

利用水質感測裝置建立即時監測系統並應用於愛河水質現況分析

蔡凱元(K.Y, Tsai)^{1*} 楊婷棋(T.C, Yang)¹ 劉惠雲(H.Y, Liu)¹

¹ 高雄市政府環境保護局 yuuain@kcg.gov.tw

摘要

愛河為高雄市區代表性河川，流經各商業及住宅精華區後至下游高雄港區，與市民居住環境及生活品質息息相關，因此水質監測為市府重要任務之一；然而傳統水質採樣監測方式相當耗時費力，無法大量、快速且密集性地提供水質數據及掌握污染熱區。本研究使用之水質感測主機與感測器(裝置)具備體積小、耗電量低及監測穩定性佳等特性，於愛河主要河道設置自由橋、寶珠溝閘門、龍心橋附近(昆蟲橋)及願景橋等共 4 處測站，監測項目計酸鹼度(pH)、溶氧量(DO)、導電度(EC)、水溫、水深及葉綠素 a 等共 6 項。利用統計分析方法，先將 111 年即時水質監測系統蒐集之 5 分鐘值計算為每小時平均值，再將每日同一時刻之小時平均值計算為每月 0~23 點各小時之平均值；根據不同測項繪製每月線性圖表，並以各測項兩兩繪製關係圖進行研析，比較「同一測站、不同月份」或「不同測站、同一月份」之水質監測結果；最後依四季及各站監測數據現況，探究其中之差異性或關聯性，並分析推測趨勢變化同異之可能原因。

統計分析結果顯示，各站 pH 值最高大多可達 9.0 左右，與 DO 過飽和變化情形相符；EC 測值大致呈現枯水期高於豐水期，主要為枯水期之上游淡水水量較豐水期不足，稀釋因潮汐帶進回推之海水的效果較不明顯；水溫變化則受季節影響而有所差異，第三季最高而第一季最低。另由 DO 與 pH 值關係圖顯示，各站多數月份呈現相同趨勢，另大致皆於白天開始遞增直至 12~15 點間出現最高值，應係水中藻類行光合作用消耗水中二氧化碳並釋出氧氣，造成 pH 值升高及 DO 一併增加；另因前期監測時發現願景橋站之 DO 變化幅度明顯高於其他測站，遂於該站加裝葉綠素 a 感測器，由葉綠素 a 與 DO 關係圖，初步推知 DO 增加與水中藻類密度尚有相關性；此外，由 EC 與水深關係圖顯示，大多數之月份並無顯著相關，僅少數月份稍有同步趨勢變化，雖因海水回推導致水位壅高，惟海水、淡水之混合比與 EC 變化並無顯著相關性，水深升高對於 EC 增加雖可能有貢獻，卻並沒有直接的影響性。而由於愛河的感潮河川特性會影響水流流動，使上游排水與下游回推之海水形成交會，因而增加水流停滯時間，在足夠營養鹽及陽光充分照射的條件下，引發該區域水團中之藻類於特定時間內大量生長；此外，愛河藻種十分豐富多元，藻類本身除含葉綠素外，尚有其他色素存在，當單一藻類大量繁殖時，河水就會隨不同藻類之色素呈現不同顏色，因而成為色彩多變的愛河。

在市府相關單位長期努力之下，水質已有明顯改善，未來須更即時、更完整地整合各項監測資料，另亦須進一步利用水質感測器及相關輔助系統，研析出因不同藻類生長而引起水色變化的現象與發生時機，結合河川監測背景資料，進而監控及建立自動警示功能，期盼得以立即掌握警訊，使高雄邁向優質親水的環境，成為更佳舒適宜居之城市。

關鍵詞：愛河、水質感測、即時監測系統、相關性、自動警示