

本省大型圍網漁業調查與研究

王克鍊

Investigation and Study on the Large Type Purse

Seiners Fishery of Taiwan

Keh-Linne Wang

The large type purse seine fishery introduced into Taiwan since 1967 is studied. The fishing ground concentrates mainly along the continental shelf of the south part of East China Sea, near the spawning ground for spotted mackerel. The catch is found to fluctuate according to environmental factors (especially water temperature), which is the result of interaction between the Kuroshio current and the cold water mass from the north.

It is also found that most of the catch belong to horse mackerel while spotted mackerel contributes to less than 40% of the catch if the water temperature is within optimal range. This is a very significant difference from the traditionally used handline fishery used in that area.

前 言

本省北部沿海海域，為黑潮主流及支流經過之區域，黑潮流經 200公尺等深之大陸棚邊緣域，當北方之冷水來臨時，形成漁產甚豐富之中間暖水域，大型圍網漁業即為開發此項資產的主要角色。大型圍網漁船，為主要的近海漁業之一，其作業之效率高，且捕撈對象又為豐盛的鯖、鰵等洄游性魚類，故其作業之漁場、魚群分佈、季節變化、漁獲水溫等情形，實有其探究之必要。而此等大型圍網漁業之報告不多，研究亦較有限。

本報告之主要內容，即是初步分析本省東北部及澳底、南方澳外海等漁場之海況以及大型圍網漁獲統計資料。以海況推移而說明鯖、鰵漁獲之分佈情形，並利用標本船蒐集之漁獲狀況，以瞭解沿岸及近海大型圍網漁獲之分佈、漁場、變動、水系分析、漁獲水溫、漁獲組成，同時藉仔稚魚之調查以了解仔稚魚長成之主要水域。

材 料 與 方 法

為明瞭臺灣近海之大型圍網漁業的漁獲狀況，及漁場變動情形，除了分析南方澳魚市場的漁獲資料外，並於1977~1980年間委託標本船蒐集東北部漁場之漁獲資料，以及海漁況中心之五日水溫圖等，其中包括漁場、漁期、漁獲量、漁獲水溫、漁獲水深等資料，加以整理分析，以認識大型圍網漁獲對象的分佈位置及月變化。另外蒐集東海海況及水系構造等資料，以說明魚群分佈、洄游之動態。另根據臺灣省水產試驗所試驗船海功號在近海調查時，所採集之鯖、鰵仔稚魚之出現狀況，以探討其仔稚魚之長成主要水域。

結 果

1. 東北部漁場水系之分析：

二月份之臺灣東北部至東海南部之水系，如圖 1。可以看出，此時，北方有黃海冷水，下至東海中部至南部附近，黑潮流此時經由釣魚臺以南通過，其走勢為東北走向；由於地形關係，此時有黑潮支流

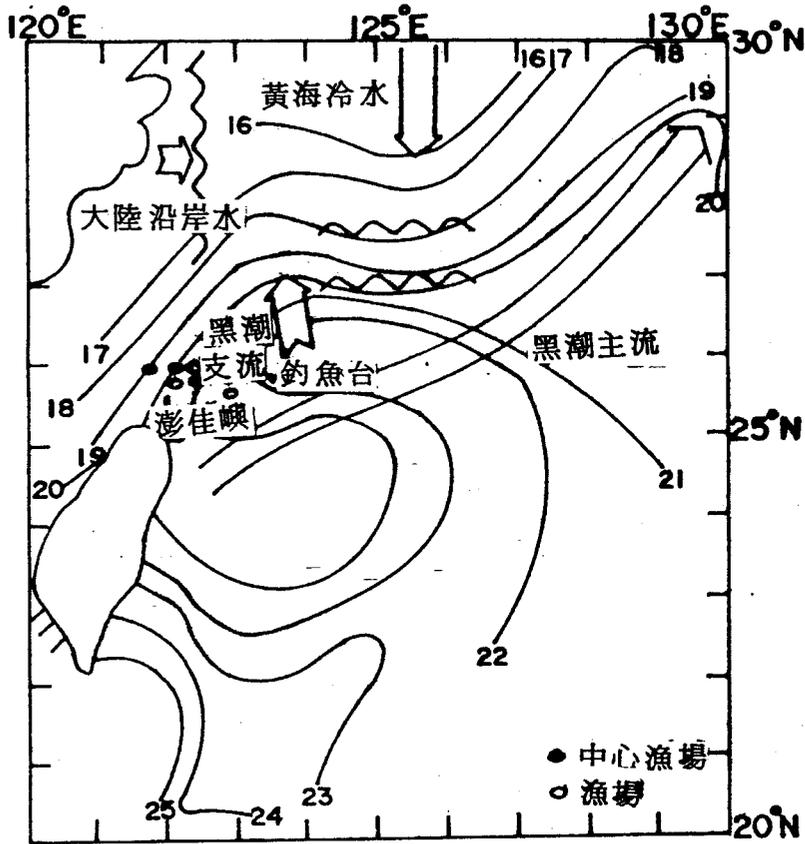


Fig 1. Sea areas of fishing ground of large type purse seiners.

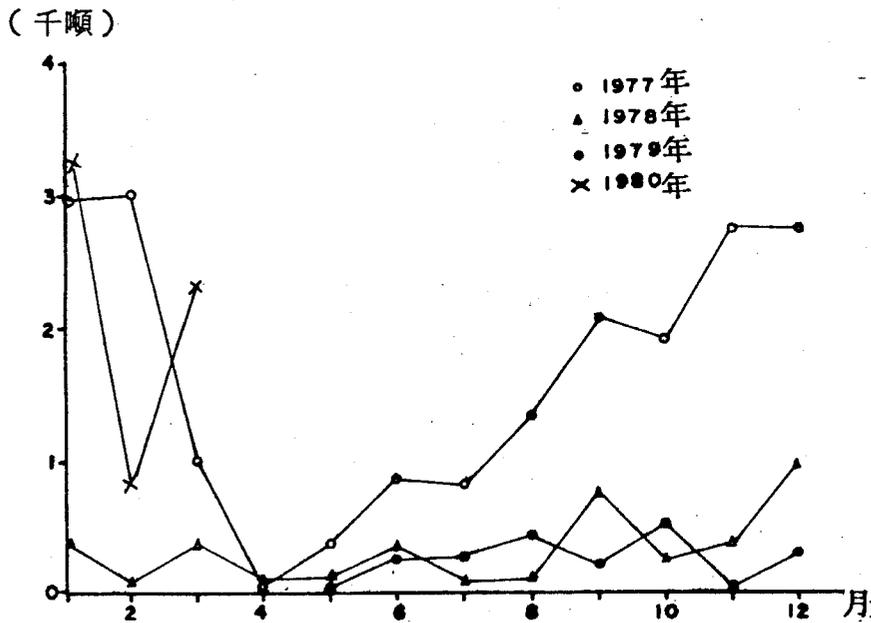


Fig 2. The monthly catch of large type purse seiners in suao.

由釣魚臺經過，與北方來之冷水，形成中間暖水區；當冷水勢力強大時，則海況要素有急激變化現象，就黑潮流而言，其在陸棚斜面之邊緣部，有向上湧昇之暖流系中層水的左旋渦流，其迴流附近與中間暖水的接觸面，即為鯖、鰻停留結聚之處③。且冷水勢力愈強，漁場擴大，漁獲量豐富；其中間暖水區常推擴至澎佳嶼及釣魚臺之間，形成我國大型圍網船之主要漁場。

由圖上看來，二月份之大型圍網漁場之地點，其中心漁場較偏向北方之混合水側，即中間暖水與暖水塊之間，其產量豐盛，作業網次多；聚集此位置之原因，乃是產卵現象，跟著其生理生態因素而移動其棲息帶③。而一般漁場較偏向南方之黑潮域境內，即產量較低，作業網數次之。有些則更偏南至離岸不遠處之邊緣側，產量及作業網次更形降低。此現象可與前面海況要素之陳述相符合。

西北方之大陸沿岸水，亦常影響本省東北部漁場之產量，當此沿岸水強大時，常推至本省東北部，造成大型圍網船漁獲上升之情形，據③大陸沿岸水之湧至，較常造成鰻漁獲之豐富生產。

2. 大型圍網漁獲量之月變化：

由圖 2，大型圍網船於冬季時，漁獲量最高，每月份平均較其他月份為高；春季除了 3 月份產量豐富外，4、5 月份均少漁獲，其結果為一概略之階梯式月產量圖表④。此由於冬季時，西北季節風強大，北方冷水受影響，勢力甚強③，造成之沖積域大。而春季時，北方冷水勢力變小，沖積域變小，產量降低所致。

以鰻魚產量比較如圖 5，以 1~3 月份而言，民國 68 年高達 3 千噸，65~67 年均甚低，此為 68 年 1 月上旬及二、三月份均有強大冷水南下的緣故。⑤

3. 鯖鰻之洄游情形：

東北部海域，花腹鯖移動之推測路線如圖 3 所示，於 12 月時，水溫逐漸下降，於澎佳嶼北方有漁獲，此時若環境較佳，即北方冷水南下，則漁獲上升。魚群一直延續至隔年 2 月止，均在澎佳嶼西北至北方附近。於 4~6 月時，於澎佳嶼以東之區間內，作業網次降低，漁獲量亦降，於 9~11 月時，則移動至釣魚臺西方 25 海浬處。作業網次又降低，然而漁獲量高升，魚群密而集中，而群數稀少。

另有部分花腹鯖則北上至 $28^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{N}$ 及 $126^{\circ}\sim 128^{\circ}\text{E}$ 區間內活動⑥。

鰻於 12 月下旬時於澎佳嶼北方開始有漁獲，如圖 4，只是作業網次零星。1 月份則作業網次大增，漁獲量增高，12~1 月間平均每網 70 噸左右。2 月份往高緯度移動，網次略降，魚群形成集中，群數減少。3 月份往東移至釣魚臺以西處，作業網次又較 2 月份為低，約為其 $\frac{1}{2}$ ，十分零星，平均漁獲量亦僅及 1 月份的 $\frac{1}{2}$ ，為作業之終漁期。

當 5~6 月時，黑潮系暖水勢力增強，漁場有分散之傾向，魚群之分佈北至澎佳嶼北方，南至南方澳以東，均有魚群之分佈，作業網次稀少，群量大小之間差異甚大。東海南部主要魚群集中處在北緯 $27^{\circ}\sim 28^{\circ}$ ，東經 $124^{\circ}\sim 125^{\circ}$ 區間。魚類組成為溫暖性之赤尾鰻及中、小體型之鰻魚，產量相當豐富。

當大陸沿岸水強烈時，魚群往下至澳底、南方澳附近。68 年度 5、6 月份之澳底、南方澳赤尾鰻，即屬於此一範圍內之漁場。該年較往年均豐盛，如圖 5。

7~8 月時，位於釣魚臺正西處，魚群分散，平均漁獲量不大。於 8 月下旬，又回至澎佳嶼北方，此時魚群集中，魚獲網次提高，為 7、8 月份之豐漁時期。

9 月份時，魚群往上至北緯 26° 以北，往西至澎佳嶼西北處，此時魚群集中濃密，作業網次不高，平均每網在 80 噸左右。

10~11 月時又往東北至北緯 $26^{\circ}30'$ 處，即在釣魚臺西北方；魚群密集，作業網次甚高，平均每網有 60 噸以上的漁獲。

4. 大型圍網鯖漁獲與冷水變動關係：

從大型圍網漁業之鯖漁獲量較豐之每年冬季而言，由圖 6 可看出，當水溫由高轉低，變化甚大時，此時並無顯著漁獲或漁獲密集日之產生。而當強大冷水來臨之後，而由低溫驟升至一高溫，下降、上升坡度均陡時，此期間有十分密集之漁獲日及相當大量之產量。此為一陣強大冷水過後，帶來大批魚

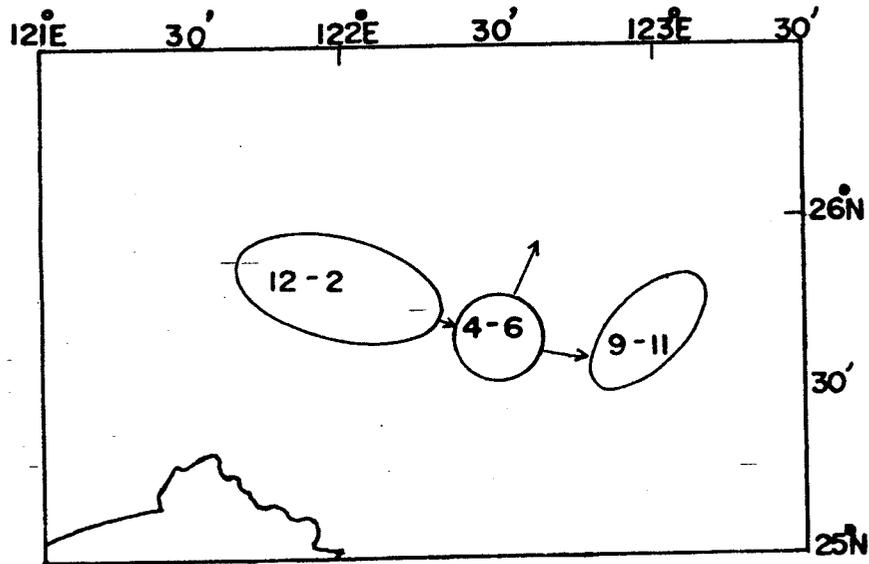


Fig 3. Migrational route of spotted mackerel.

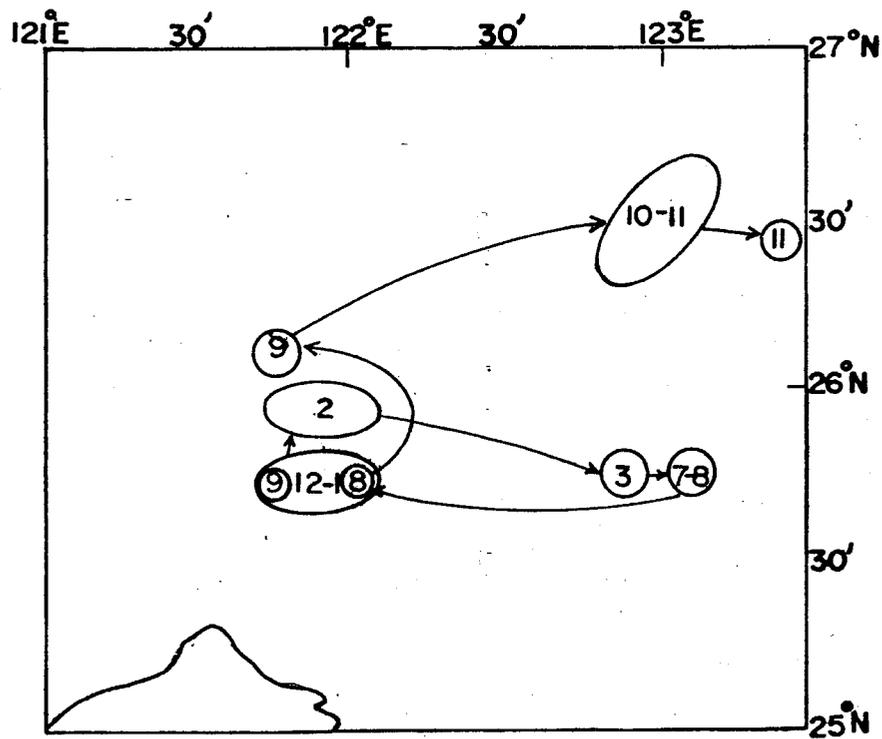


Fig 4. Monthly fishing ground variation of horse mackerel.

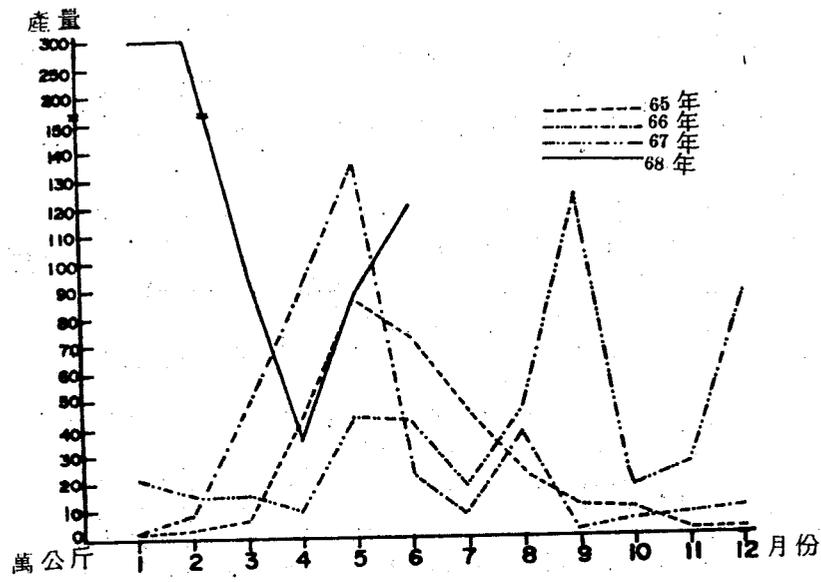


Fig 5. Monthly catch of horse mackerel in suao Aodi from 1976-1979.

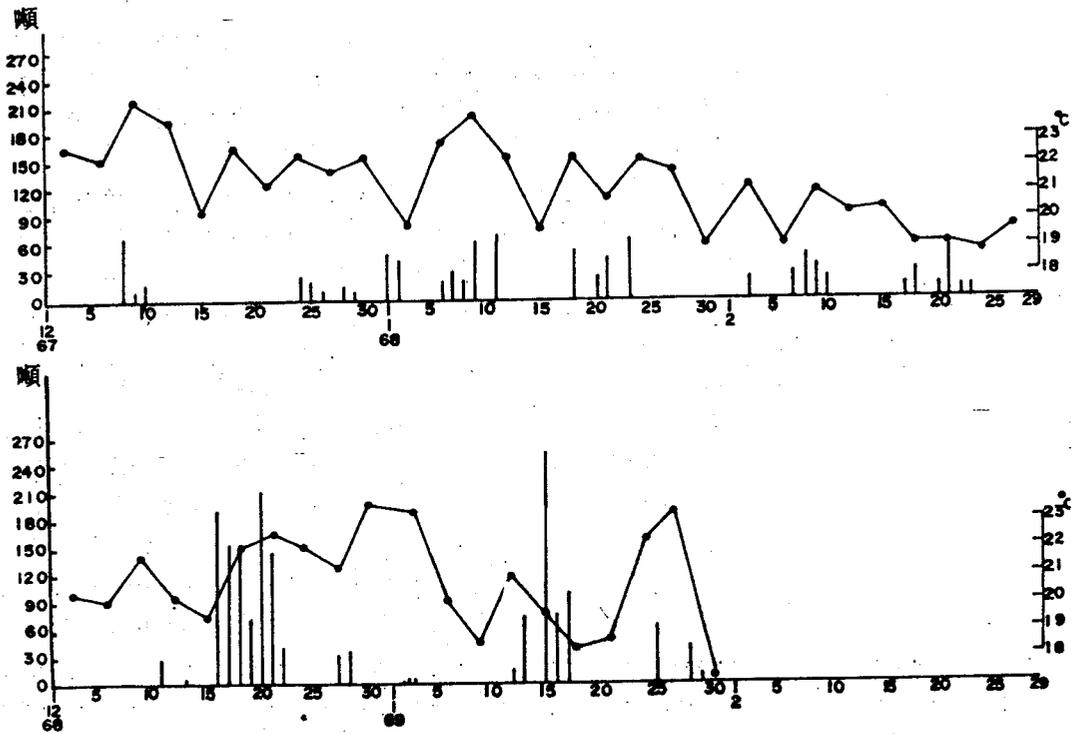


Fig 6. The relationship between fish catch of mackerel and temperature

群之現象，此一跡象可由67年12月3~10日，68年1月1日~10日，2月3~10日，68年12月12日~22日，69年1月5日~15日期間內為最明顯，其中以68年12月20日前後7日，即達984噸，69年1月13日~17日4日達492噸，均為二年來產量之高峰。其海況急驟變化，最大溫差在3~5°C之間，且冷水過後之高溫持續日長，則漁獲亦豐富。

5. 大型圍網之漁場變動情形：

大型圍網船於東北部漁場之變動情形，及每網之平均漁獲量，以下分開魚種加以討論：

鯧魚場主要盛漁期於前年9月至次年2月，如圖7，其每網漁獲量在62噸~82噸之間，產量甚佳，為全年之主要產魚期。10至11月間，其漁區較為廣闊，在北緯26度至26度40分間，9月份之平均漁獲量最高為82噸，漁場位置在偏向較西邊之處，2月份之平均漁獲量為75.2噸，其位置於9月份之漁場區域之間。

由以上可見於盛漁期時，為由西側漁場往東北方向移動，至12月份又回到西側漁場。其位置則於冬季時在澎佳嶼北側及西北側；春季時為澎佳嶼、釣魚臺之間。秋季時之主要漁場分為兩大部分，一在澎佳嶼西北側，一在釣魚臺西北側之廣大海面。

以鯖魚場而言如圖8，其平均漁獲量最高為9~11月，產量為74噸/網，12至2月份則較偏向西北側，平均產量不高，5、6月間其漁場位置較為於中部區域存在，平均產量則為31.8噸/網。由此現象可以看出，於秋季時，主要漁場在釣魚臺西南之處，冬初則移至澎佳嶼北部及西北側，夏季時則在澎佳嶼東北之處。如此可以明瞭大型圍網漁獲漁場，於東北部海域之鯖群為全年性漁獲。

6. 漁場與水溫關係：

冬季時，為大型圍網期之盛漁期，其於東北部海域之作業時之位置如圖9。可顯示其漁場及水溫之關係，鯧魚大多數在21.5°C~24°C之暖水側有漁獲，當鯖魚出現於24°C時，群量為小規模，每網僅15噸，為適水溫時平均漁獲量之 $\frac{1}{10}$ 。而鯖、鯧混獲，則全部分佈於20~21°C之間，其漁獲量平均為128.3噸/網，且鯖魚比例甚高，甚富漁獲價值。

於12月26~31日，僅一次位於21~22°C之鯖、鯧混獲，較適水溫高1°C左右，此時漁獲量降低至40噸，為適水溫時漁獲量的 $\frac{1}{3}$ ，鯖之比例亦下降，其經濟價值隨之降低。

7. 水溫與漁獲物之關係：

關於大型圍網船，其水溫與漁獲組成有密切關係如圖10。於下半部顯示為鯖與鯧之混獲比例，於水溫19~20°C之間逐漸上升，鯖比例由22%至34%。於20°C~21°C，鯖之比例由34%上升至41%，其漁獲量也較高，平均漁獲量為128.3噸/網，最高之單網漁獲量為162噸。於21~22°C，鯖之比例由30%降至8%，由於其為混獲，故鯧之比例由70%升至92%，平均漁獲量為92噸，較前者降36.6噸。22~23°C，鯖由8%降至0，鯧則由92%升至100%，作業網次大量減少，平均漁獲量則降至87噸。23~24°C則全為鯧魚，產量更形降低。

由以上可知當19~20°C時，其鯖之比例高到30%~40%之間，然作業網次少。而20~21°C時，作業網次最多，佔全數61.3%，為最密集漁場所在，且平均漁獲量亦最高，故以20~21°C為最適水溫。

8. 鯖仔稚魚之出現狀況：

鯧之仔稚魚地點分佈於東海中部及臺灣沿海，南方澳外海及澳底外海亦有不少數量。花腹鯖仔稚魚在南方澳外海及龜山島之間分佈甚眾^⑥。本所海功號之1978年7月15日至8月9日，執行本省東部二百哩經濟海域內之海況及生物調查工作，於南方澳外海均有鯖、鯧仔稚魚漁獲，南方澳至澳底外海有鯧仔稚魚出現，南方澳、花蓮間有鯧仔稚魚、花蓮、新港間有鯖仔稚魚出現。

鯖、鯧仔稚魚之漁獲水溫在29.5~31°C，漁獲塩分在鯖34.5~34.7%、鯧34~34.7%。如表一。

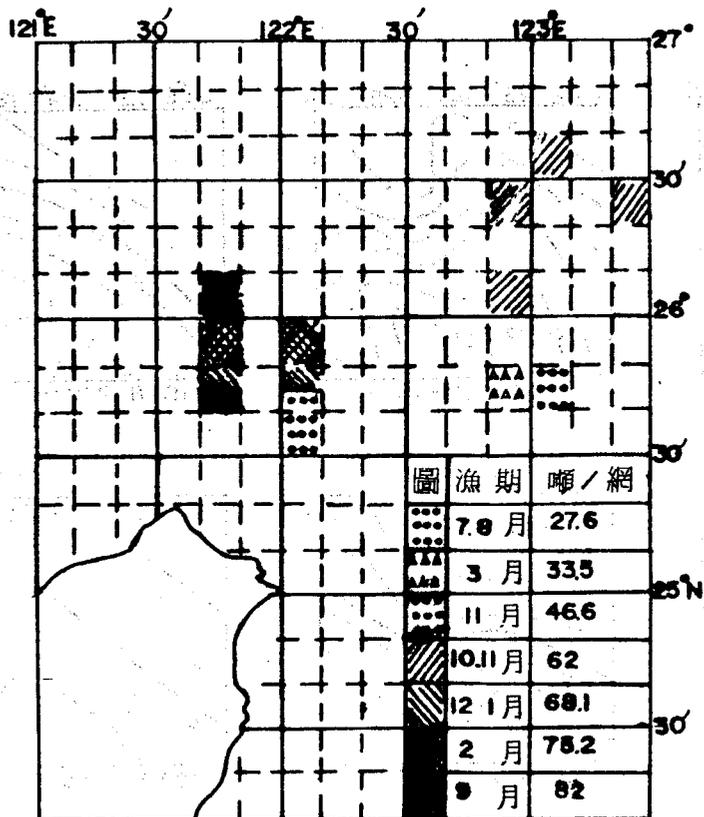


Fig 7. Monthly variation of CPUE of horse mackerel caught by large type purse seiners.

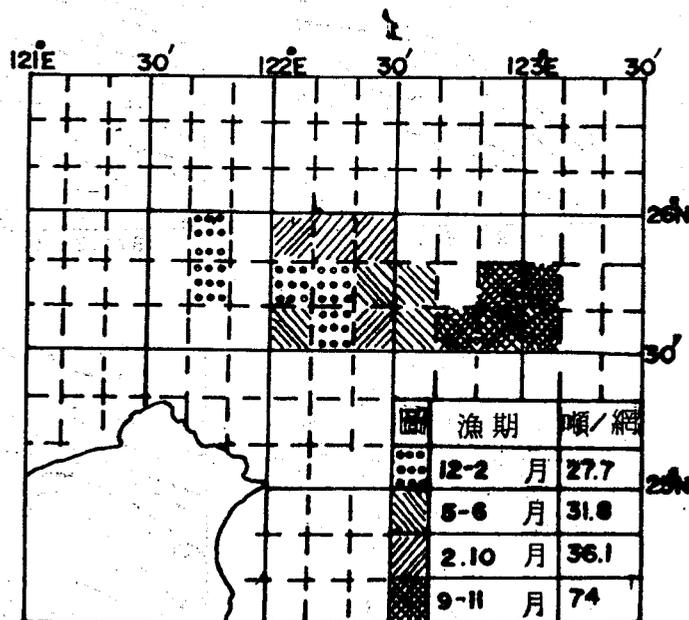


Fig 8. Monthly variation of CPUE of spotted mackerel caught by large type purse seiners.

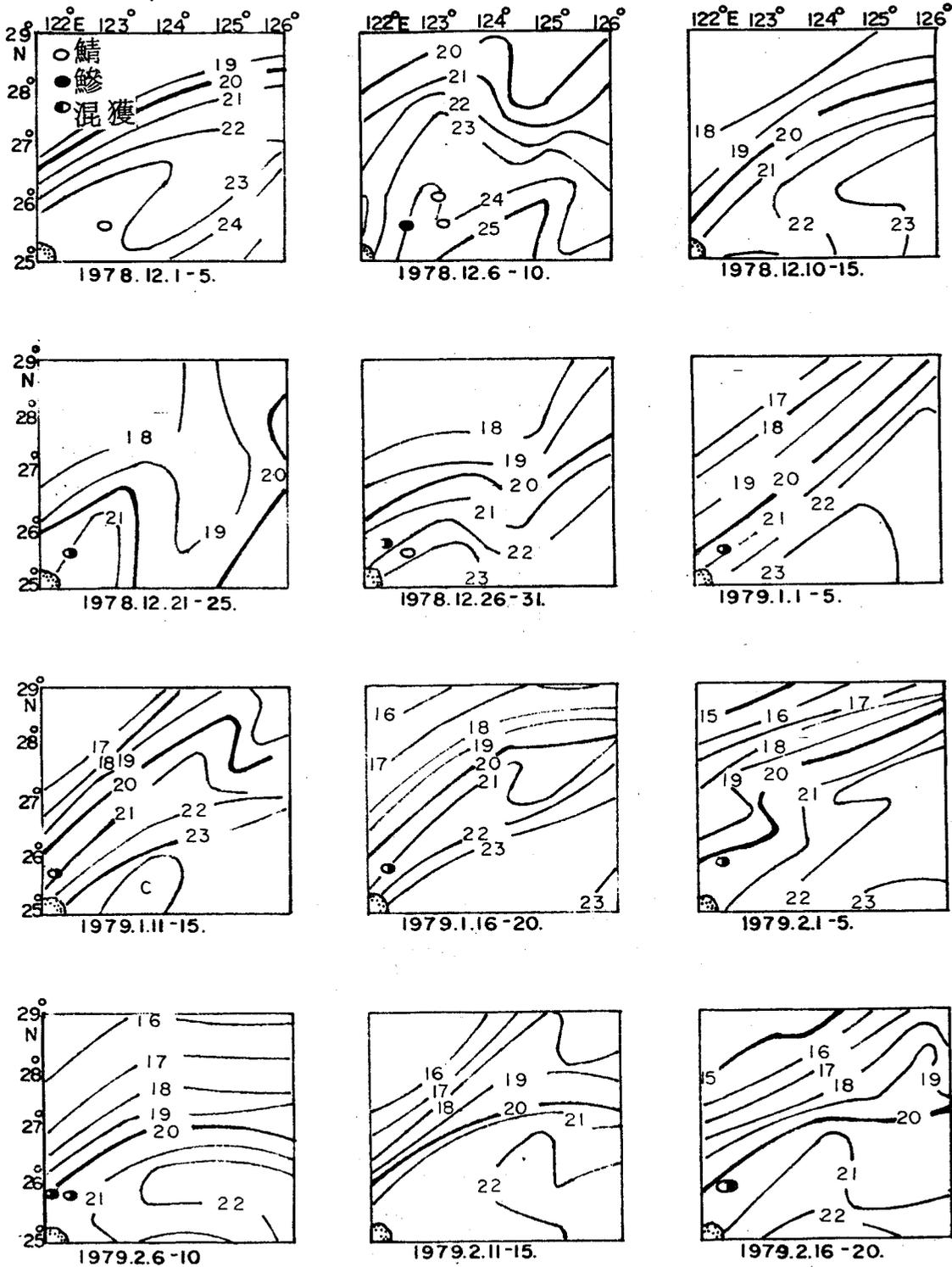


Fig 9. The relationship between position of fishing ground and water temperature.

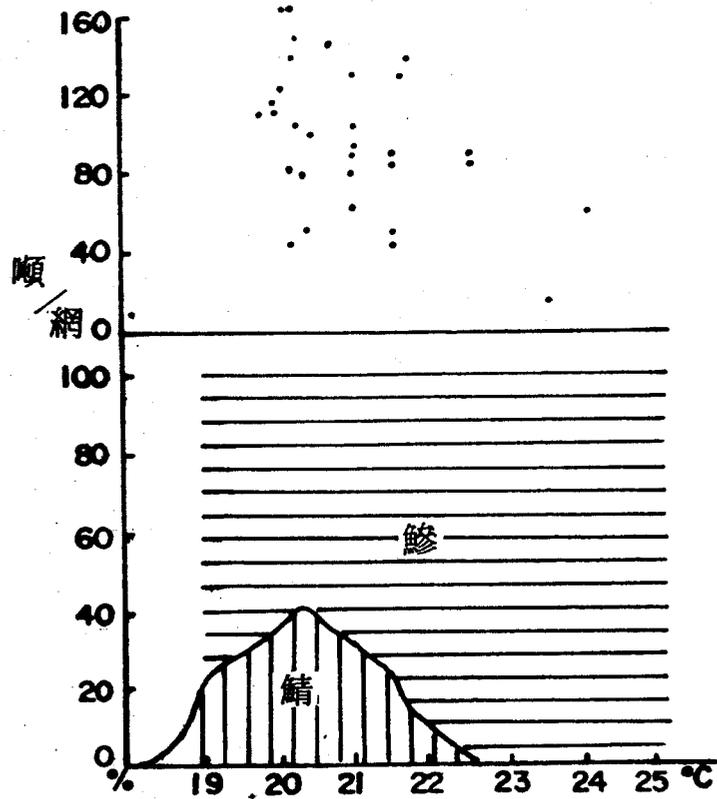


Fig 10. The relationship between fish catch and water temperature.

Table 1 Records on occurrence of spotted mackerel and horse mackerel larvae in waters around Taiwan.

日期	位置	溫度	塩度	網次	種類
1978.7.19.	24°44.5'N122°15'E	31°C	34.5‰	1	鱈
1978.7.20.	24°44'N123°50.3'E	31°C	34.7‰	1	鯖
1978.7.20.	24°44'N123°50.3'E	31°C	34.7‰	1	鱈
1978.7.21.	24°21.8'N122°16.7'E	31°C	34.2‰	1	鱈
1978.7.21.	24°15.2'N123°16.6'E	30.7°C	34.5‰	1	鱈
1978.7.22.	23°43.2'N121°47'E	30°C	34.2‰	1	鱈
1978.7.24.	23°15'N121°46'E	30.5°C	34.5‰	1	鯖
1978.8.2.	24°55'N121°55'E	31°C	34.4‰	1	鱈

討 論

東海南部海域，有黑潮流經釣魚臺以南通過，其經過大陸棚邊緣造成之湧昇流，其中底層水向上之左旋渦的周圍與中間暖水接觸之混合處，該地點海況因素變化激烈，即是鯖、鰻類的群集居留處①③。滿足以上的海洋構造，即為東北部大型圍網漁場所在之處。

以二月份的南方澳大型圍網漁場而言，其中心漁場在偏向北方之中間水塊與暖水塊之間，產量豐盛，作業網次多。一般漁場較偏向南方之黑潮域境內，即產量較低，作業次數少，與上面所述之環境相符。

大型圍網漁場之季節性變動，與北方來冷水有重要關係，每年冬季為北方冷水最強大時，則漁獲量豐富，作業網次多。而4、5月時，由於北方冷水勢力弱，則漁獲量亦少。由本文之鯖漁獲可見，當北方冷水勢力愈強，水溫下降愈快，溫差愈大，則帶來之魚群愈多，漁獲愈豐盛，其冷水過後之高溫持續日長，作業天候良好，魚群穩定，則漁獲量豐富。

鰻之洄游情形與北方之冷水有重大關係。以鰻之產量而言，68年度冬季之產量甚豐富，遠高於65~67年之產量。其時，鰻主群於東海中部之大陸棚邊緣，形成相當廣之漁場，在此進行越冬產卵。地點為北緯29度至31度，東經126度至128度之間。而68年冬季時，北方冷水甚強烈，推斷為其將漁場推偏向南方而到達我國東北部漁場，形成甚為豐收之現象。

當5~6月時，由於黑潮勢力強大，漁場受影響有分散之傾向，魚群分佈北至澎佳嶼北方，南至南方澳以東，均有魚群分佈，作業網次少。此時，若北方冷水較強烈時，位於北緯27至28度，東經124至125度間之鰻主群南下，即至澳底、南方澳附近造成68年5~6月份之豐收。使68年6月份之產量亦為4年來之最高峰。

花腹鯖之移動情形，可以看出大型圍網漁業為全年性之漁獲。冬季時於澎佳嶼北方及西北方停留，3、4月份則在澎佳嶼以東，5、6月時在澎佳嶼以東25海浬附近，7、8月份則在澎佳嶼、釣魚臺中間附近，9至11月則出現於釣魚臺以西附近。此為由西漸東之路線，主群移動由澎佳嶼西北至釣魚臺以西。

大型圍網漁業之漁場與水溫有密切關係。於冬季盛漁期時，鰻群常出現於21.5~24°C之暖水側，鯖群若出現在此範圍則產量降低。當於19~20°C之漁獲時，鯖比例為22~34%，然網次少，漁獲量不高。當其於20~21°C之鯖、鰻混獲時，平均每網達128.3噸，甚為豐富，且鯖之比例在34%~41%之間，更增加每網之經濟價值。於21~22°C時，每網降至92噸，鯖之比例為30%至8%之間，鰻之比例則在70%至92%之間。於22~23°C時，鯖之比例更小，為0~8%之間，鰻則於92%~100%之間，且作業網次大量減少，平均漁獲量降至87噸。於23~24°C時則全為鰻魚，漁獲量更形降低，每網之價值更少。由以上看來，可以認識到盛漁期之最適水溫在20~21°C，網次密集為全數61.3%，平均漁獲量最高，漁場亦位於中間暖水靠暖水側之處。

鰻之仔稚魚分佈於東海中部及臺灣沿海，南方澳外海及澳底外海亦有不少數量。花腹鯖仔稚魚在南方澳外海及龜山島之間分佈甚衆④。本所海功號於1978年所做調查亦發現鯖、鰻仔稚魚之分佈，於澳底、南方澳外海有鰻稚魚存在，及新港東北有鯖仔稚魚出現。鯖、鰻仔稚魚其漁獲水溫在29.5~31°C，而漁獲量分為鯖34.5~34.7%、鰻34~34.7%。此出現可明瞭鯖、鰻仔稚魚成長海域為本省東部及北部海域。

摘 要

1. 東海南部的大型圍網漁場，乃由於黑潮流經過大陸棚邊緣造成之湧昇流，其與中間暖水接觸面附近之海洋構造所形成。
2. 大型圍網漁場之季節性變動與北方來冷水有重要關係，如鯖漁獲在北方冷水勢力甚強時，且有良好漁獲天候時，則漁獲甚豐富。

3. 鯧之漁場情況與北方來之冷水有關，當冬季北方冷水強烈時，可將東海中部鯧漁場推往本省北部，造成鯧之大量豐收。夏季則漁場受黑潮影響較分散。
4. 花腹鯖之洄游，推測其冬季時，主群由澎佳嶼以北往東，夏、秋之間在澎佳嶼、釣魚臺中間及偏東處，秋末至釣魚臺以西20海浬處。鯖為全年性漁獲。
5. 鯧群之移動，於冬季在澎佳嶼以北，春、夏在釣魚臺以西，秋初回到澎佳嶼北方及西北，秋末往上至釣魚臺北方及西北。
6. 大型圍網漁業漁獲物與水溫有密切關係，於冬季盛漁期，其適水溫為20~21°C，網次密集為全數的61.3%，平均每網達128.3噸，為最高者，且鯖魚比例在34~41%亦為最高者，較含經濟價值。
7. 由於鯖、鯧仔稚魚出現於澳底、南方澳外海及新港東北，可知本省東部為鯖、鯧仔稚魚育成海域。

謝 辭

本調查研究承李所長燦然博士之支持，本系吳全澄提供仔稚魚生物調查資料，以及標本船之協助，順天駱再明先生全力協助，一併在此表示謝意。

參 考 文 獻

- ① 取自JJC. 水溫圖 (1979年 2月份)
- ② 森勇 (1968) : 東支那海の浮漁場について, 長崎水試 286: 1~ 23.
- ③ 西本福男 (1968) : まき網の漁況について, 長崎水試 286: 1~ 36.
- ④ 蘇澳魚市場 (1977—1980) : 大型圍網作業紀錄
- ⑤ 臺灣沿海漁況海況調查與報導綜合報告 (五日水溫圖) (1979)
- ⑥ 俊鷹丸てこよる日本南海~臺灣東方海域の海洋生物調査 (1969) , 4: 54.
- ⑦ 岸田周三 (1978) : 東汁海産ムロアジ屬魚類の漁業生物學的研究—Ⅲ 51: 123— 133.
- ⑧ 富山哲夫 (1976) : 日本の水産 (鯖、鯧)。