

北太平洋亞極過渡區魷漁場調查

海洋漁業系 廖學耕・林宏誠・黃士宗・王忠義・王敏昌

漁業生物系 簡春潭

一、摘要

本年度海功號於 7 月 10 日出基隆港至北太平洋執行魷漁場調查，調查水域為經度 $150^{\circ} E \sim 160^{\circ} W$ ，緯度 $39^{\circ} N \sim 46^{\circ} N$ 範圍之長方形水域，該水域為位於蘇聯庫頁島東南方，日本北海道東方之公海水域，該水域處阿留申低壓及蒙古高壓間為所謂北方濤動之不穩定區，因此低氣壓特多，大氣和海洋之動量能量交換劇烈，漁場結構變化快速。本年度除同往年之調查項目外尚增加引進英國之 Chla 水下螢光儀，該儀器於適當校正後可如同 CTD 快速測定葉綠素甲之垂直分佈及估計基礎生產量，主要結果如下：

- (一) 北太平洋海洋混合層之深度及鋒面位置為影響漁場變動之主要因素。
- (二) 混合層之深度及鋒面位置，主要受低氣壓所產生之風所控制。
- (三) 有關雲對上層海洋輻射之收支尚須進一步瞭解，以估計上層海洋熱燴之變動及對混合層深度之影響。
- (四) 利用螢光儀測值來估算植物性浮游生物在每斷面之現存量（以含碳量計）為每年每

條斷面約可生產 150 萬噸碳 / 年。

- (五) 沉於水下之表層流刺網確可讓哺乳類於緊急危難時，增加由流刺網上方穿越減少該類之意外捕獲，另外亦能減少鳥類之意外捕獲。
- (六) 表層流刺網與次表層流刺網，對於魷、藍鯧、鯊之捕獲效率無顯著差異，反而次表層流刺網對於長鰭鮪、白鮭有較好之漁獲效率，表層流刺網則對旗魚類有較佳漁獲。
- (七) 次表層流刺網之缺點在於每隔適當距離須加浮球繩及浮球，因此揚網時稍為麻煩。

二、前言

民國 65 年起，世界各沿海國紛紛實施 200 哩經濟水域政策，原在 200 哩內作業之我國漁船改至 200 哩外之公海作業。同時由於衛星科技蓬勃發展，廣水域海洋表水溫之遙測逐漸可行，魚羣極易被偵測圍捕，以致密度較大的表層漁業資源日漸減少。因此業者開始注意分佈於公海零散魚羣之適當撈捕方法。當時由於公海捕魚自由及較少約束，在日本沿岸不受歡迎之流刺網亦被推廣至北太平洋。其間由於能源危機，且流刺網亦被證明捕魷有效，因此民國

70年起國內魷釣船及部份鮪釣船亦逐漸改成流刺網船使用目大 8~11cm之流刺網於北太平洋撈捕赤魷，18~22cm之流刺網則捕捉長鰹鮪。10年之間北太平洋作業之我國籍流刺網船由民國69年之39艘增加至民國78年之 250艘，引起國際海上強權極大的關注。因此由民國74年起我國即被迫頒訂『台灣地區魷漁船赴北太平洋海域作業管理要點』，且年年與美國協商談判執行情形。78年起由於南太平洋之流網問題亦日趨嚴重，我國亦頒佈『台灣地區魷漁船赴南太平洋作業管理要點』。至此，中華民國已對整個太平洋之流刺網漁業作了最大的自我抑制。

本所過去於北太平洋調查中，曾使用浮子網沉於水下7m之流刺網及全浮於表層之流刺網，發覺沉於水下7m之流刺網雖能減少海豚之意外捕獲，但除藍鯧外對赤魷及其它魚種捕獲效率不佳，且因網沉於水中較深，無法為講究效率之業者採用。本年度則將流刺網分為兩組，一組沉於水下3m，一組則完全浮於水面，希望瞭解次表層流刺網與表層流刺網對各魚種之捕獲效率及對海豚之意外捕獲。

三、材料與方法

(一)本報告生物採樣之流刺網係使用尼龍單絲流網，目大 6cm、8cm、11cm、12cm、14cm、16cm、18cm、20cm、22cm，共分為 2 組，每組 100 片共 200 片，一組沉於水下 3m，一組則完全浮於水面，以測試不同深度流刺網對於海豚之意外捕獲及對各主要魚種之捕獲效率。

(二)另外本年亦使用AQUATRACKA水下螢光儀，該儀先於陸上使用葉綠素甲標準溶液校正後做好校正公式，該儀如同 CTD沉於水下可快速獲取資料，再由校正公式算出0m到200m各水層葉綠素甲之濃度，以作北太平洋亞極過渡區基礎生產量之初步估計。

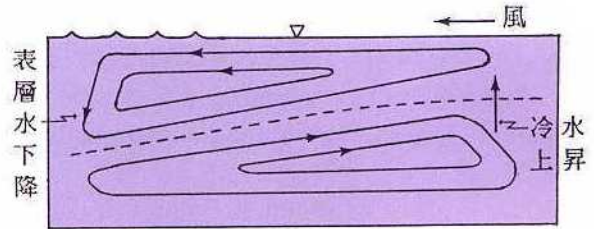
(三)使用 CTD及採水器於過渡區內之96個測站採樣，分析上層海洋混合層之結構及其對漁場變動之影響。

四、結果與討論

(一)北太平洋上層海洋之捲增 (Entrainment) 及混合層之變動：

北太平洋亞極過渡區，上層海洋由於密度層變的存在，當一穩定之風吹至自由面上時，藉著風剪應力產生了一些波形，此時流場產生

了平均流及齊流，使流場中上層較輕之流體與下層較重流體產生混合之現象，此時過渡區上層海洋較濃之植物性浮游生物被沖稀了，即混合層被加深了。這幾年海功號北太平洋之試驗顯示：



過渡區上層海洋捲增之示意圖

- 1、當夏初北太平洋亞極過渡區混合層之深度甚淺，且鋒面（溫度鋒面及鹽度鋒面）很陡，此時植物性之浮游生物之 Patch於上層海洋甚濃（峯值在20~30m），使用流刺網調查各魚種之CPUE甚高。
- 2、當低氣壓或熱帶氣旋經過後再回至同一地點測量葉綠素甲等，已發現原來密集之植物性浮游生物羣已散失，且表層海水下降約 2℃左右，漁場結構已改變。
- 3、秋初北太平洋各條斷面水文結構鋒面構造已被破壞，各魚種之CPUE急速下降（1988、1989年亦有相同之情形），因此可得結論：

- (1)北太平洋海洋混合層之深度及鋒面位置為影響漁場變動之主要因素。
- (2)混合層之深度及鋒面位置主要受低氣壓所產生之風所控制。
- (3)有關雲對上層海洋輻射之收支尚須進一步瞭解，以估計上層海洋熱燴之變動及對混合層深度之影響。

(二)植物性浮游生物指標（葉綠素甲之測量）之測量及赤魷加入量之粗估：

用螢光儀每6m量一次，由所得數值與預先做好之校正公式計算出該點葉綠素甲濃度 (g/ml)，這些值放進 Lotus之 Worksheet內，並作垂直積分（由0m積分到-150m）。

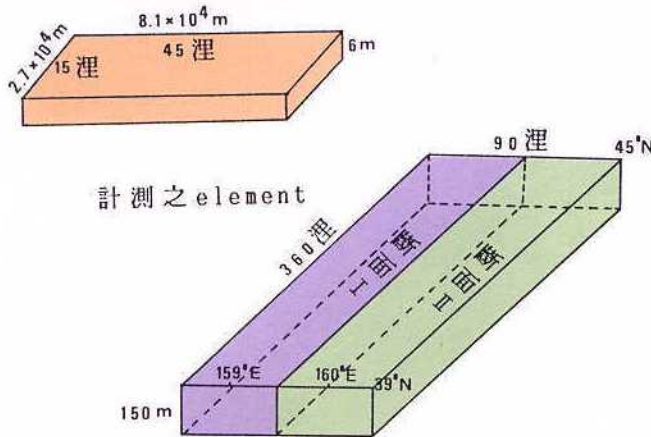
每條斷面（由L39° N至L45° N，寬為 1°）之Chla為 511噸（現存量）；北太平洋整個

浮游植物之碳量以下迴歸式計算：

$$C(\mu\text{g/l})=59.5 \times \text{Chla}(\mu\text{g/l}) \pm 77.0$$

因此植物性浮游生物每條斷面之現存量（以含碳量計）為：

511噸碳 \times 59.5=30,404噸碳/每斷面 \approx 3萬噸碳/每斷面（每條斷面為長 360 哩，寬 45 哩，深 150m 之長方體水柱），又植物性浮游生物在北太平洋之壽命約 2 天到數天，一年以 50 世代估計，因此植物性浮游生物估計每年每條斷面可生產 3 萬噸碳/世代 \times 50 世代/年=150 萬噸碳/年。）



計測之 element

(三)北太平洋防止流刺網捕獲海豚試驗結果：

1、試驗之時間及地點：

時間：1986~1990 年每年之 7 月至 10 月使用水產試驗所海功號試驗船。

地點：北太平洋亞極過渡區附近之水域（

L39° N-46° N，λ 150° E-160° W）。

2、試驗用之網具：

尼龍單絲流刺網，目大分別為 6cm、8cm、11cm、12cm、14cm、16cm、18cm、20cm、22cm，目大 6~11cm 者，每片長 28m、深 10m，目大 12~22cm 者，每片長 37m、深 16m。試驗之流刺網網分為表層流刺網（即流刺網浮子網完全浮於水面），及次表層流刺網（即流刺網浮子網沉於水下 3m），表層與次表層流刺網各有 100 片，共 200 片為一組分別於各水域測試兩種型式流刺網對海豚之捕獲率及對其它魚種之捕獲率。

3、意外捕獲哺乳類種類：

- (1) 海豚(Common Dolphin, *Delphinus delphis*)
- (2) 達氏鼠海豚(Dall's Porpoise, *Phocoenoides dalli*)
- (3) 鎌鰭海豚(Pacific White Sided Dolphin, *Lagenorhynchus obliquidens*)
- (4) 北鯨豚(Northern Right Whale Dolphin, *Lissodelphis borealis*)

4、完全浮於水面之表層流刺網與沉水下 3m 之流刺網試驗顯示，兩者對於赤魷、北日本爪魷、藍鯧、藍鯊(Blue Shark)之捕獲效率無顯著差異，但對長鰭鮪則沉於水下之流刺網反而漁獲較佳。另外，次表層流刺網對於白鮭之意外捕獲亦較高，表層流刺網僅對旗魚類有較良好之捕獲效率。

5、歷年使用網片之總長度及捕獲頭數※

| 時間 | 網片總長度 | 捕獲頭數 | 海豚 | 達氏鼠海豚 | 鎌鰭海豚 | 北鯨豚 | 捕獲頭數 / 100km |
|------|----------|------|----|-------|------|-------|--------------|
| 1986 | 131.6 km | 1 | 2 | 7 | 4 | 10.64 | |
| 1987 | 54.3 km | 1 | 1 | 0 | 0 | 3.68 | |
| 1988 | 186.9 km | 0 | 5 | 0 | 0 | 2.68 | |
| 1989 | 110.5 km | 0 | 1 | 1 | 0 | 1.81 | |
| 1990 | 134.3 km | 0 | 0 | 1 | 0 | 0.74 | |

※經協助而脫離流刺網逃生之哺乳類不計



不同網目大小的流刺網，整齊地堆放在甲板上，準備投放於海中



使用CTD溫鹽儀作海洋觀測，既快速又方便



船上工作人員以網落的手法，從流刺網撈獲魚



研究人員在成堆的漁獲物中，抽樣測定體長及體重

五、結論與建議

- (一) 沉於水下之表層流刺網，確可讓哺乳類於緊急危難時，增加由流刺網上方穿越減少該類之意外捕獲，另外亦能減少鳥類之意外捕獲。
- (二) 表層流刺網與次表層流刺網對於魷、藍鯧、鯊之捕獲效率無顯著差異，反而次表層流刺網對於長鰭鮪、白鮭有較好之漁獲效率，表層流刺網則對旗魚類有較佳漁獲。
- (三) 次表層流刺網之缺點，僅在於每隔適當距離須加浮球繩及浮球，揚網時稍為麻煩。
- (四) 海功號原為拖網試驗船，在流刺網作業上

頗受限制，海浪超過 7 級時，起網即有絞纏車葉之虞，又北太平洋魷漁場於 9 月中旬以後，西北太平洋的溫氣旋連接不斷，熱帶低氣壓與颱風亦不時北侵，以致作業十分困難。因此，海功號在全體船員同心協力下，克服困難如期達成任務，實屬難能可貴。

- (五) 為增進我國遠洋漁業資源之研究及漁場開發，並擴大國際水產學術合作交流關係，有關北太平洋漁場漁業資源調查應持續進行。