**基隆市環境保護局**

**「109年度基隆市酸雨監測採樣分析及污染物擴散趨勢模擬計畫」**

**成果報告審查會**

**意見回覆對照表**

| 委員 | 項次 | 委員意見 | 回覆情形 |
| --- | --- | --- | --- |
| 張委員木彬 | 1 | 第四章呈現之數據如降雨量及pH值變化應將2019及2020年之數據納入，另外2019年夏季之pH值達5.8，數據是否正確宜再確認，2020年夏季的數據又是如何？ | 本計畫已將第四章呈現之數據如降雨量及pH值變化等，更新資料至2020年。報告書中呈現2019年中央氣象局基隆站夏季pH平均值為5.78，本計畫監測結果為5.38，2020年夏季中央氣象局pH平均值為5.54，本計畫監測結果為5.59。 |
| 2 | 本地污染影響方面除了看nss-SO42-之濃度變化外，NO3-濃度變化亦應納入探討。 | 謝謝委員建議，探討本地污染影響部分，應探討NO3-濃度變化，因此在季節特性分析與透過使用正矩陣因子法探討污染源貢獻部分，都可看出NO3-濃度的貢獻與重要性，並已於報告書4.2.5及4.2.7節中進行探討說明。 |
| 3 | 污染物擴散趨勢模擬作業以PM2.5之模擬污染物比較不具代表性，建議仍應以SO2及NOX為模擬污染物，使其與酸雨之連結可更密切。 |  |
| 張委員章堂 | 1 | 宜透過模擬分析瞭解協和電廠、天外天焚化爐、移動污染源等酸雨貢獻比例。 |  |
| 2 | (P4-34)宜瞭解NH4+，Ca2+來源，以利瞭解中和效應變化。 | 感謝委員建議，由目前監測結果發現，主要的致鹼離子為NH4+，農業活動、畜牧養殖以及都市下水道都是氨的來源，而本市有協和發電廠，在煙道中可能加入氨以脫硫，其所產生的逸氨問題也可能是NH4+的來源之一。Ca2+的部分，主要來源可能是揚塵、營建或環境開發等。 |
| 3 | (P4-34)春季NH4+遠較秋冬季節為高，即NH4+來源較不來自本土固定、移動污染源，應瞭解境外來源與肥料使用情形。 | 謝謝委員建議，未來執行計畫會再嘗試收集資料以進一步探討。 |
| 4 | (P4-35)2020夏季NH4+估26%應有誤，宜再查核正確性。(簡報26)且Na/Cl比例遠小於1，應有誤，宜再查核正確性。 | 檢視2020年夏季監測資料NH4+平均濃度為41 µeq*l*-1，此時期總離子平均濃度為203 µeq*l*-1，其佔總離子濃度比例如報告書中所載之20%。而簡報P.26 因表格欄位誤植，導致計算Na/Cl比例遠小於1，若依報告書4.2.4節內容計算，Na/Cl比例則介於0.92-0.94。 |
| 5 | (P4-60~P4-61)宜列明哪一種天氣類型不易污染物擴散與易導致酸雨。 |  |
| 6 | 宜有二次污染物(尤其(NH4)NO3、(NH4)2SO4及O3模擬，以利瞭解污染物(尤其PM2.5、O3)形成機制。 |  |
| 7 | (P4-55及P4-70)模擬結果宜與協和電廠環評資料進行比較。 |  |
| 王委員雅玢 | 1 | 請補充摘要。 |  |
| 2 | 各酸雨站是否有地形上之差異？數據比較應對比較之測站有一背景說明，酸雨測站選擇的原因及其代表性亦應補充。 | 謝謝委員建議，的確不同的地形會對降雨產生不同的影響，本計畫在挑選並設立測站的過程中，主要參考環保署酸雨測站建立評估標準，但由於台灣地狹人稠，故在本市酸雨收集點評選與設置時，亦需視環境與區域情況進行調整，設置在基隆氣象站主要原因乃在於其有氣象的監測資料，可利於監測結果的判讀，且氣象局有長期雨水酸鹼值監測資料，可瞭解長期之變動情形，酸雨測站建議設置地點相關評估結果及其代表性已整理於本報告書附件二。 |
| 3 | 協和電廠自106年來SOx，NOx有明顯減量，但酸雨改善狀況並不顯著，建議各計畫之成果可橫向整合分析，以得到更有意義的成果，提供局內訂定管制策略。 | 謝謝委員建議，酸雨可為長程傳送或本地污染物混合後之雲下清除作用所致，若無上下風關係時，未必能完全相關。吾人未來將參考SIP計畫等之相關資料與酸雨監測結果進行整合探討，已瞭解本市降雨化學的變動原因，並反饋給SIP計畫，提供制訂管制策略的參考。 |
| 周委員芷玫 | 1 | 依酸雨監測工作分析得知，交通運輸為主要管制目標，是否可得知今年受疫情影響之差異成果？ | 針對本市酸雨受疫情影響部分，於報告書4.2.1有嘗試進行初步探討，結果可看見2020年1-4月nss-SO42-濃度減少的幅度顯著高於NO3-，可能部分反應境外污染移入減少，但NO3-則變動不大，這可能與臺灣抗疫成效卓越，所以並無大幅減少交通運輸的情形有關，未來需再收集2021年之監測結果，以進一步探討與瞭解。 |
| 2 | 建議未來可針對「船舶燃料」管制標準及「交通運輸」(如汽機車變化)進行探討，以利瞭解酸雨改善成效。 | 謝謝委員建議，未來將嘗試針對「船舶燃料」管制標準及「交通運輸」等污染源變動情形與酸雨資料進行探討，已瞭解酸雨改善成效。 |
| 李委員昆達 | 1 | 請補充近年基隆市雨水pH值年平均變化趨勢。 | 下圖1為氣象局基隆站近10年雨水pH值年平均變化圖，其中可見本市酸雨的情況有呈現改善的趨勢，近三年年平均pH值以高於2011年0.5以上，甚至2019與2020已接近酸雨標準5.0，分別為4.9與4.8。 |
| 2 | 簡報P26中PM2.5的數字來源是什麼，分析方式是否合理，請再補充說明。 | 簡報P.26中呈現的PM2.5濃度為環保署基隆空氣品質監測站之監測數據，由於酸雨乃是在降雨的過程，刷洗大氣中所有一切污染物混和的結果，所以大氣中懸浮微粒的濃度與雨水酸化的程度應有相關性。PM2.5的成分經分析後發現，主要為硫酸鹽、硝酸鹽及銨鹽，而其中的硫酸鹽和硝酸鹽經雨水刷除後，則是造成雨水酸化的主要因子，SO42-與NO3-，故使用降水化學中nss-SO42-與NO3-濃度資料與空氣品質監測站之PM2.5進行相關性探討降雨化學與空氣品質之間的關係。 |
| 3 | 再請提供歷年成分分析的原始數據，電子檔納入報告附件並收集提供彭佳嶼原始數據。 | 本計畫所監測分析之原始數據電子檔已納入報告附件，然環保署目前尚未公開彭佳嶼2020年之監測數據結果，後續待環保署公佈後將再收集提供。 |

圖1. 2011年至2020年基隆逐年雨水pH年平均值變化圖