濁水溪畔的陷阱－蟻獅生態行為之探討

高中組生物科第一名

台灣省立虎尾高級中學

作　　者：詹嘉詳、張哲嘉
指導教師：張武宏

一、研究動機

在一次偶然的機會中到濁水溪去玩，在溪畔的沙灘上發現了漏斗狀的洞穴並發現洞穴中有一種長得很奇特的昆蟲，但不知道它的名字，於是很小心地帶回學校去請教老師，可惜老師對它沒有深入的研究，只知道它叫蟻獅，但我們對於此答案並不覺的很滿意，便到圖書館去查資料，可是資料中所提到的也只限於皮毛，因此引起了我們研究的興趣，想要更深入瞭解蟻獅的種種情形。

二、研究目的

㈠對照組：

野外實地觀察蟻獅生存分佈區域的情行並記錄與錄影之。

㈡實驗組：

探討不同環境下，對蟻獅行為的影響。

1.把蟻獅放養在生物培養箱中，觀察其變化情形。

2.把蟻獅定養在垂直上下運動的環境中〔24小時上下運動〕，觀察其變化和對照組比較。

3.把蟻獅定養在水平旋轉運動的環境中〔24小時旋轉運動〕，觀察其變化和對照組比較。

三、文獻探討

中名：蟻獅

英名：Antlion

俗名：沙挼子，沙豬（閩南語）

屬別：屬節肢動物，脈翅目，蛟蛉科昆蟲的幼蟲之通稱。

外觀：腹部呈橢圓形，色灰暗，上覆棘刺，前胸部形成一可活動的頸，頭大呈方形；顎狀如鐮刀，堅強有力。

生活方式：常在沙堆中掘沙穴，自身藏在穴中，僅露出其顎，如有小型昆蟲滑

落沙穴即爲其攫捕，將體液吸乾，空殼拋出穴外，在每年7－9月幼蟲成熟後，以所吐之絲和沙作繭，於其中化蛹，成蟲（Antlion flies）或（-Doodle flies）（蛟蛉）有4枝窄翅，不擅飛翔，翅上有褐色或黑色斑。

四、研究項目、方法及步驟

本研究以濁水溪畔的蟻獅爲對照組，而由户外採集攜回實驗室從事各項行爲研究爲實驗組，分別深入探討其生態行爲。

㈠研究項目：

對照組：室外實地觀測

1.觀測分布情形。

2.實際生活狀況。

3.方眼格法：調查個體與群體生活關係。

實驗組：實驗室內實驗驗

1.築巢行爲：

(1)户外觀察蟻獅的築巢行爲。（對照組）

(2)實驗室內正常環境下之行爲。

(3)垂直上下環境中之行爲。

(4)水平轉動環境中之行爲。

2.覓食行爲：

(1)户外觀察蟻獅的覓食行爲。（對照組）

(2)實驗室內正常環境下之行爲。

(3)垂直上下環境中之行爲。

(4)水平轉動環境中之行爲。

3.迷津中的行爲：

(1)實驗室內正常環境下之行爲。

(2)垂直上下環境中之行爲。

(3)水平轉動環境中之行爲。

4.領域行爲：

(1)實驗室內正常環境下之行爲。

(2)垂直上下環境中之行爲。

(3)水平轉動環境中之行爲。

5.對磁場的行爲：

(1)實驗室內正常環境下之行爲。

(2)垂直上下環境中之行爲。

(3)水平轉動環境中之行爲。

㈡研究方法

對照組：室外實地觀測

1.觀測分布情形

本實驗一共調察二條河流，濁水溪與虎尾溪。

(1)濁水溪：

從中沙大橋西岸沿河岸步行經新西螺大橋，西螺大橋，至自強大橋西岸，將分佈情形記錄於地圖上。

(2)虎尾溪：

從平和橋西岸，沿河岸步行經過糖廠鐵橋，興南大橋，到土庫大橋以東的分布情形記錄於地圖上。

2.實際生活情況：

請虎尾鎮東方錄影公司，協助將實際生活情況拍攝下來。（※請評審移駕至作品前觀看）

3.方眼格法（一平方公尺）：調查個體與群體生活關係。

(1)在野外以小標竿和繩子，圍成一公尺見方的方格調查其內的個體數。

(2)繪製關係圖，並調查其巢穴的寬度，深度，及個體長度。

實驗組：實驗室內實驗

1.築巢行爲：

(1)測量蟻獅在正常環境下挖一巢穴所需時間和情形。

(2)測量蟻獅在正常環境下，改變沙子的粗細，挖一巢穴所需時間和情形。

(3)測量蟻獅在垂直上下環境中挖一巢穴所需時間和情形。

(4)測量蟻獅在垂直上下環境中，改變沙子的粗細，挖一巢穴所需時間和情形。

(5)測量蟻獅在水平轉動環境中挖一巢穴所需時間和情形。

(6)測量蟻獅在水平轉動環境中，改變沙子的粗細，挖一巢穴所需時間和情形。

2.覓食行爲：

(1)觀察蟻獅在正常環境下覓食所需時間和情形。

觀察蟻獅在正常環境下，改變沙子的粗細，覓食所需時間和情形。

(2)觀察蟻獅在垂直上下環境中覓食所需時間和情形。

(3)觀察蟻獅在水平轉動環境中覓食所需時間和情形。

觀察蟻獅在水平轉動環境中，改變沙子的粗細，覓食所需時間和情形。

3.迷津中的行爲：

把正常環境下和垂直上下環境中及水平轉動環境中的蟻獅各拿壹隻出來放置在T型迷津中，觀看其行爲的情形。

4.領域行爲：

測量正常環境下和垂直上下環境中及水平轉動環境中的蟻獅其勢力範圍，拿正常環境下和垂直上下環境中及水平轉動環境中的蟻獅各兩隻放在4平方公分、6平方公分、9平方公分、12平方公分、16平方公分，中觀測其領域範圍。

5.對磁場的行爲：

觀察生活在正常環境下的蟻獅加入磁場觀看其變化情形。

㈢研究步驟：

1.築巢行爲：

⑴觀察蟻獅在正常環境下經過8、24、48小時測量其巢穴寬度及深度。

⑵觀察蟻獅在正常環境下，改變沙子的粗細經過8、24、48小時測量其巢穴寬度及深度。

⑶觀察蟻獅在垂直上下環境中經過8、24、48小時測其巢穴寬度及深度。

⑷觀察蟻獅在垂直上下環境中，改變沙子的粗細經過8、24、48小時測量其巢穴寬度及深度。

⑸觀察蟻獅在水平轉動環境中經過8、24、48小時測量其巢穴寬度及深度。

⑹觀察蟻獅在水平轉動環境中，改變沙子的粗細經過8、24、48小時測量其巢穴寬度及深度。

2.覓食行爲：

⑴測量蟻獅在正常環境下、垂直上下環境中、水平轉動環境中的抓獵物時間和食用時間及情形。

⑵測量蟻獅在正常環境下、垂直上下環境中、水平轉動環境中改變沙子顆粒粗細的抓獵物時間和食用時間及情形。

3.迷津中的行爲：

把正常環境下和垂直上下環境中及水平轉動環境中的蟻獅各拿壹隻出來放置在T型迷津中，觀看其行走的情形，反覆測量。

4.領域行爲：

測量正常環境下和垂直上下環境中及水平轉動環境中的蟻獅其勢力範圍，拿正常環境下和垂直上下環境中及水平轉動環境中的蟻獅各兩隻放在4平方公分、6平方公分、9平方公分、12平方公分、16平方公分，中觀測其領域範

圍。

5.對磁場的行爲：

(1)觀察生活在正常環境下的蟻獅加入不同強度磁場觀看其變化情形。

(2)觀察生活在垂直上下環境中的蟻獅加入不同強度磁場觀看其變化情形。

(2)觀察生活在垂直上下環境中的蟻獅加入不同強度磁場觀看其變化情形。

五、研究器材

1.室外實地觀測：

(1)生物培養箱　三只

(2)篩網　二件

(3)繩子　約一公尺　四條

(4)皮尺　一卷

(5)鑷子　一支

2.實驗室內實驗用具：

(1)生物培養箱　數只

(2)篩網　二件

(3)自製磁場發生器　數組

(4)T型迷津　一個

(5)濁水溪沙　數袋

(6)保特瓶　二個

(7)水平旋轉運動器　一臺

(8)垂直上下運動器　一臺

(9)蟻獅　80隻

(10)螞蟻　一窩

3.蟻獅生態行爲錄影：

(1)攝錄系統　一組

(2)電視機　一臺

(3)放影機　一臺

(4)錄影帶　一卷

六、研究結果

本實驗結果共有表格74個、圖7個、野外實地觀察紀錄地圖3張、水質化驗報告4份、因篇幅關係，無法一一刊登，其完整報告將刊登於本校的科學月刊觀迎來函

索取。

七、討論

㈠室外實地觀測：

1.室外實地觀測分佈情形

(1)由圖 2 ，3 ，6 可知蟻獅爲了防止風對巢穴的破壞，選擇了沙丘的背風側築巢，並且在附近就有直接的食物來源—蟻窩，比較不用等待食物的自動到來。

(2)由圖 1 和圖 5 ，可知其四周都是平坦的沙地，但是有螞蟻在附近築巢，證明蟻獅會選擇有食物來源的地方築巢穴。

(3)由圖 4 ，可知其四周雖無蟻窩，但是有螞蟻通過且巢築於五節芒的背風側。

㈡實驗室內的實驗：

(1)根據表(7)到表(12)，可以得知蟻獅在模擬情況下所築的巢穴和表(1)到表(6)的大小很類似，比在實驗室的正常情況下沒有模擬情況的還大，對覓食很有幫助。

(2)根據表(13)到表(15)，可以得知蟻獅比較沒有辦法在粗沙中生存，因沙子顆粒較大，無法使蟻獅築巢穴，只有極少數強壯的蟻獅能築出淺而小的巢而且小型昆蟲在上爬行時，並不會使沙粒往下掉，蟻獅便不知道要覓食，由表(55)到表(57)來證明之，且由表(25)到表(27)和表(37)到表(39)也有同樣的情形產生。

(3)根據表(16)到表(24)，可以得知蟻獅能在大小顆粒混和的沙子，及小顆粒的沙中生存再由表(58)到表(60)更能確定蟻獅在細沙中生存，其獲得食物的機會更高，因爲蟻獅獲知有獵物掉下陷阱時，它便揮動頭上的那兩支大顎，努力的把沙子往背後方向揮去，如昆蟲較大，那蟻獅便會跟隨昆蟲轉換方向，一定是昆蟲在蟻獅的背面，因爲蟻獅把沙子往背後揮去，而昆蟲在斜坡上爬行，如被沙粒打中，重心不穩而又掉下去了，所以蟻獅生活在大小顆粒混和的沙中其獲得食物的機會也很高。

(4)根據表(28)到表(36)，可以得知蟻獅在垂直上下活動中都能築巢穴，但比野外實際還小，對其捕捉昆蟲沒有幫助。

(5)根據表(40)到表(48)能獲知水平旋轉沒有對蟻獅產生太大的影響，因爲旋轉而使蟻獅的巢穴有一邊坡度較平緩情形就如人在公車上，公車往前走你往上拋一物，只見物體往後掉是一樣，有這樣的缺失，如有獵物進入陷阱而蟻獅沒有快速抓住，那有些獵物便會由較平緩的那一面逃脫。

(6)在正常環境下觀察蟻獅的覓食行爲，只見物品掉入陷阱時蟻獅會分辨是昆蟲或是自然界的因素，如是昆蟲，蟻獅便伸出兩隻大顎牙，往昆蟲夾去，把昆蟲捉住便往沙中拉去，因爲在沙中昆蟲的抵抗力也較弱，直到蟻獅把獵物的汁吸完才把空殼踢出，再重新挖洞。

(7)蟻獅在挖洞穴時是把頭上的兩隻大顎伸開近180°再合併把沙往上揮去，動作就類似人用雙手捧沙一樣，動作反覆，直到背上部的沙較穩定，才把兩隻大顎張開，往沙中一放隱藏起來，等待下一次獵物的上門。

(8)在正常環境下把蟻獅拿出來放在沙堆上，則蟻獅是倒著走且在鑽洞穴時是把尾巴先鑽入沙中，因爲倒著走進去等巢穴挖好了便不用再回轉而造成洞穴崩塌且由上往下挖時比較不吃力。

(9)在水平旋轉時有些蟻獅會對環境感到不安，而產生遷徙行爲，在垂直上下時也會產生遷徙行爲，正常環境下且無外力藉入時，則較無遷徙行爲。

(10)在迷津行爲中發現生活於水平旋轉中的蟻獅，當取出在迷津中走時產生正走的機會較大。

(11)在領域行爲中，瞭解蟻獅會因爲生活空間減少而增加起衝突的機會。

(12)對磁場的行爲中，因爲還不能解釋所發生的現象，還在繼續研究中。

(13)正常環境：

由表69可知蟻獅的行進途徑是無特定的行式可尋，但從其行進的方式可分爲兩類，一是正走，一是倒走。經過長期的觀察發現，倒走的時間遠比正走的時間多，探討原因的結果是當蟻獅被從巢穴中拿出後，它想找一物體來保護身體並再築一個新巢，於是不斷的倒走尋找適合的地方把身體鑽進去。

(14)水平轉動：

自表70得知，剛開始蟻獅從它熟悉的水平轉動環境，換到正常的環境，它並不習慣而感到無安全感，於是停止一切的活動。但等到熟悉環境以後的活動卻與生活於正長環境的蟻獅有所不同。在行進的過程中爲正走，想要築巢的行爲降低，而且行進時多會繞圈。

(15)垂直上下：

由表71得知，剛開始和水平轉動的行爲一樣蟻獅感到環境改變，停止一切行動。行進中多爲倒走，還是保有和正長環境下的行爲一想要再築巢穴，其中在行進時有多次在同一範圍內來回行進。

八、結論

(1)蟻獅爲防止風對其巢穴的破壞，把巢穴大都築在背風處，且選擇附近蟻窩，由此

看來蟻獅對環境的選擇也非常注意。

(2)由討論(1)至(3)中知蟻獅必須生存在顆粒細小的沙中，因爲在細小的沙中蟻獅在覓食方面及築巢方面有很大的助益。

(3)在正常環境下觀察蟻獅的覓食行爲，只見物品掉入陷阱時蟻獅會分辨是昆蟲或是自然界的因素，因爲蟻獅能由沙粒來辨別。

(4)在正常環境下把蟻獅拿出來放在沙堆上，則蟻獅是倒著走且在鑽洞穴時是用尾巴先鑽入沙中，如放在平板上，則有時會往前走。

(5)在水平旋轉時有些蟻獅會對環境感到不安，而產生遷徙行爲，在垂直上下時也會產生遷徙行爲，所以蟻獅必須生活在比較安定的地方。

(6)生活於水平旋轉環境中的蟻獅在迷津行爲中產生正走的機會較多，而垂直上下對蟻獅較沒有影響。

(7)加入磁場時蟻獅會有比較興奮的動作產生，與老師討論的結果，此現象爲蟻獅體內神經受磁力感應而產生的現象，至於爲什麼會如此則要再研究。

九、參考文獻

昆蟲世界奇觀　　作者：李淳陽
出版者：白雲文化事業公司
70年10月初版

小牛頓兒童科學園地　4
出版者：牛頓出版社
1984年6月號

第三次全省森林資源及土地利用調查手册(6)

臺灣昆蟲（I）　出版者：行政農業委員會印行
79年9月

國際（中文）版　21世紀世界百科全書
出版者：百科文化事業公司

名揚百科大辭典　梁實秋　總審定

評　語

本作品針對台灣本土性昆蟲－蟻獅進行其生態行爲之探討，尤其對其領域保護行爲及築巢、遷徙生態進行非常詳細的觀察；同時，經詳細的觀察結果亦發現並確定蟻獅之分佈性狀。觀察詳實而認真，爲不可多得的作品。