

### 智慧監控在小丑魚卵孵化的應用



作者 王威智、戴駿詳、羅俊翔、李日揚 指導老師:張永東 教授

#### 壹. 簡介

台灣四面環海，海洋資源豐富，其中海水觀賞魚鰭產業附加價值高適何臺灣產業需求，國際市場潛力無窮，其中小丑魚人工繁殖的種類已達15種之多。

然而小丑魚的孵化，傳統上皆以種魚擺動胸鰭製造水流(親魚護卵)，增加溶氧來進行孵化，但是孵化率較低，而使用此裝置就能夠遠端控制伺服馬達將附著魚卵的磁磚轉動至所設計的暗室中利用比親魚護卵效率高的打氣裝置來進行進行孵化，並且可以時時監看當前影像、水溫、酸鹼值。

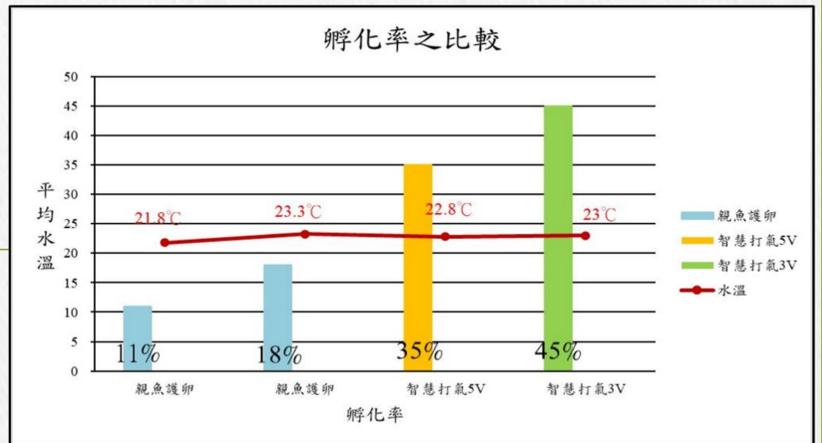
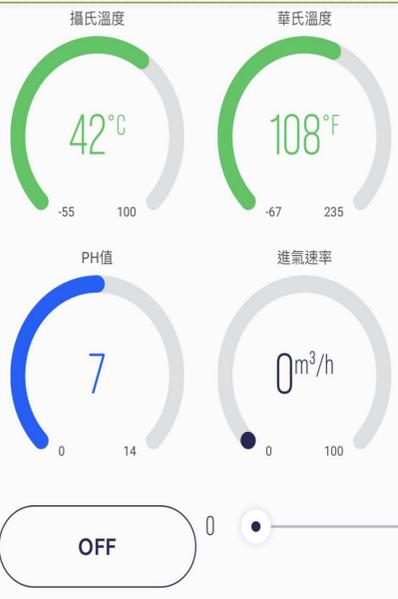
#### 肆. 結果與討論

使用打氣裝置所得到的孵化率高於由種魚用魚鰭親自煽動魚卵(親魚護卵)孵化的效率，分別是親魚護卵的11%和18%，5V供電35%，3V供電45%。

由此可知親魚護卵之孵化率低於使用打氣裝置，且使用3V供電的孵化率更優於以5V供電的孵化率。

#### 貳. 理論基礎

使用IOT物聯網鏡頭將現場即時影像傳送至手機，並利用ESP32板將魚缸中的溫度、酸鹼值、進氣速度感測器之數值回傳到遠端監控APP-Blynk，介面當中的兩個控制項分別是左邊用於啟閉增加水中溶氧提高孵化率的打氣幫浦以及右邊用於控制伺服馬達翻轉磁磚的控制條。



#### 伍. 結論

原始的孵化-親魚護卵其效率遠低於使用打氣裝置孵化的方式，而傳統人工培育需要到現場查看是否完成產卵，並移動到FRP桶中然後再將打氣裝置安放才能開始孵化，而依使用不同品牌型號的打氣機規格也大多不同，這就導致在孵化過程中又多出一個打氣倆的變數。

而使用此裝置只要使用者的設備能連上網路就能隨時隨地看到魚缸中的即時影像以及當前水溫、酸鹼值、進氣速度是否異常，並且也可以利用Blynk遠端控制伺服馬達翻轉附著魚卵的磁磚到所設計適合魚卵孵化的26度恆溫暗室中並啟動打氣幫浦讓氣泡條將含氧氣泡平均打到魚卵上使其進行孵化。

此裝置不只能改善親魚護卵孵化率偏低的問題還可以減少傳統人工培育所需要的人力時間成本，而提高孵化率不僅能減少支出提高產值，最重要的是希望能藉此取代對野生魚種的捕撈，避免對自然生態產生更多的破壞，讓更多的”尼莫”家族，活躍世界各地的海水觀賞舞台世上。

#### 參. 實驗方法

在種魚產卵後大約6至7天，胚體發育至有眼睛出現(發眼卵)時，取四組魚卵將種魚及產卵床移出拍照後，分別計算四片磁磚上的產卵數，一組放回原剛由種魚親自孵化，另外兩組則分別放置於事先設計好的300升FRP桶中並分別使用3V以及5V兩種不同電壓供電的打氣裝置進行孵化。

由於小丑魚胚胎需要完全黑暗才能孵化，因此選擇在白天時利用白瓢將孵出的仔魚從FRP桶中撈出並計算數量，直至所有卵孵化完畢，然後計算三組實驗的孵化率，計算公式:孵化出仔魚/卵總數量x100%=孵化率。

