

# 科学家揭示棕色大熊猫毛色变异的遗传机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26369.html>

**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

国宝大熊猫一向以标志性的黑白毛色为人们熟知。然而，秦岭野生大熊猫种群却出现了一种罕见的毛色突变体——棕白色大熊猫（以下称棕色大熊猫）。1985年，人们在陕西佛坪自然保护区首次发现并救护了一只雌性棕色大熊猫“丹丹”。丹丹于2000年患病去世。2009年，雄性棕色大熊猫“七仔”在幼年时于佛坪保护区被发现，后被救护至陕西楼观台珍稀野生动物抢救饲养中心，并在圈养环境下正常生活。迄今为止，有实体或照片的棕色大熊猫仅有七例。其中，三例来自佛坪县，两例来自洋县，太白、周至二县各有一例。这种棕白毛色表型如何形成，以及为何仅在秦岭山系种群中被发现，一直是未知的谜团。

中国科学院院士魏辅文团队长期关注秦岭野生大熊猫中出现的罕见棕白毛色表型，利用在佛坪自然保护区长期收集的野生大熊猫的生态学和遗传学数据及圈养繁育信息，建立了与棕色大熊猫七仔相关的两个家系，确定了棕白毛色的常染色体隐性遗传模式。基于三代测序数据的染色体水平大熊猫基因组组装、七仔两个家系的全基因组重测序数据和种群水平的全基因组重测序数据，该团队鉴定了Bace2

基因第一外显子25bp缺失突变是棕色大熊猫最有可能的遗传基础。进一步，研究利用转录组测序数据确认了Bace2

基因结构的完整性，并在RNA水平验证了该突变在棕色大熊猫中真实存在。为探讨该缺失突变与棕色变异关

联的可靠性，研究对其他192

只秦岭、非秦岭、或杂交的黑白大熊猫Bace2

基因的这一缺失变异区段进行PCR和Sanger测序，结合35只全基因组重测序个体共227只大熊猫个体，最终确认仅两只棕色大熊猫存在纯合25bp缺失，四只秦岭黑白色大熊猫和一只圈养黑白色大熊猫为杂合子，而其他黑白色大熊猫均为野生型纯合子。

该研究使用CRISPR-

Cas9基因编

辑技术在C57BL/6J品系

小鼠中构建了同源区段敲除的小鼠模型，发现所有Bace2<sup>-/-</sup>小鼠的毛色浅于野生型毛色。显微镜观察发现，相较于1月龄生长期，4月龄休止期的小鼠毛发中色素缺乏的情况更为显著。研究对小鼠背部毛发进行透射电

镜观察并统计单个细胞内的黑素体数量和

截面积发现，Bace2<sup>-/-</sup>

小鼠出现与棕色大熊猫相似的黑素体数量显著减少和截面积显著减小的现象。

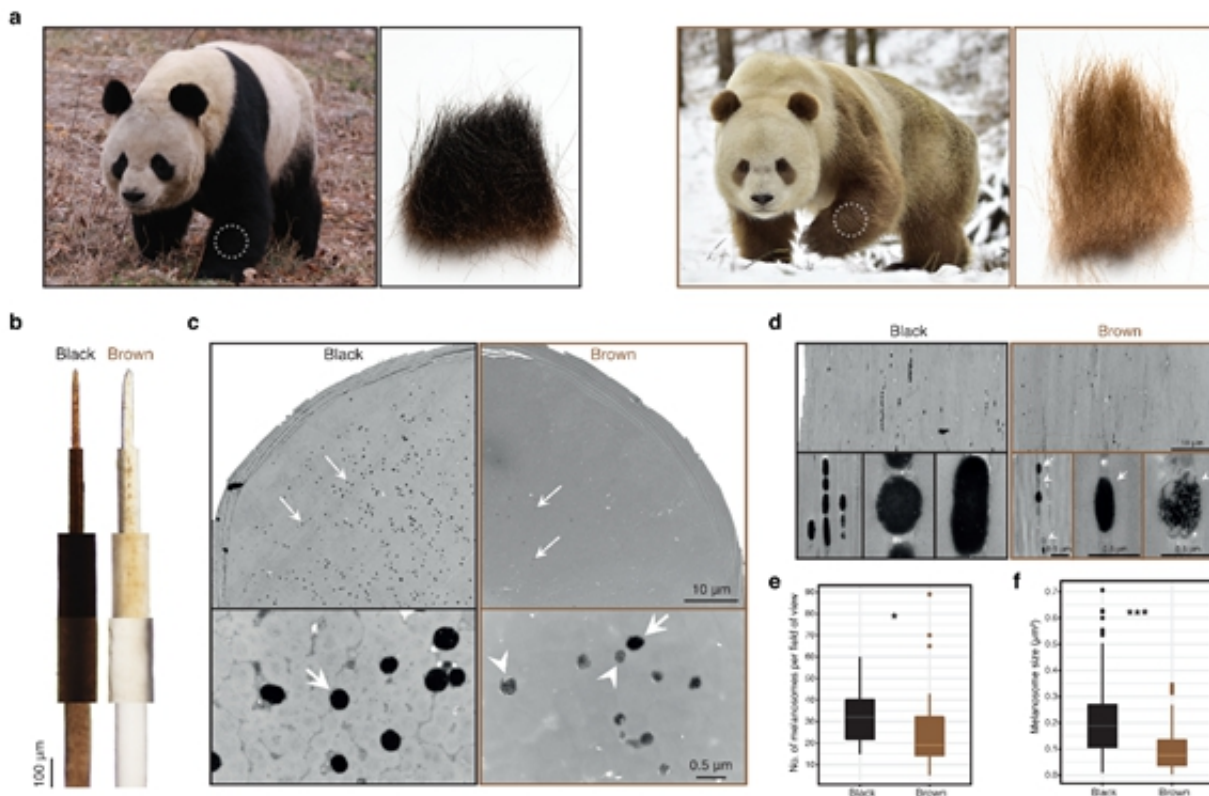
3月5日，相关研究成果以Taking a color photo: A homozygous 25-bp deletion in Bace2 may cause brown-

and-white coat color in giant

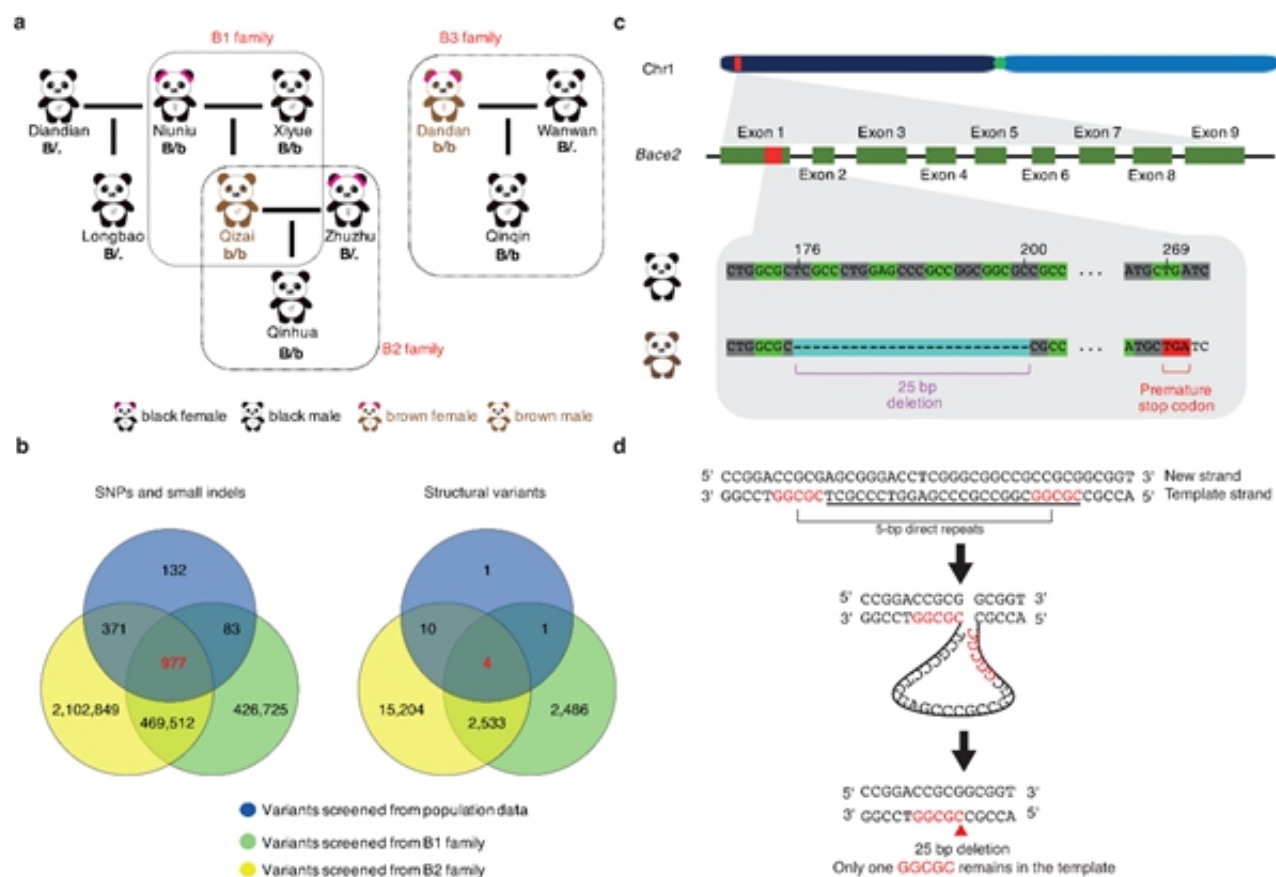
pandas为题，发表在《美国国家科学院院刊》（PNAS

）上。该研究由动物所和秦岭大熊猫研究中心等合作完成。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项（B类）、江西省自然科学基金重点项目以及中国科学院青年创新促进会等的支持。

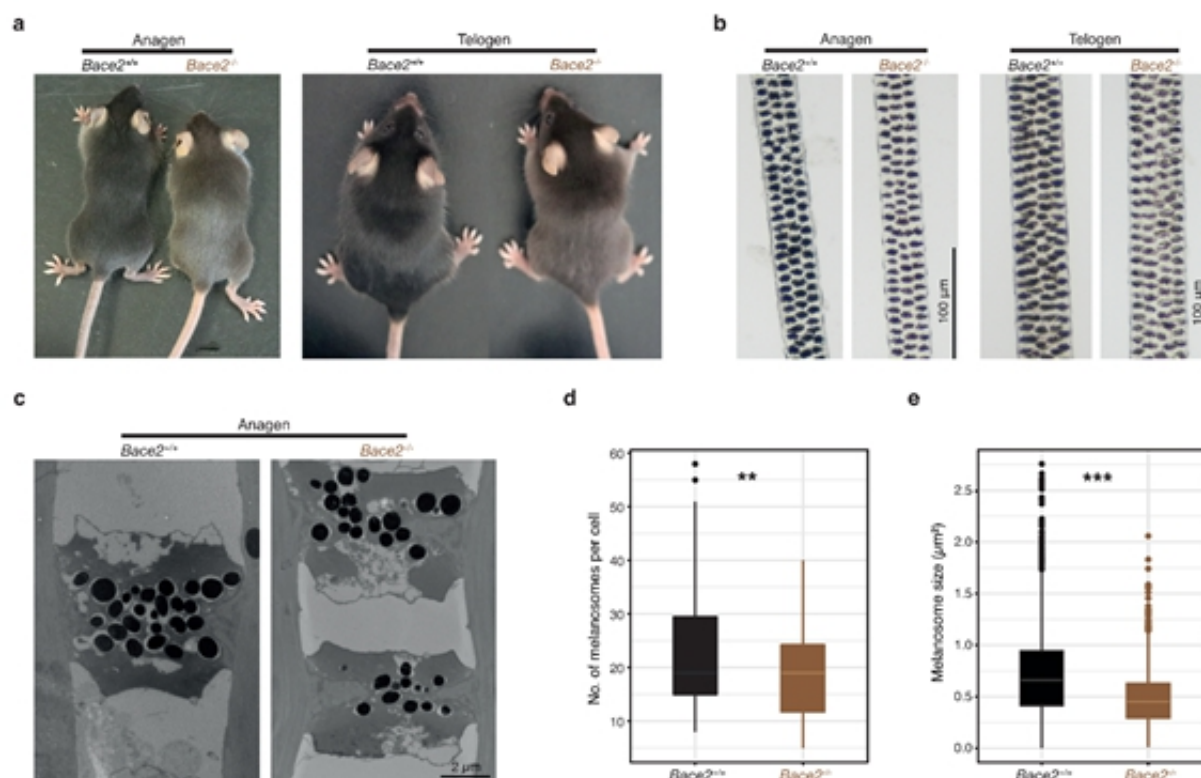
[论文链接](#)



棕白大熊猫和黑白大熊猫毛发性状



## 棕色大熊猫家系和Bace2突变候选位点



---

Bace2敲除小鼠和野生小鼠毛发性状

研究团队单位：动物研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发