



中国科学院动物研究所
INSTITUTE OF ZOOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

献身科学 服务国家 人才至上 追求卓越

公众版

科学传播版

[首页](#) > > [新闻动态](#) > [科研进展](#)

动物研究所合作揭示野生大熊猫滚马粪行为分子机制

发布时间：2020-12-08 | 来源：科研与战略规划部

在自然界中，野生哺乳动物通常对同域分布的其它物种粪便表现出回避行为，如捕食者粪便中的一些化学物质是猎物的重要化学警报信号。对其它物种的粪便表现出吸引或利用在哺乳动物中是极其罕见的。魏辅文院士研究团队经过长达十年的野外观察总结发现，马粪对秦岭野生大熊猫具有强烈的吸引力。在陕西佛坪国家级自然保护区，野生大熊猫会被其遇到的新鲜马粪所吸引，表现出嗅闻马粪、在马粪上打滚、用脸颊在马粪上磨蹭、并将粪便涂抹在全身等行为（图1，视频1）。

2020年12月7日，中国科学院动物研究所魏辅文院士研究组与中国科学院昆明动物研究所赖仞研究组合作在美国国家科学院院刊（PNAS）发表题为“Why Wild Giant Pandas Frequently Roll in Horse Manure”的文章。该研究首次科学报道了大熊猫滚马粪行为，并利用多种宏微观研究技术，结合气象因素和大熊猫——马之间的历史互动等系统阐明这一行为产生的原因，并初步解析了这一行为的潜在分子机制。

首先，研究人员利用红外相机技术在陕西佛坪国家级自然保护区的核心区三官庙保护站监测大熊猫滚马粪行为，记录并科学描述这一行为过程，并将其定义为“HMR (horse manure rolling) 行为”。研究发现“HMR行为”与马粪的新鲜程度相关，两周以内的马粪都对大熊猫有吸引力，通过GC-MS化学分析比较发现新鲜马粪里的BCP (β -石竹烯) 和BCPO (石竹烯氧化物) 等物质含量要显著高于自然挥发两周后的陈旧马粪，可能是诱导大熊猫“HMR行为”的关键化合物。研究人员进一步将这些化合物在北京动物园进行验证，通过在干草垛上喷洒这两种物质的标准品的稀释溶液，北京动物园大熊猫也产生这一类似行为（视频2），进一步证实了这两种关键物质的重要性。



同时，研究人员还发现几乎所有的“HMR行为”事件都是在-5℃到15℃的环境温度下记录的，结合当地气象数据研究发现这一行为的发生概率与冬季环境温度降低呈正相关，结果表明“HMR行为”是一个温度诱导事件。为进一步揭示“HMR行为”与温度之间关系，研究人员利用电生理技术在分子细胞水平研究发现BCP和BCPO能够抑制大熊猫“gpTRPM8”受体的冷激活和薄荷醇激活。TRPM8作为动物皮肤表面的重要冷觉感受器被抑制，在一定时间内会钝化动物对外界寒冷的感应。通过在模式动物大、小鼠的实验表明，涂抹BCP或BCPO可以增强小鼠对冷板的耐受能力，在寒冷条件下不需聚群取暖（视频3），同时注射Icilin和BCPO能抑制Icilin诱导的大鼠颤抖行为和小鼠跳跃行为，明显增强大、小鼠对寒冷的抵抗力。研究证实了大熊猫在寒冷的冬季通过“HMR行为”将马粪涂抹全身有辅助御寒的效果。

总之，该研究描述了野生秦岭大熊猫一种不寻常的行为——“HMR行为”，确定了BCP和BCPO作为TRPM8离子通道的新化学抑制剂，并提供了一种可能的化学辅助机制，即动物可能积极地从栖息地寻找和利用潜在的化学资源来适应温度变化。当然，大熊猫如何感知到这些物质以及这种行为发生是否还有其它分子机制，还需进一步研究揭示。

该项研究由中国科学院动物研究所、中国科学院昆明动物研究所和北京动物园等单位合作完成。中国科学院动物研究所博士后周文良、中国科学院昆明动物所杨仕隆研究员、李博文副研究员和中国科学院动物研究所聂永刚研究员为本文的共同第一作者。中国科学院动物研究所魏辅文院士和中国科学院昆明动物研究所赖仞研究员为论文的共同通讯作者。该研究得到了国家自然科学基金委创新群体项目、中国科学院B类先导专项和前沿重点项目及云南省科技厅等项目资助。

文章链接：<https://doi.org/10.1073/pnas.2004640117>

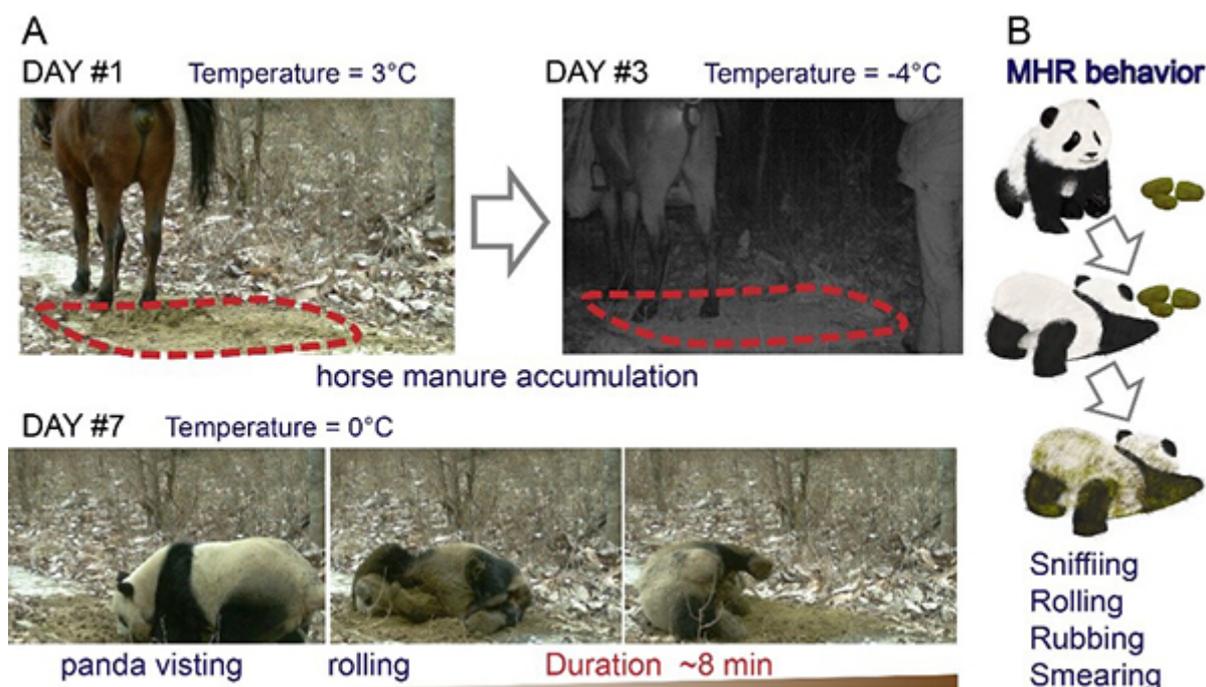
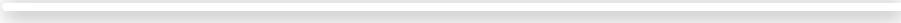


图1 野生大熊猫“HMR”行为

0:00 / 0:14



视频1 单反相机（上）和红外相机（下）拍摄野生大熊猫“HMR”行为视频；

0:00 / 0:14



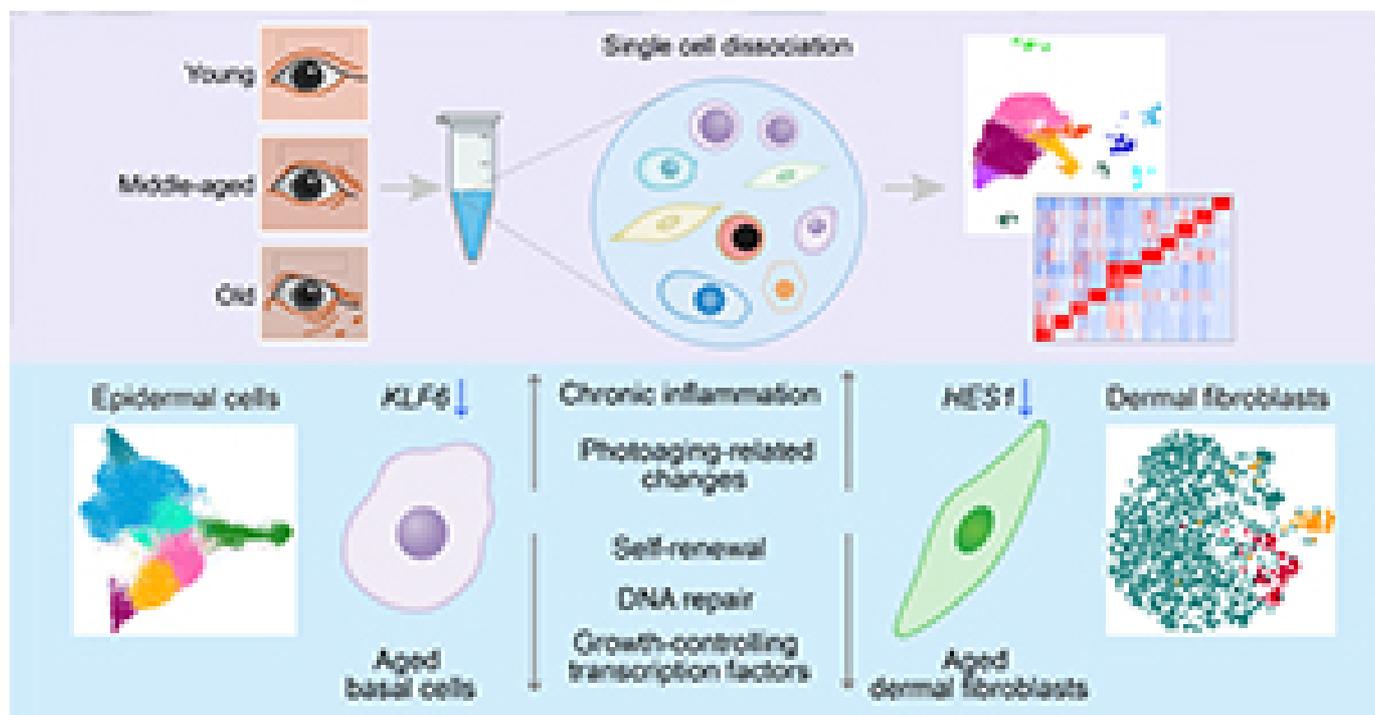
视频2 喷洒BCP/BCPO的草垛引起圈养大熊猫（北京动物园）类似“HMR”行为；



0:00 / 0:29

视频3 低温（4°C）条件下涂抹BCP/BCPO的小鼠表现出不聚群行为（右）和对照组的聚群行为（左）。

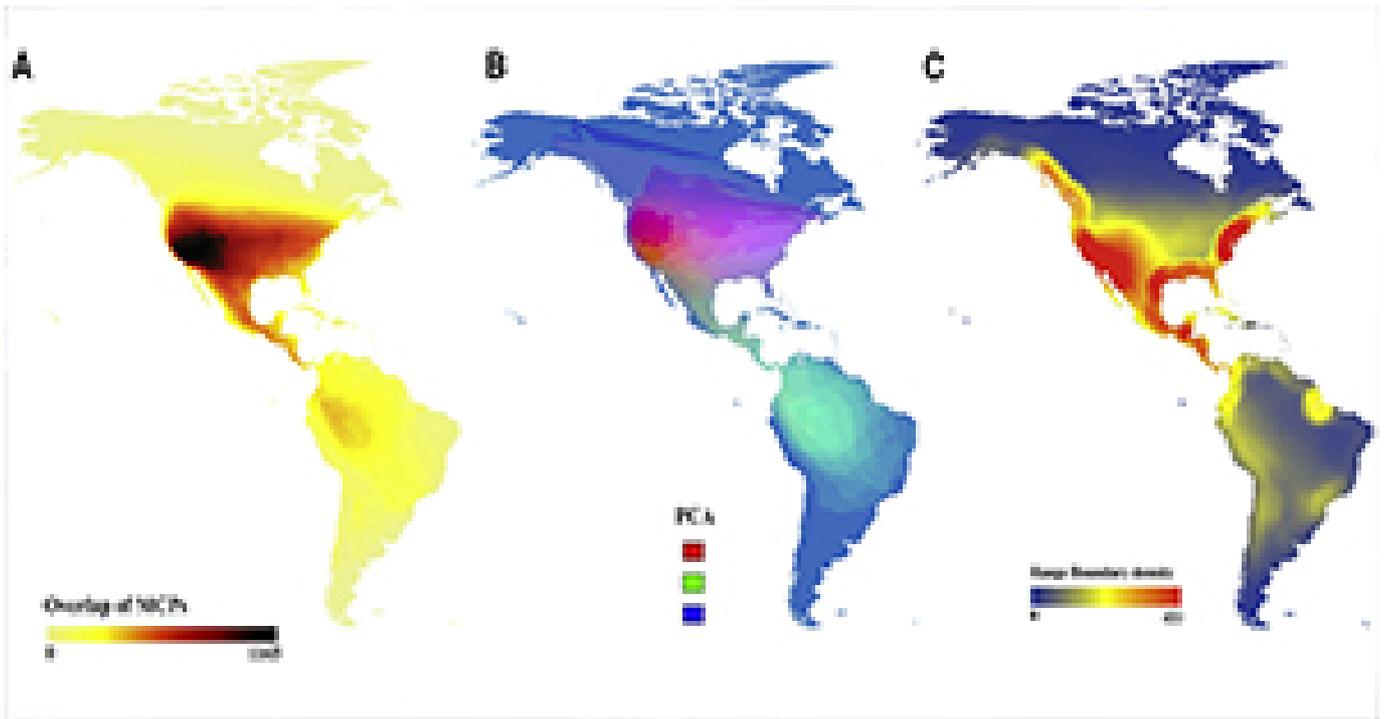
最新文章



2020-11-25

动物研究所合作揭示人类皮肤衰老的分子机制

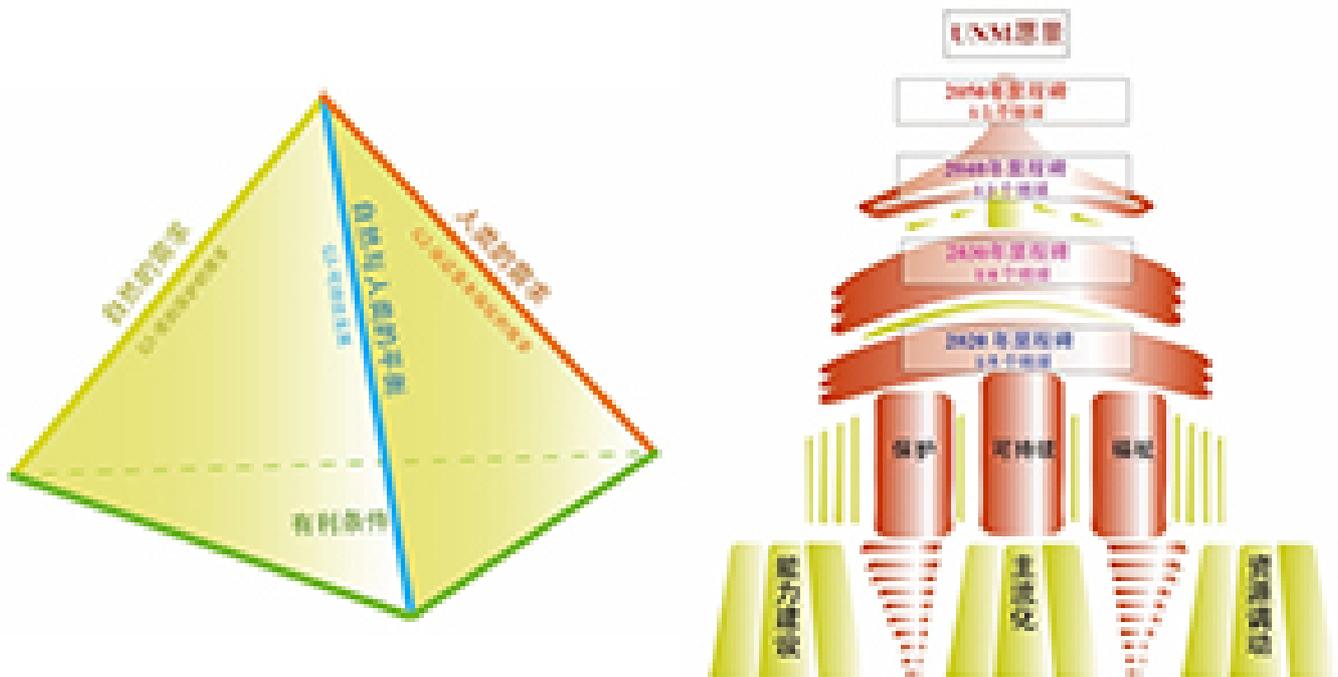
2020年11月25日，中国科学院动物研究所刘光慧研究组、曲静研究组与中国科学院北京基因组研究所张维琦研究组合作，在《Developmental Cell》杂志在线发表题为“A single-cell transcriptomic atlas of human skin ...”



2020-11-20

朱朝东研究组发布全球蜜蜂类昆虫物种分布图

杂志Current Biology 11月19日（美国东部时间）报道，研究人员整合了全球蜜蜂类昆虫最完整的清单，外加每个物种在世界上近6百万个公共记录数据，创制了一个蜜蜂类昆虫多样性地图。该小组的研究结果支持：北半球蜜...

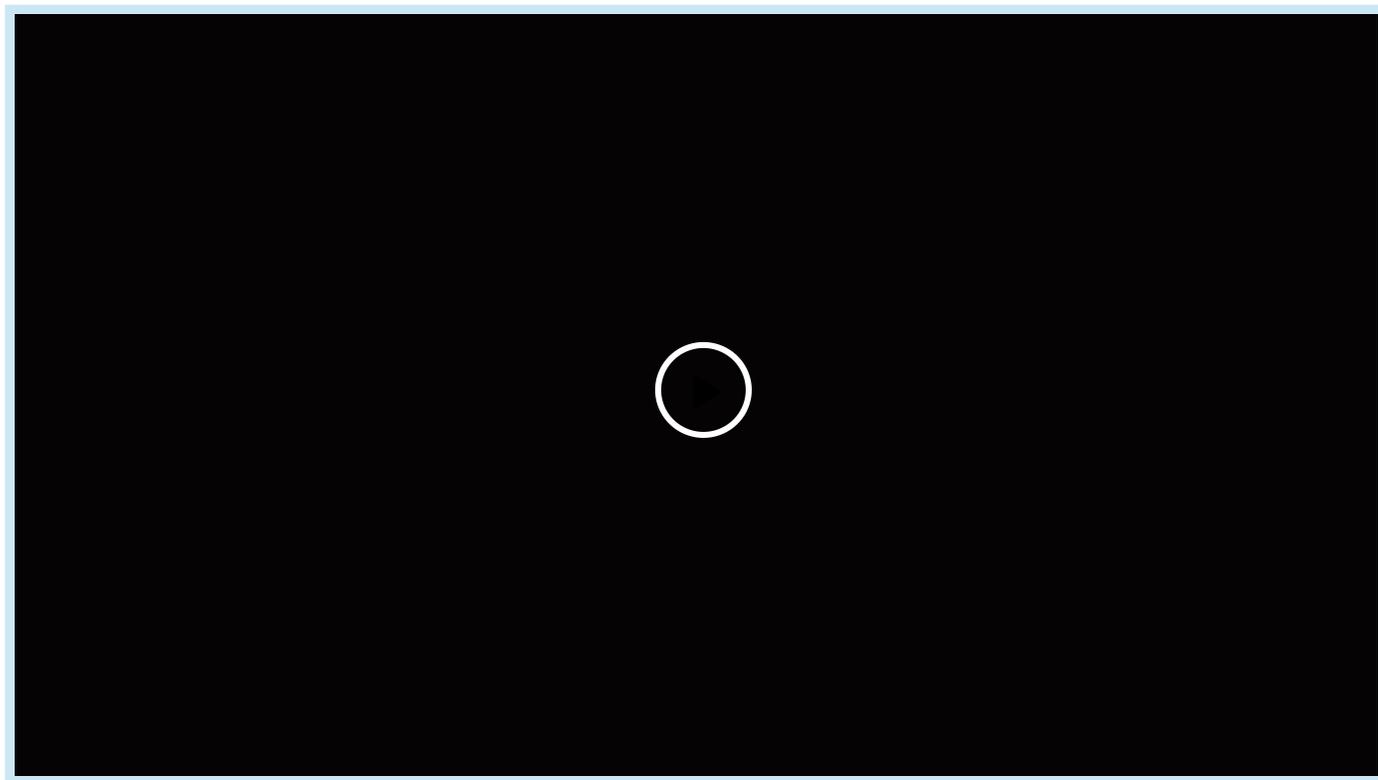


2020-11-18

魏辅文院士团队提出全球生物多样性保护“天人合一”新愿景与概念框架

魏辅文院士团队提出了一个基于“天人合一”和生态文明思想的全球生物多样性保护新愿景与概念框架，旨在通过转变和提升当前对人类与自然关系的理解，促使世界采取有效行动，及时遏制和扭转全球生物多样性丧失。通...

关于我们



联系我们

地 址：北京市朝阳区北辰西路1号院5号

邮 编：100101

电子邮件：ioz@ioz.ac.cn

电 话：+86-10-64807098

传 真：+86-10-64807099

友情链接

=== 新闻媒体 ===



=== 政府机构 ===



=== 大学校园 ===



=== 科研机构 ===



官方微信



官方微博



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 © 中国科学院动物研究所 备案序号：京ICP备
05064604号

文保网安备案号：1101050062 技术支持：青云软件

