

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 分子古生物学实验室

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所·分子古生物学实验室（以下简称“实验室”），是古遗传学领域的国际领先实验室之一，十多年来围绕古DNA、古蛋白深入探索人类及其伴生物种的起源与演化问题，取得了许多重要技术创新和重大研究突破，在国际上具有重要学术影响力。实验室特别聚焦人类古基因组研究领域，围绕古DNA解密欧亚早期现代人遗传多样性与适应性演化特点，揭开了东亚十万年来古人群迁徙与演变的动态遗传历史，对重构整个人类起源与演化历史做出了重要贡献。也因此，实验室负责人付巧妹研究员相继受到*Science*、*Cell*特刊、*Cell*创刊五十周年专刊邀请，领衔古基因组学领域发表研究综述、技术评述和前沿观点评述文章，在国际领域凸显了重要学术价值和学术地位。



实验室负责人付巧妹研究员在工作中

1 研究方向

实验室的主要研究方向是围绕早期人类的生存演化和迁徙互动历史展开系统的古DNA和古蛋白研究工作，通过大规模提取测序东亚（以中国地区为主）旧石器时代以来不同时间、地点和文化背景的考古遗存中的古代人类遗传信息，以了解过去所存在的丰富而多样的人类群体，探究他们的遗传特点和形成机制，在一定研究尺度下的动态变化

与迁徙互动的细节,从而填补人类演化的历史缺环,为中华民族多元一体格局的形成过程以及中华文化到文明发展的延续性提供遗传学依据,并从进化角度为人类的健康与适应问题带来新的见解。以人类古基因组及相关人类演化研究为重心,实验室在古动物演化、古微生物演化及分子古生物学技术探索等拓展方向展开多维度研究工作,以最大限度获取考古遗存中所残留的多样化遗传信息。

2 科研成果

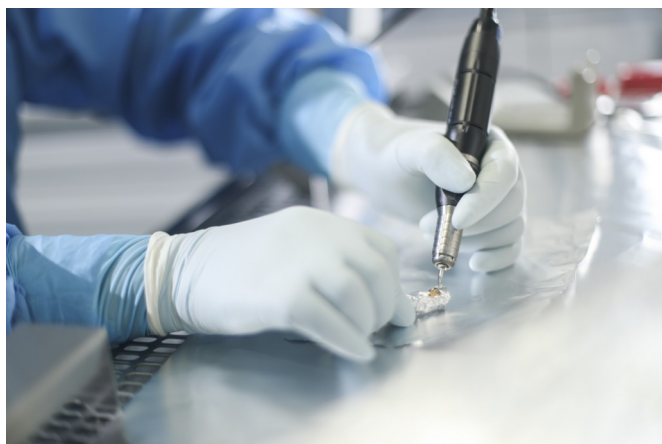
在科学研究方面,实验室通过开创性追踪捕获并深度解析欧亚现代人与灭绝古人类基因组,更新、填补或修正了人类演化相关的历史进程与细节知识。重要成果包括:从青藏高原“土”里获得东亚首例丹尼索瓦人DNA,破译世界、东亚最古老现代人基因组,揭示我国四万年来人群的动态遗传历史及东亚人特有的与更粗毛发、更多汗腺相关适应性基因的选择机制,阐明华夏族群万年来的遗传连续性与迁徙融合过程,确证福建古人群与台湾岛阿美族、泰雅族等南岛语族的同源性,理清我国新疆和青藏高原5000年来人群的遗传结构和形成历史,揭示仰韶文化遗址、石峁古城、陶寺古城等重要文化或早期文明人群的来源和互动交流历史等,被*Nature*、*Science*、*Cell*等评价为填补了东方史前人类遗传与演化的重要信息缺环,为探源东亚族群及修正东亚人群演化模式做出重要科学贡献。十余年来在国际SCI期刊发表60余篇论著,其中在*Nature*、*Science*、*Cell*上发表30篇,总影响因子超过1600,他引次数超过10000。相关成果入选*Nature*“十大科学事件”、国际“人类起源研究十大新认知”、“中国科学十大进展”、“中国古生物学十大进展”,登上《科技创新(三)》纪念特种邮票和参展国家“十三五”科技创新成就展等。

在实验技术方面,实验室通过自主创新与国际合作,主导开发古核基因组捕获技术、设计关键位点探针,实现古代人类全基因组研究,在世界范围极大推动了相关学科与领域的发展;创新开发皮张古DNA提取技术,推广至已灭绝动物、濒危动物和珍稀保护动物演化研究领域,获得发明专利;针对我国南方土壤酸性、温度高、湿度大等影响DNA保存的问题,改良古DNA提取与捕获技术以获得我国南方迄今最古老的现代人基因组,被*Cell*期刊评价为“解除了难以从炎热、潮湿地区遗址样品重建被严重降解古DNA的限制”;评估构建最大限度减少超净实验室背景微生物污染的古DNA提取最优方案,相关工作在*Science Bulletin*上发表;研发自动化钻粉装置并获得发明专利授权,为我国及该学科领域的智能化实验平台建设做出贡献。

3 人才队伍

实验室建设了一支面向国际前沿、年轻而专业的国际跨学科研究队伍,包括实验室负责人(国际古遗传学领域的领军科学家之一、杰青、美国霍华德·休斯医学研究院

HHMI青年科学家), 来自中国、法国、美国的副研究员和博士后, 实验技术人员, 生物信息分析人员, 硕士和博士研究生等, 相关专业涵盖考古学、生物学、遗传学、统计学和计算机科学等诸多学科领域。作为古遗传学研究的国家队之一, 承担国家重点研发计划、国家自然科学基金重大研究计划、中国科学院稳定支持基础研究领域青年团队计划等诸多重点项目。在此基础上, 实验室还热烈期待有生物信息学、群体遗传学或统计遗传学等相关背景的研究人才, 有考古学、分子生物学或环境学等相关背景的技术人才, 以及热爱这一领域的同学们的加入。



人骨样品前处理实验



捕获工作区

4 其他亮点

实验室成员积极开展面向社会公众的科普教育活动, 如参与《普通生物学(第5版)》教科书的编写, 更新人类演化的相关细节知识; 在公众平台、高等院校开展超百场科普讲座, 将研究成果转化为科普知识传播给社会公众。

“暑期夏令营课程”是实验室开展的特色活动之一, 面向来自全国各高校的优秀大学生开展古遗传学领域的专题课程, 让对本领域感兴趣的大学生们得以更深入了解古遗传学领域的学术前沿、研究动态和理论方法。