

妈妈讲的生命历史3

5

生物的进化

[日]柳泽桂子 著 [日]朝仓真理 绘 孙羽 译 飞思少儿产品研发中心 监制

精品
科学馆



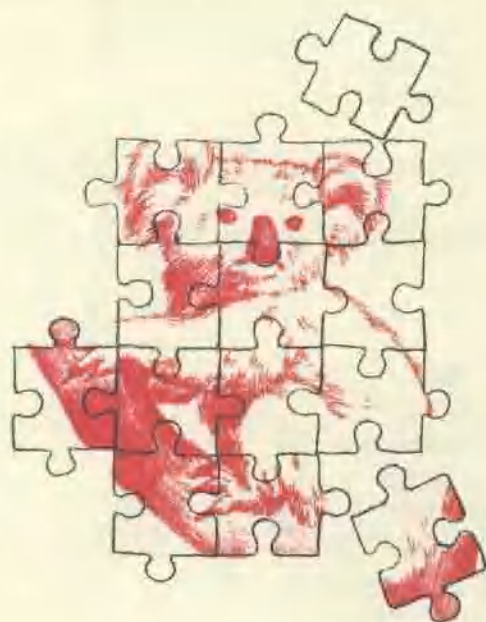
电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

妈妈讲的生命历史 3

生物的进化

[日]柳泽桂子 著 [日]朝仓真理 绘 孙羽 译 飞思少儿产品研发中心 监制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

OKASAN GA HANASHITEKURETA SEIMEI NO REKISHI

by Keiko Yanagisawa, illustrated by Mari Asakura

© 1993 by Keiko Yanagisawa

Illustration © 1993 by Mari Asakura

Originally published in Japanese by Iwanami Shoten, Publishers, Tokyo, 1993.

This Chinese (simplified character) language edition published in year of publication

by the Publishing House of Electronics, Beijing

by arrangement with the author c/o Iwanami Shoten, Publishers, Tokyo

through Shinwon Agency Co., Seoul, Korea

本书中文简体版专有出版权由岩波书店同本书作者联合授权, 通过韩国信元代理授予电子工业出版社, 未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2007-3566

图书在版编目 (CIP) 数据

生物的进化 / (日) 柳泽桂子著; (日) 朝仓真理绘; 孙羽译. —北京: 电子工业出版社, 2007.9

(妈妈讲的生命历史; 3)

ISBN 978-7-121-04825-8

I. 生… II. ①柳…②朝…③孙… III. 生物 - 进化 - 少年读物 IV. Q11-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第121887号

责任编辑: 郭晶 张琰

印刷: 北京天字星印刷厂

装订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开本: 787×980 1/16 印张: 16 字数: 409.6千字

印次: 2007年9月第1次印刷

定价: 48.00元 (全套4册)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

序

作为成年人，在我们记忆的深处大多都有这样的场景：在繁星满天的夏夜，听着爷爷奶奶讲述星辰的奥妙，讲述仙女的传说……但那些故事只会越来越多地增加着我们心中的好奇：我们从哪里来？从遥远的星星上面来吗？星星又从哪里来？……我们的小脑袋里，开始出现像星星一样数不清的疑问。可惜的是，对这些深奥问题的理解，其答案也是艰深的，除了专业研究人员能够详尽领悟外，一般公众仍然被拒绝在隔行如隔山的专业壁垒之外。科学认知的推广呼唤着科普创作的重释，一部好的科普图书，将抹掉专业背景与大众理解之间的鸿沟，让真理的传播有如绵绵春雨般润物细无声。有幸的是，由于科学工作者和科普作家的共同努力，今天的孩子们就迎来了这样一个幸运的时代。

这是一套有关我们宇宙中生命发展史的科普图书。作者以组成宇宙物质的最基本的物理学粒子——夸克的角度，讲述了从宇宙大爆炸到人类文明发展到21世纪这段漫长的历史进程中所发生的众多妙趣横生的生命故事。在作者清晰明了充满童趣的笔法写作下，以及使知识系统而又逻辑连贯的篇章结构编排下，这不再是艰涩难懂的专业科学知识的百科介绍，而是一部让每一个小读者领略生命如何在150亿年宇宙历史中神奇变幻的童话故事。这毫无疑问将有益于处于启蒙阶段的少年儿童较为深刻地了解大千世界的无穷奥妙，掌握生命与万事万物之间的发展脉络；使开头那些无论哪一个时代的儿童都会好奇地问到，而一般父母无法回答的问题得到科学、正确，以及生动而充满趣味性的回答。

这套图书融汇了大量最近才获得的科学新知，交叉结合宇宙学、地质考古学、分子生物学、细胞生物学以及生物工程等知识，采用具有严谨科学性的细节性描写，使过去不甚了解的生命奥妙得到极大的廓清，使在远古时代生命如何出现的故事得到了极大的丰富，并将人类的故事延伸到了宇宙诞生的刹那。从这里，读者不但能够了解知识，而且能够丰富想象力，甚至会产生巨大的兴趣而确立人生的理想。因此，这是一部能够从根本上海解开孩子们对生命与宇宙之间联系的疑问的图书。可以预料，人们亟需了解的前沿科学知识，通过如此寓教于乐的手法编撰成书，必将更好地点亮少儿智慧的火花，使科学新知得到更广泛的传播，深刻影响全新的一代人。我们有理由为它的出版而鼓掌。

分子遗传学青年科学家 向阳海博士

妈妈讲给孩子故事

DNA的诞生，使地球变得热闹起来。从36亿年前生命萌芽的产生，一直到现在，地球上出现了各种各样的动物和植物。

DNA是长长的链状分子。但是，究竟这些长链分子，是如何构成地球上美丽的花朵、巨大的恐龙，还有聪明的人类的呢？首先，DNA被包在一个像口袋一样的袋子中，形成了细胞。然后，细胞数量不断增加，组成了各种大型的、复杂的生物。

细胞数量增加、相互结合的过程，都需要能量才能进行。为了获取能量，在细胞中产生了一种物质，它可以获取太阳的能量，并转化成自身生存所需要的能量。

在地球上出现生命萌芽30亿年以后，大海中的生物开始登上了陆地。地球上出现了我们今天所知道的动物和植物。夸克5号和博士在漫长的岁月中，进入了各种各样的动物和植物体内，小朋友们想不想知道，到底它们进入了哪些生物体内呢？

让我们来打个比方。如果我们将地球形成的时间看做为1月1日，而我们现在所在的时间看做这一年的12月31日24点，那么地球上出现生命萌芽的时间，大约是在2月17日左右；而生物登陆的时间，则是在11月末；而我们人类产生的时间，大约是在12月31日20点左右。相比之下，人类产生的历史在地球的漫长历史中，真的是相当短暂啊！



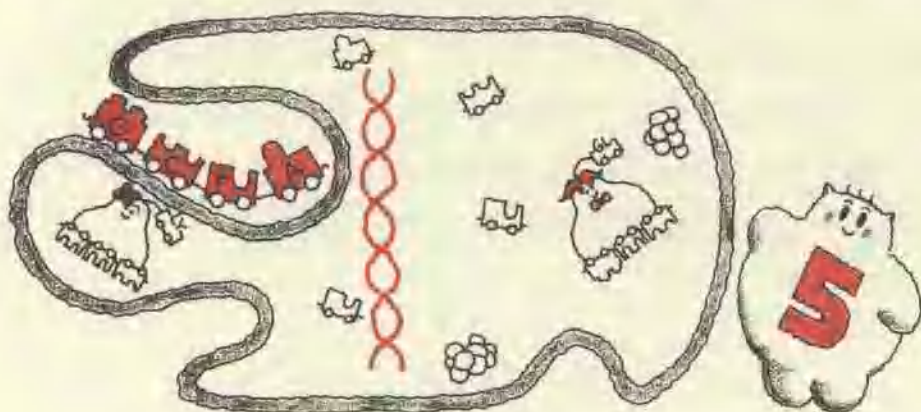
酶改变细胞

获取太阳的能量

在距今36亿年前，地球上产生的生物，都是像细菌一样，是由一个细胞构成的。我们将这样的生物称为“单细胞生物”。单细胞生物通过摄取周围的营养分子，来维持自己的生命。

在宇宙大爆炸中产生的夸克5号和博士，变为碳原子的一部分，进入了DNA里的腺嘌呤分子中。而这个分子，又进入了一个由单细胞构成的生物体内。

当它们所在的生物死亡之后，这个生物的DNA就会变得七零八落，它们会被其他的生物作为养分吸收到体内。这样的过程反复不断地进行，不知不觉中已经度过了10亿年之久的漫长岁月。

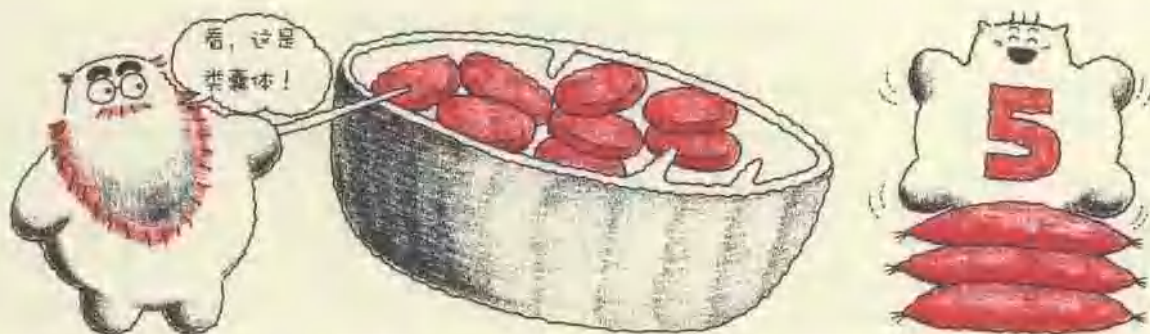


DNA不断进化，细胞的功能越来越强，它们可能完成的工作也越来越复杂。随着细胞的进化，地球上的生物种类不断增加，地球上原有的食物此时已经不能维持众多生物生存的需要。在食物不足的情况下，地球上的生物就需要学会自己制造食物。

正在这时候，夸克5号和博士所在的腺嘌呤分子，进入了一种叫做“蓝藻”的生物体内。蓝藻产生于距今大约25亿年前，是一种体积十分微小的生物，但是，它却可以利用太阳的能量制造自己所需的食物。

通过DNA书信，地球上不断产生新的生物。在众多的生物当中，生命力顽强的生物得以继续生存，而生命力弱的生物则被自然淘汰。这样的过程持续了大约10亿年左右的时间，地球上逐渐进化产生出相当高级的生物。

夸克5号和博士所在的蓝藻中，不仅具有袋状的物体，在袋状物体中，还存在着绿色的团状物质。



“博士！这些绿色的团状物质，到底是什么呢？”

夸克5号问。

“它的名字叫做‘类囊（náng）体’。在类囊体里，有一种绿色的分子，它们是一种酶，名叫‘叶绿素’。叶绿素可以利用太阳的能量，制造自己所需的养分。”

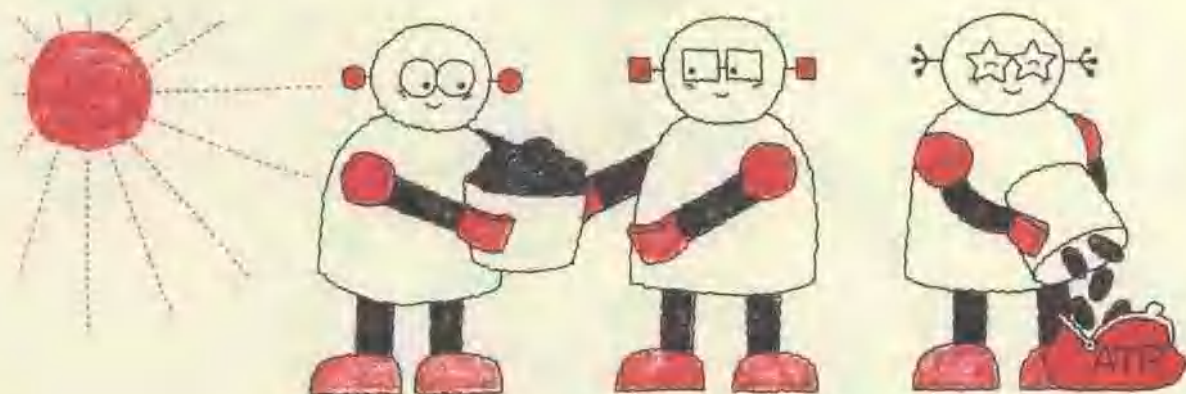
“博士，你曾经说过，酶是一种能进行各种各样工作的蛋白质。那么，这些酶是怎样利用太阳的能量的呢？”

“叶绿素一旦受到阳光照射，绿色分子中的电子就会接收到太阳中的能量。如果保持这个状态不变的话，能量就会变为热量逃跑。但是，在叶绿素中，有独特的构造可以使热量无法逃走，并将这个电子传递给下一个分子。”

能量的“钱包”

在类囊体中，存在着能够运送太阳能量的结构。就像我们往一个大型的铁桶里不断运水一样，这种能量储存在一种叫做“腺苷（gān）三磷（lín）酸”（也称三磷酸腺苷）的分子当中。腺苷三磷酸是由腺嘌呤等四种分子结合在一起构成的，我们经常把它简称为“ATP”。

如果说能量对于生物来说，像钱一样不可缺少的话，ATP就像是存储能量的钱包。有了这些储存在“钱包”中的能量，生物就可以实现各种各样的活动。



细胞除了利用类囊体获取太阳的能量以外，还可以利用发酵（jiào）、呼吸等方法制造能量。使用这些方法制造出的能量，都储存在ATP中。

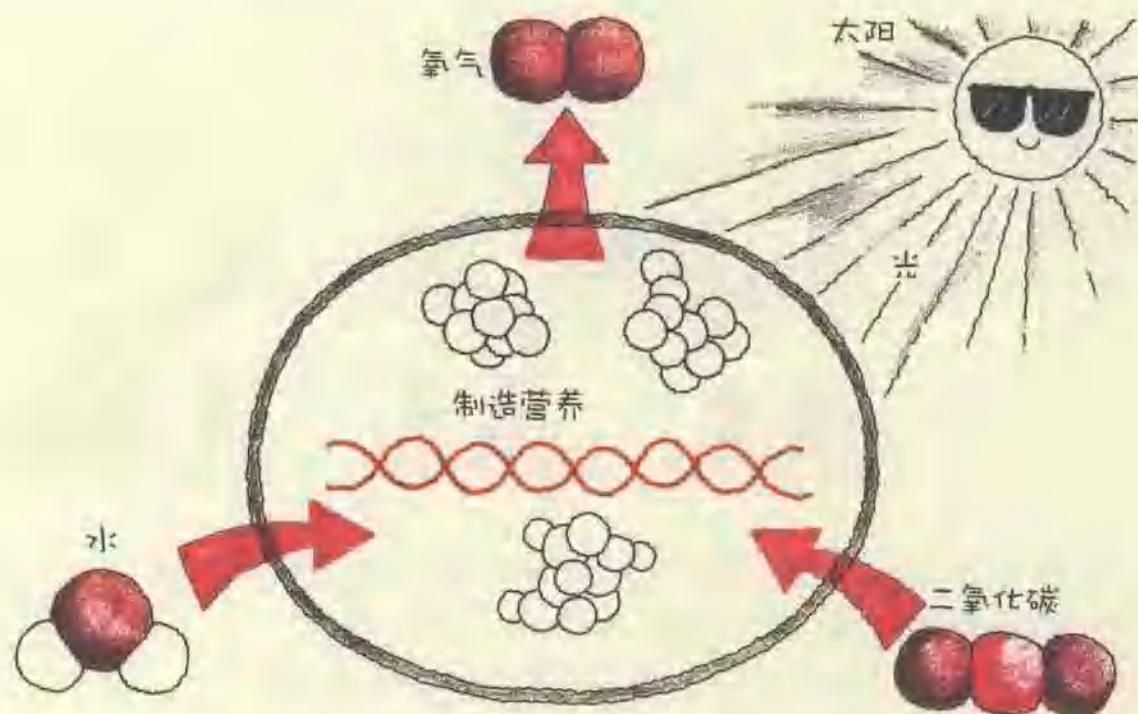
ATP这个能量“钱包”，体积非常小。它不能存储大量的能量，因此细胞总是一个ATP、一个ATP地储存能量。

有关发酵和呼吸的具体内容，在接下来的内容中我们会具体讲述。

自己制造养分

“我们所在的蓝藻真是很了不起的生物啊！它居然能利用太阳的能量，为自己制造食物。”夸克5号叫道。

“令人吃惊的事还多着呢！含有三磷酸腺苷的细胞利用了太阳的能量，将海水中的二氧化碳和水等原料，制造成淀粉（diàn）粉等营养成分。由于在这个过程中，使用了太阳的能量来合成食物，所以我们将这个过程称为‘光合作用’。”



“利用二氧化碳和水制造食物？这种功能和以前只能吸收周围养分的方式相比，的确有了很大的进步！”夸克5号称赞道。

“这里还有一个重要的问题。在光合作用时，细胞利用光能将水的结构破坏掉，这样就会释放出氧。这个过程十分复杂，我们可以不用掌握。但是我们需要记住，通过这个过程，制造出了大量的氧气。”

“氧气也是分子吗，博士？”

“没错！它是由两个氧原子结合在一起形成的分子。在这之前，地球上基本上没有氧气存在。”

现在我们居住的地球上，存在着大量的氧气。如果没有氧气，生物就不能生存，很快就会死亡。但是，在地球上刚刚产生生命的时候，氧气却相当稀少。让我们来看看，在没有氧气的环境下，生物是怎样生存的呢？

利用酶的生物

在距今大约25亿年前的地球上，氧气非常稀少。那时候，氧气对于生物而言，就好像是毒药一样。这是因为，当时的生物还不具有能够和氧气结合进行生命活动的酶。

那时，大部分的生物在分解食物和制造能量的时候，都不需要使用氧气，而往往是用一种叫做“发酵”的重要方法。现在我们做面包、酸奶、葡萄酒等食物的时候，就经常用到发酵的方法。

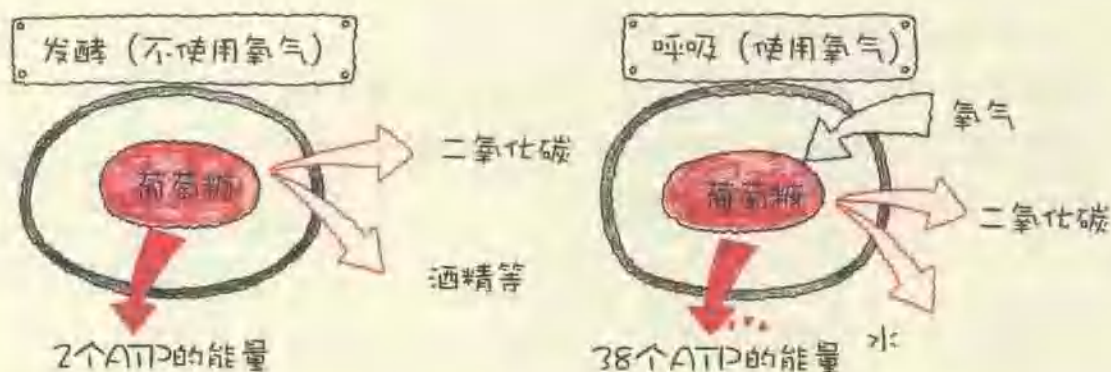
在酵母菌中，存在一种酶，它们可以在没有氧气的环境下将食物分解。当酵母菌和面粉混合在一起进行发酵的时候，会产生二氧化碳。二氧化碳会使食物膨胀，这样就形成了蓬松的面包等食物。



当蓝藻产生以后，它通过光合作用为自身制造养分，并释放出氧气。就这样，地球上的氧气一点一点地积聚起来。经过了漫长的过程，地球上终于出现了能够利用氧气制造能量的生物。这时的时间大约是距今15亿年前。

通过发酵分解食物的生物，在发酵的过程中不需要氧气；但是进化后的新生物，必须使用氧气，才能对食物进行分解。这两者到底有什么区别呢？

这两种方法，不论是哪一种，在分解食物的时候都会制造出能量。在发酵过程中，每消耗1分子的葡萄糖，产生的能量，仅够存储在2个ATP“钱包”中，即产生2分子ATP的能量。而使用氧气进行分解的时候，从1分子的葡萄糖中，却能制造出38个ATP的能量。



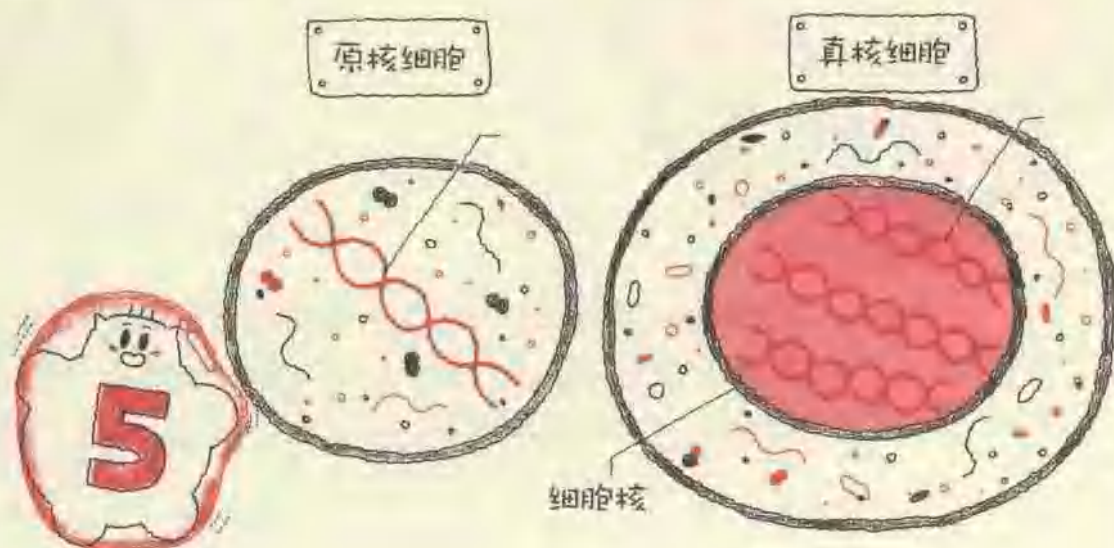
我们人类在呼吸的时候，吸人体内的氧气，就是通过这样的方式对食物进行分解的。同时，在这个过程中产生的能量，则储存在ATP“钱包”之中。

光合作用是利用太阳的能量，将二氧化碳和水制造成营养成分和氧气。而发酵和呼吸作用，则是将养分分解成二氧化碳和水，并制造能量。它们和光合作用正好相反。

细胞核的产生

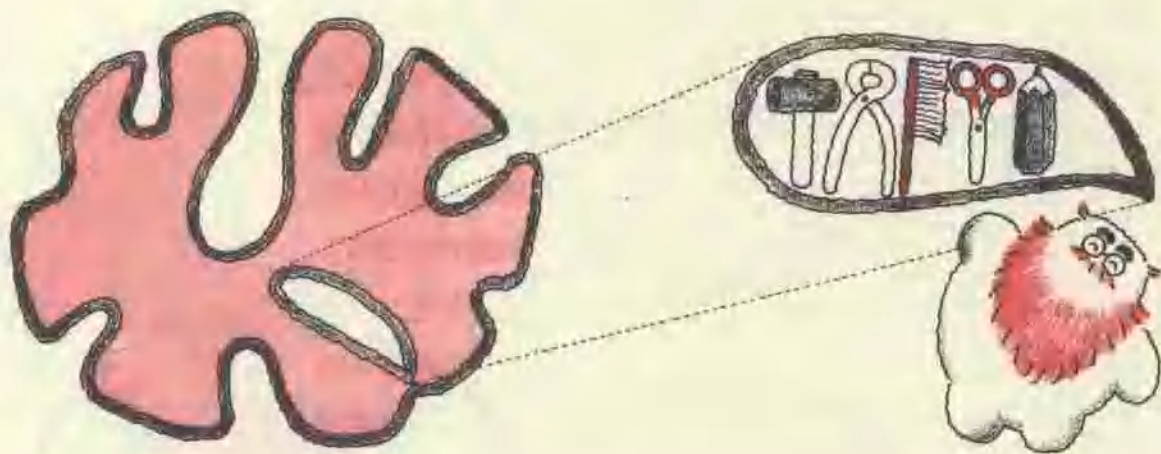
在能量的作用下，生物体不断变大。在这一过程中，细胞的形态也逐渐开始产生了变化。在原始的细胞中，只有蛋白质和脂肪形成的简单膜状物质包裹着DNA，同时，在细胞里充斥着类似原始海水的液体。而随着细胞形态的逐渐变化，细胞中的DNA又开始被一个新形成的“口袋”包裹起来。

这个新出现的“口袋”，我们称之为“细胞核”。那些DNA显露在外的细胞称为“原核细胞”；而DNA被包裹在细胞核内的细胞我们称为“真核细胞”。



真核细胞大概产生于距今18亿年前。在真核细胞中，不仅DNA被包裹在细胞核之中，先前包裹在细胞外侧的膜状物质，开始向内侧弯曲，形成了各种各样的物质。

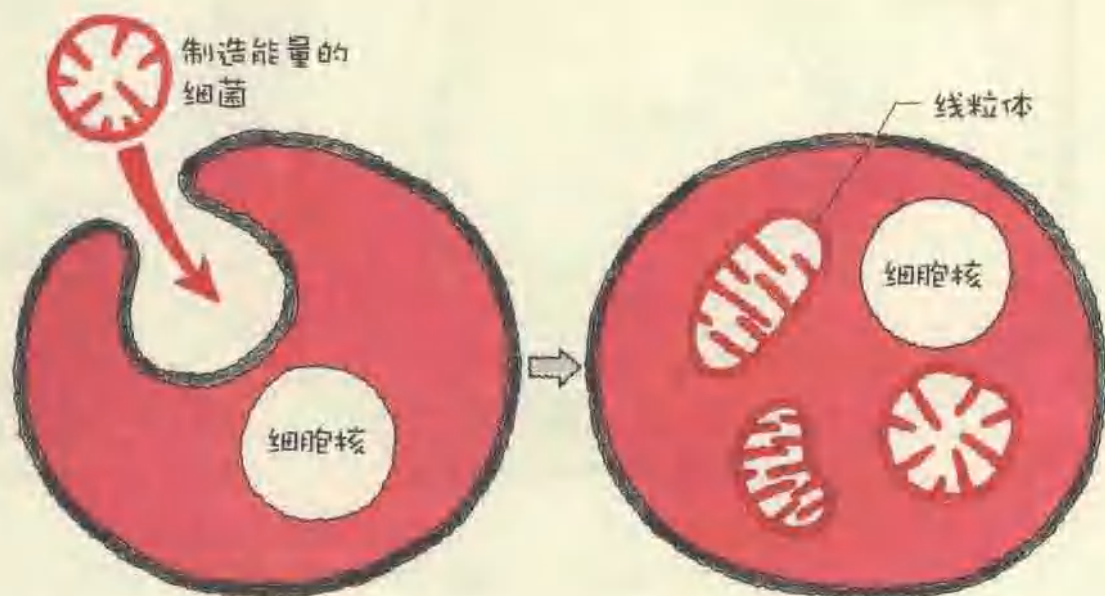
我们可以设想一下，如果我们想用一条丝带盘绕成一个图形，就需要用手压住丝带的各个部分，才能按照自己需要的形状进行制作。同样的道理，如果酶附着在膜状物之中进行工作，其效率远远优于酶分散漂浮在整个细胞之中。蛋白质的制造过程就是其中的一个例子。



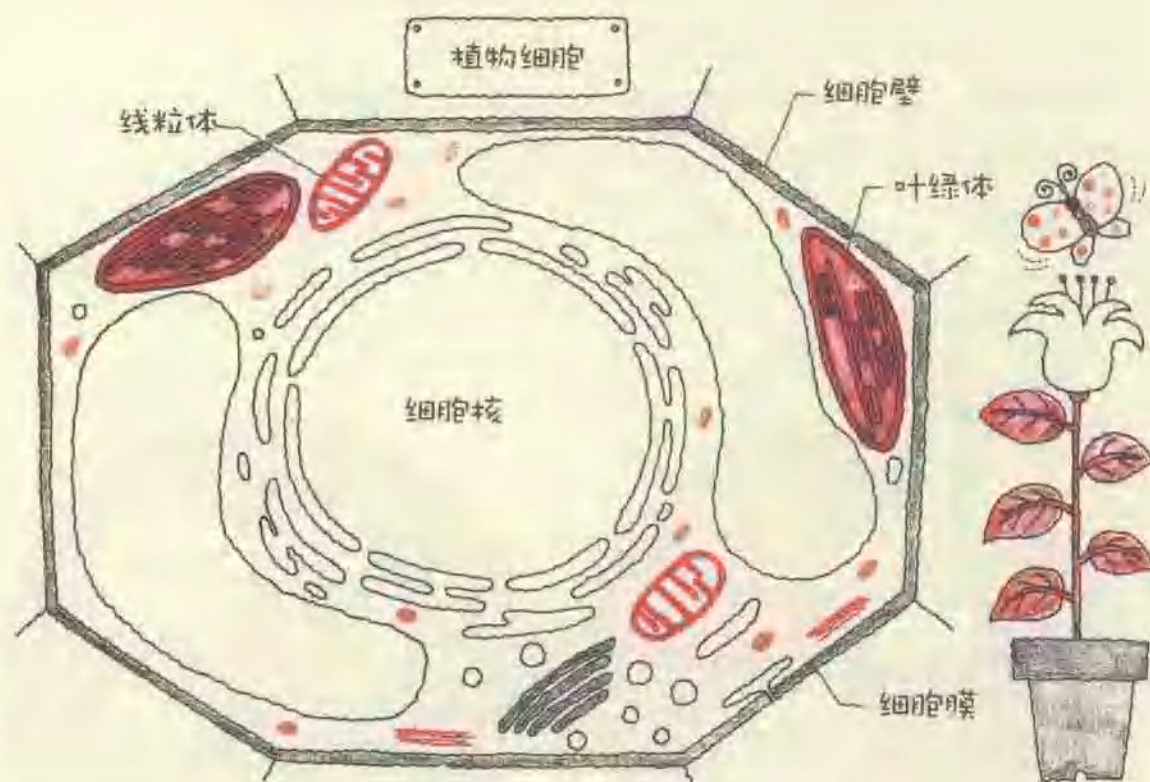
除了最初产生的细菌和蓝藻外，地球上的所有生物都是由真核细胞构成的。对了！病毒也是一个例外。由于病毒不具有蛋白质制造工厂，因此，病毒不是细胞。但是，病毒仍然是具有生命的生物。

经过不断的进化，在真核细胞中，使用氧气制造能量的酶被包进新的“口袋”中。这个口袋我们称之为“线粒体”。

科学家们认为，最初的线粒体也许是某种可以通过氧气制造能量的细菌进入真核细胞后产生的。在进入细胞后，它们又从父母传给儿女，并且一直存在于细胞之中。

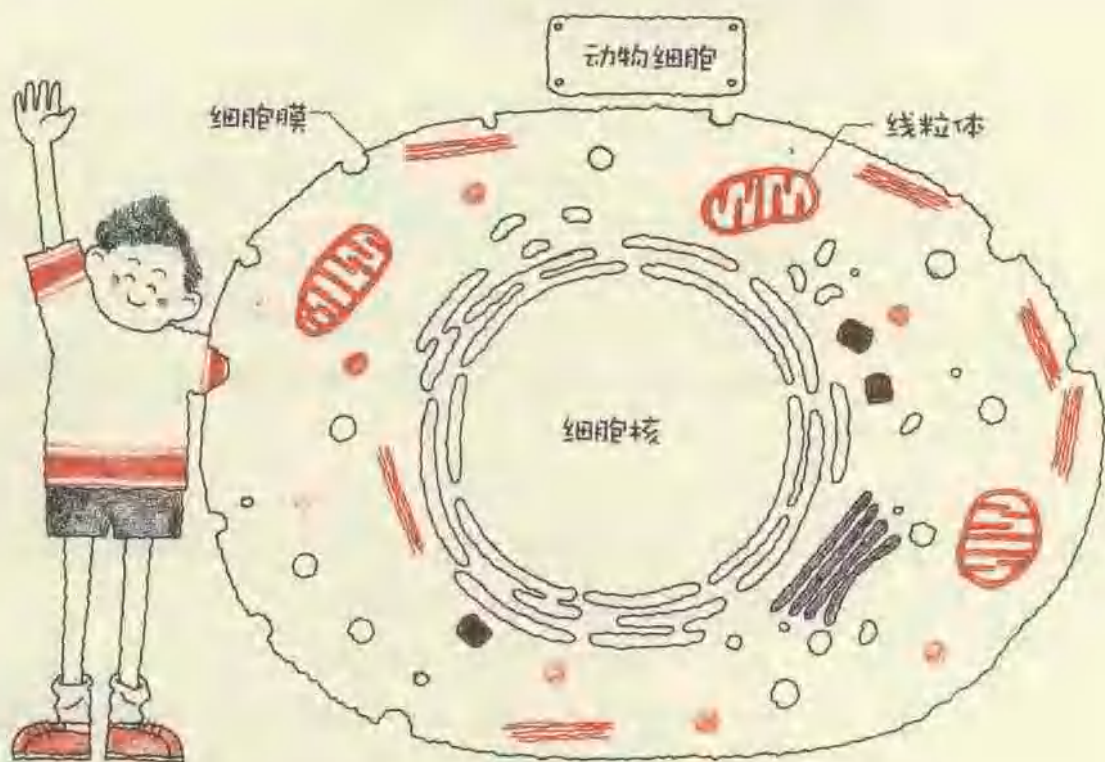


线粒体使用自身具有的酶，为细胞制造能量。同时，它几乎放弃了自身原有的蛋白质制造工厂。这样的形态就像病毒一样，它们都是只具有DNA，而自身所需要的蛋白质，则是直接从细胞中获取。



另外，有一种细胞，它们还有一种叫做“叶绿体”的“口袋”，科学家们设想这是因为蓝藻进入真核细胞而形成的结构。变成叶绿体后的蓝藻，也基本放弃了自身的蛋白质制造工厂。具有叶绿体的细胞，通过光合作用来制造自身需要的营养成分。植物细胞就是这样的细胞。

植物的细胞中既具有线粒体，也具有叶绿体。但是动物的细胞中却不含有叶绿体。因此，动物不能通过光合作用制造营养成分。它们需要食用植物或其他动物来获取营养。



植物在进行光合作用制造养分的同时，还进行呼吸作用。通过呼吸作用制造出的能量，可以进行各种各样的工作。例如，植物在制造蛋白质的时候，就需要使用呼吸作用中制造出的能量。