

我国首次南大洋考察与南极磷虾

王 荣

(中国科学院海洋研究所)

南大洋 (Southern Ocean) 是指南极辐合带 (Antarctic convergence) 以南的环绕南极大陆的南大西洋、南印度洋和南太平洋, 面积为3600万平方公里。这个水圈连同南极大陆及其周围岛屿共同构成地理上的南极区。

1984年11月20日至1985年4月10日, 我国组织了具有历史意义的首次南极考察。除了建站和陆上考察外, 还进行了一次以磷虾生态学为重点的, 包括海洋生物、海洋水文物理、海洋化学、海洋地质、地球物理和气象的多学科综合海洋考察。测区在南设德兰群岛 (South Shetland Islands) 周围海域和阿得雷德岛 (Adelaide Island) 西北海域, 覆盖面积约10万平方公里; 乔治岛与象岛 (Elephant Island) 之间的6个测站, 据历史资料是大磷虾的富集区。

这次综合性考察以磷虾生态学为重点。通过考察, 我们希望对大磷虾的资源情况、分布、集群等获得感性认识和第一手资料; 希望获得足够的样品、标本供各种分析和生物学测定之用; 希望成功地饲养活磷虾并探索用活磷虾进行实验生态研究的条件。

大磷虾 (*Euphausia superba*) 体长4—5厘米, 对它的侦察要用高频率的鱼探仪。我们采用的是经改装的国产TCL-204型鱼探仪, 共获得约三千海里航程上的记录。记录到的虾群水平尺度一般为几百米, 最大的4000米。虾群大都分布在100米以上水层, 多数在20—40米。考察中没有发现特别大和特别密的虾群。

对磷虾的取样采用6英尺艾隆克-基得中层拖网做为主要取样工具。网孔6毫米。在每个定点观测站做从150米到表层的斜拖网。斜拖网是指船在行进中将网具放到预定深度, 然后均匀地收绞钢缆直到表层。网具的轨迹是从拖网下限至表层的一条长长的斜线。特点是, 网具既可通过较长的水体又可以在垂直方向上代表一个较厚的水层 (这里是150—0米)。确定150米为下限是因为在夏季大磷虾的成体分布极少深于

150米。实际拖网深度和距离由一台系于网袋后面的拖网深度距离记录仪 (日本, 鹤见精机) 记录下来。这种定点取样样品主要用于研究大磷虾的数量分布与环境因素的关系。定点拖网样品中大磷虾的数量与鱼探仪映象记录趋势一致。在鱼探仪发现较大虾群时还要进行瞄准虾群映象的取样, 以了解虾群的组成和密度等。

为了解大磷虾的数量分布和生物学与环境因子的关系, 在所有测站都同时进行水文、化学各基本要素的观测, 生物方面还同时测定水体中叶绿素含量和1—100微米悬浮颗粒的数量, 并进行浮游动植物的取样等。

我们在测区内还发现了其它磷虾, 如巨臂磷虾 (*Thysanoessa macrura*)、冷磷虾 (*Euphausia frigida*)、晶磷虾 (*E. crystallorophias*)、三刺磷虾 (*E. triacantha*) 等。除巨臂磷虾在陆架区和海峡中数量较多外, 其它几种只有少量出现。

为了获得一些在自然考察中不能得到的数据, 我们在“向阳红十号”船上进行了大磷虾的实验生态观察。大磷虾在船上的低温实验室内生活正常。考察期间我们进行了摄食率的测定和蜕皮频率与生长率测定, 并成功地将一批大磷虾带回了国内。

目前南大洋考察的标本资料正在分析整理当中, 预期将会取得丰硕成果。

大磷虾的资源情况已经引起全世界的关注。据估计, 大磷虾的现存量为10—20亿吨。人类到底可以利用多少? 在现存量和其本身的许多生物学特点还没搞清楚以前很难回答。有一种估计可以作为参考。本世纪初南大洋上须鲸的资源量相当大, 经过半个多世纪的过渡捕杀, 现在的资源量只相当于原来的16%。须鲸少了, 对磷虾的消费也减少了1.48亿吨。有人提出, 在这部分“剩余”的磷虾中, 人类利用二分之一就是7400万吨, 它大体相当于当前全世界所有水产品渔获量的总和。前景应该说是光明的。

对于磷虾的开发不存在不可克服的困难。苏联、

日本、联邦德国、德意志民主共和国和波兰等国在侦察和捕捞方面已经积累了不少经验。近年来，人们曾担心磷虾体内含氟量高可能会影响未来的开发利用。但作者在参观联邦德国磷虾捕捞船“Walther Herwig”号时得知，99%的氟可以在第一次脱壳、离心粗加工过程中去掉。现在尚未解决的一个技术困难是捕捞效率提高而加工处理能力跟不上。现在用的中层拖网效率大大提高，每小时一般可捕20吨左右。即使每天100吨，这也超过了船上加工设备的处理能力。而磷虾离水后不马上处理将很快变质。当前大磷虾的主要渔场是在大西洋区的斯科舍海（Scotia Sea），距我国的长城站的所在地乔治岛（King George Island）仅1—2天航程。

南极磷虾的庞大资源为海洋渔业展现了光明的前景，但对南极磷虾与日俱增的兴趣又使海洋生物学家感到忧虑。因为对南大洋生物资源的开发是有过沉痛教训的。仅以须鲸为例，1904年开始有捕鲸记录，二次大战前捕鲸达到高峰。战后直到六十年代末一直维持在每年3—4万头的水平。目前须鲸总资源量较本世纪初期减少了84%。个体最大的兰鲸仅残存5%。

南极的生物，由于低温和严酷的环境，代谢水平低、生长慢、生命周期长。另外一个重要的特点是种类上的多样性差、食物关系简单。这就使南大洋生态系统比较脆弱，应变能力和自我调节能力差，一旦失去生态平衡就难于恢复。大磷虾是南大洋食物链中承前启后的中间环节，是生态系统中的核心成员，它在初级生产到次级生产的能量转换中独占50%。这就使海洋生物学家们更加担心，如果一旦大磷虾的资源遭到破坏，那将不是一个物种的灾难而是导致南大洋生态系统的破坏，后果难以预料。

1983年以来大磷虾的数量明显减少。这与捕捞不

一定有关，很有可能是异常低温等不利环境的影响。我们这次考察的测区，特别是东部测区，据历史资料也是磷虾富集区，但始终没有发现大的虾群，数量也不是想象的那么多。而且从组成看绝大多数是4—5厘米或5厘米以上的高龄虾，体长小的低龄虾很少，这都不是好的兆头。这的确给我们一个信号：对南极磷虾的开发要特别小心，不仅需要准确地知道资源量，而且要查明控制资源量变动的因子，这无疑将是一个长期任务。

早在七十年代科学家就呼吁：在形成大规模商业开发以前，必须对大磷虾的资源量有准确的估计，必须对其生物学和南大洋生态系统有全面的了解。后来导致了“南极海洋系统与资源的生物学考察”（BIOMASS）十年（1977—1986）计划的产生。计划已为许多重要国际学术组织诸如南极科学研究委员会（SCAR）、海洋研究科学委员会（SCOR）、国际生物联合会的国际生物海洋学协会（IABO of IU-BS）和联合国粮农组织的海洋资源研究咨询委员会（ACMR of FAO）等接受，计划要进行两次大规模联合海上考察。第一次（FIBEX）在1980/1981年执行，有12条船参加；第二次（SIBEX）在1983/1984年和1984/1985年执行，包括中国的“向阳红十号”共有17条船参加。计划执行顺利，已有部分成果发表。这一计划是成功的，为今后更广泛的国际合作开创了一个好的先例。

邓小平同志为我国首次南极考察题词：“为人类和平利用南极做出贡献”。南极资源的利用是千秋万代的事，我们所谈的利用是指不破坏南极的自然环境和现有生态平衡前提下的利用。前景是广阔的，但有大量的工作要做。我们中国科学工作者愿为此做出贡献。