

研究简报

鱊鱼视觉特性及其对捕食 习性适应的研究

II. 视网膜结构特性^{*}

梁旭方

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

VISUAL CHARACTERISTICS OF MANDARIN FISH (*SINIPERCA CHUATSI*) IN RELATION TO ITS FEEDING HABIT:

II. GENERAL PROPERTIES OF THE RETINA

Liang Xufang

(Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072)

关键词 鳊鱼, 视网膜结构

Key words Mandarin fish, Retinal structure

多数鱼类的摄食行为在很大程度上依赖于视觉, 不同摄食习性鱼类的视网膜结构可能有所差异。鱊鱼是主要在夜间捕食的凶猛鱼类, 其视觉已被证实起作用^[1]。本文用组织学方法研究了鱊鱼的视网膜结构特性, 以期为阐明其视觉特性对捕食习性的适应机制提供结构基础。

1 材料与方法

体长 15—20cm 的鱊鱼 (*Siniperca chuatsi* Basilewsky) 购自福建省淡水水产研究所杏林湾试验场和湖北省汉阳县军江渔场。实验前暂养于室内水池, 池内用砖块或不透明材料制成人工洞穴供鱊鱼栖息。

实验鱼经(1)10000lx 日光明适应 10min 和(2)暗适应 3h 后, 迅速挖出眼球, 在角膜上扎几个小孔, 立即浸没于 Bouin 氏固定液中。暗适应视网膜在微弱的安全红光下处理。材料固定 24h 以上。常规乙醇脱水, 在置乙醇之前除去晶状体和玻璃体。同一尾鱼一只眼的视网膜按横切要求包埋, 另一只眼的视网膜按纵切要求包埋。取视网膜中央区做连续切片, 切片厚 5μm。

电镜材料用预冷的 0.1mol/L PB 配制的 2.5% 戊二醛 (pH7.2—7.4) 固定 120—150min, 用新鲜 2.5% 戊二醛溶液继续固定。用 0.1mol/L PB 配制的 1% 铁酸作后固定。醋酸双氧铀块染, 812 环氧树脂包埋。厚切片定位, LKB5 型切片机超薄切片, 片厚 200Å。醋酸双氧铀和柠檬酸铅双染色。

* 本文承刘建康研究员和何大仁教授指导并提出修改意见, 在此表示衷心感谢。

1993 年 6 月 26 日收到。

2 结果与讨论

从鲈鱼视网膜层次结构上看(图版 I:1), 鲈鱼的视网膜结构与其它鱼类的视网膜结构相似, 也可分为 10 层。但鲈鱼视网膜的色素上皮层很不发达, 这很可能是鲈鱼钻卧洞穴、昼伏夜出以躲避强光的原因。感受细胞层主要由视杆细胞组成, 视杆与视锥之比为 30:1。鲈鱼视网膜具有较大的会聚性, 感受细胞(视杆与视锥)、双极细胞与神经节细胞之比为 124:7:1。上述结构特征说明, 鲈鱼具有典型的夜行性动物视网膜结构特征, 适于感受弱光^[2]。经 10000lx 日光明适应 10min 的视网膜, 色素颗粒从色素层迁移到视杆细胞层, 并把视杆细胞包围起来, 视锥细胞向光照方向移动(图版 I:2)。鲈鱼产生色素迁移所需的光照强度比其它一些鱼类要弱, 时间也短。

鲈鱼的视网膜存在孪生双锥和单锥这两种粗大的视锥细胞(图版 I:3、4), 双锥与单锥之比为 10.6:1, 表明鲈鱼视网膜主要由双锥组成, 双锥占鲈鱼视网膜视锥总数的 91.4%。这说明鲈鱼视网膜不太可能具有发达的色觉, 且视敏度不高。双锥现在被普遍认为是鱼类对弱光环境的适应^[3], 这意味着鲈鱼视网膜特别适于感受弱光。鲈鱼双锥呈不很规则的正方形排列, 少数单锥无规律地散布于一些双锥组成的正方形晶格镶嵌结构的中心。正方形的视锥晶格镶嵌结构目前被认为是非常适于感受运动, 这意味着鲈鱼视网膜对运动物体十分敏感。

鲈鱼视网膜仅存在一层或二层水平细胞(图版 I:5), 不同于一般的色觉鱼类。色觉鱼类一般具有一层视杆水平细胞和三层分别对不同颜色光敏感的视锥水平细胞^[4]。这说明鲈鱼的视网膜不太可能具有三种独立的视锥感受系统。

综上所述, 鲈鱼视网膜结构特别适于感受弱光和运动, 但鲈鱼的视敏度不高, 且不太可能形成色觉。鲈鱼是在夜间捕食的底栖伏击型凶猛鱼类, 主要利用视觉在弱光环境中识别饵料鱼的运动和大致形状, 然后以突袭方式捕捉饵料鱼。因此, 鲈鱼视网膜结构特性与其捕食习性是很适应的。

参 考 文 献

- [1] 吴遵霖, Hardy S. 鲈幼鱼摄食行为的初步分析. 淡水渔业, 1988, (5): 18.
- [2] 普拉塔索夫著, 何大仁、罗会明译. 鱼类视觉及其近距离定向. 厦门: 厦门大学出版社, 1980: 28.
- [3] Ahlbert I B. The organization of the cone cells in the retinae of four teleosts with different feeding habits. *Ark. Zool.*, 1969, 22: 445.
- [4] Parthe V. Horizontal, bipolar and oligopolar cells in the teleosts retina. *Vision Res.*, 1972, 12: 395.