新疆和西藏棕鳟群体的遗传多样性分析

吴昊天　陆颖*　王成辉*
上海海洋大学 水产与生命学院

引言 Introduction

棕鳟(*Salmo trutta*)原产于西欧和北非，是名贵的食用鱼类。150年前,由英国人引入西藏亚东河养殖，在国内被称为亚东鲑鱼。新疆的棕鳟是在近十年来，自巴基斯坦引入的。

本研究中对来自新疆达坂城和西藏亚东县的两个棕鳟群体个体进行基因组重测序，通过群体遗传学的方法分析群体间的适应性差异。

方法 Methods

1. 基因组重测序

西藏和新疆群体各12个成年个体，取尾鳍，提取DNA，进行基因组测序，测序深度约10X。

2. 遗传多样性分析

计算群体的核苷酸多态性(Pi)、多态信息含量(PIC)、期望杂合度(He)和观测杂合度(Ho)。

3. 群体结构分析

使用Admixture软件预测祖先群体数量和群体内部的遗传结构，用CV-error分析对预测结果进行验证。使用IQ-TREE绘制系统发育树。

4. 选择印迹分析

使用PopLDdecay分析群体间连锁不平衡衰减程度，以确定群体中可能存在的选择信号。进行基于Fst和Pi值的选择消除分析，筛选同时满足Pi值比相差最大和Fst值最高(top1%)的区域，得到选择印迹明显的染色体区域及其中存在的可能候选基因。

结果 Results

1. 西藏与新疆棕鳟群体的遗传多样性程度相似

两个群体的主要遗传多样性指标非常接近，西藏群体只稍稍大于新疆群体。

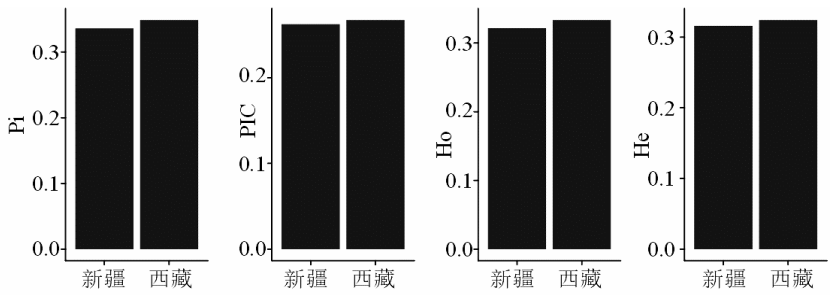

图1. 群体的遗传多样性差异

2. 西藏和新疆棕鳟群体具有共同的祖先

Admixture分析显示，两个群体在预测祖先群体大于1时无法清晰地分开；CV error结果也显示祖先群体数量最可能为1；系统发育树中，两群体亲缘关系相近，有个别个体进入对方的簇中。

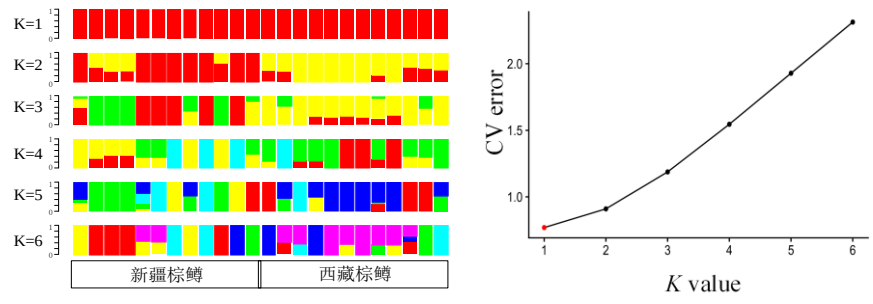

图2. Admixture分析和CV error验证

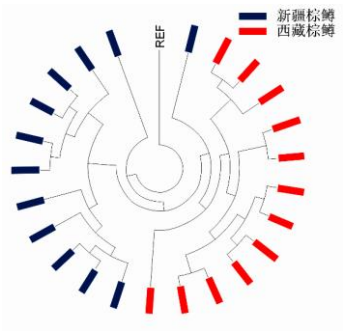

图3. 个体系统发育树

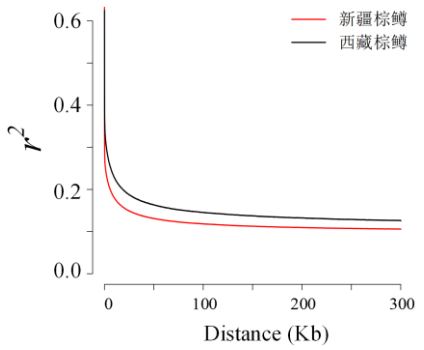

图4. LD衰减曲线

3. 西藏棕鳟群体承受的选择压力较大

西藏群体的LD衰减速度更慢，选择信号更加明显。通过群体间的选择消除分析，共得到21个受强烈选择的候选基因，其中17个来自西藏群体，只有4个来自新疆群体。

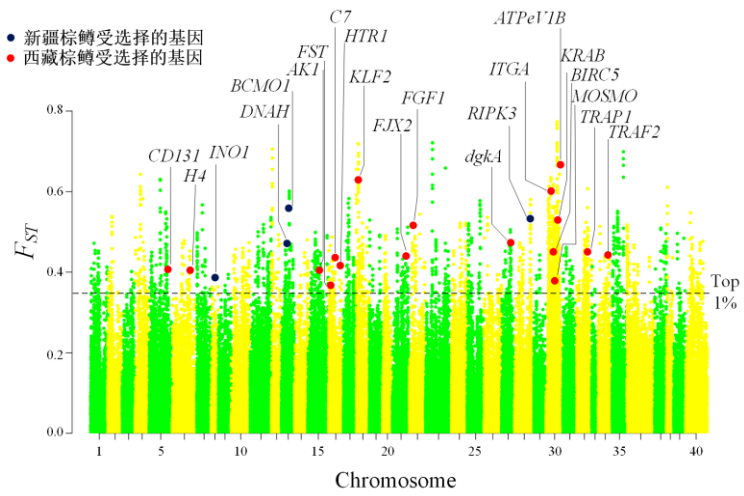

图5.选择消除分析得到的候选基因

结论 Conclusion

西藏和新疆的棕鳟群体源自一个共同祖先，西藏群体经历了更强的人工或环境选择。