

# 中国海洋渔业可持续发展及其高技术需求

唐启升

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 山东青岛 266071)

**[摘要]** 文章根据中国海洋渔业发展现状和影响可持续发展的主要问题, 提出了海洋渔业可持续发展需要支持的5项高技术研究。

**[关键词]** 海洋渔业; 可持续发展; 高技术

## 1 海洋渔业可持续发展的战略意义

当今, 人类面临着人口增长、环境恶化、资源短缺等问题的巨大挑战, 我国首当其冲。21世纪, 我国人口将突破  $16 \times 10^8$ , 而可耕地面积却不断减少, 直接面对世界7%的耕地资源要养活人类近1/4人口的现实。为了缓解这一严峻局面并满足人们对优质蛋白质日益增长的需求, 我们需要把目光转向海洋这一尚未充分开发利用的广阔疆域。海洋面积占地球表面积的71%, 我国在渤海、黄海、东海、南海等四海可管辖的水域面积达到  $300 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 相当于我国内陆面积的1/3, 这片蓝色国土不仅可以为我们提供丰富的优质蛋白质, 而且也是许多具有药物和功能特殊的活性物质的巨大宝库。

近十几年来, 我国的海洋产业得到了迅猛的发展, 海洋产业已成为国民经济发展新的增长点。1999年海洋产业总产估计已达  $3651 \times 10^8$  元, 预计到2010年我国将进入世界海洋开发的前5名, 成为海洋经济强国。在海洋产业中, 海洋生物资源的开发利用位居首位。1999年, 我国海洋水产品总产量达  $2472 \times 10^4 \text{ t}$ , 占世界渔业总产量的1/4, 居世界第一位。我国海洋渔业成为大农业中发展最快, 活力最强, 经济效益最高的支柱产业之一, 特别是海水养殖, 其产量已从1987年的  $193 \times 10^4 \text{ t}$  增加到1999年的  $974 \times 10^4 \text{ t}$ , 占海洋渔业产量的比重, 从过去的10%左右上升到39%, 已成为世

界海水养殖大国。目前, 我国海洋渔业总产值达  $2000 \times 10^8$  元, 约占全国海洋产业的54.7%。因此, 在海洋产业大发展的21世纪, 海洋渔业及其可持续发展仍是我国蓝色革命的主体。

## 2 影响可持续发展的主要问题

在我国海洋渔业高速发展的同时, 仍然存在不少科学技术方面的问题, 并成为制约今后健康可持续发展的关键因素。

### 2.1 养殖苗种多未经选育, 存在问题严重

我国海域的海洋生物物种多样性较高, 但目前养殖的品种不足100种, 能够大规模养殖生产的仅十几种。除海带、紫菜等极少数种类进行过系统的品种选育和改良外, 中国对虾、扇贝、牡蛎、蛤仔等都是未经选育的野生种, 特别是经过历代养殖, 近亲繁殖出现了遗传力减弱、抗逆性差、性状退化等严重问题。有些名、特、优品种, 如鳗鲡、鲟鱼、鳊鱼等苗种培育尚未突破技术难关, 还有不少品种完全依赖于自然苗种, 远远不能满足生产需求, 严重制约了规模化、集约化养殖的发展。

### 2.2 养殖病害发生日趋严重, 防治技术薄弱

近年来, 随着我国水产养殖业的发展, 病害发生日趋频繁并相当严重。震惊水产养殖业的对虾暴发性流行病, 自1993年以来, 每年给国家造成几十亿元的经济损失, 使我国从世界最大的对虾出口国变成了主要对虾进口国。其他主要养殖品种如扇

**[收稿日期]** 2000-11-08

**[基金项目]** “八六三”计划海洋领域819主题专家资助项目

**[作者简介]** 唐启升(1943-), 男, 辽宁大连市人, 中国工程院院士, 中国水产科学研究院黄海水产研究所研究员, 博士生导师

贝、鲍鱼、牡蛎、牙鲆、海带、紫菜等病害也日趋严重,如近几年夏季发生的扇贝突发性大规模死亡,又损失了几十亿元,几乎形成一种不可思议的“养什么,病什么”的严重局面。近年国家有关部门投入大量人力、物力、财力协作攻关,但基本是治标不治本,亟需从多方面提高病害防治的技术水平。

### 2.3 近海水域生态环境恶化,缺乏相关保障技术

由于大量的工业废水和生活污水不经处理排入近海水域,以及海洋产业高速发展对环境带来的负面影响,我国近海水域的生态质量明显下降,富营养化进程加快。1991年以来,近海水域化学耗氧量(COD)和活性磷酸盐浓度均呈上升趋势,尤其是长江口区、珠江口区和渤海三湾最为严重,致使有害藻类和病原微生物大量繁衍,赤潮频繁发生且波及面甚大。其后果不仅危害了主要集中在我国近海海湾、滩涂及浅海的水产养殖业,同时也危害了主要集中在近海的我国海洋捕捞业,使我国近海生态系统的服务和产出受到影响,资源的再生能力受到严重损害,每年经济损失上百亿元。面对这样的严峻现实,需要加强综合治理、合理布局,需要更多科学支撑和相关保障技术,否则,可持续发展将会严重受阻。

### 2.4 捕捞资源可持续管理缺乏科学技术支撑

过度捕捞已确认是导致我国近海重要渔业捕捞种类资源严重衰退、资源质量下降和数量剧烈波动的直接原因,但是,目前我们不仅对海洋生物资源自身的变动规律、补充机制和资源优势种类频繁更替的原因及种间关系等重要基础问题研究甚少,同时也缺乏资源评估和管理的有效技术支持,难以提出切实可行的管理措施,甚至难以对资源状况和变动趋势提出正确的评价,不可避免地影响了海洋生物资源可持续开发利用。另外,近年虽开展多品种、多区域的资源增殖放流,但由于缺乏有效的监测手段和技术,回捕率年间波动甚大,难以做出科学的解释,使放流工作带有一定的盲目性,严重影响了生产性增殖放流事业的发展。

### 2.5 基础研究薄弱,海洋生物高科技开发与产业发展受到影响

海洋生物学研究是发展海洋高技术,促进产业发展的基础与前提。然而,多年来我国海洋生物学基础理论研究十分薄弱甚至严重滞后,科技投入少,力量分散,重点不突出,其发展的局限性和负

面影响越来越明显。例如,目前所遇到的养殖品种退化、抗逆性差难以控制、病害发生难以防治、养殖环境恶化难以修复和海洋活性物质开发利用难以深入等问题,已明显地影响了海洋高技术产业化的迅速发展。海洋活性物质研究与开发已是当今世界各国的研究热点,我国近年虽有所发展,但多注重开发,忽视基础研究和技术创新,海洋新药及其新一代的海洋生物制品极少,利用高新技术培植的海洋生物活性物质产业更少。因此,加强基础研究,用生物技术开发利用海洋新资源迫在眉睫。

## 3 海洋渔业可持续发展的高技术需求

由于海洋资源与环境的特殊性,实现海洋渔业可持续发展特别需要科学技术的强有力的支持,其中高新技术及其产业化就是一个重要的方面<sup>[1,2]</sup>。

### 3.1 海水养殖优质、抗逆品种培育及繁育技术

良种是推动海水养殖业持续发展的关键。实践证明在其他条件不变的情况下,使用优良品种可增加产量10%~30%,并且可减少病害的发生,提高成活率。因此,围绕海洋主要增养殖生物优良品种培育与繁育生物学等,需要利用细胞工程、基因工程和分子生物学等技术手段,进行增养殖种类的品种选育、种质资源开发和优质苗种大规模繁育技术研究,建立我国的海洋生物良种培育工程体系,培养出优质、抗逆和高产品种。其中,关键技术是海水增养殖优良品种的培育技术,如转基因技术、克隆技术、多倍体技术、雌核发育技术、分子标记辅助育种技术的开发与应用、高健康优质苗种的大规模培育技术和苗种培育工程化技术等。

### 3.2 海水养殖病害防治与健康养殖技术

针对当前海水养殖业出现的死亡率高、产品质量下降等严重问题,需要从流行病学的角度研究揭示我国海水养殖生物主要病害的流行与环境生态、宿主生态、病原分子变异等因素之间的内在相互关系,需要从生态防治的角度建立主要重大病害的预警系统,实施健康养殖、清洁生产。这样,就需要有一系列的高技术支撑,如病原快速检测技术、免疫防治技术、生态防病技术、清洁生产和环境生物修复技术、安全饲料开发利用技术和抗病育种基因工程技术等。应用这些高新技术,开发新型的产品,如开发新的防病疫苗和药物等,使我国的海水养殖由目前的经济开发型转为生态健康型,达到资源持续利用的目的。

### 3.3 海水规模化养殖与生态调控技术

为了缓解海水养殖规模化发展与生态容纳量之间的矛盾, 需要根据养殖水域的营养水平和环境承受能力, 研究适宜的养殖容量, 发展高效、低污的规模化养殖模式, 开发新的养殖水域, 充分利用近海 10~40 m 等深线内的海水养殖资源, 以达到合理开发利用养殖资源, 改善生态环境条件, 高效持续发展海水养殖业的目的。为了实现上述目标, 需要研究开发养殖容量评估技术、养殖生态结构优化技术、浅海综合立体养殖技术、深水抗风浪养殖技术、贝类生产环境安全保障技术和养殖设施工程化及自动化技术等。

### 3.4 海洋捕捞资源可持续开发和管理技术

海洋捕捞业在世界沿海各国仍占有极其重要的地位, 我国更不例外。与此有关的产业和从业人员仍相当庞大。因此, 在发展养殖业的同时, 要重视我国近海捕捞业和增殖业的健康发展。在积极开展和重点支持补充量动态理论与优势种更替机制研究、生态系统健康与可持续产量等基础研究的同时, 为保护我国近海渔业资源和环境, 需要大力发展与限额捕捞有关的资源可持续开发与管理高新技术, 主要包括近海渔业资源可捕量评估技术、限额捕捞信息 (3S) 与监管技术、负责任 (安全) 捕捞技术和资源增殖放流与生态安全技术等。为了解决我国大型拖网加工船后备渔场不足这一制约远洋渔业发展的问题, 还需要积极开发远洋新资源和新渔场, 提高渔场探测技术和远洋捕捞技术, 特别需

要解决金枪鱼类围网和钩钩捕捞技术等。

### 3.5 海洋生物活性物质开发利用技术

海洋生物活性物质的开发利用已成为海洋生物资源开发利用的一个全新的领域, 并有广阔的高新技术产业化的前景。如海洋抗爱滋病新药已进入国家新药临床试验, 海洋酶已在清洁洗涤剂、水产养殖、基因工程试剂及药品等方面显示出令人喜悦的开发前景。因此, 海洋生物技术不仅在生物活性物质开发利用中有广泛的应用前景, 同时, 其技术需要也是多方面的。特别在海洋生物高技术的前沿领域, 需要利用生物技术的最新原理和技术开发利用海洋新资源, 如利用基因工程技术、功能基因组学、蛋白组学、生物信息学和高效表达技术等。目前, 应在深入探索主要海洋生物活性成分的形成机制和构效关系基础上, 建立可持续提取技术, 提高活性物质筛选技术和开发技术水平, 寻求更为现代的方法分离活性物质、测定分子组成和结构、生物合成方式和检验生物活性。这些基本技术的开发和利用, 将为新型海洋药物、高分子材料、酶、疫苗、诊断试剂和 DNA 芯片等新一代的化学品和生物制品产业化发展奠定基础。

#### 参考文献

- [1] 曾呈奎. 大力加强海洋生物技术研究 [J]. 海洋科学, 1999, (1): 1~2
- [2] 刘瑞玉. 海洋生物资源可持续发展的科学问题 [A]. 周光召主编. 科技进步与学科发展 (上) [M]. 北京: 中国科技出版社, 1999. 101~105

## Sustainable Development of China's Marine Fishery and Its Demand on High - Technology

Tang Qisheng

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, CAFS, Qingdao Shandong 266071, China)

[Abstract] Marine fishery is one of the quickest developing industries in China now, but it faces some problems which encumber its development further. In terms of the analysis of recent situation of studies and the main problems affecting sustainable development of China's marine fishery, the author proposes 5 High - technology subjects supporting the fishery sustainable development for the future. They include the technologies on excellent seeds cultivation and reproduction in mariculture, disease prevention and health mariculture, industry mariculture and ecosystem - base regulation, living marine resources sustainable development and management, and utilization of marine living active materials.

[Key words] marine fishery; sustainable development; high - technology