

## Practice of ecological control of mosquitoes in Daan Forest Park and development of vector control devices for mosquitoes



實習學生：呂旺展

實習單位：大安森林公園之友基金會

單位指導：鄭高特先生

校內指導：蔡坤憲教授

### 前言

大安森林公園之友基金會成立於2014年，致力於大安森林公園的各項議題，提升公園品質以及多元化發展，生態環境方面的包含外來入侵物種清除計畫，樹木修剪計畫，以及公園中的設施、植栽維護。亦有推動環境相關教育性活動，如公民科學家課程、生態博覽會、志工培訓計畫，近年來更積極推動螢火蟲復育計畫有成。

公園內的其中一項環境議題，即為生態防蚊，以生態友善的方式對公園內的蚊蟲進行防治。白線斑蚊及小黑蚊(台灣鈹蠓)為主要防治對象，也是本次實習的主要內容。

### 實習內容

主要在公園內對蚊蟲(小黑蚊及白線斑蚊)進行生態防治，包含(一)防蚊液站的維護、(二)噴灑草木灰和(三)黑殭菌稀釋液，以及(四)覆蓋乾沙土。

(一) **防蚊液站**：此防蚊液成分為天然精油，蚊蟲對於此種物質會產生忌避效果，故將防蚊液塗抹於皮膚表面，即可有效防蚊叮咬，為預防性的防治方法(圖一)。

(二) **噴灑8%草木灰稀釋液**：噴灑於草皮、土壤上的蚊蟲孳生熱點(圖二)。實習期間內所使用的草木灰為油棕櫚完全燃燒後的灰燼，透過草木灰溶於水的微粒，可堵塞蚊蟲幼蟲的呼吸道，導致其死亡；也因為其成分較為自然，對其他動物、植物無危害。

(三) **噴灑0.5%黑殭菌稀釋液**：噴灑於蚊蟲孳生熱點以及藍綠藻孳生處(圖三)。黑殭菌(*Metarhizium anisopliae*)為一種寄生於昆蟲，使昆蟲致病的一種真菌，亦會穿透於白線斑蚊及小黑蚊之幼蟲體內，在其體內生長，導致蟲體死亡。黑殭菌的寄主皆為昆蟲，因此對其他動物、植物皆無危害。通常與草木灰稀釋液同時噴灑。

(四) **覆蓋乾沙土**：將地面長有藍綠藻的區域以乾的沙土覆蓋，以保持土壤乾燥，杜絕藍綠藻孳生，阻斷小黑蚊的食物來源，覆蓋厚度約1.5公分的沙土，可限制小黑蚊在土壤中的活動，為物理性防治方法(圖四)。



圖一 防蚊液站，使用方法為將手伸入中央洞口中，踩下踏板，即可取出防蚊液。



圖二 以噴霧機噴灑8%草木灰稀釋液。



圖三 公園內隨處可見的藍綠藻土壤，目前以噴灑草木灰或黑殭菌稀釋液，或覆蓋乾沙土來進行防治和評估。



圖四 用來覆蓋藍綠藻土壤的沙土。

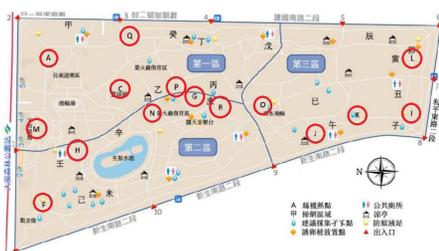
### 小黑蚊熱點調查

在大安森林公園小黑蚊熱點區域圖(圖五)中，紅色圈圈處為小黑蚊的熱點區域，總共有15個熱區，需著重防治。

在7月的生態防蚊計畫中，定於7/21(四)於公園內大規模噴灑8%草木灰溶液及0.5%黑殭菌溶液，因此在15個熱點中選定5個點進行小黑蚊調查，分別為F、G、H、J、O熱點。

調查方法：於上午及下午各進行兩次調查，一次調查為10分鐘。露出小腿以吸引小黑蚊前來，若有發現小黑蚊，即立刻擊殺並計數，確保不會重複計算。

調查結果：5個點皆有防治效果，熱點G減少的小黑蚊數量最明顯(表一)。



圖五 小黑蚊熱點區域圖

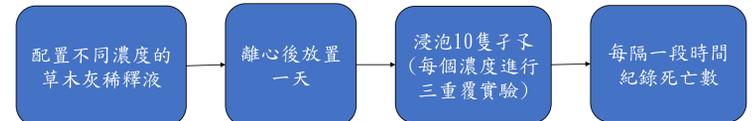
表一 7/21前後小黑蚊密度調查結果

熱點	調查數量(隻)		減少數量(隻)	減少數量百分比(%)
	7/21前	7/21後		
F	12	9	3	25.0
G	34	8	26	76.5
H	8	1	7	87.5
J	12	5	7	58.3
O	8	1	7	87.5

### 病媒防治資材(一) 草木灰溶液

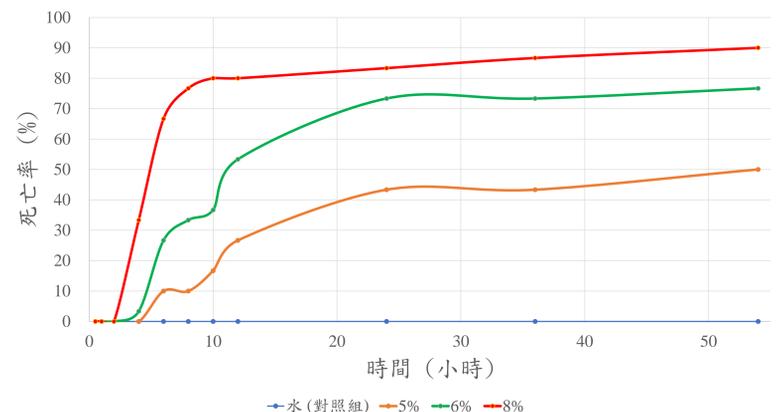
目的：測試不同草木灰溶液濃度對於白線斑蚊幼蟲的防治效果。

方式：以蟲媒傳染病實驗室培養之白線斑蚊幼蟲進行本次實驗，實驗流程如下(圖六)。



圖六 草木灰溶液實驗流程圖。

結果：在不同的重量百分濃度下，濃度5%以上的草木灰稀釋液皆有明顯效果，而5%在第54小時後達到**半數致死**，而6%為12小時，8%則為6小時，濃度越高，效果提升的幅度越低(圖七)。



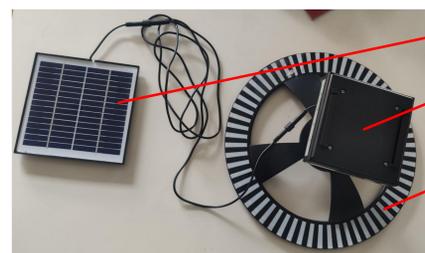
圖七 孑孓浸泡草木灰溶液之死亡率曲線圖。

### 病媒防治資材(二) 太陽能超音波滅孑孓誘卵器

太陽能超音波滅孑孓誘卵器的構造包含太陽能板、超音波放射器、水盆及蓋子(圖八)。電力來源為太陽能，能自動蓄電，並有指示燈，表示目前的儀器狀態：

1. 每8秒閃4個燈，代表儀器未偵測到水。
2. 每2分30秒閃1個燈，代表儀器正常運作。
3. 4個燈輪流閃，代表儀器充電中。

另外，儀器設有AI，可自動學習當地晝夜變化，將水盆裝水後，蓋上蓋子，再放入超音波放射器，將組件固定組裝好後，可放置於戶外數天(圖九)，儀器將會自動於白天進行充電，並在晚上繼續以LED燈光誘蚊產卵，並以超音波擊殺已孵化的孑孓(圖十、圖十一)。



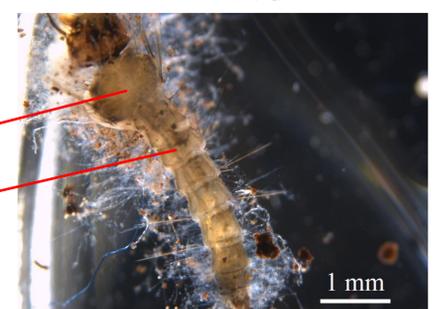
圖八 太陽能超音波滅孑孓誘卵器。



圖九 放置於戶外數天後的水盆。



圖十 未經超音波放射的孑孓，體內器官清晰可見。



圖十一 孑孓蟲體被儀器的超音波擊殺，體內混濁。

### 總結

生態防治蚊蟲的方法，不僅能兼顧環境以及遊客的健康，也能有效降低蚊蟲密度，生態防治的成效雖不比化學防治來的速效，但卻對公園內生態為最安全。透過實驗，得知防治方法是否有效，再於現場實地測試，方知實驗室與現場的差異，再對方法進行修正。若能在大安森林公園實測防治成功，則可將此防治方法推廣全國，提供全國性蚊蟲生態防治之參考，才能真正解決蚊蟲的問題。