

蚯蚓為什麼會離家出走？

初小組 第二名

縣市：彰化市

校名：中山國小

作者：洪端謙、林立揚

蔡育倫、簡銘賢

指導教師：蔡季妙、黃姿綺



蔡育倫：腦筋動的快。對於知識的吸收快速，並可以加以應用。對書上的知識頗能接受，並可以以自己想法敘述出來。更喜歡想辦法證實自己所得到的知識是否為真。喜歡用一些具體的東西表現出自己所學的東西給大家看。

一、研究動機

經過了921大地震後，到學校上課的第一天，老師與我們聊著防震工作的重要性，學校更舉辦了防震演習。我問老師說：「老師，有沒有可以讓我們預先知道地震的方法？」老師還沒開口，一位同學就說：「我爸爸說可以從小動物的反應先知道喔！如：小狗會狂叫、螞蟻會大舉搬家、蚯蚓會大量的鑽出地面.....」

之後連續好一陣子，都可以從報紙上看到很多地方都有好多好多的小動物有異常的現象，台南更有大量的蚯蚓鑽出地面。我便問老師說：「老師，我們可不可以試試看小動物是否對地震真的有感覺？」老師很愉快的答應了，因此我們就展開了這項實驗。

二、研究目的

(一)震動對蚯蚓分佈的影響

(二)溫度對蚯蚓分佈的影響

三、實驗設備器材

壓克力盒子、震盪器、蚯蚓、土壤、水浴溫控培養箱，溫度計。

四、實驗過程、方法與結果

(一)震動對蚯蚓分佈的影響

實驗方法

準備一個壓克力盒子（22吋吐）、利用隔板隔成上、中、下三層、隔板上12個直徑四公分的孔洞以提供蚯蚓上下移動。取五十隻蚯蚓做實驗，置於中層，並在盒子外圍蓋上一塊黑布。各經過震動（實驗組）或靜置（對照組）四個小時、八個小時及十二個小時之後觀察蚯蚓分佈在上、中、下層的數目。實驗組及對照組每次處理各做兩次，取其平均值。

實驗結果

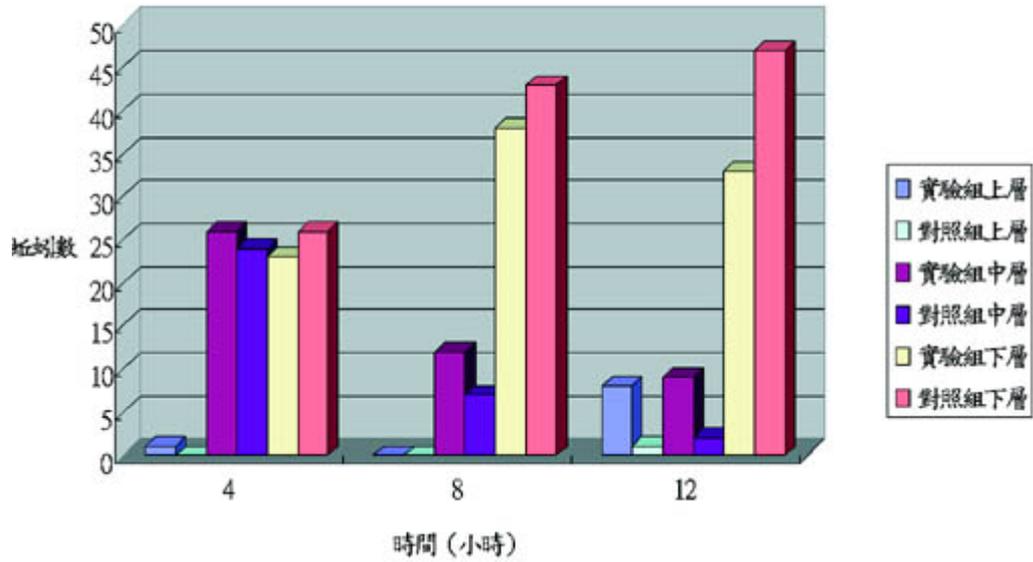
1.在左右晃動震盪器（震盪速率100RPM）中蚯蚓的分佈情形

從左右晃動與對照組的比較中（表一、圖一），我們發現了從零到四個小時中間，對照組與實驗組並無太大的差異（兩組蚯蚓都有往下的趨勢）。可是從四到八小時，實驗組中停留在中層的蚯蚓數比對照組多，而且對照組的下層蚯蚓數也比實驗組多了許多。從八到十二小時，實驗組上層更出現了蚯蚓，而對照組的蚯蚓卻大多往下層移動了。

表一

	四小時		八小時		十二小時	
	實驗組	對照組	實驗組	對照組	實驗組	對照組
上層	1	0	0	0	8	1
中層	26	24	12	7	9	2
下層	23	26	38	43	33	47

蚯蚓分佈圖 (左右晃動S對照組)



圖一

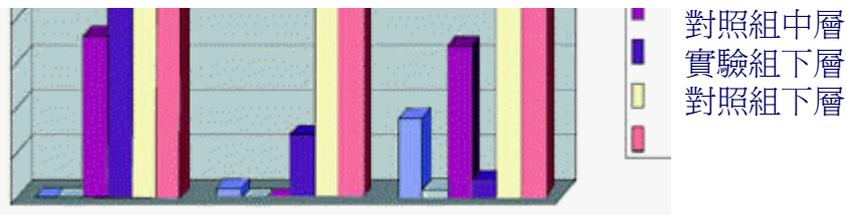
2.在翹翹板式震盪器（震盪速率60RPM）中蚯蚓的分佈情形

從翹翹板式晃動與對照組的比較中（表二、圖二）我們發現了，從零到四小時，實驗組中的蚯蚓往下層聚集的情形比對照組的明顯。顯然的，實驗組中的蚯蚓往下移動的速度比對照組的快速。甚至在四到八小時時，實驗組中的蚯蚓幾乎全數進入了下層，少數幾隻留在上層，形成中層都沒有蚯蚓的情形。而此時對照組仍有少數蚯蚓留在中層，上層根本沒有蚯蚓了。而八到十二小時，實驗組的蚯蚓又明顯的往上層移動，形成了上中下層都有蚯蚓的局面，而此時對照組的蚯蚓大多都已進入下層。

表二

	四小時		八小時		十二小時	
	實驗組	對照組	實驗組	對照組	實驗組	對照組
上層	0	0	1	0	9	1
中層	18	24	0	7	17	2
下層	32	26	49	43	24	47





圖二

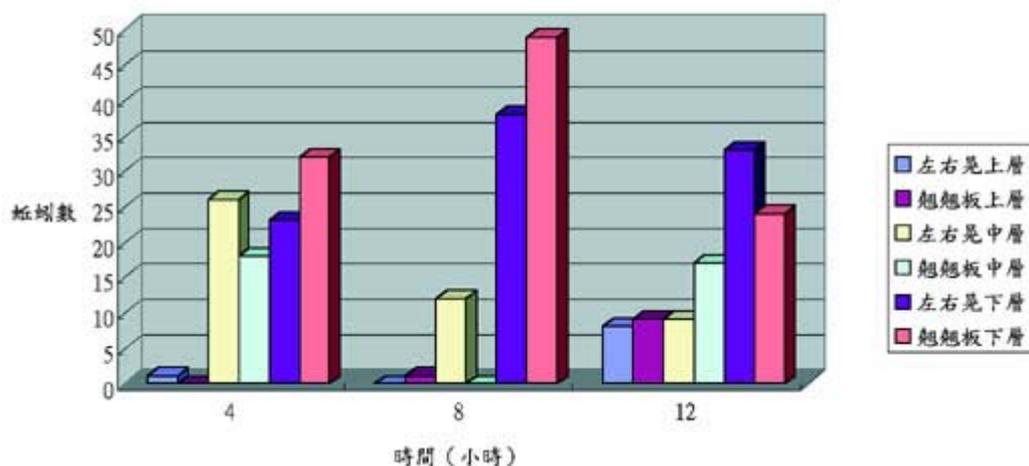
3.左右晃動與翹翹板結果比較

從左右晃動及翹翹板式晃動的比較中（表三、圖三）我們可以看到，從零到四小時，位於翹翹板式晃動的蚯蚓往下移動的速度比左右晃動組中的蚯蚓移動速度快了許多。而在四到八小時時，翹翹板式晃動組中的蚯蚓幾乎全部進入了下層，但左右晃動組的蚯蚓仍有不少蚯蚓停留在中層。八到十二小時，反而形成了左右晃動組中的蚯蚓停留在下層的蚯蚓數較多的局面。不過，整個而言翹翹板式晃動中蚯蚓移動的速度較左右晃動的為快。

表三

	四小時		八小時		十二小時	
	左右晃	翹翹板	左右晃	翹翹板	左右晃	翹翹板
上層	1	0	0	1	8	9
中層	26	18	12	0	9	17
下層	23	32	38	49	33	24

蚯蚓分佈圖（左右晃動VS翹翹板）



圖三

(二)溫度對蚯蚓分佈的影響

實驗方法

準備一個壓克力盒子（22吋吐）、利用隔板隔成上、中、下三層、隔板上有12個直徑四公分的孔洞以提供蚯蚓上下移動。取五十隻蚯蚓做實驗，置於下層，各放入50的水

浴溫控培養箱（實驗組）或靜置（對照組）一個小時、二個小時、三個小時及四個小時之後觀察蚯蚓分佈在上、中、下層的數目。實驗組及對照組每次處理各做兩次，取其平均值。

實驗結果

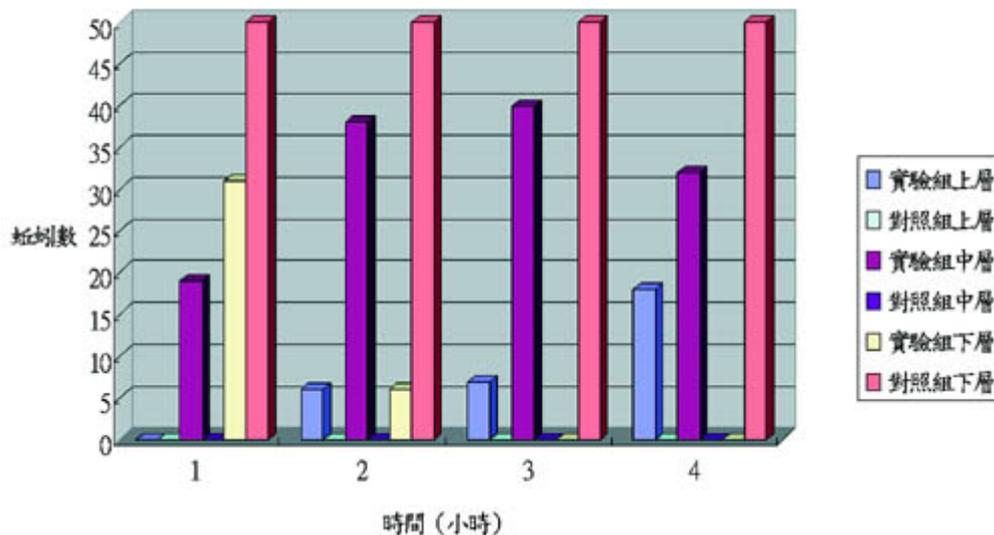
1.溫度對蚯蚓分佈的影響

在溫度控制組與對照組的比較中（表四、圖四），很明顯的發現到，有施予溫度控制中的蚯蚓，有很明顯往上層移動的現象。在一到兩小時，溫度控制組中下層依舊留有一些蚯蚓，然而到了第三小時，溫度控制組中的下層，已經完全沒有蚯蚓在此生存。而對照組中的蚯蚓，不論經過了幾小時，依舊停留在最下層。

表四

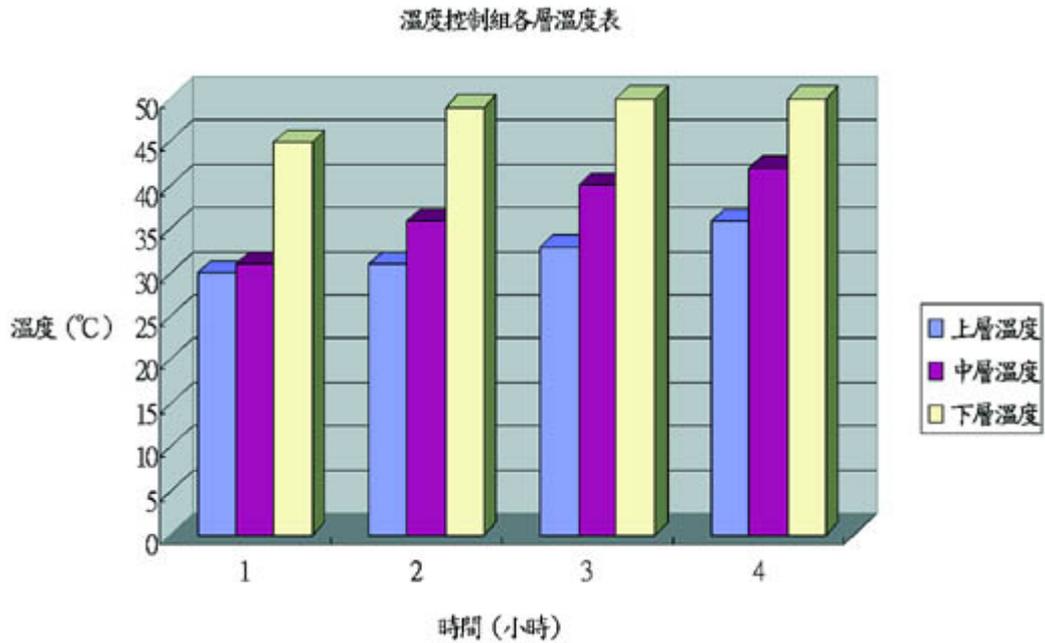
	一小時		二小時		三小時		四小時	
	溫控組	對照組	溫控組	對照組	溫控組	對照組	溫控組	對照組
上層	0(30)	0	6(31)	0	7(33)	0	18(36)	0
中層	19(31)	0	38(36)	0	40(40)	0	32(42)	0
下層	31(45)	50	5(49)	50	0(50)	50	0(50)	50

蚯蚓分佈圖（溫度控制）



圖四

圖五為溫度控制組中各層土壤之溫度。從圖中（圖五）可知，一小時之內，下層溫度已經到達45，蚯蚓已經有顯往上移動的情形。而經過三小時候，下層已經到達了50，蚯蚓已經全數移往中、上層，表示這種溫度已經不是蚯蚓可以容忍的範圍了！而中層仍就有蚯蚓的原因，我們推測應該是因為中層的42 蚯蚓尚可容忍。而且上層與中層之溫差較小。但是，蚯蚓向上的趨勢是確定的。



圖五

五、實驗討論

翹翹板及左右晃動之震盪器中，所測得的蚯蚓分佈皆比較集中於透明盒子的四個角落及箱壁。在晃動的過程中，蚯蚓幾乎都有往上跑的現象，但是，在左右晃動中，蚯蚓比較容易跑出土的表面上，而翹翹板中，比較不容易見到此種情形。翹翹板式晃動組中，蚯蚓大多聚集於透明盒子的盒壁。而地震時以左右晃動的震動比較多，因此這可能是蚯蚓寧願冒著被太陽曬死，依舊往地表衝出的原因。應可說明，921地震前後，有大量蚯蚓或馬陸往地表鑽出的情形。

但是，在翹翹板式的晃動組中，蚯蚓往上或往下移動的速度似乎比處在左右晃動組的蚯蚓來得快，我們推測可能與左右晃動的速度(100RPM)而翹翹板式晃動的速度(60RPM)有關係。

從晃動實驗中，我們發現了雖然蚯蚓本身具有避光性（在對照組中蚯蚓皆有往下的趨勢），然而，加入晃動的因素時，蚯蚓有往上的趨勢。因此，可推知，晃動可對蚯蚓造成一定的影響，使得蚯蚓有往上走的趨勢。

在溫度控制組中，很明顯的發現，溫度過高會使得蚯蚓有集體向上移動的情形。而在42°C蚯蚓似乎依舊可以容忍，而我們推測，同樣的溫度施以更長的時間，蚯蚓應當也是會爬出地表。中山大學張學文教授提到，他推測蚯蚓之所以會爬出地面是由於土壤液化造成蚯蚓的住所被水淹沒，所以蚯蚓往地表移動。但根據我們的實驗結果，我們認為溫度升高、不斷晃動，可能是造成蚯蚓爬出地表的主要原因。因為，蚯蚓比我們容易感受到板塊的不斷運動，以及地殼溫度上升（土壤液化）等衝擊。因此造成他們不顧一切往地表鑽出的情形。

因此，往後做相關研究時，當可試著將兩項變因加以合併，我們推測蚯蚓往地表鑽出的情況，應會顯著、大量的增加。若此，就可證明我們的推測是正確的。

六、結論

- (一)左右晃動使得蚯蚓有向上移動的趨勢。所以，左右晃動可以影響蚯蚓的分佈。
- (二)翹翹板式晃動使得蚯蚓有向上移動的趨勢。所以，翹翹板式晃動可以影響蚯蚓的分佈。
- (三)左右晃動造成蚯蚓向上移動的趨勢較翹翹板式晃動的明顯。但是，翹翹板式晃動組中的蚯蚓移動的速度較左右晃動組中的蚯蚓快。
- (四)溫度使得蚯蚓有明顯向上移動的趨勢。所以，溫度可以影響蚯蚓的分佈。

七、參考資料及其他

由於研究時間過於匆促，因此在此提出本次實驗所需補強之處，可供有興趣做此研究者的方向：

- (一)可再將晃動與溫度此兩項變因加以合併,觀察蚯蚓的分布情形。
- (二)觀測時間可縮短為每半小時觀測一次，或者是增加實驗時數,觀察蚯蚓的分布情形。

評語

本作品從生活問題出發，探討地震因子如何影響蚯蚓離家出走，符合時事與實用性價值。實驗操作中的控制變因掌握恰當，可以明顯觀察蚯蚓為什麼要離家出走。

圖表的說明不詳細，表的主題說明要放在表的上面，表的各項代表宜說明詳細，而且應該要有平均值，小學生不宜使用 V S，應該用中文說明。

[回到目錄頁../Index.htm](#)