

# 夏季黑潮流域浮游生物沉澱量之分佈—I\*

曾 文 陽

本文資料係 1965 年 9 月到 10 月我國國際海洋學會中國分會 (Chinese National Committee on Oceanic Research) 派遣陽明艦參加聯教組織舉辦之共同探測黑潮流域 (The Cooperative Study of Kuroshio Current, 簡稱 CSK) 時筆者所採之浮游生物資料。表現浮游生物量的方法現有多種, 但尚無十全十美者。本篇所用沉澱量法 (Settling Volume) 雖不能說是最完美的方法, 但其廣海域離臺灣東岸最遠 200 哩的定點、定時、分層採集, 對於了解浮游生物之粗略分佈, 可能是極為重要之資料 (圖 1)。本篇承蒙本所鄧所長火土, 臺大朱教授祖祐等的指導, 及國際海洋學會全體同仁、陽明艦官兵們等的協助採集, 特謹致感謝。

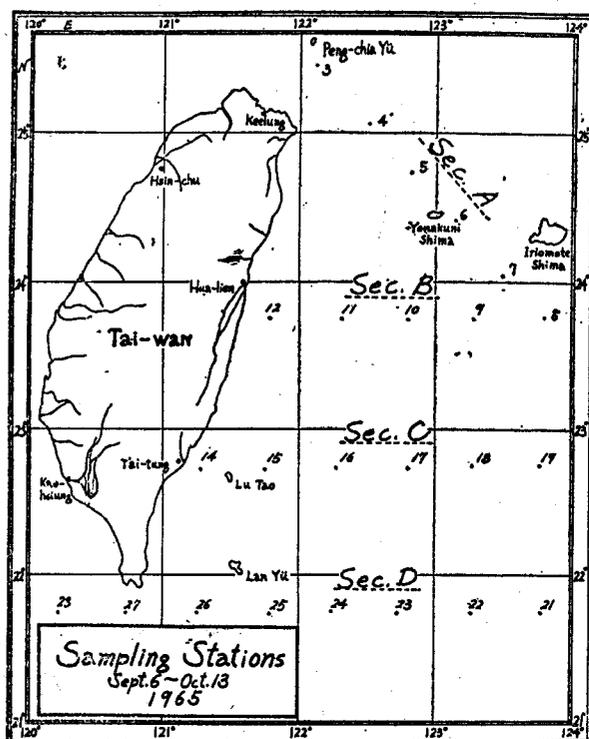


Fig. 1. The Distribution of Plankton Sampling Stations in the Neighbouring Seas of Taiwan.

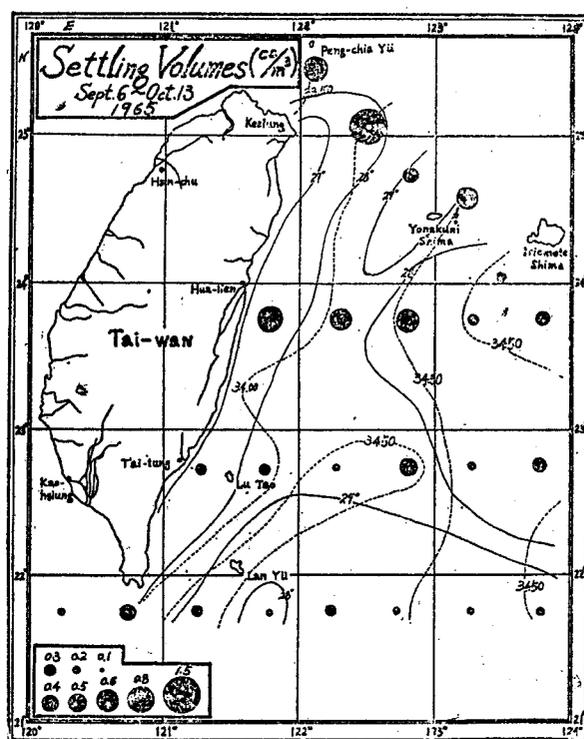


Fig. 2. The Distribution of the Average Plankton Settling Volumes ( $\text{cc/m}^3$ ), the Sea Surface Temperature and Salinity in the Kuroshio Region nearby Taiwan, by the Yang-ming Research Vessel in Sept. 6th - Oct. 13, 1965.

## 方 法

採集時是用北太平洋標準網 (Norpac net), 網口繫有一流量計 (Flow meter), 網口徑 45cm, 長 180cm, GG 54 號 0.33mm 之網目, 是以採集動物性浮游生物 (Zooplankton) 為對象者。作業時係將網鉛直放下海中, 至一定深度而以 1 m/sec 之速度拉上。

本文為了解黑潮流域浮游生物之垂直分佈, 特作 200m 至表層之 4 次垂直採集; 0~50m, 0~

\* 1967 年 1 月 10 日, 中國水產第 169 期發表。

100m, 0~150m, 0~200m。將採得之資料，分別裝入採集瓶，並加中性富爾馬林液固定後，置於沉澱量器中放置 24 小時，再讀得其全水柱所含浮游生物總沉澱量值。由各瓶之總量可推算出 0~50m, 50~100m, 100~150m, 150m~200m 各層之分量，再用丸茂 (1965) 方法計算各層之水柱量而換算成每  $1\text{m}^3$  海水中有多少  $\text{cc}$  之淨沉澱量。由各層量之多寡可繪出浮游生物量之垂直分佈圖。並由各層量相加之和，求出該採集站之平均量之多寡。圖中黑圈之直徑，即為該值之立方根所畫成。水溫可代表不同水塊的分布，故分布圖中均畫有等溫線圖，但為不使分布圖趨於繁亂起見，除表面海水鹽度線有畫出外，其餘均不畫出，若有特殊之處再於文中提述。為求四個區域 (Sections) 之整齊劃一，故第 27、28 站不列入 Section D 之垂直分布圖中，只供作參考而已。

## 結 果

### I、平均分布：(圖 2)

各站之平均分布 (各層量和被 4 除之值) 以第 4 站為最多，平均  $1\text{m}^3$  海水有  $1.5\text{cc}$  之沉澱量，表面水溫為  $27.66^\circ\text{C}$ ，表鹽度為  $34.02\%$ 。其次為第 3 站和第 12 站，各有  $0.8\text{cc}/\text{m}^3$ ，表面水溫為  $28.45^\circ\text{C}$  和  $27.90^\circ\text{C}$ ，表鹽度為  $33.66\%$  及  $33.34\%$ 。再其次為第 6、10、11 站各有  $0.6\text{cc}/\text{m}^3$ ，表水溫  $27.75\sim 28.87^\circ\text{C}$ ，表鹽度為  $34.09\sim 34.34\%$ 。其餘大部份為  $0.3\sim 0.4\text{cc}/\text{m}^3$ 。最少為第 16、18、21、22、23、25 等諸站，只有  $0.2\text{cc}/\text{m}^3$ ，或不到此數。

### II、垂直分布

臺灣東岸海域，即黑潮主流流經之處，除第 3 站外其餘諸站之深度皆為 400m 以上到 6000m 之深海。其浮游生物沉澱量較深度淺的臺灣海峽 (黑潮支流) 為少。本文為 200m 以上，分層採集浮游生物之調查，共有 25 個採集站，分 4 個區域 (Sections)：

#### (1)、A 區 (Section A)：(圖 3)

此區位於臺灣之北端與琉球群島之間，是較高密度區，其沉澱量較其餘 3 區為多 ( $0.3\sim 1.5\text{c}$ )。由第 3 到第 7 共有 5 個採集站，平均以第 4 站 ( $1.5\text{cc}$ ) 量最多，第 5 站 ( $0.3\text{cc}$ ) 最少。垂直分布在 0~50m 處較多，採集時間除第 3 站外，均在夜晚或黎明。50m 水溫在  $22.45\sim 28.12^\circ\text{C}$ ，鹽度  $34.05\sim 34.66\%$ 。白天採集以第 6 站為代表，沉澱量之分布較為均勻。第 4 站比較特殊，於午夜實行採集，沉澱量密集於 150~200m 間，200m 之水溫為  $14.45^\circ\text{C}$ ，鹽度為  $34.53\%$ 。

#### (2)、B 區 (Section B)：(圖 4)

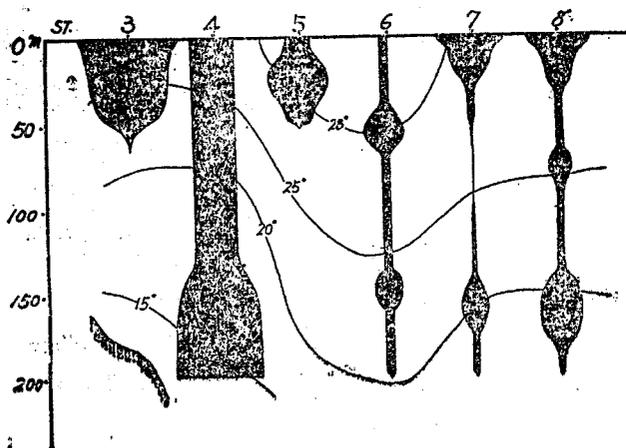


Fig. 3. The Vertical Distribution of Plankton Settling ( $\text{cc}/\text{m}^3$ ) in the Section A.

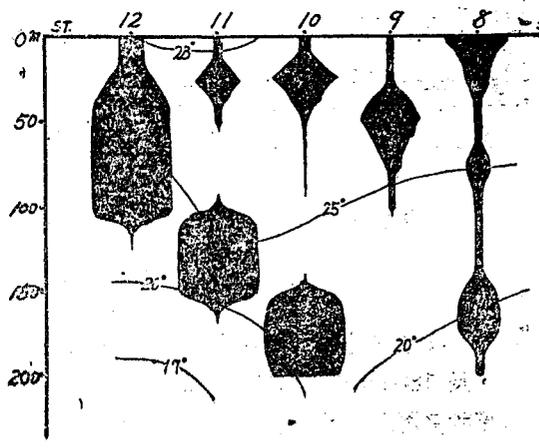


Fig. 4. The Vertical Distribution of Plankton Settling ( $\text{cc}/\text{m}^3$ ) in the Section B.

此區由第 8 到第 12，共有 5 採集站。位於花蓮東南方之海域，沉澱量較 A 區為少(0.3~0.8cc)。最多在第 12 站 (0.8cc)，分布於 100m 以上之水層。最少是第 9 站 (0.3cc)，亦分佈於 100m 以上水域。此兩站之 100m~200m 水域均無沉澱量。兩站 100m 深之水温為 23°C 及 23.5°C，鹽度為 34.76‰ 及 34.70‰。第 10、11 站在白天採集，沉澱量且集中於 100m 以下之較深水層，第 10 站在 150~200 之處，水温為 23.1~20.7°C，鹽度為 34.75~34.86‰。第 11 站在 100~150 處，水温 27.5~20.5°C，鹽度 34.40~34.68‰。第 8 站於深夜採集，上下層較多，中層較少。水温 18.68~27.82°C，鹽度 34.96~34.60‰。

(3)、C 區 (Section C) : (圖 5)

此區位於臺東以東之水域，共有 6 個採集站(14 至 19)，沉澱量較 A、B 兩區為少(0.2~0.5cc)。除第 17 站外，皆分布於 100m 以上之水層。第 17 站量較多 (0.5cc)，且集中於 100~150m 水域，温度為 26.47~23.84°C，鹽度為 34.28~34.78‰。黎明時採集之第 14、18 兩站，沉澱量均集於表層 (0~50m)，其餘諸站 (St. 15、16、19) 均為白天採集，分布於 50~100m 之間較多。

(4)、D 區 (Section D) : (圖 6)

此區除第 27、28 站做為參考站不計算外，亦有 6 站 (21 至 26)，位於臺灣之最南端以東，北緯 21°45' 之線上海域，為沉澱量較少 (0.2~0.3cc) 之低密度區，温度、鹽度均較其他區為高。第 24、26 兩站最多 (0.3cc) 大部集中分布於 50~100m 處，水温各為 27.23°C 和 24.96°C，鹽度為 34.53‰ 和 34.70‰。其餘 4 站量皆少，只 0.2cc 而已。第 21、22、25 站均集中分布於表層 (0~50 m)，50m 之水温在 27.38~27.94°C，鹽度為 34.50~34.54‰。

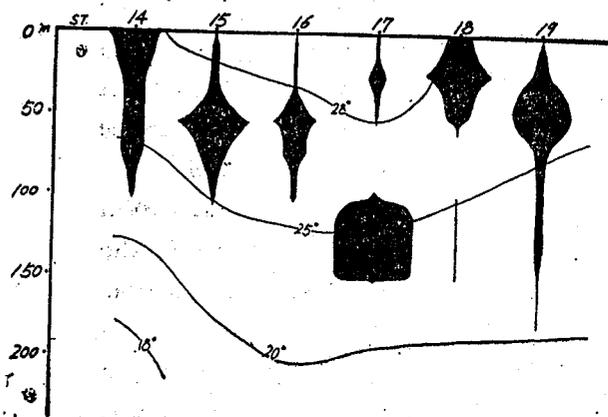


Fig. 5. The Vertical Distribution of Plankton Settling (cc/m<sup>3</sup>) in the Section C.

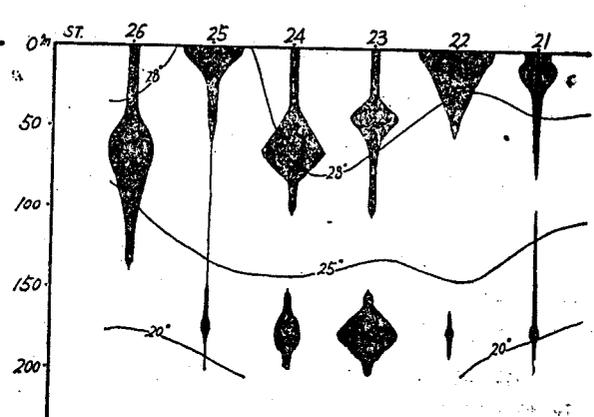


Fig. 6. The Vertical Distribution of Plankton Settling (cc/m<sup>3</sup>) in the Section D.

結 論

1965 年夏季浮游生物沉澱量，在臺灣東部黑潮流域之分布，大致與緯度成正比，緯度高之 A 區量最多。平均有 0.67cc/m<sup>3</sup>。其次為 B 區有 0.4cc/m<sup>3</sup>。再其次為 C 區，有 0.32cc/m<sup>3</sup>。最少是 D 區，只有 0.25cc/m<sup>3</sup>。四個區域之温度、鹽度則與緯度愈高、水温、鹽度愈低，反之則愈高。平均温度依次為 22.46°C，23.95°C，24.48°C，和 25.09°C。平均鹽度依次為 34.41‰、34.59‰、34.52‰ 和 34.58‰。綜合全部資料之結果，臺灣東岸黑潮流域浮游生物沉澱量，水温從 14.45~29.06°C 均有出現，但出現量較多，均在 22.00~28.40°C。鹽度從 33.66~34.96‰，最多沉澱量則在 34.35~34.65‰。

垂直分布情形，大致與浮游生物之晝夜垂直遷移 (Diurnal Vertical Migration) 附和；晝間分布於較深水域，夜間或黎明時，則可在表層大量採到。

### 參 考 文 獻

- 朱 祖 佑：1963，臺灣近海之海洋狀況  
 丸 茂 隆 三：1957，日本近海におけるプランクトン沉澱量の分布—I、II。  
 丸茂隆三、元田茂：1965，動物プランクトンの採集及び處理。  
 曾 文 陽：1966，臺灣北部海域浮游生物  
 曾文陽、曾 栴 檀：1966，臺灣海峽浮游生物沉澱量之分佈に I  
 曾 文 陽：1966，浮游生物之採集法  
 Ahlstrom E. H. & J. R. Tnraikill, 1963. Plankton Volume Loss With Time of Preservation. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations, Rep. Vol. IX. pp, 57-73.

## On the Distribution of Plankton Settling Volumes in the Neighbouring Seas of Taiwan.....I.<sup>1)</sup>

By

William Wen-young Tseng

The cooperative study of Kuroshio Current in the neighbouring and adjacent seas of Taiwan, was sponsored by UNESCO and carried out by the Yang-ming Ship of the Chinese National Committee on Oceanic Research, during the summer season of 1966. In the present paper, the plankton settling volume is treated for sea areas of the West Pacific Ocean side of Taiwan from September to October, 1966.

The plankton samples used were collected by 0-50m, 0-100m, 0-150m, and 0-200m vertical hauls with Norpac nets, which are 45cm. in mouth diameter, 180cm. in the length of the filtering part of GG 54 bolting silk with 0.33mm. opening and a flow meter hanging at the middle of the mouth.

In areas east of Taiwan, the plankton settling volume is generally smaller than in the Taiwan Straits region. In this study of Taiwan's hot season, the distribution of plankton settling volumes in the Kuroshio region of east Taiwan corresponds with the higher latitudes, such as in section A, where the highest plankton settling volume is found. The order in the average result are: Sec. A.....0.67 cc/m<sup>3</sup>, Sec. B.....0.4 cc/m<sup>3</sup>, Sec. C.....0.32 cc/m<sup>3</sup>, and Sec. D.....0.25 cc/m<sup>3</sup>. (Fig 2) .Among these four sections the seawater temperature and salinity [are contrary to the latitudes, the higher latitude the less temperature and salinity, and the lower latitude the more temperature and salinity. These are the average temperature and salinity readings: 22.46°C, 23.95°C, 24.48°C, 25.0°C, and 34.41‰, 34.59‰, 34.52‰, 34.58‰.

1), Reprinted from the China Fishery No. 169, pp., 10-12 (1967).