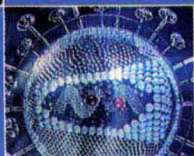


KEXUEMUJIZHE

科学目击者

物种进化的动力

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

物种进化的动力

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

物种进化的动力

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂,实非少数几人所能完成,所以我们在编稿之时,于众多专家学者的著作多有借鉴,在此深表谢意。由于时间仓促,纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便,敬请批评指正。

编 者

目 录

一	进化的原因.....	1
	1. 自然选择思想的根源.....	1
	2. 自然选择学说的逻辑性.....	5
二	自然选择学说的组成.....	9
	1. 繁殖能力.....	9
	2. 生存竞争和自然平衡	10
	3. 人工选择	14
	4. 种群思想与个体的作用	17
三	自然选择概念的来源	19
	1. 达尔文与马尔萨斯	23
	2. 华莱士与自然选择	27
	3. 自然选择的先驱	33
四	达尔文革命的影响	38
	1. 伟大的科学革命	38
	2. 达尔文的五个学说	43

五	对自然选择学说的抵制	51
1.	强大的阻力	51
2.	阻力强大的原因	58
六	其他的进化学说	73
1.	骤变学说	74
2.	新拉马克学说(新拉马克主义)	78
3.	直生论(定向进化学说)	81
4.	进化性进步、规律性与定律	85

一 进化的原因

1. 自然选择思想的根源

1837年夏天,达尔文已经是一个无可怀疑的进化论者。他已经懂得物种是可以改变的,物种是经由自然过程而繁衍的。但是,这一类变化是怎样发生的,以及什么原因促使物种变化一直使他感到十分困惑。对历史学家来说幸运的是,达尔文将他的全部思绪和推测都记在笔记本上,重新发现这些笔记本就能够将达尔文假设推理的曲折途径重新捋出头绪。和莱伊尔相仿,达尔文在贝格尔号上就已考虑过新物种产生的问题,当时他还是一个神创论者,便必然采取骤变论者的模式(例如南美三趾鸵鸟的第二个种的起源)。在这些早期的思索中达尔文遇到的是在巴塔哥尼亚平原出现的一对同域种。在这平原上达尔文既不能发现隔离,而且就连续物种而言,他又不能运用莱伊尔的由新种填补空缺生境的来说来解释。他无法找到气候变化的证据,因而早先的物种核不致灭

物种进化的动力

绝。然而就大骆鸟的事例而言,灭绝又确实发生了,它的空位现在已由栗色骆鸟填补。科恩(1981年)及其他学者对这个阶段达尔文的思想阐述得很清楚。

1937年7月达尔文开始在他的四个分别标有B、C、D、E字样的四个笔记本(名为《物种演变笔记》)中的第一本上做笔记,在大约15个月之后这一段时间中,达尔文悟出了自然选择的进化学说,这四本笔记上所记载的情况就反映了这段时间内达尔文思想的曲折复杂的演变过程。由于这是一个非常复杂的学说,自然不可能一瞬间构思而成,尽管达尔文能记住他受到重要启发的具体日期。在达尔文《自传》中(1958年),他曾将这学说缓慢而又复杂的发展过程压缩为一瞬间用值得怀念的一段话来描述:

“1838年10月(实际是9月28日),也就是在我开始系统研究的15个月后,为了消遣,我偶然翻阅了马尔萨斯的人口论。由于长期不断地观察动植物的习性,我对随处都在进行的生存竞争,思想上已趋于接受,我突然想到在这些情况下有利的变异将被保存,不利的变异将被消灭。其结果将是形成新种。由此我最后找到一种据以工作的学说。”

究竟1838年9月28日那一天发生了什么事?根据他的笔记看来很清楚那是马尔萨斯书中下面的一句话触动了达尔文,使他的智慧像泉水般的涌出。这句话是:

“因此，可以很有把握地说，如果不遭到限制，人口将每隔25年翻一番，或者说按几何级数增长。”

下面即将见到，自然选择学说的因果关系链是很合逻辑的。然而达尔文并不是一举而就，而是先提出一系列可供选择的学说，然后又逐个加以审查、抛弃。他能够将被抛弃的学说中的有用部分保留，最后构成了自然选择学说，即使是这学说本身也并不是在一天之内就构思完成的。施韦伯(1977年)将达尔文思想的大部分演变归之于他在偶然看到马尔萨斯人口论之前的两三个月中阅读了布鲁斯特和奎达莱特的著作。科恩(1981年)似乎也认为，这学说的绝大部分是在1838年9月末才组装成的(然而是在与施韦伯所提出的不同影响下)。霍奇(1981年)认为达尔文思想的决定性变化发生在1838年11月，似乎也言之成理。奥斯波万特(1979年)则与之相反，认为达尔文的自然选择概念和对适应的本质的看法在1838年还远不成熟，还需要好几年时间才能达到《物种起源》中所陈述的形式，即公之于众的形式。上述学者在有一点上却是看法一致的，那就是这学说是一步一步地缓慢发展形成的。确实，即使是在达尔文的后期著作中，在谈到选择时他往往也前后不一致，有时他的言论还和他几乎同时发表的言论互相矛盾。

达尔文从贝格尔号远航归来后的三年中阅读了大量文献，其中非生物学文献与生物学文献几乎同样多(赫伯

特,1974年)。很明显达尔文并不是生活在知识、理智的真空中,而是随时都和形成那个时代的时代思潮的各种观念保持着密切接触。这样就毫不足怪地引出了下面的问题——达尔文的新观念在多大程度上是来自他的科学发现?在多大程度上是采自同时代人中存在着的观念或只是将之加以修订?总的来说,对这个问题生物学家倾向于尽量缩小外来影响,而非生物学家、思想史家和社会史家则趋向于另一极端。

“马尔萨斯”这个名字促使社会史家中的一个学派提出了这样的看法:是马尔萨斯的社会学说使得达尔文找到了经由自然选择而进化的学说,这种说法是生物学史家坚决反对的。然而正像我曾经指出过的那样,生物学史家之间在解释上也有重大分歧,这是因为达尔文的解释模式非常复杂的缘故。在物理科学中一个新学说的关键成分一般都是由单一因素决定的,无论是重力、相对论,还是电子的发现以及其他。相反,生物学说,特别是进化生物学领域的学说,都是高度复杂的。例如达尔文通过自然选择的进化学说就有八个主要成分,其中有一些还可以再细分。更重要的是,在生物学说中通常起决定性作用的是如何解释其主要成分之间的相互作用。为了准确地确定达尔文在哪些方面受到马尔萨斯的影响,就必须将达尔文的解释模式加以仔细剖析。他的模式的性质可以按《物种起源》的头五章的标题在头脑中建立起

概念,这五章的标题是:“家养条件下的变异”,“自然条件下的变异”,“生存竞争”,“自然选择”和“变异的规律”。

2. 自然选择学说的逻辑性

达尔文的自然选择学说由三条推理组成,这三条推理是根据部分来自种群生态学和部分来自遗传现象的五项事实作出的。

事实一:一切物种都具有如此强大的潜在繁殖能力,如果所有出生的个体又能成功地进行繁殖,则其种群的(个体)数量将一按指数(马尔萨斯称之为按几何级数)增长。

事实二:除较小的年度波动和偶尔发生的较大波动而外,种群一般是稳定的。

事实三:自然资源是有限的。在稳定的环境中,自然资源保持相对恒定。

事实四:没有两个个体是完全相同的,实际情况是,每个种群都显示了极大的变异性。

事实五:这种变异的很大一部分是可以遗传的。

由上述事实还可以得出三条推理。

推理一:由于所产生的个体数目超过了可供利用的资源的承载能力,而种群数量却保持稳定不变,这就表明在种群的个体之间必然有激烈的生存竞争,结果是在每

一世代的后裔中只有一部分，而且往往是很少的一部分生存下来。

推理二：在生存竞争中生存下来并不是随意或偶然的，部分原因取决于生存下来的个体的遗传组成。这种并非一律相同的生存状态构成了自然选择过程。

推理三：这种自然选择过程经过许多世代将使种群不断逐渐变化，也就是说，导致进化，导致新种产生。

科学史家一定要问这些事实中哪一些是达尔文新发现的，如果都不是新事实，那么为什么在他以前的人没有作出相同的推理？他必定还会问达尔文是通过什么顺序按部就班地获得这些远见卓识的？为什么马尔萨斯提到的人口指数式增长对达尔文的逻辑框架的最后构成如此重要？

在详细分析达尔文学说之前，必须对达尔文在1837~1838年这一关键时期的思想状况作一简单介绍。涉猎群书使他认识到一切变化的渐进性的重要，他断然反对突然起源。“自然无跃进”是他的座右铭，正像拉马克曾经以之作为箴言一样，这一观点和莱伊尔的反灾害论也完全一致。

另一点必须注意的是达尔文原先对多样性的重视，达尔文对每样事态总有他自己的观点或理论，早在他构思自然选择学说之前，便对海岛物种的形成有自己的一套理论或学说。他的物种形成理论是，如果

某一类群的动物与其主体的物种种群隔离开，它将在新的环境条件的影响下逐渐发生变化直到形成不同的物种。关于这一学说，达尔文曾说过“我的学说和拉马克的学说大不相同”，指的是他注意到拉马克的“按意愿进化”。实际上他的学说似乎和后来的由于局部环境而引起变化的新拉马克主义十分相似，这是十足的模式学说，被隔离的物种种群作为整体对新的环境条件作出相同的反应。十分好笑的是，在达尔文晚年，当他早已放弃了这一学说之后，他（极其错误地）责怪瓦格勒具有相似的观点并强调“隔离和时间本身都不能改变物种”。从达尔文的笔记中可以引用很多例子来说明他的早期学说，在这里只举两个例子，“按照这一观点，在分隔开的海岛上的动物如果分开得够长久，由于环境条件略有不同就应当变得不同。”“正如我在前面说过的，‘隔离’物种，特别是具有某些变化的‘隔离’物种。也许变得更快。”

毫无疑问，1837年到1838年是达尔文一生中在知识上最活跃亢进的时期。他贪婪地阅读各种书籍杂志，不仅有地质学、生物学的，还有大量哲学的和“形而上学”的。正是在这段时间里达尔文急剧地转向不可知论，他的种群思想开始形成，也更少依赖软式遗传（梅尔，1977年）。这些情况有一些是直接反映在他的笔记中，有一些则只能靠推论。对达尔文来

■科学目击者

说这是一个彻底改变方位的时期,无怪乎到了1838年末,达尔文所早已熟知的许多事实和概念都呈现了完全新的意义。

二 自然选择学说的组成

在思想史上,也许还没有比达尔文解释适应机制的概念更具有创见、更复杂和更大胆的。很多学者曾经试图重新理出达尔文达成其最后模式的各个步骤,他们试图将一整套事实和观点安放到一个新框架中。本文并不采取这种多少是纪年史式的分析方法,而是就组成达尔文学说的一些主要概念加以介绍,并分析这些概念在达尔文之前的历史情况和在达尔文思想中的地位。

物种进化的动力

1. 繁殖能力

生物的强大繁殖能力是描述大自然的作者们所热衷的主题。这里只提达尔文非常熟悉的一些学者:布丰、伊拉兹马斯·达尔文、珀利、亨波特和莱伊尔,他们的著作中都曾谈到繁殖力。达尔文对原生动物的令人吃惊的繁殖速度印象特别深刻,这一点他是从 C. G. 埃伦贝格的著作中了解到的(格鲁贝尔,1974 年)。达尔文在较早以前没有将之结合到他所构思的进化学说中去,可能主要

是由于两个因素。第一个因素是达尔文显然还并不了解后代数量很少的生物(如鸟类和哺乳类)和微生物一样,也具有指数似增长的潜在可能性,另一个因素是在本质论者的思想框架中高繁殖力无关紧要。如果所有的个体完全相同,在繁殖之前它们之中有哪一部分被消灭掉是完全无所谓的。只有当达尔文思想中的某些其他观点充分成熟后,繁殖能力才成为他的学说中的一个重要组成部分。

许多世代以前,社会思想家就很关心人类的繁殖能力问题,在这个问题上马尔萨斯并没有什么创新,实际上他是直接参考富兰克林的计算才形成了他的人口按几何级数增长的观点。布丰和林奈很早以前也提出过,某些计算方法表明,如果某个单一物种不加限制地繁殖,就将很快地把世界布满。自然神学家珀利(1802年)是达尔文所喜爱的作者之一,他也曾说过“生殖按几何级数进行……(而)食物则只能按算术级数增加。”难道达尔文忘记了他曾在珀利的著作中读到这一点?

2. 生存竞争和自然平衡

在达尔文之前半个世纪,人们在解释自然界的和谐协调上开始有了急剧变化。自然神学家又重新对关于动植物与其环境之间相互作用所显示的完美和谐一致继续