

精準農業生物技術水產生物田間隔離試驗與強化風險評估技術平台 (IV)

謝淑秋、劉于溶、胡依婷、黃致中、許晉榮
海水養殖研究中心

本計畫主要為提供完善之隔離場地，供基因轉殖水產生物在研發或未上市前進行田間試驗，並精準評估基因改造水產生物科技之生態環境風險及生物安全檢測能力。除持續維護各項養殖隔離設施及功能之確效，以達到真正的安全控管外，同時充實各項基因改造水產生物安全風險評估資訊，評估模擬基因改造水產生物外流至野生棲地的潛在風險來源。

幾十年來，世界各國皆致力於發展基因改造生物之生物安全性與風險評估體系，分析其可能逸出之途徑及所造成之可能的危害與影響等，設計出風險評估之模式。對於基因改造魚隻流入自然生態環境後，與原溪流環境物種之行為觀察，已有許多相關的獵物－掠食者間之躲避和掠食行為等試驗。本研究共分為 3 種掠食試驗 (表 1)，以臺灣原生溪流魚種七星鱧 (*Channa asiatica*) 為掠食者，藉由觀察掠食者對於 3 種不同獵物 (野生型斑馬魚、基因改造紅色螢光斑馬魚和臺灣鬚鱨 *Candidia barbata*) 體表型態的掠食結果計算選擇性指數，探討獵物的體表顏色或紋路差異是否影響被捕食機率，以了解當基因改造紅色螢光斑馬魚不慎外流至自然溪流環境對臺灣原生溪流族群的影響 (圖 1)。

研究結果顯示在 3 種獵物組合的選擇性試驗中 (表 2)，相較於其他兩種獵物基因改造紅色螢光斑馬魚為七星鱧優先選擇攝食的獵物對象；在

體色影響試驗中，同樣發現相較於體色較暗的野生型斑馬魚，七星鱧對於具鮮豔體色的基因改造紅色螢光斑馬魚具偏好選擇性；在體表紋路影響試驗中，則發現具有橫向條紋的野生型斑馬魚和本地物種體表無紋路的臺灣鬚鱨，七星鱧對於野生型斑馬魚具偏好選擇性。

表 1 非基因臺灣原生溪流魚種七星鱧 (CA) 對於 3 種不同獵物 - 基因改造紅色螢光蛋白 (RFP)、野生型斑馬魚 (WT) 和臺灣鬚鱨 (CB) 的行為反應和掠食試驗魚隻配對表 (每種試驗類型進行三重複)

試驗名稱		掠食者	獵 物			試驗時間
		CA	RFP	WT	CB	
行為軌跡分析試驗		1	1	1	1	1 小時
試驗掠食	掠食選擇性	1	4	4	4	7 天
	體色影響掠食	1	6	6	-	7 天
	體表紋路影響掠食	1	-	6	6	3 天

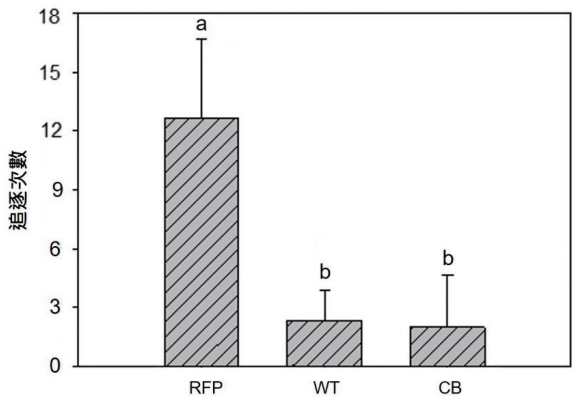


圖 1 臺灣原生溪流魚種七星鱧 (掠食者) 對於 3 種獵物 - 基因改造紅色螢光斑馬魚 (RFP)、野生型斑馬魚 (WT) 和臺灣鬚鱨 (CB) 平均發動追逐的次數

表 2 臺灣原生溪流魚種七星鱧對於 3 種不同獵物的選擇性指數

獵物物種	選 擇 性 指 數		
	掠食選擇性試驗 *	體色影響試驗 **	體表紋路影響試驗 **
野生型斑馬魚	0.183±0.024	0.302±0.145	1±0
基因改造紅色螢光斑馬魚	0.489±0.094	0.693±0.145	
臺灣鬚鱨	0.083±0.118		0±0

*：指數值大於 0.33 (1/ 獵物種數) 表具偏好選擇，小於 0.33 表明排斥選擇
**：指數值大於 0.5 (1/ 獵物種數) 表具偏好選擇，小於 0.5 表明排斥選擇