

投稿類別：自然科學

篇名：

到底怎麼轉?蝸牛殼體的旋性探討

作者：

洪昌佑。稻香國小。四年乙班

劉庭睿。稻香國小。四年乙班

彭郁捷。稻香國小。四年乙班

黃宇歆。稻香國小。四年乙班

指導老師：

葉承輝老師

戴如君老師

壹、前言

一、研究動機

我們在學校、家中庭院及附近農田，發現很多沒有殼的蝸牛-蛞蝓及有殼的球蝸牛、青鼈甲蝸牛及非洲大蝸牛等，為什麼有些蝸牛有殼？有些蝸牛卻沒殼？查閱資料發現蝸牛殼體旋轉的方向還分成左旋和右旋，這更引起了我們的好奇心，我們決定開始觀察及飼養這些常見的蝸牛，希望了解更多關於蝸牛殼體、運動方式及防治方法的知識。

二、研究目的

- (一) 了解日常生活中常見的蝸牛並採集、飼養
- (二) 藉由實際觀察及飼養了解蝸牛殼體的外形、構造與旋性
- (三) 研究蝸牛的運動方式，是否受到螺殼的影響
- (四) 探討蝸牛運動方式及防治方法

貳、正文

一、採集與飼養

(一)採集地點：居家庭院、戶外農田、步道

(二)採集種類：非洲大蝸牛、青鼈甲蝸牛、球蝸牛、扁蝸牛、左旋栗蝸牛、馬丁氏鼈甲蛞蝓、雙線蛞蝓、皺足蛞蝓

(三)飼養：食物顏色對蝸牛外殼有沒有影響？

- 1.先測量每一隻蝸牛的大小，並紀錄下來。
- 2.分別將紅色的地瓜、綠色的高麗菜、白色的衛生紙，黃色書面紙餵食放在不同的飼養盒中的蝸牛。

	紅色地瓜	綠色高麗菜	白色衛生紙	黃色書面紙
第二天	沒變色	沒變色	沒變色	沒變色
第四天	沒變色	沒變色	沒變色	沒變色
第六天	沒變色	沒變色	沒變色	沒變色
第八天	沒變色	沒變色	沒變色	沒變色
第十天	沒變色	沒變色	沒變色	沒變色

結果：(1)食物顏色不會影響蝸牛殼的顏色
(2)蝸牛的排泄物的顏色會受到食物顏色的影響。

二、蝸牛殼體的外形、構造與旋性

「殼」是蝸牛的重要特徵與構造，也是蝸牛的重要分類依據。就如同蝸牛的招牌般，每種蝸牛的殼都長得不一樣，有不同的大小、形狀、構造與顏色，我們可以藉由殼來區分蝸牛的種類。但對蝸牛而言，殼主要的功能，是在保護柔軟的身體與內臟。殼就像蝸牛永久居住的房子，不但可以遮風避雨，更

可以躲避敵害，更可以避免體內水分過度散失，這是蝸牛可以成功登陸生活的重要機制之一。

(一)殼皮、生長線、螺層數

蝸牛的殼是由另一個構造「外套膜」所分泌與製造，主要成份為堅硬的碳酸鈣與貝殼質。經由外套膜的分泌製造，殼可以增厚與變大，如遇到小破損，也可以經由外套膜加以修補。殼的表面常覆蓋著一層「殼皮」，是由一種硬蛋白所組成，如果殼皮受損或脫落，無法再生修補。大部份的蝸牛，殼都是以螺旋方式生長；在蝸牛的成长階段中，殼一層一層地螺旋增加。但由於蝸牛的生長過程會歷經許多時期，如繁殖期、休眠期等，以及氣候變化及食物豐寡等各種因素，造成殼的生長速度不同，因而會在殼的表面形成疏密相間的縱向「生長線」。直到蝸牛長至成體，殼的螺層便不再累進。

每個種類的蝸牛，殼的「螺層數」是固定的特徵，有些種類螺層數多，有些種類比較少，但如果遇到環境不適等天災人禍，螺層數多少會有些許差異（可能加減 1/2 層或 1 層）。由於蝸牛的殼，是從蝸牛一出生就伴隨牠們成長的構造，所以蝸牛不會像寄居蟹般，每隔一段時間就需要更換較大的殼，以容納不斷長大的身軀。所以，如果硬將蝸牛從殼移出，蝸牛只有死亡一途。

(二)殼胚、殼柱、殼臍

蝸牛出生時就帶有幾層的殼（螺層數因種類而異），這時的殼稱為「殼胚」，蝸牛的軟體與內臟已經藏於其中。而殼的最頂端，就是殼開始螺旋的地方，稱為「殼頂」。隨時間的成長，殼順著螺旋的方向，一層一層地往下增加。螺層與螺層間的交界，稱為「縫合線」，有些種類各螺層略為突出，所以螺層間明顯，縫合線較深，反之有些種類則各螺層平緩，所以縫合線較淺。

殼螺旋至最底層，稱為「體螺層」，蝸牛縮進殼內時的軟體，多是藏於其中。體螺層之上的螺層稱為「次體螺層」，蝸牛的主要內臟器官，則在此螺層之中。而殼的最底部稱為「殼底」，殼頂與殼底間的高度稱為「殼高」，同樣種類的蝸牛殼高大多相似，但個體間略有些微差距，就像有些人長得高，有些人矮一點。

殼的最大寬度稱為「殼寬」，大部分的蝸牛，殼的最大寬度都在「體螺層」或「次體螺層」，但也有長相怪異的蝸牛例外。由於殼是一層一層地往下螺旋生長，所以每個螺層都有一個螺旋的中心點，這個中心點大多與殼頂垂直，而各螺層會在這個中心點連成一個柱狀的構造，稱為「殼柱」或「殼軸」，這需要將蝸牛殼縱切開來才能看到。但如從蝸牛殼的底面往上看，這個中心點稱為「殼臍」，有些種類的蝸牛殼臍開闊，有些種類的則殼臍封閉。

(三)殼形、殼色、殼紋

殼雖然像是蝸牛居住的房子，但也像是蝸牛身穿的一件衣服。所謂「人要衣裝，佛要金裝」，蝸牛的「殼衣」也是經過精心設計的作品。先說蝸牛殼的形狀吧，從球狀的扁圓形、圓形、卵形、橢圓形，到錐狀的圓錐形、盾形、笠形，以及細長的紡錘形、圓筒形、塔形等等，樣式眾多。殼的形狀跟蝸牛的類群有點關係，像是盾蝸牛屬的蝸牛，牠們的殼大多長得像盾牌，而球蝸牛屬的蝸牛，就長得圓滾滾的活像顆皮球。

(四)螺旋方向

蝸牛的殼多為螺旋生長，而依照螺旋的方向，可將殼分為「左旋殼」與「右旋殼」。要如何判定殼是左旋還是右旋呢？最簡易的方式，就是將蝸牛殼頂朝上，殼的正面（有殼口的那一面）向著自己，如果殼口開口在右邊，即是「右旋殼」；如果開口在左邊，就是「左旋殼」。

一般而言，由殼頂觀察右旋殼，會發現殼呈「順時鐘」方向螺旋，而左旋殼則是呈「逆時鐘」方向螺旋。殼的螺旋方向對不同種類的蝸牛而言是固定的特徵，在蝸牛的家族裡，大部分的種類是屬於右旋殼，而左旋殼就像少數的左派份子。雖然殼的螺旋方向因蝸牛種類而異，但有些種類的蝸牛卻具有左旋與右旋兩種殼。海洋中的螺類是與蝸牛近似的遠親，絕大多數都是屬於右旋的種類，但是陸生的有肺類蝸牛中，左旋的卻佔有相當比例，尤其是鈍頭蛇喜歡吃的南亞蝸牛科，左旋種類的比例更高達四分之一，這種奇特的演化現象引起科學家的關注。(吳書平，蝸牛旋性與天敵共演化關係，104年)

三、蝸牛的運動方式，是否受到螺殼的影響

(一)觀察不同殼形與旋性的蝸牛在爬行時，殼擺放的位置有何不同？

1.將不同的蝸牛放在實驗桌中心點，觀察蝸牛行動時蝸牛殼擺放位置。

	第1次	第2次	第3次	實驗結果
非洲大蝸牛	右上	右上	右上	右上
青鼈甲蝸牛	右上	右上	右上	右上
球蝸牛	右上	右上	右上	右上
扁蝸牛	右上	右上	右上	右上
左旋栗蝸牛	左上	左上	左上	左上

結果：1. 殼形不會影響蝸牛在爬行時殼擺放的位置。

2. 螺殼旋性會影響蝸牛在爬行時殼擺放的位置。

(二)蝸牛殼的外形對於其翻轉速度的影響如何？

蝸牛名稱	殼形	殼高	殼寬	殼翻轉時間(秒)			平均秒數
				第一次	第二次	第三次	
左旋栗蝸牛	圓錐形	34.69	21.01	40	46	45	43.67

非洲大蝸牛	圓錐形	53.95	37.32	61	88	79	76.00
球蝸牛	球圓錐形	9.21	12.54	24	43	30	32.33
扁蝸牛	扁圓錐形	8.01	13.59	14	10	9	11.00
青鼈甲蝸牛	扁圓錐形	10.25	19.48	60	18	19	32.33

結果：1. 殼形為球圓錐形的蝸牛，殼形為扁圓錐形的扁蝸牛體型較小，青鼈甲蝸牛的腹足較長，殼翻轉速度較快。

2. 殼形不是影響翻轉速度的唯一因素

四、探討蝸牛運動方式及防治方法

(一) 察蝸牛是腹足綱動物，腹部就是牠們腳，牠們靠腹部的肌肉蠕動來爬行，透過玻璃看蝸牛在運動時腹足上會有波浪的圖案，那是因為蝸牛是以波浪方式前進。把蝸牛放在手掌心，會有一陣一陣被吸起來的感覺。

(二) 蝸牛喜歡陰暗潮濕的環境，大多在夜間行動，主要為害蔬果的幼苗、幼嫩葉片及嫩莖，在葉片中央啃食成多數孔洞或缺刻，咬斷幼苗及嫩莖，造成整片菜苗無法生長；且蝸牛的排遺及分泌的黏液會污染蔬菜，影響賣相與售價，是農業及花木上重要的害蟲。防治方法，主要包括阻絕、誘捕、忌避及毒殺等防治方式。阻絕的方式大多是用高畦栽培、清除田園雜物、保持通風等方式來防止蛭蟪殘害作物(中國農資網, 2014.04.07; 王清玲、林鳳琪, 1997; 施錫彬, 2015.12.25)。

(三) 研究如何阻斷蝸牛的運動範圍

1. 準備邊緣突出具有不同形式的盒子數個。

2. 分別將不同種類的蝸牛及蛭蟪放入盒內及盒外，觀察蝸牛的運動情形，並紀錄下來。

(1) 放入 1 號盒內

是否爬出	第一次	第二次	第三次
左旋栗蝸牛	是	是	是
非洲大蝸牛	是	是	是
球蝸牛	是	是	是
扁蝸牛	是	是	是
青鼈甲蝸牛	是	是	是
馬丁氏鼈甲蛭蟪	是	是	是
雙線蛭蟪	是	是	是
皺足蛭蟪	是	是	是

放在 1 號盒外邊緣

是否爬入	第一次	第二次	第三次
左旋栗蝸牛	是	是	是
非洲大蝸牛	是	是	是
球蝸牛	是	是	是
扁蝸牛	是	是	是

青鼈甲蝸牛	是	是	是
馬丁氏鼈甲蛞蝓	是	是	是
雙線蛞蝓	是	是	是
皺足蛞蝓	是	是	是

(2) 放入 2 號盒內

是否爬出	第一次	第二次	第三次
左旋栗蝸牛	是	是	是
非洲大蝸牛	是	是	是
球蝸牛	是	是	是
扁蝸牛	是	是	是
青鼈甲蝸牛	是	是	是
馬丁氏鼈甲蛞蝓	是	是	是
雙線蛞蝓	是	是	是
皺足蛞蝓	是	是	是

放在 2 號盒外邊緣

是否爬入	第一次	第二次	第三次
左旋栗蝸牛	否	否	否
非洲大蝸牛	是	是	是
球蝸牛	否	否	否
扁蝸牛	否	否	否
青鼈甲蝸牛	否	否	否
馬丁氏鼈甲蛞蝓	否	否	否
雙線蛞蝓	否	否	否
皺足蛞蝓	否	否	否

(3) 放入 3 號盒內

是否爬出	第一次	第二次	第三次
左旋栗蝸牛	是	是	是
非洲大蝸牛	是	是	是
球蝸牛	是	是	是
扁蝸牛	是	是	是
青鼈甲蝸牛	是	是	是
馬丁氏鼈甲蛞蝓	是	是	是
雙線蛞蝓	是	是	是
皺足蛞蝓	是	是	是

放在 3 號盒外邊緣

是否爬入	第一次	第二次	第三次
左旋栗蝸牛	否	否	否
非洲大蝸牛	否	否	否
球蝸牛	否	否	否
扁蝸牛	否	否	否
青鼈甲蝸牛	否	否	否
馬丁氏鼈甲蛞蝓	否	否	否
雙線蛞蝓	否	否	否
皺足蛞蝓	否	否	否

- 結果：1. 蝸牛不論是否具有螺殼，都可以從盒內爬出。
 2. 所有蝸牛都無法從 3 號盒外邊緣爬入。
 3. 非洲大蝸牛可以從 2 號盒外邊緣爬入，其他蝸牛卻不能，應該與其體型較大，腹足較長有關。
 4. 3 號盒外緣的形式可以有效阻斷蝸牛的運動方向與範圍

參、結論

- 一、蝸牛愛吃的食物有地瓜、胡蘿蔔、菜葉等，平常使用的衛生紙具有豐富的纖維，是餵食蝸牛方便的好材料，我們發現蝸牛在啃食食物時，多由最嫩、最軟的部分及中央部分開始吃。
- 二、蝸牛旋性與天敵演化具有關係外，運動、覓食等方面並無影響。
- 三、殼的形狀會影響殼翻轉的時間，球圓錐形螺殼的球蝸牛平均翻轉速度較快，殼翻轉的時間長短與螺殼的旋性無關。
- 四、可利用 U 形邊緣的方式，阻絕蝸牛進入農田，是有效的防治方法。

肆、引註資料

- 一、生物專刊『海螺及蝸牛的旋性演化』，吳書平著，南一書局。
- 二、蝸牛不思議，謝伯娟著，遠流出版有限公司
- 三、中國農資網，2014.04.07；王清玲、林鳳琪，1997；施錫彬，2015.12.25
- 四、自然觀察圖鑑 3 蝸牛，李彥錚、陳文德，親親文化出版有限公司
- 五、台灣蝸牛圖鑑，顏仁德，行政院農業委員會林務局
- 六、臺灣蝸牛圖鑑，謝伯娟，吳書平，蔡奇力，行政院農業委員會林務局