

## WSN 技術應用於澎湖海域棲地生態與產業環境之監測與分析

林志遠<sup>1</sup>、呂逸林<sup>2</sup>、謝恆毅<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>企劃資訊組、<sup>2</sup>澎湖海洋生物研究中心

本研究利用澎湖海域已建立的 5 組海洋 WSN 水質測站資料，配合其他氣象資料，以資料探勘技術交叉探討澎湖海域海氣象參數時空變動之關係與發展預警模式，進行漁業寒害預警、珊瑚白化監測、箱網養殖產業越冬避寒選址等分析，可提供決策支援及減少產業損失。

本 (102) 年度主要工作項目為：(1)維運海域 WSN 水質觀測站與資料庫網站；(2)澎湖珊瑚白化閾值決定與初步模型；(3)珊瑚生物樣區建立與記錄；(4)探勘技術分析海氣象作用模式及新增網站資料庫系統海域異常溫度預警；(5)建立箱網養殖越冬位置之水溫連續觀測資料；(6)微型定位測溫浮球開發與通訊測試。其重要成果摘要如下：

- (一) 完成維護 5 個 WSN 測站 (圖 1) 共 16 次，並進行精確度驗證工作，確保監測數據的準確性。
- (二) 建立兩個澎湖珊瑚樣區永久穿測線，以 CPCe4.1 的影像分析軟體，建立底棲固著性生物覆蓋率之標準影像及分析值，以作為珊瑚變動參考 (圖 2)。其中珊瑚白化之早期預警閾值可訂為高溫 31.3°C 以上及低溫 18°C 以下。
- (三) 於澎湖內垵海域與青灣外灣之箱網越冬移置規劃區，設置兩處連續溫度記錄器，以評估其後續水溫變動。
- (四) 在原網站上建立低水溫預警功能，透過簡訊、email 與網站等方式警示相關養殖戶。
- (五) 利用 RapidMiner 探勘軟體，以主成分 (PCA) 分析歷史海氣象資料，初步發現澎湖海域水溫變動受每小時平均風速與氣溫之參數影響較大。
- (六) 完成自記式、低耗電、低成本海用微型 WSN 定位測溫浮球之雛形研發、品管測

試及海上實測。在直徑 18 cm 及 21 cm 密封浮球中內建 GPS、GSM/GPRS、記憶卡、溫濕度感測 IC 等模組 (圖 3)，使用鋰電池 30 分鐘間隔傳輸下，約可使用約 224 天。各項測試均符合規格，已達實際配置使用標準。

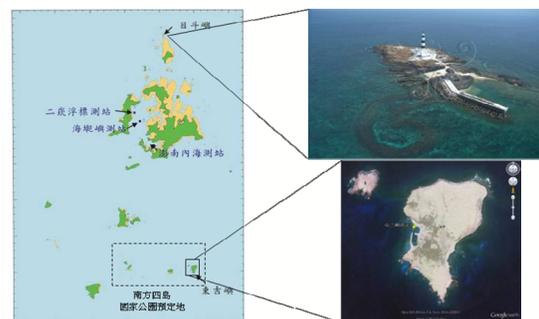


圖 1 澎湖海域 5 組海洋 WSN 水溫水質測站：北側目斗嶼、南側東吉嶼、灣內海墘岩、二坎箱網區、澎南箱網區

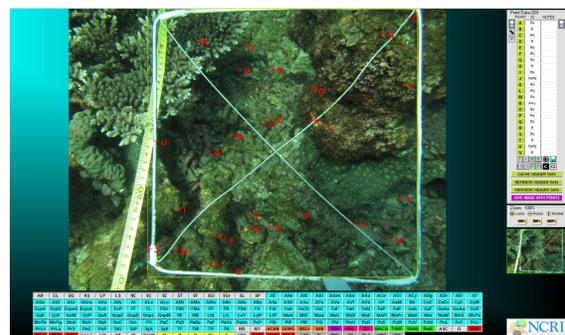


圖 2 澎湖珊瑚礁區生物穿測線及影像分析

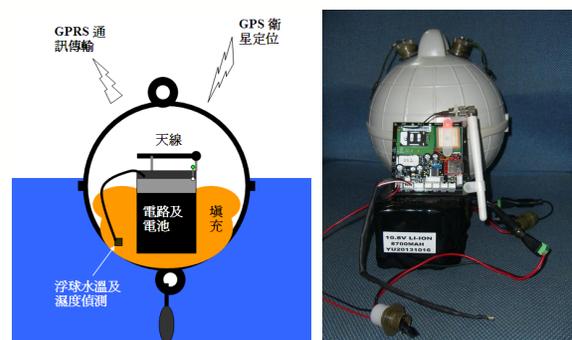


圖 3 微型 WSN 定位測溫浮球配置示意圖及產品