

The Elver *Anguilla japonica* in Taiwan

By

T. S. Cheng

臺灣產鰻線 *Anguilla japonica* 初步研究

陳宗雄

Abstract

The elver, *Anguilla japonica* TEMMINCK & SCHEGEL in Taiwan, comes from two different spawning grounds, from the East sea of Taiwan and the basin of Luzon Island. The former is the source eel elvers of NE coast of Taiwan and the later is that of SW coast of Taiwan. These two different origins eel elver drift into west coast from North and South of Taiwan Strait and meet together at Changhua Hsin in the month of January and disapper in the NE coast of Taiwan in March.

前言

本省所產的鰻鱺科 *Anguillidae* 之鰻線有兩種，一種為白鰻 *Anguilla japonica* TEMMINCK & SCHLEGEL，一種為鱸鰻 *Anguilla marmorata* QUOY & GAIMARD，前者在每年十一月至翌年四月中旬於本省之東北部，北部、西部、南部沿海有大量的捕獲，後者在每年七、八月間大量出現於台東、花蓮。近年來由於養鰻事業發達，對於鰻線 *A. japonica* 的需要量也日增，但漁獲量不但沒有增加，反而有減少的趨向，已不足供應養殖業的需要，因此只好靠外國進口才能滿足養殖者的要求，然由於外國引進的鰻線種類不同，不能適應本省環境，不易飼養，在鰻魚人工繁殖尚未能實現之際唯有研究如何增加天然鰻線資源才是上策。本報告是以鰻線產量分佈情形，以及海流等環境因素推測本省鰻線產卵場之所在，除此之外並以各部位來比較白鰻線和鱸鰻線差異。

材料與方法

生物測定：標本是於1973年11月—1974年4月於基隆、金山附近所採捕的，採捕的方法是以定置網，小曳網、叉手網等所捕獲，共採得白鰻線標本93尾，鱸鰻線62尾，標本採集後即泡於5%福麻淋液，然後做各部位測定，其測定方法如圖一所示。

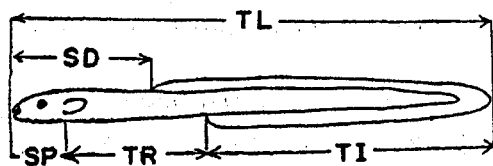


Fig. 1. Showing how certain measurement are made.

TL: total length.
SD: distance from tip of snout to origin of dorsal fin.
SP: head length.
TR: trunk length.
TI: tail length.

鰻線產量分佈：是根據1970年11月—1971年4月本省沿海各縣市水產課所調查之各月分鰻線產量之資料加以統計分析所得之結果。

結果與討論

白鰻線和鱸鰻線比較：下表為白鰻線和鱸鰻線比較：

The comparation between *Anguilla japonica* and *Anguilla marmorata*.

Species	$\frac{SD}{TL}$	$\frac{SP}{TL}$	$\frac{TR}{TL}$	$\frac{TI}{TL}$	F
<i>A. japonica</i>	0.282 ± 0.110	0.112 ± 0.038	0.255 ± 0.126	0.633 ± 0.176	0.793 ± 0.122
<i>A. marmorata</i>	0.242 ± 0.011	0.123 ± 0.052	0.271 ± 0.024	0.621 ± 0.018	1.391 ± 0.122

TL: total length.

SD: distance from tip of snout to origin of fin.

SP: head length.

TR: trunk length.

TI: tail length.

F: fatness.

白鰻線 *A. japonica* 在鰻線時期 (White elver) 平均體長為 5—6 公分，身軀細長，上額呈橢圓形，有不顯明斑紋，下顎平直；尾部中線常有不明顯黑線，背鰭起點至吻端之長大於軀幹長，尾端呈橢圓形如圖二。

鱸鰻線，*A. marmorata* 在鰻線時期平均體長為 4.5—5.5 公分；身軀較粗短，吻端較尖，上額無斑紋，尾部中線有一明顯之黑斑，尾端較尖，背鰭起點至吻端之長小於軀幹之長如圖三。

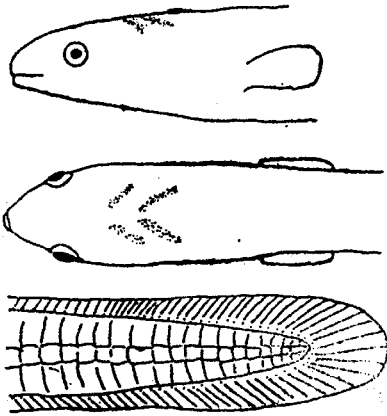


Fig. 2. Showing head and tail regions of elver of *Anguilla japonica*.

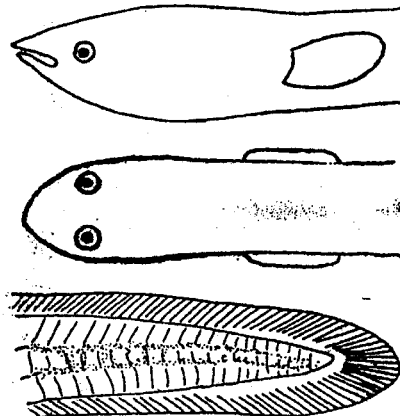


Fig. 3. Showing head and tail regions of elver of *Anguilla marmorata*.

A. japonica 鰻線在本省之分佈

根據1970年11月—1971年4月本省各縣鰻線生產資料如圖(四一九)所示；自11月起台灣東北部、北部及西南部沿海開始有鰻線捕獲，但在西部沿海中部地區尚未有捕獲，但到12月以後西部沿海產量集中在中部地區的彰化縣，而西南部沿海產量逐漸減少，在東北沿海的宜蘭縣有高生產量；1月和2月西部沿海產量就漸向彰化以北沿海移動，而南部產量驟減但在東北部的宜蘭縣仍有很高的生產量；3月以後彰化縣

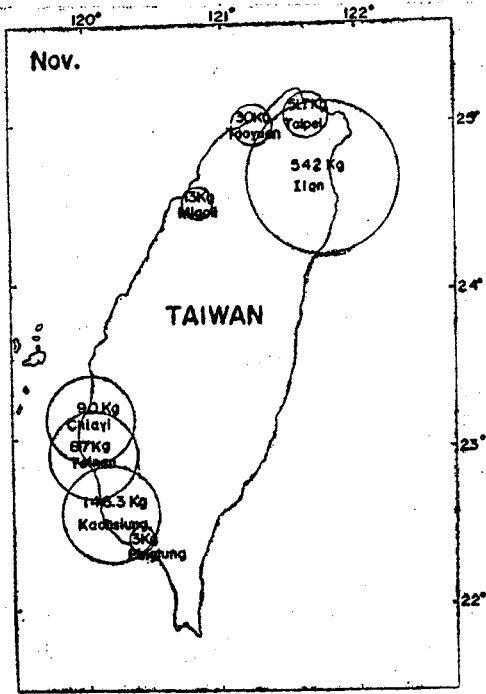


Fig. 4. Showing distribution of elver of *Anguilla japonica* in Nov. 1970.

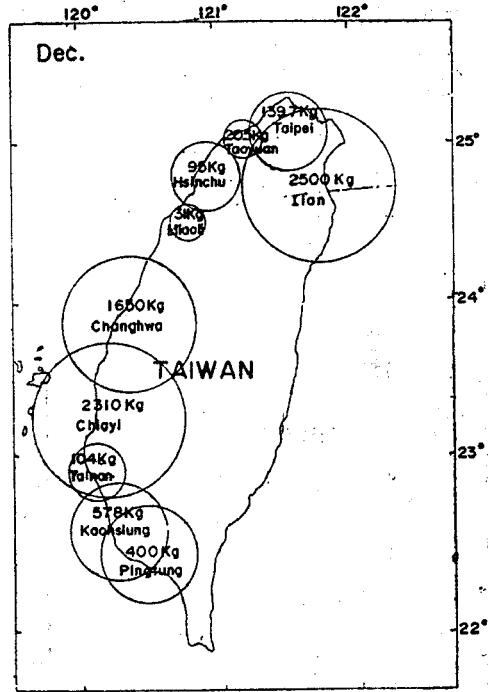


Fig. 5. Showing distribution of elver of *Anguilla japonica* in Dec. 1970.

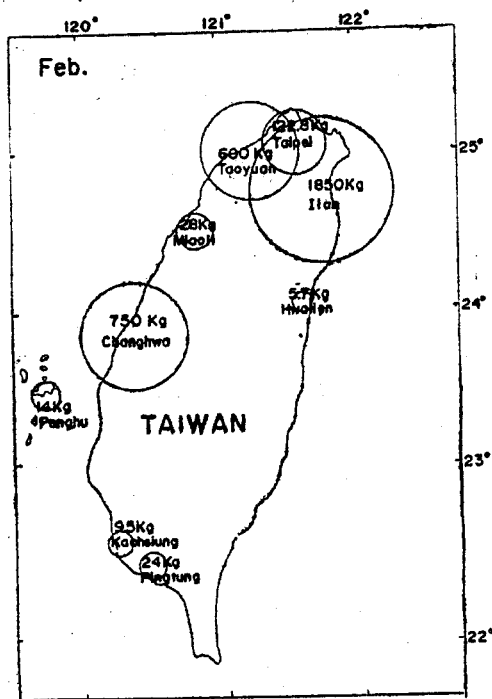


Fig. 6. Showing distribution of elver of *Anguilla japonica* in Jan. 1971.

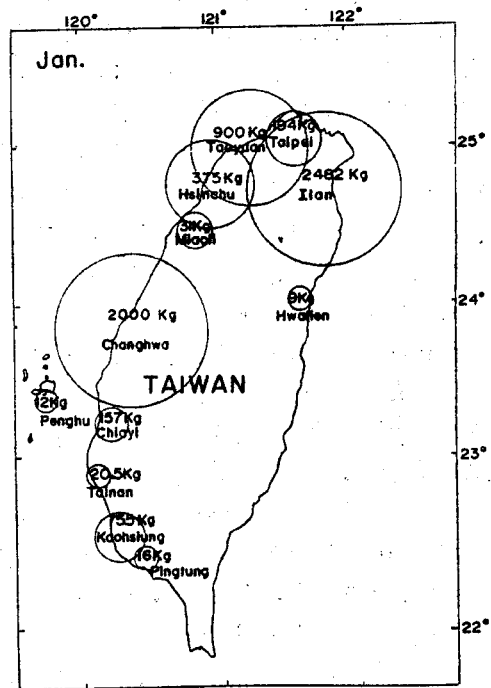


Fig. 7. Showing distribution of elver of *Anguilla japonica* in Feb. 1971.

以南就無生產，彰化以北尚有少量生產，而此時東北部的宜蘭縣仍有相當高的生產量；4月以後本省只有宜蘭縣有生產，其餘各縣則無生產。由以上鰻線各月分之產量情形可看出本省鰻線各地產量的變化是從西

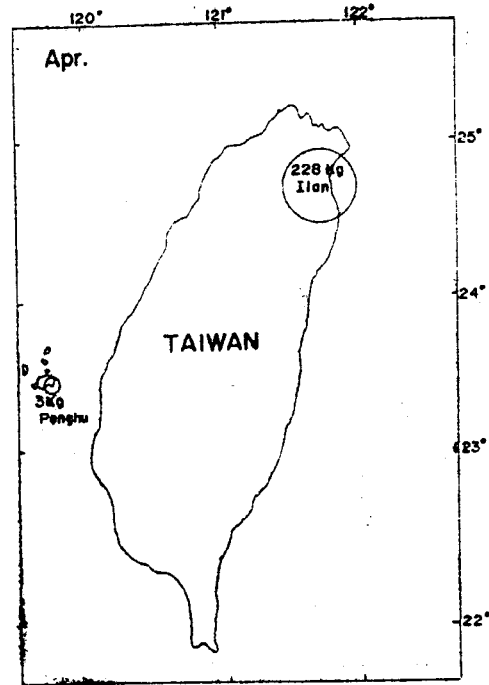
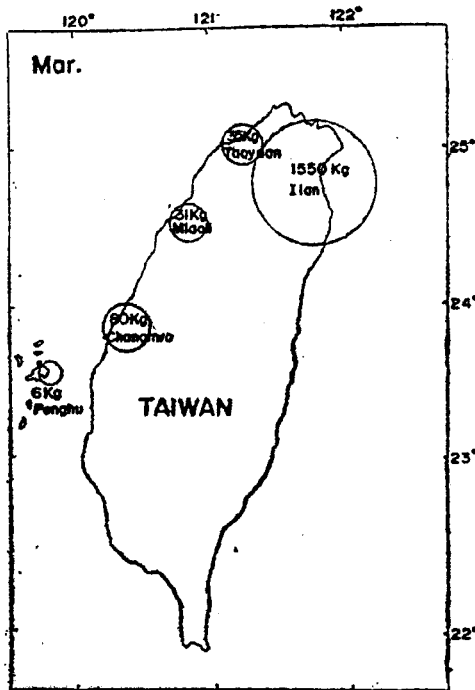


Fig. 8. Showing distribution of elver of *Anguilla japonica* in Mar. 1971.

Fig. 9. Showing distribution of elver of *Anguilla japonica* in Apr. 1971.

南部和東北部最先有生產，然後才向西海岸中部集中而後又逐漸向北部消失最後僅東北部有生產。

由於鰻線分佈與海流有密切關係；據曾等1970，水生1973，陳興曾1974以漂流瓶試驗台灣沿岸海流等報告，認為本省沿岸海流夏季和冬季有很大不同，夏季東部沿岸海流則因受黑潮的影響，沿著台灣東部海岸向北流；而西部沿海流受往北之黑潮支流影響沿著西海岸向北流，至台灣西北端沿著北部海岸向東流，此沿岸流可達至宜蘭縣附近；參考圖十。

冬季在11月以後則因受東北季風影響，在台灣東部沿岸海流仍受黑潮的影響沿著東部海岸往北流，但在西部、北部沿岸海流就有很大的差異，在澎湖水道以南之西部近岸海流受東北季風所阻於澎湖水道附近以反時針方向向南流；台灣北部沿岸海流則因受東北季風吹送沿著台灣北部海岸以反方向向西流至台灣西北端後則沿著西海岸向南流，約在澎湖水道附近與北上的近岸海流匯合再折入澎湖之西南；至3月以後因東北季風減弱黑潮支流往北力量增強使西部沿岸海流通過澎湖水道繼續往北流至台灣西北端又沿著北部海岸向東流；如圖十一所示。

由於台灣冬季沿岸海流有如此現象更能吻合上述鰻線之所以先在南部及東北部出現，然後逐漸集中到西海岸中部的彰化縣；3月以後南部及北部均大量的減產而宜蘭縣尚有高生產量的理由；若是如此本省西海岸

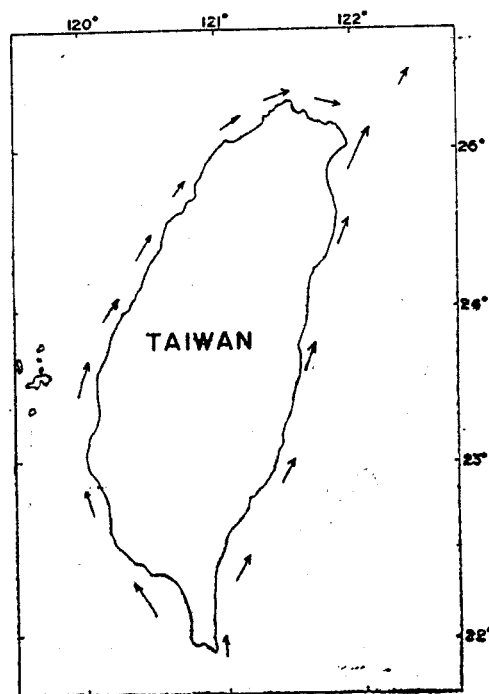


Fig. 10. Showing the longshore current in summer. (after C. & T. 1974)

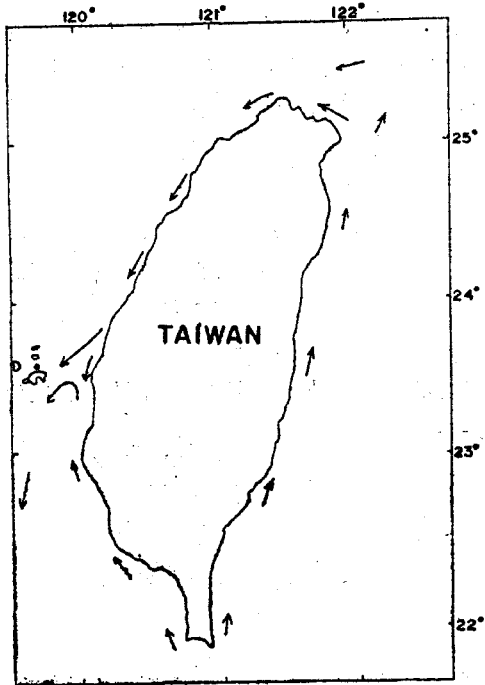


Fig. 11. Showing the longshore current in winter. (after C. & T. 1974)

琉球海溝，為一南北長橢圓形海域。MASUI, TAKAI 1968, 1971，於1961年2月12日於24°32'N, 128°57'E以水產大學校練習船耕洋丸以直徑4公尺之大型表層稚魚網，於23時33分以15分鐘之水平曳網得到許多無肢目 (*Apodida*) 稚魚，全長12.2—23 mm之 *A. japonica* 之 *Leptocephalus* 19尾，以後 MATSUI, TAKAI, KATOKA 1968於1967年11月8日於21°40.5'N 121°85'E也就是在臺灣南端由大鷹丸以10公尺之ISAACS 中層曳網在30公尺深曳得全長53.5mm之 *A. japonica* 之 *Leptocephalus* 1尾。TEBETA 1973於1973年3月10日由白鳳丸在香港東部海面21°56.5'N, 116°42.4'E以稚魚網捕獲 *A. japonica* 鰻線一尾。以及最近日本港口新聞 (みみと新聞昭和48年12月) 發出一篇報導，東大研究船白鳳丸在1973年3月於台灣南端採集到 *A. japonica* 之 *Lepto*

之鰻線必然是分別由台灣南北兩端進入台灣西海岸的。

過去對 *A. japonica* 產卵場的推定：

關於 *A. japonica* 產卵場過去曾有許多的推定；MEEK 1916認為與太平洋的鰻同一種，在此見解下推定鰻魚的產卵場是在新幾內亞東北方海域裡；SCHMIDT 1933認為產卵場是在太平洋南方之高溫高塩海域裡；中井、松井1938認為日本產鰻與海流有很密切關係，特別是在菲律賓沒有 *A. japonica* 分佈，而在台灣其分佈情形受到極大重規，推定產卵場是在黑潮流直接影響的海域裡，或容易受到黑潮影響的海域，但在深海區沒有，遠離海岸之大洋也沒有；大島1941認為產卵場是在菲律賓海溝，及西里伯斯海域；松井1952以海流、深度、水溫、塩度、生態來確定產卵場位置所在，是在北緯30°北南，東至小笠原諸島，西至黑潮容易影響海域，但遠離海岸及黑潮主流區則無；參考圖十二。

其次松井1957年5月6日於142°40'E 23°15'E處採集 *A. japonica* 仔魚一尾，雖以後查定不是 *A. japonica* 但由其採集處推測產卵場有一定範圍小海域裡，認為產卵場是在北緯22°以北至大東島和沖繩島結線為北限，西至台灣沖繩列島，東是在大東島拉薩島境內包括

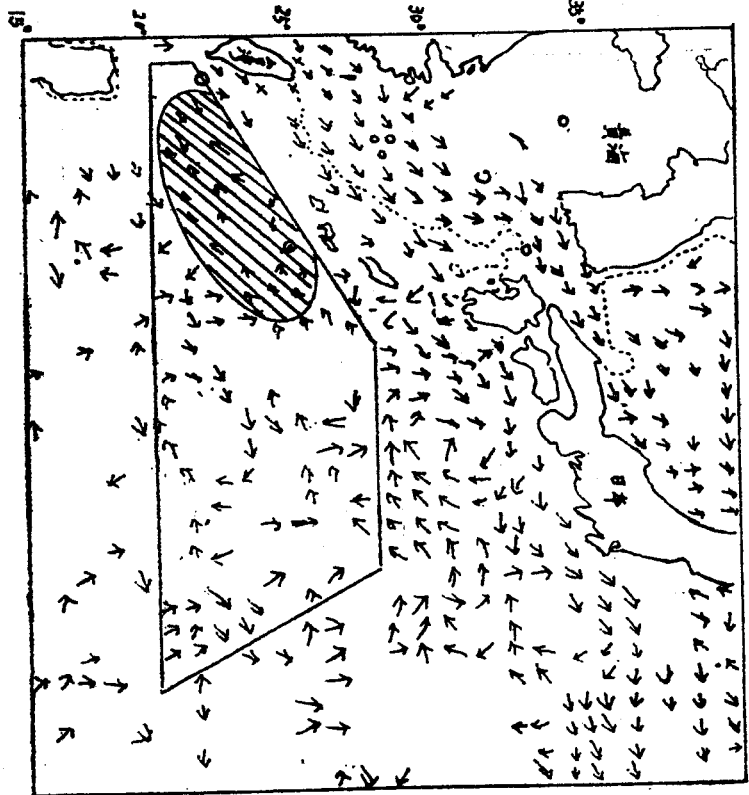


Fig. 12. Showing the presumptive spawning ground of *Anguilla japonica* (after Matsui 1957)

cephalus 2尾和在東經 125° 至東經 131° ，北緯 21° 至 $23^{\circ}30'$ 採至 *A. japonica* 之 *Leptocephalus* 52尾等……。

郭1971認為台灣東部僅在宜蘭縣之蘇澳以北有 *A. japonica* 生產，而花蓮、台東之 *A. japonica* 產量幾乎為零（花蓮、台東僅在七、八月有大量之鱸鰻線 *A. marmorata* 出現）而在台灣之西部有大量之生產；而推定 *A. japonica* 之產卵場是在台灣西南外海。

MATSUI 1972認為鰻魚最適合的產卵場環境為水溫 $16-17^{\circ}\text{C}$ 鹽度35‰的 300—400公尺水域裡，且非在黑潮主流區；由於本省之花蓮產量甚少及台東無生產，且上述之港口新聞之報導 *A. japonica* 之 *Leptocephalus* 發現的位置以及本報告前述之本省西部之鰻線是台灣南北兩端進入的……所以筆者認為本省所產之鰻線是分別來自兩個不同產卵場，一是在台灣東部外海，另一是在台灣南部海域；若是在台灣東部之鰻魚產卵場則必是在花蓮或花蓮以北且遠離黑潮主流區海域裡；據俊鷹丸1969年南海—台灣東部海域生物調查報告裡顯示在花蓮東部外海約 200 哩處。如圖十三所示，深度 200—300公尺水域之溫度為15

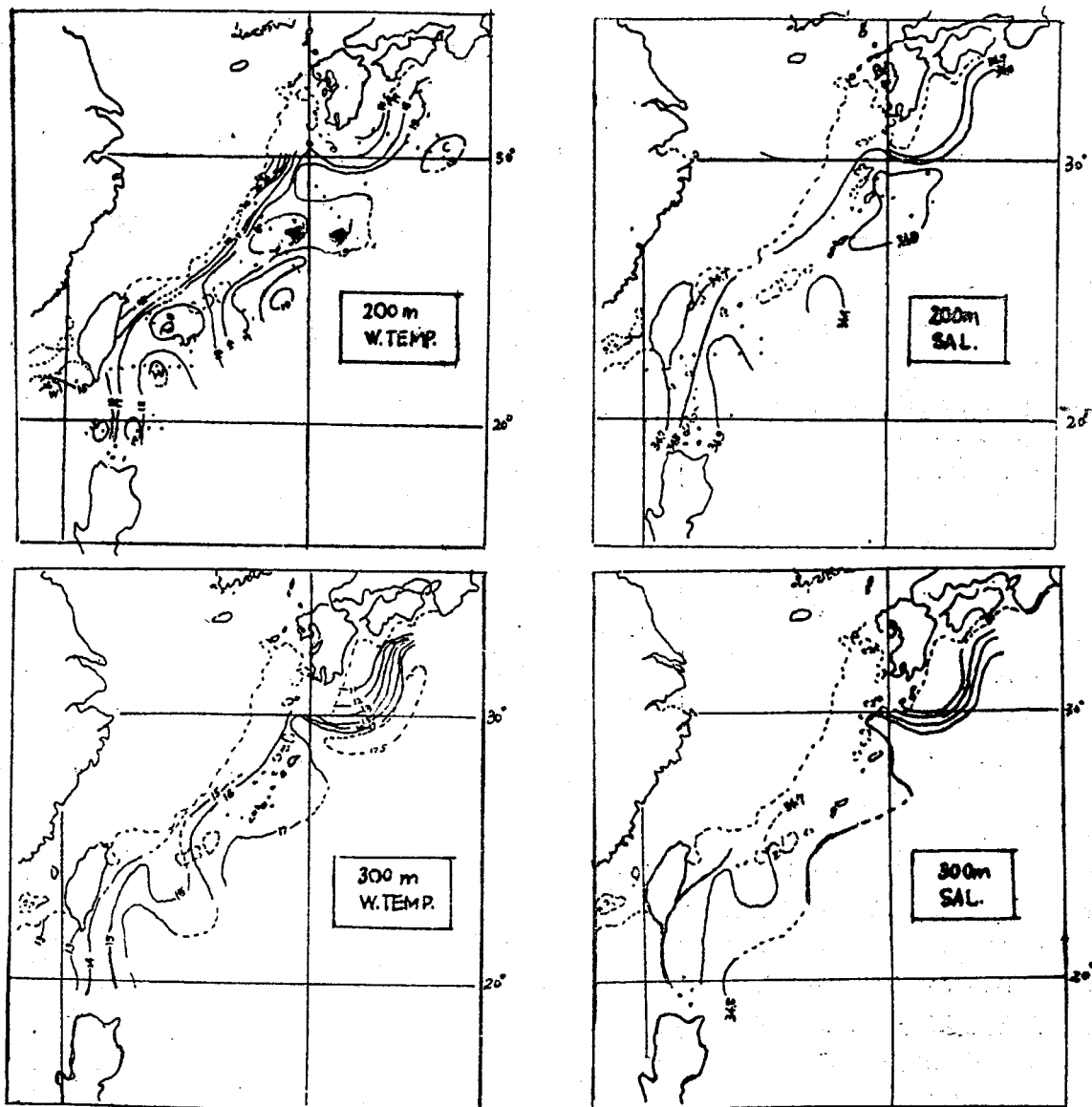


Fig. 13. Showing distribution of temperature and salinity at 200M and 300M in the neighboring seas of Taiwan. (after Shunyo-Maruo 1969)

—17°C，鹽度 34.9‰（為鰻魚產卵之適合溫度鹽度），此區正是1961年 2月耕洋丸及1973年11月白鳳丸所採捕到 *A. japonica* 之 *Leptocephalus* 19尾及52尾之海域；此海域之鰻魚產卵場應為台灣東北部鰻線主要來源。另一鰻魚產卵場推測是在呂宋島北部海盆裡該區 200—300 公尺水溫亦為 15—17°C，鹽度亦為 34.9‰；由於此區並非在黑潮主流區，且其冬季海流流向為西北至台灣西南部後再以反時針方向流入中國南海，由於此區海流有如此情況若產卵場是在此海區裡便能解釋台灣西南部所以有大量鰻線生產及台灣東南部之花蓮、台東無鰻線生產的理由，且更能解釋1961年 2月12日耕洋丸在台灣南端採到 *A. japonica* 之 *Leptocephalus* 一尾及1973年 3月白鳳丸在台灣南端採到 *A. japonica* 之 *Leptocephalus* 二尾和在香港東部外海發現 *A. japonica* 鰻線一尾等理由；參考圖十四。

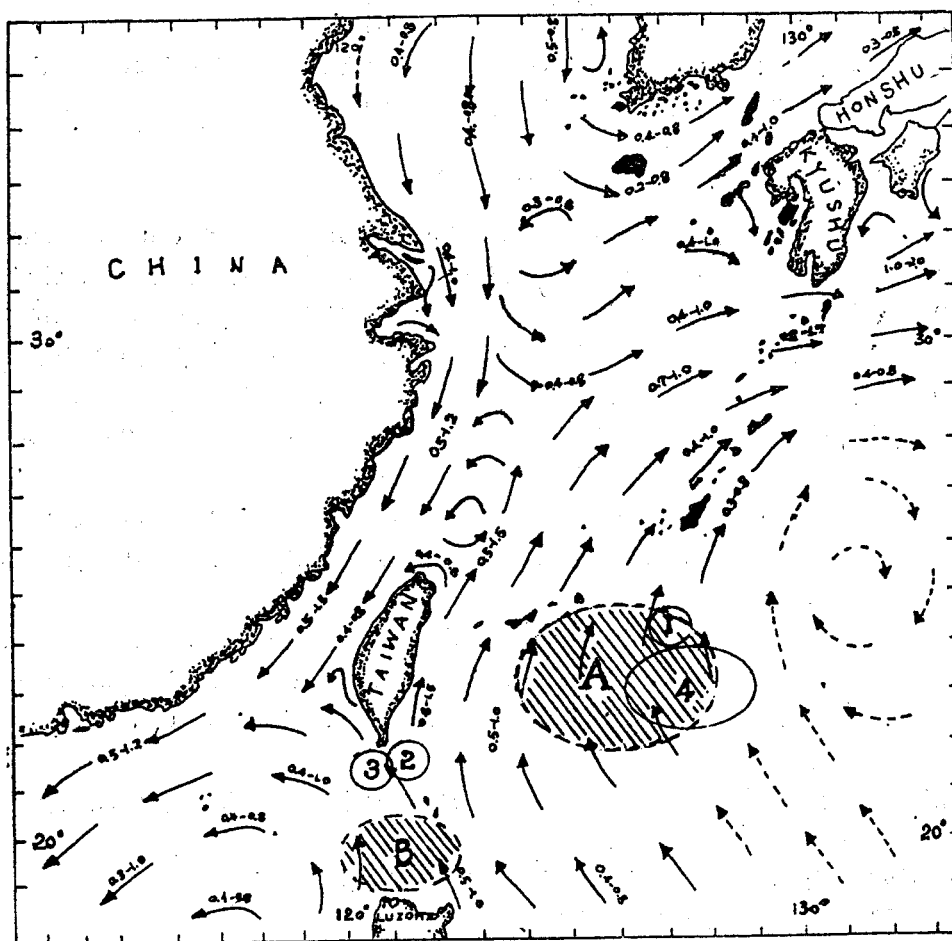


Fig. 14. Position A & B showing the presumptive spawning grounds of *A. japonica*. Position ① shows 19 specimens of leptocephalus of *A. japonica* collected by Koyu Maru. in 1961. Position ② shows 1 specimen of leptocephalus of *A. japonica* collected by Ten-in Maru in Nov. 1967. Position ③ shows 2 specimens of leptocephalus of *A. japonica* collected by Hakuho Maru in Nov. 1973. Position ④ shows 52 specimens of leptocephalus of *A. japonica* collected by Hakuho Maru in Nov. 1973. The arrows show the general circulation in winter (after H. O. 124)

摘 要

台灣所產的鰻線 *Anguilla japonica* TEMMINCK & SCHLEGEL 是分別來自兩個不同產卵場，一是在台灣東部外海，另一是在呂宋島北部海盆；前者為台灣東北部，北部各縣鰻線的主要來源，後者是台灣南部各縣市鰻線主要來源；此兩種不同產區的鰻線分別由台灣南北兩端進入台灣西海岸；約在 1—2 月兩不同產區鰻線隨海流至台灣西部之彰化縣附近沿海匯合，而造成彰化縣鰻線之高生產量，3 月以後就沿著北部海岸向東北宜蘭消失。

謝 辭

本報告得以完成是承蒙本所鄧所長東山的鼓勵及本系主任曾文陽先生的指導及本系同仁胡興華先生之協助採集標本以及各縣市水產課之合作提供資料；謹此一併致謝。

參 考 文 獻

- MATSUI, I., 1957: On the Records of a Leptocephalus and Catadromous Eels of *Anguilla japonica* in the Waters around Japan with a Presumption of their Spawning Places, Jol. of the Shimonoseki College of fisheries 7(1), 151—167.
- MATSUI, I., TAKAI and A. KATAKA, 1968: Anguillid Leptocephalus found in the Japan current and its adjacent Waters. *ibid.*, 17(1) 17—23.
- MATSUI, I. and T. TAKAI, 1971: Leptocephali of the eel *Anguilla japonica* found in the waters of Ryukyu Deep. *ibid.*, 20(1) 13—18.
- SHOJMA, Y., 1966: Report on a Capture of an elver of Japanese eel, *Anguilla japonica* TEMMINCK & SCHLEGEL, in the East China Sea. Bull. Jap. Soc. Sc Fish 32(1) 41—44.
- TABETA, O., TAKAI, T., 1973: An Elver of *Anguilla japonica* Found in the Northern Part of the South China Sea Jol. of Shimo. Wni. Fish 22(2) 49—53.
- U. S. Navy Office, 1955 Sailing Direction for the Coast of China Ho. Pub. No. 124.
- 日本西南海區水產研究所外海資源部 1969 俊鷹丸による日本南海—台灣東方海域の海洋生物調査報告。
- 松井 魁 1969 養鰻法の理論と實際，水產増殖叢書4. 水產資源保護協會。
- 松井 魁 1972 鰻學（生物研究篇）恒星社厚生閣。
- 郭河 1971 台灣におけるミラスウナギの接岸養殖No.1 P52—56。
- 水產生物系 1973 金山漂流瓶試驗研究報告水產試驗所水產生物系研究報告23號。
- 曾文陽、陳宗雄、胡興華 1971 冬季台灣近海漂流瓶釋放試驗，水產試驗所研究報告第18號 P 167—170。
- 陳宗雄、曾文陽 1974 台中港特定區污水放流海洋初步研究 水產試驗所生物研究報告第26號。