

开展我国东南沿海经济快速发展地区 资源与环境质量问题研究建议

赵其国 骆永明

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要 文章对东南沿海地区经济发展地位、发展中存在的资源与环境质量问题作了概述,并在此基础上提出了建议研究的内容和预期成果。对该地区的进一步发展具有重要的科学意义。

关键词 东南沿海地区;资源;环境质量;建议

东南沿海地区(包括长江、珠江等三角洲在内的江苏、浙江、上海、福建、广东、海南等省市及港、澳地区)是我国人口、工业和城市分布最稠密、经济增长最快的核心地区,也是我国参与全球化进程和对环太平洋经济圈的形成功发挥重要影响的地区。因此,这一地区在我国经济发展中具有举足轻重的地位和作用。

但是,随着人类高强度开发和经济快速持续增长,该地区资源与环境质量日益恶化;土地退化加剧,水质下降,陆源排污严重,生态功能破坏,已成为我国人为的生态脆弱带,并对该地区人体健康和经济社会可持续发展构成严重威胁。因此,保护与整治东南沿海地区的资源与环境,改善和优化该区的环境质量已成为刻不容缓、亟待解决的国家跨世纪的任务之一。

针对国家这一发展需求,兹对解决该区资源和环境质量的意义、问题、经验、途径及措施提出建议,供国家有关部门参考。

1 特点与意义

1.1 经济上的特点

●人口、工业与城市发展最密集。人口占全国 19%(按 1998 年中国年鉴,下同),人口密度 454 人/km^2 ,工农业总产值占全国 36.42%,城市化水平占全国 21.28%,城市非农业人口占全国 36.42%。

●经济增长最快。GDP 占全国 33.42%,人均工农业总产值 2.2 万元,人均实际利用外资 126 美元,人均固定资产投资 4000 元。

●土地资源潜力最大。土地占全国 5.3%,耕地占全国 10.40%,可利用的丘陵台地 1700 万 hm^2 ,大陆海岸线占全国 65%。

●开发与开放最早。90 年代初,本区即开始建立经济发展特区,先后建立了 5 个经济特区,8 个高新技术区和 8 个沿海开放城市,在全国开发最早。

●经济发展比重最高。地方财政收入占全国 34.06%,固定资产投资占全国 35.85%,流动资产占全国 42.68%

1.2 区位上的特点

● 本区是我国经济走向前列, 标志我国经济发展规模和发展前景的决定性地区。

● 是我国经济走向国际市场, 面向港澳、东南亚及至全球经济发挥重大影响的战略性地区。

● 本区经济与社会的可持续发展, 在当前及今后, 将对全国和世界, 尤其对东南亚地区具带动性与国际性的影响。

2 资源与环境问题

由于经济的快速增长, 人为对资源的不合理开发利用, 特别是污染物的严重排放(据 1998 年资料, 本区废水排放总量占全国 30.34%, 工业废水排放占全国 28.89%, 废气排放总量占全国 20.61%, 工业固体废物产出量占全国 11.53%), 使地表系统水、土、气、生之间不相协调, 造成区域资源与环境质量急剧恶化, 严重影响人类健康与社会经济的可持续发展, 具体表现在以下方面:

● 水土流失严重。全区 1995 年的水土流失面积是 1970 年前的两倍。近 5 年来, 由于植树造林, 土壤侵蚀面积缩小至 25%, 但仍出现新的丘陵地侵蚀和河、湖床抬高, 水面缩小, 水体减少等趋势。

● 土壤养分贫瘠。全区 80 年代的土壤肥力大多处于中下水平, 水旱地土壤肥力下降; 某些肥力指标也存在退化现象, 水田土壤中全氮大多处于轻度贫瘠化(82.6%), 而速效磷大多处于中度贫瘠化(54.4%)。在林、旱地土壤中, 有机质和全氮含量低的土地, 分别占 53.2% 和 62.7%, 速效磷低的占 77.8%。此外耕地土壤中, 90% 缺硼和钼, 49% 缺锌。80 年代到 90 年代, 自然荒地和稀疏林地的土壤肥力也明显退化。

● 土壤酸化加重。全区目前受酸化的土壤面积已达到 150 万 hm^2 。近 60 年来, 浙闽两省土壤 pH 降低了 0.1~0.2 单位, 预计至 2045 年, 土壤 pH 还将有所下降, 而盐基饱和度则将下降约 50%, 这必然导致土壤质量的进一步恶化。土壤酸化的直接后果是加速土壤中养分离子的淋失, 土壤日趋贫瘠化, 同时释放出有害铝离子和重金属等污染物, 降低土壤酶活性, 使森林退化死亡、农作物减产及品质下降, 并污染地表水和地下水。

● 水质下降迅速。近年来, 全区每年进入地下水中的氮素约为 20.6 万吨, 如将田间排水与地表径流算入, 则相当于年 40~50 万吨氮素进入水环境。

● 土壤污染严重。本区污染的土壤面积达 320 万 hm^2 , 河流严重污染的事件不断发生。不仅工业污染排放日趋增加, 同时农业面源污染也不断扩大。预计至 2000 年, 闽、浙、粤三省的氮污染指数将达 2.0, 呈严重污染状态。农药的用量也不断上升, 据统计推断, 粤、闽两省至 2010 年, 每年单位农药施用量将达 $130\text{kg}/\text{hm}^2$, 而其他地区也将达 $70\text{kg}/\text{hm}^2$, 全部超过安全用量(每年 $15\text{kg}/\text{hm}^2$)。

● 生态遭受破坏。按 1995 年资料, 全区林业用地面积 3349 万 hm^2 , 现有林地面积 1854 万 hm^2 , 森林覆盖率 32.96%, 这与 40 年前相比, 森林覆盖率降低了近 50%。虽然近几年各省造林面积均有明显提高, 但林木破坏仍然严重。

针对这种情况, 需要解决以下科学问题。

(1) 高强度开发利用下, 资源与环境质量演变的影响与反馈过程;

(2) 高强度人类活动与经济开发下, 地球表层系统水、土、气、生界面间物质的相互作用

过程、机理与制约因子;

(3)经济快速发展下,环境质量控制、恢复和保育技术的理论基础;

(4)经济快速发展下,环境质量演变与区域经济协调发展的耦合模式,资源配置优化模式及产业结构建立的理论体系。

3 国内外研究发展趋势

近年来,世界各国越来越关注环境质量退化对人类生存与经济直接发展的威胁。一些发达国家的经济发达地区,如美国东北部、日本的关东、英国的大伦敦及德国的莱茵河鲁尔地区,在研究水、土、气、生等环境要素污染基础与治理的同时,将人类强烈干扰引起环境质量退化的经济发达区列入生态环境保护的重要和先导地区,国际相关前沿科学领域有四个研究趋势:(1)全球变化下的资源利用效率与区域环境质量演变;(2)地球表层水、土、气、生系统圈层间的相互作用及界面过程;(3)区域环境质量演变与人类活动和经济系统过程的耦合与反馈关系;(4)环境质量退化问题的多学科综合研究。

我国自 70 年代后期,即开始对水土气污染的环境问题及其治理进行了大量研究。取得不少经验。90 年代初,制定了资源研究与持续发展的“中国 21 世纪议程”,近年来,对长江、珠江等三角洲资源环境问题进行多项研究。但由于多种原因,缺乏对整体东南沿海经济快速增长区的人类活动、经济过程与环境质量演变等问题的深入研究。

目前,国内外对经济快速发展地区带来的环境质量退化问题正在加紧研究,如,IGDP 计划,WCRP 计划,MAB 计划,ZHDP 计划及“Diversities”计划均把区域环境问题提高到人类与自然的相互作用高度,并与全球变化和区域经济相联系,深入进行环境质量演变过程、机制和调控理论的研究,为达到控制区域或全球环境变化促进社会经济持续发展的目的。

由此可见,无论国内或国际,凡是经济快速发展的地区,均存在资源与环境质量退化,并将其演变与调控问题列为重大研究项目。

4 总体设想与建议研究内容

总体思路:建议围绕优化人类生存环境质量与经济社会可持续发展这一国家要求,全面开展我国东南沿海经济快速增长地区的资源与环境质量变化研究,以区域环境质量演变过程为主线,以长江三角洲、珠江三角洲为重点,以人类活动与地球表层系统的相互作用和水、土、气、生各圈层物质的界面过程,关键机理及制约因子为核心研究内容,突出宏观与微观,点与面,时间与空间,静态与动态,数量与质量等五大结合,揭示人口稠密、人地矛盾突出、经济发达地区资源与环境质量的演变规律与调控理论,为促进区域经济可持续发展和环境保护提供科学依据。

建议的主要研究领域共有 4 个方面(16 项内容)。

4.1 高强度资源开发利用与环境质量演变的影响及反馈关系

东南沿海经济快速发展区,由于地表水污染,地下水超采,耕地锐减,土地退化,生物种群减少,造成地区资源的结构严重失衡。在此情况下,有针对性的研究如下三个内容:

●地表资源数量与质量的时空格局、供需平衡及动态变化。

●水、土与生物资源高强度的开发利用和环境胁迫效应与反馈作用。

● 区域资源利用效率, 开发阈值与可持续承载能力。

从而建立优化的人地系统, 阻止资源衰竭和污染物排放的环境变化。促进经济可持续发展。

4.2 水、土与大气环境质量退化的界面过程、关键机制与调控原理研究

本区由于高强度人类活动, 快速经济增长, 导致水、土、气环境质量急剧退化。在此情况下, 针对城镇点源和农村面源污染造成的河、湖水体的富营养化(黑、臭、藻类爆发等), 地下水水质下降, 可开展下列研究:

● 氮、磷生物地球化学过程与水域富营养化形成机理。

● 地下潜水水质下降成因、趋势与硝酸盐污染机理。

针对耕地的养分失调与土地污染退化问题, 可开展以下两方面研究:

● 农用化学物质进入土壤的迁移转化过程、机理及对食物安全的胁迫效应。

● 耕制改革与土壤质量演变及对肥料利用率影响的机理。

针对过量施用化肥引起的温室气体剧增及工业燃煤导致酸雨频发等环境质量退化问题, 可进一步开展下列研究:

● 与酸雨沉降相关的大气与现代化学过程及其危害机制。

● 水田温室气体在碳、氮、氯化物、甲烷等的资源分布及其过程。

通过以上 6 个方面的研究内容, 可进一步揭示水、土、气环境质量退化的界面过程、关键控制和影响要素, 提出环境质量的控制、修复及保育理论与措施, 达到遏制环境恶化, 提高资源与环境质量的目的。

4.3 生物多样性与生态资源的演变过程和保育理论研究

本区在人类高强度活动及经济快速增长下, 已导致生物多样性减少与生态系统服务功能的下降, 在此情况下, 针对高强度经济活动下生物多样性恶化、环境质量退化对生物种群和人体健康危害及其机理, 高强度环境胁迫下湿地生态系统的演变过程及城郊生态系统服务功能等问题, 开展以下 4 个内容的研究:

● 高强度人类经济活动下生物多样性演化规律及可持续利用。

● 环境质量退化对生物种群和人体健康风险评价及预警。

● 高强度环境胁迫下湿地生态系统(稻田、海涂)的演变过程及调控。

● 经济高速发展下城郊生态系统服务功能演化及生态资源修复保育理论。

通过上述 4 方面研究, 可进一步达到生物多样性保护与维持生态系统良性循环的目的。

4.4 区域环境质量演变时空分异规律与人为效应研究

本区由于快速经济增长导致资源环境生态的急剧变化, 已对社会经济发生明显影响。因此, 必须揭示人居环境与自然环境的耦合关系与演变规律。应用数据库, 模型库, 空间分析等技术, 建立环境质量与区域协调发展的耦合模式, 优化资源配置模式和产业结构, 从而达到改善环境质量, 改善与区域协调发展的目的。主要有以下 3 项研究内容:

● 区域环境质量演变时空分异规律与预测。

● 人居环境与自然环境耦合关系与演变规律。

● 典型区域环境质量退化的人为效应与调控。

南部,包括福建全省、浙江、江西大部分和安徽、湖南的部分地区。这些地区应加强对酸沉降物的监测,并对 SO_2 的排放作适当控制。计算出的临界负荷值与本地区的自然条件相吻合,本地区东南部水热条件最充裕,生物循环旺盛,土壤风化淋溶作用强烈。从成土母质来看,东南部的福建、浙江两省均以花岗岩等酸性结晶岩分布最广,因此这些地区是东部七省临界负荷最低的地区。

本工作中临界负荷的计算主要依据 MAGIC 模型对土壤和地表水酸化趋势的预测, 没有考虑酸性沉降物对生态系统的直接影响, 因此对于临界负荷大于 $4.5\text{g}/\text{m}^2\text{a}$ 的地区, 也并不意味 SO_2 的排放量可以无限制地增加。因为除了大气酸性气体可以远距离传输外, 还有一个生态系统对大气中有害气体的临界浓度问题, 这将是今后要研究的重要课题。土壤酸化是环境酸化的中心环节, 保护土壤对保护整个生态系统具有特别重要的意义, 因此本工作以土壤的临界负荷作为整个生态系统的临界负荷。

参考文献

- 1 De Vries W. Water, Air and Soil Pollution, 1988, 42: 221 ~ 239
- 2 Brodin Y W. AMBIO, 1992, 21: 332 ~ 338
- 3 De Vries W. Water, Air and Soil Pollution, 1994, 76: 407 ~ 448
- 4 Sverdrup H and De Vries W. Water, Air and Soil Pollution, 1994, 72: 143 ~ 162
- 5 Zhao D W and Seip H M. Water, Air and Soil Pollution, 1991, 60: 83 ~ 97
- 6 徐仁扣, 季国亮等. 我国东部七省(闽、浙、赣、湘、鄂、苏、皖)生态系统对酸沉降的临负荷的研究. 1. 临负荷的确定. 土壤, 2000, 32(3): 120 ~ 124



(上接第第 172 页)

5 预期在近期可取得的成果

1. 通过上述研究,将在经济快速增长下导致环境与质量退化机理,在地球表层系统中水、土、气、生等环境要素相互作用界面过程与机理,以及定量方式度量自然系统对人类活动影响的承受阈值等理论方面有重大突破,并进入国际前沿,同时将可创建东南沿海与经济快速增长地区人类活动、经济过程与环境质量的耦合理论体系。

2. 提出一整套不同类型区的环境与质量演化理论与具体整治途径及方法, 可为环保和社会经济可持续发展的宏观决策、规划管理提供理论依据和实践经验。

3.完善和发展一批区域环境质量研究的人才和培训基地,造就一批国际水平的中青年科学家。

总之,我国东南沿海经济高速发展区的农业与经济可持续发展的潜力十分巨大。从全局看,在解决资源与环境质量的同时,还必须逐步建立整个地区的高效、集约和持续发展的农业体系;注意人口增长(P)、自然资源开发(R)、生态环境保护(E)与农业经济发展(S)之间的相互协调;在保证全区粮食供需平衡的基础上,不断发展具有热带亚热带地区特色的粮、经、林、果、牧、渔综合创汇产品,走农业产业化发展的道路,最终达到整个东南地区农业与社会经济的协调持续发展。