

# 台灣西南海域底拖漁業之網目管理

黃盟巽<sup>1,2</sup>、周秋隆<sup>2</sup>、葉信明<sup>1</sup>

<sup>1</sup>水產試驗所沿海資源研究中心、<sup>2</sup>中山大學海洋事務研究所

## 前言

限制網目尺寸是有效保護漁業資源的方法之一。過去實施底拖網網目管理的地區，多數為單一魚種漁業或物種多樣性較低之海域。如 1994 年北太平洋漁業管理協會 (North Pacific Fishery Management Council, NPFC) 規定，捕撈狹鱈 (*Theragra chalcogramma*) 的網目尺寸不得小於 85 mm (Erickson et al., 1996)。地中海漁業委員會 (the General Fisheries Commission for the Mediterranean, GFCM) 除了限制歐洲無鬚鱈 (*Merluccius merluccius*) 的漁獲體長要大於 20 cm 外，於 2000 年進一步限制袋網的網目尺寸為 40 mm (Halliday et al., 1999)。2003 年，歐盟委員會條例 (EU commission Regulation) 2122/39 號規範捕撈黑鱈 (*Melanogrammus aeglefinus*) 及狹鱈的網目尺寸為 120 mm (Kynoch et al., 2004)。

多物種漁業或物種多樣性較高之亞熱帶及熱帶海域，不適用限制單一物種的網目管理方法。澳洲新南威爾斯 (New South Wales) 以拖網漁獲產量 80% 的 12 種經濟漁獲物為網目管理的依據，限制拖網網目尺寸為 90 mm，蝦拖網目尺寸為 40—50 mm (NSW Department of Primary Industries, 2007)。目前台灣在拖網網目尺寸上並無任何管制措施。

過去台灣關於底拖網的袋網網目選擇性研究是依據對象魚種的最小性成熟體長來建議網目尺寸。通常所建議的袋網網目尺寸為 55—70 mm 間，與當地漁民實際作業的網目尺寸 (20 mm 以下) 有很大的差距，故難以說服漁民接受管制措施。

本研究以魚市場販售之底拖漁獲物為對象，調查市場販售的高單價魚貨 (指體長已成長至可秤兩販售的經濟魚類) 及擺盤魚貨 (指體長尚未成長至秤兩販售，以多尾擺盤販售的經濟魚類) 的體長及售價分布範圍。依據體長-單位重量價格 (單價) 關係，階段式的管制底拖網的袋網網目尺寸，使經濟魚類成長至較高單價才捕撈利用並縮減管制網目與漁民作業網目尺寸間的差距，以減少網目管制對漁民經濟收入的影響。

## 材料與方法

### 一、野外調查

2007 年 4 月至 2008 年 4 月，每月 1—2 次前往東港及梓官魚市場調查，隨機抽樣調查高單價及擺盤魚貨各魚種的體長。擺盤魚貨以每盤隨機測量 1—2 尾，每月累計測量 30 尾。高單價魚貨則全部測量，並同時以詢問或購買的方式記錄各魚種的單價 (單位為元/台兩，1 台兩 = 37.5 g)。魚類的鑑定參考

臺灣魚類誌、台灣魚類資料庫網路電子版及 FISHBASE 網站。

網目尺寸調查則以水產試驗所沿近海資源研究中心在東港及梓官地區的 9 艘底拖樣本船為對象。隨機測量每艘船的袋網底部網目 10 目。每網目以游標尺測量 10 次，所得平均值即為每袋網網目尺寸。

## 二、各指標體長之定義及統計方法

魚市場販售之各魚種的最小體長，定義為最小調查體長 (Smallest Surveyed Size, SSS)。檢定各魚種的體長及單價的變化，由最小及最大調查體長之單價以偏回歸 (partial regression) 的方式累計不同體長之單價，至斜率出現差異 ( $\beta \neq 0$ ) 為止。最小調查體長遞增至單價出現顯著性差異前之體長，定義為最小經濟體長 (Smallest Economic Size, SES)。最大調查體長遞減至單價出現顯著性差異前之體長，定義為最適經濟體長 (Optimum Economic Size, OES)。假如該魚種在東港與梓官魚市場的 SES 與 OES 不同時，選取 SES 的最小值及 OES 的最大值，使網目尺寸的管理能適用於二地。

因魚販販售魚貨時，外部形態相似魚種通常歸為同類出售，故本研究以魚市場實際販售的分類方式進行分析。網目選擇性試驗的  $L_{50}$  選擇體長對應網目尺寸與魚體的外部形態有相關性，故缺乏網目選擇性資料的魚種，以同屬且外部形態類似魚種的  $L_{50}$  選擇體長代替。

## 結果與討論

東港與梓官魚市場所販售的經濟魚類共

25 屬 33 種，其中底拖經濟魚類為 17 屬 23 種 (表 1)。

各魚種的體長—單價關係及指標體長如表 1。二地區底拖樣本船的袋網平均網目尺寸分別為 13.4–14.5 mm 及 15.9–18.8 mm 之間，均小於 20 mm。本研究測量的各魚種指標體長、過去網目選擇性研究之對應網目尺寸及建議管制網目尺寸如表 1。

Tokai et al. (1994) 指出，拖網網目尺寸與下雜魚的混獲比例具高度的相關性。網目尺寸由 20.6 mm 改為 24.9 mm，可使漁獲物中的下雜魚混獲比例由 53.4% 降低至 16.7%。台灣的底拖漁獲物重量百分比中，39% 以上為低經濟價值的下雜魚，其中東港漁港的混獲率達 71% (邵等，2004)。以台灣西南海域底拖網袋網網目尺寸均小於 20 mm 的情況下，管制袋網網目至最小調查體長所對應網目尺寸 (35–45 mm) 應可減少下雜魚混獲比例且不影響魚市場販售擺盤魚貨。

黃 (1993) 指出，袋網網目尺寸由 34 mm 擴大至 45 mm 時，主要經濟魚類的漁獲量減少 16.7%。依序擴大至 56、70、82 mm 時，經濟魚類的漁獲量分別遞減 32%、50% 及 80%。網目尺寸由 27 mm 擴大至 39 mm 後，在捕撈強度不變的情況下，短時間內因漁獲尾數減少而漁獲量下降。但長期而言，脫逃個體的成長而使漁獲量逐漸增加 (Zhang et al., 2004)。本研究未實際估算袋網網目尺寸由最小調查體長所對應網目尺寸 (35–45 mm) 擴大至最小經濟體長所對應網目尺寸 (50–60 mm) 所減少的漁獲量百分比，但可預期：(1) 提高底拖網所捕撈漁獲物之平均體長；(2) 使體長小、低單價的經濟魚類脫逃。

假設體長—單價關係在網目尺寸管制後維持不變，由體長—單價分布圖來看，網目尺寸由最小經濟體長所對應網目尺寸 (50—60 mm) 擴大至最適經濟體長所對應網目尺寸 (70—82 mm) 時，預期待拖網僅捕撈已達各經濟魚類的高單價個體。實際管制網目尺寸後，魚類販售價格是否改變，需要在網目管制後進一步的調查。

## 建議

目前西南海域底拖網網目均小於 20 mm，如依據過去網目選擇性研究建議的生殖體長所對應的 55—70 mm 實施網目尺寸的管制，將大量減少底拖網的漁獲量，嚴重影響漁民收入。故建議以本研究的階段性方法逐步限制網目尺寸 (表 1)。第一階段先實施最小調查體長所對應網目尺寸 35—45 mm 的管制，減少低經濟價值的下雜魚捕獲比例，但不影響漁民捕撈之經濟魚種的漁獲量並保護未成熟的經濟魚類。第二階段實施最小經濟體長所對應網目尺寸 50—60 mm 的管制，使體形小、低單價的經濟魚類脫逃並且提高拖網捕撈的漁獲物之平均體長。第三階段實施最適經濟體長所對應網目尺寸 70—82 mm 的管制，使底拖網漁獲物的各經濟魚類之販售單價提高。階段性的網目管制可縮減管制網目與漁民作業網目尺寸間的差距，並降低漁民的經濟損失。

台灣周邊海域底棲魚類種數超過 100 種以上，大部分底棲魚類的壽命約 3—5 年，建議各階段網目尺寸的管制期間最少為 2 個世代以上 (McCay and Finlayson, 1995)。在實施

階段式的網目尺寸管制前，應先調查管制海域附近魚市場出售的底拖經濟魚類的體長—單價關係及各魚種的相對漁獲量，並進行底拖網目選擇性試驗及底拖漁獲組成等調查，以作為各階段網目管制前後的比較背景資料。另在管理上，底拖網、蝦拖網及中層拖網應該針對其主要漁獲物及漁具的性質規劃不同的網目管制尺寸，俾利拖網漁業的永續經營。

國際在底拖漁業資源的經營管理上，朝底拖網目尺寸的限制、TAC 的設定及禁漁區的設立等三大方向同時進行。國內以設立海洋保護區或全面禁止底拖漁業來實施生態系管理漁業，但這些只是治標的措施，非漁撈能力過剩、漁業法規和科學調查數據不足等基本問題獲得解決，否則成效有限。成功的漁業管理要以傳統的控制漁業死亡率的方法為主，然後輔以設立海洋保護區來阻止誤捕和保護棲地，並透過市場的機制，如無政府組織的永續漁業認證和責任制漁業等方法強化漁民對保育的動機 (Beddington et al., 2007)。

人類過度的利用海洋漁業資源，改變了沿近海食物網結構，這些改變可經由海洋保護區及適當的漁業管理來恢復。但人類活動造成的環境污染或棲息地破壞所改變的海洋環境變化，通常是不可逆的生態結構改變。近年來沿近海漁業資源枯竭的問題漸受重視，但要達到治本的目標，必須重新思考沿近海海域、海岸及河流間的互動，並加以全面整合，才能訂定出適當而周嚴的管理策略。

表 1 東港(T)及梓官(Z)魚市場所販售經濟魚類之俗名、學名、各指標體長及過去網目選擇性研究之對應網目尺寸

俗名	學名	SSS	m <sub>SSS</sub>	SES	m <sub>SES</sub>	OES	m <sub>OES</sub>	references
黑口 <sup>T,*</sup>	<i>Atrubucca nibe</i>							
金鯧 <sup>T</sup>	<i>Trachinotus blochii</i>							
紅新娘 <sup>T</sup>	<i>Xyrichtys verrens</i>							
瓜仔鱚 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Carangoides malabaricus</i>	130		170		180		
赤鯨 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Dentex tumifrons</i>	100		130		180		
硬尾 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Decapterus maruadsi</i>							
盤仔 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Eynniss cardinalis</i>	110		130		190		
帕頭 <sup>T,Z,*,1</sup>	<i>Johnius spp. &amp; Pennahia spp.</i>	120	40-50	160	50-60	200	> 82	周等, 1980、1988
金錢仔 <sup>T,Z</sup>	<i>Leiognathus bindus</i>							
金鐘 <sup>T,Z,*</sup>	<i>L. equulus</i>	100		130		180		
長葉 <sup>T,Z</sup>	<i>L. lineolatus</i>							
金線 <sup>T,Z,*,2</sup>	<i>Nemipterus spp.</i>	90	< 40	130	50	190	60-70	周等, 1980
紅金線 <sup>T,Z,*</sup>	<i>N. peronii</i>	90		130		190		
石狗公 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Parascorpaena mcadamsi</i>							
肉魚 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Psenopsis anomala</i>	120	56-69	160	82	180	> 82	周等, 1988
狗母 <sup>T,Z,*,3</sup>	<i>Saurida spp.</i>	150	40-50	220	50-60	240	60-70	周等, 1980
七星仔 <sup>T,Z</sup>	<i>Scomberoides tol</i>							
梭仔 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Sphyraena japonica</i>							
花身仔 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Terapon jarbua</i>	110		130		190		
紅秋姑 <sup>T,Z,*</sup>	<i>Upeneus japonicus</i>							
紅新娘 <sup>T,Z</sup>	<i>Xyrichtys dea</i>							
甘仔魚 <sup>Z</sup>	<i>Alepes djedaba</i>							
黃魚 <sup>Z</sup>	<i>Larimichthys crocea</i>							
角仔魚 <sup>Z,*</sup>	<i>Lepidotrigla guentheri</i>							
鮓仔 <sup>Z,*</sup>	<i>Miichthys miiuy</i>							
三線雞魚 <sup>Z</sup>	<i>Pelates quadrilineatus</i>							
烏尾冬 <sup>Z</sup>	<i>Pterocesio diagramma</i>							
建議網目尺寸		-	35-45	-	50-60	-	70-82	this study

\*: 底棲性魚類；1: *Johnius amblycephalus*, *J. distinctus*, *J. dussumieri*, *J. macrorhynchus* and *Pennahia pawak*；2: *Nemipterus bathybius* and *N. japonicus*；3: *Saurida tumbil* and *S. undosquamis*；SSS: 最小調查體長；m<sub>SSS</sub>: 最小調查體長對應網目尺寸；SES: 最小經濟體長；m<sub>SES</sub>: 最小經濟體長對應網目尺寸；OES: 最適經濟體長；m<sub>OES</sub>: 最適經濟體長對應網目尺寸