

斑马鱼培养基、产甲烷古菌、耐辐射微生物……

这些“太空特产”将揭示生命科学的奥秘

斑马鱼培养基、产甲烷古菌、耐辐射微生物、氨基酸……11月4日，一批生命类科学实验样品随神舟十八号飞船顺利返回地球。

因生物活性要求，这些“太空特产”被第一时间从着陆场转运至位于北京的中国科学院空间应用工程与技术中心。作为载人航天工程空间应用系统总体单位，中国科学院空间应用工程与技术中心对返回的生命实验样品基本状态进行检查确认后，交付科学家开展后续研究。

太空养斑马鱼实现空间培养脊椎动物的突破

今年5月，“青少年与航天员一起养斑马鱼”成为人们热议的话题。中国科学院水生生物研究所张宪园博士介绍，科研人员构建一个由斑马鱼和金鱼藻组成的小型水生生态系统。

2024年4月25日，该小型水生生态系统搭载神舟十八号进入中国空间站，被安装在问天舱生命生态柜开展空间实验，实验计划30天，实际完成了44天的生态系统空间稳定运行。在轨运行期间，航天员进行了三次水样样品采集、一次鱼食盒更换以及一次鱼卵收集盒拆除等操作。

30天，对于平均寿命2到3年、3个月即性成熟的斑马鱼来说，足以支撑科学家对其完成大多数实验。而在国内首次在轨水生生态研究项目——“太空养鱼”实验中，由中国科学院水生生物研究所构建的小型水生生态系统，让斑马鱼在太空存活了44天。这是我国首次实现在太空长时间培养脊椎动物。斑马鱼立功了。

记者从中国科学院水生所获悉，这是我国首次实现在太空长时间培养脊椎动物。由水生所构建的斑马鱼和金鱼藻组成的小型水生生态系统，在今年4月25日搭载神舟十八号进入中国空间站，安装在问天舱生命生态柜开展空间实验。

斑马鱼与人类基因组相似度高达87%，被称为“模式生物”，也就是可用于研究与揭示生命体某种具有普遍规律的生物现象的一类生物。它具有体型小、体外受精、体外发育、早期胚胎透明等特点，可以完整观察研究其发育过程，对于理解生命科学、人类疾病预防和治疗以及药物研发等意义重大。

水生所国家斑马鱼资源中心主任孙永华研究员介绍，此次送上太空的4条斑马鱼，年龄都在3个月以上。它们不仅在太空自由生活、发生交配产卵行为，还在微重力环境下出现腹背颠倒游泳、旋转运动、转圈等定向行为异常现象，这为后续开展更多太空试验奠定了基础。

“这次实验证实了斑马鱼能在太空存活超过30天，而大多数鱼类实验都可以在30天内完成。”孙永华说，有了这一次的探索，很多研究可以逐步展开，比如斑马鱼在低重力或微重力条件下有没有骨流失问题，心血管发育有没有问题，基因有没有变异，繁衍的后代是否完全正常等，未来有更多探索可能和想象空间。

目前，“太空养鱼”回收水样和鱼卵样本已储存于超低温保存箱中，水



11月4日，在位于北京的中国科学院空间应用工程与技术中心，工作人员检查返回实验样品转运包状态。 新华社发

行。舱外样品利用梦天舱生命辐射暴露装置开展，于2024年4月2日开始实验，9月27日实验样品顺利回舱，放入4℃低温预冷装置，等待下行。

“接下来，我们将对样品进行表型、遗传、转录和蛋白水平差异的验证，期待能揭示火星甲烷产生机制及地外极端环境存在生命的可能性。”崔夺说。

极端微生物评估生命星际传播的可能性

极端微生物可以在太空生存吗？这个问题的答案，或许即将揭晓。此次，共有215个极端微生物样品随神舟十八号返回地球。

“这些样品中，有些是在自然界极端环境中生存的耐辐射微生物、石生微生物和地衣。它们主要被用来研究生命体在空间环境中的存活极限，探讨这些极端环境微生物向外太空拓展的能力，评估地球生命发生星际传播的可能性，验证岩石有生源假说，同时挖掘极端环境微生物的各层次抗逆资源。”中国科学院西北生态环境资源研究院副研究员章高森告诉记者。

这批实验样品还包括人工极端环境中的微生物，它们来自航天器AIT（总装集成测试）环境和装配车间。“我们从分离到的微生物中筛选出耐受恶劣环境能力最强的菌株，把它们与常见航天器材料做成复合结构，来模拟微生物在航天器不同部位的存在状态。”章高森说，“通过舱外暴露实验来获得这些样品在空间环境的生存极限和耐受性，分析航天材料对微生物的防护特征，为深空探测行星保护的技术验证与实施奠定基础。”

利用氨基酸化学反应模型解释重力在生命起源中的作用

生命起源相关研究是回答生命科学一些最深层问题的关键，它不仅涉及生命的本质，还涉及我们在宇宙中是否孤独。

科学家在太空利用氨基酸化学反应模型，分别从微重力以及空间辐射两个典型的太空环境出发，进行空间生命起源及演化过程中的环境效应探究，以期为地外生命探寻提供实验及理论支撑。

“这次随神舟十八号飞船下行的舱内样品，是继神舟十六号发射任务后的第三批实验样品。此次，我们拓展了受试氨基酸的种类，进一步验证氨基酸成肽反应的微重力响应，有助于了解重力在生命起源过程中的重要作用及潜在分子机制。”厦门大学化学化工学院副教授刘艳说。

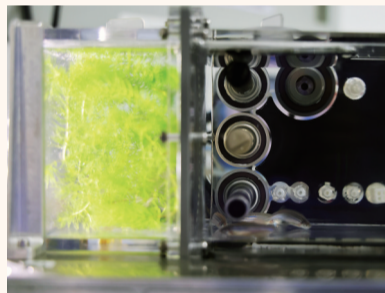
此次随神舟十八号下行的样品还包括在舱外辐射生物学暴露平台接受宇宙辐射的多种生命的“种子”，即包括氨基酸、核苷在内的多种生命分子以及模拟火星土壤等矿物质。接下来，科学家将对样品进行深入研究，以期解答丰富的宇宙射线是否能够在某种特殊环境下激发生命的“种子”缩合，这将为筛选存在地外生命的潜在地质环境提供重要的实验依据。

综合本报记者陈晓彤、科技日报

斑马鱼有何科研优势



斑马鱼。



斑马鱼的“家”——水生生保系

来源：中国科学院水生所 统(备份件)。新华社记者金立旺 摄

与人类的遗传相似性高

斑马鱼基因与人类基因的相似度达到87%，这意味着在其身上做药物实验所得到的结果在多数情况下也适用于人体。此外，斑马鱼有两只眼睛、心脏、大脑、胰腺、肝脏和肾脏，适合研究疾病和物质如何影响人类的器官。

实验周期短、成本低

斑马鱼饲养简单，繁殖能力强，**实验室条件下可全年产卵**，而且胚胎的发育速度非常快，**受精卵24小时发育到完整胚胎，孵育后3—5天体内类似于人体的器官即已长成**。由于胚胎和幼鱼个体较小（通常在2mm左右），还可开展实验室条件下大样本的高通量筛选，以上可大大缩短科研周期及成本。

制图 马超

生所的科学家们将结合取回的水体样本和鱼卵开展进一步研究，为未来人类长期在轨和深空探测提供科学支撑。同时设计新的实验装置，以期在下次太空实验中获得更多突破。

三株古菌有望揭示火星甲烷来源之谜

在所有古菌中，产甲烷古菌是最引人注目的一类。它们是地球上起源最早的原核微生物之一，能在无氧环境中将有机物降解为甲烷。此次返回的科学实验样品中，有三株产甲烷古菌。

“我们在太空开展了厌氧古菌辐射损伤与适应性研究，验证了三株产甲烷古菌在模拟火星重力、空间微重力环境和宇宙辐射条件的适应性。”清华大学地球系统科学系助理研究员崔夺说，这项研究在太空舱舱内、舱外和地面实验室同步开展实验，形成地球、模拟火星重力、空间微重力和宇宙辐射的相互对照实验。

舱内样品利用问天舱生命生态实验柜小离心机模块开展，于2024年1月19日在小离心机安装好开始实验，于2024年8月20日从小离心机取出结束实验。实验结束后，实验样品被放入4℃低温预冷装置中保存，等待下