



《纽约时报》

★一致好评!★

《洛杉矶时报》
《南康人周刊》

小宇宙

细菌主演的地球生命史

[美] 林恩·马古利斯 多里昂·萨根 著 王文祥 译
Lynn Margulis Dorion Sagan

马古利斯代表作

美国国家科学院院士

漓江出版社

小宇宙

细菌主演的地球生命史



[美]林恩·马古利斯 多里昂·萨根 著 王文祥 译

Lynn Margulis Dorion Sagan

漓江出版社
桂林

Microcosmos: Four Billion Years of Evolution from Our Microbial Ancestors, by Lynn Margulis and Dorion Sagan

Copyright© 1986 by Lynn Margulis and Dorion Sagan. All rights reserved. Published by arrangement with Brockman, Inc.

Simplified Chinese Edition 2016 Lijiang Publishing Ltd.

All rights reserved.

著作权合同登记号桂图登字:20-2016-233 号

图书在版编目(CIP)数据

小宇宙:细菌主演的地球生命史/(美)林恩·马古利斯,(美)多里昂·萨根著;王文祥译. —桂林:漓江出版社, 2017.1

(大学新知)

ISBN 978-7-5407-7935-1

I. ①小… II. ①马… ②萨… ③王… III. ①生物-进化 IV. ①Q11

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第242830号

丛书主持:叶 子

本书策划:刘 鑫

责任编辑:叶 子

装帧设计:李诗彤

内文排版:姜政宏

责任营销:任停菁

出版人:刘迪才

漓江出版社有限公司出版发行

广西桂林市南环路22号 邮政编码:541002

网址:<http://www.lijiangbook.com>

全国新华书店经销

销售热线:021-55089658-8020

山东德州新华印务有限责任公司印刷

(山东省德州市经济开发区晶华大道2306号 邮政编码:253000)

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:8.625 字数:170千字

2017年1月第1版 2017年1月第1次印刷

定价:33.00元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与承印单位联系调换。

(电话:0534-2671218)

序

一部精彩绝伦的星球生命传奇

刘易斯·托玛斯

对读者来说,前言的功用有时是对一本书的评论,或者是预先提示他们书中值得注意的地方。

在阅读这本书时,除非读者对近代微生物学、古生物学以及进化生物学领域一直有所接触,否则将不可避免地有一连串的惊奇,甚至震撼。

人定胜天?

这本书的内容是介绍有关这个星球上,所有生存在过去的难以计数的生命与现存生物之间复杂的关联性。马古利斯及萨根提出了不同于我们过去数十年接受的新世界观。这个新观点是以全球各实验室实际的研究成果为基础,经过整合及串连之后所导出的结论:自然界本身完整而不可分割;生物圈本身就是一个整体,一个巨大、完整的生命系统。

记得很久以前,我曾出席一所大学名为“人类在自然界的地位”之系列专题讨论。其中大部分提及了人类如何能对自然界整顿、修

理一番,从而让世界上的事物依照我们的理想运作;如何榨取更多的地球资源;如何保存某些荒野地区以供我们游憩;如何避免污染水系;如何控制人口等。事实上,它整体的观点是:自然是遗留给人类的财产,是人类所拥有且能够支配的综合公园、动物园及自家的果菜园。

这些观点就是我们传统的想法。可是您一定不满足,想再深究下去。毫无疑问,人类在占领地球的大部分时间里,一直是以强势物种的外貌主宰地球。也许在人类形成初始,刚从树上跃下来时,还是脆弱、可能犯错的动物,除了拇指能和其他四指对合以及夸张的大脑额叶之外,实在没有什么足以夸耀的东西,顶多能藏身洞穴中研究如何取火。

但我们终究接管了地球。现在的我们似乎无所不在,操纵着每件事物。从北极到南极、从山巅到深海,甚至登陆月球,放眼太阳系。我们永远都是地球的主宰、进化的顶点、生物成就的极致。

其实,如果你抱持着漫不经心的态度,这的确是看待这个世界的简单方式。

我们还年轻

然而,我们还有另一种看待自己的角度——这本书正是这种观点的指引。

以进化的历史来看,我们在地球上才刚刚出现不久,也许仍有其他比我们更年轻的物种,但他们散播的范围,尚赶不上我们所达到的程度。让我们确实认为人类出现的铁证,诸如语言、歌唱、工具制作、生火取暖的能力以及喜欢安逸及好战的人性,一共只能追溯

数千年而已；再往前看，人类历史无异于其他动物的历史。以物种的观点而言，我们还年轻，也许才刚开始发展，仍处于学习成为“人”的阶段。我们是未成熟的物种，仍然容易受伤、出错，甚至还冒着核战后，徒留薄薄一层放射性化石的风险。

弄清楚自己在进化谱系中的位置，有助于改变我们的观点。过去我们曾认为人类由上帝所创，于宇宙形成之初，就已占有一席之地，准备好要成为其他动物的主宰，虽然连衣服都还没穿上，却已经热心为其他动物命名了。然而，在达尔文提出进化论之后，我们却必须面临“大猿是我们进化家谱的一部分，黑猩猩是我们的表亲”的窘境。

许多孩子在青春期，都同样会经历一段痛苦的日子。他们总不满意父母，希望自己的父母与众不同，最好像对街某家父母一样。其实，祖先是外表古怪的原始人，并不是真的那么可耻。但如果可以重新选择的话，大部分人仍情愿自己拥有王公贵族的血统，而且最好就此为止，不必再追本溯源了。

“它”是我们的祖先

现在看看，是什么让我们左右为难。我们在进化上的起点，是大约三十五亿年前的细菌，所有生命最古老的祖先。地球上所有的事物都得回溯到“它”。

尤有甚者，尽管我们大脑额叶发达，辩才无碍，具有音乐涵养，俨然优雅大方，但这些微生物老祖先始终与我们同在，也是我们的一部分；或者从另一个角度来看，我们是它们的一部分。

一旦我们勇敢面对这个事实，将惊叹它是一个伟大的故事，一

首波澜壮阔、不可思议的史诗，一部精彩绝伦的星球生命传奇。但请注意，故事还没结束……

马古利斯花了她职业生涯的大部分时间研究这个故事，她本身的研究成果更为这个故事加入许多重要的细节。现在，她和萨根以文学的形式，把这些成果一起放在这本非凡的书中，使它完全不同于我过去读过的有关进化的一般书籍。

生物进化史中绵延最久的事迹，是引人入胜的题材：二十五亿年的漫漫岁月，我们的微生物祖先发现了一条共存共荣的生存规则。这也正是人类必须研究的习性，探求使我们继续生存的线索。

大部分流行的进化题材及问题，都只从数亿年前开始讲起。对于最早的多细胞生物形式大多只略为提一提，然后就快速转移到脊椎动物的蓬勃发展。好像“原始的”“简单的”细胞在地球漫长的进化时间里什么事都没做，只等待着其他生物形式的好戏开演。马古利斯及萨根修正了一般人对真实生命的误解。他们揭露出今天我们所学习到的每项生存技能，其实最古老的细菌早就已经知道了。

教我们要谦逊

或许我们早已预知自己的真正起源。从隐藏在“语言化石”中、关于“人类”这个字的古老字根，可以一窥究竟。数千年前的初期印欧语系（没有人确知其年代）将地球拼成 *dhghem*。这个词意味着由泥土（*earth*）变成沃土（*humus*），代表着我们是土壤细菌的杰作。同时，它也教导我们谦逊（*humble*）、人性（*human*）及人道（*humane*）。

在这里我只是概略地提一提。其中所蕴含的哲学深意，则在本

书有详细的阐述。

(本文作者托玛斯[Lewis Thomas], 曾任史隆凯特林癌症纪念研究中心[Memorial Sloan-Kettering Cancer Center]名誉理事长)

作者序 您是“智人”或“蠢人”？	1
前言 生命的小宇宙	13
第1章 大爆炸之后	23
第2章 太初浑汤	31
第3章 自然的语言	43
第4章 进入小宇宙	53
第5章 细菌的性生活	69
第6章 氧气大浩劫	83

98	第7章 细胞合纵连横
111	第8章 亲密关系
122	第9章 共生的网
141	第10章 性的迷惑
155	第11章 登陆古南方大陆
181	第12章 自以为是的人类
226	第13章 回到盖娅怀抱

作者序

您是“智人”或“蠢人”？

萨根、马古利斯

人类与自然界的究竟是什么？依照林奈（Carous Linnaeus）的生物学分类，或是科学上的名称，我们这个物种的正式名称是智人——很聪明、很有智慧的人。但是，用比较谦虚的话来说，我们建议人类可以改名为“蠢人”或“不智之人”（Homo insapiens）——愚笨、没有品味的人。

我们常喜欢把自己想成是自然界的主宰者。古希腊哲学家普罗泰哥拉（Protagoras）曾在 2400 年前说过：“人是万物的尺度。”但是，我们并不如自己所想象的那么有王者气息。纽约巅峰书局（Summit Books）1986 年出版的这本《演化之舞》（简体中文版改名为《小宇宙：细菌主演的地球生命史》。——编者注），企图剥下人类这件自我幻想的虚荣外衣，并揭露出我们这种自夸的观点，实在不比这地球上的其他蠢物好到哪里去。

杂耍地球的小丑

长久以来，在这星球或生物圈里，人类一直是弗洛伊德所称的“自我”（ego）的同义词：“他扮演着像马戏团小丑般的荒诞角色。

做出来的姿势像是要说服观众：台上所有的改变，都是依着他的命令而进行。”我们就像这样的一个小丑，除了有一个地方不像，那就是我们关注自己在自然界重要性的自我本位想法，通常都不怎么幽默。弗洛伊德继续说道：“但是，只有那些最年轻的观众才会被小丑所骗。”也许人类对地球生态产生许多自欺欺人的想法，是因为我们自己也算是年轻的物种。我们的不成熟，恐怕也是地球上众多不成熟的事物之一。但就算我们是自然界里最聪明的小孩，也绝非是科学奇想中所说的“最高度进化的物种”。以本书的修正观点及作者谦虚的意见来看，人类是“没有穿衣服的国王”。

在《哈泼杂志》(*Harper's Magazine*)的题为“唯人类能拯救自然”的论坛中，有许多文章充分论证了人类典型的浮夸及唯我论观点。例如，大气化学家勒夫洛克(James Lovelock)谈及，不少人把人类与大自然的关系视为是一场迫切的战争；属于生态基本教义派的生态学家傅曼(Dave Foreman)宣称，我们绝非自然界的中枢神经系统或头脑，反倒像是侵噬着她的癌细胞；而德州大学的艺术及人文科学教授透纳(Frederick Turner)则超越心智似的相信：人类是自然界数十亿年欲望活生生的化身。

我们不免要挺身责备，这些观点就像是把人类形容为中古世纪的滑稽小丑，除了握着装饰华丽珠宝的丑角棒外，还杂耍着地球。不过，请想象这幅景象：“穿戴彩服及铃铛的小丑，在他捧着一个仿造的地球时，耳朵上还摇晃着耳环。”这种描述人类与地球之间关系的景象，是不是十分具有搞笑的效果，而且十分真实呢？

“无知”的苏格拉底

通过柏拉图的转述,苏格拉底谈到将个人意见写下来是件愚蠢的事:“虽然你的看法会改变,但你说过的话,却会因写在纸上而遗留下来。”苏格拉底的确什么都没有写过,因为,他最先及最后知道的是:他什么都不知道。然而,我们却真的写下了我们所知道的。与人类通常自我膨胀的观点相反,我们将人类描写成细菌——地球上最古老、微小与具有高度化学多变性的原住民,进化后期所产生的一种排列组合。地球生命的生理系统,可以在没有人类存在的情况下,轻易地生存下来,但人类却不能远离这个生命系统而活着。

本书因为这样的观点普遍受到好评,但也招来一些批评的意见,大部分是针对我们对于人类这个物种“漠不关心”的态度。例如,有很多人对我们以下的观点感到不愉快:即使发生像核战般的天灾人祸,地球也不可能如启示录所记载的那样完全毁灭;因为,在这星球生命底层的顽强细菌,毫无疑问仍能存活下来。

说出来的话可以如风消逝于太虚;但是写下来的意见,一旦印成了白纸黑字,就好像有了生命,变成了顽固的教条或圣谕,冷冷地盯着我们并嘲笑着。虽然如此,我们仍很高兴能再次出版本书,这至少再次给了我们机会,借由本书来反映我们所关注的重点。

共生理论的突破

在精装本首度问世后的五年里,科学界发生了许多事。在第9章“共生的大脑”中,我们详细陈述了用来推动精子进入卵子的精

虫尾巴,是由共生作用进化而来。我们认为精虫尾巴及输卵管内的纤毛,同是源自于螺旋菌,这类菌体后来变成了原始细胞的鞭毛。

1989年,洛克菲勒大学三位科学家发表了一份有关特殊细胞DNA的研究报告。他们发现了“中心粒—原丝基体DNA”(centriole-kinetosome DNA)位于细胞核外,且紧密集结在每根细胞鞭毛的基部。虽然这项研究曾受人质疑,但这是自1953年发现DNA双螺旋结构以来,有关细胞共生进化理论最重要的科学进展了。

本书所描绘的,虽然与新达尔文进化理论中所谓“只有适者能够生存”的一般观点有必然的冲突,但它却鼓舞了对另一种进化动力的探究:地球生命共生、互动的历史观点。虽然我们提出“在进化过程中,因有限的空间及资源所产生的竞争,并不扮演任何角色”,可能是不明智的想法;但我们也同时指出,若忽视“不同物种个体之间的生理结合(即共生作用)是新物种进化来源”的重要性,也是同样愚蠢的。过去五年以来,生物学上的研究发展及生物学家的心态已倾向于强调,生物之间共生及合作的重要性,已不只是局限在进化中的细菌小世界,且更见于多细胞生物的大世界。

从柏林墙解体及冷战结束的象征意义来看,不将进化及生态学上所得的教训引申到人类及政治的领域,是件很愚蠢的事。生命不只是借由欺骗和杀戮,以确保将基因注入下一代的残酷游戏;生命其实更是物种之间共生及合作的冒险事业。所有的参与者都应该获胜。

的确,若我们以数十亿年细胞进化的观点来看待“智人”,自然会对人类以前“唯我独尊”的心态多了一番嘲笑与鄙夷。但我们还是可以在认知到“人类不是主宰者而是参与者”的同时,借由歌颂这古老的进化伟业,来稍微恢复一下自尊:人类一直默默地与喂养

我们的光合作用生物、提供我们氧气的生物,以及帮我们移除及转化废物的异养性细菌及真菌等生物体,维持着无可争议的合作关系。没有任何政治信仰或科技上的发展,可以解除这种合作关系。

向细菌学习

另外一项值得注意的壮举,是我们所熟知的、可以好好延续我们这个物种的计划:将地球上的生物圈引入其他星球及外层空间。这些扩展活动,就像是令地球上的生命系统重新再生;而这个生态系统意味着地球上所有生命的生理作用,都能真正延续。在月球、火星甚至更遥远的星球上,生物圈的扩展及再生,都得依靠人类才能展开。这个意义层面,代表着地球整体生命及科技的大结合。

纽约州立大学石溪分校的哲学家阿布兰(David Abram),曾提及人类在“培育”科技。由于自私的态度及自夸心智,可能已经促使我们牺牲其他生命,以提升人类的技术及扩增人口。现在,于培育阶段之后,“科技”在自然界的意义,应该是由人类所传达,但绝非只是人类仅有的现象;它的应用是为了扩展地球上所有生命的影响力,而不单只是属于人类。

在本书中,我们从细菌的崭新视野回溯进化的历史。细菌,这种尺寸很小,但对环境影响却很大的单细胞(有时则是多个细胞聚集在一起)生物,是大约40亿年前地球开始有生命时唯一的居民(直到20亿年前,生物才进化出细胞核)。第一批细菌是厌氧性的,它们会被氧气所毒害,其中有些则是将氧气当作废物排泄掉。它们在富含高能量化合物(如硫化氢及甲烷)的大气中呼吸。

从小宇宙的角度来看,植物及动物(包括人类的进化),都是属

于古老且最基本的微生物世界中近期的过渡现象。在觅食、移动、突变、有性生殖的遗传重组、光合作用、生殖、蔓延、捕食及消耗能量等作用下，共生的微生物其实领先于所有的动物及植物至少有 20 亿年以上的历史。

人类在进化中的位置

什么是人类？什么是地球？事实上，如果它们是两回事的话，那么这两者间的关联又是什么呢？

本书以独特的视野来探究“地球上的进化，绝大部分都是细菌衍生出来的现象”这个大问题。我们相信这个先前被轻视的观点，是一种有用甚至是不可或缺的观点，用以补偿及平衡那些传统上未曾深思、并且以不适当方式奉承“人类中心主义”的看法；虽然，最后我们可能补偿得过头些。

在一种叫作“解构”（deconstruction）的哲学推演中，位阶之间的强烈对立可以借由像德里达（Jacques Derrida）戏称为“反转与换置”（reversal and displacement）的双重作用的过程来拆除。我们在本书中也运用了这类剥除作用，把人类在传统进化位阶的排列顺序（人类在高位阶，较原始的生命在低阶）给反转、解构了。本书将人类从自进化阶梯顶峰上搬了下来，并揭示：位于最低层的小小微生物——细菌，于生态学及进化上有无限的重要性。

但是，从解构推演的观点来看，将进化位阶对立状态反转过来，并不会再进行“把人类由自然界顶峰拉下来，然后就只留在最底下的位置”这一步换置的动作。我们最终所必须提出的问题，不是“人”与“自然”之间位置的对立，而是因为位阶顺序本身这一错误

观念,所产生的对立扭曲问题(另一个更狭义的解构观点,就如德里达所感兴趣的,是人性与兽性之间的位阶关系)。

如果要重写这本书,我们或许会试着修正这种全然颠覆传统看法,就像是把国王变成傻瓜的说法(几乎所有的前辈都假设,人类有某些无比的重要性,不论是物质的或抽象的);但我们只是把传统看法做了点前卫的改变而已,并不是真的要完全剥除。我们描绘人类身处于其他微生物现象之中,并以“不智之人”这个半开玩笑式的称谓,来提醒自己避免落入“人类是宇宙主宰者”这一再产生的幻想。因为以“微生物的观点”来看待万物,那终究只是暂时的。

在人类及细菌之间,并没有所谓的绝对二元论。“不智之人”这个比较谦虚的名字,似乎比较適切,也比较有“苏格拉底”风格,我们至少可以理解,就像这个名字所表示的:“我们其实一无所知。”

浣熊也可以征服太空

《哈泼杂志》所显示的论点,是人与自然之间另一种截然不同的特征关系。不管它的标题“唯人类能拯救自然”有什么特殊涵义,编辑算是忠实告知大众:在人类位阶的争论上,最明确的贡献之一是“自然已经完了!”然而,本书必须对这类观点持反对立场。因为人们在本质上,并不与全球的生态系统相冲突,而生态系也不是非有人类不可。即使我们能做到把生命扩展到外层空间,这也不会是人类之所以成为“人类”的保证。那还不如保证人类是以微生物为基础而共生进化,促进科技进步,但仍与地球生态圈其他生物息息相关的生命系统。

也许只要假以时日,连浣熊也能创造它们的生态系统,并发展