

行政院及所屬機關出國報告
(出國類別：開會)

出席「聯合國氣候變化綱要公約第 28 次締約方大會京都議定書第 18 次締約方會議暨巴黎協定第 5 次締約方會議（UNFCCC COP28/CMP18/CMA5）」會議報告

服務機關：農業部林業及自然保育署

姓名職稱：王怡穩 技士

派赴國家：阿拉伯聯合大公國

出國期間：112 年 11 月 29 日至 12 月 7 日

報告日期：113 年 3 月 27 日

摘要

聯合國氣候變化綱要公約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）組織於 2023 年 11 月 30 日至 12 月 12 日，於阿拉伯聯合大公國杜拜（Dubai, the United Arab Emirates）舉行第 28 次締約方大會、京都議定書第 18 次締約方會議暨巴黎協定第 5 次締約方會議（COP28/CMP18/CMA5）。我國由環境部邀集相關部會組團視察並蒐集全球因應氣候變遷相關減緩與調適政策，本署亦派員瞭解國際氣候變遷林業相關議題及最新進展，綜整並提出氣候變遷因應措施及林業部門溫室氣體減量政策建議，蒐集議題包含森林政策推動方向、以自然為本之解決方案在氣候變遷議題之重要性、氣候行動相關經濟學以及國際森林政策推動經驗。

目錄

壹、	目的	1
貳、	會議概述及過程	2
一、	會議背景	2
二、	COP28/CMP18/CMA5 重要會議與內容	3
三、	與會行程	4
四、	與會觀察重點議題	5
參、	心得及建議	12
附錄、	與會照片	13

壹、 目的

聯合國氣候變化綱要公約組織（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）於 2023 年 11 月 30 日至 12 月 12 日，在阿拉伯聯合大公國杜拜（Dubai, the United Arab Emirates）舉行第 28 次締約方大會、京都議定書第 18 次締約方會議暨巴黎協定第 5 次締約方會議（COP28/CMP18/CMA5），參與人員包含全球與氣候變遷議題相關之政府、企業、民間組織等，參與人數逾 8,5000 人。

本次會議適逢巴黎協定簽約後第一次針對各國提出之氣候政策進行盤點，結果顯示各國企圖心不足且整體進程緩慢，因此針對減少溫室氣體排放政策、氣候變遷調適作為、為弱勢國家提供財政及技術支援等，如何於 2030 年前促進各國加速推動各種領域之氣候政策，為本次會議的重點之一；此外，自巴黎協定簽訂起，遲遲懸而未定的第 6 條，亦為另一大重點討論議題之一。

在氣候變遷造成極端氣候頻繁發生的背景下，各界對於自然碳匯的期待不僅止於碳吸存及固定，其非碳效益包含環境保護、維護生物多樣性、強化自然資本等，因此會議中亦討論以自然為本的解決方案（NbS），以及如何促進政府、企業等單位投入資金挹注氣候變遷調適等工作。

本次會議由環境部組團，除農業部外，行政部門尚包括外交部、國家發展委員會、經濟部、國家科技及技術委員會、交通部、國家災害防救科技中心等政府部會代表參團。此外，由於我國並非聯合國會員國及公約締約方，係以非政府組織（NGO）身分參與。本署配合農業部派員出席，蒐集本次會議中各界討論之森林議題，包含氣候變遷減緩、調適等森林角色，以及各屆會議中森林議題的延續進展，作為國內森林政策之參考。

貳、 會議概述及過程

一、會議背景

世界氣象組織（World Meteorological Organization, WMO）於 1979 年舉辦第一屆世界氣候會議（First World Climate Conference），會議邀集各學科科學家共同就全球氣候議題進行討論，為研究氣候變遷之首要會議，並促進 WMO 與聯合國環境計畫（United Nations Environment Programme, UNEP）設立政府間氣候變遷委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC），以進行全球氣候變遷相關之科技、社經等研究。而後於 1990 年，聯合國響應 IPCC 建議，設置氣候變遷綱要公約政府間談判委員會（INN/FCCC），由該委員會起草、於 1992 年通過「聯合國氣候變遷綱要公約」，並於 1994 年正式生效，對全球氣候政策進行規範與管制之宣示。

聯合國於 1997 年日本京都舉行聯合國氣候變遷綱要公約第三次締約方大會（COP3），通過「京都議定書（Kyoto Protocol）」，由上至下（top-down）規範已開發國家之溫室氣體減量責任，目標在 2008-2012 年間，將人為排放之 6 種溫室氣體削減量需達到 1990 年的 5.2%，但實際成效不彰。期間歷經 2012 年 COP18「多哈氣候途徑（Doha Climate Gateway）」決定延續執行京都議定書、COP19 要求所有締約方於 2020 年提交「國家自定預期貢獻」（Intended Nationally Determined Contributions, INDCs）等，以及期間各次氣候會議之討論，直至 2015 年於巴黎舉辦之 COP21 通過「巴黎協定（Paris Agreement）」，目標明訂全球氣溫升高控制在 2°C 以內，並努力將氣溫升幅限制在工業化前水平以上 1.5°C 之內，取代京都議定書、成為締約國遵約之基準。巴黎協定提出五年盤點檢討各締約國提出的「國家自定貢獻」（Nationally Determined Contributions, NDCs），改採由下而上（bottom-up）的方式由各國提出減量及調適之政策規劃，並強化能力建構、科技發展在氣候政策架構下的角色，同時提倡全球合作，加強已開發國家減排力道並以提供資金及技術協助的方式支持開發中國家的執行及推動。後續於各次會議針對巴黎協定的執行面進行討論，包含土地利用（LULUCF）、清潔發展機制、各國提交之 INDCs 減量目標、國家通訊、減少毀林及森林劣化與永續經營以增加森林碳匯（REDD+）、農業調適等相關議題，並呼籲各方致力於消除貧窮、確保糧食安全，以因應氣候變遷對農業帶來的挑戰。

二、COP28/CMP18/CMA5 重要會議與內容

本次會議首次進行締約國提出的國家自定貢獻盤點，用以強化全球氣候行動力道，期許控制升溫 1.5°C 之內為可行之目標，會議重點如下：

- (一) 終結化石燃料時代的起點：本次會議於石油生產大國－阿拉伯聯合大公國舉行，針對能源議題的討論於會前各種臆測，而會議期間針對能源政策亦進行大篇幅的討論，各石油生產國雖未提出強烈企圖心，惟於閉幕時亦達成協議，呼籲各國逐步汰除化石燃料，減少使用煤炭及低效率之化石能源，並於 2030 年將全球再生能源量能提升 2 倍、能源效率提升 1 倍。
- (二) 氣候損害之基金措施：在會議首日，聯合國即通過一項新的氣候基金協議，用以支持受氣候危害較嚴重、脆弱度較高的發展中國家及社區，以金援及技術支援的方式降低氣候的受災情形，於會議結束時已募集逾 6 億美元。
- (三) 強化全球氣候變遷調適能力：巴黎協定之目標之一為強化全球適應能力、加強復原能力及減少對氣候變遷的脆弱性，並以促進永續發展的方式達成減緩氣候變遷目標；本次會議確立全球調適目標（Global Goal on Adaptation, GGA）及其框架，涵蓋水、糧食、健康、生態系統、基礎設施、消除貧窮及文化遺產等議題，作為締約國規劃政策之參考；另外，綠色氣候基金（Green Climate Fund, GCF）作為協助開發中國家應對氣候變遷議題，本次會議獲得多國承諾挹注經費，並期望捐款持續增加，設定新目標以每年 1 千億美元起跳。
- (四) 氣候行動連結自然保育：呼應生物多樣性公約承諾 2030 年前保護 30% 地球環境及復育 30% 退化生態系（30X30）的承諾，並延續 COP26 「格拉斯哥領袖森林與土地利用宣言（Glasgow Leaders' Declaration on Forest and Land Use）」，承諾至 2030 年合作遏止並扭轉森林流失及退化，本次會議強調並呼籲各國，實施各項措施並藉由保護作為重要碳庫之陸地與海洋生態系，以及維護生物多樣性並復育自然環境等，用以實現巴黎協定之目標，其執行手段包含提供財政資源、發展技術、能力建構等方式，並強化原住民及當地社區之參與。
- (五) 加強實用的氣候解方：本次會議作為平台，提供政府、企業及民間團體展示氣候解決方案，並尋求合作模式，不同部門別亦對於減少排放及強化復原能力等議題提出

重大結論，包含 125 國家簽署阿聯酋氣候與健康宣言（UAE Climate and Health Declaration）籌措 10 億美元針對衛生系統做好應對氣候變遷影響之準備，以及 137 位與會首長參與阿聯酋永續農業、彈性糧食系統與氣候行動宣言（UAE Declaration on Sustainable Agriculture, Resilient Food Systems, and Climate Action）承諾在國家氣候計畫中納入糧食轉型的目標等。

三、與會行程

UNFCCC COP28 會議舉辦期間為 2023 年 11 月 30 日至 12 月 12 日，為期 13 日；我國歷年由環境部籌備並組團規劃與會行程，配合公約秘書處出席額度核配限制，農業部與會人員分為 2 梯次參與，本署核派王怡穩技士出席第一週會議（11 月 30 日至 12 月 7 日），進行 COP28/CMP18/CMA5 會議觀察，並參與周邊會議及展覽攤位與海報展示相關活動。

表、參團行程

日期	會議行程
11/29（三）	去程
11/30（四）	大會開幕、關注會議資訊
12/1（五）	參加周邊會議、參訪展館
12/2（六）	參加周邊會議、參訪展館
12/3（日）	參加周邊會議、參訪展館
12/4（一）	參加行政院團務會議、周邊會議
12/5（二）	參加周邊會議、參訪展館
12/6（三）	參加周邊會議
12/7（四）	回程

四、與會觀察重點議題

(一)森林政策－減少毀林、加強森林復育

森林生長過程能將二氧化碳轉化為生物碳儲存於植物體內，有助於穩定氣候，於生態系統則有調節為氣候、保護生物多樣性等功能，爰森林保護長期以來為歷年氣候會議討論議題之一。本次大會森林議題上延續 COP26「格拉斯哥領袖森林與土地利用宣言（Glasgow Leaders' Declaration on Forest and Land Use）」，承諾至 2030 年合作遏止並扭轉森林流失及退化，部分國家與會分享國內執行成果及持續推動方針之規劃。

國際上發生大規模毀林之區域主要位於開發中國家，成因包含非法伐木、林火、農業及礦場開發等，發生原因主要為資訊落後、監測不易、經濟貧弱等導致非法行為難以遏止。以巴拉圭為例，依據 2020 年調查資料，全國森林覆蓋面積大於 17.7 百萬公頃，約占 44% 國土面積，惟因其為農業生產大國，因非法農業墾殖造成 1 萬多公頃森林流失，其中約 25.7% 屬於保護區，如此也造成約 2.4 百萬公噸二氧化碳的排放量；為避免國內持續發生毀林行為，巴拉圭政府在政策面建立法治體系，強化環境部門與執法部門之跨部門合作，藉此阻止毀林及非法伐木事件的發生，在誘因面則藉由執行森林復育專案提升國內造林面積，並建立碳權制度，促使企業及民間投資森林資源。

國際上近年亦藉由發展科技手段，以減緩毀林的發生，本次會議巴西環境與可再生資源研究所（IBAMA）分享巴西為達成 2030 年零毀林目標，針對非法伐木所發展的衛星監測及木材流向監控系統。衛星監測林地的方式，係針對毀林及盜伐之熱點區域進行長期監測，並發展及時回報機制，如森林覆蓋情形有所變動，將以電郵方式通知監管人員；整體而言，衛星監測系統具有尺度範圍大、低成本、即時回報等特性，可作為幅員廣闊國家的有力工具之一。為減少盜伐，巴西政府建立電子化的木材監控系統，藉由對合法伐採木材核予「森林原產地文件」（Forest Origin Document, DOF）的方式，自木材收穫、運輸、產品生產至產銷流程進行全程監控，廠商必須取得合法木材證明之 DOF 始能出口木材及其副產品，藉此降低非法木材出口之風險，進而阻止國內木材盜伐案件的發生。



圖 1、巴西代表分享「森林原產地文件（DOF）」管理鏈

(二)以自然為本之解決方案（Nature-base Solutions, NbS）

「以自然為本的解決方案」的概念最早由國際自然保護聯盟（IUCN）提出，其定義為保護、永續經營及重建自然或恢復生態系的行動，該行動可有效及適應性地應對社會挑戰，同時提供人類福祉和生物多樣性效益。其中所談的社會挑戰包括有氣候變遷、食物安全、水資源稀少、災難風險、人類健康與經濟及社會發展等六大項。近年來，NbS 概念不斷在氣候變遷議題場合中被提起，其含括環境永續、復育自然生態系及生物多樣性等相關經營管理行動，期望藉由推展前揭活動，達到增加自然碳匯、促進調適能力等目標。

本次會議在討論如何達成巴黎協定所設定之 1.5°C 目標時，在環境議題上不時被提出應扣合並呼應 2022 年生物多樣性公約（Convention on Biological Diversity, CBD）第 15 屆締約國會議所提出之 30X30 目標。研究指出，如地球環境生態系須滿足人類社會的需求，則必須保護至少 30% 的陸域、水域及海洋，始能減緩生物多樣性流失及保護人類免於遭受

氣候變遷災害之雙重危機，惟目前全球僅 17%陸域及 8%海洋區域受到保護；因此，在 CBD COP15 簽訂之「全球生物多樣性框架」之目標 3，即 30X30 目標，具體提出至 2030 年前需對 30%地球環境進行有效的保護及管理並復育 30%退化生態系，迄今逾 190 個國家承諾共同實現本目標。

不論是溫室氣體減量或氣候變遷調適皆適用 NbS 相關措施。在減量方面，研究指出推動 NbS 措施，約可為 1.5 度目標貢獻 30%減量成效，一方面為避免土地利用變遷之溫室氣體排放，如維護森林覆蓋、避免土地開發、轉作農用等毀林的發生，另一方面為藉由森林碳吸存捕捉並儲存二氧化碳，進而減少大氣中溫室氣體濃度。在調適方面，結合 NbS 措施及生態系服務價值之概念，發展出「以生態系為本的調適作為 (Ecosystem-based Adaptation, EbA)」，係因自然生態系對於天然災害具有自行調整、恢復之能力，藉由強化生態系自然復原能力，以降低氣候災害衝擊，例如海濱紅樹林為天然防洪系統，而森林則具有涵養水源進而調節溪流及湖泊水量、減緩洪氾的能力。



圖 2、英國國家館邀請生態及氣候專家討論生物多樣性與氣候行動議題

(三)氣候行動相關經濟學

1. 氣候調適經濟學 (Economics of Climate Adaptation, ECA)

國際氣候災害以洪水、乾旱、暴風為三大主因，經研究調查分析，其中最大經濟危害為暴風，每年災損約 736 億美元，而以洪水影響人口數達 6,900 萬人為最高。這些氣候

災害影響範圍涵蓋小區域至國家層級，只要在氣候環境不斷變遷下，將持續造成人口、經濟等損害。為投入避免氣候損害並降低影響程度之作為，背後皆需資金的投入與支持，近期於氣候變化會議所著重的議題之一為資金來源的討論。在國家層級的會議，先進國家及資本較雄厚之國家，募集氣候損害基金，用於協助發展中國家預防氣候損害之能力建構工作，以及氣候災害嚴重事件之復原及重建。因資金有限，而需要投入的項目及對象多元，因此聯合國大學環境與人類安全研究所（UN University's Institute of Environment and Human Security, UNU-EHS）發展出「氣候調適經濟學」，用於預測氣候災害之影響，以及分析具成本效益之調適方式，提供國家及部門進行長期規劃及制定氣候行動之評估及政策依據。ECA 將可能受害資產、危害因素、災害損失等量化，以經濟方式進行分析，例如以某地區洪水為例，假設洪水發生之強度、危害程度，佐以空間分布資訊如建築、道路、維生系統以及人口分布等資料，ECA 透過分析重建成本及對關鍵資產之影響程度，對未來損失進行估計，繼而推薦不同成本效益之應對措施及策略，使決策者能夠依據國情狀況選擇具有最佳成本效益之措施。透過採用 ECA 等智慧工具，將有助於決策者獲得所需資訊以制定氣候變遷調適計畫及相關措施使得有能力因應未來氣候之變動。

2. 循環生物經濟（Circular Bioeconomy）

循環生物經濟以自然為經濟趨動力，強調可再生自然資本的使用及聚焦於降低廢棄物的產生，加強取代非再生資源及化石燃料產品，進而減少溫室氣體的產生；該經濟體係基於現行強化經濟、增加資產及人類進步發展的背景下，反而忽略社會公平發展及自然保育的重要性，進而影響全球永續發展進程。循環生物經濟的執行包含 5 大面向，跨部門的溝通及夥伴關係、以當地需求為基礎、以發展中國家或區域為優先、依人口需求調整資源流向、及依地景實現資源應用多樣性。以森林區域為例，不同區域將發展出不同經濟模式，已開發國家可利用自然原料取代化石原料發展包裝材的模式，而開發中國家除薪炭材外，可發展更高價值的木材利用方式以提升經濟收益。

英國皇室於 2020 年創立循環生物經濟聯盟（Circular Bioeconomy Alliance, CBA），旨在強調投入維護生態體系之作為，即能使人類永續性獲取食物、能/資源、生物材料等生存必需品。而前述作為，則以經濟誘因為手段，透過提供資金、教導專業知識，以促進當

地居民、社區、團體等參與減緩氣候作為及與自然和諧共處之循環生物經濟轉型計畫，包含友善農作、復育自然地景生態等。該聯盟推動「生活實驗室 (Living Lab)」透過實際案例之公私協力夥伴關係，以實踐促進循環生物經濟價值鏈、提升當地經濟，並恢復生物多樣性；該實驗室案例遍及非洲、亞洲、南美洲及歐洲等區域，與森林相關之案例多發生於因開發而森林退化的區域，因森林流失造成水土流失等環境災害，藉由發展混農林業、種植具經濟效益之森林等方式，恢復生態功能並改善當地生計，促使當地民眾投入參與地景復育的工作。

(四)國際森林政策推動經驗

1.日本林業淨零政策

日本森林覆蓋率約為 66%，其中約 50%森林大於 50 年生，且依資源調查成果顯示，人工林蓄積量自 1960 年代至今成長約 6 倍（由 5 百萬立方公尺增加至 34 百萬立方公尺），對森林的政策方向為推動森林永續經營以達成木材永續收穫目標。為促進國內木材利用，日本於 2010 年發布促進公共建築使用木材的法案，為強化推動木材使用並納入淨零排放概念，於 2021 年修正發布木建築促進法案，並將「脫碳 (decarbonize)」列入法案名稱。該修法結果將推動目標對象自公部門擴及私部門，並建立輔導機制，如私部門願意使用木建材，政府將提供相關資訊及技術輔導。除了法規上的推動，日本政府亦支持木材利用技術之研發，考量都市空間設計，新建築物多為中高樓層需求，因此針對提升合板強度及強化木材防火能效等研究，皆為木材應用於中高樓層建築物做鋪陳；會中日本代表分享案例，目前規劃位於東京都會區內、預期於 2028 年建成，約 20 層樓、100 公尺高之木建築，將成全球最大的木構建築之一。除了以法規推動，日本亦辦理木製產品設計比賽，以及以藉由「木育」，將使用木材的概念自幼扎根。

除了在國內推動森林經營外，日本亦參與國際組織，於越南、泰國、印尼等地推廣木材生產及林產品的使用。並以木材消費方的身分，參與國際熱帶木材組織 (The International Tropical Timber Organization, ITTO)。該組織由各國政府組成，致力於促進熱帶地區森林的永續經營管理，並以永續經營及合法伐採森林的方式擴大熱帶木材國際貿易，其會員國含括全球約 90%的熱帶木材貿易及 80%以上熱帶森林，重點工作除前述森林經營

及合法貿易，因應氣候變遷之調適工作，並強化永續目標之實踐，為當地社區創造經濟收益，以及藉由森林保護措施達成生物多樣性保育及森林環境效益。

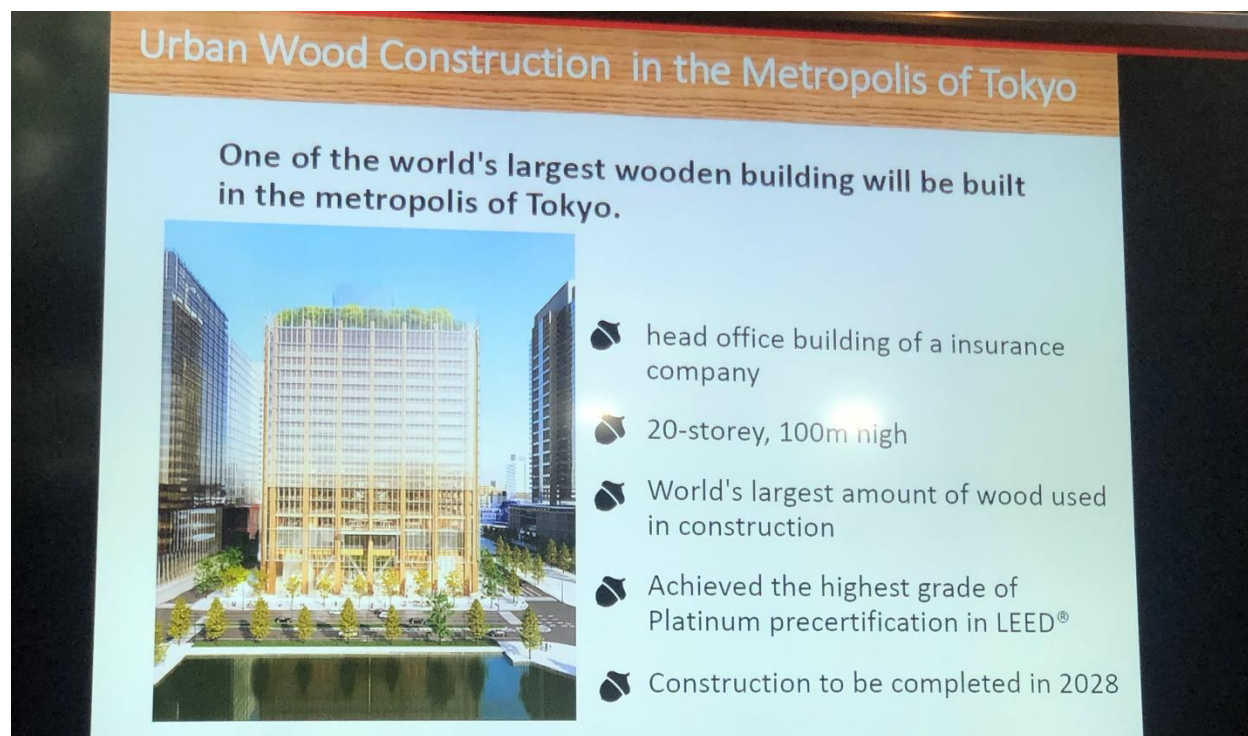


圖 3、日本東京都規劃建造之高樓層建築

2.美國自然碳匯/碳權議題之討論

不論是減少溫室氣體排放或氣候調適行動，各國皆投入十分的努力以因應氣候變遷議題，惟成本為各種氣候行動的重要考量因素之一。為降低各國執行氣候行動的成本，國際上發展出碳交易制度，期望藉由國際間合作，以最低成本達成最大氣候效益。而近年來因自然碳匯除具有碳效益以外，亦具有保護環境、維護生物多樣性等多元效益，因此受到政府單位及民間團體的關注。本次會議邀集美國森林、環境相關民間及官方組織，以科學及政策的角​​度探討自然碳匯在碳交易市場中的角色並分享推動經驗。

碳交易為將自然解方（NbS）效益經濟化之直接手段之一，例如將森林碳吸存能力量化並轉換為碳權，可作為促進各界投入資源推動森林經營、保育環境的誘因，而為了提升投資人對 NbS 效益的信任度，如何向投資人說明其所購買的碳權商品效益真實性為重點議題。會議分別以二個面向討論，其一為政府角色，其二為如何將數據真實呈現。有關

政府角色，作為具有最高管理權責之單位，具有定義各項標準、執行方針的責任，包含建立碳權計量基準制度，以及確立碳交易能否實際為達到淨零排放有所貢獻；有關數據部分，制定方法學以及強化科學技術以提升監測數據的可靠性，為現行國際強化碳市場信心所通用的方式。在評估碳權專案是否有效時，主要評估「外加性（**Additionality**）」、「永久性（**Permanence**）」、「洩漏（**Leakage**）」及「忠實量化（**Robust quantification**）」等四個原則，皆須有監測技術及科學知識作為基準，因此需發展具獨立性、透明度、以科學為基礎的量測及追蹤工具，以利執行碳效益評估。

整體而言，政府如期望推動自然碳匯轉換為碳權以參與碳交易市場，在科技規劃上，應研究如何加強碳庫的碳吸存及碳保存能力，例如不同森林經營模式的碳成效，並依可量測、可驗證、可報告（**MRV**）原則發展專案監測及執行工具（如航遙測工具），納入輔導制度將科研成果提供予專案執行人；在政策規劃上，應確立基線情境，並確保碳權專案具投資效益，且於碳權機制設計應考量自然碳匯執行期較長之特性，以執行人（地主或團體）角度思考長期投入之成本效益。

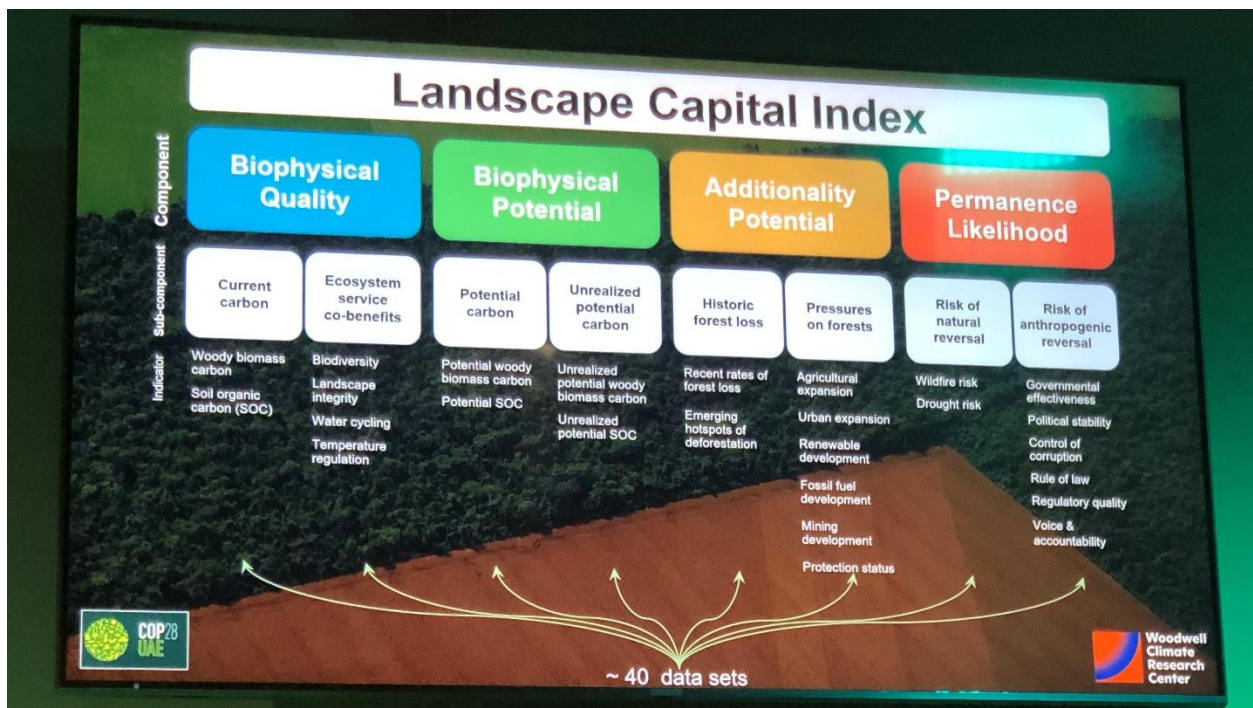


圖 4、美國代表分享評估地景是否合適執行碳權專案之指標

參、心得及建議

一、投入以自然為本之氣候變遷減緩及調適策略為國際趨勢

面對氣候議題，除加強推動減少溫室氣體排放政策，森林及自然生態系於淨零排放中為不可或缺的一環。在溫室氣體減量議題上，森林生長過程中具有碳吸存效益；而在氣候變遷調適議題上，推動森林及自然相關策略更具有保護生態環境、維護生物資源、保護生物多樣性等多元生態系服務價值，因此成為國際討論氣候變遷議題時的亮點之一。後續在政策規劃上，可藉由科研將期效益量化，以作為不同部門辦理政策規劃之參考，並作為促進各界參與之誘因。

二、以經濟誘因作為提升森林碳匯之手段

我國森林覆蓋率逾 60% 且以國有為主，無可能發生國際所關注之大規模毀林，因此在森林淨零排放路徑上，以「增加森林面積」、「加強森林經營」及「提升國產材利用」為三大策略，如何推動非森林地造林及加強森林經營以提升木材自給率為目前重點政策。為擴大淨零量能，可藉由促進民間參與的方式加強森林增匯成效，而推動方式可分為企業永續目標（如 ESG）及碳權二類型，參考國際經驗，如何將碳匯及非碳效益量化，並提升資料透明度及準確度，並發展精確並符合成本效益之監測系統，因可作為後續科技研究規劃之參考。

附錄、與會照片

會場入口



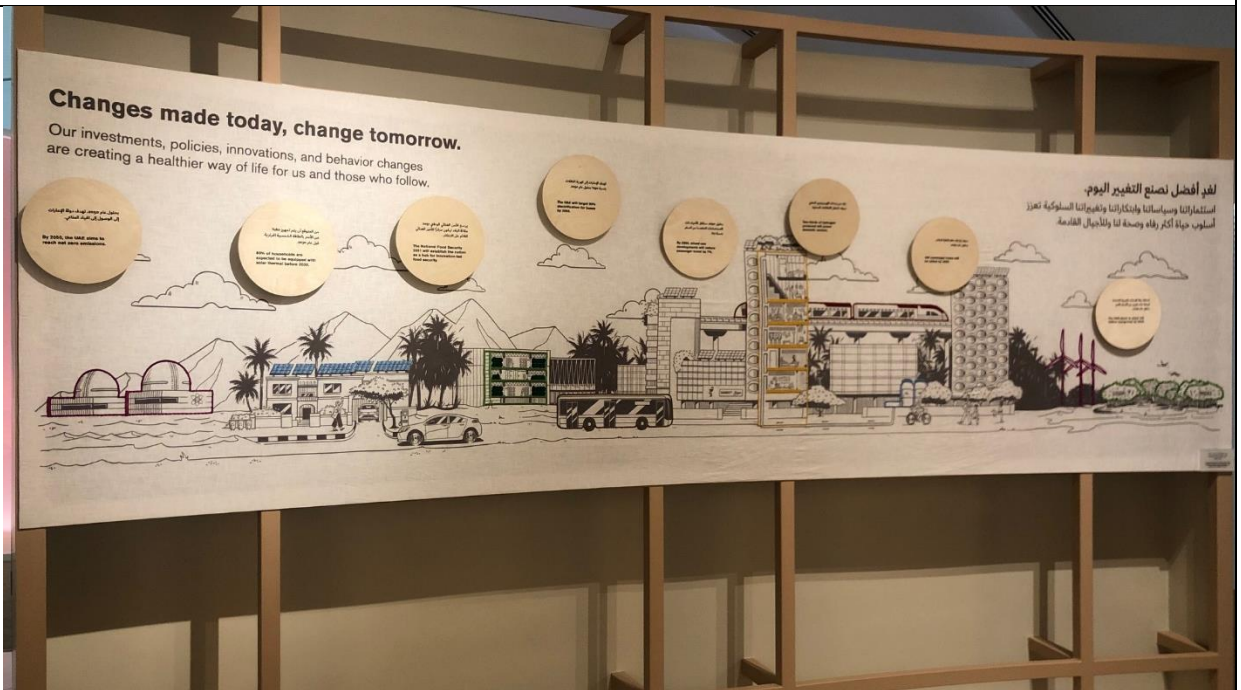
會場照片



杜拜館



杜拜淨零規劃圖



112年12月4日晨間會議

