

逐臭之夫——糞金龜

初小組 第三名

縣市：高雄縣

校名：瑞興國小

作者：陳昭政、邱鈺耀、羅冠婷、楊舒婷

指導教師：顏雅惠、李玉慧



我叫陳昭政，就讀高雄縣鳳山市瑞興國民小學，今年十歲，我喜愛上自然科學，因為可以使我增加另一種知識，也讓我比別人更知道大自然裡的動物或植物，所以我喜歡上自然科學，我的專長是數學、國語，平常時我都跟表哥出去玩，我喜歡喝奶茶、可樂。

我的名子叫楊舒婷，我現在正在就讀瑞興國小四年級，今年10歲，我不僅對自然科學有興趣，我還會彈鐵琴，我也喜歡吹直笛，我有的時候也隨手拿起筆來畫畫；我喜歡吃的食物有蘋果、麵、布丁、蛋糕，我喜歡喝的飲料有果汁、汽水、養樂多；我最喜歡的小動物是小白兔，我最討厭的動物是獅子；最近我媽媽會帶我去爬山，有的時候我也會到公園騎滑板車；我們家有四個人，我是大姐，我有一個妹妹，我的專長是吹直笛。

我的名字叫邱鈺耀，我今年11歲，我就讀高雄縣鳳山市瑞興國小，我的興趣是做科展因為可以知道很多有關於大自然的昆蟲的資料，所以我喜歡，我最喜歡喝可樂，平常放假我都跟爸爸媽媽去爬山，有時也會跟學校老師去玩，我最喜歡上直笛課因為從直笛裡面吹出來的聲音很好聽。

我的名字叫羅冠婷，今年10歲，就讀瑞興國小四年六班，我不僅自然科學有很大的興

趣，對音樂方面也很有興趣，雖然，這次的科展我們的這一組小生物名次沒有上到第一、二名，我覺得實在很可惜，不過，下次要比賽時我一定要努力的，我是一個愛看書的女孩，我有一個很好學的朋友，名字叫楊舒婷，這次她也有跟我一起參加科展，她才第一次的經驗，都跟我講一樣好了，真是厲害，我很希望，五、六年級時還可以再一次的參加科展，因為我在想，國小我參加了科展是一件很光榮的事，國中可能就沒機會了，我的希望只有兩個，第一就是就是從小到大都可以參加科展；第二，就是我長大是一位生物的專家，我還不只這樣，我的人緣也很好，我在學校是擔任副班長，專長吹直笛和寫書法、畫畫、溜冰，我最討厭數學課，比較愛上自然課，參加科展並不是很容易的工作，要經過採集、研究、觀察，最重要的是耐心和不灰心，沒有成功，再來一次，一定會有成功的一天的。

關鍵詞：糞金龜、觸角形狀

壹：研究動機

有一回，打開電視機，正想觀看卡通『庫洛魔法使』的時候，突然間看到一個廣告內容十分有趣，廣告主角是一枝極細鋼珠筆，爲了強調這枝筆書寫流利、筆尖超細，就由一甲蟲推著小小的鋼珠，由下而上滾動到固定位置放好。心想這是廣告裡所捏造出來的昆蟲，還是真的有這種甲蟲存在，查一查家中的昆蟲圖鑑，似乎沒有這類昆蟲，只好向老師求助。經由老師的協助後，根據牠的行爲推測這種昆蟲應該是糞金龜，可愛的長相、有趣的行爲深深吸引我們，於是打定主意決定由牠當選生物科主角，以下是我們的研究報告。

貳：研究目的

(一)牛糞金龜的普查

如何分辨這隻甲蟲是屬於牛糞金龜？

(二)平地上的糞金龜

(1)牛糞中有哪些糞金龜呢？

(2)水牛糞中的糞金龜也有不同的地盤。

(3)水牛糞中的糞金龜也有季節性的變化。

(三)臺灣山地的糞金龜

(1)有哪些種類的糞金龜出現在臺灣的山地呢？

(2)誘餌對糞金龜的影響。

(3)不同的氣候會對糞金龜造成影響嗎？

(4)山區糞金龜的生活習性。

(5)山區糞金龜有專門的覓食時間嗎？

(四)糞金龜滾糞球的行爲介紹

(1)山區蜚蠊推滾糞球的過程簡介

(2)推糞金龜推滾糞球的過程介紹

(五)糞金龜生活史的介紹

(1)橘糞金龜的生活史過程

(2)小糞金龜的生活史介紹

(六)糞金龜可以接受別種不同的糞便嗎？

參：研究器材與設備

顯微攝影設備（解剖顯微鏡、電腦）、攝影機、掃瞄器、照相機、放大鏡、護貝機、採集用具（鏟子、昆蟲箱、培養皿、收納箱、食餌）、筆記本、筆。

(一)牛糞金龜的普查

(1)如何分辨這隻甲蟲是屬於牛糞金龜

剛開始研究糞金龜的時候，以為只要在牛糞中發現的甲蟲都可叫做糞金龜，但其實沒有這麼簡單，經過大家討論的結果，和網路上、參考書籍上的資料，一致決定糞金龜的特徵在他的觸角形狀，根據我們的採集經驗，一眼就可知道這隻甲蟲是不是糞金龜。

推 論

(1)糞金龜和其他常見甲蟲觸角不同，就好像蝴蝶與蛾的觸角是判斷這兩種昆蟲的重要依據，就算不是在牛糞上採集發現到的，也可以以牛糞來餵食牠。

(2)糞金龜觸角顏色有兩種，一種是黃色、一種是黑色，根據採集的經驗統計，橘黃色觸角的糞金龜都屬於穴居或滾糞球形，而黑色觸角的糞金龜則大都屬於定居或者穴居。

(二)平地上的牛糞金龜

昆蟲圖鑑上的糞金龜在牛糞中很難找到，牛糞中挖到的糞金龜在圖鑑上都沒有介紹，原本以為書上所說的現象都可以親身體驗到，但實際卻不是這樣，因此這部分的實驗整理，是將今年牛糞金龜採集的經驗整理出來，讓大家參考。

(1)牛糞中有哪些糞金龜呢？

1.將不同採集地區所發現的牛群分為水牛、肉牛與乳牛。

2.找出各種牛糞中的糞金龜，看看會不會都是一樣的糞金龜。?順便紀錄糞便的顏色與特徵並觀察糞便中是否有幼蟲(類似鍬形蟲的幼蟲)。

結 果

牛糞種類和糞金龜的調查表

牛糞種類	主要地點	採集時間	糞便特色	糞金龜的種類
水牛	恆春	四季	黑、濕	黑糞金龜、橘糞金龜、蜣螂
肉牛	長治	四季	褐黃、團	小糞金龜
乳牛	瑞穗	冬季	黑黃、酸	無(只發現綠金龜的幼蟲)

推 論

1. 就牛糞的外觀來看，幾乎都差不多的顏色，但是撥開裡面觀察，卻可發現到肉牛與乳牛糞便中有許多還沒消化的草料，而水牛則有許多種子與菇類長出來，可見得水牛都是自己到野外去找草吃，如果肉牛與乳牛也放牧的話，口蹄疫的威脅會不會就消失了呢？

2. 由採集的經驗中，發現乳牛的糞便味道非常的酸，而且糞便中沒有任何看得見的昆蟲，唯一發現的金龜子幼蟲也是在加工完成後的有機肥堆中找到的，這個現象非常怪異，鑽洞高手--螻蛄，在乳牛場附近的牛糞堆中也非常的少見，在自然環境中，各種牛糞卻都有專屬的糞金龜。

(2) 水牛糞中的糞金龜也有不同的地盤

1. 將水牛糞分成上層、下層與地底。
2. 整理不同時間、每個地點出現的糞金龜種類。

結 果

水牛糞中的糞金龜分布的調查表

調查時間：白天			
糞便位置	上層	下層	地底
糞金龜種類	黑糞金龜	橘糞金龜	蜣螂
調查時間：夜晚採集			
糞便位置	上層	下層	地底
糞金龜種類	沒有	黑、橘糞金龜	全部都有

推論與探討

1. 白天好像是這些糞金龜進食的時間，每種糞金龜都佔據著自己的地盤。
2. 到了夜晚，幾乎所有糞便挖開來都看不到糞金龜，只有一些雞屎蟲的幼蟲(蛆)，而只有下層底部和地底才發現到這些糞金龜另外挖掘的隧道。

(3) 水牛糞便中的糞金龜也有季節性的變化

1. 調查寒冷季節與炎熱季節糞金龜出現的狀況(地點：恆春)。
2. 有哪些糞便會有糞金龜的棲息。?調查這些糞金龜的種類與隻數比較。

結 果

恆春地區水牛糞中糞金龜出現的調查表

	調查的糞數	有糞金龜的糞數	比 例
炎季(88-10-3)	42	31	74%
寒季(89-1-16)	29	6	21%
	黑糞金龜	橘糞金龜	蜣 螂
炎季(88-10-3)	29	13	2
寒季(89-1-16)	12	2	1

推論與探討

1. 從水牛糞便的調查，可以發現炎熱的季節適合糞金龜的活動，不管是路邊或山邊的牛糞，都可以發現許多糞金龜的足跡。
2. 糞金龜種類的調查，則可看出恆春的牛糞金龜種類也是隨著季節有明顯的差異，而且族群數目也會有不同的比例區別。

(三)臺灣山地的糞金龜

要怎樣才算是臺灣的山地呢？我們認為大約在海拔1,000公尺以上就可以算了，在這些地區也發現許多種糞金龜，而且具有許多特殊行爲，這部份的實驗觀察則以這些山地才有的糞金龜爲主角：

(1)有那些種類的糞金龜出現在台灣的山地呢？

1. 我們以高雄桃源鄉的寶山國小做爲主要的採集觀察地點。
2. 以市場中賣雞留下來的雞腸子來做爲誘食糞金龜的工具。
3. 觀察一下總共出現了多少種的糞金龜。

結 果

88年度在寶山所發現到的糞金龜(海拔1450m)

山地蜣螂 (5cm)	推糞金龜 (2.5cm)	糞金龜(2cm)	紅胸埋葬蟲 (3)
---------------	-----------------	----------	---------------

(2)誘餌對糞金龜的影響

1. 準備山上不會出現的食餌。
2. 將這些不同的食餌撒在石山秀湖的林道上(很少車輛人員的出入)。
3. 放置一天後，隔天去觀察統計有多少隻糞金龜的出現。

結果

不同食餌出現的糞金龜種類和數目比較(統計88年9月份的二次採集)

	蛻螻	推糞金龜	糞金龜
雞腸子	2	6	48
牛大便	0	0	0

推論與探討

1. 在我們將食餌撒下，等待的過程中，最先飛抵的是麗蠅，蒼蠅，再經過一段時間後，抵達食餌先後順序分別是糞金龜、推糞金龜、蛻螻。隻數統計上，糞金龜明顯多於其餘兩種。
 2. 山上的糞金龜對於此兩種食餌，很明顯的偏向雞腸子，牛大便上無任何糞金龜。
- (3)不同的氣候會對糞金龜造成影響嗎？

1. 以暑假期間與九、十月份為炎熱季節；以一月和寒假為寒冷季節。
2. 統計這些不同季節的採集活動，在寶山地區所觀察到的糞金龜種類(以推糞金龜和糞金龜做為比較樣本)。

結果

不同季節中，山地糞金龜出現的調查表

糞金龜種類	蛻螻	推糞金龜	糞金龜
炎熱季節	1	5	30
寒冷季節	1	0	0

推論與探討

1. 從實驗結果看來，推糞金龜、糞金龜的主要出現季節為炎熱的夏季。
2. 在炎熱季節很容易經由佈餌而採集到糞金龜，寒冷季節則不然。這項結果可以告訴我

們糞金龜對於溫度的偏好傾向於溫暖、炎熱。

(4)山區糞金龜的生活習性

- 1.參考文獻資料將糞金龜分為穴居、定居與滾居三種。
- 2.比較山區糞金龜出現的位置。
- 3.將這些糞金龜給簡單的分成這三大類。

結 果

山區糞金龜生活習性的比較

生活習性	出現的糞金龜或其它昆蟲
穴 居	蜣螂、糞金龜
定 居	糞金龜
滾 居	蜣螂、推糞金龜

推論與探討

- 1.糞金龜好像沒有什麼固定的生活習性，但可以確定的是牠們一定都會挖洞，我們在這些食餌之下的地底中，都可以發現到幼蟲。
- 2.區的糞金龜有種特別吸引人的地方，牠們會滾糞球，我們目前所發現會滾糞球的糞金龜只有推糞金龜與山區蜣螂兩種。

(5)山區糞金龜有專門的覓食時間嗎？

- 1.以88-10第一個週休二日的採集做為分析樣本。
- 2.清晨佈餌後，每隔一段時間去查看雞腸堆中的糞金龜種類與數目。
- 3.把每個階段找到的糞金龜先裝起來，以計算每一個時段出現的狀況。

結 果

不同時間內糞金龜覓食的現象調查表

時間	AM0900	AM1200	PM0300	PM0600	PM0900	PM1200
推糞金龜	0	2	3	0	0	0
糞金龜	3	19	11	1	0	0

推論與探討

1. 這個觀察記錄讓我們了解到，糞金龜都喜歡在有太陽的時候出來覓食；山區大都在下午一兩點後就起霧了，而這之後的糞金龜出現數量也非常的少。
2. 這可讓我們安排短假期的採集活動，不用每次都得依靠週休二日，糞金龜大約在靠近中午時出現覓食，所以只要十點左右到達採集地點，下午二點過後就可以下山了，這樣一來可以得到更多的糞金龜觀察記錄。

(四) 糞金龜滾糞球的介紹

(1) 山區蜣螂推滾糞球的過程簡介

1. 蜣螂挖糞時使用牠的前腳挖著，牠所挖起的糞便穿過牠的腹部在傳到後腳。
2. 蜣螂用後腳夾住糞球，然後再用後腳慢慢的推著糞球，一直推滾著，使糞球變得又圓又大了。
3. 蜣螂會慢慢地將糞球滾離糞便。
4. 餘蜣螂把多餘部份去除後，牠會用後腳鉤住糞球。
5. 蜣螂最後會慢慢的把糞球越滾越緊，越滾越結實，滾到最後，變成比剛開始滾的糞球還小，還圓。

(2) 推糞金龜推滾糞球的過程介紹

1. 推糞金龜找到糞便後，就用前腳挖糞，糞便會在它的腹部下面，牠用後腳推糞，先用前腳將糞便打爛，然後往後用後腳堆成糞球。
2. 牠用牠的後腳鉤住糞球再往後推，牠會用前腳把多餘的部份用前腳把它去除。
3. 牠會慢慢用後腳把糞球滾離糞便，然後牠用後腳滾著糞球，到最後糞球會比原來的更小更圓。

(五) 糞金龜生活史的介紹

(1) 橘糞金龜的生活史過程

1. 成蟲期：橘糞金龜的幼蟲在水牛糞底下一直無法觀察採集到，但可確定的是牠以水牛糞當成食物；要尋找橘糞金龜的幼蟲可以在牛、羊放牧的草原上。
2. 卵與幼蟲時期：幼蟲最大可以長成成蟲四倍大(橘糞金龜成蟲約為1.5cm，而準備化蛹前的幼蟲可以到達6cm左右)，幼蟲非常怕光，如果在飼養箱中以光線來照射的話，會立刻的鑽到土中來躲避光線。
3. 蛹期：當發現肥胖胖的幼蟲開始縮小的時候，就是準備進入蛹期，而後破蛹變成一隻小成蟲，蛹期很長，很容易被寄生蟲給破壞掉而使這隻小生命中斷，一般來說約為20天左右就只剩下空殼子了。

4. 依照昆蟲變態的分類：屬於完全變態。

(2) 小糞金龜的生活史介紹

1. 成蟲期：身體是窄長形，以肉牛的糞便為主要食物，這種昆蟲很會假死，而且時間要比其他糞金龜還要久(橘糞金龜和黑糞金龜都只要五六秒鐘的時間又伸出觸角活蹦亂跳的東爬西爬、牠卻可以撐上好幾分鐘一動也不動)。

2. 卵及幼蟲期：小幼蟲期整條食道都是黑色，且隨著身體成長而越長越大，食道黑色的部分會往後移動，也會拉出一條條黑色的糞便，大幼蟲身體長約為成蟲的三倍左右(3cm:1cm)。

3. 蛹期：蛹會縮成一個小圓點，而且常會有寄生蟲的出現，根據觀察也是另外一種具有六隻腳的更小甲蟲。

(六) 糞金龜可以接受別種不同的糞便嗎？

這部分實驗的主角是恆春的黑糞金龜(飼養最為成功、生命力特別旺盛、典型的糞金龜型態)，觀察牠是否能夠接受不一樣的食物(在自然環境中，牠只出現於水牛的糞便中，其他種糞便尚未發現)。

1. 以34隻黑糞金龜當作實驗樣本。
2. 收集本地可以採集到的糞便(各種養殖場)。
3. 將一個紙箱中撲滿半層的腐植土，上方放置新鮮(兩天內)的動物糞便。
4. 放進糞金龜後的隔天中午，拆開紙箱，來統計各個地區的糞金龜數目。

結果

黑糞金龜對於各種糞便的接受實驗統計表

糞便種類	水牛糞	豬糞	羊糞	水鹿糞
黑糞金龜的數目	22	4	5	3

推論與探討

我們認為還是不要隨便更改黑糞金龜的天然食性了，因為數據和觀察現象都明顯的告訴我們，黑糞金龜還是喜歡牠的水牛糞。

伍：結論

- (1) 糞金龜和其他常見甲蟲的觸角不同。
- (2) 糞金龜的觸角顏色有兩種，一種是橘黃色，一種是黑色。橘黃色觸角的糞金龜都屬

於穴居或滾糞球形，而黑色觸角的糞金龜則大多屬於定居或者是穴居。

(3)糞金龜在水牛糞便中具有自己的地盤。白天，上層是黑糞金龜，下層是橘糞金龜，地底是蜣螂；夜晚，上層沒有糞金龜，下層是黑、橘糞金龜，地底是黑、橘糞金龜、蜣螂三者皆有。

(4)季節對於平地糞金龜的出現情況是有很大的影響。

(5)臺灣山地的糞金龜種類有山地蜣螂、推糞金龜、糞金龜，還可以發現紅胸埋葬蟲的蹤跡。

(6)山上的糞金龜對於誘餌較喜歡雞腸子，不喜歡牛大便。

(7)山上的糞金龜和平地的糞金龜相同都喜歡炎熱季節，而且山上在炎熱、寒冷季節所採集到的數量有很明顯的差異，寒冷季節裡無法發現糞金龜。

(8)山區的糞金龜中的推糞金龜和山區蜣螂都具有有趣的滾糞球行爲。

(9)根據我們的山區調查中發現一天之中，糞金龜喜歡在有太陽的時候出來覓食。

(10)糞金龜的生命過程是卵 幼蟲 蛹 成蟲。依照昆蟲變態的分類，屬於完全變態。

(11)黑糞金龜對於其它糞便（豬糞、羊糞、水鹿糞）的接受度，還是比較喜歡牠的水牛糞便。

陸：參考書目

(一)光復書局1995科學腦小百科全書 台北：光復出版社。

(二)漢聲雜誌社1995漢聲小百科 台北市：英文漢聲出版公司。

(三)時華圖書1995昆蟲與蜘蛛 香港：時華圖書。

(四)張永仁1998昆蟲圖鑑 台北：遠流出版。

(五)廖智安1999台灣昆蟲記 台北市：大樹文化。

評語

本作品調查範圍很廣，觀察詳實，分類比較細微，尤其對於觸角的分析、平地、山地糞金龜的推糞行爲都有完整的觀察與說明。還有整個作品的圖表、照片呈現清晰明白，也能利用現代設備呈現加以說明。

對於作品的敘述稍嫌高難度，應該要簡單平實，不要超過初小的程度。

[回到目錄頁../Index.htm](#)