

水土保持工程对水生萤火虫(黄缘萤)之影响

李明燾¹, 赵于震

(屏東科技大学 水土保持系, 台湾 屏東 91201)

摘要:以台湾南部屏東地区的黄缘萤栖地为研究对象,调查栖地水质环境并探讨水土保持工程(景观护岸)对黄缘萤之影响。调查结果显示:该地区的水质环境相当适合黄缘萤的生存,黄缘萤繁殖的两个高峰期分别为 11 月与 6 月,且黄缘萤求偶的高峰期约在日落后 1 h。土堤护岸黄缘萤数量为景观护岸的三倍以上,造成此差异的原因主要为景观护岸的设计并未考虑黄缘萤的成长及繁衍过程,所以造成影响。因此水土保持工程的设计与施作,必须考虑当地生物习性才能降低对生物栖地的破坏,以免影响生态保育。

关键词:萤火虫;黄缘萤;水质;景观护岸

中图分类号:S157

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2012)01-0281-03

Influence of Soil and Water Conservation Structure on Aquatic Firefly (*Luciola ficta*)

LEE Ming-his, JHAO Yu-jhen

(Department of Soil and Water Conservation, National

Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan 912, China)

Abstract: In the 1950s, *Luciola ficta* was abundant in Taiwan's rural ecosystems. Since then, its field habitats have decreased rapidly due to agrichemical toxicity, light pollution, and habitat destruction caused by the cementing of irrigation ditches. The work presents the investigation of water quality on its field habitat and discussion about the influence of soil and water conservation structure (landscape revetment) on its number in Pingtung County of southern Taiwan. The result shows that the water quality of field habitat is suitable for the living of *L. ficta*. Two peak values of activity for adult *L. ficta* occur in November and June, and the most values of *L. ficta* appear after sunset 30~60 min. The number of adult *L. ficta* measured on soil revetment equaled about 3 times of which measured on landscape revetment. On the other hand, the soil and water conservation structure has quite obvious influence on *L. ficta* habitat. Therefore, the process for design and construction of soil and water conservation structure must take care of the field habitat of organism and reduce the habitat destruction.

Key words: firefly; *Luciola ficta*; water quality; landscape revetment

在 1950 年代,黄缘萤曾经大量出现在台湾的农村生态系统,尔后随着农药的使用、光害及水泥护岸的施作,破坏了栖地环境,导致数量急速减少^[1]。台湾地区有纪录的萤火虫共 61 种,基本上可分为陆生、半水生及水生三种^[2]。陆生种类分布于台湾西部海拔 1 500 m 以下山区,半水生种类主要分布于新竹以北海拔 500~1 500 m 山区,根据何健铭^[3]的调查发现,台湾水生萤火虫的栖地共计 51 处,其中以黄缘萤 40 处最多。近几十年来,随着台湾人口的增加与居住环境的扩张,加上人为不当的开发,每逢台风豪雨

就会威胁到居住在河岸旁居民的安全,为了保护居民生命财产的安全,水土保持工程(如护岸、挡土墙等)设施是最常被使用的工程保护方法,设计不当的水土保持工程会破坏黄缘萤的栖息环境,影响其化蛹过程,导致数量的减少,甚至逐渐走向物种灭绝的命运^[4-5]。

本文以台湾南部地区相当重要的黄缘萤栖地为研究对象,长期调查栖地水质环境与并探讨水土保持工程(护岸)对黄缘萤数量之影响,研究成果希望可以当作日后护岸设计之参考依据。

收稿日期:2011-07-28

修回日期:2011-10-28

资助项目:屏東地区重要黄缘萤栖地生态环境调查与监测

作者简介:李明燾(1969—),男,台湾屏东市人,博士,助理教授,研究方向:生态环境监测。E-mail:mhlee@mail.npust.edu.tw

1 研究区域

屏东县九如乡玉泉村为台湾南部地区极重要的萤火虫栖地,此地区有陆生及水生萤火虫,水生萤火虫以黄缘萤为主。黄缘萤主要栖息在约 300 m 长的崇兰旧圳,河道宽度约 8~10 m,如图 1 所示。由于此处地下水丰富,河道整年有着源源不绝的干净水源,因此提供给黄缘萤良好的栖地水质环境。然而此地区每逢台风豪雨,河道经常发生溢流,淹没附近民众赖以生的经济作物,造成民众经济财产的损失。2007 年当地乡公所为了治理该地区的淹水问题,在崇兰旧圳右岸进行 300 m 长的景观护岸整治工程,以预铸混凝土块置入河床底做为基座(如图 2 所示),基座上施作植草砖并客土种植南美蜚螭菊,并于右岸上施作一景观步道(如图 1 所示),以利民众到此观看萤火虫。2008 年完工后,虽有黄缘萤活动的踪迹,但其数量与未施作护岸前相差甚大。本文从 2010 年 6 月开始对该区域进行水质环境监测与黄缘萤数量调查,希望藉由调查数据,说明水土保持工程(景观护岸)对于黄缘萤栖地之影响,积极保育屏东地区唯一的黄缘萤栖地。

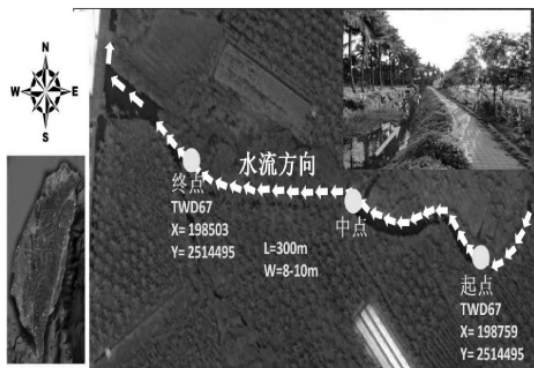


图 1 研究区域位置及现地照片

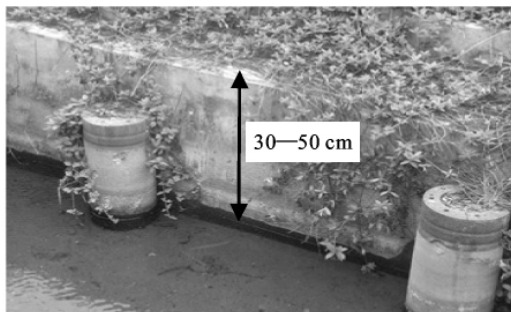


图 2 景观护岸基座(预铸混凝土块)现地照片

2 水质调查分析

黄缘萤在化蛹前,都是生活在水中,水质的好坏影响幼虫存活的数量,本文将 300 m 的研究区域分为起点、中点与终点(图 1),利用 YSI—650 水质量测

仪,分别于上述三个地点量测 5 项水质,包括酸碱度(pH 值)、溶氧、水温、电导度及盐度等,量测时间约为 17:00—18:00,每周量测 1 次,量测时将量测器置于水面下约 10—20 cm 处。图 3 为各项水质量测后以月平均值显示之结果,说明如下。

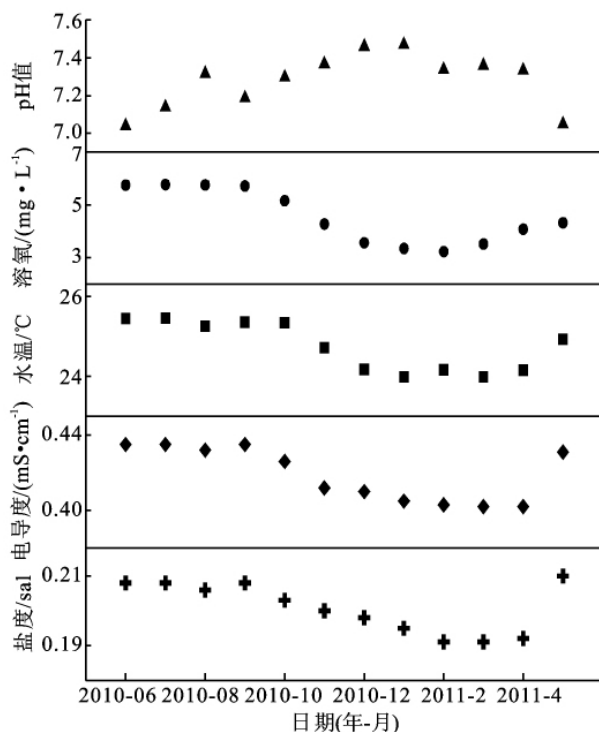


图 3 研究区域 5 项水质量测之月平均值

由图 3 中可看出,pH 值的月平均值变化范围介于 7.04~7.47 间,年平均值为 7.28。溶氧的月平均值变化范围介于 3.23~5.77 mg/L 间,年平均值为 4.541 mg/L。水温的月平均值变化范围介于 24.0~25.5℃,年平均值为 24.7℃。电导度的月平均值变化范围介于 0.40~0.44 mS/cm 间,年平均值为 0.42 mS/cm。盐度的月平均值变化范围介于 0.19~0.21 sal 间,年平均值为 0.20 sal。由图 3 可看出,4 项水质(包括溶氧、水温、电导度及盐度)变化的趋势相当接近,大致上从 9 月、10 月开始下降,2 月、3 月为最低,然后开始上升。以整体趋势来看,4 项水质月平均值在丰水期(5—10 月)时较高,枯水期(11 月—次年 4 月)时较低,而 pH 值正好相反,丰水期时较低,枯水期时较高。根据何健谔^[3]针对黄缘萤进行人工饲养发现,pH 值保持在 7.15~7.60,溶氧保持在 5.55~5.58 mg/L 间,水温保持在 25℃ 附近^[6],对黄缘萤之繁殖复育最佳,上述结果与本研究区域调查的结果相当接近,也就是说,本研究区域的栖地水质环境相当适合黄缘萤幼虫栖息。

3 水土保持工程对黄缘萤之影响

为了了解研究区域内水土保持工程(景观护岸)

对黄缘萤之影响,本研究首先调查河川两侧护岸(土堤与景观护岸)黄缘萤成虫的数量,再探讨水土保持工程对黄缘萤之影响。调查频率以每周1次,量测时间分三个时段,分别为19:00、19:30及20:00,两人一组以穿越线法计算河川起点至终点两侧护岸上黄缘萤成虫的数量。图4为三个时段土堤及景观护岸上,黄缘萤成虫月平均数量调查结果。

由图4中可看出,每年黄缘萤繁殖的两个高峰期分别为11月与6月,且黄缘萤成虫活动的高峰期约在19:00,换句话说,黄缘萤成虫约在日落后30~60 min进入求偶的高峰期。三个时段(19:00,19:30,20:00)土堤护岸黄缘萤成虫的数量均高于景观护岸,以19:00调查的月平均值来看,土堤护岸每个月均超过80只,最多将近270只(11月),景观护岸有11个月均少于40只。以3个时段的年平均值来看,土堤护岸分别为158,111,63只,景观护岸分别为49,33,20只,土堤护岸黄缘萤数量约为景观护岸黄缘萤数量的3倍以上,造成显著差异的主要原因,可能是黄缘萤幼虫于终龄时,会从水中爬上护岸,钻入土壤中制作蛹室化蛹,因为景观护岸的基座为水泥构造物,黄缘萤幼虫必须爬过30~50 cm的垂直水泥墙,才能至人工客土的土壤中化蛹,因此影响黄缘萤的数量。所以水土保持工程的设计与施作,必须考虑当地生物成长及繁衍过程,才能降低对生态栖地的破坏,以免影响生态保育。

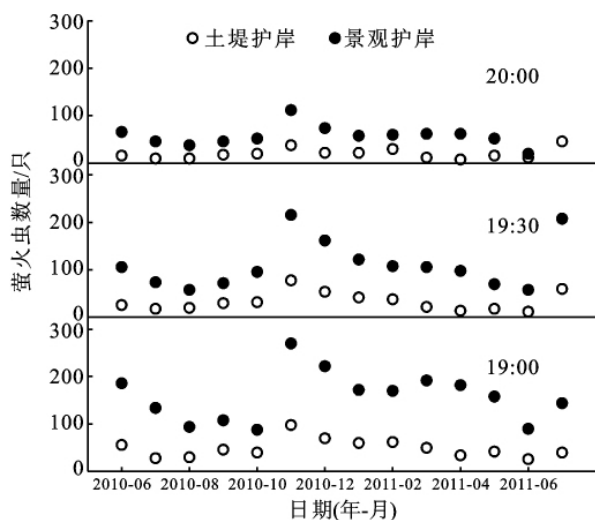


图4 土堤及景观护岸在三个不同时段黄缘萤成虫月平均数量调查结果

4 结论

设计不当的水土保持工程会破坏生物的栖息环境,影响其生长与繁衍过程,导致物种数量的减少,甚至走向物种灭绝的命运。本文以台湾南部屏东地区相当重要的黄缘萤栖地为研究对象,长期调查栖地水质环境并探讨水土保持工程(护岸)对黄缘萤数量之影响。研究区域相当适合黄缘萤幼虫的居住,5项水质质量测的年平均值分别pH值为7.28、溶氧为4.541 mg/L、水温为24.7℃、电导度为0.42 mS/cm、盐度为0.20 sal。300 m的土堤及景观护岸(水土保持工程)黄缘萤成虫数量调查结果显示,黄缘萤繁殖的两个高峰期分别为11月与6月,且黄缘萤求偶的高峰期约在日落后1 h。土堤护岸黄缘萤成虫数量为景观护岸的三倍以上,造成明显差异的主要原因为黄缘萤幼虫于终龄时,会从水中爬上护岸,钻入土壤中制作蛹室化蛹,因为景观护岸的基座为水泥构造物,黄缘萤幼虫必须爬过30~50 cm的垂直水泥墙,才能至人工客土的土壤中化蛹,因此造成影响。所以水土保持工程的设计与施作,必须考虑当地生物成长及繁衍过程,才能降低对生物栖地的破坏,以免影响生态保育。

致谢:本研究获营建署计划支助,并获得营建署与屏东县政府城乡发展处同仁在研究工作上的许多协助,使本研究得以顺利完成,在此一并申谢。

参考文献:

- [1] 何健铭,姜碧惠. 台湾地区二种幼虫水生的萤火虫[J]. 自然保育季刊,1997(17):42-46.
- [2] Ho Jen-Zon, Chiang Pi-Hei, Wu Chia-Hsiung, et al. Life cycle of the aquatic firefly *Luciola ficta*(Coleoptera: Lampyridae)[J]. Taiwan Endemic Species Research Center,2010,13:189-196.
- [3] 何健铭,姜碧惠. 荧光水影:水生萤火虫之保育及复育[M]. 台湾:特有生物研究保育中心出版,2002.
- [4] 陳建志,楊平世. 阳明山国家公园萤火虫复育展示计划[M]. 台湾:内政部营建署出版,1998.
- [5] 杨平世. 国家公园萤火虫复育研究计划[M]. 台湾:营建署出版,1997.
- [6] 吴加雄. 东势林场萤火虫生态研究[D]. 台北:台湾大学昆虫学研究所,2000.