

## 魷流刺網之漁具特性

林俊辰·蘇偉成·李燦然

### The Characteristics of squid gillnets

Jiun-Chern Lin, Wei-Cheng Su and Tsann-Jan Lee

This paper is aimed at studying the characteristics of squid gillnets, such as their different shrinkage, mesh size, the underwater physical characteristics and where the catches were caught in the nets. These experiments get the following results:

#### 1. Different shrinkage of gillnets:

- (1) The CPUE of C nets, shrunk 0.46 at floatline and 0.476 at leadline, is the highest, 0.114 No./strip. And the lowest is A nets, shrunk 0.36 at floatline and 0.376 at leadline, 0.038 No./strip.
- (2) Most of squid, *Ommastresphes bartrami*, were trapped by their front mentle in the gillnets.
- (3) As the shrinkage of the nets was increased, the maximum mentle length of caught squid became larger except B nets.
- (4) The range of squid mentle length became wider when the shrinkage of the nets was increased.

#### 2. Mesh selectivity:

- (1) The best ratio of mentle length over mesh size ( $l/m$ ) was from 3.2 to 3.6, which can provide the best catching efficiency for the gillnets. Half the relative efficiency is expected when the ratio of  $l/m$  are equal to 2.78 and 3.8.
- (2) The larger the mesh size, the longer the mentle length of the squid.
- (3) The peak of CPUE of the squid appeared at the net of 92 mm mesh size, i.e. 0.31 No./strip and the lowest at that of 135 mm mesh size, 0.08 No./strip.

#### 3. Mechanics of squid gillnets:

- (1) The height of the nets (H) was decreased when the current speed (V) got larger, and their relations were as follows.  
C net:  $H = 11.39 - 16.11 V$  (  $V = 0.1 - 0.4$  kts )  
D net:  $H = 12.79 - 9.33 V$  (  $V = 0.1 - 0.4$  kts )  
E net:  $H = 10.66 - 4.35 V$  (  $V = 0.1 - 0.7$  kts )
- (2) The sinking speed of gillnets was slow when the direction of net casting was almost the same as that of sea current. It was quick when the direction was

against the sea current.

#### 4. Migration depth of catches at night :

The depth from surface to 3.5 meters is the main migration layers for squid, *Ommastrephes bartrami* ; Blue pomfret, *Brama raii* and Grey pomfret, *Schedophilus medusophagus* at night. And the depth from 3.5 to 7 meters for Bonito, *Katsuwonus pelamis* and Albacore, *Thunnus alalunga*.

## 前 言

魷漁業乃為本省新興之遠洋漁業，除以北太平洋為主要魷流刺網漁場外，每年 12 月至翌年 3 月於紐西蘭海域，魷漁船以漁業合作 ( Joint venture ) 方式和紐國民間公司實施魷釣作業，72 年起，亦有 8 艘漁船前往阿根廷二百哩外捕撈魷魚，預計今年將有更多之魷魚船前往作業。據漁業年報<sup>1)</sup>統計，民國 71 年我國魷魚之生產量達 39,710 公噸，佔遠洋漁業生產量之 11.67 %，由此可見，魷漁業在遠洋漁業上之重要性。

魷流刺網作業較魷釣作業節省能源，因此於北太平洋公海作業時，業者大多利用魷流刺網捕獲魷魚，然而應使用縮結多少或網目多大之網具，方能有較高的漁獲效率，及有關縮結之變化與目大之不同對漁獲之影響，均尚缺乏完整之研究報告資料；又以流刺網捕獲魷魚，是為纏絡或罹刺於網具，仍為一爭辯之問題；而魷魚或其他魚類被漁獲於網具之何處及魷流刺網具在水中之網深受水流速度之影響，亦尚無相關之研究報告。

有鑑於此，筆者乃設計兩組魷流刺網具，其中一組為固定目大 ( 110 mm )，變化縮結之六種網具，另一組為固定縮結 ( 浮子網方 0.46，沉子網方 0.476 )，變化目大之五種網具，于 72 年 12 月 21 日起至 73 年 2 月 20 日，利用海功號試驗船，於塔斯曼海 ( Tasman sea ) 之公海區，進行漁具物理特性及漁獲性能試驗，以瞭解魷流刺網之漁具特性，作為改進魷流刺網之參考，期促進我國魷漁業之發展。

## 材料與方法

### 一、材料：

(一) 船隻：海功號試驗船 ( 711.58 噸，主機 2,200 匹馬力 )

(二) 漁具：所使用之漁具為魷流刺網，分成兩組，一組為目大固定為 110 mm，變化縮結，即 A 網 ( 縮結為上 0.36，下 0.376 )，B 網 ( 上 0.41，下 0.426 )，C 網 ( 上 0.46，下 0.476 )，D 網 ( 上 0.51，下 0.526 )，E 網 ( 上 0.56，下 0.576 )，F 網 ( 上 0.494，下 0.438 )；另一組為縮結固定為上 0.46，下 0.476 而變化網目大小，即 I 網 ( 目大 80 mm )，J 網 ( 目大 92 mm )，K 網 ( 目大 110 mm )，G 網 ( 目大 120 mm ) 及 H 網 ( 目大 135 mm )，合計十種，每種各 50 領，每種網具均於浮子網下方之加強目以不同顏色之網綫加以區別，浮子網材料為 PP，直徑 6 mm，左右撚各一條，而以 10 S / 18 之 SPAN NYLON 綠色綫貫穿網地之第一目，以 20 S / 45 SPAN TETORON 白色綫繫結浮子，浮子之材料為高柔軟性之發泡劑，浮力為 320 g，網綫材料為 NYLON MONOFILAMENT, NO. 9，其直徑為 0.46 mm，沉子網材料亦為 PP，粗度 9.5 mm，內含三支鉛條，每公尺 ( 含鉛 ) 共重 105 g，左右撚各一條，於網地之上下方各加 NYLON MULTIFILAMENT 210 D / 36 再撚線 1.5 目，尼龍單絲粗 0.60 mm 及 0.52 mm 各一目。網地之左右兩端編製成網邊，而浮子網及沉子網之兩端均各多出 30 cm 之長度，以利於網具間之組合。

### 二、方法：

#### (一) 魷流刺網縮結試驗：

魷流刺網之目大固定為 110 mm 時，網具之縮結各為上 0.36，下 0.376 (A 網)；上 0.41，下 0.426 (B 網)；上 0.46，下 0.476 (C 網)；上 0.51，下 0.526 (D 網)；上 0.56，下 0.576 (E 網)；上 0.494，下 0.438 (F 網) 等六種。為瞭解魷類被漁獲之狀態，係纏絡或罹刺，及縮結之大小對漁獲率之影響，而進行此項試驗，每次各種網具投放各約 25 領，以逢機取樣方式組合網具。於揚網時，各種網具之漁獲物分別卸置於不同之塑膠桶內，以利漁獲體長及體重之測定。並紀錄漁獲物被纏絡或罹刺於網具之部位。

#### (二) 魷流刺網之網目選擇試驗：

魷流刺網之縮結固定為 0.46 (浮子網方) 及 0.476 (沉子網方)，變化目大，即各為 80 mm，92 mm，110 mm，120 mm 及 135 mm 等五種。為瞭解魷類對網目之選擇性及目大超過 110 mm (目前業者可使用的目大為 110 mm) 時之漁獲效率，而進行本項試驗，採取逢機取樣方式組合網具，每種網具各投放約 30 領，以分析不同之目大對魷類漁獲之影響。同時紀錄漁獲物被纏絡或罹刺於網具之部位。

#### (三) 網具物理特性試驗：

於投放魷流刺網實施縮結試驗時，結付網深計 (Depth meter) 於沉子網上，紀錄每隔一小時之流向及流速，以分析不同流速下，網具深度之變化狀況，並分析網具之沉降速度受流向與投網方向異同之影響。

## 結果與討論

#### 一 縮結試驗：

投放目大相同 (110 mm) 而縮結不同之網具，即 A 網共 184 領，B 網 181 領，C 網 181 領，D 網 184 領，E 網 186 領，F 網 177 領，比較各種網具之 CPUE (每領網具之漁獲尾數)，得知赤魷 (*Ommastrephes bartrami*) 之 CPUE，以 C 網為最高，0.114 No./strip；縮結最少之 A 網為最低，0.038 No./strip；且若比較縮結方式相同之 A，B，C，D，E 網，則其 CPUE 自 A 網起隨著縮結之增加而升高，至 C 網 (縮結上 0.46，下 0.476) 最大，之後，即隨著縮結之再增加而 CPUE 逐漸降低 (如 Fig. 1)。F 網之縮結為上鬆下緊，且上下之縮結差異大，與 C，D 網上緊下鬆之結構相反，就漁獲赤魷而言，F 網之 CPUE 均較 C，D 網為小，即上下縮結差異大之流刺網具，其漁獲率較差。自揚網時卸取漁獲，可推知赤魷係先罹刺於網具，之後因掙扎而被纏絡，而赤魷均被網目罹刺於其外套之前半部，即胴周最大之處，且尾部之鰭僅纏絡於網線上，但就赤魷全身之構造而言，其鰭之平面面積最大，罹刺於此處之機會應為最大，且魷類如前進運動而罹刺於網具，其觸腕及吸盤被纏絡之機會亦大，然而赤魷却未被罹刺於鰭部或纏絡於觸腕或吸盤，而僅罹刺於接近頭部之外套前端，此可能與魷類遇障礙物即有後退游動之習性有關。

漁獲赤魷之外套長，以縮結最多 (上 0.56，下 0.576) 之 E 網為最大，476 mm，除 B 網之外，漁獲赤魷之最大外套長乃隨縮結之增加而變大；於縮結方式相同之 A、B、C、D 及 E 網，漁獲赤魷之外套長範圍，係以縮結最少之 A 網為最小，54 mm (即最大體長 - 最小體長)；而以縮結最多之 E 網最大，225 mm，且隨縮結之增加而增大 (如 Table 1)。

藍鯧之 CPUE，就縮結方式相同之 A、B、C、D、E 網而言，以 D 網 (上 0.51，下 0.526) 最大，0.734 No./strip，A 網 (上 0.36，下 0.376) 最小，0.321 No./strip，自揚網時卸取漁獲之情形而研判，藍鯧 (*Brama raii*) 係以纏絡為主，由 Fig. 1 得知，縮結較多 (如 D 網與 E 網)，其 CPUE 較佳。漁獲之藍鯧體長，並不隨著縮結之增加而變大，如縮結較大

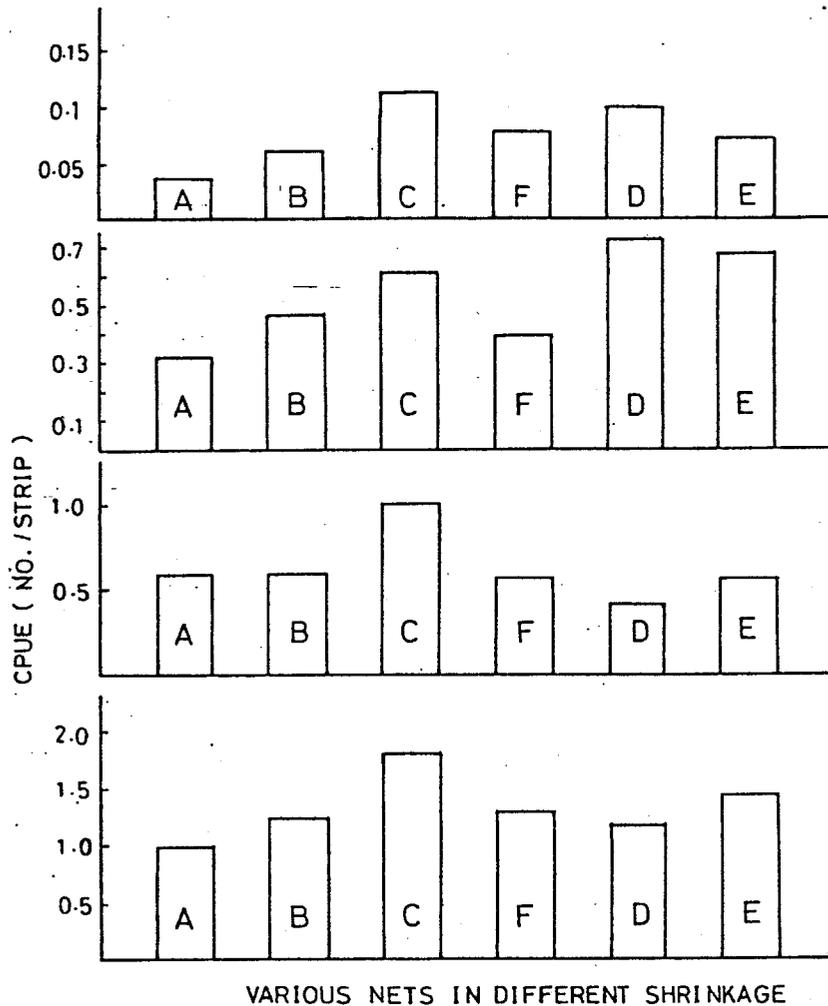


圖1 A、B、C、D、E及F網之CPUE方塊圖

Fig. 1 Histograms of CPUE for the nets of A、B、C、D、E and F.

之網具（C網）亦可捕獲小體長（128mm）之藍鯧，而漁獲體長，仍以縮結最多之E網最大，480mm及體長範圍分佈最廣，258mm（如Table 2）

正鯧（*Katsuwonus pelamis*）係以權刺為主，其CPUE以C網為最高，1.006 No./strip；而以D網之CPUE最小，0.413 No./strip，如Fig. 1所示。最大漁獲體長為D網所捕獲，560mm，而體長範圍仍以E網為最廣，100mm（如Table 3）。在總漁獲物中，以C網之CPUE最高，1.829 No./strip，而以A網為最小，1.01 No./strip（如Fig. 1）。

據宮本<sup>23</sup>稱，刺網一般較其他網具之縮結多，以權刺網目為主之刺網，其縮結為0.3~0.4，而以纏絡網地為目的者，其縮結為0.35~0.6。本試驗由漁獲以權刺為主之赤魷及正鯧等而得知，C網即縮結上0.46，下0.476之網具之CPUE為較理想；以纏絡為主之藍鯧則以D網及E網，即縮結上0.51~0.56，下0.526~0.576之網具之CPUE為較理想，而與宮本之研究結果相符。

表1 自縮結不同之網具漁獲中取樣測定之赤魷外套長  
 Table 1 Mentle length of *Ommastrephes bartrami* sampled from the nets of different shrinkage.

	Nets of different shrinkage					
	A ( U 0.36 L 0.376 )	B ( U 0.41 L 0.426 )	C ( U 0.46 L 0.476 )	F ( U 0.494 L 0.438 )	D ( U 0.51 L 0.526 )	E ( U 0.56 L 0.576 )
	376	303	320	360	305	251
	430	365	380	400	360	288
	...	380	405	440	430	416
	...	416	410	464	437	428
	...	...	446	472	446	454
	...	...	...	...	475	468
	...	...	...	...	...	476
X	403	366	392.2	427.2	408.8	402.6
E	54	113	126	112	170	225

X: Mean fork length      E: Maximum fork length — minimum fork length

表2 自縮結不同之網具漁獲中取樣測定之藍鯧體長  
 Table 2 Fork length of *Brama rai* sampled from the nets of different shrinkage

	Nets of different shrinkage					
	A ( U 0.36 L 0.376 )	B ( U 0.41 L 0.426 )	C ( U 0.46 L 0.476 )	F ( U 0.494 L 0.438 )	D ( U 0.51 L 0.526 )	E ( U 0.56 L 0.576 )
	243	224	128	238	221	222
	245	228	218	243	224	226
	248	245	243	250	242	242
	250	254	248	256	249	245
	255	258	275	262	264	251
	256	263	281	270	280	264
	265	274	290	283	284	281
	270	280	330	291	292	285
	274	300	...	...	...	290
	280	302	...	...	...	300
	290	...	...	...	...	480
	318	...	...	...	...	...
X	266.2	262.8	251.6	261.6	257	276
E	75	78	202	53	71	258

X: Mean fork length      E: Maximum fork length — minimum fork length

表3 自縮結不同之網具漁獲中取樣測定之正鯧體長  
 Table 3 Fork length of *Katsuwonus pelamis* sampled from the  
 nets of different shrinkage

Nets of different shrinkage					
A ( $\begin{matrix} U 0.36 \\ L 0.376 \end{matrix}$ )	B ( $\begin{matrix} U 0.41 \\ L 0.426 \end{matrix}$ )	C ( $\begin{matrix} U 0.46 \\ L 0.476 \end{matrix}$ )	F ( $\begin{matrix} U 0.494 \\ L 0.438 \end{matrix}$ )	D ( $\begin{matrix} U 0.51 \\ L 0.526 \end{matrix}$ )	E ( $\begin{matrix} U 0.56 \\ L 0.576 \end{matrix}$ )
460	449	436	466	472	445
470	452	462	471	481	456
475	471	470	477	481	470
478	472	480	488	484	480
484	487	482	504	496	482
485	500	507	510	499	508
504	510	510	515	501	510
510	513	510	517	506	533
525	...	520	530	511	545
530	...	531	530	516	...
...	...	...	548	530	...
...	...	...	...	560	...
X	492.1	481.8	490.8	503.3	492.1
E	70	64	95	88	100

X: Mean fork length

E: Maximum fork length — minimum fork length

表4 以五種目大不同之流刺網具所漁獲赤魷之尾數  
 Table 4 Number of individuals of *Ommastrephes bartrami* caught  
 by the gillnets of five mesh sizes.

Mentle length ( cm )	Mesh size ( cm )				
	8.0	9.2	11.0	12.0	13.5
≤ 26.5	10				1
27.5	3	5			
28.5	1	2			
29.5	2	4	1		1
30.5	2	4	2	2	1
31.5		4	1	1	
32.5	7	5	6	2	
33.5	1	5	4		
34.5	2	2	7	1	1
35.5		1	4	2	
36.5	2	3	2	1	1
37.5	1		4	2	
38.5		1	1		1
≥ 39.5	1	2	5	8	8

三 網目選擇試驗：

網具選擇性乃定義為某種大小之魚類遇上一特定網具之機率，因此，網具選擇性決定於不同之因素，如網具材料及構造，其作業狀況，漁獲魚種對象及大小等<sup>1)</sup>。

茲固定上述之其他因素，僅就赤魷對不同網目之選擇性加以試驗。有關刺網類之網目選擇性，已有多人針對某些魚種作出網目選擇性曲綫<sup>4-16)</sup>，但對於赤魷之網目選擇性曲綫則尚未有研究報告，因此，將漁獲赤魷之資料，利用 KITAHARA<sup>4)</sup> 之方法，以求出赤魷之網目選擇性曲綫。

即魷流刺網之目大為  $m_1$ ，魷魚群密度為  $d_j$ ，赤魷之外套長  $l_j$ ，其單位努力漁獲尾數  $C_{ij}$ ， $q$  為網目選擇曲綫尖峯之漁獲能力， $S(m_1, l_j)$  為赤魷之選擇性，亦即目大  $m_1$  對赤魷外套長  $l_j$  之相對效率，可用下式表之：

$$\log C_{ij} = \log S(m_1, l_j) + \log q \cdot d_j \dots \dots \dots (1)$$

本試驗共投放目大 80mm 之網具 178 領；92 mm，180 領；110 mm，174 領；120 mm，176 領；135 mm，180 領，其漁獲之各種不同外套長之赤魷尾數，如 Table 4，並由(1)式計算得如 Fig. 2，由圖中顯示，各種外套長階級各有一條曲綫，且相互平行，藉座標之上下位移方法

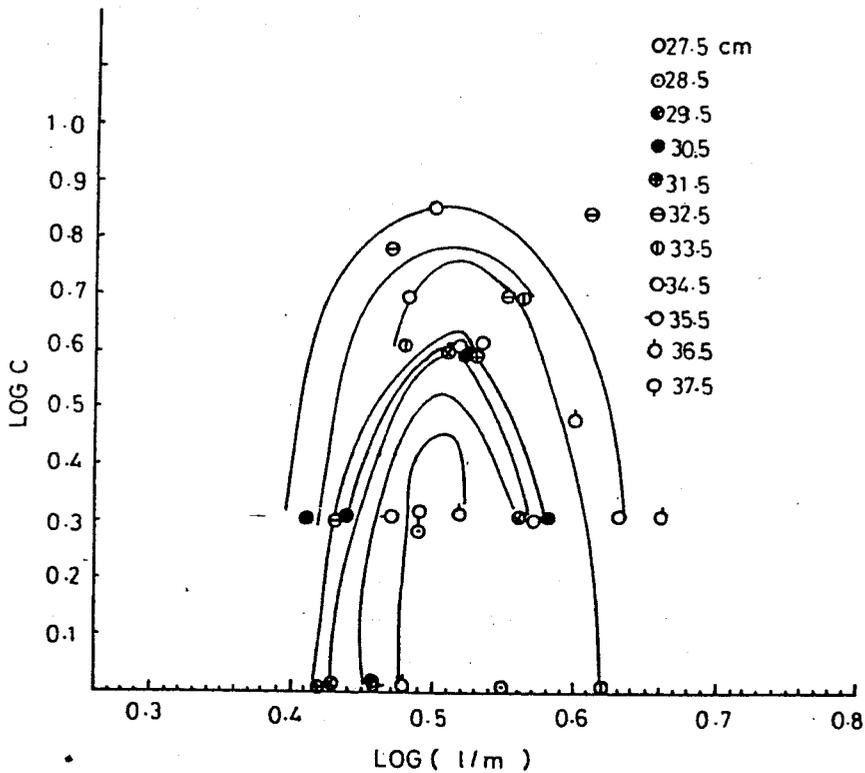


圖 2 赤魷各外套長階級之  $\log C$  與  $\log (l/m)$  之關係

$C$ ：尾數， $l$ ：赤魷之外套長， $m$ ：目大

圖右上方之符號係代表不同之外套長階級。

Fig. 2 Relationship between  $\log C$  and  $\log (l/m)$  for each length class of *Ommastrephes bartrami*.

$C$ : number of individuals,  $l$ : mantle length of *O. bartrami*,  $m$ : mesh size.

Marks represent different length classes.

，重疊這些曲線而得到一主要曲線 (Master curve) ，如 Fig. 3 所示。再由 Fig. 3 取反對數，以圖形之最高點為 100 % 之相對效率，而求出 C 與  $l/m$  之關係曲線，即赤魷之網目選擇曲線 (如 Fig. 4) ，由此圖中之曲線可得知，魷流刺網最佳漁獲效率之外套長與目大之關係為  $l/m = 3.2 \sim 3.6$  ，而  $l/m$  各為 2.75 及 3.8 時，則其相對漁獲效率僅為 50 % ，因此，若對於塔斯曼海 (Tasman sea) 之赤魷外套長組成，能建立詳細之資料，則可利用此曲線決定魷流刺網之適正網目。就漁獲之赤魷體型而言，網目愈大，則可捕獲之赤魷體型亦隨之增大，且其最小漁獲

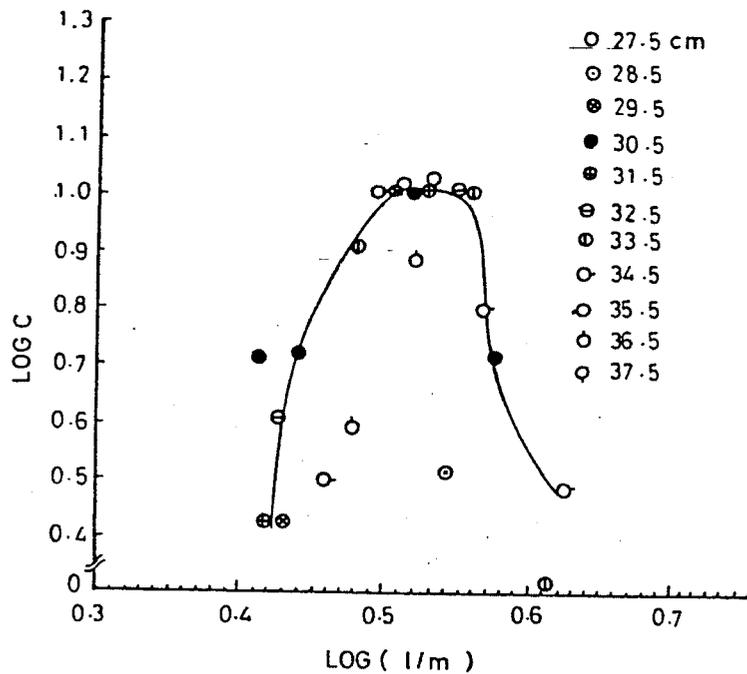


圖 3 主要曲線，右上方符號表示體長階級

Fig. 3 Master curve, marks showing length classes.

之外套長及最大之漁獲外套長，均隨目大之增大而增加，即流刺網具對赤魷有明顯之選擇性<sup>(7)</sup>，如 Fig. 5 所示。然而赤魷之 CPUE，以目大 92 mm 之網具最高，0.31 No./strip，其次為目大 110 mm 之網具，0.24 No./strip；目大 80 mm，0.22 No./strip；120 mm，0.14 No./strip；135 mm，0.08 No./strip。

網具物理特性試驗：

將網深計 (Depth meter) 結付於魷流刺網之沉子網，以紀錄網具在水中之深度 (浮子網至沉子網間之垂直距離)，當流刺網之目大不變，網具深度將隨縮結之增大而加深<sup>(8)</sup>，設 S 為縮結成數，n 為網深目數，目大為 2 L，則網具深度 (H) 為

$$H = 2 n L \sqrt{2S - S^2} \dots\dots\dots(2)$$

以(2)式計算，得 C 網之理論深度為 9.31m，D 網為 9.64 m，E 網為 9.92m，而實際測得，C 網最深為 10m，且其與流速成反比，即  $H = 11.39 - 16.11 V$  ( $V = 0.1 \sim 0.4$  kts)，式中 H 為網具深度，V 為水流速度；D 網最深為 12m，且  $H = 12.79 - 9.33 V$  ( $V = 0.1 \sim 0.4$

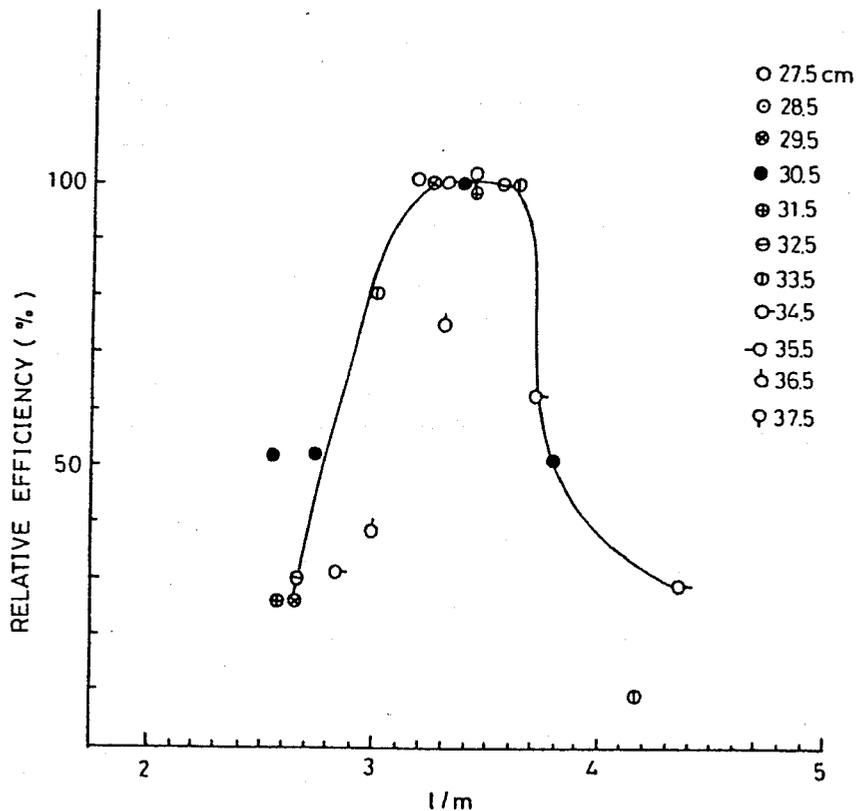


圖 4 以  $1/m$  為函數之選擇曲線，右上方符號表示不同之體長階級

Fig. 4 Selectivity curve plotted as the function of  $1/m$ . Marks represent different length classes.

kts)；E網最深為 10.8 m，得  $H = 10.66 - 4.35 V$  ( $V = 0.1 \sim 0.7$  kts)，如 Fig. 6 所示，且由其網具深度與水流速度之關係而得知，縮結少之網具深度，受流速變化之影響較大，且隨縮結之增多，而網具深度所受流速變化之影響逐漸減小。

於網具沉降速度上，得知以投網航向與流向略為同方向者，其沉降速度較慢，如 C 網之投網航向  $230^\circ$ ，流向  $220^\circ$ ，其沉降速度為  $0.114 \text{ m/min}$ ；E 網之投網航向  $67.3^\circ$ ，流向  $75^\circ$ ，其沉降速度為  $1.18 \text{ m/min}$ 。而投網航向與流向略呈反方向者，其沉降速度較快，如 A 網之投網航向  $267^\circ$ ，流向  $67^\circ$ ，沉降速度為  $21.98 \text{ m/min}$ ；D 網之投網航向  $101^\circ$ ，流向  $270^\circ$ ，其沉降速度為  $21.78 \text{ m/min}$ 。推測其因，投網航向與流向略同，水流相對速度減小，網具多依賴本身之重量沉降，而投網航向與流向略呈反方向，則水流相對速度增加，而使網具急速沉降。

網具漁獲之部位：

為瞭解漁獲物之洄游水深，可將流刺網具分成三部份，即上部（浮子網至 3.5 m），中部（3.5 m 至 7 m）及下部（7 m 至沉子網），紀錄漁獲物被捕之部位。在 248 尾赤魷中，主要漁獲於上部（42.74%）及中部（37.10%），其次為下部（20.16%）；740 尾之正鱈，則以中部（82.84%）為主，其次為上部（12.43%）及下部（4.73%）；737 尾之藍鯧，則以上部（63.91%）漁獲為主，其次為中部（24.56%）及下部（11.53%）；142 尾之長鰭鮪（*Thunnus alalunga*）則以中部（59.86%）漁獲為主，其次為上部（26.76%）及下部（13.38

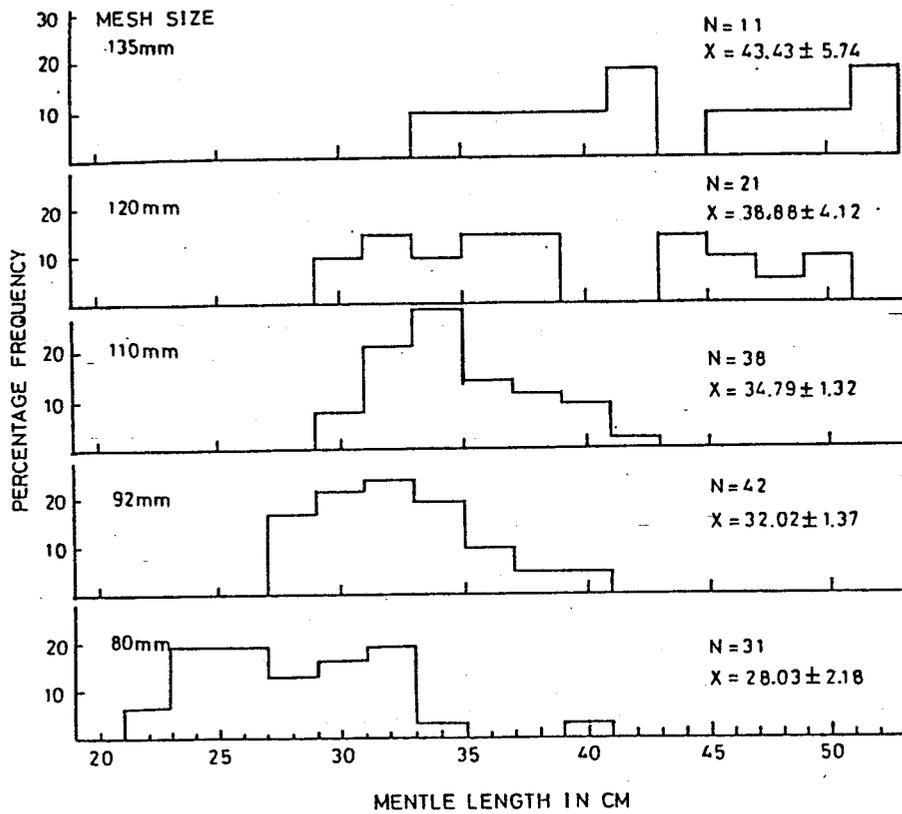


圖 5 以不同目大之網具所漁獲赤魷之外套長頻率分佈

Fig. 5 Mentle length frequency of *Ommastrephes bartrami* caught by the nets of the stated mesh size.

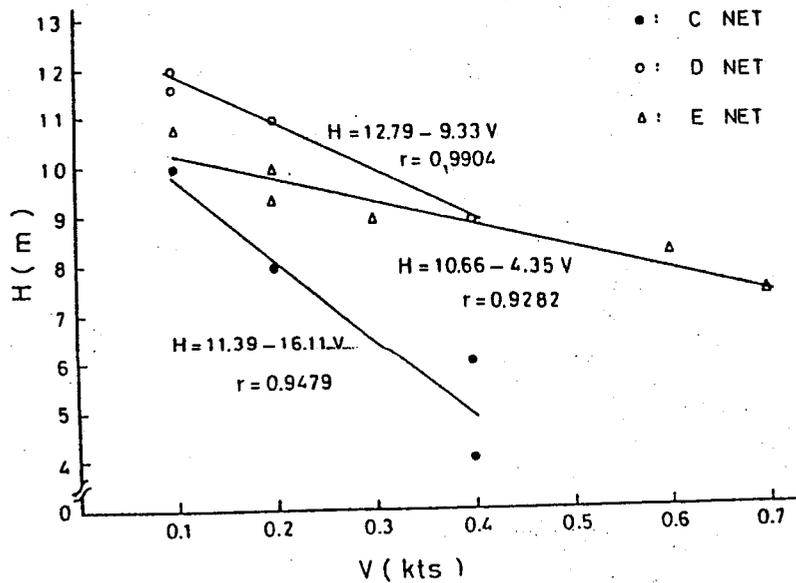


圖 6 縮結不同之魷流刺網具高度 (H) 與流速 (V) 之關係

Fig. 6 Relations between height of gillnet (H) and current speed (V) for the stated nets.

%)；85尾之灰長鰨 (*Schedophilus medusophagus*) 則主要漁獲於網具之上部 (54.12%)，其次為下部 (31.76%) 及中部 (14.12%)。由此可知，於夜間，赤魷、藍鰨及灰長鰨主要洄游於表層至 3.5 m 深之水域，正鰹及長鰭鮪則洄游於中層 (水深 3.5 m 至 7 m) 水域。

## 摘 要

本報告乃針對魷流刺網具之縮結不同、目大不同、水中物理特性及漁獲網具之部位加以試驗，茲將結果摘述如后：

### 一、縮結試驗：

(一) 赤魷之 CPUE，以 C 網最高，0.114 No./strip，而以縮結最小之 A 網為最低，0.038 No./strip。

(二) 赤魷係主要被網具罹刺於其外套前端。→ 此種現象有向後部移動之可能

(三) 漁獲赤魷之最大外套長，除 B 網外，係隨縮結之增加而變大。

(四) 漁獲赤魷之外套長範圍，為隨縮結之增加而增大。

### 二、網目選擇試驗：

(一) 魷流刺網最佳漁獲效率之外套長與目大之關係為  $l/m = 3.2 \sim 3.6$ ，而  $l/m$  為 2.75 及 3.8，則其相對漁獲效率為 50%。

(二) 網目愈大，所漁獲赤魷之體型亦隨之增大。

(三) 赤魷之 CPUE，以目大 92 mm 之網具最高，0.31 No./strip，最小為 135 mm 之網具，0.08 No./strip。

### 三、網具物理特性試驗：

(一) 網具深度 (H) 與流速 (V) 成反比，其關係為：

$$C \text{ 網: } H = 11.39 - 16.11 V \quad (V = 0.1 \sim 0.4 \text{ kts})$$

$$D \text{ 網: } H = 12.79 - 9.33 V \quad (V = 0.1 \sim 0.4 \text{ kts})$$

$$E \text{ 網: } H = 10.66 - 4.35 V \quad (V = 0.1 \sim 0.7 \text{ kts})$$

(二) 投網航向與流向略為同方向，則網具之沉降速度較慢，若為反方向者，則網具之沉降速度較快。

### 四、網具漁獲之水深：

於夜間赤魷、藍鰨及灰長鰨主要洄游於表層至 3.5 m 深之水域，正鰹及長鰭鮪則洄游於水深 3.5 m 至 7 m 之中層水域。

## 謝 辭

本試驗承蒙國立台灣大學漁業生物試驗所技正董逸修先生提供寶貴之意見，本所漁業生物系副研究員吳全權先生之隨船協助測定魚體體長，海功號試驗船報務員詹有良先生之協助紀錄網目選擇

試験，船長黃明新先生等全體船上工作同仁之鼎力協助，東港分所吳慶寧先生之修飾英文摘要，高雄分所周慈慧小姐及陳羿惠小姐之協助繪圖，致使本報告得以順利完成，僅此一併致謝。

### 參考文獻

1. 中華民國台灣地區漁業年報（1982）。台灣省農林廳漁業局。
2. 宮本秀明（1956）。漁具漁法學（網漁具篇），金原出版株式會社，東京，97—121。
3. Kitahara, T. (1971). On Selectivity curve of gillnet. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 37(4), 289—296.
4. Kitahara, T. (1968). On sweeping trammel net (kogisasiami) fishery along coast of the San'in district—Ⅲ, Mesh selectivity curve of sweeping trammel net for branquillos, *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 34(9), 759—763.
5. 角田俊平（1970）。底流網によるキスの生態とその資源に関する研究，廣島大學水畜産學部紀要，9（1），1—55。
6. Olsen, S. (1959). Mesh selection in herring gill nets, *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 16(3), 339—349.
7. 石田昭夫（1962）。刺網のカラフトマスに對する網目選擇性曲線とその漁獲物組成分析への二、三の應用，北水試月報，19（3），85—90。
8. 石田昭夫（1962）。刺網の網目選擇性曲線について，北海道區水產研究所研究報告，25，20—25。
9. 今田光夫（1962）。サケ、マス流網の網目の大きさと漁獲物の體長との關係について，北海道區水產研究所研究報告，24，139—147。
10. 石田昭夫（1964）。マイワシ *Sardinops melanosticta* (T. & S.) とニシン *Clupea harengus* L. の刺網の網目選擇性曲線，北海道區水產研究所研究報告，28，56—60。
11. 石田昭夫・伊藤 準・大迫正尙（1966）。網目選擇性を除去しに調査用サケ・マス刺網の製作，北海道區水產研究所研究報告，31，1—10。
12. 石田昭夫（1967）。肥滿度の異つたカラフトマスに對する刺し網目選擇性曲線について，北海道區水產研究所研究報告，33，9—12。
13. 石田昭夫（1969）。刺網から脱落する魚の研究—くぐり抜け魚についての予察的検討，北海道區水產研究所研究報告，35，1—6。
14. Regier, H.A. and Roberson, D.S. (1966). Selectivity of gill nets, especially to lake whitefish. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 23(3), 423—454.
15. 陳瑞順・周耀然（1980）。流刺網最適網目選擇性之研究，中國文化大學海洋研究所，海洋彙刊—生物專刊，26，117—140。
16. 島崎健二・佐佐木成二・山木昭一（1981）。シマガツオの網目選擇性について，北大水產彙報，32（1），52—60。
17. 台灣省水產試驗所（1983）。71年度海功號試驗船遠洋漁場開發試驗調查報告，第二次南太平

洋魷漁場及第三次兩極蝦漁場開發調查，111 pp.

18. 周耀傑 (1972). 漁具學，材料力學篇，一文出版社，356 pp.