

新技术与新成果

海洋生物资源开发中高新技术研究

李桂香

(国家海洋信息中心)

开发海洋生物资源,是为“饥饿”世界解决食物问题的必然途径,而高新技术则是开发海洋生物资源的重要手段。为此,世界各海洋大国都把海洋生物资源开发中高新技术研究,视为21世纪海洋经济腾飞的希望,相继建立有关的研究机构和开发中心,制定开发计划,投入大量人力、物力和财力,进行高新技术研究,并取得举世瞩目的成就。其研究内容主要包括:

(1)海水增殖技术研究。这是海洋农牧化的技术保障,有新苗种培育、高效低成本配合饵料、病害防治、以及生物能源和营养物质综合开发利用等研究项目。①基因工程育种,通过把生长激素基因、抗冻基因,以及抗盐基因等人为地转移和重新组合生物遗传物质DNA中的基因,达到改变或创造适合人类需要的新海洋生物;②细胞工程育种,通过移植染色体或细胞核,或者把两个细胞融在一起的方法,来培育新的细胞,这是海水增殖中性别控制及单倍体和多倍体育种的一个重要而实用的细胞育种方法。现已利用这种方法,培育成个体较大的全雌鲑鱼、对虾、全雄罗非鱼等。

(2)海洋生物代谢研究。直接对采集的海洋生物进行提纯,并分离出有关基因,通过重组DNA技术把有关基因转移到微生

物中,进行工厂化的大量生产。①海洋生物药用研究,开展抗癌和抗心血管病的海洋药物及海洋生物毒素提取技术研究,如海马、海龙等名贵药材,以及含上百种生物活性物的海绵,其结构特殊,是强效抗菌、抗病毒及抗癌的活性物;②海洋生物工业用生化物研究,海洋中多糖类胡萝卜素及一些特殊化合物,具有稳定性、胶粘性、吸附性和防水性的特点,所以有着重要的经济价值和广泛的工业用途。

(3)海洋污染物的生物降解治理研究。海洋环境正日益遭受着工业废物、废水、放射物、海洋生物毒素、过量的氮素及石油溢流等严重污染,而人工合成高分子化合物、卤化物又难于分解,所以需要研究一种“超级菌”,来降解治理这些污染物。

(4)建立海洋生物利用系统和辅助系统的研究。包括大规模增殖新技术和生产系统,有关传感器和遥测、控制技术,以及特殊环境的(深海)采集系统。

一、国外研究概况

海洋生物资源开发中的高新技术,是世界新技术革命的热点,亦是当前国际竞争的焦点之一。80年代以来,美国、日本、法国、挪威、英国等都做了大量的研究工

作。

在美国,开发海洋生物资源的高新技术发展很快,1987年,美国国家科学基金会海洋科学分会制定了海洋生物技术计划,决定每年拨款850万美元,用于研究同海洋增殖和国防有关的高新技术;马里兰大学成立了生物工程研究所,下设海洋生物工程研究中心,每年经费为3200万美元。1988年,投资800万美元,在加利福尼亚大学建立了海洋生物技术中心,开展遗传工程、生物化学、生物物理和海洋药物学的研究。目前,美国还出现从事海洋生物技术开发的公司,如加利福尼亚州的海洋遗传公司、新泽西州的海洋药物公司,以及生物探针公司等。目前,美国的研究在世界上仍处于领先地位。

在日本,1986年,科技厅开始执行为期5年的深海微生物研究和开发,通产省制定了为期10年的海洋生物开发计划。1988年,通产省拨款1亿美元,建立了工业利用海洋生物技术中心,开展生理活性物质、海洋净化功能、高功能化学品制造方法的研究,并应用重组DNA技术进行鱼类育种。目前,在日本不仅大学和研究所集中一批优秀科学家从事研究这类高新技术,而且许多大公司都把海洋生物资源的开发看成企业生存之路,纷纷转向高新技术的研究和开发。

在欧洲的尤里卡计划中,1987年曾投入700万元,支持挪威和西班牙开发改善牡蛎营养和遗传的新技术,以期5年内达到工业化培养。

当前,海水增殖技术、海洋生物代谢产品的开发,以及海洋环境保护的生物技术,是国际上研究的三大热点。现已取得一些重要研究成果,它们是:

(1)海水增殖的研究。在杂交育种方面,美国育成杂种条纹鲈;加拿大培育出红藻品种;日本育成紫菜良种,使产量成倍增加,产值提高几倍。同时,美国还开始了龙虾、对虾的杂交工作。在基因工程育种方

面,美国发现了几种鱼类的生长激素基因,曾将虹鳟生长激素基因转移到鲤鱼和鲑鱼中,使鲑鱼的养殖期从18个月缩短到12个月,把鲍鱼生长激素基因转入大肠杆菌和酵母,用其生产的激素可使贝类、鲍鱼产量提高25%。在细胞工程育种方面,日本通过组织培养,使体外悬浮培养成功生产珍珠的珠母贝的外套膜细胞,提高了名贵珍珠的成珠率,并试图通过细胞融合,生产迄今未有的彩色珍珠,或改变经济鱼类的习性。

(2)海洋生物代谢物的研究。在筛选抗癌药物方面,美国做了大量工作,并把从海绵中分离出的抗烧伤、止痛的药物投放市场,同时还从与海绵共生的细菌中分离出抗白血病和鼻咽癌的活性物质。目前,日本已从珊瑚中提取出抗癌物质,还把从沙蚕分泌的毒素开发成稻螟杀虫剂投放市场,以防治水稻病虫害。在从单细胞藻类中筛选出的三种生理活性物,其抗癌作用比目前使用的抗癌丝裂霉素高1400倍。在工业用海洋生物研究方面,琼胶、琼胶素、卡拉胶和褐藻胶已被用于酶、微生物、藻类和动植物的固定化和生物反应器、传感器,以及人造皮肤,并采用藻类固定化技术,生产氮肥、氢气、燃料油、多糖等。从紫球藻提取的各类蛋白已用于生物工程和医疗诊断,并被誉为“新一代的荧光探针”,售价高达每克10万美元。

(3)海洋污染物的生物降解治理研究。由于海洋受到工业废物、废水、过量氮素、石油溢流、放射性物质及海洋生物毒素的严重污染,所以,世界各国为了保护海洋环境和生物资源,都在研究分解污染物的微生物和藻类。日本已将异养细菌、光合细菌和藻类混合培养做成生物反应器,处理工业废物。以色列正试用海藻净化鱼池水的反应器。美国通过重组DNA构建“超级菌”,可分解海上石油,其降解石油烃类的能力比野生菌高出几十至几百倍。

二、我国研究现状

近年来,我国在海洋生物资源开发中高新技术研究方面,做了大量的工作,有了长足进展,许多的研究成果已转化为生产力,形成新型产业。如,我国已建成世界上最大的褐藻胶提成工业,产品远销世界五大洲;建立了世界上第一个也是最大的海带生产线,世界上80%的海带都由我国生产;建成世界上第二大紫菜生产工业线;开发的海洋新药PSS,具有良好的抗凝血、降血脂和改善微循环的功能,1987年荣获第十五届国际发明奖;用对虾加工废料提取甲壳素制成的人造皮肤,具有消炎、收敛、促进皮肤生长等功效,是治疗烧伤的良好敷料,1988年荣获欧洲尤里卡发明金奖。所有这些,都为我国海洋生物资源开发中的高新技术发展奠定了基础。目前,中国科学院海洋研究所、水生生物研究所、遗传研究所、青岛海洋大学、上海水产大学、山东养殖研究所等单位都在从事这些研究工作。主要集中在以下几方面:

(1)染色体组工程。在海藻育种方面,采用遗传育种和诱导技术,育成高产和高碘的海带新产品,建立了单倍体育种培育海带和裙带菜的新技术;开展了海湾扇贝和中国对虾的多倍体育种,以及中国对虾染色体和种群遗传结构、经济虾类染色体等项研究,并与美国合作研究对虾染色体组操作技术。

(2)细胞工程。开展了从紫菜原生质体培养出小紫菜的技术用于紫菜育苗试验;研究成功条斑紫菜体细胞快速育苗技术、紫菜丝状体大量培养技术和海藻固定化技术。这些研究成果已为经济海藻的种质保存、建立种苗基地和革新育苗技术奠定了基础。

(3)基因工程。由中国科学院遗传研究所和海洋研究所等单位开展了抗冻基因的研究,从黄海的黄盖鲮鱼类中分离出抗冻肽

的mDNA,人工合成cDNA,通过重组DNA技术,构建了黄盖鲮的基因库;成功地将人生长激素基因及抗冻基因转移到金鱼,并进行鲑鱼生产激素基因转移到黑鲷、牙鲆等海洋鱼类的研究,这将为我国海洋经济鱼类改良提供新技术。

(4)代谢产物的开发。已开展了筛选海洋生物活性物的研究工作,从南海的软体动物和腔肠动物中筛选到抗血凝、降血压、防治心血管疾病、抗病毒和抗癌活性物,并在18种海绵和几种珊瑚中筛选到强效抗癌的活性物;青岛海洋大学发明的海洋新药PSS、以及人造皮肤,都已投产,形成新型的医药工业。

总之,我国海洋生物资源开发中高新技术研究,刚刚起步。由于人力、物力和财力所限,在海洋多糖、生物毒素等方面虽不属空白,但还没有进行大规模的有组织、有计划的研究工作。

三、今后发展趋势

人类的生存和发展,与海洋生物资源的开发息息相关,因而高新技术的研究具有举足轻重作用。首先,高新技术的发展将改变许多海洋产业的结构和形态,如采用高新技术的密集型育苗中心,会取代众多的传统育苗产业,并能迅速推广优良品种,实现海洋生产农牧化,从而产生巨大经济效益。据预测,到2000年,日本海洋生物高新技术产业的产值,可达150亿美元;第二,高新技术的发展,将在食品、医药、化工产品的生产和环境保护方面产生重大影响,并形成许多新的海洋生物技术产业。如,新兴的微藻生物技术产业、藻胶产业,以及生产系列医疗用品的产业;第三,高新技术的发展,必将促进海洋生物技术的开发,丰富研究内容、拓宽研究领域。因此,世界各国都十分重视海洋生物资源开发中高新技术的发展,竞相建立研究机构、制定发展计划。美国在推

行全面的、规模巨大的海洋生物技术计划的同时,又制定出从海洋生物中获得药物的专题研究计划,采取小生物技术公司与大药厂联合方式,使每种生物技术医药产品的研制费,平均耗资达1.25亿美元。日本从1988年开始执行“从海洋生物获得精细化学品”计划,

并投资60亿日元建立两个海洋生物工业应用研究中心。展望未来,今后在海洋生物资源开发中,高新技术必将形成以基因工程为主体、研究和开发相结合的全面发展的现代产业。

高技术对传统海运业的改造

吴克勤

(国家海洋信息中心)

近20年来,海运业广泛采用高技术,加速了设备淘汰率,在船舶设计、船体结构、船型、船舶推进系统、通讯系统、船舶自动化及船舶管理等方面进行了重大的技术改革,船用计算机及专家系统在海运船舶上得到推广应用;近些年建造的大部分新油轮和货船装备了多台计算机,辅助完成船舶操纵及调控的功能。

一、船型

继集装箱船、大型油轮、液化天然气船、滚装船、客运快船、水翼船、气垫船和核动力船等技术密集的船舶之后,近几年出现一些新型船舶,其中磁流体动力船、接触水面小的双体船、双层壳体油轮等已引起国际航运界的瞩目。

磁流体动力船运用磁流体动力推进理论,采用超导磁铁,使海水通过电磁铁管,获得强大磁场,产生喷急水流,推动船舶前进。此类船舶推进系统无驱动部件,不产生噪声、节能、可靠性高,除用作货运船舶之外,还适于作海洋科学考察船,特别是海洋生物考察船的选型。

接触水面小的双体船简称SWATH。与排水量相等的单体船相比,它可减轻船体的纵横摇及滚动,基本消除了乘船晕眩等不适

的感觉;与旧式双体船相比,它船速快,节能,是摆渡轮、客轮、游艇和海洋科学考察船等的理想船型。美国海军已建造此类新船型的侦察艇两艘,美国太平洋航运公司也有一艘此类新船型的客轮投入营运。

双层壳体油轮技术上虽然没有前两种船型复杂,但是它对海上原油运输具有不可低估的潜在影响。因为,近些年来,原油运输过程中海洋环境污染事件频繁,并日趋严重,而双层壳体油轮为运输途中因碰撞或触礁等意外事故造成的油污事件增加了保险。美国1990年7月通过的油溢法案规定:从1995年开始,进出美国各港口的新油轮一律改建为双层船体,到2010年,所有单层船体油轮禁止出入美国港口。

在当前国际贸易起伏波动的形势下,一种石油、散装干货与矿石运输多用途船应运而生,以提高海运的灵活性和效率。

二、船舶驾驶自动化

船舶自动化、航行数据实时处理和通讯等船舶航行管理技术的革新构成近些年来海运技术发展的总趋势。今天,不少船舶都实现了船舶机械遥控与自动化,即船舶机械无需人员干预,或者只需少许干预。例如,船及轮机综合控制装置已成为最近建造的大部分船