

·RS 推介·

## 多因素塑造的生物钟系统

生理和行为的昼夜节律受到一种内源性的计时机制的管控——生物钟,外界环境中光线和黑暗的交替,使这些节律符合自然界的昼夜循环并与之同步(图1)。对于动物的生理节奏系统,人们已在分子、细胞、组织和器官水平上具有一定的认识,现在正从整体上理解这些不同层次的水平如何影响生物钟的特征和复杂性。生物钟专题发表在 *Proceedings of the Royal Society B* 2013 年 280 期 1765 卷,由 **Bill Schwartz** 整理编辑,通过 1 篇介绍性文章、7 篇综述回顾了月光、纬度梯度、进化史、社交互动、分门类的时间生态位、年变化和转录后分子机制等对生理节奏系统的影响。这些论文强调,自然世界的复杂性和多样性是强大的实验素材。

<http://rspsb.royalsocietypublishing.org/site/misc/animal-clocks.xhtml>



图1 长耳猫头鹰 (*Asio otus*) 夜间在开放生境下捕食啮齿动物、小型哺乳动物和鸟类

### 光下的时间生物学

时间生物学中的大多数研究聚焦于太阳周期(包括日周期和年周期)。而相比之下,时间生物学家们对月光和月亮周期的关注相对较少。但有一个例外,那便是潮间带物种的生物节律。陆地生态学家很早以前就知道月光影响着捕食的成功率,进而影响捕食风险、觅食行为和生物对栖息地的利用;另一方面,海洋生物学家们则将注意力更多地集中在动物行为、特别是繁殖行为与月相的同步

性。近来,在不同动物类群中的一些研究着眼于月光在决定动物活动方面的作用,并探索了潜在的机制。以色列特拉维夫大学的 **Noga Kronfeld-Schor** 等回顾了显示出月光影响动物活动的生态学和行为学证据,讨论了这些变化的适应值,描述了潜藏在这些影响下的可能机制。通过参照其他的夜间光源(“光污染”),突出了一些需要进一步研究的开放性问题。

<http://rspsb.royalsocietypublishing.org/content/280/1765/20123088>

### 哺乳动物中的夜间瓶颈和活动模型的进化

1942年,**Walls**描述了一种存在于胎盘哺乳动物中的“夜间瓶颈”的现象,认为在恐龙为优势种群的时代,这些哺乳动物只有通过避免日间活动才能存活。**Walls**通过比较爬行动物、鸟类和哺乳类家族中单孔类、有袋类(现在归类于后兽亚纲)和胎盘类(归于胎盘哺乳类)这3种现存类群的视觉系统,以阐释早期胎盘哺乳动物夜间活动时间更长的现象。荷兰格罗宁根大学的 **Menno P. Gerkema** 等综述了符合于夜间瓶颈假说,并给出动物活动的时间生物学模式的概览。作者通过动物体温性、能量平衡、觅食和捕食的相关论据,考虑近期的古生物学信息,回顾了(早期)胎盘哺乳动物活动模式限制在夜间的生态学合理性。作者还评估了在胎盘哺乳动物家族中缺失的一些与光探测系统(视觉和非视觉系统)和光裂合酶DNA保护系统相关的基因。这些论据可以支持胎盘动物中的夜间瓶颈假说。

<http://rspsb.royalsocietypublishing.org/content/280/1765/20130508>

### 潜藏在物候下的年周期性:当生物守时遇见环境变化

生物过程的季节性循环(物候)以及

它与环境变化的联系被认为是重要的科学和公共问题,但当前的大部分研究忽略了物候以生物学守时机制为基础的程度。格拉斯哥大学的 **Barbara Helm** 等突出了生物体对环境条件进行应答的生理学和神经生物学规律间的关联,将注意力集中在鸟类和哺乳类案例上。论文描述了鸟类和哺乳类繁殖的年周期节律、迁徙和冬眠、动物对光热条件的地域性响应。受人为因素影响的气候变化和城市化,使生物时间系统面临压力。将现代人视作一种“季节性动物”,有可能激发理解医学和生理学问题的新观点。

<http://rspsb.royalsocietypublishing.org/content/280/1765/20130016>

### 全天候动物活动没有明显昼夜节律

周期节律在许多生物体中普遍存在,而那些被迫需要日以继夜不停活动的动物会明显表现出较低的效率、健康程度和存活率。耶路撒冷希伯来大学的 **Guy Bloch** 等考察一些动物活动间隔延长的现象,发现这些动物周期节律较弱或不明显,但并未带来明显的不良影响。文中表明,昼夜或次昼夜活动模式比人们认为的更加普遍,特别存在于食草动物、在地球两极以及恒定不变的物理环境中生活的动物、处在特定生活史阶段(比如迁移或繁殖)的动物、社交程度高的动物。虽然潜在机制多种多样,但昼夜活动的动物体内仍有一些节律起搏器继续标定时间。也许在持续的昼夜节律和可塑性的两极中存在一些人们仍然不甚了解的平衡,这种平衡使得显性昼夜节律在功能上仅仅适应于某些特定的生境和生活方式。

<http://rspsb.royalsocietypublishing.org/auth.lib.bit.edu.cn/content/280/1765/20130019>

(编译 田恬)