

生命的奥秘

【日】太田次郎 著
区英琦 肖品章 译

-49

科学出版社

前 言

本世纪的后半叶，常被人们称为生命科学的时代。最近，生物学正在逐渐揭开一向是谜的生命现象的神秘面纱，可以用科学术语来说明象遗传等许多现象了。现在正发行许多有关新生物学的普及读物及专著。

但是，在人们的周围，被认为是生命的奥秘的现象还是很多的。“长颈鹿的脖子为什么这样长？”“骆驼为什么能在炎热的沙漠上生存？”“人为什么会衰老？”等等，这些疑问，是许多人都会思考的吧！先从身边的问题开始，直至现代生物学是如何导致那些问题的解决，并给以通俗易懂的解说，是编写本书的主旨。

在编写过程中，笔者很快感到才疏学浅，编写主旨不容易达到，半途而废又不负责。经过千辛万苦，总算完成本书的编写工作。

本书不仅介绍现代生物学，还天南地北地聊了些有关生物的问题。随后一想，又觉得就一个个问题再深入点谈谈才好，不过我又想到，如能让读者听听一个生物学家的杂说也是件乐事，于是就维持原样，不加改动了。

写本书时，我参考了许多作者的名著，本来应该在每一引文处标明出处，由于本书的普及性质，不便这样做，故在末页统一列载，以表谢忱。

太田次郎

1976年9月

目 录

序言	1
——迎接新的生物学	1
阿波罗和宇宙人 (1) 喧嚷超能力 (2) 对昆虫学家法布里的 怀念 (3) 生命的奥妙 (4)	
长颈鹿的脖子为什么这样长	6
——生物的进化	6
长颈鹿不弱 (6) 长颈鹿高血压 (7) 长颈鹿的颈与食性 (8) 拉马克的解释 (9) 达尔文学派的解释 (11) 新达尔文 主义 (12) 对公害产生了适应 (13) 造达尔文主义的反 (14) 种的界限能超越吗 (15)	
骆驼的秘密	17
——环境与调节	17
两个沙漠 (17) 驼峰里没有水 (18) 迅饮之王——骆驼和驴 (19) 骆驼不大出汗 (21) 沙漠蛙 (22) 三种类型的冬眠 (23) 发抖的意义 (25) 机体的内环境稳定性 (26)	
把蚕绑起来的故事	28
——激素的作用	28
蚕宝宝 (28) 作为研究材料的蚕 (29) 胸部支配了变态 (31) 用 玻璃管连接起来的蚕 (32) 头部也分泌激素 (33) 仅有腹部也 可产卵 (34) 激素作用的机制 (36)	
裸体鼠的悲剧	38
——免疫的机制	38
白鼠是变种老鼠 (38) 无菌老鼠 (39) 裸体鼠 (41) 免疫的本 质 (42) 免疫的机制 (43) 裸体鼠没有胸腺 (44)	
野鸭的双亲和孩子	46

——记忆与学习	46
母子的情意 (46) 野鸭的记忆 (47) 人工不如自然 (48)同时	
孵化的机制 (49) 和平共处与弱肉强食 (51) 学习的范畴 (52)	
无意识的动作 (53) 生物是合理的 (54)	
胃为什么不消化自己	55
——酶的作用	55
森托·马欣先生的胃 (55) 机械消化和化学消化 (56) 酶是	
蛋白质 (58) 制造生物体的酶 (59) 胃中的酶——胃蛋白酶	
(60) 关键在于胃壁细胞 (61)	
从卵到蛙	63
——“发生”的奥秘	63
蛙战 (63) 个体的开始 (64) 发生的戏剧 (65) “发生”的过程	
(66) 看不见的孩子 (68) 局部变成整体 (69) 双胞胎的原	
型 (70) 头发的用途 (71) 发生的命运 (72) 命运的变化	
(73) 基因的作用似乎是个问题 (74)	
鸢不能生鹰吗	76
——遗传机制	76
青蛙的子孙是青蛙 (76) 双亲和子女的联系 (77) 遗传法则	
(78) 染色体和基因 (79) 摩尔根和果蝇 (80) 染色体图 (81)	
基因的本质 (84) DNA (86) 遗传机制——模版说 (87)	
人工生物 (87) 遗传病 (89) 病毒的导入 (90) 病毒治疗	
(90) 质体 (92) 基因移植的是与非 (93) 生物伦理学 (94)	
试管婴儿有可能吗	96
——无性繁殖系的故事	96
孙悟空式的分身术 (96) 无性系动物 (97) 体外受精 (99) 羊	
水诊断与胎儿的性别 (100) 一百年后的儿童 (101) 海藻细	
胞 (102) 人工胎盘 (103)	
为什么会老	105
——衰老的机制	105
长生不老 (105) 发育、分化和衰老 (106) 衰老是由多方面引	
起的 (108) 脑的老化不能防止吗 (109) 衰老的机制 (110)	

氧也会捣蛋吗 (111) 营养过多也是寿命的大敌 (112) 想死也死不了的时代 (113)	
有生物节律吗	115
——生物钟的故事	115
信奉生物节律 (115) 蜜蜂体内的时钟 (116) 节律是遗传的还是训练得来的 (118) 植物也有节律性 (119) 鸟的迁徙 (120) 鸟的体内时钟 (121) 靠星星飞行的鸟 (123) 人类的体内时钟 (124) 二十五小时周期 (125) 生物节律的重要性 (126)	
人类是何时何地诞生的呢	128
——人类的进化	128
丢失掉的环节 (128) 直立人 (129) 伪造的化石——辟尔唐人 (130) 非洲的出现 (131) 肯定非洲南猿的确证 (132) 舞台转向东非 (134) 能人 (135) 利基一家 (136) 霍米尼多集团 (137) 两脚步行创造了人类 (138) 非洲南猿的命运 (139) 人类是在非洲诞生的吗 (140) 亚洲的复活 (141) 是亚洲诞生说的新证据吗 (142) 从得过且过的生活到人口爆炸 (143)	
后记	145

序 言

——迎接新的生物学

阿波罗和宇宙人

“阿波罗远征了”。自从 1969 年 7 月 21 日阿波罗十一号在月球表面着陆成功，人类向月球迈出最初的一步以来，已经过去整整七年了。阿波罗在月面着陆通过卫星实况转播，全世界的人都收看到了。但是，当时人们双手为之捏汗的这一事件，除了作为历史镜头留存下来以外，早在人们的脑海里遗忘了。

继阿波罗十一号之后，作了五次月面着陆。阿波罗计划便于 1972 年 12 月宣告结束，但天空实验室计划仍继续执行。简称为 NASA 的美国宇宙航空局，是每况愈下。岂止如此，随着规模的缩小，许多技术人员被解雇。关于这个悲剧的事后报道，还在报刊上喧嚣过一阵子！

落到这种地步，大概有各种各样的原因。例如越南战争使美国经济遭到沉重打击，世界经济正由高度增长转向平稳增长，支撑不起对这种研究的巨额投资，也是原因之一。此外，到了七十年代，环境问题变得头等重要，与遥远的宇宙相比，人们不得不更注视自身生活着的地球，恐怕这是重要原因。

可是，假如阿波罗从月球带回生物，情况又会怎样呢？

纵使不是带回人们自古以来就想往的兔子，只消知道有一种即使肉眼看不见的小生物在月球上生活，阿波罗计划也许不会取消。

人们之所以会想象月球上有生命，是因为他们对现实生活越是不满，越是倾向于遐想空想世界；特别是人类本身是生物，似乎对与自己不相同的奇异生物抱有极大兴趣。怪兽——宇宙人，对人类来说，是个永远做不尽的梦，小孩、青年直至成人都是如此。

一旦知道近旁的月球是个死寂的世界，他们就会想往火星、金星乃至浩然的宇宙，愿望是无穷的。假定即使知道其他天体上有生命，也很难想象它们对人类的今天会有什么影响。尽管如此，不管怎样，人的可悲的天性似乎寓囿在想探知宇宙的愿望中。

喧嚷超能力

根据尤里·盖腊精神力的观点，坏了的钟表会重新转动，铁棒会被扭曲，小学生能把铁条扭弯，了不起的超能力喧嚷了一阵子。

人类是否有那样的超能力呢？对这点，各人有各人的看法。有的人认为那是骗人的把戏；有的人生气地认为它是唬弄天真无邪的孩童；与此相反，也有人试图从科学上证明有超能力存在。反应的确是形形色色的。

细想起来，这也是人类——我们这种奇异动物所具有的特性之一。当人类对现状感到忐忑不安和危险重重时，总想避开它，或者遐想联翩。原来，肉体上并不那么优越的“动物”想逾越正常范围的愿望，比想象的还要强。

就肉体而言，人的能力是有限的。在蒙特利尔奥林匹克

运动会上，100 米短跑不能突破九秒九，成了人们的话柄。比起其他动物的赛跑能力，简直不在话下。日本举行的大赛马中，英国纯种马在 2400 米赛跑中，100 米平均速度只有 6 秒左右。

可以说，人类是为了克服不利条件才使用工具和创造机械的。人类对此并不满足，仍然想望有更大的能力，甚至梦想有超能力。

对昆虫学家法布里的怀念

据说，世界上的畅销书是：一、《圣经》，二、《荷马》，三、《欧几里德几何学》。法布里的《昆虫记》尽管比不上它们，但至少是仅次于上述三本书的畅销书。

1823 年出生的法国昆虫学家法布里观察了形形色色的昆虫世界，并把观察纪录整理成《昆虫记》一书。恐怕很少人通读过这部多达十卷的巨著的全部内容，但其中某个章节大概许多人都读过吧。

即使在他死后五十多年的今天，《昆虫记》的爱好者仍不少。据说日本最近也成立了法布里研究学会。

对动物的行为作记录的，不仅仅是法布里，也不仅限于那个时代，现在正为许多人所喜好。有些专家指责法布里对动物行为过多地使用拟人化描述和解释手法，但是这对爱好者来说正是赋有魅力的所在。

公众在考虑公害问题和环境被破坏问题，并强调“人类也是构成自然界的一员”的重要性时，有意识地把周围的动物看作是自己的伙伴，并关心它们的行为，便是理所当然的了。1973 年度诺贝尔生理医学奖加速着这一发展趋势。

反映六十年代分子生物学进展的分析生物学的尖端成

就，被授予诺贝尔奖。但是，到了 1973 年，情况急变，诺贝尔奖金授给三位从事动物行为学的研究者。他们是：以研究蜜蜂闻名的德国人冯·弗里希，在刺鱼的研究中甚负名望的英国人廷伯根，以及奥地利人洛伦茨，后者用独特的观察力研究动物的攻击行为等。

他们各自的成就确实是著名的，但与光彩夺目的分子生物学相比，许多人都嫌他们有点土气。尽管如此，他们获得诺贝尔奖，事实上就是要那些个往往只把分析生物学当作生物学尖端看待的人回过头来重新研究生物学。

这样一来，动物行为学再度兴盛起来，年轻的研究者纷纷投身动物行为学；有关动物行为学的图书和杂志使得书店门庭若市。

博物学过去被人看作是地道的古老学问，现在则通过生物学的现代化而焕然一新了，正涌现出一股必须对之刮目相看的潮流。

生命的奥妙

想象中有宇宙人的人、虔信超能力的人、喜爱法布里的人，对生命都有一种恐惧的奇妙感。

对“生命是什么”这个问题漠不关心的人，恐怕不多。美国著名科学启蒙家、以科学幻想小说作家知名的艾萨克·阿西莫夫，在其所著《生物学小史》一书中开头就作了如下叙述：“生物学是关于生命物体的学问。人类的智慧发达了，当他们觉察到人类自身与站着不动、没有感情的大地不一样的时候，生物学就产生了。”这种说法如果正确，人类对生物的关注早从人类诞生后不久就存在了。

生物学已有显著进步，可是“生命是什么？”这个自古以

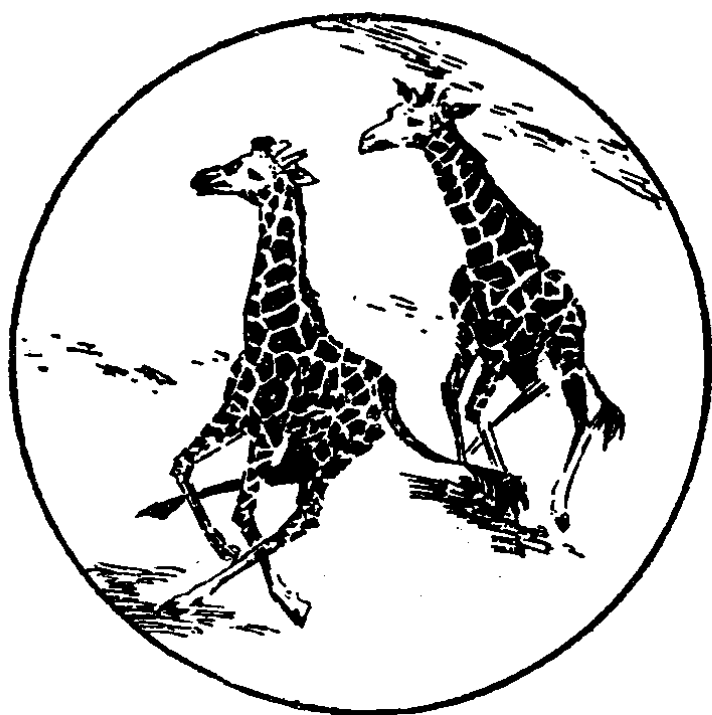
来就有的老问题，现在仍然不能对之做出明确回答。

当然，生物学家决不会允许自己光是赞美生命的奥妙及其巧妙构造，而是夜以继日地努力用科学解剖刀这一冰刃剖析着生命。

“生命之谜”对人类来说，也许是做不完的梦幻。但是，现代生物学正在成功地用科学术语解释过去被认为是梦幻的许多事物，使之返回到现实世界中来。可以说，现代生物学是揭开人类明天的强有力的科学。

长颈鹿的脖子为什么这样长

——生物的进化



颈脖子很长，令人惊奇，跑的方式又非常有趣，时速达 50 公里

长颈鹿不弱

长颈鹿是动物园中出风头的动物，是儿童们崇拜的偶像之一。它长着滑稽的长颈、在狭小的园里慢慢走动的姿态，使人觉得这种动物似乎温驯而懦弱。

然而，它在原产地非洲，决不是那样的。它们平常确实

不怎么走动，只要不惊动它，走步多半是慢条斯理的；一旦奔跑起来，就一反常态，速度之快，令人难以想象。它凭四条长腿，以时速 50 公里的速度迅跑，比汽车的一般速度还要快。

它的长脚下长着强有力的蹄。人或别的动物，如果被它踢上一脚，是吃不消的。尽管幼小长颈鹿常有被狮子弄死的，数头狮子共同把一头成年长颈鹿搞死的事也偶尔发生。但是，在原产地非洲，长颈鹿一般不会遭到其他动物的攻击，它们的最危险的敌人是猎人。

长颈鹿的跑法，也有其特色。它缓慢走动时，与马类四脚动物相同，右前脚刚离地面，右后脚便着地，接着左侧双脚做同样动作。步行中多半是三条腿着地来支撑躯体。全速快跑时，同一侧的前后脚作同样动作，即右侧双蹄同时蹬地，接着左侧双蹄蹬地。这点与马的跑法截然不同。近年来，电视等常常放映长颈鹿在草原上的奔跑姿势，请注意观看。

长颈鹿还有一件有趣的事。两头长颈鹿面对面，双脚稍微分开，使劲把力量蹙足在长长的脖子上，用头部相互撞击。据说这是长颈鹿群中间争当强者的拼斗仪式。

去年，据说有一位摄影师进入动物园长颈鹿的兽栏里，后者摆动脑袋撞了他一下，结果是，颅骨折裂，受了重伤。

象看待长颈鹿那样，光从外表判断动物，是天大的误解。

长颈鹿高血压

成熟的雄性长颈鹿，从脚尖到头端长约五米半。其中颈和头占一半，即 2 米以上。因此，就有人想到血液要输送到

那条长脖子里去，长颈鹿的血压一定很高，而且真的有人测定过。

美国生理学家、心脏学会前任会长巴连把测压器捆在长颈鹿的颈部，查明其收缩压为 260 毫米，舒张压为 160 毫米(汞柱)^①。长颈鹿站起来时，动作比较缓慢。万一急剧起立，血就不能充分输送到脑部，接近变成脑贫血了。

长颈鹿生活在干燥的土地上，即使长时间不喝水也可以。有水时就定时喝水。长颈鹿不仅脖子长，而且脚也很长，喝水时一双前脚叉开很大，用力踏地，稍弯膝部，好让嘴够到水面。这时使血液大量流入头部，有人认为还有发生脑充血的危险。但是，长颈鹿头部的静脉中有瓣膜，可防止血液倒流，使血液不致在头部滞留。因此，不管多么快地摆动头部，也不会发生脑充血。

长颈鹿的长颈对采食高树上的叶子很有利，可是吃脚边的草就很不方便，喝水似乎也很辛苦。

长颈鹿的内脏具有各种巧妙的结构，以维持其独特的躯体，既可调节血流，又可使血压升高。可是，就颈椎来说，颈部特长的长颈鹿与颈部很短的鲸相比，颈椎的数目同样都是七个。

长颈鹿的颈与食性

根据化石分析得知，距今约二千五百万年前，长颈鹿的祖先曾栖息于欧洲和亚洲。它与现在的叫做霍加披的动物相似。霍加披的形状很象驴子，肩高一米半左右，皮毛呈暗褐或黑褐色，四肢上部和臀部有白色条纹，人们最初误认它为

① 人的动脉血压，青壮年收缩压为 100~120 毫米(汞柱)，舒张压为 60~80 毫米(汞柱)。长颈鹿的血压比人高得多。——译者

斑马。1900 年发现一部分皮毛，后来才知道它们栖息在非洲刚果的森林中。

总之，长颈鹿的祖先的颈脖子最初决不是长的。约在距今七百万年前才出现颈长的长颈鹿。

长颈鹿属草食性动物。它不大吃草，偏爱吃树叶，称作食叶性动物也许更恰当。它们用长的舌头和嘴唇撕吃高处的树叶。长颈鹿喜欢采食高度接近其头部的树叶，因此它们喜欢伞形或砂漏似的中央变细的树，特别喜欢吃金合欢的嫩叶和新芽，有时也低头采食短树的叶子。

颈长的动物常有这样的食性。对这种情况，生物学上认为长颈鹿的长颈是与食性相适应的。所谓适应，是指生物的形态与功能常与环境相适合。在自然界中生活着的生物，可以说，没有不适应环境的。不消说，假如不适应，就不可能在那个环境中生活。一般书籍中常说长颈鹿的长颈是与环境相适应的结果，但是这等于没有说明问题，因为生物的全部特征几乎都是与环境相适应的。那么，长颈鹿的颈是怎么变长的呢？教科书等等对这个问题是分别用拉马克学说与达尔文学说来加以解释的。

拉马克的解释

拉马克是法国的博物学家，是第一个有系统地解释生物进化原因的进化论者。他生于 1774 年，曾在法国皇家植物园工作，研究植物学。法国大革命后，在自然历史博物馆教授无脊椎动物学，1809 年发表其主要著作《动物哲学》。

他论述原始生命是从无机物中自然发生的，并发表论证生命进化若干过程的伟大学说，但得不到社会承认，指责他是无神论者，到了晚年，双目失明，境况凄凉。

对进化的原因，拉马克提倡有名的“用进废退说”，认为生物的器官如果经常使用就发达，长期不用就退化。根据这种见解，长颈鹿的颈可做如下解释：

长颈鹿为了能吃到高树上的叶子，就得伸长脖子。经过若干代这样努力伸长脖子，颈脖子就逐渐变长了。

这样，拉马克就认为：环境作用于生物，生物则对环境做出反应，起了变化的性状便传给下一代。人们把生物一生中适应环境的变化而在后天所获得的性状称作获得性状。拉马克认为获得性状可以传给子孙。到了本世纪，由于遗传学的发展，弄明获得性状是不遗传的，拉马克的学说被完全否定了。

拉马克所生活的那个时代有一股思潮：忽视理论，只有用实际证据阐述自然现象才是科学。当时这种看法占优势。根据《圣经》所载，人们相信上帝创造生物，虔信《圣经》中所说的诺亚洪水等等。当时，在法国学术界中居主导地位的居维提倡天变地异学说。就是说，由于天地变异，全部生物绝灭，而新的生物被重新创造出来。居维与拉马克之间展开论争，但代表当时思潮的居维占居优势，拉马克受到了排斥。

即使现在，教科书谈到进化论时，也是首先谈拉马克，然后再以否定拉马克的形式提出达尔文。不知为什么，拉马克竟然被当作是突出达尔文的一种陪衬。他的“用进废退说”也给人以无稽之谈的印象。但是，如前所述，拉马克的《动物哲学》是一本从生物的自然发生谈起的浩繁巨著，而“用进废退说”只不过是其中的一部分。因此，与其断章取意地予以责难，倒不如评价他把进化论加以体系化的观点和勇气为好。

这里从漫谈长颈鹿的颈脖子，竟变成对拉马克的同情，

使人感到除拉马克以外，象他那样生前死后都遭到不公平待遇的学者还大有人在。在科学的世界中，许多人似乎也受“命运”的支配。

达尔文学派的解释

与拉马克相比，显得光辉灿烂的是英国的查理斯·达尔文。他在拉马克的《动物哲学》出版五十年后的1859年，发表著名的《物种起源》一书。

有关达尔文的生平及其进化观点的形成过程，许多书都有介绍，这里就不再赘述了。他的进化论是建立在丰富的事实和长期的思考之上等等，这许多长处无可否认，但他的不少遭遇比拉马克幸运得多。

首先，他出生在英国一个优越的家庭；受正规大学教育（这点对形成新见解，既可能起促进作用，也可能起阻碍作用）；性格慎重得近乎有胆怯病。这些对他来说很有好处。特别是他的不爱同人争异的性格，不会象拉马克那样公开树敌，反倒有利于传播他的学说。当然，这样说并不贬低他的伟大。他的学说无疑比拉马克高出一头。在我这个有点偏激的作者看来，达尔文是一个有点不大可亲近的英国人，而拉马克呢却是个富有人情味的学者。

话题扯远了，还是说回来吧。达尔文在《物种起源》中为了解释生物的进化，很重视自然选择（自然淘汰）。也就是说，即使同一亲体生下的孩子，相互之间还有个体差异。因而，它们在自然界中生活的能力也就各不相同。另一方面，还常常受到食物、居住等环境因素的制约，为了生存便围绕着这些因素进行生存竞争。结果，生活力强、最能适应环境的生物在生存竞争中就获胜而生存下来。生物经过自然淘汰

而得以将子孙保存下来，叫作自然选择。

假如按达尔文的这种见解来说明长颈鹿的长颈，大概是这样的：在古代的长颈鹿中，由于个体不同，它们的颈有长有短。在自然界中，颈长的个体便于以高树木的叶子为食物，在生存竞争中得胜而生存下来。结果，当时颈长的长颈鹿在自然选择中逐渐形成今天的长颈鹿。

达尔文的自然选择学说能很好地解释生物适应环境的原因，这一点非常出色。另外，达尔文时代的英国正处在产业资本主义兴旺时期，为争夺国内外市场进行激烈竞争，因此自由竞争被看作是进步和发展的基本原理。可见，当时的社会思潮与达尔文的进化论有许多共同之处，《物种起源》因而在社会上受到广泛欢迎。

新达尔文主义

《物种起源》大约在它发表后的十年期间，征服了科学界和宗教界的反对论浪潮，生物进化作为无可置疑的事实得到了公认。但是，随着遗传学的发展，人们对达尔文设想的个体间变异传袭子孙的见解产生了怀疑。

达尔文的能传袭子孙的个体间的变异，也就是遗传，与拉马克一样，也认为获得性状可以遗传。但是，德国的魏司曼等人在论述中认为生物遗传的实质(他称为生殖质)是不变的，特别是不受环境因素的影响，即个体变异、获得性状都不遗传。

1901年荷兰的德·符里斯发现了突然变异，给达尔文学说带来了重大变化。后来许多学者认为，达尔文学派所提出的通过生存竞争进行自然选择，只在发生了突然变异的个体间起作用，对因环境差异而引起的细微个体变异则毫无