♀♀, cl. 8.6, 8.8 mm, tl. 27.4, 28.0 mm. D13, 1 ♂, cl. 12.0 mm, tl. 46.0 mm. D14, 1 ♀, cl. 14.6 mm, tl. 52.2 mm. D15, numerous specimens, cl. 8.0-11.6 mm, tl. 24.8-35.6 mm. D20, 4 ♂♂, cl. 7.4-7.8 mm, tl. 26.2-27.0 mm; 2 ♀♀, cl. 9.6, 10.0 mm, tl. 32.8, 33.2 mm. D21, 1 ♂, cl. 11.6 mm, tl. 42.0 mm. A02, 1 ♀, cl. 16.0 mm, tl. 48.2 mm. A02, 110 ♂♂, cl. 6.4-9.2 mm, tl. 25.0-32.8 mm; 120 ♀♀, cl. 7.0-11.0 mm, tl. 29.0-38.0 mm. A03, numerous specimens, cl. 10.8-15.0 mm, tl. 36.8-54.6 mm.

額角超出眼窩，其尖端可達眼柄之中部或末端；上、下緣均無額齒，少數大型個體其額角上緣有一細小的刺狀突起，接近末端處則急遽斜向中線而呈尖刺狀。

頭胸甲具肝刺，其末端尖銳。肝溝之前半段可伸至前側角之邊緣，後半段則接近心鰓溝之前緣。心鰓脊之內側有 5 至 6 枚發光器，此脊上方之溝寬闊，下方之溝較淺而不明顯。

第一觸角柄部以基部之第一節最長，其外側接近中部有一小型側刺。

雄性第一觸角之抱持器構造簡單：其基部第一節內側末端有一大型的鉤狀突起，其餘各節則依序著生於前一節之頂端，整個抱持器之長度約與第一觸角柄部第三節之長度相同 (Fig. 3C)。

第二觸角鱗片腹面之發光器共有 4 枚，其間距大致相等 (Fig. 4C)。

雄性交接器構造較為複雜，其間股又分為腹突、末葉、連結葉及棘葉、無齒葉、副葉等數個突起：腹突細長，略與棘葉平齊，尖端稍尖，向外側彎曲呈鉤狀。

連結葉寬大，為交接器中最為突出之部份，其頂端及側緣有 5 至 6 枚瘤狀突起。末葉位於連結葉之下側方，成雙叉形，居內側之分叉表面平滑，居外側者頂端有數枚瘤狀隆起。無齒葉之外型狀似大拇指，末端鈍圓，中部近似直角向外側彎曲，基部則有一大型瘤狀突起。棘葉自間股之中段伸出，圓筒形，頂端恰位於末葉之基部。副葉緊臨棘葉，較為短小，表面有數枚小型之突起。叉突亦成圓筒形，其粗細大略一致，無特別膨大之處。

雌性第六胸節（即第三步足）間之腹板為一略成長方形之隆起，而第三步足之底節近旁另有兩對結節狀之突起。第七胸節間之腹板略呈一半圓形，而第八胸節間之腹板則為一兩側近似平行之凹溝。又各胸節間之腹板均有數枚大型發光器。

雄性附肢不為卵圓形，其末端稍尖，但不成刺狀。尾柄之特徵與正櫻蝦者類似，但其末緣兩側之小刺通常為 3 對而非 2 對。又尾肢上的發光器數目與位置亦與正櫻蝦相同 (Fig. 4C)。標本之頭胸甲長 5-17 mm，體長則為 24-58 mm。

體色：活蝦呈半透明之淺橙色。通體散布紅色素胞，類似正櫻蝦，但較後者濃密。口器深紅色。觸角鱗片及尾肢均透明，其上之發光器突出且呈鮮紅色，故十分明顯。

(二) 漁獲位置

本研究調查採樣水域如前所述粗分為 A，B，C，D，E 等五區。其中，B 區為水深小於 200 m 之陸棚區，所有櫻蝦屬蝦種均未曾在此區採獲，應可推斷澎湖群島及台灣淺灘並非正櫻蝦等三種櫻蝦棲息海域。E 區位於台灣東南方外海，離岸甚遠，僅採獲赤櫻蝦、日本櫻蝦及大和櫻蝦 *S. japonica* (Bate, 1881)、歪型櫻蝦 *S. inequalis* (Burkenroad, 1940) 等大洋性浮游蝦種⁽⁴⁾，本文未將此區漁獲蝦種納入分析。其餘 A，B，C，D 等三區有 41 個測站採獲三種櫻蝦，分別為：正櫻蝦 19 站、赤櫻蝦 21 站、日本櫻蝦 20 站。

依據本調查之作業記錄顯示，正櫻蝦在台灣西南海域之分布北限為 22°30'N, 120°10'E，即琉球嶼西北方 200 m 等深線附近；向南沿 50 m 至 300 m 等深線之間，經東港、琉球嶼、枋寮、枋山，而達楓港等地外海。唯車城以南，繞貓鼻頭、南灣、鵝鑾鼻，至台灣東南端出風鼻一帶的弧形區域，並無正櫻蝦之分

布。東部沿岸、則自台東縣達仁開始，北上經大武、金崙、成功、花蓮、頭城、龜山島週邊，至 24°55'N 為止，即位當三貂角東南方之海域。三貂角以北，鼻頭角、基隆、彭佳嶼、淡水等地外海則未能採獲任何種類之櫻蝦。此外，正櫻蝦在大武、花蓮及龜山島等三處水域密度較高，又本蝦種具有明顯的晝夜垂直或斜向洄游習性，白晝時的分布水層介於 150 m 至 350 m 之間，夜晚則向表層游動攝食，分布於 15 m 至 150 m 之間，而以 75 m 至 100 m 間之水層最為濃密。

赤櫻蝦在台灣沿岸的分布幾乎與正櫻蝦完全相同，但離岸較遠也較深。此蝦種在台灣沿、近海垂直分布水深為 345 m 至 1,593 m（白晝），50 m 至 600 m（夜晚）。日本櫻蝦在台灣沿、近海的分布與赤櫻蝦相似，而其棲息水層大致介於正櫻蝦與赤櫻蝦之間，白晝為 75 m 至 900 m，夜晚為 30 m 至 700 m。

討論

(一) 三種櫻蝦的簡易鑑別

新鮮標本的鑑定可依據體色為之：赤櫻蝦除眼球為黑色外，全體為一致之深紅色，因此易與他種區分。正櫻蝦體色與日本櫻蝦相似，但軀體較為透明，而色素胞及發光器的數目也較少，整體言之，其體色較日本櫻蝦稍淡。浸液標本或乾製成品則可由額角形狀、

有無額齒或肝刺等特徵鑑別之 (Table 2, Plate 1)。

(二) 三種櫻蝦的分布差異

正櫻蝦的地理分布十分狹窄，目前僅發現於日本濱太平洋岸的駿河灣、相模灣至東京灣口一帶水域，以及台灣的東北部至西南部沿海 (Fig. 7)，除此之外，其他海域均無正櫻蝦的採集記錄。根據 Omori et al.^(17, 44) 之研究，日本產的正櫻蝦常群聚於上述三個海灣內外 200 m 等深線，靠近海岸且海底陡峭之陸坡區。以駿河灣為例，灣內深度可達 1,500 m，三面為陸地包圍，開口向南，灣內有大井川、富士川等河水注入，營養鹽極為豐富，近岸水深 50 m 附近即為幼蝦育成之處。而底質係粒徑小於 0.1 mm 之厚層軟泥，海水混濁，透明度一般在 5.5 m 以下。台灣西南部沿岸的櫻蝦漁場環境條件與日本相近⁽⁵⁾，而東北部的蘭陽灣與龜山島週邊水域由於海床外深內淺，造成深層海水向上湧昇，大陸沿岸冷水團向南突伸時，在本區與黑潮混合，加上蘭陽溪等大小河川水注入，營養鹽同樣極為豐富，濁度、底質、200 m 等深線之分布等環境條件亦近似於日本之櫻蝦漁場。然而台灣南、北兩處櫻蝦聚集之處均面向較為開闊之海域 (Figs. 7, 8)，與駿河灣之袋狀海域截然不同。另一方面，介於台灣至日本之間的琉球群島及與台灣西南部鄰近的菲律賓北部各島，海況與海底地形亦多有相似之處，卻無正櫻蝦的分布、採集報告，值得今後進一步調查研究。

Table 2. Main morphological characteristics of three species of Sergestid shrimps of Taiwan.

Species	<i>Sergia lucens</i>	<i>Sergia talismani</i>	<i>Sergia prehensilis</i>
Characteristics			
1. Number of light organs			
(1) scaphocerite	3	4	9-14
(2) branchio-cardiac carina	3-4	5-6	4-7
(3) exopod of uropod	2	2	10-18
2. Rostrum	acute & short	acute & long	acute & long
(1) dorsal teeth	1	-(1)*	-
(2) ventral teeth	-	-	-
3. Hepatic spine	-	1	-
4. Petasma			
(1) processus ventralis	elongate, tube shape	slender, sickle shape	acute, sword shape
(2) lobus armatus	-	thin & short, tube shape	thick & short, horn shape
(3) lobus inermis	-	hook shape	cone shape
5. Body colour	translucent, with scattered red spots	light orange, with dense red spots	bright scarlet

* Occurred in large females (total length > 50 mm)

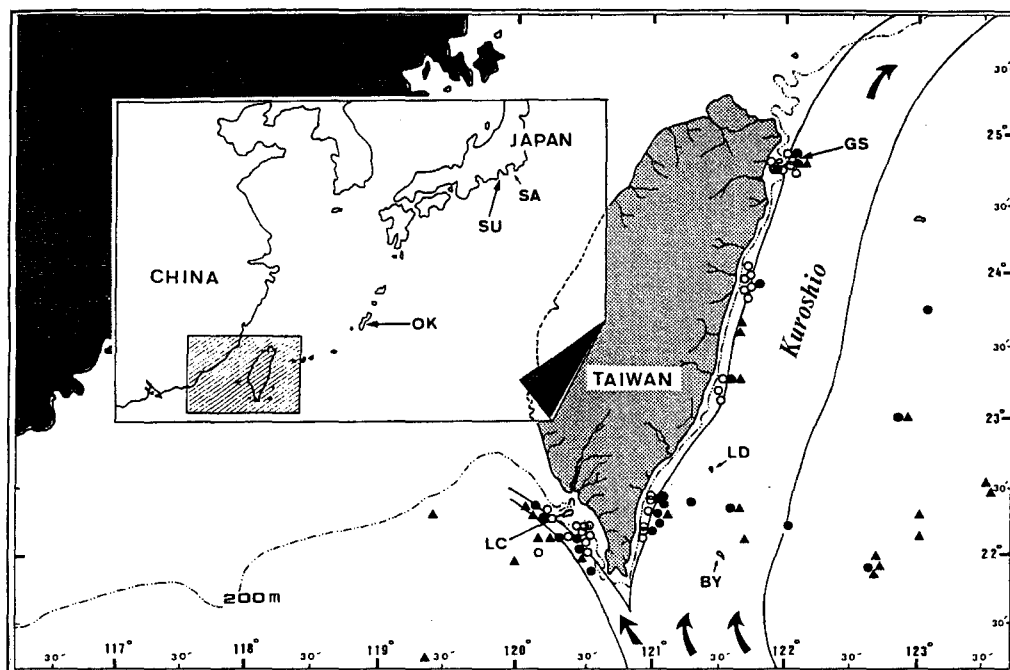


Fig. 7. Sampling stations at the coastal waters of Taiwan where three species of *Sergia* were caught from 1987 to 1996. None was caught at depths less than 200 m isobath of the continental shelf. Inserted map shows the location of Taiwan and the Suruga and Sagami Bays of Japan. BY, Lan-yu; GS, Guei-shan Islet; LC, Hsiao Liu-chiu; LD, Lu-dao; OK, Okinawa Island; SA, Sagami Bay; SU, Suruga Bay; ○, *Sergia lucens*; ●, *Sergia talismani*; ▲, *Sergia prehensilis*.

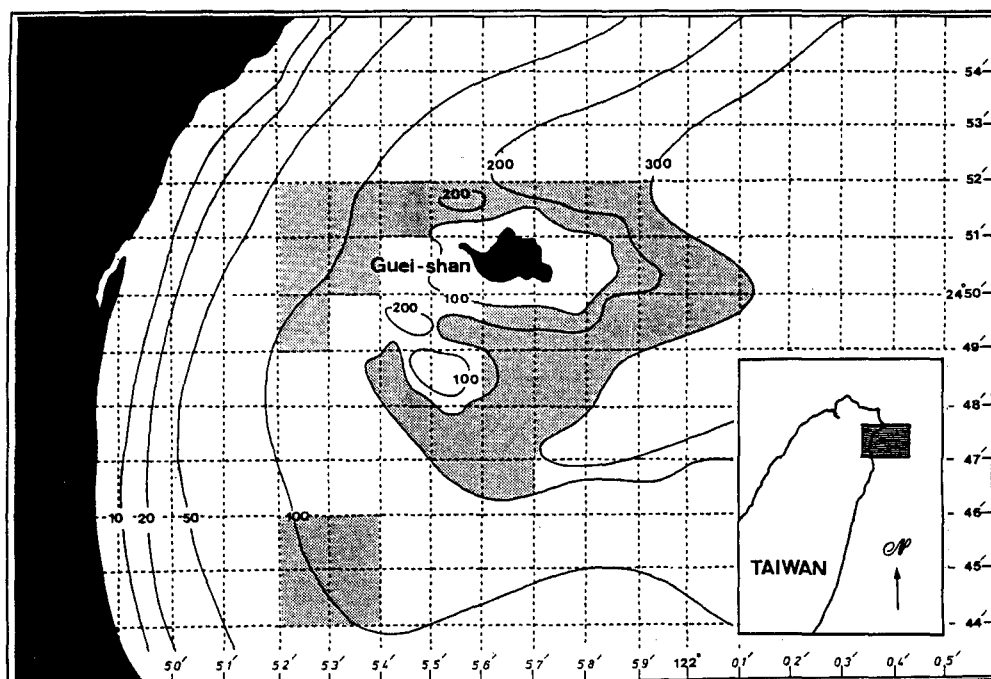


Fig. 8. Topography of the waters around the Guei-shan Islet (shaded area, the occurrence of *Sergia lucens*).

赤櫻蝦及日本櫻蝦的地理分布遠較正櫻蝦廣闊。依據文獻記錄，赤櫻蝦主要分布於印度—西太平洋區，包括南非 Saldanha Bay 至 Mozambique 海域、日本駿河灣、澳洲南部海域、中國南海、台灣西南部與東部近海。日本櫻蝦的地理分布則更為廣闊，除印度—西太平洋區之外，東部大西洋也有採集報告，包括非洲西部近海、北太平洋、日本駿河灣及相模灣附近水域。台灣近海分布範圍與正櫻蝦部分重疊而較廣、較深。

(三) 三種櫻蝦與黑潮的關係

黑潮 (Kuroshio) 是西太平洋一支強大而且特徵明顯的界流。它源自台灣東南方及呂宋島東方海域，循順時針方向流經台灣東岸、東海東部、日本南岸至本州近海，往東成為黑潮續流並逐漸擴散而消失⁽⁴⁵⁾。其主要特徵包括流向穩、流速強、流量大、流幅窄、流徑遠、深度大，以及高溫、高鹽、水色深藍、透明度大等等⁽⁴⁶⁻⁴⁸⁾。黑潮及其支流對流域週邊海域的水文、氣象狀況及漁場形成、漁獲變動等均有重大的影響。以台灣東北部海域為例，黑潮與東海冷水團交會所帶來的豐富營養鹽及浮游生物，誘集了鯖、鰹等洄游魚類前來攝食而形成了一處優良的沿

岸漁場。

目前世界上僅有的兩處正櫻蝦漁場—日本的駿河灣及台灣的西南沿海，都位於黑潮及其分支流經之處。分析日本正櫻蝦漁業百年來的漁獲記錄，顯示黑潮流軸的彎曲與擺動（即通稱之“黑潮蛇行”）足以影響櫻蝦資源而造成漁獲的豐欠。當黑潮主軸靠近本州的一段向西南方偏移時，漁獲量即明顯向下滑落⁽¹⁰⁾。至於台灣東部及西南海域分布的正櫻蝦資源是否也會隨著黑潮的偏移而變動，目前尚無足夠的資料可供分析。

筆者等在海上採集櫻蝦時，為辨別黑潮之位置及離岸之遠近，除利用試驗船配備之 RCM-7 及 CI-30 等流向流速儀量測之外，並配合 CTD 測取之溫、鹽、深度資料加以整理分析 (Table 3) 結果顯示黑潮主軸與近岸側內、外緣之溫鹽特性有明顯的差異 (Figs. 10, 11)。同一時間，以採集網作業的結果，顯示正櫻蝦全數分布於黑潮以及其支流近岸一側的外緣，亦即比較靠近西南部及東部陸地；所有的海上作業均未能在黑潮流軸之內採獲正櫻蝦。日本櫻蝦的分布則在黑潮近岸一側的內緣，離海岸較遠也較深；在黑潮主軸的右側大洋，以及南海北部陸坡海域也可以採獲日本櫻蝦，此一狀況則與赤櫻蝦相似 (Fig. 7)。

Table 3. Ten stations of CTD practices in the Kuroshio area off eastern Taiwan.

Station	Date	Time	Lat. (N)	Long. (E)	Sampling depth(m)	Method
Ti 48	4/26/95	1618-1638	22°14.1′	121°09.2′	900-0	Vertical
Ti 49	4/27/95	1807-1829	22°14.4′	121°00.0′	900-0	Vertical
Ti 50	4/27/95	1850-1857	22°14.7′	120°55.9′	300-0	Vertical
Ti 51	4/28/95	0744-0810	22°14.8′	121°54.7′	1,000-0	Vertical
Ti 52	4/28/95	0909-0935	22°15.0′	121°40.6′	1,000-0	Vertical
Ti 53	4/28/95	1101-1126	22°15.6′	121°25.4′	1,000-0	Vertical
Ti 54	4/29/95	1835-1930	22°22.9′	121°02.6′	1,000-0	Vertical
Ti 56	4/29/95	1315-1325	23°04.5′	121°25.8′	300-0	Vertical
Ti 58	4/29/95	2015-2100	23°44.3′	121°40.0′	952-0	Vertical
Ti 59	4/29/95	2212-2250	23°31.0′	121°40.0′	1,000-0	Vertical

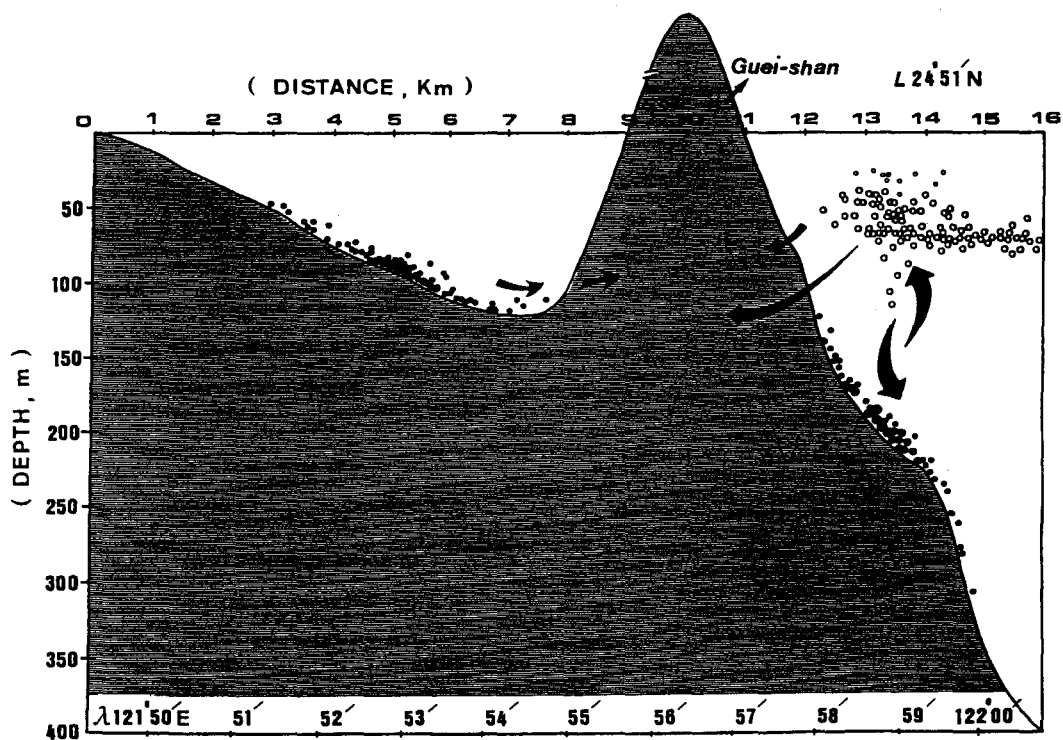


Fig. 9. The movement patterns of *Sergia lucens* in the waters around Guei-shan Islet (○, nighttime; ●, daytime)

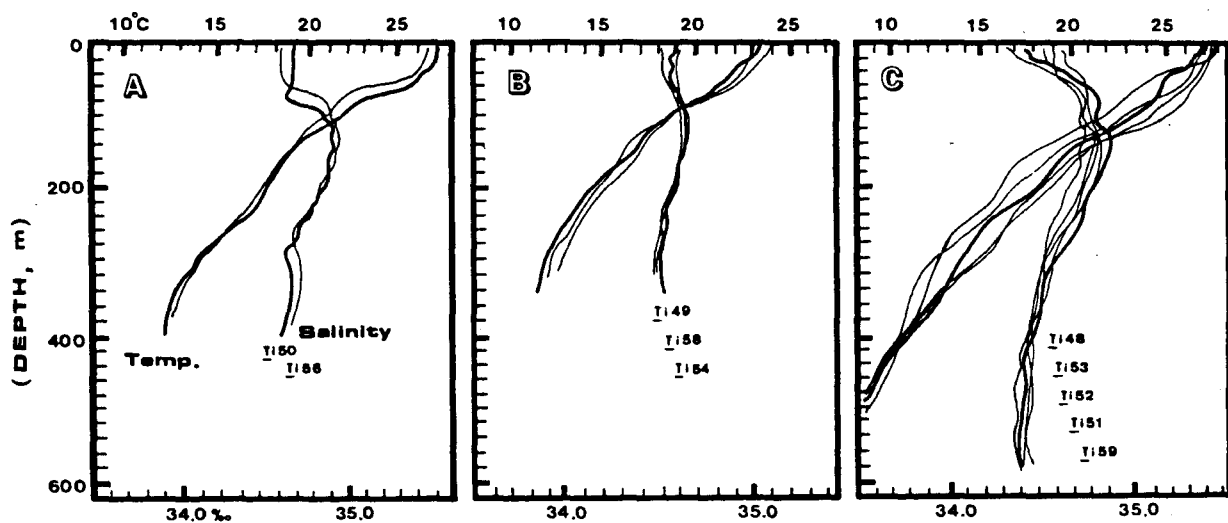


Fig. 10. Vertical distribution of temperature and salinity of the Kuroshio current (cf. Table 3): A. The area from shore-line to the edge of Kuroshio. B. Near the western boundary of Kuroshio current. C. in the main Kuroshio current.

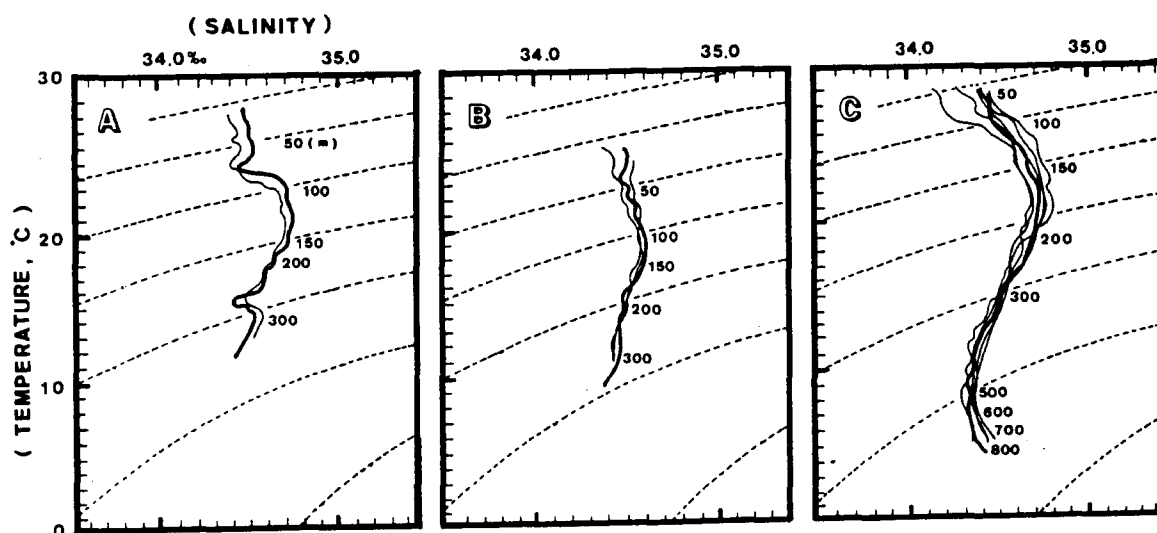


Fig. 11. The temperature-salinity diagrams based on the data of 10 CTD sampling stations (cf. Table 3 and Fig. 10).

謝辭

本文承國立屏東科技大學水產養殖系主任葉信平博士、日本東京水產大學教授大森 信博士及台灣省水產試驗所高雄分所陳守仁助理研究員、漁業生物系吳繼倫助理研究員提供部分櫻蝦標本，並惠賜卓見；水試所海洋漁業系主任廖學耕博士、漁業生物系翁廷辰博士、試驗船船長呂芳國先生、黃文成先生、陳林耀先生、李雄文先生、王瑞霖先生等暨全體船員於海上調查採樣時鼎力協助；東港區漁會鄭福山先生惠賜歷年櫻蝦漁獲量等資料；本文未具名審查者提供寶貴意見，於此一併敬致十二萬分之謝忱。另外，本項研究部分經費係由行政院國家科學委員會專題研究計畫（NSC 85-2321-B-056-006-A16）及農業委員會農建計畫（84 科技-2.15-漁-04）所支助，謹此誌之。

參考文獻

- Hayashi, K. (1992) Dendrobranchiata Crustaceans from Japanese Waters. Seibutsu Kenkyusha, Tokyo, Japan, 300 pp. (in Japanese).
- Yu, H. P. (1974) On two species of Acetes (Crustacea, Decapoda, Sergestidae) from Taiwan and its adjacent waters. Aquiculture, 2: 59-63. (in Chinese with English abstract)
- Omori, M., Y. Ukishima and F. Muranaka (1988) New record of occurrence of *Sergia luncens* (Hansen) (Crustacea, Sergestidae) off Tung-kang, Taiwan, with special reference to phylogeny and distribution of the species. J. Oceanogr. Soc. Jap., 44(6): 261-267. (in Japanese with English abstract)
- Lee, D. A., I. C. Liao, H. P. Yu and S. C. Lee (1996) On the meso – and bathypelagic crustacea of the genus *Sergia* (Decapoda : Sergestidae) off coastal and near oceanic waters of Taiwan. (Unpublished)
- Chen, S. R. and W. C. Su (1993) Study on fishing efficiency of the sakura shrimp fishery in the coastal waters off southwestern Taiwan. Taiwan Fish. Res., 1 (1): 11-18. (in Chinese)
- Omori, M. (1978) Zooplankton Fisheries of the World : A Review. Mar. Biol., 48 : 199-205.
- Chen, T. S. (1995) Problem and management of the engraulid larval fisheries of Taiwan-(I) problems of the engraulid larval fisheries. J. Taiwan Fish. Res., 3 : 95-110. (in Chinese with English abstract)
- Lalli, C. M. and T. R. Parsons (1993) Classifications of marine environments and marine organisms. In

- Biological Oceanography : An Introduction, (C. M. Lalli ed.). Pergamon Press, England, 301 pp.
9. Nybakken, J. W. (1993) Plankton and plankton communities. In Marine Biology : An Ecology Approach, (J. W. Nybakken ed.), 3rd ed. Harper Collins College Publishers, New York, 462 pp.
 10. Omori, M. and K. Shida (1995) " Sakura-ebi " —History of One Hundred Years of the Sergestid Shrimp Fishing Industry. Shizuoka Shimbunsha, Japan, 305 pp. (in Japanese)
 11. Chen, S. R., C. H. Ho, W. C. Su and Y. S. Chow (1994) Sergestid shrimp (*Sergia lucens* Hansen) fishery in Taiwan. China Fish. Mon. **497** : 25-36. (in Chinese)
 12. Nakazawa, K. (1915) Report on the *Sergestes* of the Suruga Bay, Japan. Rep. Imperial Fish. Inst., Tokyo, **11** (2) : 1-21, figs. 1-7. (in Japanese)
 13. Nakazawa, K. and A. Terao (1915) Studies on " Sakura-ebi " , *Sergestes prehensilis* Bate. Zool. Mag., Tokyo, **27** : 622-630. (in Japanese)
 14. Hansen, H. J. (1919) The Sergestidae of the Siboga Expedition. Siboga Exped. Monogr., **38**: 1-65, pls. 1-5.
 15. Hansen, H. J. (1922) Crustaces decapodes (Sergestides) provenant des campagnes des yachts Hironnelle et Princesse Alice (1885-1915). Res. Camp. Sci. Monaco, **64**: 1-229, pls. 1-11.
 16. Gordon, I. (1936) On new or imperfectly known species of Crustacea Macrura. J. Linn. Soc. London, **39**: 307-351.
 17. Omori, M. (1969) The biology of a sergestid shrimp *Sergestes lucens* Hansen. Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo, **4**: 1-83.
 18. Yaldwyn, J. C. (1957) Deep-water Crustacea of the genus *Sergestes*. Publ. Victoria Univ. Wellington, **22**: 1-27.
 19. Judkins, D. C. (1972) A Revision of the Decapod Crustacean Genus *Sergestes* (Natantia, Penaeidea) *sensu lato*, with Emphasis on the Systematics and Geographical Distribution of *Neosergestes*, New Genus. Ph. D. Thesis, Univ. California, San Diego, 274 pp.
 20. Hanamura, Y. (1979) A check List of Pelagic shrimps from Japanese Waters. Ann. Rep. Inst. Oceanic Res. & Develop., Tokai Univ., **1**: 161-181.
 21. Hanamura, Y. (1983). Pelagic shrimps (Penaeidea and Caridea) from Baja California and its adjacent region with description of a new species. Bull. Biogeogr. Soc. Japan, **38** (8): 51-85.
 22. Yokoya, Y. (1933) On the distribution of decapod crustaceans inhabiting the continental shelf around Japan, chiefly based upon the materials collectes by S. Soyo-Maru during the year 1923-1930. J. Coll. Agr. Tokoy, **12**: 1-226, figs. 1-71.
 23. Barnard, K. H. (1947) Descriptions of new species of South African Decapod Crustacea, with notes on synonymy and records. Ann. Mag. Nat. Hist., **11**: 1-837.
 24. Barnard, K. H. (1950) Descriptive catalogue of South African decapod crustacea. Ann. S. Africa Mus., **38**: 1-837.
 25. Crosnier, A. and J. Forest (1973) Les crevettes profondes de L'Atlantique oriental tropical. Faune Tropical, XIX. ORSTOM, Paris, France, 409 pp.
 26. Wasmer, R. A. (1972 b) Zoogeography of Pelagic Shrimps (Natantia : Penaeidea) in the North Pacific Ocean. Ph. D. Thesis, Oregon State Univ. Corvallis, 232 pp.
 27. Donaldson, H. A. (1975) Vertical distribution and feeding of sergestid shrimps (Decapoda : Natantia) collected near Bermuda. Mar. Biol. **31**: 37-50.
 28. Kensley, B. F. (1968) Deep-sea Decapod Crustacea from West of Cape Point, South Africa. Ann. S. Afr. Mus., **50** (12): 283-323, figs. 1-19.
 29. Kensley, B. F. (1971) The family Sergestidae in the waters around southern Africa (Crustacea, Decapoda, Natantia). Ann. S. Afr. Mus., **57**: 215-264.
 30. Kensley, B. F. (1974) Type specimens of decapoda (Crustacea) in the collections of the South African Museum. Ann. S. Afr. Mus., **66** (4): 55-80.
 31. Markham, J. C. and J. J. Mc Dermott (1980) A tabulation of the crustacea decapoda of Bermuda. Proc. Biol. Soc. Washington, **93** (4): 1266-1276.
 32. Zhong, Z. R. (1989) Studies on the shrimps species and their distribution on the continental slope of the northern South China Sea. S. China Sea Fish. Res. **1**: 33-42. (in Chinese with English abstract)
 33. Vereshchaka, A. L. (1995) Macroplankton in the near-bottom layer of continental slopes and seamounts.

- Deep-sea Res. I. **42**(9): 1639-1668.
34. Bate, C. S. (1881) On the Penaeidae. Ann. Mag. Nat. Hist., **5**(8): 169-196, pls. 11-12.
35. Bate, C. S. (1888) Report on the Crustacea Macrura collected by H. M. S. Challenger during years 1837-76. Rep. Voy. Challenger Zool., **24**: 1-942.
36. Aizawa, Y. (1974) Ecological studies of micronektonic shrimp (Crustacea, Decapoda) in the western North Pacific. Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo, **6**: 1-84.
37. Nakazawa, K. (1932) On three species of Sergestes found in Suruga Bay. Zool. Mag. Tokyo, Japan, **44**: 31-32. (in Japanese)
38. Stebbing, T. R. R. (1908) South African Crustacea. Part IV. Ann. S. Afr. Mus., **6**: 1-96, pls. 1-15.
39. Omori, M. (1974) The biology of pelagic shrimps in the ocean. Adv. Mar. Biol., **12**: 233-324.
40. Toriyama, M. and K. Hayashi (1982) Fauna and distribution of pelagic and benthic shrimps and lobsters in the Tosa Bay exclusive of rocky zone. Bull. Nansei Reg. Fish. Res. Lab., **14**: 83-105. (in Japanese)
41. Kikuchi, N. (1987) Taxonomic and ecological studies on the meso- and bathypelagic shrimps in the western North Pacific. Ph. D. Thesis, Univ. Tokyo, Japan. 425 pp. (in Japanese)
42. Krygier, E. E. and A. R. Wasmer (1988) Zoogeography of pelagic shrimps (Natantia : Penaeidea and Caridea) in the North Pacific Ocean (with synopses and keys to the species of Subarctic and Transitional Zones). Bull. Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo, **26**(1): 43-98.
43. Sund, O. (1920) Penaeides and Stenopides. Rep. Sci. Res. "Michael Sars" North Atlantic Deep-sea Exped., 1910, **3** (7) : 1-36, pls. 1-2.
44. Omori, M. and S. Othaz (1981) The use of underwater camera in studies of vertical distribution and swimming behavior of a sergestid shrimp, *Sergia lucens*. J. Plankton Res., **3**: 107-121.
45. Anonym us (1987) Preface. In Essays on the investigation of Kuroshio, (X. Sun ed.). China Ocean Press, Beijin, 345 pp. (in Chinese with English abstract)
46. Kwan, P. H. (1964) A preliminary study of the distribution and variation of the velocity and volume transport of the Kuroshio and their relation to the topography. Oceanologia et Limnologia Sinica, **6**(3): 229-251. (in Chinese with English Abstract)
47. Xiu, S. M. and T. Chen (1987) A preliminary study of the surface flow pattern of the Kuroshio and its branches in the East China Sea using satellite image. In Essays on the Investigation of Kuroshio, (X. Sun ed.). Ocean Press, Beijin, 296-305. (in Chinese with English Abstract)
48. Sun, X. (1987) Analysis of the surface path of the Kuroshio in the East China Sea. In Essays on the Investigation of Kuroshio, (X. Sun ed.). China Ocean Press, Beijin, 1-14. (in Chinese with English Abstract)

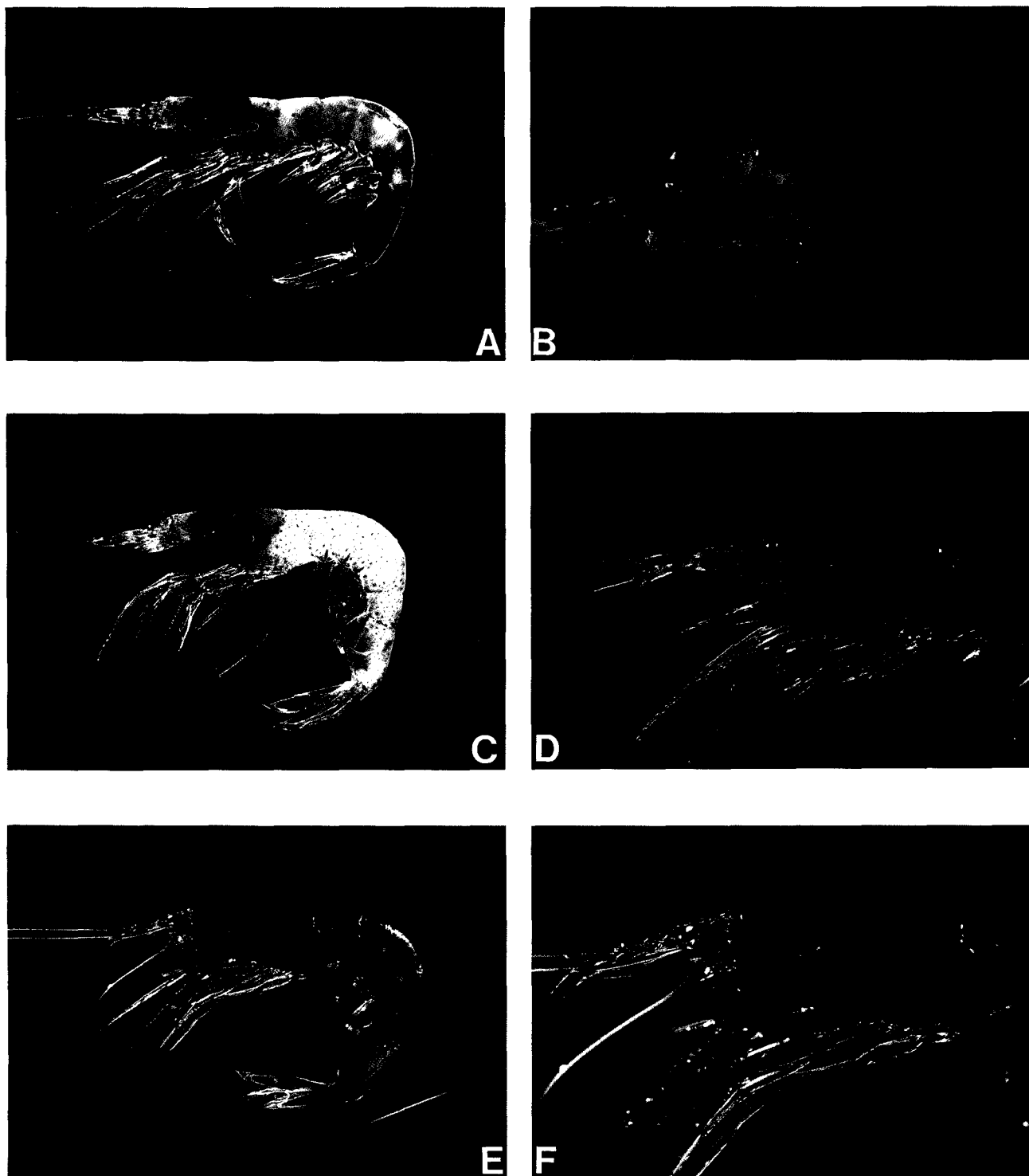


Plate 1. *Sergia lucens* : A, ♀, cl. 9.6 mm, tl. 33.0 mm ; B, ♂, cl. 9.0 mm, tl. 32.0 mm. *Sergia talismani* : C, ♀, cl. 16.0 mm, tl. 55.2 mm ; D, ♂, cl. 16.0 mm, tl. 55.0 mm. *Sergia prehensilis* : E, ♀, cl. 16.2 mm, tl. 56.0 mm ; F, ♂, cl. 15.8 mm, tl. 54.0 mm.

Ding-An Lee¹, Sew-Horng Wu¹, I Chiu Liao¹ and Hsiang-Ping Yu²

¹ Taiwan Fisheries Research Institute, Keelung 202, Taiwan.

² National Taiwan Ocean University, Keelung 202, Taiwan.

(Accepted 23 June 1996)



On Three Species of Commercially Important Sergestid Shrimps (Decapoda : Sergestidae) in the Coastal Waters of Taiwan

ABSTRACT

Three species of the sergestid shrimps, namely *Sergia lucens* (Hansen, 1922), *S. talismani* (Barnard, 1947) and *S. prehensilis* (Bate, 1881), are described in this paper. *S. prehensilis* and *S. talismani* are new records for Taiwan waters and South China Sea, while *S. lucens* has long been an important objective species of inshore macrozooplankton fishery in the Tungkang area.

These species inhabited in almost the same area, but at different depths: *S. lucens* in the epipelagic layer, *S. talismani* in the upper mesopelagic, and *S. prehensilis* in the lower, and even bathypelagic layers. Diurnal vertical migration occurred for all species: upward migration for feeding in the night and downward in the day.

Key words : Sergestid shrimps, *Sergia*, Distribution, Macrozooplankton fishery, Taiwan