

过1,000尾/亩的传统看法,找到了大幅度提高对虾单位面积水体产量的途径。

三、欧洲对虾 (*Penaeus kerathurus* Forskål) 生活史和室内人工育苗研究

1976年,为了进行学术交流,扩大与第三世界国家的友好往来,我所接待了阿尔及利亚水生生物考察组,向阿方传授了中国对虾人工育苗和养殖经验。1977年又派专人去阿,与阿国家海洋渔业中心的工作人员合作,进行了欧洲对虾生活史和室内人工育苗的研究。初步摸清了欧洲对虾在当地的繁殖季节、产卵习性、胚胎发育、幼虫变态和生态特点,成功地培育出了对虾幼苗。为该国发展对虾人工育苗和养殖积累了经验。

* * *

除上述内容外,多年来我所有关科技人员,还曾在下列各个方面进行过探索试验。包括:敌害与幼虫存活率的关系;光线对蚤状幼虫成活率的影响;对虾基础饵料种类的移植实验;亲虾越冬以及对虾日摄饵量的研究等等。

四、存在问题和展望

近年来我国对虾养殖事业得到迅速发展。1960年以前,我国仅有少数几个单位从事对虾养殖生产。目前已经在沿海各地普遍展开。养殖的产量和质量也逐年提高。据不完全

统计,全国现有养殖面积已经超过5万亩,年总产量超过150吨。小面积精养的对虾产量已经突破每亩400公斤。此外,养殖技术和设备也有了一定程度的改进。然而与国外水产养殖的发展相比,我国的对虾养殖生产仍显落后。例如日本在五十年代末期对虾养殖的年产量尚不足1吨,六十年代迅速增加到200吨。七十年代初期已经超过300吨。对虾人工培养种苗的年产量也已经达到3亿尾左右,进入了全人工养殖的阶段。

当前,我国对虾养殖生产中普遍存在的问题是培苗中幼虫的成活率仍然较低,出苗率不稳定,成虾的饵料(主要是动物性饵料)来源不足。解决这两个问题是我国今后对虾养殖产量能否大幅度提高的关键。为了迅速赶上和超过世界先进水平,生产更多更好的对虾以满足国民经济飞速发展的需要,我们认为,今后的对虾生产和科学研究应该朝着以下几个方面继续努力:①进一步提高人工育苗技术研究;②研制高质量的人工饵料;③革新养虾技术和设备;④开发利用新的养殖种类(特别是那些偏重于植食性的种类);⑤深入开展有关对虾生理和生物学方面的研究;⑥加强对虾自然资源的繁殖保护和人工增殖,进行放流实验等。

我们坚信,我国的对虾养殖事业,在以英明领袖华主席为首的党中央的正确领导下,必将以更快的步伐向前迈进,在本世纪内赶上和超过世界先进水平。

底栖无脊椎动物的分类区系研究

齐 钟 彦

(中国科学院海洋研究所)

我国近代海洋无脊椎动物的分类区系研究,比起欧美的一些先进国家,起始较晚。早期的工作多是外国人所做。很多种类的标本是外国人采集以后,送到国外有关单位研究发表

的。因此,我国的很多种的标本,包括很多种的模式标本,都保存在外国的一些博物馆里。以软体动物为例,在伦敦的英国博物馆里就收藏有我国的各种腹足类标本近千种。“五四”运

动以后,我国的一些科学工作者虽历尽艰辛对北戴河、烟台、青岛、厦门、香港、海南岛等沿海进行了采集工作,整理发表了一些调查报告和软体动物、甲壳类动物、棘皮动物等方面的研究论文。但,由于反动派的黑暗统治,工作进展甚微。

解放以后,在党的英明、正确的领导下,我国的科学研究得到了飞跃发展,海洋无脊椎动物的研究也不例外,从全国解放一开始到现在的近三十年期间,我们曾做了大量的调查研究。对北自鸭绿江口,南至南海诸岛沿海都做了多次的调查采集。获得了大批的各类无脊椎动物标本。1958—1959年在中国近海海洋普查中和1959—1962年北部湾的调查中还获得了大量的陆棚区的标本,基本上掌握了我国近海主要底栖无脊椎动物类群的种类、分布和资源利用等情况。根据初步估计我国近海底栖无脊椎动物主要类群,如原生动物的有孔虫和放射虫、海绵动物、腔肠动物、环节动物的多毛类、软体动物、节足动物的甲壳类、棘皮动物等共有12,000多种。多年来,我们对许多动物类群的标本和资料进行了整理研究,发表了大量的研究论文。搞清了我国的种类和分布;澄清了许多在分类学上存在的问题;发表了许多新种和新记录,此外还编写了环节动物、软体动物、节足动物的甲壳类、棘皮动物和原索动物等类群的一些专书和图谱。所有这些工作都为我国动物分类学、形态学、生态学、资源学等方面的研究提供了极为丰富的资料;为我国动物志的编写建立了雄厚的基础。

在大量的标本鉴定和分析工作的基础上,我们从海洋无脊椎动物的主要类群,软体动物、环节动物、甲壳类动物和棘皮动物等的分布特点,阐明了我国各海区的区系性质,并提出了初步的区划意见。

一、中国各海区无脊椎动物 区系的基本情况

黄渤海的水温有十分剧烈的季节变化,渤海和北黄海的近岸区冬季有结冰现象,与日本

海北部和鄂克次克海相似,但到夏季,水温则高达25°C以上,与亚热带性质的福建、广东沿海相似,其周年的海水温度变化幅度可达29°C,这就限制了许多种类的生存和发展。因此在黄渤海区无脊椎动物的种类比较贫乏。能适应这种环境的主要是起源于热带的广温性暖水种,这些种类在南海、东海和黄渤海都有分布,例如软体动物中的毛蚶(*Arca subcrenata*)、近江牡蛎(*Ostrea rivularis*)、文蛤(*Meretrix meretrix*)、缢蛏(*Sinonovacula constricta*);甲壳类动物中的鹰爪虾(*Trachypenaeus curvirostris*)、中国毛虾(*Acetes chinensis*)、三疣梭子蟹(*Neptunus trituberculatus*);棘皮动物中的细雕刻肋海胆(*Temnopleurus toreumaticus*)、南方真蛇尾(*Ophiura kinbergi*)以及多毛类中的双齿围沙蚕(*Perinereis aibuhitensis*)、巢沙蚕(*Dioptra neapolitana*)等等。它们不仅在黄、渤海定居,而且有的种数量也得到很大发展,构成这一海区的重要经济种类。由于黄海北部和中部深度较大的区域底层常年存在低温、高盐的冷水团,底层水温一般在2—10°C之间,所以阻碍了许多热带起源的暖水种向北分布,而某些北方起源的冷水种得以大量繁殖,其中有代表性的是北方真蛇尾(*Ophiura sarsii*),它在这个冷水团区域占很大优势,形成以它为主的生物群落。此外,紫蛇尾(*Ophiopholis mirabilis*)、黑龙江海盘车(*Acterias amurensis*);甲壳类中的堪察加七腕虾(*Heptacarpus camtschatis*)、细额安乐虾(*Eualus gracilirostris*)、大寄居虾(*Pagurus ochotensis*);软体动物的偏顶蛤(*Modiolus modiolus*)、加州偏乌蛤(*Clinocardium californiense*)和多毛类的囊叶齿吻沙蚕(*Nephtys caeca*)、似环裂虫(*Syllis armillaris*)等也是这个区域常见的冷水种。在近岸浅水生活的种类中也有一些来自北方的冷水种,但比冷水团控制的区域为少。如软体动物的贻贝(*Mytilus edulis*)、棘皮动物的海燕(*Patiria pectinifera*)、大连紫海胆(*Strongylocentrotus nudus*);甲壳类的锯足软腹蟹(*Hapalogaster dentata*)

和多毛类的长双须虫 (*Eteone longa*)、毛齿吻沙蚕 (*Nephtys ciliata*) 等。此外在黄、渤海还有一些这一海区与日本本州附近所特有的地方性种,如软体动物的皱纹盘鲍 (*Haliotis discus hannai*)、栉孔扇贝 (*Chlamys farreri*); 棘皮动物的马粪海胆 (*Hemicentrotus pulcherrimus*); 甲壳类的狭额安乐虾 (*Eualus leptognathus*); 多毛类的有齿背鳞虫 (*Lepidonotus dentatus*)、斑目脆鳞虫 (*Lepidasthenia ocellata*) 等等,所有这些冷水性种和地方性种在我国沿海分布的最南边界都不超出南黄海。

东海由于受黑潮暖流及其分支的影响,外海水域的水温较高,常年保持在 14—15°C 以上,100米深处的水温则更高些,常年在 20°C 以上,所以热带性种类显著增加,有些热带性较强的种也有出现,例如软体动物中的芋螺 (*Conus*)、琵琶螺 (*Pirula*)、珍珠贝 (*Pteria*)、巴非蛤 (*Paphia*); 甲壳类中的长缝拟对虾 (*Parapenaeus fissurus*)、东方扁虾 (*Thenus orientalis*)、几种蝉虾 (*Scyllarus* spp.); 棘皮动物中的掌蔓蛇尾 (*Trichaster palmiferus*)、裂星海胆 (*Schizaster lacunosus*) 和多毛类的滑指矶沙蚕 (*Eunice indica*)、角沙蚕 (*Toniada emerita*) 等。这些种类都是南海或印度马来等海区常见的种类。东海大陆沿岸的浅水区受大陆气候、沿岸流及长江径流的影响,温度和盐度的季节变化稍大,所以暖水成分相对比外海深水区为少,但有很多暖水性的种、属,如软体动物的蛇螺 (*Vermetus*)、蜒螺 (*Nerita*)、隔胎贝 (*Septifer*); 甲壳类中的日本对虾 (*Penaeus japonicus*)、锯缘青蟹 (*Scylla serrata*); 棘皮动物的各种槭海星 (*Astropecten* spp.)、一些海羊齿 (*Comatulids*) 等等也都是在黄渤海根本找不到的。但是像上面已经讲到的在黄渤海分布的一些冷水性种类,除个别的以外,在东海区也都没有分布。

南海与黄渤、东海比较,水比较深,面积也比较大,靠近我国大陆附近水深约在 200米以内,最大深度在中沙群岛东侧与菲律宾之

间,可达4,400米,沿岸及远岸的岛屿都很多。我国的东沙、西沙、中沙、南沙诸群岛都包括在南海的范围之内。南海北部接近我国大陆的浅水区,如闽南和广东沿海,北部湾沿海,因受大陆气候的影响,温度和盐度的季节变化稍大,属于亚热带性质。台湾东南面因受黑潮暖流的影响,热带性较强,无脊椎动物区系属热带性。海南岛南部以及南海诸岛的水温较高,年变化也小,是热带珊瑚礁发育的较好条件,其无脊椎动物区系也是属于热带性的。南海的各类无脊椎动物种类极为丰富,除有在渤、黄、东海有分布的许多暖水性种类外,又增加了更多的亚热带和热带种类,不仅种,而且有许多科、属都是在黄、东海区所见不到或很少见到的,例如软体动物中的宝贝科 (*Cypraeidae*)、凤螺科 (*Strombidae*)、竖琴螺科 (*Harpidae*)、车渠科 (*Tridacnidae*); 棘皮动物的栉羽枝科 (*Comasteridae*)、甲壳类的铠甲虾科 (*Galatheididae*) 等等。在海南岛南部、台湾南部及南海诸岛又增加了很多典型的热带种类,它们多是和珊瑚礁密切联系的种类,例如软体动物中的冠螺 (*Cassis cornuta*)、大马蹄螺 (*Trochus niloticus maxinus*)、车渠 (*Tridacna* spp.)、车螯 (*Hippopus hippopus*)、鹦鹉螺 (*Nautilus*); 甲壳类中的钙寄居蟹 (*Calcinus*)、陆栖寄居蟹 (*Coenobita*)、棘皮动物中的石笔海胆 (*Heterocentrotus mammillatus*)、喇叭海胆 (*Toxopneustes pileolus*)、黑参 (*Holodeima atra*) 和多毛类的刺毛虫 (*Eurythoe complanata*)、襟松虫 (*Lysidice ninetta collaris*) 等等,这些种类向北都不分布到海南岛南部以北的我国南海大陆沿岸。

二、中国海无脊椎动物区系的地理区划问题

关于我国海海洋动物的区系区划问题过去研究得很少。埃克曼 (Ekman, 1953) 在他的“海洋动物地理学”一书中,因为缺乏资料,很少论及中国的情况,对我国北部沿海的情况则根本没有提到。我国北部沿海,特别是黄

海，处于北太平洋温带区和印度西太平洋热带区的交替地带。有关这一海区的资料对这两个区系之间界线的划定有很重要的意义。

根据我国各海无脊椎动物区系的组成成分和它们的生态、分布特点等资料，我们对我国海无脊椎动物的区系区划问题做了初步分析，发表了一些研究论文。根据已经查清的35个暖水性软体动物的科在我国沿海分布的界限分析，发现它们从北向南不是均衡地逐渐增加，而是在长江口附近和海南岛南端两处增加得特别显著，从分布在我国北部的一些冷水性质的种类向南分布都不超过长江口，一些典型的热带性种的分布北界都不超过海南岛南端的情况，可以更清楚地显示出长江口和海南岛南端的两条界线。因此，我国的无脊椎动物可以划分为三个不同的区系区：暖温带性质的长江口以北的黄渤海区；亚热带性质的长江口以南中国大陆近海，包括台湾西北岸和海南岛北部海区和热带性质的台湾东南岸、海南岛南端及其以南的海区。

日本同我国相邻，无脊椎动物区系和我国的关系十分密切，日本北部属于温带性质，南部属于亚热带性质。埃克曼曾经指出日本这两个区系的界限在太平洋沿岸一侧相当于 36°N 附近，在日本海一侧，大约在朝鲜海峡的北部。但是埃克曼并未提到它们同我国海的关系。我

们根据两国海区的状况和无脊椎动物的组成成分和分布资料分析，认为我国的黄渤海区与日本北部相似，而东、南海的大陆沿岸与日本南部相似。并且根据这些资料的分析对太平洋西部我国和日本沿海的无脊椎动物区系区划提出了区划的意见。我们认为：我国长江口以北的黄渤海区和日本北部沿海属于北太平洋温带区的远东亚区；我国长江口以南的大陆沿岸、台湾西北岸、海南岛北部和日本南部属于印度西太平洋热带区的中国—日本亚区，而海南岛南端、台湾东南岸以南和日本的奄美大岛以南属于印度太平洋热带区的印尼马来亚区。修正了埃克曼的划法，将其印度马来亚区的北界从我国的浙江省沿海向南推到海南岛南端；将其亚热带日本亚区的范围扩展到我国长江口以南至海南岛南部以北的海区。

总之，多年来我们在海洋无脊椎动物分类区系方面进行了一些工作，获得了一些成果。但是正如上面所提到的，由于我们的调查研究范围多限于近海，还缺乏外海、特别是东海外海的资料；也由于我们对已获得的很多标本资料还没做细致深入的研究分析，所以今后还有大量的工作需要进一步深入进行。相信在英明领袖华主席领导下，我国的无脊椎动物分类区系研究一定会捷报频传，一定会迅速赶上国际先进水平。

贻贝的养殖研究

中国科学院海洋研究所贝类实验生态组

贻贝是重要的经济软体动物之一，干肉称“淡菜”，为名贵食品，营养丰富，含蛋白质70%，脂肪0.2%，肝糖15%。鲜贻贝肉的蛋白质含量与上等牛肉近似（均为14%以上）。养殖贻贝是当前向海洋要求更多蛋白的较好途径之一。近几十年来，世界上许多国家都已进

行了养殖，产量不断上升。

我国海的贻贝，主要有紫贻贝、厚壳贻贝和翡翠贻贝三种（图1）。1958年开始在青岛和旅大等地试验养殖紫贻贝，以后由于修正主义路线的干扰下了马。在文化大革命的推动下，1966年旅大市又开始筏式养殖，并取得较好的效果。七十年代以来，山东、福建、浙江、江苏和广东等省，均先后从旅大市移苗试