

冬季台灣海峽動物性浮游 生物量的組成與分佈

曾文陽

熱帶海洋水域所產浮游生物的特徵是量多，種類亦特多，個體也較微小，而且極困難在此水域的浮游生物群中，找出一種標示的種類出來。例如普通橈腳類的一種，叫 *Undinula Vulgaris* 在一採集標本中，發現其最大量亦只不過為總量的 10% 而已。(Newell and Newell, 1963; Wimpenny, 1966)。但在北極之冷水裏則剛相反。例如常為標示種的 *Calanus finmarchicus* 或 *Calanus hyperboreus*，則佔整個標本的 90% 以上 (Marshall and Orr, 1955; Orr, 1934; Somme, 1934)。故研究熱帶性浮游生物量的問題，就以群量 (Grouping Method) 的研究方式者 (Hensen and Apstein, 1897; Hensen, 1964; Wimpenny, 1966)。

本文資料係 1966 年 12 月 18-26 日，本所試驗船海憲號實施烏魚海況調查時，於北緯 22 度到 26 度間的台灣海峽所採到。亦屬熱帶性水域之浮游生物，其種類與數量等亦特多。故本文即以浮游生物群量的討論方式，加以分析於後。台灣浮游生物資料年來雖經本所 (Tseng & Tseng 1966; Tseng 1967a, b, c; Tseng 1968) 及海洋學會黑潮探測 (Tseng, 1968; Yu & Lee, 1968) 等之秋夏季調查，但純屬於冬季之資料，尚屬欠缺。本文不但為冬季之重要資料，同時可做今後實地 (In situ) 調查烏魚漁，海況等之參考。烏魚與動物性浮游生物為海洋中最初之消費者 (Primary Consumer)，均以植物浮游生物為覓食對象 (Hiatt, 1944)。烏魚除了產卵因素洄游來南台灣外，是否與水溫等環境因素，或浮游生物之生產量有關係，有待今後之調查與研究。本文承蒙本所鄧所長之鼓勵與指導，劉股長與海憲號全體船員的協助採集，特謹致謝意。

一 試料之採集與整理方法

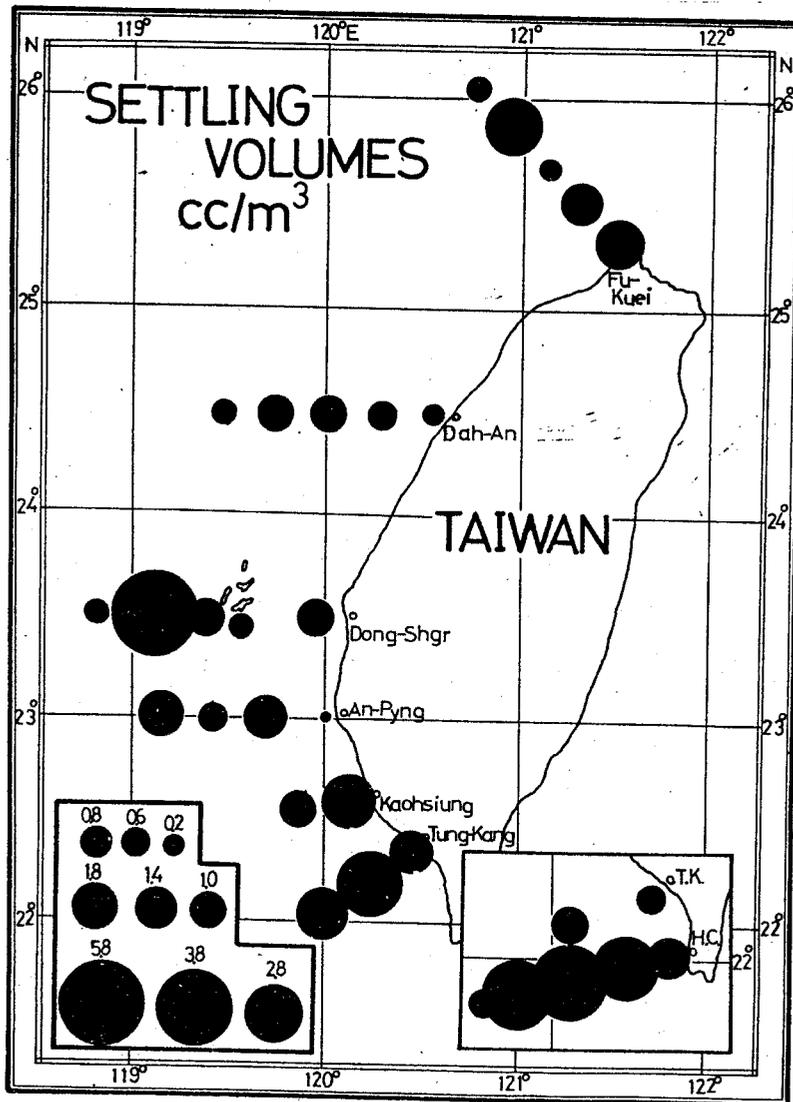
採集則是用小型 O 型網，網口繫一流量計。網口徑 30 cm，長 1m，GG 54 號 0.33 mm 網目，是以採集動物性浮游生物為對象者。作業時係將網鉛直放下海中 50 公尺深處 (深度不到 50 公尺地方，則放至接近海底)，然後以每秒 1 公尺之拉速拉上。所得資料速加中性富爾馬林液固定。於實驗室整理時，分兩種方法，一為沉澱法 (Settling Method)，另一為浮游生物群量法 (Plankton Grouping Method)。沉澱量法係將該標本倒置於沉澱器中放置 24 小時，俟其全部沉澱完畢後，再讀得其全水柱所含動物性浮游生物之總沉澱量值 (Marumo, 1957)，後用丸茂 (1965) 方法計算出該水柱平均每 1m³ 海水中有多少 cc 之淨沉澱量。各採集站所得之淨平均量以黑圈代表之，黑圈之直徑，即為該量之立方根所畫成。沉澱量及其他量的測定 (本文不討論) 後，即將該標本使用分隔器等抽樣法將試料分成二分之一，四分之一或八分之一等，取其一份分析試料之組成，並用計器計算其中之個點數，以此數再乘以 2, 4 或 8 倍而成為原試料之總個體數。同樣，由丸茂法換算為 1m³ 海水中有多少浮游生物個體數，從其淨量數的平方根，劃出圓形的組成圖。動物性浮游生物則分成六個群：橈腳類群 (Copepods)¹，毛顎類群 (Chaetognaths)，甲殼類群 (Crustacea Larvae)²，水母類群 (Medusa)，被囊類群 (Tunicats) 及其他稚魚、魚卵、翼足等類群 (Others)³。

。依其含量的多寡以百分比法圖示於圓形圖中，並作成分佈圖。水溫等資料係採自劉建隆氏之報告(1967)，並加修改與換算而成，供作浮游生物環境因素之參考。

二 整 理 結 果

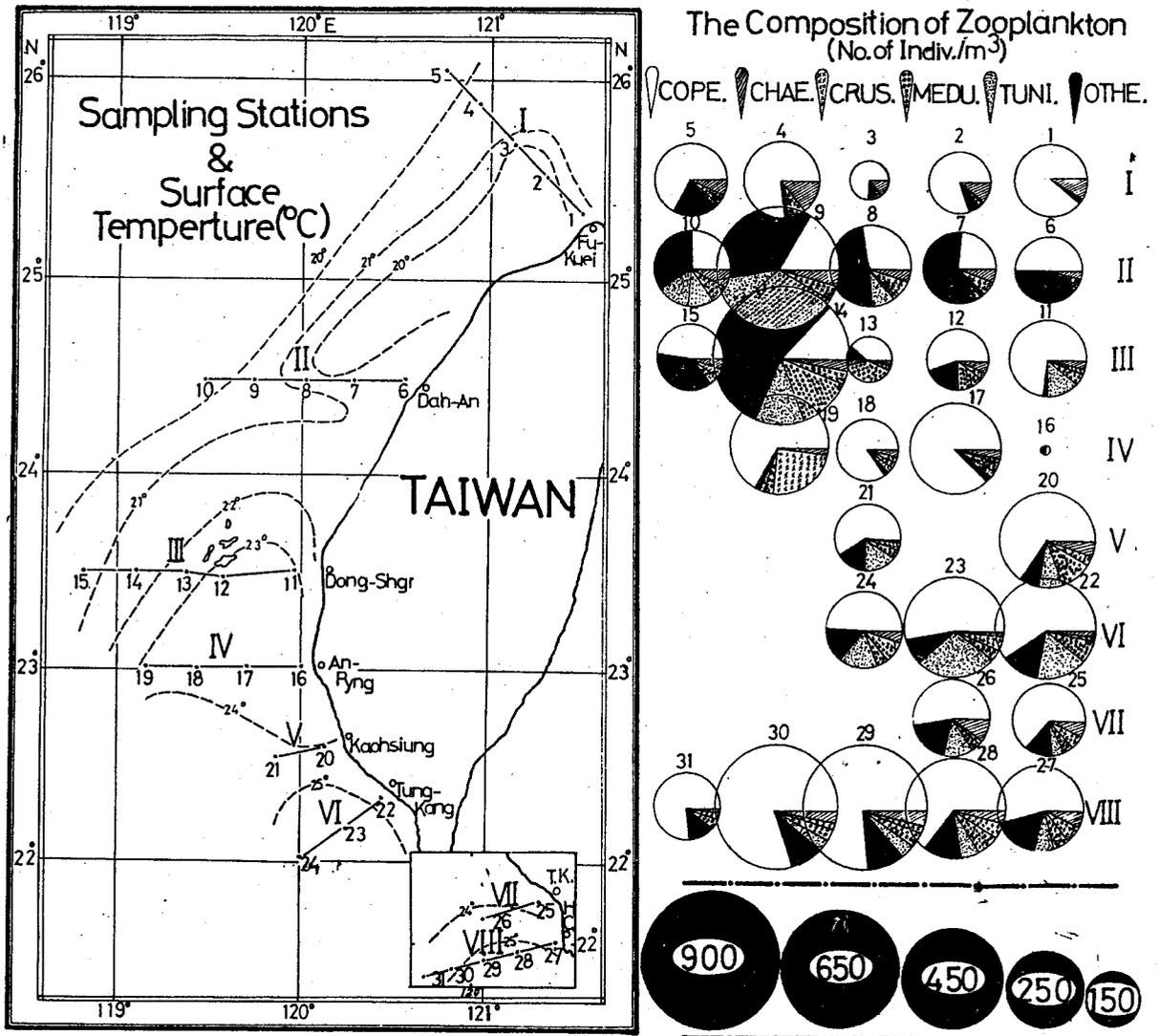
本文共有 31 個採集站，分佈於台灣海峽海域(圖二)，分兩個航次：1 到 24 站為第一航次，係於 1966 年 12 月 18~23 日實施；25 到 31 站係同年 12 月 25 日~26 日採集，為第二航次。31 個採集站中分成為 8 個區 (Sections)，其沉澱量(第 1 圖)與組成(第 2 圖)之分佈情形如下：

- 1). Including: Large and small copepods.
- 2). Including: Zoea, Mysidea, amphipoda, euphausiacea and ostracoda.
- 3). Including: eggs, fish larvae, snails, pteropoda, cephalopoda and Forminifera.



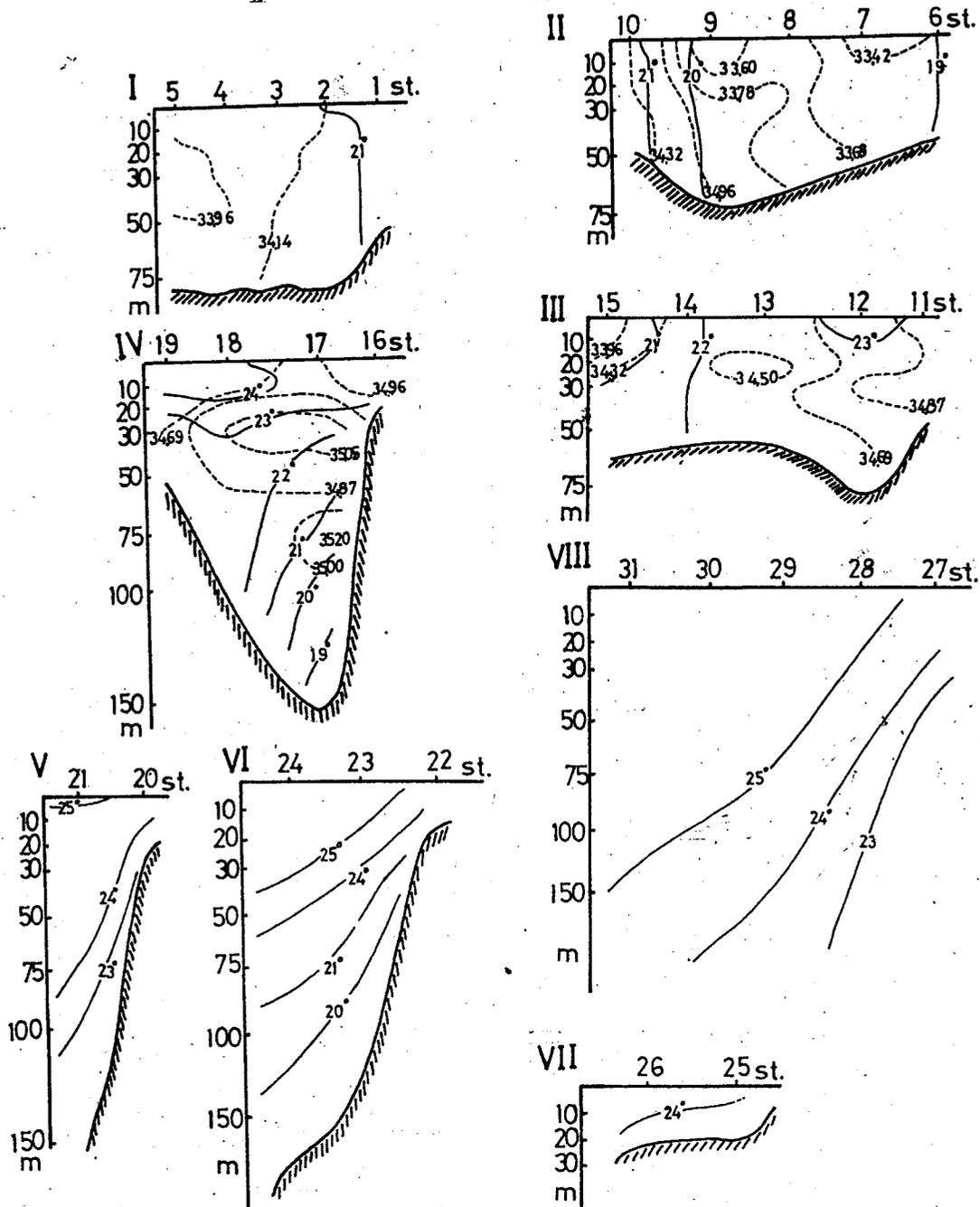
第 1 圖：台灣海峽冬季浮游生物沉澱量之分布圖。

Fig: I. The distribution of the plankton settling volumes (cc/m^3) in the Taiwan Straits, December 18-26, 1966.



第2圖：台灣海峽冬季動物性浮游生物量的組成與分佈圖。

Fig. 2. The distribution and composition of zooplankton (ind./m³) with the sampling stations in Taiwan Straits, December 18-26, 1966.



第 3 圖：台灣海峽冬季水溫、鹽度量等垂直分佈圖。I - 富貴角西北綫；II - 大安正西綫；III - 東石正西綫；IV - 安平正西綫；V - 高雄西綫；VI - 台東西南綫；VII - 台東西綫；VIII - 恒春西南綫。

Fig. 3. The vertical distribution of temperature ($^{\circ}\text{C}$) and salinity (‰) in the Taiwan Straits on 18-26 December, 1966. I the line north-west of Fukuei Chiao; II-the line west of Dah-An; III--the line west of Dong-Shgr; IV--the line of west An-Ping; V-- the line wets of Kaohsiung; VI--the line sout west of Tung-Kang; VII--the line west of Tung-Kang; VII--the line south-west of Heng-Chung.

I 區 (Section I)

此區共有 5 個採集站 (1-5)，分散於富貴角與東引島之間海域。以第 4 站量較豐 (2.8 cc/m^3)，表面水溫為 20.6°C ，鹽度量為 33.96% 。其次為第 1 和 2 站 ($1.8\sim 1.4 \text{ cc/m}^3$) 表水溫為 $21.63\sim 21.18^\circ\text{C}$ ，鹽度量為 $34.25\sim 34.14\%$ 。最少為第 3 和 5 站 (均為 0.2 cc/m^3 ，表水溫為 20.8°C 左右，鹽度量為 $34.14\sim 33.93\%$)。此區之總平均沉澱量為 1.3 cc/m^3 。從水文縱斷面之分佈情形觀之 (圖三, I)，浮游生物之沉澱量除第 4 站外，以密集於兩水團交接的高溫帶，而動物性浮游生物之個體組成數，在此區大致與沉澱量相似。依然以第 4 站 (260 ind/m^3) 為較豐，第 1 和 5 站為其次 ($194\sim 199 \text{ ind/m}^3$)，同時亦以第 3 站之量為最少 (60 ind/m^3)。接近東引島的第 5 站之沉澱量很少。而分析其組成後，且含大量之橈腳類與魚卵、稚魚等其他雜類。此區域之特性是在各站中橈腳類量特多，並且橈腳類與其他類之數量，有着由第一站向第五站次第減少之現象，同時組成中近岸性之第一站只有橈腳、毛顎和其他等三大類，而遠岸性之第 5 站，則種類較為繁雜。橈腳類在此區域佔量最豐，為總量之 $57\sim 89\%$ 。其次為毛顎類佔總量之 $7\sim 15\%$ ，甲殼、水母等類在第 1 站無發現外，餘佔量甚微。魚卵等以第 5 站含量最豐，高達 20% 。皮囊類只第 4 站 4 隻外全無發現。

II 區 (Section II)

本區中亦有 5 個採集站 (6-10)，分佈於大安以西海域。各站之浮游生物沉澱量較其他區為少 ($0.2\sim 10 \text{ cc/m}^3$) 但個體組成量且相當豐富 ($165\sim 664 \text{ ind/m}^3$)。此區為淺海之平坦海域，且受岸流的影響，形成單一的水團，水溫與鹽度線漸次向中國大陸方向遞增。同時等溫綫作垂直之變異 (圖三, II)。浮游生物之沉澱量與個體組成量以 7、8、9 站較豐，水溫在 $19\sim 20^\circ\text{C}$ 間，鹽度量從 33.42% 到 33.96% 。第 8、9 兩站之沉澱量各為 1.0 cc/m^3 ，第 7 站為 0.8 cc/m^3 。個體量以第 9 站最豐，平均每 1 m^3 海水中有 664 隻動物性浮游生物體。第 8 站為其次 (281 ind/m^3)。第 10 和 7 站為 ($258\sim 209 \text{ ind/m}^3$)。最少為近岸的第 6 站，其沉澱量 (0.2 cc/m^3) 和個體量 (165 ind/m^3) 均少，此站之水溫分佈較他站為低 (19°C)，鹽度量亦較淡 (33.42%)。

本區各站之組成量的特色是橈腳類並不佔最優勢，有着向高溫高鹽區遞減之勢，其組成量在近岸的第 6 站為 50% ，在遠岸的第 9 和 10 站且只有 $17\sim 25\%$ 。魚卵等其他類在此區之各站特多，佔總量的 $35\sim 60\%$ ，並且其分佈情形則與橈腳類相反，由第 6 站向第 10 站漸次增加。毛顎數量各站不平均。甲殼類於各站之量且較 I 區諸站為豐。水母類為數平平，但第 9 站之每 1 m^3 海水中且高含 200 隻水母，佔總量之 30% 。皮囊類與毛顎類之量相近，佔總量 $1\sim 14\%$ 。

此區有 5 個採集站 (11-15)，分佈於東石以西，澎湖群島南方附近之淺海，海底平 (圖二、三)。動物性浮游生物量的分佈情形，除沉澱量以第 14 站特別豐富外，其餘皆與第 I 區之分佈情形相同。本區水溫、鹽度等均較 II 區為高，係受黑潮支流與南海流等的影響。浮游生物均密集於 22°C 垂直等溫綫的第 14 站，沉澱量每 1 m^3 海水 5.8 cc 為高密度區，個體量亦高達 896 ind/m^3 ，為全海峽最高生產量區，其餘諸站之沉澱量且分佈甚是均勻，約在 $0.4\sim 1.0 \text{ cc/m}^3$ ，個體量亦在 $111\sim 229 \text{ ind/m}^3$ 。

組成方面亦大致與 II 區之分佈情形相同。橈腳類在此區之含量略較 II 區為豐，佔總量之 $3\sim 73\%$ 。

%, 亦有向遠岸減少之現象, 尤以第14站只有13%。魚卵等其他類含量亦較豐(2~61%), 同時由近岸反向遠岸增加, 以第14站含549 ind/m³ 為著。毛類、甲殼兩類為數不多。水母類較豐(5~39%)。皮囊類亦與II區相似(1~14%)。均屬大型 *Oikopleura*。

IV區 (Section IV)

本區有4個採集站(16~19), 位於安平港西方海域。海底深度變化特大, 以第16站最淺(22m), 第17站最深(150m)。由巴士海峽而來之黑潮流, 即在此海域構成上昇流(圖三, IV), 為高塩度區(34.69~35.20‰), 水溫變化甚複雜(19~24°C)。沉澱量的分佈除了近安平港之第16站, 可能因採集錯誤而致無沉澱量外, 餘站均在0.6 cc/m³ 以上。以第17和19站為最高, 每1m³ 海水有1.6~1.8 cc之沉澱量。此兩站之個體量亦較高339~398 ind/m³。

本區各站中浮游生物之組成, 橈腳類量佔總量之一半以上與I區相近似(50~87%)。其他量且甚少。第16站全部只有3隻橈腳類與2個魚卵外, 只甲殼類在第19站含量特豐, 每1m³ 海水有101隻。

V區 (Section V)

本區位於高雄港之西南方, 只有二個採集站(20~21)。第20站只有22m之水深, 但21站且深達620m。深受黑潮支流的影響, 亦為高溫塩區。水溫23°C以上, 塩度量亦在34.65‰以上。沉澱量在此區相當高, 平均為1.7 cc/m³。第20站較高, 每1m³ 海水中含有2.4 cc沉澱量。第21站為1.0 cc/m³。個體量亦以20站較高, 平均每1m³ 海水有360隻浮游生物體。21站只176 ind/m³。

其組成亦以橈腳類最豐, 各佔總量的59~67%。毛類、甲殼兩類量很少, 只有2~5%。其餘各類則在4~16%。此區發現有大量之有孔蟲類, 佔其他類量的90%以上。

VI區 (Section VI)

只有三個採集站分設於此區(22~24), 是位於東港之西南海域。除第22站接近岸邊而較淺外(20m), 其餘兩站皆在150m以下之較深海。屬黑潮支流控制區。水深150公尺以上的水溫均在20°C以上, 塩度量亦在34.60‰以上。與IVV兩區相似, 有上昇流的現象。浮游生物沉澱量為全台灣最高密度區, 平均每1m³ 海水有2.3 cc。個體量亦相當豐富(385 ind/m³)。其中以第23站沉澱量最豐(3.2 cc/m³), 24站其次(2.4 cc/m³), 22站較少(1.2 cc/m³)。個體量亦以23站較豐(487 ind/m³), 而22站且居次(409 ind/m³), 24站則成為較少量站(239 ind/m³)。

本區各站中量的組成大致相同, 橈腳類佔最大優勢(49~60%)。其餘種類以皮囊類量最多, 佔總量的17~28%。大部份為 *Oikopleura*。毛類、水母、甲殼類等量大約各佔全量的1~12%。其他類中魚卵、稚魚等較少, 有孔蟲類居多。

VII區 (Section VII)

此區只有2個採集站(25~26), 位於東港南方之西南海域, 水深極淺, 只有20公尺, 受黑潮

流的影響，水溫極高，皆在 24°C 左右。浮游生物量較少。平均沉澱量為 $0.8\text{ cc}/\text{m}^3$ ，26站（ 1.0 cc ）較多，25站只 $0.6\text{ cc}/\text{m}^3$ 。平均個體數為 $228\text{ ind}/\text{m}^3$ ，亦以26站（ $260\text{ ind}/\text{m}^3$ ）為豐，25站其次（ $195\text{ ind}/\text{m}^3$ ）。

組成中橈腳類佔 $49\sim 65\%$ 。毛顎、甲殼、水母等類佔 $4\sim 9\%$ ，量極微少。皮囊較多，佔 $6\sim 15\%$ ，以*Oikopleura*為主。其他類量為總量的 $13\sim 17\%$ ，量較多，其中各採到1（25站）~2（26站）尾烏魚稚魚苗。

Ⅷ區 (Section VIII)

共有5個採集站（27~31）。位於恒春西南方的深海海域，為黑潮支流進入台灣海峽的首要地帶。150公尺以上水域之水溫皆在 23°C 以上，鹽度量 34.20% 以上。平均浮游生物含量相當豐富；沉澱量高達每 1 m^3 海水 2.2 cc ，個體量每 1 m^3 海水有449個生物體，為最高生產量區。這些站中以29和30站之沉澱量（ $3.8\sim 3.4\text{ cc}/\text{m}^3$ ）和個體量（ $636\sim 605\text{ ind}/\text{m}^3$ ）為最高密度區。其次為接近沿岸的第27、28兩站（ $1.2\sim 3.2\text{ cc}/\text{m}^3$ ； $391\sim 446\text{ ind}/\text{m}^3$ ）。最少為最遠岸的第31站（ $0.6\text{ cc}/\text{m}^3$ ； $166\text{ ind}/\text{m}^3$ ）。

組成分析中橈腳類亦佔優勢，總量為 $59\sim 76\%$ ，但且與前面七個區的分佈情形相反，由近岸之第27站漸向遠岸之第31站增加。其他類量佔其次為全量的 $12\sim 19\%$ ，其中亦以有孔蟲類佔大部份。其餘各類之組成量極為均勻，大致均佔各總量的 $2\sim 7\%$ 。

三 結 論

本文資料係1966年12月18~26日本所試驗船海憲號實施烏魚海況調查時所採得。共有31個浮游生物採集站，依其位置分成為8個區。經整理分析後，冬季動物性浮游生物量之分佈情形，即以沉澱量為代表，並用組成量之大小予以分析比較。結果發現沉澱量法與組成量法，約略成比例，並且31個採集站中大部份沉澱量在 1.0 cc 以上之多量站（1、2、4、8、9、11、14、17、19、20、22、23、24、27、28、29、30），其組成量中的個體數量亦相比較地多。沉澱量少者（3、4、6、12、15、16、18、31），其組成個體量亦相較地少。其餘只第5、13和21等三站稍微有差異而已，這是由於極大型的水母類或皮囊類（*Salsa*）的出現，以致沉澱量特別大，組成個體量且特少。反之，若小型橈腳類或皮囊類（*Oikopleura*）大量時，則沉澱很小，組成量且很大。但這種現象似乎對於小型採集網不甚發生影響，因為小型網所採之生物，皆為游速較慢之中小型動物性浮游生物。

沉澱量之分佈平均以Ⅵ區之量為最高，即每立方公尺海水有 2.3 cc 之較高密度沉澱量區。其次為Ⅷ區亦為較高密度區，平均 1 m^3 海水有 2.2 cc 。再其次為Ⅲ區（ $1.72\text{ cc}/\text{m}^3$ ），第4為Ⅴ區（ $1.7\text{ cc}/\text{m}^3$ ），第5為最北端的Ⅰ區，平均每立方公尺海水亦有 1.3 cc 之高密度。第6為Ⅳ和Ⅶ兩區，平均各有 $0.8\text{ cc}/\text{m}^3$ 之沉澱量。最少為Ⅱ區，只有 $0.7\text{ cc}/\text{m}^3$ 。浮游生物沉澱量並不以近海岸處最豐富，最豐富的生產區具在離本島40哩之處（即各區之第4站），平均高達 $2.96\text{ cc}/\text{m}^3$ ，稱為浮游生物稠密區。最少是在最遠岸，約50哩處（即各區的第5站）。

個體量除Ⅱ區特殊外，大致與沉澱相似。平均以Ⅷ區為最高密度區，每立方公尺海水含有449個生物體。其次為Ⅵ區有 $385\text{ ind}/\text{m}^3$ ，再其次為Ⅱ區（ $315\text{ ind}/\text{m}^3$ ），第4為Ⅳ區（ $309\text{ ind}/\text{m}^3$ ）。

，第5爲V區(268 ind/m³)，第6爲Ⅶ區(228 ind/m³)和Ⅳ(224 ind/m³)，最少爲I區，只172 ind/m³。

組成中除第16站因採集錯誤不計外，均以橈腳類佔決大優勢，爲各站總量的13%(第14站)89%(第1站)。魚卵等其他類在臺灣海峽海域之量亦很多，佔2%(第1站)~61%(第14站)。水母、皮囊和甲殼等三類分佈極爲不均勻：水母類佔。(第1站)~39%(第13站)，皮囊類佔。(第1、2、3、5等站)~28%(第23站)。甲殼類。(第1站)~25%(第19站)。毛類在各站或各區之分佈比較地均勻，但爲數甚少，大約爲總量的2%(第2、19、21、22、23等諸站)~15%(第34站)。

綜合以上沉澱量，個體量和其組成之種種特性，於本文中又可將動物性浮游生物在整個臺灣海峽區，分爲上中下三種不同的動物區系(Fauna)：上部動物區系即I區，係受中國大陸沿海流及本省北部淡水河等陸水的影響，表水溫在20~21°C。沉澱量比中部略多，但個體量且比中下兩部爲少。同時此區中各站之組成亦獨成一色，即橈腳類特多，由高貴角向西北次第減少。其餘種類則很少，水母、皮囊等類幾乎沒有發現。中部動物區系即II和IV區，位於海峽之中部，爲中國沿海流、南海流、黑潮流和本省中部沿岸陸水等的匯集地，表水溫在20~23°C。沉澱量較少，但個體數且很密。其最大之特色是由各海流漂來之生物特多，如魚卵等其他類佔決大多數，小型水母類亦相當多，但橈腳類且較少。下部動物區系即IV、V、VI、Ⅶ和Ⅷ等區，完全爲黑潮支流所控制，是高溫高塩水域，表水溫在23~25°C。沉澱量和個體量皆爲全海峽在冬季之冠(與夏季時完全相反，Tseng, 1966)，爲動物性浮游生物之稠密區。其特色爲橈腳類佔大多數，而大洋性之有孔蟲類，不但只在此區域發現而且量亦特多，及囊類也較其他區爲多。魚卵少，只在Ⅶ區採到兩尾烏魚苗。

摘 要

1. 本文資料爲本所海憲號試驗船於1966年12月18~25日在臺灣海峽實施烏魚海況調查時，用30公分小型採集網(網目0.33mm)作水深50m之垂直採集，共有31個採集站，分8個區，三個動物區系。

2. 臺灣海峽爲黑潮，中國沿海、南海和本省沿岸等潮流的匯集區。爲水產生物之良好棲息所。

3. 實驗室整理結果：分沉澱量、個體數和組成量三種分析。

一沉澱量以Ⅶ區(2.3 cc/m³)和Ⅷ區(2.2 cc/m³)爲最高密度區，其次爲Ⅲ區(172 cc/m³)，V區(1.7 cc/m³)，I區(1.3 cc/m³)，Ⅶ區和IV區(0.8 cc/m³)，最少爲II區(0.7 cc/m³)。

二個體數則以Ⅷ區(449 ind/m³)爲最高密度區，其次爲Ⅶ區(409 ind/m³)，II區(315 ind/m³)，IV區(309 ind/m³)，V區(268 ind/m³)，Ⅶ區(228 ind/m³)，IV區(224 ind/m³)，最少爲I區(172 ind/m³)。

三組成量則可將海峽分成爲三個動物區系：上區系(I區)之組成以橈腳類居多，其他類則很小，水母、皮囊類幾無發現，中區系(II、III區)則以魚卵等其他類爲多，水母類亦多，橈腳類則較少。下區系(IV、V、VI、Ⅶ、Ⅷ區)則以橈腳類佔優勢，其他類則較少，大洋性之有孔蟲類特多，囊類亦多，並發現三尾烏魚稚魚。

4. 沉澱量與個體數之表示法，其各量的大小，於本試驗之結果中大致相同。

The Distribution of Zooplankton in
Taiwan Straits.

By

Wen-young Tseng

SUMMARY

The zooplankton material from samples collected by the "Hae-hsien" research vessel during a first survey of Grey Mulletts investigation in December 18-26, 1966 in Taiwan Straits has been studied. The samples were collected with a 1/2m mouth net (mesh aperture 0.33mm) hauled vertically from near the bottom to the surface. The samples were preserved in 5% formalin. In the laboratory the samples were carefully treated by Kub's settling tube for quantitative analyses, and also divided into six large groups for compositive studies.

The Taiwan Straits is located on the southeastern coast of the China mainland. The distance between the China mainland and Taiwan is about 100-200km. The average depth of the Straits is about 50m. The entire area is typical of the continental shelf off mainland China. The waters of the straits are influenced by three different currents: the Kuroshio Current, the South China Sea Monsoon Current and the China Coastal Current (Fig. 2). This is a good habitat for marine organisms. Surface temperature and salinity of the northern part of the Taiwan Straits varied during the winter season (Chu, 1963). From figure 2 the China Coastal Current strongly affects this area, causing low temperature and salinity. The southeastern part of the Straits was obviously covered by the warm, high salinity waters of the Kuroshio Current. The southwestern part was affected by the China Coastal Current and South China Sea Current. Bottom temperature and salinity (Fig. 3) of the northern part of the straits was influenced by the China Coastal

1).

Current and the rainfall from the coast of Taiwan, causing a complicated area, but the southeastern part was simply controlled by the Kuroshio (Fig. 2 & 3). The vertical distribution of temperature and salinity along eight west-east cross sections are also shown in Fig. 3, I-VIII. Sections I, II, and III were dominated by coastal water, but in sections IV, V, VI, VII, and VIII Kuroshio water appears have been present from 10-150m in depth.

In the present paper, 31 sampling stations were divided into eight sections covering the whole strait area (Fig. 2). The result of this study, the plankton settling volume (Fig. 1) was dominant in the southern part of the strait, sections VI (2.3 cc/m^3) and VIII (2.2 cc/m^3) were the most abundant area which corresponded with the spawning

ground of mullet fish in the winter time. Then, the northern part of the strait was the second abundant area (section I, 1.3 cc/m³). The least abundant area was located in the middle part of the strait (section II, 0.7 cc/m³). On the number of individuals concern, the distribution of the zooplankton a little bit differ from the distribution of settling volume pattern. The southern part also the most abundant area (Section VIII, 449 ind./m³), but the second abundance was located in the middle part of the strait (Section II, 315 ind./m³), and the least abundance was the I section (172 ind./m³) in the northern part of the strait. All samples were divided into six large groups of zooplankton for compositive study. Copepods¹ was the dominant group occurring in this area (13-89%). Chaetognaths, crustacea larvae², medusa and tunicats were not so abundant. Others³ was abundant in the middle part of the strait (St. 14, 61%). From the results of settling volume, number of individual and compositive studies, there were three different fauna in the strait during the winter season. The northern fauna was dominated by copepod group, but least in the rest of groups. Medusa and tunicats were hardy to see in this area. The middle fauna was abundant in fish eggs, medusa and others, but least in copepods. The southern fauna was also predominated by copepod group but with different pattern from the northern fauna and had a great number of forminifera and oikopleura.

- 1), Including: large and small copepods.
- 2), Including: Zoea, mysidea, amphipoda, euphausiacea and ostracoda.
- 3), Including: eggs, fish larvae, snails, pteropoda, cephalopoda and forminifera.

Reference Cited

- Hensen, V. & Apstein, C., 1897. Die Nordsee Expedition 1895 des deutschen Seerisherei Verein. Wiss. Maeeresunters. Abt. Kiel, 2(2), pp. 1-95.
- Hiatt, R. W., 1944. Food chains and the food cycle in Hawaiian fish ponds. Pt. 1, the food and feeding habits of mullet (*Mugil cephalus*), milkfish (*Chanos chanos*) and the ten-pounder (*Elops machinata*). Trans. Amer. Fish. Soc., 74: 250-61.
- Liu, G. L., 1967. Oceanographic Investigation in the Taiwan Strait. Bull. of Tai. Fish. Res. Ins. Special.
- Marshall, S. M., and Orr, A. P., 1955. The Biology of a Marine Copepod *Calanus firmarchicus* (Gunnerus). Oliver & Boyd, Edinburgh & London, pp. 1-188.
- Marumo, R. 1957. The Distribution of Plankton Settling Volumes in the Neighbouring Seas of Japan. I. II. Jap. Soci. Sci. Fish. 23(4), pp. 182-194.

- Newell, G. E., and Newell, R. C., 1963. Marine plankton. Hutchinson Educational, pp. 1-207.
- Orr, A. P., 1934. On the Biology of *Calanus finmarchicus*. IV. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 20, pp. 613-32.
- Somme, J. D., 1934. Animal Plankton of the Norwegian Coast Waters and the Open Sea. Fiskeridiv. Skr. Havundersog., 4(9), pp. 1-163.
- Tseng, W. Y. and Tseng, T. T. 1966. On the Distribution of Plankton Settling Volumes in the Taiwan Straits. I. China Fishery No. 169, pp. 10-18.
- Tseng, W. Y. 1967a. On the Distribution of Plankton Settling Volumes in the Neighbouring Seas of Taiwan. I. China Fisheries No. 169, pp. 10-12.
- , 1967b. On the Distribution of Plankton at the Fishing Ground of the Round-Sardine in the Taiwan Straits. I. China Fishery No. 170.
- , 1967c. On the Distribution of Plankton at the Fishing Ground of the Round-Sardine in the Taiwan Straits. II. China Fishery No. 172.
- , 1968. A Preliminary Report on Cypridinids (Cstracoda) from Taiwan Straits. The Fifth CSK Symposium, Hawaii, U. S. A.
- Wimpenny, R. S. 1966. The Plankton of the Sea. Faber and Faber LTD. pp. 1-426.
- Yu, C. P. and Lee, C. W., 1968. The Effect of Environmental Factors on the Macro-Zooplankton Community Around Taiwan. The Fifth CSK Symposium, Hawaii, U.S.A.