

主笔:于梅君

最近,中国空间站内一项新发现,让全世界的目光聚焦于一粒直径不足1微米的生命体——“天宫尼尔菌”。

这种首次太空环境中独立演化出的微生物,如同点燃了一盏“信号灯”:如果微生物能在太空极端环境中进化,那么宇宙中是否早已布满生命火种?

1 太空“新移民”发现之旅

2023年5月,神舟十五号航天员乘组在空间站舱内执行了一项特殊任务:他们手持无菌采样擦巾,像“太空清洁工”般细致擦拭舱壁,将样本低温密封后送回地球。

经过长达两年的多学科联合研究,科研团队通过基因组测序、代谢分析等手段,确认了一种从未被人类认知的微生物,它被命名为“天宫尼尔菌”,“天宫”代表发现于中国空间站,“尼尔”取自拉丁文,意为“新奇”,彰显其太空来源的特殊性。

微生物是地球上最古老、最多样化的生命形式之一,体型微小却分布广泛。从空气悬浮颗粒到土壤深处,从深海高压环境到人体共生菌群,微生物构成了地球上庞大的“隐形”群落。

微生物的世界就像一个神秘宝藏,每发现一个微生物新物种,就像打开了一扇通往未知世界的大门。

那么,什么是微生物新物种呢?简单来说,就是那些以前从未被人类发现、研究和命名的微生物。

空间站内微重力、辐射、密闭、寡营养等复杂条件交织,其中蕴藏着多少未知的微生物新物种?科学家对此充满了好奇。

中国空间站的“居留舱微生物监测任务”(CHAMP),自2022年起便持续追踪舱内微生物动态,而“天宫尼尔菌”,正是从数千份样本中脱颖而出的“太空原住民”。

2 宇宙级“生存智慧”

在失重、强辐射、真空的极端环境中,“天宫尼尔菌”的生存策略堪称“宇宙级智慧”,其芽孢能在太空中休眠数年,一旦条件适宜,即可“复活”繁殖,这一特性可能源于对地球极端环境的“基因记忆”。

未来,作为“太空进化的活化石”,它可能揭示微生物如何从地球“殖民”太空,甚至为地外生命搜寻,提供生物标志物参考。

科研人员发现,在“天宫尼尔菌”的基因组中,藏着17个独特的功能基因簇,这些“生命密码”,赋予其超越地球同类的生存能力。

“天宫尼尔菌”分泌的杆菌硫醇(BSH),如同“分子级防弹衣”,能将太空辐射产生的氧化应激扼杀在萌芽状态,其抗氧化能力是深海热泉菌的2倍,仿佛自带“宇宙级防晒霜”,在空间站的强辐射环境中,依然能稳健生长。

在空间站日均1毫西弗的辐射中(相当于人类一年可承受辐射量的1/10),天宫尼尔菌的DNA连接酶D蛋白,如同“纳米级焊工”,以比地球同类快40%的速度修复辐射损伤,甚至能扛住相当于连续拍摄10万次X光片的辐射量!

即使暴露在相当于人类可承受辐射量2.8万倍的极端环境中,它的染色体和质粒仍能保持稳定。

此外,“天宫尼尔菌”能分解空间站内的聚酯类废弃物,可将“太空塑料”转化为生存能量,甚至能吸收舱内微量金属离子,堪称“宇宙清洁工+资源回收站”的合体!

科学家推测,“天宫尼尔菌”还可能参与空间站内的微量气体循环,堪称“太空生态系统的隐形推手”,为未来太空基地的生态设计提供参考。

更令人惊奇的是,“天宫尼尔菌”的基因与地球微生物相似度仅68%,这种“外星基因”可能催生新型抗菌材料,为人类对抗耐药菌提供新思路。

在这种微生物17个独特功能基因簇中,部分片段与深海热泉菌、火山口嗜极菌高度相似,仿佛集齐了地球极端生物的“生存秘籍”,或揭示跨星球生命基因交流的可能性。

中国空间站 惊现太空“新移民”

微生物新物种“天宫尼尔菌”创造宇宙生命奇迹

●什么是微生物新物种

简单来说,就是那些以前从未被人类发现、研究和命名的微生物。



航天员在轨进行微生物采样。

●“天宫尼尔菌”是如何被发现的?

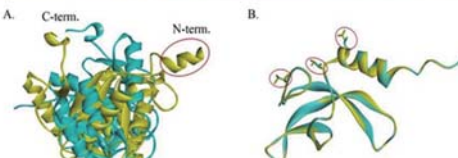
2023年5月,神舟十五号航天员乘组利用无菌采样擦巾,对空间站舱内表面微生物进行在轨采集和低温储存。

经地面科研人员实验分析,发现一种全新的微生物物种,命名为“天宫尼尔菌”。

●“天宫尼尔菌”有哪些特性

1、“天宫尼尔菌”具备卓越的“抗压”能力,能精准应对空间环境中的氧化应激,在极端条件下也能稳健生长。

2、它在生物被膜形成、辐射损伤修复等方面表现出独特的特性,成为能适应空间环境的“六边形战士”。



天宫尼尔菌与近缘物种之间蛋白质结构差异。

3 “天宫尼尔菌”将成为太空探索“六边形战士”

天宫尼尔菌的发现,不仅是一次科学突破,更是一场跨领域的“技术革命”。正如NASA微生物学家所言:“太空微生物更像是宇宙赠予人类的‘生存工具包’,它们的存在,不是威胁,而是机遇。”

未来,“天宫尼尔菌”或将成为航天医学的“护身符”。它的抗氧化和辐射修复机制,可能成为宇航员健康保障的新方案。科学家计划将其基因片段用于开发抗辐射药物,以保护深空探索者免受宇宙射线的伤害。

它还有望成为太空农业的“种子库”。“天宫尼尔菌”对

有机物的高效利用能力,为月球或火星基地的作物种植提供了新可能。通过基因编辑技术,科学家计划将其耐辐射基因导入作物,培育出“火星土豆”“月球小麦”。

“天宫尼尔菌”分解塑料的能力,可能终结太空垃圾危机。未来,天宫尼尔菌或成为太空“清洁工”,将废弃塑料转化为可再利用资源。其废物降解能力,还可优化空间站水循环系统,降低长期驻留成本。

在中国科学院微生物研究所专家看来,“天宫尼尔菌”的发现证明,在太空特殊环境

下,微生物可能演化出地球上前所未见的生存策略,这为天体生物学研究开辟了新方向。

太空环境中的微生物变异,也为育种研究提供了新方向。例如,经太空环境处理的青椒,单果重量提高1-3倍,维生素C含量增加20%;灵芝的氨基酸总量提升10.3%,子实体产量提高75%。这些变异,可能与微生物在太空中的活动或其对植物的影响有关。

中国载人航天工程办公室称,未来将联合多国开展“太空微生物资源计划”,探索在深空探测、生物制造等领域的应用。

4 浩瀚宇宙,生命不是地球的专利

“天宫尼尔菌”的发现,让人类再次意识到:生命不是地球的专利,而是宇宙的通用代码。从35亿年前蓝藻改变地球大气,到如今太空微生物挑战生命极限,微生物始终是宇宙的“隐形编剧”。

“天宫尼尔菌”的发现绝非孤立事件。近年来,全球太空生命研究捷报频传。

1981年,在礼炮六号空间站内,宇航员发现了一种真菌,这是人类首次在太空环境中确认微生物的存在。

在和平号空间站运行期间,微生物问题更为突出。1997年,微生物甚至导致空间站一个节点的控制单元受损。空间站内还发现能腐蚀橡胶和电线的微生物,其排泄物对

设备造成了破坏。

2019年,研究人员对国际空间站进行全面检测,在多个区域发现了13个菌株,甚至在宇航员体内也检测到大量活跃的微生物。这些微生物可能来源于宇航员体内或空间站设备,部分微生物在太空环境中发生了变异,对抗生素的抵抗力增强。

2022年,美国科学家在《天体生物学》杂志发表研究,提出耐辐射奇球菌(绰号“柯南细菌”),可能以休眠状态存活于火星地表之下2.8亿年。

实验表明,这种微生物能承受人类可承受辐射量2.8万倍的剂量,并能及时修复辐射损伤。

2025年4月,韦布太空望远

镜在系外行星K2-18 b的大气中,检测到二甲基硫醚(DMS)——这种气体在地球上仅由海洋微生物产生,暗示该行星可能存在生命。

这些发现共同指向一个结论:微生物的生命力远超人类想象,它们能在极端环境中通过基因突变和代谢调整实现生存。

除了微生物研究,中国空间站还开展了涡虫再生、斑马鱼失重适应等实验。2024年,斑马鱼在轨成功产卵,标志着我国首次实现太空水生生态系统闭环运行。

随着航天科技发展,人类或将揭开更多“宇宙生命密码”。或许,火星土壤中的“火星尼尔菌”、木卫二冰层下的“欧罗巴生命体”,正等待我们破译。

知多一点

在地球漫长的演化历程中,微生物始终扮演着关键角色。这些肉眼不可见的微小生命,以惊人的适应能力和代谢多样性,默默维系着地球生态系统的平衡。

适应强 变异频

微生物对环境,尤其是恶劣的极端环境具有惊人的适应力,这是其他生物难以比拟的。

例如,大多数细菌能够耐受0℃至-196℃的低温;在海洋深处,某些硫细菌可在250℃至300℃的高温条件下正常生长;一些嗜盐细菌甚至能在饱和盐水中正常生活;产芽孢细菌和真菌孢子,在干燥条件下能保藏几十年、几百年甚至上千年。

耐酸碱、耐缺氧、耐毒物、抗辐射等特性,在微生物中也极为常见。

微生物个体微小,与外界环境的接触面积大,容易受到环境影响而发生变异。尽管变异发生机会只有百万分之一到百亿分之一,但由于繁殖快,也可在短时间内产生大量变异的后代。

微观世界的 清洁工

微生物是地球上最古老的生命形式,深度参与着碳循环的每一个环节。

面对日益严峻的温室气体问题,科学家将目光投向这些微观世界的“清洁工”,试图借助它们,为地球降温。

在海洋深处,甲烷氧化菌能将甲烷分解为二氧化碳和水;在土壤中,硝化细菌和反硝化细菌,能精准调节氮氧化物的生成与消耗,维持大气成分的动态平衡。正是这些微生物,通过错综复杂的代谢网络,悄然调控着温室气体的浓度。

微生物的代谢能力远超人类想象。它们能在高温、高压、强酸或强碱的极端条件下生存,并降解其他生物难以分解的有机物。例如,嗜热菌可在80℃以上高温环境中,将有机废物转化为沼气,为人类提供清洁能源。

微生物群落的协同作用,构建了精妙的温室气体调控系统。例如,湿地中的微生物群落,能高效固定二氧化碳,并将其转化为有机质储存,而海洋中的浮游微生物,则通过光合作用吸收大量二氧化碳,成为地球重要的碳汇。

