

鰻魚洄游產卵之生態資源研究

周爰琪

東部海洋生物研究中心

鰻魚一生通常在不同的棲息地之間轉換，特別是在仔稚魚這個生命階段時。這種轉變是不可避免的，因為隨著體型的增加，魚類所經歷的環境需求和捕食壓力會發生巨大變化。了解棲息地使用的性質及族群在棲息地間遷移行為是建立管理的關鍵。追蹤具有生態及經濟重要性物種之棲息地極具挑戰性，傳統的標記方法需要耗費大量人力物力，並有高自然死亡率的問題。耳石氧同位素 ($\delta^{18}\text{O}$) 組成是一種非常有吸引力的追蹤方式，基於廣泛測量和模擬的海水溫度和鹽度，它是相對可預測的。然而，該分析在微量取樣技術及分析上具有挑戰性且成本高昂。因此，模擬粒子漂移用於先驗預測鰻魚幼魚的高分辨率耳石分析是否有可能區分不同的仔稚魚漂移路徑，有利於節省人力物力，並提高該分析之效能。

經過使用通用的洋流模式模擬鰻魚仔稚魚的漂移發現，產卵時間以 5 月時產卵能夠在 2 年之後成功抵達歐洲海岸的成功率最高，深度則為 200 m，該預測結果與先前研究的產卵場深度及產卵高峰假設吻合。從 Blanke et al. (2012) 的模擬結果也顯示深度對仔稚魚浮游期移動有很大的影響，特別是墨西哥灣流南部分支之表層水受風力影響會形成更強勁的海流。因此鰻魚維持在更深的水層成功抵達歐洲海岸之成功率比起在表層漂移的鰻魚更高 (Sala et al., 2013)。本研究模擬亦發現北大西洋震盪 (North Atlantic Oscillation, NAO) 指數對鰻魚成功抵達歐洲海岸之成功機率有極大的影響，在西風盛行的 NAO+ 年度出生之仔稚魚則抵達歐洲海岸的時間較長且成功率較低，而在西風帶受到抑制的 NAO- 年度產卵之仔稚魚顯示出更高的成功率，且以更快速的接近歐洲沿岸 (圖 1)，這與 Correia 等 (2018) 於葡萄牙海岸的觀測吻合。我們的研究結果指出，耳石在辨

別及證實強的補充群年度還有成功的洄游路徑上有極大的潛力，不同的年份無法抵達歐洲沿岸的鰻魚則因為大多滯留在赤道地區而在同位素上顯現不出明顯的差異 (圖 2)。

本研究提出使用耳石 $\delta^{18}\text{O}$ 研究鰻魚仔稚魚洄游之潛力和局限性，該方法可直接轉移到日本鰻及其他所有浮游期仔稚魚研究，並可能有助於將資源集中在有潛力使用穩定同位素研究仔稚魚漂移的物種和地區上。

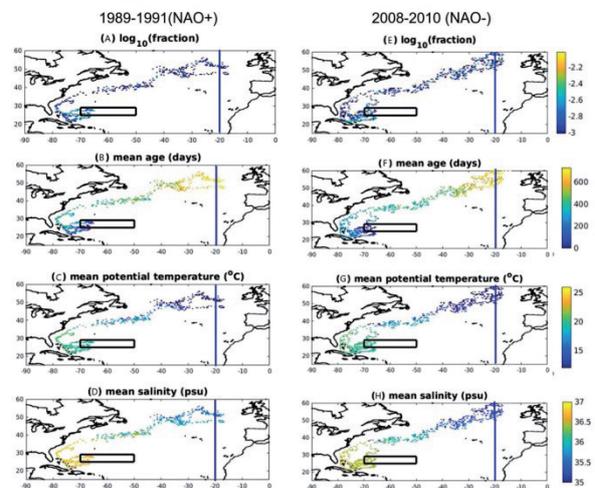


圖 1 鰻魚成功之洄游路徑

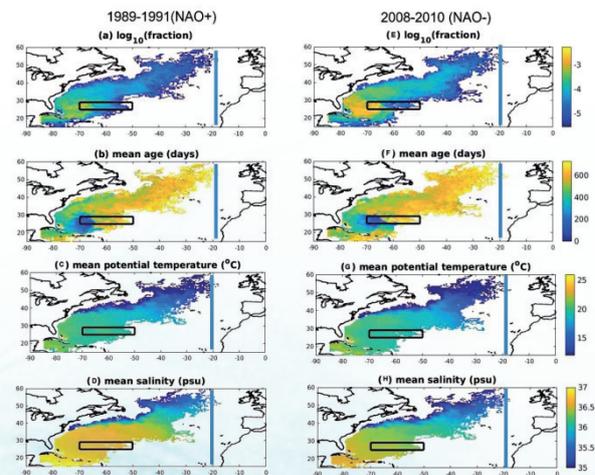


圖 2 失敗抵達陸地的仔稚魚的洄游路徑