



厦门大学海洋与地球学院
College of Ocean and Earth Sciences

学院简介/年报 实验教学中心 教师后台登录
科考船简报 学院校友网 学院办公系统
海洋科技博物馆 教室查看/预约 研究生座位申请

设为首页 加入收藏 English

资讯中心

- 焦点要闻
- 综合新闻
- 通知公告
- 本科生(学工组)
- 本科生(教学)
- 研究生(学工组)
- 研究生(教学)
- 学院招聘信息

首页 >> 资讯中心 >> 综合新闻

我院徐鹏课题组关于硬骨鱼类异源四倍体基因组倍性演化研究成果在Nature Communications发表

COE COE 2019/10/14 598 返回上页

近日，我院徐鹏教授课题组在《自然-通讯》*Nature Communications*上发表了题为“The allotetraploid origin and asymmetrical genome evolution of common carp *Cyprinus carpio*”的研究论文，以鲤为对象探讨了硬骨鱼类异源四倍体起源及基因组不对称演化相关机制。



ARTICLE

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-12644-1> OPEN

The allotetraploid origin and asymmetrical genome evolution of the common carp *Cyprinus carpio*

Peng Xu^{1,2,3,4,11*}, Jian Xu^{1,11}, Guangjian Liu^{5,11}, Lin Chen², Zhixiong Zhou², Wenzhu Peng², Yanliang Jiang¹, Zixia Zhao¹, Zhiying Jia⁶, Yonghua Sun⁷, Yidi Wu², Baohua Chen², Fei Pu², Jianxin Feng⁸, Jing Luo⁹, Jing Chai⁹, Hanyuan Zhang¹, Hui Wang^{2,10}, Chuanju Dong¹⁰, Wenkai Jiang⁵ & Xiaowen Sun⁶

鲤(*Cyprinus carpio*)是世界上最重要的淡水养殖鱼类之一，共有100条染色体，是一种典型的异源四倍体硬骨鱼类。鲤除经历硬骨鱼类共有的第三轮全基因组复制事件(3R WGD)外，还经历了独特的第四轮全基因组复制事件(4R WGD)，因此也是广受关注的进化基因组学研究模式物种。

徐鹏教授课题组先后完成了黄河鲤、荷包红鲤和德国镜鲤三个鲤亚种的全基因组序列图谱，并利用鲤高密度SNP分型芯片完成了三个亚种的高密度遗传连锁图谱绘制。通过对上百种近缘四倍体和二倍体鲤亚科(鲃系)鱼类精细的分子系统学研究，确定了潜在的祖先二倍体类群，随后通过全基因组测序和基因组相似性比较分析，鉴定出“吻孔鲃Poropuntius-小鲃Puntius-裂峡鲃Hampala”为最可能的鲤祖先二倍体类群之一(图1)，初步完成了异源四倍体鲤的二倍体祖先溯源，并将鲤异源四倍体起源定位距今1200万年前中新世中期的东亚地区，时间与青藏高原东部剧烈隆升驱动的气候变化事件高度重叠。以此为基础，利用鲤同源染色体序列与近缘二倍体祖先基因组序列的相似性差异，首次成功将异源四倍体鲤基因组拆分为两个各由25条染色体组成的亚基因组(图2)，进而评估了鲤亚基因组水平的结构变异、基因和转座元件组成、同源基因(homoeologs)表达分化和表观修饰水平分化(图3)，结果表明鲤异源四倍体基因组仍然保留了完整的两套二倍体亚基因组，并未发现在多倍体基因组中常见的基因丢失和重新二倍化(rediploidization)现象，却观察到大量同源基因不对称表达分化和表观修饰差异，揭示了鲤基因组通过精细调整两套基因的表达水平而非基因突变和丢失来维持正常生命功能的基因组倍性演化模式。

迄今为止，二倍体祖先溯源多见于异源多倍体植物，如棉花、小麦、油菜等作物，鲜有在多倍体动物中实现祖先溯源和亚基因组成功分离的报道。这是国际上首次鉴定出异源四倍体鱼类的祖先二倍体并成功进行亚基因组拆分，为开展深入的硬骨鱼类倍性演化和四倍体鱼类性状解析扫清了障碍。这些关键科学问题的回答，为深入认识鲤科鱼类多倍体起源演化和探索多倍体鱼类的适应性潜能提供了新的见解，也为在四倍体背景下开展重要经济性状遗传解析，进行基因组选择育种技术创新提供了新的视野。

徐鹏教授是该论文的第一作者和唯一通讯作者，中国水产科学研究院许建副研究员、诺禾致源生物信息研究所刘广建博士为共同第一作者，我院博士研究生陈琳、周志雄、彭文竹等均为共同作者，研究还得到中科院水生所、中国水科院黑龙江水产研究所、云南大学、河南水产科学研究院、河南师范大学等单位合作者的支持和帮助。该成果得到国家自然科学基金项目(项目编号: 31422057、31872561)、科技部863重点项目(项目编号: 2011AA100401)、厦门大学校长基金(项目编号: 20720180123、20720160110)等资助。

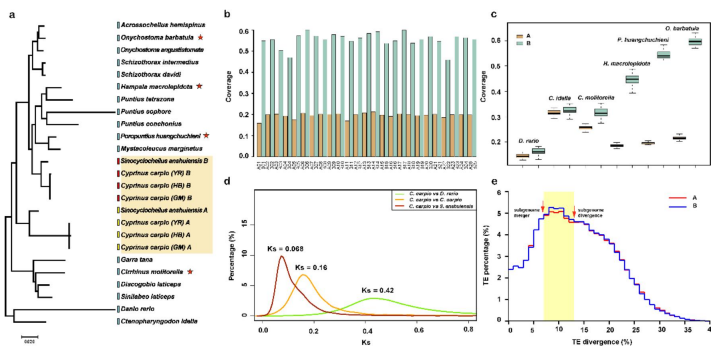


图1. a、b、c示二倍体祖先溯源解析；d、e示异源四倍体起源时间和演化历史分析

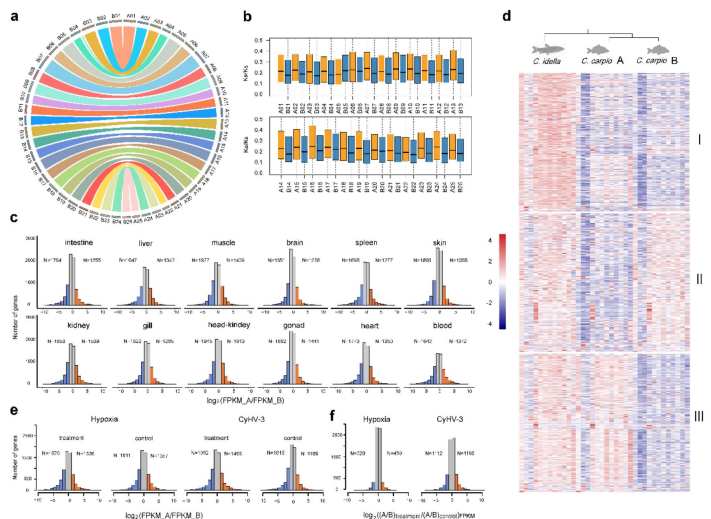


图2. a示高度保守和完整的两套亚基因组；bc示两个亚基因组间显著差异的选择压力和各组织中的表达量分化；d示部分同源基因的功能分化；ef示环境胁迫加速亚基因组表达分化。

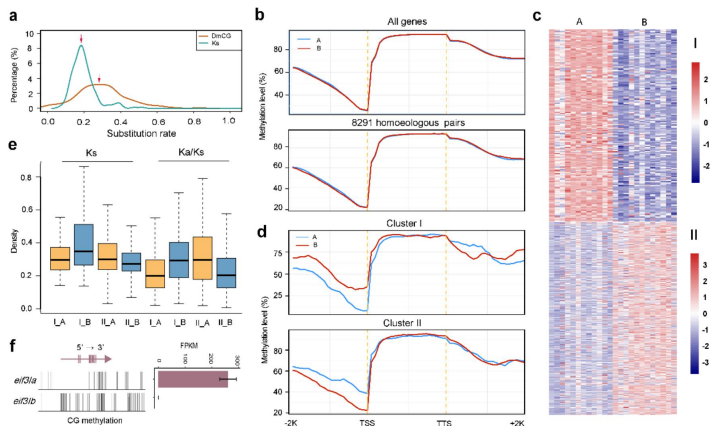


图3. a示甲基化和非同义突变速率；bd示亚基因组及表达显著差异基因甲基化水平；ce示亚基因组间极端表达差异基因聚类及其选择压力；f示eif3基因表达及甲基化水平。

文章链接: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-12644-1>

下一条: “我和我的祖国”——海洋与地球学院离退休党支部开展“固定党日+”活动

上一条: 海洋与地球学院隆重举行2019级新生开学典礼

返回上一页