



# 基于几何形态测量的西北太平洋日本鲭的个体生长规律

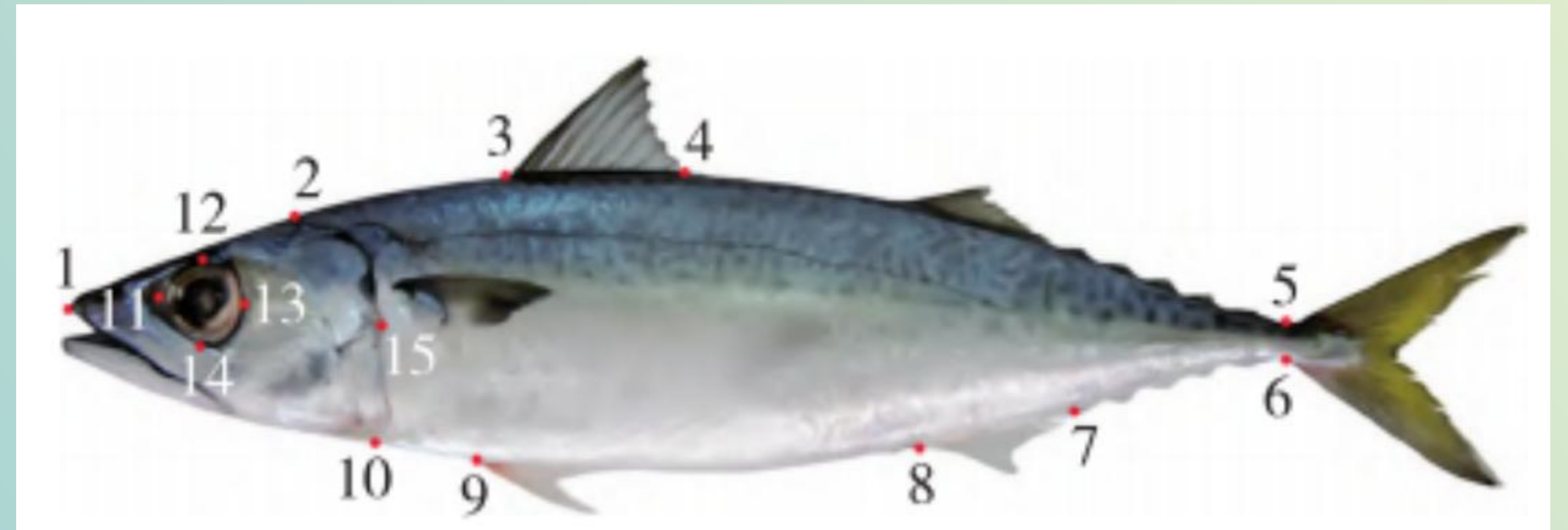
杨德道; 俞骏; 王超; 方舟

## 研究背景

日本鲭 (*Scomber japonicus*) 隶属鲭形目 (*Scombriformes*) 鲭科 (*Scombridae*) 鲭属 (*Scomber*)，系中上层暖水性洄游鱼类，主要分布于印度洋、太平洋和大西洋等海域。日本鲭个体在不同的生长阶段，或受到外部环境等其他因素的影响，鱼体形态随之发生改变，因此，通过日本鲭形态变化探究其个体生长规律显得尤为重要。本文利用西北太平洋日本鲭生物学参数进行初步分析，再基于地标点的几何形态测量方法，将日本鲭的形态数据坐标化，结合其外部形态、参数及其生长模式，分析其个体生长规律及相关影响因素，为后续西北太平洋海域日本鲭的管理提供科学依据和建议。

## 地标点设置

根据日本鲭鱼体特征，参考ANAYA-GODINEZ等方法，在日本鲭鱼体上设置了15个地标点，包括眼睛、鳃盖骨、部分鱼鳍等，以便更好地描述与表征日本鲭的鱼类外部轮廓



地标点在日本鲭外部形态分析上一般被分为3种类型：9个I类地标点 (2、3、4、5、6、7、8、9、10)，1个II类地标点 (1) 和5个III类地标点 (11、12、13、14、15)。

## 研究方法

### 生物学分析

对日本鲭样本的雌雄个体进行分类，利用频度分析法，将日本鲭分为3个叉长组，并根据性别和叉长组进行差异性分析。

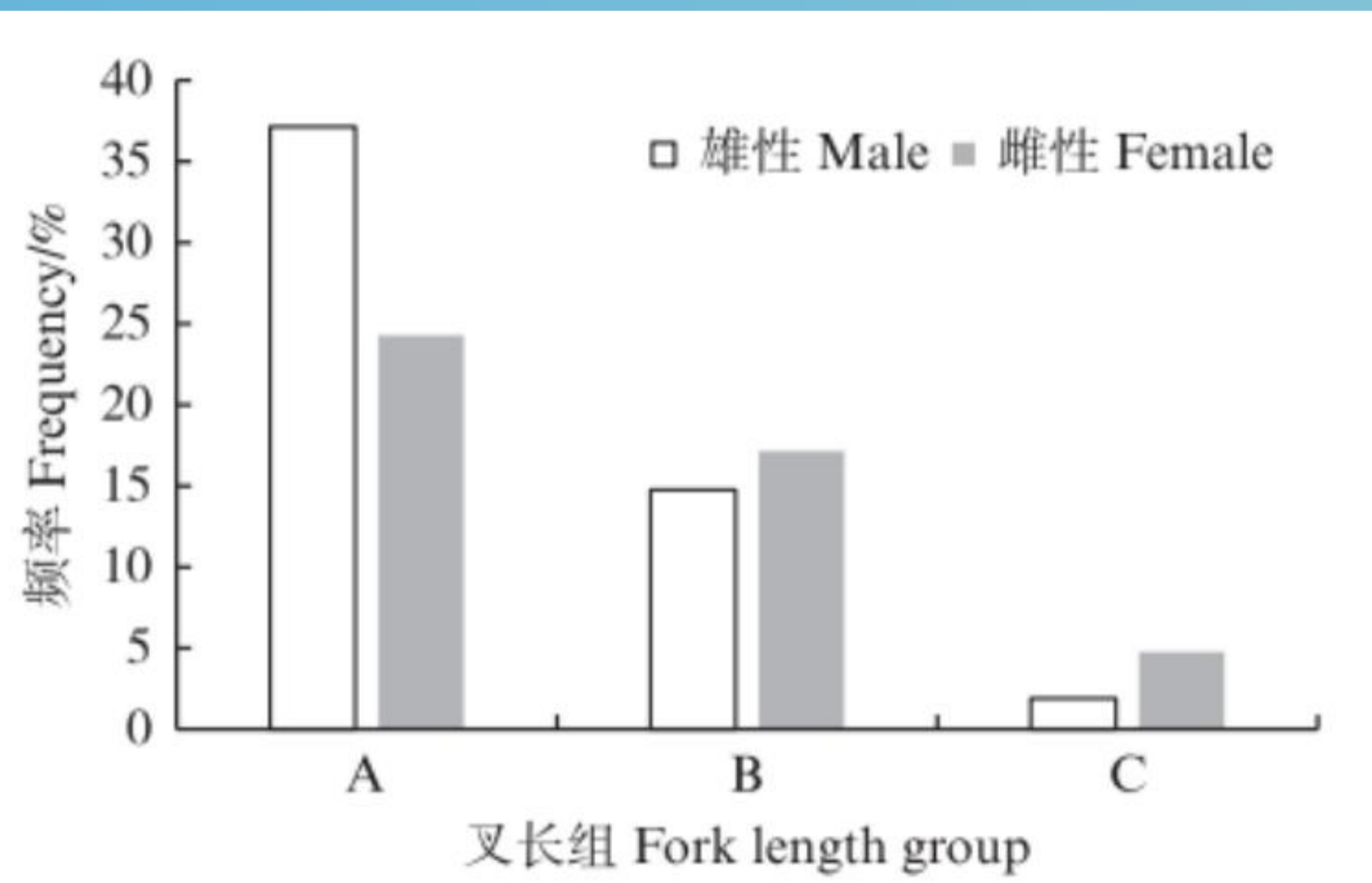
### 几何形态测量分析

利用坐标数据计算日本鲭样本的质心大小，反映其不同性别与叉长间的形态差异。基于日本鲭质心大小数据，采用多元协方差分析 (Multivariate analysis of covariance, MANCOVA) 比较日本鲭大小在叉长、性别两个条件下是否存在显著性差异。

## 研究结果

### 传统形态测量

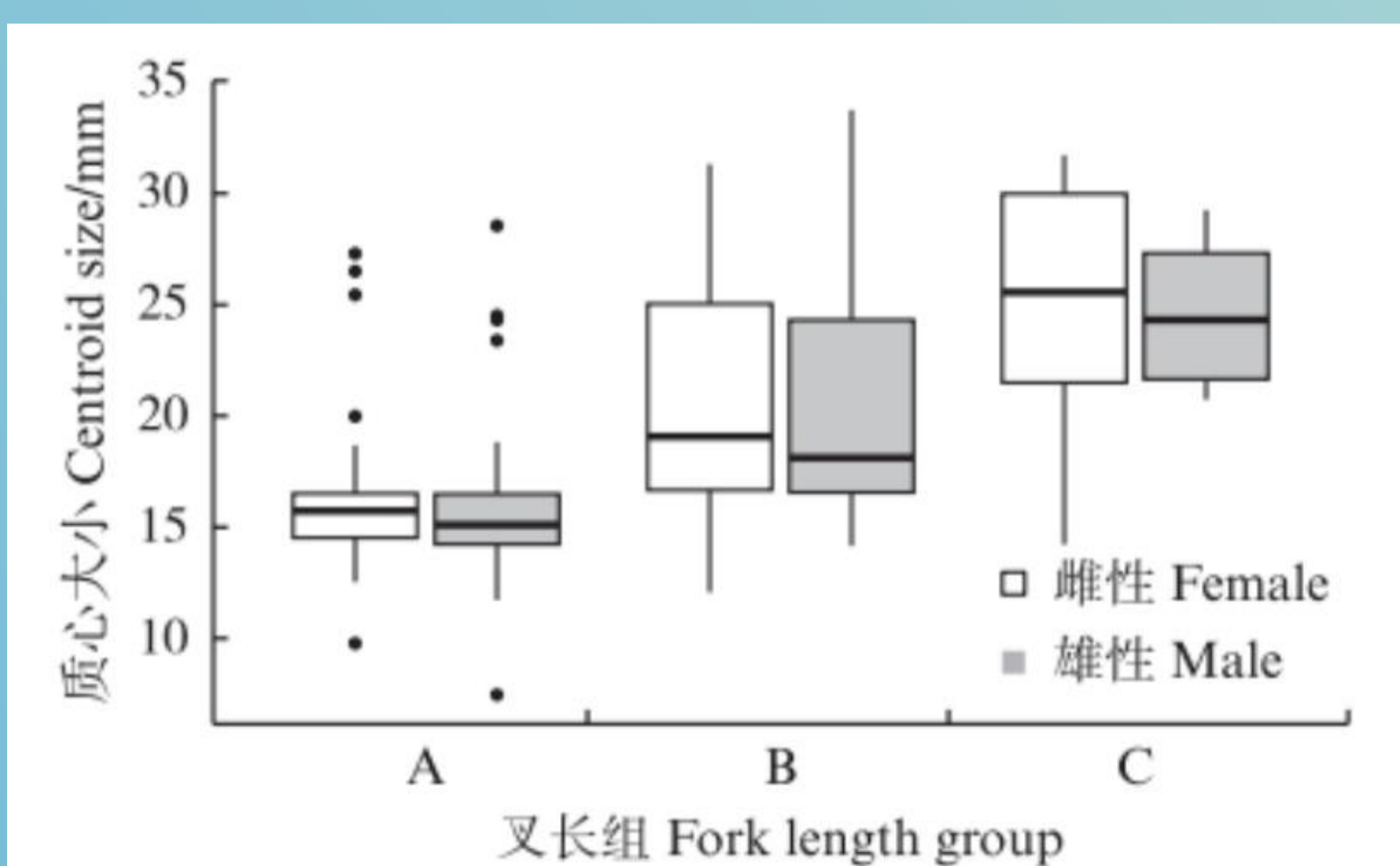
西北太平洋雄性日本鲭叉长为103~338mm，优势叉长为103~150mm，占总体69.02%，雌性日本鲭叉长为111~387mm，优势叉长为111~150mm，占总体的52.58%。



不同性别日本鲭叉长频率分布

### 几何形态测量

根据计算得出，日本鲭质心大小随着叉长的增加而增加。叉长越大，雌雄个体间质心大小的差异越明显，雌性个体的质心大小开始大于雄性个体。



不同性别不同叉长组间日本鲭个体质心大小变化

## 讨论与总结

日本鲭在叉长影响下个体大小存在显著差异 ( $P < 0.01$ )，表明日本鲭在不同的叉长组间的大小存在差异。这可能是日本鲭的形态、大小变化与生长发育阶段、外部环境因素 (如水温、海流等)、食物可利用性、摄食习性等有关。

西北太平洋日本鲭个体形态在不同的叉长组间的生长发育过程基本保持一致，形态的差异主要受到叉长的影响，性别对其影响不显著。本研究是对不同叉长组的日本鲭个体形态的变化规律进行初步分析，认为叉长导致的形态变化主要与洄游导致的栖息环境变化、不同时期日本鲭的摄食差异以及对于生存响应等因素有关。

