



環境保護

# 全球氣候 調適與決策



設計者

新北市立竹圍高中

曹子文、蔡雅卉、姚韋如、何曼寧、陳如琳、  
吳佳樺、吳佳靜、張滌方、林子群、蘇煒婷



國際教育課程主題

環境與永續-全球暖化



永續發展目標

13 氣候變遷對策



學習階段

高中一年級



融入領域/類科

地球科學科、公民科



教學時數

12 節課  
共 600 分鐘

SDGs目標	<p>目標十三：氣候行動</p> <p>13.1 強化所有國家對天災與氣候有關風險的災後復原能力與調適適應能力。</p> <p>13.2 將氣候變遷措施納入國家政策、策略與規劃之中。</p>
設計理念	<p>全球氣候暖化，是當今人類所要面臨的重要課題，也是重要的社會性科學議題 (Socioscientific issues, SSI)。從近期聯合國政府間氣候變化專門委員會(IPCC)所公布的研究結果，以及聯合國氣候綱要公約(UNFCCC)每年的締約方會議(COP，2018年為COP24)，在在顯示人類活動對目前全球氣候升溫是有助長的，而減緩全球升溫，以及因應氣候變遷所帶來的調適策略，將是未來重要的氣候行動方向。因此本教案以聯合國17項永續發展目標 ( Sustainable Development Goals, SDGs ) 中的第13項「氣候行動」為設計核心，透過對氣候變遷的學習與探究、模擬地球氣候高峰會，發掘當今全球暖化所帶來的問題與衝擊，進而提出改善策略與氣候調適行動。</p>
國際教育能力指標	<p>1-2-1 理解國家發展和全球之關連性。</p> <p>1-2-2 具備國際視野的國家意識。</p> <p>1-3-2 正視自己對國家的責任。</p> <p>2-1-1 認識全球重要議題。</p> <p>2-3-1 具備探究全球議題之關連性的能力。</p> <p>3-2-2 具備參與國際交流活動的能力。</p> <p>4-1-2 瞭解並體會國際弱勢者的現象與處境。</p> <p>4-3-2 體認全球生命共同體相互依存的重要性。</p>
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瞭解氣候變遷是溫室氣體增加所導致的人為現象。</li> <li>2. 瞭解地方、國家和全球氣候變遷會產生哪些主要的生態、社會、文化和經濟後果，並瞭解這些因素如何成為氣候變遷的催化因素。</li> <li>3. 瞭解不同層面 ( 全球到個體 ) 的預防、緩解和適應策略，以及不同的背景，包括它們與災害應變和災害風險減除之間的關聯。</li> <li>4. 能夠與他人合力研擬氣候變遷的策略。</li> <li>5. 瞭解保護全球氣候是每個人的任務，以及我們需要從這點徹底重新評估我們的世界觀和日常行為。</li> <li>6. 能夠預測和評估個體、地方和國家決策或活動對他人和其他地區的影響。</li> <li>7. 能夠促進保護氣候的公共政策。</li> </ol>
探究與行動	<p><b>全球氣候讀報探究</b></p> <p>本探究活動期望提供學生閱讀文本，了解全球各地正面臨許多氣候變遷所帶來的影響與衝擊，活動流程包含以下三階段：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一. 探究調查：學生小組閱讀《全球氣候事件簿》(如附件一)，從中歸納出全球氣候升溫所帶來的問題有哪些，並條列出這些問題與衝擊可能發生的區域或國家。</li> <li>二. 分析解釋：全球暖化所帶來的問題與影響，涉及到多個面向與範圍，針對探究調查所條列的內容，挑選3個項目進行深入探討，了解目前人類的因應策略，並小組討論這些策略有哪些需要改進，或者有缺漏需要補足的部分。</li> <li>三. 應用評估：反思目前台灣的政府政策，是否對上列的氣候問題有因應策略，而身為中學生的你，能為氣候調適做哪些貢獻或行動？</li> </ol> <p><b>氣候行動政策發表會</b></p> <p>面對當今全球暖化所帶來的衝擊，聯合國相關部門與世界各國政府除了對減少碳排放制定政策之外，也從氣候變遷調適的層面著手，進行氣候調適政策的訂定，減緩全球各地受全球暖化的影響程度。然而現今仍有許多國家(包含臺灣)，在氣候調適政策上尚有缺漏與不足，需要政府有更多的重視與關注。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一. 規劃氣候行動政策 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 小組討論：找到全球暖化問題的議題方向。</li> <li>2. 議題研究：針對議題，蒐集相關資料做背景分析與探討，找到行動發想點。</li> <li>3. 氣候政策：擬訂政策因應與問題解決方法。</li> <li>4. 行動反思：實際行動，進行政策推廣，獲得其他師生的回饋，並反思調整。</li> </ol> </li> <li>二. 政策發表會：公開發表小組制定的氣候行動政策。</li> </ol>

## 壹、教學活動架構

新北市立竹圍高中

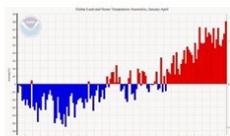
13 氣候行動



- 13.1 強化所有國家對天災與氣候有關風險的災後復原能力與調適適應能力。  
13.2 將氣候變遷措施納入國家政策、策略與規劃之中。

氣候變遷  
的真相

從數據資料看  
氣候變遷



時事探究

地科、地理、化學

全球氣候  
讀報探究

分析全球各地的  
極端氣候事件報導



地球高峰會

模擬地球高峰會



聯合國會議

英語、公民

氣候調適

面對全球氣候變遷  
我們應採取行動



氣候行動大使

地球環境與氣候變  
遷的政策發表



氣候行動



## 貳、教學活動

### 活動一：氣候變遷的真相（共100分鐘）

#### 從數據資料看氣候變遷

- (一) 引起動機：播放電影《明天過後》片段，說明氣候變遷對人類造成的威脅與影響。
- (二) 發展活動：
1. 教師講述：從聯合國 IPCC AR5 的評估報告中，了解過去地球氣候系統的觀測變化，並說明未來可能的發展趨勢與環境變遷。
  2. 氣溫數據分析實作：從大氣水文研究資料庫中，蒐集臺北氣象觀測站近 30 年的月平均數據，將數據匯入 Microsoft Excel 軟體，並依照教師指定的任務，完成圖表製作及統計分析。
  3. 總結反思：從評估報告及觀測資料分析，了解近年全球氣候升溫的事實，並從中了解人類活動在此現象所扮演的角色。

### 活動二：全球氣候讀報探究（共100分鐘）

#### 分析全球各地極端氣候事件報導

- (一) 引起動機：世界各地近年正飽受全球暖化的肆虐，包含海平面上升、傳染病蔓延、糧食匱乏、生態系破壞、水資源的戰爭與衝突等，透過讀報探究來聚焦問題。
- (二) 發展活動：
1. 讀報探究：分組進行氣候事件新聞讀報探究。分組探究學習單如附件二。
  2. 總結反思：小組報告並發表學習單的成果，反思目前台灣的政府政策，是否能因應上列的氣候問題，而身為中學生的你，能為氣候調適做哪些貢獻或行動？

## 活動三：地球高峰會（共100分鐘）

### 模擬地球氣候高峰會議

- (一) 引起動機：地球氣候高峰會背景介紹，發給學生會議邀請函(如附件三)，每位同學分組，分配不同國家代表。
- (二) 發展活動：
  1. 議題探究：學生針對自己代表的國家，面對全球暖化的現況情形為何，進行資料蒐集，並做氣候高峰會議的議題發表及討論做準備。
  2. 模擬會議流程：
    - 1) 主席開場致詞。
    - 2) 聚焦氣候問題，各國意見反應與表達。
    - 3) 議題討論。
      - a. 開發中國家需要提供哪些因應氣候變化的具體援助？
      - b. 已開發國家能提供到哪些程度的援助？
    - 4) 主席結論，達成共識。
  3. 總結反思：透過模擬會議，嘗試面對全球性的複雜議題，理解不同國家面對氣候議題所抱持的態度，如何找出共同的解決方案，考驗所有人的智慧與抉擇。

## 活動四：氣候調適（共200分鐘）

### 氣候調適行動準備

- (一) 引起動機：回顧先前課堂的氣候事件讀報探究活動，以及模擬地球氣候峰會，了解各國政府面對此議題時仍難有共識，且對於氣候調適的政策還有不完備處。因此我們應嘗試從中找出可以行動的著力點，進行政策發想與行動，以解決當前重要的氣候問題。
- (二) 發展活動：(規劃政策)
  1. 聚焦問題：找出一項氣候暖化問題。
  2. 議題研究：蒐集資料並分析探討，找到行動發想。
  3. 訂定政策：擬訂可行的氣候政策與解決方案。
  4. 行動反思：實際將政策推廣，並蒐集回饋意見。
  5. 總結反思：小組提出的政策發想必須整合回饋意見，並將氣候行動政策更完整呈現。

## 活動五：氣候行動大使（共100分鐘）

### 地球環境與氣候變遷的政策發表

- (一) 活動準備：

各組將氣候行動政策的發表內容整理完成，並做發表演練。
- (二) 氣候行動政策發表會：

邀請學校師生聆聽政策發表。
- (三) 總結回饋：

面對氣候變遷的影響，我們必須更主動關注這項議題，並強化因應氣候災害的調適能力與政策訂定。

### 參、教學資源

1. IPCC AR5 評估報告 ( 2018 )，<https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/AR5/>。
2. 大氣水文研究資料庫，<https://dbahr.narlabs.org.tw/pages/RegisterNew.aspx>。
3. 聯合新聞網，<https://udn.com/news/index>。
4. 科學人雜誌，<http://sa.ylib.com/CategoryList.aspx?Unit=featurearticles&Cate=earthscien>。
5. 臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台，<https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/v2/index.aspx>。
6. 風傳媒，<https://www.storm.mg/>
7. 綠色和平，<http://www.greenpeace.org/taiwan/zh/>。
8. 科技新報，<https://technews.tw/>。
9. Climate Central, <http://www.climatecentral.org/>。

## 肆、評量規準

評量項目 (3~5項)	給分標準 (3~5個均可)			
	4	3	2	1
政策內容	有系統且清楚表達氣候調適主題，且內容具說服力與吸引力，能真正達到觀眾對議題的重視、關注與反思	能流暢而有系統的表達主題，主旨及發表內容明確且清楚	掌握政策內容與主題的關聯性，但沒有系統性呈現	無法清楚展現政策目標
投影片製作	能精準使用投影片編輯技巧，讓投影片呈現方式順暢且具邏輯性，觀眾能清楚掌握重點	具備進階投影片編輯能力，有系統、表單式或統整式的呈現所要表達的內容	基礎應用編輯作業軟體，但呈現方式略顯凌亂而表達不清	沒有善用投影片製作技巧，無法清楚表達內容
政策影響力	投影片上傳至網路平台供大眾點閱，觀看次數超過50，並主動將投影片推廣給民眾，進行議題論述，並蒐集回饋意見，統整後進行政策內容的反思與調整	投影片上傳至網路平台供大眾點閱，觀看次數超過50，主動將投影片分享給親朋好友與師長，並蒐集觀看者對投影片內容的意見想法與回饋	投影片上傳至網路平台供大眾點閱，有分享給同儕並點閱觀看，但觀看次數低於30，且無互動反思	投影片上傳至網路平台供大眾點閱，但未主動傳播訊息，使關注度幾乎為0
團隊分工	小組分工清楚而明確，順利而有系統地完成任務工作，並能透過小組力量將作品順利推廣，達到倡議目標	小組分工清楚而明確，團隊合作展現默契，能將作品完整呈現，成員都能掌握主題	有進行小組分配，但不夠明確，使影片與書面成果呈現不夠完備	沒有進行小組分工，導致成果雜亂無章



全球氣候事件簿  
面對氣候變遷，我們不能置身於事外



中東和北非地區氣溫不斷攀升，聯合國氣候變遷談判正面臨壓力

【2018年2月3日，Global Voice】

馬克斯·普朗克化學研究所 (Max Planck Institute for Chemistry) 及位於尼科西亞的塞浦路斯學院 (Cyprus Institute) 的學者預測，氣候變遷將會使中東和北非地區遭受嚴重衝擊。約旦目前面臨有記錄以來最為嚴重的一次旱災。如果沒有國際氣候政策行動，到了 2100 年，該國的降雨量可能會減少 30%，年平均氣溫可能上升攝氏 4.5 度。

2015 年第 21 屆締約國大會 (COP 21) 通過了具有里程碑意義的巴黎氣候協定，為全球首次真正對氣候變遷訂定協議。2017 年波昂會議則是進一步建立巴黎氣候協定的規則，並加強國家行動，以實現將全球溫度上升幅度控制在攝氏 2 度以內的目標。

中東和北非地區面臨嚴重熱浪侵襲

《自然氣候變遷》(Nature Climate Change) 期刊於 2015 年 10 月預測，波斯灣部分地區的熱浪可能會在本世紀末威脅到人類的生存。縱使溫室氣體排放量於 2040 年後再度下降，中東和北非地區的熱浪持續時間也將顯著延長。目前的平均值為 16 天，到了本世紀中期將持續 80 天，本世紀末則會長達 118 天。

該地區沒有限制農業用水，導致超抽地下水、水質惡化和土地退化，包括鹽鹼化 (土壤的含鹽量增加)。氣候變遷將使情況加劇，農業部門將遭受嚴重打擊。熱浪更頻繁、更強烈，再加上降雨量減少，將抑制作物生長。農業雨量減少，土壤水分、河流徑流及含水層的補給也跟著減少。氣候的不確定因素增加，將影響生產力，使農業計劃變得更加困難。

正如《國際氣候行動網路》所說：阿拉伯地區目前正遭受乾旱之苦，這只是氣候變遷後果的開始而已。因此，氣候變遷的討論應該考慮到遭受嚴重影響的地區，以及如何補償因此現象而造成的損失。

利用太陽能及風能

由於太過仰賴化石燃料，中東國家正在自食惡果，空氣污染及受污染的水都是沉重的代價。日益加劇的荒漠化對農業造成不利影響，漁業則是由於沿海水質惡化及海水溫度變化，漁獲量大為降低。

然而，化石燃料依然繼續獲得巨額補貼，價格極為低廉的情況下，很難鼓勵民眾使用再生能源。因為化石燃料還有各種面下的補貼，當地人認為再生能源在成本上缺乏競爭力。該地區某些國家藉由開採化石燃料而致富，只有少於 1% 的電力是來自再生能源。中東和北非地區幾乎所有國家都有充足的陽光，而且在太陽能和風能有極大潛力，但再生能源的投資卻是全球最低。在這方面，中東和北非地區落後許多經濟能力相仿的國家，甚至是落後許多比他們更為貧窮的國家。

中東和北非地區必須為未來的極端氣候做好準備

根據「跨政府間氣候變遷小組」(Intergovernmental Panel on Climate Change of the UN, IPCC) 指出，人為所造成的氣候變遷已經造成熱浪、洪水、野火等極端氣候災害發生的頻率顯著增加。除非現在馬上採取行動，大規模降低全球碳排放量，不然這些自然災害的影響會造成數十億人無可挽回且嚴重的損失。

過去十年來，各國紛紛宣布替代化石燃料的長期和中短期發展計劃。例如，摩洛哥和約旦促進能源多樣化，以滿足對成本不斷增加的進口燃料的依賴和需求。摩洛哥政府即將將達成目標，生產 2 千兆瓦 (GW) 的太陽能，目前的風能超過 750 兆瓦特 (MW)，到了 2020 年，風能也將達到 2 千兆瓦。約旦政府則是計劃 2020 年將目前 600 兆瓦特的太陽能提高到 1 千兆瓦。

專家警告說，目前世界各國對減少碳排放的承諾意味著影響至少攝氏 3 度的全球暖化及嚴重的破壞。如果沒有認真建立信任和協議，政策很可能因此延遲，如 2009 年哥本哈根會議的締約國大會。儘管巴黎氣候協定包含審查和加強這些承諾的機制，但許多規則尚未確定，這給波昂會議增加了壓力，必須在 2018 年前完成這項重要工作。

聯合國警告：氣候變遷加劇阿拉伯地區衝突局勢

【2018年7月30日，環境資訊中心】

聯合國開發計劃署警告，氣候變遷將可能升高阿拉伯地區的衝突和貧困。外電報導，該機構25日發表的一份報告指出，氣候風險可能會影響阿拉伯地區的發展表現，例如嬰兒死亡率下降狀況和小學義務教育的普及。

聯合國開發計劃署阿拉伯國家區域事務主管穆拉德瓦巴 (Mourad Wahba) 說，過去十年間，旱災的「頻率和嚴重程度超出該地區數百年來的平均水平，導致飢荒和糧食危機，民眾失去生計和生命，數百萬人流離失所」。

聯合國在報告中警告，這可能會影響該地區的和平狀態。「氣候變遷直接影響用水和糧食安全，正助長軍武裝衝突。」開發計劃署報告的結論寫道。

世界上最缺水的20個國家中，有14個在阿拉伯地區，該地區90%的地區位於乾燥、半乾燥和半濕潤氣候區中較乾燥的地區。

2006年至2011年，索馬利亞經歷了很可能是氣候變遷造成的長期乾旱，導致400萬人流離失所。2005年至2010年敘利亞乾旱也可部分歸因於人類對氣候系統的干擾，20萬至30萬人從農業區大規模遷移到城市中心。

中東和北非衝突升高導致全世界最大的難民潮和遷徙人口。

在中東和北非地區，安全和資源層面相依。動亂和政治不穩定的主要訴求是資源平等，包括水和電等能源。而這些國家的政治領導人非常依賴化石燃料，擁護所有化石燃料的不確定性，並且取消補貼而不給他們任何其他選項。在約旦，我們不斷走上街頭呼籲解決價格上漲問題，政府對於氣候變遷解決方案的未來效益卻視而不見。

斯里蘭卡糧食生產遭極端天氣打擊提供緊急援助 「人類世」來臨 珊瑚白化事件從偶發變日常

【2017年6月23日，環境資訊中心】

聯合國糧食及農業組織和世界糧食計劃署6月22日發布的一份聯合報告顯示，先後發生的嚴重乾旱和暴雨給斯里蘭卡大面積作物造成破壞，並導致該國90萬人的糧食安全受到威脅。因此，向該國農民提供緊急援助刻不容緩。

根據糧食組織和糧食計劃署的作物和糧食安全聯合評估組22日發布的報告顯示，2016年和2017年初在斯里蘭卡發生的旱情導致作物廣泛欠收，特別是稻穀這一該國的主糧作物。各種豆類、辣椒和洋蔥等主要依賴降雨的作物也因乾旱天氣而遭受嚴重破壞。

此外，五月份的暴雨未能緩解該國受旱災影響的中北部和東部地區的缺水狀況，反而使災情雪上加霜。該國西南部地區發生的洪水和山崩導致造成人員死亡，大量人口流離失所，基礎設施受損。由於日益頻繁的自然災害給斯里蘭卡農業部門和糧食安全造成影響，糧食組織經濟學家克斯萊特(Cristina Coslet)建議採取長期措施，增加農民和農戶對自然災害和氣候變化的抵禦能力，如推廣耐旱作物品種和促進農民生計多樣化。

克斯萊特強調，當前的首要任務是為受影響最大的農民在9月至12月的下一個主要播種季節提供種子、化肥和種植系統支持。此外，糧食組織和糧食計劃署建議向最脆弱和最窮困的家庭提供定向現金補助，以確保足夠的食物攝入量，並防止農戶積聚無法承受的高額債務。

目前，斯里蘭卡有約225萬戶、約90萬人面臨糧食不安全風險。失去了作物的弱勢群體不得不想辦法獲取收入，但就業機會不斷減少。如果下一個播種季節作物欠收，情況可能會進一步惡化。

【2018年1月15日，環境資訊中心】

一國際研究團隊首次計算出過去40年來，全球熱帶珊瑚白化率的增加。這篇發表於《科學》期刊的研究指出，珊瑚白化事件發生的間隔顯著變短，威脅珊瑚生態系統存續。

珊瑚白化是指夏季暖化紀錄高漲破壞了棲息在珊瑚組織中的微小藻類，使它們變白。白化之後，珊瑚可能隨著溫度的降低慢慢恢復藻類的顏色，反之也可能死亡。

研究共同作者之一、美國國家海洋大氣管理局伊金 (Mark Eakin) 博士說：「珊瑚礁已經成了人類世的地質年代表——人類世。過去50年來氣溫迅速上升，變態現象首次到珊瑚礁產生危害，現在每個炎熱的夏天都能看到白化現象出現。」

研究主要作者、澳洲珊瑚礁卓越研究中心主任休斯 (Terry Hughes) 教授說：「過去3、40年間，每個地點發生白化事件的時間間隔縮短成五分之一；20世紀80年代初平均每25到30年才一次，到2010年以來平均每6年就一次。在20世紀80年代之前，即便變態現象強烈，也不會發生珊瑚礁大規模白化，但現在由於氣溫持續上升，區域性大規模的珊瑚白化和死亡在全世界已經成為新常态。」

這篇研究將珊瑚白化現象分成三個時期，80年代前僅有地方性的珊瑚白化；20世紀80年代至90年代屬於過渡時期，當變態現象比平常強烈時，開始出現大規模白化；到了現在則是氣候變遷白化時期，白化現象隨著變態週期規律發生。

自1998年以來，澳洲大堡礁已經發生四次白化，包括在2016年和2017年連續發生兩次，造成珊瑚礁生態空前的損害，然而澳洲政府仍繼續支持化石燃料。

## 永凍土墜落病菌危機

〈2016年12月，科學人〉

今年夏天，俄羅斯西伯利亞凍結的雅馬爾半島有一名12歲男孩感染炭疽而送命；大約有100名疑似病例送醫治療，發現至少有20人患診斷出這種可能致命的疾病。此外，這地區有2300多頭馴鹿也死於感染。原因為何？答案是永凍土正在解凍。永凍土是一層長年結凍的土壤，俄羅斯官方表示，解凍的永凍土釋放了原本休眠的炭疽桿菌孢子，滲入附近的水域和土壤，然後進入食物供應鏈。這次炭疽疫情爆發是當地75年來首例。

多年來研究人員預測，全球暖化帶來效應，隨著氣溫攀升，原本凍結在永凍土裡的微生物可能釋出。例如古老細菌；科學家認為，其中可能包括人類未曾預期或沒有免疫力的致病因子。如今屢屢證實成為現實：致病微生物從深層凍土浮現。

炭疽在天然狀況下存在於各種土壤，炭疽的爆發也與永凍土無關，但永凍土大規模解凍會使暴露於炭疽桿菌的人數大增。俄羅斯科學家列維奇（Boris A. Revich）與波多拉雅（Marina A. Podolaya）在2011年發表於《全球健康行動》期刊的論文中預測：「永凍土消融會使18、19世紀致命傳染病的病菌復甦，特別是當年埋葬傳染病死者的墓地附近。」

高緯度的永凍土確實正在解凍，解凍深度也更甚以往。西伯利亞許多地區，每年夏天永凍土上部活動層的解凍深度約50公分，但今年夏天出現熱浪，溫度徘徊在35°C，比平常高了25°C。這種差異可能使解凍情況擴大或加深，也使通常深埋於冰凍泥土內的微生物活躍起來。

永凍土解凍會導致何種結果，主要看所含致病因子的活躍程度而定。許多微生物在極端寒冷的環境無法存活，但有些可以耐受很多年。法國地中海微生物研究所所長萊克西斯·馬賽大學教授克勞佛奇（Jean-Michel Claverie）說：「炭疽桿菌很特別，因為可以形成孢子，孢子有極強耐受性，可以像種子一樣存活超過一世紀。」

未來類似西伯利亞爆發炭疽的可能性與次數，主要視氣候變遷的速率和發展軌跡而定。列維奇舉例，如果再來一次熱浪，可能讓曾經感染炭疽的動物屍體暴露出來。他補充說：「從雅馬爾半島的情形來看，炭疽大規模傳播的危機已經真的發生。」

深埋於永凍土的致病因子何時出現，因程度如何，仍屬未知且無法預測，因此研究人員說，提到傳染病爆發與全球暖化時，正在解凍的永凍土並非是我們最大的隱憂。人類更立即且直接的威脅，其實是現代傳染病以及病菌傳播的地理範圍逐漸擴展，例如蚊子。

美國密蘇里大學獸醫病理學系的麥基微生物學講座教授史都華（George C. Stevan）說：「德州南部現在有登革熱疫情，而隨著氣溫攀升，海拔和緯度較高的地方也可見到瘧疾的蹤跡。氣溫較高時，會引發亂亂的亂亂氣流也更容易繁衍。」

比起那些還在永凍土裡蠢蠢欲動的古老微生物，現代已知的傳染性病原種類更多，也已證實有許多方法可以控制它們：例如繪製疾病的分佈趨勢圖，消滅蚊子繁殖處，噴灑殺菌劑。當然，大幅降低化石燃料排放量可以減緩氣候變遷，同時也能阻止古代致命病原體捲土重來，以及傳染病大規模擴散這兩方面的威脅。

## 環境變遷下的島國悲歌：全球均溫再上升 2°C，台灣也將面臨「滅頂」危機

〈2015年12月21日，Buzz Orange〉

在氣候變遷的影響之下，太平洋上的島國、低海拔國家面臨的威脅有多嚴重？今年七月，一位來自大洋洲島國吉里巴斯（Kiribati）的男子，向紐西蘭尋求庇護，成為全球首例因氣候問題而向他國尋求庇護的案。但無奈最後並沒有得到紐西蘭同意，遭判須返國。除了吉里巴斯之外，如果升溫不作控制，海平面繼續上升，預計全球多數島國將在 2100 年之前一一沉沒。

據報導，屆時台灣南太平洋的 6 個友好邦協會被淹沒只剩兩座門群島，其餘國家如吉里巴斯、帛羅、吐瓦魯、諾魯、馬紹爾群島可能遭被「滅頂」，而全球島國沉沒造成的難民潮將多達 550 萬。全世界的氣候難民人數將高達 2 億。

這波難民潮並不遙遠，事實上，它已經是現在進行式。從2009年開始，巴布新幾內亞的卡特維島的居民就已經因為海平面上升，而開始陸續遷移出自己的國家，移往巴布新幾內亞東部的布干維爾島（Bougainville），成為氣候變遷下的第一波遷徙者。

面對氣候變遷的威脅，島國居民不僅要與海水「搶地」，也要面對淡水供給不穩定、農業消失、甚至是傳染病所引發的流行疾病。

眼看我們的邦交國，一個個都將面臨變遷衝擊，那台灣呢？研究指出，在全球前二十名受到海平面上升影響最嚴重的國家中，台灣位居第二十名。而根據美國中央氣候研究組織（Climate Central）發表最新研究報告，全球平均氣溫只要增加2°C，就會讓台灣原本地層下陷的地區日益嚴重，而全球平均氣溫增加4°C，台灣的台北、宜蘭、高雄、屏東、西部沿海等地，部分地區將被上升的海平面淹沒。然而，相較於歐洲，台灣欠缺自主能源出口，工業占總產能高達50%，如何減低碳排放都是更嚴厲的挑戰。

氣候變遷的衝擊無關國界，無關種族和信仰；若全球平均氣溫增加4°C，全世界將至少10個大城市、約 6 億人口滅頂，導致全球4億7,000萬至7億6,000萬人無家可歸。這是本世紀人類面對的嚴峻威脅，不是電影小說情節，而是權權實實的現在進行式。然而，也許正是在這種時候，我們才能真正看見人類首度跨越文化隔閡的團結，看見在黑暗中點起的燈火。



台灣對照圖中，全球氣溫若增加 4°C (左圖)，台灣的台北、宜蘭、高雄、屏東、西部沿海等地，部分地區將被上升的海平面淹沒。圖攝 Climate Central 網站。



## 荷蘭的能源轉型抉擇：以風能、脫離天然氣

〈2018年11月22日，環境資訊中心〉

面對日益嚴峻的氣候挑戰，荷蘭新政府2017年底上台後，加快了轉型腳步。2018年3月，荷蘭經濟與氣候政策部依據聯合內閣《執政議定書》（Coalition Agreement）的政策方向，先向國會提出「2030年離岸風電路徑規劃」，力拚2030年前離岸風機裝置容量從1GW擴增到11.5GW；5月中又提出「禁用燃煤發電法案」，規定所有燃煤電廠須在2030年前閉場，更讓人出乎意料的是，身為天然氣生產大國的荷蘭，還要逐漸擺脫對天然氣的依賴！

### 脫煤，最便宜有效的減碳路徑

轉型並非一蹴可幾。離開荷蘭的能源供給數據，2016年仍有高達29%來自化石燃料。想達到2030年減碳達49%的目標（以1990年為基準），淘汰煤炭無疑是燃眉之急。去年的COP23波昂氣候會議，荷蘭即響應由英國與加拿大發起的「脫煤者聯盟」(The Powering Past Coal Alliance)，決心可見一斑。

脫煤路線上，荷蘭也曾搖擺不定。2015年，荷蘭一口氣關閉了5座舊燃煤電廠，但同一時間，也有3座新燃煤電廠陸續啟用。目前荷蘭境內仍有5座燃煤電廠，裝置容量合計4.5GW，2016年依舊貢獻全國逾1/3發電量。

但要求脫煤的聲音未因此消退。2016年9月，當時的經濟與氣候政策部長普為三座新燃煤電廠辯護，稱它們是「全歐洲最潔淨的燃煤電廠」，為了才氣關閉。資料，不久國會仍以五票之差通過2030年前減碳55%的提案。該提案結果雖無法律的束力，仍是有力的政治宣言：所有燃煤電廠都必須在2030年前閉場。當時一位國會議員便向英國《衛報》表示，即使必須關閉新完工的燃煤電廠，這仍是達成《巴黎協定》目標最且具成本效益的方式。

「這三座新燃煤電廠是前政府做出的錯誤決策。」綠色左派（GL）國會議員范德里（Tom van der Lee）解釋，荷蘭是歐洲率先先建發電與電網系統，並將電業市場自由化的國家，過往由中央、區域或市政府經營的能源事業，紛紛出售發電部門，隨後被瑞典Vattenfall、德國RWE等企業收購。這些跨國能源企業決定在荷蘭蓋新的燃煤電廠，政府不願、也無法拒絕。

新政府上台後，一改前朝對燃煤電廠的態度。依據2018年5月提出的「禁用燃煤發電法案」，兩座新燃煤電廠須於2024年前閉場；三座淨發電效率高於44%的新燃煤電廠，也得在2030年1月1日前關閉。不僅如此，今年10月荷蘭政府與環保組織Uregeada的氣候官司，連海牙上訴法院判決政府，政府須遵守在2020年前減碳25%的承諾，意味著燃煤電廠可能更提前關閉。

廢煤的最大阻力，來自新的燃煤電廠。雖然政府提供補償機制，且建廠期限仍有12年寬限期，仍然引起能源公司的不滿。Uniper（前身為德國E.ON）即表示將向政府要求更多補助，RWE也批評這項政策不明智，不排除法律途徑求償。儘管如此，三座新燃煤電廠都開始進行以生質燃料或其他燃料取代煤炭的轉型計畫，這項禁令也可為其他國家的燃煤投資和延後決策帶來警訊。

### 決定了！用離岸風電脫離負

除淘汰燃煤，荷蘭也要在這段時間內大幅增加以風能和太陽能為主的再生能源。同時，彈性化（Flexibility）在未來電力系統將扮演關鍵角色，意味著需求管理、儲能、與鄰國互連及電網管理等功能，都須跟進升級。

台大物理工大學能源系統分析教授布洛克（Korneel B. Blok）分析，相對於其他歐洲國家，荷蘭地小人稠，推廣陸域風機常遭居民抗爭，發展限制較高。因此，按日漸成熟、且成本快速下降的「離岸風機」，就成了荷蘭能源轉型最合乎邏輯的選擇。

目前政府已完成的2.2GW離岸風電招標，隨著經濟規模提升，補助負擔也可顯勢下降。如2018年3月，荷蘭便出現第一宗「零補貼」離岸風機標案（740MW），並於10月再針對另外兩個風場（合計700MW）提出零補貼招標案。

### 分手吧！和天然氣說、給、離

「每個國家都有自己的轉型路徑。如果一個國家大量依賴煤礦，天然氣可能是個不錯的『過度選項』，因為排碳比煤礦少很多。幾十年來，荷蘭已部分從煤炭轉型為天然氣。荷蘭南部曾有煤礦，後來天然氣被發現，帶來大量財富，於是我們開始依賴天然氣。」經濟與氣候政策部的氣候特使克拉克（Marcel Beuqueboom）話鋒一轉：「但是，若要遵守《巴黎協定》在2050年達到碳中和的目標，勢必要讓天然氣退場，而這是無法一蹴可幾的。」

克拉克解釋，不論是發展再生能源，還是讓天然氣逐步退場，許多投資都需要數十年的時間才能回本。今日的決策，將影響接下來數十年的能源面貌。「因此，政府決定大量投資風力、太陽能和其他能源，一部分是長期投資考量。這不表示我們明天就不會再用天然氣，它還是過渡期的電力來源之一。」

許多國家（包括台灣）都想用天然氣作為能源轉型期的過度選項，使得天然氣價格水漲船高，但荷蘭政府並打算回心轉意、重新大賣天然氣。克拉克解釋，原因之一，風能是利潤很高的市場，值得政府大量投資，其二，政府減少對天然氣的投資，也是回應企業界對政府「決心和可靠性」的期待，長期且可預測的政策方向，對企業界進行投資選擇至關重要。最後，身為歐盟的一員，荷蘭也得考慮歐洲地區電力市場的「公平競爭」(a level playing field)，持續與鄰國諮詢修飾的減排效果和氣候目標。

即便政府釋出明確的政策訊號，荷蘭的能源轉型之路仍有不少挑戰，包括：原料與電力價格的不確定性，如何減低再生能源的環境衝擊，如何化解外界（從居民、漁業到船運業）的衝突與質疑，必須克服供不應求技術和成本挑戰，還要和其他國家（如台灣）潛力強、利潤高的風場標案競爭等。

儘管如此，不久後將啟程代表官方參加COP24氣候談判的克拉克強調，上述挑戰絕非荷蘭躊躇不前的理由，「我們不能只是等待其他國家採取行動。如果大家要朝同樣的目標前進，卻只是互相等待，那麼什麼事都不會發生！」



## 專訪吉里巴斯大使藍黛西》南太平洋的亞特蘭提斯！平均海拔僅2公尺的小島國，如何對抗海平面上升危機？

（2018年11月10日，風傳媒）

位於南太平洋的我國友邦吉里巴斯是全球暖化首當其衝的受害者，海平面上升造成該國領土附近無法負荷居民數量，淡水也因為海水滲入而鹽化，吉里巴斯駐台大使藍黛西接受《風傳媒》專訪時表示，為了因應海平面上升帶來的衝擊，吉里巴斯政府在今年提出了一系列因應政策，包括在沿海種植紅樹林、建築防波堤，在每戶人家屋頂加裝雨水收集器。她呼籲國際社會重視全球暖化危機「我們不想失去家園，希望全世界都能幫助我們。」

吉里巴斯共和國（The Republic of Kiribati）於1979年脫離英國獨立，並在1999年成為聯合國的正式成員國。吉里巴斯由吉里巴特群島、鳳凰群島和萊恩群島三大群島組成，共有32個環礁及1個環礁島，國土相當分散，東西沿著赤道綿延3,800公里的海域，南北幅寬約2,050公里，是世界上唯一一個橫跨南北半球和東西半球的國家。

吉里巴斯陸地面積僅812平方公里，平均海拔僅高於海平面2公尺，地勢非常平坦。藍黛西（Tessie Eria Lamborne）說：「在有些島嶼，你只要站在島的中央，往四周望去就是一片蔚藍大海。」藍黛西說，台灣的高山對她來說相當新鮮，是她在吉里巴斯不可能擁有的體驗，因此她很期待能夠到花蓮的太魯閣賞山景之美，也希望有機會能親自主持登山。

由於缺乏自然資源，吉里巴斯島上所需的用品幾乎都是依靠進口，島上農作的原生經濟作物就是椰子樹，居民多依靠捕魚維生，政府主要依靠觀光業收入。吉里巴斯政府相當重視海洋保育，從2008年開始，正式將鳳凰群島和環礁水城列為保護區。鳳凰群島也在2010年獲選為聯合國世界遺產。這群群島是南太平洋上海洋和陸生動物的極重要棲息地，也是世界上最大的海洋保護區。

保護區內擁有全世界規模最大、保存完好的海洋珊瑚礁群島生態系統，此外，還有已知的14座海底山嶺（推測為死火山）和其他深海棲息地。此地區存在大約800種已知動物，其中約200種珊瑚、500種魚類、18種海洋哺乳動物以及44種鳥類。保護區生態系統的結構和功能，說明了原始生態的本質，也展現本身作為物種遷移後與健康的重要重要性。

也因為地勢平坦，吉里巴斯與其他南太平洋的島嶼國家一樣，成為全球暖化首當其衝的受害者。藍黛西表示，海平面上升使得吉里巴斯本已很有限的土地持續縮小，「大海來襲時可能一捲塵一夕間就沒了」。吉里巴斯政府在今年推出一系列因應氣候變遷的政策，包括在各島海岸線建築防波堤，在屋頂加裝雨水收集裝置，解決地下水鹽化的問題。另外，政府還希望興建海水淡化設備，但因為價格高昂，目前仍在規劃中。

此外，包括今年9月在我國友邦菲律賓舉行的「太平洋島嶼論壇」和紐約的聯合國大會上，吉里巴斯、密克羅尼西亞和吐瓦魯等國，都多次呼籲各國正視全球暖化的威脅。藍黛西說，全球暖化在吉里巴斯是真實存在的國安危機。吉里巴斯資源不足，無法憑一己之力抵抗威脅，只能借助周邊國家的幫忙，共度難關。

## 全球暖化重創美國！聯邦氣候評估報告：2015年至今氣候災損逾1兆，2100年GDP將縮水10%

（2018年11月25日，風傳媒）

由美國國會授權，13個聯邦政府機關與科學家參與撰寫，再由白宮公布的第4版《國家氣候評估》報告指出，氣候變遷正在改變我們的生活方式，不管是對於人類健康、生活品質、經濟，以及支持我們的自然系統，風險都更加嚴峻，不僅空氣品質惡化，造成心臟與肺部疾病，將有更多由昆蟲傳播的疾病，熱浪也可能奪走更多人的性命，過敏症狀也將更加嚴重。

美國平均溫度將上升1.6至6.6°C，海平面上升威脅生存  
報告預測美國的平均溫度，美國本土48州自1900年以來，平均溫度已升溫1°C。報告指出，到了本世紀末，美國平均溫度將比現在再升溫1.6°C至6.6°C，視溫室氣體排放被大氣吸收的比率而定。此外，全球暖化將讓沿海地區因為海平面上升與風暴潮所苦，將降低土地價值，對於阿拉斯加與路易斯安那等靠海的州來說，沿海淹水更可能迫使居民必須離開家園。

報告具體估計全球暖化對美國經濟帶來的影響，到了2100年，氣候變遷將降低美國國內生產毛額（GDP）10%，比2008年金融海嘯對美國GDP的影響還要加倍，熱浪引發的死亡將耗費140億美元（新台幣4.4兆元），海平面上升將帶來1180億美元（新台幣3.7兆元）的災損，基礎建設損壞則需花費320億美元（新台幣9970億元）。

報告也強調，氣候變遷的影響多大，端看美國與其他國家的政府能否立即、果斷地採取行動，減輕全球暖化的影響。報告提出3種主要應對措施：為溫室氣體排放定價，例如向排放二氧化碳到大氣中的公司課稅；政府監管溫室氣體的排放量；運用公款研究潔淨能源。

川普不信全球暖化，白宮質疑報告準確性  
這份報告是美國聯邦政府每4年須依法進行的報告，上一版「國家氣候評估」報告在2014年5月發行，同樣直指氣候變遷已經對國家造成傷害，時任的歐巴馬總統政府依據報告，制定「潔淨能源計畫」等政策，試圖削減燃煤發電廠的溫室氣體排放量。2015年12月，歐巴馬與各國領袖共同制定《巴黎協定》（Paris Agreement）。

美國總統川普上台後，不相信全球暖化，讓美國退出《巴黎氣候協定》，鬆綁環保法規，去年美國「國家氣候評估」報告第4版第1卷出爐時，川普也著駁斥報告，22日還在推特（Twitter）發文表示：「嚴寒和長期的冷空氣可能打破所有紀錄：全球暖化怎麼了？」報告刊出後，白宮指責這份報告並不準確，白宮副發言人華特斯（Lindsay Walters）表示，這份報告「大量根據於最極端的現象，與長期建立的趨勢互相衝突，假定科技與創新有其限度，以及人口急速擴圈。」

「黑色星期五」公布報告惹爭議 學者譴川政府試圖掩蓋  
這項報告公布的時間正好在感恩節之後，美國民眾出門購物的「黑色星期五」引發爭議。報告共同作者、非營利組織「世界資源研究所」（World Resources Institute）國際政策專家萊特（Andrew Light）責指黑色星期五「是個川政府明顯的嘗試，意圖掩蓋這項報告，持續擾亂否認並削弱氣候科學的運動。」

儘管川政府並未積極推動對抗全球暖化的政策，但這份報告仍有其效用。美國普林斯頓大學（Princeton University）地球科學教授兼海峽（Michael Oppenheimer）指出：「這項報告會刺激川政府針對削減氣候變遷的法律案件，也將加強那些前往法院與川政府對抗者的力量。」

## 歐盟新減排計畫公布 預計2050年達成減排目標

（2018年11月29日，Ecoday）

歐洲聯盟（EU）28日公布減排計畫，希望能在2050年將總排放量降至0，下週預計將有200個國家代表在波蘭召開應對氣候變遷的年度會議。

據《彭博》報導，歐盟（EU）28日公布減排計畫，希望能在2050年將總排放量降至0，歐盟氣候和能源專員Miguel Arias Cañete表示，「有了這個計畫，歐洲將成為世界上第一個在2050年將總排放量降至0的經濟體，有必要達成巴黎協定長期溫度目標，靠目前的技術與未來將部署的技術是可能的。」

原先歐盟的目標是在2030年至少減少40%的碳排放量，但這樣還不足以滿足巴黎協定所訂定的氣溫控制目標，Miguel Arias Cañete指出，隨著氣候變遷，一切照舊並不是一種選擇，人類無法承擔無所作為的代價，「氣候中和（climate-neutral）是必要的，也符合歐洲的利益。」

報導指出，雖然歐盟新的減排計畫公布，但對於歐盟原本2030並未改變，新計畫未來將能轉變成有約束力的目標，例如開發零碳排放的建築、智慧基礎設施，以及更多再生能源。Miguel Arias Cañete也表示，為了實現碳中和（carbon neutral），歐盟每年將投資3000億歐元，而到了2050年經濟成長率有望因此提升2%。

下週預計將有200個國家代表在波蘭召開應對氣候變遷的年度會議，各國代表有強化巴黎氣候協定目標的壓力，歐盟成員國將於今年年底提交自己國家的氣候和能源計畫草案，其中將納入新公布的減排計畫。

## 聯合國：氣候影響食物供應 逾8億人吃不飽

（2018年11月28日，中時電子報）

聯合國發布最新調查報告指，氣候變遷、土地耗盡等問題嚴重影響食物供應，政治衝突也會造成糧食問題，呼籲各國政府制定更好的政策並善用科技，以達到「零饑餓」目標。

聯合國糧食及農業組織與國際食物政策研究院在泰國曼谷舉行對抗饑餓的全球會議，同時公布相關報告。目前全球共有8.2億人營養不足，雖然非洲仍是饑餓最嚴重的地區，但亞太地區營養不良的人數最多。

關於饑餓發生的原因，報告指人類在土地資源、水資源和氣候變遷上的行動已遠遠超過地球負荷能力，導致地球天然資源基礎十分脆弱。數千萬人無法獲得足夠食物，主要是貧窮造成。報告強調，政治衝突及內亂等因素也會造成饑餓，其中撒哈拉阿拉伯半島空曠的荒門，就有8.5萬名5歲以下的兒童因疾病和饑餓而喪生；阿富汗也有25萬人被迫流離失所。

聯合國糧食及農業組織秘書長達席爾瓦（Jose Graziano da Silva）指，現今全球飽受饑餓和營養不良的人數已升至10年前水準，而食物需求自2013年至2050年會增加50%，但不少地區，包括亞太地區，因都市化而導致農地不足。

## 搭乘抗暖化順風車，穆迪誓言打造現代化印度

（2018年12月1日，科技新報）

印度這個擁有全世界第三多貧窮人口的國家，人均溫室氣體排放量為其他開發中國家的十倍，為何要支持巴黎氣候變遷會議，為何不以提供人們電力、食物、工作為優先而置身事外？專家指出，因為對抗氣候變遷對印度總理穆迪有利，也符合印度的利益。

《QUARTZ》報導指出，作為全球四大溫室氣體排放國，印度的一舉一動對巴黎會議的影響巨大，好消息是印度基本上是支持，假設他們能獲得國際社群的全體協助，印度就有可能加入巴黎協議。

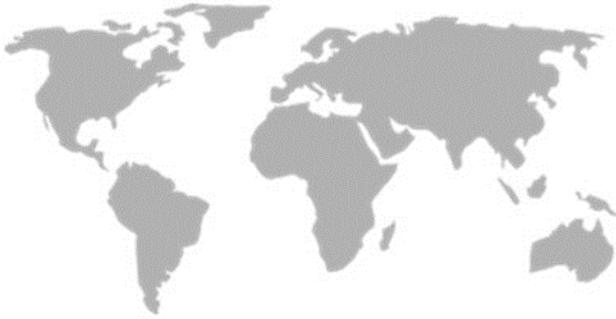
印度已經承諾2030年前降低溫室氣體排放33%至35%，電力來源40%取自非石化燃料。在穆迪政策下，印度的電力、農業、城市與城市交通部門已經朝向低污染的方向改變。

六月，穆迪政府同意增加太陽能發電目標五倍，2022年前發電量從20GW增加到100GW，如果實現，屆時將超越德國成為全球最大太陽能發電國，同時穆迪要求農業改革，確保印度已經準備好對抗氣候變遷，能要求農民使用科技方法改善農業所遭受的衝擊。

這些印度的電力、農業、城市計畫不只對3億沒有電力的印度人有利，同時也對社會、經濟、環境帶來多樣性利益，且這些計畫將會同時帶來各種不同的好處。譬如在鄉村安裝便宜的太陽能面板，除了供電，還可為印度龐大的年輕人口創造低技術（安裝）與高技術（工程師）的就業機會，還可避免成千上萬因室內空氣與取暖用的生物質造成呼吸系統疾病死亡率，在過程中減少溫室氣體排放。

但是這個轉機需要龐大經費，估計超過2.5兆美元，才能達到印度設下2030年前的目標，除了印度政府在這計畫上分配的數十億美元，還需要更多美國與歐洲等外國投資。

穆迪要打造現代化印度，需要印度擺脫貧窮、落後、不健康、低技能、飢餓、未開發的國家形象。穆迪需要工業國家的支持才能達成他的現代化印度夢想，而現在聯合國也需要印度加入對抗全球暖化，聯合國也認為對抗氣候變遷行動，可以帶來成長與開放的機會，而不是傳播貧窮。



## 登革熱的燎原之火

(2018年9月, 科學人)

隨著全球暖化的腳步, 蚊子分佈的範圍也逐漸往高緯度地區擴展, 受到登革熱侵襲的人數也持續增加。根據WHO的資料, 1996~2005年這10年間, 全球登革熱的前例從40萬增加到130萬, 在2010年有220萬例, 到了2015年增加為320萬例。這只是有前例報告的人數, 許多熱帶國家公共衛生體系並不完善, 也有許多不知情的感染者。根據模型推估, 最近幾年中每年約有500萬~1000萬人罹患登革熱, 死亡人數則將近萬人, 大多數發生在低收入國家, 主要因為防治資源不足, 也無法為患者提供完整的醫療照護。在前例增加的同時, 登革熱也朝著溫帶國家擴散。2010年, 法國和克羅埃西亞首次出現登革熱在當地傳播的疫情。2012年, 葡萄牙馬德拉島上的疫情有2000多人罹病。頻繁的旅遊是登革熱快速散播的原因之一, 現在旅行者從中低收入熱帶國家返回, 如果出現發燒症狀, 排第一的病因是瘧疾, 第二名即是登革熱。高達在2014年爆發的登革熱疫情有1萬5000多人感染, 造成這波流行的第一型登革熱病毒來自印尼。全球暖化對於登革熱的散播, 並不只是溫暖的地區增加而使病媒蚊的棲息範圍擴大而已。在原來就有登革熱的國家, 傳染爆發的疫情也有更為嚴重的趨勢。2015年印度德里爆發10年來最嚴重的疫情, 超過1萬5000人罹病; 2016年, 光是巴西的病例就將近150萬。氣溫高加速了病媒蚊的生長與發育, 生活史縮短, 在傳染季節中能夠繁殖的世代增加, 蚊蟲的密度便升高, 同時也使得雌蚊吸血的頻率增加。登革熱病毒在蚊子體內垂直感染(從雌蚊傳到



毒卵)的機會非常低, 牠們獲得登革熱病毒的主要方式是吸到含有登革熱病毒的人類血液, 吸血頻率增加意味著散播病毒的速度也會加快。跨國研究則發現, 登革熱疫情爆發與超級聖嬰現象帶來的高溫現象有關。2015年是18年來聖嬰現象最嚴重的一年, 高溫有助於病媒蚊繁殖並擴散, 人口集中地區更是登革熱流行的引燃之處。在台灣, 登革熱病例數量的趨勢受到多種因素影響。首先, 台灣雖然不是登革熱疫區, 但是與東南亞國家往來頻繁, 很容易就從境外移入登革熱, 在不知不覺中擴散開來。由於登革熱的潛伏期長, 帶原者進入國境時可能完全沒有症狀, 或是誤認為感冒, 因此海關單位並沒有有效的篩檢方法。在臨時都有境外移入的狀況下, 「非疫區」三個字並不會讓人比較安心。此外, 政府單位對於防治工作進行得徹底與否, 也會影響染病人數。還有, 今年夏天的平均氣溫到目前為止比去年同期低, 但是今年8月新北市卻傳出登革熱群聚感染, 凸顯出影響登革熱傳染的原因難以釐清。也因此, WHO建議各傳染地區要建立起自己的流行記錄, 並且發展相對應的時程表。台灣的登革熱增長趨勢

在眾多因素交織影響之下, 要從暖化看台灣登革熱的增長趨勢, 目前累積資料的時間還不夠長, 因為全球各地的升溫趨勢並不是呈平緩的曲線, 而像是「走三步退兩步」的模式。依照模型, 如果未來的溫度上升0.9°C, 屏東出現登革熱前例的機率將增加43.81%; 上升2.7°C則增加131.43%; 如果同樣的狀況發生在台北, 則將分別增加1.78%與5.34%。除了溫度之外, 影響登革熱疫情的另一個因子是降雨。降雨容易造成積水, 但是影響卻有正反兩極方向。大雨會造成水體流動與水的濁度增加, 不利於孑孓生長; 但是過了幾天, 水靜止、水中雜質沉澱之後, 反而成為蚊子繁殖的溫床。例如在2015年8月8日, 蘇迪勒颱風肆虐台灣, 氣溫驟降使登革熱前例增加的趨勢一度減緩, 之後又快速上升; 9月28日, 杜鰲颱風來襲, 登革熱疫情再度呈現先緩後增的模式, 所以降雨之後應該趁勢清理環境。長時間沒有降雨也可能使得水溝的水變成靜止水體, 適合孑孓產卵。科學家正在蒐集各類資料, 並利用衛星監測地表熱輻射、植被覆蓋率等, 以預測蚊蟲密度的增減趨勢, 做為預防登革熱流行的參考。即便登革熱的數據緊跟著人類交通與暖化趨勢, 缺乏有效阻斷傳染的疫苗, 沒有特定治療方式, WHO依然期望能在2020年讓登革熱前例減少一半, 並指出:「控制或預防登革熱病毒傳播的唯一方法, 是對抗病媒蚊。」噴藥等手段耗費大量人力物力, 且效果加短, 如果沒有清除滋生源, 只能治標。我們不能期待不下雨使得蚊蟲減少, 登革熱是在人類與蚊子之間來回傳播的疾病, 嚴格清除病媒蚊產卵的場所, 才是治本之策。

## 21世紀少年, 進擊氣候變化!

(2018年11月2日, 綠色和平)

他們一出生, 就深本認識氣候變化; 他們的成長, 見證極端天氣日益頻繁; 他們的未來, 深難離棄與希望的未知數。3位「00後」少女深信應對氣候變化為時未晚, 決意以行動帶來改變, 需要您並肩作戰, 捍衛1.5°C最後防線!



十月的微涼下午, 在赫爾辛基, 15歲的Greta Thunberg手執麥克風, 向超過一萬位同齡人發表演說——他們則創下了芬蘭有史以來最大的氣候遊行。目前我們害怕改變, 多於害怕氣候危機。你現在可以做到的, 多於我們未來可以扭轉的。我請求大家正視氣候危機, 給予我們一個美好的未來。

### Greta Thunberg: 我們不能靠領袖拯救世界

話音剛落, 全場掌聲如雷, 使Greta臉帶少許羞赧。(短短一星期, 演說片段已傳遍數以十萬計網民)在她患有亞氏保加症(Asperger's syndrome)的小小世界, 很多時只有深遠的黑白之分——八歲首次認識氣候變化, 卻發現人人只談論而不談解決方案, 自此沉醉了解這位「佛地魔」, 煉成指出媒體錯誤引述論據的本領, 並身體力行結束, 在家中安裝太陽能板, 盡量以單車代步, 甚至影響父母一起拒絕乘坐飛機。9月瑞典國會選舉, 各派候選人一如以往就不同議題針鋒相對, 卻從未提及氣候變化。受美國佛羅里達州柏克萊中學學生後援「March for Our Lives」遊行啟發, Greta連續三星期在斯德哥爾摩國會大樓門外「罷課」抗議, 要求政治領袖正視氣候變化, 喚起全國民眾、媒體關注, 亦令減排極度等環保議題重新納入辯論。即使選舉曲終人散, Greta如今每週五仍仍與一班志同道合的年輕人堅守國會, 在大人世界行動前, 繼續實踐她的信念:「我們不能靠領袖扭轉拯救世界, 因為法則本身必須改變。」

### Andreas Raney: 改變社會, 凡事皆可能

「我們愛Greta Thunberg啟發。」16歲挪威男孩Andreas Raney上月與近千位環保友周五遊行到市政廳, 聲援Greta「FridaysforFuture」行動之餘, 也在控訴挪威政府一手標榜電動車與可再生能源的低碳生活提案, 一手卻在開採北極石油儲藏, 做好自己盤數, 卻要全球埋單:「我們出口了很多石油! 挪威是全球第七大油出口國, 只是我們在挪威看不見, 因為它們用於其他國家。」

過去的夏天, 挪威同樣感受到極端天氣影響, 農作物嚴重失收, 最關的只有民眾對氣候變化之關注。Andreas加入的挪威最大青年環保組織Natur og Ungdom (Nature and Youth), 2016年與綠色和平討論法庭, 控告挪威政府於簽署《巴黎氣候協議》短短一個月後向13間油公司批出北極水城鑽油許可的行為, 違反民眾「享有安全及健康環境」的憲法權利。雖然法院年初裁定挪威政府須就鑽油行為加劇全球氣候變化負上責任, 但認同民眾享有健康環境的權利由憲法保障, 為上訴提供基礎。

展覽案件明年再審, Andreas坦言挑戰艱鉅, 但環保教群島(Lofoten islands)居民一貫堅持將石油企業拒諸門外, 給予他樂觀的理由:「所有重大的社會改變, 真至成真一刻均看似不可能。今次亦不例外, 但凡事皆可能。」

### Jamie Margolin: 這是一場社會運動

後浪意見湧湧, 皆因前浪掀起波瀾。16歲美國少女Jamie Margolin, 是控告華盛頓州政府漠視氣候變化、侵害民眾權利的13位原告之一,「憲法列明我們擁有追求生命、自由與快樂的權利, 但當你無法呼吸, 談何追求快樂?」美國近年深受颶風、山火摧殘, 家鄉西雅圖的空氣污染亦日益嚴重, 災難過後卻只埋首重建, 避重就輕。Jamie想說的是, 氣候變化已不是未來的事情, 不是將會影響下一代; 應對氣候變化共負是為了當下, 為了自己:「我不會說為子孫憂慮, 這理由很荒唐。事實上, 我會眼睜睜見證氣候變化, 我憂心的是我自己。」雖然入票8月被法院駁回, 但Jamie並未停步, 繼續把午飯時間奉獻予尋找空閒空間視像會議, 或者在上學車程一手拿著電話高談闊論, 或者清晨5時半起床做功課。7月, Jamie和同伴在華盛頓舉辦「Zero Hour」青年遊行, 籲名思義, 應對氣候變化不能再等, 而她的願景遠不止一絲遊行,「我們取名Zero Hour的原因之一, 就是不想人們以為這只是單純一次活動: 它是一場社會運動。」

拯救氣候無分世代, 您願意與Greta、Andreas和Jamie一起捍衛1.5°C最後防線嗎? 為自己、為下一代、為地球未來, 誠懇您從十個全球環境趨勢中投票選您存希望的理由, 指引未來方向。應對氣候變化, 為時未晚!



SCIENTIFIC AMERICAN

TCCIP



全球氣候事件簿  
面對氣候變遷, 我們不能置身於事外

ETtoday

TechNews



GREENPEACE 綠色和平

## 附件二：《全球氣候事件簿》讀報學習單

## 全球氣候事件簿讀報探究

組別：

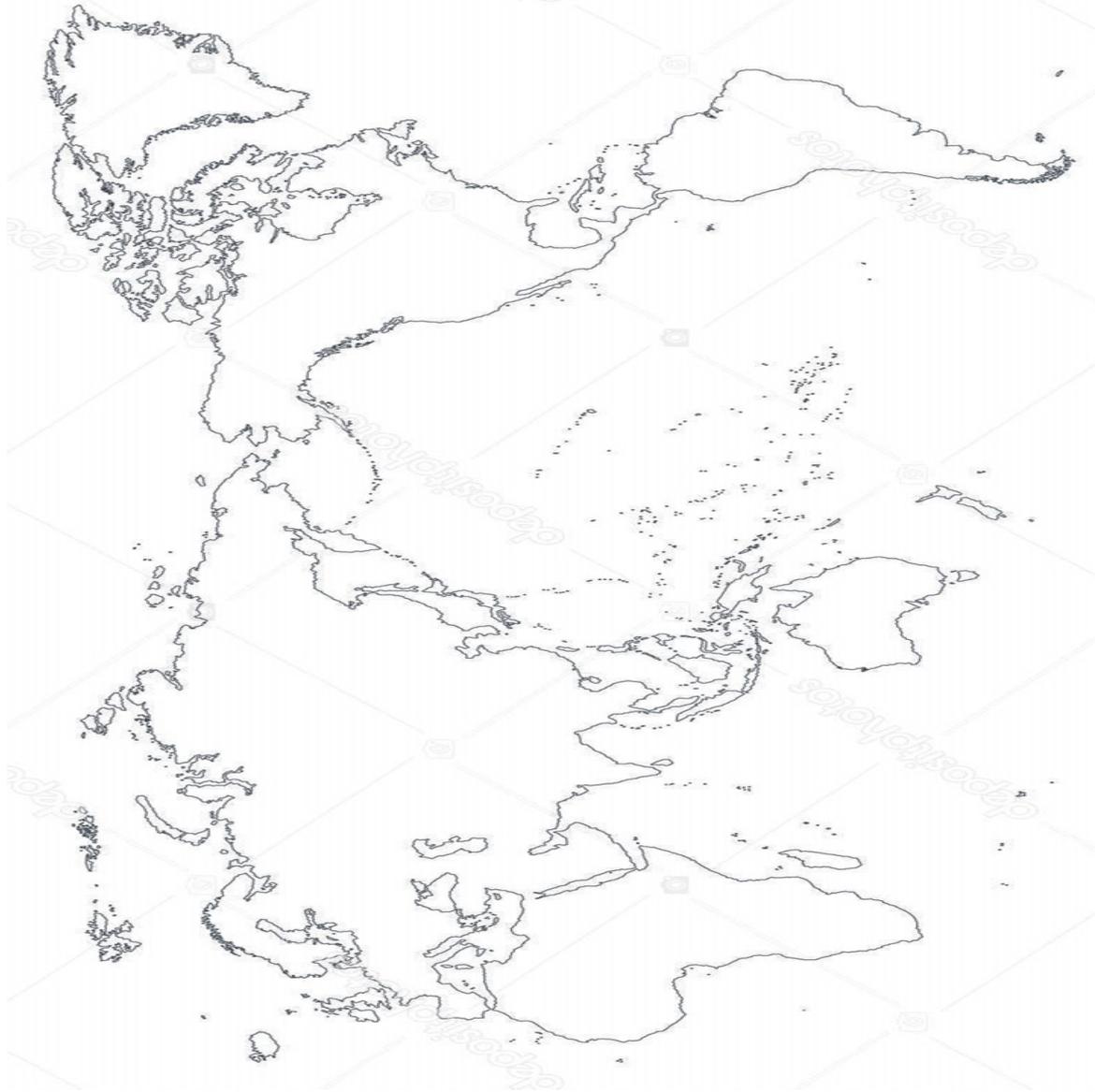
隨著氣候變遷加劇，全球各地出現許多因氣候變遷所導致的新聞事件。身為地球的一份子，我們必須對這全球議題有深層的認識與理解，進而做到關懷與行動。在新聞讀報中，你看到非常多來自不同國家的新聞事件與議題報導，試著將這些讀報內容做圖像整理與分類，並做更深入的探討。

1. 繪製氣候事件地圖：將事件簿中有牽連到的國家或區域做塗色。紅色系代表受氣候變遷影響的「災害國」，綠色系代表對氣候變遷因應有貢獻的「貢獻國」。
2. 根據讀報內容，全球氣候升溫的結果，已經引發哪些層面的問題？請條列出來。

全球升溫所帶來的問題	問題可能發生的區域或國家

3. 承上，針對上述的問題，目前人類做了哪些對策？你覺得這些對策還有哪些不足的地方？試著挑選三項問題，並小組討論這些目前的對策有哪些缺漏或困難。

反思：你可以為氣候變遷做什麼事？



全球升溫所帶來的問題	目前的因應策略	缺漏與困難

## United Nations Framework Convention on Climate Change Conferences of the Parties.

In 1988, the United Nations established an intergovernmental organization specializing in climate change caused by human activities. This organization is called the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and its work is mainly for regular publication and implementation. The special report on climate change assessment has been published in 1990, 1995, 2001, 2007 and 2013, and the results are fruitful and indicative.

In May 1992, at the United Nations Headquarters in New York, an international climate change convention was adopted, and it was opened at the global summit in Rio de Janeiro, Brazil, and officially entered into force in 1994. It is called the UN Convention on Climate Change. Nations Framework Convention on Climate Change, abbreviated UNFCCC).

The Parties to the Convention have held the Conferences of the Parties (COP) every year since 1995. The famous conferences include: the Kyoto Protocol was held at the Conference in Kyoto, Japan (COP3) in 1997; in Denmark in 2009. The Copenhagen Capital Conference (COP15) carried out the Copenhagen Climate Agreement; and in 2015, in Paris, France (COP21), the 195 countries jointly signed the most stringent Paris Climate Agreement.

Although Taiwan is not a member of the United Nations, as a member of the global village, we must not be in the process of responding to climate change. We will hold a mock meeting to understand the problems facing the world and recognize its complexity and globality. And trying to clarify the problem and find consensus is an important purpose of our event!

### United Nations Framework Convention on Climate Change, Conferences of the Parties. Invitation

1.Time:

2.Place: Conference Room II

3.Attendant:

U.S.A(○○○、○○○)、E.U.(○○○、○○○)、India(○○○、○○○)、Republic of Kiribati(○○○、○○○)、Libyan(○○○、○○○)、Arab(○○○、○○○)、China(○○○、○○○)、Scientist(○○○、○○○)、NGO(○○○、○○○)、United Nations Observer(○○○、○○○)

4.Agenda

Chairman Speech

Issue Discussion

Conclusion