

张廷华 著

基因的理性

进化的生物学和经济学

013028131

Q11
23

基因的理性 进化的生物学和经济学

Jiyin de Lixing
Jinhua de Shengwuxue he Jingjixue



Q11/23



北航

C1632989

高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

101590810

从生物学和经济学角度来看,生物进化是生命单位(细胞、个体、群体和物种)在定居的前提下于不同水平上不断专业化和一体化的结果。本书是一本从社会学和经济学角度研究生物进化的论著,主要介绍包括:作为进化基本单元的基因是不被选择的,它因复制而长寿,使决策过程和行为结果具有完全理性;基因定居后形成了排他性产权结构,提高了专业化分工的程度,从而推动生物的进化,直至产生人类;之后,人类进化的根本在于社会性的起源和发展,群体内个体的专业化分工形成了社会,人类和动物的各种行为都是在个体之间的敌友指数联系基础上产生的。

本书适合高等院校、科研院所从事生物进化学习和研究的师生阅读,也可供对此感兴趣的读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

基因的理性:进化的生物学和经济学/张廷华著.

—北京:高等教育出版社,2012.12

ISBN 978-7-04-036883-3

I. ①基… II. ①张… III. ①生物-进化-理论研究

IV. ①Q11

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第013535号

策划编辑 高新景

责任编辑 高新景

封面设计 张楠

责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 北京汇林印务有限公司
开本 787mm×1092mm 1/16
印张 18.25
字数 350千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版次 2012年12月第1版
印次 2012年12月第1次印刷
定价 55.00元

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 36883-00

前 言

本书是作者从经济学角度探讨生物进化过程中出现的诸多令人困惑的现象的总结，它的部分基础是 10 多年来陆续发表的 15 篇研究文章。这些论文是：《性起源的经济学分析》（1998）、《动物婚姻的成本分析》（1999）、《动物繁育子代的成本收益分析》（1999）、《利他行为的效用分析》（1999）、《动物婚姻起源的经济学分析》（2000）、《对偶婚姻的均衡分析》（2001）、《行贿惩罚的博弈分析》（2001）、《社群大小的敌友指数分析》（2001）、《影响利他行为因素的敌友指数分析》（2002）、《亲缘选择学说的经济学分析》（2003）、《动物性别进化过程的经济学分析》（2004）、《雌性动物多次交配的经济学原因》（2006）、《动物婚姻中的经济学》（2007）《生物进化过程中定居的经济学分析》（2009）、《性别进化中的经济学》（2010）。

本书写作的困难在于，这是一本讨论生物进化的著作，但又涉及大量的经济学的概念和理论，因此写作的难度极大，既要考虑如何便于生命科学专业的读者理解有关经济学的理论，又要顾及怎样方便经济学专业的读者了解有关生物学的知识。无论如何，写作本书是我一生的追求，困难再大也必须面对并克服。在此我首先感谢所有阅读本书的读者朋友。如果您在阅读本书后对生物进化产生了与此前完全不一样的感受，作者会倍感欣慰；同时，我也特别期待读者朋友对本书观点的纠问，这对我来说将是莫大的荣幸。

不同专业背景的读者会感觉阅读本书不同章节的难易程度是不一样的，这也许有两个方面的原因：第一是读者与我的专业不同，或者差异很大，从作者的专业角度写出的讨论文字，其思维方式、表达方式等与读者存在一定的差异，这造成了读者理解本书内容的困难；第二是自己的文字功力薄弱，每当有了一个想法需要形成文字时，总感到力不从心，因此全书内容安排、语言表达，等等方面都存在不尽如人意的地方，这都可能增添读者阅读本书的困难。无论如何，作者希

望读者阅读本书的乐趣多于困难，并期待读者在阅读本书后对生物进化和人类各种行为的解释收获一个全新的答案。

对于生物学专业或者是喜欢生物学的读者来说，这是一本关于生物进化理论的著作。人们通常认为，生物进化就是生物从低级到高级、从简单到复杂的发展过程，这一过程的生存竞争使生物得以进化。实际上，这里暗含了两个假设：第一，存在的生物都是高级的生物，因为它们通过竞争而存活至今，肯定具有高度适应环境的结构；第二，生物进化的基本单元是个体、群体或者物种。但实际情况是，现存生物既有高级的（如我们人类），也有各种各样低级的（如无脊椎动物）；而且生物存在的形式也是多种多样的，有群体（如社会性昆虫），有个体，也有细胞，还有没有细胞结构的病毒和亚病毒等结构。事实说明选择并不是生物进化的机制和动力，即自然选择并不导致生物进化，尽管这种看法自达尔文的《物种起源》出版至今已经在人们心目中根深蒂固。本书作者从经济学角度探寻生物进化的依据，认为生物的进化是生命单位在不同水平上不断专业化和一体化的结果；作为生物进化的基本单元，基因是唯一可以自产生之日起长寿至今的结构，即基因是理性的，理性基因都具有进化基本单元的三个特征：即定居、专业化和长寿（复制而形成的长寿）。

对于经济学专业的读者来说，这是一本应用经济学原理对生物进化现象进行分析的著作。事实上，生物进化的历程是符合经济学规律的，随处可见的生物结构也都充满了经济学韵味，因此，本书作者也试图从经济学角度去探寻生物进化的奥妙。主流经济学一直将完全理性作为其理论体系的一个重要前提假设，而实际上决策时间不够长使行为个体的行为不可能达到完全理性。在生物世界中，细胞的寿命以天计，个体的寿命以年计，群体的寿命以千年计，物种的寿命以百万年计，都不足以和以亿年计的基因的寿命相比，基因的长寿足以证明基因的行为是完全理性的。个体的寿命有限，不可能穷究所有的生存和繁殖的技能，因此专业化就是理性基因的最佳决策。基因在细胞中定居后得以积聚，并形成集群，为专业化分工奠定物质基础；专业化后产品的制造和使用地点发生分离，使效率大幅度提高；形成各种产权的排他性机制是专业化分工进一步发展的前提。这些产权的保护形式是多种多样的：细胞之间存在细胞识别，个体存在免疫系统，动物个体或群体形成领域，人类则形成国家。生命单位在专业化分工基础上形成纵向一体化，组合成更加复杂的结构，使生物进化得以实现。

对于非生物学和非经济学专业的大多数读者来说，将本书作为科普作品来阅读可能会更有趣味。本书在应用经济学原理分析生物进化过程中的诸多现象时，列举了大量的生物事实来说明作者的观点。这些事例将给读者展示一个丰富多彩、奥妙无穷的生物世界，也许会引起读者对人类、对自身的诸多行为的反思与追问。例如，人类的四大文明都和小麦的种植密切相关。小麦的形成使人类获得了定居

所需要的食物，从而告别追逐动物寻找食物的游牧生活；而小麦也依靠人类的播种得以繁衍。公元前 8000 年的二粒小麦，麦壳对种子的包裹松散，麦壳很容易脱落，种子可以随风飘散而得以自然传播繁殖。人类在大约 10 000 年前定居开始种植作物时，小麦的结构也随人类的定居而产生了定居结构。现代小麦的麦穗包裹紧密，风力不能吹开，麦粒不能随风播散，只能依靠人工播种才能繁衍后代；而人类也必须收割和撒播种子才能获得食物。人类和小麦休戚相关，相互依赖。在进化过程中，生物遗传的定居特性与人类定居产生的文明得到相互促进。又如，我们身边发生的行为除利他行为和利己行为外，还有搭便车行为和损人行为。常见的欺诈、失信等损人利己行为，屠杀战俘、虐待囚犯等损人不利己行为以及自杀性袭击等损人害己行为，都是广泛而持续发生的人类行为。本书作者认为，这些行为和利他行为、利己行为一样都是行为个体实现自己效用最大化的理性行为。

简而言之，本书是一本从经济学角度研究生物进化的著作，主要内容包括 9 章。第一章说明本书的研究缘起和研究方法；第二章、第三章和第四章讨论生物进化的有关问题，提出基因理性的概念，并认为理性基因是进化的基石，定居是进化的前提，专业化和一体化是进化的机制；第五章、第六章和第七章讨论动物和人类行为的基因理性和模因理性的一致与冲突，认为个体所有的行为都是基于敌友指数基础上的理性行为；第八章和第九章讨论两性在个体水平上的专业化分工和在此基础上形成婚姻的一体化过程。

第一章说明本书的研究方法和缘起。生物学与自然科学和社会科学的诸多学科都有着密切联系，而进化理论尤与社会学特别是经济学关系密切。本书采用了经济学的观点和方法来讨论生物进化过程中的诸多问题，基本观点都是基于经济学理论建立起来的；同时，本书也从生物学角度讨论了一些社会科学领域的问题，例如，人类社会的形成、人类的诸多行为、人类的婚姻，等等。

本章还简述了目前进化理论中存在的诸多问题。个体识别是目前进化理论研究的盲点。对任何进化理论来说，人类社会的起源和进化是无法回避的问题，而建立个体之间的联系则是分析人类社会起源和进化的关键所在。本书建立了个体之间的敌友指数联系，以此作为分析各种行为的基础。

目前进化理论面临的焦点问题是选择的层次问题，也就是生物进化的机制和动力问题。无论是个体进化、群体进化、基因进化理论，还是折中的多元选择理论，都是在没有建立个体联系的情况下提出的假说，都忽略了地球上出现的生命结构数量变化的事实。本书作者认为基因是进化的基本单元，是进化理论的基石，基因不可能成为被选择的对象。实际上在生物进化过程中根本不存在选择，因为细胞、个体、群体和物种的死亡或灭绝都是不同水平上的一种新陈代谢，都是不同层次生命单位的正常生命活动。

作为进化理论研究难点的利他行为的研究是伴随达尔文《物种起源》的诞生

而产生的。自然选择无法解释利他行为的起源和进化，而各种进化理论对利他行为的解释又都难以令人信服。在本书作者看来，行为个体的所有行为包括利他行为，都是行为个体基于敌友指数联系基础上实现自己效用最大化的理性行为。

第二章讨论了作为进化基石的基因的理性。基因就是一段能够自我复制的核酸分子。基因理性就体现在因复制而形成的长寿上，这种长寿足以说明基因的行为决策符合经济学理性行为效用最大化或利润最大化的假设，因此基因是不被选择和淘汰的。从生物学的角度看，基因数量变化不大，不同生物在生命活动中的基本代谢途径都相同或相似，不同物种中都存在同源基因和管家基因，有害基因能够存在至今，等等，足以说明选择和适应与基因无关。基因只要专注于自己承担的功能，在需要它们的生命单位中发挥自己专业化的特长就可以长寿，如果这个生命单位灭绝了，它可以在另一个生命单位存在。

第三章讨论了进化的前提。基因定居是生物进化的前提，人类定居是文化进化的前提。细胞是理性基因的定居结构。定居增加了基因聚集的规模，为基因的专业化分工奠定了基础。生物定居后形成了排他性产权结构，如细胞的细胞识别、个体的免疫系统、动物的领域、人类的国家等，都为定居提供了制度上的保证。定居也导致了人类物质和文明的巨大积累。随着人类的定居，作物也适应了定居。古代四大文明都是定居文明，都与小麦和水稻的种植关系密切。

第四章讨论了作为进化机制的专业化和一体化。专业化不仅提高了生存效率，而且使产品的制造和使用地点发生分离，这个结果也体现了人和动物的本质区别。生物的进化过程就是生命单位在不同水平上不断专业化分工后形成纵向一体化的过程。从生物纵向一体化的进化过程来看，进化过程中一体化形式的发展层次越来越高，聚集的单元也越来越多，最终使生物进化走向高级。细胞内的专业化分工产生了细胞器；细胞形成的集群产生了组织、器官和系统；组织、器官和系统的一体化形成了个体；个体水平上生存和繁殖的专业化分工形成了性别，一体化则形成了婚姻；个体的聚集和集群形成群体，群体内的专业化分工和一体化则形成社会。

本章还提出了进化的专业化和一体化模型，并与其他生物进化理论进行了比较，认为生物的上升进化就是生物纵向一体化的过程，分支进化就是专业化的过程，特异适应是个体水平上的高度专业化过程，简化式进化是组织器官水平上的高度专业化。

第五章讨论了个体之间联系的基础——基因和模因。基因和模因都以个体作为载体，基因指导的个体行为被称为本能，模因指导的个体行为被称为智能、文化、文明。模因作为文化的基本单元，具有制造、传播的易受性和受益性。模因通过个体的交流而流传，通过文字、纸张而精确复制，通过学校、寺院、互联网而大规模传播。模因通过群体而定居，进而专业化形成群体、团体、政党等。基

因和模因组成了个体之间的全部联系。基因形成了个体之间的亲缘关系，用亲缘关系指数来衡量其亲密程度；模因形成了个体之间的模缘关系，本书用模缘指数来衡量其密切程度。人类和动物个体之间的联系就是亲缘关系指数和模缘指数的总和，因此敌友指数反映了生物个体之间的联系，也反映了人和人之间的联系是生物关系和社会关系的总和。敌友指数的建立为分析人类社会的起源和进化奠定了基础，也为生物进化和文化进化关系的研究搭起了桥梁。

第六章讨论了基因理性和模因理性在个体行为中的冲突及其原因。基因理性体现为基因的复制（长寿）、定居和专业化，模因理性体现在个体水平上就是个体生存和繁殖效率的最大化。从经济学角度看，基因理性和模因理性在个体水平上产生冲突的根本原因在于基因对个体的股权和模因对个体独立的产权之间存在矛盾。个体行为中基因理性和模因理性产生了四次冲突：第一次是有性繁殖与无性繁殖的冲突。基因理性希望个体有性繁殖，增加子代基因的多样性，为生存提供广阔的空间；而模因理性则希望个体无性繁殖，以使其全部基因得到繁殖。第二次是近交与杂交的冲突。理性基因不希望个体近交，因为近交会导理性基因定居空间的减少；而模因理性要求个体进行适度的近交，以提高个体的生存和繁殖的效率。第三次是利他行为、利己行为、损人行为与搭便车行为的冲突。基因理性只希望个体产生亲缘利他行为和利己行为，而模因理性则希望个体发生所有的行为。第四次是永生与死亡的冲突。理性基因不希望生命单位过于长寿，这可能使基因丧失形成新组合以适应新环境的机会，或者因为老化降低基因复制的准确率和能力；而理性模因却希望作为自己载体的个体寿命长一些，以便模因更长久、更广泛地传播。由于个体行为受到基因的限制，这四次冲突多数以基因理性的胜利而告终。

第七章在敌友指数基础上建立了个体行为效用最大化的模型，分析了生物个体发生的各种行为，特别是利他行为，认为个体发生的各种行为都是个体行为效用最大化的理性行为。本章不仅将各种行为放在同一个模型下进行解释，建立了利他行为、利己行为、搭便车行为和损人行为的有机联系；而且将人和动物的行为也放在这个模型中进行解释，形成了一个统一的人和动物行为分析的模型框架。本章还以体现个体之间联系紧密程度的敌友指数为基础，建立了群体大小的敌友指数模型，分析了群体形成和变化的原因，为分析社会形成提供了一个方法，也为进一步分析人类社会的起源和进化（即文化进化）提供了一个思路。

第八章讨论了性的起源和两性的产生，认为性只是生物繁殖的一种方式，是生命个体产生的生殖细胞与其他个体产生的生殖细胞结合产生后代以使个体的基因得以繁殖的过程。两性的产生是动物生存和繁殖在个体水平上的专业化分工，是符合专业化和一体化进化机制的。在性别形成与进化过程中的许多中间状态的存在（如雌雄同体、孤雌生殖和性别转变）正好反映了个体性别进化的专业化过

程。从经济学角度看，雌性和雄性的区别实质上体现在繁殖策略的不同选择上：雌性选择投资型繁殖策略，雄性选择投机型繁殖策略，并在此基础上形成性征。两性形成后，两性个体都面临如何降低繁育子代的成本、提高遗传收益的问题。雄性动物通过产生尽可能多的子代、减少和降低彩礼的数量和质量这两条途径来降低繁育子代的成本；雌性动物则通过产生较少的子代和提高获得的彩礼量这两条途径来降低繁育子代的成本。为了取得最大的遗传收益，动物常采用直接繁育子代、间接繁育子代或改变子代性比等方式进行繁育活动。

第九章讨论了两性在生存和繁殖专业化分工基础上一体化形成婚姻的过程。婚姻形成的条件是雄性动物付出彩礼。彩礼的种类很多，包括充足的食物、优质的基因（门第、名望等）和领域，等等。为了预防彩礼的被骗，需要有一定时间的订婚考验。人类和动物在经历了漫长的无婚姻时代的杂婚后，随着生存能力相对于繁殖能力的提高，由最原始的内婚制，发展到较为高级的外婚制，共同组成群体婚姻，最后演化成高级的一妻多夫、一夫多妻或一夫一妻的对偶婚姻。

本书第七章、第八章和第九章涉及一些模型的数学推导。如果对数学感兴趣，这些数学公式有助于对文字的理解；如果不喜欢数学，跳过数学推导过程，也不影响本书的阅读和内容的了解。实际上本书作者对数学也是既爱又恨的：爱的是数学有助于各种变化的表达，而这种表达或者很难用文字描述清楚，或者文字的描述显得冗长；恨的是数学实在很抽象又很繁难，各种条件和假设必须准确无误，而要做到这一点又不得不耗费大量的时间。尽管如此，本书还是在一些用文字很难叙述清楚的地方借助数学公式来加以表达，希望这些数学公式有助于作者观点的阐述。

著者

2012年10月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生物学和社会科学的相互渗透	1
一、生物学和社会科学的差异与渗透	2
二、生物学与经济学的渊源、异同与渗透	3
第二节 个体识别和联系：进化理论的盲点	7
一、个体识别是个体联系的前提	7
二、个体联系是群体形成的基础	8
三、群体内专业化分工是社会形成的基础	10
四、社会生活是研究人和动物区别与联系的桥梁	11
第三节 利他行为：进化理论的难点	12
一、利他行为的社会科学解释	12
二、利他行为的经济学解释	15
三、利他行为的生物学解释	19
四、利他行为理论的共同缺陷	26
第四节 选择的层次：进化理论的焦点	27
一、个体选择	27
二、群体选择	29
三、基因选择	30
四、多元选择	33
五、其他解释	34
第五节 基因的理性：本书作者的探索	36

一、生物学和经济学的融合：本书的探索	37
二、基因的理性、定居和专业化：一种进化理论	38
第二章 理性基因：进化的基石	42
第一节 基因的本质	42
一、基因的进化	42
二、基因的本质	45
第二节 完全理性、有限理性和非理性	46
一、完全理性、有限理性和非理性	47
二、有限理性的原因	51
三、理性程度模型	52
第三节 完全理性的基因	54
一、适应和选择	54
二、生命单位的适应和选择	56
三、理性基因的生物学证据	58
第三章 定居：进化的前提	68
第一节 基因的定居	68
一、生物膜的组成、结构和功能	69
二、细胞的形成	70
三、细胞：基因的家园	73
四、基因定居的意义	74
第二节 产权：定居的保证	75
一、细胞对基因产权的维护：细胞识别	76
二、组织器官对基因产权的维护：同工酶	77
三、个体对基因产权的维护：免疫系统	79
四、物种对基因产权的维护：同源蛋白质的种属差异和物种的生殖隔离	80
五、动物个体对产权的维护：领域	81
六、人类个体对产权的维护：恒产	84
七、人类对产权的强力维护：国家	85
第三节 定居是文明进化的前提	88
一、小麦和水稻：定居文明的伴侣	88
二、小麦：定居文明的缘起	89

三、水稻：定居文明的延续·····	90
四、定居的意义：物质和文明的积累·····	93

第四章 专业化和一体化：进化的机制····· 96

第一节 专业化和一体化·····	96
一、专业化·····	97
二、产业聚集和产业集群·····	105
三、一体化·····	106
第二节 核酸和蛋白质的专业化和一体化·····	109
一、单分子：繁殖困难、生存效率低·····	110
二、遗传密码：核酸和蛋白质一体化的桥梁·····	112
三、病毒：核酸和蛋白质的聚集、集群和专业化·····	113
四、细胞：核酸和蛋白质的一体化·····	114
第三节 生物结构进化的专业化和一体化·····	116
一、细胞：内部的分工·····	116
二、组织：细胞聚集和集群·····	117
三、器官：功能的专业化·····	119
四、系统：器官功能的一体化·····	120
五、个体：系统功能的一体化·····	121
六、两性：个体水平上生存和繁殖的专业化·····	121
七、婚姻：个体水平上生存和繁殖的一体化·····	122
八、群体：个体的聚集和集群·····	122
九、社会：个体水平的专业化分工和一体化·····	123
第四节 生物种类进化的专业化和一体化·····	125
一、上升进化：纵向一体化·····	125
二、分支进化：专业化·····	126
三、特异适应：个体水平的高度专业化·····	126
四、简化式进化：组织器官水平的高度专业化·····	127
五、进化的专业化和一体化模型·····	128

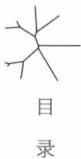


第五章 个体：基因和模因的共同载体····· 132

第一节 基因和模因·····	133
一、基因：本能的遗传单位·····	133

二、模因：智能、文化和文明的基本单位	135
三、模因的基本特征	139
第二节 基因和模因的复制	142
一、基因的复制	142
二、模因的复制	143
第三节 个体之间的联系	157
一、亲缘关系指数	157
二、模缘指数	158
三、敌友指数	160
第四节 个体之间的识别	161
一、人类敌友指数的识别	162
二、动物敌友指数的识别	164
第六章 个体行为中基因理性和模因理性的冲突	167
第一节 个体行为中基因理性和模因理性的四次冲突	167
一、有性生殖与无性生殖	168
二、杂交与近交	171
三、利他行为、利己行为、损人行为与搭便车行为	173
四、永生与死亡	175
第二节 基因与模因冲突的经济学原因	177
一、个体：基因股份组成的公司	177
二、产权与股权	179
三、经营权与股权的分离	183
第七章 敌友指数：个体行为的基础	186
第一节 行为发生的敌友指数分析	187
一、个体行为的敌友指数模型	187
二、个体行为的发生条件	188
三、个体行为的影响因素	192
第二节 群体大小的敌友指数分析	195
一、群体大小的敌友指数模型	195
二、群体变化的原因	197
三、群体效用增加的途径	200

第三节 利他行为的不对称性·····	203
一、模缘指数的不对称·····	203
二、亲缘关系指数的不确定·····	204
三、预期收益的差异·····	206
第八章 两性：个体生存和繁殖的专业化·····	208
第一节 性的产生和进化·····	208
一、性的产生·····	209
二、从无性到两性的过渡·····	212
第二节 两性的进化·····	217
一、两性形成的意义·····	218
二、两性形成的保证·····	218
三、两性的专业化分工·····	220
第三节 两性的繁育成本和遗传收益·····	224
一、繁育子代的成本·····	225
二、降低繁育子代成本的途径·····	227
三、繁育子代的遗传收益·····	228
四、提高遗传收益的方式·····	229
第九章 婚姻：个体生存和繁殖的一体化·····	236
第一节 彩礼：形成婚姻的条件·····	236
一、彩礼·····	237
二、彩礼的均衡·····	243
三、订婚·····	247
第二节 婚姻·····	247
一、婚姻的含义·····	248
二、婚姻形成的经济学条件·····	252
第三节 婚姻的形式·····	254
一、杂婚·····	255
二、群婚·····	255
三、对偶婚·····	258
后记·····	267
主要参考文献·····	269



第一章 绪 论

对生命本质的探索，一直是人类孜孜不倦的追求，它不仅是生物科学工作者努力的方向，也吸引了其他学科的许多学者的目光。20 世纪后 50 年中，诺贝尔生理与医学奖的一半授予了研究生物大分子的学者，诺贝尔化学奖的一半授予了生物大分子的研究，诺贝尔物理学奖的三分之一授予了研究核酸和蛋白质结构的学者。因为大家相信，生命的奥秘就隐藏在生物大分子中。作为生物科学的核心理论，生物进化论是理解生命本质的关键。经过 150 多年的努力，生物进化理论的研究取得了丰硕的成果；然而关于生物进化的原因、动力、机制、方向以及适应的起源等重要问题，不仅生物学科的研究者之间存在争论，不同学科的学者们也未能达成共识。与此相关的诸多问题例如人的社会性和动物的社会性的区别是否就是人和动物的本质区别，选择作为生物进化的动力究竟在什么层次上发生，如何解释利他行为，等等，也都有待深入探讨和研究。

第一节 生物学和社会科学的相互渗透

生物学是社会科学的近亲学科，因为社会科学是研究人的学科，而生物学是研究包括人在内的各种生命的学科。生物学的飞速发展给社会生活带来的诸多变化，引起了社会科学研究者对生物学的普遍关注；同时，生物学的研究成果被社会科学许多学科的研究者大量引用，也促使社会科学的文献阅读者关注生物科学。生物学是解释个体行为的关键学科之一，社会科学只有在吸取生物学思想的基础上，才能使人类行为的解释更有说服力。我国遗传学家谈家桢（1985，1909—2008）认为，现代生物学具有高度的综合性，这种综合性趋势表现为生物科学不仅在自身各学科之间存在交叉和渗透，而且与自然科学各学科之间、与社会科学

诸如经济、法律、哲学、伦理及社会学等学科之间都有相互渗透和密切合作。而就生物进化理论的研究而言，生物学与社会科学特别是经济学的相互渗透与密切合作显得尤为突出。

一、生物学和社会科学的差异与渗透

生物学是研究地球上的各种生命的学科。作为自然科学学科，它与社会科学的研究对象和研究方法都存在极大的差异。

从研究对象来看，社会科学既关注群体的命运也关注个体的遭遇，对个体的考察与研究使社会科学富有人文精神。在社会科学学者的眼中，生物学是缺乏人文精神的，是最无“人道”的科学。生物学关注的对象通常是种群、物种、群落、生态系统等，而不是个体的命运。对生物学来说，地球上曾经出现过的任何一个物种的个体的数量都极其庞大，根本无法对个体的命运一一给予关注。在这一点上，经济学和生物学非常相似。经济学研究也很少关注个体的命运，因为一个经济学体系的运行是由许多个体构成的，经济学关注的是这个体系运行的结果，而对其中各个个体组织的命运则无暇顾及。

生物学和社会学科都对人的问题感兴趣，但两者的研究方法存在明显差别。总体而言，生物学对人的问题的研究比较粗放，是站在生物的起源与进化的角度用望远镜来观察人类，不仅研究人类本身，而且研究与我们人类关系密切的动物，因此有些结论对社会科学的学者来说是难以理解的。在生物学者的眼中，人和动物的差别很小。人和其他生物一样，都是由细胞构成的，细胞进行的各种代谢活动都是相似的，都存在生物大分子（如糖类、脂质、蛋白质等物种）的分解与合成。人和高等动物的差别就更小，人类与狮子（*Panthera leo*）、大象（*Elephas maximus*）和非洲豺狗（*Lycaon pictus*）一样，都是脊椎动物，都是哺乳动物，幼仔都需要通过学习掌握生存的技能。这些动物都会将它们的幼仔进行集中养育形成育幼所，人类的幼儿园与此非常相似。

社会学科对人的问题的研究则十分精细，但仅仅局限于人类，而对人类之外的生灵则几乎不予研究，或者是不屑于研究，或者是心有余而力不足。从生物学角度看，社会科学的一些学科在某种程度上是用显微镜来观察人类，它们将生物学中关于人的研究进行特化，视野极其狭窄，视野之外便是动物，扩大了人与动物的差别，这也使这些学科的研究者目光短浅。

尽管存在上述差异，由于研究对象具有一定的共同性，都涉及人类的行为，因此生物学与社会科学两者的相互渗透与融合也是必然的。最具代表性的就是社会生物学的出现。20世纪70年代，美国的蚁类学者 E. O. 威尔逊（Edward Osbene Wilson, 1929—）的著作 *New Synthesis: Socialbiology*（《社会生物学》，北京理工大学出版社，2008）的出版，标志着社会生物学的诞生。社会生物学对动物和人类



的行为都有研究，其研究的方法和结果对许多研究行为的学科产生了重大影响，同时也对美国人的社会生活以及各种观念产生了强烈冲击。这部著作也引起了各方面的争议。虽然得到了国际动物行为学同行的赞誉，但许多学科的学者都对该书进行了猛烈的抨击。一些进化遗传学家强烈批评该书人的行为具有生物学基础即人的行为是由基因决定的这一观点，认为人的行为应该是后天学习形成的社会行为。比较心理学家也很难接受社会生物学对非亲缘利他行为的互惠式解释，认为其非亲缘利他行为源于行为个体帮助别人的同时也希望得到对方回报的说法带有浓厚的虚拟色彩，很难用实验的研究方法给予证实。国际反种族主义协会更是强烈反对该书的出版，认为该书的基因决定人的社会行为的观点为种族歧视主义者提供了理论依据。但该书作者威尔逊认为：社会生物学应该能充作社会科学的基础，因为社会科学以人作为研究对象，社会生物学的研究对象则是包括人在内的所有生物。

二、生物学与经济学的渊源、异同与渗透

（一）生物学与经济学的渊源

经济学是研究人类行为效用或收益最大化即如何才能行为中取得最好结果的学科。生物学的核心理论——进化论是探索生物进化特别是人类的起源和进化的学科。从生物进化的研究历史来看，生物学与经济学似乎具有天然的渊源。达尔文（Charles Robert Darwin, 1809—1882）进化论和进化机制“自然选择”的形成，实际上是受到了英国经济学家马尔萨斯（Thomas Robert Malthus, 1766—1833）《人口论》（1798）的影响。在经济学领域中，马尔萨斯的《人口论》（1798）和法国魁奈（Francois Quesnay, 1694—1774）的《经济表》（1758）被看做是宏观经济学的源头。马尔萨斯认为，人类生存所必需的生活资料的获得是受自然条件限制的，而人类的情欲必然导致人口的增长超过生活资料获得的增长，使两者出现不平衡。此时，自然条件不能满足人口增长所需要的生活资料的增长，人口的增长必须与自然条件达到平衡，这就必然会产生一种强大的力量来阻止人口增长。这种力量就是贫困与罪恶，它表现为失业、疾病、饥荒、瘟疫、暴行和战争，等等。这就是马尔萨斯在《人口论》中提出的对人口增长的“积极抑制”。其实，所谓“积极抑制”就是用提高人口死亡率的办法使人口数量增长与生活资料需求之间保持平衡。

达尔文的自传、笔记和信件等多种资料显示，达尔文进化思想的形成起始于1837年。达尔文在结束“贝格尔”号旅行考察后，着手整理收集的资料并写作航海经历时，已经开始思考物种演化，寻找“必定改变生物种类来适应不断变化的世界的某种自然法则或力量”。1838年秋，他读到了马尔萨斯的《人口论》并受到很大启发。达尔文在他的自传里写道：“1838年10月，正是我开始进行有系统