

附件三

測深系統、底質剖面儀及岩心採樣

多/單音束測深系統 Multi-beam/Single-beam echo sonar

地形探測是探索海洋的重要工作，對於海底水深的掌握以及瞭解海床的地形和特性，也是研究地球與海洋的動力、海洋生物熱點、海域地質災害及海域資源與能源的利用等工作，更是必要資訊之一。

新海研 2 號的測深系統包含了 Kongsberg EA640 單音束測深系統(圖 1)及中水深型的 Kongsberg EM-712 多音束測深系統(圖 2)，其中 EM-712 多音束測深系統在理想環境，理論最大測深範圍為 3,600 公尺，實際運用後可測深範圍在近 10 公尺至約 3,100 公尺深左右，在較具效益之測深範圍則是在近 200 公尺至約 2,100 公尺深間（洪瑋廷等，2019），高效測深範圍則是在近 500 公尺到 1,800 公尺深的水域。在超過 EM-712 多音束測深系統的深水區域，新海研 2 號則是透過 EA640 單音束測深系統取得水深資訊(圖 1)。

新海研 2 號的 EM 712 系統，操作頻率於 40-100 kHz 間，在 75-100 公尺水深的淺水區的測試，98 %以上的測點超過 IHO 1a 等級 TVU 標準；99 %以上的測點達到 IHO 特等等級 THU 標準，在 90-1,500 公尺深的海域，也能滿足 IHO 各等級之規範（陳姿婷等，2019），顯示新海研 2 號的 EM 712 系統有相當好的測深能力，此外在水下目標物探測(圖 3)、海底火山及熱液礦床資源的調查都有相當的幫助(圖 4)，其成果也都符合對相關儀器的期待。

以新海研 2 號的實際科儀調查工作為例，在 2020 年 10 月 25 日至 27 日的 NOR2-0016 北方三島的調查航次中，海大團隊與美國伍爾霍茲海洋科學研究院(Woods Hole Oceanographic Institution，WHOI)研究員林穎聰博士合作，利用新海研 2 號 EM 712 系統所進行水深調查工作，不僅可提供的詳細的海底地形資訊，讓生地化研究工作的精密採樣工作得以順利進行，並取得熱液噴口的特殊標本(圖 5)，同時也在北方三島海域首度發現並準確定位到兩處新的淺海熱泉(圖 6)，開啟我國在海洋能源開發與地質災害

防護研究的里程碑(中央社)。

底質剖面儀 Sub-bottom profiler

新海研 2 號的底質剖面儀為 EdgeTech 3300，主要頻率在 2-16 kHz 間，屬於較高頻、較高解析度的底質剖面探測系統，目前新海研 2 號的底質剖面儀實際的探測成果在淺水域表現佳(圖 7)，在深水區(約 3,100 公尺深)也可取得適宜的回聲剖面影像，其訊號穿透深度視底質而有所差異，在前述的北方三島調查航次中，透過多音束測深系統與底質剖面儀的聯合探測作業，也取得了相當之成果(圖 8)。唯 2020 年保固將到期之前，新海研 2 號的底質剖面儀的探測資料品質有所下降，此部分正與臺船及原廠討論，檢視及修復可能的問題。

岩心採集 Corer

新海研 2 號的岩心及沈積物採集系統，可依設備種類(重力式岩心、活塞式岩心、箱型岩心、抓泥器、底拖網等)不同，進行不同的岩心及沈積物取樣工作，目前新海研 2 號已具備並成功進行岩心及沈積物採集作業之能力(圖 9)。依照目前新海研 2 號的甲板空間及作業人力，可採集最長 4-6 公尺左右的岩心，並以 4 公尺岩心為佳，若能搭配適當人力支援，6 公尺長的岩心採集作業也可進行，若能進一步搭配適當之輔具與岩心採樣設備之設計，亦可能進行 6 公尺長以上的岩心採集作業。

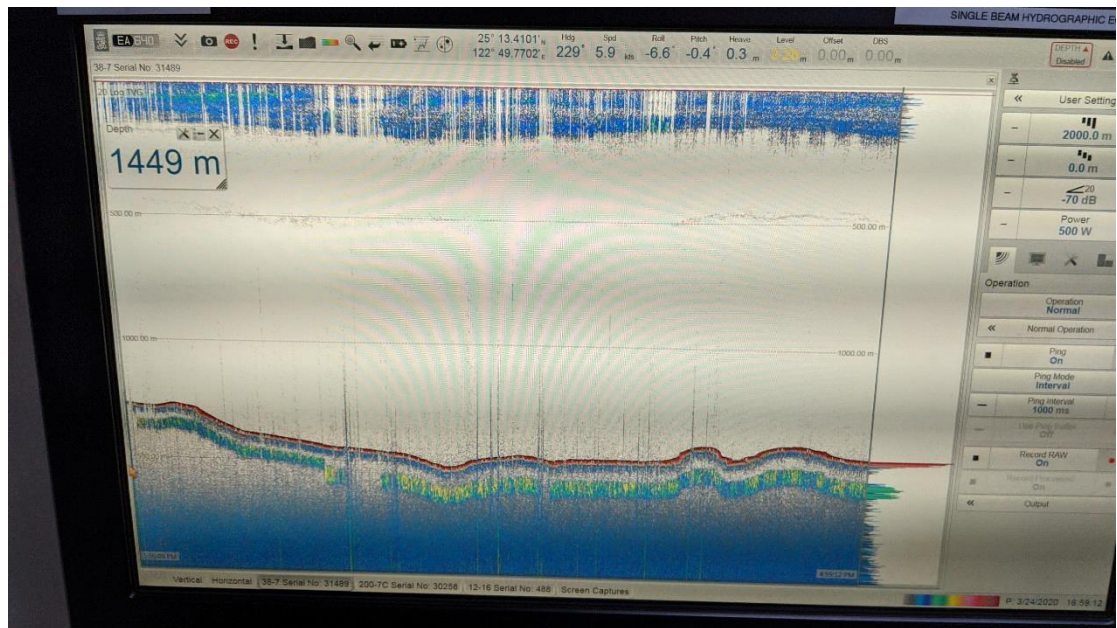


圖 1：新海研 2 號 EA640 單音束測深系統海域探測狀況。

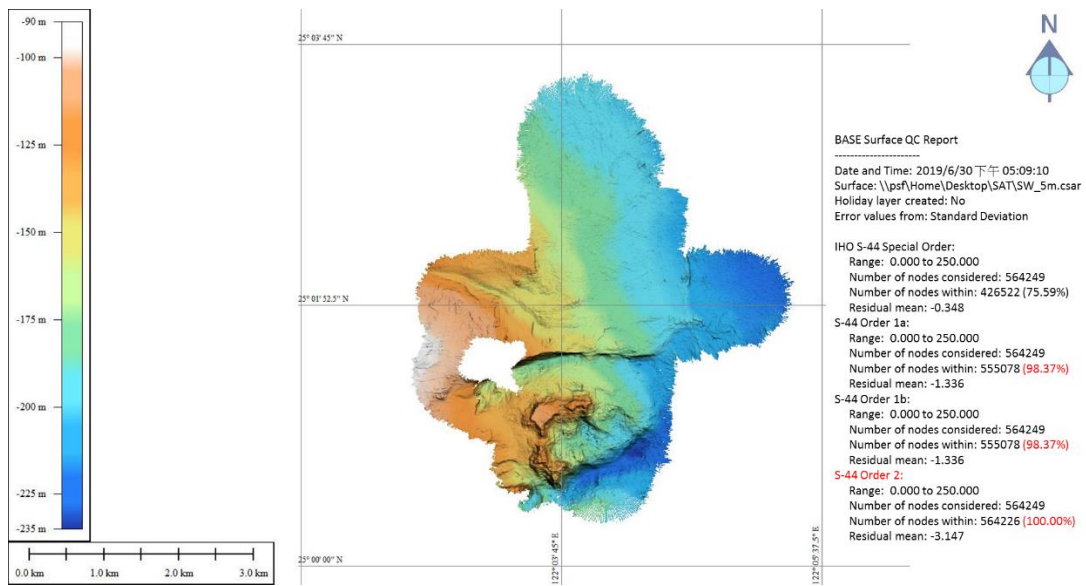


圖 2：新海研 2 號 EM-712 多音束測深系統海域探測與資料檢核狀況。

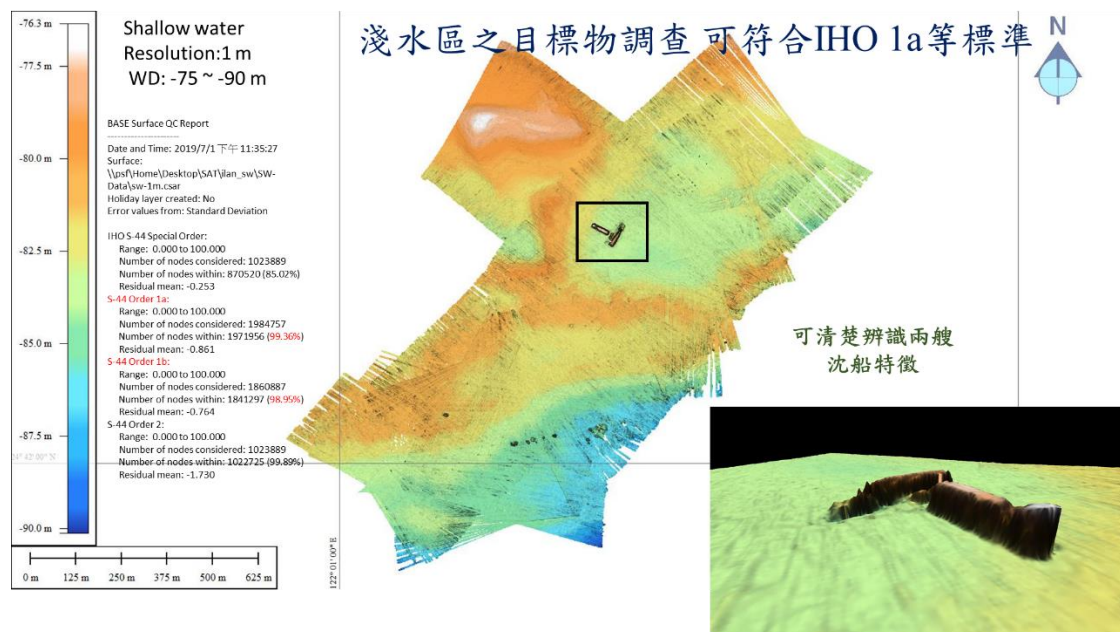


圖 3：新海研 2 號的 EM 712 系統應用於海底沈船調查。

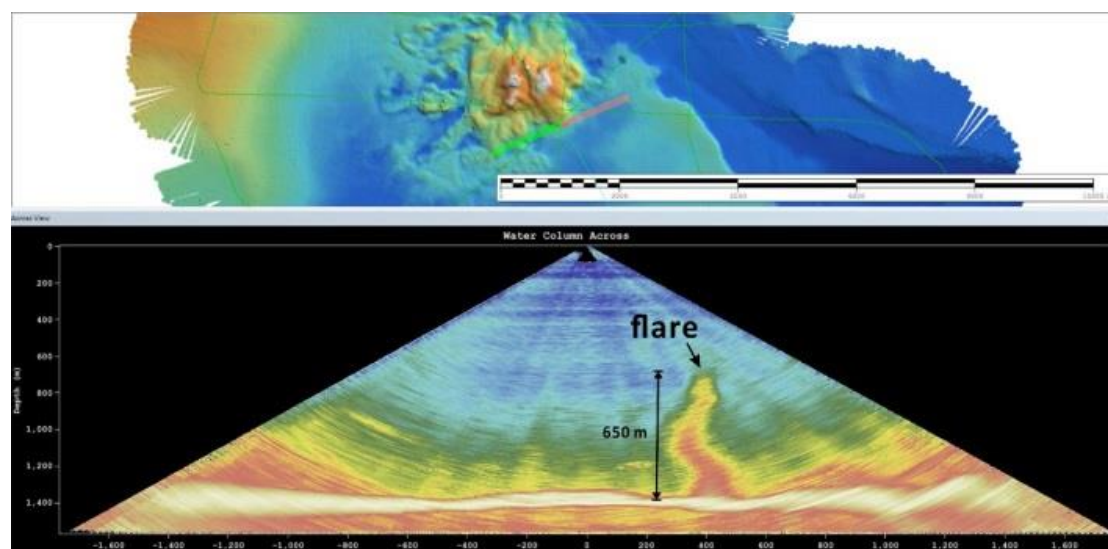


圖 4：新海研 2 號的 EM 712 系統調查海底火山，因火山噴出的物質導致水層中的水團性質改變，進而影響聲學訊號特性，故可在多音束聲納影像中觀察到火山噴發出的氣焰(flare)。

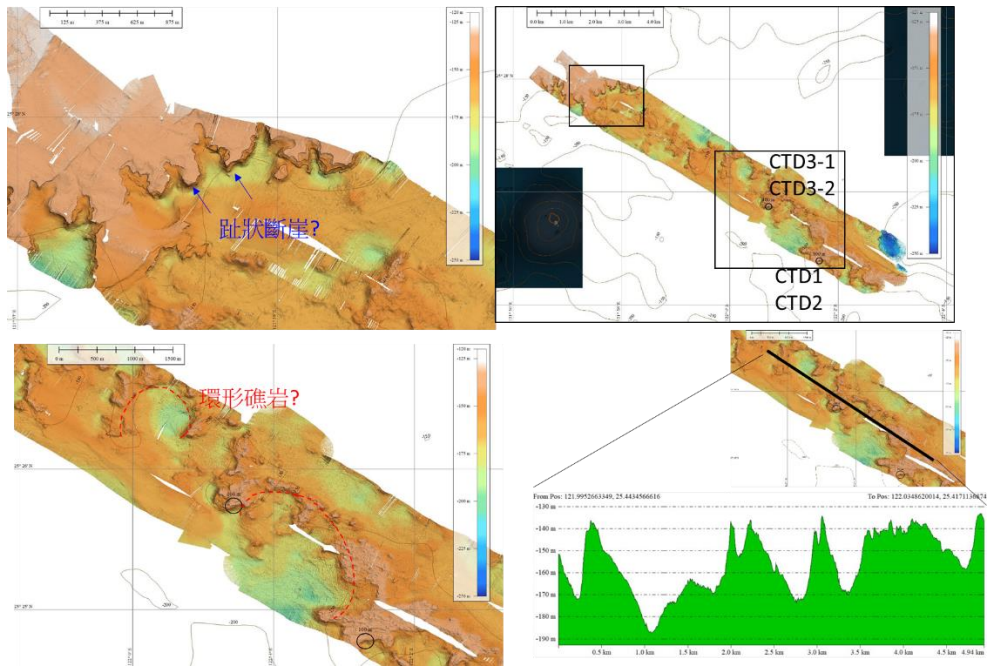


圖 5：新海研 2 號於棉花嶼南側發現的海底地形特徵及 CTD 採樣工作。

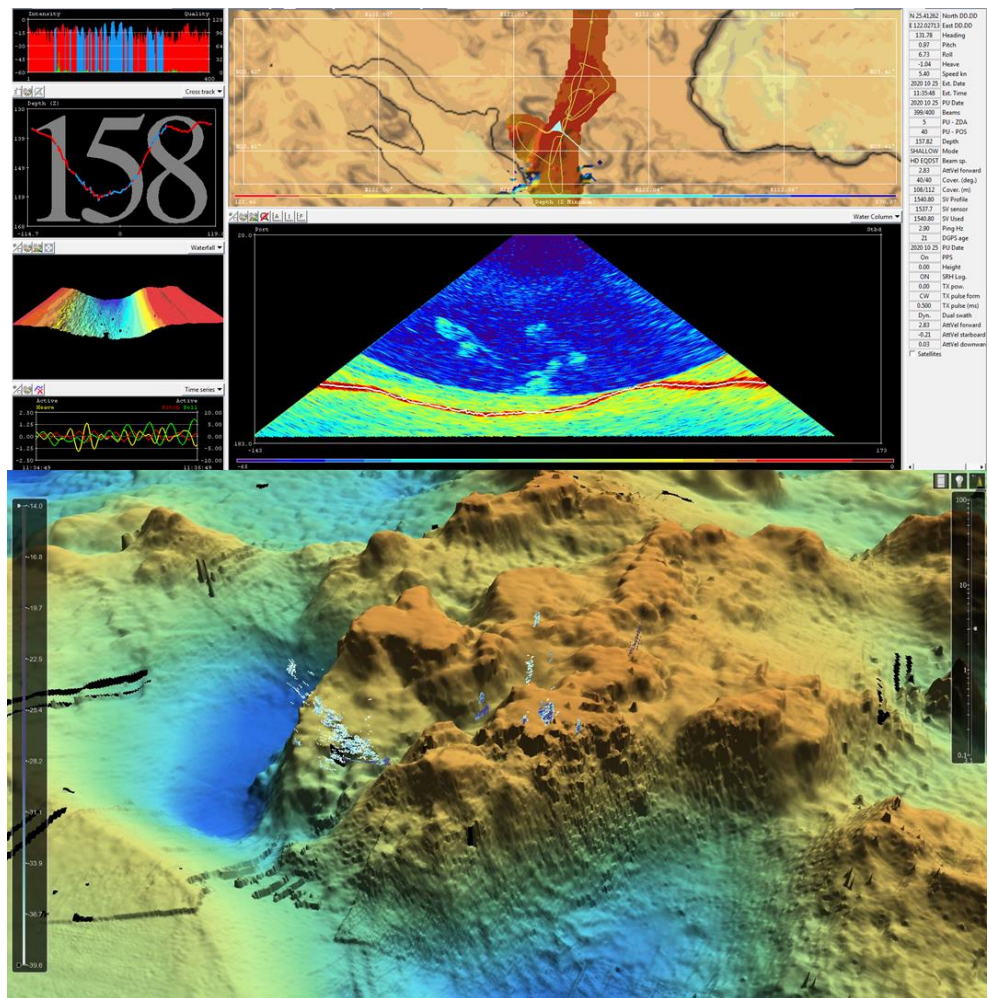


圖 6：新海研 2 號於北方三島海域新發現的海底熱液場址。

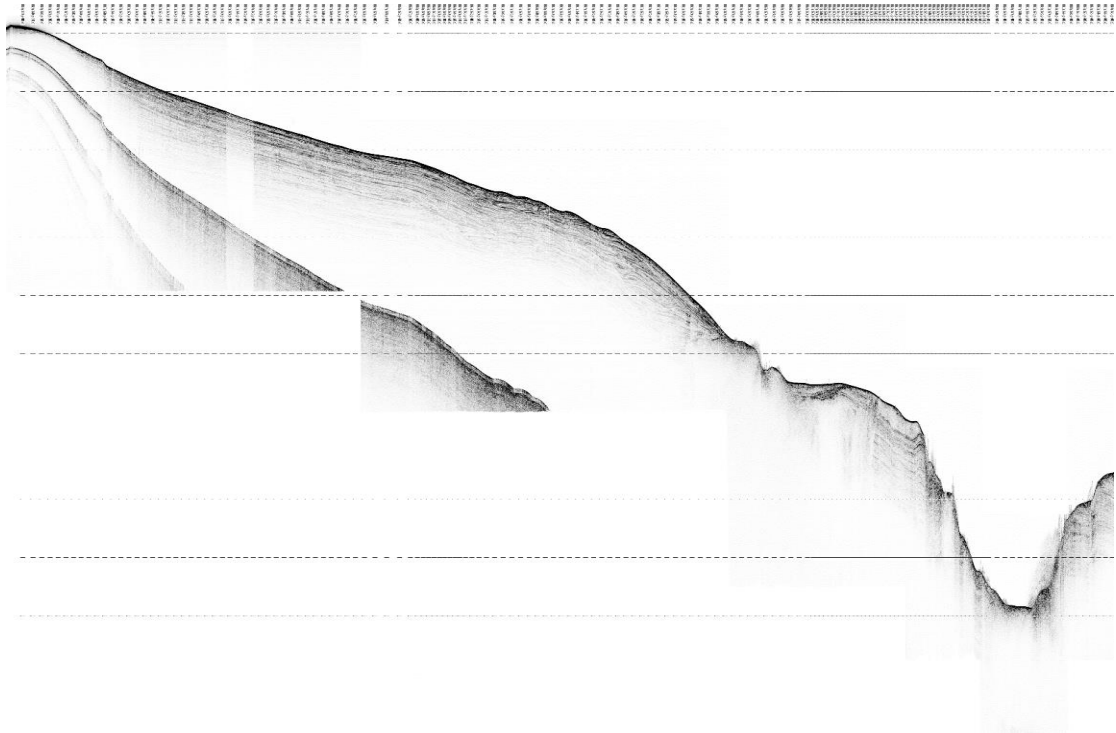


圖 7：新海研 2 號底質剖面調查成果。

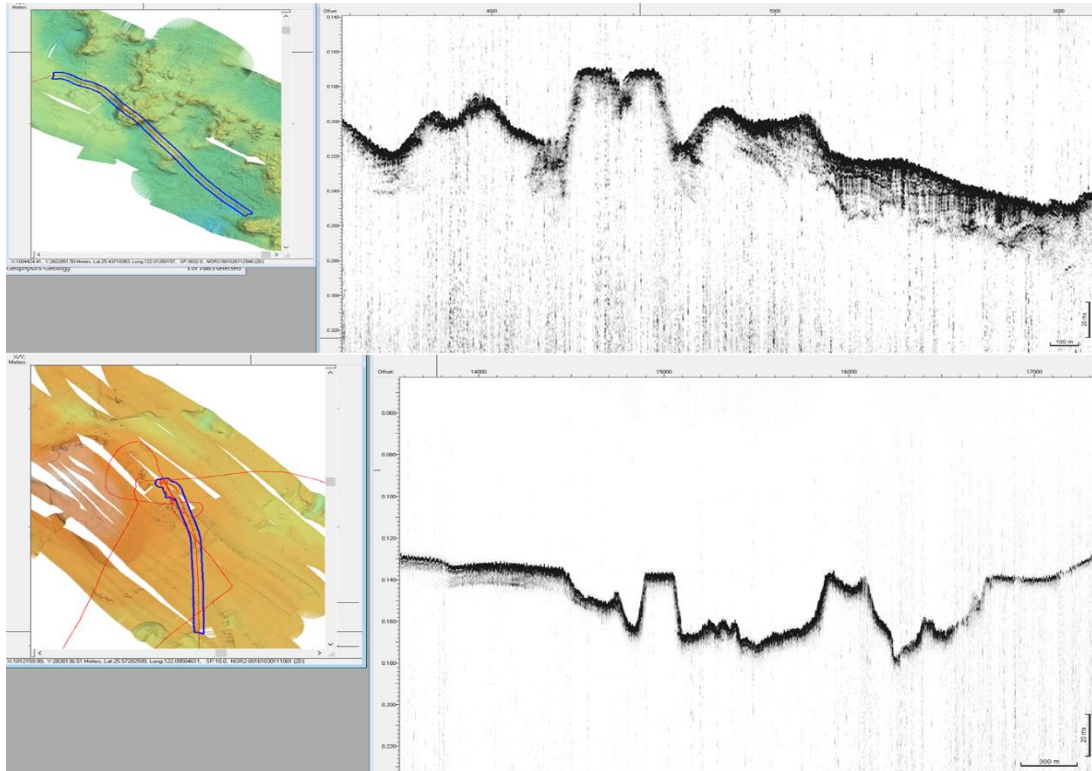


圖 8：新海研 2 號於北方三島海域地形及底質剖面聯合調查例子。

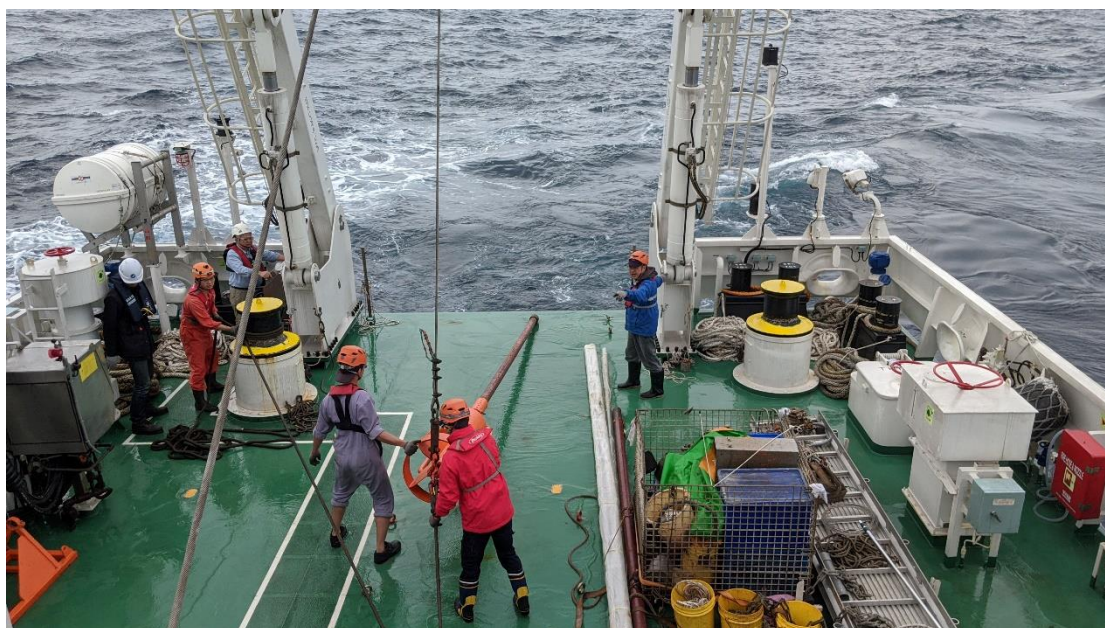


圖 9：岩心採集作業。

參考資料：

陳姿婷、許鶴瀚、邱協棟、馬玉芳、楊穎堅、劉家瑄，2019，海底地形測量大躍進-新海研 2、3 號多音束聲納系統介紹。海洋及水下科技季刊，第 29 卷，第 4 期，第 27-32 頁。

連政佳、陳姿婷、許鶴瀚、邱協棟、馬玉芳、劉家瑄，2020，利用多音束聲納系統探測水下目標物：以新研究船隊測試成果為例。海洋及水下科技季刊，第 30 卷，第 4 期，第 45-50 頁。

洪瑋廷、陳姿婷、許鶴瀚、謝宗霖、劉家瑄，2020，臺灣新研究船多音束測深系統發展與總傳遞誤差檢驗。海洋及水下科技季刊，第 30 卷，第 3 期，第 67-75 頁。

中央社，2020，海大首度準確定位兩處新淺海熱泉-開啟研究新里程碑。

<https://www.cna.com.tw/postwrite/Detail/282070.aspx#.YEs8TZt-WCg>