

中華民國第42屆中小學科學展覽會

∴ 作品說明書 ∴

高中-生物科

科 別：生 物 科

組 別：高 中 組

作品名稱：蜥虎自割行為之探討

關 鍵 詞：蜥 虎、自 割

編 號：040716

學校名稱：

國立臺中女子高級中學

作者姓名：

李宛融、張為筑、陳冠如

指導老師：

葛瓊瑰、吳聲海



摘要

動物面對危險時，會產生適當的行為禦敵，自割即為蜥蜴常採取的方式。從飼養過程中觀察得：若抓取蝎虎的當時即發現其剛自割，則後來新生之尾巴沒有環節，可知尾巴無環節處便是新生處。為確切觀察其自割行為，發現：若刺激在有環節的尾部或新生尾與原生尾之交接處，則會在刺激處發生自割行為；若為無環節處的尾部，則無法自割。另外，經由 X 光片、蝎虎透明染色標本、蝎虎實體標本之尾部解剖，我們證實外觀所看到的環節處即為內部尾椎骨中的橫突處，即自割發生之斷裂面；而無環節處內部為一完整的軟骨管，綜合以上，自割後新生處無法再次斷尾。

研究動機

生物老師在課堂上，講解到動物面對外界刺激時，會產生適當的行為以禦敵（高級中學生命科學下冊 第六章第四節——動物的行為），於是我們就聯想到常在家中出現的壁虎，在遇到危險時會以自割的方式遁逃。從以前就覺得牠是種有趣的動物，所以我們將注意力落在台灣本土爬蟲類生物——蝎虎（*Hemidactylus frenatus*），而我們對於探索其自割行為（autotomy）特別有興趣。故以蝎虎為研究對象，進行一連串的實驗分析及改良研究，從而解釋蝎虎自割的椎體部位和其差異影響關係，希望能滿足我們的好奇心！

研究目的

我們所研究的蝎虎（*Hemidactylus frenatus*），隸屬於壁虎科（Gekkonidae）蝎虎屬（*Hemidactylus*）。蝎虎在受威脅時或被掠食者捉住時，為引開掠食者的注意，能主動斷離其尾巴，這種行為稱為「自割」，自割後的尾部能再生。為了要知道蝎虎尾部有無環節對其自割行為之影響，故我們進行：

壹、 在人為刺激的影響下，蝎虎自割之歸納分析。

貳、 蝎虎尾部骨骼與外觀之比較。

研究設備及器材

壹、	飼養箱	壹拾、	放大鏡
貳、	燈泡	壹拾壹、	解剖顯微鏡
參、	溫度計	壹拾貳、	培養皿
肆、	不透明遮蔽物（以紙板製）	壹拾參、	福馬林 Formalin
伍、	游標尺	壹拾肆、	X 光器材
陸、	電子天秤	壹拾伍、	顯微照相儀
柒、	自製夾取器	壹拾陸、	蝟虎透明染色標本
捌、	馬錶	壹拾柒、	蝟虎實體標本
玖、	攝影機	壹拾捌、	解剖器材

（ Sony、型號 CCD-TRV49 ）



【圖 1-1：自製夾取器】



【圖 1-2：主要器材】

研究過程或方法

壹、 蝟虎簡介

我們所研究的蝟虎（圖 2），隸屬於脊索動物門、脊椎動物亞門、爬蟲綱、有鱗目、蜥蜴亞目、壁虎科、蝟虎屬，泛島性分佈，但主要集中於台灣中、南部地區，海拔 1200 公尺以下。日常生活中，仔細留意都可以發現它們的蹤跡。（備註：壹）

蝟虎身體扁平，吻端鈍圓，眼睛大且瞳孔垂直，沒有眼瞼，具外耳洞。四肢短，無蹼，

每足五趾，趾扁平並有趾下皮瓣兩列，趾下皮瓣延伸至全趾長。每一腳趾（指）（含內側趾）均有爪，適合在牆上活動。身體背方為小型顆粒狀鱗片（粒鱗），間雜較大型的圓錐狀鱗片（疣鱗）。尾部圓筒形，向後端漸漸尖細，且有環節（蜥虎原生尾部背側均有齒狀突起的疣鱗，相異於尾巴腹部中央有一列大型的鱗片，疣鱗成環狀排列於尾部，故稱環節）。體色隨所處環境而有極大變異，由淺土褐到深褐色皆有。腹面近於白色。（摘取自臺灣蜥蜴誌、鳳凰谷的爬蟲類圖說、南投縣的爬蟲類）

爬蟲類的自我防衛系統，最具特色的就是「自割」，蜥虎、草蜥和石龍子都有尾部自割的能力，斷離的尾巴在地上還會持續跳動，吸引掠食者轉移注意力，自己趁機逃離。

為求仔細觀察其在自然環境中的行為，我們於傍晚時分，到蜥虎出沒頻繁的地區。抓取健康、活躍的蜥虎，將抓來的蜥虎置於飼養箱（圖3）中觀察培養，以燈泡維持飼養箱內溫度為 22 ± 1 ，並給予蜥虎不透明遮蔽物，及以蛆餵食蜥虎（見備註：貳）。從飼養過程中觀察得知，若抓取蜥虎的當時即發現其剛自割，則後來新生之尾巴沒有環節，可證明尾巴無環節處便是新生處。



【圖2：蜥虎】



【圖3：飼養箱】

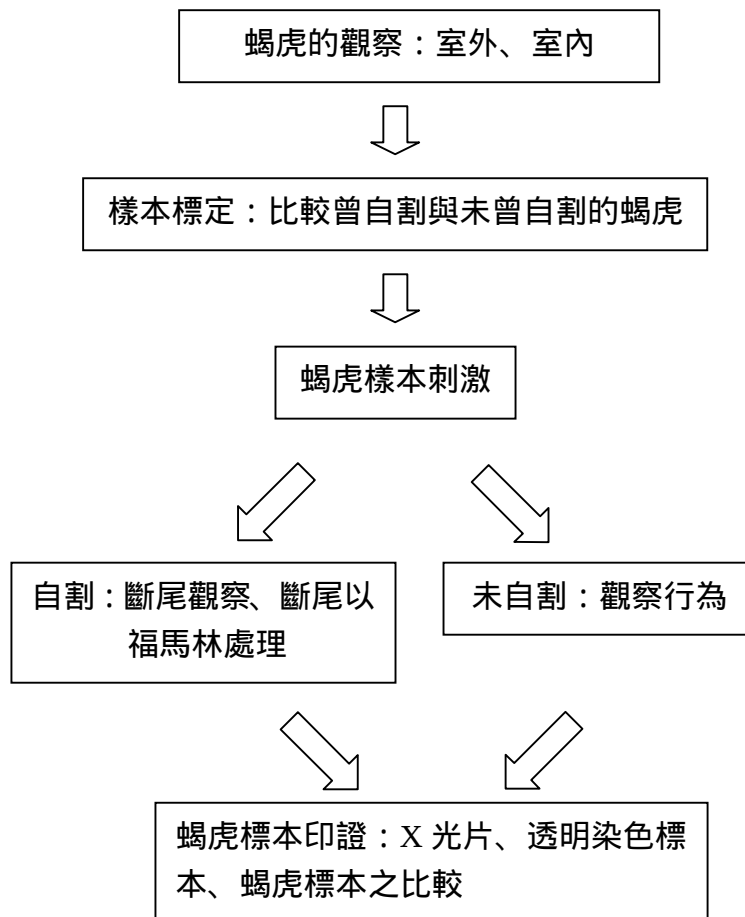
（攝影者：台灣大學動物學系空間生態研究室）

貳、 實驗假說

- 一、 因為蜥虎的自割行為是斷離尾巴以逃命，而尾巴可能是牠儲存能量的重要部位，所以我們下此假說：曾自割蜥虎體重較輕。

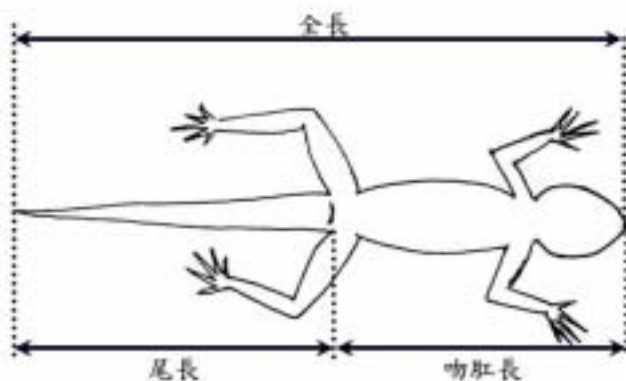
二、因蜥虎一生中可能會遇到不只一次的生命危險，故為能做到更周全的防禦，或其尾部可以產生不只一次的自割；又因蜥虎的尾部具「有環與無環」之差異，可能對此行為有影響，故下此假說：蜥虎尾部任何位置皆能多次斷尾。

參、實驗流程圖



肆、蜥虎樣本標定

進行實驗的蜥虎樣本是於 2001 年 8 月至 2002 年 2 月隨機抓取自東海大學校園中。將蜥虎放置冰箱中，於 4℃ 冷藏一小時，使其活動力降低，再測量體重、全長及吻肛長（因為蜥虎會進行自割行為，尾長並不固定，故主要以吻肛長為判斷依據，見圖 4），並記錄尾部所具有的環節數。另用白色簽字筆將其現有尾長劃分成三等份，以茲判斷實驗時的刺激部位。



全長：從吻端至尾巴末端的距離。

尾長：從肛門至尾巴末端的距離。

吻肛長：從吻端至肛門的距離。

【圖 4：蜥虎的量度名稱】

伍、 蜥虎樣本刺激

為模擬蜥虎在自然環境中遭掠食者從後攻擊，故我們以自製夾取器刺激蜥虎尾部，使其能在不傷及性命的情況下完成所需進行之實驗。

抓出待刺激之蜥虎，放至欲進行實驗的透明飼養箱，即開始進行實驗刺激，並以攝影機全程攝影。利用自製的夾取器夾取蜥虎，夾取位置隨機而定，以馬錶記錄刺激至自割秒數（從夾取開始至蜥虎自割行為發生之秒數），及自割後斷尾跳動秒數（斷落之尾部開始跳動至停止的時間），並觀察自割蜥虎行為表現及斷離尾巴的跳動情形。直至斷尾不再跳動後，以鑷子夾出斷尾，並用放大鏡及解剖顯微鏡觀察斷尾處肌肉、血液情形，以游標尺測量斷尾長（刺激蜥虎尾部後，其發生自割後脫落尾部之長度），將之紀錄，最後再將斷尾放入培養皿中以紙巾包裹，泡浸福馬林固定，見圖 5。若夾取超過 30 秒仍未自割，為避免危害蜥虎生命，即放開夾取器，觀察並判斷夾取部位是否有環節。



【圖 5：斷尾放入培養皿中以紙巾包裹泡浸福馬林。】

陸、 蜥虎標本印證

由樣本刺激實驗結果中可得知，蜥虎自割後之斷尾，其外觀有些有環節，有些僅部份具

有，為更確切了解其與自割行為發生之關係，我們進行蜥虎標本觀察，來更具體的認識內部尾椎結構。

一、X 光片觀察

進行刺激後得到的不同蜥虎之斷尾，經 X 光照射後，觀察尾椎形態。

二、蜥虎透明染色標本之觀察

將蜥虎之透明染色標本放至解剖顯微鏡下，仔細觀察其尾椎，並用顯微照相儀拍攝骨骼結構，再與文獻、X 光片進行比對。

三、蜥虎實體標本之尾部解剖

把蜥虎標本分成具完整環節之尾巴及部分尾巴無環節兩類，各選取數隻，從尾部腹面縱切，保留一半尾巴的完整，另一半則以解剖器材將尾部皮膚、肌肉挑淨，直至能清楚見到尾椎骨。再利用解剖顯微鏡，觀察其尾部骨骼結構與外觀具環節處之相對位置，與具環節和不具環節尾部骨骼的異同，藉此探討斷裂面與環節處關係，及「環節的有無」是否為影響自割行為的因素。

研究結果

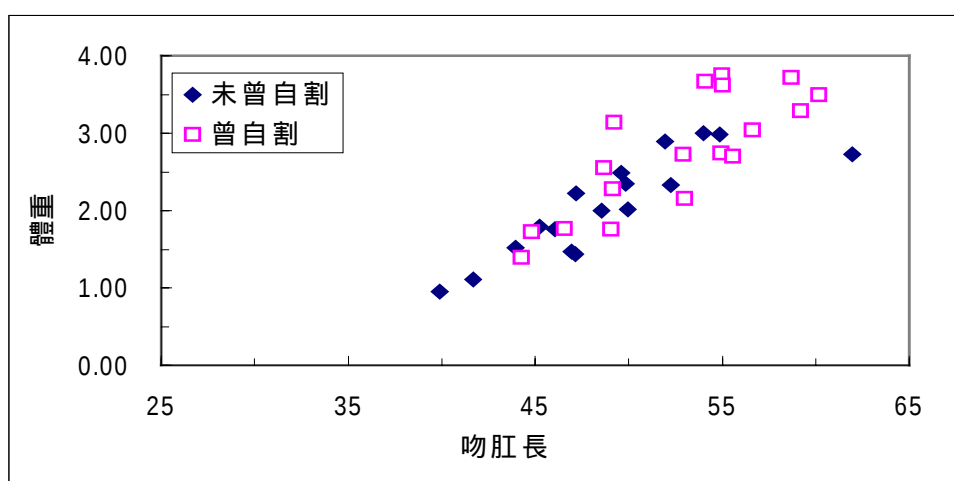
壹、蜥虎樣本標定

將自然環境中抓來的蜥虎，比較其曾自割與未曾自割的差異。

平均±標準差	未曾自割	曾自割
樣本數 n	17	18
全長(mm)	102.16 ± 13.45	97.06 ± 12.64
尾長(mm)	53.28 ± 9.50	44.46 ± 11.14
吻肛長(mm)	48.89 ± 5.27	52.60 ± 4.86
環節數(個)	21.41 ± 2.92	9.33 ± 5.20
體重(g)	2.06 ± 0.64	2.75 ± 0.77
無環節尾長(mm)		26.88 ± 9.04

【表 1】

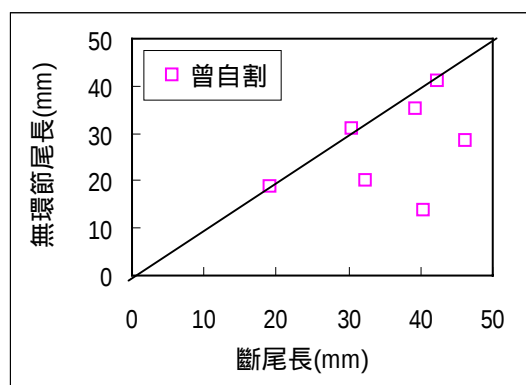
- 一、 由表 1 觀察得知，曾自割之蜥虎較未曾自割的體重為重，故推翻假說一。
- 二、 經 SPSS (10.0 版) 程式運算 T 檢定得知，吻肛長 P 值大於 0.05，即曾自割與未曾自割蜥虎之吻肛長無顯著差異。環節數 P 值與體重 P 值小於 0.05，表示曾自割與未曾自割蜥虎之環節數與體重有顯著差異。(見備註：肆)
- 三、 我們發現無論是曾自割或未曾自割的蜥虎，牠們的吻肛長越長，體重就越重，見圖 6，故推測蜥虎的吻肛長與體重較相關。



【圖 6：體重與吻肛長之比較。】

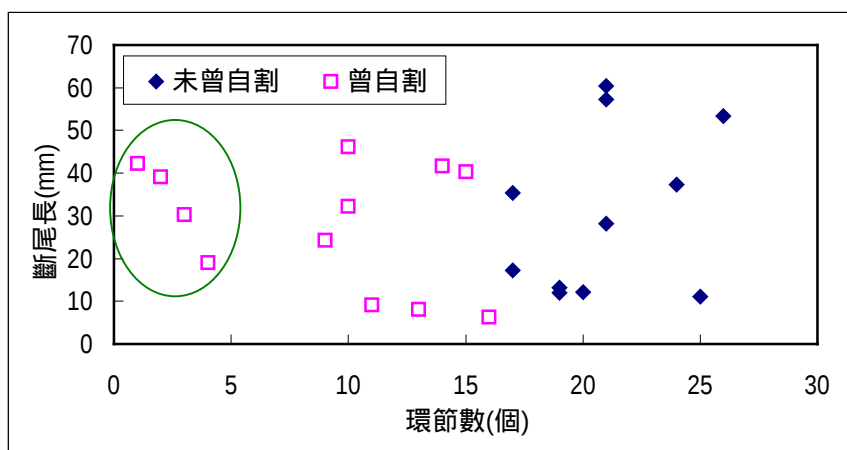
貳、 蜥虎樣本刺激

- 一、 由圖 7 可發現，圖中各點皆落在直線 ($X=Y$) 上的右側或線上，故確定斷尾長必大於或等於無環節尾長，即可推翻假說 2，證明蜥虎的無環節處 (新生處) 不會二次斷尾。



【圖 7：曾自割蜥虎之無環節尾長與斷尾長的比較。】

- 二、 由圖 8 中可發現：左邊 4 點（圈起處）呈規則的排列，即在曾自割蜥虎中，身上所具之環節數很少（即首次的斷尾長很長）的狀況下，也就是具有能再次斷尾的原生尾部愈短；而若為曾自割蜥虎但具較多環節數或未曾自割蜥虎全尾均有環節的情形，則有其他可能使得斷尾長不受環節數影響。故亦可間接推翻假說二，蜥虎的無環節處（新生處）不會二次斷尾。



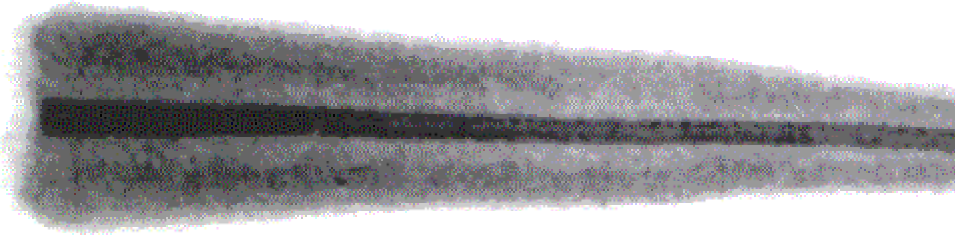
【圖 8：未曾自割與曾自割蜥虎的環節數與斷尾長之比較。】

- 三、 在進行樣本刺激時，我們發現給予刺激的位置若蜥虎自割，則此位置即為蜥虎自割行為發生處；若蜥虎受到刺激而不斷尾，經觀察發現進行刺激的位置多為無環節的尾部。

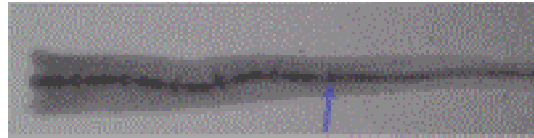
參、 蜥虎標本印證

- 一、 由尾椎之 X 光片可明顯得知：

- (一) 某些斷尾後段為完整尾椎結構，但部分斷尾卻僅為一條連接完全的軟骨管，或是前段為完整尾椎，後半段卻為軟骨管（見圖 9、10）。
- (二) 蜥虎原生尾椎是由一節節兩邊有突起的骨骼所構成，此突起稱為橫突（transverse process），位於每一節尾椎的中間部分，而節與節之間則是由少部分的軟骨（cartilage）連接。蜥虎腹面具有脈弧（haemal arch）突起，為尾動脈及尾靜脈穿過之處（見圖 11、12）。



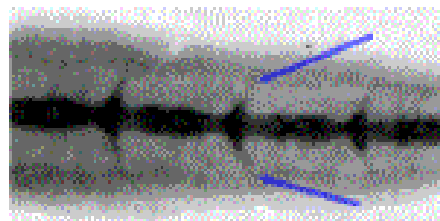
【圖 9：蝎虎尾部軟骨管之 X 光片。】



【圖 10：此為蝎虎尾部尾椎之 X 光片，其中若以箭頭指處為分界，左半部即完整之尾椎，右半部為軟骨管。】



【圖 11：此為蝎虎尾部側面完整結構之 X 光片，左側箭頭指處即為自割斷裂面，右側箭頭指處為尾椎中之脈弧 (haemal arch) 。】



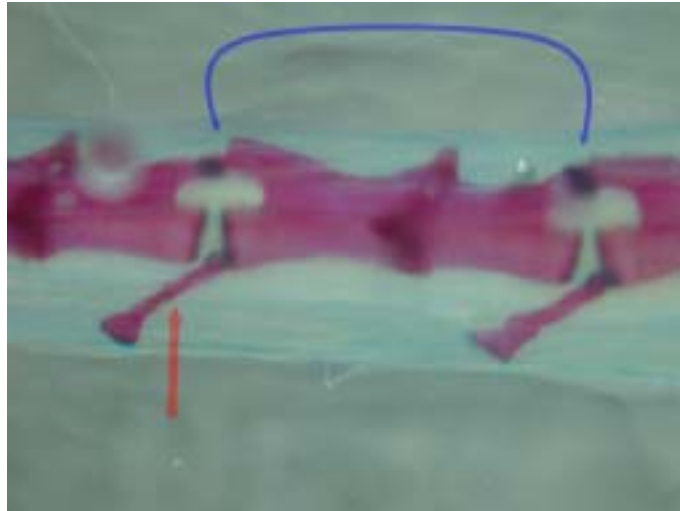
【圖 12：X 光片中蝎虎尾部背面完整結構。箭頭處即為尾椎之橫突 (transverse process) 。】

(三) 但由於蝎虎尾巴骨骼太微小，X 光片僅能約略地了解尾椎結構，且無法呈現骨骼之立體關係，遂再以蝎虎的透明染色標本進一步觀察其尾部。

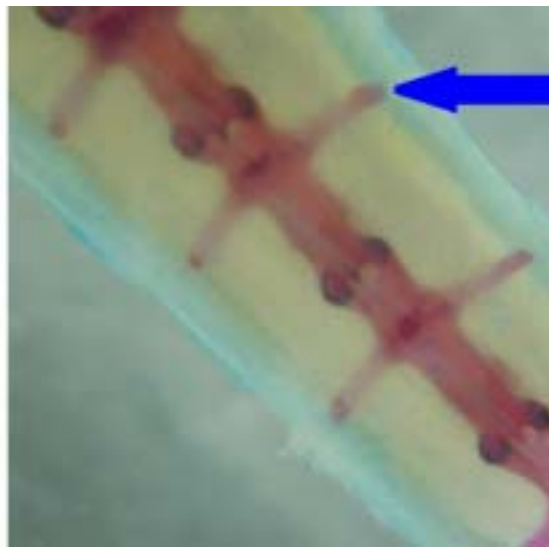
二、 經由蝎虎透明染色標本可明確觀察出：

(一) 部分尾椎僅為一根軟骨管 (見圖 16 右方處)，與完整尾椎有很大差異，故推測軟

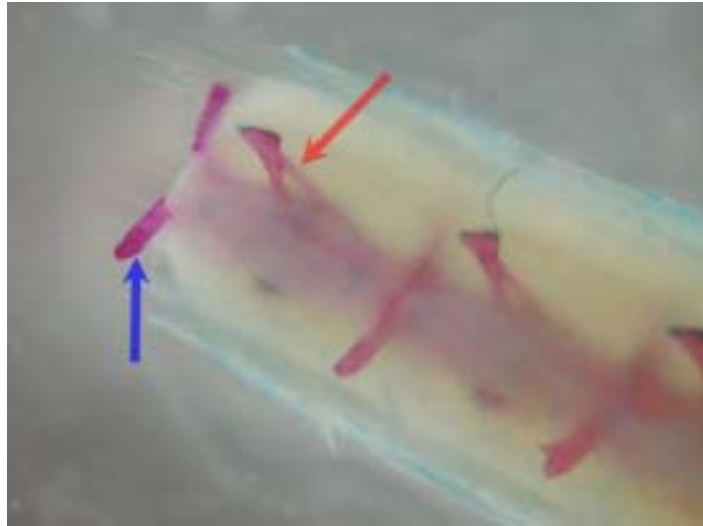
骨管為新生處，而圖 16 中藍色箭頭所指處即為斷裂面。



【圖 13：蜥虎尾巴透明染色標本中，由側面觀察尾椎，其中顏色桃紅色者為成骨，而顏色較深偏藍紫色者即為軟骨。藍色箭頭包含處即為尾椎之一節，紅色箭頭所指即為脈弧。】



【圖 14：此為蜥虎尾巴透明染色標本中，由背面觀察尾椎，藍色箭頭指處即為橫突。】



【圖 15：此為蜥虎尾巴透明染色軟骨標本中，由腹面觀察尾椎，可明顯看出橫突（藍色箭頭）、脈弧（紅色箭頭）與尾椎相對應之立體關係。】



【圖 16：此為蜥虎尾巴透明染色標本中，由側面觀察完整尾椎與軟骨管的交接情況。

藍色箭頭所指即為交接處，又比較尾椎完整骨骼結構，故推測其為斷裂面。】

（二）但透明染色標本僅能觀察出內部尾椎結構，無法對照斷尾外觀，故進行蜥虎實體標本尾部解剖。

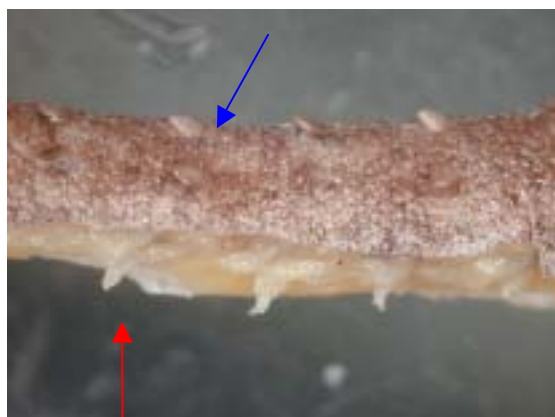
三、由外表可明顯觀察到蜥虎尾巴具有齒狀的環節，而無齒狀環節則為曾自割過後新生的尾巴，見圖 17、18。將尾巴一半縱剖後，對照其外觀具環節處與不具環節處，可觀察出環節處內部之對應即為橫突，表示此處為完整尾椎，而不具環節處內部尾椎則為一軟骨管（見圖 19、20），又由樣本刺激實驗中發現，若刺激外觀無環節處，其不會在刺激處自割，兩相比較後，即可從內部骨骼之差異來推翻假說二。



【圖 17：蜴虎尾部近照。圖中可明顯觀察出，其尾部具有完整之齒狀環節（紅色箭頭指處）。】



【圖 18：蜴虎部分尾巴近照。圖中可明顯觀察出，其左半部為具有齒狀環節之完整尾巴，右半部則為無環節之新生尾巴。】



【圖 19：此為蜴虎尾巴經一半解剖後之結果。對照上方尾部外觀，其具有齒狀環節處（藍色箭頭所指者），恰與下方解剖後出現之橫突（紅色箭頭指處）相對應。】



【圖 20：此為解剖後尾椎，可明顯觀察出具環節處（紅色箭頭指處）即為尾椎橫突處，相較於後方無環節處，尾椎無突起，即內部為一軟骨管。】



【圖 21：此為蜥虎自割後，留於身上尾巴的斷面，可看出內部具有突起之肌肉束，與斷尾之斷面相契合。】



【圖 22：此圖為蜥虎發生自割行為後斷下尾巴之斷面，可觀察到其周圍具有鋸齒狀肌肉束 (muscle bundles)。】

討論

壹、 蝎虎簡介

關於飼養箱，我們曾嘗試過坊間的半透明整理箱、塑膠罐、改良的保麗龍盒，最後根據觀察及交替使用的結果，發現蝎虎喜歡由網目大小及質料近似紗窗的網子組成之飼養箱（備註：貳）。

貳、 蝎虎樣本標定

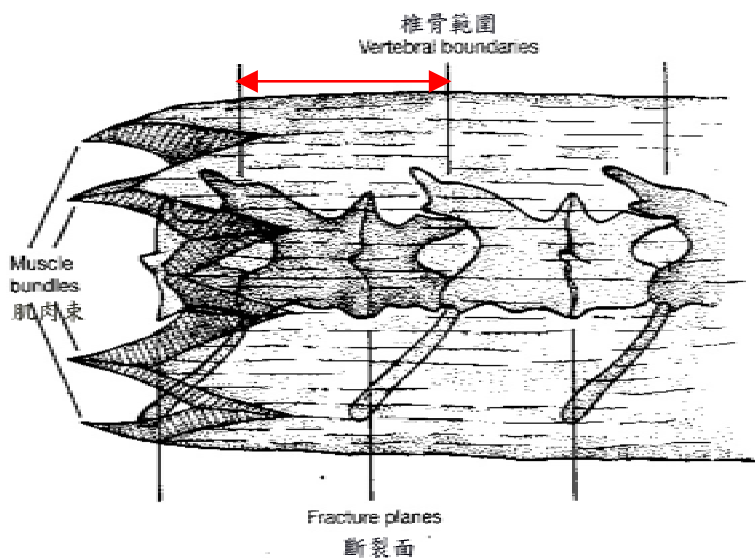
大部分種類的蜥蜴都將養分儲存於尾部，而我們由表 1、圖 6、（備註：肆）中發現，曾自割蝎虎之平均體重約為未曾自割蝎虎的 1.335 倍，且無論是曾自割或未曾自割的蝎虎，牠們的吻肛長越長，體重就越重，故推斷：蝎虎應將大部分養分儲存於身體而非尾部；或是在其發生自割行為後，為補回因斷尾所損失的能量，而更努力的捕食，使自己有足夠的能量來修復身體。

參、 蝎虎樣本刺激

- 一、 用過不同的夾取器之後，我們決定採用改良過的鐵製試管夾進行實驗，因為其可固定施力大小、力道適當、不易滑脫，又可緊密契合（備註：參）。
- 二、 發生自割行為後斷落之尾巴，會不斷跳動以引開敵人的注意力，藉此逃生，但持續一段時間後即漸漸停止，但若在停止後不久又再給予刺激，斷尾又會再次跳動，藉以再次欺騙敵人。而亦發現部分蝎虎若刺激後不發生自割行為，刺激部位後之尾巴亦會不斷跳動。
- 三、 在實驗進行中，為更切實地模擬蝎虎在自然情況中可能遇到的危險，我們嘗試著以電流刺激蝎虎，然因無法得知蝎虎對電流的承受量，我們僅以微弱的電流刺激其尾部，而蝎虎並無任何太大的反應，但因顧慮需尊重動物生命，我們決定在不危害其生命之前提下，停止此實驗，希望未來能有所突破。
- 四、 剛進行蝎虎刺激的實驗時，因認為蝎虎刺激至自割秒數代表蝎虎的反應時間，可能與其是否有自割的經驗相關，故測之。然而發現大部分蝎虎在受到刺激後不到一秒之內便自割，可是因儀器不夠精準，無法測出更細微之差異，故希望在未來可以較精密的儀器做出更客觀的判斷。

肆、 蜥虎標本印證

- 一、 由 X 光片與透明染色標本觀察得知蜥虎尾部椎骨排列情況，見圖 23。M1 是斷裂面的肌肉束 (muscle bundles)；在蜥虎的尾椎結構部分，是由一節節的椎骨連接而成，故若以尾椎分節來看，箭頭範圍間即尾椎計算單位之一節 (vertebral boundaries)；其中心切面位置 F1 有軟骨 (cartilage) 存在，即當蜥虎受到外來敵害刺激影響時，發生自割行為的斷裂面 (fracture planes) 所在。而經由解剖尾部對照，發現外觀為齒狀環節處，其內部相對位置就是斷裂面；意即若給予蜥虎有環節的尾部某一位置刺激，便會在施力點的正前方處自割，即斷在具齒狀環節處。



【圖 23：蜥虎尾椎之位置關係圖。(改自 Herpetology)】

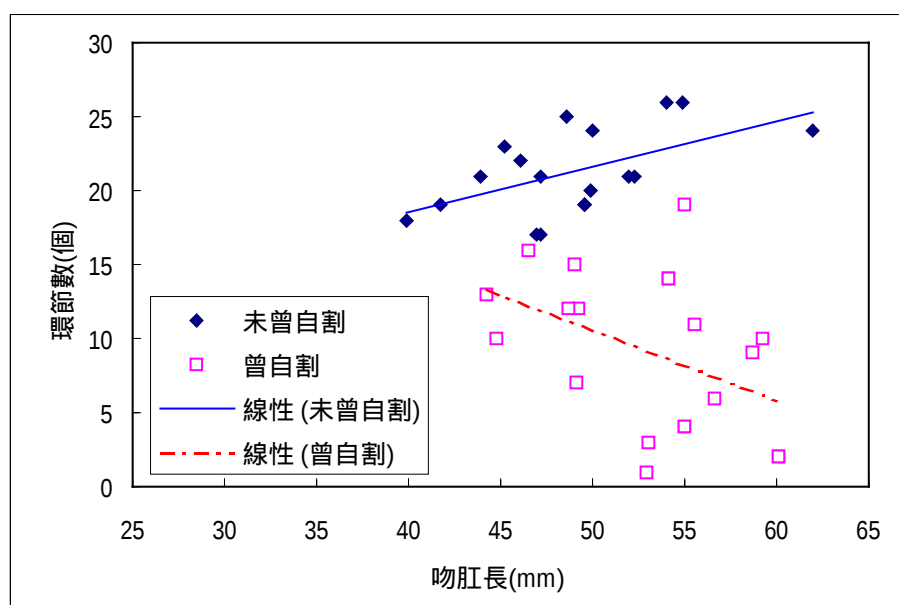
- 二、 根據透明染色標本與解剖尾部觀察得知，自割後新生之尾巴，尾部能再生，外觀卻再無環節生出，尾椎原本位置則由不分節的軟骨管代替。又因為尾椎為軟骨管，不具有可斷裂面，故實驗刺激後顯示三種情況：一為不發生自割行為，二為往較前方具環節處自割，三為在有無環節交界處自割（即具有齒狀環節尾巴之最末端）。

伍、 綜合比較

- 一、 蜥虎之所以自割，是因為當掠食者抓住其尾巴時，可立刻斷掉尾巴以保命，即自割行為關係到其生命安危，而尾巴對其異性吸引力、平衡感等亦相當重要。因此，

蝎虎自割行為發生的部位，會是在既可消耗最少能量、又可自保的刺激處發生自割，故其斷尾處即刺激處。

- 二、 未曾自割的蝎虎中，吻肛長愈長，其尾巴上環節數有愈多的趨勢。又因爬蟲類動物之吻肛長是隨年齡的增加而增長，故推論：年齡愈大的蝎虎，體長之所以會加長，是因為骨骼的發育較成熟，其環節數才會較容易由外觀辨識出（見圖 24）。
- 三、 由於新生的尾巴沒有自割的機制，因此在其有必要進行二次、三次甚至更多次的自割行為時，蝎虎的尾巴就必須往前、即向原生尾巴處斷離以保命。又年齡較大的蝎虎有較多機會遇到必須自割才能生存的情況，故年齡愈大的蝎虎其尾上的環節數會愈少，見圖 24。



【圖 24：未曾自割與曾自割蝎虎之環節數與吻肛長的比較。】

結論

- 壹、 蝎虎原生尾部外觀具有環節處，即內部有連續可斷裂面，故任一位置接受刺激後皆可自割。
- 貳、 蝎虎發生自割行為之後，新生尾部外觀不具環節，內部則為不可斷裂之軟骨管，故在無環節處受到刺激後無法斷尾，或往前在具環節處自割。

參考資料及其他

- 壹、周文豪 鳳凰谷的爬蟲類圖說 初版 南投縣 臺灣省立鳳凰谷鳥園 P.44-46, 48 民 86
- 貳、林俊義 鄭先祐 臺灣蜥蜴誌 初版 台北市 台灣省立博物館出版部 P.5, 6, 10, 12, 13, 17-19, 29-31 民 79
- 參、林華慶 南投縣的爬蟲類 初版 南投縣 台灣省特有生物研究保育中心 P.38 民 85
- 肆、施河 高級中學生命科學下冊 初版 台南市 南一書局企業股份有限公司 P.64 民 90
- 伍、施河 高級中學基礎生物 再版 台南市 南一書局企業股份有限公司 P.95, 96, 102, 103 民 89
- 陸、劉德祥 民 73 Comparative Study Of Tail Autotomy And Regeneration In Two Lizards : *Takydromus stejnegeri* And *Hemidactylus frenatus* 東海生物研究所論文 台中市 東海生物研究所
- 柒、Archie Carr 著 林其繁譯 爬行動物 九版 香港 紐約時代公司 P.13, 99 民 81
- 捌、F. Harvey Pough Herpetology 初版 美國 Prentice-Hall, Inc. P.92 1998
- 玖、J.Z.Young 著 于名振譯 脊椎動物通論下冊 初版 台北市 台灣商務印書館股份有限公司 P.546, 551 民 80

壹、 蜴虎生活概述

一、 棲息環境與覓食：

蜴虎屬夜行性爬蟲類，以停、看、等的方式捕捉食物，屬肉食性，但主要以昆蟲為主，昆蟲雖小，卻是比較豐富而高度集中的能量。而有食物的地方捕食者自然多，因此蜴虎雖然對光線沒有特別的偏好，但因為喜愛捕食具向光性的節肢動物（如：白蟻、蒼蠅、蛾……等）（鳳凰谷的爬蟲類圖說），其在晚上時會出現於走廊的路燈旁，所以在有燈的地方較易找到蜴虎的蹤跡。而且黃色的燈泡旁也較日光燈附近多，主因黃燈泡溫度較高，晚上時氣溫較低，蜴虎可藉此取暖。白天則藏身於燈具內或隙縫中。

二、 活動季節與時間：

因為爬蟲類屬變溫動物，故受溫度的影響，夏天乃蜴虎最活躍的季節，不但代謝率大、活動快，亦較常見。反之，冬天的蜴虎則最無生氣，但卻以儲備之能量抗寒耐餓。平時在傍晚 4 點以後才出現。

三、 行為：

（一）叫聲

壁虎（科）是所有蜥蜴種類中，最能發出聲音和使用叫聲來表達的蜥蜴；喉部能發出響亮的鳴叫聲，牠能由喉部發出「ㄍ—ㄚ — ㄍ—ㄚ — ㄍ—ㄚ」之響亮叫聲，很容易引人注意。（臺灣蜥蜴誌、南投縣的爬蟲類）

（二）蛻皮

蜥蜴和蛇、龜、鱷魚的共同習性——都會蛻皮。爬蟲動物的身體每成長到一定程度便會蛻皮，蛻去表皮外層舊有的角質層。蛻皮並沒有固定的間隔時間，視其身體生長速率快慢而定。與蛇不同，不是一次脫掉整張皮，而是分片地脫（見圖 1）。



【圖 1：正在蛻皮的蜴虎。】

（三）習慣

因為地域性，被嚇跑的蜴虎總在約過十分鐘後便會再度出現於原本的區域裡（鳳凰谷的爬蟲類圖說），且蜴虎的排泄大多會聚集於固定的角落。

（四）活動

蜴虎有強力的四肢，腳趾寬扁，趾下有皮瓣。主要由於皮瓣上有成千上萬的細毛，每一細毛又再分枝，分出上千條的微細毛，藉著這些細毛和微細毛，才使得蜴虎在光滑或粗糙的表面上，都可以行動自如（見圖 2）（臺灣蜥蜴誌）另外，蜴虎利用舌頭來拭去眼睛透明膜上的灰塵，使眼光更加明亮。



【圖 2：蜴虎的皮瓣。】

貳、 飼養蜴虎

一、 食物：根據資料，蜴虎喜歡吃會動的東西，包括飛的或爬的，所以我們從這兩個方向去尋找合適的食物。

（一）麵包蟲：

起初我們以麵包蟲飼養，但因：麵包蟲的殼太硬、體型過大，幼小蜴虎吃不下也咬不動；又蜴虎不吃不動的東西，故即使將其切成小段，仍不吃。於是決定另想辦法。

（二）蛆：

在偶然的機會下，得知或許可用來飼養蝎虎。經嘗試後，體型比麵包蟲小的多的蛆，竟是一種相當不錯的飼料，一匙的蛆通常不到一天，兩三隻蝎虎就吃完。

二、飼養箱：

（一）剛開始我們用半透明塑膠整理箱，為了空氣流通及餵食方便，我們將尼龍網在箱口邊上以魔鬼粘固定為蓋子，而網子正中央則開了個雙手可自由進出的開口，另以魔鬼粘固定。但不知是否因未消毒，或是不合牠們的生活環境，蝎虎似乎沒什麼活力，加上半透明觀察不易，故更換之。

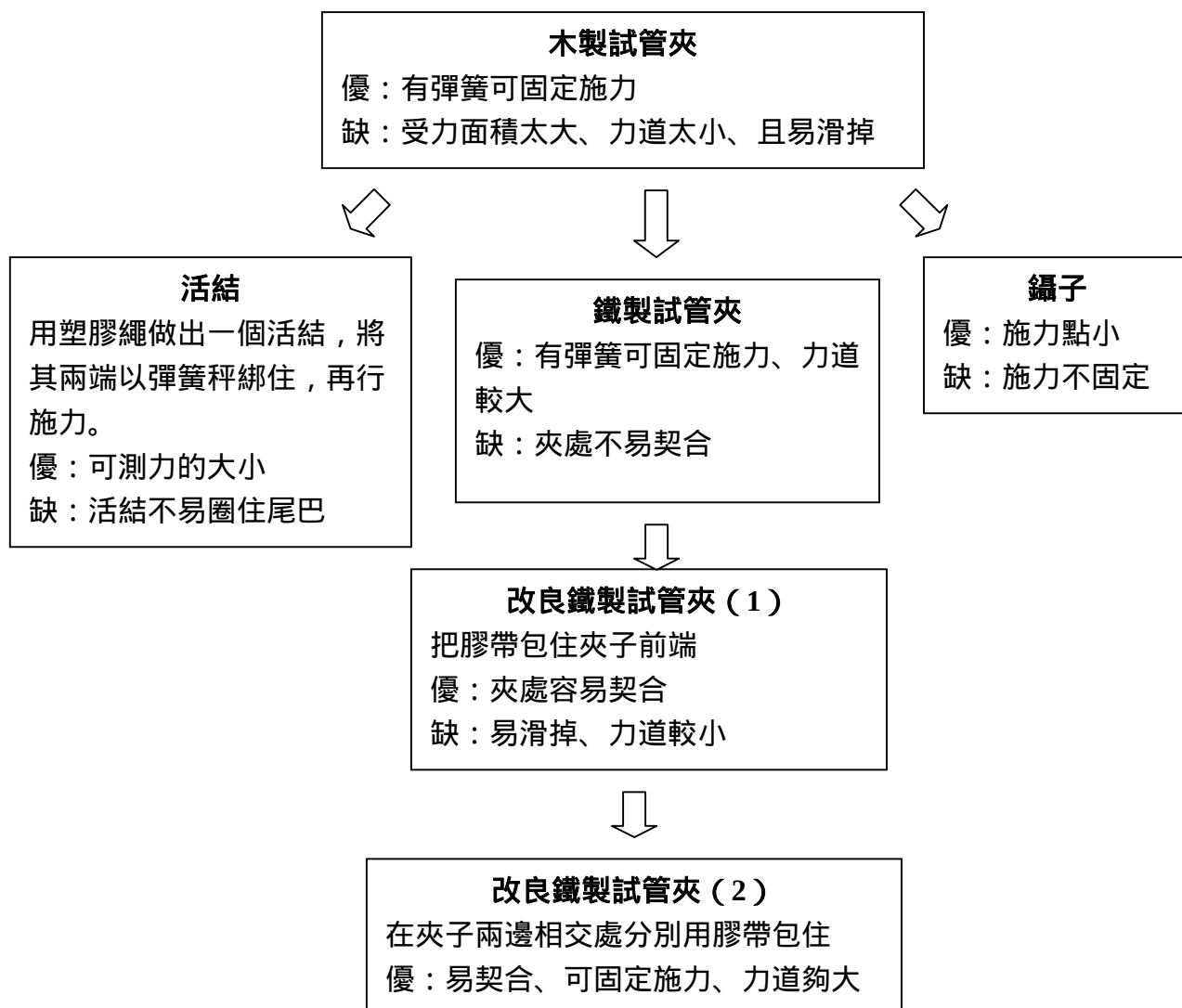
（二）其次是數個透明塑膠罐，將蓋子換成尼龍網罩住罐口，再用橡皮筋固定，但卻發現：

1. 根據觀察及交替使用的結果，我們認為蝎虎喜歡網目大小及質料近似於紗窗的網子。
2. 空間太小。
3. 排泄物清理不便。

（三）第三次則用有蓋的保麗龍盒，先將整個盒子上下顛倒（即開口朝下），在下面盒口處以繩子綁上較大網目的尼龍網，用較大網目是為了能讓排泄物可直接掉到蓋子上。我們並在蓋子鋪上多層廣告紙，使清除方便。而為方便觀察，在上面的底部挖了個開口，亦於其外罩上尼龍網。用保麗龍有兩項優點：其一，保麗龍具良好的保溫效果，可抵抗冬天的低溫，而不致使蝎虎體溫受太大影響；其二為保麗龍材質較粗糙，蝎虎極易適應，可輕鬆攀附。但對於確實固定網子有些困難。

（四）我們找到一種原本是用來飼養昆蟲的透明正立方體塑膠箱，其中三個側面為材質硬、網目細的尼龍網，而剩下的一個側面則留了洞，洞口以十分細的紗網圍住，可方便我們換水及餵食。而箱子底層亦鋪有多層廣告紙。且為了配合蝎虎白天喜躲在遮蔽物下，我們在飼養箱中也放了不透明遮蔽物，並用培養皿裝自來水，置於箱中充當水盆。而食物也是將蛆放入培養皿中，再置入箱子，讓蝎虎自由覓食。

參、 自製夾取器



肆、 T 檢定 (A：未曾自割蜴虎 B：曾自割蜴虎)

一、 吻肛長

組別統計量

V1	個數	平均數	標準差	平均數的 標準誤
V2 A	16	49.19531	5.27859	1.31965
B	18	52.59917	4.85727	1.14487

獨立樣本檢定

		變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定						
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差 異	標準誤差 異	差異的 95% 信賴 區間	
									下界	上界
V2	假設變異數 相等	0.041	0.840	-1.958	32	0.059	-3.404	1.73828	-6.9446	0.13690
	不假設變異 數相等			-1.948	30.721	0.061	-3.404	1.74705	-6.9683	0.16060

二、 環節數

組別統計量

V1	個數	平均數	標準差	平均數的 標準誤
V2 A	16	21.44	3.01	0.75
B	18	9.33	5.20	1.23

獨立樣本檢定

		變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定						
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差 異	標準誤 差異	差異的 95% 信賴區間	
									下界	上界
V2	假設變異 數相等	5.369	0.027	8.163	32	0.000	12.10	1.48	9.08	15.12
	不假設變 異數相等			8.414	27.758	0.000	12.10	1.44	9.16	15.05

三、 體重

組別統計量

	V1	個數	平均數	標準差	平均數的 標準誤
V2	A	16	2.0956	0.6455	0.1614
	B	18	2.7528	0.7689	0.1812

獨立樣本檢定

		變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定						
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤 差異	差異的 95% 信 賴區間	
									下界	上界
V2	假設變異 數相等	0.663	0.421	-2.680	32	0.012	-0.6572	0.2452	-1.1567	-0.1576
	不假設變 異數相等			-2.708	31.910	0.011	-0.6572	0.2427	-1.1515	-0.1628

(第三名)

1. 運用 X 光片瞭解內部的橫突與外在環節的相對應，是新發現點，
型態與生理結合。
2. 文獻研讀詳實。
3. 口語表達清晰，反應靈敏。