



SADCP 歷年資料統計與全新互動式海流玫瑰圖上線！ / 郭家榆

整合超過三十年隨船觀測資料，呈現臺灣周圍海域的海流特徵

當我們看見地圖上的海流箭頭時，這些箭頭真的能代表該海域長期的海流特徵嗎？

臺灣鄰近西北太平洋、東海與南海，周圍海流受到黑潮、季風、潮汐與海底地形等多重因素影響，在不同海域與時間尺度下，呈現複雜且多變的流場特徵。若只以單一平均向量呈現，當海流隨潮汐或其他因素反覆改變方向時，相反方向的流速可能在計算過程中彼此抵消，最後得到接近零的平均結果，卻無法完整反映實際觀測到的流動情形。

為了讓累積超過三十年的船載式都卜勒流剖儀 (Shipboard Acoustic Doppler Current Profiler, SADCP) 觀測資料更容易理解與應用，ODB 推出兩項展示內容：一是「[SADCP 歷年資料統計](#)」，透過圖表呈現歷年航次、觀測筆數與資料累積情形，讓使用者快速掌握資料庫的整體規模；二是「[海流玫瑰圖展示查詢](#)」，透過互動式地圖呈現不同水深的多年平均流場。使用者可點擊感興趣的海域，查看不同流向、流速及出現頻率的歷史分布 (圖 1) 。

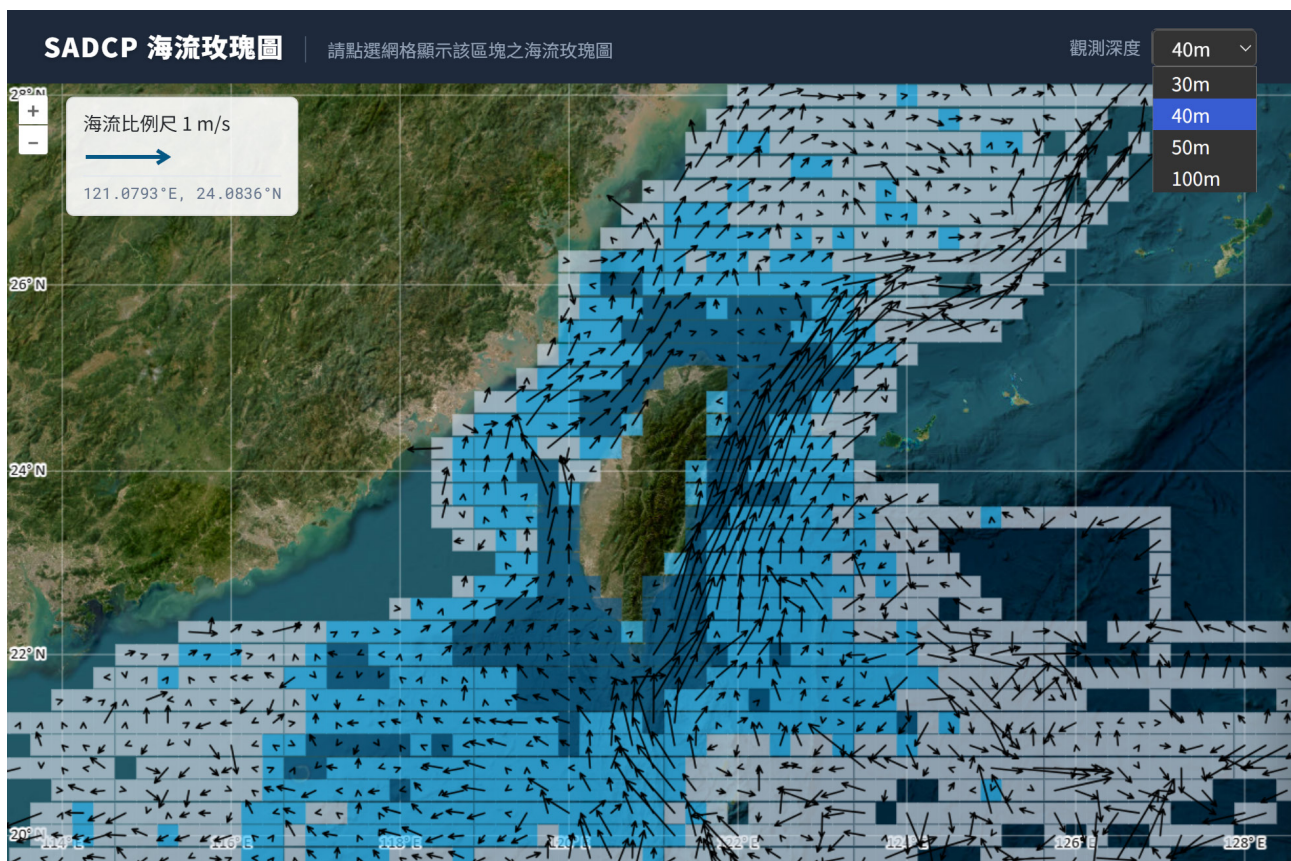


圖 1、SADCP 海流玫瑰圖展示查詢介面，地圖箭頭呈現臺灣周圍海域多年平均流速與流向，使用者可透過右上角選單切換欲查看的水深。

海流觀測統計成果

SADCP 是研究船航行期間，利用聲波反射原理測量不同水深的海流流速與流向的重要儀器。本次統計資料涵蓋 1991 年至 2025 年，累積超過 3,800 個研究航次與 1.87 億筆原始海流觀測資料；其中歷史最長單一航次里程達 5,236 浬（勵進號 LGD2212），2025 年年度最長里程則為 1,414 浬（新海研 1 號 NOR10089），相關數據統計參見圖 2。

由於不同研究航次的儀器設定、觀測深度與資料分布並不相同，因此在統計展示前，資料已剔除異常觀測值，並經過以下標準化處理：

垂直內插：各航次 SADCP 原始資料的深度分層（bin）不盡相同，因此統一進行垂直內插，標準化為每 10 m 一層。

空間網格：採用經緯度 $15' \times 15'$ （ $1/4^\circ \times 1/4^\circ$ ）的網格，將觀測資料依空間位置彙整，建立一致的網格化資料。

統計門檻：為提升平均流場展示的穩定性，地圖僅呈現累積至少 30 筆海流觀測資料的網格；點擊網格後，全年及各季海流玫瑰圖則依不同時間區間實際資料量呈現。需注意的是，資料筆數（N）較少的網格代表性相對有限，解讀時宜注意各季實際觀測筆數之差異。

海洋研究船 SADCP 資料儀表板

項目一：歷史觀測總成 (SADCP)

總航次：3,837

1991-2025 累計

總筆數：187,120,388

1991-2025 累計

項目二：歷史亮點 (SADCP)

最長里程 (浬)：5,236

LGD (LGD2212)

項目三：2025 亮點 (SADCP)

年度最長里程 (浬)：1,414

NOR1 (NOR10089)



圖 2、SADCP 歷史觀測數據統計儀表板，提供研究船歷年航次、測點、筆數之數據統計。

從平均流場到海流分布：海流玫瑰圖怎麼看？

海流受到大洋環流、海底地形與潮汐等因素影響，可能長期朝固定方向流動，也可能隨時間呈現往復變化。地圖上的平均流向與流速箭頭，可快速呈現區域的長期平均流場；海流玫瑰圖則進一步顯示不同流向、流速與出現頻率。

在「[海流玫瑰圖展示查詢](#)」頁面中，使用者可選擇 30 m、40 m、50 m 或 100 m 水深，再點擊地圖上的網格，查看該位置全年及四季（春季 3–5 月、夏季 6–8 月、秋季 9–11 月、冬季 12–2 月）的海流玫瑰圖與觀測筆數。海流玫瑰圖可從三個面向解讀：扇形朝向代表海流流往的方向，色階代表流速區間，扇形長度則表示該方向在歷史觀測資料中的出現頻率。

以圖 3 所示的臺灣北部外海網格為例，地圖上的多年平均箭頭呈現偏東的流向；然而從海流玫瑰圖可以看出，歷史觀測中同時包含明顯的東向與西向流動，且兩個方向皆出現高於 1 m/s 的流速紀錄。這說明單一平均箭頭無法完整呈現其他方向的出現頻率與流速組成。

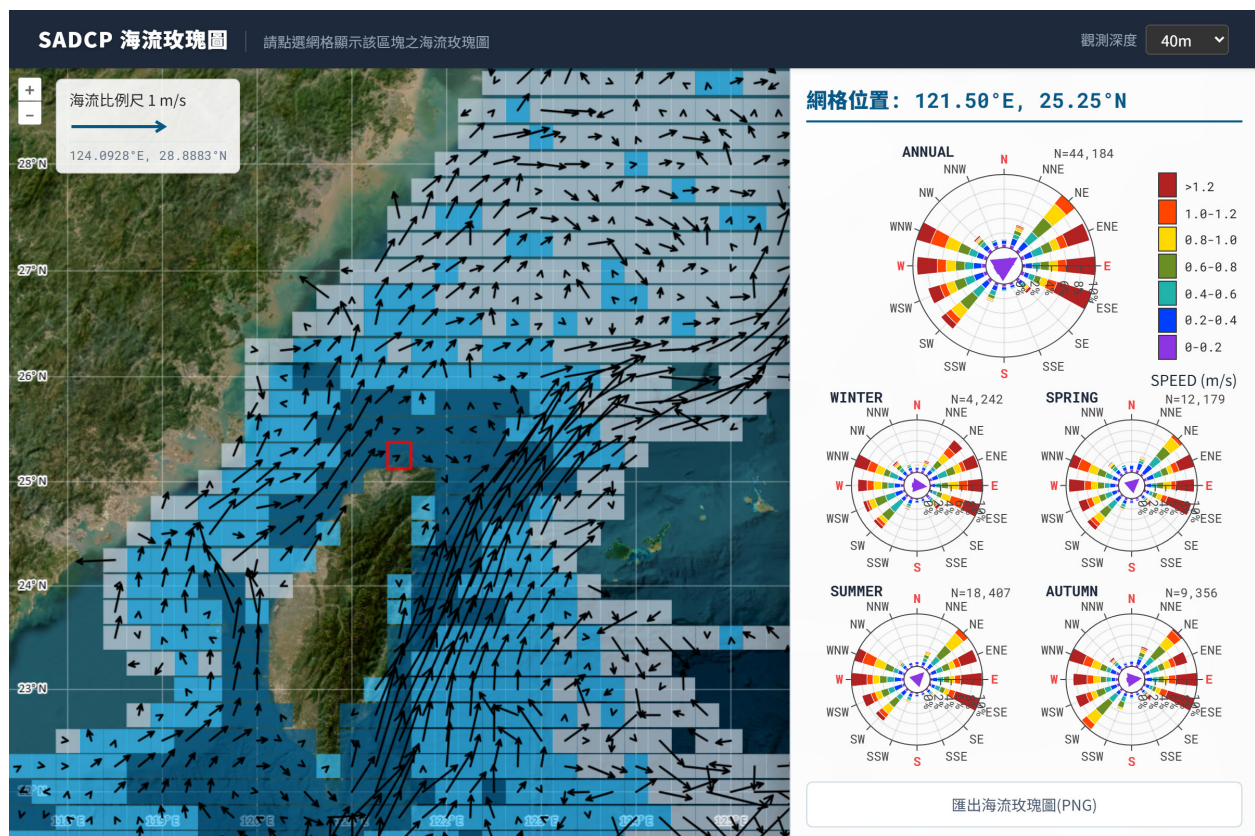


圖 3、121.50°E、25.25°N 網格於 40 m 水深的海流玫瑰圖，可見明顯的東、西雙向海流分布。

過去在富貴角外海進行的潮流研究，曾利用聲學都卜勒流剖儀與 X 波段雷達觀測當地流場。研究結果顯示，觀測期間表層最大流速超過 3.5 m/s，上層平均流速約為 1.5 m/s，表層流速超過 1 m/s 的時間比例也超過 70%，反映當地潮流流速強勁。¹

透過多年平均流場與海流玫瑰圖的搭配，使用者可從平均流場進一步查看不同方向、流速與出現頻率的歷史分布，讓長期累積的 SADC 觀測資料更容易閱讀與應用。

¹ Tsai, C. H., Doong, D. J., Chen, Y. C., Yen, C. W., & Maa, M. J. (2016). Tidal stream characteristics on the coast of Cape Fuguei in northwestern Taiwan for a potential power generation site. *International Journal of Marine Energy*, 13, 193–205.

C-Plan 改版！ / 呂孟璋

有在使用 C-Plan 規劃航次的老師及同學們應該有發現，從五月底開始，進入 C-Plan 網站都會跳出一個公告，請大家移駕至新版的網站 (<https://odbview.oc.ntu.edu.tw/cplan2/>)。沒錯，由於經年累月的技術債導致舊網站難以維護，加上總計畫希望申請表單可以不只有新海研 1 號一艘船，因此我們決定全面改版 C-Plan，統一各船出海申請表及申請儀器的表單。同時我們也改版了總計畫網站 (電子報 29 期) 和船上的探測報告填表系統，讓這些系統可以共享儀器資訊，方便電子化以及未來的統計與管理。

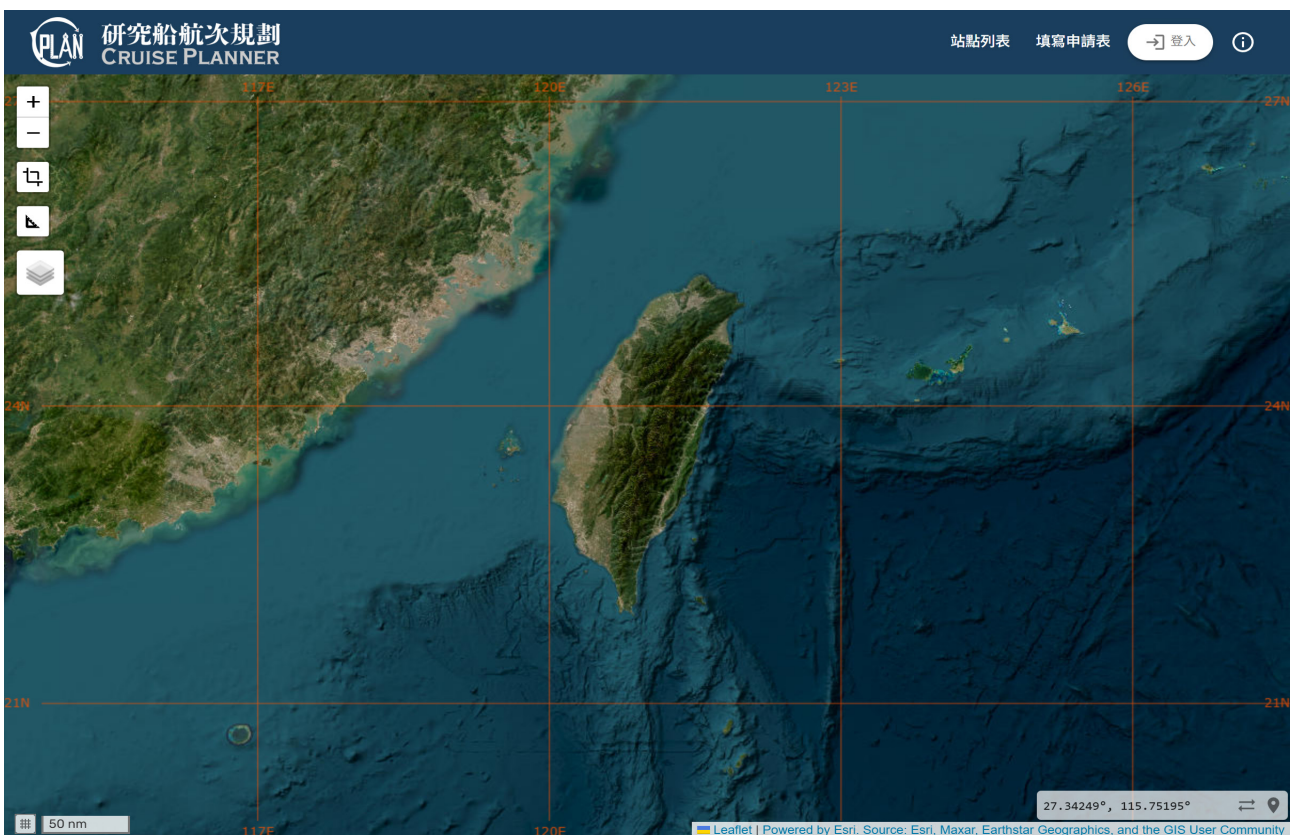


圖 4、新版 C-Plan 畫面。地圖左上方依序為地圖縮放、擷圖、測距以及圖層列表；地圖左下為經緯線開關以及比例尺，可點擊比例尺切換單位；右下角為座標及圖釘控制，可以看游標座標、輸入圖釘座標（圖中藍色圖釘）或是切換座標顯示方式。注意，測距僅供參考，不可用作精密測量及導航。

新版的 C-Plan 同樣以地圖為主體，版面設計類似於 Hidy，不過上方多了一條功能列橫幅（圖 4）。橫幅由右至左為網站說明（包含操作指南）、帳號登入／登出、填寫申請表、站點列表，以及登入後會出現的選項（圖 5）。C-Plan 不需要登入即可正常產生表單，不過以 ODB SSO 帳號登入後可以將表單內容儲存在雲端。登入後，在上方橫幅列會出現載入資料的下拉選單，可以選擇此帳號儲存的表單及站點資料，選擇後會立刻在地圖及表單看到儲存的内容。而當前的内容則可以在輸入存檔名稱後上傳，而這個檔名可以在 Hidy 的面板中輸入，將站位顯示在地圖上，所以檔名是不能重複的。



圖 5、登入後的橫幅。

站點列表 (圖 6) 和填寫申請表 (圖 7) 是 C-Plan 最核心的功能，前者用來規劃航次中各站點的位置及工作；後者填寫並輸出申請航次所需表單的 PDF 檔案。

站點列表中的站點可以透過輸入經緯度或是在地圖上點選建立，並於列表輸入資訊，其中工作項目有預設選項可以勾選外，也可以自行新增選項。距離、航時及抵達 / 離開時間則會自動計算，在列表下方則有本航次的基本統計。使用者可以上下拖曳站點改變順序，且游標懸浮時會與地圖上的點位互相點亮 / 放大。而這個列表可以下載為 GeoJSON、CSV、GPX 及 KML 檔案，方便使用者在地圖軟體或試算表檢視、保存；同樣地，也可以在電腦編輯後上傳符合格式的檔案，直接匯入所有的列表，方便批次處理大量站點。

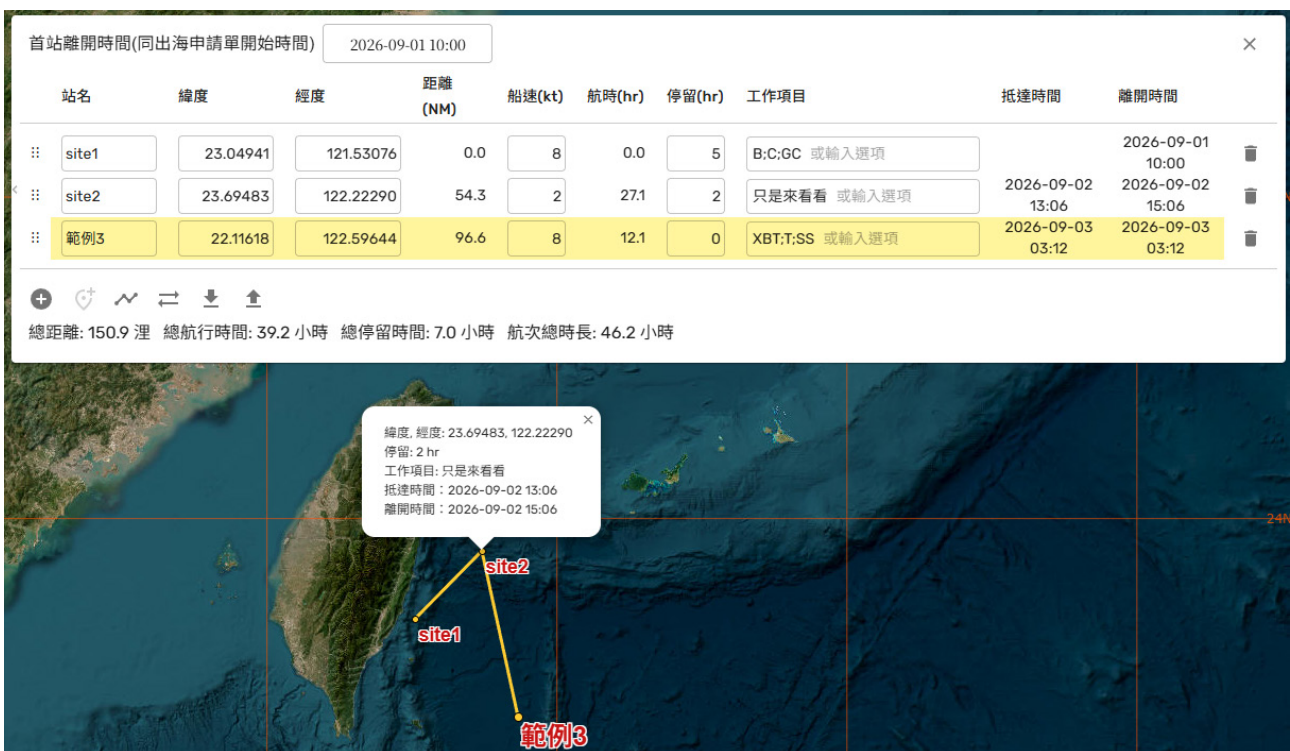


圖 6、站點列表。有輸入框者都可以自訂；下方按鍵由左至右依序為列表新增站位、點選地圖新增站位、站位連線 (圖中黃線)、經緯度表示切換、下載及上傳測站資料。

而這次改版，申請單部分也比舊版 C-Plan 增加了新海研 2 號和新海研 3 號的表單（圖 7）。每艘研究船都有各自的出海申請單及研究船設備申請表（隨船設備），各船的貴儀中心也有各自的支援申請表（非隨船設備及人力）。填寫部分與過去相差不大，只要按網頁上指示填寫、勾選，最後就可以在下方預覽或是下載已完成的表單 PDF。隨船及非隨船設備清單由各船及貴儀提供，並於總計畫網站專區回報狀態（正常 / 異常 / 未使用）。此狀態未來會在總計畫網站中公布，目前也會將異常狀態顯示在 C-Plan 的儀器表單中。不過因為申請表填寫和儀器毀損 / 修復可能會有時間差，因此即使儀器顯示異常（圖 8），在 C-Plan 中依然可以勾選。



圖 7、填寫申請表。由上方標籤切換不同表單，點開各項目展開細項的填寫區域。下方可以選擇要預覽或下載的表單。

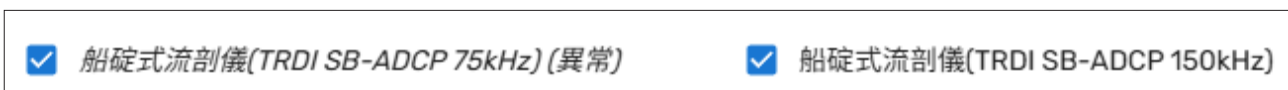


圖 8、儀器異常狀態。ADCP 75k 雖然顯示異常，但仍能勾選。

如一開始所說，新版的 C-Plan 已經上線，而我們預計於九月將舊版下架。而如果對 C-Plan 有任何建議與指教，歡迎來信，我們也希望 C-Plan 是一個更好使用的平台。

活動紀實 | ODB 在涼適嘉年華的科普新嘗試 / 葉庭禎

今年夏天，歐洲與日本接連出現高溫與熱浪。就在全世界關注高溫議題之際，7月3日至5日，環境部於高雄的國立科學工藝博物館舉辦「2026 臺日抗高溫大聯盟 - 涼適嘉年華」，透過各式展示與互動體驗，邀請民眾認識高溫帶來的挑戰，以及生活中的調適方法。

現場多數展示聚焦在陸地高溫與降溫調適，ODB 則從海洋出發，介紹近年備受關注的「海洋熱浪 (Marine Heatwaves)」，希望讓更多人知道，除了陸地，海洋也正持續升溫，而這些變化同樣影響著海洋生態、漁業資源及全球氣候。

這是 ODB 首次嘗試透過故事與互動推廣海洋科學 (圖 9)。我們以「海洋偵探」為主題，設計情境挑戰，讓孩子從故事中尋找海洋熱浪的線索，再透過海洋觀測資料，了解科學家如何研究海洋環境。完成挑戰後，家長與孩子也能操作 [Hidy Viewer](#)，探索真實的海洋資料。

三天下來，我們最大的收穫，是看見孩子們對故事與互動的投入程度超乎預期。有的孩子完成挑戰後，主動詢問：「為什麼海洋熱浪會發生？」有家長原本只是陪孩子來闖關，最後反而站在圖台前研究了十幾分鐘，和孩子一起討論故事中的問題；也有民眾停留在攤位前，一邊操作圖台，一邊與我們交流海洋議題。

這些互動也讓我們體會到，即使是第一次接觸海洋議題的民眾，也能透過操作與討論，理解資料所反映的海洋現象。未來，ODB 將持續嘗試更多推廣方式，鼓勵更多人透過實際操作海洋資料，認識海洋、關心海洋。



圖 9、ODB 於「2026 臺日抗高溫大聯盟 - 涼適嘉年華」活動現場，透過故事闖關、互動體驗及 Hidy Viewer 操作，帶領親子認識海洋熱浪與海洋資料。