

以 Landsat-8 衛星海表面溫度觀測臺灣北部發電廠

溫排水變化

歐陽頡 黃世任

國立臺灣海洋大學海洋環境資訊系

摘 要

溫排水不僅會改變出水口附近的海洋物理性質，也可能對生態造成影響。為了解發電廠溫排水的分布情況，本研究使用 Landsat-8 衛星觀測臺灣北部發電廠溫排水的變化，利用分裂視窗法(Split-window algorithm)使用兩個熱紅外波段資料，以及發電廠水溫和富貴角與龍洞浮標測得的海溫作為實測資料推算出海表面溫度並與 Landsat-8 Level 2 表面溫度進行比較。結果顯示以分裂視窗法進行迴歸獲得的海表面溫度演算法推算出的海表面溫度與 Landsat-8 Level 2 表面溫度的結果相近；而與實測資料的相關係數達到 0.9 以上，誤差小於 Landsat-8 Level 2 表面溫度將近 1°C，顯示分裂視窗法在推算海表面溫度可以得到不錯的效果。本研究選擇距離核一廠、核二廠與協和發電廠出水口超過 10 公里的外海作為背景溫度的參考，並使用基隆潮位站的潮汐資料分析 37 幅影像中三間發電廠溫排水的擴散分布，結果表明漲潮時溫排水自出水口排放後會逐漸向岸邊靠近，使得超過 4°C 的區域多集中於沿岸，退潮時溫排水則會被帶往外海，與低溫的海水混合後溫度降低，升溫超過 2°C 的區域往外海擴散。本研究同時根據環境部的放流水標準計算 37 幅影像中溫排水升溫超過 4°C 的最遠距離，結果發現核二廠於 2015 年有 4 幅、2018 年和 2019 年各 1 幅、2021 年有 2 幅及 2022 年有 1 幅，共計 9 幅影像資時間的升溫超過 4°C 的溫排水超過出水口 500 m，最遠距離達 1243 m，協和發電廠則於 2016 年 7 月 29 日與 2018 年 5 月 16 日升溫超過 4°C 的溫排水超過出水口 500 m，最遠距離達 576 m。本研究也對相同潮汐狀態下不同發電量與升溫面積進行比較，發現核二廠於 2016 年 7 月 29 日與 2019 年 4 月 17 日這兩天二號機處於停機，相較於 2015 年 7 月 27 日與 2019 年 11 月 11 日滿載時升溫超過 4°C 的面積分別減少 338400 m² 和 659700 m²，最遠距離減少 563 m 和 670 m；協和發電廠於 2021 年 9 月 13 日一號機和二號機處於除役，與 2016 年 6 月 27 日四部機組滿載時相比升溫超過 2°C 的面積減少 36900 m²，最遠距離減少 298 m，而 2017 年 9 月 18 日與 2019 年 10 月 10 日相差約 13000000 KWH，發現升溫超過 4°C 的面積減少 19800 m²，最遠距離減少 268 m，顯示發電量的變化也會影響溫排水擴散面積的大小。

關鍵詞：Landsat-8、分裂視窗法、海表面溫度、溫排水