

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(III)

謝淑秋、劉于溶、胡依婷、林宏傑、黃致中、許晉榮
海水養殖研究中心

本計畫主要目標是基因改造水產生物田間試驗設施的營運管理，發揮基因改造水產生物田間隔離設施之效能，提供完善之隔離場地供基因改造水產生物在研發或未上市前進行風險評估管理，應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；及充實各項基因轉殖水產生物安全風險評估資訊，進行基因改造觀賞魚入侵實驗，以評估對生存力和生殖體發育等適應性狀與相關生態環境間可能之影響。

本 (112) 年度進行基因改造水產生物不慎逃逸或引入自然族群環境是基因改造生物重要的生態風險評估項目，本研究藉由觀察基因改造斑馬魚 (基改型紅色螢光斑馬魚, G) 與野生族群魚群 (包括非基因改造斑馬魚、菊池氏細鯽、臺灣石鮒和高體鰱鯪) 在水族缸或自然溪流模擬環境中的成長表現、攝食行為和體色變化 (圖 1)，及分析基改型紅色螢光斑馬魚從養殖系統逃逸後，與近緣種非基因改造馬魚雜交或自交所產生子代的孵化率、活存率、遺傳率和生殖腺發育情形，以了解基改型紅色螢光斑馬魚外流至自然環境進而對野生族群的影響。

研究結果顯示在兩種模擬環境試驗中，基改型紅色螢光斑馬魚與野生族群中的非基因改造斑馬魚 (野生型斑馬魚, W) 之成長皆無顯著差異 (圖 2)，在自然溪流環境組魚群有搶

食情形且體色較鮮豔 (深)；另 4 種配對組合之生殖試驗：(1)W(♂) × W(♀)、(2)G(♂) × W(♀)、(3)W(♂) × G(♀) 及 (4)G(♂) × G(♀)，顯示產生基因型子代的遺傳率在 W × W、W × G 和 G × W 配對組為 0%，而 G × G 配對組高達 94.76% (表 1)，在野生型 (WW-w)、中間型 (GW-gw/WG-gw)、基因型 (GG-g) F₁ 子代生殖腺發育情形無顯著差異。此項研究所建立之方法及試驗數據，可作為未來實際進行基因改造水產生物田間試驗生物安全風險評估之參考。

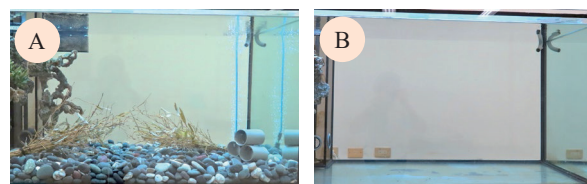


圖 1 試驗環境

(A)模擬自然溪流環境；(B)無造景裸缸環境

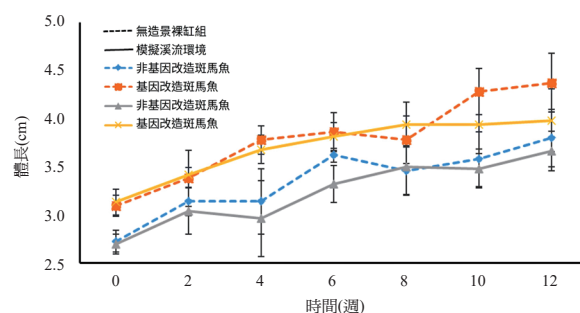


圖 2 非基因改造斑馬魚和基因改造斑馬魚分別於模擬自然溪流環境(實線)和無造景裸缸環境組(虛線)的成長表現

表 1 四種配對組合之生殖試驗繁殖配對組 F₁ 子代之孵化率、活存率及遺傳率

配對組合 (♂×♀)	孵化率(%)	活存率(%)	遺傳率			
			非基因改造型(w) (%)	中間型(gw) (%)	基因改造型(g) (%)	黃化型(y) (%)
W×W	75.63±7.62	68.65±0.67	100.00	-	-	-
G×W	60.36±24.59	80.03±12.60	22.74	77.26	-	-
W×G	72.23±12.28	67.14±27.34	49.85	50.15	-	-
G×G	43.20±23.69	85.49±5.59	-	-	94.76	5.24