



獅子魚發展出具有毒性的魚鰭。

魚為何能成為海洋霸主？ 奇形怪狀的魚鰭 變化無窮

文圖／陳勇輝

國立海洋生物博物館科學教育組 助理研究員



鬼蝠魛以上下擺動胸鰭的方式游泳。



彈塗魚的胸鰭可以用來爬行。



石狗公使用胸鰭在珊瑚礁上爬行。

緣起

魚的種類佔所有海洋生物種類的百分之七十以上，且數量遠遠勝過其他海洋生物的總和，在全世界的任何海域，都可以看見魚類的身影。能有如此的霸主地位並非易事，魚類必須擁有強大的探索新環境的能力，一旦適應新環境之後，還需成功地繁衍下一代，方能長久地棲息在當地的環境。

關鍵變化從魚鰭開始

遠古時代海洋中，魚類並非優勢族群，至今最早的魚類祖先 (*Metaspriggina walcotti*)，既沒有發達的魚鰭，也沒有強大的骨骼肌肉系統，也沒有發達堅硬的顎部與利齒，並無法獵殺其他生物，只能濾食軟泥中的有機顆粒當成食物，而且很容易被其他掠食者當成獵物，總歸來說，最原始的魚類祖先只是海洋生物中的小卒仔而已。

原始魚類魚鰭排列與型態都相當簡單。一般來說，牠們的背鰭呈現連續性的排列，胸鰭、腹鰭與臀鰭，依序從前至後在腹部連成一線。淡水中的魚類如象魚、火箭魚與海水魚中的鯊魚家族皆具有相同的外形特徵，這些暱稱活化石魚類的外型特徵與原始魚類祖先幾乎一模一樣的，正是古代魚類的魚鰭的典型特徵。

改變形狀 調整位置

近代魚類的魚鰭形狀千變萬化，其功能亦隨之特化，並成為魚類演化過程中的重要指標之一。魚鰭主要的功能是在維持魚類身體的平衡性，並且是主要動力來源，無論是游泳的速度與方向的改變，完全依靠魚鰭的協調擺動，方能產生有效的靈活運動，動作的靈活性正是魚類追捕獵物、逃避掠食者與求偶等等所必要的能力。



長吻蝶魚擺動胸鰭靈活地穿梭於珊瑚礁石縫隙之間。



白鰭飛魚具修長的胸鰭可於海平面滑翔。



近代魚類胸鰭位於眼睛的後方，身體中間的位置，腹鰭位於胸鰭正下方，背鰭有時可以分成兩部分，鮪魚體側甚至發展出降低阻力的突起離鰭，這些巧妙的改變提升了魚類運動效益。魚鰭位置的改變不僅提升了魚類運動靈活度，更大幅提升游泳能力。

魚鰭巧妙運用

魚鰭的運動方式會隨魚種而異。在大多數人的印象中，尾鰭是魚類運動的主要動力來源，以鯊魚為例，鯊魚游泳時除了尾鰭擺動之外，其他的魚鰭都靜止不動；原始淡水魚如紅龍魚亦是如此，運動時藉著尾鰭

的擺動產生向前的動力，改變方向時，魚鰭就是扮演方向舵的功能，發揮改變方向的功能。

魚類游泳方式會依隨棲息環境的特性而改變，珊瑚礁魚類如：刺尾鯛等會使用胸鰭為主要的動力來源，尾鰭大都擔任方向舵的功能，只有緊急逃生時，才會用於產生瞬間加速的動力，靈活的胸鰭有利於珊瑚礁魚類在穿梭在珊瑚分枝之間或狹窄的珊瑚礁石縫之間，覓食與躲避天敵。河豚類的游泳動力來自於背鰭與臀鰭的運動，尾鰭則大都用於改變方向。翻車魚的尾鰭早已退化，胸鰭大幅縮小，游泳時幾乎依賴發達的背鰭與臀鰭的相互和諧地擺動，垂直回游於海平面



▲活化石紅龍魚保有古代魚的外形特徵。



▲ 河豚藉背鰭與臀鰭擺動游泳。



▲ 印魚吸盤狀的背鰭可吸附在大型魚類的身上。

與深海之間，進行捕食遷移，這些常見的案例就足以說明魚類運用魚鰭的方式超出一般人的想像。

魚鰭功能多元化

近代魚類的魚鰭功能已不侷限於運動功能。魚類遭遇威脅時，通常以大張「鰭」鼓的行為，展開所有的魚鰭向來犯的天敵或情敵示威、或向心儀的異性大送秋波，期望能獲得異性的青睞；雄性孔雀魚的尾鰭明顯亮麗，就是最佳的範例。有些魚類如獅子魚或魮魚具有防禦性的有毒魚鰭，讓天敵不敢輕舉妄動。最近科學家驚訝地發現長尾鯊的魚鰭居然可以用來攻擊魚群，瞬間衝擊的力量足以擊昏獵物。飛魚如滑翔機修長的胸鰭，可以一飛沖天，滑翔天際，逃避天敵鬼頭刀的追殺，這些都是魚鰭多樣化功能的精采案例。

魚鰭-登陸的關鍵器官

海洋生物上岸演化過程中，魚鰭扮演了關鍵的角色。陸生動物的腳在構造除了需要能夠支撐生物個體之外，還要能夠行走，但這些都不是適合水中游泳魚鰭結構所能負擔的功能。雖然有少數魚類如彈塗魚能夠在沙泥潮間帶爬行彈跳；躄魚能在沿著高低不平珊瑚礁石上爬行，但這些都是如鳳毛麟角般的特例。魚類中(如腔棘魚)只有當魚鰭發生結構性的改變，骨骼架構演化出類似當今步走腳的骨骼型態，才讓魚類能夠脫離即將乾枯的水窪爬上陸地，遷移至其他水窪，進而展開邁向陸地棲地的里程碑上的關鍵一步。由此魚鰭多元精采演變過程，就不難理解為何魚類能成為當代海洋的霸主。



刺尾鯛(近代魚)胸鰭腹鰭上下垂直排列與原始魚類大不同。