智控技術於海水觀賞魚產業之應用

鄭明忠、江玉瑛、黃家宏、何源興
東部海洋生物研究中心

本計畫建立之海葵魚種魚行為影像辨識系統，係藉由創新性之實驗軟體及設備，提供海葵魚行為模式資料，以利研究者在可控的實驗環境中獲取準確可靠的追蹤數據。

以一對白條海葵魚作為觀察對象，利用雙鏡頭高階攝影主機 (魚缸上方與側方) 進行影像側錄，並以融合辨識演算法、魚體移動軌跡追蹤演算法及魚體標籤演算法進行分析，以精準追蹤及記錄海葵魚行為軌跡，透過自動化影像數據收集，記錄生殖行為 (圖 1)，以掌握種魚行為模式。

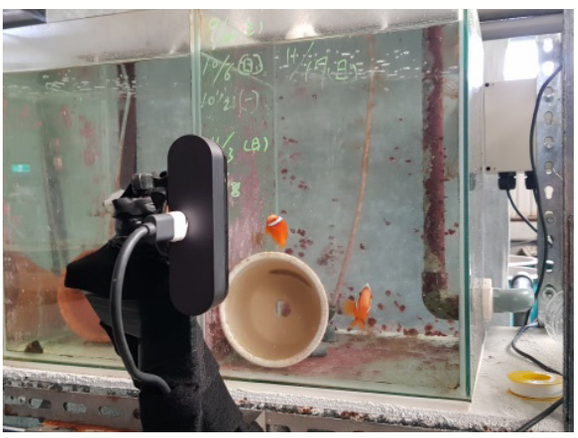
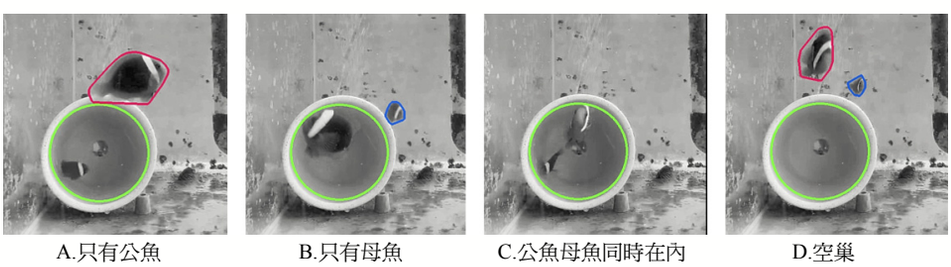


圖 1　海葵魚種魚行為辨識分析設備

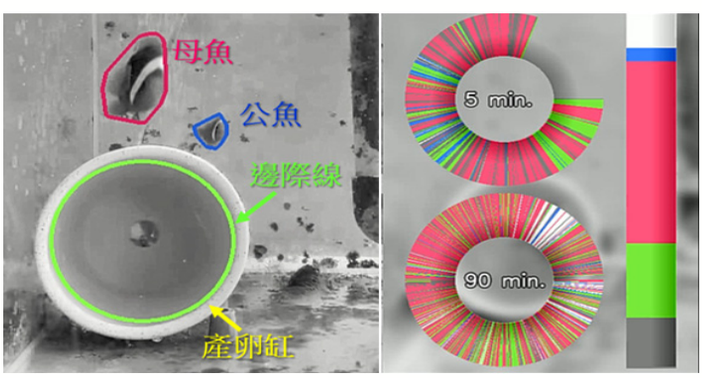
海葵魚種魚影像去背、二值化後標籤魚體，並與前幅影像比對，記錄魚體洄游軌跡，透過雄魚及母魚進出產卵房及滯留時間，針對產卵初期種魚的清床及游泳行為變化；雌魚的產卵過程及對外警戒的次數與方式；雄魚排精後的行為模式及產卵結束後親魚以胸鰭搧動水流並以口啄除死卵等護卵等行為進行分析 (圖 2)。

結果顯示，越接近孵化日，雄魚以胸、尾鰭搧動水流之頻率增加，即使是在夜間微光的環境下，親魚之護卵行為仍會持續，一直到仔魚全部孵化為止。透過影像辨識可記錄到產卵時間點、受精卵之定位點及單位面積卵量之分布等，並計算受精卵及預估孵化率等數據 (圖 3)，作為後期管理及育苗之參考。



A.只有公魚　B.只有母魚　C.公魚母魚同時在內　D.空巢

圖 2
海葵魚進行生殖行為影像記錄



白色：空巢
藍色：只有公魚
紅色：只有母魚
綠色：公魚母魚同時在內
灰色：無法辨識

圖 3
配對(產卵前)記錄雄魚及雌魚進出產卵缸的次數(公母魚巢穴停留佔比)