

輕鬆一下 新知趣聞

前言：

本院細胞與個體生物研究所嚴宏洋研究員領導的研究團隊，於 2009 年 3 月《比較生物化學與生理》(*Comparative Biochemistry and Physiology-A* 153:278-283)期刊所發表的一篇有關烏賊及章魚聽覺神經生理的論文，日前被 Faculty 1000 Biology 網路期刊甄選為 2009 年 3 月的「最有趣的論文」(The Most Interesting Paper)。

參考連結：<http://www.f1000biology.com/article/id/1158259> (Faculty 1000 網路期刊)

本期〈輕鬆一下〉原文為 BBC 針對本院細生所嚴宏洋研究員之研究作專文介紹，感謝 BBC 同意轉載。

原文網址：http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth_news/newsid_8095000/8095977.stm

頭足類動物有聽覺

章魚和烏賊有聽覺



圖 1：軟絲（圖片來源：嚴宏洋研究員提供）

關於頭足類動物 (cephalopods) 是否聽得到海底的聲音，多年來爭議不斷，中研院細胞與個體生物研究所研究員嚴宏洋研究團隊的發現解決了這個疑惑。

一般認為魚類有敏銳的聽覺，但是章魚和烏賊在聽覺上似乎不是很在行，但是牠們有聽覺這項發現帶來新思維：這些聰敏的生物可能利用聽覺捕抓獵物、互相溝通，以及躲避掠食者。

自從 20 世紀初，關於頭足類動物是否有聽覺一直沒有定論。有些實驗發現喪失視覺的章魚似乎可以分辨船隻發出聲響的位置或聽到拍打水族箱的聲響。

魚鰾是魚類的聽覺輔助器官，但大多數的頭足類動物缺乏類似魚鰾這樣的氣囊，所以牠們無法偵測到聲音的波壓。

然而中研院嚴宏洋研究員推測章魚和烏賊是使用另一種器官—平衡囊 (statocyst) 接收聲音。平衡囊是一個袋狀結構的器官，由一個礦化的碳酸鈣塊 (mineralised mass) 和敏感的纖毛 (sensitive hairs) 組成。魚類也利用平衡囊偵測聲音，嚴博士之前的研究發現蝦可以利用平衡囊接收聲音，他表示：「所以我們把研究對象延伸到頭足類動物。」

嚴博士團隊測試真章魚 (*Octopus vulgaris*) 和萊氏軟絲 (烏賊的一種，學名 *Sepioteuthis lessoniana*，又稱作 Bigfin reef squid) 的聽覺能力。

研究發現章魚可以聽到 400Hz-1000Hz 的聲音，烏賊聽覺的音頻範圍更廣，大約 400Hz-1500Hz，這項發現發表於《比較生物化學與生理》期刊。

「這表示烏賊的聽覺比章魚好。」嚴博士說：「這個現象很有趣，而且這兩種生物對音頻 600Hz 的聲音有最靈敏的反應。」

在研究頭足類動物的聽力上，嚴博士研究團隊必須克服技術上的挑戰。偵測神經系統對聲音的反應現象是偵測動物是否具備聽覺功能的一般方法，但是傳統的侵入性的方法必須把電極直接連接在神經上，可能對敏感的頭足類動物造成傷害。

嚴博士研究團隊設計了非侵入性的檢測方法：在受測生物的身上裝置電極，偵測其腦部的放電反應。利用這種方法，可以在數小時內完成測量章魚或烏賊腦部對聲音的反應。

逃生之道

這項發現對頭足類動物的行為有了新的認識。



圖 2：記錄系統（圖片來源：嚴宏洋研究員提供）

「下一步我想要研究的重點在於知道牠們所能聽到的是什麼聲音。」嚴博士說：「也許牠們可以聽到掠食者發出的聲音，因此逃過一劫；或許也可以聽到獵物發出來的細微聲響。也許牠們還可以發出聲音互相聯繫溝通。」

章魚和烏賊體內沒有氣囊 (gas-filled chambers)，不能發出很大的聲響，所以牠們的聽力也很有限。牠們的聽力和蝦這類的無脊椎動物差不多，但不如牠們的掠食者魚類和齒鯨好。

「像海豚這類的齒鯨是烏賊最大的天敵，也許牠們可以聽到海豚發出的聲音，藉此躲避。」嚴博士說。

嚴博士指出章魚和烏賊不同的聽覺能力和牠們居住的環境有關。

一般章魚居住的海床有大量的岩石、卵石、珊瑚礁和表面覆蓋物。在水中，頻率 1000Hz 以上的聲音波長低於 1.5 公尺，聲波無法穿透尺寸大於 1.5 公尺的物體，所以即使章魚聽不到頻率 1000Hz 以上的聲音也無所謂。

而烏賊住在障礙物較少的開放海域裡，可以毫無阻礙穿透這種環境的聲波頻率範圍較廣。