

白海豚陸上調查作業指引

一、 調查地點

選擇陸地觀測點位，最好選擇突出的岬角或是面海的制高點，須盡可能靠近海岸、視野遼闊並且無明顯遮蔽物，一般而言高度愈高可目視範圍愈遠，但同時也必須考量觀測點是否方便抵達以及是否安全，若為管制區域或私人土地，則需完成相關申請程序或事先進行溝通。人工構造物通常為理想的觀測地點，例如：觀海平台、臨海建築物、海堤、氣象站等，若為天然岬角、懸崖或任何無護欄之高處，則需注意墜崖或墜海風險，必要時穿著救身衣及防滑鞋。

二、 調查時間

調查時間應選擇白天光線充足的狀況下進行，就台灣西部海域而言，又以中午以前為佳，因觀察海域方位面向西邊，通常下午會有較嚴重的炫光；同時，台灣西部海域在中午過後，通常風浪會開始逐漸增強，以上狀況皆會對觀察造成影響。而目前已知中華白海豚活動模式會受到潮汐影響 (Lin et al., 2013)，因此調查安排應將潮汐時間納入考量，一個完整潮汐週期可分成：滿潮 (U)、退潮中的半乾潮 (MD)、乾潮 (D)、漲潮中的半滿潮 (MU) 等 4 個時間點 (圖 1)。根據過去經驗，滿潮前後是鯨豚較會靠近沿岸區域活動的時機點，另一方面，考量台灣西部沿海部分潮間帶範圍廣闊可達數公里遠，於乾潮時段無法有效進行觀察，因此選擇滿潮 (U)、半乾潮 (MD)、半滿潮 (MU) 等 3 個時間點前後 60 分鐘作為觀測區間，每個潮汐點的觀測時間共 2 小時，而乾潮前後與日落後則不進行觀測。每個觀測點位在每個月的觀察量至少要涵蓋前述 3 個潮汐時段各 1 次，因此每 1 個觀測點每個月至少需要完成 6 個小時的觀測時間，但若人力或時間等條件允許，可提高調查頻度或增加觀測點位。由於受到每日潮汐時間影響，通常無法在一天內完成 3 個時間點的調查，因此實務上各時間點可分別安排於不同天執行。

針對各潮汐時間點以及觀測時段，下文以圖 1 為例進行說明，假設當天的滿潮時間 (U) 為 07:00，乾潮時間 (D) 是 13:00，半乾潮 (MD) 則是滿潮與乾潮兩個時間點之間，因此推算為 10:00，而半滿潮 (MU) 則是乾潮至下一次滿潮之間，推算為 16:00。確認好每一個時間點後，就可以安排觀測時間 (每個潮汐點前後 1 小時)，故當天的可觀測時間分別為 06:00-08:00 (滿潮時段，U)、09:00-11:00 (半乾潮時段，MD)、15:00-17:00 (半滿潮時段，MU)，

乾潮前後與日落之後則不進行觀察。潮汐時間可參考中央氣象局資訊。

為維持調查品質，確保調查人員能有效觀察動物行蹤，並保障人員作業安全，應於海況良好的狀態下進行調查。良好的海況條件包括：浪級 3 級以下，平均浪高小於 1 公尺，且視野良好（能見度大於 500 公尺，無雨、濃霧、嚴重逆光）等，符合上述條件才視為有效調查，所蒐集的資料可以作為後續數據分析使用。若遇雨天、濃霧等視線不佳之情形則停止觀測。

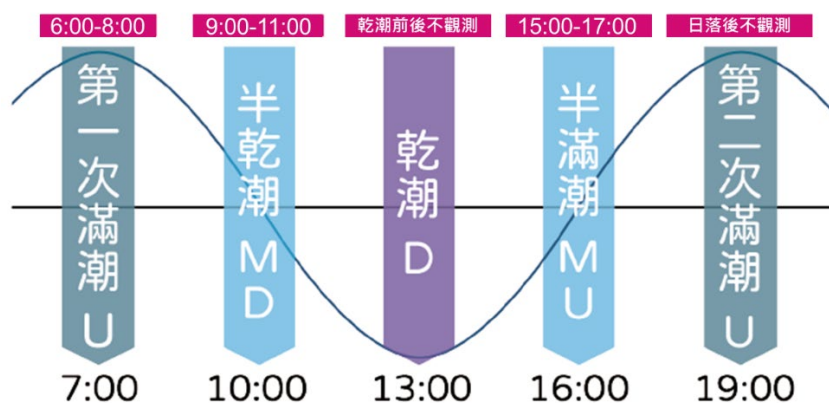


圖 1、潮汐時間與觀測時間說明示意圖

三、 人員安排與行前準備

在每個觀測點的每個潮汐時段，皆需要至少 2 人以上參與，1 人負責觀測，另 1 人協助記錄並輔助觀察，互為照應，2 人以上則可輪替休息。觀測時需要使用雙筒望遠鏡，並全程配戴偏光太陽眼鏡，除了避免視力受損，亦可降低眩光對觀測造成的影響；且要注意做好防曬、保暖、補水等野外活動的基本安全防護措施；若於海堤或懸崖等處進行作業，必要時需另外準備救身衣與防滑鞋；同時，為了能有效判斷鯨豚位置與距離，需依據觀測點高度製作測距尺（若使用具備測距刻度之航海望遠鏡，則不須另外準備測距尺）。

由於陸地觀測需要連續長時間於定點進行觀察與搜索，為減緩人員體力與精神之消耗，以維持一定之調查品質，若所選定之觀測點無遮蔭處或座椅，必需另外準備棚帳或遮陽傘，以及折疊椅，以供調查人員在長時間進行野外作業同時可得到充分休息，避免長時間曝曬下導致倦怠、精神不集中、中暑、熱衰竭、脫水或休克等傷害。

四、 紀錄方法

紀錄表包括「中華白海豚陸地觀測紀錄表」(附件四)以及「中華白海豚陸地觀測目擊紀錄表」(附件五)。其中觀測紀錄表於調查期間依照調查規劃定時填寫，紀錄整個調查過程的天候海況與船隻活動，直到調查結束為止；而目擊紀錄表則是目擊鯨豚時才填寫。

觀測紀錄表從人、時、地開始填寫，包括：觀測日期、潮汐時段、地點、參與人員、記錄人員等基本重要資訊，開始調查後依序紀錄事件代碼、時間、氣候因子、水上人為活動、船隻活動等，過程中若有觀查到任何特殊狀況亦可記錄下來，觀察記錄愈詳盡，對日後分析應用幫助愈大。

事件代碼分成開始調查(BE)、結束調查(EE)、觀測(R)以及目擊鯨豚(S)等四類，當人員抵達觀測點正式開始進行觀測，即紀錄「BE」，並依序填寫當下時刻，與氣候因子、水上人為活動、船隻活動等資訊；從開始調查起，每15-20分鐘做一次觀察記錄，紀錄為「R」，並依填寫次序填寫為「R1、R2、R3...」，但在期間若有發生特殊事件，如：看到大量海洋廢棄物、海鳥或魚群的特殊行為、特殊船隻通過觀測地點等(原則上由觀察者判斷是否為特殊事件)，亦可進行紀錄；目擊鯨豚時紀錄為「S」，並依目擊次序填寫為「S1、S2、S3...」，填寫觀測紀錄表應同時填寫目擊紀錄表，進行行為觀察；重複所有步驟直到觀察時間達2小時，紀錄「EE」，代表結束本次調查。

氣候因子是重要的環境資訊，每一次觀察紀錄皆需要詳實記錄：「風向」、「風級」、「浪級」、「海面反光度」、「能見度」、「雲覆蓋度」等資訊(各環境因子判斷標準可參考圖2)。而為了同時評估人類活動對鯨豚的影響，也一併紀錄海上船隻種類及數量，或其他人為活動，船隻種類包含：工程船、貨輪、軍艦、大型載客輪船、抽砂船、運砂船等大型船隻，以及漁船、巡防艦、交通船、舢舨船、風機維運船、拖船等小型船隻；而如有觀察到其他人為活動，亦可一併紀錄於表單中，常見的人為活動包含：游泳、衝浪、岸邊活動(釣魚、戲水)、使用動力設備(水上摩托車)、使用划槳船、帆船等。

目擊到鯨豚群時，除了填寫觀測紀錄表，亦須立刻填寫目擊紀錄表，記錄時間、地點、發現鯨豚的人員、記錄人員、觀測的潮汐時段等基本資訊，並紀錄發現點相關資訊，包括：目擊時間、狀態、發現海豚時出現的角度、海豚距離、1公里內的船隻活動，以及其他動物狀況(海鳥或魚類)，在鯨豚資訊方面，則需記錄數量、距離、體色(判斷年齡)、行為等，當海豚不再出現在視野達20min後，該次目擊便結束，隨即接續觀察，直到下次目擊再行記錄。

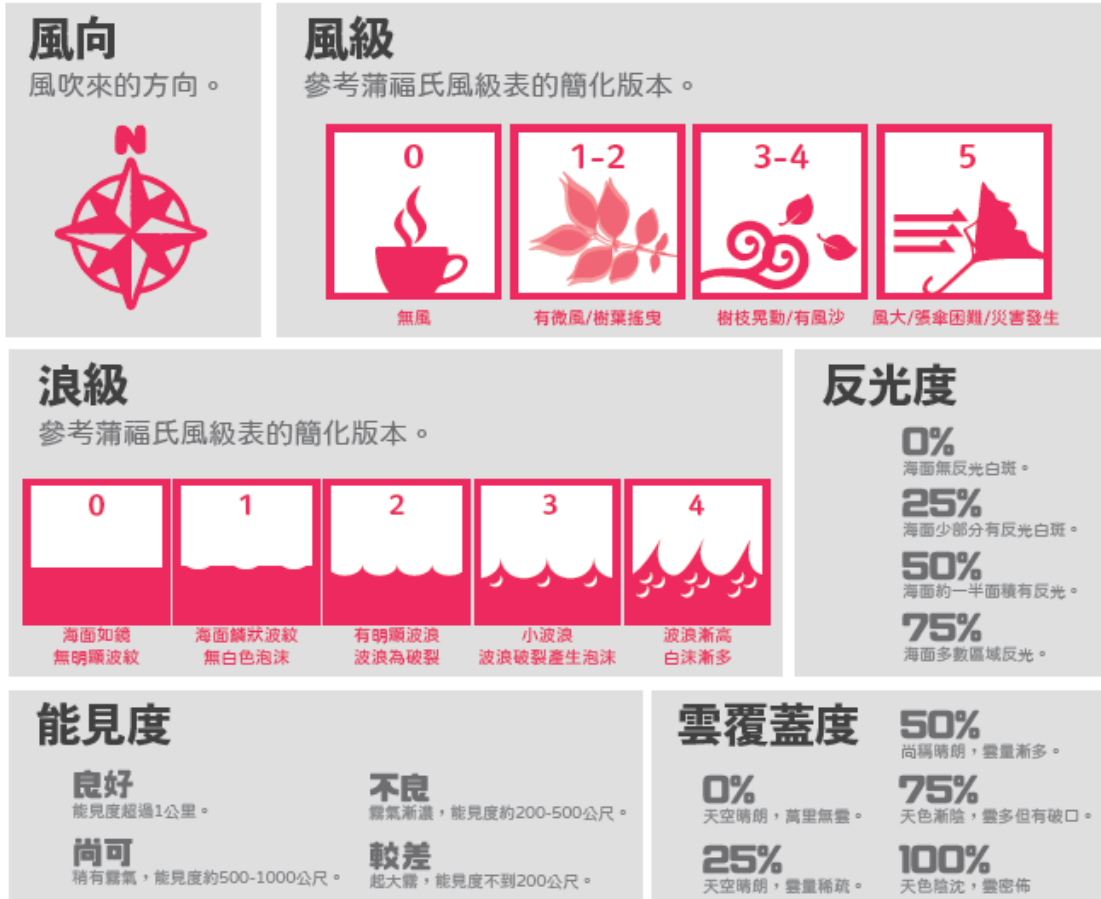


圖 2、各項天氣因子判斷說明