

“飞天小鼠”回地球

## 这些小小“航天员”任务不简单

神舟二十号航天员乘组14日结束长达204天的在轨驻留,安全返回东风着陆场,这是中国航天员首次通过“换乘”载人飞船的方式从天外平安归来。指令长陈冬成为首位在轨驻留总时长超过400天的中国航天员,同时也是目前为止空间出舱活动次数最多的中国航天员。中国空间站第九批空间科学实验样品随神舟二十一号飞船顺利返回。其中,4只“航天鼠”也返回。派动物去太空,已经有几十年的历史了,考虑到实验目的的不同,有很多种动物做出过巨大的贡献和牺牲。



11月14日,载着神舟二十号航天员乘组的神舟二十一号载人飞船返回舱成功着陆。

新华社发



小鼠(近交系小黑鼠)

生物档案

啮齿类哺乳动物,与人类的基因相似度约为85%,组织器官、生理状态更接近人类,是生命科学研究的经典模式生物。

飞行履历

搭乘神舟二十一号飞船。

这是国内首次在轨实施啮齿类哺乳动物的空间科学实验。选用两雌两雄4只小鼠,在轨饲养5到7天,重点研究失重、密闭空间对它们行为模式的影响。之后它们将随神舟二十号返回舱回到地面,供科学家深入研究空间环境对多组织器官的应激响应和适应性规律。

【最新】

## 鼠鼠我啊,回地球了

原定5—7天“短期出差”的4位“航天员”小鼠,因飞船推迟返回升级为近两周的“超长加班”,这份意外也让小鼠太空之旅的科研价值翻倍。

小鼠实验样品着陆后,科研人员随即开展了现场处置。

4位“航天员”小鼠返回后,工作人员为它们铺好了柔软的垫料,并且放上了它喜欢吃的果冻、饲料,小鼠们也终于吃到了“家乡的味道”。

据科研人员介绍,小鼠状态恢复得很好,已经开始进食。

科研人员将对小鼠的行为、生理生化等关键指标开展研究,初步解析小鼠对空间环境的应激响应与适应性变化规律,为进一步理解空间环境对生命体的影响提供科学依据。

中国科学院空间应用工程与技术中心研究员张璐表示,目前科研团队已建立天地一体化动物培养体系,为后续研究奠定了基础,通过对小鼠的生物研究,有望助力理解生物体在太空微重力环境下的变化,推演其对人类肌肉骨骼等方面的潜在影响。

除实验小鼠之外,其他生命类科学实验样品如斑马鱼和金鱼藻、链霉菌、涡虫、脑类器官等,及部分材料类、燃烧类科学实验样品,于11月15日凌晨0时40分转运至北京的中国科学院空间应用工程与技术中心。

## 活着还是死去的问题

首次进入太空的动物是一批黑腹果蝇。1947年2月,它们随美国从纳粹德国缴获的V-2火箭发射升空,一直抵达距地109千米处(100千米以上就是太空),而后乘降落伞返回,全员存活。这次发射是为了初步研究宇宙射线对机体的影响。黑腹果蝇只有4对染色体,当时早已是基因研究的模式生物,被选送太空再合适不过了。

1949年6月,一只取名阿尔伯特二世的猕猴同样乘V-2火箭进入太空,成为首位灵长目宇航员。它上升到137千米的高度,可惜返回时因降落伞失效而壮烈牺牲。

在太空竞赛的年代,美国很忙碌,苏联也没闲着。从1951—1956年,苏联先后试验发射过几十只流浪狗,最终在1957年11月,从莫斯科街头捕来的流浪狗“莱卡”随斯普特尼克2号升空,成为首位环绕地球运行的动物宇航员(之前的速度都不足以绕地飞行)。

尽管这次单程旅途为莱卡准备了用于安乐死的食物,但莱卡在飞行数小时后因舱内温控故障/应激死亡;这成为后续动物航天伦理讨论的重要案例。飞船载着它的遗体环绕地球运行2570圈后,再入大气层并烧毁。

回到美国这边,1961年1月,黑猩猩哈姆乘水星-红石2号进入太空,成了第一位人科宇航员。凭借着人科动物的聪明才智,它还出色地完成了许多指

令。通过扳动指令对应的拉杆——扳对吃香蕉,扳错挨电击——哈姆成功证明了在太空中不但能存活,还能主动执行任务,这是人类开展空间探索的基础。同年11月,又是一只黑猩猩,名叫伊诺斯的,围绕地球飞了2圈并平安返回。呃,也不算平安:虽然它的任务与哈姆一样,但因为仪器故障,即使它扳对拉杆,也会遭受电击。伊诺斯还是敬业地完成了所有指令,尽管人们把它从海上捞出来时,它都快疯掉了。

## 传宗接代的问题

研究长期太空任务时,往往会在地面上留有同种动物的对照组,大家吃相同的食物,身处相同的光照和环境温度,以此得到更可靠的科学数据。参与这类研究的还有人类:斯科特·凯利在2015—2016年住在空间站上,而他的双胞胎兄弟马克·凯利留在地球作为对照组。

事实上,研究的一切都是生存问题:从当下的生存问题,到长期生存问题,再到种群生存问题。

1989年3月,作为一项科教目的的学生实验,32只鸡胚胎随发现号航天飞机前往太空,研究胚胎在微重力中的发育(孵出不少)。1994年11月和1995年7月,两组怀孕的褐家鼠分别乘亚特兰蒂斯号和发现号航天飞机到太空兜了一圈,回来后产下体重正常的幼崽,表明胎儿在怀孕后期仍能正常发育。

2021年8月,日本山梨县大学从怀孕的小鼠身上提取了处于早期双细胞阶段的胚胎,送往国

际空间站发育了4天。2023年10月发表的研究报告显示,这些胚胎没有出现辐射后的DNA损伤,并在微重力环境中表现出正常的结构发育,分化出了胎儿和胎盘两组细胞。

不过,目前还没有哺乳动物在太空中完成从受精到分娩的全过程记录,也不清楚刚出生的幼崽在太空中有没有生存困难。

在探索太空的征途中,人们认识到生命的顽强不可思议,尽管这种认识有时来自意外的悲剧。

2003年2月,哥伦比亚号航天飞机完成STS-107任务,返航时不幸解体,7名宇航员罹难。从事故调查搜集到的残骸中,有一个加固过的储物柜,在柜中的培养皿里,人们意外地发现了数百条微小的秀丽隐杆线虫。由于这种生物的生命周期只有两三周,因此它们从浩劫之日算起,早已繁殖四五代了。

在2007年的光子-M3任务中,欧洲空间局将几组水熊虫送入太空——字面意义上的。第一组直接暴露在真空中,其他两组还要承受不同剂量的太阳辐射。然而这些小家伙重新补水后,第一组直接满血复活,后两组也有3只成功复苏,生命力令人瞠目结舌。

动物在航天探索中的科学价值依然不可替代。希望此次任务顺利推进,为我国乃至全球的空间生命科学积累宝贵数据,也期待未来人类在探索宇宙的道路上,走得更稳、更远。

综合新华社、科普中国报道

【往事】