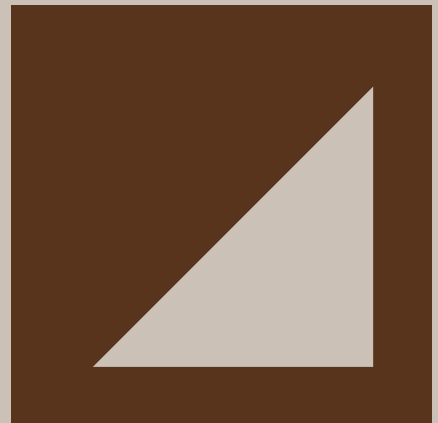
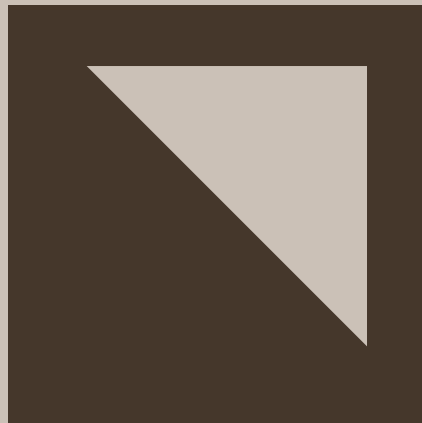
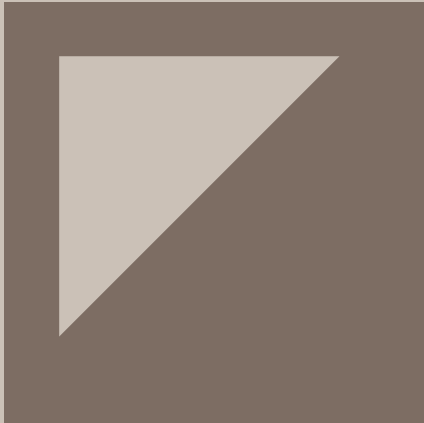


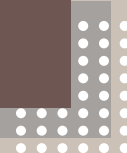
APEC NEWSLETTER

亞太經濟合作 第266期通訊



圖片來源：APEC官網

我國各部會官員積極參與
APEC各領域部長會議



親愛的讀者，您好

APEC通訊自1999年發行至今，除了讓更多人瞭解何謂APEC，也希望給讀者一個印象，國際組織離我們並不遙遠，關切的議題始於我們的日常。

APEC各領域的專業部長會議如火如荼於8月召開，APEC研究中心特別摘譯各部長會議主席聲明：能源部長會議持續關注再生／清潔能源的採用與獲取，並責成能源工作小組制定公正能源轉型倡議；絕大多數經濟體更支持減少化石能源行業的甲烷排放，以及制定電力行業的新集體目標。衛生與經濟高階會議強調加強醫療供應鏈的韌性與連通性、強化初級醫療照護以達成全民健康覆蓋，並關注照護工作的性別平等。糧食安全部長會議強調推動因地制宜的永續農業實踐以提升農業生產力，以及在強化全球糧食安全的同時亦解決並適應氣候變遷。婦女經濟論壇羅列了有助提升性別平等的領域：建設照護基礎設施、消弭性別數位落差，以及提升全球價值鏈與應對氣候變遷努力中的性別平等。中小企業部長會議強調協助中小企業的綠色與數位轉型，以及政府應塑造有利環境使中小企業納入全球價值鏈。

繼SOM1提出「瑪諾亞議程」引導實踐2022年「BCG經濟曼谷目標」，SOM2提出「數位太平洋議程」制定數位經濟政策規範，2023年APEC主辦國美國又於SOM3提出「灣區議程」，聚焦建構區域韌性以因應未知挑戰。

最後，臺灣海洋大學周文臣教授介紹海洋藍碳與淨零碳排的發展及趨勢，帶讀者認識固碳潛力可觀的濱海植被生態系。

本期目錄

03 APEC風雲

聚焦APEC 2023年五場部長會議主席聲明

08 APEC風雲

2023年APEC第三次資深官員會議焦點：「灣區議程：具韌性及包容性的成長」——商議如何強化亞太區域經濟連結與促進韌性成長

10 APEC小百科

專業部長會議(Sectoral Ministerial Meetings, SMM)

11 專家解析

海洋藍碳及其國際發展趨勢

15 APEC典藏

2016年APEC領袖峰會於秘魯利馬舉行



發行 ■ 亞太經濟合作(APEC)研究中心
地址 ■ 台北市104德惠街16-8號5樓
電話 ■ (02)2586-5000
網址 ■ <https://www.apecstudycenter.org.tw/>
Email ■ apecstudycenter@tier.org.tw



聚焦APEC 2023年 五場部長會議主席聲明

APEC研究中心摘譯



經濟部王美花部長（右）率團參與第13屆APEC能源部長會議。（圖／APEC官網）

第 13 屆 APEC 能源部長會議主席聲明重點 摘譯

加強採用再生能源及其技術：我們將繼續追求APEC的新目標以持續加強採用新能源與再生能源、平衡容量與備用容量以及其他清潔能源技術，包括零排放與低排放技術生產的氫氣，以及其衍生物如氨氣。

支持能源轉型：我們承認能源轉型將通過各種途徑推行，其反映了各經濟體情況之間的巨大差異。對此，我們目標透過(1)促進能源安全、(2)確保人人獲得可負擔、可靠、永續且現代之能源以及(3)韌性的能源系統，以支持能源轉型；具體而言可透過促進合作的方式，包括以共同商定的條件自願分享新興及現有技術、能力建設、透明且互可操作的監管架構，以及交流最佳實踐與經驗。

改善能源獲取：我們重申致力改善使人人獲得可負擔、可靠、永續且現代之能源，並認識到確保此種獲取是人類的基本需求，包括婦女、原住民、殘疾人士以及偏遠與農村地區人民等經濟潛力未開發之群體。我們聲明加速能源獲取相當重要，以加強能源安全，並促進強勁、衡平、安全、永續且包容之成長，特別是能源獲取問題嚴重的經濟體；也認識到能源獲取對中小微型企業非常重要。

增加獲取清潔能源及其技術：我們承認需要透過以下方法增加獲取清潔能源技術：(1)消除部署清潔能源的非必要障礙；(2)加強投資以加速早期創新；(3)促進以共同商定的條件自願轉讓技術；(4)擴

大相關人力與製造計畫之投資；以及(5)進一步降低生產成本。此外，我們也認識到加強區域互連以增加獲取清潔能源非常重要。我們強調迫切需要開展國際合作，以保護關鍵能源基礎建設並增強其應對氣候變遷、自然災害及其他威脅的韌性。

制定公正能源轉型倡議：我們責成能源工作小組制定公正能源轉型倡議，其制訂將由APEC經濟體的共識所決定。該倡議將根據各經濟體國內情況，促進加速其各自的能源轉型；這與本次能源部長會議採認的《不具拘束力之APEC合作公正能源轉型原則》大體一致。我們將在追求環境、經濟與社會之積極成果的同時，也考慮到國內定義的經濟成長優先事項；以平衡且包容的方式吸引勞動力、私部門企業與投資者以及社區；認識到體面工作和優質就業對於任何能源轉型議程至關重要；最後，支持人人共享繁榮，包括經濟潛力未開發之群體包括中小微型企業、婦女以及原住民等。

電力由無碳及碳中和來源發電：我們注意到APEC有望實現並超越其當前目標：2030年之前將再生能源從2010年的水平增加一倍，以及2035年之前將能源強度從2005年的水平降低45%。APEC經濟體將根據其各自不同情況，包括透過其現有目標或政策措施，為電力行業之新的集體願望目標做出貢獻：2035年之前將APEC地區70%的電力由無碳及碳中和來源發電；同時也盡一切努力在這個時間範圍內超越此目標。為了推進此目標，APEC經濟體將自願以單獨或集體之努力將可變與波動電源集成到電網，並提高電網可靠性。

減少化石能源行業的甲烷排放量：為了改善能源安全與供應，APEC經濟體致力實現各自宣布的承諾，以在2030年之前將化石能源行業的甲烷排放量比2020年的水平至少減少50%；同時也盡一切共同努力在這個時間範圍內超過此水平，包括努力減少燃燒和排氣、石油和天然氣行業定期檢測洩漏和維修，以及減少煤炭行業的溫室氣體排放。



衛生福利部薛瑞元部長（左）率團參與第13屆APEC衛生與經濟高階會議。（圖/APEC官網）

第 13 屆 APEC 衛生與經濟高階會議主席聲明重點摘譯

韌性的衛生系統與衛生安全：我們承認韌性的衛生系統係平衡且永續之衛生的重要組成部分。我們認識到需要加大力度應對當今衛生系統所面臨的挑戰，包括氣候變遷、極端天氣和自然災害。我們也認識到應透過加強投資衛生安全，使世界為未來的流行病和其他衛生威脅做好更充分的準備。因此我們認識到WHASS A2(5)所決定的努力相當重要—即制定一項關於大流行預防、準備和應對的新國際文書，並加強2005年的國際衛生條例。

加強醫療供應鏈：我們強調，需要繼續努力促進平衡地獲得安全、有效、有品質保證且可負擔之疫苗、治療方法及診斷方法；針對COVID-19進行廣泛的免疫接種作為全球公共財；以及加強醫療供應鏈的韌性與永續性。我們支持加強供應鏈連通性、最後一哩運送，並盡量減少供應鏈中斷。我們鼓勵培育開放、安全且韌性的醫療供應鏈。

強化初級醫療照護：我們討論了強韌的初級醫療照護在應對COVID-19及其他方面的重要作用 and 貢獻。我們也討論了強化初級醫療照護在流行病準備上的機會，包括透過數位健康、免疫計畫以及強化醫療照護人員。我們認識到初級醫療照護對於實現全民健康覆蓋非常重要。

數位健康的機會與挑戰：我們重申，包括數位健康在內的創新舉措對於加強大流行病預防和實現全民健康覆蓋至關重要。我們注意到衛生部門內的創新與數位經濟之加速，以及這些進步如何讓偏遠地區和弱勢群體更公平地獲得醫療照護服務。除了數位健康應用、遠距醫療服務以及數位技術快速增長，我們也討論了數位經濟中衛生數據隱私與安全的重要性。

照護工作與性別平等：我們承認COVID-19造成了不成比例的影響，包括婦女和女童遭暴力侵害之風險因素增加；以及照護工作分配不均，其為性別平等與婦女公平參與經濟和社會之障礙。我們進一步指出，加強照護基礎建設和支持照護提供者對於醫療照護與衛生系統非常關鍵，因為不論有償與無償的照護工作對我們經濟和社會健康運轉至關重要。



農業部陳吉仲部長（右）率團參與2023年APEC糧食安全部長會議。（圖/APEC官網）

2023年APEC糧食安全部長會議主席聲明重點摘譯

提倡科學與透明度並推動多邊貿易體系：我們理解科學和透明度在政策和法規制定中相當重要，並同意它們適用於有關農糧體系永續發展、環境與氣候承諾以及貿易之區域對話。我們還認識到國際貿易對於實現糧食安全至關重要，而維持糧食供應鏈對於確保糧食的可及性與可負擔性非常關鍵。為

了區域糧食安全與營養，我們致力推動以世界貿易組織為核心，且基於規則、非歧視、開放、公正、包容、公平且透明的多邊貿易體系，以促進永續且包容之成長、增強市場可預測性並儘量減少市場扭曲，以及增強企業之信心。我們仍致力於WTO第12屆部長會議的《緊急因應糧食危機部長宣言》中概述的WTO糧食安全工作計畫。

包容、韌性且永續之農糧體系：我們重申，經濟潛力未開發之群體包括小農、中小微型企業、婦女、青年、原住民、殘疾人士以及偏遠與農村地區人民等，是推進包容、韌性且永續之農糧體系的關鍵。我們注意到提高這些群體的知識非常重要，因為他們可以為實現永續農糧體系做出貢獻。我們共同渴望透過對氣候變遷挑戰的永續行動，特別是在氣候減緩、適應及韌性方面，確保自然環境的管理並提高我們農糧體系的韌性。

推動因地制宜之永續農業實踐：我們強調提高農業生產力以及推動因地制宜之永續農業實踐，對於確保糧食安全以及使我們的工作與2030年永續發展議程保持一致至關重要。我們將支持使用因地制宜之永續農業實踐，並促進農業投入和資源（例如土壤、水和肥料）的有效和適當利用。

全球糧食安全：我們仍然關切全球糧食安全形勢，而回顧糧食不安全和營養不良的根源是貧困、日益嚴重的不平等以及缺乏獲得資源和賺取收入之機會。COVID-19大流行的長期效應繼續影響全球糧食供應鏈、生計以及糧食價格，導致勞動力短缺並使貿易和商業活動放緩，以及加劇了不平等。氣候變遷增加了整個供應鏈利害關係人面臨的挑戰，導致產量不可預測。這些衝擊不僅進一步造成歷史新高的成本，而且造成了糧食和肥料的價格波動和供應中斷；這進一步使處於弱勢的個人／群體，特別是在發展中經濟體，處於不利地位。幾乎所有APEC部長對俄羅斯單方面退出黑海穀物協議的決定表達遺憾，呼籲俄羅斯立即改變決定、重返談判，延長並全面實施該協議；同時強調讓糧食繼續送到最需要的人手中非常重要。



行政院羅秉成政務委員（右）率團參與2023年APEC婦女經濟論壇。（圖／APEC官網）

2023年APEC婦女經濟論壇主席聲明重點摘譯

建設照護基礎設施：各個年齡層的婦女和女孩仍承擔著不成比例的有酬及無酬照護工作。我們承諾制定照護政策並提升對照護基礎設施的投資，識別照護工作的價值，減少且重新分配照護工作責任，包括透過具包容、有彈性和安全的工作安排，來支持婦女的經濟參與和婦女與女孩的教育。我們承諾積極引導男性和男孩平等地承擔無酬照護和家事工作的責任，並鼓勵、支持工作與生活平衡與共同責任。為了使工作更加安全和平等，我們將解決女性照護勞動人口／提供者，在自己家中、他人家中，或是其他場所，所面臨的性別暴力問題，其中大多數是婦女，並且往往是移民。

消弭性別數位落差：鑑於COVID-19加劇性別數位落差和科學、科技、工程和數學(STEM)領域對人才的迫切需求，包括在設計與發展新興及未來科技領域的女性，我們認識到在各年齡層的婦女和女性，尤其是居住於偏遠和農村地區者，由於經濟負擔能力和科技近用等障礙，面臨來自數位平臺和數位經濟的挑戰。我們支持更強有力的性別回應政策改革，以解決性別數位落差問題，並注意到公私合作夥伴關係和協作是消弭數位包容障礙、預防和應對針對婦女和女孩的性別暴力（包含線上）的重要途徑，從科技近用和技能開始，包括能力建構和職

業訓練活動、資本與市場。我們承諾開發工具，以消弭數位性別落差，並促進數位科技的安全使用，同時加強數位素養和技能，以充分參與數位經濟。我們還重申致力於為所有婦女和女孩創造平等機會和指導，使她們能夠在STEM領域獲得高薪、高品質的工作和領導職位。

推動性別平等以應對氣候變遷：基於《生物、循環及綠色(BCG)經濟曼谷目標》，我們認識到氣候變遷對推動性別平等的努力所產生的影響。我們希望採取行動應對氣候變遷，包括減少災害風險時，確保考慮到所有婦女和女孩，包括適當情況下的原住民婦女、小島經濟體中的婦女以及處於脆弱地位的婦女。我們承認全球範圍內婦女和女孩在與永續綠色和藍色經濟相關的STEM領域中的代表性不足。我們致力於讓各年齡層的婦女和女孩接受教育和指導，讓婦女參與領導力培訓、技能再造、技能提升和招聘，並保持她們在永續綠色和藍色經濟中的地位。此外，我們承諾賦予多元背景的婦女和女孩，在加速氣候行動、獲得平等的公共和私人研發機會、強化融資和技術支持的獲取途徑、尋求創業機會，以及參與和領導藍色和綠色經濟領域等，有助於實現公正的能源轉型。

促進全球價值鏈的性別平等：我們確認致力於通過增加對資本和市場的獲取來促進婦女的充分經濟賦權。與中小企業(SME)部長一起，我們將促進公私合作，幫助由女性擁有、領導和管理的企業，通過擴大對全球價值鏈的獲取來變得更具韌性和競爭力。我們的目標是認識到，數位基礎設施和寬頻普及的重要性，以及數位素養和對婦女的技能培訓和女孩的教育，以加速數位工具和技術的使用，通過跨境電子商務將女性擁有、領導和管理的企業與國際客戶互相連接。

實施結構性改革提升性別平等：我們針對性別預算進行了討論，認識到酌情將性別分析應用於規劃和國內預算的重要性，以確保在所有經濟領域都關注性別平等。我們強調實施結構性改革的重要性，包括採納、強化和執行能夠改善性別平等、促

進來自多元背景的婦女，在全球和在地市場上的經濟賦權和能力的法律和性別回應政策，以及消除阻礙婦女就業和創業的歧視性法律和政策。我們再次承諾積極鼓勵防止和應對工作場所性別暴力和歧視的倡議和策略，包括透過制定或強化法律、政策和法規的實施。



經濟部陳正祺政務次長（左）率團參與2023年APEC中小企業部長會議。（圖／APEC官網）

第 29 屆 APEC 中小企業部長會議主席聲明重點摘譯

驅動韌性與包容性成長：我們歡迎各經濟體採取實際措施，全面和加速執行與韌性和包容性成長有關的APEC政策目標，包括全面和加速執行《拉塞雷納婦女與包容性成長路徑圖》。美國召集了高階婦女與經濟政策對話和中小企業部長聯席會議，突顯了女性與微中小企業的交集，推動更加永續和包容性的經濟成長，並成為促進那些尚未充分開發經濟潛力群體的經濟利益的示範。我們也認識到正在進行適當的支持原住民企業的活動。

微中小企業數位科技應用：我們歡迎APEC數位月，並將繼續努力通過採用數位工具、科技和技能，參與全球價值鏈、跨境電子商務和數位貿易，使微中小企業能夠在全球市場中發展。我們認知合作促進數據流通和加強數位貿易中消費者和企業的信任的重要性。我們鼓勵APEC經濟體與商業支持

組織和學術機構合作，繼續制定政策、科技解決方案和能力建構措施，解決微中小企業在進行數位化貿易時面臨的關鍵障礙，包括與性別平等相關的障礙。我們鼓勵開發易於使用和經濟實惠的產品與解決方案，幫助微中小企業加速數位轉型，包括數位與商業技能計畫，考量微中小企業與大型企業在採用數位科技方面存在的差距，建構並促進一個有利環境，以確保沒有人被遺漏。

納入微中小企業於全球價值鏈中：我們認識到有必要將微中小企業納入供應鏈和全球價值鏈中。隨著全球供應鏈持續受到阻斷，我們歡迎APEC持續通過識別和解決瓶頸，來強化供應鏈連結。我們認識到微中小企業參與國際市場和全球價值鏈可能為解決供應鏈瓶頸、脆弱性和短缺提供解決方案。這為微中小企業提供了重大的機會，我們歡迎建構微中小企業的能力，使其能夠融入全球價值鏈中實現成長。我們認為這是促進有韌性和包容性的全球價值鏈，以及為微中小企業（包括女性擁有的微中小企業）創造經濟機會的重要途徑。

加強微中小企業綠色轉型：我們尋求採取有意義的步驟，實施《BCG經濟曼谷目標》。我們呼籲APEC經濟體和利害關係人（包括私部門），如同《APEC綠色、永續和創新微中小企業策略》中所概述之加強微中小企業的綠色轉型，以及培育未來綠色職業。我們認識到微中小企業，包括女性擁有或領導的企業，可以通過採納綠色實踐並為全球市場開發創新的科技，為綠色轉型做出重大貢獻，並提升競爭力。

提倡微中小企業商業道德行為：我們承認微中小企業在經營全球市場時，面臨的風險與挑戰，我們將繼續努力將政府與企業之間的互動中，將透明度與負責任的商業道德行為擺於優先地位。我們鼓勵APEC經濟體加強多方利害關係人的合作，促進負責任的商業行為，正如「APEC太子城願景2040」所述，並且與《APEC微中小企業商業道德倡議－2025願景》所例。■

2023年APEC第三次 資深官員會議焦點： 「灣區議程：具韌性及包容性的成長」 —商議如何強化亞太區域 經濟連結與促進韌性成長

APEC研究中心助理研究員 王薊暄



2023年第三次資深官員會議於西雅圖召開，聚焦於強化區域連結與韌性成長。（圖／APEC官網）

第三次資深官員會議及部門別部長會議商議 APEC 重要議題

2023年APEC第三次資深官員大會(the third Senior Officials' Meeting, SOM3)暨相關會議，7月29日至8月21日於美國華盛頓州西雅圖市召開。本

次資深官員會議持續逾三週進行，期間辦理數位月(digital month)、災害管理資深官員論壇(SDMOF)、糧食安全部長會議(FSMM)、衛生與經濟高階會議(HLMHE)、能源部長會議(EMM)、資深官員大會、婦女與經濟高階政策對話會議(HLPDWE)以及中小企業部長會議(SMEMM)，更於8月20日舉辦首屆婦女與經濟高階政策對話與中小企業部長聯席會議，討論婦女經濟賦權與微中小企業成長之間的戰略聯結。

西雅圖是美國最具活力的科技中心之一，且數位化為現今APEC經濟體所重視的工作，西雅圖成為舉辦資深官員會議與數位月活動的最適宜城市。數位月聚集來自公私部門的專家，就一系列數位議題舉行超過40場技術會議、工作坊、圓桌會議和公私部門對話，議題包含數位貿易、資料隱私、消除數位技能落差、人工智慧等，皆為亞太區域，甚至是世界各國，在進入數位化時代所面臨的挑戰，美國

希望藉由數位月的討論過程，為這些挑戰找出最佳的應對方案。

災害管理資深官員論壇，研商面對天然災害與氣候變遷經濟體應如何應對災害處理工作，並且提升防災與減災的能力建構。糧食安全部長會議經濟體通過了「透過永續農糧體系以達成APEC區域糧食安全之原則」(Principles for Achieving Food Security Through Sustainable Agri-food Systems in the APEC Region)，發展4項主要原則，以建構永續與韌性的糧食體系。衛生與經濟高階會議聚焦於永續健康融資、法規協和指導委員會(Regulatory Harmonization Steering Committee)運作方式、大流行整備等議題，望透過經濟體相互經驗分享，以因應未來如COVID-19等大規模疫情的風險。能源部長會議探討研訂新的能源目標，如2035年前將APEC區域70%的電力由無碳及碳中和來源發電，惜該目標未獲所有經濟體的共識。不過，本次能源部長會議產出「APEC公正能源轉型合作原則」(Non-Binding Just Energy Transition Principles for APEC Cooperation)，指派能源工作小組(Energy Working Group)未來於工作流程中執行公正能源轉型。婦女與經濟高階政策對話會議將討論重點放於，如何強化照護基礎建設、消除性別數位落差、促進性別平等以應對氣候變遷，以及推動全球價值鏈的性別平等。最後，中小企業部長會議強調微中小企業的數位科技能力建構，特別是經濟領袖於2022年承諾改善微中小企業進入國際市場的機會，經濟體更承諾將持續支持經濟行者，從非正式經濟轉型至正式經濟。

「灣區議程：具韌性及包容性的成長」聚焦於建構區域韌性

2021年紐西蘭制定「奧特亞羅瓦行動計畫」(Aotearoa Plan of Action)、2022年泰國提出「生物、循環及綠色經濟發展模式之曼谷目標」(Bangkok Goals on Bio-Circular-Green (BCG) Economy)，皆是以整年度討論同一文件的模式進行。本年度美國採取不同以往的作法，分別於三次資深官員會議提出

不同的文件，SOM1提出「瑪諾亞議程」、SOM2提出「數位太平洋議程」、SOM3提出「灣區議程：具韌性及包容性的成長」（以下簡稱「灣區議程」）。「瑪諾亞議程」主旨為引導經濟體實踐「BCG經濟曼谷目標」，「數位太平洋議程」旨在制定數位經濟政策方面的規則，「灣區議程」的主要目標為促進經濟體合作，以推動長久的韌性、創新與包容性經濟成長，確保能夠因應未來未知的挑戰。

「灣區議程」著重於下列六大領域的執行工作：

- 強化供應鏈韌性
- 提升反貪腐成效
- 建構中小企業韌性
- 促進APEC經濟體連結性
- 為經濟成長打造有利的環境
- 強化APEC利害關係人網絡

美國希望透過「灣區議程」產出幾項成果，例如：彙編避免未來APEC供應鏈因全球或區域危機而遭遇瓶頸的工具手冊、提出「APEC反貪腐路徑圖」(APEC Anti-Corruption Roadmap)、完成「良好法規實踐藍圖」(Good Regulatory Practices (GRP) Blueprint)，以及與泰國一同出版2023年APEC經濟政策報告。



2023年第三次資深官員會議全景（圖／APEC研究中心）

「瑪諾亞議程」、「數位太平洋議程」，以及「灣區議程」闡述本年度美國主辦APEC的核心理念，以及對應三大優先領域「互連」、「創新」與「包容」，展示經歷COVID-19大規模的疫情後，美國希望透過深化利害關係人合作關係，以強化區域韌性，避免未來任何大型危機再次阻斷區域的發展。

11月舊金山 APEC 經濟領袖會議

眾所矚目的APEC經濟領袖會議將於11月15日至17日，於舊金山的莫斯科會議中心(Moscone Center)隆重舉行。此外，14日至16日將在該會議中心舉行企業界的重大活動—APEC企業領袖高峰會(APEC CEO Summit)，美國總統喬·拜登(Joe Biden)預計將出席高峰會發表演說。

除了領袖會議外，美國也預計在舊金山舉辦「2023 APEC多方利害關係人論壇」(2023 APEC

Multistakeholder Forum)，旨在支持納入重要非政府利害關係人於今年APEC工作中；美國APEC國家中心(National Center for APEC)也將舉辦「永續未來論壇」(Sustainable Future Forum)，邀請公私部門的利害關係人分享如何實踐「BCG經濟曼谷目標」。■



舊金山莫斯科會議中心。(圖／2023年APEC CEO Summit 官網)

APEC小百科

專業部長會議(Sectoral Ministerial Meetings, SMM)

APEC部長級年會(AMM)僅限外交與經濟兩部長參與，而由工作層級的官員參與APEC各相關論壇。隨著APEC議題範圍逐漸擴大，針對特殊議題而有必要在各經濟體間就政策層次進行協調的需求也隨之提高，專業部長會議的召開即是對於這些需求的具體回應。目前APEC專業部長會議涵蓋眾多議題，包括教育、能源、環境及永續發展、財政、糧食安全、林業、衛生、人力資源發展、礦業、海洋相關、區域科學與技術合作、中小企業、結構改革、永續發展、資通訊產業、觀光、貿易、運輸以及婦女議題。在這些專業部長會議所達成的建議，最終都將呈交給APEC經濟領袖會議作為參考。

APEC近年的發展趨勢顯示，APEC經濟體的各部會首長大多皆有機會參加APEC專業部長會議。隨著專注各項議題的專業部長會議召開頻率增加，各經濟體透過此機制進行政策對話與互動，不僅使得APEC對特定議題的討論更加深入，亦有助於亞太區域實質問題的解決與跨境政策的協調與合作。

海洋藍碳及其國際發展趨勢

國立臺灣海洋大學海洋環境與生態研究所教授 周文臣

前言

2050淨零碳排是達成《巴黎協定》目標的必要步驟，而欲達成2050淨零碳排，不僅必須快速減少人為二氧化碳排放，還必須進行二氧化碳移除(Carbon Dioxide Removal, CDR)。然而，過去關於CDR的討論幾乎都集中在以陸地為基礎的思考架構上，對於以海洋為基礎CDR的瞭解與關注皆明顯不足。本文旨在向讀者介紹海洋藍碳與《巴黎協定》和2050淨零碳排的關係、藍碳概念的源起、科學原理與潛在價值，以及國際現況與發展趨勢。

海洋藍碳與《巴黎協定》和 2050 淨零碳排的關係

人為二氧化碳排放被認為是全球暖化的主因，因此降低人為二氧化碳排放是抑制全球暖化的主要對策。然而，二氧化碳一旦排放到大氣裡，會隨著大氣環流輸送擴散至全球。因此，欲以抑制人為二氧化碳排放為手段來達到減緩全球暖化的目標，勢必是全球所有國家共同進行方能竟其功。在這樣的思維脈絡下，全球195個國家於2015年在法國巴黎召開的《聯合國氣候變遷綱要公約》(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)第21次締約方會議(COP21)，共同簽訂了《巴黎協定》(Paris Agreement)，其主要的目標是希

望將地球氣溫的上升幅度，控制在與工業革命前相比最多2°C內的範圍，且應努力追求前述升溫幅度減至1.5°C內更具挑戰性的目標。

為了提供《巴黎協定》後續談判與執行必要的科學基礎，COP21同時也籲請聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)，針對在本世紀內達成上述目標所需的溫室氣體排放情境進行評估。IPCC隨後在2018年正式發布了《全球升溫1.5°C 特別報告》。(注1)該報告明確指出為了避免不可逆轉的極端風險，全球必須在2050年達到二氧化碳淨排放量為零(net-zero CO₂ emissions, 簡稱淨零碳排)，而且2050年之後二氧化碳淨排放量必須持續降低到負值(負排放, negative emissions)，才能使得溫度升幅控制在1.5 °C 以內。此外，該報告亦明確指出要達成2050淨零碳排的目標，光靠減少二氧化碳排放是不夠的，必須同步發展將二氧化碳直接從大氣中移除(CDR，又可稱為負排放)的技術。為此，美國國家科學院、工程院和醫學科學院在2019年聯合發表了《負排放技術與可靠碳封存：研究議程》報告。(注2)該報告除了提出了對美國政府發展CDR技術路徑的具體建議，同時亦明確指出目前所知的CDR方法，皆無法滿足達成《巴黎協定》目標所需的二氧化碳移除量，而海洋具有巨大的二氧化碳吸收潛能(海洋

碳匯)。因此，該報告呼籲美國政府應積極投入以海洋為基礎CDR技術的研發。在此認知下，美國國家科學院、工程院和醫學院在2022年進一步發表了《以海洋為基礎的二氧化碳移除與封存研究策略》報告。(注3)至此，海洋的碳匯功能引起世界各國政策制定者的高度關注，被視為達成2050淨零碳排的關鍵戰略之一。

藍碳概念的源起與發展

藍碳的概念首先出現於聯合國環境規劃署(United Nations Environment Programme, UNEP) 2009年所發布的《藍碳：健康海洋固碳作用的評估》報告(以下簡稱《藍碳報告》)。(注4)在《藍碳報告》中，藍碳概念主要特指紅樹林(mangroves)、鹽沼(salt marshes)與海草床(seagrass beds)等濱海植被生態系所吸收、儲存的碳。何以這三類濱海生態系會最早形塑藍碳的概念？主要是因為有別於傳統陸地植物透過光合作用所固定的二氧化碳(被稱為綠碳)，這三類沿岸植被生態系皆生活在受海水影響的環境中，科學家發現除了其生產力高於陸地植物的特性外，在海水覆蓋的影響下，其沉積物多處於厭氧狀態，故有機質較不易分解，因此更容易被保存下來，使得濱海植被生態系的儲碳能力較陸地森林高出了數十倍。因此，《藍碳報告》中將紅樹林、鹽沼與海草床這三類濱海植被生態系所吸收、儲存的碳稱為藍碳，並呼籲各國政府應積極推動濱海藍碳生態系的保育，並將其納入減緩(mitigation)與調適(adaptation)氣候變化的政策工具中。

IPCC於2013年所發布的《對2006 IPCC國家溫室氣體清冊指南的2013增補：濕地》報告，(注5)補充了紅樹林、鹽沼與海草床溫室氣體清冊的編制方法，這標誌著濱海藍碳已正式納入了《聯合國氣候變遷綱要公約》相關的機制中。隨後2014年國際藍碳倡議聯盟(the Blue Carbon Initiative)提出了《濱海藍碳：紅樹林、鹽沼和海草床碳儲量與排放係數評估方法》報告，(注6)確立了濱海藍碳計量國際

通用的標準方法學。近年來，隨著研究的進展，生活在海洋中的大型藻類(macroalgae)以及占海洋生物總量90%以上微型浮游植物(phytoplankton)的固碳能力也逐漸受到重視。此外，海洋中一些物理、化學的過程亦有助於大氣二氧化碳的溶解與吸收。因此，廣義而言，藍碳應泛指海洋透過各種生物、物理及化學過程所吸收、儲存在海洋環境中的二氧化碳。但截至目前為止，除前述的濱海藍碳外，其餘型態的藍碳皆尚未被列入IPCC國家溫室氣體清冊指南當中，相關的測量方法學也正在積極發展當中，尚未建立全球統一的準則。不過由於其量體龐大，發展潛力深受世界各國高度重視。

海洋藍碳的科學原理與潛在價值

海洋可以透過生物、物理及化學等作用來吸收二氧化碳。各作用的運作原理簡要說明如下。(注7)

生物作用：在海洋的生態環境中以生物或生物行為為動力，將碳從海洋表面向深層垂直傳輸的過程。此過程起始於生活在透光層中的浮游植物進行光合作用，將溶解於海水中的二氧化碳轉化為顆粒態的有機碳。雖然大部分光合作用所生成的有機碳，會在上層海水中被分解再循環使用，但仍有少部分的顆粒態有機碳可以透過膠結作用轉化成較大的有機顆粒。由於大顆粒有機物的沉降速度較快，因此可以在被微生物完全分解前沉降至深海，乃至沉積物中儲藏起來。由於深層海水的駐留時間長達千年，這些封存在深層海水中的碳，可以在千年的時間尺度內與大氣隔絕，因此被視為有效的碳匯。上述海洋環境中由有機物生產(光合作用)、消費、傳遞、沉降和分解等一系列生物地球化學作用所構成的碳，從表層向深層的轉移過程被稱為「生物幫浦」。

物理作用：大氣中的二氧化碳可以透過海氣交換作用溶入海水中。由於二氧化碳氣體在海水中的溶解度與溫度成反比，高緯度海域的海水溫度較低、溶解度較高，因而可以溶入較多的二氧化碳；

而又因海水密度與溫度成反比，這些二氧化碳含量較高的冷水同時也具有較高的密度，故會逐漸下沉至深海，藉由大規模溫鹽環流的輸送，便可將溶入高緯度表層海水的二氧化碳輸送至全球深海中儲存。上述藉由海氣交換與海水垂流，將碳從表層向深海傳送的過程被稱為「物理幫浦」。

化學作用：岩石礦物的化學風化反應是地球系統本身移除大氣中過量二氧化碳最重要的自然過程。大氣中的二氧化碳溶入雨水後會生成碳酸，再與岩石產生化學風化反應後，可將二氧化碳氣體轉化為溶解態的碳酸根或碳酸氫根離子，藉由河流的輸送，碳酸根與碳酸氫根離子最終會被輸入到海洋中造成海水鹼度的增加，而海水鹼度的提升，會增強海洋吸收大氣二氧化碳的能力。因此，「化學風化」和「海洋鹼化」等化學反應亦具有移除大氣二氧化碳的功效。

透過上述的各項作用，海洋每年大約可以吸收 10 GtCO₂/yr (1Gt=109噸)，約占人為活動所排放二氧化碳總量的25%。(注8)若以目前歐盟碳排放定價每噸二氧化碳約85美元來計算，藍碳的經濟價值高達每年8500億美元。此外，海洋是地球系統中最大的活躍碳庫，儲存了地球上約93%可交換的碳，倘若我們希望將大氣CO₂濃度由現今約410 ppm降低至工業革命前280 ppm的水平，大約需要自大氣中移除270 GtC，此量約僅占海洋碳儲量的0.7%，藍碳的巨大潛力由此可見一斑。

藍碳在「國家自主貢獻」方案的國際現況與發展趨勢

為了達成「將全球升溫限制在2°C內，並努力控制在1.5°C下」的目標，《巴黎協定》要求各締約方須提出「國家自主貢獻」方案(Nationally Determined Contributions, NDCs)，且每五年更新一次。所謂的NDCs係指各國衡量自身能力與經濟發展狀況下，所訂定減少溫室氣體排放，以及調適氣候影響的行動計畫。透過每五年一輪的更新，各國的NDCs被冀望制訂更大幅度的減排和更廣泛的調適策略來提升

其氣候行動的雄心，根據隨時間推移提高目標漸進機制的設計(ambition mechanism)，不斷提升雄心的NDCs遂構成了達成《巴黎協定》長期目標的具體行動方案。

在2016年第一輪各國所提交的NDCs方案中，全球共有151個國家包含至少一類濱海藍碳生態系，71個國家包含全部三類(紅樹林、鹽沼與海草床)。然而，在擁有濱海藍碳生態系的國家中，只有約一半的國家將其納入NDCs；其中28個國家將其列入緩解項目，59個國家將其列入調適項目。(注9)上述數據顯示，藍碳在具體的氣候行動中仍有相當大的發展空間。為進一步促進相關國家將濱海藍碳生態系列入NDCs，藍碳倡議聯盟2020年發布了《藍碳與「國家自主貢獻」：加強行動指引》(以下簡稱《藍碳行動指引》)，(注10)並於2023年7月發布更新版。(注11)該指引提出五個核心支柱作為各國將藍碳納入NDCs的可行方案，包括1. 就藍碳納入NDCs的準備情況和選項進行評估；2. 闡明藍碳在NDCs調適部分中所扮演的角色；3. 闡明藍碳對NDCs減緩目標的貢獻；4. 將藍碳納入國家溫室氣體報告清冊；5. 落實藍碳NDCs的實踐。

國際林業研究中心(Center for International Forestry Research, CIFOR)2019年針對13個亞太國家(孟加拉、柬埔寨、斐濟、印度尼西亞、馬來西亞、緬甸、巴布亞新幾內亞、菲律賓、薩摩亞、斯里蘭卡、泰國、瓦努阿圖和越南)的調查結果發現，(注12)儘管濱海藍碳的功能已得到各國的充分認可，但僅有三個國家(印度尼西亞、馬來西亞和菲律賓)在其政策中明確提到藍碳，並建立專責的國家機構來制訂藍碳戰略。該報告亦指出這13個亞太國家將藍碳納入NDCs所面臨的挑戰，包括缺乏數據和標準方法、技術能力薄弱、政府機構和部門之間協調不足、職責重疊和政策不一致、濱海藍碳生態系統日益劣化以及資金上的限制等因素。

綜言之，目前國際上關於藍碳主要的發展趨勢為，鼓勵各國應積極將藍碳納入NDCs以進一步提升其氣候行動的雄心，而漸進式NDCs的實踐則是確保

達成《巴黎協定》目標的運作機制。在此認知下，有愈來愈多的國家將藍碳納入NDCs中。針對各國將藍碳納入NDCs過程中所可能遭遇的困難與挑戰，《藍碳行動指引》建議各國可將技術能力不足、資金限制等等需要協助的項目明列於NDCs中，透過《巴黎協定》支持發展中國家的機制（協定承認發展中國家面臨更大的氣候風險和挑戰，要求發達國家提供資金、技術和能力建設，以幫助發展中國家應對氣候變化），來助其達成藍碳在NDCs中的目標。

此外，2021年在格拉斯哥舉行的COP26會議上，各締約方要求附屬科學技術諮詢機構(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, SBSTA)主席舉行年度《海洋與氣候變化對話》(Ocean and Climate Change Dialogue)，來加強以海洋為基礎的氣候行動，並要求第一次對話重點應聚焦在《聯合國氣候變化框架公約》的架構上，來強化與整合海洋-氣候行動，應包括實施《巴黎協定》，以及透過資金和能力的建構來實現海洋和氣候解決方案。2022年在沙姆沙伊赫舉行的COP27會議上進一步制訂了年度《海洋與氣候變化對話》的辦理機制，協議由各締約方每兩年選出的兩名共同主辦方來負責籌辦每次對話。《海洋與氣候變化對話》系列旨在形成一個以行動為導向的場域，讓各締約方可以在與《聯合國氣候變化框架公約》相關的進程與談判過程中，討論並制定具體的行動步驟，藉以消弭差距、建構能力來強化以海洋為基礎的氣候行動。在可以預見的未來，COP每年所舉行的《海洋與氣候變化對話》將會是形塑全球藍碳發展方向最重要的場域。因此，各締約方應積極參與並密切注意相關決議，方能掌握藍碳政策在國際上最新的發展趨勢。■

參考資料

1. IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5° C above pre-

industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3-24. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>.

2. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda, Washington, DC: The National Academies Press, 2019, < <https://doi.org/10.17226/25259> >。
3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, A Research Strategy for Ocean-based Carbon Dioxide Removal and Sequestration, Washington, DC: The National Academies Press, 2022, < <https://doi.org/10.17226/26278> >。
4. Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C. M., Valdés, L., De Young, C., Fonseca, L., Grimsditch, G. (Eds), Blue Carbon: The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, 2009, < <https://www.grida.no/publications/145> >。
5. Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds), 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Published: IPCC, Switzerland, 2014。
6. Howard, J., Hoyt, S., Isensee, K., Pidgeon, E., & Telszewski, M. (eds). Coastal Blue Carbon: Methods for assessing carbon stocks and emissions factors in mangroves, tidal salt marshes, and seagrass meadows.

- Conservation International, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, International Union for Conservation of Nature, 2014。
7. 周文臣、洪慶章、林幸助，〈海洋碳匯〉，陳綠蔚、盧虎生主編，《碳匯之發展趨勢及國內策略研析》，2022年，頁111-151。
8. Pierre Friedlingstein, Michael O'Sullivan, Matthew W. Jones, Robbie M. Andrew, Luke Gregor, Judith Hauck, Corinne Le Quéré, Ingrid T. Lujckx, Are Olsen, Glen P. Peters, Wouter Peters, Julia Pongratz, Clemens Schwingshackl, Stephen Sitch, Josep G. Canadell, Philippe Ciais, Robert B. Jackson, Simone R. Alin, Ramdane Alkama, Almut Arneth, ..., Bo Zheng, Global Carbon Budget 2022, Earth Syst, 2022, <<https://doi.org/10.5194/essd-14-4811-2022>>。
9. Herr, D. and Landis, E., Coastal blue carbon ecosystems, Opportunities for Nationally Determined Contributions, Policy Brief, Gland, Switzerland: IUCN and Washington, DC, USA: TNC, 2016。
10. Blue Carbon Initiative, Blue Carbon and Nationally Determined Contributions: Guidelines on Enhanced Action, 2020。
11. Blue Carbon Initiative, Blue Carbon and Nationally Determined Contributions: Guidelines on Enhanced Action, Second Edition, 2023。
12. Pham Thu Thuy and Le Thi Thanh Thuy, Incorporating blue carbon into Nationally Determined Contributions: Current status, opportunities and challenges of 13 Asia-Pacific countries, CIFOR infobriefs No. 274, 2019, <<https://doi.org/10.17528/cifor/007554>>。



APEC 典藏 -2016 年 APEC 領袖峰會於秘魯利馬舉行。各經濟領袖身披羊駝披肩，象徵主辦國秘魯特色。我國當年領袖代表為宋楚瑜先生（後排右四）。（圖／秘魯外交部）

NO.266

OCT 2023



圖片來源：APEC官網

2023年第三次
資深官員會議提「灣區議程」
強化亞太區域連結與韌性

APEC NEWSLETTER