

教育部 107 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱： 野外觀察家-居家昆蟲飼育及觀察系統研發

主持人： 周裕欽

電子信箱： ching591@gmail.com

共同主持人： 廖品蘭

執行單位： 國立東華大學附設實驗國民小學

一、計畫目的

本研究主要目的，首先在建置一套可以成功繁殖、飼育八星虎甲蟲成蟲、幼蟲的觀察箱，讓臺灣八星虎甲蟲能夠在此觀察箱中適應生活，並成功交配與繁殖。關於這方面的研究經驗，我們在 2016-2017 年曾透過自製的透明觀察箱，成功飼養成蟲，並成功繁殖幼蟲。當時，是以有機土壤作為觀察箱的基底土壤，雖然能夠成功繁殖幼蟲，卻因為使用土壤所建置的觀察隧道隱藏在土堆中央，且容易崩塌，阻擋觀察視線，導致無法使用肉眼與輔助鏡頭觀察到幼蟲的生活。在 2017-2108 年觀察幼蟲時，我們成功的使用花泥(插花海綿)作為飼養幼蟲的介質，讓幼蟲將隧道挖掘在花泥上。由於花泥具有吸水保濕以及容易切割塑型的功能，因而團隊在飼育及觀察幼蟲的作業上操作容易，並提升了團隊觀察幼蟲在隧道行為機率。

我們這樣想，如果能將上述兩年分別飼養成蟲與幼蟲的研究經驗結合一起，我們將更具有有利條件，嘗試透過以花泥做為飼養八星虎甲蟲觀察箱的基底土壤，並測試成蟲是否能夠在此觀察箱中成功的適應生活並繁殖幼蟲，同時開發室內昆蟲觀察器。

依照上述的描述，本年度的目的有以下兩項：

研究目的一：製作可於室內繁殖臺灣八星虎甲蟲的飼育觀察環境。

研究目的二：自製觀察與感測系統，觀察、分析臺灣八星虎甲蟲成蟲與幼蟲生長過程，並監測其環境訊息。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

處室	支援情形	備註
校長室	鼓勵教師專業研究	全力支持
研究處	計畫等相關公文處理	全力支持
教務處	協助課務排代	全力支持
主計室	協助經費核銷	全力支持
輔導室	協助進行八星虎甲蟲幼蟲繁殖	全力支持

三、研究方法

(一)研究樣本來源

我們的研究所需的八星虎甲蟲樣本預計自棲地採集，並且自行繁殖而得。初步預計採集三對成蟲(3雄、3雌)，將其放入45x60x30公分高的飼養箱中，箱中填入高10公分的花泥(插花海綿)，並投入麵包蟲餵食。我們預期成蟲會在觀察箱中自然交配，待2個月後，再觀察箱裡是否能夠成功取得幼蟲，若成功復育出幼蟲，再改以投食螞蟻，餵食八星虎甲蟲幼蟲。

(二)研究設計

本研究擬透過PDCA(Plan-Do-Check-Act Cycle)品質管理循環模式，蒐集昆蟲在野地裡的環境訊息，提出昆蟲感應系統的設計構念，並著手設計製作感應系統，並在系統完成之後，實際到野外進行測試與資料蒐及行動。PDCA模型及研究焦點如下：

- 1. Plan：**先調查野外昆蟲棲地的生活環境特性，觀測植物的長度高度與直徑大小，確定感測器製作的目標，提出感測系統的設計構想，並畫出感測器的設計圖。
- 2. Do：**依照設計圖構想與研究需求，購置硬體環境設備，同時透過程式語言的編寫，進入昆蟲感測系統製作階段，實作組裝野地昆蟲感測系統，並在工作室中測試其運作功能。
- 3. Check：**到昆蟲棲地，將製作完成的機器運用在野外模擬作業上。實際評估昆蟲感測系統是否可以順利運作，並能觀測到預期觀測之昆蟲行為，再依結果評估是否需要調整修正感測系統。

4. Act：到昆蟲的棲地，依照目的進行長期的觀測，並嘗試將機器實際應用在觀測不同類樹棲性昆蟲之行為與環境資訊的調查研究任務上。

四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

項目		研究議題進度				經費控管進度
各項 進度 與 暫時 性的 結論	內容	調查 八星虎甲蟲 生活環境	繁殖 八星虎甲蟲	飼育及觀察 箱的製作	觀察箱溫度 與感測控制	年度經費請核 狀況
	進度	100%	60%	60%	20%	60%
	整體 進度	60%				60%

本研究各項工作進度如下：

期間 工作項目	民國 107-108 年											
	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	01 月	02 月	03 月	04 月	05 月	06 月	07 月
1.八星虎甲蟲生活 環境調查	██████████											
1.製作八星虎甲蟲 繁殖箱		██████████										
2.繁殖幼蟲		██										
3.感測系統硬體設 計、規劃與購買			██████████									
4.系統軟體開發與 組裝測試							████████████████████					
5.系統測試與修正									██████████			
7.分析整理資料，提 出成果報告書。								██				

五、預期成果

本研究之目的為製作野外昆蟲感測系統，預期成果如下：

- (1) **成果一**：研發並製作一套可裝置室內情境的昆蟲感測系統。
- (2) **成果二**：能 24 小時蒐集觀察箱裡之昆蟲行為，突破傳統昆蟲研究需要親臨現場的時間限制。
- (3) **成果三**：能透過手機及線上系統，即時獲取昆蟲箱內行為之一手訊息。

六、檢討

(1).由於工具不夠靈敏，拍攝昆蟲的成像效果不佳。需要再尋找成像效果較好的感測器。

(2).由於八星虎甲蟲為肉食性的昆蟲，居家與觀察飼養箱的設計製作上，成蟲餵食麵包蟲即可，方便操作。但，由於幼蟲個體較小，無法補食麵包蟲，因此需要考量餵食昆蟲的種類與便利性，在設計觀察箱時，也受到一些實務上的困擾。

七、參考資料

王三郎(1998)《宜蘭縣無尾港水鳥保護區導覽》，自然生態保育系列叢書(六)，宜蘭縣政府。

法布爾著，梁守鏘譯(2002)。《高明的殺手》。臺北市：遠流出版社。

法布爾著，奧本三大郎編寫(1993)。《昆蟲記(二)》。臺北市：臺灣東方出版社。

吳怡欣、何嘉浩、蕭忠義、楊平世(2006)。八星虎甲蟲 *Cicindela batesi* (Fleutiaux, 1893) 之形態與生活史研究。《動物園學報》，18:7-14。

泉麻人著，黃瑾瑜譯(2004)。《夢幻中的虎甲蟲》，文章收錄在《東京昆蟲物語》，第69-71頁。臺北市：時報文化出版社。

黃文伯(2008)。眼突顎利的虎甲蟲。取自環境資訊中心網站，網址：

<http://e-info.org.tw/node/35519>。

黃佳欣(2014.03.13)。繽紛生態-虎甲蟲舉起觸角當作望眼鏡。文章引自

<http://140.112.166.87/blog/?p=17013>。

張永仁(1998)。《昆蟲圖鑑：台灣七百多種常見昆蟲生態圖鑑》。台北市：遠流出版社。

蔣中柱(2005)。昆蟲在中小學科展之角色及其教學應用。《科教館學刊創刊號》，138-149，臺北，科學教育館。

廖文淵、歐陽起鵬、蕭凱中(2013)。結合行動裝置與藍芽通訊之遠端影像監控系統。《德霖學報》，26，P1-P11。

盧耽(2008)。《圖解昆蟲學》。臺北，商周出版。