

2010 年首次國際海洋生物普查摘要

www.coml.org

在 1990 年代末，主導海洋科學家提出，人類對海洋生物的瞭解遠遠落後於我們所希望和需要的程度，他們對此深感擔憂。有些人強調：「海洋中居住著哪些類型的生物？」的問題。他們針對發現新生物種類並將其歸類的機會，評估全球海洋生物的整體多樣性。其他人曾問：「什麼生物生長在哪裡？」。他們著重於確定海洋生物的棲息地，繪出可靠的鄰里社區和旅行地圖。也會有人曾問：「每種生物的數量有多少？」，並指出人類對海鮮的嚮往。對於海洋生物變化和利用可靠知識改善管理的需要，人人均感擔憂。

2000 年，設立國際海洋生物普查 (Census of Marine Life) 的科學家達成一項策略，即一項全球普查，以評估並說明海洋生物的多樣性、分佈及豐度。設立者圍繞三個主要問題組織普查：海洋中曾居住有哪些生物？海洋中居住有哪些生物？海洋中將居住有哪些生物？他們已設計一項計劃，探索海洋生物知識的局限。他們協定在 2010 年作出報告。

來自 80 多個國家的 2,700 名科學家已組成普查社群，鑽研檔案、派出超過 540 個探險隊進入所有海域，並與其他組織和計劃合作，他們已綜合、加強和組織對海洋生物的瞭解。他們已繪製出衡量經過自然變化和人類行為後海洋生物變化的基線。同樣重要的是，首次對未知海洋系統地策劃普查。

如今許多書籍、論文、網站、視訊、電影、地圖及資料庫均提及並報告普查。下文將總結其發現、介紹其歷史見證並說明其運作方式。

多樣性

普查曾遇到一次意外物種蔓延，即多樣性的盛行。這將對已知海洋物種的估計從 230,000 種左右提高至近 250,000 種。在熟悉和極少探索水域採集的數百萬樣本中，普查發現超過 6,000 種可能存在新物種，並已完成超過 1,200 種的正式說明。普查發現稀有物種非常普遍。

隨著集體數位檔案增至近 3,000 萬份觀察資料，普查編製出第一份地區和全球海洋物種多樣性比較。這有助於建立第一份已知海洋物種綜合列表，2010 年 9 月，物種已超過 190,000 種，且也有助於在《生命大百科》(Encyclopedia of Life) 中為其中超過 80,000 種編製網頁。

普查對存在廣泛不同的大群海洋生物中的 35,000 種物種資料集進行空前規模的基因分析，用圖表表示不同物種之間的關係親疏，繪製出一幅全新海洋多樣性基因結構圖。有時普查藉助通常稱為條形編碼的基因分析，透過指出錯誤單獨稱呼生物來縮小表面上的多樣性，但通常其分析會擴大物種數量—特別是不同微生物種類數量，包括細菌和古生菌。

在完成所有工作後，普查仍無法可靠估計物種總數，即海洋中已知和未知生物種類。從邏輯上推斷，至少有百萬種海洋生物列入物種範圍，微生物的種類便達數千萬甚至數億。

分佈

普查在其觀察的任何地方均發現有生物存在，即便在足以讓鉛熔化的高溫下、結冰的海水中或沒有陽光和氧氣的環境中。已知生物存活的棲息地和範圍也有所擴大。這在海洋棲息地尤為常見。

普查藉助聲音、衛星和電子，有時也透過海洋生物本身追蹤數千種動物，繪製出大量物種的遷徙路線，並將其匯聚地點及相互連接的海洋中的「藍色高速公路」製成圖表。追蹤隨著動物浮沉測量其周圍環境，探索其繁衍和死亡地點。普查發現動物喜歡的溫度區，並觀察到向正在溶化的冰雪等新環境的遷移。如今，大家可在網站 iobis.org 中輸入物種名稱，瞭解其分佈情況，查閱普查全球海洋生物資料庫中編製的物種名稱及「地址」。

普查利用資料庫中編製的物種名稱和地址，發現並繪製出全球海洋生物較高和較低多樣性位置圖。熱帶西太平洋地區沿海物種多樣性最高，高物種多樣性往往出現在所有海洋穿越廣闊中緯度帶的公開海域。在深水和深海底，普查發現山脊、海山、深海平原及大陸邊緣生物形態，並定義新的領域和分類。普查資料也顯示研究者尚未觀察的區域，即未知海洋。海洋總量中有 20% 以上，普查資料庫尚無任何記錄，且大量地區僅有極少量記錄。

豐度

從觀光、捕捉甚至餐館菜單確定歷史基線後，普查也錄得數量和規模雙雙下降，即便在一世代人類期間。在大力倡導保護的情況下，普查錄得部分物種恢復。歷史顯示，很久以前，人們便開始捕捉海洋生物，且其涉獵範圍遠遠超出一度所想象。從歷史上看，過度捕魚和棲息地破壞導致海洋生物威脅因人類活動頻頻出現。普查利用聲音觀察發現數千萬魚類快速匯聚，並集體游動，規模堪比曼哈頓島，另外也發現動物寄主定時交流，從數百米以下前後移動至水面。普查確認，從重量而言，大多數海洋生物為微生物，比例達 90%。對每一位活著的人而言，地球海洋微生物的重量就相當於約 35 頭大象。

普查研究員分析 1899 年以來遠洋輪船間接觀察的資料發現，全球近水面食物生產浮游植物已有所減少。全球海底普查圖顯示，水上「積雪」中的食物輸送控制著大量海底生物。海底生物數量高峰趨向極地、水面寒流盛行的大陸邊緣及赤道流分叉之處。在深海邊緣，普查意外發現細菌席和珊瑚礁蔓延數百公里。接近食物鏈底部的浮游植物不完整證據和食物鏈頂部大型動物較為全面的證據顯示有所下降，但海洋生物的總重量是否正在改變尚不可知。

歷史見證

這十年結束時，普查留下知識、技術及工作習慣的歷史見證。知識方面，普查已在超過 2,600 篇論文中記錄其發現，許多可在網上免費查閱。普查透過編製觀察資料並進行增補建立起最大的海洋物種資料庫，然後以其作為公開基建，供政府承諾支援的日後研究之用。普查描繪出基線，有助於國家和國際《生物多樣性公約》(Convention on Biological Diversity) 選擇區域和策略，加大對海洋生物的保護。其基線將有助於評估暖水海洋等棲息地變化，或原油洩漏造成的損害。

技術方面，普查已證實新技術，如用於海洋生物識別的 DNA 條形編碼。從加州穿越加拿大直達阿拉斯加的傳聲器，開闢了全球動物海洋追蹤網絡先河，發明出自主暗礁監控結構 (Autonomous Reef Monitoring Structures)，促使暗礁生物全球評估標準化，培育出水聲系統，測量超過數萬平方公里豐度。同樣，這些技術顯示出最初全球海洋觀察系統 (Global Ocean Observing System) 可觀察到生物以及水溫和海浪。工作習慣方面，普查為給科學家集百家之長，以便使用標準研究方案採集深海到近海海洋生物樣本、加速優秀技術的採納、經濟地獲取能力及起動海洋研究措施。這加強了人文科學與自然和社會科學領域學者的合作，憑藉檔案研究建立過去海洋生物圖，評估不斷變化的多樣性、分佈及豐度。在工作的過程中，普查發現將已知、未知和不可知海洋生物劃分為五類的原因：逝去過往的不可見性、海洋的遼闊性、將分散知識整合為一體的難度、我們選擇不學習或消耗帶來的約束以及不可預見的干擾，如海嘯。

普查顯示，我們對小事物的瞭解少於大事物，認識往往與大小成反比。但有些形態超出我們的眼界範圍，對此，普查設計出「宏觀」工具，明確極大區域或資料集的意義，消除知識局限。普查曾遇到海洋因技術日益商業化、透明化的情況。在開始繪製物種的多樣性、分佈及豐度基線時，首次國際海洋生物普查已記錄瞬息萬變的海洋、多樣性加深、聯繫因分佈和活動愈加密切、人類影響加大及探索程度低於我們所瞭解。普查讓合資格專家數量翻倍，發現和監控技術得以開發和傳播，資料取閱情況有所改善，並促成有關海洋物種及地區保護的知情決策。普查的歷史見證—知識基線、新技術群、跨境合作—必將為人類和海洋帶來更多福祉。