



## 海洋熱浪資料庫 / 葉庭禎

全球暖化造成的氣候危機導致地球持續升溫，陸地上異常高溫的熱浪帶來致命的威脅，而海洋也面臨相同狀況。在同一地點，若海水溫度相對於過去平均海洋溫度出現一段時間的異常高溫，這種現象被稱為海洋熱浪 (marine heatwaves, MHWs) (Pearce et al., 2011; Hobday et al., 2016)。海洋熱浪的範圍可以延伸至數千平方公里，持續數周甚至數月 (Di Lorenzo and Mantua, 2016)，而這種長時間異常高溫的環境對於海洋生物、海洋生態系統和漁業資源都造成極大的影響。為了提升民眾對海洋熱浪的認識，ODB 使用 NOAA SST (Sea Surface Temperature 海表溫度)  $0.25^\circ \times 0.25^\circ$  的資料 (<https://www.ncei.noaa.gov/products/optimum-interpolation-sst>)，並依 Jacox et al. (2020) 的方法，計算了全球 1982 年至今約 40 年間每個月的海洋熱浪事件 (圖一)，同時，我們依據 Hobday et al. (2018) 的分級標準 (圖二)，將海洋熱浪分級，建立了一個全球海洋熱浪資料庫。此資料庫內容包含：海表溫度異常值、海洋熱浪門檻值、海洋熱浪級數與海洋熱浪引起的熱位移\*。該資料將每月進行更新，預計下半年將海洋熱浪分級資料上線於 ODB 服務平台 (圖三)。

\*Thermal Displacement: 熱位移就是在海洋熱浪的影響下，為了追隨長期平均海表溫度所需移動的最小距離 (Jacox et al., 2020)。熱位移在本篇文獻中特指海洋熱浪對周圍海洋生態系統的影響範圍，特別是對海洋生物遷移、分布範圍和生態系統功能的影響。

## 海洋熱浪計算方法與定義

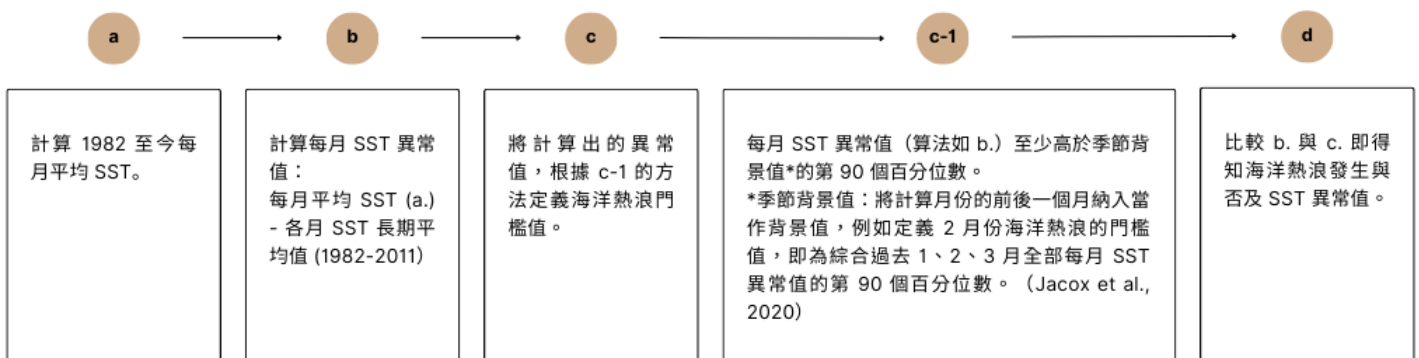
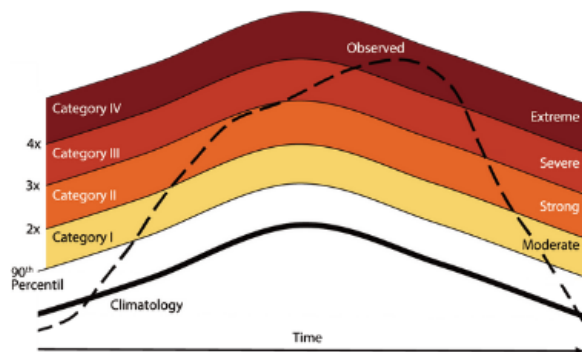


圖 1. ODB 海洋熱浪計算方法與定義。

## 海洋熱浪分級標準



依據 Hobday et al., 2018 分級方法，每月 SST 異常值超過門檻值 2 倍以下、2 倍至 3 倍之間、3 倍至 4 倍之間、4 倍以上，其分級為 Moderate、Strong、Severe、Extreme，共四級。

圖 2、海洋熱浪分級示意圖，圖取自 Hobday et al., 2018。

2023/02

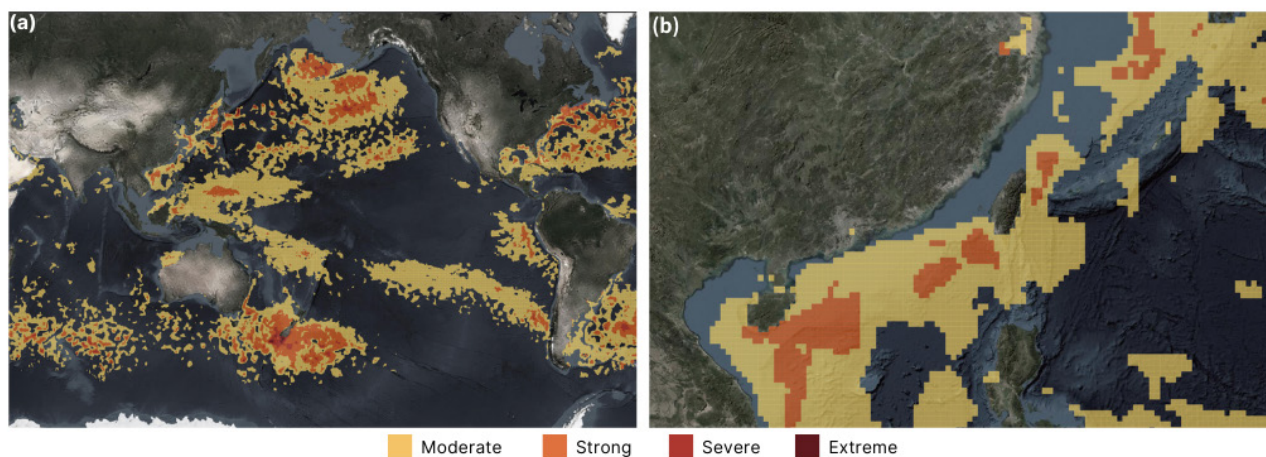


圖 3、ODB 海洋熱浪分級，圖取自 ODB 開發中之線上展示平台。(a) 全世界海洋熱浪分級；(b) 放大至臺灣周邊。

根據 2022 年的《政府間氣候變化專門委員會》(IPCC) 報告，未來全球海洋熱浪事件不僅頻率將增加，強度與持續時間也將上升。面對愈來愈頻繁發生的海洋熱浪 (Frölicher et al. 2018; Oliver et al., 2018)，ODB 希望透過建立海洋熱浪資料庫提升使用者對海洋熱浪的認知與意識，進一步協助學界研究海洋熱浪時空分布和變化趨勢以及對海洋生物的可能影響，同時也為預測和應對海洋熱浪提供科學數據參考。雖然 ODB 海洋熱浪的開放資料網頁尚未正式上線，但已提供開放地理圖資 (WMS 圖層\*)，讀者們可以利用開源的 QGIS 軟體繪製 WMS 圖層 (圖四)，ODB 也提供相關教學參考 ([https://oceandatabank.github.io/MHW\\_QGIS/](https://oceandatabank.github.io/MHW_QGIS/))。

\*ODB 海洋熱浪 WMS 地理圖層：<https://ecodata.odn.ntu.edu.tw/geoserver/marineheatwave/wms>

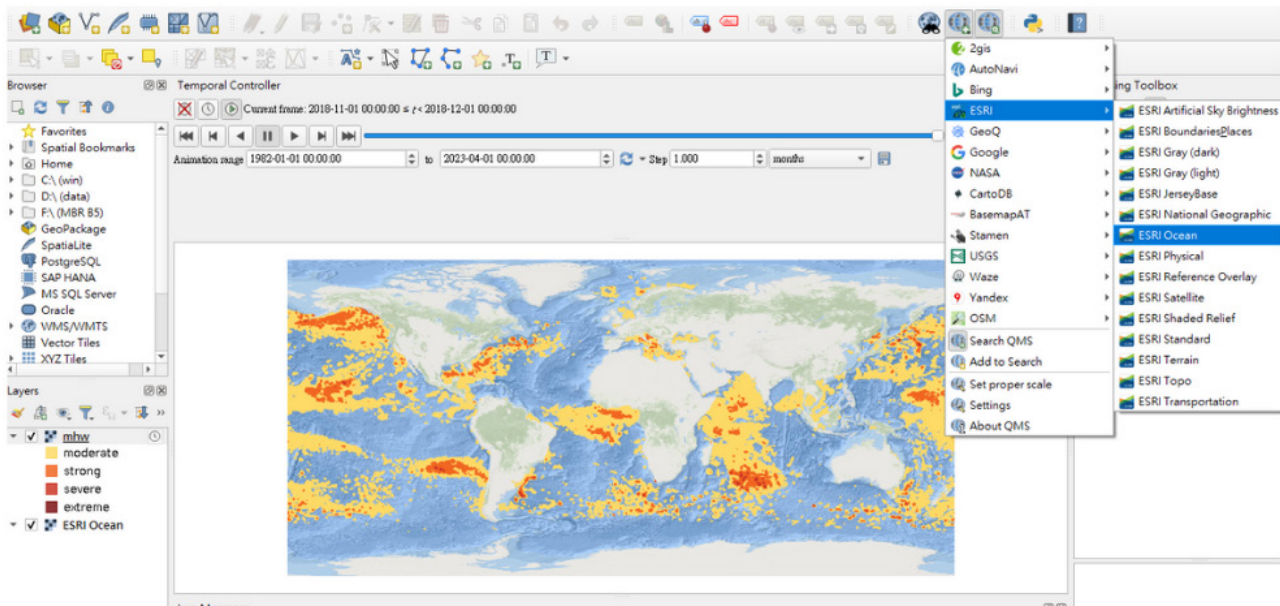


圖 4、利用 QGIS 軟體繪製 ODB MHW WMS 圖層。

## 參考文獻

Di Lorenzo, E., & Mantua, N. (2016). Multi-year persistence of the 2014/15 North Pacific marine heatwave. *Nature Climate Change*, 6(11), 1042–1047.

Frölicher, T. L., Fischer, E. M., & Gruber, N. (2018). Marine heatwaves under global warming. *Nature*, 560(7718), 360–364.

Hobday, A. J., Alexander, L.V., Perkins, S. E., Smale, D. A., Straub, S. C., Oliver, E. C. J., Benthuisen, J. A., Burrows, M. T., Donat, M. G., Feng, M., Holbrook, N. J., Moore, P. J., Scannell, H. A., SenGupta, A., & Wernberg, T. (2016). A hierarchical approach to defining marine heatwaves. *Progress in Oceanography*, 141, 227–238.

Hobday, A. J., Oliver, E. C. J., Gupta, A. Sen, Benthuisen, J. A., Burrows, M. T., Donat, M. G., Holbrook, N. J., Moore, P. J., Thomsen, M. S., Wernberg, T., & Smale, D. A. (2018). Categorizing and naming marine heatwaves. *Oceanography*, 31(2), 162–173.

IPCC, (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösche, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp.

Jacox, M., Alexander, M., Bograd, S., & Scott, J. (2020). Thermal displacement by marine heatwaves. *Nature*, 584, 82–86.

Oliver, E. C. J., Donat, M. G., Burrows, M. T., Moore, P. J., Smale, D. A., Alexander, L.V., Benthuisen, J. A., Feng, M., SenGupta, A., Hobday, A. J., Holbrook, N. J., Perkins-

Kirkpatrick, S. E., Scannell, H. A., Straub, S. C., &Wernberg, T. (2018). Longer and more frequent marine heatwaves over the past century. *Nature Communications*, 9(1), 1–12.

Pearce, A., Lenanton, R., Jackson, G., Moore, J., Feng, M., &Gaughan, D. (2011). The “marine heat wave” off Western Australia during the summer of 2010/11. *Fisheries Research Report No. 222*. Department of Fisheries, Western Australia.

## 『新海研 1 號』 OPEN HOUSE / 林姿吟、郭家榆、許蕙蘭

臺灣大學海洋研究船『新海研 1 號』首次靠泊菊島，並於 2023 年 04 月 23 日在尖山商港舉辦今年第一場『新海研 1 號』的科普之旅，希望透過這次活動讓更多民眾了解海洋研究船的價值及海洋科學任務的重要性。參與此次開放活動的有國立澎湖高級海事水產職業學校、國立馬公高級中學、龍門國民小學和尖山商港附近的居民。活動中，海洋所副所長蘇志杰教授及許鶴瀚教授親自帶領導覽，在駕駛台介紹各項航儀、動態定位與輪機監控設備等；在電儀室說明隨船各式聲納設備與海洋資料庫系統應用；在後甲板實際解說各式甲板設施操作規範及應用時機。透過實際參觀海洋研究船讓民眾親身體驗海洋科學探索的過程，推廣海洋科學知識，並在他們心中種下珍視海洋、關注海洋保育的種子。

此次活動旨在推廣研究船科普教育，用更貼近民眾的方式介紹海洋研究的樂趣與價值，以及海洋科學任務的重要性。活動結束後也收到不少民眾的熱情迴響，未來台灣大學『新海研 1 號』將持續推廣研究船科普教育，吸引更多學子探索海洋，並期許能為國家培育更多海洋人才。



圖 5、新海研 1 號停泊澎湖尖山商港。圖 6、許鶴瀚教授介紹甲板設施。圖 7、船長介紹駕駛台航儀設備。圖 8、蘇志杰教授介紹電儀室各項聲納系統。