

十年来我国海洋浮游动物的研究*

郑重 郑执中

(中国科学院海洋研究所)

我国海洋浮游动物的研究还是在解放以后才蓬勃发展起来的。解放前,在国民党反动派的百般摧残下,这门年青的生物科学根本没有发展的机会。解放后,由于党和政府对科学的重视和大力支持,海洋浮游动物学和其他科学一样,才迅速地成长起来。十年来我国海洋浮游动物研究是以服务于社会主义建设为目的。为了水产事业的发展,在具有重要经济意义的海区进行了综合调查。

十年来,通过一系列的渔场调查(辽东湾毛虾渔场,烟台鲱鱼渔场,黄河口小黄鱼渔场和黄、东海越冬渔场等),海洋综合调查(渤海及北黄海西部海洋综合调查和全国海洋综合调查)及港湾调查(胶州湾,厦门港等调查),在浮游动物方面积累了大量资料,发表了不少论文和调查报告,不论在分类或生态研究方面,都取得了一定成绩。这些调查工作的开展,使我国海洋浮游动物的研究走上了理论联系实际为生产和国防建设服务的正确道路,为今后这个学科的更大发展打下了良好基础。

一、分类研究

最近十年来在浮游动物分类方面做了不少工作,不过还远不能满足区系调查的要求,所以今后分类研究仍有大力展开的必要。各海区所做的分类研究有:在黄渤海方面作了胶州湾沙壳纤毛虫的研究,发现了3个新种(*Tintinnopsis kiaochoensis* Yin, *T. tsingtaoensis* Yin, *T. hemispiralis* Yin)^[2,3];山东沿海水螅水母的研究,发现了一个新种(八肋斜球水母 *Hybocodon ectopleurus* Gai)^[11];烟台水螅水母类的研究^[10];烟台鲱鱼产卵场桡足类的研究,发现了6个新种(中型拟哲镖蚤 *Paracalanus intermedius* Shen & Bai、刺尾歪镖蚤 *Tortanus spinicaudatus* Shen & Bai、杂刺镖剑蚤 *Cyclopina heterospina* Shen & Bai、宽身半剑蚤 *Hemicyclops dilatatus* Shen & Bai、钟摆拟阿妈猛蚤 *Parameira pendula* Shen & Bai、短尾伪阿妈猛蚤 *Pseudameira brevifurca* Shen & Bai)^[9];黄海和渤海的毛虾研究^[12]。在东海方面作了江苏奉贤近海甲壳动物的研究,发现了桡足类二个新种(火腿许镖蚤 *Schmackeria poplesia* Shen、虫肢歪镖蚤 *Tortanus vermiculus* Shen)^[8];厦门水螅水母类和櫛水母类研究^[4,5];厦门毛颚类研究^[7];厦门浮游甲壳类(毛虾、莹虾、磷虾)研究^[13-16]。在南海方面只作了南海水櫛水母类研究^[6]。

总的看来,十年来在水母和甲壳类方面做了较多的分类工作。不过,在其他浮游动物方面做得很不够,还存在着不少空白的门类,如浮游多毛类、浮游腹足类、浮游被囊类以及浮游幼虫等,尚有待于研究。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第113号。

二、生态 研究

由于国家对海洋生物资源开发与利用的迫切需要，近几年来在全国范围内先后展开了渔场调查及海洋综合调查。随着这些调查的进行，海洋浮游动物生态的研究工作也逐渐地开展了起来，对我国各海区及若干主要渔场的浮游动物的数量变动及其在时间和空间上的分布，已有了概括的认识。兹就有关浮游动物生态调查所获得的结果，简略介绍如下：

1. 渔场调查 在烟威鲑鱼渔场调查中(1953—1958年)，对渔场中心区及其附近水域的浮游生物进行了比较系统的调查研究。调查结果显示了渔场中的浮游动物主要是属于温带性近岸群落，并包含一些外海种类。在种类组成上较我国其他海区为单纯。在渔汛初期(5月上旬)，浮游植物占绝对优势。随着渔汛的发展，浮游植物的数量便迅速下降，而浮游动物的数量则步步上升。到了渔汛末期(7月间)达到全年最高峰。秋间(10月)又出现了一个次高峰。这两个高峰的出现，也正是渔场中主要浮游甲壳类的繁殖盛期。从1957年的季节分布资料中可以看出，太平洋哲镖蚤(*Calanus pacificus*)、小型拟哲镖蚤(*Paracalanus parvus*)、腹针刺镖蚤(*Centropages abdominalis*)和细长脚蛾(*Themisto gracilipes*)的最高峰都出现在7月。太平洋哲镖蚤在一年中有3个繁殖期——3—4月，6—7月，10—11月。而细长脚蛾却有整年繁殖现象。渔场中浮游动物可以概括地划分为二个不同的生态群落，一个是以盐度较高的外海种属为主体，如太平洋磷虾(*Euphausia pacifica*)、细长脚蛾和太平洋哲镖蚤等。一般分布于渔场东面及北面的高盐水域。另一个为低盐近岸群落，以夜光虫(*Noctiluca scintillans*)、刺尾歪镖蚤、海洋伪镖蚤(*Pseudodiaptomus marinus*)等为主体，一般分布于38°N以南的渔场中心区及近岸。这两个不同群落分布区的扩张与缩小，常显示出渔场及其附近水域中不同性质水系相互推移的情况。渔场中浮游动物的垂直分布与昼夜垂直移动情况显示了浮游动物在浅海区的生态特点。根据白天的垂直分布，可分为两个类型：(i)主要分布在10米以上表层，如小型拟哲镖蚤、强壮箭虫(*Sagitta crassa*) (第I期)、夜光虫等，(ii)主要分布在10—15米以下水层，如太平洋哲镖蚤、腹针刺镖蚤(*Centropages abdominalis*)、克氏纺锤镖蚤(*Acartia clausi*)、细长脚蛾、太平洋磷虾和强壮箭虫(第II, III期)。根据昼夜垂直移动幅度的不同，又可归纳为下列几个类型：

(1) 昼夜垂直移动显著而有规律——白昼深藏，夜晚上升，午夜下沉，黎明上升——属于这一类型的有太平洋哲镖蚤、细长脚蛾、太平洋磷虾和强壮箭虫(II, III期)等。

(2) 昼夜垂直移动并不显著，依照垂直移动幅度，又可分为3类：①不论白昼或夜晚，一律停留于表层而不下降的，如小型拟哲镖蚤；②白昼深藏，夜晚上升的幅度很小的，如克氏纺锤镖蚤和腹针刺镖蚤；③白昼上下水层均有分布，夜晚上升也不显著的，如日本大眼剑蚤(*Corycaeus japonicus*)。

中国毛虾(*Acetes chinensis*)是近岸低盐性的大型浮游甲壳类，它在渤海沿岸，尤其是辽东湾产量极高，成为这个海区的主要渔业之一。通过几年来辽东湾毛虾渔场的调查研究，关于毛虾的繁殖，发育，生活习性以及资源情况已有了比较全面了解。毛虾开始产卵时的适温为18°C，产卵盛期为20°C。辽东湾北部水温比南部升高较早，北部毛虾的产卵

期亦比南部提前約一个月左右。在毛虾产卵孵幼期内,如果雨量多,盐度低,毛虾的繁殖便更旺盛。現在已經基本掌握了渤海沿岸毛虾的数量变动規律,并可以对毛虾的資源进行預报。夜光虫对毛虾漁业危害很大,有时在辽东湾大量繁殖,占据了毛虾产卵場,致使毛虾歉产^[17]。

1952年5、6月間,夜光虫在黄河口附近及其以北沿海大量繁殖,形成赤潮,使当地漁业生产,受到很大損失。經观察及試驗結果,証明夜光虫在生活时对魚类的危害是由于它大量黏附在魚的鰓上,阻碍了呼吸。它死后腐敗,会导致魚虾的死亡。通过实验还証明了銅离子极易杀死夜光虫^[18]。

此外,在黄河口小黄魚产卵場、东海大黄魚及带魚漁場、粵东和北部湾漁場以及1957年底进行的黄、东海越冬漁場等一系列調查中,都获得了很丰富的浮游生物資料。这些資料对了解我国沿海浮游动物的种类組成及其分布,有一定帮助。

2. 海洋綜合調查 1957年中国科学院海洋研究所調查船——金星輪,在渤海及北黄海西部进行調查后,揭开了我国海洋綜合調查的序幕,但調查范围还局限于黄渤海区。1958年9月开始了規模巨大的全国海洋綜合調查,浮游生物生态調查工作也就更有系統地在全国各大海区展开了。

根据11个月(1958年9月—1959年7月)在渤、黄、东海調查所获的資料来看,浮游动物总生物量(毫克/米³)以东海最高,渤海次之,黄海(尤其是北部)最低。再就各大海区总生物量的季节变化来看,一般以春夏(4—6月)較高(尤以6月的升高最为显著,很可能为全年最高峯),冬季(1—3月)最低。这和水温的季节变化大致相似。从数量变动的幅度中,可以看出东海的季节变化最为显著,也最有規律,而北黄海的总生物量則几乎整年稳定,看不出显著的季节变化,这和比較稳定的外界环境有关。

浮游动物的种类組成及其分布与調查海区各种水系的关系很密切。渤海因接納黄河,海河,辽河以及其它大小河川注入的大量淡水,盐度一般較低,尤其是在各大河口区域,盐度更低。浮游动物的种类組成以低盐近岸种类如真刺唇角鏢溞(*Labidocera euchaeta*)、双刺紡錘鏢溞(*Acartia bifilosa*)、强壮箭虫及夜光虫等占优势。在黄汛季节,这些浮游动物的分布区常自河口及近岸向渤海中央区与海峽口方向扩张。而在冬季各河川注入淡水大大減少,北黄海一些比較高盐性的种类如太平洋哲鏢溞、細长脚蚨等便随着高盐水进入渤海中央水域,同时低盐羣落即退向三大湾及沿岸水域。

在黄海的不同水系中,浮游动物羣落也有显著差别。北黄海中央水系和南黄海中央水系都以太平洋燐虾、細长脚蚨和太平洋哲鏢溞等属于温带的比較高盐外海种类为主体。而在黄海沿岸水系,这些种类显著減少,并有低盐近岸种类大量出現。在北黄海38°N以南山东沿岸及海洋島以北水域,至春末夏初常有夜光虫大量繁殖,并有歪尾刺鏢溞,海洋伪鏢溞和双刺紡錘鏢溞等出現。在南黄海海州湾及苏北沿岸低盐水域中則有真刺唇角鏢溞大量繁殖。几年来調查結果表明,真正可作为暖流的指标种,并没有分布到北黄海。而在南黄海东南部則可采到少数暖水性种类如肥胖箭虫(*Sagitta enflata*)、达尔文波鏢溞(*Undinula darwinii*)、精致真刺鏢溞(*Euchaeta concinna*)、漂浮真刺鏢溞(*Euchaeta plana*)、角鼻鏢溞(*Rhincalanus cornutus*)等。这些种类的出現仅限于35°N以南,这說明了自济州島附近进入南黄海的一个暖流支梢到达这里,已成強弩之末,并与黄海中央水系相互交汇,

而失去了暖流的性质。

东海主要水系为黑潮暖流，沿岸低盐水系(包括钱塘江和长江口外的淡水流)以及自黄海中部南下的冷水团。在这三个不同水系中分布着三个不同羣落：暖流羣落以热带及亚热带的种类如肥胖箭虫、正型箭虫(*Sagitta regularis*)、圓輻有孔虫(*Globorotalia menardii*)、太平洋銀币水母(*Porpita pacifica*)以及上述暖水性橈足类为主体。它們的分布一般不易越过 31°N 以北。黄海水系的羣落以温带种类如强壮箭虫、細长脚蛾等为主，它們的数量向南逐漸减少，在 33°N 以南，就很稀少了。至于真刺唇角鏢溞、双刺紡錘鏢溞和火腿許鏢溞等低盐种类則仅分布于沿岸低盐水系中。

南海浮游动物的生态研究基本上还是一个空白点，仅仅通过目前正在进行的全国海洋綜合調查，才获得一些有关这个广大海区浮游动物的生态資料。从这些資料中，可以看出南海浮游动物包含着不少著名热带种类如管水母类的銀币水母和帆水母，毛顎类的健壮箭虫(*Sagitta robusta*)，端足类的 *Phronimella* sp.，被囊类的磷海樽(*Pyrosoma*)等。不过也可采到东海常見的百陶箭虫(*Sagitta bedoti*)、寬額假磷虾(*Pseudoeuphausia latifrons*)和中型螯虾(*Lucifer intermedius*)，以及其他海区常見的眞刺唇角鏢溞等。这些种类在广东沿海的出現，表示当地环境也适合于它們的生长繁殖。根据上述种类組成来看，广东近海浮游动物显然是一个热带性較强的近岸羣落，不过其中也有一些热带外海种类及东海习見种类。

3. 港湾調查 在港湾浮游生物調查方面，以厦門港調查得較为詳尽，在厦門內港已經进行了多年的罅样采集及分析^[13]。在种类組成和季节分布方面获得了一些結果。从种类組成上来看，暖水性种类如尖头拟哲鏢溞(*Paracalanus aculeatus*)、粗俗波鏢溞(*Undinula vulgaris*)、精致眞刺鏢溞、亨生螯虾(*Lucifer hansenii*)、肥胖箭虫等显然占优势，并且大部分是近岸种类。厦門是一个亚热带港湾，它的內港与外海相当隔絕。因此，很难采到热带外海种类如銀币水母、帆水母(*Vellela*)和磷海樽等。同时，由于接近九龙江口，一些低盐种类如眞刺唇角鏢溞、海洋仿哲鏢溞等則經常采到。总的看来，厦門港的浮游动物是代表着一个暖水性和近岸性較强的亚热带羣落。它的种类組成随着季节的轉換而发生相应的变化。

厦門港浮游动物的季节分布，經過最近几年(1953—1957)的連續調查^[13]已經对它的分布規律有了初步的了解。一般說来，以夏季(7—8月)最为繁盛，尤其是在种类数量上远远超过其他季节。这在原生动物和浮游幼虫方面最为显著。可是到了冬季，由于水温不低(一般仍超过 10°C)，浮游动物产量未見大降，仍可采到不少橈足类(主要是太平洋哲鏢溞(?)和小型拟哲鏢溞)和其他浮游动物如拟鈴虫(*Tintinnopsis*)、住囊虫(*Oikopleura*)等。这与北方冬季浮游动物的貧乏情况，成了鮮明的对照。总的看来，厦門港浮游动物的季节变化不如温带那么显著，这和亚热带水温的季节变化幅度不大有关。

除厦門港外，其他港湾如胶州湾等也进行过浮游生物調查，积累了不少有关这方面的資料，这些資料可供今后研究港湾水产資源的参考。

三、今后发展方向

沒有疑問，今后海洋浮游动物的研究工作，仍应繼續走理論联系实际的道路。一方面

繼續大搞生态調查,另一方面則繼續加強基础理論研究。这样,才能迅速提高我国浮游生物学水平。

在与魚类生态結合的漁場調查中,应着重了解大型餌料浮游动物,特别是櫻虾类、磷虾类、端足类、毛顎类以及大型橈足类的数量变动及其在時間上和空間上的分布,这可供漁业資源預报的参考。在和貝类养殖結合的港湾調查中,应着重了解小型浮游动物的数量变动及其分布。在与海况結合的綜合調查中,应着重研究下列几个問題:(1)浮游动物羣落的組成,分布及其与海况的关系;(2)找出各种水团和海流的指标种,这对了解我国沿海水团和海流系統有很大帮助;(3)发光浮游动物的种类、数量变动及其分布,这是有关国防建設的重要参考資料;(4)浮游动物沉积物如有孔虫、放射虫、翼足类等的分布,这在闡明海洋地質年代和探索海底石油資源中可起一定作用。

在生理方面应使用生物物理方法(如用放射性同位素 P^{32} , C^{14} 等)研究浮游动物的新陳代謝、生长、生殖等問題,尤其是有关生产力的問題,因为这与漁业生产密切相关。为了研究生长、生殖、发育等問題,浮游动物的人工培养是一項很重要工作。迄今为止,在培养海洋浮游动物如橈足类、毛顎类等还存在着很大困难,需要加以克服。在分类方面,应首先着手編写习見种类手册及图誌,然后再进一步編写各类专著,使种类鑑定有一可靠依据,并为生态調查打下分类基础。此外,网具及定量方法的改进也不容忽視,因为这是提高調查及研究质量的重要环节。值得提出的是:去年8月在平壤召开的太平洋西部漁业研究委员会第三次全体大会上已經通过采用我国提出的統一浅海区浮游生物調查方法的建議^[1]。今后,应繼續进行这方面的研究工作。

浮游动物学是一門年青的生物学,在我国尚处在萌芽时期。我們坚信,在党的正确领导下,大力培养新生力量,抓住这门科学的生长点,結合着生产实际广泛、深入地展开对以生态为中心的調查研究,一定能够在10年内赶上世界的先进科学水平。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院海洋研究所浮游生物組,1959:統一浅海区浮游生物調查方法的建議。海洋与湖沼,2(2):67—71。
- [2] 尹光德,1952:胶州湾砂壳纤毛虫之初步調查。山东大学学报,1(2):36—56。
- [3] 尹光德,1956:胶州湾砂壳纤毛虫的三个新种。山东大学学报,2(4):64—69。
- [4] 丘书院,1954:廈門港浮游动物志,1.水螅水母类。动物学报,6(1):41—48。
- [5] 丘书院,1954:廈門港出現的一种热带柞水母。动物学报,6(1):37—39。
- [6] 丘书院,1957:中国南海柞水母类初志。动物学报,9(1):85—100。
- [7] 克拉克,1951:廈門毛顎类。中国水生生物学汇报,2(1—2):49—83。
- [8] 沈嘉瑞,1955:江苏奉贤近海甲壳动物的研究。动物学报,7(2):75—100。
- [9] 沈嘉瑞、白雪娥,1956:烟台鮭魚产卵場橈足类的研究。动物学报,8(2):177—234。
- [10] 周太玄、黄明显,1958:烟台水螅水母类的研究。动物学报,10(2):173—191。
- [11] 高哲生、李凤魯、张云美、李宪伦,1958:山东沿海水螅水母的研究,(一)。山东大学学报,1:75—118。
- [12] 刘瑞玉,1956:黄海和渤海的毛虾。动物学报,8(1):29—40。
- [13] 郑 重,1955:廈門海洋浮游动物的初步研究。廈門大学学报,5:1—16。
- [14] 郑 重,1953:廈門海洋浮游甲壳类研究,(一)毛虾。廈門大学学报,2:37—44。
- [15] 郑 重,1954:廈門海洋浮游甲壳类研究,(二)螢虾。廈門大学学报,3:1—12。
- [16] 郑 重,1955:廈門海洋浮游甲壳类研究,(三)磷虾。廈門大学学报,3:13—20。
- [17] 辽宁省海洋水产試驗場,1956:辽东湾毛虾的調查研究。辽宁省海洋水产試驗場报告第1号。
- [18] 农业部水产实验所,1953:1952年春汛黄河口外赤潮的調查。农业部水产实验所报告第9号。