

萤火虫经济的伦理反思与同一健康策略

张媛媛

(温州医科大学同一健康研究院通识教育研究员)

摘要: 本文系统分析了萤火虫经济发展的现状及其伦理困境。文章围绕生态旅游项目、文化节庆活动、城郊“生态”萤火虫放飞园区及城市广场萤火虫放飞等四类经济活动开展讨论,深入探讨了栖息地破坏、光污染、过度捕捉及生态失衡等伦理问题。研究指出了萤火虫产业化过程中存在的误导性公众教育和人工繁育可信度等关键问题。基于“同一健康”理念,文章提出了加强科学研究、完善法律法规保护、促进社区参与、加强教育宣传等可持续发展策略,以期在经济发展与生态保护之间取得平衡。

关键词: 萤火虫经济, 生态伦理, 同一健康, 可持续发展, 生物多样性保护

张媛媛. 萤火虫经济的伦理反思与同一健康策略. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2024年11月, 总第70期. ISSN2749-9065

过去十多年里,萤火虫相关的旅游活动不断出现不同的声音和变动。以往的活动往往在大力推广之后被遗弃,原因则是生态承载能力的不足和对观赏效果的失望。例如,2013年,青岛中山公园从广西购进万只萤火虫,但在短短三天内便有一半死亡。^[1]再比如,2014年,杭州萧山举办的萤火虫放飞活动因萤火虫数量稀少而导致游客的不满,甚至发生了万人齐喊退票的冲突。^[2]这样的事件频繁发生,使得萤火虫的旅游活动显得尤为敏感。

2024年,萤火虫相关活动似乎迎来了新的发展机遇,呈现出爆发式增长,许多地方涌现出促销和观赏萤火虫的旅游活动。在许多地方,萤火

虫不仅成为了生态旅游的一部分,也成为了一种文化符号。

各地萤火虫旅游项目的火爆趋势反映出萤火虫经济现象正在逐渐演变。萤火虫作为生物多样性的一部分,栖息在潮湿、洁净的环境中,对各种污染以及温度变化很敏感,可以作为监测气候变化的生物指标,是有重要意义的生态指标生物。而且,与此相关的萤火虫旅游产业化、生态保护和伦理问题与生态文明以及同一健康议题均有重要的关联,依旧值得各界关注和深度探讨。

一、萤火虫经济现象分析

当前,萤火虫经济现象主要可以分为四种类型:生态旅游项目、国家级文化活动、城市郊野“生态”萤火



虫放飞游园,以及城市广场萤火虫放飞游园。本文以2024年在各国及各地开展的活动为例逐一分析:

生态旅游项目:以浙江丽水九龙国家湿地公园为例。2024年4月,该公园举办了“赏萤季暨全球新物种公布新闻发布会”,主要通过线上展示和线下预约的形式吸引游客。^[3]同时,成都天台山也围绕萤火虫开展了主题研学旅行,成立萤火虫研究院,通过与高等院校合作,设立萤火虫保护区。^[4]萤火虫生态旅游项目以不同形式开展,基本都是希望推动生态保护与旅游发展的双赢局面。

国家级文化活动:日本、韩国等国家也充分利用萤火虫的生态与文化魅力,开展了系列国家级文化活动。例如,东京萤火虫节^[5]和茂朱萤火虫节^[6]吸引了成千上万的游客,这些活动不仅提供了观赏萤火虫的机会,更是将本土生活汇集在文化节中提供体验,加强国家旅游的对外影响力,当然这其中也涉及到生态保护的宣传。

城市郊野萤火虫放飞游园:随着城市化进程的加速,城市很难见到萤火虫的身影,但萤火虫的浪漫也越发因为稀缺而成为热点,许多城市都开始在郊区设立萤火虫生态园,如长阳萤火虫生态园^[7]和谭庙村沐风谷流

萤之约^[8],以为游客提供与自然亲密接触的机会为由,面向游客提供亲手放飞萤火虫的体验,并将这一行为与科普教育挂钩。

城市广场萤火虫放飞游园:部分城市则在楼宇之间的广场等公共场所举办萤火虫放飞活动,贵阳、梧州、大连、金华、南京等地均曾开展类似活动,通过视觉与感官上的体验,提升人气,以增加商业空间的人流量。

二、萤火虫经济的伦理困境

在萤火虫经济迅速发展的同时,基于生态伦理以及商业伦理,人们对萤火虫经济的伦理反思也从未停止。

从生态伦理角度来看,萤火虫经济面临着多重挑战,包括栖息地破坏、光污染对萤火虫繁殖的影响,捕捉和收集行为造成的种群减少等。

塔夫茨大学科学家和保护主义者组成的团队对全球萤火虫种群威胁进行了调查,2020年其研究结果发表在《生物科学》(Bioscience)上。“由于受到人工光污染,农药、杀虫剂以及栖息地面积的减少,全球有超过2000种萤火虫的种群数量正在减少。此外,萤火虫生态之旅也是置萤火虫于险境的因素之一,这类生态之旅近年来愈来愈受欢迎,每年吸引超过20万人次朝圣。”^[9]



这份报告还指出,在欧洲由于曾经是果园和农田的城市化进程的不断发展,萤火虫所获得的食物明显减少。在马来西亚,通常喜欢在河边的特定树木中交配的萤火虫不得不寻找新的求偶区域,因为河边的树木通常被砍伐使用。而山区的采矿区可以在一夜之间将一片栖息地毁掉。

栖息地破坏是萤火虫经济的首要问题。随着萤火虫旅游的兴起,许多景区为了迎合游客的需求而进行基础设施建设,比如建造观景台、步道等基础设施,这直接侵占了萤火虫的栖息地。此外,随着游客数量的增加,人类活动对环境的影响也日益加剧。游客的踩踏会破坏地表植被,游客带来的垃圾污染也对萤火虫的生存环境造成了负面影响,这都给萤火虫的生存和繁衍带来了严峻挑战。

长期的光污染可能会影响萤火虫的繁殖率,进而导致种群数量下降。此外,持续的光污染还可能改变萤火虫的生物节律,影响其觅食和生存能力。根据塔夫茨大学2020年的研究结果,在东亚和南美,萤火虫的主要威胁之一是人造光。路灯和建筑灯破坏了昆虫的自然生物节律和交配仪式。萤火虫经济提供给游客的探索活动以及摄影服务不可避免涉及灯光的使用,与游客规模成正比的光污染,

也成为萤火虫遭受的光污染来源之一。

捕捉和收集行为造成的种群减少也不容忽视。一些游客在野外看到萤火虫,因好奇心或想要收藏而捕捉萤火虫,这种现象也会出现在一些自然研学活动中,学生以采集标本为由捕捉萤火虫。这样的行为规模达到一定程度就会严重威胁当地的萤火虫种群结构。那些缺少本地萤火虫但仍然以萤火虫放飞为项目的萤火虫公园往往依赖于捕捉野生萤火虫来维持,也有人将萤火虫用于婚礼现场以制造浪漫场景,这都完全违背了生态文明建设的原则。

过度关注萤火虫可能导致忽视生态系统中的其他物种,从而引发生态失衡。萤火虫作为食物链中的一环,其数量的减少会对依赖它们为食的动物产生影响,进而引发连锁反应。例如,某些鸟类和蝙蝠可能因为食物来源减少而面临生存危机。

全球至少有2200种萤火虫。每一种都有具有发光的幼虫(未成熟期)形态,但并非所有的萤火虫物种都有发光的成虫。萤火虫的幼虫以蜗牛、蛞蝓和蠕虫为食,在生态系统中扮演着重要角色,并与农业生产息息相关,但它们究竟以什么样的规模参与着生态系统,人类还并不完全清楚。在



世界的大部分地区，人类对昆虫数目衰退的真实规模和性质还缺乏认识，但气候变化正在引发全球昆虫数量暴跌，农业产量减少 63%。^[10]

三、萤火虫的产业化迷思

各类萤火虫放飞活动，带来了萤火虫活体流通的需求，市场上出现了多种规模的萤火虫交易，看起来一个新的商机正在不断发展，那么，萤火虫真的具有产业发展的前景吗？

（一）萤火虫放飞活动带来了严重的公众教育误导。

城市萤火虫公园的存在虽然声称旨在环境教育和生态保护，但大多数并不满足萤火虫栖息地的条件，无法真实展示萤火虫的自然生活环境和行为，导致观众对萤火虫的生态认知产生误解，主要表现在以下三点：

1. 传递了一个错误的信息——可以随意将野生动物从其自然栖息地移出并展示在人工环境中。这种观念与现代保护生物学的理念背道而驰，可能会助长人们对自然的不当干预。

2. 这些公园往往无法真实地展示萤火虫的自然生活环境和行为。在这类人工环境中，萤火虫无法正常交配、产卵和完成生命周期。这种不自

然的展示方式可能会给观众，尤其是儿童，留下对萤火虫的错误印象。

3. 让公众产生一种错觉——认为只要能在城市里看到萤火虫，就意味着环境保护做得很好。事实上，真正的环境保护应该是保护萤火虫的自然栖息地，而不是将它们移到人工环境中。这种误导可能会分散人们对真正环境问题的关注，从而阻碍实质性的保护行动。

（二）萤火虫来源成谜，与诚信经营背道而驰。

城市萤火虫公园常常声称他们展示的萤火虫是通过人工繁育获得的。然而，这一说法值得我们深思。首先，萤火虫的人工繁育技术极其复杂，需要模拟其自然栖息地的各种条件，包括温度、湿度、光照等。目前，能够大规模成功繁育萤火虫的科研机构寥寥无几。其次，萤火虫的生命周期较长，从卵到成虫需要一到两年时间，这意味着人工繁育的成本和难度都非常高。更重要的是，这些公园并未提供任何可靠的证据来支持他们的人工繁育声明，例如缺少经过同行评议的研究报告，或没有可验证的繁育记录，也没有独立的第三方机构的监督。

华中农业大学植物科学技术学院付新华教授表示，萤火虫规模化养



殖的技术并不成熟，即便有，在技术条件成熟的情况下，一只萤火虫的成本至少也在10元以上。他带领的守望萤火虫研究中心曾根据交易线索，亲赴江西等地进行调查，并发布《2016年的中国萤火虫活体买卖调查报告》。^[11]该报告指出，2016年在网上经营购买萤火虫的网店已达49家，已经形成了非常完整的“活体萤火虫捕捉—收购—线上交易—线下大量批发配送—景区或公园内萤火虫放飞”的产业链，超过五分之一的萤火虫在物流运输过程中死亡。每年4月初的萤火虫发货地主要是海南屯昌和云南西双版纳，4月末起至7月初时，发货地渐渐集中到江西赣州。2024年萤火虫放飞活动在多地出现，江西依旧是萤火虫供应的主要地，网络销售也比过去更便捷，例如一些线上购物平台以及直播平台。

当然，除了萤火虫，还应关注到其他昆虫也正卷入昆虫经济。举个例子：“全日本独角仙相扑大会”于2024年7月在山形县举行，来自日本各地约500名儿童携独角仙参加了这一活动。他们把独角仙放到木棒上，比拼谁的爬得更高。双叉犀金龟，又叫“独角仙”，是颇受日本孩子青睐的一种昆虫。^[12]除此之外，锹形虫、蝉、蜻蜓、蝴蝶、甲虫、螳螂等昆虫也被当作宠物。这一趋势推动了相关

产业的发展，如专业饲养设备、食物供应等。

看到萤火虫经济的热度，濒危物种的繁育路径也成为一些昆虫研究专家的探索新方向。破解萤火虫保护难题的答案是走产业化之路吗？一些专家投入实践，另一些专家则并不支持，认为“昆虫经济正在陷入以消费生活损害生物多样性的困境”。

四、同一健康：萤火虫保护以及萤火虫相关经济的可持续发展

同一健康（One Health）是一种整体性的策略，旨在认识人类健康、动物健康和环境健康之间的紧密联系。这一概念强调，只有通过多学科合作和跨部门协作，才能有效应对全球健康挑战。^[13]在应对萤火虫经济带来的伦理挑战及争议时，同一健康的概念为我们提供了一个全新的视角。该概念强调人类健康、动物健康与环境健康之间的紧密联系，保护萤火虫以及发展萤火虫相关经济也应在这一框架下进行。

正如中国科学院昆明动物所李学燕博士所言，“保护萤火虫并不只是保护某一个特定的物种，而是通过保护萤火虫这类环境指示性生物，激发人们保护身边生态环境的意识。”^[14]



包括萤火虫在内，昆虫生存环境的适宜性是一个重要的伦理考量。昆虫的饮食、繁殖和行为需求往往与哺乳类宠物有很大不同。例如，某些甲虫需要特定的木质材料作为食物和栖息地，而蚂蚁则需要复杂的社群结构。昆虫通常具有相对短暂的生命周期，包括卵、幼虫、蛹和成虫等不同阶段。不适当的饲养可能导致昆虫的生理和行为异常，影响其福利。

与哺乳动物相比，评估昆虫的应激和痛苦水平具有更大的挑战性。昆虫不会发出明显的声音或表情来表达痛苦，其行为变化也可能微妙难辨。这种评估难度可能导致人们忽视昆虫的福利问题。但随着关于昆虫感知与行为的科学研究不断深入，对人类如何对待昆虫带来了挑战 and 新的认识。例如，2019年，悉尼大学研究团队发表报告称，果蝇能够感受痛苦以及拥有像哺乳动物一样的情感记忆能力^[15]；挪威卑尔根大学博物馆的节肢动物学家、演化生物学家季米塔尔等人2021年发布关于蜘蛛普遍具有“认知”行为的发现；^[16]2024年，华中农业大学付新华教授团队与湖北大学李代芹教授、张士昶副教授团队以及国外研究学者共同发表大腹园蛛的行为报告。《科学》杂志对这项研究发表评论称：“这是科学家首

次在蜘蛛身上观察到这种‘操纵’行为。”^[17]

此外，宠物昆虫可能通过多种途径进入野外环境，包括意外逃逸或饲养者有意释放。这种情况可能发生在饲养者无法继续照顾昆虫或认为将其放生是一种善举时。然而，这种行为可能导致严重的生态后果。入侵物种通过直接消耗（啃食农作物和林木，降低产量和质量）、传播疾病（成为农作物和林木疾病的传播媒介）和干扰生态平衡等方式对农业和林业造成严重影响，还可能威胁粮食安全和生态系统服务。

因此，想要发展萤火虫经济，开发者及监管者应采用“同一健康”的理念，考虑人类、动物和环境健康的相互关联性，关注动物福利（昆虫福利）以及整个生态系统的影响，才有可能防止对生态环境和公共健康造成损害，找出平衡经济利益和生态保护之间矛盾的具体路径。

首先是相关政策的制定和执行。2023年，国家林业和草原局将“萤火虫”列入重要的生态保护名录^[18]，这是一个积极的开端。然而，后续仍需强有力的法律制度来落实。为有效应对萤火虫经济带来的挑战，应全面提升法律与监管措施。例如，明确关于昆虫养殖、活体交易及运输的标准，



禁止不当捕捉和放飞活动，推动《野生动物保护法》《动物防疫法》实施细则的丰富与完善。

推动负责任旅游，规范相关旅游行为和旅游开发。包括：设立萤火虫观赏区游客数量上限，避免过度拥挤；制定严格的照明管制规定，限制使用可能干扰萤火虫的人工光源；建立萤火虫栖息地保护区，实施严格的废弃物管理和环境保护措施。

其次，强调社区参与的重要性。社区参与是萤火虫保护工作的关键，无论是保护栖息地、通过社区科学计划协助研究，都有许多不同方式可以发挥每个人的作用。当地居民成为保护工作的主角是建立一个可持续的萤火虫生态保护模式的关键。具体措施包括：组织社区萤火虫保护小组，让居民参与监测和保护工作；培训当地导游，使其成为萤火虫生态知识的传播者；鼓励社区开发可持续的萤火虫观赏项目，如夜间生态徒步等；建立社区基金，将部分旅游收入用于当地环境保护和社区发展。

加强科学研究和公众教育。科学研究可以帮助我们更好地理解萤火虫的生态角色及其保护意义。通过多样化的公众教育活动，如讲座、展览等方式，可以提高公众对萤火虫及其栖息地保护的关注，推动生态保护知

识的普及，重视学生的科普教育和博物体验，增进学生对自然的感知以及对本土原生物种的了解，提升博物素养。

关注萤火虫复育科学研究与实践。应加大同一健康通识及策略的理解和应用，以应对地球系统的复杂问题，实现人类福祉、动物福利和环境保护的共同目标。既要关注复育成果推广，也要关注避免造成外来物种入侵，就地保护本土原生物种，避免迁入物种导致生态体系平衡中断和食物链的混乱。

结论

萤火虫经济的迅速发展不仅反映了人们对自然美的向往，也揭示了与生态保护和伦理问题之间的复杂关系。为了解决这些挑战，必须在“同一健康”的框架下，综合考虑人类、动物和环境的互动，推动有效的生态保护策略。只有在关怀生命、尊重自然、保护生态的前提下，以可持续的方式发展萤火虫经济，才能实现经济利益与生态系统的健康和共赢。

注：本文根据作者于2024年10月26日下午在第七届博物学文化论坛“博物学与旅游经济”分会的发言整理而成。



参考资料：

- [1] 一财网. 青岛巨资引进万只萤火虫三天死一半. 2013-07-19.
<https://www.yicai.com/news/2873427.html>
- [2] 吴佳蔚. 杭州萧山一萤火虫放飞活动万人喊退票 现场发生打砸. 2014年05月01日
<https://news.cntv.cn/2014/05/01/ARTI1398900961663590.shtml>
- [3] 全球新物种公布新闻发布会在浙江丽水莲都区召开[EB/OL]. (2024-04-01)
<http://www.zj.xinhuanet.com/20240401/30ac5cd05bfe414082df011691f5ad4f/c.html>
- [4] 2024天台山南丝路文化旅游季正式启幕. [EB/OL]. (2024-07-27)
<https://www.sc.chinanews.com.cn/whyy/2024-07-27/213409.html>
- [5] 日本十大最佳萤火虫观赏景点 [EB/OL]. (2023-06-11)
<https://www.triptoJapan.com/zh-CN/blog/the-top-10-best-firefly-viewing-spots-in-japan>
- [6] 茂朱萤火虫节游玩攻略简介[EB/OL]. [2024-10-26]
<https://you.ctrip.com/sight/mujugun1595212/77018.html>
- [7] 长阳萤火虫生态园观赏科普[EB/OL]. (2024-09-10)
<https://mp.weixin.qq.com/s/Qjcgj-cEbybo0y4UHn9Tiw>
- [8] 点亮中秋, 在沂河沐风谷和萤火虫来场梦幻之约 [EB/OL]. (2024-09-10)
<https://mp.weixin.qq.com/s/hJZqil5XhUDxZNCjUd8Ujg>
- [9] 萤火虫恐灭绝: 光污染, 杀虫剂和栖息地锐减是三大主因 [EB/OL]. (2020-02-06)
<https://tech.sina.cn/2020-02-06/detail-iimxyqvz0650163.d.html>
- [10] 气候变化引发全球昆虫数量暴跌, 农业产量减少 63% (2022-07-25)
https://www.cdstm.cn/gallery/hycx/yzx/202207/t20220724_1071929.html
- [11] 谁来拯救正在消亡的萤火虫 [EB/OL]. (2018-03-03)
https://news.ifeng.com/a/20180303/56445815_0.shtml
- [12] 全力对战! 独角仙相扑赛 [EB/OL]. (2024-07-23)
<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/zh/news/programs/special/202407231447/>
- [13] 邱仁宗, 杨美俊, 陆家海. 生命意义与同一健康[M]. 北京: 人民大学出版社. 2024: 46-49
- [14] 乱象丛生, 脆弱的本土萤火虫归去何方? [EB/OL]. (2018-06-13)
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/38047232>
- [15] KHUONG T M, WANG Q P, MANION J, et al.. Nerve injury drives a heightened state of vigilance and neuropathic sensitization in *Drosophila*. *Science advances*, 2019,



- 5(7): 4099. DOI:
10.1126/sciadv.aaw4099.
- [16] Betsy Mason. Spiders are much smarter than you think [EB/OL]. (2021-10-28).
<https://knowablemagazine.org/article/mind/2021/are-spiders-intelligent>
- [17] Fu, Xinhua et al. Spiders manipulate and exploit bioluminescent signals of fireflies. *Current Biology*, Volume 34, Issue 16, R768 - R769. [https://www.cell.com/current-biology/abstract/S0960-9822\(24\)00914-X](https://www.cell.com/current-biology/abstract/S0960-9822(24)00914-X)
- [18] 萤火虫首次被列入“三有名录” 保护“夜精灵”有规可依 [EB/OL]. (2023-07-02).
<https://news.hzau.edu.cn/info/1007/13092.htm>

