

青少年自然科学探索文库

与大自然和平共处

YUDAZIRANHEPINGGONGCHU

陈甲彦 主编



中国物资出版社

青少年自然科学探索文库

与大自然和平共处

陈彦甲申主编

中国物资出版社

目 录

生态系统 ABC

生态系统的构成	(3)
科学家的假想	(7)
“一部完整的机器”	(8)
地球上最大的生态系统	(10)
人类的能量源泉	(12)
生态王国中的食物链	(15)
生态平衡的规律	(19)
有趣的物质循环现象	(23)
没有氧就没有世界	(31)

它们与人类共存

植物的共生世界	(35)
探究指示植物学	(39)
保护红树林	(42)



传粉媒介	(44)
“植物之王”与人类生活	(48)
如何解释鲸类“自杀”的现象	(50)
保护海豹资源	(54)
海洋生物中的佼佼者	(57)
氮循环失调引起什么后果	(60)
生态平衡与微生物	(62)
生态平衡与动物	(63)
没有森林就没有生命	(66)
警惕来自人类的威胁	(70)

谁是罪魁祸首

正在呻吟中的土地	(77)
不堪重荷的地球	(81)
保护生态就是保护人类	(88)
人类与水土	(92)
农业中的化学污染	(104)
严重的教训	(108)

生态环境现状

被破坏的食物链	(117)
火神“光顾”大兴安岭	(118)
螳螂捕蝉,黄雀在后	(120)
北京水资源告急	(124)
用生物防治病虫害	(125)

净化空气的好帮手	(128)
寻找无污染能源	(131)
营造绿色世界	(135)
利用高科技观测环境	(139)
让大海更蓝	(141)

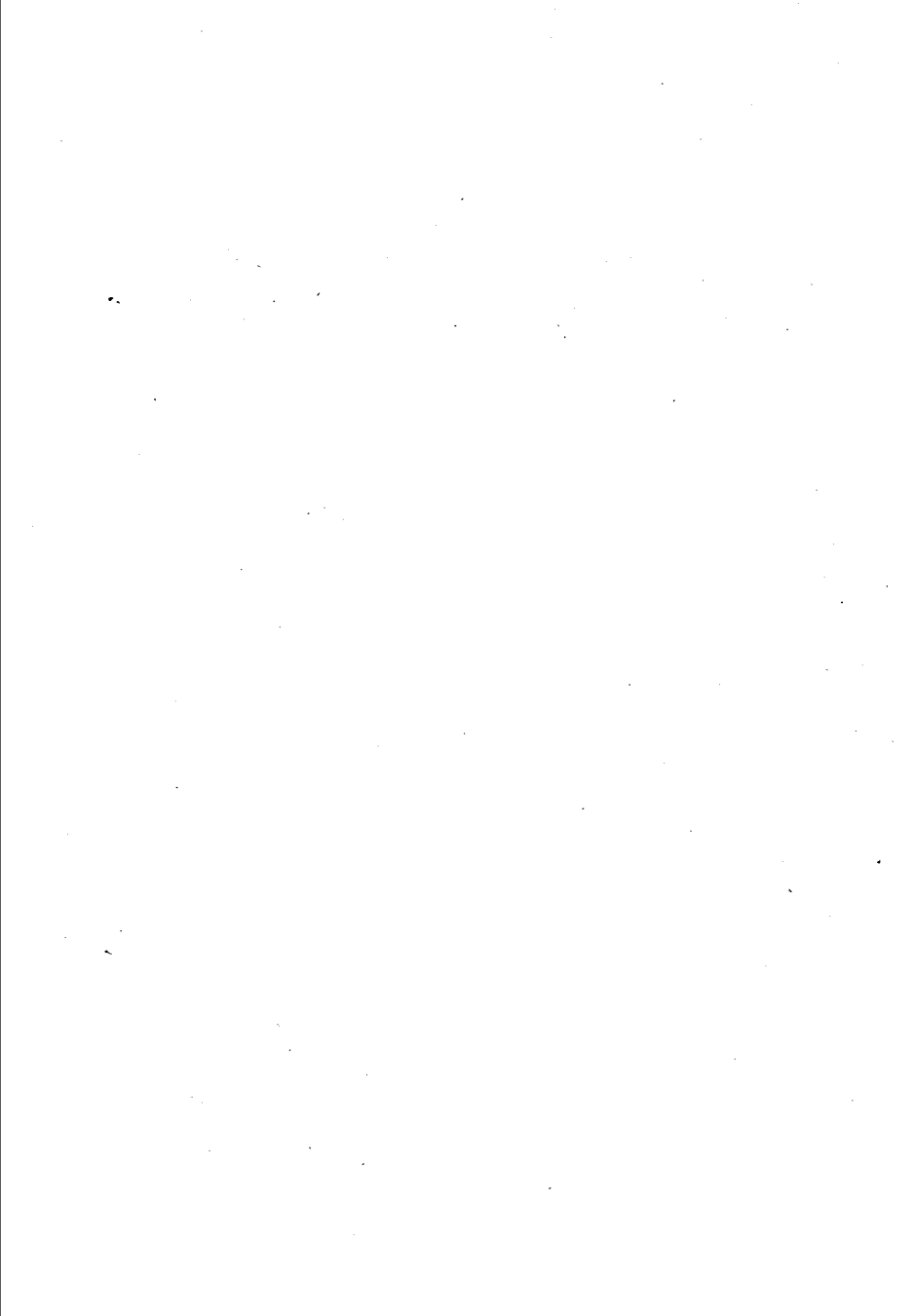
保护生物与生态

假如森林消失了	(147)
动物学家的警告	(150)
绝种的生物不会重现	(155)
除“四害”与环保	(158)
从鹅观草说开去	(160)
自净力与环保	(162)
生物与气候	(165)
鱼类学家的发现	(168)
环境取样专家	(170)
生态平衡实例	(171)
澳洲野家兔经历	(173)
斑鬣狗的习性	(176)
管窥动物共生	(177)
为植物授粉的功臣	(182)
非洲奇遇	(183)
狼也保护生态平衡	(184)
话说袋獾与袋鼠	(186)
海鸥灭蝗	(190)

保护大熊猫的呼吁	(191)
保护动物家园	(193)
保护濒危雉类	(197)

生态系统 ABC





生态系统的构成

生态系统是由生产者、消费者、分解者和非生命物质(无机环境)四个部分组成的。它们在物质循环和能量流动中各自发挥着特定的作用并形成整体功能,使整个生态系统正常运行。

生产者是指绿色植物,也包括单细胞的藻类和能把无机物转化为有机物的一些细菌。绿色植物的叶片中含有叶绿素,能进行光合作用,把太阳能转化为化学能,把无机物转化为有机物,供给自身生长发育的需要,并成为地球上一切生物和人类食物和能量的来源。因此,绿色植物是生态系统的生产者。

消费者主要是指动物。它们以消耗生产者为生。草食动物以植物作为直接食物,称为一级消费者,如蝗虫、蚱蜢等;以草食动物为食物的肉食动物称为二级消费者,如青蛙、蟾蜍等;以肉食动物作为食物的动物,则称为三级消费者,如蛇、猫头鹰等。这些消费者都是生态系统中的重要环节,它们对整个生态系统的自动调节能力,尤其是对生产者的过度生长、繁殖起着控制作用。

分解者是指具有分解能力的各种微生物,也包括一些低等原生动物,如土壤线虫、鞭毛虫等。分解者是生态

系统的“清洁工”，它们把动植物的尸体分解成简单的无机物，归还给非生物环境。如果没有分解者，死亡的有机体就会堆积起来，使营养物质不能在生物与非生物之间循环，最终使生态系统成为无水之源。生态系统的分解者数量十分惊人。有人估计，在1万平方米的农田土壤中，细菌的重量可达8千克。

非生命物质，即无机环境，是指生态系统的各种无生命的无机物和各种自然因素。

生态系统的各组成部分有分工，也有协作。生产者为消费者和分解者直接或间接地提供食物；消费者把生产者的数量控制在非生物环境所能承载的范围内；生产者和消费者的残体、排泄物最终被分解者分解成无机物，供植物重新利用。正是生产者、消费者、分解者和非生物环境之间的协调、统一，使生态系统能够不停地发挥作用。

生态系统的各个组成部分都是互相联系的。比如，池塘里的鱼被捕捞后，水生植物和浮游动物就会迅速繁殖起来。如果人类活动干预某一部分，整个系统可以自动调节，以保持原有状态不被破坏。生态系统的组成成分越多样，能量流动和物质循环的途径就越复杂，调节能力就越强。但是，生态系统本身的调节能力是有限的，如果人类大规模地干扰，自动调节就变得无济于事，生态平衡就会遭到破坏。随着人类利用、改造环境的能力日益加强，像原始森林和极地那样的原始生态系统已很少见，

人们正以大量的养殖湖、农田、薪炭林和乡村等半人工或人工生态系统取而代之。人类已逐步认识到自己和周围环境是一个整体,应以生态系统的观点去从事经济活动。

任何一个生态系统虽然都是由环境和各种生物成分组成的,但是在不同的环境条件下,各种生物成分的组合形式各不相同,从而形成不同的结构,包括各种不同的营养结构、空间结构和时间结构。其中空间结构可分为生态系统的水平结构和垂直结构。不同的生态系统结构反映出不同的生态系统功能。

生态系统的营养结构是指生态系统中不同种类、数量的生物通过营养关系(食物链)而形成的生物群体组合形成。生态系统中生物之间能量与物质的传递途径,随营养结构的不同而变化。

生态系统的水平结构是指生态系统中因种群和群落的水平分化而形成的空间配置格局。种群是构成群落的基础,植物种群更是基础的基础。

在不同的地理条件下,种群、群落的配置格局有十分明显的差异,从而形成地球上水平结构各不相同的生态系统,其中包括陆地生态系统、淡水和海洋生态系统。陆地生态系统最为多种多样,又可分为极地、苔原、温带森林、亚热带森林和草地—农田带、热带雨林、赤道雨林、热带草原或稀树草原、沙漠等类型。

生态系统的垂直结构是生态系统中因种群、群落的垂直分布而形成的空间配置格局。在自然界,无论是水

生物还是陆生生物,都有空间垂直分布成层的现象。即在不同的地面高度和水面下的不同深度,分布有不同的物种。生态系统的表面处于全光照,由此向下,光被有机体吸收,光照强度也逐步减小。以森林生态系统为例,从树冠到地面可以依次呈现:树冠层、灌木层、草本层和地表层。最上层的林冠,其树木枝叶表面受到100%的光照,可以吸收和散射一半以上的光能。下面的灌木层只能吸收到10%的光照,而到了草本层仅能获得1~5%的光照。在稠密的林子里,下面各层植物所得到的阳光很少,它们的生长发育就受到一定限制。

动物在生态系统中也有与植物的垂直配置相适应的空间层次分布。以鸟类为例,虽然大多数鸟类可同时利用几个不同的层次,但每一种鸟都有一个理想层次。如林鸽喜在林冠层,沼泽山雀喜在灌木层,乌鸦则多在草本层或地表层等。

在高度稳定的顶极群落中,种群构成多样复杂,生态系统的垂直结构表现得尤为突出。植被上层是特别喜爱阳光的高大乔木,其下是较耐阴的灌木,再下是可利用漏射的少量阳光生存的草本植物,地表则是最耐阴湿环境的地衣、苔藓之类,以及生长在枯枝落叶层中的真菌等:与此相适应,栖息其间的动物也有分层现象:较上层的是鸟类和一些昆虫的居处,林间草地是食草动物以及它们的捕食者食肉动物的活动空间,蚂蚁、蜘蛛、蜈蚣等在枯枝落叶层中觅食,地表之下则居住着蚯蚓、蝼蛄等穴居动

物。

生态系统的时间结构是指生态系统随着季节和昼夜节律的变化而形成的生物组合形式。季节性变化是由自然因子,主要是温度和光周期的季节变化所引起的。昼夜节律通常是指生物群落随地球 24 小时的昼夜运动而产生的各种有节律性的变化。如生物的新陈代谢、内分泌活动、高等动物的睡眠等现象都具有这种节律性。

科学家的假想

科学家们把人类休养生息的地球称为“生物圈 1 号”。为了试验人类离开地球能否生存,美国从 1984 年起,在亚利桑那州建造了几乎密封的“生物圈 2 号”实验基地。模拟地球自然生态系统,在其中按一定的比例配置了各种植物、动物以及类似地球的自然环境条件,构成了一个人工的生态系统。

在这个占地约 12500 平方米,用拱形玻璃罩封闭的人造小世界里,有 2800 种动植物,还有湖泊、沙漠、树林、沼泽、草地和农田、楼房等,以及制造人工风雨的装置。

科学家们期望人工创造出一个人类可以生存的生物圈,为扩大人类生存空间,比如向月球、海底进军提供科学依据。

事实表明,“生物圈 2 号”的设想是不现实的。1993 年 1 月,8 名科学家进入“生物圈 2 号”一年多后,由于土壤中的碳与氧气反应生成二氧化碳,部分二氧化碳又与建“生物圈 2 号”用的混凝土中的钙反应生成碳酸钙,导致其中氧气含量从 21% 降到了 14%,二氧化碳含量猛增。另一个意外是,“生物圈 2 号”运行三年后,其中的一氧化氮含量猛增到百万分七十九,足以使人体合成维生素 B_{12} 的能力减弱,危害大脑。

科学家们还发现,除了藤本植物比较繁盛外,所有靠花粉传播繁殖的植物都灭绝了,大树也摇摇欲坠;昆虫中除了白蚁、蟑螂和蝇蛆外基本死亡;人造海洋中生物生存情况略好于地面;人造沙漠由于没有控制好降雨,变成了草地;“生物圈 2 号”上层的温度远高于预计的数值,而下层的温度又大大低于预计的数值。

由多名专家组成的委员会对该实验进行了总结。他们认为,现在人类还无法用人工方法保持地球的活力。地球是人类惟一的家园,人类应当努力保护而不是破坏它。

“一部完整的机器”

地球从 30 多亿年以前开始出现原始生物,以后分化为动物和植物,从低级发展到高级,从水中发展到陆上和

空中,直到出现人类。今天的地球已拥有 200 多万种动物,30 多万种植物和十几万种微生物,组成了一个生机勃勃的生物世界。

生态系统就是在一定空间范围内共同栖居着的所有生物群落与其环境之间,通过不断的物质循环和能量流动过程而相互作用、相互依存的统一整体。

有人把生态系统简单地概括为这样的公式:生态系统 = 生物群落 + 环境条件。

凡是系统,都是由一定的成分组成,具有一定的结构,体现一定的功能。如果把生态系统比喻为一部机器,这部机器的结构是由生物和非生物组成的,这些“零件”之间靠能量的传递和物质循环而互相联系,成为一部完整的机器。

能量流动和物质循环在生态系统内不停地流动,反复地循环,维持着生命的存在和繁衍,维护着系统的稳定与平衡。

我们居住的地球,有许多大大小小、多种多样的生态系统,大的有生物圈,海洋、陆地、森林、草原、湖泊等等,小的如一个生活有藻类、孑孓和蝌蚪的小水坑,一片草地,一个池塘等。

池塘是一个典型的生态系统。池塘里有各种水生植物、水生动物和细菌、真菌以及这些生物生存所必需的水、底泥、阳光、温度等非生物环境。水生植物利用太阳能进行光合作用,把水和底泥中的营养物质和大气中的

二氧化碳转化为有机物,贮存在植物体内;小型浮游动物以浮游植物为食;浮游动物和有根植物又被鱼类作食物;水生植物和水生动物的残体最终被水和底泥中的细菌、真菌及腐食性动物分解成无机物,释放到环境中,供植物重新利用。这就构成了一个完整的生态系统,成为自然界的基本活动单元,它的功能就是物质循环和能量流动。除了自然生态系统外,还有人为的生态系统,如农田、果园、鱼塘等。

地球上最大的生态系统

如果把地球比作苹果,人类和其他动物所生存的这个领域,只不过是像苹果皮那样薄的一层。这个地球的表层,称为生物圈。

地球上的一切生物,其中包括人类和其他动植物,都生活在地球表面,这里充满着空气、水、土壤和岩石等物质。生物圈是地球上最大的生态系统。在地球上,凡是有生命的地方,都属于生物圈的范围,它包括岩石圈(地壳固体表面的上层)、水圈(海洋、江河、湖泊)和大气圈对流层(大气层的最低层)。水圈中几乎到处都有生物,但主要集中于表层和浅水的表层。大气圈中的生物主要集中于中下层,但细菌和真菌则在2万米高的平流层中还

能发现。岩石圈中生物分布的最深记录是生存于地下 3000 米处的石油细菌。农业环境是自然环境的重要组成部分,也是生物圈的主要部分。

起初,生命世界还只能存在于海洋之中。大约到距今 2.2 亿年时,由于原始藻类植物的光合作用放出氧气,使大气中的含氧量进一步增加。当大气中含氧量增加到一定程度时,在地表以上 20 至 25 公里高空处的氧在雷电和太阳紫外线的作用下形成了一个浓度较高的臭氧层。这时,天空中就好像出现了一把可以防止生物紫外线杀伤的保护伞。所有这些,都为生物离开水层,登上陆地提供了可能,陆上生命世界开始繁荣起来。在漫长的发展过程中,生物之间、生物与其环境之间相互作用,相互依存,逐步进化,发展到今天这样多姿多彩的生物世界。例如裸类植物首先登上陆地,为陆生动物准备了食物条件,某些昆虫和其他节肢动物就接踵产生。草食性动物的发展促进了各种肉食性动物的繁荣。同时,动、植物的发展演化同气候、土壤等无机环境条件的变化也是分不开的,不同的环境条件下生存着各种不同的动、植物。例如,分别适应热带、亚热带、温带以及草原、荒漠等不同环境条件的植物种类多达 30 多万种;分别生活在河流、海洋、陆地、土壤中的动物多达 200 多万种、形成了生态系统的多样化。

地球上的生物圈是在太阳能作用下,生物和环境长期互相作用的结果。今天绚丽多彩的生物世界就是几十