

## 舟山漁場岱衢洋、大戢洋餌料浮游动物初步調查

虞 研 原

(浙江省动物研究室)

### 引 言

海洋浮游动物是鱼类、甲壳类、貝类等动物的基本食料；并且对經濟魚类的栖息、洄游、索餌、魚类大量进入漁区等方面有密切的关系。同时，浮游动物的数量，在一定程度上可以反映出海洋环境的变化情况。因此，調查一个海区中浮游动物种类的分布及数量变动的規律，可有助于了解或預报那里渔业资源的变动。

岱衢洋、大戢洋位于长江、錢塘江口外，是舟山群島中的一个内湾河口漁場。舟山群島是我国最大的漁区，而岱衢洋与大戢洋是大黄魚的主要产卵場。漁場内范围狭小，島屿罗列，底形复杂，潮流湍急；水深一般为20米以内，水色混浊，透明度很底<sup>[1]</sup>。漁汛期間（4~6月），受气温和太阳辐射影响较大，水温都較外海为高。由于江河淡水流入，盐度較外海为低；且带来了大量的营养盐类和有机物质，水质肥沃，为浮游生物的繁殖創造了有利的条件。以上这些复杂的环境条件，都有利于亲魚产卵、孵化和发育成长，并保证了幼魚的充分餌料基础，形成大黄魚产卵場的优越条件。

### 一、調查及研究方法

浙江于1960年开展海洋水产資源綜合調查期間，对岱衢、大戢洋作了全面調查；1961年又另行組織，进行季度补充調查，并由浙江省海洋水产研究所于1961年漁汛期間（4~6月）进行岱衢、大戢洋大黄魚产卵場重点調查。調查范围为东經 $121^{\circ}50'$ ~ $122^{\circ}40'$ ，北緯 $30^{\circ}15'$ ~ $31^{\circ}00'$ ，分設25个定点观测站。在浮游动物調查中，采用全国統一規格的浅海浮游生物采集的大型标准浮游生物网，从海底至海表垂直拖取样品，并分离出非餌料生物种类，然后用扭力天平（感量为0.01克）称湿重（单位为每立方米的毫克数），浮游动物的数量用个体計数法（单位为每立方米的个数<sup>[2]</sup>）。本报告主要总结漁汛期間及参照全年調查浮游动物資料，初步分析研究的結果。共計分析了100号浮游动物样品。

### 二、浮游动物总生物量及其主要种类的分布

根据已获得浮游动物的資料分析，岱衢、大戢洋浮游动物总生物量，1960年平均为79毫克/立方米，1961年平均为88毫克/立方米；而漁汛期間（4~6月）平均为88毫克/立方米。若与貓头、大日洋漁汛期間浮游动物总生物量比較，無論在月平均，汛平均等方面都很低（如下表）。

岱衢、大戢洋浮游动物总生物量所以特別低，可能由于潮流湍急，各种水系的相互推移变化，使环境改变較大；在該区浮游动物种类組成較为单纯，浮游动物主要餌料种类及数量显著地少，因此影响总生物量。同时該漁場也是多种經濟魚类的产卵場，漁汛期也相同，故浮游动物总生物量相当低。

漁汛期間浮游动物总生物量，与調查区的平面分布趋势基本一致，都在漁場的东南面形成大面积的生物量（100~250毫克/立方米）分布区，在其外围形成了小范围的高生物量（250~500毫克/立方米）分布区。

岱衙、大戢洋与猫头、大目洋漁汛期間浮游动物总生物量比較表

| 时 間     | 地 区<br>毫克/立方米 | 岱 衙、大 戢 洋 |       |     | 猫 头、大 目 洋 |       |     |
|---------|---------------|-----------|-------|-----|-----------|-------|-----|
|         |               | 总生物量范围    | 月 平 均 | 汛平均 | 总生物量范围    | 月 平 均 | 汛平均 |
| 四 月 份   |               | 4~249     | 65    | 88  | 9~901     | 107   | 244 |
| 五 月 上 旬 |               | 3~421     | 107   |     | 4~3255    | 355   |     |
| 五 月 下 旬 |               | 6~226     | 83    |     | 10~890    | 328   |     |
| 六 月 份   |               | 20~330    | 95    |     | 5~368     | 104   |     |

高生物量分布区，是在高盐水和沿岸低盐水汇集的区域。而在漁場的西面，以及錢塘江口沿岸一带为低生物量区（25毫克/立方米以下）。在漁汛末期，在漁場的东南面的生物量，下降为100~200毫克/立方米。

漁場內最高生物量及月份，为七月份的140毫克/立方米；最低生物量及月份，为二月份的4毫克/立方米。高低相差达35倍，变动幅度很大。根据生物量的高低和变动幅度的大小，可以初步反映該海区浮游动物数量波动和魚群索餌的关系。并与該海区的底形复杂，潮流湍急等地理条件，水文状况密切相关。从1930年浮游动物总生物量全年变化情况来看，四月份开始迅速增高，但六月份略有下降，到七月份达全年最高峰，八、九月又大幅度下降，十月份又略回升，以后便急剧下降（见图1）。浮游动物总生物量于六月、九月份产生下降现象，主要由于大黃魚春汛及秋汛产卵后，出現大量稚、幼魚和摄食大量餌料。而十月份的回升，可能由于浮游动物又进入一个新的繁殖周期，因而形成秋季的不太明显的升高。同时，該漁場

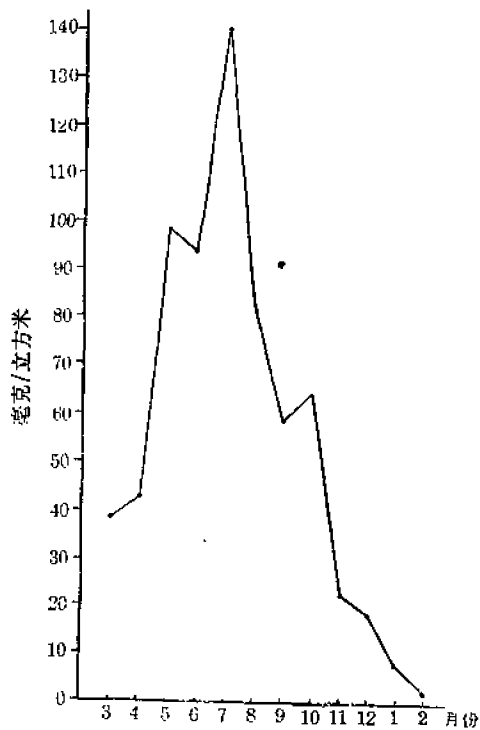


图 1 1930年岱衙、大戢洋浮游动物总生物量逐月变动图。

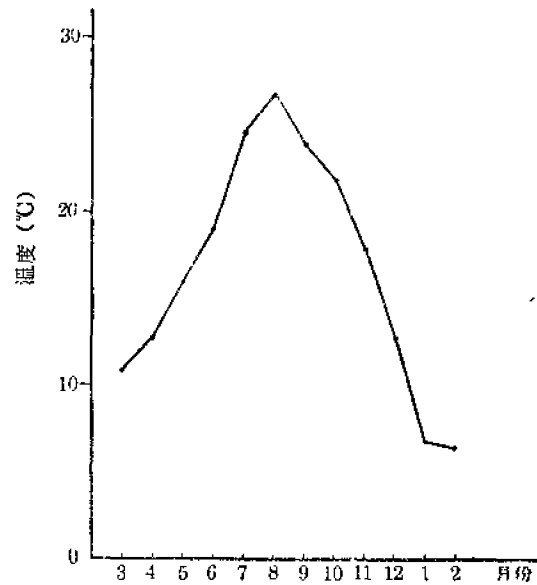


图 2 1960年岱衙、大戢洋温度，年变化曲线图。

也是鯧魚、鱒魚、鮑魚、馬鮫魚、梅童魚等多種經濟魚類的產卵漁場，漁期也都是 4~6 月，這些魚類的大量稚、幼魚的攝食，也使浮游生物量降低。在產卵季節，生物量都較高，在索餌季節，由於魚群攝食的影響，生物量的分布減少。

從季節變化來看：浮游动物盛期為夏、秋兩季，高峰出現在夏季，而冬季最低。這和水溫的季節變化完全一致（圖 2）。

對浮游动物總生物量起主導作用的種類為真刺脣角鏢水蚤、中華哲水蚤、百陶箭虫、几島囊糠蝦、中華假磷蝦等。

從漁汛季節分析獲得的浮游动物材料表明，在本海區主要餌料浮游动物種類中，以橈足類占絕對優勢，平均為 53 個/立方厘米，以六月份為最高（平均為 84 個/立方厘米）；其次，箭虫總個數平均為 2 個/立方厘米；糠蝦為 1.5 個/立方厘米。十足類之中型螳蝦的數量很少，四、五月份均未出現，僅六月份有極少量分布。

橈足類的種類分布廣泛，大部分均為低鹽性種類。總個數自四月至六月逐漸增多，這與該漁場水溫逐月增加基本上相一致。在種類中以真刺脣角鏢水蚤、中華哲水蚤的數量占絕對的優勢，分布也很普遍。

#### 真刺脣角鏢水蚤 *Labidocera euchaeta* Gierbrecht.

真刺脣角鏢水蚤為廣溫低鹽性沿岸種，廣泛分布在港灣河口沿岸一帶低鹽水域，為河口特征的指標生物種類之一。是該漁場的主要橈足類，數量占首位。是多種經濟魚類幼魚經常攝食的对象。三月，西北風盛行，沿岸流勢力加強，在漁場內分布普遍，均為 25 個/立方厘米左右，尤以杭州灣一帶較多。四月以後，數量逐漸增加，除漁場東南面沒有出現外，其他區域均有分布。六月以後，河流逕流流量加強，近岸低鹽水系向外海擴展，而北上暖流勢力則相對減弱，因此該種的分布亦由沿岸向外側擴布，數量增加。到八月份達全年最高峰，為 25 個/立方厘米。在漁場的東北面為 25~50 個/立方厘米的分布區；西南面出現 25~100 個/立方厘米的分布區。

#### 中華哲水蚤 *Calanus sinicus* Brodsky.

中華哲水蚤為我國近海的地方種，它的分布中心是在我國的黃海和東海的近岸區，生態性質可能較接近暖溫帶性。主要分布區適處於沿岸水系與外海水系之間的過渡地帶。數量的季節變動是較明顯而有規律的。在漁汛期間，它為普遍分布的主要種類；從數量上看，它占橈足類的第二位。它為主要經濟魚類及其幼魚的重要餌料之一。四月，5 米層平均水溫已上升到 13°C 左右，已開始繁殖，到漁汛期間，平均水溫升高，它的分布比較均勻。在漁場的外圍高溫高鹽水勢力加強，偏東部分出現小範圍的 100~250 個/立方厘米的高數量密集區。從全年資料來看，以五月份達全年最高峰，二月份最低。在漁汛後期，六月下旬則數量減少。在調查區的西北面數量很少，個別觀測站沒有出現。

在漁汛末期，漁場內的橈足類數量減少，主要由於稚、幼魚的大量繁殖。根據林書頤（1937）的分析，大黃魚稚魚的餌料以橈足類為主<sup>[5]</sup>。

箭虫亦為漁場的主要浮游动物，數量分布均勻；在漁汛期間數量波動不大，以百陶箭虫為優勢種類。

#### 百陶箭虫 *Sagitta bedoti* Beraneck.

百陶箭虫是暖水種，在暖流與其他海流或水團匯集的水域里相當密集。三月，除杭州灣附近外，整個調查海區均有分布，但數量很少，四月到六月，數量增加，遍布整個海區，而七月份達全年最高峰；九月之後便急劇下降，到翌年二月為最低。數量的季節變化相當明顯，夏季數量最多，平均為 8.73 個/立方厘米；以冬季最低，平均每立方厘米海水中不到一個。

端足類、糠蝦類以及磷蝦類的種類較少，數量不多，分別略述于下：

細長腳蝦 *Themisto gracilipes* Norman. 細長腳蝦僅在漁場的外圍高鹽水域中，於五月份有極少量的分布。

#### 几島囊糠蝦 *Gastrosaccus kojimaensis* Nakazawa.

几島囊糠蝦在本海區為廣泛分布的普通種類。但量極少，為大黃魚、小黃魚、帶魚、鱒魚等經濟魚類所攝食。數量分布，僅七月到九月為 1 個/立方厘米以上外，其餘月份不到 1 個，六月份大部分個體懷卵。

中华假磷虾 *Pseudophausia sinica* Wang et Chen.

中华假磷虾为本海区最普遍而常见的种类。在漁汛期間大都集中分布在漁場的外側，在杭州湾一带未出現。

从該漁場大黃魚的食性分析中，夏季的攝食强度低于秋季。因此，浮游动物总生物量以夏季偏高。一般所攝食的浮游动物中，以磷虾类的太平洋磷虾，假磷虾为主，其次为中国毛虾、端尾类、儿島囊糠虾、中型蚤虾、箭虫等<sup>[2, 9, 10]</sup>。

### 三、浮游动物种类組成

浮游动物种类組成及分布，与調查海区各种水系有很密切的关系。該区因接納长江和錢塘江注入的大量淡水，盐度一般較低，平均在 25.17% 左右，平均水温在 17.68 C 左右。浮游动物的組成主要以低盐沿岸种和半咸性河口种占絕對优势，种类有真刺唇角鏢水蚤、双刺唇角鏢水蚤 *Labidocera bipinnata*，背針刺鏢水蚤 *Centropages dorsispinatus*，虫肢歪鏢水蚤 *Tortanus vermiculus*，火腿許鏢水蚤 *Schmackeria poplesia*，儿島囊糠虾，中国毛虾 *Acetes chinensis* 等。此外，还有温带外海性种类的細长脚蛾等。同时，还参杂少量热带近岸性种类的陀螺寬鏢水蚤 *Temora turbinata*，歪尾寬鏢水蚤 *Temora discoaudata*，寬額假磷虾 *Pseudophausia latifrons* 等。热带外海性种类有百陶箭虫，肥胖箭虫 *Sagitta enflata*，微弱哲鏢水蚤 *Calanus pauper*，平俗波鏢水蚤 *Undinula vulgaris*，强壮真鏢水蚤 *Eucalanus crassus*，光滑真刺鏢水蚤 *Euchaeta plana* 等。夏季在漁場外側，有少量的中型蚤虾。

以上是在漁場西部及杭州湾一带、河口半咸水不同种群（低盐种类）主要分布区，而温带外海性种类，仅分布在漁場的东面及东北面外側，热带外海性高盐种类，分布在南面及东南部分。

浮游动物的組成，是判断不同性质水团的重要指标。漁汛初期調查区仍受沿岸流势力所控制，五月以后，漁汛末期，外海暖流开始侵入漁場，水温升高，暖水性种类已見分布；同时，由于近岸低盐水系势力强于外海高盐水系，而促使低盐水系向外扩展；因此，低盐种类也向东南及东面外海扩布，而暖水性种类 的分布范围則向外海退縮。一些热带性較强的种类，仅分布在漁場的东南部外海。由此可知，这些不同生态特点的种类分布情况，說明了該漁場在漁汛期間，是受长江和錢塘江的逕流所控制；同时，也标志着暖流对漁場的影响已开始增强。

## 参 考 文 献

- [1] 中国科学院海洋研究所浮游生物組, 1959. 統一淺海区浮游生物調查方法的建議. 海洋与湖沼 2(2), 67—71.
- [2] 王复振, 1964. 浙江近海重要經濟魚类的食性. 浙江海洋水产資源調查委员会編印 (待刊).
- [3] 王 荣、陈宽智, 1963. 假糠蝦一新种——中华假糠蝦的描述. 海洋与湖沼, 5(4), 353—355.
- [4] 沈嘉瑞、白雪娥, 1956. 烟台給魚产卵場橈足类的研究. 动物学报, 8(2), 177—182.
- [5] 林书顏、黄寿标, 1937. 浙江張网影响魚类繁殖之研究. 浙江水产試驗場汇报, 3(2), 9—62.
- [6] 郑 重、郑执中, 1959. 十年来我国海洋浮游动物的研究. 海洋与湖沼, 2(4), 214—218.
- [7] 浙江省海洋水产研究所, 1959. 夏季舟山漁場大黃魚产卵魚群洄游和魚群探索問題 (油印本).
- [8] 陈清潮, 1964. 中华哲水蚤的繁殖、性比率 and 个体大小的研究. 海洋与湖沼, 6(3), 273—286.
- [9] 楊紀明、郑 严, 1962. 浙江、江苏近海大黃魚的食性及摄食的季节变化. 海洋科学集刊, 2, 14—28.
- [10] Enomoto, Y. (榎本义正) 1963. Studies on the food base in the Yellow and East China sea-III. Notes on some dominant zooplankton. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 29(1):7—13.
- [11] Nakazawa, K., 1910. Notes on Japanese Schizopoda. *Annot. Zool. Jap.*, 7:247—261.
- [12] Sproston, N.G., 1949. Preliminary survey of the plankton of the Chu-San region, with a review of the relevant literature. *Sinensia*, 20: 58—161.
- [13] Takamochi Mori, 1937. The pelagic copepoda from the neighbouring water of Japan. Tokyo.

A PRELIMINARY STUDY OF THE ZOOPLANKTON OF THE CHU-SAN  
REGION, AT TAICHU-YANG AND DAJIE-YANG.

YU YUAN-YANG

(Zoological Laboratory, Hangchow, Chekiang)

ABSTRACT

The present report deals with the zooplankton of the foodstuff collected along the Taichu-Yang and Dajie-Yang of the Chu-San region during 1960~1961. The results are as follows:

The average total biomass of zooplankton is 38 mg/m<sup>3</sup> in this region, and the highest is 140 mg/m<sup>3</sup> in July and the lowest is 4 mg/m<sup>3</sup> in February.

In general, it reaches a maximum in summer and a minimum in winter. Its seasonal variation is just the same as the water temperature.

There are 100~250 mg/m<sup>3</sup> of the total biomass of zooplankton distributed in the southeast of the fishing ground and 250~500mg/m<sup>3</sup> distributed outside of it.

The dominant zooplanktons are the eurythermic low-saline neritic species and the brackish water estuarine species. They are the *Labidocera euchaeta*, *L. bipinnata*, *Centropages dorsispinatus*, *Tortanus vermiculus*, *Schmackeria poplesia*, *Gastrosaccus kojimacensis*, *Acetes chinensis*, etc., and are mainly distributed in the west of the fishing ground and Hangchow-Bay. There are also high-saline oceanic species, including *Calanus parvulus*, *Undinula vulgaris*, *Eucalanus crassus*, *Euchaeta plana*, *Sagitta bedoti*, *S. inflata*, etc. They are mainly distributed in the south and southeast of the fishing ground.