

几种原生动物对各向磁铁的激应性

程 量

(云南大学生物学系)

原生动物对于外界或内部的刺激,均可引起适当反应。刺激或反应之间,便发生了行为。近年来,磁与生物之间关系的研究,进展迅速。本文利用磁铁在原生动物四周所产生的磁场及铁磁质内部,存在着许多自发饱和磁化的小区域即磁畴等一般磁性现象,试以各个方向刺激原生动物,观察和探究其激应性。

一、材料与方 法

供试原生动物 (1) 草履虫 (*Paramecium caudatum*)、多态喇叭虫 (*Stentor polymorphus*); (2) 绿眼虫 (*Euglena viridis*)、懒眼虫 (*Euglenoides*); (3) 普通表壳虫 (*Arcella vulgaris*)。上列各种原生动物的水样,均取自昆明莲花池中含腐植质丰富的场所。

先将含有原生动物的水样滴入孔径为11毫米的圆形双凹载玻片上,在显微镜下观察;再以 3.7×10 厘米的小型磁铁,按N极到S极产生的磁场,平置载玻片旁的东、西、南、北各个方向,距离为0及5毫米,时间每隔10分钟轮换进行观察。

二、结果与讨论

(一) 草履虫及多态喇叭虫 草履虫在磁铁放置距离0毫米处,开始时,呈均匀分布状态,5分钟内,大多数明显地逐渐聚集于磁铁放置的方向,即具有正趋磁性;以后并未去掉磁铁,隔15分钟,又恢复均匀分布的常态。其迁移活动的途径,则依循磁铁放置的相对方向上升或下降游动(放置东方者例外,即草履虫并不聚集于东方,同时,迁移活动的途径无规律)。在5毫米处,大多数呈均匀分布状态,迁移活动的途

径无规律。

多态喇叭虫对各个方向磁铁的行为反应:如果磁铁放置南、北方时,在0毫米处,均具正趋磁性,而放置东、西方时,则均具负趋磁性;在5毫米处,放置南方时,稍具正趋磁性,放置北方时,具负趋磁性,放置东方时,具正趋磁性,放置西方时,则具负趋磁性。又上述一系列行为反应过程中,躯体的头端四周纤毛,不断摆动,异常活跃。

(二) 绿眼虫及懒眼虫 绿眼虫对各向磁铁的行为反应,如果将磁铁放置南方,在0毫米处,向南方或西方;在5毫米处,则向南方或东方,即具有正趋磁性,但不稳定。放置北方,在0毫米处,向南方或东方,具负趋磁性;在5毫米处相同。放置东、西方,则皆与放置北方者相同。此外,有时鞭毛活跃,促使身体游动,有时身体又呈凝滞状态,缩成一团。

懒眼虫对各向磁铁,一般均具负趋磁性(放置东方者除外)。又共同的特点:身体经常缢缩或舒展,有时呈凝滞状态,有时恢复常态。总之,形态变化大。鞭毛活跃,体内伸缩泡工作正常,并且时作迁移。

(三) 普通表壳虫 普通表壳虫对各向磁铁,无论在0毫米或5毫米处,一般均具负趋磁性。偶然伪足从壳口伸出。

上述结果表明 利用磁铁按一定的方向性和距离,对原生动物加以刺激时,原生动物不得不作一定的定位运动,亦即向着刺激源(磁铁)移动而表现正趋磁性,或背着刺激源移动而表现负趋磁性的反应。

本试验还可运用力学或流体力学的基本原理在生物体上的应用,分析眼虫、草履虫的鞭毛

和纤毛,在对各向磁铁发生激应性的过程中,这些运动细胞器所表现极为活跃的动态并促使身体运动的作用机制。

鞭毛在水中的一般波动,推动细胞表面液体流动。此等波动,沿着鞭毛传播会因水的粘性的阻尼而衰减。出现在鞭毛动物中的推进方法有几种,有的还相当独特 (Jahn 和 Votta, 1972)。眼虫有时能形成螺旋线波而不是平面波。该原生动物通过旋转它的单根鞭毛而取得它大部分的推动力。这个动作在它的前端产生了一个低压的旋涡,因而有可能是由后面较高的流体压力所推动的。由于鞭毛运动的结果,使得躯体在反方向中旋转。

纤毛在水中,通常不对称拍打。动物最简单的游泳机制无过于划游,如同在大多数纤毛型原生动物(如草履虫)中所见到的。它们的划游在极低的 Reynold 数下进行,此时所涉及的

只有粘滞力,这类生物体在身材上的微小,外加速度上相对的缓慢,意味着它们躯体上所受的曳力也是粘滞性的,因而与它们的游速成正比。在划水动作中,每根纤毛都呈坚挺状态,在水中划动,所产生的阻粘曳力,促进虫体的整体在相反的方向中游动,其基本原理可以牛顿第三定律“作用力等于反作用力,方向相反”说明。在复位动作中,每根纤毛呈柔曲状态,以减少逆向的推力。

参 考 文 献

- 亚历山大 R. M. (凌复华译) 1980 生物力学。75—77, 科学出版社。
- 莱顿 L. (赵冠美译) 1980 生物系统的流体动性。83—86, 科学出版社。
- Corliss, J. O. 1961 The ciliated protozoa: characterization, classification, and guide to the Literature, pergamon press. 310.