

研究面向：發展廣域立體海洋大氣觀測網

發展廣域立體海洋大氣觀測網議題研究面向主要分為兩部分，研究背景及涉及議題範疇說明如下：

壹、廣域立體海洋觀測網。

貳、西菲律賓海盆源起、地震構造與地質生態。

壹、研究背景及涉及議題範疇-廣域立體海洋觀測網

在全球暖化環境下氣候產生非常明顯變遷，劇烈天氣系統對於臺灣社會經濟的影響日趨嚴重，極端氣候造成超強梅雨及豪大雨，造成鉅額的財產損失外，颱風越來強同時不可預測性愈來高，所帶的災害越烈，這些均是臺灣社會所需面臨的難題。為了使各種天氣災害發生前可以更有效地即時因應，現代天氣預報模式均將人造衛星及地面、海觀測資料同化進行預報，所以海洋觀測資料為各國政府在防災應變時的重要憑藉之一。

本計畫目標為結合海洋、大氣與衛星的觀測能量，提高對臺灣周邊藍色國土環境資訊的掌握。同時利用大洋區現場觀測與衛星觀測數據，研究海洋與大氣之間的耦合與回饋機制，希望深入了解海洋與大氣如何相互影響。為達成此一目標，擬結合新海研 1 號研究船即將安裝之雙偏極化都卜勒氣象雷達、國家實驗研究院國家太空中心即將發射之獵風者衛星、以及藉由海洋浮標、研究船及自主無人載具收集海洋觀測數據，即時由衛星傳遞到岸上接收站，建立完整臺灣近海「廣域立體觀測網」，隨時掌握臺灣週遭海域立體與長期之即時數據，做為防災預警、海洋資源開發及國防科技發展之重要依據。

利用廣域立體海洋大氣觀測網收集各類大氣與海洋資料，可以提升氣象與颱風預報準確度。同時藉由海洋觀測及衛星資料，利用資料同化技術，了解大氣與海洋耦合機制，提供大氣海洋耦合數值預報模式較佳的初始條件。在短期劇烈天氣系統的尺度下面，政府防災相關應變部門在觀測網即時數據的協助下能夠更準確預警。在氣候尺度下面，全球大氣海洋耦合氣候模式將可被驗證，彌補過去洋面上大氣資料不足，改進氣候模式在西北太平洋的正確性。計畫研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：

一、氣候變遷長期觀測與動力機制研究：

西北太平洋範圍廣大，深受氣候變遷、中尺度或次中尺度渦旋影響，致使水文變化複雜。本議題需涵蓋透過「廣域立體觀測網」的建置，運用海洋浮標及水下自主無人載具等觀測儀器，長期觀測西北太平洋水文環境基準資料，研究其水文變化，以及研究中尺度、次中尺度海洋動力過程及紊流對海洋能量傳遞及對海洋數值模式模擬的影響，進而達成氣候變遷長期觀測的能力與動力機制研究

二、海氣交互作用研究：

海洋與大氣之間的熱通量交換，在海氣交互作用之間扮演著重要的角色，尤其是在劇烈天氣變化下(例如颱風)，非常缺乏觀測資料與理論驗證。本議題需透過海洋浮標、研究船及自主無人載具收集海洋觀測數據，搭配新海研 1 號研究船即將安裝之雙偏極化都卜勒氣象雷達、國家實驗研究院國家太空中心即將發射之獵風者衛星所測得之遙測資料，進行在劇烈

天氣下的海氣通量交換之觀測與研究，以及熱帶海洋熱對流系統發展過程中的海氣交互作用，以供後續的數值模式運用。

三、大洋環流變動觀測與動力機制研究：

本議題需運用「廣域立體觀測網」建置所蒐集的大範圍海洋水文長期觀測資料與衛星遙測資料，結合海洋數值模式進行大洋環流變動觀測與動力機制、西北太平洋洋流及邊界流之長期變遷與動力機制、中尺度渦旋與黑潮交互作用等研究議題。

四、海洋立體觀測網與政府海氣象預報及災防體系的結合

本議題需透過「廣域立體觀測網」所收集的各類大氣與海洋觀測及衛星遙測等即時資料，利用資料同化技術與大氣海洋耦合數值預報模式，改善數值模式預報，精進政府防災相關應變部門的預警。

貳、研究背景及涉及議題範疇-西菲律賓海盆源起、地震構造與地質生態

西北太平洋位於太平洋板塊與歐亞板塊交會處，在地體構造上屬於太平洋板塊西側的邊緣海系統。太平洋板塊於 4500 萬年前向歐亞大陸方向聚合，而形成庫頁島-日本列島-琉球群島-臺灣-菲律賓群島等一系列島嶼。其中，最關鍵的角色為西菲律賓海盆的形成及其地體構造演化。而火山高原（Caroline 海脊）隱沒導致亞普海溝-帛琉海溝與其北側之馬里亞納海溝有截然不同的孕震構造及弧後火山分佈。該區域同時也是黑潮上游—北赤道洋流流經及太平洋暖池西界之處，此些山脈亦造就獨特的地質與生物生態。因此，帛琉周邊海域為研究西北太平洋板塊構造起源、孕震行為及與地質與生態交互作用的最佳天然場域。本計畫研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：

一、西菲律賓海盆最南側（帛琉海盆）的地殼構造及其演化

西太平洋最大的邊緣海盆為西菲律賓海盆，該海盆是西太平洋地區最早張裂之海洋盆地，因此欲研究西太平洋的起源，首先得先了解西菲律賓海盆的起源。然而過去的演化模式僅著眼於西菲律賓海盆北側的磁力定年資料及週邊島嶼有限的陸上 GPS 觀測資料，以建立板塊動力模式，對於西菲律賓海盆最南側亦可能是最古老的海洋盆地區域過去並無觀測資料。此外，板塊動力模式認為西菲律賓海盆可能起源於其東側的地函熱柱，此推論亦無實質觀測資料可佐證，因此本議題需瞭解西菲律賓海盆起源及板塊演化歷史，須於其最南側區域（帛琉海盆）周邊進行一系列現地地質及地球物理調查（包含長支距震測、水深、磁力及重力等）。

二、亞普海溝與帛琉海溝的孕震斷層、大地震與海嘯的研究

亞普海溝及帛琉海溝起源於瑪里亞納海溝最南側。過去研究認為由於其東側的 Caroline 海底高原隱沒而使得其隱沒帶孕震行為轉為慢滑移型態。然而，歷史地震紀錄顯示該區域過去一百年間發生了五個規模大於 7 以上的地震，大多數為淺層地震（<18 公里），其中有兩個地震之規模超過 7.5。因此，該區域的地震潛勢亦不容小覷。而海底高原或者海底山脈隱沒過去研究認為是發生海嘯型地震的可能原因之一。此外，海底高原或山脈的隱沒可能導致帛琉周邊海域與瑪里亞納海溝的弧後構造截然不同，前者與後者板塊後撤速率也明顯不同。另外，其弧後岩漿活動所致的海底山脈性質可能也不同，此同時也影響了西菲律賓海盆最南側（帛琉海盆）的地體構造。然而，由於缺乏震測及海底地震儀等現地觀

測資料，對於其地殼及可能的孕震構造並不瞭解。故本議題需針對亞普海溝與帛琉海溝的孕震斷層、大地震與海嘯進行深入研究。

三、海底山脈與北赤道洋流交互作用之大尺度深海環境研究-地質與生物

海底山脈形成的原因眾多，其中包括地函熱柱（如 Caroline 海脊）、板塊隱沒弧後噴發（如九州-帛琉洋脊），往往由於深部地殼或地函物質與海水的交互作用（如熱液作用）而形成獨特的地質與生態系。而帛琉海域剛好位於 Caroline 洋脊隱沒及九州-帛琉洋脊的交會處，海洋環境上剛好為北赤道洋流行經區域及太平洋暖池的西側邊界。北赤道洋流與該區域特殊的地體構造交會形成的地質與生態環境過去甚少研究，本議題需藉由透過分析於海脊（海山）的底拖樣本採樣（如岩石、底棲生物），除將有助於釐清西菲律賓海盆起源有關的幾個擴張階段外，並可探討帛琉海域作為海洋生物多樣性熱點區域的海底山與其它不同生態系統間的交互作用過程。而於該海域採集的沉積岩心紀錄將有助於瞭解長時間尺度的北赤道洋流、太平洋暖池等變化等古海洋研究的熱門議題，亦可延伸研究至短時間尺度的極端氣候或人類活動對於該海域環境的影響。

研究面向：海洋藍碳與碳中和

壹、計畫背景及目的

「巴黎協定」希望將全球暖化(平均氣溫升幅)控制在與工業革命前相比攝氏 2 度以內的目標。為達到此一目標，全球主要工業國家皆已承諾在 2050 年前達成碳淨零排放(碳中和)。

海洋植物性浮游生物以及沿岸植被(例如大型海藻與海草)固定的碳，透過物理和生物作用(生物幫浦)可以將碳封存在深海(統稱為海洋藍碳)。海洋藍碳吸收了大約 30-40%人為活動所排放的大氣二氧化碳，是地球系統中最重要天然碳儲存過程。我國屬全球人均碳排前段國家(全球排名第 20 位)且四面環海，所以瞭解海洋藍碳的運作機制及潛能，據以研發海洋藍碳吸收科技，將是我國海洋研究應該優先投入的研究選項。本計畫研究面向一：海洋藍碳與碳中和，其範圍涵蓋海洋藍碳運作機制的調查與研究，亦包含海洋藍碳吸收科技的研發，並區分為「透光層碳與能量流」、「水體碳輸出通量」、「沿岸藍碳」三大方向。本計畫目標擬探究此三大方向的藍碳潛能，希望協助政府達到碳中和的目標。

貳、研究議題範疇

計畫研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：

一、透光層碳與能量流 (Carbon & Energy flow in euphotic zone)：

聯合國於 2021 發表之海洋碳循環(Integrated Ocean Carbon Research)研究指出，海洋對於碳的吸收與排放扮演重要角色，然而對於碳循環之各項估算數值卻有極大之不確定性(uncertainty~50-100%)，這些估算數值之不確定性來自兩大問題：一、現場資料不足；二、對於生物過程如何影響碳流(carbon flux)所知相當有限。從科學層面來說，要深入了解海洋藍碳的運作機制及潛能，需要在海上做現場觀測，並分析海洋食物網(e.g. components in grazing chain and microbial foodweb)中之能量和碳流，以及探討生物，化學，物理過程如何影響碳沉降到深海過程。本研究議題需涵蓋：大氣與海洋間之碳流；海洋中之食物網結構與組成；食物網中之能量和碳流；各食階之生物多樣性與生態系統過程之連結；化學、物理環境如何影響上述之生態系統過程。

二、水體碳輸出通量 (Carbon export flux in water column)：

海洋水體碳輸出通量(含生物幫浦及物理幫浦)是控制地球氣候變化的最主要關鍵之一，更攸關全球二氧化碳排放量與永續發展策略的因應；遼闊的深海是巨大碳儲存庫之一，目前臺灣周遭海域(含東海、南海及西太平洋海域)的吸收與排放數據有限，主要原因是(1)各海域四季的實測數據偏少；(2)捉摸不定之海洋自然現象(如中尺度渦流、內波、颱風及惡劣天氣)嚴重影響海上觀測；(3)海洋食物鏈及生物微循環圈複雜的碳循環等問題。目前臺灣擁有多艘設備強大的研究船，是觀測海上藍碳吸收與排放的重要平台。此外，未來的人工湧升流載台也被視為有潛力的解決海洋藍碳吸收工具之一。本研究的議題需涵蓋：臺灣周遭海域四季之水體碳源；深海含碳物質之化學組成、生物可利用性及其來源之研究；海洋自然現象(如中尺度渦流、內波、颱風及惡劣天氣)對海洋碳源的衝擊；海洋與空氣界面之二氧化碳交換通量；海洋主動式之碳輸出量；評估在貧營養鹽海域建置人工湧升流之吸碳潛能、擬試驗海域及成本分

析。

三、沿岸藍碳 (Coastal blue carbon)：

鹽沼 (salt marshes)、紅樹林 (mangroves) 及海草床 (seagrass beds) 等沿岸植被生態系具有極高的初級生產力，其固碳、儲碳能力遠較陸地森林高出了數十倍以上。其相關研究近年來受到國際社會高度重視，被視為調節緩解氣候變遷可能的生態工具選項之一。本研究議題需涵蓋：沿岸藍碳生態系海氣界面與沉積物與水界面溫室氣體交換通量、沿岸藍碳生態系沉積物溶解態有機碳及無機碳的釋放通量、沿岸藍碳生態系與外洋碳的交換通量、沿岸藍碳生態系微生物幫浦的運作機制。

研究面向：西北太平洋總體基因體學與微生物生態角色和功能研究

壹、計畫背景及目的

探索海洋微生物基因科學（又稱總體基因體學、多源基因體學，metagenomics）是過去20年國際最為熱門的海洋研究項目之一，其中著名的全球採樣研究工作包括美國的 Socrer II GOS、歐盟 Tara Ocean。這些基因資料成為各國深化精準海洋生態系研究的基礎資訊，助於了解淨零排放（碳中和）生物及化學過程、海洋生技產品開發外，也與「聯合國海洋法公約有關國家管轄範圍外區域海洋生物多樣性的養護與永續利用(BBNJ)」聯合國生物多樣性條約有密切關聯，可盤點非國家管轄範圍內海洋遺傳物質資訊等。因應下一世代臺灣海洋永續研究，建立臺灣周邊海域總體基因體資料庫是極重要關鍵，而其相關研究技術、人才培育是未來維持國際間生態系統海洋學(ecosystem oceanography)研究競爭力的基石。

我國長期海洋生態系統研究，包括東海、臺灣海峽、黑潮、南海等，已奠定許多重要物理、化學和生物資料，微生物總體基因調查工作將有助於了解這些海洋生物與非生物過程與控制機制，因此若要極大化和深化這些資料以及提供對這些海洋生態功能更好的解釋力，微生物總體基因資訊將扮演關鍵性角色，但目前為止此方面工作尚未加入我國的海洋研究拼圖。微生物為海洋食物網循環中的關鍵環節，而且是建構海洋之主要生物質量，其組成和生態功能極度多樣和複雜，長期以來海洋微生物環之生物組成和功能大部分仍屬未知狀態。在高通量定序技術的快速進展下，這些微生物不再是俗稱的黑盒子，其種類、組成和基因組開始逐漸被解開，透過解析這些總體基因資料，可以進行更精準地研究這些微生物的生態功能和角色，是對於海洋生態系統研究之一大躍進。

海洋微生物傳統上被分為自營和異營微生物，它們影響了整個海洋營養鹽循環和食物鏈能量的流動。然而愈來愈多研究顯示，大量混營微生物（兼具自營和異營能力）對於整個生物地球化學循環很可能扮演著極重要角色，但關鍵之實測定量證據還是相當缺乏。利用總體基因體和衍生多體學資料可以提供前所未有的高解析度分析自營、異營和混營微生物在海洋生態系的角色和功能。使用高解析度的微生物基因資訊來精準探討微生物生態功能是國際重要趨勢，然而我國在這個趨勢上仍處於嬰兒期，遠落後於如美國、歐洲、日本等國家，在西北太平洋區韓國、中國也正在快速追趕中，因此我國在這方面研究能力和能量有必要迎頭趕上。本計畫主要目的有兩項，一為建立微生物總體基因資訊；其次利用此一資訊進行探討微生物生態功能，本階段將以國際間熱門話題之一的混營營養機制作為研究課題。

貳、研究議題範疇

計畫研究議題將包含(但不限於)下列相關研究項目:

一、海洋總體基因體調查：

過去二十年，僅有一、兩個零星臺灣海洋總體基因體個別小型研究，我們對於臺灣海域的微生物基因多樣性，生態與功能完全是未知。本海洋總體基因體調查研究計畫需涵蓋以臺

灣海域為核心研究區（其中包括臺灣海峽、東海、黑潮區、南海、臺灣特有海洋棲地等）的西北太平洋海域，調查海洋微生物基因、建構重要或具生態代表性之海洋微生物的基因體、與各個海洋長期調查穿越線的重要樣點結合，並整合其他海洋物化資料、建構臺灣總體基因體生物資訊庫和友善分析介面及平台、極大化基因資料價值（例如具生技應用潛勢基因等）等。本研究議題所要建構之總體基因體資料，應能夠具多樣貌和可供多人參考為前提下，在進行調查和研究中需考量其調查之棲地、對象、基因體序列覆蓋率、生物資訊分析、建構生物資訊使用端方法等問題，說明如下：

(1) 調查棲地盡量需涵蓋臺灣周邊海域，同時考慮與海洋長期調查和特異海洋棲地為重點，未來可結合其他海洋資料庫，極大化資料的意義和用途。

(2) 調查對象應著重考量在海洋微生物循環，包括原核生物、真核生物、病毒、真菌等。

(3) 利用高通量定序之際，應考量基因體合理的覆蓋率，這樣可提高基因序列正確性和組裝，也可產生更多的長基因體片段，有利後續使用。

(4) 由於大量基因訊息仰賴成熟生物資訊技術，需要具備對於總體基因體的分析經驗和能力的學者參與團隊，以確保資料品質。

(5) 架構生物資訊使用者端分析方法和資料查詢介面，這部分可以確保臺灣海洋基因(TOG)資料可以永續經營和利用，最後，應考量培植下一代海洋生物資訊的人才，以利應付未來高通量資訊分析年代和增進下世代臺灣海洋研究強度。

二、應用微生物體學技術於混營微生物生態角色和功能研究：

如何利用總體基因體為基礎和延伸的多體學（例如基因體、轉錄體、蛋白質體或代謝體，總稱微生物體學 microbiome），進行更精準的生態功能和角色偵測是最重要的研究目的，也是建立具競爭性深度海洋生態系統研究能力之機會。海洋微生物生態功能影響到整個營養鹽流動、固碳封存、食物鏈能量傳遞、海洋生地化模式的建構等，近年雖知海洋混營微生物數量龐大，推測在海洋生地化循環中扮演關鍵角色，然而對於混營微生物在這些生物化學過程所知甚少，在生地化模式也無法被納入精準評估，造成偏差的模式預測結果。

因此本研究議題應涵蓋如何以微生物體學所提供的高解析度資料更精準研究自營、異營與混營策略之微生物在海洋生態系統中之角色和功能，包括不同水體深度之混營微生物時空動態分佈和其功能、利用基因資訊建構偵測混營微生物的新進技術、偵測混營、自營、異營微生物間互動關係、關鍵混營微生物物種基因體鑑定和其對初級生產貢獻、混營微生物在自、異營角色如何轉換和環境相互關係等。

研究面向：深海能源開發能量與工程技術建置

壹、計畫背景及目的

我國為了能源安全、經濟發展與環境保護，積極開發自有再生能源，國家制定明確再生能源目標，以離岸風能和太陽能為主軸。下一階段的深海再生能源開發(如深水海域離岸風電、溫差發電、黑潮發電及結構物樣態觀測等)，應提早建立技術能量，希冀可和國際技術走在相同的水平，甚至居於領先地位。我國下一階段離岸風電開發已規劃進入深海，亟需深海工程技術支援。除透過學理的分析研究外，實務上的調研與實海域測試有其必要，此皆需要海洋研究船與研究人員雙重配合始能完成。國內近年因離岸風電之發展，公私機構正積極培育海洋工程人才，本計畫將整合現有大學等研究單位與工程界的實務經驗與人力，可較快速地自近岸海洋工程拓展至深水海洋工程，加值國家深洋工程技術。為達成此一目標，本研究計畫目標係建立深海工程開發技術，搭配海洋研究船在深海探測的能量，從科學角度探討深海工程設計面上的關鍵課題，如海洋環境因素對結構物的響應，以及深海錨繫與管路系統的設計與動態模擬，和深海施工所需之監控技術及完工後檢測技術能量之建立，藉由此研究支援我國未來對於深海再生能源之開發。

貳、研究議題範疇

計畫研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：

一、立體海洋環境監測：

惟有更全面性地掌握海洋環境因子，始能有成功之工程。海洋環境因子(包含海流、溫度、鹽度、地形、底質等)具有多時空維度的特性，透過海洋研究船方能全面性地掌握，其執行面向需包含：

- (1) 深海海流剖面調查與分析；
- (2) 海洋溫鹽剖面調查與分析；
- (3) 海域地形與底質調查與分析；
- (4) 每年觀測時間達半年以上，始有充分資料進行分析。

二、深海工程監控與診斷技術研發：

我國對於深海工程經驗是相對缺乏的，且此類技術不易從國外獲得，加上臺灣又位處颱風與地震頻繁發生地帶，國外技術與規範不見得適用於臺灣。因此，掌握本土化深海工程關鍵技術有其必要。依目前潛在的深海開發以能源擷取為主，深海工程的核心主要是深海結構物、取水管路或連結纜線等部分，透過開發電腦模擬方法、結構動態評估方法與研發深海工程即時監控技術，以驗證創新且關鍵技術為本計畫的核心項目之一。因此，本技術發展國內深海工程自主檢視與即時監測之整合性系統，其技術包括深海工程多光色照明與結構物壽命診斷、取水管線即時感測與監控系統、錨繫系統動/姿態感測系統等技術，以隨時掌握深海工程狀態，提供海下感應訊號與陸上遠端即時監視與示警功能，方能在深海工程結構物或取水管線異常前，可及時提供預警與因應處理建議，以實現海洋工程場域動態之即時感測、監控、

診斷、預警與管理之需求。本研究的議題需涵蓋(1)深海多光色觀測照明；(2)深海結構物壽命診斷；(3)深海錨繫系統姿態監測與模擬技術；(4)取水管路流速與位置即時監測系統。其執行面向需包含：

- (1) 深海結構物極端外力與結構物響應分析；
- (2) 深海管路與錨繫系統之設計與動態模擬研究；
- (3) 深海施工即時監控診斷與檢測系統之研發。

三、多元數值模擬建構：

深海工程設計與海洋環境有密切關係，對於研究臺灣周遭海洋環境之工程設計問題，並提供深海工程結構受颱風、地震及海嘯極端條件作用即時預報與後續研究參考依據，以及擬定各式地形與底質環境下之施工技術，均為亟需建立之工程科學方法。本研究議題需涵蓋：

- (1) 三維數值模擬平台之建立與開發，耦合大氣、海洋和地形模式，重現海域之複雜海況模擬；
- (2) 同時整合多元深海動態模式，以精確數值方法提升模式精度與效率功能；
- (3) 導入大數據分析與研發人工智慧演算創新技術，建構臺灣專屬深海工程設計與海洋能源的多元數值模擬平台。

四、深海工程技術資料庫加值應用：

工程科技研究終需落實於實務、應用於現場。因此，資料庫加值應用成為必要的研究成果，資料庫加值應用包含資料(如環境數據)與技術，提供規劃設計時之參考，本計畫能提升國家的深海工程資料庫之加值應用，將科研成果在實務落實，其執行面向需包含：

- (1) 海域觀測資料庫加值應用：我國過去因學術研究、產業與能源開發推動下，各部會已投入海洋物理、化學與生物等調查。深海離岸工程之生命週期包含設計、製造、施工、安裝與運轉維護以及除役，時間長達 20 年以上。由於各階段考量之海氣象情境不同，因此調查資料並無法直接應用工程設計。本計畫擬加值應用所新測得之資料及國內既有長期觀測資料庫(例如海委會、氣象局等)，發展高精度以及多尺度耦合模擬技術，縮短模擬時間、提升時間與空間尺度精度以及產出長期海氣象統計資料庫，提供深海離岸工程設計所需；
- (2) 透過技術研討會及與國際著名頂尖研究機構藉由人員/團隊互訪進行國際交流及實質國際合作研究方式，強化深海能源研發深度與工程技術能量。

研究面向：與國際建制接軌之國家海洋治理

壹、計畫背景及目的

臺灣為海洋國家，國際海洋建制的變化與發展深深影響國家發展與利益，故而，建構與國際建制接軌之海洋治理與政策生態系實為重要，透過海洋科學研究促進國家安全、拓展國際合作及提振海洋產業發展，建構與國際建制（international regimes）接軌之國家海洋治理典章制度，用以提升海洋科學研究在國家政策規劃及國際合作空間發展的應用價值。

為連結其他領域面向研究成果，本研究面向將發展以科學為基礎之新一代海洋管理政策，選定五個議題領域（issue areas）中，以建構海洋科學研究對國家安全與海洋產業發展之制度安排、決策機制與對外合作或運作模式之發展建議。

貳、研究議題範疇

計畫研究議題應包含(但不限於)下列相關研究項目：

一、臺灣周邊海域調查數據與研究成果之國際合作機制研究

聯合國教科文組織「政府間海洋學委員會」持續透過國際海洋資料資訊交換系統（International Oceanographic Data and Information Exchange，簡稱 IODE）、世界海洋資料庫（World Ocean Database，簡稱 WOD）及海洋生物多樣性資訊系統（Ocean Biodiversity Information System，簡稱 OBIS），提供全球海洋與氣候變化、評估漁業發展調查等重要參考數據。本項研究議題需涵蓋國際海洋及水文調查數據交換與合作機制之立法或實際案例研析，並提出我國周邊海域調查數據及水文調查數據資訊接軌國際交換與合作之法制與運作機制建議，以強化臺灣海洋科學研究國際學術合作與交流，及提升我國海洋科研成果之全球影響力。

二、臺灣周邊海域水下文化資產調查與保存研究成果之國際合作機制研究

臺灣周邊海域存在許多他國古沉船或軍事載具，是類水下文化遺產之科學研究調查與保存成果，可依聯合國教科文組織「水下文化遺產保護公約」（Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage，簡稱 UCH）及我國「水下文化資產保存法」相關條款得授權並進行國際合作。本項研究議題需涵蓋 UCH 公約所建立之相關國際建制，以及他國水下文化資產相關立法例與國際合作雙邊或多邊實踐方式之研析，並建構我國水下文化資產調查與保存國際合作機制，以強化我國水下文化資產研究成果之國際學術合作與交流，及提升我國海洋科研成果之全球影響力。

三、「大型海洋保護區」設置及「以區域為基礎之管理工具」國際合作機制研究

大型海洋保護區（Large-Scale Marine Protected Areas, LSMPAs）的設置及「以區域為基礎之管理工具」（Area-Based Management Tools, ABMTs）為當前國際海洋治理的重要標的與工具，惟臺灣目前尚缺乏設置及管理大型海洋保護區經驗。本項研究議題需包含以國際法、國際關係及比較法之觀點，參酌相關國際機制及他國立法案例或實踐方式，研析大型海洋保護區之設置與管理內涵，包括「以區域為基礎之管理工具」的設計與運用，並將研析結果予以內國法化，以促進臺灣海域空間有效之利用及永續發展。

四、臺灣周邊海域海洋基因資源取得與分享之機制研究

臺灣周邊或國際海域中進行海洋基因資源 (marine genetic resources, 簡稱 MGRs) 之取得、調查與研究，其科研成果將有助於我國對聯合國「國家管轄外區域海洋生物多樣性養護與永續利用」(BBNJ) 談判過程及訂定國際條約之實務與法理上的理解；及依據「生物多樣性公約」(CBD)，建立海洋基因資源之取得與公平合理的惠益分享 (access and benefit sharing) 之國內法制。本項研究議題需包含海洋基因資源取得、利用、管理與惠益分享之相關國際作法，以保障國人在我管轄海域內海洋基因資源的取得與惠益分享權益，並有助於臺灣在國際規範下取得未來潛在惠益之分享。

五、臺灣周邊海域與南海區域漁業資源調查及區域漁業管理機制建立之研究

鑑於臺灣周邊海域與南海區域之漁業發展，目前仍欠缺完善的區域漁業管理組織或安排 (regional fisheries management organization or arrangement)，本項研究議題希望能就臺灣周邊海域及南海區域之漁業資源與漁業活動管理，建置數據資訊交換 (data and information exchange) 系統，以促進南海周邊國家漁業資源保育與管理之合作，並以我國「漁業外交」經驗為基礎，研訂符合聯合國海洋法公約 (UN Convention on the Law of the Sea, UNCLOS) 及聯合國魚群協定 (UN Fish Stocks Agreement, UNFSA) 相關國際規範之區域漁業管理組織或安排，進而達成永續漁業的目標。