

海岛生态脆弱性驱动机制及对策措施初探*

——以平潭岛为例

1. 国家海洋局第三海洋研究所; 2. 厦门大学环境科学研究中心 郭晓峰¹ 吴耀建¹ 姜尚¹ 彭荔红² 万显会²

[摘要] 海岛是海洋生态系统的重要组成部分,处于海陆相互作用的动力敏感地带,生态环境较为脆弱。本文以福建平潭岛为例,对海岛生态环境脆弱性的表现进行了阐述,分析了海岛生态脆弱性的驱动机制,并提出了平潭岛开发利用和生态环境良性发展的对策措施,以实现资源环境与社会经济的可持续发展。

[关键词] 海岛 脆弱性 驱动机制 对策措施

海岛是海洋生态系统的重要组成部分,四周为海水包围,岛内的生物群体在长期进化过程中形成了自己特殊的动植物区系斑块^[1],形成了与大陆不同的特殊自然生态系统。由于海岛是全球变化和陆海各种动力作用最迅速最敏感的界面之一,敏感性大,稳定性小^[2];同时海岛相对独立,与大陆及其他岛屿之间联系较为困难;并且资源数量有限,再加上海岛的经济构成比较单一,环境容量有限,生态环境比较脆弱。

1 海岛生态脆弱性的内涵

生态脆弱性是生态系统在特定时空尺度上相对于干扰而具有的敏感反应和恢复状态,它是生态系统的固有属性在干扰作用下的表现^[3]。生态环境的脆弱性分为原生脆弱性和次生脆弱性,又称固有脆弱性和特殊脆弱性^[4]。固有脆弱性指生态环境具有相对较强的敏感性;特殊脆弱性是指外界干扰一旦超过了环境维持自稳定的阈值就会发生突变性的退化^[5]。海岛生态脆弱性同样可分为固有脆弱性和特殊脆弱性,所谓固有脆弱性是指由于陆海作用引起的脆弱性,是海岛生态环境在陆海动力作用下表现出的因自适应而受到损害的性质,是所有海岛环境的共性,主要表现为气候变化和海平面的上升或下降;而特殊脆弱性则是指在大量的和不同的人类开发活动影响下的海岛环境因适应而受到损害的性质,主要表现为海岛地形地貌的改变、海岛植被的破坏、自然灾害等,可因经济调控、计划和政策等人类决策的变化使损害发生变化,即是可变化、可控制的^[2]。

2 平潭岛自然地理条件

平潭岛位于福建省东部沿海,东邻台湾海峡,距台湾新

竹 73 海里,西部隔海坛海峡与福建省福清市、长乐市相邻,南部与福建省莆田市南日岛相隔于兴化水道,北至海坛石与白犬相峙,介于东经 119°32'至 120°10',北纬 25°15'至 25°45'之间。平潭岛属于福州市的一个县,全县由 126 个大小岛屿,167 个岩礁组成,总面积 370.90km²。其中海坛岛为主岛,地势南北高,且多为起伏的丘陵与低山,中部较低为海积平原,面积 251.40 km²,南北长 29km,东西宽 19km,海岸线长 408.73km,它是全国第五大岛,全省第一大岛,亦是全县的政治、经济、文化的中心。平潭岛在 NNE 向新华夏系构造控制下,经过第四纪以来海平面的多次升降和流水、风力等共同作用下,形成丘陵、平原、台地从西北向东南相间排列的地貌格局^[6]。

3 平潭岛生态脆弱性的主要表现

3.1 自然灾害频繁发生

平潭岛地处台湾海峡的风口走廊,又受台湾雨影区的影响,属于半湿润气候,风力强、降水少且变率大,风、旱、潮等灾害频繁。台风和旱灾是平潭岛最常见的自然灾害,其发生的频率最高,几乎每个时期都有。台风影响主要在 7-9 月,约占总次数的 70%,据 1956~1987 年资料统计,台风影响平潭共达 184 次,平均每年 5.8 次;另据 1953~1980 年气象资料分析,28 年中发生旱灾 85 次,其中特大旱灾 38 次^[7]。

3.2 近岸海域赤潮频繁发生

随着平潭岛社会经济的发展 and 城市化进程加快,当地人口和外来游客逐步增加,大量含有机质和营养盐的工农业废水和生活污水排入海洋。规模化的高密度水产养殖,也造成对海域水质的污染,导致水体富营养化。水体富营养化使赤

* 注: 国家海洋局第三海洋研究所基本科研业务费专项资金资助项目,项目编号:海三科 2009045。

潮频繁发生。1990年4月,海坛島东南部发生赤潮导致大量溢蛭死亡。1991年4月,海坛島的北厝、苏澳、芦洋、澳前、竹屿口、芬尾、白清等地发生赤潮导致草虾、仔虾、扇贝死亡^[8]。2007年6月,龙王头海水浴场及周边海域爆发有毒赤潮。

3.3 海岸线侵蚀严重

平潭島独特的地理条件与气候、水文条件等造就了极富个性特点的海蚀景观,如海蚀沟、海蚀绝壁、一线天、仙人井等。但海岸侵蚀作用又对海岸线造成极大的破坏,产生海岸崩塌、滑坡,形成海蚀平台、崩积砂石滩等,使海岸线后退,岛屿面积缩小,平潭島东北部海岸侵蚀破坏现象尤为严重^[9]。流水镇位于平潭島东北部,该区域基岩为中酸性英安质火山碎屑岩,残坡积台地十分发育,残坡积粘土厚度可达10m~20m,在海水冲蚀、风蚀等海洋外动力作用下形成陡崖,陡崖在海蚀及重力作用下崩塌,如此往复,海岸线不断后退。如流水镇北港小学校址,原距海岸线约100m,现因海岸侵蚀导致山体滑坡,学校操场与海岸线的距离已缩小至50m左右,已对学校的安全构成威胁。

4 平潭島生态脆弱性的驱动机制分析

4.1 全球气候变化

因气候变化导致冰川融化、海平面上升,已是一个为人们普遍认可的事实。世界海洋的最上层300米,1998年比20世纪50年代中期温度上升了 $0.3\pm 0.15^{\circ}\text{C}$;1966年以来的北半球,年平均雪盖面积有减少趋势,20世纪80年代中期以来约减少10%;1973年以来卫星观测北极的海冰面积也有下降趋势,自1978年至今,北极海冰面积可能减少2.8%^[10]。国内外科学家使用31个复杂气候模式,对6种代表性温室气体排放情景下未来100年的全球气候变化进行了预测,结果表明:……2100年全球平均海平面将比1990年上升0.09米~0.88米^[11]。而海平面的上升、更剧烈的海浪、海面冰盖的减少、地面温度的升高促进永久冻土融化和地面冰面减少,将造成沿海地区土地面积减少,这些影响的综合作用对居民和基础设施产生严重影响,还会引起海岸带的退却,这是全球气候变化对海島影响的一般情况,是海島固有脆弱性的主要原因。

4.2 围填海等海洋、海岸工程建设

平潭島海岸线蜿蜒曲折,主岛海坛島西部海域潮流动力较弱,岛礁风化物长期沉积。建国以来,先后实施了竹屿口、火烧港、幸福洋和山门前等大中型围垦,共计围垦面积40.44km²,扩大土地面积2941.7hm²,修筑海堤10418m^[6]。近年来,又陆续启动了苏澳港口船舶修造基地、竹屿港口船舶修造基地和平潭海峡大桥等重大海洋海岸工程的建设。围

填海工程的修建,改变了原有的海流体系和水动力条件,造成泥沙淤积,降低了海域的环境容量,导致局部海域水环境质量下降,并对海洋生物资源带来严重影响。

4.3 海島周边海域环境污染

近年来,随着平潭经济的快速发展及海島旅游开发等利用程度的不断升高,近海环境质量逐渐恶化。工业废水和生活污水的排放、垃圾的任意倾倒、化肥和农药的使用以及海水养殖业的发展,使海島近海环境污染和周边海域富营养化逐渐加重。就海水养殖业而言,海島水产养殖在增加附近渔民经济收入的同时,也给海島和周围海域的环境造成了污染,平潭竹屿养殖区的水质已呈劣四类^[12],高密度网箱养殖使得养殖水体的富营养化问题日益突出。养殖过程中产生的残饵、粪便和代谢废物能够提高养殖水体的富营养化程度和增加水体的混浊度,使浮游生物与食物链发生变化,导致鱼虾减少。而沉积到海底的养殖废物则会造成海底的有机物污染,其有机物分解耗氧在底层形成缺氧环境,对大型底栖生物群落产生影响,导致原来生活在海底的动植物暂时性消失和海底生物多样性的下降^[13-14]。

4.4 淡水资源缺乏,植被破坏后恢复困难

平潭島多年平均水资源量为17200万m³,其中地表水资源量为11238万m³,浅层地下水资源可开采量为2373万m³,人均水资源量仅为全国人均水资源量的21.3%,为全省人均水资源量的12%,属福建省沿海岛屿缺水地区。

平潭島处于亚热带北缘,气候温暖湿润,植被多为逆行演替的人工植被,以木麻黄为主,种类少,优势种相对明显,群落结构单纯。长期受人类的破坏和恶劣自然条件的影响,植被急剧衰退,原先营造的木麻黄林,老化严重。由于树种单一,原来木麻黄老化被砍伐后,造林成活率低,二代幼林矮化,呈灌木林状,而从外地引进的树种又难以存活,树种更新困难,加上人为挖沙采石和风浪侵蚀,从而造成了日益严重的水土流失。

5 平潭島生态良性发展的对策措施

海島生态环境的脆弱性是自然因素与人类活动耦合作用下的结果,而人类开发活动的盲目性与无序性则是脆弱性加剧的主要原因。因此,应重点从人类活动规范管理的角度来实现对海島生态环境脆弱性的调控^[2]。

5.1 发展生态旅游

“生态旅游”不仅是指在旅游过程中欣赏美丽的景色,更强调保护性的旅游。滨海生态旅游应以滨海生态系统和滨海资源为依托,强调保护和可持续的旅游活动,促进当地社会、经济和环境的协调发展。平潭海坛风景区、坛南湾沙滩、龙王头沙滩等重点旅游区的开发应制定控制性规划,论证各

类资源的开发价值和开发强度,合理确定旅游生态容量,实现以生态资源促进旅游开发,以旅游开发收益促进生态建设的良性循环。同时应加强滨海旅游区的环保基础设施建设;加强治理和抢救已受到不同程度破坏的旅游资源与环境,使之尽早恢复本来面貌;并在旅游区内建设环境保护科普宣传教育设施。

5.2 严格控制海岛及周围海域环境污染

控制海岛周围环境污染要海陆一体化调控,应强化岛屿和海域的两位一体监督和综合管理。

一是加大内陆流域综合治理,从源头上控制污染物入海,建立并实施陆源入海污染物排放总量控制制度,并试点运行。海洋每年接纳污染物中陆源污染物占80%以上,所以应加大城镇居民生活和工业废水的治理力度,在原有平潭污水处理厂一期工程的基础上,实施二期工程并扩大污水管网的覆盖范围,并确保污染物达标排放。

二是全面实施海上流动污染源及其相关作业的监控和管理,加强对机动船舶、港口、锚地泊船等含油污水的治理和管理,实施船舶及相关作业的油类污染物“零排污”计划。

三是提高岛民环境意识,发挥群众的监督作用。

5.3 推行养殖生态化建设

生态渔业是以生态学为基础,遵循经济规律,运用生态系统工程技术进行设计、生产和管理的一种新型渔业,该产业既能实现高效健康养殖、海洋渔业与养殖业的良性循环,又能有效地调整渔业产业结构,优化自然资源配置,确保渔民增产增收。

在养殖结构方面,要优化产品结构,发展高、优、特种类,提高经济效益。在养殖技术方面,要加强对种苗、饲料渔药生产和使用的监督管理,改变传统的养殖方式,提高水产养殖科技含量,进一步推广健康养殖模式,合理控制养殖密度,提高集约化和现代化水平,保护中国鲎、仙女蛤、厚壳贻贝、坛紫菜等重要渔业品种的渔业资源、繁育、索饵等场所。

5.4 植树造林,实施海岛生态恢复计划

平潭在上世纪90年代初步建成了海岛防护林体系,发挥了社会、经济和生态环境的巨大效益。但是,由于自然枯死、病虫害以及人为的乱砍滥伐等,疏林地不断增多,目前部分林分已降低或失去防护功能。为防止风沙等自然灾害的破坏,应通过重点营造和填平补齐,在燕下埔等五大风口构建海岸

基干林和防风固沙林带,形成平潭环岛的防护林体系。

同时,对破坏严重的典型海区开展“海岛生境恢复”计划,旨在利用生物技术和工程技术,建立人工群落和植被系统,修复遭到破坏的海岛生态系统。比如利用“人造沙滩”技术,为中国鲎提供产卵繁殖区;利用人工鱼礁生物恢复和护滩技术^[15],改善修复和优化水生生物栖息环境,为鱼类等生物提供索饵、繁殖和生长发育等场所,从而达到海岸带生物种群恢复和海岸带保护的目。

参考文献:

- [1] 全国海岛资源综合调查报告编写组.全国海岛资源综合调查报告[M].北京:海洋出版社,1996.
- [2] 冷悦山,孙书贤,王宗灵,等.海岛生态环境的脆弱性分析与调控对策[J].海岸工程,2008,27(2):58-63.
- [3] 赵桂久,刘燕华,赵名茶.生态环境综合整治与恢复技术研究——退化生态综合整治、恢复与重建示范工程技术研究[M].北京:北京科学技术出版社,1995.
- [4] 黄鹄,戴志军,胡自宁,等.广西海岸环境脆弱性研究[M].北京:海洋出版社,2005.
- [5] 万忠娟,于少鹏.松嫩平原典型湿地脆弱性分析与评价[J].东北师大学报:自然科学版,2003,35(2):93-94.
- [6] 平潭县地方志编纂委员会.平潭县志[M].北京:方志出版社,2000.
- [7] 陈天明,黄义雄.福建沿海岛屿土地资源可持续利用研究——以平潭岛为例[J].海洋科学,2002,26(4):48-51.
- [8] 黄民生,廖善刚,骆培聪.福建海岛地区自然灾害特征与综合防御对策[J].忻州师范学院学报,2005,21(1):86-88.
- [9] 林心仁.平潭岛东北部海岸侵蚀及其影响[J].福建地质,2006,(3):154-158.
- [10] 罗会邦.目前对气候变化的一些科学认识[EB/OL].<http://www.tqyb.com.cn/qxrxw/muqiandui.htm>
- [11] 秦大河.气候变化的事实、影响及对策[J].2002气象学会学术年会专辑,2002,53-55.
- [12] 福建省海洋与渔业局.2007年福建省海洋环境状况公报.
- [13] MAZZOLA A, MIRTO S, LA ROSA T, et al. Fish-farming effects on benthic community structure in coasta sediments:Analysis of meiofaunal recovery[J].ICES Journal of Marine Science, 2000, 57:1454-1461.
- [14] LA ROSA T, MIRTO S, FAVALORO E, et al. Impact on the water column biogeochemistry of a Mediterranean mussel and fish farm[J].Water Research, 2002, 36:713-721.
- [15] 王波,武建平,高俊,等.关于青岛建设人工鱼礁改善近海生态和渔业环境的探讨[J].海岸工程,2004,23(4):66-73.