

教育部高校学生司推荐

高教 2005 年版

全国各类成人高考复习考试辅导教材

■ 专科起点升本科 ■

生态学基础

(附模拟试卷)

第 2 版

曹凑贵 主编



高等教育出版社

教育部高校学生司推荐

全国各类成人高考复习考试辅导教材

专科起点升本科

生态学基础

附模拟试卷

第2版

主编 曹湊贵

参编 汪金平 展茗 周广生

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

生态学基础/曹凌贵主编. —2版. —北京:高等教育出版社,2005.1
全国各类成人高考复习考试辅导教材. 专科起点升本科

ISBN 7-04-016255-5

I. 生... II. 曹... III. 生态学-成人教育:高等教育-升学参考资料 IV. Q14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 143125 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58585118
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所	版 次	2002年12月第1版
印 刷	北京民族印刷厂		2005年1月第2版
开 本	850×1168 1/16	印 次	2005年1月第1次印刷
印 张	13.75	定 价	20.60元
字 数	410 000		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号:16255-00

出版前言

2004年,教育部高校学生司和教育部考试中心重新修订颁布了《全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》。新大纲规定了哲学、文学、经济学、教育学、管理学、法学、理学、工学、农学和医学等学科的考试科目和复习考试内容,共编为5册,由高等教育出版社出版。

为了满足广大考生复习备考的需求,我们组织长期从事成人高考复习辅导的专家、教授,前大纲编写修订和考试命题研究人员,及时修订了与考纲配套的系列复习考试辅导教材。

本系列辅导教材依据教育部最新颁布的《全国各类成人高等学校招生复习考试大纲(专科起点升本科)》编写,包括《政治》、《英语》、《教育理论》、《大学语文》、《艺术概论》、《高等数学(一)》、《高等数学(二)》、《民法》、《生态学基础》和《医学综合》共10册。

本系列辅导教材融复习内容与考虑内容于一体,不仅有助于考生复习并掌握扎实的基础知识,而且有利于考生把握考试的重点、难点,提高应试能力。其内容的编排与“大纲”的知识系统完全一致,不仅充分体现了“大纲”的知识能力要求,而且注重贴近考试实际,收录了大量的应用型和能力型练习题并附有解题指导和参考答案,使考生在整个学习进程中能够做到“学练结合”,及时检验复习效果,增强应试适应力和信心。

本套教材的编写,融入了诸多专家、命题研究人员和一线教师的心血;凝结着“从知识立意向能力立意转化”等现代教育思想的精华;体现了我们出版工作者在考试用书编写方面的整体策划思想。

由于修订时间仓促,书中难免还存在这样那样的不足或错误。为了不断改进和完善本系列教材,使之能更适合广大读者的要求,为考生提高复习备考能力和水平发挥更大作用,我们恳切希望各界人士提出批评指正意见。

高等教育出版社

2005年1月

目 录

一、绪论	(1)	(五) 生物与土壤因子	(36)
(一) 生态学的概念和研究内容	(1)	1. 土壤的组成及其生态意义	(36)
1. 生态学的定义	(1)	2. 土壤物理性质对生物的影响	(37)
2. 生态学的研究对象和内容	(1)	3. 土壤化学性质对生物的影响	(38)
3. 生态学的分支学科	(3)	4. 土壤生物对生物的影响	(39)
(二) 生态学的发展简史	(3)	同步练习与参考答案	(41)
1. 生态学的萌芽时期(公元前 16 世纪前)		(六) 生物与大气因子	(44)
.....	(3)	1. 空气主要组成成分对生物的影响	(44)
2. 生态学的建立时期(公元前 17 世纪至 19 世纪末)	(4)	2. 风的生态作用	(44)
3. 生态学的巩固时期(20 世纪初至 20 世纪 50 年代)	(4)	3. 植被的防风作用	(46)
4. 现代生态学时期(20 世纪 60 年代至现在)	(4)	同步练习与参考答案	(47)
(三) 生态学的研究方法	(5)	(七) 生物与地形因子	(49)
1. 生态学的研究思想及观点	(5)	1. 主要地形要素的生态作用	(49)
2. 研究方法	(6)	2. 以地形为主导因素的特殊环境对生物的影响	(51)
同步练习与参考答案	(7)	同步练习与参考答案	(53)
二、生物与环境	(11)	三、种群生态	(57)
(一) 环境与生态因子	(11)	(一) 种群的概念和基本特征	(57)
1. 环境的概念及其类型	(11)	1. 种群的概念	(57)
2. 生态因子的概念与分类	(11)	2. 种群的基本特征	(57)
3. 生态因子的作用规律	(12)	同步练习与参考答案	(60)
同步练习与参考答案	(16)	(二) 自然种群的数量变动	(63)
(二) 生物与光因子	(18)	1. 环境容量	(63)
1. 光照强度的生态作用与生物适应	(18)	2. 内禀增长率	(63)
2. 光质的生态作用与生物适应	(19)	3. 种群增长型	(63)
3. 日照长度的生态作用与光周期现象	(20)	4. 种群的数量变动	(64)
同步练习与参考答案	(21)	5. 种群调节	(65)
(三) 生物与温度因子	(24)	同步练习与参考答案	(67)
1. 温度因子的生态作用	(24)	(三) 种内、种间关系	(71)
2. 节律性变温的生态作用	(25)	1. 种内关系	(71)
3. 极端温度的生态作用	(26)	2. 种间关系	(73)
同步练习与参考答案	(27)	同步练习与参考答案	(77)
(四) 生物与水因子	(31)	(四) 种群的进化与适应	(80)
1. 水因子的生态作用	(31)	1. 自然选择与人工选择	(80)
2. 生物对水因子的适应	(32)	2. 物种的形成与消亡	(81)
同步练习与参考答案	(34)	3. 生态对策	(82)
		4. 协同进化	(83)
		同步练习与参考答案	(83)
		四、群落生态学	(87)

(一) 生物群落的概念与特征	(87)	同步练习与参考答案	(140)
1. 生物群落的概念	(87)	(二) 生态系统的能量流动	(143)
2. 生物群落的基本特征	(89)	1. 生态系统中的初级生产	(143)
同步练习与参考答案	(90)	2. 生态系统中的次级生产	(148)
(二) 生物群落的种类组成与数量		3. 生态系统中的分解	(150)
特征	(92)	4. 生态系统中的能量流动	(151)
1. 种类组成	(92)	同步练习与参考答案	(157)
2. 生物群落组成的数量特征	(93)	(三) 生态系统的物质循环	(162)
3. 种的多样性	(96)	1. 生命与元素	(162)
同步练习与参考答案	(97)	2. 生物地球化学循环	(163)
(三) 生物群落的结构特征	(100)	3. 主要物质的生物地球化学循环	(165)
1. 水平结构	(100)	4. 有毒物质的富集	(170)
2. 垂直结构	(102)	5. 物质循环的调节	(171)
3. 群落的外貌	(103)	同步练习与参考答案	(172)
4. 生态位	(106)	(四) 生态系统的发展与稳定	(176)
同步练习与参考答案	(108)	1. 生态系统的发展趋势	(176)
(四) 生物群落的发生与演替	(112)	2. 生态系统的稳定性	(177)
1. 生物群落的发生与发育	(112)	同步练习与参考答案	(180)
2. 生物群落的演替	(114)	(五) 全球生态问题与可持续发展	(183)
3. 顶级群落	(116)	1. 全球生态问题	(183)
4. 演替实例	(117)	2. 可持续发展与生态农业	(188)
同步练习与参考答案	(120)	同步练习与参考答案	(193)
(五) 生物群落的分类与分布	(125)	附录	(197)
1. 中国植物群落的分类系统	(125)	附 I 全国各类成人高等学校招生统一	
2. 生物群落的主要类型与分布	(126)	考试专升本生态学基础模	
同步练习与参考答案	(130)	拟试卷(一)及参考答案	(197)
五、生态系统	(135)	附 II 全国各类成人高等学校招生统一	
(一) 生态系统概述	(135)	考试专升本生态学基础模	
1. 生态系统的定义与主要特征	(135)	拟试卷(二)及参考答案	(202)
2. 生态系统的一般模式	(136)	附 III 2004 年成人高等学校专升本招生	
3. 生态系统的组成	(136)	全国统一考试生态学基础试题及	
4. 生态系统的功能	(137)	参考答案	(207)
5. 生态系统的主要类型	(138)		

一、绪 论

(一) 生态学的概念和研究内容

基础知识复习

1. 生态学的定义

生态学作为一个学科名词,是德国动物学家海克尔(Ernst Haeckel)于1866年首先提出的,按当时他的理解,生态学是研究生物及其居住环境相互关系的科学。尤指动物有机体与其他动、植物之间互惠或敌对关系。后来,一些著名生态学家也对生态学进行了定义。1909年,植物生态学的奠基人瓦尔明(E. Warming)认为植物生态学的任务是研究“影响植物生活的外在因子及其对植物结构、生命延续时间、分布和其他生物关系之影响”;俄罗斯B. A. Келлер院士(1933)给生态学的定义是:“生态学是研究生活中的植物在与其结合的特定外界环境条件紧密相互作用中的形态、结构与化学特点”;一些动物生态学家认为生态学是研究有机体的生活要求和家务习性的科学。俄罗斯Haymob(1955)的生态学定义是“研究动物的生活方式与生存条件的联系,以及动物生存条件对繁殖、生活、数量及分布的意义”。

随着生态学的发展,生态学家认为生物与环境是不可分割的整体,以至后来奥德姆(E. P. Odum, 1971)认为应把生物与环境看作一个整体来研究,定义生态学是“研究生态系统结构与功能的科学”,研究一定区域内生物的种类、数量、生物量、生活史和空间分布,环境因素对生物的作用及生物对环境的反作用,生态系统中能量流动和物质循环的规律等。

由上所述,可见生态学的不同定义代表了生态学的不同发展阶段,强调了不同的生态学分支和领域。有关生态学定义的差别主要是关于居住对象“生物”、居住地“环境”以及两者关系的内容有所不同。生物范畴包括有机体、生物个体、生物群体及生物群落,有动物、植物、微生物及人类本身;环境范畴包括无机环境、有机环境、小生境、大环境及整个环境系统,有物理环境要素、化学环境要素、生物环境要素乃至社会环境要素;关系内容包括环境因子对生物生长、发育、生存和发展的影响,生物对环境的适应、改造,以及生物(包括人类)处理自身利益与自然关系的“经济”策略等。

生态学发展至今,其内涵与外延都不断拓展,特别是随着人类活动强度的激增和活动范围的日趋扩大,人与自然界的协调关系出现了问题。怎样使人与自然、发展经济与保护生存环境之间得到协调和持续发展?这一问题使生态学的研究内容和任务扩展到人类社会、渗入到人类的经济活动中。事实上,生态学的“居住”对象也包括人类自身,现代生态学的发展已越来越把人放在中心位置。由于人口猛增所引起的环境问题和资源问题,使生态学的研究日益从以生物为研究主体发展到以人类为研究主体,从自然生态系统的研究发展到人类生态系统的研究。因此,在生态学的定义中,也反映了这种变化,把研究人与环境的相互关系包括在定义之内。尚玉昌等(1992)定义:“生态学是研究生物和人与环境之间的相互关系,研究自然生态系统和人类生态系统的结构和功能的一门科学。”生态学的定义不能局限于当初经典的涵义,对此学者们曾有过不少不同的表述。归纳各方观点,结合近代生态学动向,生态学可定义为:研究生物及人类生存条件、生物及其群体与环境相互作用的过程及其规律的科学。

2. 生态学的研究对象和内容

(1) 生态学的研究对象

生态学的研究内容多、范围广,似乎包罗万象,甚至有人认为生态学没有任何特殊研究对象。事实

上,生态学的每一个具体问题都有自身特殊的研究对象,这个对象即是“生态系统”。生态学有许多不同的研究领域,要么集中于特定的区域,要么利用一定的方法解决特定的问题,但相对每一个研究领域或问题都有其明确的界定,这个特定的区域就是生态系统,特定问题也是一定生态系统内的问题。因此,生态学的研究对象是一定的生态系统。

从前面生态学的定义以及拓展变化可以看出生态学研究内容的复杂性。早期生态学是研究生物与环境相互关系的生物学分支,经典生态学研究的最小层次是有机体(个体),随着生物学向宏观方向的变化,生态学作为宏观生物学主要以个体、种群、群落等宏观方向不同等级的生命体系为研究对象。现代生态学研究的重点在于生态系统和生物圈内各组织层次中组成成分之间,尤其是生物与环境、生物与生物之间的相互作用。因此,现代生态学的研究对象既不是生物,也不是环境,而是由生物与环境相互作用构成的整体——生态系统。

(2) 生态学的研究内容

生态学的研究内容无论是经典生态学研究生物与环境的关系,还是现代生态学研究生态系统结构与功能,都是研究一定实体(生态系统)内各层次、各要素的相互作用规律。当然,这个包含生命成分的实体有大有小,大到生物圈,小到一滴水;实体内的层次及组成要素也有简有繁,具体情况视研究目的而定。

① 个体生态学。个体生态学以生物个体及其居住环境为研究对象,研究生物与自然环境之间的相互关系,探讨环境因子对生物个体的影响以及生物个体对环境所产生的适应和生态适应的形态、生理及生化机制,其基本内容与生理生态学相当。自然环境包括非生物因子(光、温度、水、气候、土壤等)和生物因子(包括同种和不同种的生物)。

② 种群生态学。种群是指一定时间、一定区域内同种生物个体的组合。在自然界中生物种总是以种群的形式存在,生物种群与环境之间的关系必须考虑到种群的特性及其增长的规律。种群生态学研究的主要内容是种群密度、出生率、死亡率、存在率等基本特征和种群增长的动态规律及其调节。

③ 群落生态学。群落生态学是以生物群落为研究对象。所谓群落是指多种植物、动物、微生物种群聚集在一个特定的区域内,相互联系、相互依存而组成的一个统一整体。群落生态学是研究群落与环境间的相互关系,揭示群落中各个种群的关系,群落的组成、结构、分布、动态演替及群落的自我调节等。

④ 生态系统生态学。生态系统是指生物群落与生活环境间由于相互作用而形成的一种稳定的自然系统。生物群落从环境中取得能量和营养,形成自身的物质,这些物质由一个有机体按照食物链转移到另一个有机体,最后又返回到环境中去,通过微生物的分解,又转化成可以重新被植物利用的营养物质,这种能量流动和物质循环的各个环节都是生态系统生态学的研究内容。

⑤ 景观生态学。景观是以相似的形式在一定面积上重复出现的具相互作用的生态系统的聚合所组成的区域,是反映内陆地形、地貌或景色(如草原、森林、山脉、湖泊等)的图像。景观生态学就是研究一定区域景观单元的类型组成、空间格局及其与生态学过程相互作用的生态学分支。景观结构包括组成景观的要素(地形、水文、地质、气候、土壤、植被及动物)和组分(森林、草地、农田、果园、水体、聚落及道路)的种类、大小、形状、轮廓、数目和它们的空间配置。景观结构及其变化对生态过程有不同程度的影响,包括要素和组分间的相互作用,能量、物质和生物有机体在组分间的流动等。

⑥ 全球生态学。全球生态学或称为生物圈生态学,是以研究人类栖居的地球这个生命维持系统的基本性质、过程及人类可持续发展的高层次研究。引起全球生态学为世人重视的首要原因是全球环境问题和全球气候变化,它使人们从生物圈层次研究各种生态过程,如生命必需元素和重要污染物在大气、海洋、陆地之间的生物地球化学循环,海—气交换过程,陆—海相互作用等。

近年来,生态学的研究内容仍在不断地发展,一方面向个体以下层次渗透,如分子生态学、微生物生态学等;另一方面随着生态学的应用,不断扩大到经济及社会领域,如生态经济学、人类生态学、生态伦理学等。Barnett(1978)还提出了一个新的术语:Noosystem,它包括自然、社会、经济、文化等多方面的因素。Noosystem 与我国生态学家马世骏所倡导的自然—经济—社会复合系统是同义词。总之,当前生态学发展的主流是研究不同类型生态系统的组成、属性、结构、功能、生态过程及调控。

3. 生态学的分支学科

随着生态学的发展,生态学的研究领域、研究范围及研究内容都在不断扩大,已形成了庞大的学科体系。

(1) 根据组织层次分类

按研究对象的生物组织水平可分为:个体生态学、种群生态学、群落生态学、生态系统生态学、景观生态学、区域生态学和全球生态学。

(2) 根据生物类群分类

按生物分类类群划分有:普通生态学、动物生态学、植物生态学和微生物生态学;还有更具体的生物类群,如昆虫生态学、鱼类生态学、鸟类生态学和兽类生态学等;此外,还有独立的人类生态学。

(3) 根据生境类型分类

按生物栖息场所及生境类型划分有:陆地生态学和水域生态学。陆地生态学又包括森林生态学、草原生态学和沙漠生态学等;水域生态学包括海洋生态学、淡水生态学和河口生态学。更具体的划分有:热带生态学、湿地生态学和山地生态学等。

(4) 根据研究方法分类

按研究方法划分有:野外生态学、实验生态学和理论生态学等。

(5) 根据交叉学科分类

按生态学与其他科学的交叉划分有:生理生态学、进化生态学、分子生态学、数学生态学、化学生态学、能量生态学和地理生态学等。

(6) 根据应用领域分类

按应用领域划分有:农田生态学、农业生态学、家畜生态学、渔业生态学、森林生态学、草地生态学、污染生态学、自然资源生态学、城市生态学、生态经济学、恢复生态学、生态工程学、景观生态学、人类生态学和生态伦理学等。

(二) 生态学的发展简史

基础知识复习

生态学源于生物学,并且伴随着生物学的发展而发展,进而形成一门独立的学科,它像其他许多学科一样,经历了漫长、间歇发展的历程。一般地说生态学的发展历程可划分为4个时期。

1. 生态学的萌芽时期(公元前16世纪前)

公元16世纪以前,虽然还没有生态学一词,但生态学思想及生态学知识的应用却是由来已久,可以说有了人类社会就有了粗浅的生态学知识。在人类文明的早期,人们多依附于自然,为了生存,就必须不断地观察与认识赖以果腹的动、植物的习性以及周围世界的自然现象,以便能有效地进行狩猎、捕捞、寻觅理想的栖息地。当人类制造了工具并经营农、牧业时,就更注意某些动物、植物和它们与其生存环境之间的关系,并在此基础上对它们加以驯化。

在人与自然长期的交往及人类生产实践过程中,人类已经积累了丰富的生态学知识,并不时地进行了记录,在一些中外古籍中,已有不少生态学知识的记载。早在公元前1200年,我国《尔雅》一书中就有草、木两章,记载了176种木本植物和50多种草本植物的形态与生态环境。我国古籍《管子·地员篇》曾详细记载了江淮平原上沼泽植物沿水分梯度的带状分布与水文土质环境的生态关系。公元前一二百年的秦汉时期,我国农历确立的24节气,反映了作物、昆虫等物候现象与气候之间的关系。南北朝陶宏景在《名医别录》中记载了细腰蜂在螟蛉幼虫体内的卵寄生现象。明代李时珍所著《本草纲目》中,描述了药用动植物生态习性与生态环境的关系。清代陈淏子著《花镜》中有“生草木之天地既殊,则草木之性焉得

不异”的记载,提出了植物特性因环境而变化的论点。在西方,古希腊哲学家提奥弗拉斯特不但注意到了气候、土壤与植物生长和病害的关系,同时也注意到了不同地区植物群落的差异。罗马的柏里尼(Pling, 公元23—79年)把动物分为陆栖、水生和飞翔三大生态类群。人类在实践中不断累积起来的这些生态知识为生态学的诞生奠定了基础。

2. 生态学的建立时期(公元前17世纪至19世纪末)

从17世纪海克尔首次提出生态学这一学科名词到19世纪末,称为生态学建立阶段。在这个阶段,生态学发展的特点是科学家分别从个体和群体两个层次研究生物与环境的相互关系。著名化学家R. Boyle在1670年研究了低气压对小白鼠、猫、鸟、蛙和无脊椎动物的影响。1735年法国昆虫学家雷米尔(Reaumur)发现,就一个物种而言,日平均气温总和对任一个物候期都是一个常数,这被认为是研究积温与昆虫发育生理的先驱。1855年,Al. de Cadolle将积温概念引入植物生态学,为现代积温理论打下了基础。德国植物学家C. L. Willdenow于1792年在《草学基础》一书中详细讨论了气候、水文与高山深谷对植物分布的影响,他的学生A. Humbolt发扬了老师的思想,于1807年出版《植物地理学知识》一书,提出“植物群落”、“外貌”等概念,揭示了植物分布与气候条件的相关关系,并指出“等温线”对植物分布的意义,分析了环境条件与植物形态的关系,创立了植物地理学。

进入19世纪,生态学得到更多的发展。1840年利比希(Liebig)提出了“植物最低因子定律”。在种群生态学方面,P. F. Verhust(1938年)发表著名的Logistic方程。1803年Malthus发表了他的《人口论》,不仅研究了生物的繁殖与食物的关系,而且特别研究了人口增长与食物生产的关系,他的思想对达尔文有很大影响。1859年达尔文《物种起源》的问世,对生态学发展也是个巨大的推动。1895年丹麦植物学家瓦尔明(E. Warming)发表了具有划时代意义的巨著《植物分布学》,1909年改名为《植物生态学》。与此同时,波恩大学教授A. F. W. Schimper于1898年出版《以生理为基础的植物地理学》。这两本书全面总结了19世纪末叶之前生态学的研究成就,被公认为生态学的经典著作,标志着生态学作为一门生物学分支科学的诞生。

3. 生态学的巩固时期(20世纪初至20世纪50年代)

到了20世纪10至30年代,生态学研究渗透到生物学领域的各个学科,形成了植物生态学、动物生态学、生态遗传学、生理生态学和形态生态学等分支学科,出现了生态学发展的第一个高峰。这一时期生态学从个体、种群和群落等多个水平开展了广泛研究,出版了不少生态学著作与教科书,进一步奠定了生态学的基础。

在学科分化的同时,出现了多个研究重点不同的学派。在植物生态学方面,英美学派的主要成就是关于群落的动态演替和演替顶极学说,该学说侧重于动态生态研究;法瑞学派的主要贡献是对群落结构的研究,即侧重于静态生态研究,北欧学派主要是继承和发展了瓦尔明(E. Warming)在植物地理学方面的工作;苏联学派则主要在生物地理群落(近似于生态系统)研究方面卓有成效。

4. 现代生态学时期(20世纪60年代至现在)

1935年,英美学派的代表人物,英国植物生态学家坦斯利(A. G. Tansley)首先提出生态系统的概念,认为生物与环境之间形成了一个不可分割的相互关联和相互影响的整体,并于1939年提出了“生态平衡”的概念。1942年苏联苏卡切夫院士提出类似的名词“生物地理群落”。随后,美国年轻的生态学家林德曼(R. L. Lindeman)(1942)在明尼苏达湖做了大量的工作,提出生态系统生物按营养水平分级的方法,对Elton(1927)营养级之间能量流动形成能量金字塔以及Peatsall(1935)进行的生物量、现存量的研究等重要概念都进行了新的发展。受二战时期系统科学、系统理论发展的影响,形成了生态系统生态学,经过奥德姆兄弟的加工、宣传,生态系统的理论更加完整、充实,尤其进入20世纪60年代以后,为广大生态学家所接受,生态学研究发生了质的飞跃,开创了新的生态学时期。

这时期,由于科学技术的飞速发展,生产力得到不断的提高,人类对生物圈的影响和干扰不断加强,人类与环境之间的矛盾日益突出,全世界面临着人口爆炸、资源短缺、能源危机、粮食不足和环境污染等五大问题的挑战。人们在寻求这些问题发生的原因及解决办法的过程中,认识到生态学对创造和保持人

类高度文明的重要作用。这促使生态学研究与环境系统及生产应用相广泛结合,形成了海洋生态学、土壤生态学、湖泊生态学、农业生态学、农田生态学、草原生态学及森林生态学等。生态学的原理和方法,更广泛地得到了应用,出现了更多的分支和边缘学科,充分体现了生态学的社会属性。生态学成为人人都知道的词句,国际上出现了空前的跨越国界和学科的联合。1965年,联合国教科文组织制定了“国际生物学研究计划”(IBP),研究地球生命与环境系统及其基本过程;1970年,该组织又制定出“人与生物圈计划”(MAB),建立大协作,开展全球性生态系统的研究;1972年6月,在瑞典首都斯德哥尔摩举行了有113个国家参加的第一次人类环境会议,探讨全球环境保护的战略,发表了《人类环境宣言》,会议呼吁“只有一个地球”,宣告为了这一代和将来的世世代代,保护和改善人类环境已经成为摆在人类面前的一个紧迫任务;1992年在巴西里约热内卢召开的有183个国家参加的“联合国环境与发展大会”,从生态学角度出发,提出了“可持续发展”的理论……。这一切表明,20世纪60年代以来,生态学已发展成为国际上最活跃的前沿学科之一。

同时,生态学作用的发挥引起社会上广泛的兴趣与关注,现在不少国家都提倡全民的生态意识,报刊、杂志上讨论生态学的事例与日俱增,研究领域也日益扩大,不再限于生物学,而且渗透到地学、经济学以及农、林、牧、渔、医药卫生、环境保护及建筑等各个部门,不仅在自然科学,而且渗透到社会科学,成为联系自然科学和社会科学的桥梁,从而使生态学成为举世瞩目的学科。

随着生态学的发展,现代生态学已形成了明显的特点及发展趋势:

① 系统理论在生态学中广泛应用,生态系统生态学研究成为生态学发展的主流,系统分析方法成为生态学的方法论基础。

② 现代生态学向宏观和微观两极发展,宏观方向发展到全球生态学,成为主流;微观方向发展到分子生态学,其成果同样重大不容忽视。

③ 应用生态学迅速发展,生态学不再仅是一门解释自然的科学,而成为改造自然的武器。如生态学与环境问题研究结合促进了污染生态学、保护生态学、生态毒理学和恢复生态学等学科的发展。与社会科学、经济学等结合,相继出现了生态伦理、生态经济、生态工程、生态技术、生态建设和生态管理等概念。

④ 传统生态学的定量化进一步发展,在系统生态学发展的同时,传统生态学由定性描述发展到定量研究。

(三) 生态学的研究方法

基础知识复习

1. 生态学的研究思想及观点

由于生态学研究的“关系”是一个哲学命题,其方法论的许多原理与哲学思想中整体与部分、事物相互间普遍关联等辩证唯物论有关,这使生态学的研究方法,特别是系统生态学的研究体现了以下几个观点:

(1) 层次观

层次结构理论认为客观世界的结构是有层次性的。任何系统都是其他系统的亚系统,同时它本身又是由许多亚系统组成的。我们的世界就是从由原子颗粒到宇宙这样一系列按层次排列的相互作用的系统组织而成的。不同层次的顺序排列,在理论上就跟一个辐射光谱一样,可以向两头无限伸展。通常所说的由基因到个体再到生物圈的“生物学谱”,就是生物世界这种层次结构的反映。

层次系统是按照系统各要素特点、联系方式、功能的共性、尺度大小以及能量变化范围等多方面特点划分的等级体系。生物圈是最大的生态系统,是个多层次的独立体系,一般可分为以下一些层级:全球(生物圈)、区域、景观、生态系统、群落、种群、个体、组织、细胞、基因和分子。

层次结构理论为我们对自然界进行综合性研究提供了有用的指导原则。注意事物的层次性,一件事物在整个层次结构中的位置及其与其他事物的联系,才可能取得对问题的更全面认识。虽然每一生命层次都有各自的结构和功能特征,但高级层次的结构和功能是由构成它的低级层次发展而来的。因此,研究高级层次的宏观现象需了解低级层次的结构功能及运动规律,从低级层次的结构功能动态中可以得到对高级层次宏观现象及其规律的深入理解。对低层次的运动来讲,其生物学意义也只有以较高的层次为背景,才能看得更清楚。在生态学研究,分析不同层次构成的谱系称为层次分析方法。

(2) 整体观

生态系统是由不同的生物有机体和无机环境要素构成的整体,系统各要素相互联系、相互影响,分工合作,共同完成系统的整体功能。同时系统又是由不同组织层次的生命体系构成的,每一高级层次都具有其下级层次所不具有的某些整体特性。这些特性不是低级层次单元特性的简单叠加,而是在低层次单元以特定方式组建在一起时产生的新特性。所以,由若干低层次单元所组成的高层次单元实际上就是高一级的新的“整体”。

(3) 系统观

系统观与层次观和整体观是不可分的。生物的不同层次,既是一个生态整体,也同样是一个系统,均可用系统观进行研究。系统分析的方法既区分出系统的各要素,研究它们的相互关系和动态变化,同时又综合各组分的行为,探讨系统的整体表现。系统研究,还必须探讨各组分间作用与反馈的调控,以指导实际系统的科学管理。

(4) 综合观

生态学在其早期的研究过程中就显示了宏大的综合特征,随着生态学的发展,其综合性显示出越来越大的优势。综合观面临的是“问题”和“对象”,而不局限于一定的学科界限,单一学科常受自身学科的定义限制(包括研究手段、方法和思维方式)。生态学既包含了许多学科的内容,又与一些基础学科如遗传学、进化论、生理学和行为学等相互交叉,同时还大量地利用了物理学、化学、生理学和气象学等多个学科的研究方法和测量技术。现代生态学家们还广泛地吸收了系统论、控制论、信息论、协同论、突变论及耗散结构的新概念和新方法,深入地研究了生态系统的结构和功能。

(5) 进化观

进化观认为各种生命层次及各层次的整体特性和系统功能都是生物与环境长期协同进化的产物。协同进化是普遍存在的现象。例如,捕食者—被食者之间的对抗性特性与行为的协同发展;寄生—共生转化的协同适应;生物—环境,植物、高等动物被动与主动的对环境的改造。协同进化的观点应是生态学研究由设计方案到解释结果的全过程和指导原则。

(6) 新生特性原则

当低层次的单元结合在一起组成一个较高层次的功能性整体时,总会有一些在低层次从未有过的新生特性产生。

2. 研究方法

由于生态学的研究内容和范围非常广泛,同时近代生态学的发展主要是与其他科学相互渗透,使得生态学研究方法变得十分复杂。在长期发展中生态学形成了自己完整的研究方法,其主要研究途径可归纳成以下几方面:

(1) 野外调查研究

在自然界原生境对生物与环境的关系进行考察是生态现象的直观第一手资料的来源。迄今尚难以或无法使自然现象全面地在实验室内再现,故野外调查仍是生态研究的基本方法。在调查中除了要应用生物学、化学、物理学、地学和气象学等方面的知识和手段外,还需要现代化的调查工具,如调查船、飞机甚至人造卫星等,采用先进技术和仪器,如示踪元素、无线电追踪、遥感、遥测等。对于区域生态系统的研究,涉及多点实验数据的收集、处理及管理,必须建立大型数据库及管理系统,如地理信息系统(GIS)的应用等。

(2) 实验室研究

实验室研究包括控制实验和实验室分析。生态学的许多研究需要在实验室条件下进行控制实验,如个体生态学研究,研究生态因子对生物代谢过程的影响等。控制实验是模拟自然生态系统中单项或多项因子相互作用,以及其对生物影响的方法。如在昆虫种群研究中,考察环境因子对种群消长影响的实验就是最普通的控制实验;“微宇宙”模拟系统是在人工气候室或人工水族箱中建立自然生态系统的模拟系统等。除一般生物学、生理学和毒理学研究方法外,还要结合化学、物理学,尤其是分析化学、仪器分析、物理仪器和放射性同位素测定等方法进行实验室分析。

(3) 模型模拟研究

模型模拟研究主要通过系统分析来研究生态系统,是把研究对象视为系统的一种研究和解决问题的方法。系统分析除了继续依赖经验、实物模型等手段以外,越来越多地借助于数学和计算机作为工具。因此,系统分析又更多地是指有步骤地收集系统信息,通过建立与系统结构、功能有关的数学模型,利用计算机对信息进行整理、加工、综合,从而能解释与研究对象有关的现象,对系统的行为和发展作出评价和预测,并对系统作出适当调控的一种方法。数学模型与计算机模拟已广泛应用于生态学各个领域,它们对生态学理论教学、科研以及生态问题的预测、预报起着十分重要的作用。

小结

生态学是研究生物与环境相互关系的科学。随着人类社会及生态学的发展,生态学基于其独特的生态学方法论,研究各种不同类型生态系统的结构和功能,形成了庞大的学科体系,成为自然科学和社会科学的桥梁。本章主要学习和掌握生态学的概念、性质、研究内容及生态学的基本观点;了解生态学的发展历史及现代生态学的发展趋势;认识生态学的分支学科、生态学的研究方法及学科体系。

同步练习与参考答案

练习题

一、单项选择题

1. 现代生态学的研究对象是()
A. 生物 B. 环境 C. 生态系统 D. 生物圈
2. 生态学的经典定义是()
A. 研究生物与环境相互关系的科学 B. 研究生态系统结构与功能的科学
C. 研究环境问题发生规律及环境保护的科学 D. 研究可持续发展的科学
3. 生态学一词是由_____首先提出来的。
A. 海克尔 B. 达尔文 C. 坦斯利 D. 奥德姆
4. 现代生态学的特点是()
A. 个体生态学 B. 种群生态学 C. 群落生态学 D. 系统生态学
5. 生理生态学研究的基本内容同_____相当。
A. 个体生态学 B. 种群生态学 C. 群落生态学 D. 生态系统生态学
6. 按_____划分,生态学可分为植物生态学、动物生态学和微生物生态学等。
A. 生物类群 B. 生物的组织层次 C. 生态学的应用 D. 生态系统
7. 按_____划分,生态学可分为个体生态学、种群生态学和群落生态学等。
A. 生物类群 B. 生物的组织层次 C. 生态学的应用 D. 生态系统
8. 生态学建立时期的主要研究内容是()
A. 个体及种群生态学 B. 群落生态学 C. 生态系统生态学 D. 全球生态学

9. 生态学巩固时期,生态学发展达到第一个高峰,主要是指()
- A. 生态学概念的提出
B. 生态系统概念的提出
C. 生态学同其他学科的渗透交叉
D. 生态学的广泛应用
10. 生态学学派分化是在()
- A. 生态学的萌芽时期
B. 生态学的建立时期
C. 生态学的巩固时期
D. 现代生态学时期
11. 当代环境问题和资源问题,使生态学的研究日益从以生物为研究主体发展到()
- A. 以动物为研究主体
B. 以人类为研究主体
C. 以植物为研究主体
D. 以种群为研究主体
12. 全球生态学的研究对象是()
- A. 全球陆地
B. 全球海洋
C. 整个生物圈
D. 整个宇宙
13. 生态学发展大致经历了生态学的萌芽时期、建立时期、巩固时期和()
- A. 生物学时期
B. 环境科学时期
C. 现代生态学时期
D. 现代生物学时期
14. 1798年马尔萨斯[T. Malthus]出版的一部对“生存竞争”和“物种形成”理论有重要影响的书是()
- A. 人口论
B. 物种起源
C. 植物生态学
D. 生态学
15. 现代生态学发展的主要特点之一是()
- A. 以微观层次为主
B. 向微观和宏观发展
C. 以个体层次为主
D. 以宏观层次为主
16. 生态学的研究方法大多与生物学的方法相似是由于()
- A. 从其他科学那里直接引入
B. 生态学最初属于生物学的分支
C. 生态学研究层次
D. 生态学与其他科学的交叉

二、填空题

- 生态学的经典定义是_____。
- 奥德姆关于生态系统生态学的定义是_____。
- 现代生态学的研究对象是_____。
- 生态学一词是由_____首先提出来的。
- 生态系统的概念是由_____首先提出来的。
- 研究一定区域景观单元的类型组成、空间格局及其与生态学过程相互作用规律的生态学分支是_____。
- 个体生态学的基本内容与_____相当。
- 全球生态学又叫_____。
- 生态学的研究方法主要包括_____、_____和_____。
- 生物种群上一层次的生物组织层次是_____。
- 按研究方法划分,生态学可分为_____、_____和_____等。
- 有步骤地收集系统信息,通过建立与系统结构、功能有关的数学模型,利用计算机对信息进行整理、加工、综合,从而能解释与研究对象有关的现象,对系统的行为和发展作出评价和预测,并对系统作出适当调控的方法叫_____。
- 生态学研究对象组织层次可分为分子—基因—细胞—组织—个体—_____—群落—生态系统—景观—区域—生物圈。

14. _____是生态系统研究向全球生态研究发展的一个重要的中间层次。

15. 一般认为现代生态学的起始时间是从_____。

三、简答题

1. 简述生态学的含义及变化。

2. 简述生态学的研究内容。

3. 简述生态学的发展历程。

4. 简述生态学的分支学科。

5. 简述生态学的研究方法。

四、论述题

1. 论述现代生态学的特点及发展趋势。

2. 论述生态学的基本观点。

参考答案

一、1. C 2. A 3. A 4. D 5. A 6. A 7. B 8. A 9. C 10. C 11. B 12. C 13. C
14. A 15. B 16. B

二、1. 研究生物与环境相互关系的科学 2. 研究生态系统结构与功能的科学 3. 生态系统
4. 海克尔 5. 奥德姆 6. 景观生态学 7. 生理生态学 8. 生物圈生态学 9. 野外调查
研究 实验室研究 系统分析和模型 10. 生物群落 11. 野外生态学、实验生态学、理论生态
学 12. 系统分析 13. 种群 14. 景观生态学 15. 20世纪60年代

三、1. 生态学的经典定义是研究生物与环境相互关系的科学,生态学定义的发展代表了生态学的不同发展阶段,强调了不同的生态学分支和领域。有关生态学定义的差别主要是关于居住对象“生物”、居住地“环境”以及两者关系的内容有所不同。不同发展阶段生态学定义也不断发展,生态系统生态学时期定义为:研究生态系统结构与功能的科学;现代生态学定义生态学为:研究生物及人类生存条件、生物及其群体与环境相互作用的过程及其规律的科学。

2. 生态学作为宏观生物学主要以个体、种群和群落等宏观方向不同等级的生命体系为研究对象。现代生态学研究的重点在于生态系统和生物圈内各组织层次中组成成分之间,尤其是生物与环境、生物与生物之间的相互作用。不同组织层次的生态学研究内容主要包括:个体生态学、种群生态学、群落生态学、生态系统生态学、景观生态学和全球生态学。

3. 生态学的发展可概括为四个时期,即生态学的萌芽时期、生态学的建立时期、生态学的巩固时期、现代生态学时期。从大约公元前2000年到17世纪海克尔首次提出生态学名词为生态学的萌芽时期,从生态学名词提出到19世纪末称之为生态学建立时期,20世纪10至30年代为生态学的巩固时期,1935年坦斯利提出生态系统的概念后生态学进入现代生态学时期。

4. 按研究对象的生物组织水平可分为个体生态学、种群生态学、群落生态学、生态系统生态学、景观生态学和区域生态学和全球生态学;按生物分类类群划分有普通生态学、动物生态学、植物生态学和微生物生态学等;按生境类型划分有陆地生态学和水域生态学等;按研究方法划分有野外生态学、实验生态学和理论生态学等;按生态学与其他科学的交叉划分有生理生态学、分子生态学、数学生态学和化学生态学等;按应用领域划分有农田生态学、农业生态学、渔业生态学、森林生态学、景观生态学、人类生态学和生态伦理学等。

5. 生态学的研究方法可归纳为野外调查研究、实验室研究、系统分析和模型等三方面。野外调查研究是对难以或无法在实验室内进行的生态现象、生态过程的实地考察;实验室研究包括控制实验和实验室分析,控制实验是模拟自然生态系统中单项或多项因子相互作用及其对生物影响的方法;系统分析和模型是把研究对象视为系统,用各种模型,包括数学模型研究和解决问题的方法。

四、1. 随着生态学的发展,现代生态学已形成了明显的特点及发展趋势。

(1) 系统理论在生态学中广泛应用,生态系统生态学研究成为生态学发展的主流,系统分析方法成为生态学的方法论基础。

(2) 现代生态学向宏观和微观两极发展,宏观方向发展到全球生态学,成为主流;微观方向发展到分子生态学,其成果同样重大不容忽视。

(3) 应用生态学迅速发展,生态学不再仅是一门解释自然的科学,而成为改造自然的武器。并与社会科学、经济学等结合,相继出现了生态经济学、生态工程、生态技术、生态建设和生态管理等应用生态学领域。

(4) 传统生态学的定量化进一步发展,在系统生态学发展的同时,传统生态学由定性描述发展到定量研究。

2. 生态方法论的许多原理与哲学思想中整体与部分、事物相互间普遍关联等辩证唯物论有关,这使生态学的研究方法,特别是系统生态学研究体现了以下几个观点:

(1) 层次观。认为任何系统都是其他系统的亚系统,同时它本身又是由许多亚系统组成的。生命物质有从大分子到细胞、器官、机体、种群和群落等不同的结构层次。生态学研究机体以上的宏观层次。虽然每一生命层次都有各自的结构和功能特征,但高级层次的结构和功能是由构成它的低级层次发展而来的。

(2) 整体观。生态系统是由不同的生物有机体和无机环境要素构成的整体,系统各要素相互联系、相互影响,分工合作,共同完成系统整体功能。

(3) 系统观。系统研究,必须探讨各组分间、各层次间作用与反馈的调控,以指导实际系统的科学管理。

(4) 综合观。生态学与一些基础学科如遗传学、进化论、生理学和行为学等相互交叉,同时还大量地利用了物理学、化学、生理学和气象学等多个学科的研究方法和测量技术。现代生态学家们还广泛地吸收了系统论、控制论、信息论、协同论、突变论及耗散结构的新概念和新方法,深入地研究生态系统的结构和功能。

(5) 进化观。进化观认为各生命层次及各层次的整体特性和系统功能都是生物与生物、生物与环境长期协同进化的产物,协同进化是生态系统普遍存在的现象。

(6) 新生特性原则。当低层次的单元结合在一起组成一个较高层次的功能性整体时,总会有一些在低层次从未有过的新生的特性产生。

二、生物与环境

(一) 环境与生态因子

基础知识复习

1. 环境的概念及其类型

(1) 环境的概念

广义的环境概念是指某一主体周围一切事物的总和。在生态学中,环境是指生物的栖息地,生物是环境的主体。环境指某一特定生物体或群体以外的空间,以及直接或间接影响该生物体或生物群体生存与活动的外部条件的总和。在环境科学中,人类是主体,环境是指围绕着人群的空间以及其中可以直接或间接影响人类生活和发展的各种因素的总和。因此,环境是一个相对概念,相对一定主体而言,主体不同,环境内涵不同。即使是同一主体,由于对主体的研究目的及研究尺度不同,环境的分辨率也不同,即环境有大小之分。如对生物主体而言,生物环境可大到整个宇宙,小至细胞环境。对于某个具体生物群落而言,环境是指所在地段上影响该群落发生发展的全部无机因素和有机因素的总和。环境这个概念既是相对的,又是具体的,相对每个具体主体及研究对象而言,环境都有其特定的内涵。

(2) 环境的类型

一般可按环境的主体、环境的性质及环境影响的范围等进行分类。

按环境的主体分类,可分为以人为主体的人类环境和以生物为主体的生物环境。

按环境的性质,可分为自然环境、半自然环境(经人类干涉后的自然环境)和社会环境。

按人类对环境的影响,可分为原生环境(自然环境)和次生环境(半自然环境和人工环境)。

按环境范围大小,可分为宇宙环境、地球环境、区域环境、微环境和内环境。

宇宙环境(或称星际环境):是指大气层以外的宇宙空间。是人类活动进入大气层以外的空间和地球邻近天体的过程中提出的新概念,也可称之为空间环境。宇宙环境由广阔的空间和存在其中的各种天体及弥漫物质组成,它对地球环境能产生深刻的影响。

地球环境:由大气圈内的对流层、水圈、土壤圈、岩石圈、生物圈组成,又称全球环境,也称地理环境,地球环境与人类及生物的关系尤为密切。其中生物圈的生物把地球上各个圈层的关系有机地联系在一起,并推动各种物质循环和能量转换。

区域环境:指占有某一特定地域空间的自然环境,它是由地球表面不同地区的5个自然圈层相互配合而形成的。不同地区形成各种不同的区域环境特点,分布着不同的生物群落。

微环境:指区域环境中,由于某一个(或几个)圈层的细微变化而产生的环境差异所形成的小环境。

内环境:指生物体内组织或细胞间的环境,对生物体的生长和繁育具有直接的影响,如叶片内部,直接和叶肉细胞接触的气腔、通气系统,都是形成内环境的场所。内环境对植物有直接的影响,且不能为外环境所代替。

2. 生态因子的概念与分类

(1) 生态因子的概念

构成环境的各要素称为环境因子。

环境因子中一切对生物的生长、发育、生殖、行为和分布有直接或间接影响的因子称为生态因子。如