

再见萤火虫：“美而无用”的虫子，如何成为台湾的环保指标？

菁英极力关注像台湾黑熊这样的陌生物种，一般民众更关心萤火虫的消逝。但萤火虫保育，真的是现代都市环保神话吗？



黄缘萤与黑翅萤的发光轨迹。摄影：方华德

在长久以来试图与自然共存后，人类活动撼动了大自然的过程，从早期的农业革命到工业革命的爆发，再到现代的全球化和信息时代，每个时代都对地球造成了独特且深远的影响。有学者给了这个地质年代一个极富争议的称号：“人类世”。人类作为相对年轻的物种主导了环境变化，但即便有些人认为人类与别不同，我们从来没有脱离过我们的“物种起源”；自然的故事，仍然是人的故事。在端的新栏目里，“人类世”是一个观察、评论、报道的视角，在面对海平面上升、物种大规模灭绝，气候变化危机的21世纪，我们在这里重新思考我们与地球和其他物种的关系，以及未来的千万种可能。请[按此](#)订阅“人类世”栏目。

（徐振辅：台湾大学地理系硕士，自由写作者，长期关注自然生态相关议题。著有《驯羊记》。）

萤火虫工厂

> “你如果做这个萤火虫复育哦，可以做到老老老，都不用再找其他工作了。”

“我是学历没人家好啦，但萤火虫哦，全世界没有一个人看得比我多；栖地也是，全世界没有一个人看得比我多。”陈仔拍著胸脯说。

陈仔的萤火虫养殖基地位于南投山区，一座山坡边的果园。空地上有几间简陋的货柜屋，屋内摆了些养虫器材—密林盆、塑胶盒、网子之类的。陈仔说自己有三个这样的养虫基地，每当接到订单，他就会从野外采集一批成虫作为种源，带回室内交配产卵（一只母虫通常能产下超过一百颗卵），接著张罗饲养容器和食物，确保幼虫在资源充足的环境中成长。

举凡和陈仔谈话过的人，大概都对他毫不谦逊的说话方式印象深刻。陈仔年过七十，初中学历，从未受过正规学院训练，早年做过农药销售、玩具批发、昆虫买卖等生意。直到三十年前接触复育这一行，就一直以萤火虫专家的身分谋生。行内人都知道陈仔说话总是过分浮夸，但不得不说，他在养虫方面确实很有一套。

2022年我初次拜访陈仔的养虫基地，他带我走到货柜屋外头，指向地上一个近两公尺宽的白铁箱子，里头有些破碎的草叶和泥土。他说：“这些土是重点，黑翅萤化蛹需要制作土茧，如果没有合适的土就不可能把黑翅萤养起来。”当我追问更具体的方法时，陈仔却告诉我：“我哪有可能教别人怎么养，对不对？这是我的饭碗耶。”

他反问我，以后是不是想做这一行？我连忙否认。

“唉，你如果做这个萤火虫复育哦，可以做到老老老，都不用再找其他工作了。”他说：“你如果之后听谁说有案子要做，再打电话给我介绍一下嘿。”





大安森林公园萤火虫季的导览活动。图：作者提供

陈仔培育出的萤火虫，不久后将被送往台湾各地的“萤火虫复育区”；待隔年春末成虫羽化时，便能供成千上万的游客观赏。根据2021年一份关于全球萤火虫观光产业的调查报告指出，台湾光是阿里山国家风景区、东势林场、大安森林公园这三处景点，每年的赏萤人次就高达56万，在世界上[名列前茅](#)。

这就是台湾当代非常流行的新型态环保行动——萤火虫复育。一直以来，萤火虫被视为良好环境的指标物种，但随著栖地破坏、农药泛滥、夜间照明等因素，她们在过去几十年内数量锐减。而当生态保育观念在1990年代风靡台湾社会之时，萤火虫旋即成为最受大众关注的生物类群，复育行动随之兴起。

起初，复育被许多人当成发展观光的工具，旅游业者会在郊区经营萤火虫栖地，让都市人周末度假时可以远离日常生活，体验一种浪漫化的乡村自然。近年来，这股热潮却从郊外延烧进城市，地方政府利用萤火虫的绿色形象，宣示自己朝向更生态、更永续、更宜居的未来前进；许多大企业也积极支持复育计划，发布相关新闻稿并撰写永续报告书，表示自己在对抗生物多样性丧失的问题上付出了值得称许的努力。

于是，我们见到越来越多高度人工化的萤火虫栖地，被镶嵌进人口密集的都市地景之中。专家们发展出一套包含环境评估、栖地改造、活动规划的复育商业模式，民间也出现专门供应种源的“萤火虫工厂”。透过这组生产网络，人们几乎可以在任何想要的地方创造出美妙的微光风景。

乍看之下，萤火虫似乎在人类帮助下脱离了生存危机，但从更大尺度的生物多样性角度来看，这些行动恐怕不如相关单位所宣称的那样，总是具有真正的“保育”效果。





等待野放到户外复育区的黄缘萤幼虫。图：作者提供

## 贩卖火光的人

在生态复育的叙事里头，工业化和商业化的形式往往令人反感，那太现代、太资本、太不自然。

当复育案越来越多时，用于野放的虫体从何而来？由于人工经营的栖地通常并不稳定，很容易因为各种意外干扰而毁坏（比如民众破坏、外来种入侵、干旱或强降雨等等），为确保族群存续，复育规划者经常要反复投放新的种源，有时一个案子就要消耗数千只、甚至数万只萤火虫。如此庞大的数量，靠的并非野外采集，而是一批隐藏在台面下的养殖者与他们的萤火虫工厂。

例如，生活在森林底层的黑翅萤 (*Abscondita cerata*) 由于发光明亮、数量庞大，经常受到业者的青睐。只不过作为陆生型萤火虫，黑翅萤的养殖相当困难。根据复育专家的说法，目前台湾只有一位养殖者有办法大量供应黑翅萤的货源——那就是陈仔。

黑翅萤不是人们唯一渴望复育的物种。2022年初一个寒冷的午后，我来到桃园山区一间地点偏僻的餐厅，拜访它的老板猴哥。这位五十多岁的大哥不只能掌厨烧菜，还拥有另一个隐藏身分，就是台湾北部最大的萤火虫供应商之一。他在自己餐厅后头设了一座养虫室，里面培育数以万计的萤火虫。“我这边等于是萤火虫工厂。”猴哥信心十足地告诉我：“不管你要多少量，我都可以生产出来。”

猴哥培育的物种名为黄缘萤 (*Aquatica ficta*)，在全世界两千多种萤火虫当中，这是极少数的水生型物种之一，意味著牠的幼虫阶段必须在水下度过。当进到一间养虫室，你会见到许多玻璃或塑胶材质的水盆，里头养著密密麻麻的黑色幼虫。从卵孵化那一刻算起，黄缘萤幼虫至少要经过三到六个月的时间觅食成长，才会蜕变为终龄幼虫。接著牠们会从水底爬到岸上化蛹，并在一个星期后羽化成虫——这时就成为我们印象中，在夜晚闪闪发光的萤火虫。

猴哥的养虫室中放了二、三十个长方形塑胶盆，每盆至少饲养一、两千只幼虫，表示一季的产量可以达到三、四万只。当幼虫培育成熟后，有些个体会供应给相关机构进行教育展示，有些野放到猴哥自己管理的赏萤区，有些则销售给专门的复育业者，让他们投放至自己的复育区。他每年只要留下部分个体用于繁殖，就能持续在养虫室中生产出源源不绝的萤火虫。





黄缘萤雄虫。摄影：方华德

尽管全球许多国家都有过萤火虫复育与人工养殖的尝试，但台湾的黄缘萤却发展出最成熟的规模化养殖形式，这主要是因为水生环境易于操控，且物种本身适应性强的缘故。一旦生产成本足够低廉，商业化的复育模式便成为可能。三十年前复育活动刚兴起时，黄缘萤幼虫就以新台币30到40元的批发价格在市场上流通，近年则逐步上涨至60到70元。以现行的人工复育区来说，依据栖地规模和环境条件的差异，一件黄缘萤复育案通常需要野放数百只到上万只幼虫不等。

在我看来，不管是猴哥、陈仔或其他养殖者，几乎都具备业余昆虫学家的特质，对于探究物种习性有著过人的热情。在一个渴望微光的时代，这意外成了谋生的手段。从1990年代复育兴起以来，便有一群熟稔养殖技术的专家在暗中支撑这项事业——他们有的隶属于学术机构，有的是民间人士，后者因为不受机构规范，更能自由参与商业性的复育计划。

根据调查得到的资讯，台湾目前大概有五、六名这样的养殖者，在产业中担任上游厂商的角色。当户外复育区的萤火虫面临生存危机时，他们可以从养虫室中及时调度种源，确保希望的微光不致破灭。

虽然萤火虫复育是件风光光的事，可是业内人士往往对养殖之事三缄其口；许多人将“买虫”当成复育的污点，养殖者也不肯被贴上“卖虫”的标签。在生态复育的叙事里头，工业化和商业化的形式往往令人反感：那太现代、太资本、太不自然，与萤火虫被赋予的象征意义相互矛盾。人们期待的是只要投放少量种源，萤火虫就能在复育区中繁衍不息。可实际情况是，很多复育案至今仍要依靠“养虫室”这个稳定可控的后台，才能在前台维系所宣称的复育成果。

如果说，这是一个对外展演的保育剧本，那么为了保证观众不出戏，规划者必须小心翼翼地將后台的一切隐藏起来。因此与相关人士接触的过程中，我发现即使彼此都知晓背后的生产过程，他们也不太愿意公开谈论。那就像是一项贷款进行的投资计划，在一点一点累积的债务中，耐心等待获利的那一天。



民间养殖者所培育出的黄缘萤成虫。图：作者提供

## 点燃观看的渴望

相比于犀牛、老虎、台湾黑熊、黑面琵鹭这类菁英知识份子极力关注的陌生物种，对一般民众来说，萤火虫的消逝才是切肤之痛。

晚近台湾这一波萤火虫复育风潮，并不是传统上由一个国家专门机构或国际组织领导、以严谨科学研究为基础所订定的计划；它大多是由地方政府、社区、民间单位自主发起的行动，背后的驱动力源于民众对于“观看”的热烈渴望。

以萤火虫为主题的大众旅游是很当代的产物。几十年前，萤火虫在台湾乡村随处可见，那时无论学术界或社会大众，都不认为牠们有被研究与珍视的价值。直到1990年代，随著经济迈向繁荣，观光旅游成为城市居民提升生活品质的重要手段，加上政府推动周休二日的工作制度，使得到外地“过一夜”的度假行程蔚为流行。于是，萤火虫的怀旧与乡村意象成了诱惑都市人的招牌，报纸上常出现类似这样的赏萤广告：

在一些较为偏僻的山野中，目前仍有萤火虫的踪迹，是“城市乡巴佬”们回味童年美梦的最佳景物。（中国时报，第40版，1994年4月28日）

1990年代也是保育意识崛起的时代，当时随著野生动物保育法施行、美国以保育之名对台湾实施贸易制裁等事件，生态保育成为台湾社会新的道德准则。而相比于犀牛、老虎、台湾黑熊、黑面琵鹭这类菁英知识份子极力关注的陌生物种，对一般民众来说，萤火虫的消逝才是切肤之痛，后者与自己的童年时光一同被埋葬在经济荣光的阴影下。1996年，代表环境主义意识形态的绿党在台湾成立时，曾举办过“十大绿色心愿”的全国票选活动，当时得到第六名、也是名单中唯一提及特定物种的心愿，就是夜晚要能看见萤火虫。

凭借这股情感动机以及环保论述提供的正当性，人们开始积极寻求与萤火虫重新相遇的可能，促成了昆虫学研究的进展。在那之前，台湾本土学界从未关注过萤火虫，毕竟这东西既不是害虫，也称不上益虫，就只是偶尔在乡间夜晚留住人们片刻的目光。1990年代因应社会兴趣的转向，一些学者开始将注意力放在这些“美而无用”的物种身上，政府单位资助一系列研究与调查计划。过程中，萤火虫的名字、分类、习性、分布状况被逐一揭露，各县市出版一本又一本赏萤手册。这些情报可谓观光产业最关键的基础建设，它能在茫茫黑夜中，指引群众与萤火虫的相遇。

寻觅微光的过程中，除了发掘既有的生物栖地之外，专家们还发展出一套更积极的手段，就是透过环境改造的方式提升一个区域的萤火虫数量，甚至在原本没有萤火虫的地方打造全新的栖地。近年来，这套“复育”技术似乎已经从某种环保追求，转变为一项可供选购的园艺造景服务，甚至连一些人口稠密的都会地带，都能见到人力密集维护的萤火虫复育区。





世界先进公司晶圆二厂萤火虫野放活动。图：作者提供

## 当连台积电都来复育萤火虫

> 投入萤火虫复育除了可以撰写新闻稿、在公司网站发布文章，还可以编写每年的永续报告书。

当养殖者接到订单，如期培育出业主所需的数量后，这些宛如火种的幼虫就会出货至指定的复育区。在那里，专家精心打造了理想的栖息地，期望幼虫在户外安然成长。顺利的话，待季节来临时（每年第一批羽化个体通常出现在三月至四月），令人陶醉的微光便会从夜晚的池边缓缓升起。

这些复育区都位于何处呢？在各式各样复育需求当中，很大一部分来自收费的休闲园区，比如恒春农场、东势林场、马太鞍湿地、千蝶谷昆虫生态农场等等，他们借由举办赏萤活动创造可观的收益。另外也有建商将复育当成园艺造景的一部分，比如向来以“生态”为设计理念的半亩塘建设公司，便在台中大坑的豪宅建案“朴山村”复育萤火虫，借此提升商品价值。除了这些明显“有价”的案例之外，近年也出现越来越多非营利的复育案，以更隐晦的方式为自己创造利益。

2020年圣诞节那天下午，我来到新竹的世界先进公司晶圆二厂，参加一场野放萤火虫的活动。那是一处被铁丝网围篱保护起来的私人区域，中央有片芦苇丛生的草泽，四周是稀疏的杂木林，再过去则是工厂——事实上，眼前这块看似自然的湿地正是晶圆厂的滞洪池。当天出席人员包含政府官员、工厂主管、员工及眷属，其中一些人应景地戴上了红色圣诞帽。在例行性的贵宾致词过后，众人在复育专家引领下欢欣鼓舞地来到水边，旋开手中装有黄缘萤幼虫的玻璃瓶，低伏身子将其放流入水。那是个极富隐喻性的图像：在一个高科技且被认为高污染产业所排放的废水中，萤火虫找到了新的生存空间。

尽管对企业决策者而言，投入萤火虫复育不见得是商业利益导向的决定，但对公关部门来说无疑是打造形象的绝佳工具。这件事除了可以撰写新闻稿、在公司网站发布文章之外，最大的用处之一便是编写每年的永续报告书。在这份向投资者揭露非财务资讯的报告书当中，永续发展是企业必须奉行的核心价值，具体而言，则是要满足联合国所提出的十七项永续发展目标（Sustainable Development Goals, SDGs）。如若翻开世界先进公司2021年的永续报告书，你会在“实践联合国永续发展目标”这一节、陆地生态（SDGs目标十五）这一栏位底下，读到该项事迹：

针对厂区及周遭水源进行净化养护，恢复其生态系统，并发起四年萤火虫复育计划，提升认养水源区的生物多样性。

世界先进并非唯一对萤火虫感兴趣的企业，作为台湾首屈一指的半导体公司，台积电早在2018年起便针对北中南三个厂区陆续启动萤火虫复育计划。尽管这类复育区门禁森严，一般民众不能随意进出，但相关报导在各大杂志与媒体平台上广为流传。另一类同样给人高污染印象的事业——发电厂——也是萤火虫复育的爱好者，如台中火力发电厂从2020年起便在一位专家协助下，于厂区周边复育黄缘萤。第690期台电月刊的报导中，你可以见到一张萤光点点的封面配图2，那景象跟电厂为人们“点亮黑夜”的许诺既相似又矛盾。

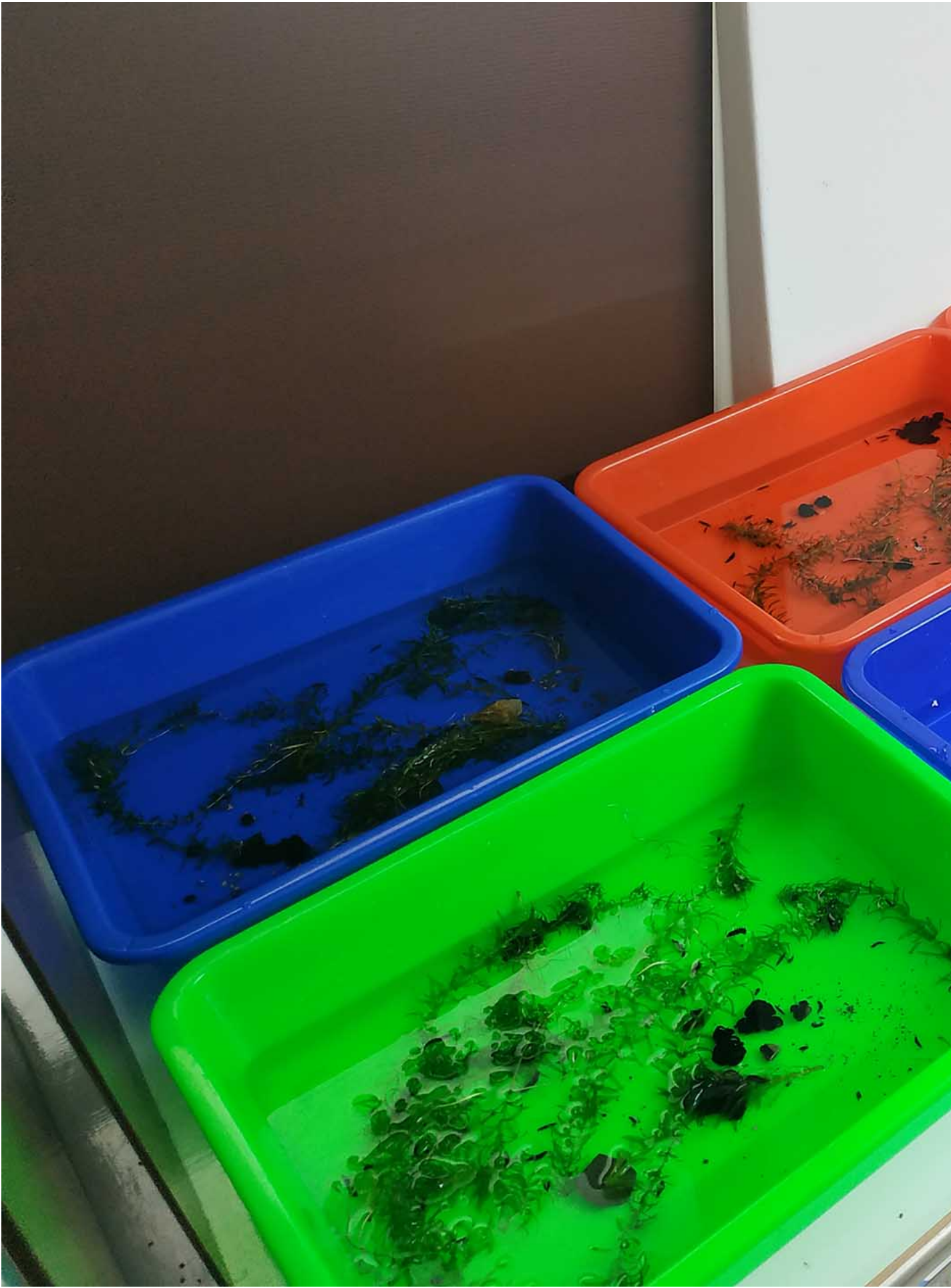
除了企业外，许多城市政府亦如飞蛾般渴望著火光。台北市作为台湾的首善之都，可说是萤火虫复育最风行的地方。早在1995年陈水扁当上第一任民选市长不久，就曾指示过建设局复育萤火虫，后来这个案子委托台湾大学杨平世教授的团队在虎山溪执行了第一个黄缘萤复育计划。到了2015年，新任市长柯文哲提出海绵城市的愿景，并在非政府组织倡议下推动公园生态化政策，促成新一波的复育行动。公园处彼时选定大安森林公园、荣星花园、木栅萃湖等三处都会公园，与民间单位合作营造栖地，力求让萤火虫的微光在台北重现。



2018年起，台北市政府进一步配合萤火虫的羽化季节，在每年四、五月间举办萤火虫季，让民众用自己的双眼见证城市的变化。为确保活动顺利，公园处每年二月底会先召开萤火虫季的细部规划会议，召集实际管理各处复育区的单位前来研讨。每年会议简报的开头都是同一句话：

萤火虫是生态复育的指标物种，萤火虫复育成功可视为台北市朝向生态城市所做的重要成果。

随著复育及行销模式日渐成熟，成功案例越来越多（至少在公关意义上），对一个渴望彰显自身环保使命感的公私单位而言，除了典型的植树与净滩活动外，萤火虫毋宁成为一个相当诱人的选项。它的故事既贴合永续发展的框架，又能满足这个社会的“绿色心愿”，可以说是一个低成本、低风险、报酬可期，并且充满亮点的投资项目。



台北某复育单位的萤火虫饲养空间。图：作者提供

## “生态指标”指向何方？

在台湾，萤火虫作为“生态指标”或“水质指标”的说法非常盛行，多少是受到日本观念的影响。约莫1960年代起，随著日本战后工业活动导致的水污染问题日益严重，自然保育团体开始积极投入抗争。此时生活在河川中的源氏萤 (*Nipponoluciola cruciata*) 旋即成为反工业、反都市的运动号召，并与环境健康之间建立强烈的连结。到了1990年代，当台湾社会对萤火虫产生兴趣时，由于普遍以日本经验为参照，遂继承了这套观念，使得生态指标或水质指标的说法大为流行——尽管多数萤火虫和水域并没有直接联系。

在生态学脉络下，指标物种 (indicator) 有它特定的使用情境，指的是借由追踪少数物种的族群状况来评估复杂的环境变化；这是一种方便的监测工具，能提供管理者作为决策参考。不过一旦进入公众语境，这个概念往往被简化为“萤火虫越多代表环境越好”的口号，物种跟环境的关联性变得模糊，复育的生态意义也被扩大解读。很多时候，萤火虫的存在与其说是一种生态品质的指标，不如说是一种生活品质的指标，它的意义来自人们观看时刻得到的情感满足。但就生物多样性保育而言，究竟能达成何种效果，仍然有待检验。

长期从事萤火虫研究、目前任职于国立自然科学博物馆的郑明伦博士认为，当代流行的都市复育活动更像在经营动物园，那些萤火虫被隔绝在封闭的复育区当中，必须不断投入庞大的人力物力才能勉强维持现况；它固然能够创造教育、游憩、商业的价值，但以保育之名宣传是一种谬误，它不会真的解决什么生态危机，却可能让民众误解或者忽略了生物多样性保育的最终目标。

当然，一名受过学院训练的规划者会意识到萤火虫作为行销工具的潜力与风险。吴加雄博士是台湾近年最活跃的复育专家之一，也是国际自然保育联盟物种存续委员会萤火虫专家群的台湾代表。早在2016年台北市公园复育计划刚推行时，他便在接受《ETToday东森新闻云》访问时回应民众提出的相关质疑。吴博士坦言，从整体保育的观点来看，都市萤火虫复育的生态意义确实有限，但透过这个指标性的明星物种，能让都市人与广泛的环境问题产生连结。换言之，一些从业者即使知晓萤火虫复育带有浪漫神话的成分，但仍对其社会影响抱持正面态度。





荣星花园志工队定期进行萤火虫栖地维护。图：作者提供

台湾近年兴起的萤火虫复育风潮，已然不是在野外划定一块保护区、尽可能排除人为干扰的传统保育实践；它仰赖各方行动者的积极介入，才能在水泥环伺的城市空间维系一线生机。作为一种新型态的环境行动（如果不称之为保育的话），要综合评估萤火虫复育在各个层面的影响并不容易，这是一场大型的实验，相关讨论仍在持续进行中。

回首战后以来，在现代化许诺的发展荣景下，萤火虫曾面临严峻的生存危机。而当进步的幻梦破灭时，萤火虫作为反工业、反都市的符号被大肆宣扬。如今同样是这股现代化的力量，却让牠们以工业化、都市化的形式，找到了另一种与人类社会紧密纠缠的生存可能性。

（除了公众人物外，本文受访者以化名呈现）

[# 动物保育](#) [# 人类世](#) [# 环保](#) [# 保育](#)

本刊载内容版权为端传媒或相关单位所有，未经[端传媒编辑部](#)授权，请勿转载或复制，否则即为侵权。