

認識最貼近你我的海峽 台灣海峽

台灣海峽東臨台灣，這個全世界侵蝕速率屬一屬二的小島；西依中國大陸，這個幅員最遼闊的歐亞陸塊；強勁的海流北通最廣袤的陸棚海東海、南通面積最大的低緯度邊緣海南海，如此特殊的地理條件使台灣海峽成為絕佳的科學實驗室。

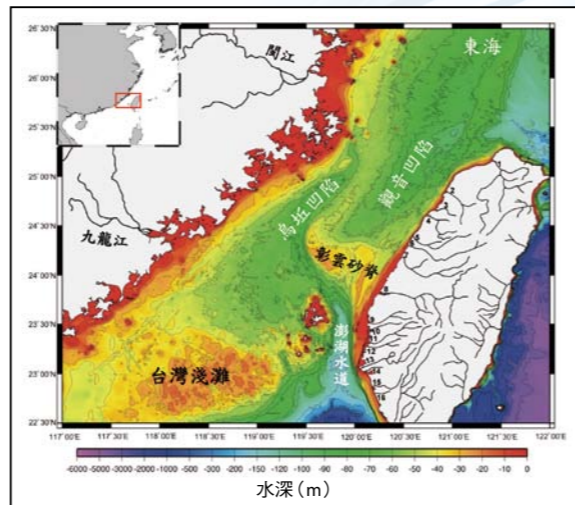
近年來，中央研究院地球科學所研究員扈治安的團隊研究了台灣海峽百年內的沉積物，對於沉積速率、沉積物分佈與傳輸途徑等，已有相當全面的了解。

對全世界的地球科學家來說，台灣海峽都是極具特色的研究寶地。身為最親近台灣海峽的台灣地球科學家，扈治安並不想讓國外學者專美於前，自1996年開始，他進行一系列的研究，從東海大陸棚、南沖繩海槽、台灣西南外海到台灣海峽，以期建立台灣周遭海域現代（百年內）沈積的資料庫。而與中研院地球所同事及台灣大學海洋研究所相關學者合作的台灣海峽沉積物研究，六、七年來已有相當豐碩的成果，並且已發表於2011年第31期的《大陸棚研究期刊》(Continental Shelf Research)及第309期的《地球及行星科學期刊》(Earth and Planetary Science Letters)。

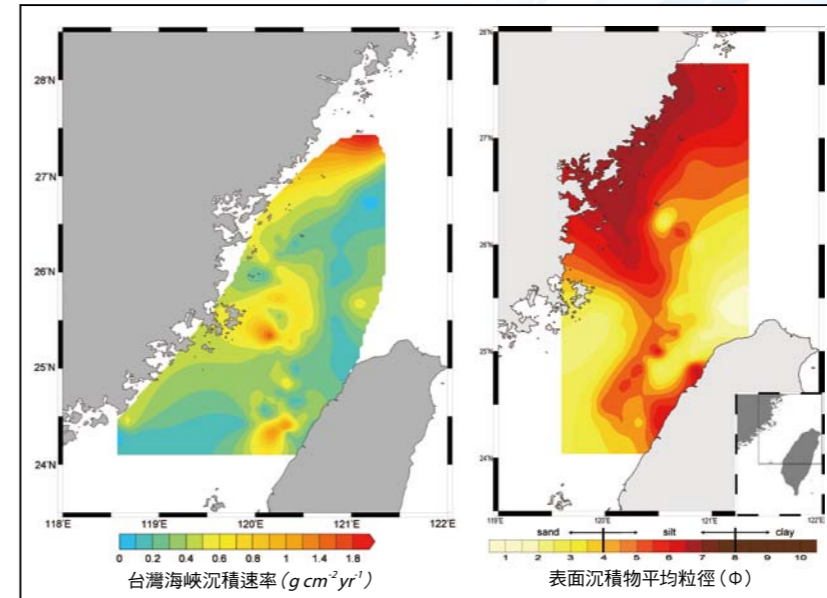
2005年起，扈治安帶頭出海共16次，採集了台灣海峽的表面沉積物，以及在海底採集約一公尺深的岩芯樣本，分層取樣，以研究海底沉積物的剖面，累計取了123支重力岩芯及57支箱型岩芯。針對超過5,000個樣本，扈治安與合作團隊分析其中的放射性核種、沉積物粒徑、磁性礦物與磁學參數等，以這種稱為「多重示蹤劑」(multi-tracer approach)的綜合方法，輔以水文、地形及淺部沉積構造等資料，交叉分析出沉積物的分布與時空變化。

從多種角度深入探討 台灣海峽沉積物

在放射性核種的分析中，主要以鉛210與銻137為主，前者是一直存在於自然界的核種，半衰期為22年，可以用來做沉積物的定年；後者則是人工核種，於1950至60年代美國、蘇聯進行核子試爆時，大量釋放於自然界中，濃度在1963年左右達最高峰。因此分析台灣海峽海底沉積物這兩個放射性核種的垂直剖面，可以得知沉積物的年代，並且推得沉積速率的分佈。



① 台灣海峽海底的主要特徵。



② 台灣海峽沉積速率(左圖)及表面沉積物平均粒徑(右圖)分佈。比較兩張圖片大致可以看出，粒徑越細處，沉積速率越高。

沉積物的粒徑則顯示了海潮流速的資訊，因為在海流速度快的地方，細小的顆粒易被海流帶走，因此沉積物的粒徑分佈較粗，相對的沉積速率也會較慢。磁性礦物的分析則可以看出沉積物的來源——台灣海峽裡的沉積物主要來自台灣與中國大陸的河流輸出，而來自台灣沉積物裡，磁性礦物主要是磁硫鐵礦，來自中國大陸的則主要是磁鐵礦。這項明顯的差異，讓科學家得以追蹤來自兩岸的沉積物傳輸途徑。研究發現，台灣西部從淡水河到濁水溪的八條河流注入台灣海峽後，在台灣暖流影響下朝北方的東海運送；濁水溪以南的河川出海後則受黑潮支流夾帶，逆澎湖水道而北，繞過彰雲海脊、進入觀音凹陷後，亦受台灣暖流影響朝東海運送。中國大陸河川輸出的沉積物，則受到大陸沿岸流的控制，往南傳送，其中一部份與來自台灣的沉積物在海峽北部中線附近交會。

身處台灣 更應了解台灣這片土地

關於海底沉積物的研究並非與一般民眾生活無關。扈治安與國內同事們也研究了高屏海底峽谷的沉積物輸送及海底土石流。這種土石流可能由海底地震或河川氾濫造成，嚴重時可能切斷海底電纜；2006年屏東地震及2009年莫拉克颱風時就曾發生過。而從台灣海峽的沉積物研究結果，扈治安發

現，近50年來，來自台灣的沉積物有明顯增加，反映了台灣水土保持的問題，以及氣候變遷下，強降雨頻率增加的現象。另一方面，他們也正在進一步研究沉積物中的重金屬含量，可反映出台灣的土地污染及其隨時間變化的情形。

台灣雖小，但重要的地球現象、地理條件，近年來不時吸引深諳門道的外國地球科學學者，不遠千里前來採津，有時甚至比國內學者更快得到研究成果。扈治安認為：「台灣的學者佔天時地利，對於自己的『後院』，我們理應

摸得最清楚。」發展台灣附近的地球科學研究，我們更應該做為開疆闢土的先鋒。在這樣的理念下，扈治安的合作對象往往是台灣的學者，他說：「國內海洋學界的研究專長及人力已達到或趨近臨界質量，我們的硬體設備較之國外，更是毫不遜色。」

事實上，地震、火山、土石流、颱風、海嘯等各種重大天災，在台灣都可能發生，因此被視為地球科學研究的寶地一點也不為過，這些天災的相關研究也成為台灣本土地科研究極重要的課題。中研院地球所針對這些問題，除了多年來既有的各種地震儀網、GPS連續台網等外，又擬定了不少新計畫，包括中研院的主題計畫「大屯火山觀測研究」、百年歷史地震紀錄總整理、花東縱谷測地形變計畫等，並且也和中研院的環境變遷中心共同參與，針對氣候變遷下的永續問題，提供給中研院及政府做為解決參考方案。

然而，中研院地球所所長趙丰對地球科學的最大擔憂，則是民眾對地球科學的知識、教育不足，導致民眾不知該如何正確面對這塊土地，常對能源、糧食、永續等問題多有誤解，甚至「2012末日預言」這類的謠言不斷。他表示，尤其在台灣，地震繁多、颱風年年來報到，劇烈的造山運動更代表著土石流的頻繁，火山威脅性還沒消除，日本地震又告訴我們海嘯並非不可能，因此，地球科學跟民眾的關係應該更緊密，因為「地球科學帶來的是對人類生存問題的知識。」