



粉紅海葵魚仔魚之攝餌方式

陳哲明 譯

水產試驗所東部海洋生物研究中心

一般剛孵化之仔魚，初期以有限之卵黃囊為營養，然而如果內源性營養用盡之前，不能夠獲得外源性營養，仔魚很快就會死亡。

通常仔魚首次攝食餌料生物成功之機率並不高，但隨著成長，其機率會很快增加，這是因為仔魚的攝餌方式、攝餌經驗及口徑大小皆有所改進與變化所致。少數的研究報告已經證實，仔魚之攝餌方式是影響攝餌成功之重要因素。

剛孵化的仔魚藉由往前衝之攝餌行動，可以捕獲餌料生物，然而是否只是經由單純的吞噬攝餌或是藉由仔魚口部之吸力，尚未很清楚，但已有研究證實較後期之仔魚明顯地利用口部之吸力來捕獲餌料生物。

本研究之粉紅海葵魚(*Amphiprion perideraion*)仔魚，取自 New England Aquarium，剛孵化的仔魚立即被送至位於波士頓大學之生物研究中心進行培育並執行各項試驗；仔魚飼育於水容量 38 L 之水族箱，輪蟲 (*Brachionus plicatilis*) 投餵密度約 1,000 隻/L，育苗溫度 24–



25°C，每日光照時間為 12 小時。

使用 CritterSpy 攝影設備 (16.7 msec)，記錄孵化後第 2、3、5、7 天仔魚之攝食行為，提供研究分析，以判斷仔魚是否利用口部之吸力來捕獲餌料生物。攝影時以俯視及水平兩種角度進行，利用經改良之 Schlieren 光學系統，有效地形成暗視野，使仔魚及輪蟲等可以清楚觀察。攝影時於鏡頭下之容器 (20 × 20 × 20 cm)，放入 5–10 隻同日齡之粉紅海葵魚仔魚，輪蟲密度約 1,000 隻/L，仔魚於攝影過程中，有活潑之攝餌活動，每尾仔魚不論攝餌成功與否，皆被攝影記錄，時間約 3–5 分鐘，若仔魚沒有完成攝餌行為，亦給予標示記錄。

經由觀察仔魚及輪蟲行動之相對關係位置，就可以觀察出仔魚口部是否產生吸力，同時仔魚之攝餌行動，以仔魚開始注視輪蟲 (仔魚頭部朝向輪蟲、尾鰭停止擺動) 至發動攻擊之時間及兩者間之距離，予以量化分析。

粉紅海葵魚仔魚之攝餌行動，保有連貫之固定模式，即一旦仔魚找到攝餌



目標，就會注視並朝向目標，此時尾鰭停止擺動，而胸鰭仍不斷擺動，以達最接近目標位置，體型呈尾部彎曲、身軀朝右並彎成 C 字型，短暫停留之後，往前衝向目標，同時張開口部。仔魚並非在每次攝餌行動中都能順利吃下輪蟲。

粉紅海葵魚仔魚通常於孵化後第 2 – 3 天，開始攝取外源性營養；於孵化後第 2 天，仔魚以朝向獵物之方式，開始對餌料生物有所反應，但是此時期仔魚之攝餌動作，與孵化後期 (3 – 5 天) 比較，尚未熟練、次數不頻繁且動作不完整，即仔魚之攝餌動作雖身軀形成 C 字型，但最後前衝之力道卻很微弱，口部也未完全張開；孵化後第 3 和第 5 天之仔魚，攝餌率顯著增加，同時仔魚全長由 4.22 ± 0.12 mm 至孵化後第 7 天，已增加為 4.63 ± 0.21 mm，而每次攝餌成功之機率亦達 100%。雖孵化後第 5 天之仔魚，比孵化後第 3 天之仔魚費更多的時間來瞄準獵物，但與獵物接近之最短距離卻無顯著之不同，大約都維持在 0.5 mm 左右。

另，孵化後第 3 和第 5 天之仔魚可以明顯觀察出攝餌時，輪蟲是以 2 – 10 mm/sec 之速度朝仔魚口部方向接近，但實際上在仔魚發動攻擊之前，輪蟲以 0.5 – 1.0 mm/sec 之速度游開，因為輪蟲對於仔魚之攝餌行動並無任何逃避反應，所以輪蟲以 2 – 10 mm/sec 之速度朝仔魚口部方向接近，並不是輪蟲快速游動所致，而是仔魚口部之吸力作用，此種吸

力作用是輪蟲泳速之 4 – 10 倍。在孵化後第 3 日仔魚，觀察到 25 次攝餌行動中有 4 次，仔魚使用口部之吸力作用，而孵化後第 5 日仔魚，可以觀察到 16 次攝餌行動中有 10 次，仔魚使用口部之吸力作用，兩者之攝餌行為有明顯不同。

粉紅海葵魚仔魚於首次攝取外源性營養時，與他種魚類之仔魚比較，有著極高之攝餌成功機率，即使他種魚類仔魚之首次攝餌體長大於粉紅海葵魚仔魚時，情況也是如此。主要原因是其他種類仔魚以橈腳類之幼生為初期餌料生物，因為橈腳類幼生，對於仔魚之攝餌動作會有明顯之逃避反應，所以攝餌成功機率會相對的很低，而輪蟲就無此逃避反應，例如粉紅海葵魚仔魚與美洲鯷魚 (*Engraulis mordax*) 仔魚首次攝餌成功機率相較時，雖然兩者仔魚大小相當，粉紅海葵魚仔魚卻有著極高之攝餌成功機率。此外粉紅海葵魚仔魚之攝食策略，明顯優於美洲鯷魚仔魚，因為孵化後第 3 日之粉紅海葵魚仔魚，在攝餌時即能善用胸鰭，並能準確瞄準獵物，同時又能使用口部之吸力，但美洲鯷魚仔魚之蜿蜒泳姿，使其在攝餌時不能夠準確地瞄準獵物。

總之，孵化後第 3 日之粉紅海葵魚仔魚，即能利用口部之吸力作用，於首次攝取外源性營養時，即能有很大的攝餌成功機率。

本文譯自：Coughlin (1994) Suction prey capture by clownfish larvae (*Amphiprion periderion*). Copeia, 1: 242-246.