

潛行者—沙泥底的筍螺

Auger Shells - Diggers in Sandy Bottom

莊筱芸 劉莉蓮 國立中山大學 海洋科學系 蘇焉 國立澎湖科技大學 海洋運動與遊憩系

Chuang Hsiao Yun Liu Li Lian Department of Oceanography, National Sun Yat-sen University

Su Yen Marine Sports and Recreation Department, National Penghu University of Science and Technology

摘要

筍螺是外型長得像竹筍的新腹足目筍螺科螺類，因長期潛行在沙中生活而較少得到研究者的關注，目前臺灣記錄約有60種筍螺，分布於臺灣沿海及包含東沙、南沙等周邊離島；本文介紹筍螺的分類、行為生態、生殖和應用潛力。

前言

臺灣有著多樣化的海島沿岸地形，由於位處熱帶及亞熱帶交界，且有黑潮流經，在海洋生物多樣性上，約占了全球的十分之一，其中也包含了許多特有物種。但是，目前無論是在學術研究或是休閒觀光上，大眾對海洋生物的焦點，普遍著重在色彩鮮豔的珊瑚礁生物、可食用的魚類、或是體型巨大的海洋哺乳動物等等，其實，除了礁岩之外，海裡也有跟陸地相似的大片沙漠地形，而這些在海底綿延無盡的沙地，就相對平凡無趣嗎？也許大家會訝異的發現，這些貧脊的區塊，仍有許多海洋生物樂於以此為家，它們白天隱藏了真面目，化身「潛行者」在沙下爬動，直到夜晚來臨，才會悄悄現身，其中相當特別且鮮為人知的一群，就是一筍螺(Auger shells)(圖1)。

顧名思義，筍螺外型長得像我們吃的竹筍，它們的外形修長、殼頂尖細、底部膨大；但色彩和大小就極為多元，有著各式斑點條紋和色塊，甚至具有網狀刻痕的外殼，在體型上，臺灣最大的筍螺—大筍螺(*Terebra maculate*)體長可達到25cm，而一些體型較小的物種如堅實筍螺(*Hastula solida*)只有2-3cm，僅如

小拇指一般；在外觀及色彩上，如紅筍螺(*Terebra dimidiata*)具有鮮豔的紅底色及錯綜的白線條，外殼完全平滑，而玉帶筍螺(*Terebra amanda*)雖然是相對簡單的乳白色，但外殼就具有許多螺旋花紋及網狀刻痕(圖2)。



圖1 在沙中潛行的筍螺 a.百眼筍螺 b.長矛筍螺(莊筱芸攝)

筍螺的分類

筍螺屬於筍螺科，和我們常吃的鳳螺、燒酒螺同屬軟體動物新腹足目(Neogastropoda)的一員，但若要談到更進一步的分類，則必須開啟一篇複雜又混亂的故事。筍螺和芋螺科(Conidae)及捲管螺科(Turridae)為同屬芋螺超科(Conoidea)的親戚(圖3)，但筍螺的種類為三者中最少的，全世界約只有300~400種，且其中有許多尚未命名的深海種。以往



圖2 各式各樣的筍螺。(莊筱芸攝)

| 芋螺超科 Conoidea | | |
|---------------|----------------|---------------|
| 芋螺科 Conidae | 筍螺科 Terebridae | 捲管螺科 Turridae |
| | | |

圖3 芋螺超科的成員(莊筱芸、賴政任攝)

受到科技的限制，人們僅能用原始的外型和切開來的解剖構造當作分類依據，花紋或器官相似的即被歸在同一屬，相異的即被歸在不同屬，Bruguiere (1789)為著手這個工作來替筍螺分類的第一人，他建立了筍螺最大的屬—筍螺屬(*Terebra*)，爾後筍螺的分類開始眾說紛紜，某些學者鑑定了超過300種筍螺後，將筍螺科分為15個或更多的屬，但立刻又被其它學者推翻改分為4屬，甚至Bouchet and Rocroi (2005)的研究將筍螺又分出了兩個亞科，使得筍螺的分類進入混沌不清的黑暗期。

但花紋殼型類似的筍螺，其內部解剖構造卻可能完全不同，例如褐斑筍螺(*Terebra areolata*)及黑斑筍螺(*Terebra subulata*)其外觀極為相似，但黑斑筍螺有毒腺而褐斑筍螺卻完全缺乏，所以學者開始發現，僅依外觀來將筍螺分類是很不精確的。所幸現在科技日新月異，拜分子技術的進步所賜，研究人員轉以粒腺體DNA 12S、16S、COI等分子標記當作分類依據，在綜合比較外型、解剖構造和基因序列的差異後，目前將筍螺科分為5個屬(Holford et al., 2009)(圖4、圖5)，分別為：

榴彈筍螺屬(*Oxymuris*): 殼型偏圓錐型，殼表通常光滑無刻紋或肋。

筍螺屬(*Terebra*): 殼大而細長，也有較小的個體，螺層大多有明顯縫合線。

花筍螺屬(*Hastula*): 殼面光滑具光澤，螺殼較腫脹，縫合線下方的細鋸齒狀或細肋逐漸消失在螺層外，螺層通常延伸使殼口較長。

鼠尾筍螺屬(*Myurella*): 體型小，殼型側面平直，有顯著的縫合線，螺層通常具有明顯縱肋，殼口外唇為棕色。

火焰筍螺屬(*Pellifronia*): 縫合線下及螺層的周緣有橫帶，各螺層有顯著的縱肋而缺乏刻痕。

目前臺灣與筍螺相關的研究僅有Chang et al. (2007)記錄臺灣有57種筍螺，邵(2008)記錄有60種，都有4個屬的物種，顯示臺灣的筍螺資源相當豐富。

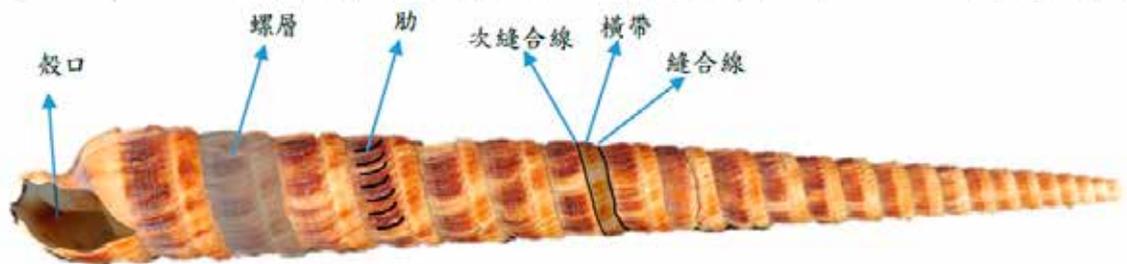


圖4 筍螺外型特徵示意圖，以珍筍螺(*Terebra pretiosa*)為例。(莊筱芸攝)

行為和生態

即使是沙中的潛行者，筍螺還是要面對吃喝拉撒等生存大事，筍螺的獵食多發生在夜晚，食物為多毛類(polychaetes)如釣魚常用的沙蠶，或半索動物(hemichordates)如柱頭蟲(acorn worms)，攝食方式和它的親戚芋螺類似，像筍螺屬和花筍螺屬的物種，會由毒腺分泌毒液填裝入中空、如箭矢一般的齒舌中，再射出齒舌毒殺獵物，等待獵物麻痺後，再以膨大的吻部將獵物吸取食用。但並不是所有的筍螺都用齒舌和毒腺吃東西，沒有齒舌和毒腺的筍螺，要如何獵食呢？別擔心，大自然演化的奧秘，自然給這些生物一條出路，研究人員推測，有唾液腺的筍螺(如榴彈筍螺屬物種)，還是可由唾液腺分泌毒液毒死獵物，沒有唾液腺也沒有齒舌的筍螺(如鼠尾筍螺屬物種)，則靠著敏銳的嗅覺偵測獵物，再快速膨大吻部將獵物吸入(Puillandre & Holforf 2010)。神奇的是，其實筍螺的祖先都有齒舌，但在演化的過程中，有些筍螺的齒舌就消失了，而齒舌在芋螺身上，被認為是造成物種數較多的一個要素之一，相同的，具有齒舌的筍螺屬和花筍螺屬也自然成為物類數較多的兩群。

筍螺的分佈侷限於熱帶及亞熱帶地區，大部分棲息於水深5-20公尺的乾淨珊瑚沙，但有少數種類可分佈至超過100公尺的深海泥沙中；臺



圖5 筍螺科各屬的筍螺(莊筱芸攝)。



圖6 不同種筍螺爬行的痕跡 a.百眼筍螺 b.火炬筍螺c.紅磚筍螺(賴政任攝)

灣在東北角、墾丁、小琉球、綠島、蘭嶼、東沙等地區皆有紀錄到筍螺的蹤跡。筍螺靠著腹足伸縮運動，在沙下緩慢爬行，而俗話說「凡走過必留下痕跡」，筍螺爬行時，往往會在沙上留下因種類而異、大小粗細不一的凹痕(圖6)。潛水時若經過沙地，看到沙上有長條形或不規則的痕跡時，試著在凹痕前後兩端撥開沙子，也許就能發現這奇妙的生物，正露出水管探測周圍的環境(圖7)。有趣的是，有些筍螺不甘於這種緩慢的爬行，它們想出了讓自己更有效率移動的方式，像夏威夷筍螺(*Hastula inconstans*)偶爾會從沙中冒險爬出，把自己的腹足舉得高高的，像「帆」一樣，讓水流或海浪將它們快速拖行(圖8)，這種帆船行為(sail effect)在筍螺發現附近有食物或有異性時更容易看到，爾後，陸續發現多種花筍螺屬的物種都有帆船行為，不過，這種行為並沒有在其它屬的筍螺發現(Miller, 1979; MacLachlan & Brown 2006)。

各位也許好奇，筍螺神秘秘的躲在沙中不輕易見人，又有堅硬的外殼，想必是沒有天敵，天不怕地不怕吧?但一物剋一物，筍螺如果碰到有螯足的饅頭蟹，或是有硬嘴喙的頭足類如章魚、烏賊等，還是只能無奈被夾破，成為天敵的美食，如果運氣更不好碰上會鑽孔攝食的玉螺或骨螺，難逃魔掌的筍螺就只能坐以待斃了。

生殖

筍螺的傳宗接代一樣是在沙底完成，它們為雌雄異體物種，完成體內受精後，雌螺會產下卵團，卵團外形像花束，由多個卵囊組成，一個卵囊就像一朵花，內有8-10顆受精卵，這花束就附著在珊瑚或沙礫上(圖9)，卵在30-35天後會直接孵出帶殼的小螺，這些小螺一出生即面臨大海的險惡，而他們也很聰明的，立刻鑽入沙中自保，重新開始它們在沙中的一生。

筍螺並沒有明顯的生殖季，任何時候都可能在沙上發現交配中的筍螺。雄螺會循著雌螺的爬行痕跡，跟在它後面，直到碰觸到對方的腹



圖7 伸出水管的筍螺 a.黑斑筍螺 b.玉帶筍螺(莊筱芸攝)

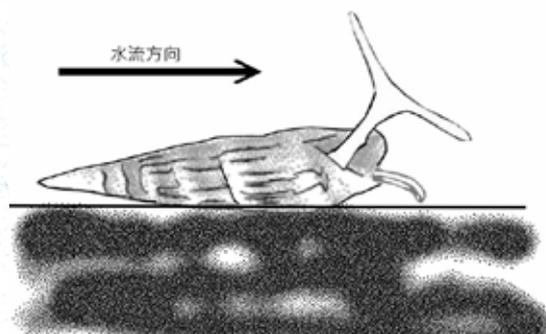


圖8 筍螺的帆船行為(sail effect)示意圖(改繪自Miller, 1979)

足，然後就快速轉向雌螺的右上方，並將膨脹的陰莖插入雌螺外套腔內的陰道口，完成交配，偶有交配中的筍螺雙雙被浪打得滾滾在沙上滾來滾去 (Miller, 1975, 1979)，但平常過著獨行俠生活的筍螺，究竟是如何在茫茫大海中，找尋另一半呢？研究人員認為雄筍螺，應可辨識同種雌性

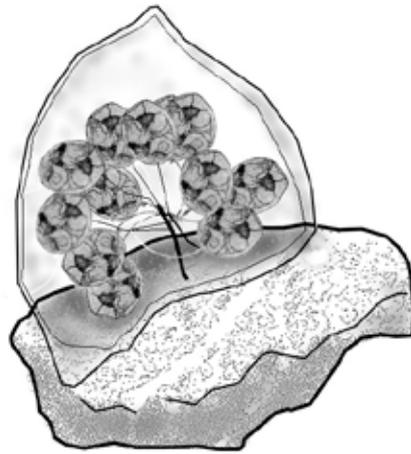


圖9 筍螺卵團示意圖。(改繪自Miller, 1975)

爬行時的黏液，而被吸引前來，此行為在玉黍螺 (*Littorina* sp.) 上已被證實 (Johannesson et al., 2010)，而芋螺交配時，會有很多個體聚集在一起，還有雄芋螺也會有伸出陰莖「試探」另一半的行為，蚵岩螺也會大量聚集在一起產卵，這些動作都顯示軟體動物用我們看不見的性費洛蒙，在向異性招手呢！

應用

喜愛居住在沙裡的筍螺，看似和人類的生活圈毫不相干，但事實上它們可是人類醫學研究上的好幫手喔！筍螺的親戚芋螺，毒素已被運用在人類臨床使用的止痛藥上，筍螺的毒素看起來也具有龐大潛力，卻一直未被仔細的分析開發，直至最近才有研究人員從花斑筍螺身上分離出第一個筍螺毒素Tv1 (Anand et al., 2014)，令人振奮的是，Tv1的構造是具有很多雙硫鍵的胜肽蛋白，這和已被開發的芋螺毒素之蛋白質結構完全不同，這未知的領域或許可以替醫學帶來另一線曙光，也因此，科學家對於筍螺的精確分類就顯得更重要了！

結語

海洋中的沙地，雖然沒有珊瑚礁來得繽紛並引人注目，但這樣的棲地，是筍螺這個另類生物不可或缺的家。它們就像沙地中絢麗的寶石，默默潛行著，用自己的方式寫下精彩的生活紀錄。近期世界各地研究人員又陸續在巴拿馬發表4個筍螺的新種，在印度西太平洋更發現許多未命名的種類，顯示筍螺的世界還有許多謎團，等著我們去發掘。是否它們長得像竹筍是有特殊意義呢？為什麼要這麼多色彩和不同刻紋呢？就讓它們爬行的線索，引領著我們這些好奇的人類跟著它們一探究竟吧！

謝誌

本文得以順利完成，感謝中山大學海洋科學系海洋生物生理實驗室全體同仁在出差及實驗上的協助，及賴政任同學於撰文和相片拍攝上的協助，特此致謝。

參考文獻

- 邵廣昭, 彭鏡毅和吳文哲. 2008年. 2008臺灣物種多樣性 II. 物種名錄. 行政院農業委員會林務局. 臺北市.
- Anand, P., Grigoryan, A., Bhuiyan, M. H., Ueberheide, B., Russell, V., Quinoñez, J., Moy, P., Chait, B. T., Poget, S. F., Holford, M. 2014. Sample limited characterization of a novel disulfide-rich venom peptide toxin from terebrid marine snail *Terebra variegata*. *PLoS One*, 9(4):e94122.
- Bouchet, P. and J. P. Rocroi. 2005. Classification and nomenclator of Gastropods families. *Malacologia*, 47(1-2).
- Bruguière, J. G. 1789-1792. *Encyclopedie méthodique ou par ordre de matières. Histoire naturelle des vers*. Pancoucke, Paris. Vol. 1, part 1, p. 1-344; Vol. 1, part 2, p. 345-758.
- Chang, C.F., C.Y. Lin, M.H. Chen. 2007. Three New Records of Auger Shells (Mollusca: Gastropoda: Terebridae) from Taiwan. *Collection and Research*. 20: 21-26.
- Holford, M., Puillandre, N., Terryn, Y., Cruaud, C., Olivera, B. M., Bouchet, P. 2009. Evolution of the toxoglossa venom apparatus as inferred by molecular phylogeny of the terebridae. *Molecular Biology and Evolution*, 26:15-25.
- Johannesson, K., Saltin, S. H., Duranovic I., Havenhand J. N., Jonsson P.R. 2010. Indiscriminate males: mating behaviour of a marine snail compromised by a sexual conflict? *PLoS One*, 5(8):e12005.
- McLachlan, A. and A. C. Brown. 2006. *The ecology of sandy shores*. Sandiego, CA: Academic Press. 387p.
- Miller, B. A. 1975. The Biology of *Terebra gouldi* Deshayes, 1859, and a discussion of life history similarities among other terebrids of similar proboscis type. *Pacific Science*, 29(3): 227-241.
- Miller, B. A. 1979. The biology of *Hastula inconstans* (Hinds, 1844) and a discussion of life history similarities among other *Hastulas* of similar proboscis type. *Pacific Science*, 3:289-306.
- Miller, J. A. 1989. The toxoglossan proboscis: structure and funtion. *Journal of Mollusca Study*, 55:167-181.