

COP21/CMP11 與會情形報告 – 科技部

一、與會工作重點：針對氣候科學資訊部份與氣候變遷資料應用發展趨勢進行觀察

二、會議觀察：

聯合國對於氣候變遷的因應 -- How the United Nations Supports Ambitious Actions on Climate Change

- 邁向碳中和的未來：為確保永續發展，降低溫室氣體排放以及對氣候變遷衝擊的調適皆刻不容緩。根據現有的科學資料推估，若要避免劇烈的氣候災害，全球平均增溫必須不超過工業革命前均溫的攝氏 2 度。為達成這樣的目標，則需要從現在就開始的積極行動。而目前至少有三個正在進行的方向能支持這樣的目標：
 - 可取得的資源：在許多區域皆已具備氣候行動所需之人力、經濟與技術資源。
 - 已建立的國際法律框架：過去 20 年各國政府透過 UNFCCC 合作減低碳排放、建立氣候適應能力，並推廣永續發展。
 - 許多團體已採取行動：包括中央及地方政府、社群、企業和投資者都已經發現在發展低碳、氣候適應能力（包含減低污染、促進公共衛生、永續管理自然環境…等），同時也會產生相應的商機與工作機會。
- 減排與適應：氣候變遷影響了，也同時被經濟與社會因素所影響。UN 同時支助了許多不同的國際合作以期望達成降低溫室氣體排放與氣候變遷調適的目的。這些不同的合作與機制所推廣的包括經濟、科技、調適、減排…等等。
 - 發展低碳能源、提升能源效率
 - 國際運輸
 - 城市與人居環境
 - 農業與糧食安全
 - 自然資源管理
 - 公共衛生與健康
 - 降低災害風險
- 促使政府行動：除了聯合國對於上述合作機制的規劃，UN 更提供了採取積極氣候行動的環境。資源、科學、科技、教育與訓練、能力建置、夥伴關係以及資料與資訊的收集建立等，都是促使各個國家對於所有氣候相關面向採取行動的重要因素。這些因素同時也讓各國能夠更有效的推動其永續發展。
 - 資源動員
 - 以科學協助決策
 - 發展低碳科技
 - 教育與訓練
 - 能力建置
 - 與私人產業結盟
 - 建立氣候行動所需的資料與資訊
- 面對挑戰：目前國際上對於氣候變遷的關切已經到達轉捩點，過去 20 年所累積的大量科學資料提供了對於氣候變遷未來可能面臨挑戰的藍圖。政治情勢與決策則是建立在各國以及國際的實質行動。中央和地方政府、經濟體與公民社會都已經瞭解其所扮演的角色，並採取不同的行動以減少溫室氣體排放以及增加對氣候變遷的適應力。現在已經到了對氣候變遷採取更積極作為的時刻。UN 現在已經充分參與，並準備好對於氣候變遷採取全新層級的國際因應措施。

國家層級氣候變遷衝擊 -- Country Level Impact of Climate Change (CLICC)

雖然世界各地均有越來越多氣候變遷的相關研究與科學報告，但由於研究方法與產出的數據格式都不相同，並無標準化的資料格式，因此無法就全球的科學資料互相比較。CLICC 便是為了因應這樣情況所開始執行的計畫。

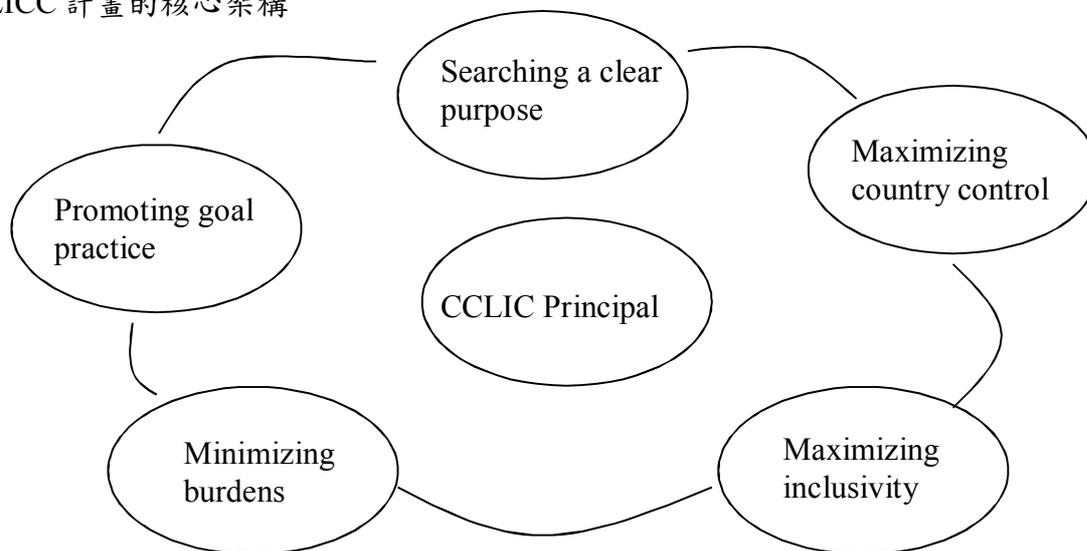
CLICC 計畫所能提供的優勢包括：

1. 建立國家間的合作關係
2. 對全球與國際情勢的全面了解
3. 知識分享
4. 遭遇相同困境的國家可共同研商解決方案
5. 區分知識差距
6. 提供做為政策建議所需的研究方向
7. 全球超過 30 個國家參與本計畫

CLICC 計畫的目標：

1. 促進全球與各個國家對於國家層級氣候衝擊的了解以支持氣候行動
2. 推動好的做法與集體學習以評估這些衝擊

CLICC 計畫的核心架構



縱觀氣候證據：科技相關的持續發展，目前參與的國家包括英國、中國、越南...等國。

UN 的海洋相關政策 -- One Ocean, One Climate, One UN: Working together for a healthy and resilient ocean

- 建立堅強的科學基礎作為制定有效政策與氣候行動的的根據

1. 改變中的海洋

(1) 目前所知海洋環境變動：

- 自 1950 年起，全球海洋均溫上升了 0.3-0.65°C
- 海水分層穩定度上升 4%（擾動與混合減少）
- 所有大洋中的溶氧降低
- 海水酸化超過 30%
- 造礁珊瑚與海藻林的定著度降低

(2) 氣候變遷以外的影響因子亦對海洋環境的變動造成極大影響，甚至具有加成作用。例如：海洋暖化+優養化

(3) IPCC 應採取的主要行動：

- 全球平均增溫應控制在工業革命前的 2°C 以內
- 減少與控制非氣候變遷的環境影響因子

- 推動 IPCC 產出有關海洋的特別報告
- 2. 支持氣候變遷偵測與調適的全球海洋觀測系統
 - (1) 海洋為大氣溫度調節最重要的因素
 - (2) 全球海洋觀測系統 (Global Ocean Observation System, GOOS) 是一個為持續觀測海洋的合作系統：
 - 增進科學知識
 - 將這些知識應用在：早期預警、氣候預測、生態系統評估與管理
 - (3) 聯合國、地球觀測系統與科學界合作所希望達成的目標：
 - 瞭解海洋酸化的現況
 - 生態系統受海洋酸化的影響
 - 以現有資料建置海洋酸化推估模型
 - (4) 觀測是為了調適。藉由海平面上升觀察系統：
 - 建立海嘯早期預警系統
 - 確保糧食安全
 - (5) 2015 後的海洋觀測：
 - 持續對於長期海洋觀測系統的研究補助
 - 發展區域性的觀測系統與資料建置

臺美雙邊會議

本次會議美方共計有全球變遷辦公室、能源部、農業部、氣候辦公室、海洋及大氣總署以及環保署共七位代表與會。會議中提及相當份量之能源相關議題，以及碳捕捉與封存技術。美國目前主要發展之再生能源包括風力與地熱，有關風力發電的最新發展主要與風車的設置高度有關，而美國除了進行其國內的地熱探勘外，亦希望能與其他各國的地熱研究、探勘合作與交流。科技部所補助之能源國家型計畫已進入第二期 (NEP II)，其中亦包括離岸風力、地熱以及其他替代能源主軸計畫，若能與美方建立合作或是夥伴關係，相信對於台灣的替代能源發展定頗有助益。今日會後已與美國能源部 Dr. Jonathan Pershing 聯繫，提供我國 NEP II 之簡報，回國後亦會將此訊息轉達 NEP II 執行長李世光教授，希望能有雙邊合作之機會。

2020 後，海洋在氣候變遷調適所扮演的角色 – The Role of the Oceans Beyond 2020:

Implications for Adaptation

今年是 COP 會議第三次舉辦海洋相關的系列周邊會議，為了解海洋的現況、受到氣候變遷的影響與變化以及在調適上所佔的份量，本場周邊會議邀請三位學者和兩位中南美洲代表分別以科學與調適政策兩個角度提出說明：

1. 海洋所扮演的角色：海洋不但覆蓋了地球%的面積，同時也提供地球上 96% 的生物棲息空間。
 - (1) 全球生產力
 - 將近 50% 的生產力都在海洋中
 - 海洋生產力大多來自微藻
 - (2) 氣候
 - 洋流的循環同時也提供海洋熱能運輸的功能
 - (3) 能源供給
 - 主要的石油與天然氣來源
 - 替代性能源：風力與潮汐發電
 - (4) 貿易、人居環境
 - 約 50% 的人口傍海而居
 - 全世界 75% 的大城市位於海岸沿線
 - (5) 健康的海洋生態系統
 - 保護海岸完整

- 確保糧食安全與就業（11%的動物性蛋白來自海洋）

(6) 緩和陸地上的氣候變遷

- 去除 28%的二氧化碳排放
- 減少大氣增溫，但同時造成海洋酸化
- 全球暖化的熱能幾乎全由海洋所吸收，造成海洋暖化
- 接收所有海冰融化後的淡水
- 海洋中的氧濃度持續降低：低溶氧的『死區』（dead zone）逐漸增加

(7) 我們的海洋正在改變，但降低二氧化碳排放量則能改變海洋變化的趨勢

2. 氣候變遷對海洋造成的風險：在不確定狀況下產生的決策

(1) 訂定長期全球目標（Long-term Global Goals, LTGG）

- 將風險層級納入考量
- 尤其需重視因氣候變遷所造成的風險層級

(2) AR5 中認定的弱勢生態系統

- 因受到多重環境壓力，暖化水域的珊瑚礁產生白化現象
- 珊瑚面積同時也因潛水盜採而減少
- 北極夏季海冰系統
- 貝類與甲殼類漁業受海洋酸化影響而減少
- 2100 後海平面上升的狀況可能對自然與人居環境造成極大的衝擊與挑戰

(3) 進行中的調適

- 針對海洋酸化
- 設立海洋保護區
- 建立重建能力

3. 氣候變遷下的海洋未來：行動宣言

(1) 海洋是人類的救生艇

- 海洋同時具有氣候變遷減緩與環境保護的功能

(2) 我們必須幫助海洋以幫助自己

- 保護海岸生態系
 - 推動碳封存
 - 避免季節風暴與海平面上升以保護陸地
- 發展 blue-green 經濟
 - 利用海洋再生能源可有效減少二氧化碳排放
 - 包括風力、潮汐、波浪發電等
- 拓展海洋觀察系統
- 減少來自陸域的壓力
- 改變消費習慣：例如只吃永續利用之魚類

4. 復活島代表：

(1) 島上的傳統文化與族群因氣候變遷而改變原有的生活形態，固有的文化逐漸消失

(2) 目前政府與私人團體同時採取行動以保護島嶼周邊的海洋環境

(3) 現有政策：有限制的捕撈與推動公民教育以保護魚類族群與海洋

(4) A Planet Earth with “LOVE”

L: 以永續的方式生活

O: 優化我們所使用的資源

V: 宣導現有的努力所造成的改變

E: 對於所採取的行動具有環境的覺知

5. UNFCCC 之下的海洋（智利外交部長）

(1) 智利現已辦理兩次海洋研討會

- (2) 必須將海洋事務正式納入 UNFCCC 以下，UNFCCC 現有的文件 (Article 4.1(d)) 與聯合國今年所公告的 SDG 第 14 項均已提及海洋相關事務，但仍須要更廣泛、全面的規劃。
- (3) 因為海洋：
 - 促使 IPCC 提出海洋的專屬報告
 - 高層級的聯合國海洋會議將於 2017 年 6 月在斐濟召開
 - 在 UNFCCC 之下提出海洋行動計畫

衛星地球觀測系統應用於氣候變遷監測 – Applications of SATELLITE EARTH OBSERVATIONS: Serving Society, Science & Industry

地球觀測衛星委員會 (The Committee of Earth Observations, CEOS) 代表了全世界超過 30 個主要的太空機構所執行的地球觀測 (Earth Observation, EO) 計畫。這些機構提供了對整個地球複雜且持續的觀測資料。

而管理這些大量的地球觀測資料所需的政策則關係到不同面向的考量以及供應者和使用者的利益。包括資料的取得、價格、版權...等，牽涉到國際間與觀測國本國的法律與規定、智慧財產權、資料安全、開放資料、公共與私人的合作關係以及售價政策。

新的科學技術與趨勢提供了衛星地球觀測資料提供社會支持的新的機會與可能，目前主要的應用包括：

1. 資料應用分析：
 - 資料鏈
 - 公共與商業使用
 - 數據整合
 - 風險評估
 - 下游服務
 - 國家經濟精算與基礎建設使用
2. 雷達 (Radar) 監測海冰：不同的海冰變化需要持續且密切的監測，以確保在含冰海域航行船隻的安全。雷達影像地球觀測衛星具有不分日夜、天候、可連續監測大範圍海域面積，以提供高效能解決方案的能力。
 - 發展低碳能源、提升能源效率
 - 國際運輸
 - 城市與人居環境
 - 農業與糧食安全
 - 自然資源管理
 - 公共衛生與健康
 - 降低災害風險
3. 加拿大之地理災害風險監測：
 - 資源動員
 - 以科學協助決策
 - 發展低碳科技
 - 教育與訓練
 - 能力建置
 - 與私人產業結盟
 - 建立氣候行動所需的資料與資訊
4. 傳染病之早期預警系統與全球風險地圖：
5. 公共衛生與地球觀測：加拿大傳染病之風險評估
6. 管線路徑規劃
7. 利用遙測資料加強國家碳排計算與清冊

8. 增進作物產量預測能力
9. 地球觀測在糧食安全與永續農業的應用
10. 加強北美的乾旱監測
11. 避免亞馬遜雨林的非法盜伐
12. 保護養殖業免於有毒藻華的危害

三、心得與建議

1. 巴黎協定條文評析

因應**巴黎協定第7條第7款第c項**：

締約國應當加強在增強調適行動方面的合作，同時考慮「坎昆調適架構」，包括下列各項：

- (a) 資訊交流、良好做法、獲得的經驗和教訓。包括與調適相關的科學、規則、政策和執行等訊息；
- (b) 強化體制安排，包括在「公約」下綜合相關資訊和知識，為締約國提供技術協助和指導；
- (c) 加強關於氣候的科學知識，包括對研究、氣候系統觀測和預警系統，以便為氣候事務提供決策參考；
- (d) 以鼓勵良好作法的方式協助開發中國家之締約國確立有效的調適需求與對策、優先事項、調適行動和努力提供與獲得的支持、挑戰和差距；
- (e) 提高調適行動的有效性和長久性。

本部自然科學及永續研究發展司現階段所規劃執行之氣候變遷相關研究計畫：

- (1) **臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫**：強化基礎科學研究，建立整合資訊平台，建立本地氣候變遷因應能力。
- (2) **氣候變遷調適科技整合運作計畫**：建構我國因應氣候變遷衝擊所需跨領域科學整合基礎，提供政府調適決策所需科學參考依據。

下階段之相關研究計畫刻正規劃中，並將配合公約所公布之**巴黎協定**內容以及**國際發展趨勢**（例如：**Future Earth**、**Belmont Forum**等）納入規劃考量。

2. 不論是AR5、日本的愛知目標或是2015年聯合國剛發布的SDGs，皆已將海洋相關事務列為重要議題之一，台灣為海洋島國，亦應對於海洋科學研究、海洋規劃政策提出相應的對策。
3. 我國現有之福爾摩沙系列衛星所得到之遙測與觀測資料，可做為提供地理災害風險監測，自然資源管理、海冰監測、農業與糧食安全、非法盜伐、氣候變遷等科學研究，管理與政策制定的資料，如能加入GEO、CEO、Sentinel Asia...等相關國際組織，除能增進國際交流外，更能提升我國在國際事務上的參與和能見度。