

全国高等农业院校试用教材

家畜生态学

西北农学院主编

畜牧、兽医专业用

河南科学技术出版社

69.116
207

全国高等农业院校试用教材

家畜生态学

西北农学院主编

畜牧、兽医专业用

河南科学技术出版社

· 00438

主编	李震钟	(西北农学院)
编者	第一章	沈长江(中国科学院)
	第二章	李震钟
	第三章	李震钟
	第四章	吴显华(华南农业大学)
	第五章	沈长江
	第六章	李诗洪(四川农学院)
	第七章	蒋树威(福建农学院)
	第八章	于文翰(东北农学院)
	第九章	杨再(豫西农业专科学校)
	第十章	杨再
	第十一章	袁志发(西北农学院)

全国高等农业院校试用教材

家畜生态学

西北农学院主编

畜牧、兽医专业用

责任编辑 范云操

河南科学技术出版社出版

河南新乡地区印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 16开本 14.5印张 332千字

1986年8月第1版 1986年8月第1次印刷

印数:7,001—10,360册

统一书号 7245·26 定价 2.50元

72450

序

家畜生态学是正在发展中的一门新兴学科，是畜牧科学基础学科之一。它在国外开始较早，在国内近年来也已引起人们的注意，正在迅速发展。我国许多高等农业院校已陆续开设了这门课程，并各自编讲义或提纲；更多院校由于缺乏适当教本，还没有开设这门功课，因此都殷切盼望能编写一本适当的教材，供教学之用。有几处高等院校的教授专家有鉴于此，便组织起来，分工协作，多方搜集资料，根据讲授经验，认真编写，几经修改，终于完成了现在展现在读者面前的这本《家畜生态学》。本书内容丰富，既有理论，又兼及实际应用，满足了高等院校讲课和提高教学质量的需要。各位编写人员为此都尽了自己最大的努力，作出了贡献。

家畜生态学是研究家畜机体与其生存环境的关系和规律的一门科学。家畜的生存环境（包括自然条件和人们的社会经济条件）对家畜生存状态（包括家畜的分布、适应、品种特性、行为等）都有一定影响。过去人们比较侧重于研究家畜机体本身的生存状态，如遗传育种、生长发育、饲料营养、繁殖、生产性能等等，现在则进一步认识到这些生存状态在很大程度上是受生存环境各因子所影响，亦即家畜机体与生存环境是不可分割的统一体。这就使家畜生态学研究迅速地发展起来。

本书具有以下几个特点：

（1）详细地介绍了有关家畜生态学的基本理论知识，从认识物质转化和能量流动的规律出发，使读者树立了家畜机体与环境不可分割的观点，农牧彼此依赖、相互促进的大农业观点。同时也着重指出了当前与长远必须兼顾的观点。书中列举开垦草地多收粮食，着重眼前利益，却造成了资源破坏，生态平衡失调，对整个生产带来了无法估计的不良后果；前车之鉴，应使人们引以为戒。当然，生态平衡是相对而不是绝对的，是动态而不是静止不变的，亦即生态系统无时无刻不在运动中；但是严重破坏生态平衡，就无法调节而建立新的平衡。

（2）充分阐明了环境因子对家畜机体生存和生产的作用。例如家畜的分布在很大程度上受自然环境条件（包括气候、水、热、地形、植被等）及社会经济生态因素所制约。家畜对外界环境，特别是对特殊环境的适应，使家畜机体在解剖、生理、体质外貌、生产性能、行为等方面产生了相应的改变。家畜即使在逆境下也是可以采取各种改变（特别是生理上的改变）以求得适应，但适应的能力和程度，或耐受性，是有其限度的。只有在明了耐受性的限度和最适于家畜生存和生产的生态环境时，人们才有可能设法避免，或人为地创造适合的生态环境，不受如季节性气候等严峻自然条件的限制，能终年发挥其生长、发育、繁殖、生产等最大的潜力。这在高度集约的现代化养畜业（特别是养禽、猪、牛）已得到证明。

（3）本书在阐明家畜生态学基本理论概念和研究方法的同时，力求结合实际，采用

国内外事例，说明家畜生态学知识在畜牧业中所起到的作用。也只有当人们了解到家畜生存环境与生存状态密切相关的原理后，才能根据我国（或当地）自然环境及畜牧资源（包括草地、饲料和畜禽品种资源），因地制宜，充分利用优势，提出合理的畜牧业综合区划。研究家畜生态学的最终目的就在于在最适宜的生态条件下，从家畜取得持续的、最多产高质的产品，以满足人的需要。

本书既有理论，又结合实际，内容丰富，水平较高，它不仅适于作为高等农业院校家畜生态学的教材，同时对开展有关科学研究，合理进行我国畜牧区划，保护、利用畜种资源，成功引进外来良种，都提供了科学论据和实例，这些对我国畜牧工作人员都有一定参考价值，对促进我国畜牧业的发展具有一定指导意义。特别要指出的，本书是我国有关家畜生态学的第一本教材，也是我国家畜生态学的第一部专著，本书的出版，实属难能可贵。编写组同志要我写几句话，我怀着十分高兴的心情，衷心祝贺本书的出版，并向广大畜牧工作者推荐本书。

郑丕留

1984年国庆前夕

前 言

家畜生态学是生态学、动物生态学与畜牧科学相结合而产生的一门新学科,1954年英国国家畜生态学创始人,赖特(N. C. Wright)为《农畜生理学进展》一书写了一篇综述,题名为“家畜生态学”。他提出“动物生态学当作一门独立科学来研究,时间比较短(Allee等,1949);将它应用到家畜方面,则更是片段的,缺乏系统的”。由此可见,当时赖特的综述只是《家畜生态学》的雏形。1964年,我国家畜生态学创始人,已故汤逸人教授在我国《畜牧学进展》第一册中曾写了一篇题名为“家畜生态学”的综述。在这篇论文中,他明确地给家畜生态学下了一个定义:“家畜生态学是畜牧科学的一个分支,专门研究环境条件(主要是自然条件和饲养管理条件,但同时亦包括人类社会、经济因素在内)对家畜种类及数量分布,形态及机能的影响,以及不同种和不同品种家畜的适应性与风土驯化。”这篇论文是赖特一文的继续和发展,它对我国家畜生态学的开展,起了宣传和推动作用。二十年后的今天,全国家畜生态研究会家畜生态学编辑委员会的同志们合作编写了这一本系统的《家畜生态学》教材,这在我国是一个创举。同时它反映我国的家畜生态学工作者努力研究这门新科学的可喜成果,令人十分振奋与鼓舞。这本书在深度和广度方面,大大地超过前两篇论文。后来居上,这是符合一切事物(包括科学)的发展规律的。它把家畜个体生态(第三章)扩大到种群和群落生态(第六章)和生态系统(第七章)的广度;同时又深入探讨了家畜的分布与地理生态(第五章)、家畜的适应(第四章)、家畜的疫病生态(第九章)以及生态平衡(第八章)等内容。本书第一章阐明了家畜生态学的定义、发展史及研究方法;第二章又从理论上讲述家畜环境与生态因子的基本概念;第十章说明家畜生态学的应用。总括一句,这是一本比较系统的,面广而内容丰富的家畜生态学教科书,值得推荐。由于家畜生态学起源于生态学和动物生态学,它必然包括这两门科学的重要内容,并随着它们的发展而发展。然而家畜生态学毕竟是畜牧科学的一个分支,具有它的特点与特殊任务。它必须把生态学与动物生态学的重要内容与新成果和畜牧科学相互渗透,融会贯通,才能形成一门完整的、独立的新科学。这是我国家畜生态学者光荣而艰巨的任务。

杨诗兴

1984年8月30日于兰州

引 言

家畜生态学是畜牧科学的一个重要分支,在畜牧兽医教育、科研和农牧业生产中具有十分重要的意义。多年来,广大畜牧兽医科技工作者急切希望学习和掌握这方面的基础理论和知识。因此,编写一本符合我国具体情况的《家畜生态学》教材,已成为各高等农业院校和广大畜牧兽医科技工作者的迫切要求。根据上述情况,农牧渔业部委托西北农学院李震钟副教授组织有关院校教师共同编写了这本通用教材。这本教材在编写上注重了学科的系统性、科学性、理论性,而且注意了在生产实践中的应用。取材较新颖,内容较丰富,涉及畜牧业生态的各个方面,体系安排也很有序,是一本比较全面、完整、理论水平较高的教材,可供高等农业院校畜牧、兽医专业的师生和广大畜牧兽医科技工作者学习和参考。

杨 凤

1984年12月11日

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 家畜生态学的定义及研究对象	(1)
第二节 研究家畜生态学的意义	(2)
第三节 家畜生态学的发展简史	(3)
第四节 家畜生态学的分支及与其它学科的关系	(6)
第五节 家畜生态学的研究方法	(8)
第二章 家畜的环境及生态因子作用的一般特征	(10)
第一节 环境及生态因子的概念	(10)
第二节 生态因子作用的一般特征	(11)
第三章 家畜的个体生态	(17)
第一节 气象因素对家畜的影响	(17)
第二节 土壤和水对家畜的影响	(27)
第三节 社会因素对家畜的影响	(30)
第四章 家畜的适应	(34)
第一节 适应的概念与原理	(34)
第二节 适应过程的调节	(37)
第三节 表型适应和遗传适应	(39)
第四节 家畜对特殊环境的适应	(48)
第五节 家畜的风土驯化	(53)
第六节 家畜的生物学周期与调节	(54)
第五章 家畜的分布与生态地理	(60)
第一节 环境因素对家畜分布的影响	(60)
第二节 世界家畜的分布与生态地理	(63)
第三节 我国家畜的分布与生态地理	(70)
第六章 家畜的种群和群落生态	(81)
第一节 种群的概念与分布	(81)
第二节 种群的数量与动态	(83)
第三节 动物间的相互关系	(87)
第四节 群落的演替与层次分化	(88)
第七章 生态系统	(93)
第一节 生态系统的概念及基本结构	(93)
第二节 生态系统中的能量流动	(97)

第三节	生态系统中的物质循环·····	(103)
第四节	食物链、食物网和营养级·····	(109)
第五节	生态锥体·····	(111)
第六节	初级生产和次级生产·····	(113)
第七节	生态系统的主要类型·····	(121)
第八章	生态平衡·····	(140)
第一节	生态平衡的概念·····	(140)
第二节	生态平衡失调的标志·····	(142)
第三节	生态平衡失调的主要原因·····	(144)
第四节	保持生态平衡的基本措施·····	(151)
第九章	家畜的疫病生态·····	(160)
第一节	家畜疫病的地域性分布·····	(160)
第二节	非生物因素对家畜疫病的影响·····	(162)
第三节	生物因素对家畜疫病的影响·····	(170)
第十章	家畜生态学的应用·····	(172)
第一节	畜牧业资源的利用及区划·····	(172)
第二节	提高草地生态系统的效益问题·····	(182)
第三节	家畜引种和育种中的生态问题·····	(194)
第四节	发展畜牧业的有关生态经济问题·····	(197)
第十一章	附录：系统生态学·····	(202)
第一节	系统及系统分析的概念·····	(202)
第二节	模型及模型化的步骤·····	(206)
第三节	数学模型的构造·····	(209)
第四节	系统分析的例子·····	(215)

第一章 绪 论

第一节 家畜生态学的定义及研究对象

家畜生态学专门研究环境条件（主要是自然条件和饲养管理条件，但同时也包括人类社会经济因素在内）对家畜种类及数量分布、形态及机能的影响，以及不同种和不同品种家畜的适应性和风土驯化（汤逸人，1962）。可见这门科学是专门研究家畜的生态现象及其规律性的科学。

什么是家畜的生态现象？简言之，即以家畜为一方，以它们的生存环境为另一方，此二者在相互影响与不断统一过程中所形成的生存状态。从现代生态科学的概念，即系统水平生态科学的概念出发，可以认为：家畜生态学是研究家畜与其生存环境间在不同层次上的相互关系及其规律的科学。

据现有文献，“家畜生态”或“家畜生态学”这一科学术语最早出现在苏联动物学家Д.Н.卡什卡罗夫（Д.Н.Кашкаров）于1933年发表的关于中亚绵羊的一篇论文中，但他没有提出定义。以后日本学者加唐胜三在三十年代、德国学者S.陶希齐（S. Tassig）在四十年代相继使用了“家畜生态地理”这一科学术语。五十年代，畜牧学家N.C.赖特（N.C. Wright）在反映当时畜牧科学新进展的专著中，以“家畜生态学”为题写了专门的章节（1954），指出“这远不是一门已经系统化的科学”，并指出：“研究家畜生态学时，还必须将家畜与人类社会、经济，尤其是人类的生产力之间的关系包括在内。”到1962年，我国已故著名养羊专家，家畜生态学的先驱汤逸人教授给这一年轻的新兴学科下了定义，并奋力倡导和宣传。继之日本家畜管理学家三村耕博士指出：“家畜生态研究家畜—环境生态系统中家畜与环境之间的相互作用。它是以家畜为主体所探索的一门学问”（1978）。据上可见，如同生态学（Ecology）做为—门科学，在定义与对象上存在不同的认识与见解，随着整个科学的进步，人们对它的认识日益深刻，提出的定义也愈来愈符合实际一样，人们对“家畜生态学”的定义与研究对象的认识，也将日益深刻和符合实际。

全世界当今主要的家养动物约有三、四十个种，其中包括哺乳动物、鸟类与昆虫。它们的生存环境系统不仅包括自然界的环境条件，也包括人类社会环境条件。家养动物的生存环境系统，是一个更加错综复杂的多维网络结构，这些动物在这一系统中既是消费者，又是转化者（即畜产品和畜力的生产者），因此要着重关心它们的经济性状及其与环境系统之间的关系，找出其规律性，这就是这门学科的主要研究任务。

第二节 研究家畜生态学的意义

家畜生态学是一门正在发展之中的多种学科相互渗透的边缘学科。它既是一门应用生态学，又是畜牧科学中一门应用性的基础学科。丰富和发展这方面的科学知识，不仅对实现我国畜牧业现代化，合理保护与利用自然资源，生产丰富的各类畜产品是十分重要的；而且对于应用生态学的发展，对于在世界范围提高畜牧业的理论和生产水平，也有重要现实意义。

第一，家畜生态学是使畜牧业发挥地方优势，合理利用自然资源，加速经济发展的理论武器。根据家畜的生态特性和生态地理特征，确定正确的畜牧业生产发展方向，合理配置畜种与品种，正确进行外地优良品种的引进及对当地新品种的培育或杂交改良，实行地区分工，实现畜牧业的专业化与综合发展等等，都不能脱离对于家畜生态学的研究。由于这方面的研究取得了成果，从而使生产得以发展的事例，国内外屡见不鲜。例如英国、美国、澳大利亚、阿根廷与苏联等均在前二、三十年或更早一些时候对本国进行了大量调查研究，并利用其研究的结论指导畜牧业的地区分工和专业化生产，使畜牧业生产建立在科学分析的基础之上，取得了良好效果。我国从十一届三中全会以后，在落实农业生产责任制的同时，重视农业资源调查与农业区划的工作（家畜生态地理与畜牧区划是其中的重要内容之一）。根据研究成果，接连进行了地区牧业布局的调整，重新布置了畜产品商品生产基地，调整了草食畜禽饲养业与养猪业的关系以及优良品种的合理分布等，对全国畜牧业的发展发挥了明显的推动作用。

第二，家畜生态学是合理组织家畜饲养管理与进行畜牧业生产的理论基础之一。正确进行畜牧业生产，除了要重视和利用有关家畜遗传、繁殖、营养、代谢等科学与理论知识与理论外，也要利用有关生产组织管理、市场、价格等经济学的知识和理论。实践证明，仅有畜牧方面的理论与知识是不完全的，不足以防止组织与指挥生产过程中的盲目性。因为在缺乏与因地制宜、因时制宜密切有关的生态经济学的理论和知识的情况下，人们不可能真正做到对具体问题进行分析，难免不自觉地犯“一刀切”的错误。畜牧业生产是家养动物的再生产活动，是以高等动物为主的再生产过程，这一生产过程与外界环境存在着密切、复杂的关系。不掌握家畜生态学的科学理论与知识，只凭支离破碎的实践经验去领导和指导生产，其不良后果是可想而知的。

第三，家畜生态学（特别是家畜气候生理指标）的研究成果，可以为畜牧业工程系统的设计与生产管理提供科学的工程参数。随着现代科学技术的发展与畜牧业生产水平的提高，人类必将日益提高生态系统中的能量和物质转换效率。这就意味着工厂化自动化的集约型牧业生产必将迅速发展，所以，生态模拟工程将不可避免地成为畜牧工程的重点研究内容之一。例如，要使畜禽保持高产性能，就必须进行防暑、防寒、人工光照、自动给水给饲等一系列可控环境的设计和管理，这些都不能脱离家畜生态学。今后随着电子计算机更为广泛的应用及信息技术革命向畜牧业的渗透，人们将会对畜牧工程的研究与应用提出更高的要求，因而必将对家畜生态学赋予更重要的使命。

第四,家畜生态学可以为人类的环境保护与治理环境污染提供科学依据。家畜是生态系统的重要组成部分,其产品又是人类食物链的重要组成部分,因此家畜和畜产品的卫生状况,对人类具有重要直接影响。例如,污染源及污染物质随肉乳蛋等食品而转移的问题,当前已成为人们普遍关注的严重问题。

此外,研究家畜生态学对于提高畜禽的繁殖性能(如多胎多产多羔多仔等),合理控制天然草场放牧系数及防止草场退化等,也都有重要作用。

第三节 家畜生态学的发展简史

人们早在驯养家畜的初期,就已开始注意外界环境的作用,设法给家畜提供较为适宜的环境条件,以保护其生存和繁殖能力。随着人类的进化,人们的认识水平不断提高,在历史上记载有许多关于家畜与其外界环境的关系的论述。例如,在我国,二千多年前的《周礼》一书在“夏官司马”篇中写道:“东南曰扬州,……其畜宜鸟兽^①;其谷宜稻。正南曰荊州,……其畜宜鸟兽;其谷宜稻。河南曰豫州,……其畜宜六扰^②;其谷宜五种。正东曰青州,……其畜宜鸡狗;其谷宜稻麦。河东曰兖州,……其畜宜六扰;其谷宜四种。正西曰雍州,……其畜宜牛马;其谷宜黍稷。东北曰幽州,……其畜宜四扰;其谷宜三种。河内曰冀州,……其畜宜牛羊;其谷宜黍稷。正北曰并州,……其畜宜五扰;其谷宜五种。”公元533~534年北魏贾思勰在《齐民要术》一书中,详细论述了根据不同的季节和气候条件进行畜牧业生产的问题,他提出“顺天时,量地利,则用力少而成功多。任情返道,劳而无获。”明代著名的药物学家李时珍,在名著《本草纲目》中对中国猪、羊的生态地理特征做了极好的概括。他在“兽部第五十卷”豕条“集解”中写道:“猪天下畜之,而各有不同。生青兖徐淮者耳大,生燕冀者皮厚,生梁雍者足短,生辽东者头白,生豫州者味短,生江南者耳小(谓之江猪),生岭南者白而极肥。”他又在羊条“集解”中引用唐代孟诜“食疗”中的记载写道:“河西羊最佳,河东羊亦好。若驱至南方,则筋力自劳损。安能补益人?今南方羊多食野草、毒草,故江浙羊少味而发疾。……北羊至南方一、二年,亦不中食,何况于南羊,盖土地使然也。”1313年由王桢完成的《农书》,及1639年刊印的徐光启《农政全书》,也都论述了包括畜牧业生产在内的生物资源再生产中的因地制宜的生态学思想。

国外史书在这方面也有大量记载。

但是,古人对家畜生态现象的观察和论述,毕竟是片断的,零散的。家畜生态学之成为一门学科,只是最近几十年的事。它基本上是畜牧科学有关分支学科与生态学、地理学的有关分支学科相互结合与渗透而形成和发展起来的。

十九世纪欧洲动物学家们对于哺乳动物与水热因子间相互关系的研究,以及由他们提出的一些法则或定律,对家畜生态学形成与发展具有重要影响。这些法则主要有格罗杰法则(Gloger's rule, 1883),贝格曼法则(Bergman's rule, 1847),艾伦法则(Allen's

①鸟兽:指孔雀、鸱鸢、犀、象之属。

②六扰:指马、牛、羊、豕、犬、鸡;五扰指前五种,四扰指前四种。

rule, 1877)——实际上是对贝格曼法则的补充, 威尔逊法则 (Willson's rule, 1854) 与贝纳德法则 (Claude Bernard's rule, 1876) 等。

就在这些动物学家们提出上述法则的前后, 雷特尔 (Reiter) 及海克尔 (Haeckel) 分别于1865和1866年相继提出了生态学的术语与定义。在本世纪二十年代, 美国地理学家汉亭顿 (F. Huntington, 1925) 对家畜的地理分布做了较详细的论述。三十年代, 苏联动物学家卡什卡罗夫 (Д. Н. Кашкаров) 及畜牧学家伊凡诺夫院士 (М. Ф. Иванов), 分别研究了有关绵羊生态学与品种区划的问题。日本学者加唐胜三在三十年代以“家畜生态地理学”为题发表论文, 提倡进行家畜生态地理学的研究。由上可以认为, 本世纪三十年代是家畜生态学的诞生时期。上述全部发展过程, 是将一般生态学与动物生态学原理及自然地理学引入畜牧业研究的开端。三十年代至今, 大体可划分为两个发展阶段:

第一阶段, 为三十年代至六十年代以前。这一时期的特点是侧重于研究家畜的引种、驯化与适应等问题; 较广泛地进行区域性畜牧业的调查, 从而引起对种质资源的保护、合理利用及其它有关生态学问题研究的重视。这些研究不仅为家畜气候生理学的进一步发展提供了丰富的素材, 而且为整个家畜生态学发展到一个更为广阔的研究领域创造了条件。家畜引种工作虽早在十八世纪以前就曾比较普遍地进行, 例如将中国的优良猪、鸡品种引入欧洲, 西班牙的美利奴羊向外输出等, 但并没有进行有关生态学的研究。上世纪以来, 欧洲殖民者侵入亚洲、非洲及大洋洲等热带、亚热带地区, 他们利用引入的欧洲高产奶牛来代替当地牛群, 屡遭失败, 因而促使科学家们加强对于引种、驯化与适应等问题的研究, 推动了家畜气候生理学的发展。这方面的代表者有布洛底 (S. Brody)、班斯玛 (J. C. Bonsma)、洛德 (A. O. Rhoad) 等。其中布洛底在生物能量学方面的著作 (1945) 至今仍有参考价值。班斯玛利用生态遗传育种的方法, 在1936年育成含有5/8非洲瘤牛血液及3/16的短角牛与海福特牛血液的班斯玛拉 (Bonsmara) 牛, 开创了在热带、亚热带地区提高当地牛群生产性能的新途径。

区域性畜牧业调查, 提高了对研究家畜种质资源的认识。这方面具有代表性的, 有费理普斯 (Ralph W. Phillips) 对亚洲、非洲及美洲的考察研究; 卡什卡罗夫, 卡列斯尼克 (Н. Н. Коллесник) 及卢斯 (Я. Я. Лус) 对中亚地区的家畜与畜牧业的研究, 以及卢斯与舒里仁科 (И. Ф. Шульженко) 等对蒙古的畜牧业和家畜品种的考察研究等。其中特别是卡什卡罗夫及费理普斯, 对家畜生态学的发展做出了一定的贡献。卡什卡罗夫通过对分布于中亚一带著名的卡拉库尔羊与肥臀羊品种生态学问题的研究, 将动物生态学的原理具体地应用到家畜生态学研究领域, 并指导了制定家畜品种区划的工作 (1933, 1937, 1940, 1944)。费理普斯主要是从家畜育种的角度研究了许多有关家畜生活环境及适应的问题, 丰富了家畜生态学的内容 (1949, 1950, 1958)。

1949年联合国在纽约召开了第一次有关世界自然资源利用问题的国际科学大会, 提出在国际范围内, 加强对包括家畜种质资源在内的各种自然资源的合理利用与保护问题。自1951~1965年, 人们对干旱区域进行了长达14年的研究, 在家畜气候生理生态学及萨哈拉地区的游牧畜牧业等方面取得了不少研究成果。为了推动家畜种质的保存, 美国科学促进会于1959年在芝加哥召开了家畜种质资源保护与合理利用会议, 并出版了论文集 (1961)。以上的科学活动, 对六十年代以后国际范围的家畜种质保护与合理利用工作的兴起, 发挥

了积极作用，同时促进了对家畜种质资源生态及生态地理等方面的研究工作的开展。在此期间，以费理普斯、汉门（John Hammond）、芬得列（J. D. Findlay）及梅生（I. L. Mason）等人为代表，在家畜品种资源、适应及家畜环境生理等方面也进行了不少科学研究，并出版了一些至今仍有参考价值的科学论著。

我国著名学者杨诗兴在四十年代也先后发表了许多有关家畜环境生理方面的研究报告。在这一时期，有些科学工作者亦曾对湖南、广东、广西、贵州、云南等地进行过区域畜牧业调查（1945），对西北地区的畜牧业及羊毛生产进行过调查考察（1942）。汤逸人与费理普斯等对我国牧业地区及其家畜品种进行了调查研究（1948）。解放后，我国开展了较大规模的优良品种引种及改良等方面的试验研究，同时进行了全国性的及重点地区的家畜品种资源普查和区域畜牧业的综合考察。由中国科学院组织的对边远省区进行的多学科综合考察，先后对新疆（1958~1964），内蒙古与宁夏（1962~1966）及西藏（1974~1980）等中国的重要牧区进行了区域畜牧业的考察，不仅收集了大量的科学资料，而且完成了相应的研究报告与专著（1964，1977，1981），为了解我国主要牧区家畜的分布、品种的生态地理特征及其规律，提供了第一手科学资料。全国各省区及畜牧研究机构在这一时期也完成了大量的畜禽品种资源调查报告。中国畜牧兽医学学会还编写了中国优良家畜品种的专集。这大大增强了对我国家畜种质资源状况的了解，为进一步开展种质资源生态的研究，创造了条件。在此期间，杨诗兴以“家畜气候生理学进展”为题发表了长篇论述，并详细介绍了家畜用的人工气候室，对家畜个体生态学的发展作出了贡献；汤逸人等就家畜生态学及滩羊的生态等问题，发表了若干论述（1962~1964）；张仲葛（1954）、巴列津（П. С. Блаезин, 1959）及爱泼斯坦（H. Epstein, 1969）还先后发表了有关中国畜牧业及其家畜品种方面的专著。这些著作，对促进我国家畜生态学的发展都起了一定的作用。

第二阶段，主要指六十年代以后的时期。这一阶段的特点是，家畜生态学的研究，无论在国际与国内，都得到了较大较快的发展。国际上的发展主要集中在四个方面：

（1）基础较好与研究历史较长的家畜气候生理生态学，在人工气候室得到普遍使用的条件下，发展最为显著，尤以欧、美、澳大利亚、日本与苏联等为突出。生物气象学的国际会议，到1984年先后已经召开了十届，家畜的气候生理生态是会议的重要内容之一。在美国、日本等国的农业环境工程中，家畜的气候生理生态的研究成果，已经成为工程设计的重要依据。

（2）动物营养学、饲养学与生态学相结合而发展起来的家畜营养生态学，是五十年代以来发展较快的一个分支。现在它已成为研究生态系统中能量与物质转化问题的主要分支学科，也是研究地方性营养物质代谢病与环境污染问题的主要分支学科。六十年代执行的“国际生物学计划（IBP）及现正进行的“人与生物圈”计划（MAB）等国际性的生态学综合研究，都大大促进了家畜营养生态学的发展。

（3）系统论的理论与方法被引进家畜生态学的研究领域，电子计算机的普及、发展并广泛应用于畜牧业生产管理与生态科学，使得家畜生态学中多年来无法解决的多因素、多变量的系统分析及定量研究获得了新的理论及手段，因此使家畜生态学由一般生态学提高到了系统生态学的水平。

（4）家畜行为学的研究也有了很大发展；特别是对于放牧采食行为及繁殖行为的研究

究, 进展更大。

此外, 家畜繁殖生态与遗传生态也有一定的进展。

在此阶段中, 我国的家畜生态研究在以下几个方面也不同程度地先后开展起来:

(1) 特有种质资源(如滩羊、湖羊、牦牛、骆驼、阿勒泰肥臀羊、乌珠穆沁肥尾羊与泰和鸡等)的种群生态学与生态地理学。

(2) 天然草地营养条件的地理差异; 与微量元素(如硒、铜、钼及环境中工业污染有害物质)有关的营养生态学; 污染生态学与生物地球化学生态学; 家畜主要流行病与寄生虫疾病的病原体及其生态学。

(3) 放牧畜牧业中的畜牧气候分析; 工厂化养鸡、养猪的气候生理指标观测; 以及行为学的观察研究。

(4) 以染色体与血液蛋白多态性为主的遗传因子地理差异性与多态性的研究。

(5) 家畜生态经济的研究。

应该指出, 自八十年代以来, 家畜生态学的发展在当今国际范围内出现一些新的动向, 即国际性日益加强, 涉及全球范围的研究活动日益活跃。这可能意味着家畜生态学正在向一个新的发展阶段迈进。例如现正由丹麦的A. 尼曼—索伦森(A. Nelmann—Sorensen)教授及澳大利亚的D. E. 特瑞布(D. E. Tribe)教授所组织的“世界畜牧科学”(World Animal Soienc)的宏大计划, 包括三个部分, 共有34个属于面向世界范围的项目, 其内容涉及畜牧科学的所有领域, 但其中家畜生态学、行为学及畜牧系统学等均是吸引人们注意的项目。澳大利亚的大卫. W. 古德尔(David W. Goodall)教授主编的“世界生态系统”(Eeosystems of the Would), 共包括有29本专著, 其中有许多部分, 例如温带荒漠半荒漠生态系统, 热带的稀树干草原, 天然草地等, 都属于家畜生态学的内容。还有由CRC出版社出版的农业生产力手册中的“家畜生产力”(1982), 也是类似的全球性研究成果。此外, 诸如超出一国范围, 以欧洲或亚洲为地域单元的家畜生态研究, 也正处于迅速发展之中。

在我国, 家畜生态学近二十年来也发展很快。这首先表现为各方面的科学研究迅速展开, 试验报告和学术论文大量涌现, 郑丕留、许振英等著名老前辈也分别就家畜生态学有关问题发表专著。在此期间, 全国马协成立了生态科研协作组, 他们在积极开展科学研究的同时, 与河南省豫西农业专科学校合编了我国第一份有关家畜生态学的内部刊物——《家畜生态》。1983年5月, 农牧渔业部委托西北农学院举办了我国第一期家畜生态学讲习班; 接着, 中国畜牧兽医学学会正式成立了家畜生态研究会, 并举行了第一次全国性学术会议。近几年, 有些高等农业院校经过努力, 开设了家畜生态学课程, 并取得了良好的教学效果。这些情况说明, 近二十年来家畜生态学在我国也取得了很多成果, 发展很快。

第四节 家畜生态学的分支及与其它学科的关系

从本世纪六十年代以来家畜生态学的发展与研究状况可以看出, 这门科学正在向广度和深度两个方面发展, 根据目前的发展状况, 大体可以区分为如下的分支学科。

家畜种群生态学：以家畜的种、品种、品系与群体为对象，研究家畜在群体状态下的性状同环境系统的关系与规律。

家畜气候生理生态学：即家畜个体生态学，研究气候因子与家畜相互关系。

家畜营养生态学：研究存在于各类系统（包括生态系统与生产系统）中的家畜与营养物质间的相互关系。

家畜病源生态学：主要是研究家畜流行病、寄生虫病的发生、发展与外界自然环境的关系，包括天然疫源地的学说。

家畜繁殖生态学：研究家畜繁殖性能、机制与生态环境因子相互关系及规律。

家畜遗传生态学：研究家畜的遗传现象、遗传标志与遗传物质等与生态环境的相互关系及规律。这一分支是家养动物生态学的特点，也是与野生动物生态学明显不同之处。

家畜生态地理学：从空间分布上研究家畜及其性状与生态地理环境的相互关系及规律。这一分支在指导畜牧业的地域分布，调整畜牧业布局，贯彻因地制宜的指导原则上具有重要的实践意义。

家畜行为学：研究家畜各种行为特性（包括个体的与群体的）的发生、发展及其与环境的关系和规律。这一学科目前发展很快，已成为一门完全独立的学科。

以上只是大概的划分，实际上做为分支学科，它们往往有密切的联系，彼此间存在着交叉与渗透，这是在实际工作中必须明确和注意的。

家畜生态学既属于应用生态学的范畴，又是畜牧科学的分支。它是生态学与畜牧科学在互相交叉渗透中发展起来的一门边缘学科。这个特点就必然使它与很多邻近的学科存在着密切的关系。这些学科或科学门类主要有：农业科学，生物科学，地理科学，农业经济学，应用数学，气象学，土壤学等。此外，还与资源科学，环境科学及人口学等有关。其中最重要的相关学科是生物科学中的生态学原理及动物生态学、遗传学、生理学、生物化学等；地理科学中的生物地理学、自然地理学及农业地理学、地图学等。

在讨论家畜生态学与其它学科的关系时，还应指出两点：

（1）应该特别重视数学的作用与地位，这对研究多因素多变量的生态现象和问题尤为重要。但同时应当认识到，数学只是研究家畜生态现象和概括其规律性的一种十分有用的工具，因此在科学研究中不能单纯从形式上追求数学的表达形式，而忽视家畜生态的实质与内容。

（2）要认真比较和区分家畜生态学与动物生态学的异同，正确汲取动物生态学中的科学成就，借以丰富发展家畜生态学。既不应将二者等同，也不应将二者完全割裂。

在高等农业院校畜牧专业与兽医专业的教育计划中，家畜生态学属于专业基础课。在畜牧专业，它是制订区域性综合发展规划、家畜育种方案和各项饲养管理措施的理论基础。在兽医专业，它是分析研究家畜各种疾病（包括非侵袭性疾病和侵袭性疾病）的发生原因、发展规律和防治措施的重要依据。

第五节 家畜生态学的研究方法

生态学既重视生物在自然条件下的存在状况，又重视它们在实验条件下的存在状况。因此它的研究既要采用野外方法，也要采用实验室方法。一般而言，家畜生态学的主要研究方法可归纳为如下五个方面：

1. 系统调查法：该方法属野外生态学研究法，包括实地调查及观察测定，收集原始数据与第一手资料，还包括路线考察，区域性调查，专题调查等多种方式。这是研究家畜生态的重要步骤之一。其主要内容包括：

（1）家畜的特征特性与性状（表现型），从宏观表现到微观表现。

（2）生态地理与环境系统的诸因子。应区别主要的与次要的，直接影响的与间接影响的，易变的与相对稳定的等等（如市场需求，价格，人工饲料条件等均是相对易变的生态条件；而气候条件，水热状况，地形地貌，地质与土壤条件等均是相对稳定的生态条件）。

（3）历史文献资料，古文物及其他考古发掘实物的研究。

2. 生态地理比较分析的方法：这仍主要属于野外生态研究的范畴，是所有生态学研究的基本方法，而且是生态分析中最直观而简便的方法。例如对家畜特征、特性的地区差异进行比较和分析，对不同品种或不同经济类型的家畜所在地区的温湿图进行比较分析，对资源组合类型进行对比分析，对草地植被类型进行比较分析，及各种地图与专业图的利用和分析，等等。这一研究方法包括了生态地理学方法，比较生态学方法，应用生态学方法，因此已成为各类生态学家，特别是应用生态学家，包括家畜生态学家、草地生态学家们最常使用的基本研究方法。

3. 实验生态学方法：该法包括物理的、化学的与生物的方法，可以根据不同研究项目的要求而分别使用。例如对羊毛理化性状的了解；对各种物质（包括环境物质及畜产品等）的化学组成与含量的测定；对能流与物质流的研究；对遗传物质载体（如染色体）、血液蛋白变体与同功酶的分析试验研究，人工气候室的使用，动物饲养与营养试验，引种试验，改良效果的分析等。但有不少生态学家认为实验室方法并非生态学的基本研究方法，尤其是脱离了具体生态地理环境而进行的实验。所以应该明确，家畜生态虽然借助和利用有关学科（如生理学、遗传学、细胞学、营养学等）的研究方法，其目的和内容却明显地区别于上述这些学科，为的是在可控条件下测定家畜各种性状的表现，探讨分析它们与受控生态因子间的相互关系。实际上，生态实验与分析并不都是与野外生态学研究断然割裂的，恰恰相反，它正是野外生态学研究的继续、深化与补充。野外生态学研究获得的认识，也只有通过实验生态学研究的验证和补充，才能进一步提高和完善。

4. 生态数学分析方法：常用的主要有多变量分析、系统分析与微分方程等方法，如数量分类方法与系统优化方法。一般是在进行定量观测，掌握了一定数据的基础上，进行排序、分类，明确对象的属性，再对它们用各种方法加以描述。高度概括的描述方法，就是