

海南岛海岸带生态系统退化及其保护对策研究

金羽^{1,2} 欧阳志云¹ 林顺坤² 王效科

(1.中国科学院生态环境研究中心 北京 100085; 2.海南省国土环境资源厅 海口 570203)

摘要 本文以海南岛海岸带为案例,分析了海岸带生态系统的特征及其变化趋势,探讨了海岸带生态系统退化的原因,提出海岸带生态保护对策和措施,以期海岸带保护提供科学依据。结果表明,要防止海岸带生态系统退化需采取如下措施:强化海岸带管理立法和执法,科学制定海岸带土地利用规划和海洋功能区划,综合利用海岸带资源;发展生态农业和生态养殖业,防止珊瑚礁和红树林生态系统被破坏;加强采空区和土地开发的生态复垦,完善海岸带防护林体系;通过实施生态工程项目,控制陆地污染源及海上污染源的污染物排放,防止海洋污染等。

关键词 海岸带;生态退化;海南岛

一、前言

海岸带是陆地与海洋的过渡地带,也是人类社会经济活动最活跃、受人类干扰最大的生态系统。由于海岸带生态系统结构的复杂性、过渡性和脆弱性,对人类活动影响极为敏感。海岸带生物多样性下降、环境污染、赤潮污染、台风和风暴潮影响、洪涝灾害、海水入侵、海岸侵蚀等已成为全球关注的生态退化问题,已威胁到海岸带地区经济的可持续发展。国内外学者非常关注海岸带生态系统,并且在珊瑚礁、红树林、海洋生物、海洋水质污染等方面进行了大量的研究。海南省位于中国最南端,是一个岛屿省份。自20世纪80年代末以来,海南经济快速发展,尤其是海南岛海岸带种植业和养殖业的发展。位于海南岛海岸带上的海南省沿海12个市县的人口总和约占海南省总人口的三分之二,它既是海南省人口比较集中区域,又是经济发展较快的区域,然而,该地区不合理的土地利用方式和天然森林的开发,使海岸带生态系统发生了很大的变化,明

显削弱了生态系统的服务功能。本文以海南岛海岸带生态系统变化为案例进行分析和研究,试图利用系统生态学的方法分析海南省海岸带生态系统退化趋势及其原因,探索海岸带综合管理的理论和方法,以期海岸带开发和生态保护提供科学依据。

二、海南岛海岸带生态系统特征

海南岛海岸线总长1 528 km,根据海南省国土环境资源厅提供的遥感解译数据,2005年海南岛环岛海岸带面积为8 743 km²,占海南岛总面积的25.7%;其中林地面积最大,占海岸带面积的52.2%,其次为耕地占30.7%。海南岛海岸带生态系统丰富多样,有天然林、红树林、珊瑚礁、河口、潟湖、农田湿地等生态类型,这些生态系统不仅具有重要的生态价值,而且是海南省生态系统的核心和重要组成部分之一。

1. 森林

海南岛海岸带分布的天然林、海防林和红树林等森林生态系统是海岸带生态安全的保

障。海南岛的海岸带分布有多种类型的森林生态系统,有三亚市南山的热带沟谷雨林和季雨林,万宁市礼纪的青皮林,文昌市铜鼓岭的热带季雨矮林等天然林,以及木麻黄林、椰子树林或桉树林等人工林。海南岛海岸带森林面积占海岸带土地面积的 38.9%,其中以人工林为主,天然林面积较小。

海岸防护林带是指沿海地区在海岸带的最高潮位线及向岸上延伸 100~200 m 不等的区域内营造的灌木和乔木地带。其主要作用是保护海岸和保护村庄、农田,抵御海浪、风暴潮、台风和风沙等自然灾害的袭击,改善生态环境。据海南省林业局统计数据,2000 年,海南岛海防护林总面积 621.72 km²,占海岸带总面积的 7.0%。主要植被为木麻黄、椰子树、桉树等人工林和天然的灌木丛和仙人掌等。

红树林主要生态服务功能是防止海岸侵蚀,同时为鱼、虾、蟹等海洋生物繁衍栖息提供场所。海南是中国红树林种属最多的地区之一,共有 18 个科 26 个属 33 个品种,约占全国红树林植物种类的 94%。据海南省林业局统计数据,2000 年海南省红树林总面积达 4 300 km²,约占全国红树林面积的 50%。主要分布地区在东寨港和清澜港自然保护区,儋州的新英、临高的新盈湾、红牌港和马袅港、澄迈的花场湾和三亚的青梅港等港湾。

2. 珊瑚礁

珊瑚礁的主要生态功能是为海洋生物提供栖息地,同时减轻海浪对海岸的侵蚀作用。海南岛海岸带珊瑚礁种类繁多,共有 110 种和 5 个亚种,分别属于 11 科、34 属和 2 亚属。有造礁石珊瑚、软珊瑚、柳珊瑚及与珊瑚礁共生的海洋生物,生物多样性丰富。据海南省国土环境资源厅调查统计,2000 年海南岛近岸浅海的珊瑚礁面积有 222.17 km²,岸礁长度约 717.5 km,占海南岛海岸带的 47.0%。据历史资料记载,海南岛周

围有珊瑚礁生长的海岸带长达 228.9 km,占岸线总长的 14.15%,主要分布在三亚、文昌、琼海、临高、儋州等市县沿岸。

3. 河口与潟湖

河口是经济发展和人为活动比较频繁的区域,又是水产养殖的基地和水上运输的枢纽。海南岛独流入海的河流有 154 条,其河口分布在沿海各市县,主要河口有南渡江、万泉河、昌化江的入海口(河口)。海南岛的河口生态系统多样,河口水质优良,只有个别河口污染比较严重,如:三亚港。

潟湖海湾是从事海洋开发活动的重要场所和建设港口、发展旅游和海水养殖的重要地区。海南岛的潟湖是海南省港口、水产养殖和旅游业发展的重要环境基础。据历史资料记载,海南岛沿海潟湖内生物资源极为丰富,品种繁多,有鱼类、贝类、甲壳类、棘皮动物和藻类等,潮间带生物量也较高,海涂底质多为沙质和珊瑚礁基。海南岛潟湖环境质量总体良好,但也有一些泻湖水环境受到不同程度的石油类污染,如:海口秀英港、三亚港、万宁小海等。

4. 农田湿地

农田是海南粮食生产和热带高效农业发展的物质和环境基础。海南岛农田有相当部分分布在沿海平原地区。据海南省国土环境资源厅调查统计,2000 年海南岛海岸带的土地面积 8 499 km²,占全省土地总面积的 24%。海岸带土地结构中以农业用地为主,其中农田占海岸带面积的 45.1%,具有丰富的水稻田湿地生态系统。

5. 城镇人工生态系统

城镇是一个人工生态系统,具有脆弱性和不可逆性,对一个地区的生态平衡起着重要的作用。海南省有 12 个市县分布在海岸带上,其中海口市、三亚市、琼海市、东方市和文昌市等城市的主要城镇都位于海岸带。据海南省国土环境资源厅调查统计,2000 年海南岛城镇建设用地总

面积比 1988 年的 37.51 km² 面积增加了 3 倍多, 城镇化速度较快的地区都分布在海岸带。其中, 在城镇建设用地中, 居民点及工矿建设占 71.14%, 水库建设占 19.14%。

三、海南岛海岸带主要生态问题

1. 红树林生态系统退化

据海南省国土环境资源厅调查, 自 20 世纪 80 年代中叶至 21 世纪初, 海南岛沿海地区约 20 hm² 红树林生态系统转变为虾池人工生态系统, 使红树林生态系统面积减少。对海南岛东海岸 1995 年和 2000 的遥感图像进行比较, 可以看到其生态系统景观格局的变化。

2. 海岸防护林带景观破碎化

调查组利用地理信息系统(GIS)对 2000 年和 1995 年海南省的遥感卫片进行叠加计算分析, 得出: 2000 年海南岛海岸防护林面积比 1995 年减少 8%, 其中灌木林地降幅达 13%, 有林地下降 11%, 疏林地下降 8%。在沿海 12 个市县中, 除了琼海市和昌江县外, 其他市县 2000 年海岸防护林带面积均比 1995 年减少。据实地调查, 海南岛乐东至昌江一带海岸带有相当部分林木是幼树林或残次林, 防风固沙和防止海岸侵蚀的生态功能降低。

3. 海岸带陆地生态系统结构人工化

受海岸带土地利用空间布局影响, 海南岛海岸带陆地自然生态系统大部分已被人工生态系统代替。我们对 2000 年遥感统计数据进行分析,

表 1 海南岛海岸带生态系统结构

土地利用类型	林地	旱地	水田	草地	沙地	水库	海涂	城镇
占海岸带土地总面积百分比(%)	38.9	29.3	15.8	3.9	2.1	1.7	1.7	1.6
排序(由大到小)	1	2	3	4	5	6	6	8

表 1 海南岛海岸带生态系统结构(续)

土地利用类型	道路	村庄	虾池	河流	滩地	沼泽	盐碱地	湖泊
占海岸带土地总面积百分比(%)	1.3	1.1	1.0	0.8	0.6	0.1	0.02	0.01
排序(由大到小)	9	10	11	12	13	14	15	16

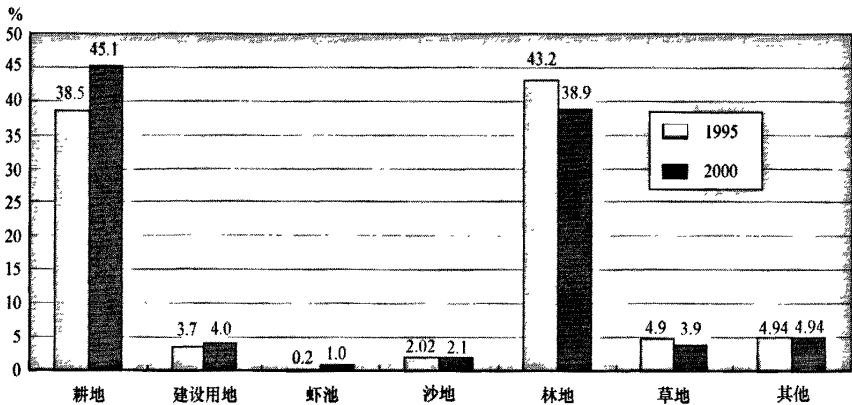


图 1 1995-2000 年海南岛海岸带生态系统结构变化比较

得出:海南省环岛海岸带土地面积 84.99 万 hm^2 , 占全省土地总面积的 24%。在海岸带土地利用中,旱地和水田所占比例较大,分别为 29.3% 和 15.8%;盐碱地和湖泊所占比例较小,分别为 0.02% 和 0.01%,见表 1。

对 1995 年和 2000 年遥感统计数据进行比较,得知 1995 年至 2000 年期间,海南岛海岸带土地利用结构发生了很大的变化,见图 1。其中,虾池面积增加最多,在 1995~2000 年 5 年期间,虾池面积增加约 400.0%;而草地和林地面积有所减少,海岸带生态系统的生物多样性减少,其涵养水土和生物多样性保护等生态服务功能下降。

四、海南带生态系统退化成因分析

海南岛生态系统退化是自然因素与人为因素共同作用的结果,其中人为因素主要包括围海造田、旅游和海洋资源不合理利用、土地开发不合理、海洋水产养殖、环境污染等。

1. 围海造地将自然生态系统转为人工生态系统,导致生物多样性降低

人为地盲目围海造田和开发农业项目破坏了海南岛红树林生态系统的完整性和连续性。围海造田,蚕食红树林生境,是红树林生态退化的一个主要原因。据实地调查了解,二十世纪六十年代,为了解决粮食问题,海南省沿海地区的农民围海造田,将海南岛沿海生长有红树林的滩涂改造成水稻田,使海南岛东部文昌和琼山境内的红树林约 1 000 hm^2 被毁,不仅使红树林面积减少,而且使红树林生态系统景观格局破碎化,促使生态系统服务功能下降。

2. 旅游和海洋资源的不合理利用,使大量营养物质滞留在海岸带,水质恶化

由于不合理地利用海岸带资源,使海南岛珊瑚礁生态系统退化。据实地调查,自 1988 年以来,海南沿海市县共建设了 20 多个旅游开发景

区(点)和 10 多个高尔夫球场,主要分布海口、三亚、琼海、万宁、陵水等市县,这些旅游项目的污水和垃圾大多未经处理直接排放,对生态环境影响较大。

3. 由项目建设蚕蚀森林,使碳库减少,生态系统服务功能下降

自 1988 年以来,海南省社会经济快速发展,旅游开发项目、钛矿开发项目和水产养殖项目等大规模建设和城镇化,造成海防林遭受严重破坏,出现新的海防林断带,从而降低了生态系统吸取二氧化碳的能力,又由于生产发展消耗大量的煤和石油等能源,产生大量二氧化碳,导致大气中碳源增加,生态系统中的物质平衡不断被打破,进而导致生态系统自调解能力下降,生态服务功能降低。

4. 海水养殖导致局部地区生态系统服务功能下降,环境质量下降

有的海水养殖项目建设在潮间带,有的建设在海岸线以上陆地上,不仅与红树林争海、与海岸带防护林争地,而且污染环境。由于集约化的海水养殖方式需要人工投放大量化学物质,无形中增加了海岸带物质和能量的输入,而海洋生物(水产品)不仅不能完全吸收和消化人工投入的物质和能量,而且还可能排放一些排泄物,破坏了海岸带生态系统物质和能量的平衡,使海岸带出现局部营养物质(N、P)或盐分(NaCl)滞留带,造成局部海域海水水质下降和海岸带局部土地盐化,生态系统退化。据海南省海洋与渔业和林业部门统计,2000 年海南省海水养殖 14 526 hm^2 ,其中破坏红树林建设高位池 20 hm^2 ,在海防林带内建设虾塘 895 hm^2 。由于高位池养殖的密度很大,不仅需要投放大量的饲料,而且需要使用化学药品清洁或消毒养虾池,又加上大量水产养殖排放的废水都未经处理,直接排到近岸海域,造成海水污染。此外,高位池海水泄漏,含盐浓度较高的海水渗透到土壤中,往往造成农田盐碱化。

五、海南岛海岸带退化敏感性和海岸带防护重要性评价

1. 海南岛海岸带退化敏感性评价

根据海南岛海岸带土地利用和海域使用情况,根据海岸侵蚀、红树林面积减少、海防林和珊瑚礁破坏、海水质量下降等因素,运用地理信息系统技术进行叠加,绘制海南岛海岸带退化敏感性空间分布图。研究表明:海南岛海岸带退化极敏感区是海南岛东北、东部和南部海岸带有海岸和海洋自然保护区分布的区域,包括:海口市的东寨港红树林分布区;文昌市的清澜港红树林分布区、铜鼓岭海蚀地貌、红树林和热带季雨矮林分布区、万宁石梅湾青皮林分布区、英洲红树林分布区、大洲岛自然保护区及其附近海域;陵水猴岛自然保护区及其附近海域;儋州新英湾红树林分布区;临高县的彩桥、马袅红树林分布;三亚的三亚河出海口等红树林分布区;西瑁岛和东瑁岛;乐东的莺歌海。

2. 海南岛海岸带防护重要性评价

海南岛海岸带防护重要性评价主要是评价海岸带、滩涂与近海区域对台风、海洋风浪与风暴、海岸侵蚀等的防护作用;以及红树林、珊瑚礁和其它重要陆生与海洋生物分布与繁殖区等有关生物多样性保护作用。评价结果表明:海南岛海岸带保护极重要区域是海南省有海岸和海洋自然保护区分布的区域,包括:海口市的东寨港红树林分布区;文昌市的清澜港红树林分布区、铜鼓岭海蚀地貌、红树林和热带季雨矮林分布区、万宁石梅湾青皮林分布区、英洲红树林分布区、大洲岛自然保护区及其附近海域;陵水猴岛自然保护区及其附近海域;儋州新英湾红树林分布区;临高县的彩桥、马袅红树林分布;三亚的三亚河出海口等红树林分布区;西瑁岛和东瑁岛;乐东的莺歌海。

六、海岸带保护的对策和措施

保护海岸带生态环境要加强对海岸带防护重要区域的保护,避免在海岸带退化敏感地区进行大规模土地和海洋开发。在海岸带防护重点区域,不宜建设有污染的工业项目,只适宜发展生态旅游和生态农业项目。在海岸带建设项目管理中,宜加强海岸带管理相关立法工作,并严格执法,做到“有法可依,有法必依,执法必严,违法必究”,以确保海岸带生态安全。

1. 立法为本

在严格执行现有的环境保护和资源管理的法律、法规的同时,按海岸带管理的具体要求,完善海岸带生态环境保护、生态建设和生态产业发展的法规体系,加强海岸带保护相关制度建设,制定《海南省海岸带综合管理条例》,明确国土、环保、海洋、旅游、渔业、交通、海事、农业、工业、城市建设等各有关部门的责任、权利和义务。当前应重点建立健全海岸带资源有偿使用和生态系统服务功能有偿使用的法规规章,首先在森林资源、土地资源、地矿资源、水资源、湿地资源和海洋资源等方面研究推行绿色 GDP 核算体系,促进海岸带资源在有效保护的同时得到合理开发,促进社会经济和海岸带生态保护协调发展。

2. 执法为要

有了完善的海岸带管理法规体系,还要有一支强有力的队伍来执行,才能真正发挥法律应有的作用。因此除了加强立法工作外,还要健全各级政府的海岸带保护管理机构,充实执法人员,提高执法人员素质,提高执法效率。同时,要强化执法检查,实行定期检查与经常性检查相结合,推行执法情况复查复核制、奖惩制、部门执法责任制,逐步杜绝“无法可依、有法不依、执法不严、违法不究”的现象。另外,还要加强执法监督,各级政府、各有关部门要自觉接受人大、政协、公众和新闻舆论监督。加强

对各级领导干部执行生态、环境、资源的法律法规情况的监察监督;推行生态安全重大事件责任追究制度。

3. 宣传为先

加强海岸带生态保护的重要性和紧迫性的宣传工作,加强生态保护知识的教育,强化生态环境管理科学技术培训,提高公众分析海岸带生态问题和解决生态退化问题的能力。同时,要建立公众参与机制,要求政府部门在海岸带资源开发项目决策过程中进行公示和举办听证会,形成公众参与的制度。鼓励广大群众检举揭发海岸带各种破坏生态环境保护的违法行为,为海岸带生态保护创造氛围。

4. 科学支撑

提高海岸带生态保护、生态建设、生态恢复和环境污染治理的科技含量。建立海岸带生态保护和生态建设技术支持需求相适应的技术支持体系。一方面,要加大海岸带环境科研、环境监测、生态及环境事故应急响应等环境保护技术支持体系的能力建设;另一方面,要加强生态保护科技人才和本地技术骨干队伍的培养,鼓励省外环境保护和生态产业领域的专业人才加入海岸带生态保护队伍中来,逐步建立一支懂技术、会管理的人才队伍,为海岸带生态环境保护提供技术支持。

5. 工程保障

要加强海岸带保护,切实保护红树林、珊瑚礁和海防林为骨干的海岸防护带。要分期分批建设以海岸防风林建设、红树林恢复、珊瑚礁培育为骨干的海岸防护带工程,提高其防风固沙、海岸稳定和保护生物多样性的作用。同时,要加强海岸带生态安全的管理,防止外来物种入侵,对生态系统造成灾难性破坏。

七、结论与讨论

经研究,认为海南省海岸带生态系统功能退化主要是受自然和人文因素的共同影响。究其原因,主要是海岸带自然资源的不合理开发和利用,加上陆地污染源的污染等人为因素影响的结果。本文从原因分析入手进行研究,发现人为因素是海南岛海岸带生态系统退化的主要原因,因此建议应从根本上防止人为因素的影响,保护海岸带生态环境安全。一方面,应加强生态环境教育和科学理论研究,找出主要生态问题和主要影响因素,找出科学合理的方法,为政府领导决策提供科学支持,避免决策失误而造成生态破坏;另一方面,在实际操作中,要加强立法和执法力度,采用先进技术手段,合理采取工程措施和生物措施,恢复和改善已被破坏的海岸带,防止海岸带生态系统进一步退化,促进海南省海岸带资源可持续利用。然而,由于统计和实测资料的缺乏,本文研究深度和广度都不够,建议将来针对海岸带生态系统退化的一个专题进行细致研究,提出针对性的措施,为科学决策和海岸带管理服务。

参考文献

- 1 张青年. 中国海岸带的资源环境及可持续发展. 湖北大学学报(自然科学版), 1998, 20(3)
- 2 洪华生, 丁原红, 洪丽玉, 熊小京. 我国海岸带生态环境问题及其调控对策. 环境污染治理技术与设备, 2003, 4(1)
- 3 赵羿, 吴彦明. 海岸带的景观生态特征及其管理. 应用生态学报, 1990, 1(4)
(余略)