



看微生物如何塑造地球

——访中国科学院院士谢树成



制图徐云



水稻田和反刍动物体内产生了大量的温室气体甲烷。(本书配图)

湖北日报全媒记者 张歆 通讯员 王俊芳

谈到微生物,你会想到什么?有些人本能的反应可能是“恐惧”,它们似乎总和细菌、病毒挂钩,而一想到发霉的食物,更让人皱眉。

抛开医学,普通人的另一大联想可能是“吃”。“干饭人”的美食宇宙少不了微生物:酵母菌能制作松软的馒头和面包,酸奶和泡菜的独特风味又是乳酸菌的功劳,豆腐乳和蓝纹奶酪的“灵魂”则源于米曲霉、罗克福青霉菌的“生死之交”。再厨房里,微生物是默默无闻的“打工仔”,是人们利用的工具。

然而,当我们把视野从消毒水和锅碗瓢盆中抽离,投向更宏大的时空尺度时,一个事实浮出水面:地球之所以是今天这副模样——有蓝色的海洋、富含氧气的天空、脚下肥沃的土地、地下的油气藏,乃至你呼吸的每一口空气——背后的“总工程师”,都是微生物。

这正是书籍《演化:微生物如何塑造地球》给读者带来的奇幻旅程。该书由中国科学院院士、中国地质大学(武汉)地质微生物与环境国家重点实验室主任谢树成领衔编著,科学出版社出版。该书聚焦微生物与地球系统的复杂关系,从创世、问天、戏水、弄石四大板块介绍微生物对地球生物圈、大气圈、水圈和岩石圈的影响,并从寻踪角度阐释科学家研究地质微生物的方法。近日,湖北日报全媒记者专访谢树成院士,他结合编写初衷、书籍内容等,向读者徐徐揭开易被忽略却极其宏大的微生物世界。

小小的身体 大大的能量

谢树成院士经常到中学开展科普报告,他注意到初中生物教材仅少量章节涉及微生物,高中生物教材则更少谈及微生物。

然而,只有在显微镜下才显露真容的微生物,却积蓄着巨大的力量。微生物作为生产者给地球带来无穷的氧气,地球上最早的氧气就是由一种被称为蓝细菌的微生物创造的。同时,微生物作为分解者给其他生物带来了无尽的养分。它们以生产者和分解者的双重身份高效地参与生态系统的物质循环和能量流动,维持着地球生态系统的平衡,被称为地球生态系统运转的“齿轮”。

“微生物的作用大到足以改变地球的演化方向。”谢树成院士说。这形成了一个很大的反差,一方面微生物对地球系统和人体系统极其重要,另一方面中学课本教得很少,普通老百姓了解得更少。

从地质演化的角度看,地球上所有的生物,都起源于一个共同的祖先——卢卡(远古微生物),之后才演化出藻类、多细胞动物和高等植物等,微生物被称为“地球元老”。在地球演化历史上,只要出现极端环境条件如温度升高或降低、海水缺氧、海洋酸化等,动植物等宏体生物都会出现危机。但绿硫细菌、蓝细菌、甲烷氧化菌等微生物则“幸灾乐祸”,往往借此机会大量繁衍。它们“集结队伍”“摇旗呐喊”,不断改善恶劣的地球环境,于是生物圈又迎来了重生。

人类身体里的微生物细胞比组成人体的细胞还要多。微生物也参与了人类的进化,人类的基因库还残存着微生物的部分DNA。从数量和分布来说,当今地球的主宰不是人类,不是宏体生物,而是微生物。据科学家估算,仅细菌的数量就达到了十的三十次方,比地球上所有人还重2000倍。微生物因此被称为“地球之王”。

谢树成院士表示,书籍编著的初衷是进行地质微生物科普,扭转大众对微生物的刻板成见,并传递一个观念,即不管是从地球演化还是从人类系统来说,微生物实际上是人类的朋友。

科研如山,向上攀登 科普如水,向下流淌

《演化:微生物如何塑造地球》封面设计以红色为主色调,显得颇为严肃,书籍的内容却十分活泼,充满了精巧的比喻,读起来就像儿时围坐在故事大王身边,听他绘声绘色地演绎微生物的传奇。

书籍的编著团队来自中国地质大学(武汉)地质微生物



与环境国家重点实验室,是我国地质微生物研究的顶尖团队,科研作风严谨平实。

从书籍的策划到最后落地,团队花了三四年的时间。谢树成院士先自我打磨,写作第一章“微生物创世”,交予图书编辑。获得佳评后,再带领团队共创。得益于团队多年以来的科研和教学积累,科普写作也水到渠成。

书中随处可见精妙的表达,让种类繁多、食性、习性及其多样的微生物变得亲切有趣。如将产氧微生物比喻为“无私奉献者”,辛苦产生氧气供给其他需氧生物使用;把异养微生物比喻成“丐帮一族”,利用了其他生物合成的有机物;形容固氮微生物十分“励志”“敢拼敢闯”,发挥了“我命由我不由天”的精神,练就独门绝技,合成了特殊的蛋白质——固氮酶,在生物可利用氮不足时,通过酶的还原作用,为生物提供所需的氮肥。

更进一步阅读时,甚至会感觉微生物像身边的邻居。它们是玩泥巴的毛小孩,能够控制黏土矿物含水量的多少,改变黏土矿物的化学成分和形貌。地下深部微生物被比作“特种部队”,可耐受高压高温,实力强劲。它们中有“探金急先锋”,还深谙“炼金术”——蜡样芽孢杆菌在金矿和铀矿区域的表层土壤中异常富集,成为野外探金的指示微生物;耐金属贫铜菌能够忍受金属离子的毒性,将其转化为金颗粒;尖孢镰刀菌从地表沉积物中吸收金纳米颗粒,为自己“贴金”。

“科研如山,要向上攀登科学高峰,追求高精尖;科普如水,要向下流淌,普惠大众。”谢树成院士说,科普一来要守住科学的底线,避免专业知识讲错讲偏。二来不能简单复述理论,要把深奥科研转化为普通人听得懂、感兴趣的表达,让非专业读者看懂并喜爱。

生物多样性保护最该重视的是微生物

谢树成院士回忆,他的导师殷鸿福院士研究方向为古生物学,上世纪90年代,引导他研究地质微生物,教导他不要固守传统老路,要主动开拓无人涉足的全新领域。随着科研的逐步深入,庞大的地质微生物宇宙才逐渐显露在人们眼前。

如今,团队约有百名科研工作者,建设了国内地质学领域唯一以地质微生物为主题的全国重点实验室。实验室设有地质微生物种质资源库,技术链条完备,系统性研究优势明显。

谢树成院士介绍,从全国范围看,国内研究地质微生物的科学家仅数百人。总体而言,当前地质微生物研究属于小众研究,和地质微生物的强大作用难以相称。这也表明,微生物的演化、微生物和地球系统的相互作用机制还有许多待解之谜,科研潜力巨大。“地质病毒也是我们全新开拓的空白领域,研究难度大,是青年学者持续探索突破的方向之一。”谢院士说。

在现代社会,微生物更是在工农业生产实践中得到广泛应用,在诸如食品生产、材料黏合、土壤肥力保持、废弃物处理等活动中的应用价值有待进一步挖掘。如在农业土壤改良中,投放具有特定功能的微生物,可以促进土壤中的硒元素向可溶性有效态硒转化,利于农作物吸收,进而培育富硒农产品;在泥炭湿地种植苔藓,苔藓附着的甲烷氧化微生物可消耗甲烷,并转化为二氧化碳供给植物进行光合作用,从而减少湿地系统温室气体的排放。像这样的微生物地球工程建设已提上日程。

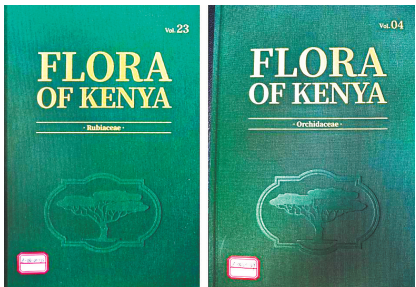
在生物多样性保护方面,现有动植物物种不足800万种,但仅原核微生物就多达1万亿种。保护生物多样性,最该重视,也最难保护的,就是这些看不见的微生物。2019年,全球32位微生物学家就曾联合发表论文,提出“提高社会的微生物素养势在必行”的倡议。

“微生物有好坏的两方面性,无论是做地质微生物还是现代微生物的研究,前提都要读懂微生物,才能进一步扬长避短,放大它的益处,抑制它的负面破坏作用。”谢树成院士说,《演化:微生物如何塑造地球》是全年龄段科普读物,老少皆宜,也希望书籍能够激发大众对微观世界的好奇心,吸引年轻学子投身微生物研究,壮大地质微生物研究的科研队伍,共同揭开“地球隐形工程师”的更多奥秘。

肯尼亚总统高度赞誉 武汉专家为非洲编撰植物志



《肯尼亚植物志》(兰科)在第二届“一带一路”科技交流大会分会“一带一路”青年科学家论坛上发布。(受访单位供图)



卷,左右为“茜草科” (受访单位供图)

□ 江珊

在武汉植物园的综合档案室里,静静安放两册墨绿色封皮的典籍。它们并非寻常读物,而是沉甸甸的《肯尼亚植物志》第23卷:茜草科,第4卷:兰科。指尖划过封面烫金的“FLORA OF KENYA”字样,仿佛能触摸到东非高原炽热的阳光与丰沛的雨露,听见中非科研人员跨越山海、携手求索的足音。

这不仅仅是一部书,更是一段缘分的见证。

缘起 一颗跨越山海的种子

故事的起点,要回溯到三十年前。1996年,中国科学院武汉植物园的王青锋研究员,为援助非洲建设实验室,第一次踏上了那片遥远而神秘的大陆。高温、缺水、疟疾的威胁,都未能阻挡他探索的脚步,反倒是非洲大陆那令人惊叹的植物多样性,在他心中埋下了一颗种子。1999年,一位名叫罗伯特的肯尼亚青年成为他的学生,也成了一位“牵线人”,将肯尼亚丰富的植物世界徐徐展开在王青锋面前。编纂一部肯尼亚国家植物志的念头,便在这份亦师亦友的情谊中悄然萌芽。

时光流转,2013年“一带一路”倡议的提出,为这颗种子注入了破土而出的强大动力。2015年,这部宏大的志书编研项目正式启动。十余年间,中肯两国二十余家科研机构的180多位科学家,如同植物学家版的“取经团队”,数十次深入肯尼亚的荒野与密林。他们采集了5.8万余份标本,足迹遍布肯尼亚所有生物多样性富集的区域,更发现了近20个植物新种。

深耕 十年一剑的坚守与回响

编纂的过程,是“十年磨一剑”的坚守。王青锋曾回忆,早期在非洲考察,他们租着当地的小摩托车,沿着洛贡河采集植物。当地的孩子会好奇地跟在身后,帮忙提着标本夹。高温酷暑下,汗水湿透了衣衫,蚊虫叮咬更是家常便饭,但每当发现一种新的植物,所有的疲惫都烟消云散。这份对科学的赤诚与热爱,最终凝结成丰硕的果实。

2023年9月,《肯尼亚植物志》首部分册《茜草科》正式发布,记录了肯尼亚茜草科植物265种,其中158种配有精美的彩色图版。肯尼亚总统威廉·鲁托赞誉其“对当地生物多样性保护非常重要”。

2025年6月,在第二届“一带一路”科技交流大会上,《肯尼亚植物志》第4卷:兰科隆重发布。这一卷记录了306种肯尼亚兰科植物,其中超过200种为非洲特有,14种为肯尼亚独有。相较于此前英国邱园出版的《热带东非植物志》,它新增了56种肯尼亚兰花种类,其科学价值与严谨态度,可见一斑。

殊荣 国礼见证中非友谊

这部志书的意义,早已超越了学术本身。2025年4月,《肯尼亚植物志》第4卷:兰科被遴选为国礼,赠予来华进行国事访问的肯尼亚总统威廉·鲁托。这份特殊的礼物,是中肯两国科研人员智慧与汗水的结晶,更是“一带一路”倡议下民心相通的生动注脚。它被肯尼亚媒体誉为“中非合作论坛框架下的旗舰成果”,并被纳入《中非合作论坛北京峰会成果落实清单》,成为中非科技合作的一座里程碑。

铭记 一名逝者的温情与永恒

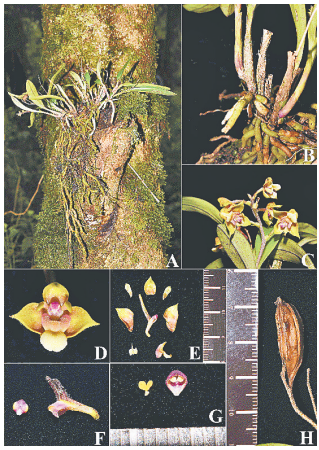
在这部厚重的志书里,最动人的篇章,往往藏在那些植物的名字背后。

在兰科卷中,有一个名字被永远铭记——丹尼尔·米亚瓦(Daniel Miyawa)。2014年,这位肯尼亚国家博物馆的年轻兰花专家来到武汉,在王青锋的指导下攻读博士学位。他热爱植物,眼中总闪烁着求知的光芒。然而天不假年,2017年,丹尼尔回国后不幸因病离世。

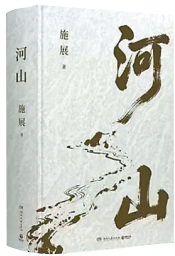
为了纪念这位热爱植物的朋友与同行,2018年发现的一个多穗兰属新物种,被命名为“丹尼尔多穗兰”(Polystachya danielana)。当人们翻开《肯尼亚植物志》兰科卷,看到这个名字和它精致的线描图时,便能想起那段跨越国界的师生情谊,想起那个为植物学献出短暂一生的年轻生命。科学是严谨的,但科学背后的人,是温情的。

《肯尼亚植物志》计划分为31卷,将收录肯尼亚境内近7000种维管植物,填补肯尼亚植物学研究的空白。目前出版的两卷,只是这项宏大工程的最新成果。

它不仅仅是一套学术典籍,它是中非科研人员汗水与智慧的结晶,是跨越山海的情谊见证,更是人类共同守护生物多样性的庄严承诺。它告诉我们,科学无国界,友谊亦无疆。在未来,随着其他卷册的陆续问世,这部承载着共同梦想的植物志书,还将继续书写中非合作的绚丽篇章,在岁月中沉淀,向世人诉说着那段关于植物、关于友谊、关于合作的动人故事。(作者系中国科学院武汉植物园高级工程师)



丹尼尔多穗兰



《河山》

作者 施展 湖南文艺出版社

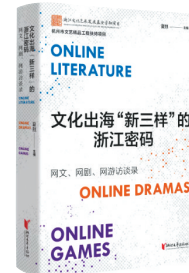
本书从地理视角解读中国历史,阐释了山河形胜对王朝兴衰、文明演进的深层塑造作用,帮助读者更好理解中华文明多元一体格局的形成过程。



《月涌大江流:万里长江诗意图》

作者 王兆鹏 李定广 江西人民出版社

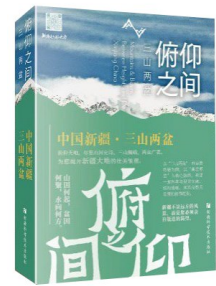
本书以古典诗词为脉络,串联起长江沿岸三十余座历史文化名城,绘就了一幅壮阔的长江文化长卷,展现了长江孕育的中华诗意与文明底蕴。



《文化出海“新三样”的浙江密码:网文、网剧、网游访谈录》

作者 夏烈 浙江文艺出版社 出版日期 2026年4月

本书表明,文化出海“新三样”不是孤立的当代中国大众文化的发展,而是在现代世界大众文化、和文化工业的长期交流互鉴、中国的改革开放历程中不断深化与缔结出的成果。文化出海“新三样”是一个动态的文化输出与传播接收过程,必然要求创作者时刻跟随时代脚步、充分反映时代生活,甚至超越时代的限制创作出具有引领意义的优秀作品。



《俯仰之间——三山两盆》

作者 王猛 新疆科学技术出版社

一部以新疆“三山夹两盆”核心地理特征为主线的地理科普作品。全书构建了完整而清晰的自然认知框架,从地质维度深入解读三大自然山脉的隆起之谜与两大盆地的沉积历史,展现新疆大地从古特提斯洋到现代干旱区的沧桑巨变。从生态维度系统阐述阿尔泰山、天山、昆仑山的完整生态谱系以及盆地之中水系变迁对绿洲文明的塑造。从资源维度全面梳理新疆作为国家战略资源基地的自然禀赋,如阿尔泰山的“金山”矿带、塔里木盆地的油气富集区、昆仑山的玉石宝库等,揭示资源分布与特定地质背景的紧密联系。