

科学小博士文库

环境保护集(1)

环 境 生 态

本集主编	张自英	韩世华
编 著	张自英	金毓章
插 图	范兆荣	

北京广播学院出版社

[京]新登字 148 号

封面设计:周建明

科学小博士文库

环境保护集(1)

环境生态

张自英 金毓章 编著

*

北京广播学院出版社出版发行

(朝阳区东郊定福庄1号)

各地新华书店经销

北京市昌平县长城印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:3.75 字数:60千字

1997年7月第2版 1998年1月第2次印刷

印数:15001~35000

书号:ISBN 7-81001-581-4/G·271

(全套四册)定价:22.00元(本册:5.50元)

前 言

环境科学是一个由多学科到跨学科的庞大科学体系组成的新兴学科,也是介于社会科学、自然科学与技术科学之间的边际学科。环境科学诞生于60年代,并于70年代获得迅速发展。它的诞生是现代科学技术向深度、广度进军的标志,是人类认识自然、改造自然进一步深化的表现。作为跨学科的环境科学,可以说是处于刚刚诞生,正在蓬勃发展,尚未十分定型的科学。

环境科学就是以“人类和环境”这一对矛盾为对象,研究其对立统一关系的发展、预测和调控以及利用和改造的科学。它探讨在人类活动影响下环境质量发生的变化规律及其对人类产生的后果,从而为改善环境和创造新环境提供科学依据。我国环境科学的紧迫任务,就是在实现社会主义现代化的过程中,探索一条在发展生产的同时,保护、改善和创造清洁优美的工作和生活环境的道路,避免西方工业发达国家所走的“先污染后治理”的弯路。

我国的环境保护工作起步于 70 年代初,对于关系子孙后代的环境保护事业,我国政府给予高度的重视,并于 1983 年召开的全国第二次环境保护工作会议上,把保护环境列为我国两项基本国策之一。

为了激发中小学生学习环境科学的兴趣,使他们从小养成保护环境、热爱大自然的良好习惯,使他们科学地了解自己和自己所处的生活环境,我们结合国内外的具体环境问题,组织编写了科学小博士文库“环境科学”集,力图简单明了,通俗易懂,使中小學生从这里获得有关环境科学和环境保护方面的一些基本知识。

“科学小博士文库·环境科学集”,由“环境生态”、“形形色色的污染”、“环境与健康”和“环境监测”等四个篇章组成。

在编写本书的过程中,我们收集、参考了大量的有关资料。在此,特向资料的原作者、原编著者表示我们的衷心感谢!

目 录

上篇

地球上的生物圈	(1)
生态系统	(7)
食物链	(12)
生态学金字塔	(18)
什么是环境和环境问题	(23)

下篇

生命的源泉——水	(26)
地球上的水是从哪里来的	(29)
月亮上为什么没有水	(32)
海水为什么是咸的	(34)
谈谈地下水	(36)
水里有空气吗	(42)
水的功用	(44)
地球的外衣——大气层	(51)
大气层是怎样形成的	(51)

大气层的划分	(54)
人类需要清洁的空气	(56)
植物在人类生活中的作用	(60)
造氧之神	(61)
都市空调	(65)
“全自动净化器”	(69)
“天然消声器”	(74)
保护农林的综合部队——益虫和鸟儿	(79)
我国的鸟儿哪里去了	(82)
环境与沙漠化	(87)
生物多样性的减少	(92)
野生动物——人类的朋友	(95)

附录

世界地球日	(98)
世界环境日	(100)
世界各国的国花	(103)
我国一些城市确定的市花、市树	(104)
爱鸟节与爱鸟周	(105)
我国主要城市绿地覆盖率	(106)
我国各省、市、自治区城市园林绿地面积	(107)

地球上的生物圈

生物圈的形成

生物圈的上下界限

植物是生物圈的核心

人是生物圈中最强大的力量

一、生物圈的形成

我们知道，地球的外表包覆着几个厚度不同的外层，这些层被称做“圈”。在生物出现以前，地球上是一片荒凉，在稀薄的气体中，主要是甲烷、氨、硫化氢和水气。这时地球上只有岩石圈、水圈和气圈。没有任何有机质，没有生命。经过漫长的地质时期，在太阳照射下，由于化学和物理的作用，开始形成一种类似糊状物质的有生命的

东西,它能从环境中集聚能量和生产更多的自身物。这时生物圈便形成了。

生物圈是地表有机体(包括细菌)及其生存环境的总称。它包括整个水圈、岩石圈的上部和大气圈的下部,它是地球上所有生物,包括人类和它们生存环境的总体。

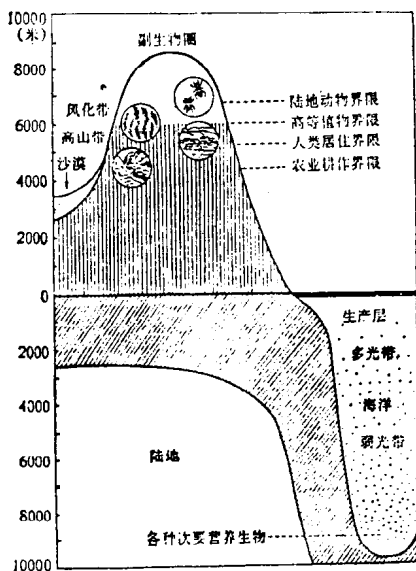
二、生物圈的上下界限

生物学家估计,生物圈中现存物种在 200 万~450 万之间,已灭绝者可能在 1,500 万~1,600,000 万之间。生物在地球上分布很广。有些真菌的孢子能耐 140°C 的高温,有些则在零下 190°C 的低温中生活半年也不丧失生命力。这两个极端的例子说明,地球表面的任何地方都可能存在着生命。据调查,高等植物生存的高度可达海拔 6200 米左右。在海拔 7000 米的地方还可以见到少量蜘蛛类动物。一些大型的猛禽,如鹰也可在海拔 7000 米的高空中飞翔,估计这一高度可能是生物圈的上限了。有些低等植物的孢子可以在数千分之一毫巴(巴是压强的单位,1 巴=0.986923 标准大气压。气象学中常采用毫巴,即巴的千分之一。)的低气压下,即几乎接近在真空中生活;大约在海拔 9000 米以上仅能见到这类顽强的细菌和真菌的孢子,这一范围被称做副生物圈。

绝大多数的生物都集中在地球表面 100 米以内生

活。海洋生物生存的下限可深到10千米的海洋底,但绿色浮游生物多集中在100米以内的海洋表层。

在地下埋藏的石油层中还有许多微生物生存,这类微生物可经受3000多个大气压,不过生物生



生物圈的上下限

活的下限在岩石层中不会超过3千米,因为那里的水温已经达到100℃了。(见图:“生物圈的上下界限”)

三、植物是生物圈的核心

生物圈是一种以物质和能量流循环为特点的系统,它为生物的生长和繁殖提供了必要的物质和所需的能量。在这里,植物在光合作用中利用阳光制造了食物并提供氧气,这些又都是动物生存所必需的。在长期演化过程

中,生物与生物以及生物与环境形成特殊的相互依存关系。

在地球上,一切生命最终都必须依赖于植物,但植物把太阳转化成有机物的转换效率最多不过3%,一般只有1%左右。44%光能用于水分的蒸发上,54%作为热而被反射或散逸掉。食草动物只能把植物中10~15%的能量转化为自身的组织,而人只能将所食肉类的1%的能量转化到自身组织中。所以,从太阳的能量转化为人的组织的能量转化率大约为0.001%。在这过程中,生物所吸收的能量,大部分随有机物质的转移而以废热形式释放掉。最后,留在生物中的能量也由于生物本身死亡后的分解而同样以废热释放掉。这就是生物圈中的能量流。

植物需要利用自然界中的碳、氢、氧、氮、硫、磷等物质合成必需的有机物。但这些物质在生物圈中除由于排泄作用等形式排出体外,大多数通过本身的死亡,经分解把全部物质归还给自然。如氧,植物吸收水,在光合作用下释放氧气;而动物在呼吸作用中吸进氧气,束缚在有机物中并转变成水,最后以水的形式排出体外而到环境中去。在碳方面,植物一方面在光合作用中利用空气中的二氧化碳,另一方面生物的呼吸作用和生物残体的分解又把二氧化碳释放到大气中去,从而完成碳在生物圈中的循环。

总之,植物把太阳能转化为有机物,并为其它生物提供食物。它在生物圈中的种类虽然不多,只占生物种类总量的 13~14%,但它的生存总量占有有机物总量的 99% 以上。所以,植物是生物圈的核心,具有重要的生态作用。

四、人是生物圈中最强大的力量

大约三百多万年前,人出现于地球上时,由于寻找食物的困难和疾病等原因,人口数量并不多。那时人与其周围的生物处于一种平衡状态。在一万年前,人类开始学会栽种植物、放牧与使用家畜后,大大改善了自己的生活,同时,也使耕地日益扩大,草地和森林面积逐步减少,从而使自然面貌产生巨大变化。在近代,人类又学会利用煤和石油中储藏的能量和矿石中的金属制造机器,使生产得到迅速发展,人的生活水平得到很大提高,加上医药卫生的改进,人的寿命的延长,世界人口急剧增加。目前世界人口每 35 年增加一倍。由于科学技术的发展,人类还制造了许多原来自然界没有又难以分解的产品(如塑料)。这一切不仅造成严重的污染,也消耗了大量的不可更新的资源。现在人类开始认识到只有控制人口,增加和合理使用自然资源,才能保持生态平衡。

自人类出现后,人类的活动给生物圈带来巨大的影响。人不仅是生态系统的一个组成部分,也是其中最强大

的力量,它既是生物圈的宝贵资源,又有其破坏性的一面。考虑到人类智力所产生的影响,生态学家又称人类为生物圈的智力圈。所以人类必须意识到他们对维护生物圈的继续存在所负的责任,并以此仔细考虑他们的行动。

生态系统

绿色植物——生产者

草食、肉食动物——消费者

微生物——分解者

由各自独立但相互作用的各部分所形成的统一体称为系统。生物群落及其环境组成的功能整体,即为生态系统。

生态系统的构成主要是生物及其生存环境。我们先将生物的环境按其功能列述如下:基质——土壤、岩石、砂砾和水等,构成植物生长和动物活动的空间;物质代谢材料——太阳能、水、二氧化碳,氧、氮和无机盐;生物体代谢的媒介——水、空气和土壤。还有许多物理和化学因素,它们即是生物生存的环境,也是生物代谢的材料。

第二部分:有生命的物质,即生物群落。尽管生物种类多种多样,但是根据它们取得营养和能量的方式以及在能量流和营养物质循环中所发挥的作用,可以分为三

大类，一类是能进行光合作用的绿色植物，它们能够制造食物，所以叫做生产者；第二类是草食，肉食动物群落，被称为消费者；第三类是专门积累和分解有机物质的微生物，某些原生动物和土壤中的生物，它们专门分解植物和动物的尸体，叫分解者或转化者。

生产者主要包括所有的绿色植物，是生态系统中最积极的因素。绿色植物具有叶绿素，利用日光能，经过光合作用把吸收来的水、二氧化碳和无机盐类制造成初级产品——碳水化合物。把太阳能以化学能的形式固定在碳水化合物中，碳水化合物可进一步合成脂肪和蛋白质，这些有机物便成为地球上、包括人类在内的一切生物的食物来源。

消费者是生活在生态系统中的各类动物和某些腐生或寄生菌类，它们都是异养型生物，也就是说它们只能依赖生产者生产的有机物为营养来维持自己的生命活动。其中有以吃植物的叶、枝、果实、种子和其凋落物为生的草食性动物。在陆地上的如蝗虫、野兔、梅花鹿、牛、马、羊等，在水域中的如螺蛳、虾等为初级消费者。还有的以草食动物为食的肉食性动物，属于二级消费者，如狐狸、黄鼠狼和青蛙等。肉食动物之间又是“弱肉强食”，还可以划分出三级、四级消费者，这些消费者往往是群落中最凶猛的，如虎、豹、鹰及鲨鱼等。但归根到底，它们都是直接或

间接依赖于植物而生存。对生产者——绿色植物而言，它们都是消费者。

当然，肉食动物不可能把草食动物吃光。植物和动物死后将成为细菌和真菌等异养微生物和一些土壤动物的食物。异养微生物，如细菌、真菌、霉菌、放射菌和土壤无脊椎小动物是生态系统中的“第三者”，即分解者，也是生态系统的重要类群之一。其数量之多十分惊人！有人估算，在一般农田中，每公顷土壤能储藏 500 公斤以上的细菌。在一厘米的长度内，细菌平均约有 10 亿个，那么一公顷农田生态系统细菌的总个数将是一个天文数字了。

细菌和真菌靠吸收动植物残体内的可溶性有机物来生活。细菌的细胞和真菌的菌丝分泌出消化酶，把有机物变成可溶状态，然后加以吸收。细菌和真菌经过这种消化过程，把有机物分解为无机物。在这一过程中，微生物利用没有被消费者获取的有机物的能量，并把无机养分从有机物中释放出来，返回到环境中去。

土壤中小型无脊椎动物，如线虫、节肢动物和蚯蚓等的数量也多得惊人。据调查，温带阔叶林的枯枝落叶层中，每平方米含有 10—20 万个。这些动物和微生物联合活动。加速有机物的分解和转化。土壤动物对植物残体进行粉碎，增大微生物的作用面，同时也可在体内进行分解，转化成为无机盐类，排到体外，再供植物吸收。最近的研究成果说明，土壤

动物在有机物的分解转化过程中所起的作用远比想像的更为重要。

整个生物圈就是依靠这支庞大的分解者和转化者“大军”，把大量动植物尸体消除掉。不然无数的尸体就会在地球上堆满，那么一切生命活动也就停止了。

上述无生命成分、生产者、消费者和分解者(转化者)四个营养单元，在能量获得和物质循环中，各以独特的作用相互影响，互为依存，经过复杂的营养关系紧密结合为一个整体，成为自然界的基本功能单元。

那么，人类在生态系统中的位置如何呢？就自然属性来看，人是杂食性(兼食性)动物，当然也是生态系统中的消费者。兼属初级、次级或更高级的消费者(顶极消费者)，可以消费植物性及动物性产品。现代人类的食物来源88%为植物性产品，其中小麦和水稻占20%以上，其次为玉米，薯类，杂粮，蔬菜和水果等，相当于草食动物的地位，属于一级消费者。人还可以以肉、奶、蛋为食物，同时又相当于第三级以上的消费者。但，人是万物之灵，就社会属性而言，又与动物有着本质区别。人是生态系统中一个重要而强有力的因素。作为有意识的和有目的自然改造者，人类以无以伦比的效率干预自然过程，并建造理想的新环境。从人类的角度来理解，生态系统即是人类和人类的生命维持系统。但是，由于目前生态知识有限，人

类在向生态系统进行索取时,也可能错误地运用自己的才能,因而给人类自己带来不可挽回的危害。因此,我们对生态系统应当特别谨慎从事。