

大海洋生态系的

郑淑英

(国家海洋局海洋发展战略研究所)



一、大海洋生态系的概念及其起源

大海洋生态系(Large Marine Ecosystem)是20世纪末期提出的海洋生物资源保护领域的新概念。其产生的原因是世界各个海区在不同程度上遭受污染与过度捕捞的影响,许多鱼种衰竭,有的甚至濒于绝迹。这一严酷的事实,向人们提出了这样的问题,即:如何对海洋生物资源进行有效的管理,找出影响生物量变化的真正原动力。20世纪初的几十年中,人们只是对单一的鱼种进行生物评价,效果不理想,直到20世纪70年代人们才试图在食物链研究的基础上对鱼种进行生物量的评估,成效也不显著。但是20世纪70年代中期开展的对世界不同海区渔业生物产量水平进行预测过程中出现的不同方法和结果,引出了一场非常有意义的争论。1975年,在一个专门探讨北海渔业产量及其变化原因的国际研讨会上,第一次提

出了将北海作为一个海洋系统,对其从20世纪60年代至70年代在该海域占主要优势的底栖生物及浮游生物种类戏剧性变化原因进行分析,提出对前75年对生物量进行评估方法的质疑,并认为应该考虑鱼种的竞争者、捕食者及从生态角度研究其与环境、污染的关系。这一建议的提出及其相关研究促使了大海洋生态系概念的产生。另外,自1975年以来,世界各海区大尺度范围内生物种类的构成及其链式变化效应不断地被报导。比如:美国首先将人类作为其东北大陆架生态系中鱼种大量死亡的原因,指出:过度捕捞造成底栖主要鱼类迅速衰竭,并由此导致被其捕食鱼种过快繁殖,而底栖鱼类过快繁殖又造成被其捕食鱼种的迅速减少,从而造成链式反应,扰乱了种类构成及生物量,包括海鸟、海洋动物及藻类的变化。人们由此找到了预测海洋生物量的科学方法,从而认识到影响生物产量的真正原动力是大海洋生态系统的动力机制。

1984年,美国生物学家K. 谢尔曼

(K. Sherman) 和海洋地理学家 L. 亚历山大 (L. Alexander) 提出了大海洋生态系统的概念, 并作了以下定义: (1) 世界海洋各专属经济区内面积大于或等于 20 万平方千米的大海域; (2) 具有独特的海深及海洋学和生产力特征; (3) 生物种群之间存在适宜的生长、繁殖、摄食及营养关系; (4) 此种海区受控于污染、人类捕食、海洋环境等共同要素的作用, 生物种群和群落在地域上维持着完整性和系统性。

大海洋生态系概念的提出, 标志着人类对海洋生物资源的管理从狭义的行业性的行政区划管理过渡到以生态为依据的系统管理。它作为一个具有整体系统水平的研究和管理单元, 不仅可以广泛应用于专属经济区内, 也可以应用于生态学和地理学上相关的多个专属经济区或更大的范围内。因此, 这种实践将有利于解决专属经济区出现以来的海洋跨国管理问题, 由此而得到世界保护同盟、政府间海洋学委员会、联合国环境规划署、世界银行等国际组织的重视和支持。

二、大海洋生态系统结构和功能、分类和管理特点及有关的法律、科学和管理问题

1. 大海洋生态系的结构与功能

大海洋生态系大致是由不同尺度的生物和非生物子系统组成。生物子系统包括不同营养层次的种群和群落子系统; 非生物子系统则包含海底地形、海流、海浪、潮汐等理化环境要素。各子系统相互作用, 相互依存, 构成一个有机的大系统。该大系统会受到外部强迫力的作用, 如人

类活动和自然因子的作用, 具有某些类似于动力系统的性质, 如与自变量引起的系统状态变化相对应的一阶动态, 与生物环境适应性相对应的二阶动态以及三阶动态和四阶动态等, 分别对应于生态系统结构改变而引起的特性变化和遗传对生态系统的影响。尽管大海洋生态系在相对稳定的海洋环境中具有比较稳定的生物多样性特征和食物链特征, 但是面对强烈的人类污染和过度捕捞与大气异常的影响, 使得大海洋生态系的种群和群落发生了变化。在不考虑人类影响的前提下, 数十年的气候变化尺度不能使大海洋生态系的生物多样化和主要营养特征发生显著的改变。因此, 真正对大海洋生态系产生影响的主要因素是人类活动的失控和无序状态。

大海洋生态系的研究突破了单一学科研究模式, 发展为跨学科的研究。它不仅可以应用现代地理学、海洋学和生物学的知识和成果研究大海洋生态系的边界、区域特征、功能和结构, 研究大海洋生态系变化原因和机制以及种群和群落水平的食物链和生物量特征, 还应用社会学和经济学的知识, 研究气候、人类活动对大海洋生态系的影响, 为建立生态系统的定性和定量模式提供信息。生态系模式还可以用于开展气候变化、人类活动等因素与生物链规律之间复杂关系的评价, 从而开展对大海洋生态系健康状况的评价。通过模式研究, 如了解到生态系统处于失衡的临界状态时, 可及时实施适当的人为干预, 使生态系恢复到稳定和



健康状态。同时,大海洋生态系研究也为人类制定经济活动标准和环境标准提供科学依据,以使生物资源得到合理的、持续的利用,保持最佳持续的生物产量。

2. 大海洋生态系的分类及管理特点

由于大海洋生态系是在专属经济区中的大于或等于 20 万平方千米的海域,从其周边所邻国家情况可以分为三种类型:完全属于某一主权国家的管辖区;封闭海或半封闭海,属于二个或二个以上国家主权管辖或争议区或重叠区则需要多个三国的合作;开阔海。在管理上比较简单的是完全属于某一个国家管辖的海域或开阔海,如:印度尼西亚海、新西兰海、美国西海岸和澳大利亚的某些海域。存在于开阔海域中的大海洋生态系比较少,根据公海自由的原则,这种类型的大海洋生态系的管理往往表现于解决技术手段问题。而封闭海或半封闭海中的大海洋生态系的管理会涉及多个沿岸国,受限于地区政治和经济及外交等状况,例如黄海大海洋生态系需要中国、韩国和朝鲜三国的合作,所以这种管理是建立在区域合作基础上的模式,这是大海洋生态系管理的第一个特点。由于大海洋生态系的管理牵扯到管理、环境、渔业、石油等多领域,因此,涉及部门多及行业多是大海洋生态系生理的第二个特点,即使是属于单一国家管辖的大海洋生态系的管理也存在这一问题。大海洋生态系管理的第三个特点是它集研究、监测和管理为一体的模式,这三者是相互依托、相互影响和相互制约的统一体。

3. 支持大海洋生态系的法律依据

由于大海洋生态系建立的目的是保持生态系统原有的稳定性、持续性,从而保持海洋生物资源的生物产量。世界上约 95% 的海洋渔业产量是从各沿岸国的专属经济区中获得的,大海洋生态系的管理涉及区域合作,我们可以从 1982 年《联合国海洋法公约》中找到相应的法律依据。《联合国海洋法公约》第 61 条

有关专属经济区中的生物资源的护养中规定:沿海国应决定其专属经济区内生物资源的可捕量;沿海国参照其可得到的最可靠的科学依据,应通过正当的养护和管理措施,确保专属经济区内生物资源的维持不受过度开发的危害。在适当的情形下,沿海国和各主管国际组织,不论是分区域、区域或全球性的,应为此目的进行合作。各沿岸国应考虑到与所捕捞鱼种有关联的或依赖该鱼种生存的鱼种所受的影响,以便使这些有关联或依赖的鱼种的数量维护或恢复到其繁殖不会受到严重威胁的水平以上。《联合国海洋法公约》还规定了沿岸国在专属经济区内应促进专属经济区内生物资源的合理利用,这种利用不能造成对这些资源维



持需要的损害;各沿岸国应有责任保护和保持海洋环境,并采取必要措施以保证在其管辖或控制的区域内不受任何来源的污染,且不能造成对其他国家的污染与危害。

4. 与大海洋生态系相关的科学和管理问题

由于大海洋生态系是以保持海洋生物资源为目的的涉及多国家、多部门、多学科的较为复杂的研究、监测和管理为一体的系统工程,因此可靠的基础数据和资料是非常重要的。根据大海洋生态系管理的特点,我们可以将其有关的科学技术问题归结为以下几种:

(1) 全球范围内的大海洋生态系中因过度



开发和不合理管理造成的生物产量减产的程度；

(2) 在专属经济区内由于人为因素造成的生物产量的减产；

(3) 不同的时间和空间尺度上生物产量的差异程度和影响因素；

(4) 能够对管理战略产生影响的因素和生物产量变化原因的影响；

(5) 多种群生物产量的计算方法；

(6) 监测手段和方法的比较和选择。

大海洋生态系的建立也对其周边国家的政府提出了以下有关渔业管理方面的要求：

渔业管理战略、保护被危害的种群、减少污染、减轻环境压力、恢复损失的底栖生物。

另外，如何对一个大海洋生态系进行“健康”评定和预测，从已得到的信息中确定影响大海洋生态系“健康”的主次作用也是科学家们关心的一个重要问题。人们将以下五个因素定义为大海洋生态系的“健康”标准：

(1) 多样性：按一定权数测量物质丰度和分布的差异；

(2) 稳定性：某系统各种变量在受到扰动后回复到起始平衡状态的能力；

(3) 捕捞量：对生产力投入某种强度的捕捞力的结果；

(4) 生产力：在一定环境、理化因子和人为条件制约下的生物量；

(5) 应变性：在一定量受到扰动后改变的程度。

三、大海洋生态系的全球战略和中国实践

由于大海洋生态系具备研究、监测和管理为一体的功能，对保护海洋生物资源意义深远，倍受科学界和包括世界银行和联合国环境规划署在内的多个国际组织的关注，并拟将大海洋生态系的构想推向全世界。按照大海洋生态系的构思，全球已经确认了 49 个受人类活动影响比较大的海洋生态系，包括黄海、日本海、北海等大海洋生态系。目前已经确定了 22 个大海洋生态系影响生物资源产量的主要原因，这些原因可以分为四类：捕食性、环境、污染、缺乏资料。我国黄海海区影响生物资源产量主要原因属于“捕食性”，即由于人类的过度捕捞使得一些鱼种的数量低于其恢复的最低标准，而使其他的一些被捕食的鱼种大量繁殖引起了一系列的不良反应，使得系统的食物链发生了严重的失衡而造成生物产量的大幅减产。另外在美国专属经济区内的七个大海洋生

态系正在实施生态渔业管理。联合国环境规划署资助的我国的黄海大海洋生态系项目已经启动。在世界的其他许多海域也在进行着大海洋生态系的理论与实践。

虽然大海洋生态系的理论与实践还处在起步阶段,有许多问题还亟待解决,但是它作为一个更高层次的区域海洋生物资源管理的基础,将会在 21 世纪中发挥前所未有的重要作用。我国积极参与到大海洋生态系的全球战略中去,并发挥应有的作用。中国海域生态系的保存与恢复直接关系到大海洋生态系全球战略的成败。因此,我国选择黄海作为大海洋生态系的中国实践海域。

黄海作为半封闭陆架型浅海,其面积约 46 万平方千米(包括渤海),沿岸人口稠密,工业集中,东部毗邻朝鲜半岛,是周边三个国家(中、韩、朝)专属经济区的一部分。自 20 世纪 50~60 年代以来,黄海的环境问题日益突出。过度捕捞使得该海区经济鱼类资源衰退或严重衰退;海水增养殖业发展的同时,给海区海水带来的有机污染和富营养化;部分滩涂贝类大量减少,食物关系被破坏,生物多样性降低;沿岸工业和城市生活污水的排入,加剧了海水富营养化而多发赤潮;沿海开发工程及农业要求所进行的河流筑坝建闸截流,使 10 余条河流的入海年径流量锐减,附近海区盐度发生变化,进而影响到其他一系列海洋生境因子,恶化了某些海洋生物的生存环境。这些人为因素造成的对海区生态循环和持续利用的威胁,已经得到我国、周边国家乃至国际社会的关注。要从根本上扭转这一海区的环境状况,只有采用大海洋生态系管理模式,并进行跨界合作。1991 年,在国际大海洋生态系研讨会上,与会者提出了进行黄海大海洋生态保护研究的倡议,对此中国政府给予了积极响应;1992 年由国家海洋局制定了黄海大海

洋生态系保护行动计划,1993 年在世界银行资助的黄海大海洋生态系监测和评价讨论会上,对该项目中许多具体的合作内容初步达成共识。之后,中韩两国又召开会议讨论确定了黄海大海洋生态系面临的许多跨国环境问题,并初步确定了解决这些问题的必要措施。从生态及环境管理角度,该项目应包括黄海所有周边国家,中韩已经开始进行这一计划,朝鲜正在考虑这一计划。目前,在全球环境基金的支持下,中国政府已进行这一计划执行的第二阶段,即完成了黄海大海洋生态系项目中国国家报告,该报告详细阐述了黄海的自然环境与社会经济、生物多样性、人口、城市与产业、海洋渔业资源和水产养殖、海岸带开发、环境、法律等问题,并提出了主要跨界问题和采取的优先行动建议。这一报告的完成,可作为下一步进行跨界问题分析和制定策略性行动计划的基础,同时标志着我国大海洋生态系研究工作又上了一个新台阶。

结束语:自 1982 年由美国生物海洋学家 K. 谢尔曼等提出大海洋生态系概念至今的近 20 年间,得到了沿海各国政府的广泛承认。目前,全球已确定了 50 个大海洋生态系,其面积不足世界海洋总面积的 10%,却拥有世界海洋捕捞量的 95% 以上。应该指出的是,在一大批大海洋生态系计划实施和一些正在准备实施的大海洋生态系计划过程中,大海生态系的概念本身也得到了一些发展,如:不再调面积应大于 20 万平方公里,大海洋生态系评估内容也由原来的生产力、源业和生物资源、污染和生态系统健康 3 个模块,增加了社会经济和管理两个模块。随着国际实践和国家实践的开展和深入,相信大海洋生态系这一管理模式必将作为 21 世纪海洋生物资源管理的主要途径而发挥积极效用。

