

行政院所屬各機關出國報告  
(出國類別：國際會議)

參與  
聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)協  
約國第 17 次會議(COP17)  
相關活動報告

服務機關：交通部中央氣象局  
姓名職稱：葉天降副局長、程家平主任  
派赴國家：南非  
出國期間：100 年 12 月 3 日至 12 日  
報告日期：101 年 03 月 9 日

## 摘 要

隨著聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC) 於協約國會議的發展，國際間對於“減量”同時亦需進行“調適”之重要性的認知大為提昇，氣象機構能扮演的角色隨之增加。世界氣象組織 (WMO) 也倡議應儘速建立全球氣候服務框架 (GFCS)，以支援“調適”行動所必需的各项氣候資訊。中央氣象局近年以「因應氣候變遷，強化氣象災防，支援國家氣象風險管理與氣候變遷調適應用」為施政主軸之一，期望能充分結合國際及國內資源，發展氣候測報作業技術，加強對氣象災害之監測預警能力，提高對氣候變遷趨勢的掌握，並促進各界對相關資訊的有效應用。本次參與 UNFCCC 第 17 次協約國會議的相關活動，除蒐集到世界氣象組織及各國氣象機構在 UNFCCC 相關活動所揭露的資訊，瞭解相關機構在國際氣候變遷因應中所扮演角色，也增加和國際間的互動與交流機會；此外，亦瞭解到相關機構在其國內對氣候及其變遷所進行的相關工作與提供的服務。相關資訊可作為氣象局進行氣候相關監測、分析、預報之技術研發與作業機制的參考，以及推動氣候資訊應用服務的借鏡，以強化氣象局支援政府的災防及風險管理機制、降低氣候變遷對國家社會衝擊、發揮氣候資訊經濟運用的價值。

# 目 次

	頁次
壹、目的.....	1
貳、會議過程.....	3
參、會議重要內容及心得.....	6
一、WMO 與 IPCC、UNFCCC 以及 GFCS 間的沿革與互動關係.....	6
二、聯合國協助各國因應氣候變遷調適的重點工作.....	8
三、全球氣候服務框架的主要架構與運作概念.....	9
四、英國氣象局所做的全球各國氣候變遷影響評估.....	11
五、二氧化碳排放所引起的海洋問題.....	12
六、氣候變遷對社會、性別與健康的影響.....	13
七、氣候變遷對南非兒童衝擊之探討.....	15
八、泛喜馬拉雅地區之調適.....	16
肆、建議事項.....	19
附表 1、本局人員所參與研討的議題.....	22
附表 2、聯合國氣候變遷行動框架.....	26
附表 3、英國氣象局所做的全球各國氣候變遷影響評估(擇要).....	27

## 壹、目的

1990年聯合國召開第二次世界氣候大會後，於1992年通過聯合國氣候變化綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change；UNFCCC)定期舉辦國際控制溫室氣體排放的協約國會議(Conference of the Parties；COP)，隨後並於1997年通過京都議定書(Kyoto Protocol)並與協約國會議合併舉辦協商會議(Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol；CMP)，進一步推動國際溫室氣體減量。今年在南非德班市(Durban, South Africa)舉行的UNFCCC協約國及京都議定書會議分別為第17次及第7次(COP17/CMP7)並以「Working Together Saving Tomorrow Today」(同心協力由今日開始拯救明日)為主題，期待能為自第15屆協約國會議(COP15)起即無甚進展的國際”減量”(mitigation)與”調適”(adaption)問題協商尋得契機獲得較佳進展。我國因非UNFCCC的協約國，過去十餘年皆在行政院環境保護署的協助下，透過工業技術研究院以非政府組織(Non-Governmental Organization；NGO)的管道，邀集相關政府機構參與UNFCCC協約國會議的相關活動，以增加國際參與及互動的機會。

自然界的氣象系統具有不斷隨地球的時空運轉，跨越國界移動之特性，近十餘年來全球暖化現象明顯，各國破紀錄的氣象災害層出不窮，國際間共同體認到氣象災害防治必須要有新的做法，其中最為迫切的需要就是消除氣象科學成果與資訊應用之間的障礙，使氣候預測和相關資訊能為決策服務。為此，聯合國世界氣象組織(World Meteorological Organization；WMO)於2009年在瑞士日內瓦舉第三次世界氣候大會(World Climate Conference 3；WCC3)後，除強調未來各國應積極合作進行氣候科學知識與技術的發展外，並倡議應儘速建立全球氣候服務框架(Global Framework for Climate Services；GFCS)，以加強各國的氣候服務能力，充分掌握極端氣候事件的氣象資訊，進而提升人類全體的氣候適應力減輕災損。隨著UNFCCC於國際溫室氣體減量協商的發展，國際間對於”減量”同時亦需進行”調適”之重要性的認知也大為提昇，氣象機構能扮演的角色隨之增加。世界氣象組織及各國的氣象機構(如：英、美、中、日、澳等國)亦皆積極派員參與此協約國會議及相關活動，一方面宣導說明國際或國家氣象機構在氣候變遷及

其調適上能扮演的角色，另一方面也分享自身的經驗並尋求與他國交流合作的機會。

由前可知，國際間因應氣候變遷的行動有”減量”和”調適”兩個範疇，”減量”包含減少溫室氣體排放和節能；而”調適”除了需要加強對氣候變遷的監測與推估以及氣候變遷影響的衝擊評估，以掌握未來可能的變化外，還需要建立對氣候災害的防禦能力及措施，以適應暖化的氣候，降低可能的風險，甚至創造出新的經濟產業或效益。中央氣象局(簡稱本局)近年以「因應氣候變遷，強化氣象災防，支援國家氣象風險管理與氣候變遷調適應用」為施政主軸之一，期望能充分結合國際及國內資源，發展氣候測報作業技術，加強對氣象災害之監測預警能力，提高對氣候變遷趨勢的掌握，並促進各界對相關資訊的有效應用。參與本次會議，期望能蒐集到世界氣象組織及各國氣象機構在 UNFCCC 相關活動所揭露的資訊，並瞭解相關機構在國際氣候變遷因應中所扮演角色，也可增加本局和國際間的互動與交流機會；此外，也能瞭解相關機構在其國內對氣候及其變遷所進行的相關工作與提供的服務。相關資訊可作為本局進行氣候及其變遷的監測、分析、預報之技術研發與作業機制的參考，以及推動氣候資訊應用服務的借鏡，以強化本局支援政府的災防及風險管理機制、降低氣候變遷對國家社會衝擊、發揮氣候資訊經濟運用的價值。

## 貳、會議過程

由於聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC) 為聯合國為「穩定維持大氣中溫室氣體的濃度，使氣候系統適應氣候變化且不受到人為干擾，同時兼顧糧食生產與經濟發展」所設立的國際多邊協調及合作架構，近年參與協約國會議及相關活動者均達百餘國萬餘人，相關協約國會議議程眾多，且各國政府單位或團體配合的宣展活動安排亦相當多元而龐雜，復以我國目前仍非 UNFCCC 協約國的一員，因此，本次於南非舉辦的第 17 次協約國及第 7 次京都議定書會議 (COP17/CMP7)，仍由行政院環境保護署協助，邀集相關政府機構透過工業技術研究院安排，以非政府組織 (NGO) 的形式參與。行前並分別於 10 月 21 日及 11 月 17 日舉辦了 2 次的行前規劃會議，收集各單位意見及規劃參與活動並說明參與會議相關的報名規範、名額分配、簽證申辦程序、各單位任務分工等相關與會重要注意事項。

本次完整的 COP17/CMP7 會議由 11 月 28 日至 12 月 9 日舉行共計 2 週，我國參與的單位計有 8 個政府機關、6 個學研機構及 5 個產業公司的相關代表，由於整體會議時程較長，本局經會前討論後配合環保署的規劃，僅選擇有較多政府機關代表參與的第 2 週會議行程，而本局參與此會議的成員為葉天降副局長及氣象科技研究中心程家平主任 2 人。另由於南非地理位置距我國較遠，從臺北出發經香港及南非約翰尼斯堡抵南非德班市，來回皆須 2 日飛機行程，因此實際與會的時間僅有 5 日。本次 COP17/CMP7 會議依據南非官方網站公佈的資料，參與的締約國超過 195 個，大會註冊人數達 12,480 人，其中各國政府官員超過 5,400 人，媒體則超過 1,200 個，相關的會議、研討議題及宣展活動以”減量”、”調適”及與前二者皆有關的三大類分共計超過 300 場次。由於本局業務的性質是屬於”調適”工作較前端的氣象(候)資料提供與應用服務，因此僅專注選擇參與和氣象(候)及相關應用有關且由官方機構主辦的研討議題(所選擇參與的研討議題，請詳見附表 1)，並於必要時採用分工的方式，分別參與同時段的不同研討議題，以儘量擴大接觸氣候變遷調適相關的應用領域。在上述選擇參與的相關會議中，有幾個會議特別重要並具有特殊意義，可顯示目前不論是在聯合國相關的跨政府組織 (Inter-Governmental organization; IGO) 或各國政府的氣象機關對氣候變遷相關議題的高度投入，在此特別提出說明如下：

**(1) UN System Support to Adaptation : Progress and Opportunities for Enhanced Action (聯合國對調適的支援：強化行動的進展與機會)**

本討論會議由世界氣象組織(WMO)秘書長 Michel Jarraud 先生親自主持，聯合國相關單位參與說明。會中強調，氣候變遷顯現於劇烈天氣與極端氣候的發生，如熱浪、乾旱、豪大雨、雷暴等的發生越來越頻繁。更多支撐人類生計與生活的因素或系統受到氣候變遷不利之影響，特別如健康、水資源、農業和食物、以及自然環境等。極端氣候之影響則與居民易受災度與受保護之情形有關。聯合國承諾協助各國因應氣候變遷，目前正投入在支援各國於規劃、設計、與推動有效之方案以因應氣候變遷，其中，調適是主要方向。而氣候變遷調適需要強化減災和防災管理，為此世界氣象組織正推動全球氣候服務框架(GFCS)以引導與協調調適計畫。透由現有的基礎與適度的投資，以達成減少災害、提高食物供給與健康，有效的調適氣候變遷。

**(2) The United Nations system delivering as one on implementation to address climate change (聯合國系統提供一致的支持以處理氣候變遷問題)**

本討論會議由 UNFCCC 執行秘書 Christiana Figueres 小姐做開場介紹，由聯合國環境計畫(UNEP)執行主任 Achim Steiner 先生主持，聯合國相關計畫的負責人多人參與討論，最後由聯合國的秘書長潘基文(Ban ki-moon)親自做總結說明。會議中對聯合國協助氣候變遷調適的相關組織及計畫做了相當程度的說明，並說明已在 9 個需優先投入的領域，包括：調適、技術轉移、森林及農業、財務減損及調適行動、能力養成、氣候知識：科學, 評估, 監測及預警、支援全球, 區域及國家行動、公眾認知提升、氣候變遷的社會面等，建立明確的行動框架(請詳見附表 2)，以配合各地區政府間的互動關係、專業能力、及可用資源，來支援各國氣候變遷調適的相關工作。會中並再次提及要借重世界氣象組織(WMO)所推動的全球氣候服務框架(GFCS)來提供各種調適應用所需的氣候資訊服務。最後聯合國秘書長並一再強調，氣候變遷及國家發展是不能分割的，國家需要發展其氣候恢復力(resilience)，聯合國系統會提供各國完整且一致性的支持以處理氣候變遷問題。

**(3) Country-level assessments of climate change impacts (國家層級的氣候變遷影響評估)**

本討論會議由英國能源及氣候變遷部長及孟加拉環境部長做開場說明，並

由英國氣象局的計畫主持人 **Kristy Lewis** 小姐進行報告與討論。本項跨國評估需求是由英國能源及氣候變遷部對英國氣象局哈德雷研究中心提出，希望運用最新的科學，獲得世界各地代表國家的氣候觀測、推估及影響評估相關資訊，以瞭解目前氣候已有的改變及未來變化的潛在後果。所評估的國家包括：阿根廷、澳洲、孟加拉、巴西、加拿大、中國、埃及、法國、德國、印度、印尼、義大利、日本、肯亞、墨西哥、秘魯、俄國、沙烏地阿拉伯、南非、南韓、西班牙、土耳其、英國、美國共 **24** 個國家。所評估的內容包括：各國天氣及氣候(包含極端事件)的主要特徵、某特定季節溫度改變的發生機率、未來氣候狀態的推估、氣候變遷的潛在衝擊等。所評估的應用領域範圍包括：作物產量、糧食安全、水資源及乾旱、氾濫(因降雨或河流)、熱帶氣旋、海岸地區等，並將對人類健康的影響考慮在內。而對全球各國運用系統化且一致性的方法，也可以較有意義的比較所獲得各地區不同國家的結果。

本局人員除參與上述研討會議外，亦於展示會場收集與本局業務運作有關的各項資料，以進行後續研讀，吸收各國的經驗，以備未來提供相關服務參考。所收集的國家包括：歐盟、英國、德國、美國、中國、日本、韓國等國；所收集的跨政府組織(IGO)及非政府組織(NGO)包括：聯合國相關組織(UNEP、UNDP、UNCCD、UNESCO、UN-REDD、UN-HABITAT、WMO、WHO 等)、國際排放交易組織(IETA)、世界銀行(WB)、國際森林研究中心(CIFOR)、歐洲衛星組織(ESA)、國際環境及發展研究院(IIED)、國際海岸及海洋組織(ICO)、國際能源機構(IEA)、地方政府環境行動國際會(ICLEI)、婦女環境及發展組織(WEDO)、世界糧食計畫(WFP)等；所收集的議題範圍包括：防災、水資源、農業、森林、公共衛生、海岸、海洋、生態保育、風險評估、風險管理、社會影響、兩性議題、宣導教育、弱勢族群等。

本次南非德班 COP17/CMP7 會議原定於 12 月 9 日閉幕，為獲得大多數國家均可接受的具體協議結論，延長至 12 月 11 日才結束，據行政院環境保護署溫減管理室會後發布的資料，大會最終通過 19 項 COP17 決議及 17 項 CMP7 決議，決議文內容繁多，全球不同團體對其決議的正反解讀雖不一，但尚能接受，並不致讓全世界長期投入溫室氣體減量人士 10 餘年的努力功虧一簣，已是不容易的成就，也堪稱是氣候談判重要的里程碑。



## 參、會議重要內容及心得

由於本次參與 COP17/CMP7 會議相關活動，所收集各項研討會議與資料內容眾多，於此僅先由綜觀再到特定領域，分數節說明國際對氣候變遷調適各面向的考量，以及相關領域投入狀況的代表性討論會議內容重點及心得，相關安排：首先說明世界氣象組織和聯合國氣候變化綱要公約間的互動關係；其次說明世界氣象組織和聯合國整體於氣候變遷調適所投入的各項工作與資源；再次說明世界氣象組織近年為支援氣候變遷調適，所大力推動的全球氣候服務框架的概念；接著以 2 節分別說明溫室氣體對大氣與海洋的影響及衝擊；再以 1 節說明氣候變遷對人類社會、性別及健康的影響；最後以 2 節分別說明氣候變遷於南非與喜馬拉雅等特定地區造成的衝擊影響及調適問題。

### 一、世界氣象組織(WMO)與政府間氣候變遷小組(IPCC)、聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)以及全球氣候服務框架(GFCS)間的沿革與互動關係

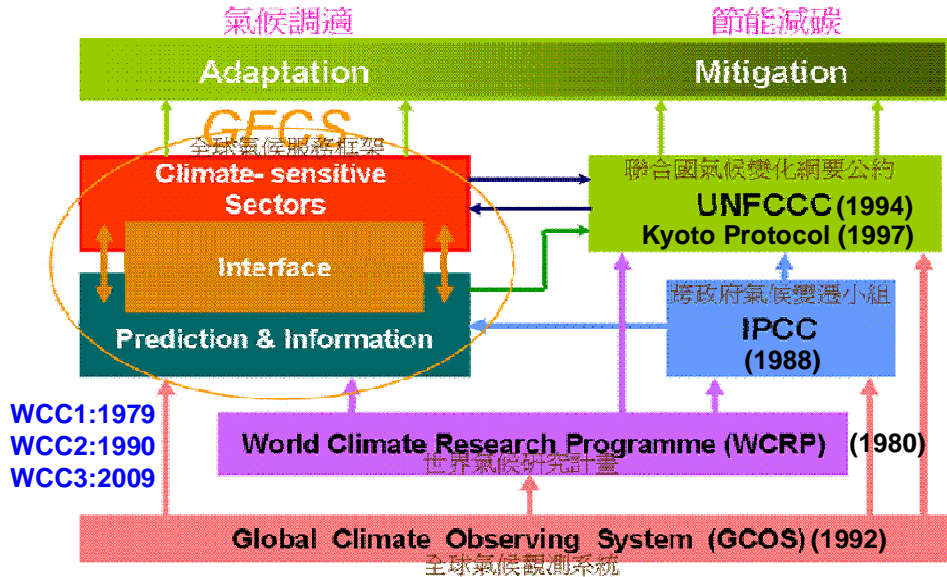
世界氣象組織 (World Meteorological Organization ; WMO) 是聯合國下的一個氣象專門機構，總部設在瑞士日內瓦。它是聯合國推動關於地球大氣、海洋、氣候和由此產生的水資源分佈及其交互行為的核心機構。它源於國際氣象組織 (IMO, 成立於 1873 年)，後於 1951 年正式成為聯合國的專門機構，目前其成員國和地區的會員計有 189 個。由於天氣、氣候和水文圈是沒有國家的界限，全球範圍的國際合作是不可或缺的，世界氣象組織提供一個國際合作的框架與有關資料交流的標準化處理及協助技術移轉、訓練及研究，在特定情況下，天氣、氣候和水有關的災害占所有自然災害的近 90%，世界氣象組織推動的相關計畫提供重要的預警，包括拯救生命財產及減少環境破壞等方面的資訊。

二次世界大戰後人類的經濟行為造成地球環境資源的嚴重破壞，大氣中的二氧化碳濃度持續增高；科學家深切感受到必須加速瞭解人類行為與氣候變化的關係，以及氣候變化對世界經濟與社會的影響。世界氣象組織乃於 1979 年召開了第 1 次世界氣候大會 (WCC1)，大會結論認為國際間必須加強合作發展氣候預測技術，包括要加強氣候研究、加強氣候數值模式的發展、加強觀測資料的收集，與加強

了解人類行為與氣候變異的相互影響。大會的重要影響表現在 1980 年開始了世界氣候研究計畫(World Climate Research Programme ; WCRP)與 1988 年成立了政府間氣候變遷小組(Intergovernmental Panel on Climate Change ; IPCC)。IPCC 在 2007 年獲得了諾貝爾和平獎的榮譽，可見該組織對提升全人類對氣候變遷的認知有卓越的貢獻。隨著時間的演進，全球暖化與二氧化碳濃度持續攀升，世界各國對於氣候變遷現象已逐漸熟悉並感到不安，WMO 於 1990 年召開了第 2 次屆世界氣候大會(WCC2)，焦點集中在氣候的長期變遷問題，IPCC 的工作小組在會前撰寫了第一次氣候變遷評估報告(AR1)的初稿並在大會討論之後定稿。由聯合國 137 個國家共同簽署大會宣言其政治位階提升高至總理級，隨後在 1992 年開始建立全球氣候觀測系統(Global Climate Observing System; GCOS)，聯合國並於 1994 年根據大會宣言完成了氣候變遷綱要公約(UNFCCC)，建立了一個減低各國溫室氣體排放對自然生存環境影響的國際多邊協議架構，並更在 1997 年成功推動京都議定書(Kyoto Protocol)的簽署，對各國的溫室氣體排放施予更強的約束力。

近十年來，季節與年甚至十年尺度的氣候預測技術大幅進步，開啓許多氣象資訊應用新機會。WMO 乃於 2009 年在瑞士日內瓦召開了第 3 次世界氣候大會(WCC3)並以「為決策服務的氣候預測與資訊：以季節與年際尺度為重點同時兼顧十年尺度的氣候預測 (Climate prediction and information for decision-making : focusing on scientific advances in seasonal to interannual timescales, taking into account multi-decadal prediction)」作為大會的中心議題，以加強氣候預測和氣候資訊應用，拉近科學家與決策者的距離，推動相關經濟社會問題的解決方案，提高對氣候變化的調適能力。會後並召開成員國政府間會議組成特別工作組，就如何在現有國際天氣測報服務架構運作概念的基礎上擴充建立完整的全球氣候服務框架(Global Framework for Climate Services)做規劃，並於 2011 年的 WMO 成員國會議審議通過後開始執行。下面以圖示說明世界氣象組織(WMO)與政府間氣候變遷小組(IPCC)、聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)以及全球氣候服務框架(GFCS)間的沿革及互動關係。

聯合國世界氣象組織在2011年舉行的第16次大會通過「全球氣候服務框架」引導全球國家氣象機構建立氣候服務能力，因應氣候變遷，降低災害損失，保障糧食、水資源與衛生安全。



## 二、聯合國協助各國因應氣候變遷調適的重點工作

由於人為的因素，全球氣候正以空前的速率在改變，而此情形將持續，直到我們能達成適當的減量協議。氣候改變之影響和危機是全球性的，分布在各地，而最易受災的社區往往是最沒能力應變的，單一的調適或減災並無法避免氣候變遷的衝擊，而調適與減災兩者可以互補，兩者並行可以有效的減低氣候變遷所帶來的風險。

聯合國承諾協助各國因應氣候變遷，目前已投入推動相關方案。其中，調適是主要方向，相關作為包括：

- (一) 推廣對氣候變遷之認知與縮小知識差距，調適之規劃和推動是需要具備必要之知識，這是科學在此方面非常重要的角色，這需要計畫與當地氣候資料及知識密切配合，WMO 和 UNESCO 正在 UN 系統整合這些氣候知識。氣候變遷調適需要強化減災和防災管理，為此 GFCFS（氣候服務框架）被設計以引導與協調調適計畫。透由現有的基礎與適度的投資，我們可達成可觀的成就以減少災害、提高食物供給與健康，有效的調適氣候變遷，特別是對貧窮與易受災者。
- (二) 協助開發中國家進行規劃與推動對氣候變遷及自然災害之調適與復原能力，

WMO 和 FAO 從 2008 年起於非洲許多區域合作舉辦國際研討會，以建立區域調適框架，WHO 和 UNEP 發展 Public Health Adaption 以保護民眾健康，UNISDR 和 WHO 等於超過 800 個城市 and 區域，推動 Making Cities Resilient 運動以協助他們調適，UNDP 和 WFP 等也推動 Africa Adaptation Programme 以協助各政府採用多面向並行之作法以調適氣候變遷。

(三) 結合人道救濟、減災調適與強化復原能力，許多聯合國機構與計畫正投入透由 Africa Regional Strategy for Disaster Risk Reduction 方案以改善易受災度，特別是對旱災。WFP 也提供全球性的監測預警服務與偶發事件處理規劃，以強化國家緊急應變與整備。

(四) 聯合國以整合的方式推動氣候變遷調適與減災，在 UNDP 的帶領與 UN 常駐協調者 (UN Resident Coordinators) 之推動下，數個 UN 機構與計畫共同與超過 16 個國家合作以協助各國政府發展與改善貧窮，而這些作為並確保方案包含顧及氣候變遷與災害風險議題。

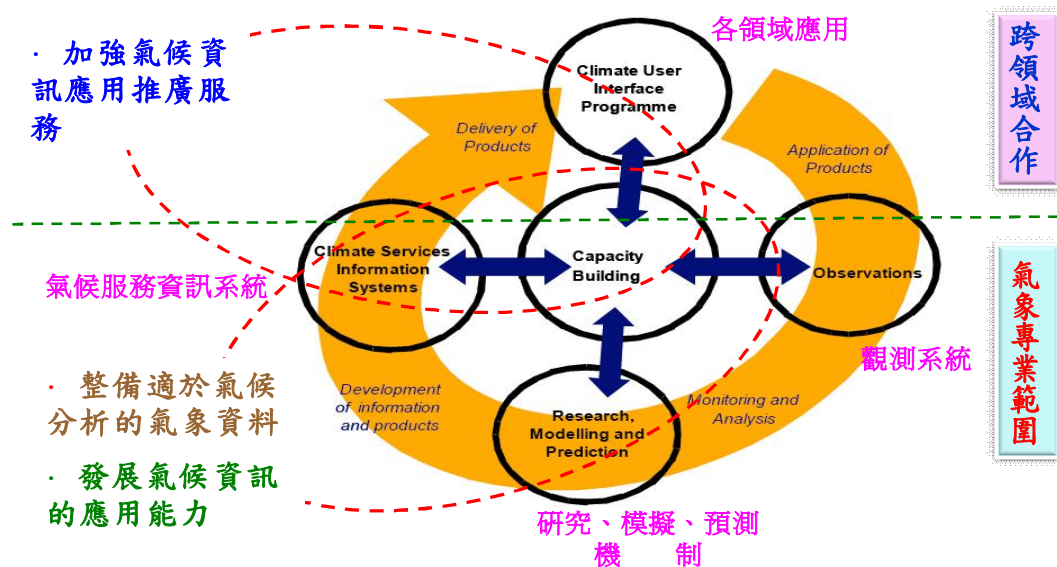
由聯合國獨特的地位，能聚集各方如特殊機構、政府、地方當局與社區、在地之組織、學術界、非政府組織等，一起合作。聯合國系統透由提供專家以協助各國，特別是發展中國家，建立調適計畫與推動，並提供與分享知識，建立夥伴關係與整合資料收集及分析。

### 三、全球氣候服務框架的主要架構與運作概念

GFCS 是 WMO 在其策略規劃目標下所建構之強化全球氣候服務的基本架構，GFCS 分為 4 個要素：(1) 觀測和監測；(2) 研究、模擬和預測；(3) 氣候服務資訊系統；(4) 用戶銜接計畫。其中前兩部分的運作能力已經在過去推動全球各國參與的全球氣候觀測系統 (GCOS) 和世界氣候研究計畫 (WCRP) 逐步建立，將持續予以加強；而第 3 部分的氣候服務資訊系統 (CSIS) 將建立在已有的全球性計畫基礎上，加強協調現有的機構、基礎設備和機制，並凸顯以用戶為導向的活動和輸出的產品，同時將繼續開展以科學和技術為中心的氣候服務資訊產製工作；第 4 部分的用戶銜接計畫，其目的是要填補以科學為基礎的氣候資訊到用戶實際應用資訊間的需求落差，為銜接所發展的各種技術解決方案，將可促進跨機構間的合作及夥伴關係、

學科交叉研究、決策支援工具的發展、氣候風險管理的實踐、開發新知識領域等等跨界創新的思維，而其成果將落實在氣候服務資訊系統的產出與服務上。下圖說明 GFCS 的 4 個要素間的互動以及與相關技術能力發展的關係。

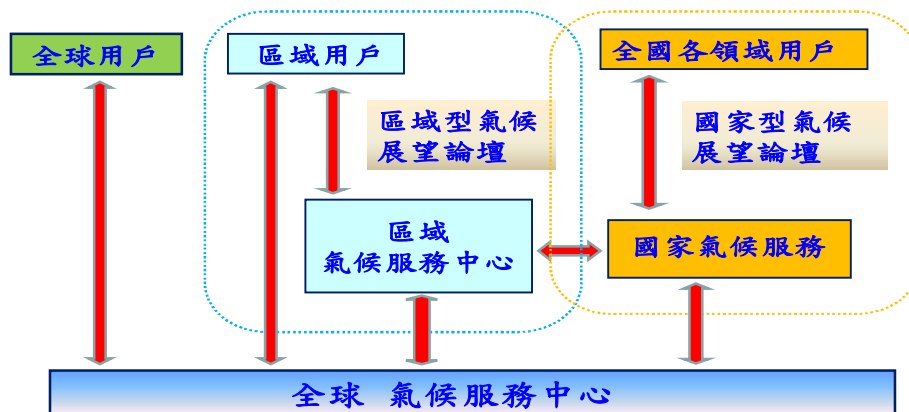
## 聯合國世界氣象組織-全球氣候服務框架要素



WMO 希望擴展國際現行天氣測報服務中心的運作概念到氣候服務上，以落實 GFCS 的運作，因此認為一個可靠的全球作業性長期預報系統應該包括 3 種類型的中心：全球資訊生產中心(Global Producing Center, 簡稱 GPC)、「區域氣候中心」(Regional Climate Center, 簡稱 RCC)和國家氣象中心(National Meteorological Center, 簡稱 NMC)。目前 WMO 認可的 GPC 數量有 12 個，都是有能力定期產出季節與年際預測產品(包括：monthly and 3-month mean anomalies of geopotential height at 500hPa, mean sea level pressure, temperature at 850hPa and surface, SST, precipitation、Consistency map、SST plume、Multi-Model Ensemble、Probabilistic ME forecasts 等)並將結果上傳全球通訊系統(GTS)或公開在網站上的作業單位；RCC 則是 WMO 指派幫助加強區域氣候服務的特定單位，RCC 必須有能力根據 GPC 的氣候產品發展高品質並具區域特色的產品。日本氣象廳在 2002 年設立的東京氣候中心(Tokyo Climate Center)，中國氣象局在 2003 年設立的北京氣候中心(Beijing Climate Center)，都在 2009 年正式成為 WMO 的 RCC，擔負幫助區域國家減輕氣候變異帶來的氣象災害的責任，並辦理訓練與主辦各種研討和研習的活動，促進氣候科學的發展與加強知識運用；NMC 是指各國的氣象業務單位，

接收全球中心或區域中心提供的氣候測報服務資訊或協助，來滿足其國內的各項氣候服務需求。下圖即說明此 3 種不同層級中心間的相互運作機制和與各層級使用者間的關係。

### 國際 氣候資訊應用服務機構 的 互動與回饋



在以上 3 種層級的中心之外，WMO 另設有長期預報標竿中心(Lead-Center for Long-Range Forecasts Multi-Model Ensemble, 簡稱 LC-LRFME)，負責整合多個 GPC 的預測產品製作多模式系集預報結果(Multi-Model Ensemble)。韓國氣象廳(KMA)與美國環境預測中心(NCEP)即於 2009 年起進行合作，聯合成爲 WMO 的 LC-LRFME。這些 WMO 官方區域組織負責的業務與世界各國的氣象業務單位都有密切的關係，尤其是在 GFCS 通過之後，WMO 必定在聯合區域力量上發揮更大的作用，值得高度注意。

#### 四、英國氣象局所做的全球各國氣候變遷影響評估

英國氣象局(UK Met Office ; UKMO)哈德雷中心(Hadley Centre)於接獲英國能源及氣候變遷部(Department of Energy and Climate Change ; DECC)所提出的需求後隨即開始著手進行相關工作，一方面瞭解天氣及氣候對各國的實質意義，另一方面透過比對自然與人爲驅動力所造成氣候模式推估的差異，來估計氣候的未來趨勢與極端狀態及氣候變遷對於季節溫度的影響，並嘗試回答由於人類溫室氣體排放所造成極端氣候狀態的影響程度。此項評估氣候變遷對全球影響的研究運用了自 IPCC 提出第 4 版氣候變遷評估報告(AR4)以來所發表的科學文獻及最新

的氣候研究成果，而對全球各國運用系統化且一致性的方法，也可以較有意義的比較所獲得各地區的不同國家之結果。

本研究針對分布全球的 24 個國家所獲致的主要結論包括：(1) 由觀測所得的溫度資料不論是在地面、海面或對流層內，在近數十年均顯示快速增溫的現象；(2) 海平面高度及比濕在近數十年也顯示快速增高的現象；(3) 全球一致顯示有暖夜(日)增加冷夜(日)減少的現象；(4) 人為影響增強極端降水的現象，在全球各地有相當大地區性的差異；(5) 在全球暖化下仍有冷冬出現但發生頻率略減；(6) 由各個氣候模式推估出來的結果有相當大的差異；(7) 有相當多的國家發生氾濫風險的百分比會增加；(8) 各國水資源的壓力有極端化的傾向；(9) 大部分國家的耕作面積都有減少但有少部分的國家有增加；(10) 相當多國家均有海岸溢淹的問題，但以孟加拉、中國及印度最為嚴重；(11) 全世界各國確定會受到氣候變遷的影響；(12) 有少部分的國家會由影響受益；(13) 在許多案例中僅少溫室氣體排放將減低所受的影響。附表 3 摘錄了英國氣象局所做的全球各國氣候變遷影響評估的主要結果。

## 五、二氧化碳排放所引起的海洋問題

海洋佔地表 71%、有 96%物種與 80%生物生活其中、含 80%礦物資源、大氣中一半的氧氣適由海洋提供，海洋並提供熱帶發展中國家人民 60%所需蛋白質。海洋對人類對地球之影響是非常重要。在全球變遷之情況下，海洋將逐漸受破壞，主要受三方面之衝擊：海水暖化、酸化與少氧，這種改變將造成海洋物理、化學和生態很大規模的變化，其影響科學家才開始探討。由於人類活動將影響這寶貴的海洋資源，因此非常迫切需要讓國際間各當權者，了解海洋在整體自然資源與環境所扮演角色和影響、以及二氧化碳含量增加對海洋及社會之影響。

有關海洋暖化，由於溫室氣體，大氣暖化海水面亦暖化，海水對熱能有很大之儲存能力，近幾十年地球暖化有約 90%能量儲存於海洋，使近 100 年海水面溫度上升約 0.7 攝氏度，預期在本世紀末海水面溫度上升將達 3 攝氏度。溫度上升改變海氣間氣體之交換，氣體在深水之傳送與儲存。上層溫度上升亦使上下層海水

之對流與混合受限，使深層之滋養物不易達到上層，而使漁獲減少，危及賴以為生之漁民，這種現象以熱帶地區更明顯。海洋暖化對海洋生物之生理機能亦有直接影響，因此改變物種之分布，包含一些物種其有重要的商業影響，如海洋增溫很顯然造成北大西洋鱈魚減產。

有關海洋酸化，海洋能吸收二氧化碳，過去 20 年海洋已經移除 30% 人為所增加的二氧化碳，若非海洋吸收二氧化碳，二氧化碳之濃度將超過 450ppm。然而海水二氧化碳增加，在經化學反應後，會迅速的提高海洋的酸度，由工業革命以來上層海洋已酸化 30%，酸化的速度是過去 6 千萬年來未曾有。海洋酸化後不只對海洋生物中碳酸鈣骨架和貝類生物，如牡蠣、珊瑚和一些浮游生物，造成問題，也對其他之生物、生態系統和作用造成衝擊，並對社會可能造成嚴重影響。

有關少氧方面，高水溫減少氧氣融於水，暖化促進層化，減少氧傳輸到較深海，海洋酸化以及滋養物由溪水或河流流入，也造成少氧。魚類、海中哺乳類與海中許多其他生物依賴氧才能正常存活，少氧使這些生物遭受嚴重的考驗，另一方面，能忍受少氧、不需大量氧氣之物種，如微生物、細菌在此環境將更為繁茂，因此將改變平衡。另外，海洋少氧之結果也可能透由如甲烷、氮氧化物回饋機制增加溫室氣體含量。現今海洋模式推估，至下世紀海洋中之氧氣將減少 1~7%，但在量值、分布、以及其影響仍有很大不確定性。

由於二氧化碳及其它溫室氣體增加，未來許多地區海洋將面臨前述一項以上之問題，這些地區，特別是低緯度赤道區，不止海溫暖化、也將層化、酸化、少氧，使海洋生物遭遇生存的挑戰，舉例而言，海洋酸化使物種對海洋增溫更敏感，二氧化碳增加使得氧含量減少，直接影響海洋生物呼吸，這些因素同時發生將危及生物地球化學循環、生態系統、以及商品與服務，因此危及依賴海洋生態系統提供食物與工業的人類，而這些受影響地區往往是目前海洋生產率較高地區，這些漁業也是支撐此區發展中國家人民生計與其發展非常重要之元素。

## 六、氣候變遷對社會、性別與健康的影響



世界衛生組織(World Health Organization; WHO)研究調查發現由人類經濟活動，造成地球氣候快速改變，影響潔淨的空氣與飲水、食物供給與合適的居所，以致對人類健康有顯著的影響。而就全球而言，自然災害如乾旱、洪水與風暴造成罹難者中女性較男性多，同時易於造成女性於年幼時罹難。這種現象又與災害本身與社會狀況有關，在更大型與劇烈災害、與在女性社會地位較低的地區，災害罹難者性別之差異性更顯著。造成這種差異原因包括: 女性不敢擅自離開、不會游泳、穿著不便、衣少或曝露時不敢露面、可能遭性侵以致不敢住避難所等。其他氣候影響健康因素如營養不良、瘧疾也同樣顯示有性別差異。

健康風險之性別差異可發生在天氣災害，研究顯示這是生理、行為與社會結構的綜合影響。如許多研究顯示女性在熱浪威脅時，在絕對數量與相對數量上，死亡率都較男性之風險為高。另有研究顯示，單身男性較單身女性有較高之風險，隔離或少參與社交，特別是年長之男性，可以是一風險因素。

健康風險之性別差異，也發現存在於對非直接與較長期間之氣候相關災害。如發展中國家發生乾旱，對健康之危害主要經由飲用、烹煮與衛浴用水之減少與糧食之缺乏或不穩定，此時婦女與女孩更明顯遭受營養不良，與需負擔更多勞務到更遠處去取得用水。另一方面，研究也顯示，不論是已發展國家或發展中國家，在發生乾旱時，男性農夫之自殺率升高。

在氣候變遷減災作為中，男性與女性在他們的角色、行為與態度存有不同，調查發現，男性消耗更多能源，特別是在私人交通運輸上，而女性則在居家消費上負更多責任，如決定食物、飲水與家用能源，另外在引用新技術以減少溫室氣體排放上，也存在性別差異。如改善道路、暢通交通或發展更新之交通工具可以減少能源消耗與污染排放，而其主要使用者為男性，另外研究也發現，在一些落後貧窮地區，烹煮燃燒木材等，由於通風不良造成黑煙，除造成局部或區域氣候暖化外，也影響健康，每年造成 2 百萬人死亡，這些受難者主要以居家之婦女與幼兒為多。這些角色、行為與態度存有不同之發現有助政府採取更明確、更具體、更有效的政策已達到健康與環保友善之環境。

由個案研究顯示，加入性別之分析能增進各措施之效能，而婦女在整體減災中扮演非常重要之角色，其一般是透由非正式的參與災害管理，是社會型態改變的代理人，現今許多災害應變計畫、早期預警系統之推動，都強調考慮婦女因素是非常重要的項目。

## 七、氣候變遷對南非兒童衝擊之探討

由南非婦女、兒童與身障部與環境部兩單位之報告顯示，南非的氣候在過去(1970-1990 間)平均溫度升高、降雨稍微減少，但在地區分佈與季節上有不同，特別是降與型態上也有不同。如其西南部冬季降雨區，有多雨現象，而東北部夏季降雨區之降雨則有減少趨勢。在氣溫方面，南非的高溫有增高趨勢，南非酷熱天有增加趨勢。於氣候的推估方面，預期將增溫，其中南非在內陸之增溫將較沿海區明顯，在降雨方面，預期南非中部和東部降雨將增加，而西部將明顯減少。更重要的是在降雨變異度與雨勢有明顯改變，這結果將造成洪災與乾旱，這些改變預期會涉及水、環境衛生、健康、農業、居住環境、交通和工業等面向。

南非兒童遭受貧窮、不平等與氣候變遷災害，特別是在鄉下的兒童，因為他們不易取得妥適的衛生、水、居所、食物、教育和健康照護。城市中的兒童也面臨相似發展上的壓力，因為城市裡人口已經過多，規劃不善，並沒有適宜的公共建設。這些使得在氣候變遷中兒童特別易受害，其中黑膚色兒童又比其他種族兒童不利。

因氣候改變在各地區不同，因此兒童所受到的主要衝擊在南非各省也不同，如瘧疾在高溫多雨地區將升高疫情，同樣的透由水、空氣、或細菌傳播的疾病，如腹瀉、霍亂、血吸蟲等預期將在多雨區增加，特別是在衛生環境不佳的地區。對降雨減少區域，將出現土地愈來愈貧瘠，耕地侵蝕，農作物產量減少等問題。在此情形下，年幼兒童將更易受害，可能面臨沒有足夠乾淨之飲水與食物不足、營養失調等問題，另當一家庭面臨較大壓力、失去生計或需遷徙時，兒童受忽略甚而受虐待的機會增加。另外，因為兒童，特別是女孩，常須負責取水，因為乾旱，需要走更遠的路、花更多時間去取水，因此做功課與休閒之時間變少，而這

兩者對兒童智力與社會群體關係發展都是很重要的活動。高溫對年幼的兒童有很大危險性，特別是容易中暑，因此溫度高值得注意，特別是內地省份與在缺乏空調之城市。兒童也會因家庭內部負面變化而有不利之影響，如氣候變化使基本服務減少、疾病、遷徙或疏散、或居所毀壞等使兒童心裡鬱卒、憂傷。

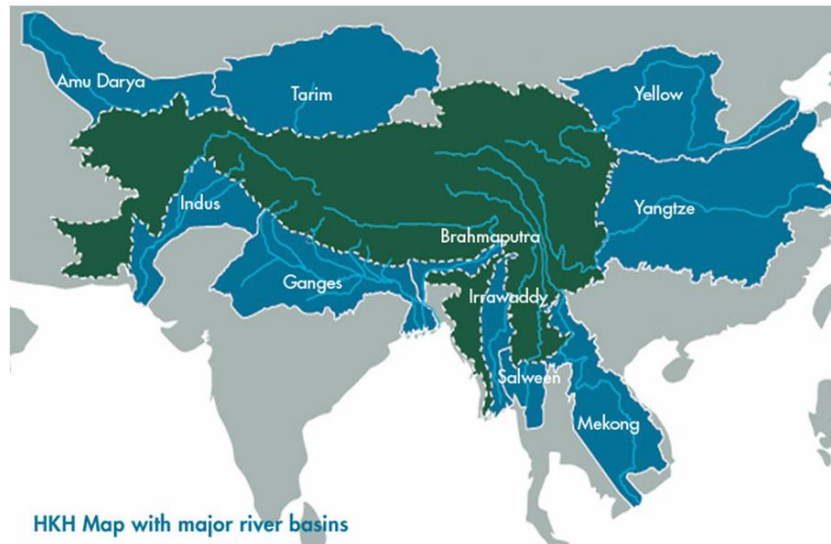
兒童所受到的氣候變遷第二類衝擊，是由因應或調適的措施而引起，包括改變生活方式或習慣，增加或改變工作以維持生計，這些因應或調適需要一段相當長的時間，對兒童之發展和福祉有很重要與深刻的影響。在調適不足的地區，將面臨收入減少、食物不足、或以較無營養食物取代。在消費能力降低下，健康照護和上學相關經費將減少，使兒童學習能力降低，甚至失學，年紀較長的兒童此時也可能需要受雇以分擔家計，這類工作有些將導致兒童受剝削或受傷害。調適結果也可能使工作量增加或改變工作場所，父母由於需要花更多時間以維持生計，因此將減少其照護兒童的時間與精力，有些工作甚至需要由兒童分擔，特別是由女孩，因此減少他們到校學習。不過這有時對兒童也有利，如他們可從工作學習到新技術，以及有收入可以補貼原來不足的支出、進行原來不能做的，如改善居家環境或衛生。氣候變遷若需要以改變原來的生活方式來做調適時，常造成很大的衝擊。例如成人需要離開居地、放棄農耕，這在尋求工作機會不易的環境下，對他們將是可觀的挑戰。職業的改變可能有助於經濟環境改善，但缺少對兒童之照護也可能造成兒童的苦惱，依程度之不同，兒童可能陷於被疏忽或有實際危險。

氣候變遷已發生，對兒童之影響將更甚於對成年人，各級政府、各部門需要對此有認知、需要採取實際行動，透過規劃、設計、採取必要之手段來減少兒童受到負面的衝擊。

## 八、泛喜馬拉雅地區(Hindu Kush-Himalayan Region)之調適

泛喜馬拉雅山區(Hindu Kush-Himalayan Region)包含阿富汗、孟加拉、不丹、中國、印度、緬甸、尼泊爾、和巴基斯坦 8 國屬地，其分布(參閱下圖)和相關下游河流流域。此區域是極區以外冰最多地區，是全球生態上最敏感與脆弱地區，

受氣候變遷的影響將首當其衝、十分顯著、並帶來很大衝擊。由於這地區的生態系統提供最多(超過其它任何一個地區)人民的生計，此地之冰雪形成 10 條主要之河流，提供水源以滿足此區與緊鄰超過 2 億人口，以及下游超過 10 億人之需，是亞洲水源地，提供世上五分之一人類用水。



山岳整體發展國際中心(The International Centre for Integrated Mountain Development ; ICIMD)設於尼泊爾，於 2011 年 11 月發表對 HKH 地區氣候變遷相關資料，這些資料係經此區與國際間超過 80 位知名學者，對 360 多項文獻資料之蒐集。主要的發現包括：

- (1) 氣象與水文方面，即使歷史資料和取樣點稀少，特別是在高山上，研究發現過去幾十年有輕微(mild)的暖化現象。
- (2) 冰河方面，在超過 5 萬 4 千條冰河中，僅有幾十條有近距離的觀測與紀錄，其中有些減少有些擴大，整體上減少者佔稍多。
- (3) 流入河流的水量方面，少數幾個研究在進行，而預報模式之結果顯示，對溶水注入河川量之改變趨勢並無一致之結論。
- (4) 物種多樣性方面，氣候與可用水改變，預期將對此區異常豐富之物種造成影響，但因為對物種之監測與對各物種之數量缺乏充足之資料，現今尚不能推斷氣候變遷對此區物種多樣性之影響。
- (5) 空氣污染方面，在此高山區，已被觀測到空氣中含有黑碳氣溶膠，但其是否對環流和降水型態以及冰雪溶化速度產生影響則仍未知。
- (6) 對生態與人類健康方面，氣候變遷預期將影響水供應、疾病擴散、與增加自然災害發生機率，由模式之預測顯示，氣候變遷對此區人與生態系統有好與壞兩

方面之影響，即使從當地人所述資料不多且有些互相矛盾，但有些地區顯示冬季之氣溫變暖且有古怪的天氣型態發生。

由挪威政府資助的喜馬拉雅氣候變遷調適計畫(Himalayan Climate Change Adaptation Programme ; HICAP)是這次有關 HKH 地區調適研討的主軸，此計畫透過跨國合作於 HKH 地區特別選定雅魯藏布江上游與中游、恆河與印度河流域等 4 區進行氣候變遷衝擊相關知識之蒐集與應用，並期望計畫結果能實際有助於當地政策之制訂應用。HICAP 主要在思考氣候與水資源改變下之解決方案、調查生態系統和糧食安全性、蒐集與分析調查資料、進行宏觀經濟與社會經濟等模擬等。研究涉及方法與理論之創新、人類誌和性別等知識，婦女與性別也是討論之主題。研究目的主要是想瞭解：

- (1) 在高山地區對氣候變遷調適與在其它地區之差異。
- (2) 高山地區民眾需要甚麼樣的氣候變遷相關知識，如何更有效的提供這些知識給他們，以協助他們調適。
- (3) 氣候變遷影響這地區婦女的情形是否與其它地區不同，要如何做以確保婦女能參與知識的產出與應用這些知識。
- (4) 調適之研究如何能與實際應用契合。

並期望透過對氣候變遷情境做降尺度(downscaling)和客製化(Customizing)之處理，以開發這些地區水需求與供應的情境，減少不確定性。同時透由調查、監測與交流，促進瞭解與強化能力。另也考慮可能之弱點、機會和可能之調適方案，提供可行之策略和計畫供決策者採行，同時也特別注意加強婦女與在地社區團體之角色。

在報告中他們認為婦女在氣候變遷中較男性面臨更多社會、經濟和政治障礙，阻礙了她們因應的能力，因此她們更易遭受氣候變遷的不利影響，而由於婦女在家庭與社區之扮演非常重要角色，她們實際管理、分配家庭與自然資源，因此需要她們一起參與氣候變遷調適。

## 肆、建議事項

地球的運行本有其自然的氣候變異規律，但人類的活動改變了大氣的化學成分及地表特性加劇了氣候的變化，進而對人類的生存環境造成更大的影響。本世紀初至今是自有現代觀測儀器紀錄以來最溫暖的十年，也是水災與旱災都很頻繁的十年。世界氣象組織為支援各國進行氣候變遷調適，於 2009 年第 3 次世界氣候大會提出全球氣候服務框架，強調唯有進行國際合作，加強各國的氣候服務能力，提升全體的氣候適應力，才能充分因應極端氣候事件，達到雖然極端但不意外，減輕災損增進人類福祉的目標。本次是中央氣象局(簡稱本局)第 1 次參與 UNFCCC 的 COP17/CMP7 會議相關活動，接觸到眾多的國家機關、民間組織與相關人員，瞭解國際在氣候變遷因應工作的投入及在相關領域的多項作為，特別是世界氣象組織與先進國家的氣象機構，在支援國家氣候變遷調適工作上提供的服務與實質做法，對思考本局氣候業務的定位及未來發展方向有相當助益，在此謹對本局未來氣候業務推展的工作方向提出數項綜合建議如下：

### 一、持續進行氣候業務研發與加強國際的交流合作：

由於自然氣候系統的運行及影響不分國界，國際進行資料交換及研發合作是加強國家氣候科學研發及測報作業能力的必要工作。我國非 WMO 的會員，接收國際氣象作業資訊的管道受到相當限制，但過去仍儘量把握國際參與和交流合作的機會，以開拓氣候業務的空間。本局自民國 84 年起即參加美國國際氣候研究院(IRI，後更名為國際氣候與社會研究院 IRICS)成為創始會員；自民國 90 年起即參加亞太氣候網絡(APCN，後於民國 94 年底正式成立為亞太氣候中心 APCC)的相關氣候科學技術交流活動；復於民國 91 年及 99 年有幸獲得「氣候變異與劇烈天氣監測預報系統發展計畫」及「災害性天氣監測與預報作業建置計畫」前後 2 期公共建設計畫的支持，得以開始較有系統的建立本局短期氣候測報(預測未來 6 個月以內)的研發及作業能力，並持續與 IRICS 及 APCC 進行資料交換及技術互動；今(民 101)年也正式與美國國家氣象局(NOAA/NWS)的氣候預測中心(CPC)議訂資料交換與技術合作協議，強化本局的短期氣候測報作業技術。為能將本局的氣候業務逐步推展到氣候變遷研究(推估未來一年、十

年至百年)及相關調適服務的領域，本局在有限的資源下，除持續與國內學研界進行合作外，若有機會能與國外有經驗的氣象作業與研發單位合作，當可加速相關能力發展工作的進行。本次會議中英國氣象局哈德雷研究中心所進行的氣候變遷觀測、推估與衝擊評估相關研究及工作經驗，恰可供本局借鏡，未來可尋求與其建立人員互訪與交流合作的可能性。

## 二、參考 GFCS 建構本局氣候服務作業機制：

全球氣候服務框架(GFCS)是世界氣象組織近年為提升國家氣象機構(NMS或NHMS)在支援各國氣候應用及氣候變遷調適所需服務能力而大力推展的國際氣象作業與服務架構，該架構已在去(2011)年於世界氣象組織大會提出其5年願景及10年展望，訂出農業、災害風險、水、健康等4個優先服務領域，並成立GFCS辦公室預計於今(2012)年8月提出建置計畫。由於GFCS推動的概念是在現有全球天氣測報作業架構的基礎上，發展各國氣候服務的能力，並逐步增加氣候測報資訊及應用服務的內涵，以將現有國際氣象資訊交流機制作最有效的擴充運用，雖然本局已建立初步短期氣候測報的作業能力，然因無法參與WMO相關機制，在過去僅能透過參與APCC來提供本局月季預報的模式產品，在APEC會員體間交流。然而GFCS以氣候整體能力建構為核心，將觀測、研發、服務、應用加以串接整合，並強調跨國界及跨領域合作的多項策略方向及進程規劃，仍相當值得作為本局發展氣候測報作業服務的參考，此外熟悉GFCS架構的運作，也可增加本局與其他國家的氣候作業中心交流合作的機會。

## 三、進行氣候常識科普宣導與跨機關應用合作：

在聯合國協助各國因應氣候變遷調適的重點工作方向上，第一項即為推廣對氣候變遷之認知與縮小知識差距。基本上全球暖化與氣候變遷是一個仍在發展中與待釐清的科學議題，然由於其影響與因應會對國家及社會造成相當程度的衝擊，因此也成為民生及政治極為關心的議題，現有媒體內充斥著各樣的報導，有的過於簡化以致容易引起誤解，有的斷章取義擴大詮釋更產生民眾錯誤的認知。本局為我國氣象業務的主管機關，有義務對氣候變遷議題內與氣象有關部份做正確的引導，協助民眾認知。此外，在各專業領域的調適應用服務上，行政院經建會「推動我國氣候變遷調適政策綱領及行動計畫」將我國重要的調

適領域及課題區分為：災害防救、維生基礎建設、土地使用規劃及管理、海岸土地保護、水資源管理、能源與產業經濟、農業與生物多樣性、健康維護等 8 個領域，每個領域各有其專業主管機關負責召集相關單位參與調適工作，其共同需求即為氣候的監測與推估服務資訊。由本報告前面的說明中也可見到，各領域的調適應用各有其專業考量，確實需要客製化的氣象服務，才能落實提供各領域所需的獨特氣候服務資訊，這也是 **WMO** 推動 **GFCS** 的用戶銜接計畫時不斷強調跨機關合作的夥伴關係及跨界創新的思維，並考慮跨界應用磨合期較長，而規劃 5 年內僅先針對 4 個優先領域落實氣候服務的原因。本局為支援我國氣象風險管理與氣候變遷調適應用，已向國科會提出「氣候變遷資訊推廣與應用服務能力發展計畫」中程科技計畫(尙待核定)，規劃於明(民 102)年開始執行，本次與會先進各國的實務經驗，可做為本局未來執行此計畫的參考。

#### 四、延伸氣象技術服務擴展國際空間：

要增加國際活動的參與或尋求和他國進行技術交流合作，靠的還是自身氣象科學技術或作業能力的展現，能和對方說同類語言並讓對方覺得有深入互動的興趣，才能開展出足夠的交流對話或合作空間，在本次的 **COP17** 會議中也得到印證。本局過去不論是在短期的災害性天氣測報(特別是颱風及豪雨)或短期氣候預報上經過多年的投資與努力，都有相當成果，在國際上也有一定的知名度，這是讓本局在國際場合能持續對話，或洽談技術交流合作時能順利達成的核心力量。我國離開聯合國系統數十年，難免使得本局對國際事務有所隔閡並較為生疏，近年透過亞太經合會(**APEC**)的亞太氣候中心(**APCC**)及亞太颱風與社會研究中心(**ACTS**)平台，增加與亞太各國接觸的機會，並以本局的氣象作業產品或作業技術，加強雙邊互動或合作的機會，過去本局持續協助他國建置探空及地面測站，並給予氣象雷達技術以及颱風測報作業訓練，即為本局有能力進行氣象技術輸出的實例；去年，本局的氣候監測產品及颱風模式產品，受到美國 **CPC** 及 **JTWC** 的注意並提出希望納入其作業參考，是本局作業技術水準達一定程度足以與先進國家互動技術交流的另一實例。未來本局可以思考運用本局的氣象作業實力，來與有興趣的國家互動，持續擴展我國氣象的國際空間。



附表 1、本局人員所參與研討的議題

Schedule d	Time /room	Organizer	Title / theme / speakers
Monday, 5-Dec-11	11:30—13:00 Indwe River	<b>Global Biodiversity Information Facility (GBIF)</b> Mr. Tim Hirsch <a href="mailto:thirsch@gbif.org">thirsch@gbif.org</a> <b>+45 35 321476</b> <b>International Union of Forest Research Organizations (IUFRO)</b> Ms. Renate Prüller <a href="mailto:prueller@iufro.org">prueller@iufro.org</a> <b>+43 1 877015117</b>	<b>Assessment of biodiversity, forest management, REDD+ links; the need for common data standards</b> The new scientific assessment of the relationship between biodiversity, forests and REDD+, under the framework of Global Forest Expert Panels (GFEP); and the importance of freely-accessible biodiversity data, published to globally-agreed standards, to support biodiversity monitoring within REDD+. <b>Speakers:</b> Dr Christoph Wildburger, IUFRO Coordinator, Global Forest Expert Panels Dr John Parrotta, US Forest Service , Dr Nicholas King, Executive Secretary, Global Biodiversity Information Facility
Monday, 5-Dec-11	11:30—13:00 Apies River	<b>International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC)</b> Ms. Katuscia Fara <a href="mailto:katuscia.fara@ifrc.org">katuscia.fara@ifrc.org</a> <b>+41 22 7304344</b>	<b>Public awareness &amp; education on DRR &amp; climate change(IFRC ISDR Children in a Changing Climate ACDS)</b> The implementation of public awareness and education activities to increase local resilience and support adaptation will be crucial in the coming years (Art. 6, UNFCCC). Lessons learnt, role of youth, scaling up and ensuring quality at scale will amongst the issues discussed by the organizations. <b>Speakers:</b> IFRC African Centre for Disaster Studies-NWU Children in a changing climate (UNICEF, Plan International, Save the Children and World Vision)
Monday, 5-Dec-11	13:15—14:45 Levubu River	<b>Secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)</b> Mr. Festus Luboyera <a href="mailto:fluboyera@unfccc.int">fluboyera@unfccc.int</a> <b>+49 172 5409859</b>	<b>UN System Support to Adaptation: Progress and Opportunities for Enhanced Action</b> Systems and sectors essential for human livelihood, such as water resources, agriculture and food security, will be adversely affected by climate change. The event will highlight what the UN system is doing to support countries to adapt to climate change and ways to enhance this response.
Monday, 5-Dec-11	15:30—17:30 EU Pavilion Room Brussels	<b>United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland</b> Ms. Alison Conboy <a href="mailto:alison.conboy@decc.gsi.gov.uk">alison.conboy@decc.gsi.gov.uk</a> <b>+0 44 3000685564</b>	<b>Country-level assessments of climate change impacts</b> The event will present a major new assessment, carried out by the UK Met Office Hadley Centre in collaboration with global scientists, to summarise the observed and projected impacts of climate change in individual countries. The project has captured this new science work in an engaging format. <b>Speakers:</b> *Senior impacts experts from Met Office and global research institutions
Monday, 5-Dec-11	18:30—20:00 Levubu River	<b>China</b> Mr. Ji Chen <a href="mailto:chenji@ccchina.gov.cn">chenji@ccchina.gov.cn</a> <b>+8 10 68501567</b>	<b>China's Policies and Actions for Addressing Climate Change</b> In this side event, the head of the Chinese delegation, vice chairman of NDRC of China, Minister Xie Zhenhua, will introduce China's objectives, policies, measures and actions addressing climate change during the 12th Five-Year-Plan period. <b>Speakers:</b> Mr. Su Wei, National Focal Point and Chief Negotiator for China Delegation
Monday, 5-Dec-11	18:30—20:00 Apies River	<b>Secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)</b> Ms. Alla Metelitsa	<b>Demonstration of the Capacity-building Portal</b> The prototype version of the Capacity-building Portal aims to collect, process, compile and disseminate information on activities submitted by UN organizations for the purpose of the annual synthesis reports on the implementation of the framework for capacity-building in developing countries.

		<a href="mailto:ametelitsa@unfccc.int">ametelitsa@unfccc.int</a> <b>+49 228 8151622</b>	
Tuesday, 6-Dec-11	11:30— 13:00 Levubu River	<b>Global Forest Coalition (GFC)</b> Ms. Simone Lovera-Bilderbeek <a href="mailto:simone.lovera@globalforestcoalition.org">simone.lovera@globalforestcoalition.org</a> <b>+595 21 663654</b>	<b>Ready for What? REDD Fairy Tales, Real Forest Conservation and a Muddled Moose</b> The event will feature the presentation of a report on appropriate incentives for real forest conservation and restoration by Indigenous peoples and local communities. It will also feature the handing over of the Muddled Moose Award for the most preposterous REDD fairy tale. <b>Speakers:</b> TBC but include Jennifer Koinante and Nigel Crawhall of Indigenous peoples of Africa Coordinating Committee.
Tuesday, 6-Dec-11	11:30— 13:00 Blyde River	<b>Center for International Climate and Environmental Research (CICERO)</b> Mr. Petter Haugneland <a href="mailto:petter.haugneland@cicero.uio.no">petter.haugneland@cicero.uio.no</a> <b>+47 47 4798234699</b>	<b>Adaptation in the Himalayan Region: Lessons from an integrated, policy-oriented research project</b> Adaptation calls for integrated, north-south collaborative and policy-oriented research. This event presents the unique collaboration between regional and international partners in the HICAP project: encompassing the Himalayan region and addressing a variety of adaptive challenges and opportunities <b>Speakers:</b> Ekabya Sharma (ICIMOD), Pål Prestrud (CICERO), Neera Shrestha Pradhan (ICIMOD), Christian Gender and vulnerability specialists (ICIMOD), Asuncion St.Clair (CICERO)
Tuesday, 6-Dec-11	13:15— 14:45 Apies Rive	<b>Sweden</b> Ms. Charlotte Nording Gabrielsson <a href="mailto:charlotte.nording@environment.ministry.se">charlotte.nording@environment.ministry.se</a> <b>+46 8 4052973</b>	<b>Arctic – A Messenger for Global Change</b> Sweden, as Chairman of the Arctic Council, presents together with AMAP, the latest changes and trends observed in the Arctic regarding Short-Lived Climate Forcers, melting of Snow, Water, Ice and Permafrost, and Mercury Pollution. The Side event will present options for actions and call for action!
Tuesday, 6-Dec-11	13:15— 14:45 Amanzi mtoti River	<b>South Africa</b> Ms. Judith Combrink <a href="mailto:jcombrink@environment.gov.za">jcombrink@environment.gov.za</a> <b>+27 12 3103452</b>	<b>Supporting global, regional and national action</b> Building meaningful partnerships towards the development and implementation of Measuring, Reporting and Verification (MRV) methodologies and systems. This event will focus on sharing international MRV best practices wrt the methodology, design, development, implementation and maintenance of MRV syst <b>Speakers:</b> Ms Rejoice mabudaphasi, Deputy Minister, Department of Environmental Affairs, South Afroca, Ms Jennifer Morgan (WRI), ms Barbara Black (WBCSD), Jane Ellis (OECD)
Wednesd ay, 7-Dec-11	11:30— 13:00 Hex River	<b>Inter-American Institute for Global Change Research (IAI)</b> Ms. Ione Anderson <a href="mailto:ianderson@dir.iai.int">ianderson@dir.iai.int</a> <b>+55 12 32086869</b>	<b>Blue carbon research: biological, physical, chemical processes in oceanic carbon sinks and sources</b> Based on IAI research in the South Atlantic, we will discuss how ocean circulation affects blue carbon: the links between biological carbon sequestration, chemical absorption, physical transport and possible re-release to the atmosphere; and what this implies for carbon management options. <b>Speakers:</b> Dr. Alberto Piola (IAI/Servicio de Hidrografía Naval (Argentina), Dr. Edmo Campos (IAI/USP Brazil), Dr. Christopher Sabine (US NOAA), Dr. Pedro Monteiro (ESSP/GCP).
Wednesd ay, 7-Dec-11	11:30— 13:00 Blyde River	<b>Inter-American Development Bank (IDB)</b> Ms. Jennifer Doherty-Bigara <a href="mailto:jvdoherty@iadb.org">jvdoherty@iadb.org</a> <b>+1 202 6232925</b>	<b>The Economic and Financial Costs of Climate Change in Regional Economies in Latin America</b> The IDB will host a discussion on the financial cost of climate change to regional economies and the design of response actions, based on actual analysis and projections made by local agencies in the Caribbean, Colombia, Peru, Mexico and others. <b>Speakers:</b> Moderator: Walter Vergara, Unit Chief of the Sustainable Energy & Climate Change Unit,

Wednesday, 7-Dec-11	13:15— 14:45 Amanzi mtoti River	<b>United Nations (UN)</b> Mr. Yasin SAMATAR <a href="mailto:samatar@un.org">samatar@un.org</a> <b>+1 917 3672268</b>	<b>The United Nations system delivering as one on implementation to address climate change</b> Overview of the United Nations system capacities and commitment at the highest level to assist Parties to the UNFCCC in implementing measures to address climate change particularly in developing countries, in all relevant areas including adaptation, capacity building and technology transfer. <b>Speakers:</b> 1. Mr. Ban Ki-moon, United Nations Secretary-General (closing remarks) 2. Ms. Christiana Figueres, UNFCCC Executive Secretary (opening remarks)
Wednesday, 7-Dec-11	15:00— 16:30 Blyde River	<b>Network of Regional Governments for Sustainable Development (nrg4SD)</b> Ms. Maruxa Cardama <a href="mailto:mcardama@nrg4sd.org">mcardama@nrg4sd.org</a> <b>+32 475 844339</b> <b>The Climate Group (TCG)</b> Mr. Luc Bas <a href="mailto:LBas@theclimategroup.org">LBas@theclimategroup.org</a> <b>+32 47 8562035</b>	<b>Financing climate action at subnational level</b> Cancun acknowledged the role of subnational governments in tackling climate change but did not provide them with sufficient financial mechanisms to support action. The Climate Group and nrg4SD convene governments and business to debate financing their domestic action and international cooperation. <b>Speakers:</b> Ministers and Presidents from our member regions who have actively participated at previous COPs. These will include the President of Brittany, potentially Quebec (CA) the Basque Country (Spain), representatives of Wales (UK) and Wallonia (Belgium) at ministerial level ,a significant region from our Southern members, Scotland, Executive Director of CDC climat (Caisse des Dépôts, Paris)
Wednesday, 7-Dec-11	15:00— 16:30 Levubu River	<b>WWF (WWF)</b> Mr. Stefan Henningsson <a href="mailto:stefan.henningsson@wwf.se">stefan.henningsson@wwf.se</a> <b>+46 70 5799291</b>	<b>Food, Energy and Water for All: Lessons from WWF's work in Africa</b> WWF celebrates 50 years of work on the African Continent. Climate Change has immense impacts on people and ecosystems. We will highlight the key lessons from our work in 3 regions in Africa and highlight through case studies how we can build Food, Energy and Water security for all in Africa
Wednesday, 7-Dec-11	18:30— 20:00 Levubu River	<b>World Health Organization (WHO)</b> Ms. Elena Villalobos Prats <a href="mailto:villalobose@who.int">villalobose@who.int</a> <b>+41 792 134304</b>	<b>Investing in people: tools and country experiences integrating social dimension in climate response</b> Under the framework of the current discussion on the climate change architecture this event will identify tools and experiences from countries and UN organizations that have integrated different social factors into policies and programmes and generated additional co-benefits.
Thursday, 8-Dec-11	11:30— 13:00 Hex River	<b>Industrial Technology Research Institute (ITRI)</b> Mr. Wen-Cheng Hu <a href="mailto:vincenthu@itri.org.tw">vincenthu@itri.org.tw</a> <b>+886 3 5913770</b>	<b>Mobilizing Business for the Low Carbon Economy</b> Growing green businesses is a central consideration for Taiwan's energy and climate policies. We regard having strong green businesses as a prerequisite for us to attain our greenhouse gas reduction targets at reasonably controlled costs and Taiwan's competitiveness in the emerging low carbon world. <b>Speakers:</b> Mr. Hsin-Sen Chu Mr. Wen-Yan Chiau Mr. Robert Jih-Chang Yang Mr. Chien-Te Fan
Thursday, 8-Dec-11	13:00— 15:00 EU Pavilion Room Warsaw	<b>Finland</b> Ms. Sirkka Haunia <a href="mailto:sirkka.haunia@ymparisto.fi">sirkka.haunia@ymparisto.fi</a> <b>+358 50 3622039</b>	<b>Gender and Climate Change: Actions, Results and Lessons Learned</b> This event will showcase successes achieved under the GGCA umbrella as well as bilateral cooperation through the Government of Finland, demonstrating best practice examples and strategies for successfully integrating gender perspective into international and national-level actions on climate change. <b>Speakers:</b> GGCA representatives, partners (i.e. a WDF participant or representative from a partner government such as Mexico or Jordan), as well as Kit Batten from USAID (tbc). and Finland (Minister of the Environment, tbc) will share their

			experiences.
Thursday, 8-Dec-11	15:00— 16:30 Apies River	<b>Health Care Without Harm (HCWH)</b> Sra. Alejandra Livschitz <b>+54 11 45457204</b> <b>Environmental Quality Protection Foundation (EQPF)</b> Ms. Li-Wei Huang <b>+886 2 23211155</b>	<b>Climate Change and Public Health: Healthy Climate, Healthy People, Healthy Economy</b> Speakers will address health in mitigation, adaptation and financing strategies and the role of the health sector in addressing climate change at local, national and global level. The outcomes of the First Global Climate and Health Summit, which takes place in Durban on Dec 4, will also be reviewed.
Thursday, 8-Dec-11	16:45— 18:15 Indwe River	<b>Population Action International (PAI)</b> Mr. Roger-Mark De Souza <b>+1 202 5573410</b> <b>Sustainable Population Australia Inc. (SPA)</b> Ms. Jane O'Sullivan <b>+61 7 33798090</b>	<b>Weathering Change: Exploring the Impact of Climate Change on Women and Families around the World</b> This event features experiences of women struggling to care for their families while enduring crop failures and water scarcity. Panelists will explore how empowering women and increasing access to family planning can help communities adapt to climate change. <b>Speakers:</b> the Honorable Joy Phumaphi, Former Minister of Health, Botswana; Lucy Wanjiru, UNDP; Cate Owren, WEDO;
Thursday, 8-Dec-11	18:30— 20:00 Orange River	<b>Munich Climate Insurance Initiative (MCII)</b> Ms. Koko Warner <a href="mailto:warner@ehs.unu.edu">warner@ehs.unu.edu</a> <b>+49 228 8150226</b>	<b>Adaptation, Risk Reduction &amp; Insurance</b> Delegates & experts discuss innovations for adaptation, risk reduction, & insurance for vulnerable countries & people. Panelists share experiences & approaches relevant to SBI WP on Loss & Damage <b>Speakers:</b> Moderator: Dr. Koko Warner Speakers: Professor Peter Hoeppe (Munich Re), Dr. David Bresch (Swiss Re), Dr. Simon Young (CCRIF), Mr. Norbert Gorissen (BMU), David Saitterswaite (Oxfam) and Richard Chourlatan (WFP).
Thursday, 8-Dec-11	18:30— 20:00 Apies River	<b>United Nations Development Programme (UNDP)</b> Mr. Andrew Hudson <a href="mailto:andrew.hudson@undp.org">andrew.hudson@undp.org</a> <b>+1 917 3497303</b>	<b>Ocean Acidification: The Other Half of the CO2 Problem</b> CO2 is causing our oceans to acidify at rates not seen for last 20 million years; business as usual scenarios for CO2 emissions will lead to increases in ocean acidity by 2050 with potentially dramatic effects on marine life, including socioeconomic. This side event addresses the other CO2 problem. <b>Speakers:</b> TBD
Friday, 9-Dec-11	11:30— 13:00 Indwe River	<b>Center of Life Institute* (ICV)</b> Sra. Alice Thuault <a href="mailto:alice@icv.org.br">alice@icv.org.br</a> <b>+55 65 96225860</b>	<b>Making REDD happen on the ground: reducing deforestation at jurisdictional scale in Brazil.</b> As UNFCCC definitions for REDD+ are taking shape, on the ground initiatives are piloting new approaches to reduce deforestation at jurisdictional scale. Speakers from Brazilian Amazon civil society and governments will share promissory results and debate on the main challenges to make REDD happen. <b>Speakers:</b> Instituto Centro de Vida -ICV; Cotriguaçu municipality representatives;

## 附表 2、聯合國氣候變遷行動框架

### CEB Climate Change Action Framework

by CEB Secretariat— last modified 2011-03-22 15:09

*Five focus Areas and Four Cross-Cutting Areas* have been identified in response to the United Nations Framework Convention on Climate Change negotiation process and in pursuance of the broader mandates and capacities in the United Nations system, with corresponding convening agencies to ensure better coordination of concrete deliverables as follows:

聚焦領域	共同召集機關
Adaptation	UNFCCC
Technology transfer	UNIDO, WIPO, ITU and UN-DESA
Forestry and Agriculture	UNDP, FAO, UNEP
Financing mitigation and adaptation action	UNDP, World Bank
Capacity-building	UNDP, UNEP
跨界領域	
Climate knowledge: science, assessment, monitoring and early warning	WMO, UNESCO
Supporting global, regional and national action	UN-DESA, UN Regional Commissions, UNDP/UNDG
Public awareness-raising	UN Communications Group, UNEP
Social Dimensions of Climate Change	ILO, WHO, UN-DESA

註：CEB：The UN System Chief Executives Board for Coordination

# 附表 3、英國氣象局所做的全球各國氣候變遷影響評估(擇要)

## Climate: Observations, projections and impacts

In April 2011, UK Secretary of State for Energy and Climate Change requested information on the observations, projections and impacts of climate change for more than 20 countries.

Reports for each country, provide up-to-date science on how the climate has already changed and the potential consequences of future changes.

Complement to IPCC and national studies.

## Climate: Observations, projections and impacts

Each report contains:

- An explanation of the key features of national weather and climate, including extreme events.
- An assessment of how the probability of particular seasonal temperatures has altered.
- Projections of future climate conditions.
- The potential impacts of climate change, based on results from a in depth literature review, the UK's Avoiding Dangerous Climate Change programme (AVOID).

## Develop picture of:

- what weather and climate means in each of the 23 countries
- estimates of trends and extremes
- the contribution of climate change to seasonal temperatures

Extreme weather events such as European heatwave of 2003

New estimates of trends in climate extremes

Estimates of change of seasonal temperatures attributable to human influence

## Temperatures are changing globally

Temperature trends from 1960-2010 for the June-July-August seasonal average

deg C per decade

## Warming is unequivocal

Other signs consistent with a warming world

↑ INCREASING – Observations consistent with a warming world

## Widespread increases in frequency of warm nights and reductions in frequency of cool nights

## Widespread increases in frequency of warm days and reductions in frequency of cool days

## Precipitation changes are mixed even within countries

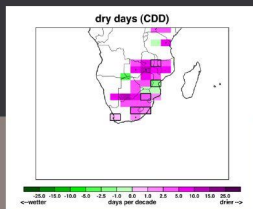
Example 1: Australia

Example 2: South America

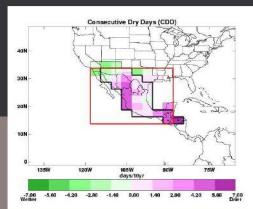


## Increases in length of dry spells at some locations

Example 1:  
South Africa



Example 2:  
Mexico



## How much more or less likely has an extreme season become due to the influence of human-driven emissions?

Compare:

- Models of the climate including both natural and human influences
- With models of the climate including only natural influences on climate



- Widespread human induced warming has led to increases in probability of extremely warm regional seasonal temperatures
- Widespread reductions in probability of extremely cold regional seasonal temperatures
- Cold winters still occur but with generally decreased frequency



## Key findings

- The world has warmed by almost 0.8°C since pre-industrial times and multiple indicators, not just the surface temperature record, show that it continues to warm
- There have been widespread increases in frequency of warm days and nights and widespread decreases in frequency of cool days and nights
- Human induced warming has led to widespread increases in the probability of extremely warm seasonal temperatures and reductions in the probability of extremely cold seasonal temperatures
- Rainfall changes differ from region to region



## Climate Change Impact Assessment

Richard Jones, 5<sup>th</sup> December 2011

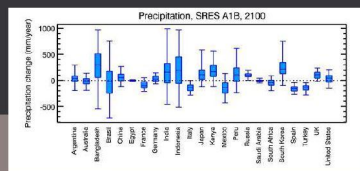
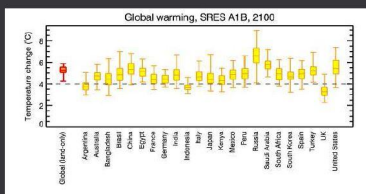


## Our approach

- Assessment of global impact studies combining scientific literature published since the IPCC Fourth Assessment with new climate research.
- Coordinated, consistent, systematic global approach allows a level of comparison between countries, while presenting results on a meaningful scale.
- Sectors include:
  - Fluvial flooding
  - Water stress and drought
  - Crops
  - Coastal regions
  - Food security
  - Tropical cyclones
  - Pluvial flooding and rainfall



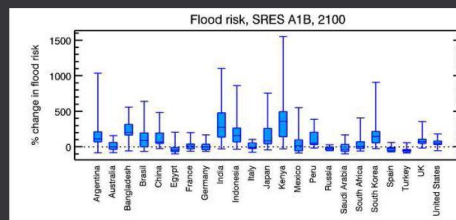
Temperature is projected to increase but amount varies by location.



Precipitation is projected to increase at some locations, decrease in others. Range of estimates from different climate models is still large.

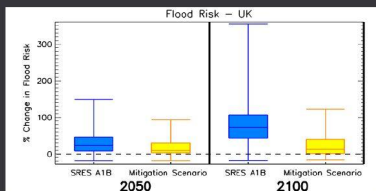


Many countries may experience large percentage increase in flood risk; small reductions in flood risk can't be ruled out.



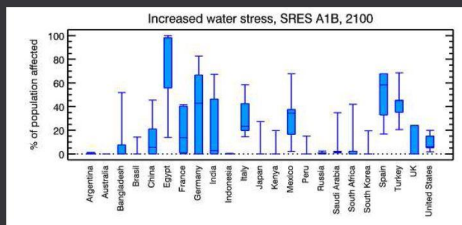
This complex picture of change is expected given the wide spread in rainfall projections

### Example - UK: future change in flood risk



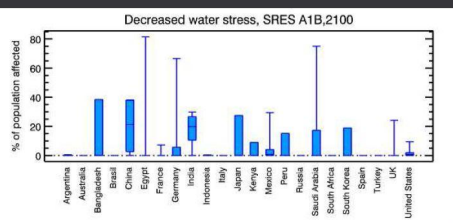
- Impact in unmitigated scenario increases through 21<sup>st</sup> century
- Mitigation avoids some of the impacts

### Many countries considered had some potential for an increase in water stress

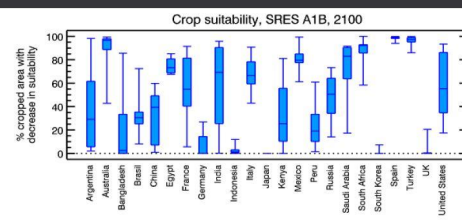


However, some countries also see a decrease in water stress in some regions.

### Some countries also see a decrease in water stress in some regions.

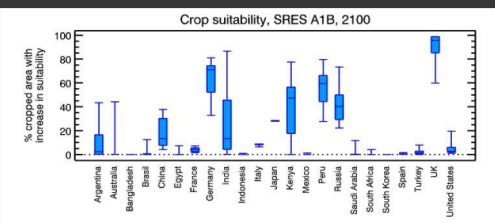


### The majority of countries may experience a decrease in the area suitable for growing crops

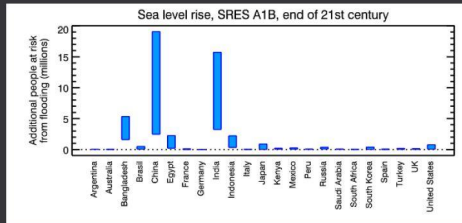


However, some countries also see an improvement in crop suitability

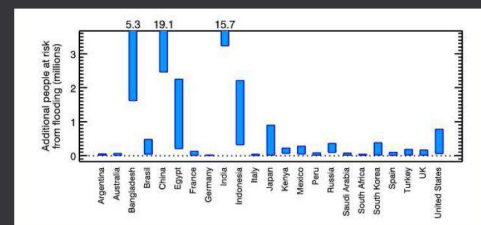
### Some countries also see an improvement in crop suitability



### Coastal flooding impacts appear to be dominated by those in three countries



### Coastal flooding impacts appear to be dominated by those in three countries



But for many countries coastal flooding will be a potentially important consequence of climate change

### Key findings

- Countries across the world are projected to experience detrimental impacts from climate change
- Some countries may see some beneficial impacts.
- In many sectors impacts are projected to grow through the century for unmitigated emissions.
- In some cases much of the increase may have occurred by 2050.
- In many cases reducing emissions reduces the impact.
- In most sectors there is a wide range of projected impacts
- Adaptation planning often needs more detailed projections and requires non-climatic information.