

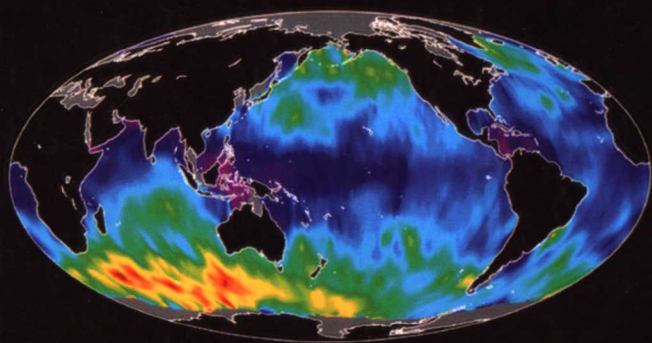
21

世纪高等院校规划教材

中国科学院教材建设专家委员会审定

环境医学概论

周宜开 主编



科学出版社
www.sciencep.com

21 世纪高等院校规划教材
中国科学院教材建设专家委员会审定

环境医学概论

主编 周宜开

科学出版社
北 京

内 容 简 介

环境医学是在环境科学、医学、生物学快速发展的基础上形成的交叉学科,它是研究自然环境和生产、生活环境与人体健康的关系,阐明环境因素与疾病的发生、发展之规律,并研究如何利用有利环境因素及控制不利环境因素的对策,预防疾病,保障人群健康的科学。

本教材首先阐述了环境有害因素(物理、化学、生物性因素等)对人体健康影响的一般规律及基本研究方法,然后分别介绍大气污染与健康、水环境污染与健康、土壤生态系统污染与健康、食品污染与健康、噪声污染与健康、放射性污染与健康以及电磁辐射对人体健康的影响和人类居住环境对人体健康的影响。最后,对环境质量卫生标准、环境影响医学评价方法以及环境医学管理等分别做了详细介绍。

本书为环境科学、环境医学专业本科生专业课教材和其他各专业本科生选修课教材,也可作为环境管理人员、环境科学研究人员、环境保护企业人员等工作、研究用参考书。

图书在版编目(CIP)数据

环境医学概论/周宜开主编. —北京:科学出版社,2006

21 世纪高等院校规划教材

ISBN 7-03-016083-5

I. 环… II. 周… III. 环境医学—医学院校—教材 IV. R12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 088636 号

责任编辑:夏 宇 李国红 / 责任校对:李奕莹

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄 超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 1 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2006 年 1 月第一次印刷 印张: 25

印数: 1—2 000

字数: 587 000

定价: 49.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

《环境医学概论》编委名单

主 编 周宜开

副 主 编 徐顺清 陈建伟

主 审 鲁生业

编 委(按姓氏笔画排序)

王友洁 吕 斌 张钧岳

杨 旭 谷康定 陈建伟

周宜开 周蕴珍 徐顺清

黄 正 鲁生业

学术秘书 张钧岳

前 言

环境医学是在现代预防医学的基础上,由医学与环境科学相交叉而形成的一个新学科。它运用医学、生态学和环境科学的新成就、新方法系统地研究环境因素对人群健康的影响,特别是环境污染与生态破坏对人体健康的影响。它以环境和人群健康为研究对象,阐明环境中的有害因素,揭示其对人体作用的规律及危害,为进行环境医学管理和环境医学标准的制定,为保护环境、保护人群健康提供科学依据。

环境保护是我国的一项基本国策。改革开放以来,我国国民经济得到持续、快速发展,但环境污染、生态破坏不容忽视,有些地方环境污染不仅严重制约了国民经济的发展,同时对人群健康造成危害。党和政府十分重视环境问题,提出了科学发展观以促进经济与环境协调发展,同时也促进了环境医学学科的发展。

环境医学概论是环境医学专业的一门专业基础课,重点阐述环境、环境有害因素对人体健康的影响以及预防对策,同时也涉及环境医学标准、环境医学管理等方面的内容,全书共分16章,分别由华中科技大学同济医学院、华中师范大学生命科学院的专家、教授执笔。

本书可作为高等院校环境医学、预防医学以及环境科学专业本科生教材及其他专业选修课教材,也可供从事环境学科、环境保护、卫生防疫和环境管理人员阅读参考。

由于编者水平有限,时间仓促,不足之处在所难免,热情欢迎广大读者批评指正。

编 者

2004年8月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 环境	(1)
第二节 环境问题	(3)
第三节 环境科学	(6)
第四节 环境医学的研究对象	(7)
第五节 环境医学发展简史	(8)
第六节 环境医学的教学目标与任务	(10)
第七节 环境医学的方法论与方法学	(11)
第二章 环境因素的健康效应	(16)
第一节 环境与健康关系的总规律	(16)
第二节 环境污染因素对人群健康作用的特点	(23)
第三节 环境污染对人群健康的影响	(25)
第三章 环境医学的基本方法	(34)
第一节 环境毒理学基础	(34)
第二节 环境化学物的一般毒性评价方法	(42)
第三节 环境化学物的特殊毒性作用	(48)
第四节 环境流行病学	(68)
第五节 环境医学监测	(76)
第四章 大气污染对人体健康的影响	(86)
第一节 大气的组成和结构	(86)
第二节 大气污染及重要污染物	(88)
第三节 影响大气污染的各种因素	(92)
第四节 大气污染效应	(95)
第五节 典型城市大气污染事件	(98)
第六节 大气污染对人体健康的危害	(102)
第五章 水污染对人体健康的影响	(110)
第一节 天然水的组成与性质	(110)
第二节 水体污染和重要污染物	(111)
第三节 水污染与健康	(119)
第四节 环境有害因素对生殖健康的影响	(129)

第六章 土壤生态系统污染及其危害	(136)
第一节 土壤生态系统的组成和性质	(136)
第二节 污染物在土壤生态系统的转归	(146)
第三节 土壤生态系统的污染危害问题	(154)
第四节 土壤污染调查与监测	(161)
第五节 土壤质量医学评价	(167)
第七章 食品污染与健康	(171)
第一节 食品污染的类别	(171)
第二节 微生物与真菌毒素对食品的污染	(172)
第三节 化学物质对食品的污染	(179)
第四节 食品容器及包装材料对食品的污染	(192)
第五节 食品的放射性污染	(198)
第六节 食品添加剂	(202)
第七节 转基因食品的安全性评价	(204)
第八章 居住环境对人体健康的影响	(209)
第一节 居住区的生态环境	(209)
第二节 健康住宅	(212)
第三节 室内空气污染及其对人体的危害	(214)
第四节 不良建筑物综合征	(221)
第五节 室内空气污染的控制	(225)
第九章 环境噪声污染的危害及其医学评价方法	(232)
第一节 环境噪声污染源及其医学评价方法	(232)
第二节 环境噪声对人群健康的影响	(234)
第三节 环境噪声的物理学评价	(239)
第四节 环境噪声的医学评价方法	(241)
第五节 环境噪声标准和噪声源控制标准	(246)
第六节 环境噪声的调查方法	(248)
第七节 噪声控制与卫生保健	(251)
第十章 放射性污染及其危害	(254)
第一节 概述	(254)
第二节 电离辐射剂量和剂量单位	(254)
第三节 天然本底和核工业污染	(257)
第四节 环境中放射性物质侵入体内的照射	(264)
第五节 电离辐射对人体健康的损害	(265)
第六节 放射性卫生标准	(269)
第七节 放射性防护原则	(274)

第十一章	射频电磁辐射对人群健康的影响	(277)
第一节	射频电磁辐射的基本概念、来源、防护措施	(277)
第二节	电磁辐射的生物学效应	(280)
第三节	射频电磁辐射对人群健康的影响	(283)
第四节	射频电磁辐射的环境医学标准	(288)
第十二章	环境卫生与环境质量标准	(296)
第一节	概述	(296)
第二节	环境卫生与质量标准的作用与制定简史	(297)
第三节	制定环境卫生标准的理论基础	(298)
第四节	制定环境卫生标准的依据与分级原则	(299)
第五节	制定环境卫生基准值的方法	(300)
第六节	环境卫生标准	(305)
第七节	环境标准体系	(314)
第十三章	环境影响医学评价方法与预测	(325)
第一节	环境影响医学评价的对象	(326)
第二节	环境影响医学评价的层次要求	(330)
第三节	环境影响医学评价的指标和方法	(331)
第四节	亚临床期效应的评价指标和方法	(333)
第五节	健康状况的评价指标和方法	(335)
第六节	环境对健康影响问题的预测	(339)
第十四章	环境医学管理	(342)
第一节	环境医学管理的目的、任务和特点	(342)
第二节	环境医学管理的内容	(344)
第三节	环境医学管理的职能	(347)
第四节	环境医学管理的手段	(350)
第十五章	环境影响健康的经济学评价	(355)
第一节	概述	(355)
第二节	环境病及经济损失	(356)
第三节	健康影响的经济学评价	(360)
第十六章	人口计划生育和环境保护——我国的两个基本国策	(371)
第一节	人口问题	(371)
第二节	环境问题	(376)
第三节	两个基本国策	(380)
第四节	可持续发展战略	(384)

第一章 绪 论

环境医学是环境科学的分支学科,也是现代预防医学的重要组成部分。它应用医学、生态学的理论、技术和环境科学的新成就、新方法系统地研究环境因素对人群健康的影响,特别是社会生产及人们生活所产生的环境污染与生态破坏对人体健康的影响。它以环境和人群健康为对象,阐明环境中存在的对人体健康有害的因素,提示环境污染、破坏生态及致病因子的形成条件和对人体作用的规律与损害的早期反应及危害表现。为制定环境医学标准,进行环境质量医学监测、评价和预测,提出经济有效的卫生防治原则和方案,保护和增进人类健康。

环境保护是我国的一项基本国策,随着社会主义现代化建设的发展和经济改革的深入,环境保护工作越来越引起人们的关心和重视。1992年联合国“环境与发展”大会以后,实行持续发展战略、促进经济与环境协调发展已成为世界各国的共识。实践证明,以大量消耗资源、粗放经营为特征的传统经济发展模式经济效益低,排污量大,不仅环境质量不断恶化,损害人民健康,而且经济也难以持续发展。我们要善于从实践中汲取正反两方面的经验,充分发挥社会主义制度的优越性,在建立社会主义市场经济和深化改革的过程中,勇于探索,勇于创新,尽快转变发展战略,开拓具有中国特色的环境保护道路。在经济持续、快速、健康发展的同时,创造一个清洁安静、优美舒适的劳动环境和生活条件,是历史赋予我们的光荣而艰巨的任务。

第一节 环 境

环境是人类进行生产和生活活动的场所,是人类生存和发展的物质基础。我们要以辩证的观点来认识“环境”。环境总是相对某项中心事物而言的,它因中心事物的不同而不同,随中心事物的变化而变化。对于环境医学来说,中心事物是人,环境主要是指人类的生存环境。

环境包括自然因素,也包括社会和经济因素。但是,由法律明确规定的环境却只是“自然因素的总体”。在《中华人民共和国环境保护法》中明确指出:“本法所称环境,是指影响生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体,包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜、城市和乡村等。”这段话有以下两层含义。

第一,环境保护法所指的“自然因素的总体”有两个约束条件,一是包括各种天然的和经过人工改造的;二是并不泛指人类周围的所有自然因素(整个太阳系的,甚至整个银河系的),而是指对人类的生存和发展有明显影响的自然因素的总体。

第二,随着人类社会的发展,环境概念也在发展。有人根据月球引力对海水的潮汐有影响的事实,提出月球能否视为人类的生存环境的问题。我们的回答是:现阶段没有把月球视为人类的生存环境,任何一个国家的环境保护法也没有把月球规定为人类的生存环境,因为

它对人类的生存和发展影响太小了。但是,随着宇宙航行和空间科学的发展,总有一天人类不但要在月球上建立空间实验站,还要开发利用月球上的自然资源,使地球上的人类频繁往来于月球和地球之间。到那时,月球当然就会成为人类生存环境的重要组成部分。所以,我们要用发展的、辩证的观点来认识环境。

人类的生存环境已形成一个复杂庞大的、多层次多单元的环境系统。从环境科学研究的角度来看,既包括自然环境,也包括经济环境和社会环境。从依法开展环境保护工作的角度来说,环境指的是“自然因素的总体”,包括了天然的和经过人工改造的自然环境。如果从环境要素来考虑,可以再分为大气环境、水环境、土壤环境及生物环境;如按照性质来分类,可分为物理环境、化学环境和生物环境。由于整个环境系统受人类活动的影响在不断发展变化着,地球上已很难找到未经人类改造过的自然环境。环境在时间上是随着人类社会的发展而发展,在空间上随着人类活动领域的扩张而扩张。为了分别研究某种类型的环境与人类的对立统一关系,可以从不同的角度进行环境分类。

总之,人类活动对整个环境的影响是综合性的,而环境系统也是从各个方面反作用于人类,其效应也是综合的。迄今为止,人类虽居住于地球表层,但活动领域已远远超出了地球表层,它不仅深入到地壳深处,而且也远离地球进入了星际空间。至于影响人类生产和生活的因素,更是远远超出了地球表层的范围。对于如此庞大、复杂的环境系统,为了便于从总体上对其进行综合性研究,可以根据其与人类生活的密切关系和人类对自然环境改造、加工的程度,由近及远、由小到大分为聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境。下面仅对前两类环境做些概括的阐述。

(一) 聚落环境

聚落环境是人类聚居的地方,也是与人类的生产和生活关系最密切、最直接的环境,是人类利用和改造自然环境,创造新的生存环境的突出实例。聚落环境按其性质和功能可以分为院落环境(居住区环境)、村落环境和城市环境。它是人工环境占优势的生存环境。特别是城市环境,它是工业、商业、交通汇集和非农业人口聚居的地方,更是高度人工化的环境。因此,聚落环境是人类有目的、有计划创造出来的生存环境。这类环境的发展为人类提供了越来越方便、舒适、安全和清洁的劳动和生活环境。但是,由于经济的发展和人口的密集,工商业活动频繁,资源与能源消耗大,聚落环境(特别是城市和村镇环境)污染也日趋严重,因而近年来对聚落环境的研究普遍引起人们的注意。

(二) 地理环境

地理环境是由与人类生产和生活密切相关的,直接影响到人类饮食、呼吸、衣着和住行的水、气、土、生物等因素构成的复杂的对立统一体。它位于地球表层,处于岩圈、水圈、气圈、土圈和生物圈相互制约、相互渗透、相互转化的交错带上。下起岩圈的表层,上至气圈下部的对流层顶,包括了全部土圈,其范围大致与水圈和生物圈相当。这里是来自地球内部的内能和主要来自太阳的外能的交锋地带。这里有常温、常压的物理条件,适当的化学条件和繁茂的生物条件,构成了人类活动的舞台和基地。

在医学和生物学上,还有内环境和外环境的分类方法。前者是指人或生物体内的系统

和功能总体;后者则指人或生物体外的环境。

人类与环境有着密切的联系,人体通过新陈代谢和周围环境进行物质交换,通过吸入氧气、呼出二氧化碳、摄取水和各类营养物质来维持人体的生长、发育和遗传,使人体的物质组成呈现高度的统一性。环境污染或公害问题主要是指环境中的能量、物质组成同人类的生存不相适应的问题。

第二节 环境问题

环境科学与环境保护所研究的环境问题主要不是自然灾害问题(原生或第一环境问题),而是人为因素所引起的环境问题(次生或第二环境问题),一般可分为两类:一是不合理开发利用自然资源,超出环境承载力,使生态环境质量恶化或自然资源枯竭的现象;二是人口激增、城市化和工农业高速发展引起的环境污染和生态破坏。总之,是人类经济社会发展与环境的关系不协调所引起的问题。

一、环境问题的由来与发展

从人类诞生开始就存在着人与环境的对立统一关系,就出现了环境问题。从古至今随着人类社会的发展,环境问题也在发展变化,大体上经历了四个阶段。

(一) 环境问题萌芽阶段(工业革命以前)

人类在诞生以后很长的岁月里,只是天然食物的采集者和捕食者,人类对环境的影响不大。那时“生产”对自然环境的依赖十分突出,人类主要是以生活活动,以生理代谢过程与环境进行物质和能量转换,主要是利用环境,而很少有意识地改造环境。如果说那时也发生“环境问题”的话,则主要是由于人口的自然增长和盲目的乱采乱捕、滥用资源而造成生活资料缺乏,引起的饥荒问题。为了解除这种环境威胁,人类被迫学会了吃一切可以吃的东西,以扩大和丰富自己的食谱,或是被迫扩大自己的生活领域,学会适应在新的环境中生活的本领。

随后,人类学会了培育、驯化植物和动物,开始发展农业畜牧业,这在生产发展中是一次大革命。而随着农业和畜牧业的发展,人类改造环境的作用也越来越明显地显示出来,但与此同时也发生了相应的环境问题,如大量砍伐森林、破坏草原、刀耕火种、盲目开荒,往往引起严重的水土流失、水旱灾害频繁和沙漠化;又如不合理地兴修水利、不合理灌溉往往引起土壤的盐渍化、沼泽化并引起某些传染病的流行。在工业革命以前虽然已出现了城市化和手工业作坊(或工场),但工业生产并不发达,由此引起的环境污染问题并不突出。

(二) 环境问题的恶化阶段(工业革命至20世纪50年代前)

随着生产力的发展,在18世纪60年代至19世纪中叶,生产发展史上又出现了一次伟大的革命——工业革命。它使建立在个人才能、技术和经验之上的小生产被建立在科学技术成果之上的大生产所代替,大幅度地提高了劳动生产率,增强了人类利用和改造环境的能

力,大规模地改变了环境的组成和结构,从而也改变了环境中的物质循环系统,扩大了人类的活动领域,但与此同时也带来了新的环境问题。一些工业发达城市和工矿区的工业企业排出大量废弃物污染环境,使污染事件不断发生。例如:1873年12月、1880年1月、1882年2月、1891年12月、1892年2月,英国伦敦多次发生可怕的有毒烟雾事件;1879年,日本足尾铜山事件是矿区排放的含砷废水污染了大片农田和渡良濑川,使沿岸居民严重遭灾;1930年12月,比利时马斯河谷工业区由于工厂排出的有害气体,在逆温条件下造成了严重的大气污染事件;1943年美国洛杉矶等地发生光化学烟雾事件;1948年10月美国多诺拉烟雾事件。如果说农业生产主要是生活资料的生产,它在生产和消费中所排放的“三废”是可以纳入物质的生物循环而能迅速净化、重复利用的,那么工业生产除生产生活资料外,它大规模地进行生产资料的生产,把大量深埋在地下的矿物资源开采出来,加工利用投入环境之中,许多工业产品在生产和消费过程中排放的“三废”都是生物、人类所不熟悉,难以降解、同化和忍受的。总之,由于蒸汽机的发明和广泛使用,大工业日益发展,生产力有了很大的提高,环境问题也随之发展且逐步恶化。

(三) 环境问题的第一次高潮(20世纪50年代至80年代以前)

环境问题的第一次高潮出现在20世纪50~70年代。20世纪50年代以后,环境问题更加突出,震惊世界的公害事件接连不断,如1952年12月的伦敦烟雾事件,1953~1956年日本的水俣病事件,1961年的四日市哮喘病事件,1955~1972年的痛痛病事件,1979年3月美国三哩岛核电站发生泄漏事故,形成了第一次环境问题高潮。这主要是由于下列因素造成的。

首先是人口迅猛增加,都市化进程的速度加快。刚进入20世纪时世界人口为16亿,至1950年增至25亿(经过50年人口约增加了9亿);50年代之后,1950~1968年仅18年间就由25亿增加到35亿(增加了10亿);又用了12年,1968~1980年人口由35亿增至45亿。1900年,拥有70万以上人口的城市全世界有299座,到1951年迅速增到879座,其中百万人以上的大城市有69座。在许多发达国家中,有半数人口住在城市。

其二是工业不断集中和扩大,能源的消耗大增。1900年世界能源消费量还不到10亿吨煤当量,到1950年就猛增至25亿吨煤当量;到1956年石油的消费量也猛增至6亿吨,在能源中所占的比例加大,又增加了新污染。大工业的迅速发展逐渐形成大的工业地带,而当时人们的环境意识还很薄弱,第一次环境问题高潮出现是必然的。

当时,在工业发达国家环境污染已达严重程度,直接威胁到人们的生命和安全,成为重大的社会问题,激起人们广泛的不满,并且也影响了经济的顺利发展。1972年的斯德哥尔摩人类环境会议就是在这种历史背景下召开的。这次会议对人类认识环境问题来说是一个里程碑。工业发达国家把环境问题摆上了国家议事日程,包括制定法律、建立机构、加强管理、采用新技术,20世纪70年代中期环境污染得到了有效控制。城市和工业区的环境质量有明显改善。

(四) 环境问题的第二次高潮(20世纪80年代以后)

第二次高潮是伴随环境污染和大范围生态破坏,在20世纪80年代初出现的一次高潮。人们共同关心的环境污染范围加大和危害更加严重。环境问题有四类:一是全球性的大气

污染,如“温室效应”、臭氧层破坏、酸雨问题;二是大面积生态破坏,如大面积森林被毁、草场退化、土壤侵蚀和荒漠化;三是自然资源过度开采,水资源短缺,海洋污染、渔业产量锐减,生物种群消亡;四是突发性的严重污染事件迭起,如1984年12月印度博帕尔农药泄漏事件,1986年4月前苏联切尔诺贝利核电站泄漏事故,1986年11月莱茵河化学药品污染事故等。在1979~2004年间这类突发性的严重污染事故就发生了30多起(见附件)。这些全球性大范围的环境问题严重威胁着人类的生存和发展,不论是广大公众还是政府官员,也不论是发达国家还是发展中国家,都普遍对此表示不安。1992年里约热内卢“环境与发展大会”正是在这种社会背景下召开的,这次会议是人类认识环境问题的又一里程碑。

前后两次高潮有很大的不同,有明显的阶段性。

其一,影响范围不同。第一次高潮主要出现在工业发达国家,重点是局部性、小范围环境污染问题,如城市、河流、农田等;第二次高潮则是大范围,乃至全球的环境污染和大面积生态破坏。这些环境问题不仅对某个国家、某个地区造成危害,而且对人类赖以生存的整个地球环境造成危害。这不但包括了经济发达国家,也包括了众多发展中国家。发展中国家不仅认识到全球性环境问题与自己休戚相关,而且本国也面临着诸多环境问题,特别是植被破坏、水土流失和荒漠化等生态恶性循环,是比发达国家的环境污染危害更大、更难解决的环境问题。

其二,就危害后果而言,第一次高潮人们关心的是环境污染对人体健康的影响,环境污染虽也对经济造成损害,但问题还不突出;第二次高潮不但明显损害人体健康,每分钟因水污染和环境污染而死亡的人数全世界平均达到28人,而且全球性的环境污染和生态破坏已威胁到全人类的生存与发展,阻碍经济的持续发展。

其三,就污染源而言,第一次高潮的污染来源尚不太复杂,较易通过污染调查弄清产生环境问题的来龙去脉。只要一个城市、一个工矿区或一个国家下决心,采取措施,污染就可以得到有效控制。第二次高潮出现的环境问题,污染源和破坏源众多,不但分布广,而且来源复杂。既来自人类的经济再生产活动,也来自人类的日常生活活动;既来自发达国家,也来自发展中国家。解决这些环境问题只靠一个国家的努力很难奏效,要靠众多国家,甚至全球人类的共同努力才行,这就极大地增加了解决问题的难度。

其四,第一次高潮的“公害事件”与第二次高潮的突发性严重污染事件也不相同。一是带有突发性,二是事故污染范围大,危害严重,经济损失巨大。例如,印度博帕尔农药泄漏事件,受害面积达40平方公里,据美国一些科学家估计,死亡人数在0.6万~1万人,受害人数为10万~20万人之间,其中有许多人双目失明或终生残废。

其五,随着工业化的进程,城乡人口流动增加,城区人口密度上升,居住条件拥挤。高楼大厦遍地皆是,遮挡自然采光,室内通风受到限制,阴暗潮湿。城市环境与自然环境差别日益扩大。绿化面积少,地表不渗水,路面黑化。经济活动频繁,喧闹嘈杂。单位面积蓄能多,出现“城市热岛效应”。人类发展除了受自然生态系统的约束外,社会生态系统在人类生活中也愈来愈重要,甚至决定着人类进化的方向和速度,也决定着疾病的类型特征。工业化国家的生命统计资料表明,工业化和都市化促进了居民的流动性,使营养缺乏病得到控制;诱发地方病因素积累达不到致病的程度;供水企业使水质得到保证,介水传染病大大减少;商品经济发展,粮食蔬菜来源多,不仅调节了食物品种和质量问题,而且由于营养趋于合理,使

原发性地方病减少或消失。所有这些事实集中反映在居民健康状况的总发病率与死亡率以及主要疾病谱构成比发生变化。在一些工业发达国家,生活方式改变,大量供应高脂肪、高热量食物引起了营养过剩现象,如肥胖症、冠心病的发病率显著升高。急性传染病的发病率和死亡率虽然大大降低,慢性非传染性疾病(如公害病、癌症)的发病率、畸胎发生率等却在迅速增加。

有些学者把人口剧增也列为生物危害,认为人类持续的高出生率是一种严重的潜在威胁。在世界一些地区,人口增加抵消了经济繁荣、食物增长所提供的效益。

二、环境问题的实质

从环境问题的发展历程可以看出,人为的环境问题是随着人类的诞生而产生,并随着人类社会的发展而发展。从表面现象看,工农业的高速发展造成了严重的环境问题,局部虽有所改善,但总的趋势仍在恶化。发达的资本主义国家实行高生产、高消费的政策,过多地浪费资源、能源;而发展中国家的环境问题主要是由于贫困落后,即使发展也缺少妥善的环境规划和正确的环境政策,造成污染。所以只能在发展中解决环境问题,既要保护环境,又要促进经济发展。只有处理好经济发展与环境的关系,才能从根本上解决环境问题。

综上所述,造成环境问题的根本原因是对环境的价值认识不足,缺乏妥善的经济发展规划和环境规划。环境是人类生存发展的物质基础和制约因素。随着人口增长,从环境中取得食物、资源、能源的数量必然要增长。也就是说,由环境向人类社会输入的总资源量增大,其中一部分供人类直接消费,有的经人体代谢变为“废物”排入环境,有的经使用后降低了质量;总资源中相当大一部分进入人类的生产过程,人口的增长要求工农业迅速发展,为人类提供越来越多的工农业产品,再经过人类的消费过程(生活消费与生产消费)变为“废物”排入环境,或降低了环境资源的质量。环境的承载能力和环境容量是有限的,如果人口的增长、生产的发展不考虑环境条件的制约作用,超出了环境的容许极限,那就会导致环境的污染与生态破坏,造成资源的枯竭和人类健康的损害。国际、国内的事实充分证明了上述论点。所以,环境问题的实质是由于盲目发展、不合理开发利用资源而造成的环境质量恶化和资源浪费,甚至枯竭和破坏。

第三节 环境科学

从上面的论述可以看出,环境问题由来已久,随着人类经济和社会的发展而发展,且因时因地而异;人类在与环境问题做斗争的过程中,对环境问题的认识逐步深入,积累了丰富的经验和知识,促进了各类学科对环境问题的研究。20世纪50年代以后,出现了第一次环境问题研究的高潮,环境问题的严重恶化促进了环境科学的发展,经过20世纪60年代的酝酿准备,至20世纪60年代末70年代初形成了环境科学。

环境科学源于环境问题的出现以及人类解决环境问题的需要。人类是环境演变到一定历史阶段的产物,随着生产力的提高,社会组织程度的增强,文明的进步,人类反过来对环境施加强大的作用;一方面为人类提供了更好的生存发展的物质条件,另一方面又给人类带来

了日益严重的环境污染和环境破坏问题。为了解决这些问题,各行各业的专家、教授们主动地从不同传统学科的不同角度,从环境问题的不同侧面来寻找解决的途径。于是出现了环境数学、环境物理学、环境化学、环境生物学、环境地理学、环境医学、环境工程学、环境经济学、环境法学、环境管理学以及环境哲学等许多边缘性交叉性分支学科。这些新的分支学科的出现是人类认识环境和解决环境问题的必然过程,也是环境科学形成和发展过程中的一个重要历史阶段。现阶段普遍认为,环境科学就是由这些分支学科组成的一门综合科学。实践也表明,这些分支学科的手段、方法的综合应用对现阶段环境问题的解决都做出了很大的贡献。当然,环境保护工作实践更证明,环境问题的真正解决和环境科学理论体系的真正建立,必须明确根本解决环境问题的途径在于正确调控人类社会行为,在此前提下,实现各分支学科的理论体系、思想方法以至哲学基础上的综合,并在此基础上提炼出自己的思想体系和理论框架。

第四节 环境医学的研究对象

环境医学是环境科学的一个分支学科,它是以用医学、生态学的理论、方法来研究环境问题并提出解决对策为使命的。人类由于生活和生产活动施加于环境的各种物质、能量负担造成环境结构破坏并产生生态影响,人类承受这种影响的能力是环境医学研究的主要课题之一。人类生存环境与其健康的关系实质上是生态平衡关系。关于人体健康有多种定义:①德国科学家 Dolfman 对健康的定义是,假如人类的功能可以适应环境状态,且在这种环境中受到某种压力下,既能支持和适应此种压力又能保持一系列的正常功能,说明此人是健康的。②在中国医学书籍中,一般认为是各器官、系统发育良好,功能正常,体质健壮,精力充沛并具有良好的劳动效能状态;如果用人体测量、体格检查和各种生理指标来衡量都在统计学容许的波动范围内。③世界卫生组织从哲理上给健康下的定义是,健康不仅没有身心残缺,而且还有完整的生理、心理状态和社会适应能力。这一概念已被人们广泛地接受,并将其扩展到包括任何生理、精神、社会、生长发育等没有任何的障碍。环境医学所研究的主要对象是人类活动引起的环境污染与破坏同人类健康之间的关系。通常所说的自然环境因素是指空气、水、土壤、食物、住宅等;随着科学技术发展又增加了声、光、电磁波和放射性等内容。同时,人们也日益认识到这些自然环境因素影响的程度、范围及后果。人类生存于这样的环境中,其生存条件已经大大不同于原始祖先了。生态系统的这种变化对人体健康影响的过程多是连续渐进的,可人为地把它划分成正常生理功能下降、体内超负荷状态、亚临床变化、发病及死亡五个阶段。发病和死亡是环境污染对健康危害的严重现象,是人群健康效应谱的极端。超常发病率、病死率是判断公害事件的依据。环境因素对人群健康作用的特点是低浓度(或低强度)、长时间、多因素。机体呈现的反应常是微弱的、缓慢的和迟发的,甚至是多代之后才显现的。在弱的环境因素作用下,人群健康状态的表现形式多数处于亚临床效应阶段,这种健康损害的类型是环境医学研究的重点。对环境健康效应的诊断,不应以是否出现临床症状为依据,而应以有亚临床体征的人数在整个人群中出现的频度为依据。这既是预防医学的宗旨,也是环境保护的目标,早期发现,早期警报,早期采取防治对策。

环境科学所研究的是以人类为中心的生态系统,且以保持生态平衡为己任,提供人类合理的生存条件和保护人类身心健康,以阐明环境健康效应为目标的环境医学,是环境科学中地位十分重要的应用学科。例如,提出环境中的污染物质基准量是根据人体容许的摄入量或暴露量来确定的,制定环境标准是环境医学的重要任务。又如,一种新的化学物质的合成,可能是一个环境污染物,它能否生产和使用需要按照环境医学鉴定的程序做出结论。可见,环境医学所研究和解决的诸多问题,在实践上,是为环境保护决策、环境管理提供依据;在理论上,从生态学角度研究环境对人类群体、个体生命过程的影响,设计人类合理的生态模式,为人类生态学做贡献。例如,某地开采铅锌矿,选矿废水含铅和镉,排入江河引起污染,通过农田酸性土壤时,有利于镉向农作物体内转移,收获的稻谷含镉量增高,人类长期食用“镉米”后,造成体内镉的高负荷状态或呈现健康损害现象。日本的公害病——痛痛病,即是由于此过程引起的。为了改变这种环境状况,可进行土质改良,在农田施加石灰,碱化土壤,抑制镉向稻米迁移,将食用米中的含镉量降到容许标准以下,使之基本上可供食用。也可改变耕作制度,改种经济作物,从根本上改变生态条件,切断食物链转移途径。这是改变人类生态模式的简单例子,实际情况当然远比这个模式复杂得多。

环境医学在预防医学中占有重要的地位。它研究公害病、环境性疾病的发生条件和流行规律、诊断、治疗以及提出预防措施。例如,当环境中镉通过食物链侵入人体而致慢性镉中毒时,需采用医疗手段诊断、治疗,使其恢复健康。又如,汽车尾气污染大气引起儿童群体中铅负荷升高,为了儿童健康,对无症状的高铅负荷者进行定期医学检查,采用驱铅治疗等。

20 世纪 50 ~ 60 年代,在美国海洋学家卡逊(Rachel Carson, 1907 ~ 1964)所著的《寂静的春天》的内容推动下,在世界范围内掀起一股环境保护的潮流。该书 1962 年中译本出版,通过对农药污染迁移、转化,阐明了大气、海洋、河流、土壤、动物、植物和人类之间的密切关系,初步提示了污染造成的生态危机,从环境污染的新角度呼唤人类对古老的生态系统的保护。

1957 年武汉医学院(同济医科大学的前身)卫生系卫生学总论教研组针对苏美的核武器试验竞赛对长江武汉段面进行了放射污染的卫生学调查和评价。在环境保护部门成立之前,在卫生部领导下,对改善环境、保护环境做了大量工作,诸如参加水利部门组织领导的疏通天津蓟运河,兴修大中型水库卫生学调查,卫生部门主动对长江、黄河、官厅水库、渤海湾等水域的水质卫生监测调查及大气污染严重的 26 个大中城市的环境污染对人群健康影响的卫生监测(如沈阳市、兰州市、武汉市等对环境污染严重的工矿企业对工人群众健康损害的卫生监测),为 1973 年第一次环境会议提供了一些环境污染的背景材料,为第一个大气污染排放标准《工业三废排放试行标准》提供了基本素材。

第五节 环境医学发展简史

环境医学是环境科学的一个重要分支学科,也是基础医学、临床医学和生态学的综合体,是以预防为主的新兴医学专业。它的形成和发展是在人类社会步入高度工业化、农业现代化的进程中引起环境质量下降,并影响到人类健康和生存安全的前提条件下出现的。可见,环境医学具有明显的社会实践性。

追溯起来,环境污染自人类有史以来就存在了。人体本身就是一种污染源,它既污染空气、水体,也污染土壤、食物。从人类发明了火、开始以枯枝落叶为能源后,污染大气的现象就明显了。为了减轻污染程度,人类采用了烟囱排烟技术。

我国早在两千多年前,已认识到人与环境的辩证关系。在《黄帝内经》中已提出人与天地相适应的观点和“圣人不治已病治未病”的预防思想。秦汉时期就创造了凿井技术,促进了村落和集镇的形成,为了保护水源,又建立了持刀守卫水井的制度。从排水方面讲,中国在公元前两千多年就会用陶土管构建地下排水管道等保护水源,预防传染病和“水土病”的危害。西晋《博物志》记载:“居无近绝溪、群豕、狐鼠之所,近此则死气阴匿之处也。”可见,当时修建住宅已考虑到各地的传统民居也都会结合宅基地的地区特点和风向对住宅的影响了。两千多年前,孟子和梁惠王讨论“国方略”时提出:“数罟入塘地,鱼鳖不可胜食也,斧斤以时入山林,林木不可胜用也。”可见,当时已懂得生态保护和利用的关系了。

在国外,公元前460~377年,医圣希波克拉蒂斯著有《论空气、水和地点》一书,阐述外界环境因素对人体健康的影响及防病的观点和措施。一般说来,人们在未掌握致病原因以前,总是本能地避免接触可疑致病的环境条件。到了中世纪,随着社会变革出现了城市,大批分散的农业人口进城从商,人口慢慢集中,居住条件拥挤,接触机会增多,卫生医疗条件跟不上发展的需要,各种传染性疾病在人群中伴随城市化加重。可怕的天花、霍乱、鼠疫等流行,使一些城市的人口迅速减少。由跳蚤从鼠体传给人类的鼠疫在中国和印度夺去了3000万人的生命。14世纪中期鼠疫侵入欧洲大陆,仅伦敦就死亡了10万人,整个欧洲死亡人数比第二次世界大战中战死的还多一倍。

城市经济发展,居民的物质文化生活和健康水平都相应地提高,中国在明朝以前已开始采用明矾净水。供水实行企业化,1804年英国用砂滤法净化自来水,1905年加氯消毒并定为常规。从此水质得到保证,介水传病率大大减少。抗生素的临床应用和免疫疗法的推广,使急性传染病的发病率和死亡率大大降低。预防医学在战胜生物性传染病方面取得了巨大胜利。目前,发达国家的主要疾病谱是心血管疾病、癌症和畸胎发生率的比重增加。最近医学家预测,随着社会发展,科技进步促进了经济繁荣,使生活水平提高,但也带来了一系列新的问题和影响。例如:①食品的安全问题:在基本解决食品数量的同时,应重视食品质量的安全。国际上近年来出现了二噁英事件、O157:H7、疯牛病、禽流感、严重急性呼吸综合征(SARS)、农药和兽药残留等问题。美国每年食源性疾病造成3500亿美元损失。英国因杀牛行动损失300亿美元。我国存在的问题也不少,如微生物污染,化肥、农药、兽药、生长调节剂超标准使用,江河湖泊近海等水域污染,饲料中非法添加激素和生长促进剂以及抗微生物制剂引起的细菌耐药性等。此外,“菜篮子”的化学安全性问题,如农药、环境污染物等的影响也不可忽视。②转基因技术的安全性所造成的影响:其特点是广泛性、潜在性、长期性、难以预见性及难以补救性等。人们普遍关心,对外源基因引入生物体特别是引入人体后,是否影响其他主要基因,甚至会激活原癌基因;转基因技术的广泛应用是否会导致难以消灭的新病原微生物出现;是否会造成生态灾难和人类摄食后是否影响人类及其后代的健康。这些都是非常复杂的医学、社会及伦理道德问题。③重大建筑工程中的卫生问题:重大工程的施工不同程度地影响或破坏着局部环境,会引起一系列易见或不易见的卫生问题,如不认真研究、重点防范,极易造成严重问题。④环境内分泌干扰物对人类健康的影响:环境中天然