

東港小型拖網漁船漁獲下雜魚之種類組成及漁獲率研究

吳春基¹·林俊辰^{1*}·黃朝盛¹·謝勝雄¹·蘇偉成²

¹行政院農業委員會水產試驗所 沿近海資源研究中心

²行政院農業委員會水產試驗所

摘 要

本研究所使用之下雜魚類標本係於 1999 年，按月前往屏東縣東港地區，自小型拖網標本船抽樣採集。標本船全年之總漁獲量中，下雜魚佔有相當高的漁獲比率，達 40.1 %。而在下雜魚之總漁獲量中，魚類佔 77.3 %。下雜魚之種類組成中，計有魚類 106 科 327 種、蝦類 14 科 45 種、異尾類 1 科 5 種、蟹類 5 科 24 種及頭足類 5 科 6 種。魚類以鮎科及鯰科的 18 種最多；蝦類以對蝦科的 9 種最多；蟹類以梭子蟹的 13 種最多；頭足類則以鎖管科的 2 種居首。白帶魚則週年均有漁獲。下雜魚中的魚類以 100 m 以淺及 250 m 以深之水域漁獲較多。由重要魚種之體長組成的分析結果，得知大部分的下雜魚均因體型過小即被捕撈，而此現象主要導因於拖網漁具之網目過小所致。

關鍵詞：台灣西南海域、拖網漁業、下雜魚、種類組成、漁獲率。

前 言

我國沿近海漁業資源經過長期之開發，目前幾乎呈枯竭之狀態，漁場蕭條，漁獲量嚴重減少，影響漁民收益甚巨。小型拖網是沿近海的主要漁業之一，在其漁獲物中，下雜魚佔了相當大的比例，尤其近年來多數漁船競相使用小網目之拖網及自大陸引進之快速拖網作業，雖然漁獲量暫時稍微增加，但下雜魚之漁獲率亦相對地大幅提高，甚至超過 50 % 以上，如此更加速對整體漁業資源的破壞與浪費，造成魚類資源明顯減少及漁場嚴重萎縮之現象，導致今日拖網漁業每況愈下，漁獲量逐年持續下降，對本漁業之存續產生嚴重影響。

所謂下雜魚，根據 Hayase and Meemeskul (1987)、簡與郭 (1988) 之定義可分成二大類及五小類。第一大類為不適合人類消費者，其中又包括二小類：(1) 味道不佳或不適合人類食用者如天

竺鯛、皮剝鮪、隆頭魚科、四齒鮪科等；(2) 成魚之體型太小者，如鰻科、天竺鯛、左鰈科、右鰈科、皮剝鮪科、馬鞭魚科等。第二大類雖然適合人類食用，但因體型太小 (如合齒科、紅姑魚科、鬚鯛科、大眼鯛科、笛鯛科、帶魚科等)、漁獲量太少 (如表層性之鯖科、鯷科等) 及經濟價值低 (如鯷科、鯷科等)，而不為人類所利用。此外，還包括體型大小雖符合商業性食用規格，但由於外觀嚴重受損或少量混獲，由業者主觀判斷歸類為下雜魚。

有關下雜魚之調查研究，國外有不少之相關報告，如 Bejie (1980)、Ramaiyan *et al.* (1990)、Rizkalla (1995)、Sujatha (1996)、Faltas *et al.* (1998) 等針對下雜魚之漁獲量及資源量進行調查研究；Ahmad *et al.* (1986)、Matsushita (2000) 等，另針對拖網船如何減少混獲量做技術上之開發研究；Baker and Bruce (1982)、Kungsuwan (1999)、Legaspi (1999) 等則進行混獲物的開發利用研究。國內有關拖網混獲下雜魚之相關研究則相當少，僅簡與郭 (1988) 針對台灣北部拖網船捕獲下雜魚之漁獲量及資源進行調查研究，但對於台灣西南海域拖網漁船漁獲下雜魚之種類組成及漁獲率的研究，仍付之闕如。

*通訊作者 / 高雄市前鎮區漁港北一路一～一號，TEL: (07) 821-8104 ; FAX: (07)821-8205 ; e-mail: j-c.lin@mail.tfrin.gov.tw

本報告之目的乃針對台灣西南海域下雜魚之種類組成及其季節性的變動、漁獲率進行探討，進而藉下雜魚之調查分析，以瞭解台灣西南海域之底棲資源的結構，作為本海域漁業資源在利用管理上之參考依據。

材料與方法

一、樣本來源

本研究所使用之下雜魚類標本係於 1999 年 1 月至 12 月間，按月前往屏東縣東港地區，自拖網標本船抽樣採集，同時並由船長提供作業時所紀錄各網次之漁況資料，如作業時間、作業漁場、作業水深、漁獲物種類及數量。在本次報告中，蒐集了 4 艘標本船共計 31 網次之下雜魚標本及漁獲資料。

採集的標本攜回本中心之實驗室先行冷凍存放，而日後進行實驗時再予以解凍、分類、計算尾數、稱重，並測定主要漁獲種類之體長、體重，其中白帶魚由於尾部易斷，故量取其肛前長做為體長。

二、資料分析

按月至東港採集之下雜魚標本，根據拖網標本船的漁況記錄資料，依作業日期、作業海域之不同予以分類統計，另依季節別、水層別進行漁獲物組成的分析，並同時依據野田 (1978)、三宅 (1982)、益田等 (1984)、沈 (1986, 1993)、陳 (1986)、游與陳 (1986)、黃與游 (1997)、童 (2000) 等圖鑑所描述各種類的外部型態特徵，鑑定下雜魚之種類組成。下雜魚依其種類別分為魚類、蝦類、異尾類 (Amomuran)、蟹類、頭足類等五大類，至於貝類、螺類、寄生蟹、海星、海蟑螂、海蟲、卵粒等則均全歸於其他類。

結果與討論

一、漁場分佈及漁獲組成

東港地區拖網船之作業漁場主要分佈於高雄以南之海域，其大部份均在各船的傳統漁區作業，不過有時亦會隨著季節的改變及漁獲對象的不同而機動調整。本研究之標本船的作業漁場可

依作業深度歸納為水深 100 m 以淺、水深 100 ~ 250 m、水深 250 m 以深等三種。其中水深 100 m 以淺之作業海域有二個漁場 (A 區及 B 區)，均較接近沿岸；水深 100 ~ 250 m 之作業海域有三個漁場，即 C、D 及 E 區；水深 250 m 以深之作業海域有一個漁場，即 F 區。其作業漁場之分佈，如 Fig. 1 所示。

本海域拖網標本船所捕獲之漁獲物組成，其漁獲量百分比如 Fig. 2A 所示。在標本船全年之總漁獲量中，以魚類及下雜魚的比率最高，分別為 43.3% 及 45.0%，而其他如蝦類、蟹類、頭足類則均未超過 10%。有關漁獲物種類之總重量百分比月別變動情形如 Fig. 2B 所示。魚類之各月重量百分比分佈，以 2 月份的 93.2% 為最高，其次為 10 月份的 67.6%，而以 7 月份的 9.7% 為最低；下雜魚之重量百分比正好與魚類相反，以 6 月份之重量比率最高，達 72.5%，其次為 11 月份的 51.3%，而以 2 月份的 3.4% 為最低。蝦之重量百分比僅 3 月與 5 月份有超過 10%，分別為 17.6% 及 10.3%；而蟹類除 6 月份為 2.4% 外，其餘各月均小於 1%；頭足類則以 12 月份的 51.0% 最高，其次為 7 月的 40.3% 及 8 月的 23.3%，其餘各月之重量比率均在 10% 以下。

在台灣沿近海拖網漁業之漁獲物中，下雜魚即佔一相當大的漁獲比例，如劉等 (1978) 在台灣堆海域之調查中，下雜魚即占 38.5% 之漁獲比例；而簡與郭 (1988) 在台灣北部海域對拖網下雜魚資源之研究中，下雜魚之漁獲比例僅佔總漁獲量中的 10%；另北沢與大阿 (1982) 於日本若峽灣小型旋轉式底拖網漁業之丟棄魚研究中，發現丟棄魚佔有 10 ~ 50% 之漁獲比例；此外，Hayase and Meemeskul (1987) 對泰國拖網船下雜魚之調查研究中，在該海域之下雜魚占有 66.4 ~ 67.4% 之高漁獲比例；另，根據東海等 (1994) 對日本瀨戶內海小型底拖網下雜魚與網目選擇性之關係的研究，發現拖網網目之大小與下雜魚之漁獲比例高低確有相當密切之關係，在該項研究中，袋網網目由 20.6 mm 改換成 24.9 mm，則下雜魚之漁獲比例由 53.4% 急降至 16.7%。由上述國內外學者之研究結果，可知在任何水域作業，下雜魚之漁獲率均相當高，但與作業拖網漁具之網目大小確有明顯之密切關係。在本研究中所使用之下

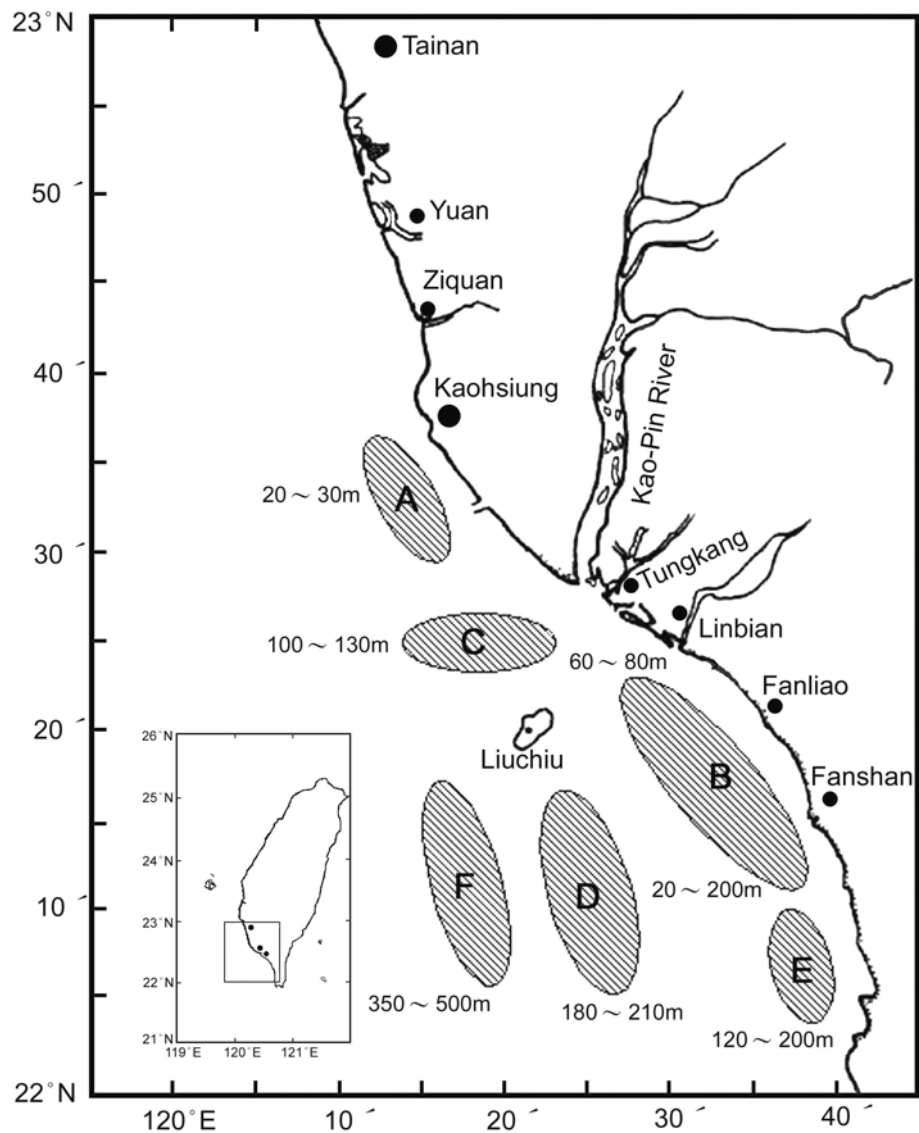


Fig. 1 Fishing grounds of the sampled boats.

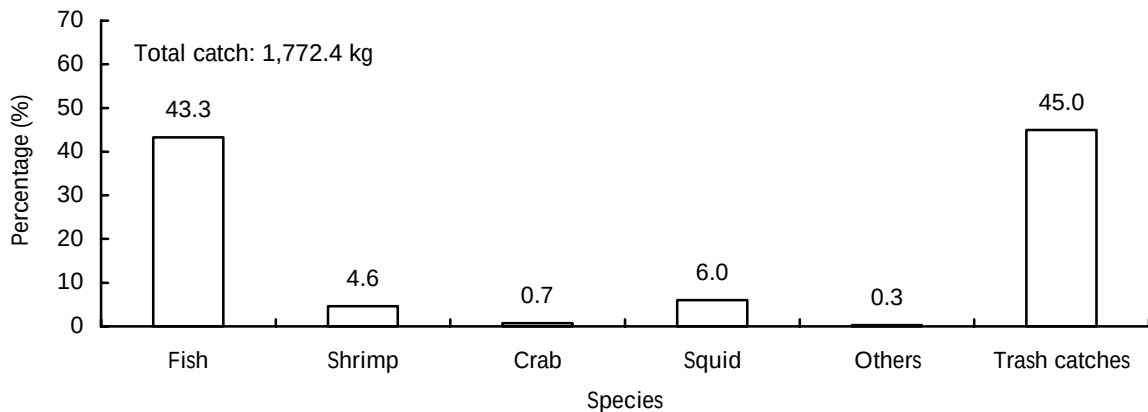
雜魚標本，均採自東港地區之標本船所捕撈的漁獲物，而該些標本船之作業網具的網目大小範圍為 11 ~ 13 mm，其目大確實比日本拖網船所使用之網具小得許多，因此，若能針對拖網船之作業網具的袋網網目大小作規範管理，如此，下雜魚之漁獲比率應可明顯降低，而漁業資源也得以獲得有效的保護。

二、下雜魚之種類組成

下雜魚種類別之漁獲量百分比如 Fig. 3A 所示。在標本船全年之下雜魚總漁獲量比率上，以魚類佔絕對多數，漁獲比率達 77.3 %，其次為蝦類的 15.7 %，而異尾類、蟹類、頭足類僅捕獲少量。

台灣西南海域拖網船漁獲下雜魚之種類組成如 Table 1 所示，其中魚類計有 106 科 327 種，蝦類有 14 科 45 種，蟹類有 6 科 24 種，異尾類有 1 科 5 種，頭足類有 5 科 6 種。魚類中則以鮎科 (Scorpaenidae) 及鯧科 (Bothidae) 的 18 種最多，其次為 17 種的天竺鯛科 (Apogonidae)，再次為 13 種的鰻科 (Leiognathidae)，含 10 種的計有鼠尾鱈科 (Macrouridae)、角魚科 (Triglidae)、牛尾魚科 (Platycephalidae)、蛇鰻科 (Cynoglossidae)、四齒鮨科 (Tetraodontidae)；蝦類中，則以對蝦科 (Penaeidae) 的 9 種最多，其次為 7 種的長額蝦科 (Pandalidae)；異尾類則僅有一科，即鎧甲蝦科 (Galatheididae) 計有 5 種；蟹類中，則以梭子蟹

(A) Yearly



(B) Monthly

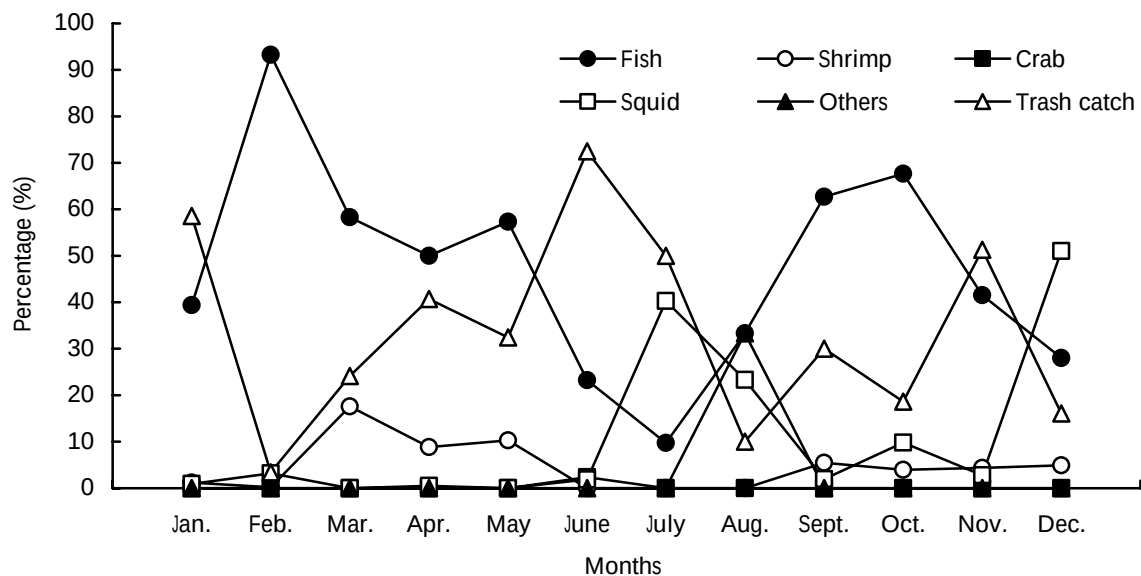


Fig. 2 Yearly and monthly frequency distributions of catch composition in weight caught by sampled trawlers of the Tungkan area in 1999.

(Portunidae) 的 13 種為最多，其次為 4 種鰓頭蟹 (Calappidae)；頭足類則以鎖管科 (Loliginidae) 的 2 種佔最多。

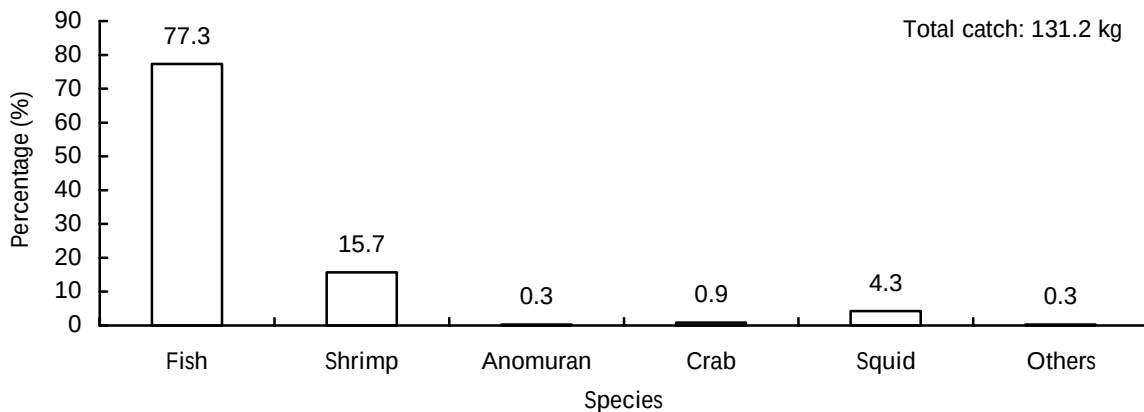
有關下雜魚之月別種類組成如 Table 2 所示。魚類在各月之科別種數組成中，以 9 月份之科別種數均最多，計有 43 科 72 種，而科別則以 5 月份 42 科佔其次，種類數則以 6 月份 69 種佔次位；蝦類之月別種類組成中，各月之科種數變動差異不明顯，而以 12 月份種類最多，計有 10 科 20 種，其次分別為 3 月份 10 科 15

種及 9 月份 7 科 19 種；蟹類除了 1、3 月沒有漁獲外，其餘各月別之科種數分佈均不多，而科別數以 9 月份 4 科最多，種數以 6 月份 8 種最多；頭足類雖然各月均有漁獲紀錄，但科別種數分佈均不多，其中科別數以 6、9、10 月之 4 科為最多，而種數以 5、6、9 月之 5 種為最多。

三、下雜魚之種類漁獲率

下雜魚主要種類全年的漁獲率如 Table 3 所示。其中以七星魚 (*Benthosema pterotum*) 的

(A) Yearly



(B) Monthly

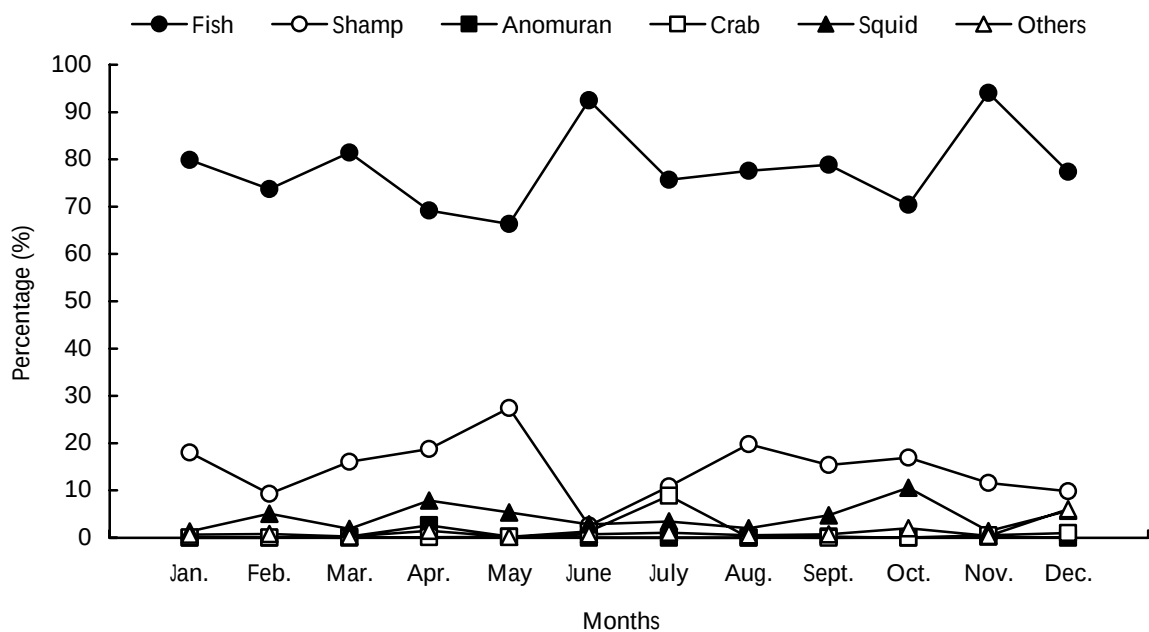


Fig. 3 Yearly and monthly frequency distributions of trash fishes composition by weight of sampled trawlers of Tungkang in 1999.

10.94 % 佔首位，其他依次為長體蛇鯔 (*Saurida elongata*, 俗名狗母) (5.45 %)、粗文鰻 (*Leiognathus lineolatus*) (3.34 %)、長額赤蝦 (*Metapenaeopsis longirostris*) (3.06 %) 及黃斑鰻 (*L. bindus*) (2.68 %) 等。在排序前 20 位的種類中，經濟魚種佔絕大多數，計有 16 種，尤其白帶魚 (*Trichiurus lepturus*)、粗文鰻、黃斑鰻、長體蛇鯔等週年均有漁獲；而另 4 種雖非經濟性魚種，但卻為相當重要之餌料魚種，如七星魚、燈籠魚 (*Myctophum* sp.)、尖尾海鯷鯽 (*Bregmaceros lanceolatus*) 及正櫻蝦

(*Sergia lucens*) 等。

根據簡與郭 (1988) 之調查，台灣北部海域拖網下雜魚主要漁獲物中，計有 44 科 85 種，其中主要種類為石首魚科 (*Sciaenidae*)、天竺鯛科 (*Apogonidae*)、甲殼類 (*Crustacea*)、蛇鰯科 (*Cynoglossidae*)、鰕虎科 (*Gobiidae*)、狗母魚科 (*Synodontidae*) 及鯷科 (*Engraulidae*)。可明顯地看出作業海域之不同，下雜魚的主要漁獲種類亦互有差異，西南海域所漁獲之下雜魚種類較北部海域為多。

Table 1 Taxonomic categories of trash fishes by Tungkang small trawlers operating in the southwestern waters of Taiwan in 1999

Family name	No. of species	Family name	No. of species	Family name	No. of species
Fish (106 families)		Paralepididae	2	Nomeidae	1
Bothidae	18	Pinguipedidae	2	Ogcocephalidae	1
Scorpaenidae	18	Priacanthidae	2	Orectolobidae	1
Apogonidae	17	Proscylliidae	2	Pempheridae	1
Leiognathidae	13	Salangidae	2	Percophidae	1
Cynoglossidae	10	Sillaginidae	2	Plotosidae	1
Macrouridae	10	Sparidae	2	Polymixiidae	1
Platycephalidae	10	Sternoptychidae	2	Psettodidae	1
Triglidae	10	Syngnathidae	2	Siganidae	1
Tetraodontidae	10	Teraponidae	2	Sphyaenidae	1
Clupeidae	8	Uranoscopidae	2	Stomiidae	1
Carangidae	8	Alepocephalidae	1	Triacanthodidae	1
Synodontidae	8	Anacanthobatidae	1	Trichiuridae	1
Engraulidae	7	Antennariidae	1	Urolophidae	1
Myctophidae	7	Astronesthidae	1	Zeidae	1
Callionymidae	6	Ateleopodidae	1	Shrimp (14 families)	
Gobiidae	6	Aulopidae	1	Penaeidae	9
Soleidae	6	Berycidae	1	Pandalidae	7
Sciaenidae	5	Blenniidae	1	Pasiphaeidae	4
Bregmacerotidae	4	Caesionidae	1	Solenoceridae	4
Congridae	4	Caproidae	1	Squillidae	4
Nemipteridae	4	Centriscidae	1	Nephropidae	3
Percichthyidae	4	Centropomidae	1	Oplophoridae	3
Pleuronectidae	4	Chauliodontidae	1	Crangonidae	2
Scyliorhinidae	4	Chaunacidae	1	Parasquillidae	2
Gempylidae	3	Chimaeridae	1	Sergestidae	2
Gonostomatidae	3	Chlamydoeslachidae	1	Sicyonidae	2
Mugilidae	3	Dasyatidae	1	Glyphocranidae	1
Mullidae	3	Ditreidae	1	Harpiosquillidae	1
Ophichthidae	3	Fistulariidae	1	Stylodactylidae	1
Ophidiidae	3	Gerreidae	1	Anomuran (1 family)	
Rajidae	3	Gonorynchidae	1	Galatheididae	5
Serranidae	3	Hexanchidae	1	Crab (6 families)	
Squalidae	3	Kyphosidae	1	Portunidae	13
Synaphobranchidae	3	Lethrinidae	1	Calappidae	4
Trachichthyidae	3	Lophiidae	1	Goneplacidae	2
Aploactinidae	2	Lutjanidae	1	Grapsidae	3
Argentinidae	2	Macrorhamphosidae	1	Homoloidae	1
Bembrididae	2	Megalopidae	1	Latreillidae	1
Cepolidae	2	Melanostomidae	1	Squid (5 families)	
Champsodontidae	2	Menidae	1	Loliginidae	2
Chlorophthalmidae	2	Mullidae	1	Histioteuthidae	1
Dactylopteridae	2	Narcinidae	1	Octopodidae	1
Haemulidae	2	Narkidae	1	Sepiidae	1
Moridae	2	Nemichthyidae	1	Sepiolidae	1
Muraenesocidae	2	Nettastomidae	1		

Table 2 Monthly changes in numbers of species and families of trash fishes in 1999

Month	Fish		Shrimp		Crab		Squid	
	Family	Species	Family	Species	Family	Species	Family	Species
Jan.	22	30	6	10	0	0	3	3
Feb.	32	44	9	15	3	3	2	3
Mar.	19	25	10	15	0	0	2	2
Apr.	32	40	9	12	2	3	2	2
May	42	62	8	15	2	5	3	5
June	37	69	5	10	2	8	4	5
July	27	40	6	9	3	7	2	4
Aug.	27	42	7	10	1	3	3	4
Sept.	43	72	7	19	4	5	4	5
Oct.	31	48	6	8	1	3	4	4
Nov.	23	36	7	15	2	2	1	2
Dec.	35	57	10	20	2	6	3	4

四、下雜魚種類之月別變動

下雜魚漁獲種類之重量百分比之月別變動情形如 Fig. 3B 所示，魚類之重量百分比的月別變動較不明顯，各月之漁獲率均維持 60.0 % 以上，其中以 11 月份的 94.0 % 最高，其次分別為 6 月 (92.5 %)、3 月 (81.5 %) 及 1 月 (79.9 %)，而以 5 月的 66.3 % 最低；蝦類之重量百分比的月別變動，除了 6 月 (2.6 %) 外，其餘各月之變化則不甚明顯，其中以 5 月的 27.4 % 為最高，其次分別為 8 月 (19.8 %)、4 月 (18.8 %) 及 1 月 (18.0 %)；異尾類則以 4 月的 2.63 % 最高，其餘各月均在 1.0 % 以下；蟹類則以 7 月份的 8.9 % 為最高，其他多數月份均在 1.0 % 以下；頭足類之月別變動亦不甚明顯，其中以 10 月 10.57 % 最高，其餘各月均在 10.0 % 以下。

東港地區拖網船在春季 2 月份之漁獲物中，以魚類為最大宗 (93.2 %)，而下雜魚之比率則最低 (3.4 %) (Fig. 2B)。另，下雜魚之種類中，春季各月 (2~4 月) 中，經濟性魚類所佔之比率較低，非經濟性魚類、蝦類及頭足類所佔比率最高，因其中亦多屬於餌料種類，如常見的七星魚、燈籠魚、叉尾暹羅魚 (*Diaphus signatus*)、尖尾海湖鯪等。另根據筆者等針對拖網主要漁獲魚類之胃內容物調查，發現中型毛蝦 (*Acetes intermedius*)、正

Table 3 Catch rate of trash species by small sampling trawlers in 1999

Species	Catching rate (%)
<i>Benthosema pterotum</i>	10.94
<i>Saurida elongata</i>	5.45
<i>Leiognathus lineolatus</i>	3.34
<i>Metapenaeopsis longirostris</i>	3.06
<i>Leiognathus bindus</i>	2.68
<i>Caelorinchus anatrostris</i>	1.97
<i>Acropoma japonicus</i>	1.70
<i>Myctophum</i> sp.	1.49
<i>Trichiurus lepturus</i>	1.29
<i>Thryssa hamiltonii</i>	1.22
<i>Metapenaeopsis barbata</i>	1.13
<i>Solenocera melanthero</i>	1.12
<i>Leiognathus splendens</i>	1.06
<i>Megalops cyprinoides</i>	1.04
<i>Sergia lucens</i>	0.98
<i>Diaphus signatus</i>	0.95
<i>Bregmaceros lanceolatus</i>	0.91
<i>Secutor ruconius</i>	0.87
<i>Ambassis urotaenia</i>	0.78
<i>Metapenaeopsis dalei</i>	0.78

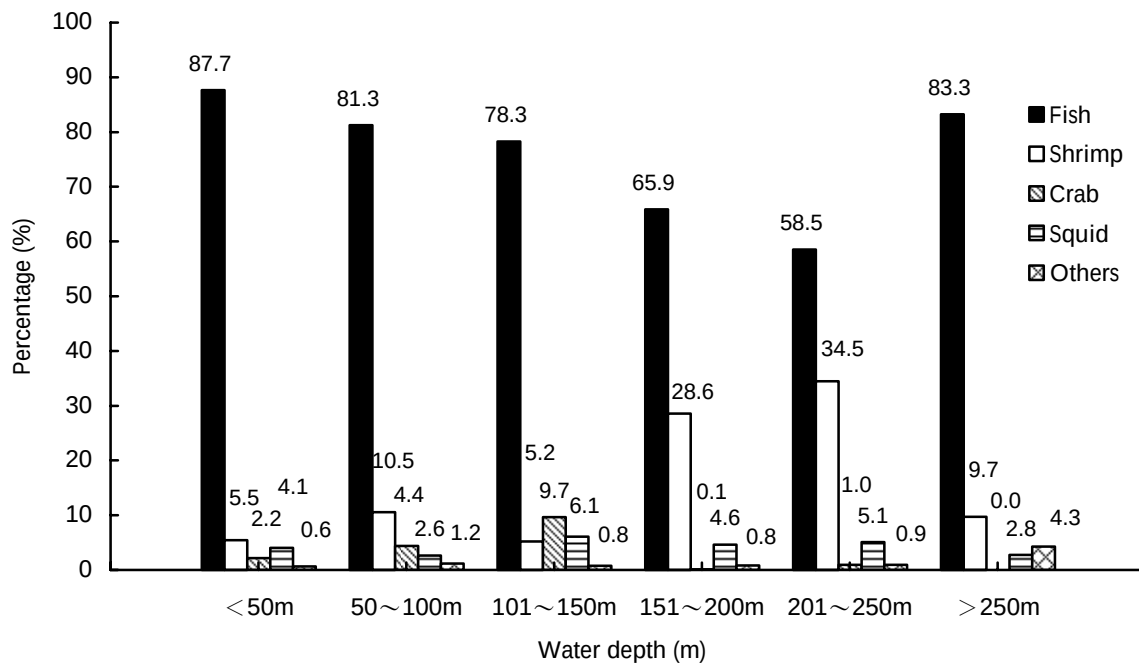


Fig. 4 Frequency distribution by weight of trash fishes for different water depths.

櫻蝦、鎖管 (*Loligo chinensis*) 不但是經濟性種類，亦是相當重要之餌料種類。由此可知，在春季各月應是拖網漁業的最佳漁期，若能在此期間作業，則可獲得下列之益處，即：(1) 當餌料用魚類群量豐沛，則魚類資源量豐富，相對地，漁獲量將可增多，而漁民之收益亦可增加；(2) 下雜魚漁獲量越少，對漁業資源之殺傷力越低；(3) 其他月份，尤其在下雜魚中經濟性魚類最多的秋季 (8 ~ 10 月)，如能減少漁船之作業量，可降低經濟性魚類幼苗被捕撈的機率，而使之能順利成長，如此，可有效增加魚類資源之加入量。

五、作業水層別之種類別漁獲率

台灣西南海域下雜魚各作業水層之種類別，其重量百分比分佈情形如 Fig. 4 所示，其中魚類在各水層中均有良好的漁獲，漁獲率均在 50 % 以上，尤其在水深 ≤ 50 m、51 ~ 100 m 及 > 250 m 等三個水層之漁獲率較高，分別為 87.7 %、81.3 %、83.3 %；蝦類以水深 201 ~ 250 m 的漁獲率最高 (34.5 %)，其次為水深 151 ~ 200 m 的 28.6 %；蟹類於各水層漁獲均不多，以水深 101 ~ 150 m 的 9.7 % 稍多；頭足類於各水層亦漁獲不多，以水深 101 ~ 150 m 的 6.1 % 居首。

由此可知，魚類以水深 100 m 以淺之水域漁獲較多，而水深 250 m 以深亦有良好之漁獲；蝦類以水深 151 ~ 250 m 深之水域為主要漁獲水層；蟹類以水深 101 ~ 150 m 深水域漁獲較多；頭足類以水深 101 ~ 250 m 深之水域漁獲較多。

比較下雜魚之種類組成，在水深 50 m 以淺之作業水域中，以黃斑鰺之重量比率 (16.5 %) 佔首位，其次分別為粗紋鰺 (6.7 %)、台灣鰺 (*L. splendens*) (4.2 %)；在水深 51 ~ 100 m 深之水域，以黃斑鰺 (12.5 %) 佔首位，其次為七星魚 (10.1 %)、粗紋鰺 (8.7 %)；在水深 101 ~ 150 m 深之水域，以七星魚 (11.6 %) 佔首位，其次為星斑叉鼻魷 (*Arothron stellatus*) (10.2 %)、赤鯨 (*Dentex tumifrons*) (6.0 %)；於水深 151 ~ 200 m 深之水域，以七星魚 (17.2 %) 佔首位，其次為鼠鬚鰻 (*Caelorinchus anatirostris*) (12.7 %)、正櫻蝦 (7.1 %)、鬚赤蝦 (*M. barbata*) (5.8 %)；在水深 201 ~ 250 m 深之水域，以七星魚 (13.0 %) 佔首位，鼠鬚鰻 (5.0 %)、鬚赤蝦 (4.0 %)、近緣新對蝦 (*Metapenaeus affinis*) (3.7 %) 次之；於水深 250 m 以深之水域，以七星魚 (19.6 %) 佔首位，其次為梭氏蜥鰨 (*Galeus sauteri*) (2.9 %)、鬚赤蝦 (2.2 %)、黑線銀鰨 (*Chimaera phantasma*) (2.2 %)。

Table 4 Comparison of body length (BL)* distribution between trash fish and main commercial fish

Species	Trash fishes		Commercial fishes	
	Range (mm)	Mean (mm)	Range (mm)	Mean (mm)
<i>Trichiurus lepturus</i>	30.6 ~ 257.6	85.7	100.0 ~ 620.0	215.0
<i>Saurida elongata</i>	44.6 ~ 237.0	160.2	141.0 ~ 517.0	271.0
<i>Leiognathus lineolatus</i>	26.6 ~ 89.7	56.6	86.0 ~ 113.0	98.0
<i>Nemipterus japonicus</i>	88.3 ~ 102.8	95.5	112.0 ~ 283.0	174.3
<i>Nemipterus furcosus</i>	27.8 ~ 123.8	61.9	93.5 ~ 243.6	159.2
<i>Nemipterus bathybius</i>	58.5 ~ 110.8	81.2	100.0 ~ 253.0	160.0
<i>Priacanthus macracanthus</i>	73.1 ~ 96.1	85.6	161.0 ~ 193.0	214.0
<i>Dentex tumifrons</i>	8.4 ~ 21.7	15.2	100.0 ~ 212.0	142.0
<i>Johnius sina</i>	49.4 ~ 108.4	93.2	130.0 ~ 279.0	209.4
<i>Setarches longimanus</i>	22.9 ~ 103.4	48.1	100.0 ~ 300.0	150.0
<i>Sergia lucens</i>	27.5 ~ 44.0	34.3	20.0 ~ 45.0	33.4

*BL of *T. lepturus*: preanal length; BL of *S. lucens*: total length; BL of other species: fork length.

拖網標本船係在白天作業，於此時間內鰻科、天竺鯛各魚種主要棲息於水深 100 m 以淺之水域，白帶魚、長體蛇鯔則棲息於水深 150 m 以淺之水域，鼠鬚鱈主要棲息於水深 151 ~ 250 m 之水域，另燈籠魚則各水層均有分佈，劍額管鞭蝦 (*Solenocera melanthero*) 主要棲息於水深 51 ~ 250 m 之水域，鬚赤蝦主要棲息於 151 m 以深之水域，戴氏赤蝦 (*M. dalei*) 主要棲息於 51 ~ 150 m 之水域，正櫻蝦主要棲息於 151 ~ 250 m 之水域，然而拖網船之作業水深最深可達 500 m，因此，作業時均可混獲到底層及中層之種類。

綜合上述結果，水深 100 m 以淺之海域，漁獲之下雜魚種類數分布最為廣泛且漁獲量也最多，尤其經濟性魚類佔絕大部分，其次為蟹類。然依漁船作業漁場之位置分布，水深 100 m 以淺的漁區多屬於接近沿岸海域，甚至在 3 哩以內。因此，在魚類資源保育工作日益迫切之情況下，對魚類資源嚴重破壞的水深 100 m 以淺之作業海域，應嚴加管制與規劃。

六、下雜魚主要種類之體長組成及其與體重之關係

下雜魚主要四種經濟性魚類之體長範圍、平均體長及體長 (L) 與體重 (W) 之關係式分別列述如下：

(一) 白帶魚：

肛前長範圍 30.6 ~ 257.6 mm，平均肛前長 85.7 mm，

$$W = 6.0 \times 10^{-6} L^{3.088}; r = 0.967;$$

(二) 長體蛇鯔：

體長範圍 44.6 ~ 237.0 mm，平均體長 160.2 mm，

$$W = 3.0 \times 10^{-6} L^{3.214}; r = 0.971;$$

(三) 粗文鰻：

體長範圍 26.6 ~ 89.7 mm，平均體長 56.6 mm

$$W = 3.0 \times 10^{-6} L^{3.369}; r = 0.981;$$

(四) 黃斑鰻：

體長範圍 22.0 ~ 88.0 mm，平均體長 49.9 mm

$$W = 9.0 \times 10^{-5} L^{3.160}; r = 0.987;$$

另，上述該四種主要經濟魚類之體長頻度分佈如 Fig. 5。白帶魚之體長分佈範圍廣泛，有兩個主要分佈群峰，其中以體長 40 ~ 80 mm 之小型魚佔大多數，而體長大於 180 mm 之大型魚 (已達市售體型)，由於因外觀嚴重受損，而不少被當作下雜魚處理；長體蛇鯔之體長組成亦有兩個主要分佈群峰，唯體長介於 160 ~ 210 mm 之大型魚佔大多數，次群峰則為體長介於 110 ~ 130 mm 之中型魚；粗文鰻之體長組成高峰為 40 ~ 80 mm；黃斑鰻之體長組成有兩個高峰群，其中主高峰群之體長介於 35 ~ 45 mm，另一高峰群則為 65 ~ 75 mm。

下雜魚之主要經濟性種類與一般漁獲物之體長組成比較如 Table 4 所示。由表中可知，正櫻蝦

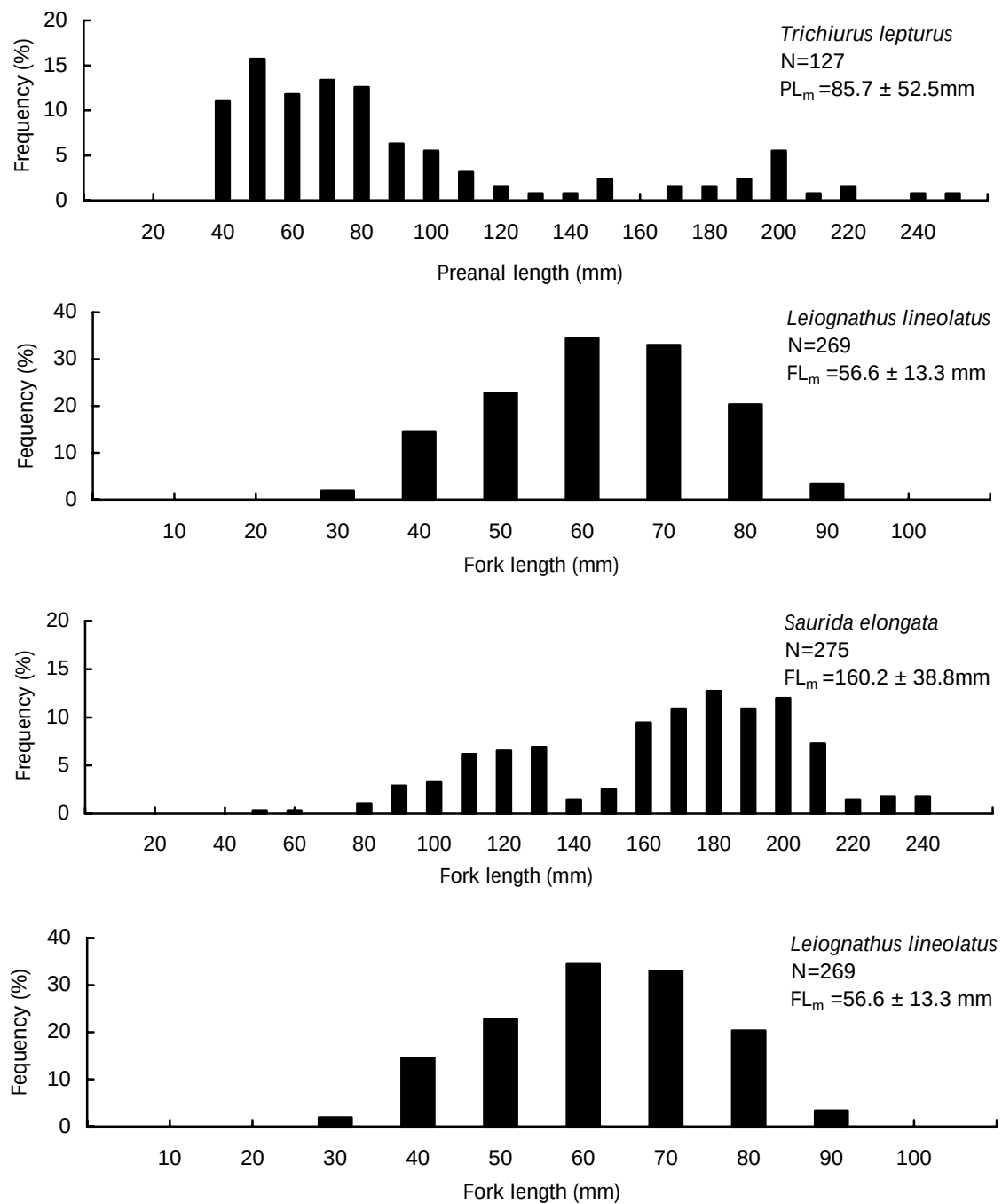


Fig. 5 Length distribution of main trash species caught by sampled trawlers in the southwestern waters of Taiwan.

因非由正櫻蝦捕撈船所漁獲，故僅少量混獲且非主要漁獲物，而業者為節省分類上的時間，將其歸納至下雜魚中，因此，其體長組成分佈與市售食用的正櫻蝦相差不多，此外，其餘各種類之體長大多均比食用魚者為小，屬於未能上市之稚、幼魚，或外體損壞、殘缺無法售賣之大型魚，如

白帶魚及狗母等。

我國拖網漁業自 1975 年推廣作業以來，已成為我沿近海的重要漁業之一，然近年來由於拖網漁業的快速發展，造成沿近海漁業資源的大量開發，如今已多呈枯竭的現象，由於拖網船之快速且機動作業，其漁獲量較其他漁業所漁獲的多

且種類繁雜，尤其每網次作業均會大量混獲高比率的小型且低價值的種類，亦即在商業性漁業上所稱的下雜魚，最近許多漁船使用中層快速拖網作業，對於下雜魚的混獲量甚至已超過整個漁獲率的 50 % 以上，而這些上岸的下雜魚則以十分低價販售給養殖場充作餌料，甚至用於農作物之肥料，而這雖也是漁獲收入，但甚為微薄。

在本項研究中，得知台灣西南海域小型底拖網船概於沿岸海域（12 海浬以內）作業，就沿近海小型底拖網漁船的漁獲現況來看，可謂大量漁捕各種魚介貝類的幼稚魚，潛在著相當嚴重的混獲問題，加以長期的在同一漁場經年累月如掃地般的拖曳作業，不但對於漁場造成破壞，更對於底棲資源造成嚴重的傷害，此乃導致資源枯竭的主因之一，致漁民的漁獲成績亦每況愈下，漁政單位亦未加以管理，因此漁民為能有所漁獲，以維持生計，袋網的網目亦逐漸縮小，現在大多數拖網船均已採用網目小於 20 mm 之袋網，如此惡性循環，勢將破壞水產資源生態系之結構，亦將影響我整體沿近海漁業的永續發展。

由於下雜魚捕獲量之多寡，與漁業資源之保育成效有極大之關係，因此，將來如何管制拖網船對下雜魚之少量漁獲，是未來拖網漁業管理中的重要一環。本研究乃是有關拖網船下雜魚之初步探討，未來將繼續針對下雜魚之種類組成、漁場環境、生物特性等進行更詳盡的分析研究。

謝 辭

本研究承蒙屏東縣東港鎮小型單拖網標本船船長洪正輝、吳合麟（已故）、吳漏騰、洪進財及孫合地等先生熱心提供標本；本所海洋漁業組李助理研究員政芳、本中心陳立民技士、陳秋月小姐、陳主惠小姐、曾莉芸小姐等協助標本之鑑定分析及資料整理以及海洋漁業組李副研究員定安協助蝦類鑑定，而得以順利完成，謹此一併致謝。

參考文獻

三宅貞祥 (1982) 原色日本大型甲殼類圖鑑 (I & II). 保育社, 東京, 261pp. & 277 pp.
北沢博夫, 大阿久俊郎 (1982) 若峽湾における小型底

びき網漁業の投棄魚について. 日水誌, 48(8): 1089-1093.
沈世傑 (1986) 世界魚類名典. 台灣省立博物館, 台北市, 427 pp.
沈世傑 (1993) 台灣魚類誌. 國立台灣大學動物系, 台北市, 960 pp.
東海正, 大本茂之, 松田皎 (1994) 瀬戸内海における小型底曳網の非有用投棄魚に対する網目選択性. 南西水研研報, 60(3): 347-352.
益田一, 尼岡邦夫, 荒賀忠一, 上野輝彌, 吉野哲夫 (1984) 日本産魚類大圖鑑. 日本東海大學, 東京, 370 pp.
野田卯一 (1978) 日本の水産一鳥賊. 全日本水産寫真資料協會, 東京, 166 pp.
陳兼善 (1986) 台灣脊椎動物誌 (上, 中冊). 台灣商務印書館, 台北市, 1092 pp.
黃榮富, 游祥平 (1997) 台灣產梭仔蟹類彩色圖鑑. 國立海洋生物博物館籌備處, 高雄市, 181 pp.
游祥平, 陳天任 (1986) 原色台灣對蝦圖鑑. 南天書局, 台北市, 183 pp.
劉錫江, 郭慶老, 賴翰林, 陳明薰, 蘇茂森, 許建宗, 鄭廣輝 (1978) 台灣近海小型拖網漁業資源研究. 台灣省水產試驗所試驗報告, 30: 221-280.
童逸修 (2000) 世界主要魷類圖鑑. 財團法人台灣地區遠洋魷魚類產銷發展基金會, 高雄市, 241 pp.
簡春潭, 郭慶老 (1988) 台灣北部下雜魚資源研究 - I 漁獲比例, 種類組成, 體長頻度分佈, 體長與體重關係. 台灣省水產試驗所試驗報告, 34: 91-99.
Ahmad, A. T. bin, R. bin. Ali, S. S. bin. Sayed Alwi (1986) Experiments on the by-catch excluder device (BED) off Pantai Remis (Zone A) and Kuala Sepetang (Zone B). *Fishe. Bull., Dept. Fish. (Malaysia) / Bull. Perikanan. Jabatan Perikanan (Malaysia), Kuala Lumpur*, 39: 37 pp.
Baker, R.C. and C. Bruce (1982) Today's "trash fish" - tomorrow's best sellers. *INFOFISH Marketing Dig.*, 5: 11-13, 15.
Bejie, A. B. (1980) Observations on the trash fish from catches of a prawn trawler in coastal waters of Sarawak. *Report of the Workshop on the Biology and Resources of Penaeid Shrimps in the South China Sea Area (Part 1)*, 70-81,
Faltas, S. N., E. H. Kh. Akel and A. Abdala (1998) A study on trash catch of the bottom trawl in Abu-Qir Bay (Egypt). *Bull. Natl. Inst. Oceanogr. Fish.*, 24: 349-363.
Hayase S. and Y. Meemeskul (1987) Fluctuation of trash fish catch by Thai Trawlers. *Bull. Japan Soc. Fish. Oceanogr.*, 51(2): 124-133.

- Kungsuwan, A. (1999) Bycatch utilization in Thailand. Report and Proceedings of FAO/DFID Expert Consultation on Bycatch Utilization in Tropical Fisheries. Natural Resources Institute, Chatham, UK, 85-104.
- Legaspi, A. S. (1999) Bycatch utilization in the Philippines. Report and Proceedings of FAO/DFID Expert Consultation on Bycatch Utilization in Tropical Fisheries. Natural Resources Institute, Chatham, UK, 105-113.
- Matsushita, Y. (2000) Developments of bycatch reducing technologies in trawl fishery. Bull. Natl. Res. Inst. Fish. Eng., 21: 1-57.
- Ramaiyan, V., K. P. Sivakumaran and M. Manickasundaram (1990) Trash fish resources of Parangipettai coast and suggestions for their utilization. Proceedings of the National Symposium on Marine Resources, Techniques, Evaluation and Management, 15-17.
- Rizkalla, S. I. (1995) A study on the trash fish obtained by the Egyptian mediterranean trawlers. Bull. Natl. Inst. Oceanogr. Fish., 21(2): 529-543.
- Sujatha, K. (1996) Trash fish of the trawl fishery off Visakhapatnam. J. Aquat. Biol., 11(1-2): 17-23.

Studies on the Composition and Catching Rate of Trash Fishes by Small Trawlers of Tungkang in Taiwan

Chuen-Chi Wu¹, Jiun-Chern Lin^{1*}, Chao-Sheng Huang¹, Sheng-Hsiung Hsieh¹
and Wei-Cheng Su²

¹Coastal and Offshore Resource Center, Fisheries Research Institute

²Fisheries Research Institute

Abstract

Trash fishes were sampled monthly from small trawlers of Tungkang operating in the southwestern waters of Taiwan from January to December 1999. Trash fishes accounted for 40.1% of the total trawl landings in Tungkang. Trash species could be divided into the 2 main categories of economic and non-economic fish species. The catch rate of finfish species in trash fishes was 77.3%. Trash species were identified as 327 species belonging to 106 families for fish, 45 species of 14 families for shrimp, 5 species of 1 family for anomurans, 24 species of 5 families for crabs, and 6 species of 5 families for squid. The dominant organisms among the trash fish were of the Scorpaenidae and Bothidae (18 species) for teleosts, Penaeidae (9 species) for shrimp, Portunidae (13 species) for crab, and Loliginidae (2 species) for squid. *Trichiurus lepturus* was annually caught by small trawlers in Tungkang. Most of the fish comprising the trash fishes were caught in waters shallower than 100 m and deeper than 250 m in depth. From an analysis of body sizes of some important species in this study, it was concluded that most of these trash fishes are too small for exploitation. This phenomenon can be explained by the small mesh sizes of trawl nets used by the trawlers.

Key word: southwestern waters of Taiwan, trawl fishery, trash fishes, species composition, catch rate.

*Correspondence: 1-1 North 1st Rd., Chien Chen Fishing Harbour, Kaohsiung 806, Taiwan. TEL: (07) 821-8104; FAX: (07)821-8205; e-mail: j-c.lin@mail.tfrin.gov.tw