

台灣正櫻蝦拖網漁業之混獲與丟棄

Bycatch and Discards by Middle-Water Trawl of Sergestid Shrimp (*Sergia lucens*) Fishery in Taiwan

陳守仁¹ 林俊辰¹ 蘇偉成²

Shou-Ren Chen, Jiun-Chern Lin, Wei-Cheng Su

前言

正櫻蝦 (圖 1) 學名 *Sergia lucens*，英名 sergestid shrimp，台灣地方俗稱“花殼仔”或“櫻花蝦”。分類學上屬節肢動物門、甲殼上綱、軟甲綱、十足目、對蝦總科、櫻蝦科之櫻蝦屬身體幾近透明，滿佈紅色素及 161 ± 2 個發光器。第二觸角外鞭極長，約為體長之 3.3 倍，在 1/3 處折向後方。正櫻蝦之生命週期約為 15 個月。孵化後 10—12 個月成熟，產卵後 2—3 個月死亡 (Omori, 1969 ; Omori and Shida, 1995)。

正櫻蝦為人類可直接利用之少數浮游動物之一，全世界目前僅盛產於日本駿河灣與其週邊海域 (Omori, 1989)、台灣東港至枋山沿岸海域

(Omori et al., 1988 ; Omori, 1989) 及台灣東岸沿海 (Lee et al., 1996)。台灣沿岸海域，能發現如此珍貴具有高經濟價值之水產資源，實為吾人之福。

台灣東港正櫻蝦漁業作業船係傳統之單拖網船，船長 12—15 m，總噸位 20—35 tons，主機馬力 150—1000 Hp。1982 年之作業船隻約 70—100 艘，迄 1990 年，由於拖網技術及產價之不穩定，專業船隻僅剩 30—40 艘，目前為 120 艘。

台灣正櫻蝦漁業使用之漁具為中層拖網，一般係由網具商統一製作，規模約略相同。目前使用之網具主要分為袖網、天井網、身網、囊網、浮子網及沉子網等。網具全長 82.5 m，網口寬 21 m，手網長 92.5 m。浮子直接結付在浮子網上，總浮力為 314 kg。沉子網長 412.5 m，沉子總重 300 kg。使用胡氏網板 (V-door)，長 135 cm、寬 91.5 cm，重 138 kg (Chen et. al., 1994)。海上實驗網具之囊網為雙重袋網，一重為內袋網 (inner codend)，另一重為外袋網 (outer codend)。同時為了瞭解漁獲物從袋網逃脫之情形，最外側尚有一重覆蓋網 (cover codend)。其結構如圖 2 所示。其中內袋網以漁獲大型魚蝦類為主，共四段組成，其網目大小，由最尾端至身網尾端分別為 5.90 cm、4.80 cm、4.80 cm 及 4.06 cm，平均



圖 1 正櫻蝦 (*Sergia lucens*)

¹ 行政院農業委員會水產試驗所沿海資源研究中心
Coastal and Offshore Resource Research Center, Fisheries Research Institute, COA

² 行政院農業委員會水產試驗所
Fisheries Research Institute, COA

為 4.92 cm。外袋網以漁獲正櫻蝦為主，亦由四段組成，網目大小由網具最尾端至身網尾端依序為 3.14 cm、2.86 cm、2.65 cm 及 2.65 cm，平均為 2.89 cm。覆蓋網以漁獲燈籠魚類及其他小型

蝦類為主，共由六段組成，網目大小依序為 2.4 cm、2.4 cm、1.82 cm、1.82 cm、1.82 cm 及 1.82 cm，平均為 2.12 cm。

台灣正櫻蝦拖網業者之作業方式係於早晨

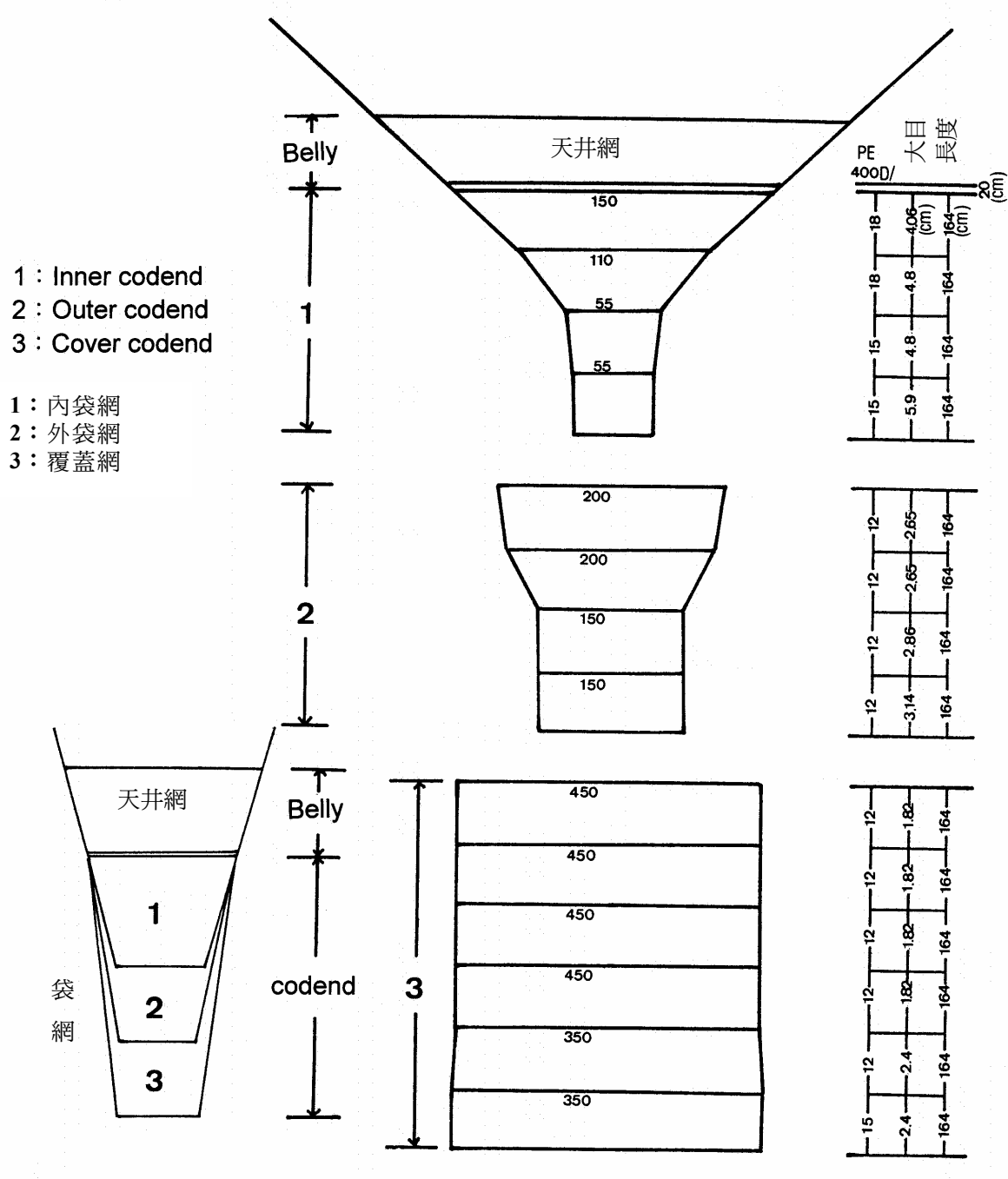


圖 2 台灣正櫻蝦漁業拖網漁具之三重袋網：內袋網、外袋網及覆蓋網

五時前出海，利用船上雙週波式 (200 及 50 kHz) 彩色魚探機尋找漁場。由於正櫻蝦於白天大多群集於海中之深海漫射層 (Deep scattering layer, 簡稱 DSL)，因此漁場之指標係以深海漫射層為依據 (Chen et al., 1994)。拖曳作業前，絞機中之曳網經由船艏滑車向外滑出，曳網放出長度視魚探器顯示之深海漫射層分佈深度而定，通常為 300–600 m，曳網長約為深海漫射層分佈水深之 3.5–4.0 倍。俟網具到達深海漫射層深度時，以止栓卸扣止住滑車，並接上舷邊索開始拖曳作業。

台灣西南海域正櫻蝦之主要漁場，業者認定之傳統漁場共有五區，(1)大坪海域—以 22°23' N、120°14' E 為中心之附近海域、(2)港口海域—以 22°27' N、120°23' E 為中心之附近海域、(3)孔角海域—以 22°20' N、120°17' E 為中心之附近海域、(4)大寮海域—以 22°15' N、120°23' E 為中心之附近海域、(5)三崙尾海域—以 22°17' N、

120°33' E 為中心之附近海域。亦即東港至枋山海域 100–300 m 等深線，其分佈係由高屏溪河口向西南延伸至小琉球西測再轉向東南達枋山外海海域 (如圖 3)。漁期為每年 11 月至翌年 5 月，6 月至 10 月業者因改捕另一種櫻蝦科之赤尾星蝦 (*Acetes erythraeus* Nobili) (Yu, 1974) 而結束作業。

台灣正櫻蝦自 1977 年起即有日本人來台採購，迄 1988 年大森 信博士來台調查後，確定台灣產正櫻蝦與日本產者係屬同種而引起注目 (Omori et al., 1988 ; Omori, 1989)，因此使該漁業逐漸成為台灣沿岸的重要漁業之一，其在沿岸漁業資源之利用上，已逐漸佔有舉足輕重之地位。由於台灣正櫻蝦漁業近十餘年來主要著手於漁具、漁法、漁場、生物資源評估與管理等相關問題上之研究，有關正櫻蝦漁撈作業之漁獲物組成與拋棄比例，卻未有報告提及。同時，台灣西南海域因對流強盛，致使該水域生產力頗為豐富

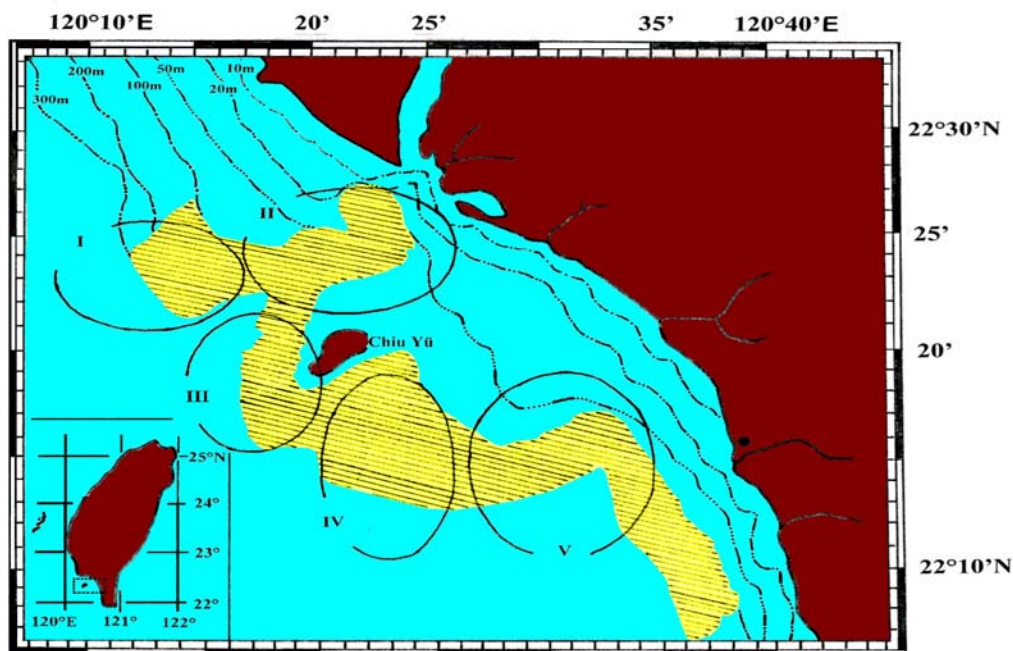


圖 3 台灣西南海域正櫻蝦之傳統漁場：(I)大坪海域 (II)港口海域 (III)孔角海域 (IV)大寮海域 (V)三崙尾海域

(Chen et al., 1989)，魚類相亦因而頗為複雜。因此，為確切了解正櫻蝦之混獲狀況與拋棄比例，筆者等乃於正櫻蝦捕撈期間，印製正櫻蝦漁況日報表，分給 16 位正櫻蝦漁業專業船長，委託其填報作業狀況資料，據而分析 1990—1997 年，各時代背景下，正櫻蝦之漁獲組成月別變動。同時，於 1996 年利用民間正櫻蝦業者陳春朝船長所屬正櫻蝦作業船全振成二號 (18.5 tons, 450 Hp)，於台灣西南海域實施正櫻蝦漁業主要漁獲物之漁獲組成與拋棄比例之調查研究，並就內、外袋網及覆蓋網之漁獲中，選擇漁獲尾數較多之魚種及其拋棄之漁獲物，予以秤重及計數，分析混獲狀況與拋棄比例。期望該結果能作為將來設計網目大小之基礎，及施行資源評估與管理工作時之重要參考依據。

正櫻蝦漁獲組成

一、漁獲物組成之月別變動

1990 年 11 月至 1991 年 8 月，正櫻蝦漁獲物組成之月別變化如表 1 所示。由表可知，1990—1991 年正櫻蝦所佔比例介於 6.84—51.54%，其中以 1991 年元月份最高，1990 年 11 月份最低。燈籠魚類所佔比例則介於 43.93—77.90% 間，其中以 1991 年 5 月份最高，1991 年 8 月份最低。其它魚蝦類所佔比例則為 3.49—46.72%，其中以 1991 年 8 月份最高，元月份最低。如就本漁業主要漁獲對象正櫻蝦而言，其所佔比例之月別變化，很明顯地由漁期初漸增至元月份達最高，高比例情形並延續至 4 月份，5 月份以後漸減，至漁期結束，正櫻蝦所佔比例則減至 20%

表 1 1990 年 11 月至 1991 年 8 月 16 艘正櫻蝦標本船之月別漁獲組成紀錄 (括弧值為漁獲組成百分比)

		漁獲量 (噸)			總 重
年	月	正 櫻 蝦 (<i>Sergia lucens</i>)	燈 籠 魚 類 (Myctophids)	其 他 (Others)	
1990	Nov.	5.62 (6.84)	62.25 (75.72)	14.34 (17.44)	82.21
	Dec.	53.68 (23.72)	163.02 (70.65)	14.03 (6.08)	230.73
1991	Jan.	109.32 (51.54)	97.00 (45.37)	7.46 (3.49)	213.78
	Feb.	39.48 (33.47)	68.16 (57.79)	10.31 (8.74)	117.95
	Mar.	25.59 (30.70)	47.65 (57.16)	10.12 (12.14)	83.36
	Apr.	53.64 (32.26)	97.68 (58.74)	14.96 (9.00)	166.28
	May	28.52 (15.05)	147.60 (77.90)	13.35 (7.05)	189.47
	Jun.	12.98 (19.38)	47.03 (70.22)	6.96 (10.40)	66.97
	Jul.	1.27 (13.04)	6.14 (63.01)	2.34 (23.95)	9.75
	Aug.	0.25 (9.35)	1.18 (43.93)	1.26 (46.72)	2.69
Total		330.35 (28.40)	737.71 (63.42)	95.13 (8.18)	1163.19

以下。另外，16 艘標本船於漁期間之總漁獲量為 1163.19 tons，其中正櫻蝦 330.35 tons，佔 28.40%；燈籠魚類 737.71 tons，佔 63.42%。兩者總和已佔總漁獲量之 91.82%，為本漁業之主要漁獲種類。

漁獲組成之月別變化中，除了 1991 年 1 月及 1991 年 8 月外，其餘月份燈籠魚類所佔比例均在 50%以上，尤其是 11—12 月漁期初及 5—6 月漁期末，燈籠魚類比例更高達 70%以上 (表 1)。1993 年起，由於台灣正櫻蝦漁業實施自律式管理模式 (Chen et al., 1995)，致使正櫻蝦之經濟價值大幅提昇，大部份船長為了正櫻蝦之經濟考量，而將外袋網打開，任由燈籠魚類逃逸，因此 1996—1997 年之漁獲組成產生劇烈變化，正櫻蝦之比例佔 74.06%，燈籠魚類佔 9.01% (表 2)。

二、正櫻蝦之混獲比例

本文所謂混獲魚種係指標的漁獲以外之漁獲物。台灣西南海域正櫻蝦中層拖網具所混獲之主要動物種類如圖 4—10 所示，有燈籠魚類，如

短鰭新燈籠魚 (*Neoscopelus microchir*) 與七星魚 (*Benthosema pteratum*)、紅目鰱 (*Priacanthus macracanthus*)、白帶魚 (*Trichiurus japonicus*)、玻璃蝦 (*Pasiphaea sinensis*)、合盾蝦 (*Systellaspis pellucida*)、魷類及其他小型魚蝦等。

內、外袋網及覆蓋網中之漁獲尾數及重量組成如表 3 所示。依漁獲尾數組成而言，實驗期間內袋網共計漁獲 41,128 尾，其中以正櫻蝦佔 66.18% (27,218 尾) 最高、合盾蝦佔 17.39% (7,150 尾) 居次、再次為燈籠魚類佔 13.88% (5,709 尾)。外袋網漁獲 128,408 尾，其中以正櫻蝦佔 96.75% (124,230 尾) 最高、燈籠魚類佔 2.53% (3,249 尾) 居次、再次為合盾蝦佔 0.47% (616 尾)。覆蓋網漁獲 50,092 尾，其中以正櫻蝦佔 54.48% (27,288 尾) 最高、燈籠魚類佔 44.38% (22,232 尾) 居次、再次為魷類佔 0.65% (330 尾)。就漁獲重量組成而言，內袋網以白帶魚所佔之比例最大，紅目鰱次之。外袋網亦以白帶魚所佔之比例最大，正櫻蝦次之。而覆蓋網則以燈籠魚類及正櫻蝦之比例較大。

表 2 1996 年 11 月至 1997 年 5 月 16 艘正櫻蝦標本船之月別漁獲組成紀錄 (括弧值為漁獲組成百分比)

年	月	漁獲量 (噸)			總 重
		正 櫻 蝦 (<i>Sergia lucens</i>)	燈 籠 魚 類 (Myctophids)	其 他 (Others)	
1996	Nov.	18.61 (76.59)	1.59 (6.54)	4.10 (16.87)	24.30
	Dec.	12.34 (66.95)	2.44 (13.25)	3.65 (19.80)	18.43
1997	Jan.	13.90 (74.35)	1.73 (9.23)	3.07 (16.42)	18.70
	Feb.	14.68 (66.65)	2.35 (19.66)	5.00 (22.69)	22.03
	Mar.	11.62 (88.76)	0.55 (4.17)	0.93 (7.07)	13.10
	Apr.	7.95 (83.37)	0.62 (9.51)	0.96 (10.12)	9.53
	May	1.04 (49.00)	0.47 (22.18)	0.61 (28.82)	2.12
	Total	80.14 (74.06)	9.75 (9.01)	18.32 (16.93)	108.21



圖 4 短鰭新燈籠魚 (*Neoscopelus microchir*)



圖 5 七星魚 (*Benthosema pteratum*)



圖 6 紅目鱧 (*Priacanthus macracanthus*)

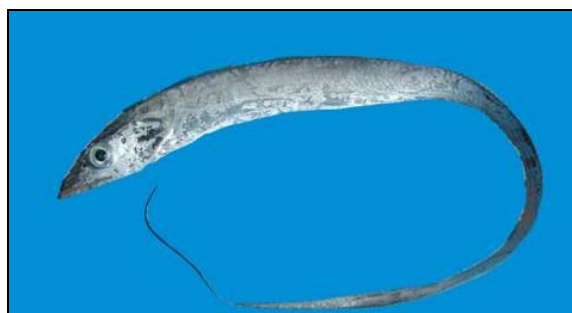


圖 7 白帶魚 (*Trichiurus japonicus*)



圖 8 玻璃蝦 (*Pasiphaea sinensis*)



圖 9 合盾蝦 (*Systellaspis pellucida*)



圖 10 鎖管科 (*Loliginidae*)

表 3 台灣正櫻蝦漁業拖網漁具之內袋網、外袋網及覆蓋網主要漁獲物種類之比例

種 類	紅目鰱	正櫻蝦	白帶魚	燈籠魚類	玻璃蝦	魷 類	合盾蝦	其 他	總 計
Weight (g)	5591	3465.62	26572.87	728.41	121.40	149.32	651.93	3186.78	40467.33
Inner Ratio	13.82	8.56	65.67	1.80	0.30	0.37	1.61	7.87	100
Codend Number	52	27218	254	5709	579	166	7150	0	41128
Ratio	0.13	66.18	0.62	13.88	1.40	0.40	17.39	0	100
Weight (g)	0	1452.61	6004.31	69.27	9.92	10.51	7.84	15.48	7569.94
Outer Ratio	0	19.19	79.32	0.92	0.13	0.14	0.10	0.20	100
Codend Number	0	124230	75	3249	154	84	616	0	128408
Ratio	0	96.75	0.06	2.53	0.12	0.07	0.47	0	100
Weight (g)	0	711.52	47.04	788.57	11.04	61.07	0.85	236.10	1856.19
Cover Ratio	0	38.33	2.53	42.48	0.60	3.29	0.45	12.32	100
Codend Number	0	27288	64	22232	160	330	18	0	50092
Ratio	0	54.48	0.13	44.38	0.32	0.65	0.04	0	100

由於漁獲燈籠魚類之比例愈高，為主要標的漁獲物的正櫻蝦之比例不但相對減少，且在漁獲物處理之選別作業中，更造成極大之困擾。如要讓燈籠魚類逃脫，則必須加大外袋網網目，但相對地，於外袋網中之正櫻蝦亦會大量逃出，且逃脫之燈籠魚類亦未必能存活，此為本網具無法兼顧之缺失。同時，漁獲組成中，正櫻蝦所佔比例最大，亦即其他魚種之比例較小，因此在該漁期之漁場內，其所受之傷害較一般底拖網為小。紅目鰱及白帶魚在內袋網及外袋網網目無法擴大之情況下，其資源將遭受較大影響。

拋棄比例

本文所謂拋棄比例係指於海上直接拋棄之漁獲物所佔之比例。台灣西南海域正櫻蝦漁業之漁獲物拋棄比例，除白帶魚及紅目鰱視為經濟魚種而全部不拋棄外，就其他魚種而言（如圖 11 A），合盾蝦捨棄比例佔其漁獲重量之 91.5%最高，魷類為 71.56%，玻璃蝦 66.43%，該三種漁獲物因不具經濟價值，大部份於海上直接拋棄。燈籠魚類佔其漁獲重量之 51.31%，該種因分類

耗時，故漁民從漁獲中僅撿拾約一半，其餘則拋棄海中。其他小型魚蝦類 7.18%及正櫻蝦 6.46%，因該兩種類具有高經濟價值，故仍不拋棄。就總漁獲重量而言（如圖 11 B），拋棄物約佔總漁獲物重量之 2.25%，其中以燈籠魚類之比例最高，達 1.17%，其他依序為魷類 0.34%、正櫻蝦 0.33%、合盾蝦 0.31%、其他小型魚蝦類 0.06%及玻璃蝦 0.04%。

由於本網具係以正櫻蝦為漁獲對象，因此非經濟性之混獲漁獲物常淪為下雜魚，或於海上直接拋棄，殊為可惜。如何減少正櫻蝦之拋棄及混獲小型魚蝦之比例，英國學者 Hiching 認為可藉網目的擴大而達成。其更認為擴大網目不僅可以提高漁獲量及品質，且因下雜魚的罹網相對減少，更有助於魚類鮮度之提高（Chow et al., 1979）。然而 Chow et al. (1979) 卻認為網目的擴大，將對幼小下雜魚過分保護，有可能改變漁場內之魚種組成，而影響業者之經營。筆者等對此，以為北歐拖網所漁獲之物種較單純，所以 Hiching 氏之學說，能否適用於多獲性之正櫻蝦漁場，仍有待研究。另外，本試驗之內外袋網的

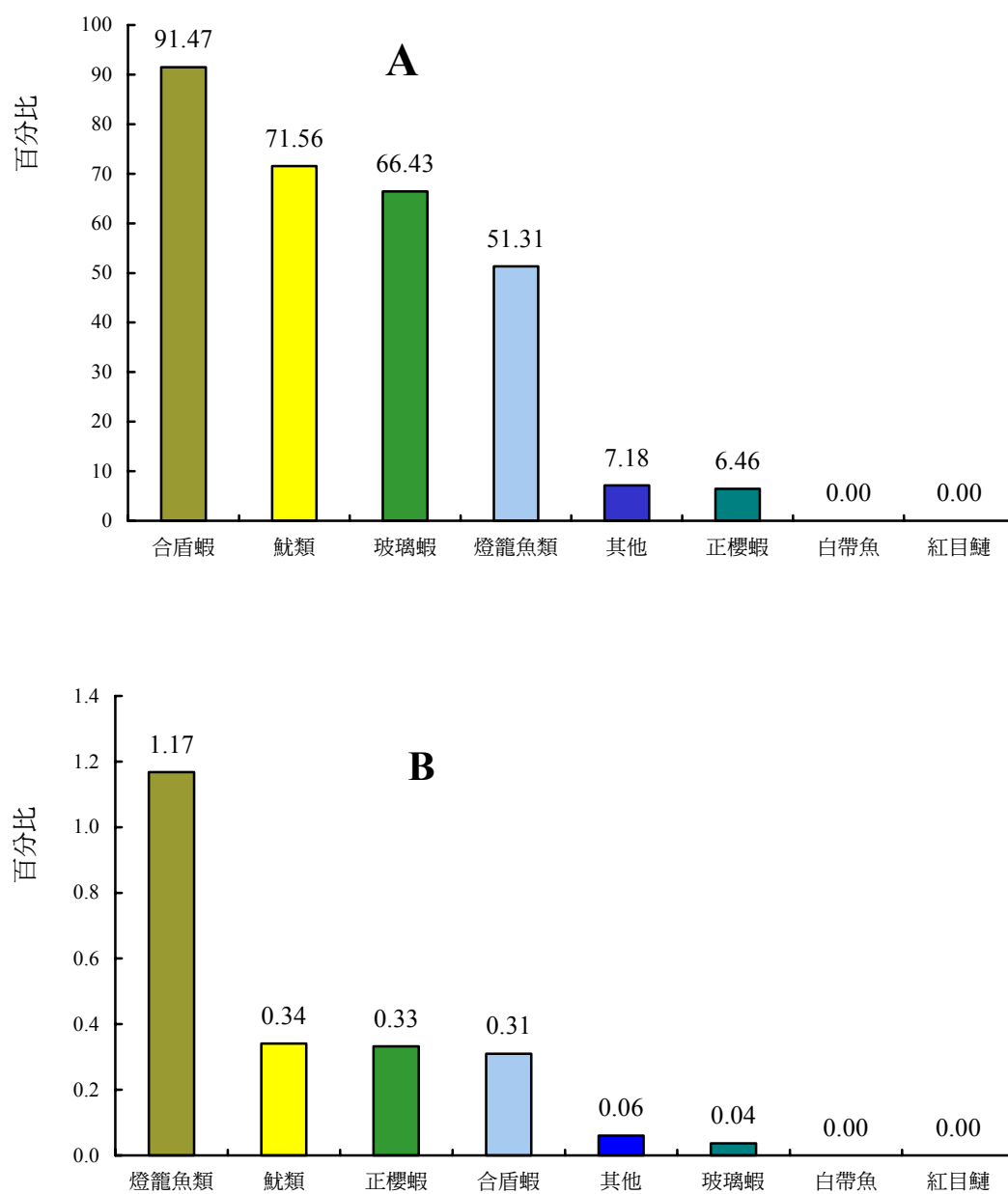


圖 11 台灣正櫻蝦拖網漁具主要漁獲物種之丟棄比例

A 丟棄比例 = 種類別丟棄重量 / 種類別之漁獲重量

B 丟棄比例 = 種類別丟棄重量 / 種類別之總漁獲重量

長度比為 1:1，其所造成之掩蔽效果 (masking effect) 可能會影響漁獲情形。如根據前人之實驗結果得知，兩袋網間之長度比若在 1.5 倍以下，掩蔽效果頗大，當其比例超過 1.5 倍，則袋網之掩蔽效果可忽略不計 (Chen et al., 1991; Nishikawa et al., 1994)。因此，為保護幼小正櫻蝦之資源，業者在網具之設計時，內外袋網之長度比應在 1.5 倍以上。另外，亦可考慮使用分離柵 (grid)，使魚蝦分離，以減少魚類的混獲，俾提高正櫻蝦的漁獲效率。

未來展望

台灣正櫻蝦於早年僅係底拖網作業時之混獲物 (bycatch) 而已，其珍貴性鮮為國人瞭解，如今正櫻蝦已廣為一般消費者接受，其市場與銷售等問題亦已迎刃而解。然而，另一 Bycatch (其他魚蝦類) 因應而生，且由多年之研究中了解，該現象似乎無可避免。因此，如何研發水產加工技術，以提昇正櫻蝦 Bycatch 之附加價值，不失為增加漁民收益之另一途徑。同時，本網具內袋網幾乎捕獲大部份如白帶魚、紅目鰱等大型魚類，小部份逃脫者亦難通過內、外袋網，亦即本網具對該等魚類資源之破壞性最大，因此如 King (1995) 所述，該等魚類若是處於低資源狀態年時，極可能因為要達到正櫻蝦 MSY 之捕獲量，而使其中某些魚種被漁獲殆盡。另外，本網具漁獲正櫻蝦以外袋網為主，目前網具之外袋網，其對正櫻蝦之 50% 選擇體長 (L_{50}) 是否可達到保護成熟正櫻蝦之目標，將有賴進一步實施正櫻蝦拖網之網目選擇性的調查與研究。

台灣正櫻蝦專業船於台灣西南海域之漁獲作業中，與正櫻蝦同時被混獲之魚蝦種類，共有百吉海鰻 (*Muraenesox bagio*)、燈籠魚類、白帶魚 (*Trichiurus lepturus*) 等 28 種魚類，及日本櫻蝦 (*Sergia talismani*)、多齒棒指蝦 (*Stylodactylus multidentatus*)、東方異腕蝦 (*Heterocarpus*

sibagae) 等 13 種蝦類，計 41 種 (Chen et al., 1998)。而日本正櫻蝦拖網漁船於駿河灣櫻蝦漁場漁獲作業時，除蝦類外，亦混獲魚類 44 種，魷類 6 種 (Nakamura, 1987)，其混獲情形亦與台灣正櫻蝦專業船之狀況類似。Nakamura (1987) 曾述及日本駿河灣中，以正櫻蝦為餌料生物之魚類有 22 種、魷類 3 種；其並估計其中的燈籠魚類，每尾如每天消耗 4—5 尾正櫻蝦，1981 年推估燈籠魚類有 62 億尾，則一年中，所消耗之正櫻蝦資源量即達天文數字矣！雖然在台灣西南海域燈籠魚類中佔最大量之小型燈籠魚 (*Benthoosema pterotum*)，其胃中並未被發現有攝食正櫻蝦的記錄，但以正櫻蝦與燈籠魚類之漁獲組成連續資料 (表 1、2)，顯示兩者兼具有顯著之負相關關係。由日本之研究結果及本研究所得兩者之互相關係，可知台灣西南海域之燈籠魚類似亦有捕食正櫻蝦之可能。同時，由目前在台灣西南海域之生物調查中常發現之馬鮫魚類 (*Polynemus spp.*) (Shung et al., 1993)、黃腹紅姑魚 (*Nemipterus bathyus*) (Wu, 1994) 等，其胃中亦常有正櫻蝦殘留。可見正櫻蝦為海中許多魚類資源之主要食物來源。

另外，由於正櫻蝦終年主要攝食橈腳類及同營養階級之甲殼類 (Omori, 1969)。Lin et al. (1993, 1994) 在台灣西南海域基礎生產力之研究中指出，台灣西南海域之初級及次級生產力分別為冬季及春末至夏初兩個繁盛期，橈腳類優勢種之數量於 11 月至隔年 2 月較高，且以 12 月最高。可見台灣西南海域之橈腳類、燈籠魚類與正櫻蝦三者似乎同時發生。

近年來由於養殖業不景氣，致使燈籠魚類幾乎失去經濟價值，大部份船長甚至將覆蓋網打開，任由通過外袋網之魚蝦類逃逸。如此一來，對正櫻蝦之保護當然有其正面之效果，但讓佔 63.42% 漁獲比例之燈籠魚類逃脫，是否會造成漁場生態不平衡之嚴重後果，甚值得進一步實施

探討。未來如能通過大規模詳細之食性調查工作，並將所得結果套用多種類漁業管理模式 (multispecies model) 進行分析，對於該區整個漁業生態系統之了解及管理，應有很大之意義及貢獻。

筆者等為因應業者之需求，於台灣正櫻蝦漁業之研究過程中分為三個階段，1990—1992 年之研究重點為實施正櫻蝦漁業之漁具漁法及漁場變動之探討，主要任務為如何達成精確操控網具深度，以提高漁獲效率之目標，及建立正櫻蝦漁場之漁況與漁場環境等基礎資料。1993 年開始執行產銷平衡管理制度，即依據當年加工業者之需求與產價變動之實況，實施日漁獲量限制，以提高正櫻蝦之經濟價值，並健全其產銷制度。因此，綜言台灣西南海域正櫻蝦漁業資源利用與其發展歷史亦可分為三個階段，1992 年以前為濫捕型漁業，1993—1997 年為產銷平衡管理型漁業，1997 年後為資源管理型漁業。今後為導正台灣正櫻蝦業者之永續經營理念，除應就 1990—1997 年期間之研究結果 (Chen et al., 1998; Chen et al., 1999)，作為實施本漁業資源管理之參考外，今後仍需致力於產卵盛期時之禁漁與漁獲努力量的控制。同時，為落實資源管理模式之工作，更應結合產、官、學界的力量，本所將繼續負責漁況監測與資源量之評估，及漁場環境之長期監控。最近幾年正櫻蝦之單位努力漁獲量正急劇減少，已有過漁 (overfishing) 的現象，業者應有危機之意識，必須每年檢討漁獲努力量 (如作業天數) 及每天之捕獲箱數，而作確實之修正，以免造成正櫻蝦資源之枯竭而影響產業之永續發展。全體正櫻蝦漁業之產銷班員應以學術機構之研究結果為依據，簽立遵守漁業管理規定之切結保證書，送法院辦理公證後，報備相關主管機關，並由行政機關明訂法令規章嚴格執行。

參考文獻

1. Omori, M. and K. Shida (1995) Sakura-ebi, History of one hundred years of the sergestid shrimp fishing industry. Shizuoka Shimbunsha, 305 pp. King, M. (1995) Fisheries biology, assessment and management, Fishing news Books Ltd London, 198-208, 341 pp.
2. Nishikawa, t., M. Tanda, T. Nagahama and T. Tokai (1994) Mesh selectivity of small trawl for White-spotted Conger in Osaka Bay. Nippon Suisan Gakkaishi, 60(6): 735-739.
3. Chen, C. T., K. Matuda and M. Honda (1991) Comparison of the mesh selectivity of diamond and square-mesh codend with a model trawl net in an outdoor water tank, Nippon Suisan Gakkaishi, 57(7): 1313-1319.
4. Omori, M. (1989) Fishery of sergestid shrimp, *Sergia lucens* (Hansen) at Tung-Kang, Taiwan. J. Fish. Ocean. Soc., 53(1): 108-110.
5. Omori, M., Y. Ukishima and F. Muranaka (1988) New record of occurrence of *Sergia lucens* (Hansen) (Crustacean, Sergestidae) off Tung-Kang, Taiwan, with special reference to phylogeny and distribution of the species. J. ocean. Soc., 44: 261-267.
6. Hayashi, K. (1987) The classification and ecology of shrimp caught in Japanese sea area. Seibutsu Kenkyusha Co. Ltd., the ocean and life (48), 9 (1): 44-48.
7. Nakamura, Y. (1987) Studies on the sakura shrimp produced in Suruga bay of Shizuoka prefecture-particularly in the system of the fishery management-reviews about evaluating some fishery resources and their managing methods in Japan, J. Cons. Fish. Res. Asso c., 219-346.
8. Kitazawa, H. and T. Oaku (1982) Study on the discards by the Danish seine fishery in western Wakasa Bay, Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 48(8):

- 1089-1093.
9. Omori, M., T. Konagaya and K. Noya (1973) History and present status of the fishery of *Sergestes lucens* (Penaeidea, Decapoda, Crustacea) in Suruga Bay, Japan J. Cons. Int. Explor. Mer., 35(1): 61-77.
 10. Omori, M. (1969) The biology of a sergestid shrimp *Sergestes lucens* Hansen. Bull. Ocean Res. Inst., 4: 1-83.
 11. 陳守仁 (1999) 台灣正櫻蝦漁業資源管理之基礎研究。國立台灣海洋大學漁業科學學系博士學位論文，134 pp。
 12. 陳守仁、何權滋、蘇偉成、周耀傑 (1998) 台灣西南海域櫻蝦漁獲量之時空變化。台灣水產學會刊，25(1): 45-56。
 13. 陳守仁、何權滋、蘇偉成、周耀傑 (1998) 應用 Leslie 模式探討台灣西南海域之櫻蝦資源量及漁獲死亡率。台灣水產學會刊，25(2): 101-109。
 14. 李定安、吳世宏、廖一久、游祥平 (1996) 台灣沿海三種經濟蝦類之研究。水產研究，4(1): 1-19。
 15. 陳守仁、何權滋、蘇偉成、周耀傑 (1995) 台灣櫻蝦漁業自律式管理模式的建立。中國水產，516: 5-20。
 16. 陳守仁、何權滋、蘇偉成、周耀傑 (1994) 台灣之櫻蝦漁業。中國水產，497: 25-36。
 17. 吳春基 (1994) 台灣西南海域產黃腹紅姑魚之生殖生物學研究。國立台灣海洋大學漁業科學學系碩士學位論文，88 pp。
 18. 宋薰華、黃朝盛、蘇偉成 (1993) 台灣西南海域五絲馬鮫生物學之研究。台灣水產學會刊，20(2): 113-124。
 19. 林俊辰、楊鴻嘉、吳春基、陳淑珍、謝勝雄、陳羿惠、吳月娥、蘇偉成 (1993) 台灣西南海域漁場環境及生物生產力之調查。台灣省水產試驗所八十二年試驗研究工作報告，1-86。
 20. 林俊辰、楊鴻嘉、吳春基、陳淑珍、謝勝雄、陳羿惠、吳月娥、蘇偉成 (1993) 台灣西南海域漁場環境及生物生產力之調查。台灣省水產試驗所八十二年試驗研究工作報告，1-87。
 21. 陳守仁、陳華民、陳淑珍、蘇偉成 (1989) 七十七年度高屏海域沿岸漁場試驗調查。台灣省水產試驗所報告，138 pp。
 22. 周耀傑、謝寬永 (1979) 底拖網之網目選擇性 (目大 50 mm 袋網之選擇性初報)。台灣水產學會刊，6(2): 42-58。
 23. 游祥平 (1974) 台灣近海產櫻蝦二種。Aquaculture，2(2): 59-63。
 24. 楊鴻嘉 (1969) 東港深海拖網漁場之魚群相。台灣省水產試驗所試驗報告，15: 123-138。