

統一淺海区浮游生物調查方法的建議***

中國科學院海洋研究所浮游生物組

在進行海洋浮游生物資源調查中，首先必須注意到調查方法的標準化，否則就會使調查資料無可能用來互相比較，而減低了資料在實際應用上的價值。

由於各海区浮游生物數量的懸殊，如在低緯度海洋的單位體積海水中，浮游生物的數量就不能與高緯度海区的相提並論。調查船的大小及設備條件也各有不同。因此，在擬定統一調查方法的同時，必須充分地考慮到這些具體問題。

1957年蘇聯海洋浮游生物學家波戈羅夫教授(B. Г. Богоров)提出了“海洋浮游生物調查方法的標準化”^[1]一文，我們認為基本上是很合理的，不過，他所建議的浮游生物網型，是適用於遠離海岸的深水區域的；若應用於淺海調查，因網身過長，在使用上是不很方便的。我們願意根據我國海区大部分屬於大陸棚以內的淺海的特殊情況，提出以下建議：

一、採集水層

為了資料便於互相比較，採集水層也有統一規定的必要。在討論這個問題時，應注意到調查海区的一般深度及溫躍層的分布情況。

我國渤海、黃海、東海及南海四個海区中，以渤海為最淺，大部分深度都在30米以內，整個海区的平均深度在平潮時還不到20米。黃海北部最深部分也不過70—80米，全海区平均深度在平潮時約為40米。黃海南部較深部分也在百米以內。東海東部深度可達一二千米以上，但廣大水域仍屬於大陸棚上的淺海。

在黃渤海已進行過調查的區域，溫躍層一般出現於深度10—20米之間，在深度較大部分，有時出現於20—35米水層。

根據上述情況，我們建議採集水層分為：0、10、20、35、50、75、100、150、200米。必要時，也可以在溫躍層及其上下再增加採集層次。

二、採集方法

(甲) 浮游動物的採集方法

I. 小型浮游動物：

對於體形在1.0毫米以下的浮游動物，可採用50升波戈羅夫式浮游生物採集器，篩絹可用國際標準20號。按上面所規定的標準水層採集。

II. 中型浮游動物：

對大小在1—10毫米的浮游動物，波戈羅夫教授建議在北方和北極區浮游生物豐富

* 1958年8月向在平壤召開的太平洋西部漁業研究委員會第三次全體大會上提出的建議，並獲得大會通過採用。

** 中國科學院海洋研究所調查研究報告第92號。

的水域采用口径 37 厘米的 Juday 网,在浮游生物稀少的南方热带海洋,則可采用入水口径 80 厘米的 Juday 网。

我們的海区是从温带、亚热带到热带,浮游生物在数量上远远不及北方及北极区丰富,使用 37 厘米口径的 Juday 网,捕获量是不够理想的。若使用 80 厘米口径的 Juday 网,帆布錐部长 160 厘米,过滤部分长 370 厘米,加上鉛錘的繩长及上面系結网子的繩长,則全部长度即达 6—7 米,这不仅在一般小型調查船上,操作很不方便,而且在渤海大部分深度仅十多米的海区使用这么长的网子也是不很适合的。为此,我們根据 T. C. 拉斯(T. C. Pacc)和波戈罗夫修改过的 80 厘米口径的 Juday 网型(中間的大环位于网的全长的三分之一),作了进一步地修改,将网口的直径改为 50 厘米(面积 0.2 平方米),上面錐部帆布边长 90 厘米,下面篩絹过滤部分边长 180 厘米,用 38 号(每厘米 38 网孔)或 XX 8(网孔大小 0.289 平方毫米)篩絹制成(图 1)。

采集时,网口中央附一流量計(flow meter),按标准层次采集全程水柱的样品:

0—10、10—20、20—35、35—50、50—75、75—100、100—150、150—200米。

III. 大型浮游动物,魚卵及仔魚:

采集大型浮游动物、魚卵及仔魚,必須采用网口直径及网孔都更大些的网型。由于网口直径的增大,过滤部分即須相应的加长。若采用 Juday 网型或經波戈罗夫与拉斯修改的网型,网身都过长,不适合在小型調查船进行浅海調查时使用。我們建議采用口径 80 厘米 Nansen 网型,过滤部 270 厘米,篩絹采用 GG36(每厘米 15 个网孔)(图 2)。

采集时,网口中央附有流量計,自底层到表层垂直拖,在深度超过 100 米,可按以下层次采集:

0—50、50—100、100—200米。

(乙) 浮游植物的采集方法

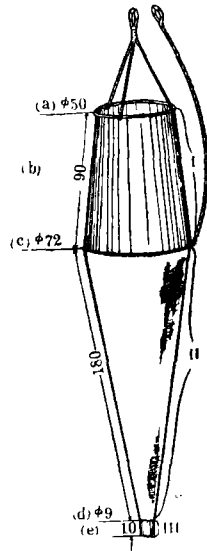
浮游植物定量資料比較理想的方法是沉积一定量体积的海水,而后計算出单位体积中的細胞数量。各不同緯度的海区,浮游植物在数量上有着极大的差异。因此,沉积的水量各海区就应有所不同。在生物量較大的高緯度海区,取 0.5—1.0 升水样已有相当的代表性;而在中、低緯度的海洋,特别是在生物学上的夏季(biological summer),浮游植物很贫乏的时候,就需要取 3—5 升才有可靠的代表性。采取水样可用南生顛倒采水瓶(Nansen Reversing Bottle),按照标准水层取得所需水量。

采得水样先用碘液(溶碘于 5% 碘化鉀水溶液中,使成碘的飽和溶液,用时每升海水中加此溶液 4 毫升)固定。經沉积、濃縮后,再用 5% 福尔馬林加以保存。用碘液固定水样比較直接用福尔馬林固定的效果好,不但可增加悬浮于海水中的微細浮游植物的沉降速度,而且比較不会损坏細胞的結構。

此外,关于測定海区的生产力,我們同意采用測氧法^[1],即利用对浮游植物行光合作用时所产生的氧量的測定,来間接估計浮游植物的繁殖情况。

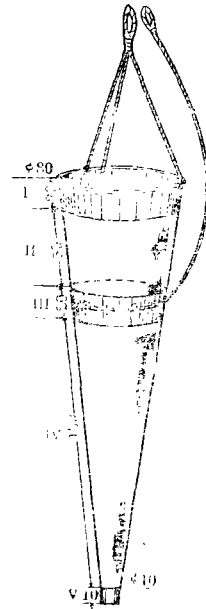
三、材 料 分 析

各海区浮游生物的种类組成和体型大小极为悬殊。如单以个体数来代表数量的多寡,是不能真正表示出各类浮游生物在海洋生物食物連鎖中所起的作用的。波戈罗夫教



全 長	270 厘米 (图中 III 的部分未計在內)
网 口	直径:(內徑)50 厘米 面积: 0.2 平方米
I 头 錐 部	(a) 上圈直径(內徑) 50 厘米
	(b) 長90 厘米,帆布制
	(c) 中圈直径(內徑) 72 厘米
II 过 滤 部	長180 厘米 38*篩網制(每厘米 38 个网目)
III 网 底 部	(d) 直径(內徑) 9 厘米
	(e) 長10 厘米

图 1 中型浮网 (比例 1:50)



全 長	270 厘米 (图中 V 的部分未計在內)
网 口	直径(內徑) 80 厘米 面积 0.5 平方米
过 滤 部	I 長 20 厘米, 用防雨 布或帆布制成
	II 長50 厘米(每厘米15 个网目) 36 G G 篩網 制
	III 長 20 厘米, 帆布制, 周圍訂有閉鎖用的 銅圈
	IV 長 180 厘米 36 G G 篩網制
网 底 部	V 直径 9 厘米 長 10 厘米, 帆布制

图 2 大型浮网 (比例 1:50)

授認為魚類資源是按重量計算, 估計作為魚類營養基礎的浮游生物的数量也應該以生物量(Biomass) 來測定。我們認為波氏的建議是很合理的, 而且切合實際。通過生物量的比較研究, 可以了解各海区相對的沃瘠程度, 這對聯想到漁場與漁羣的探索以及對漁業資源的預報是有一定的作用的。

關於生物量的測定, 一般說來是采用“干重”比采用“濕重”準確些; 但在實際應用上“干重”不及“濕重”方便。而且細小的浮游生物的“標準重量”是從它的體積間接求得的。采用“濕重”來測定生物量是客觀的, 因為它是比較接近生物體的實際重量。為了工作上方便, 我們贊同用 4—5% 福爾馬林固定的標本來測定生物量, 而不采用新鮮標本。

参 考 文 献

- [1] 波戈罗夫, B. Г.: 1958. 海洋浮游生物調查方法的標準化. 海洋与湖沼 1(1): 1—26.

RECOMMENDATIONS FOR THE UNIFICATION OF SHALLOW SEA PLANKTON INVESTIGATION METHODS*

Section of Planktology, Institute of Oceanology, Academia Sinica

In recent years, planktologists from many countries have made earnest calls for the standardization of methods of plankton investigation. Most outstanding of these is the recommendation put forth by B. G. Bogorov in 1957, which embodies methods for the collection and treatment of quantitative plankton material. We are of the opinion that the propositions made are reasonable and practicable and we subscribe to these basically, but we should like also to give some recommendations that are commensurate with particular conditions prevailing in relatively shallow waters.

I. Sampling Layer

Depth is a primary factor in the selection of the interval of the sampling layer. Our waters from Po-Hai down to the South China Sea are characteristically shallow to moderately deep. In Po-Hai and the Yellow Sea, the thermocline, when formed, is between 10—20 meters, in still deeper parts, between 25—35 meters. We fix upon 0, 10, 20, 35, 50, 75, 100, 150 and 200 meters as sampling layers. If necessary, hauls may also be made at layers just below and above the thermocline.

II. Collection of Material

A. Zooplankton

1. Microplankton (Size up to 1 mm.)—For the collection of microplankton, the 50-liter Bogorov plankton sampler made of standard bolting silk No. 20 is used.

2. Mesoplankton (Size, 1—10 mm.)—The use of long nets for the collection of plankton on board small vessels in relatively shallow water is inconvenient and impracticable. We make use of a net with the following dimensions: diameter of the mouth, 50 cm.; diameter of middle ring, 72 cm.; length of canvas, 90 cm.; length of filtering cone, 180 cm. The filtering cone is made of No. 38 bolting silk with 38 meshes per centimeter or of XX 8 bolting silk (aperture size, 0.289 mm.) (Fig. 1).

During collection a flow meter is attached to the center of the mouth of the net and samples are taken through a water column at layers 0—10, 10—20, 20—35, 35—50, 50—75, 75—100, 100—150, 150—200 meters.

3. Macroplankton, fish eggs and larvae.—The collection of large-sized zooplankton necessitates the use of nets having a large mouth diameter. We make use of a Nansen-type conical net of 80 cm. diameter, the filtering cone made of GG 36 (15 meshes per centimeter) bolting silk, is 270 centimeters long (Fig. 2).

During collection a flow meter is attached to the center of the mouth of the net and vertical hauls are made from bottom to surface layers. At depths greater than 100 meters, hauls should be made at layers 0—50, 50—100, 100—200 m.

B. Phytoplankton—We use the hydrological water-bottle for the collection of water samples for quantitative study. In high latitudes where plankton is more abundant, 0.5—1.0 liter would suf-

* Presented at the Western Pacific Fisheries Research Commission, Pyongyang, Korea, August 1958.

fice, but in low latitudes, especially in the biological summer when there is a decline in phytoplankton production, 3—5 liters would be needed.

For fixation, the use of potassium iodide is advisable as it increases the settling rate of the plankton and renders the cell structure less liable to destruction and in this respect it is more preferable to direct fixation by means of formalin. To insure longer preservation, potassium iodide or 5 per cent formalin solution should be added in due time.

For the determination of diurnal phytoplankton production, we agree with the use of the oxygen method.

III. Analysis of material

We agree with Bogorov's recommendations that plankton abundance should be expressed in terms of weight or biomass. For practical purposes the wet weight method is preferred. Plankton fixed in 4 per cent formalin instead of fresh specimens is used for weighing.