

中西部太平洋圍網漁場調查—I

劉燈城

Investigate on midwest pacific ocean purse seine fishing ground-I

Don-Chung Liu

Midwest Pacific ocean is well known as one of the best purse seine fishing grounds for catching skipjack and tuna, most of operations are within 200 miles economic zone of the coastal nations. In addition to the exclusive zones, there remains two public waters, i.e., north of Papua New Guinea and northeast of Solomon islands. This investigation is mainly conducted in those public areas.

Data of sea temperature, thermocline layer, weather conditions and fish distributional situation are collected during the investigation period. For better understand of gear characteristics and catch efficiency, experimental operations are also made.

前 言

一般所謂之中西部太平洋圍網漁場，大都指巴布亞新幾內亞北方、密克羅尼西亞及巴拉旺所涵蓋之水域而言，該漁場之主要漁獲物為鰹、鮪類。鰹魚被認為最富開發潛力之洄游性魚類資源，根據南太平洋地區漁業組織之推測，西部太平洋鰹、鮪類之資源量高達1,000萬噸。

由於鰹鮪資源豐富，加上南太平洋之多數島嶼國家，採徵收入漁費即准許進入200哩經濟水域內作業的政策，因此，該水域已成為一國際性之圍網漁場，作業漁船計有美、日、韓等7個國家的71艘（1981年資料）。目前本省美式大型圍網船也有10艘加入作業行列。

在南太平洋島國所宣佈之200哩經濟水域中，尚留有二處公海域，一在巴布亞新幾內亞北方，另一處則在所羅門群島東北方（如圖1）。本調查之目的，在於瞭解公海域鰹鮪圍網漁場之魚群分佈、漁場形成狀況，並吸取單艘式大型圍網之實際作業經驗。

材料與方法

一、材料：

(一)調查船：海富號試驗船（315噸，1100馬力），其主要項目如表1。

(二)網具：鰹鮪圍網具乙頂，其構造如圖2。

(三)主要調查儀器：

魚群探知儀 KAIJO S-33 AK-22 H 乙部

魚群探知儀 KAIJO W-33 HR 乙部

聲納 KAIJO LSS-30 乙部

網位測定計 KAIJO NF-30 B 乙式

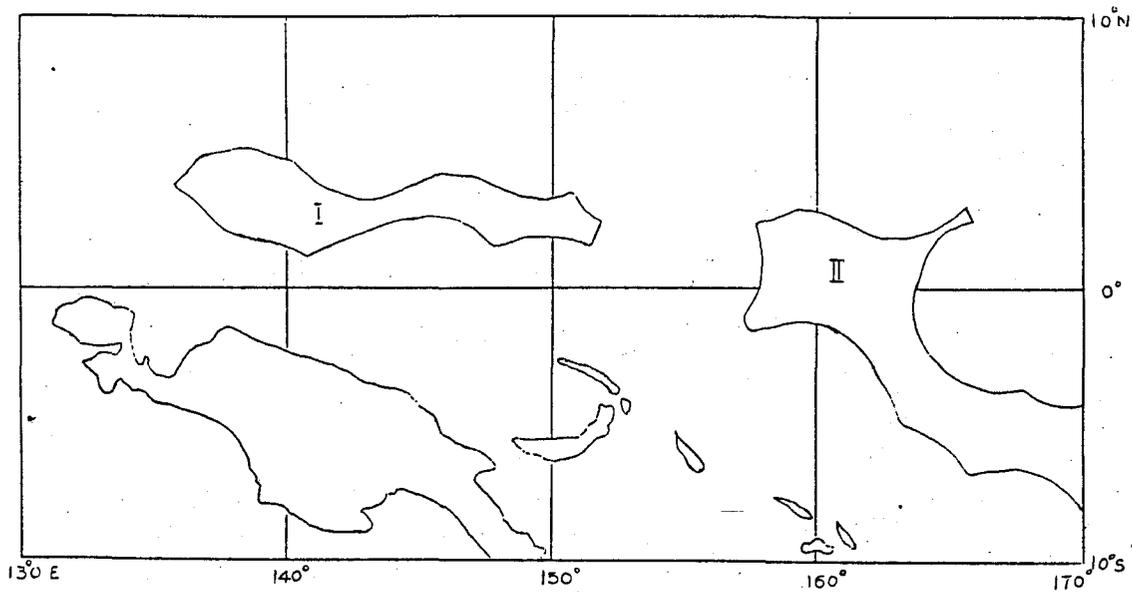


圖1 中西部太平洋公海海域

Fig.1 Public waters in midwest Pacific ocean.

表1 試驗船主要項目

Table 1 Main specifications of the research vessel.

總長度	37.8 m		
型寬	8.1 m		
型深	3.8 m		
營運速率	11.5 KT		
人員	22 P		
主機	MATSUI MS245	1100 PS	1 Set
發電機	CAT 3304	112.5 KVA	2 Sets
航海儀器	電羅經	東京計器	1 Set
	雷達	JRC	1 Set
	NNS S	MAGNAVOX 1105	1 Set
	羅遠	TAIYO TL-862	1 Set
	方探	TAIYO TD-228	1 Set
航側推器	SUMIYOSHI HT-40		1 Set

網位測定計 KAIJO NF-30B 乙式

潮流計 KAIJO DCU-20B 乙部

電氣水溫計 MURAYAMA M-22 乙部

SD-4 潮探 乙部

無線電浮標 4 部

藍遜瓶及顛倒溫度計 10 部

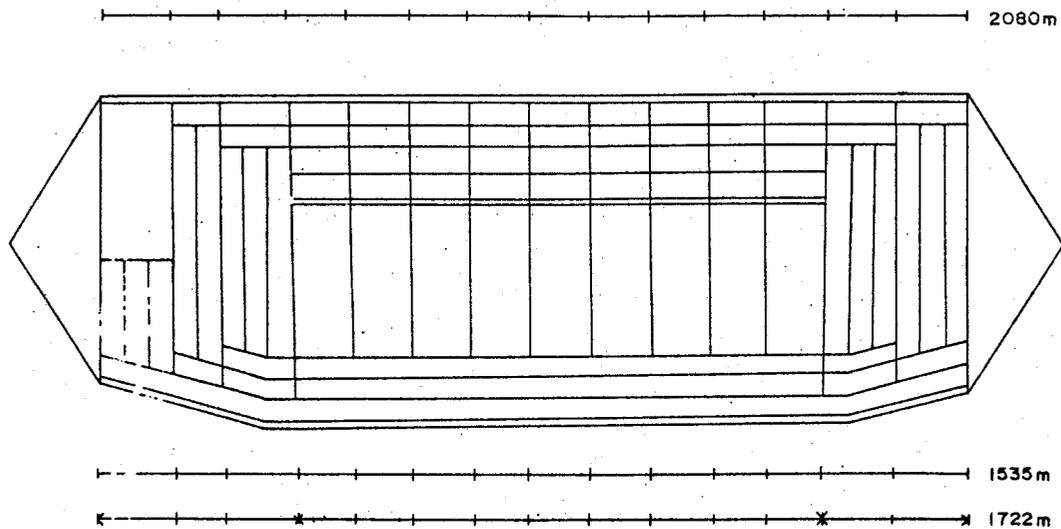


圖 2 圍網具構造圖

Fig.2 Net construction diagram.

二方法：

(一) 漁具力學性能試驗

1. 網具沈降力與沈降速度之關係：利用網深計測定投網後之網裙沈降速度。
2. 網具水中形狀及沈降效果之測定。
3. 適正投網時機之選擇：作業位置、魚群狀況、網之形狀、魚種別及漁獲量記錄。

(二) 漁場環境調查

1. 海洋觀測：在漁場適當地點選定觀測點，測定各水層水溫及躍層之變化。
2. 氣象觀測：每日中午及作業時之天候、風力、風向、氣壓等觀測。
3. 魚群探測：魚群、鳥群、漂流物、流木、鯨群等目視觀察，並利用聲納及魚探機觀察。

結果與討論

本調查共分兩航次實施，第一航次自 74 年 3 月 21 日起至 5 月 1 日止共 42 天，調查海域為巴布亞新幾內亞北方海域（圖 1 中之 I 海域）。計漁場調查 23 日，實施海洋觀測 33 次，魚群觀察 22 次，試網 4 次。第二航次自同年 5 月 10 日起至 6 月 18 日止共 40 天，調查海域為索羅門東北方海域（圖 1 中之 II 海域）。計漁場調查 10 日，實施海洋觀測 14 次，魚群觀察 8 次，試網 2 次。

茲將各項調查結果及分析如下：

一 漁場環境調查

(一) 水溫、海流

第一航次之水溫觀測點如圖 3 所示，東西向之水溫斷面圖如圖 4-1 及圖 4-2 所示，南北向之水溫斷面如圖 5-1 及圖 5-2 所示。

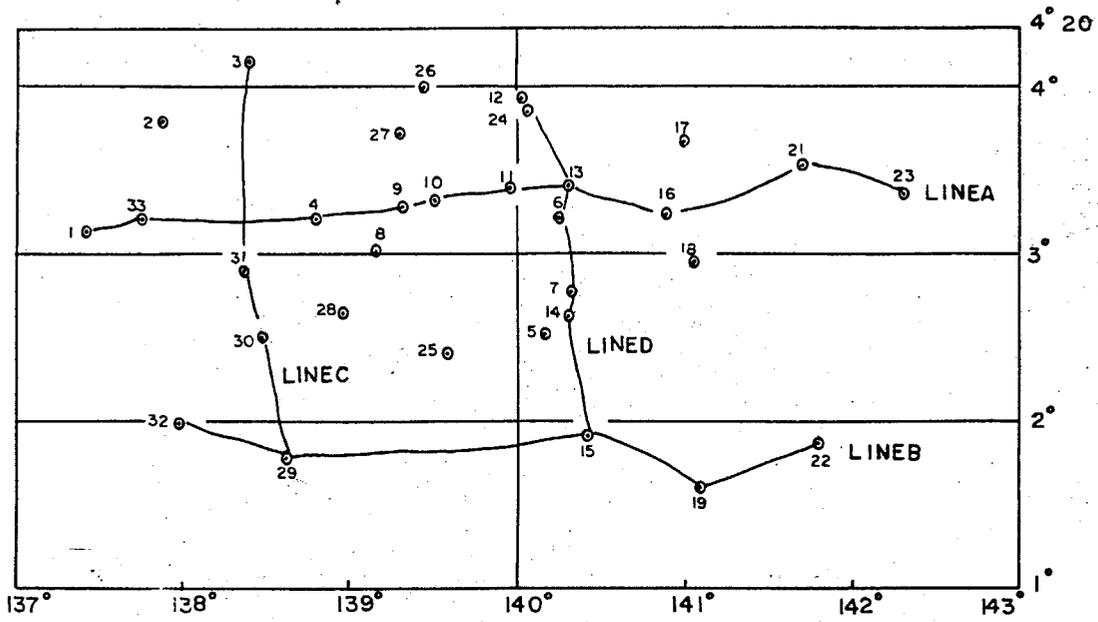


圖 3 水溫觀測點

Fig. 3 Sea temperature observation stations.

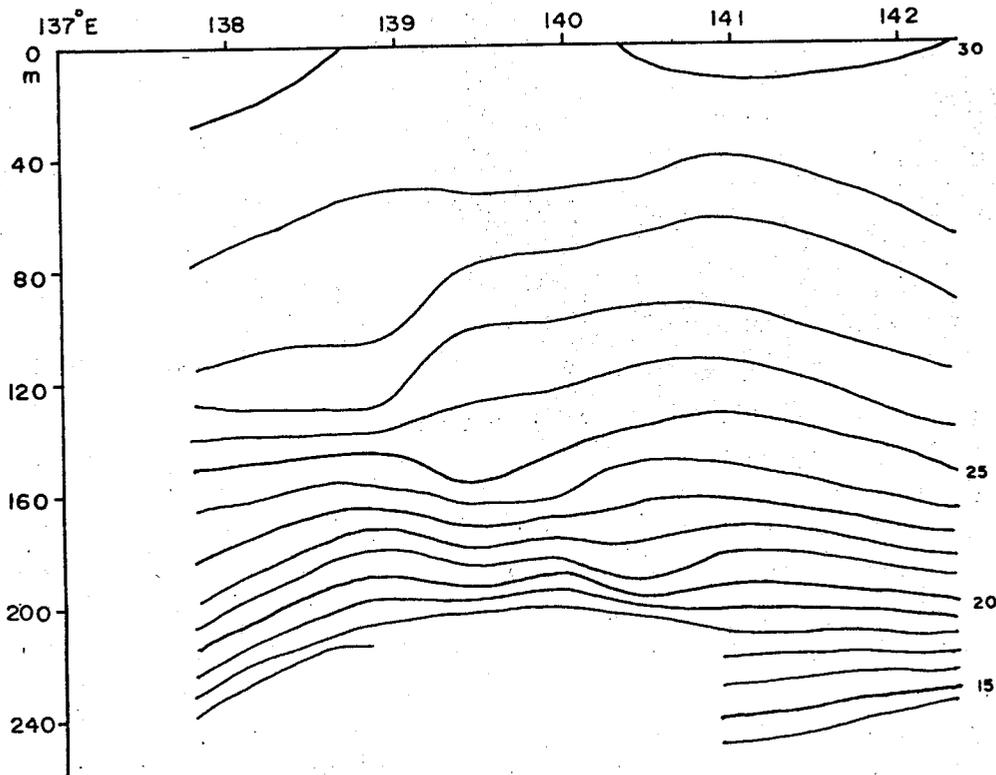


圖 4-1 Line A 水溫斷面圖

Fig. 4-1 Sectional sea temperature distribution in line A.

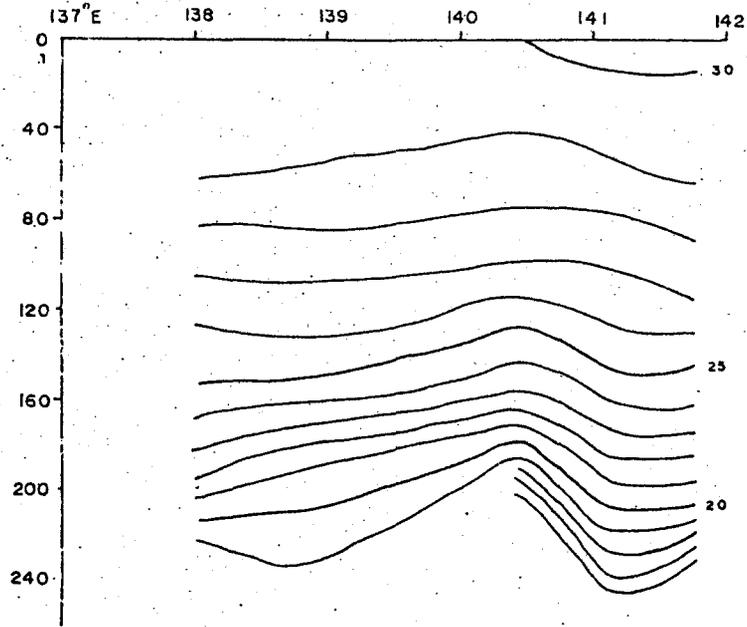


圖 4-2 Line B 水溫斷面圖

Fig.4-2 Sectional sea temperature distribution in line B

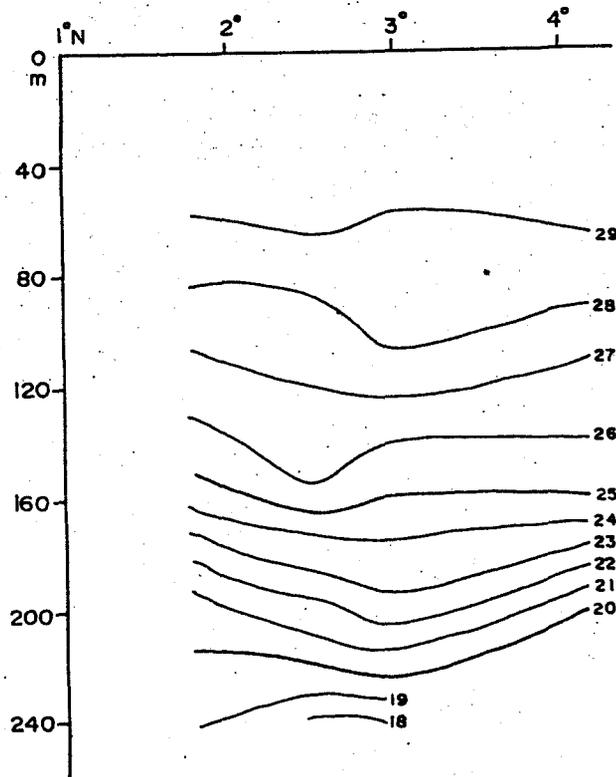


圖 5-1 Line C 水溫斷面圖

Fig.5-1 Sectional sea temperature distribution in line C.

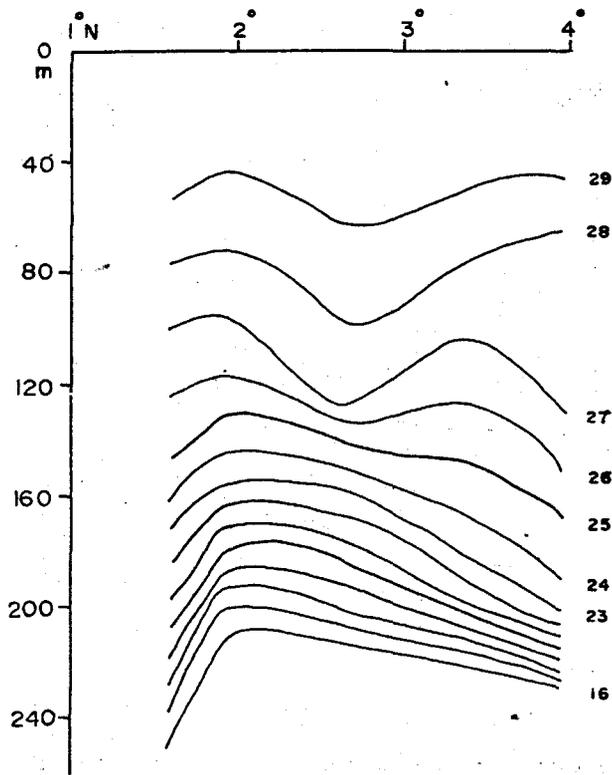


圖 5-2 Line D 水溫斷面圖

Fig.5-2 Sectional sea temperature distribution in line D.

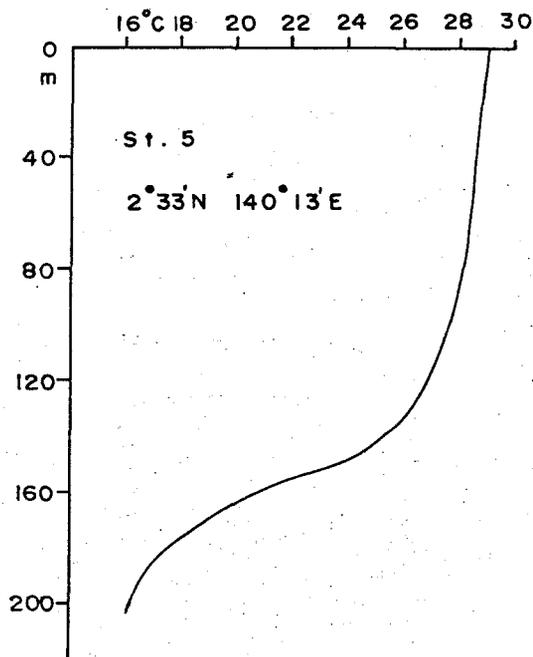


圖 6 垂直水溫水佈圖

Fig.6 Vertical sea temperature distribution.

本海域之表面水溫介於 29.3°C ~ 31.1°C 之間，平均溫度為 30.1°C 。由 Line A, Line B 等溫線圖可看出在 150 m 以淺，溫度變化較緩，150 m 以深其梯度則較密，顯然溫度變化較劇。換言之，水溫躍層應存在這一水層，圖 6 為 ST. 5 觀測點之垂直水溫分布圖，由圖中可明顯看出水溫躍層之水深。另越向東其水溫稍比西邊為高，等溫線也稍淺。Line A 與 Line B 之變化趨勢，並不因所在緯度之不同而異。同樣 Line C, Line D 之等溫線在 150 m 左右，亦為溫度梯度變化之轉換點所在，其中某些觀測點之表面水溫與 60 m 水深之溫度差僅 0.2°C 而已。

第二航次之表面水溫介於 29°C ~ 30°C 之間，平均溫度為 29.5°C 。本水域之水溫躍層不顯著，且水深也比 I 區為深，約在 200 m 左右。圖 7 為表層之流速流向分布，流向朝西，流速在 1 ~ 2 Kt 之間。

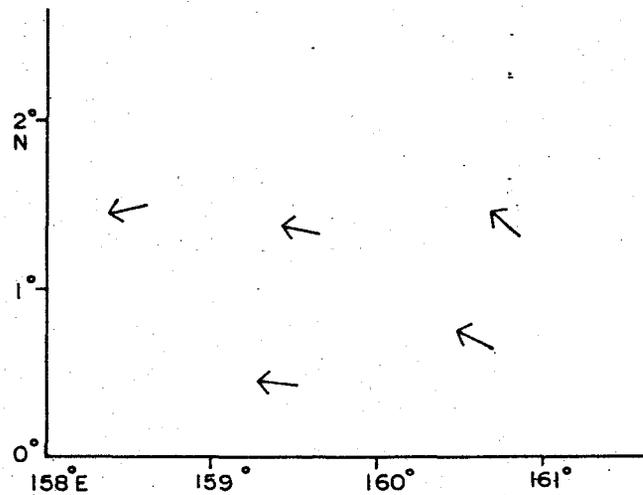


圖 7 表層之流速流向分佈

Fig. 7 Distribution of surface current.

(二) 氣象

I 區水域之風向較不穩定，各主要方向之出現頻度為 NE 25%，NW 21%，SW 17%。風力在 4 ~ 1 級之間，其中 4 級以上之頻度為 25%，而 3 級以下為 75%。晴天與陰天天候各佔一半。II 區水域之風向極其穩定，始終為東風，風力介於 5 ~ 2 級之間，其中 4 級以上之頻度為 21%。熱帶海域之氣象變化萬千，陣雨出現之概率極高，因此晴天之天候下一日中也有遇過數次陣雨的情形。一般而言，只要天氣轉陰或雨，風力隨之增強。因此 4 級以上風力無法作業的情況下，大都為雨天。

二 魚群分佈及漁場狀況

鯉魚場之判定方法中，以觀察鳥群動向之方法最有效，因為鳥群之能見距離較遠，且用肉眼或望遠鏡即可發現，鳥群之功用與利用飛機找尋魚群之原理相同。這方法與傳統之漁場探測如水溫、水質、潮目等方法要經濟且有效率。此為水平方向之魚群探測法，至於垂直方向，即魚群所在水深，則非依賴魚探、聲納及浮游生物群來判斷不可。

鯉群種類大約可分為二大類，一為素群，另一為附着群。附着群包括鳥付群、鯊付群、鮫付群及木付群等。圍網作業之成功率與鯉群之種類有密切之關係，木付群可高達 80%，素群約為 40%，其他種類則更低。木付群因受流木之不易發現，及流木數量多寡等因素所影響，除了研究利用人工聚魚設備以增加作業次數之外，如何提高素群漁獲率是目前之發展趨勢。調查期間發現多艘日籍船團式圍網船（包括網船、運搬船及探魚船），該等船並以鯉竿釣之洒水方式來聚集魚群，這種作

業法綜合了二種漁業之優點，顯然其漁獲量較高，但單位漁獲努力量及經濟效益如何就不得而知。

鯉之適水溫在 $18^{\circ} \sim 30^{\circ} \text{C}$ 之間，調查水域之表面水溫均在於其適水溫之上限。若以斷面水溫之分佈觀之， 18°C 等溫線在 200 m 以深，理論上而言，整個水域之縱深都有廣大的空間供鯉類活動。洄游性魚類據推測其洄游要因不外尋找適溫水域、索餌及產卵等。因此本海域內之鯉類洄游原因適溫一項似乎可以排除。在索餌之因素上，經調查鯉群與浮游生物之四周洄游關係至為密切。通常鯉魚在日出及日落時分之浮上比率相當高，而這段時間與小型稚魚、浮游生物出現在上層水域之時間相吻合。調查期間多次發現午後在魚探上出現大量浮游生物群，水深 60m 左右，夜晚則上浮至表層。此現象與鯖、鰹類因索食矽藻類、浮游生物所做之日周垂直洄游類似，鯖、鰹類可由黃昏至凌晨間所捕之胃內容物加以印證，鯉鮪圍網夜間不作業，因此無法判斷其索餌現象是否確實與鯖鰹一致。至於產卵因素，因無足夠資料，無法推斷。

I 水域魚群分佈狀況，其出現頻度之多寡，依序為烏付群、鯨付群、素群及木付群。鯨付群極可能隨鯨及殺人鯨洄游，除木付群而外，魚群之游泳速度快，魚群並不集中，分成三、四小群向不同方向洄游之情形甚多，曾在 $4^{\circ} 02' \text{N}$ ， $129^{\circ} -09 \text{E}$ 處，發現上千隻之烏群，經魚探、聲納探測，僅浮游生物及零星之小鯉群。

II 水域魚群大都為稚魚群，分佈在 30 ~ 50 m 水深，或躍出水面，長達 10 餘裡，但並未發現鯉群。因調查船之續航力有限，調查範圍狹窄，此水域偏東，尚未有圍網船在此作業。

三網具改良試驗

作業時多次發現沈子網與締括網纏繞的現象，考其原因計有 (一) 二重潮水域，(二) 投網時締括網下放速度過快，使締括網因本身之撚向產生糾纏，(三) 網具設計上之錯誤。當 (一)(二) 兩因素被排除後，網具設計上首先被考慮者，即為沈子網部份之縮結問題。本網具原設計之沈子網縮結平均為 17.4%，經實際丈量後發現，網長有縮短之現象，其原因可能是網地長時間使用，由於受沈網之張力影響所致，網具之理論網深是否變化，實際丈量上有其困難。網長縮短，而沈子網長度不會改變，因而縮結減少至 13% 左右，推測此多量之沈網即為造成纏繞現象之主因。因此將沈網部份之縮結重新調整為 20.8% (平均值) 後，經再度作業時已無纏繞之現象發生。

四網具性能測定

作業時，投網所需時間約 6 分 30 秒，船速約 8 Kt，環締所需時間 22 ~ 23 分鐘，網裾最大水深在 80m ~ 131m 之間，投網後至環締初期間之平均沉降速度在 10 ~ 11 m/min。

網具深度、網具包容體積與魚群所在水深，其間之關係至為複雜亦極其重要。簡言之，網裾水深一定時，在某一水層以淺之魚群可能被捕獲？這一課題筆者 (1984) 曾以本網具之模型試驗做一探討，其結果顯示，圍網締括時垂直方向之開口，當締括率在 84%，水深達網丈之 60% (距離水面 40%) 時，其垂直開口完全閉合，亦即網具最大水深在 100 m 時，魚群在 40m 以淺之水層有被捕獲之可能，實際作業情況如何，尚待研究。

五漁獲試驗

由於無法掌握魚群動向，漁獲成績不佳。

六主要心得

洄游性魚類無固定之棲息水域，因此漁場之搜索倍感困難，若在同一水域作業之船隊間，能每日相互提供本船之漁海況資料，相信必能更準確的把握魚群移動方向。

本省鯉鮪圍網漁撈長缺乏，作業船隻都借重美、日之漁撈人員在船上指導，人才之培訓是本省鯉鮪圍網漁業發展中重要的課題之一。

摘 要

為瞭解中西部太平洋中之公海海域圍網漁撈之魚群分佈、漁場形成狀況，並吸取單艘式大型圍網

之實際作業經驗。而實施本調查。

本調查共分兩航次，均使用海富號試驗船，第一航次自 74 年 3 月 21 日起至 5 月 1 日止共 42 天，調查海域為巴希亞新幾內亞北方海域。計漁場調查 23 日，海洋觀測 33 次，魚群觀察 22 次，試網 4 次。第二航次自同年 5 月 10 日起至 6 月 18 日止共 40 天，調查海域為索羅門東北方海域。計漁場調查 10 日，實施海洋觀測 14 次，魚群觀察 8 次，試網 2 次。

巴希亞新幾內亞北方海域之水溫為 29.5°C ，水溫躍層不顯著。3 級以下風力佔 79%，晴天天候佔 80%。

魚群出現頻度之多寡依序為烏付群、鯨付群、素群及木付群。

網裾最大水深在 80 m ~ 131 m，環縮初期之沈降速度為 10 ~ 11 m/min。

參考文獻

1. 農林中央金庫水產部 (1983). 海外まき網漁業における漁撈と加工流通の實態報告書.
2. 劉燈城等 (1984). カツオ・マグロ旋網の締結時における網形狀について，北海道大學水產學部研究彙報 35(4).
3. 農林水產技術會議事務局 (1977). 南方海域におけるカツオ資源開發に關する研究.
4. 海洋水產資源開發センター (1983). 昭和 57 年度まき網新漁場企業化調查報告書.
5. 富永盛治朗 (1957). 鯨—習性と漁法，石崎書店.
6. 宇田道隆 (1960). 海洋漁場學，恒星社厚生閣.