



衛生福利部

因應氣候變遷之健康衝擊  
政策白皮書

2014年12月 初版

2018年5月 二版



## 再版序言

2015 年 12 月 12 日在聯合國氣候高峰會中通過巴黎氣候協議 (Paris Agreement)，接替京都議定書，延續 2020 年後之氣候行動方案，期望能透過各國減緩及調適等各項措施，強化國家間協力合作，實現全球因應氣候變遷之目標。這是史上涵蓋最多國家因應氣候變遷之共同協定，顯示氣候變遷所帶來的影響，已是世界各國無法避免且亟需克服的課題。

氣候災害往往會帶來食物、水資源、身體及心理健康等層面之複合型健康衝擊，守護全體國民的健康與福祉，是衛生福利部責無旁貸之任務，面對愈發頻繁的極端氣候災害，本部重新檢視並研擬災前整備、災時應變、災後復原等各階段因應策略，同時強化脆弱族群保護及促進民眾知能，並積極推動減緩氣候變遷之措施，期最大化減少氣候災害之健康衝擊。

本書延續前版架構，精進、周延各項整備措施及因應策略，同時以科學實證為基礎，汲取各國作法，持續發展及完善因地制宜之氣候變遷調適及恢復方案，完成國家整體對於氣候變遷健康衝擊之資源整備，然而氣候變遷議題涉及層面甚廣，非單一部會可解決，期透過跨部會及與民間團體之戮力合作，共同守護國人健康福祉。

衛生福利部部长 **陳時中** 謹識

## 摘要

氣候變遷已對全球環境與社會經濟體系造成極大的衝擊，依據美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)指出，自 1880 年以來，全球年均溫以每 10 年 0.07°C 遞增，自 2014 年起，全球年均溫更是連三年創新高，且依據國際災害資料庫資料顯示，2016 年全球前十大天然災害，以洪災、乾旱為最大宗，並逾 3.5 億人受到乾旱、風暴及洪災等天然災害影響，其影響已超越了國家與地理之界限，為全球「人類安全」之重要議題。

為避免氣候變遷造成民眾傷亡或財產損失，行政院於 2009 年成立「國家永續發展委員會」，作為氣候變遷相關政策推動平台，並於 2012 年時研擬「國家氣候變遷調適政策綱領」，行政院環境保護署(下稱環保署)亦於 2017 年研擬「國家因應氣候變遷行動綱領」，提出我國可能受到之衝擊，以及政府制定之因應策略。

衛生福利部之使命為「促進全民健康與福祉」，本書係就氣候變遷可能對國人之健康衝擊與影響，說明本部擬定之減緩及調適策略。

### 一、極端氣候之因應對策：

- (一) 高溫及低溫對民眾健康影響極大，本部參考中央氣象局氣象預報溫度，訂有高、低溫預警相關策略及「極端氣候弱勢關懷民

眾專案計畫」。

- (二) 持續進行大眾溝通與教育，提升民眾及脆弱族群預防及因應極端氣候知能，以及強化相關工作人員教育訓練。
- (三) 基於兒童及少年、身心障礙者及老人等福利人口，對於因應氣候變遷資訊與資源取得不易，本部特訂定各項脆弱族群保護措施，降低氣候變遷造成之相關健康風險。

## 二、氣候變遷與傳染病

- (一) 氣候變遷造成溫度與雨量的改變，使病媒傳染病快速傳播，例如登革熱在過去 50 年發生率增加 30 倍，是目前傳播最快速的病媒傳染病，亦影響臺灣民眾甚鉅，爰制定「登革熱及其他病媒傳染病防治子計畫」，以因應病媒傳染病之挑戰。
- (二) 風災水災易引發水媒與食媒傳染病，規劃執行「急性傳染病流行風險監控與管理第二期計畫」，加強民眾衛教宣導，並儲備相關防疫物品；另面對新興及再現傳染病之威脅，建立疫情監測及預警系統，即時掌控疫情資訊，並迅速介入處置，以減少對民眾健康之威脅。

## 三、天然災害因應策略

- (一) 臺灣因地理環境特殊，山地及離島地區資源不足，本部持續提升偏鄉醫療，並加強山地及離島地區醫療照護及緊急應變工

作，以維護當地民眾健康安全。

- (二) 持續強化全國緊急醫療體系，提供完善醫療服務；並強化醫療照護及社會福利機構防災整備與應變量能，並繪製災害潛勢地圖，以減少人員與財產之損失。
- (三) 面對氣候變遷造成災民心理創傷，強化心理復健人員教育訓練，並於災害發生時即刻投入當地心理復健服務，提供災民心理輔導與情緒管理；另為確保災害發生時，災民能獲得及時救助，亦強化地方政府災害防救整備及應變能力。

#### **四、氣候變遷造成的食品安全與營養問題**

- (一) 氣候變遷造成降雨分布改變，可能導致糧食產量下降，或影響農藥及動物用藥情形，爰持續監測食品用藥殘留情形，並強化基因改造食品管理。
- (二) 另氣候變遷亦可能造成食品貯存環境改變，增加食品中毒之發生風險，故加強民眾預防食品中毒宣導，並建立業者自主管理制度，以保障國人飲食安全。

#### **五、減緩氣候變遷之措施/政策**

本部除擬定氣候變遷調適策略外，亦積極制定相關政策以減緩氣候變遷發生速度，如辦理低碳醫院輔導工作坊、推廣低碳飲食等政策，以善盡永續環境之責任。

## 六、氣候變遷對健康衝擊之科技研究

為減緩氣候變遷危害，針對早期預警、健康調適策略、基本醫療體系、產業研究與發展等四大面向進行科技研究規劃，俾能提供制定相關政策之參考依據。

## 目錄

前言	1
<b>第一章 氣候變遷與健康衝擊</b>	
第一節 氣候變遷現況	2
第二節 氣候變遷下的健康衝擊	6
<b>第二章 極端氣候之因應對策</b>	
第一節 高溫因應	14
第二節 低溫因應	18
第三節 脆弱族群保護	19
第四節 大眾溝通與教育	22
<b>第三章 氣候變遷與傳染病</b>	
第一節 病媒傳染病	25
第二節 水媒與食媒傳染病	29
第三節 監測與預警系統	33
<b>第四章 天然災害因應策略</b>	
第一節 災害潛勢地區整備	36
第二節 應變體系	38
第三節 機構整備與應變機制	39
第四節 災民心理重建	44



第五節 災民安置收容與生活重建.....	46
第五章 氣候變遷造成的食品安全與營養問題.....	48
第六章 減緩氣候變遷之措施/政策	
第一節 減碳醫院.....	52
第二節 倡議低碳飲食.....	53
第七章 氣候變遷對健康衝擊之科技研究.....	56
總結.....	73

## 前言

工業革命帶動全球經濟蓬勃發展，然而大量燃燒化石燃料的結果，卻也導致了全球暖化及氣候變遷現象，對人類的生存環境造成嚴重衝擊。氣候變遷造成的威脅已超過了國家與地理之界限，為全球「人類安全」議題。

氣候變遷影響的層面很廣，也包括人類健康，如溫度上升，造成民眾因熱傷害就醫；病媒分布改變，造成傳染病爆發大規模流行；或是因極端天氣事件，如暴雨、颱風，造成民眾傷亡以及傳染病爆發等問題，對公共衛生皆是極大的威脅與挑戰，世界衛生組織已將氣候變遷對健康的影響列為首要的研究課題之一。

面對氣候變遷的威脅，政府必須積極正視此問題之嚴重性，及早做好相關預防整備及因應措施，以確保國家及人民安全。衛生福利部負責維護全民健康與福祉，對於氣候變遷可能造成的衝擊，應積極就災前整備、災時應變、災後復原等事項進行各項準備及因應策略，並建立疫情預警及監測機制，以降低氣候變遷對國人健康造成的衝擊及危害，本書分七個章節，說明氣候變遷對健康的危害，以及衛生福利部制定之各項調適策略。

# 第一章 氣候變遷與健康衝擊

## 第一節 氣候變遷現況

聯合國政府間氣候變遷委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, 以下簡稱 IPCC) 在 2013 年提出的第五次氣候變遷評估報告<sup>1</sup>指出：自工業革命以來，人類活動已經顯著的影響全球自然環境，人類大量燃燒化石燃料的結果，釋放了二氧化碳和其他溫室氣體，造成全球氣溫上升，1880 年到 2012 年間，全球平均陸地和海洋表面溫度上升 0.86°C。溫度上升亦引發了各種氣候變遷現象，如海平面上升、冰雪的數量減少、降雨型態與分布的改變，熱浪、乾旱及豪大雨等極端天氣事件發生的強度與頻率增加，對全球環境與社會經濟系統造成極大的影響。

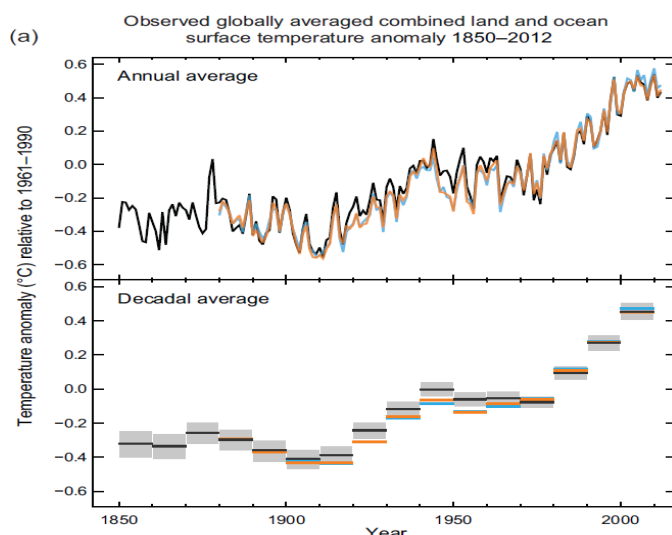


圖 1、1850 年至 2012 年間觀測到的全球平均陸地和海洋表面溫度變化

依據美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)指出<sup>2</sup>，自 1880 年以來，全球

年均溫以每 10 年  $0.07^{\circ}\text{C}$  遞增，且自 2014 年起，全球年均溫連三年創新高，受到強烈聖嬰現象(El Niño)影響，2016 年全球海洋及陸地平均溫度比長期平均值高出約  $0.94^{\circ}\text{C}$ ，依據國際緊急災害資料庫(EM-DAT)資料顯示，2016 年全球前十大天然災害，以洪災、乾旱為最大宗，並逾 3.5 億人受到乾旱、風暴及洪災等天然災害影響。

依據「臺灣氣候變遷科學報告 2011」<sup>3</sup>指出，臺灣年平均溫度在 1911 年至 2009 年期間上升了  $1.4^{\circ}\text{C}$ ，增溫速率相當於每 10 年增加  $0.14^{\circ}\text{C}$ ，較全球平均值高。另臺灣近 30 年(1980~2009)的增溫速率明顯加快，每 10 年的上升幅度為  $0.29^{\circ}\text{C}$ ，幾乎是臺灣百年趨勢值的兩倍(圖 2)。另高溫日數百年變化呈現增加的趨勢，而極端低溫發生頻率顯著下降，寒潮事件發生頻率逐漸減少，且強度也有逐漸減弱的趨勢，而夏季持續高溫的發生頻率將大幅增加。

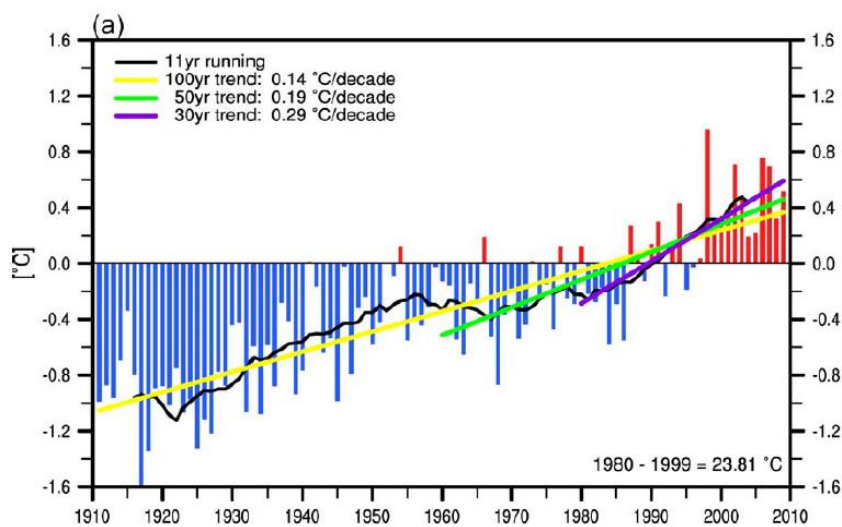


圖 2：臺灣年平均溫度之時間序列與變化趨勢

在降雨方面，過去 100 年以來，臺灣年度總降雨量之變化趨勢並不明顯，但平均年總降雨日數呈現明顯下降趨勢(圖 3)，100 年趨勢為每 10 年減少 4 天，30 年則增至每 10 年減少 6 天，但是大豪雨日數(日雨量大於 200mm)在近 50 年和近 30 年有明顯增多的趨勢，但是與灌溉和水資源保育有關的小雨日數則大幅減少，百年趨勢為每 10 年減少 2 天，而近 30 年增加為每 10 年減少 4 天。

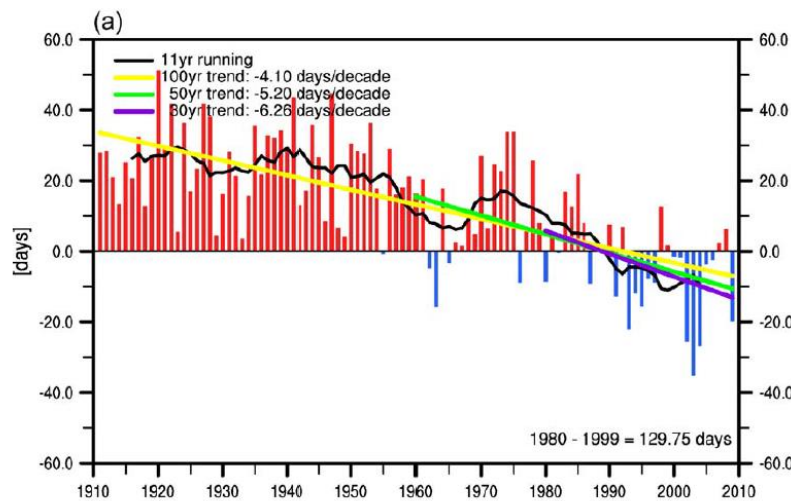


圖 3、臺灣年總降雨數

在颱風部分，臺灣位於西太平洋颱風帶，依據國家災害防救科技中心針對 1970 至 2009 年期間排名前 20 名之極端強降雨颱風年發生頻率進行統計，在 1970 年至 1999 年期間，發生頻率(次/年)約僅 0.2-3，而 2000 年至 2009 年期間則上升為 1.1，顯示氣候變遷可能導致侵襲臺灣的颱風頻率與強度有增加的趨勢，造成臺灣重大災害。而颱風降雨占年總雨量比率從 1970 年代的 15%提高至 2000 年代的

30%，顯示豐水期集中降雨量變多，枯水期降雨量減少，季節降雨分布越來越不平均，雨季將增加洪水風險，而旱季缺少降雨補助，對整體水資源系統之影響日益嚴重。

臺灣地理環境有 73%以上土地屬於山坡地與高山林地，而大部分人口聚集於 25%的平原地區，因地理及地質因素，地震及颱風發生頻繁，災害潛勢地區遍及全島，又因山地區域地質不穩定，大量降雨後易崩塌形成土石流，而人口稠密之平地或盆地排水不良，大雨後易發生水患。氣候變遷造成的災害將嚴重衝擊臺灣之水文、水資源、農業、經濟、公共衛生及自然生態環境，造成許多生命財產損失，因此氣候變遷已成為臺灣不容忽視之課題。

「臺灣氣候變遷科學報告 2017」<sup>4</sup>更指出，在不同暖化情境下，未來臺灣氣候變遷狀況亦有所不同。該報告推估 2016~2035 年臺灣年平均溫度，在不同暖化情境設定下，升溫可能介於 0.3°C~0.9°C，且預期熱浪天數將會增加。而臺灣年雨量變化預估雖並不顯著，但卻將呈現雨季降雨增多、乾季降雨減少，雨量分配兩極化之窘境，也增加洪災與乾旱的災難性天氣型態發生機率，且暖化幅度愈大，此現象將愈顯著，另影響臺灣的颱風數預期將會減少，惟強烈颱風比例及降雨強度將增高。

為降低氣候變遷造成的威脅，確保國家安全與永續發展，各國皆

致力於研擬各項策略，主要分成兩大方向：減緩 (Mitigation)與調適 (Adaptation)。「減緩」是指以人為干預方式，減少溫室氣體的排放量或增加溫室氣體的儲存量，以減緩氣候變遷的發生速度或者規模。「調適」係指為了因應氣候變遷之衝擊或影響，而在自然或人類系統所做的調整，以減輕危害或發展有利的機會。

我國為因應氣候變遷帶來的衝擊，行政院於 2009 年成立「國家永續發展委員會」，作為氣候變遷減緩與調適政策推動之平台，進行跨部門合作，並於 2012 年時研擬「國家氣候變遷調適政策綱領」<sup>5</sup>，經參考了世界各國的調適作為，並考量臺灣環境的特殊性與歷史經驗，分別就 8 大領域(災害、水資源、海岸、農業生產與生物多樣性、健康、基礎建設、能源供給與產業經濟、土地使用規劃與管理)，說明各領域可能遭受之衝擊與挑戰，以及因應調適策略，環保署亦於 2017 年研擬「國家因應氣候變遷行動綱領」<sup>6</sup>，制定氣候變遷調適目標及策略，作為政府各部門推動調適工作之主要依據，確保國家永續發展。

## 第二節 氣候變遷下的健康衝擊

Craig Patterson 在 2009 年「The Lancet」的研究<sup>7</sup>指出：「氣候變遷為 21 世紀對人類健康最大的威脅」。「政府間氣候變遷委員會」

與「世界衛生組織」(World Health Organization, 以下簡稱 WHO) 在彙集世界各國研究資料後，將氣候變遷對於人類健康之衝擊分為直接危害及間接危害兩大類(圖 4)，直接危害為溫度變化造成的熱傷害以及乾旱、洪災、暴雨等極端天氣事件造成之意外傷害。

在間接危害部分，主要係因溫度與雨量改變影響植物及各類微生物生長與分布情形，如致敏性花粉的季節及地理分佈改變、傳染病病媒的地理分佈改變，造成疾病傳播途徑的改變，或是溫度上升造成二次空氣汙染物如臭氧及懸浮微粒等生成，此類汙染物已於環境流行病學調查上，證實與呼吸道疾病及心臟血管疾病盛行率增加有關；另乾旱或洪災造成食物及水之供應不足或是安全性等疑慮問題，並且可能導致災民遷徙引發衝突；近年來專家學者指出亦應考量這些災害對心理造成之創傷。依據 WHO 2018 年報告<sup>8</sup>指出，氣候變遷影響了乾淨的空氣、安全的飲用水、食物及居所等健康決定因素，且估計在 2030 年至 2050 年間，因氣候變遷造成的營養不良、瘧疾、腹瀉、熱危害等，每年將導致額外約 25 萬人死亡。



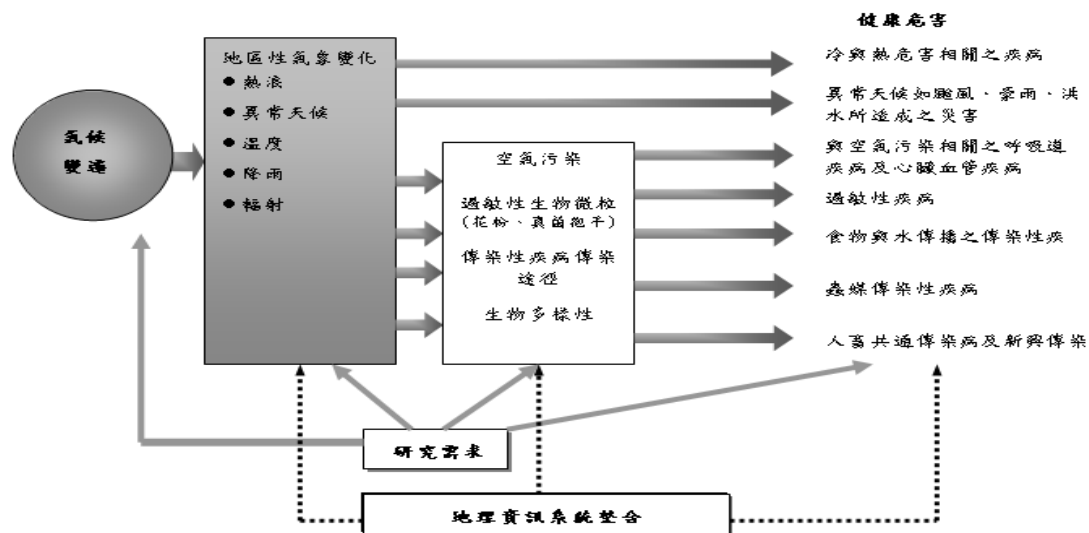


圖 4、氣候變遷下的健康衝擊與途徑

氣候變遷造成的健康危害主要可分為下列幾種：

#### 一、極端溫度(高溫或低溫)

氣候變遷已引起許多地區氣候系統地混亂，其引起的氣溫驟降或極端高溫，影響呼吸道及心血管相關疾病之死亡率，研究<sup>9</sup>顯示極端溫度會顯著增加當地民眾死亡及就醫風險，溫度與慢性病(如心血管疾病、呼吸道疾病、糖尿病疾病等)的就診、急診與住院可能存有 U 或 V 型關係；而熱浪期間緊急醫療服務與救護車使用量都較非熱浪期間高。高溫所引起的健康問題主要是熱中暑、熱衰竭、熱痙攣、熱昏厥、汗疹以及生理、代謝和免疫系統的傷害等。

易受高溫影響的族群橫跨區域、種族與年齡，幼童、老年人、戶外勞動工作者(如農民、土地營造工作者、機車快遞業者)、低收入戶

者、遊民、罹病者、接受藥物治療而影響體溫調節功能的人、機構住民(如護理之家、社福機構)等皆為高風險族群。另濕度會加重衝擊，且都市地區因為熱島效應，衝擊將大於鄉村地區，臺灣因為濕度高，可能比其他副熱帶國家有較高的衝擊。

研究資料<sup>10</sup>顯示臺灣地區整體溫度變化對心血管疾病、呼吸道疾病的影響很大，且低溫造成的衝擊比高溫大；而在極端高溫或低溫下，造成因心血管疾病而死亡的風險相對於因呼吸道疾病而死亡的風險高。而高溫或低溫所造成的心血管與呼吸道疾病的死亡，非都會區民眾的衝擊比都會地區民眾高(圖 5 a-d)。獨居老人比例、老年人比例及身心障礙比例愈高的鄉鎮以及原住民比例較高的鄉鎮其民眾可能因極端溫度變化而死亡的風險較高。預估氣候逐漸暖化下，冬季之死亡人數將會降低，但若極端高溫持續的日數增加，將可能增加心臟血管呼吸道疾病死亡率。

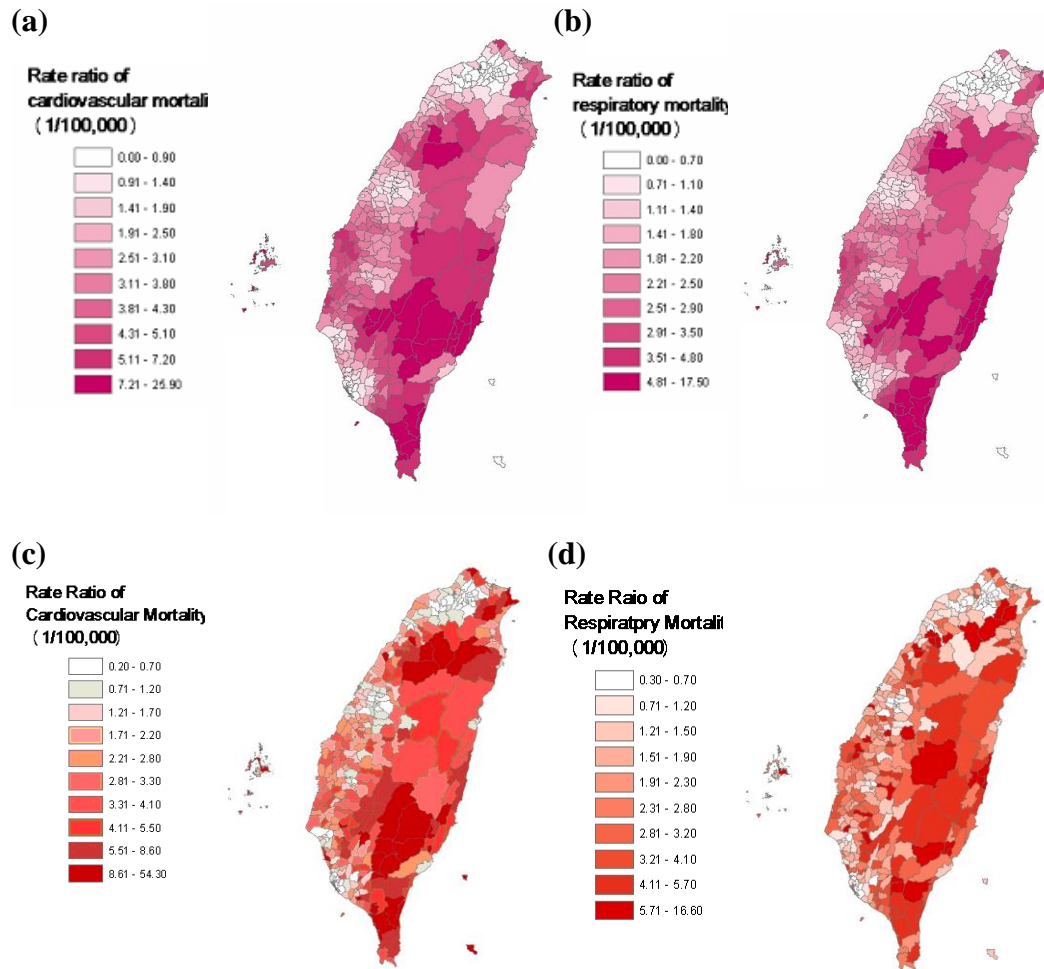


圖 5 (a) 24 個寒潮事件前後 2 週心臟血管疾病死亡比(b) 24 個寒潮事件前後 2 週呼吸道疾病死亡比(c) 熱浪事件前後 2 週心臟血管疾病死亡比(d) 熱浪事件前後 2 週呼吸道疾病死亡比

## 二、空氣汙染

溫度上升會促使二次空氣污染物如臭氧及懸浮微粒等生成，這類汙染物在環境流行病學上已證實與呼吸道及心臟血管疾病之盛行率增加有關，研究亦顯示醫院呼吸性病患就診數增加，與當時空氣汙染

事件有相關。在空氣污染的事件發生後，老年人死亡率有增高的趨勢，這種效應在夏季比冬季更為明顯。另溫度上升與雨量變化也影響植物及各類微生物生長情形，並影響其開花及產生之花粉量，使花粉或其他吸入性過敏原的濃度提高，進而引發嚴重之花粉熱及氣喘等呼吸道疾病。

### 三、水災

氣候變遷造成海平面上升及暴雨、颱風等極端天氣事件發生的頻率及強度增加，可能導致許多地區發生水災。海平面上升將造成沿海地區發生洪災的危險，導致民眾必須遷徙，可能造成經濟和政治動蕩不安。水災不僅會直接造成生命損害外，亦會增加感染水源性和其它病媒傳播疾病的風險，災區居民缺乏清潔的飲食與飲用水，將可能造成腸道傳染病如傷寒/副傷寒、桿菌性痢疾、霍亂、A 型肝炎和 E 型肝炎等疾病爆發，或經由接觸到受污染的水、泥土或塵土微粒等，遭受環境中伺機性病原的感染，例如類鼻疽及鈎端螺旋體病等，或因避難所過度擁擠而造成呼吸性疾病；此外，水災造成的傷亡、災害更可能造成災民心理受創，引發創傷症候群。

#### 四、乾旱

氣候變遷造成降雨時間與分布之改變，可能導致農作物產量下降，使糧食供應問題加劇，引起營養不良問題，而品質不良的水源，更可能危及公共衛生與健康，增加腹瀉、砂眼和其他疾病傳播的風險，另外缺水迫使民眾在家中儲水，更為蚊蟲提供繁殖場所，造成瘧疾、登革熱等疾病傳播。根據 WHO 2018 年報告指出<sup>8</sup>，目前每年計有逾 50 萬名 5 歲以下幼童死於腹瀉，且到 21 世紀末，氣候變遷可能會增加地區性及全球性乾旱的強度及頻率。

#### 五、傳染病

氣候變遷造成溫度與雨量、濕度的改變，影響動植物生態系統，改變生物群落、傳播疾病的嚙齒類動物及病媒昆蟲分布區域和密度，並影響病媒生態及生命週期，如病媒繁衍速度增加以及分布區域擴增，進而影響全球疾病分布狀況，溫度上升將可能使相關傳染病發生風險增加。根據臺灣資料顯示，數週前的高溫將使未來幾週後的登革熱、恙蟲病、日本腦炎、腸病毒重症、桿菌性痢疾、類鼻疽及鉤端螺旋體的發生風險增加，尤其在登革熱甚至可達 7 倍。如兩個月前之溫度每增加 1°C，則日本腦炎的發生個案數可能增加約 19%，而一個月前之雨量每增加 1 單位，則日本腦炎的發生個案數可能增加約

12%。而前六週之平均溫度每增加 1°C 恙蟲病的發生數則增加 1.5 倍，又水災後積水會增加病媒蚊繁殖的場所及成蚊的數量，將使登革熱、瘧疾等相關蟲媒傳染性疾病發生風險增加，對人類健康造成嚴重的威脅，未來對蟲媒傳染性疾病的防治將是防疫上之重點。

【參考文獻】

1. Climate Change 2014, the Fifth Assessment Report (AR5) of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014
2. 民國 106 年災害防救白皮書(行政院，2017)
3. 臺灣氣候變遷科學報告 2011(科技部，2011)
4. 臺灣氣候變遷科學報告 2017(科技部，2017)
5. 國家氣候變遷調適政策綱領(國家發展委員會，2012)
6. 國家因應氣候變遷行動綱領(行政院環境保護署，2017)
7. Anthony Costello, Mustafa Abbas, et al. Managing the health effects of climate change. The Lancet Commissions, 2009;373,1693-1733
8. World Health Organization. Climate change and health , <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>  
Accessed 2018
9. 氣候變遷事件與慢性病就醫之相關分析及介入計畫(蘇慧貞，2011)
10. 國家氣候變遷調適行動計畫-健康領域行動方案(102-106 年)(國家發展委員會，2014)

## 第二章 極端氣候之因應對策

### 第一節 高溫因應

高溫、高濕度對死亡的衝擊最為顯著，為預防高溫造成的健康傷害，許多國家已建立高溫監測及預警機制(表 1)<sup>1-4</sup>，當溫度到達警戒範圍時，即啟動應變措施，目前本部參考中央氣象局氣象預報溫度及世界氣象組織高溫定義(大於等於 35°C)，設定高溫預警行動方案分級標準(表 2)，將高溫分成三個警戒範圍，依據不同的溫度警戒制定不同之因應策略，當溫度到達警戒範圍，即啟動分級行動計畫。

表 1 各國建立高溫監測及預警機制

	美國 (NOAA)	加拿大 (環境部氣象局)	日本 (國土交通省氣象廳)	香港
監測指標	酷熱指數 (Heat Index, HI)	Humidex	WBGT (wet-bulb globe temperature)	暑熱指數
計算	量度在高溫及潮濕的環境下，感覺到的真正溫度。	根據乾球溫度與露點溫度計算。	考量有無直接日曬，根據自然濕球溫度、黑球溫度和乾球溫度綜合計算。	根據自然濕球溫度、黑球溫度和乾球溫度綜合計算。
分級	分為四級 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caution (&lt;32)</li> <li>• Extreme Caution(33-39)</li> <li>• Danger(40-51)</li> <li>• Extreme Danger(&gt;52)</li> </ul>	分為五級 I : No Discomfort(<29) II : Some Discomfort(30-39) III : Great Discomfort(40-45) IV : Dangerous(46-54) V : Heat Stroke Imminent(>54)	分為四級 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 注意</li> <li>• 警戒</li> <li>• 嚴重警戒</li> <li>• 危險</li> </ul>	當指數達到30時，市民便應採取適當的預防措施。

表 2 高溫預警行動方案分級標準

警戒範圍	溫度
黃色警戒 (預警期)	預測當日地面最高氣溫(簡稱最高溫)達 36°C 以上
橘色警戒 (警戒期)	符合以下兩種情境之一： 1. 預測當日最高溫達 38°C 以上 2. 預測最高溫達 36°C 以上，並已持續 3 日以上 (含當日)
紅色警戒 (應變期)	預測最高溫達 38°C 以上，並已持續 3 日以上(含當日)

(本部高溫預警行動方案分級標準係依 2018 年 2 月中央氣象局調整所訂，未來倘該局標準變更，本部配合滾動修正)

#### 一、預防熱傷害宣導計畫

- (一) 本部國民健康署建置「預防熱傷害衛教專區」網站，置有預防熱傷害衛教單張、專文及「高溫？熱傷害？你需要知道的事」教材等。並配合中央氣象局高溫預報，適時發布新聞稿提醒民眾注意自我保護，預防熱傷害之建議措施，如「保持涼爽、補充水分、提高警覺」。
- (二) 本部國民健康署將持續依交通部中央氣象局氣溫監測資料及本部疾病管制署「即時疫情監視及預警系統」因熱傷害至急診就醫人次，發布新聞稿提醒民眾防中暑。於各健康促進場域通



路(含學校、職場、醫院、社區、城市等)，進行分眾辦理預防中暑衛教宣導。並協同相關單位(如勞動部、教育部、交通部、農委會及各醫事人員團體等)共同宣導傳播。

## 二、醫療體系應變計畫及醫院職場安全注意事項<sup>5</sup>：

- (一) 輔導醫院訂定緊急災害應變措施計畫，各醫院訂定包括：環境監控、人員訓練、病患照護、大量中暑傷患處理機制。
- (二) 研擬熱傷害病患照顧相關指引，並強化衛教宣導。

## 三、一般護理之家應變計畫及職場安全注意事項：建立機構預防保護

措施及通報管道，即時監測機構內熱傷害之住民個案數及就醫情形。

## 四、長照服務體系應變計畫及長照服務機構職場安全注意事項：建立

機構預防保護措施及通報管道，即時監測機構內熱傷害之個案數及就醫情形。

## 五、社福機構應變計畫及職場安全注意事項：

- (一) 加強人員之訓練與準備：提高工作人員及院民(生)對於高溫、熱浪易造成中暑、熱衰竭及身體不適的警覺性，並請院民(生)避免或減少於高溫時段從事戶外活動或勞動。
- (二) 建立社福機構鄰近之醫療資源網絡及處理傷病的標準作業流程，當院民(生)因高溫導致熱傷害時可獲得妥善的照護或後送

治療。

- (三) 監測社福機構院民(生)健康情形，並注重飲食衛生、營養，倡導正當休閒活動、養成運動習慣，以保持個體的最佳健康狀況。

#### 六、精神復健機構及精神護理之家應變計畫：

- (一) 加強精神復健機構及精神護理之家工作人員教育訓練，強化其預防發生熱傷害及處置熱傷害住民之照護能力，於機構內發現有熱傷害住民時，能緊急處理並儘速就醫。
- (二) 請地方政府衛生局督導轄區精神復健機構及精神護理之家，定期檢視訂修災害緊急應變計畫及進行相關演練。

#### 八、加強弱勢高溫關懷服務計畫：

- (一) 督導各地方政府結合民間團體於關懷訪視時加強預防中暑宣導，儘量白天避免戶外活動，並多補充水分，以降低高溫對身體之衝擊。或於鄉(鎮/區)公所等弱勢民眾求助地點張貼相關衛教資訊。
- (二) 結合民間資源提供避暑物品：加強地方政府對低(中低)收入戶關懷服務。必要時，得連結民間資源提供電風扇、飲水等物資，充實經濟弱勢家戶避暑設備，並提供鄰近避暑場所資訊。
- (三) 地方政府結合民間資源、志工、社工人員等，加強對街頭遊民之關懷服務，告知預防中暑之訊息，並可提供飲水、帽子、扇

子等物品，減少高溫衝擊。

- (四) 高溫來襲時，督請各地方政府啟動獨居老人訪視或電話關懷機制。必要時，由中央協調各地方政府成立臨時避暑安置收容處所，避免熱浪來襲致獨居老人身體嚴重不適甚或傷亡。

## 第二節 低溫因應

除高溫對健康造成衝擊外，低溫亦影響民眾健康，以 2012 年最冷的月份為例，心血管、腦中風急診就醫通報量就增加 11%，而事先的宣導及預防可減少罹病及致死率。本部針對低溫定義，參採中央氣象局低溫特報，訂立低溫三級警戒範圍(表 3)，依據不同警戒制定不同因應策略。

表 3：低溫三級警戒範圍及因應對策

警戒範圍	溫度
黃色警戒	氣象預報 11°C~12°C
橘色警戒	氣象預報 10°C
紅色警戒	氣象預報 10°C 以下並持續達 3 日以上

為因應寒流來襲，本部於達黃色警戒時（預測氣溫 11°C~12°C）強化民眾加強低溫保暖宣導，預防低溫導致之呼吸道及心血管疾病，另達橘色警戒（預測氣溫 10°C）時，本部即依「極端氣候弱勢關懷

民眾專案計畫」啟動低溫關懷措施，給予最直接的關懷及預防，相關策略說明如下：

- 一、督導地方政府辦理低溫關懷措施：結合地方政府及民間團體辦理加強低溫關懷服務，運用志工、社工人員及警察人力等加強街頭遊民及弱勢民眾的關懷服務，告知相關保暖禦寒資訊，並提供熱食站、盥洗服務及臨時收容處所，使遊民朋友能充分瞭解相關措施與其可求助之地點。
- 二、開設緊急安置庇護場所：於低溫時期針對街頭遊民朋友開設避寒處所，未設置專責收容所之縣（市），則委託社會福利機構予以安置收容。並在低溫時期，結合民間團體社工與志工人員進行街頭訪視，除發放禦寒衣物及食物外，勸導遊民朋友們入住安置處所。

### 第三節 脆弱族群保護

氣候變遷引發的極端天氣事件，基於兒童及少年、身心障礙者及老人等福利人口群於資訊取得、可用資源及危機意識相較不便與不足，及其身心功能特性，因應環境變遷較脆弱，成為脆弱族群(fragile populations)，如無適當資訊提供與服務資源介入，則健康危害風險甚高，災害一旦發生，對身心影響甚鉅。例如風災、水災過後環境不

潔引起登革熱、皮膚感染、A 型肝炎、桿菌性痢疾等傳染性疾病，嚴重時甚至引發群聚感染。或是高溫引起中暑、熱衰竭、低溫引發失溫、感冒等，對已罹患心血管疾病或慢性病的老人來說，因適應氣候的能力下降變得容易生病或使原有疾病惡化，甚且可能增加老人患病率及死亡率，增加照顧上困難度。又心智障礙者因腦下垂體未發育成熟，調節體溫功能薄弱，可能因氣候異常，使其情緒燥動或不安，容易引發相關身心適應問題，或觸發其癲癇或器質性精神疾病發作機率。

為強化脆弱族群因應氣候變遷，應配合加強對各福利別專業社會工作人員及照顧人員訓練、增加對各類型社區據點氣候變遷及其因應相關資訊宣導；並利用外展服務或家訪機會，提供脆弱福利人口群及其家庭足夠與正確的預防及因應極端氣候之智識，提升其自我保護能力，例如避免於高溫時段外出，尤不宜從事戶外活動、運動或勞動。

此外，對於公私立社會福利機構內及基層據點服務在案之脆弱福利人口群，各級政府亦不能輕忽，因應極端氣候，將督導各地方政府要求所轄及所屬(含各福利機構及福利服務中心等)單位，配合以下重要措施：

### 一、兒童及少年

- (一) 加強對專業人員之訓練與準備，提高工作人員及院童(生)對於氣候變遷的警覺性，隨時注意溫度變化對院童身心狀況之影

響，極度高溫時應避免院童(生)曝曬在高溫下運動，戶外活動應儘量選在蔭蔽處。

- (二) 極度低溫時應注意加強對院童(生)保暖措施，提供適當禦寒衣物、避免長時間逗留在寒冷環境，確保兒童之頭、頸、手和腳部溫暖，提高低溫引發傳染性感冒、流感身體不適的警覺性。
- (三) 依據交通部中央氣象局發布高溫或低溫特報資料，提醒兒少機構工作人員予以因應。

## 二、身心障礙者

- (一) 加強對專業人員之訓練與準備，提高工作人員及服務對象對於高溫、熱浪易造成中暑、熱衰竭及身體不適的警覺性。
- (二) 加強對專業人員之訓練與準備，提高工作人員及服務對象對於低溫易造成高血壓、支氣管炎、心血管病史之身體不適的警覺性，應注意保暖，維持血液良好循環，留意保暖和補充熱飲。

## 三、老人

- (一) 監測老人體溫及健康情形，加強飲食營養、衛生及運動習慣，增進老人健康，並提升專業工作人員及老人對於高溫、熱浪造成中暑、熱衰竭，低溫造成感冒、失溫等身體不適的警覺性；維持機構環境之適當溫度。隨時監控傳染病流行情形，落實感染控制通報，防止疾病之擴散。

(二) 加強機構設施設備與建築物安全之檢查與定期維護，降低低溫造成對人員生命、健康與財產的損失；機構內應儲存適量、安全的食糧與飲用水，確保熱源(含電力、燃料等)供應無虞，並配置基本醫療器材與藥品，以備緊急使用。

(三) 建立機構與鄰近醫療院所之醫療資源網絡及處理傷病之標準作業流程，俾院民及時獲得妥善之醫療照護與治療。

氣候變遷造成的天然災害與疾病蔓延問題，可能導致家庭成員缺位，或家中主要經濟提供者死亡、失業，以及家庭財產的重大損失，皆會破壞既有家庭結構與功能，導致家庭喪失原有保護照顧、經濟、社會化與教育功能，使兒童少年、老人、身障者未能獲得適當的教養與照顧，加劇兒少、老人虐待、疏忽等問題，另災後貧窮、疾病、災難精神創傷與情緒壓力亦可能引發家庭成員有藥酒癮或自殺問題，提高家庭暴力發生的機率。

#### **第四節 大眾溝通與教育**

氣候變遷對健康造成的衝擊極大，然而一般民眾及易感族群(如呼吸道疾病患者及心血管疾病患者等)對於氣候變遷的認知及調適能力不足，故提升一般民眾及易感族群對於氣候變遷與健康衝擊的認知，並應提升易感族群之照護及應變能力，是相當重要的課題。

故本部持續強化民眾宣導，預防氣候變遷對健康造成的危害；提升疫情監控人員、醫事人員及社工人員等專業人員對於氣候變遷對健康危害之識能，以協助民眾減少健康危害，並預防水、食物及醫療不足導致的衝突事件。

2012 年本部國民健康署出版《氣候變遷與慢性病防治》種籽師資版及民眾保健版手冊<sup>6</sup>，並培訓社區師資，以增進民眾了解氣候變遷對健康造成的影響及衝擊，以及慢性病預防保健措施的認知，減緩氣候變遷衝擊的效果。該衛教成果也作為我國參加『聯合國氣候變化綱要公約第 19 次締約國大會暨京都議定書第 9 次締約國會議 (COP19/CMP9)』之因應氣候變遷政策措施之亮點資訊。

為擴大「氣候變遷及慢性病防治」衛教效果，有必要結合縣市及社區資源，提升社區民眾及慢性病患對極端氣候之準備措施及相關症狀的警覺與應變能力，故 2016 年更新「氣候變遷及慢性病防治手冊」空氣污染暴露健康效應與預防訊息之宣導素材，重新編纂「看天氣學保健 找回健康的關鍵」種籽師資版、民眾保健版，衛教手冊資源可免費下載參閱，實體衛教手冊亦提供民眾、機關構索取，作為機關辦理相關活動輔助教材使用。另辦理民眾及慢性病患衛教宣導及種籽教師教育訓練，以提升社區民眾對氣候變遷之相關健康防護知能，使民眾能將健康識能深化為態度與行為改變，與個人慢性疾病狀況結合，



並採取相關健康預防措施。

**【參考文獻】**

1. 美國海洋與大氣局「高溫預警服務」<http://www.weather.gov/bgm/heat>
2. 加拿大環境部氣象局之「Humidex」  
<http://ec.gc.ca/meteo-weather/default.asp?lang=En&n=6C5D4990-1#humidex>
3. 日本環境省之「熱中症對策情報」  
[http://www.env.go.jp/chemi/heat\\_stroke.html](http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke.html)
4. 香港天文臺之暑熱指數 [http://www.hko.gov.hk/wxinfo/aws/kphkhi\\_uc.htm](http://www.hko.gov.hk/wxinfo/aws/kphkhi_uc.htm)
5. Public Health Advice on Preventing Health Effects of Heat, WHO Regional Office for Europe, 2011
6. 「氣候變遷與慢性病防治」種籽師資版及民眾保健版手冊(行政院衛生署國民健康局, 2012)

### 第三章 氣候變遷與傳染病

#### 第一節 病媒傳染病

氣候變遷帶來溫度與雨量、濕度的改變，影響病媒生態及生命週期，加快病媒繁衍速度，使病媒傳染病快速傳播。WHO 公布全球重要病媒傳染病包括登革熱、屈公病、剛果克里米亞出血熱、淋巴絲蟲病、萊姆病、瘧疾、黃熱病等，其所造成的疾病負擔占所有感染症的 17%。為提升各國對病媒傳染病之重視，WHO 將 2014 年 4 月 7 日世界健康日主題定為「病媒與病媒傳染病防治」，以彰顯其對病媒傳染病防治議題之重視。

登革熱是 WHO 所提出 17 項被忽略的疾病 (neglected tropical diseases) 之一，在過去 50 年間發生率增加了 30 倍，是目前傳播最快速的病媒傳染病，全球半數以上 (39 億) 的人口面臨登革熱的威脅，WHO 估計每年約 3.9 億的人口感染登革熱，約 50 萬人為重症個案需要住院治療，其中 2 萬人死亡。

在登革熱地理分布上，1970 年之前僅有 9 國發生登革熱流行疫情，然而目前全球已超過 100 個國家有登革熱流行疫情，主要分布於非洲、美洲、中東、東南亞及西太平洋地區；2010 年登革熱更首度蔓延至法國及中歐的克羅埃西亞；2013 年在美國佛羅里達現蹤，2016 至 2017 年美洲地區發生大規模的流行疫情；而東南亞及西太平洋地

區的登革熱疫情近年來也益形嚴峻。為強化登革熱防治，2012 年 WHO 出版《2012-2020 登革熱預防控制全球策略》，期在 2020 年登革熱死亡率至少降低 50%、發生率至少降低 25%，以降低登革熱之疾病負擔。

在臺灣的病媒傳染病疫情方面，登革熱每年均會發生規模大小不等的流行疫情，屈公病自 2007 年公布為第二類法定傳染病後每年皆有境外移入病例，而瘧疾自 1965 年根除之後每年亦有零星境外移入病例。目前登革熱仍是臺灣影響民眾健康最廣的病媒傳染病，亦是我國病媒傳染病防治重點。

由於鄰近臺灣的東南亞及西太平洋國家為登革熱主要流行地區，國人因旅遊、商務、探親及僱用外籍勞工等因素與之往來密切，將增加感染登革熱之風險，加上近年來人口增加及都市化程度提高，境外移入登革病毒進而造成本土流行疫情的風險也隨之升高。我國登革熱境外移入病例在 2004 年以前維持於 100 例以下，2008 年以後境外移入病例數約在 200 例上下。在登革熱本土疫情方面，臺灣早年每年僅有零星病例發生，間隔數年才有一次較大規模的流行，惟近 10 年來，每年均有規模大小不等的本土流行疫情，2010 年至 2012 年本土病例數均在 1000 例以上。2014 年首度發生本土病例數突破萬例的疫情，病例主要集中於高雄，2015 年於臺南市及高雄市爆發二次大戰以來最嚴峻之登革熱本土疫情，病例數超過 4.3 萬例(圖 6)，經檢

討分析，全球氣候變遷及暖化可能為原因之一。

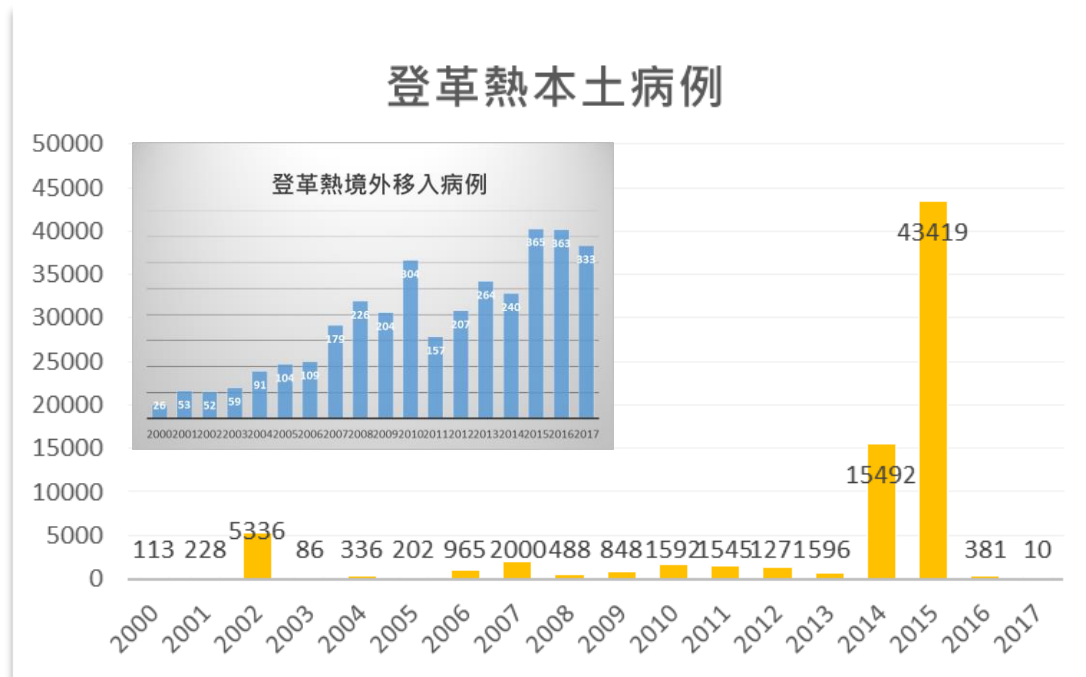


圖 6：2000 年至 2017 年臺灣地區登革熱病例數趨勢圖

氣候變遷造成的極端天氣事件也可能造成病媒傳染病流行，如缺水使民眾以容器儲水備用，進而成為孳生病媒的環境，增加病媒蚊的密度。根據相關文獻資料顯示，氣候相關因素(如氣溫、雨量等)與病媒蚊密度、分布有關；亦可能增加病毒的活性，造成感染人口增加。溫度、濕度、降雨量對蚊子的生態發展及存活有重要性的影響，與登革熱疫情的發生亦有顯著的相關。當溫度降到某一關鍵值時，將會阻礙蚊子的生長；而豪大雨則會對蚊子的棲息地造成破壞，但其所產生的淹水區卻更適合卵以及幼蟲孵育。

依據本部疾病管制署的登革熱病媒蚊調查顯示，目前全臺皆有白線斑蚊分布，而埃及斑蚊分布於嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、

澎湖縣、臺東縣等六縣市，因埃及斑蚊傳播疾病之效能較佳，有埃及斑蚊分布之縣市為登革熱流行之高風險縣市，若因氣候變遷影響使得埃及斑蚊分布地區增加、或原有分布地區之病媒蚊密度無法有效控制，將使登革熱防治工作困難度大增。

近年因氣候變遷因素，東南亞國家登革熱病例數驟增，導致臺灣境外移入病例數明顯增加，本土流行疫情的風險亦隨之升高。臺灣與國際間交流頻繁，未來可能面臨的登革熱流行趨勢改變包括病例數增加、境外移入病毒株可能更多、疫情流行期間可能延長、本土疫情可能發生在過去未曾發生過的地區等，將可能造成民眾感染登革熱的風險增加、防疫與醫療資源的支出增加、有關疫苗與防治新技術的研究發展將更為迫切需要。

除較為人所熟知的病媒傳染病外，依據國際疫情資料顯示，國際間陸續出現新興病媒傳染病的疫情，例如：2015年下半年至2016年全球爆發流行的茲卡病毒感染症（Zika virus infection）、近年在中國大陸及日、韓發生的發熱伴血小板減少症候群(SFTS)疫情等，且這些新興病媒傳染病現蹤後即在當地快速傳播蔓延，甚至傳播至新的國家或地區。由於國際交流頻繁，新興病媒傳染病境外移入的風險將隨之增加，對於疫病防疫將是一項重大的挑戰。

為因應氣候變遷造成病媒傳染病防治之挑戰與衝擊，本部於

2016-2020 年執行「急性傳染病流行風險監控與管理第二期計畫」，其中一項子計畫為「登革熱及其他病媒傳染病防治子計畫」，期降低登革熱發生率及致死率、防範屈公病本土流行疫情、保全瘧疾根除結果。同時亦委託專家學者，進行新興病媒傳染病之調查研究計畫，評估氣候變遷所影響的疾病及相關危險因子，以作為防疫應變、醫療與民眾衛教宣導之重要參採。另為因應氣候變遷所帶來的影響與衝擊，應加強民眾之衛教宣導、病例監測與疫情調查、病媒監測與孳生源清除、病媒防治及臨床診斷治療相關專業訓練、研究發展與國際合作。另本部已於 2016 年 4 月於南臺灣成立國家蚊媒傳染病防治研究中心，以科學實證研究協助地方政府推動蚊媒傳染病的防治工作。

## **第二節 水媒與食媒傳染病**

氣候變遷增加風災水災等極端天氣事件發生頻率及強度，而天然災害發生後，由於居住環境受到破壞，災區居民可能缺乏清潔的飲食與飲用水，將助長腸道傳染病的發生；或是經由接觸到受污染的水、泥土或塵土微粒等，而遭受環境中伺機性病原的感染，例如類鼻疽及鉤端螺旋體病等。未來風災水災等極端氣候可能更加頻繁，如何控制傳染病發生與擴散，是極需我們正視的防疫挑戰。

依據本部疾管署傳染病統計資料，近年國內風災水災等天然災害

過後，霍亂、傷寒等腸道傳染病疫情並未有顯著上升的情形，其原因與災區供水設施能迅速復原，災民得以就環境衛生進行清理有關，加上醫療資源完備等因素，病患迅速就醫治療，亦能避免疫情擴散。然而國際間一些災後重大腸道傳染病的案例，例如 2008 年緬甸風災及 2010 年海地震災及 2016 年海地風災後所發生之大規模霍亂疫情等，雖然在臺灣發生的風險相對較低，仍應密切注意。

依據近年國內類鼻疽感染病例統計資料顯示，臺灣南部地區類鼻疽病例群聚疫情與颱風等極端氣候事件有明顯關係(圖 7)，類鼻疽過去 15 年來總共發現 367 例，共發生 3 次群突發，在颱風災害過後的第 1 至 3 週，經常發生類鼻疽疫情高峰。依據本部疾管署委託科技研究計畫進行環境採樣結果，類鼻疽伯克氏菌普遍存在於臺灣中部及南部的深層土壤中。颱風帶來的強風豪雨，將自然界土壤中的病原菌帶出地表，是造成人體感染的重要因素；然而根據統計颱風災後類鼻疽病例約僅一成具有污水污泥的曝露史（皮膚或黏膜），顯示大部分的個案與吸入強風造成的污染懸浮水氣及微粒相關。

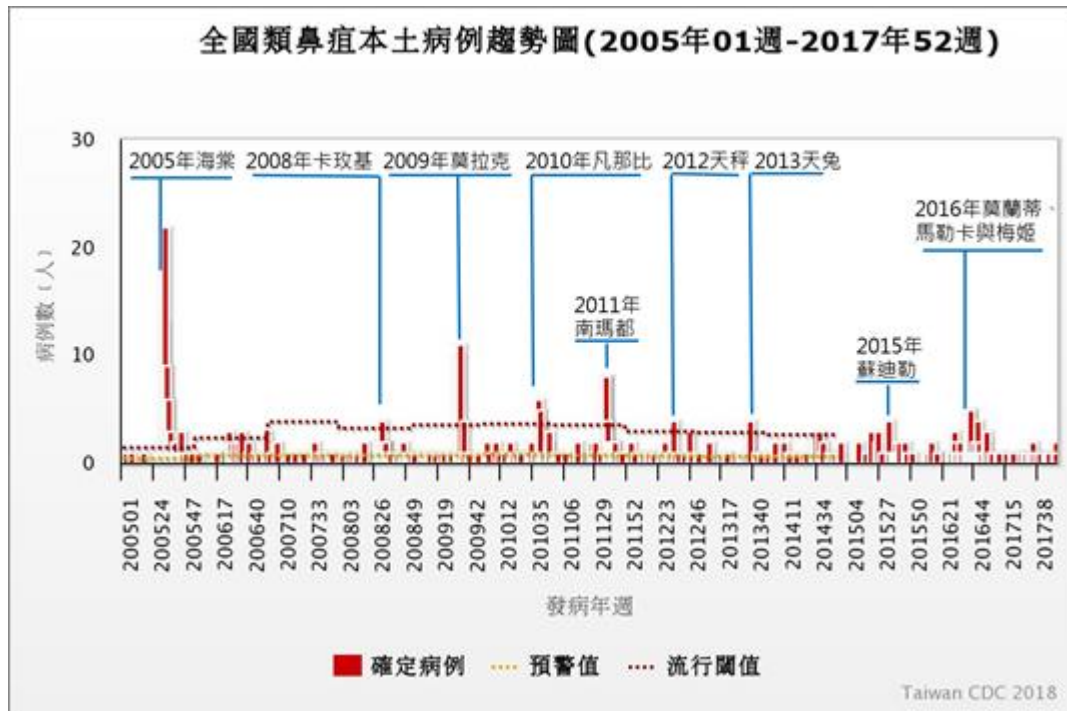


圖 7：近年南臺灣與颱風相關的類鼻疽爆發流行

鈎端螺旋體病屬於人畜共通傳染病，颱風災後動物排洩物污染水源與環境，是造成鈎端螺旋體病流行疫情的重要因素，在菲律賓等東南亞國家，鈎端螺旋體病經常於災後淹水地區爆發流行疫情。而臺灣曾經在 2009 年莫拉克風災過後，亦於南部災區造成約 130 例鈎端螺旋體病群聚疫情(圖 8)。



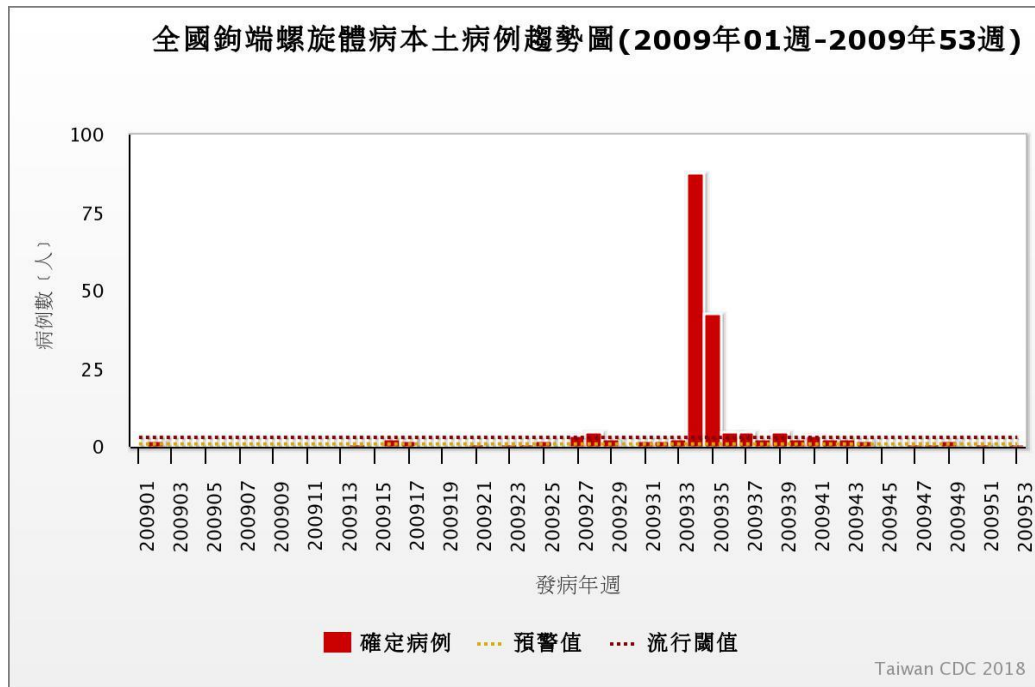


圖 8：2009 年莫拉克災後鉤端螺旋體病本土病例趨勢圖 (週分佈)

為因應氣候變遷造成的水媒及食媒傳染病挑戰，本部 2011-2015 年訂有「急性傳染病流行風險監控與管理計畫」，包括「腸道及水患相關傳染病防治子計畫」，2016-2020 年再訂定「急性傳染病流行風險監控與管理第二期計畫」，亦包括「腸道傳染病防治子計畫」及「人畜共通傳染病防治子計畫」等，執行重點包含「加強防疫及醫療人員教育訓練民眾衛教宣導，提升全民防治知能」及「天然災害防疫消毒藥品儲備」初段預防、「疾病監測與緊急疫情處置」次段預防及「防範重症死亡個案發生」末段預防等各項工作。期降低相關傳染病之感染風險及控制疫情，以及避免死亡個案發生。

### 第三節 監測與預警系統

氣候變遷對健康影響甚鉅，必須建立監測及預警系統，以提早通報，降低其對健康的危害，目前本部疾管署所建置的各項傳染病監視及通報系統，包括傳染病個案通報系統、傳染病問卷調查系統及疫情資料倉儲系統等平臺運作，平時即可監測各地區傳染病或群聚疫情之發生狀況，並建立各項傳染病預警值與流行閾值，如登革熱、日本腦炎、桿菌性痢疾、鉤端螺旋體病與類鼻疽等氣候變遷相關傳染病病例發生情形、地理分布狀況等資訊，以提供各級衛生單位進行防疫措施介入及流行病學分析之依據，且作為災後傳染病流行狀況之比較基準。

除了現有傳染病監視及通報系統外，另由各地方政府衛生局(所)針對受災地區醫療院所診療業務的營運情形及受災地區的醫院、臨時醫療站與災民收容中心住民之疾病發生狀況進行監視，每日定時回報，由本部疾病管制署彙整分析，即時掌控災後傳染病發生的狀況，迅速介入防疫處置。

另為了快速復原災區衛生環境，本部建立災後傳染病應變系統運作機制，包括「完備天然災害防疫應變標準作業流程」、「消毒劑、病媒防治藥品與器械之儲備維護，以利災後調度使用」、「災區傳染病的監視，包括人類病例的與環境病媒監測」、「提供災區居民傳染病免疫

接種或藥物治療措施」及「適時運用媒體宣導，提供災民防疫相關資訊」。氣候變遷造成的影響，未來災後相關傳染病之威脅將更為嚴峻，本部必須積極因應與面對，持續整合災後傳染病應變體系，提供國人更為迅速及有效率之災害防疫應變服務，並落實民眾衛教宣導，以及提昇國人對氣候變遷相關傳染病的防治正確認知。

#### 【參考文獻】

1. World Health Organization. Global strategy for dengue prevention and control, 2012–2020. WHO Report ; August 2012.
2. Kuhn, K, Campbell-Lendrum D, Haines A, et al. Using climate to predict infectious disease epidemics. Geneva, Switzerland, World Health Organization ; 2005.
3. Christophers SR. *Aedes aegypti* (L.), the yellow fever mosquito: its life history, bionomics, and structure. Cambridge ; New York, N.Y., Cambridge University Press ; 1960.
4. Lifson AR. Mosquitoes, models, and dengue. *Lancet* 1996 ; 347(9010) : 1201–1202.
5. 登革熱防治工作指引，第七版，2014年5月，防疫學苑系列007，衛生福利部疾病管制署主編。
6. Ko WC, Cheung BM, Tang HJ, Shih HI, Lau YJ, Wang LR, et al. Melioidosis outbreak after typhoon, southern Taiwan. *Emerg Infect Dis.* 2007; 13: 896 – 8.
7. Su HP, Chan TC, Chang CC. Typhoon-related leptospirosis and melioidosis, Taiwan, 2009. *Emerg Infect Dis.* 2011;17:1322 – 4.
8. Mu JJ, Cheng PY, Chen YS, Chen PS, Chen YL. The occurrence of melioidosis is related to different climatic conditions in distinct topographical areas of Taiwan. *Epidemiol Infect.* 2013;29:1–9.
9. 邱淑君、邱詩惠、王琇儀、慕蓉蓉，2009–2010年台灣地區鉤端螺旋體病監測調查分析，疫情報導，2011;27(4) :42–49

10. World Meteorological Organization. Atlas of health and climate. Geneva: World Meteorological Organization; 2012.
11. McMichael AJ, World Health Organization, World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme. Climate change and human health: risks and responses. Geneva: World Health Organization; 2003.
12. Smith KR, Woodward A, Campbell-Lendrum D, Chadee DD, Honda Y, Liu Q, et al. Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. In: Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, et al., editors. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability Part A: Global and Sectoral Aspects Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press; 2014.
13. 國家發展委員會「公共政策網路參與平臺」<http://beta.join.gov.tw/acts/index>
14. James MS, Toni C, Louis HM, Maria E, Ilva H, Claudia S, et al. The trauma signature of 2016 Hurricane Matthew and the psychosocial impact on Haiti. Disaster Health. 2016;3(4) :121-138

## 第四章 天然災害因應策略

### 第一節 災害潛勢地區整備

我國山地原住民及離島共有 48 個鄉，居民占全國人口數百分之三，但土地面積卻占臺灣地區約為百分之四十四；由於地形、距離及文化等差異，造成當地醫療及照顧資源的不足。因氣候變遷造成極端天氣事件發生的機率與強度增加，可能引發水災、土石流等汛災，導致原住民族及離島地區之「維生基礎設施」如輸油、輸電等受到衝擊，使災後復原的困難度升高，以及人民生命財產的損失。

本部長期重視原住民族及離島地區衛生醫療，近幾年於易受災害隔離地區提供緊急發電機及醫療設備(施)，協助建立醫療視訊設備可與衛生福利部空中轉診中心 24 小時連線，以備災害時立即發揮其緊急功能。

本部為因應氣候變遷可能引發的災害，除已建立原住民族及離島地區各衛生局緊急聯絡窗口資訊，平日即督導地方政府於汛期前事先進進行醫療照護及緊急應變措施整備工作，如：必要之留守醫護人員、必要之醫品藥材、慢性病患照護後送工作、孕產婦緊急後送工作、內部發電機正常運作、抽水機正常運作、儲備足量蓄電池、儲備足量蓄柴油、測試本部補助之衛星電話及遠端視訊系統等項目，經由檢視所有醫療器材及防汛期必備之器材，俾便汛期期間因應各種緊急狀況，

以確保民眾可獲得適當之醫療照護。

汛期期間，除即時掌握災防辦公室發布災害潛勢之訊息及內政部災害潛勢地圖資訊等掌握醫療照護需求外，因應原住民族及離島地區地理位置之特殊性及醫療資源相對不足之困境，需於最短時間內提供傷患到院後所需後送大型醫院醫治之必要協助。本部空中轉診審核中心配合中央災害應變中心常時開設、行政院災害防救委員會設「防災中心」，與內政部消防署救災救護指揮中心、行政院國家搜救指揮中心 etc 共同因應災害緊急應變處置，提供 24 小時急診醫療專業諮詢及審核，並通知內政部空中勤務總隊待命支援空中後送，及視需要通知國防部及海巡署共同執行空中後送相關工作。

另在因應氣候變遷所發生之災後重建，持續給予關注及協助偏鄉醫療，隨時與地方衛生局(所)密切連繫與協調，為重建災區基層公共衛生及醫療衛生保健體系，進行災損及相關醫療設施(備)資源盤點，規劃及評估災損重建金額，探訪災區實地掌握衛生所(室)受損情形，並審查地方政府提報災損醫療相關設施(備)購置補助或衛生所(室)房舍修復工程，俾利早日正常運作，確保當地醫療服務不中斷及民眾就醫權益。

## 第二節 應變體系

「緊急醫療救護法」於 1995 年 8 月 9 日公布施行，本部積極訂定相關子法規和實施計畫，強化全國緊急醫療體系之運作，以提供完善之緊急醫療服務，緊急醫療救護體系分為：到院前緊急救護及到院後緊急醫療，為提升到醫院前救護服務品質、爭取醫療救護時效，及考量醫護人力有限之情況下，由消防機關負責到院前緊急救護，本部負責到院後緊急醫療救護體系之建置及緊急醫療區域之劃定。

為強化緊急醫療照護能力與品質，本部自 2009 年起實施醫院緊急醫療能力分級制度，依其提供之緊急醫療種類、人力設施、作業量能，區分為重度級、中度級、及一般級。截至 2017 年 12 月底止，全國指定急救責任醫院，共計 199 家，除連江縣外，各縣市均有中度級以上急救責任醫院（39 家重度級，81 家醫院中度級），於各區域提供全年、全日、全天候緊急傷病患醫療照護，並於發生災難有緊急醫療需求時，接受衛生主管機關指派之臨時緊急救護等業務。

當災害發生時，本部區域緊急醫療應變中心(REMOC)即啟動應變機制，即時監控區域內災害事件之緊急醫療資訊及資源狀況(掌握全國各急救責任醫院運作情形，如：水電有無中斷、有無因本次災害導致收治病患過度承載、聯外道路是否暢通、醫院營運是否正常與其他需支援需求)。

本部督導各地方政府衛生局責成所轄急救責任醫院，登錄災害發生時所收治之緊急傷病患資料與動態(緊急醫療管理系統)，以即時掌握緊急傷病患收治與動向。如災害導致縣市轄內醫院無法運作，經地方政府請求協助，本部即時啟動並派遣國家級災難醫療救護隊(NDMAT)支援災區。

### 第三節 機構整備與應變機制

#### 一、醫院防災

依據「醫院緊急災害應變措施及檢查辦法」規定，醫院應訂定緊急災害應變措施計畫。其內容應包括災害之減災預防、準備、應變與復原各階段之應變體系、應變組織與工作職責。前項緊急災害應變措施計畫，醫院應於每一年度開始前送地方主管機關備查。

另醫院評鑑基準第 1.7 章「風險與危機管理」章節亦規定醫院應訂定符合醫院危機管理需要之緊急災害應變措施計畫及作業程序，通過醫院評鑑醫院均已具備應災機制。

為因應氣候變遷可能造成的災害，2014 年已要求各醫院再檢視其醫院緊急應變計畫，加強醫院因應可能的水災災害及其複合式災害之因應作為。

與內政部、國家災害防救科技中心合作，將本部之地理資訊系統



增加 GIS 系統定位與圖層功能，提供淹水、土石流警戒等預警機制，將災害可能的損失降至最低。

## 二、護理機構防災

氣候變遷可能帶來的水災或其他複合式災害，對於收住於護理機構住民之健康及照護有立即性之影響與危害，全國現有 531 家一般護理之家，考量收住對象又以慢性病及出院後需護理之住民為主，其平時之行動力及自我照顧能力即比一般病患差，當緊急災害發生時，工作人員如何將住民妥適疏散安置實為最考驗，故應提升機構及工作人員對於防災之知能、應變及管理能力。

本部自 106 年起，為加強機構消防安全機制，一般護理之家評鑑，除重視疏散避難相關設置外，以現場「災害應變情境演練」方式進行檢視，請受評機構依其夜間情境模式，模擬發生火災狀況時如何因應進行實際操演。期藉此有效輔導並提升機構之災害應變能力，俾確保住民身家生命之安全無虞。

為加強護理機構面對複合式災害之災害管理執行能力，已制訂緊急應變指引，供機構防災機制建構之依循，並輔導護理機構研擬各類災害境況之緊急災害應變計畫、架構及程序。建立護理機構外部預警通報機制，機構與外部救援單位之相互合作及救災協定(如消防、衛

生及社區)。辦理緊急應變教育講習及落實災害防救演練，並針對災害之檢討修正緊急應變措施，提出調適方案或對策。

未來將進行一般護理之家調查及評估機構之災害風險，並建立風險分級，強化機構對於災害之預防整備能力；加強一般護理之家面對複合式災害之災害管理執行能力，以及制定複合式災害緊急應變指引手冊供機構參考。

另本部已建立護理機構地理資訊之點位，建置災害潛勢圖以及套疊（水災及土石流災害）潛勢表圖資，並提供各縣市政府，掌握機構災害風險以及風險之等級。

### 三、長照機構防災

氣候變遷可能帶來的水災或其他複合式災害，對於長照需要者的健康影響甚鉅，為免氣候變遷帶來的災害對長照機構之住民或受照顧者造成影響與危害，本部制定因應策略如下：

- (一) 輔導長照機構訂定緊急災害應變措施計畫，其內容應包括災害之減災預防、準備、應變與復原各階段之應變體系、應變組織與工作職責。
- (二) 建立防災及預警機制：為協助各地方政府針對轄內長照機構面對天然災害發生時，能事先進行預防整備工作，並於災害

發生時能緊急採取疏散撤離措施，函請各地方政府，於推動防災社區計畫時，納入社區居民協助長照機構緊急應變事宜，並加強機構防災宣導，研議透過評鑑指標鼓勵機構加入防災社區計畫，並參與防災演練。

- (三) 另本部已建立長照服務資源地理資訊之點位，研議與內政部、國家災害防救科技中心合作，將本部之地理資訊系統增加 GIS 系統定位與圖層功能，提供淹水、土石流警戒等預警機制，將災害可能的損失降至最低。

#### 四、社會福利機構防災

氣候對於兒童及少年、婦女、身心障礙者及老人的健康影響甚鉅，為避免社福機構院民(生)受到氣候變遷造成的衝擊，本部制定的因應策略如下：

- (一) 篩選災害潛勢地區，建立防災及預警機制：

1. 為協助各地方政府針對轄內兒童及少年福利安置教養機構、老人福利機構及身心障礙福利機構面對天然災害發生時，能事先進行預防整備工作，並於災害發生時能緊急採取疏散撤離措施，自 2011 年起與國家災害防救科技中心（以下簡稱科技中心）合作篩選出位於淹水、土石流及坡地潛勢區內之機構清冊。

2. 與經濟部水利署合作，利用整合自動化電話語音調查系統與 GIS 圖層功能，以圖示化方式快速調查彙整防汛志工與防汛夥伴回報之災區訊息，提供機構同仁快速有效得知淹水資訊，藉此預警機制，將災害可能所致損失降至最低。

(二) 定期辦理災害整備工作：本部將持續督請各地方政府輔導轄內機構建置災害應變之緊急安置處所資料及建立名冊，針對轄內易有淹水等災害潛勢地區之機構，建立地圖等資訊，並建立跨局(處)公共安全及災害撤離機制，以減少天然災害帶來的人員與財產損失(害)與危險，並輔導機構應訂定符合機構特性及需要之緊急災害應變計畫及作業程序，並落實演練。

## 五、精神復健機構及精神護理之家防災

臺灣現有 211 家精神復健機構及 42 家精神護理之家，大多數機構缺乏緊急災害防救知能及應變處理經驗。依現行設置標準日間型、住宿型精神復健機構專任管理人員與住民配置比例分別為 1：15、1：10，而精神護理之家護理人員與住民配置比例為 1：20，特殊族群照顧機構之專任管理人員與住民比例失衡，當複合式災害發生時，幾乎無能力安全疏散收容的大多數住民。

目前已針對每家精神復健機構及精神護理之家進行地理資訊之

點位；建置災害潛勢圖及進行災害潛勢套疊(包含淹水、土石流)作業，以瞭解機構災害風險，並建立其風險分級。

將督促各地方政府衛生局針對位於潛在災害發生地區之機構，請其自主檢視及評估複合式災害風險，如環境災害風險因子、災害潛勢地圖（如淹水、土石流等）、住民行動安全、防災設施設備、緊急應變與外部救援可及性等特性；另已制訂複合式災害緊急應變指引手冊供機構參考，以提升機構應變能力。

#### **第四節 災民心理重建**

面對氣候變遷造成的災害，對於受傷者、死者遺族、遭受財產損失者，應加強其心理支持、諮商、輔導及心理重建，災害發生時透過個案輔導與團體工作方式，介入個人及家庭服務，進行災民心理輔導與情緒管理，以回應其心理與社會生活適應等問題與需求。

為儲備災後心理重建量能，本部業已於2012年6月出版《災難心理衛生教材手冊》，提供減災預防、應變準備、緊急反應、復原重建、實務演練等參考指引，並強化第一線心理復健人員、行政管理人員教育訓練。

當災害發生時，由各地方政府衛生局依據「災難心理衛生動員計畫」，調度轄區內心理健康服務機關（構）提供服務；如果精神醫療及心理復健之醫療需求超過當地衛生、醫療體系所能負荷之能量，則

可透過精神醫療網支援或協調區域鄰近縣市予以協助。若災難規模超過該區醫療網服務量能，則由本部協調全國各區精神醫療網核心醫院，投入當地心理復健服務。

本部設有安心專線（0800-788-995）持續提供 24 小時免付費之心理諮詢，使民眾得以用電話，便捷的取得服務，並透過轉介，將情緒障礙較嚴重的病人轉介當地醫療院所，以獲得進一步的心理諮商、治療或精神醫療服務。

對於收容所或災區之受災民眾，提供心理諮商、心理治療或精神醫療時，將由衛生局統整心理健康服務資源，以避免不同的醫療團隊及治療人員，重複打擾受災民眾，且由固定的醫療團隊提供服務，將有助於與個案建立較穩定的關係，提升服務效益，也可避免災民一再重複回憶、述說傷痛往事，加深心理創傷。

對於心理創傷仍未復原之個案，持續提供心理關懷服務，由各地方政府衛生局進行追蹤，由關懷訪視員或公衛護士定期關懷訪視，以避免個案由急性壓力反應轉化為創傷後壓力症候群。如關懷訪視過程，發現個案有就學、就業、就養之需求，則轉介當地教育局、勞工局、社會局等相關單位提供服務。

## 第五節 災民安置收容與生活重建

面對氣候變遷導致的災害，政府有責任對災民提供生命的保護，以及食、衣、住等最基本生存的保障。每年本部至各縣市實地進行災害防救演習評鑑及災害防救業務訪評，並督導各地方政府落實相關災害防救整備事宜，增強災害應變能力。

另為確保災民能於災害發生時，獲得及時救助及安置收容，本部函請地方政府確實依照「災害防救法」規定，預先辦理災民臨時收容、社會救助及弱勢族群特殊保護措施及應變事宜。2018 年全國各縣市災民收容所設置處所及人數總計為 5,963 處，可收容人數 253 萬 1,828 人。

為確保避難處所之安全性，本部亦函請地方政府檢視避難處所有無座落水災、土石流、地震、海嘯等災害潛勢區域範圍，並請地方政府依轄內危險區域之特性，落實儲備安全存量及民生物資整備，進行預先規劃並報部備查。

面對氣候變遷造成的災害，災後生活重建階段須著重社區組織與服務輸送的層面，藉由社區組織與社區工作，建構資源網絡，提升服務輸送之效能，以協助災區儘速重建家園，使其回歸正常生活。

為輔導災區民眾，建立社區共識，主動發掘社區需求，結合社會資源，以有效、迅速推動災後生活重建工作，政府於各災區鄉、鎮、

市設立生活重建服務中心，提供生活、心理、就學、就業、各項福利及轉介服務。



## 第五章 氣候變遷造成的食品安全與營養問題

我國因飲食習慣、糧食價格及農耕制度等因素，原本糧食自給率就偏低，2016 年之綜合糧食自給率僅 31.0 %<sup>1</sup>，意即國人飲食來源，只有約 3 成是我國自給自足所生產，其餘皆仰賴進口供應。氣候變遷造成降雨時間與分布或病蟲害的改變，可能導致國際間糧食作物產量波動，進而影響農藥或動物用藥使用情形，亦可能增加運用具抗蟲或耐旱特性之基因改造食品原料，故確保食品安全實為我國食品安全重要之議題，如農產品及基因改造食品安全問題等。另氣候變遷可能使食品貯存環境改變，如異常之溫度及溼度環境可能造成微生物增殖，引起飲食不潔，增加食品中毒之發生風險而危害國人健康。

為確保國人食品安全，本部制定之因應策略如下述：

### 一、維護農畜產品之食品衛生安全：

為維護農畜產品之食品衛生安全，在農藥殘留之管理方面，本部訂定「農藥殘留容許量標準」，以有效監控國產及進口農產品是否有殘留過量農藥之情形。本部將持續修正標準，與國際規範調和，並切合國內實際用藥情形，建立我國食品中殘留農藥之合理管理規範；在畜產品方面，除訂有「動物用藥殘留標準」，並針對肉類加工食品業要求應符合食品安全管制系統(HACCP)之規定外，另針對屬於高風險食品之輸入肉品，業已依食品安全衛生管理法授權，實施系統性查核。

## 二、加強基因改造食品管理：

對基因改造食品原料之管理，我國採取上市前查驗登記許可制度，聘請相關學術領域中之專家學者，組成「基因改造食品審議小組」，逐案嚴格審查基因改造食品原料申請案，經審查確定其安全無虞，始核准輸入，核可名單公布於本部食品藥物管理署網站。另，我國已於 2015 年 5 月 29 日公告修正「包裝食品、食品添加物及散裝食品含基因改造食品原料標示應遵行事項」，2015 年 8 月 11 日公告「直接供應飲食場所之食品含基因改造食品原料標示規定」，且自 2015 年 12 月 31 日全面施行。無論包裝食品、食品添加物、散裝食品及直接供應飲食場所販售之食品均應明確標示含基因改造原料，且非基因改造食品原料非有意攙入基因改造食品原料超過 3%，即視為基因改造食品原料，亦須標示「基因改造」等字樣，以加強含基因改造食品之原料及食品添加物原料標示管理。

## 三、強化食品中毒預防相關策略：

歷年來本部食品藥物管理署皆將防治食品中毒列為業務重點之一，除加強民眾如何預防食品中毒之宣導外，並逐年統計分析食品中毒之發生情形編纂手冊<sup>2</sup>及單張，作為擬定食品安全策略及宣導之參考依據，並持續與食品業者進行充分風險溝通。臺灣四面環海，水產豐饒，海鮮水產品也為國人常食用之佳餚，本部食品藥物管理署為預

防微生物污染，除於各式講習及教育訓練中向餐飲業者及食品業者宣導預防食品中毒之策略，並研擬水產品各種潛在危害之防治與風險管控措施供業者參考<sup>3</sup>，促使業者建立自主管理，維護民眾飲食安全。

#### 四、加強民眾風險溝通與衛生安全教育：

在食品安全事件發生時，「風險」往往是用以評估事件後續作為之重要依據之一。因此，在風險概念溝通上，除了要讓民眾知道不同食品安全事件之可能風險，還需讓民眾了解如何降低風險，尤其正確的食品安全概念，能有效的降低可能之食品衛生安全風險。民眾不論是在外購買食品，或是在家烹煮料理，都須注意衛生安全，並養成良好的衛生習慣。造成食品中毒的主要原因有冷藏及加熱處理不足、食品調製後在室溫下放置過久、生食與熟食交互污染等，氣候或其他保存環境的變化影響更增加衛生安全管控的不確定性，因此食品中毒的預防及衛生習慣之正確性為食品衛生管理重要的工作，需要民眾、政府及業者三方面互相配合，並透過有效的宣導讓民眾了解，才能有效地降低食品衛生安全之風險。

以上工作，除研訂相關規範及管理措施，也持續增修訂農畜產品之農藥及動物用藥殘留容許量標準，加強食品業者查核，強化對於進口肉品之風險評估及實地查核等工作，並研擬對基因改造食品原料進行全面化管理。同時，本部將持續進行民眾教育，與食品業者進行充

分風險溝通，以達防治食品中毒宣導之目的，期能藉此減緩氣候變遷

對於食品安全造成之衝擊，保障國人飲食健康。

**【參考文獻】**

1. 中華民國 105 年糧食供需年報（行政院農業委員會，2016）
2. 105 年食品中毒發生與防治年報（衛生福利部食品藥物管理署，2017）
3. 供應生食食品從業人員衛生安全操作參考手冊（衛生福利部食品藥物管理署，2014）

## 第六章 減緩氣候變遷之措施/政策

### 第一節 減碳醫院

WHO 分析全球暖化原因時，發現在高污染重工業較少的先進國家，醫療產業為高密度排碳源頭之一，醫療場所有高耗電的儀器設備、空調、水、運輸、藥品、材料等，為製造溫室氣體的重要源頭，依據經濟部能源局「2016 年非生產性質行業能源查核年報」報告指出，全國屬於能源大用戶（801kW 以上）的醫院計 145 家，其能源使用占非製造業大用戶總能源 14.7%，為各建築物用途能源消費之首。

為減緩醫院造成的影響，我國持續推動減碳醫院，相關策略如下：

- 一、於 WHO 健康促進醫院國際網絡下成立「健康促進醫院與環境友善國際委員會」，鼓勵國內外健康照護機構推動健康照護之環境永續與減碳行動，並積極參與國際氣候變遷相關會議(如聯合國氣候變遷公約締約國會員大會)。於年度健康促進醫院國際研討會辦理健康促進醫院與環境友善論壇，邀請國內外專家演講及分享推動環保醫療服務經驗。
- 二、本部國民健康署於 2010 年出版《綠色醫院，綠色生活，綠色地球－綠色醫院推動經驗分享手冊》(2012 年增修)，介紹國內外 13 家醫院推動節能減碳相關經驗。並於 2013 年編撰《健康促進與環境友善醫院教戰手冊》，以協助低碳醫院採行並落實推動行

動方案。

三、自 2010 年開始每年均辦理低碳醫院輔導工作坊，提供醫院經驗交流平台，並安排分區輔導團隊專家赴 39 家醫院實地診斷，輔導推動節能減碳措施。至 2017 年底，國內共 174 家醫院響應推動節能減碳行動。2017 年已將醫院推動節能減碳納入「健康醫院認證」之一項基準，藉以促使醫院高層重視與推動該業務，未來將持續提升大眾及醫療院所對低碳醫院議題的關注與支持。

四、為鼓勵更多健康照護機構投入參與節能減碳行動，並選拔出執行成效卓越的機構做為標竿學習之參考，於 2016 年舉辦「2016 International Environment-Friendly Hospital Team Work Best Practice Award 國際低碳醫院團隊合作最佳案例獎」競賽活動，共有國內 4 家醫院申請。經國內委員審查參賽資料，由衛生福利部雙和醫院、仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院等 2 家醫院獲獎，並於 2017 年 4 月於奧地利維也納舉行第 25 屆 HPH 國際研討會。

## 第二節 倡議低碳飲食

臺灣肉類供給量為亞洲之冠<sup>1, 2</sup>，家戶所產生的碳足跡有 20% 來自食物，而畜產產生溫室氣體排放量更占全球排放量 18%<sup>3</sup>，為了飼

養大量牛、豬或雞，必須開發更多土地作為牧場，不僅造成原始森林等土地之破壞，亦加速全球暖化速度。又臺灣外食比例高，食品加工技術發達，食材由生產、運輸、加工、儲存、烹調、食用到廢棄等過程，每個階段都會產生溫室氣體，凡事講求便利的飲食方式亦對全球暖化造成影響。所謂產品碳足跡，係指商品或服務，由原料取得、製造、配送銷售、使用及廢棄回收等生命週期各階段產生之溫室氣體排放量，經換算為二氧化碳當量之總和。

產品碳足跡已成為各國政府及企業達成溫室氣體減量目標的工具之一，也是一種與民眾溝通的新媒介。為配合國家推動溫室氣體減量政策，本部食品藥物管理署自 2012 年開始配合環保署推動國內食品之碳足跡標示工作，針對食品業管範圍規劃碳足跡排放係數短中長期品項建置清單，建立「食品業碳足跡盤查程序與步驟」，輔導與建立我國本土性加工食品碳足跡排放係數，並登錄於環保署碳足跡排放係數公用資料庫。經由碳足跡盤查過程，可協助食品業者從原料供應鏈及製造環節中，找出減少排放溫室氣體的機會，進而達到節能與降低成本支出。並鼓勵其申請產品碳標籤，提供消費者更多綠色消費的選擇。消費者也可藉由改變消費行為與生活型態，減少溫室氣體排放。

環保署持續推動「低碳飲食」，低碳飲食原則為：「選當季食材」、「選在地食材」、「選精簡包裝、少加工的食材」、「購買適當份量」、「遵

守節能原則烹調」、「購物時少使用交通工具」、「盡量減少產生垃圾」。

本部國民健康署為促進消費者健康，養成多用地、當季食材、並推行環保減碳，於 2012 年訂定「健康餐飲採購原則」，包括減少高脂食材、減少加工食品、以高纖及在地當季食材供應為優先考量、多以全穀類（如五穀米、雜糧米飯糰、胚芽米壽司、全麥土司）取代精緻白米、白麵粉製品、蔬菜菜餚（蔬菜占該道菜餚量一半以上者）2 道以上、不送含糖飲料（如果汁、乳酸飲料等）改提供白開水、無糖茶飲或新鮮水果、使用可清洗再使用之餐具（盤、杯、湯匙）等，並鼓勵各公私部門共同推動健康採購，包括開會、舉辦活動、聚餐選用選用健康餐盒、健康套餐；節慶禮品選用地蔬果、健康伴手禮。



圖 9：本部國民健康署鼓勵各公私部門共同推動健康採購，包括開會、舉辦活動、聚餐選用選用健康餐盒、健康套餐。

#### 【參考文獻】

1. 中華民國 101 年糧食供需年報（行政院農業委員會農糧署，2012）
2. 糧食平衡表  
(<http://faostat.fao.org/site/368/DesktopDefault.aspx?PageID=368#ancor>)（聯合國糧農組織(FAO)，2012）
3. 國民低碳飲食選擇參考手冊（行政院環境保護署，2011）



## 第七章 氣候變遷對健康衝擊之科技研究

面對日趨艱困的氣候變遷環境，為解決這些問題，本部需進行更多前瞻性科技研究，提出我國調適發展策略建議，協助制訂相關因應政策，本部進行之科技研究工作，主要分為四大面向：氣候變遷之早期預警與健康促進、健康調適策略與教育溝通、基本醫療服務改善及諮詢追蹤服務，及減量策略與健康效益評估，產業研究與發展，俾能及早因應氣候變遷對國民健康造成的影響：

### 一、氣候變遷之早期預警與健康促進：

#### (一)已執行計畫：

序號	計畫名稱	計畫內容
1	氣候變遷相關傳染病對國人健康及防疫影響之評估與診斷監測	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 執行臺灣病媒病毒傳染病之風險監測，包括茲卡病毒、屈公病毒及日本腦炎病毒等，並建立完整的基因資料庫，以提早進行防疫作為，降低病毒的擴散及本土流行。</li><li>2. 依全國性的定期監測，瞭解以糞口途徑感染相關病原體之本土流行情況，並分析腹瀉病毒株之基因序列，以瞭解病毒株型別變化、重組之現況；透過氣候因子與感染狀態分析，評估感染流行趨勢之影響。</li><li>3. 了解氣候變遷對新興蜃媒疾病病媒及病原體傳播的影響，監測臺灣地區蜃媒立克次體在鼠類宿主之感染情形，提供蜃媒立</li></ol>

		<p>克次體病如無形體症、艾利希氏體症及斑點熱防治重點及策略之建議。</p> <p>4. 執行重要本土性多重抗藥性微生物之醫療照護感染管制監測評估，並建立抗生素抗藥性管理通報系統相關功能。</p>
2	台灣高溫對中暑就醫之流行病學分析	利用 1999-2008 年健保資料庫，結合中央氣象局的氣象紀錄及環保署的空氣污染資料，研究我國中暑個案流行病學特性以及與氣候、空污的關係，作為高溫因應策略之參考。
3	氣候變遷事件與慢性病就醫之相關分析及介入計畫	探討極端天氣事件與慢性病就診及死亡風險之關聯，並辦理種籽教師教育訓練及民眾與慢性病患衛教宣導活動。
4	食品食媒性疾病流行病學調查能力培訓計畫	精進地方政府衛生局人員食品中毒調查能力及食品業者預防發生重大食品中毒事件之機制，及時阻斷病源傳播，強化預防發生重大食品中毒事件之機制及解決食品衛生安全問題。
5	食品中殘留農藥安全風險評估分項計畫一：進口產品殘留農藥安全風險	研究農藥用量殘留議題，進行進口農產品農藥殘留安全容許量評估，以落實有效管理、強化食品風險安全評估及能力。
6	輸入食品風險調查暨肉品風險評估計畫	研究特定產品可能產生危害之風險，以及輸入肉品之健康風險。
7	評估極端溫度對	了解氣候變遷之極端氣候對醫療門診率與住

	<p>心血管疾病控制與發生之影響：量化環境因子對個人疾病衝擊之風險預測與醫療機構資源耗用之預測</p>	<p>院率、中老年人慢性疾病發生等的影響，提供實證資訊，提醒高危險族群，於熱浪發生或寒流來襲時，避免外出或是採行防護措施，減少暴露於危害環境中。</p>
8	<p>氣候變遷之溫度雨量改變預測與相對健康效應應對國人的衝擊影響評估</p>	<p>105年主要進行相關文獻及資料蒐集整理，並以TCCIP之資料，進行統計降尺度分析，推估未來每日極端高低溫機率分布。106年則根據臺灣自1950年以來的氣象資料與歷年聖嬰指數nino3.4的每月變化，建構並驗證短期(2~3年)的夏季極端高溫天數統計預測模式，分別針對臺灣19個縣市進行推估，並據此粗估各縣市可歸因死亡人口比例與死亡人數(全死因、心血管，呼吸道及病死因)。107年進一步代入團隊王玉純教授針對此19個縣市所做的每度溫度變化的相對死亡風險，細部推估2018年臺灣各縣市，相對於2001~2010年基期，夏季高溫天數增加，所導致的可歸因死亡人口比例與死亡人數。</p>
9	<p>微氣候變化對登革熱病毒在本土病媒蚊中複製與傳播的影響</p>	<p>探討溫度變化對於登革熱病毒在病媒蚊相關特性的影響，及了解氣候變遷溫度差異對於登革熱病毒在白線斑蚊及埃及斑蚊的感染複製效率、病毒複製的速度、病毒顆粒的產量及病毒突變率的影響。</p>
10	<p>氣候暖化對於臺</p>	<p>以臺灣登革熱為評估目標，將風險定義為疾</p>

	灣登革熱疫情多重脆弱性的時空變遷	病病例，整合環境暴露與社會人口敏感特性因子，分析氣候變遷下臺灣登革熱脆弱度的時空變遷，進行完整的脆弱度與風險評估，建立資料包絡分析的登革熱脆弱度評估架構，從暴露、易感及調適能力分析鄉鎮層級的登革熱脆弱來源，反映各地區再暴露性敏感性調適能力上的區域結構體質，可應用於輔助政府操作預先性的防疫策略。
11	強降雨下桿菌性痢疾發生之脆弱因子鑑別	105 年度先利用縣市資料初探強降雨對於桿菌性痢疾、腸病毒重症及阿米巴痢疾的影響性，並從中找出受強降雨影響較為明顯的疾病。106 年度則進一步以鄉鎮市區資料細部分析溫度及強降雨對桿菌性痢疾之影響，並依據不同延遲天數探討延遲效應。
12	建立氣候變遷對健康衝擊之調適策略優先順序	105 年度以橫跨 9 國之城市資料分析社會經濟因子對於溫度變化所致死亡之影響性，以作為調適選項之參考。106 年則探討夏季對冬季死亡比之長期變化趨勢，以了解暖化下夏季之健康衝擊變化，並鑑別受影響較大的縣市及年齡族群。並分析各縣市之地方調適計畫中健康領域說明，以了解目前計畫中健康領域之不足處及已採行之行動。
13	氣象與蚊媒因素之時間交互遲滯效應以及登革熱之時空流動預測模型：效應評估與	建構一項完整考慮氣象、媒蚊因素以及時間與空間流動性可能影響登革熱流行之研究，評估氣象與媒蚊因素對登革熱發生之時間交互遲滯效應，以及試圖發展登革熱流行之時空流動預測模型，模擬與評估登革熱防治之

	防治時機之模擬	最佳時機。
14	結合氣象雷達資料與衛星遙測於偵測都市易積水地區的環境特徵	目前已經有研究運用遙測衛星影像辨識土地使用類別與都市化擴張對登革熱的影響，然而與積水環境直接關聯的都市微環境仍缺乏研究。因此，本計畫的目標有二：1. 提出分析雷達高解析度降雨資料的時空分析方法。2. 以超高解析度的 WorldView-2 衛星影像、數值地表模型及物件導向影像分析方法萃取地表積水與都市結構特徵。
15	開發助於追蹤登革熱病媒蚊疫情擴散的高階智能捕蚊器	本新型捕蚊器設計旨在測試與整合多樣環境感測器，如：二氧化碳濃度，溫濕度等，透過物聯網的概念相互連接，收集紀錄高風險區域的環境參數，配合物聯網與雲端大數據分析，預測出下個高風險區域的可能性，以即早進行環境防疫與清潔；並強化相關的媒蚊辨識系統，利用“深度學習”技術於影像辨識系統的開發，以追蹤病媒蚊活動的動態範圍、種類與分布密度，藉此判斷出存在高風險因子的傳染疫區，進而早一步進行媒蚊傳染病的防範。
16	建立蚊媒傳染病空間地理資訊與預警系統	建立疫情管理資料平台：我們將使用高雄市的疾病資訊、病媒蚊指數、孳生源調查、氣象及環境相關因子等資料，以建立可應用於未來管理系統使用之具時序性及空間性資料庫。藉由此資料庫，我們將透過地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)的圖形套疊方法，來分析環境因子與登革熱

		的相關性。
--	--	-------

(二)未來研究規劃：

1. 界定易受氣候變遷影響(如高溫)之敏感族群，並制定相關預防政策
2. 評估因氣候變遷導致新興污染物發生對健康之衝擊。
3. 評估因氣候變遷(如高溫)引起之食品安全問題(生物毒素、致病微生物污染)對健康衝擊。
4. 分析與推估氣溫露對懷孕女及學齡孩童等脆弱族群健康之影響。
5. 針對臺灣地區之病媒病毒，包括日本腦炎、屈公病等病毒，分析不同基因型病毒株的地理分布與基因序列，了解不同病毒株在臺灣各地區之演化及引進，掌握本土流行病毒株的可能來源及擴散情形，以提供相關防治策略之參考。
6. 經由全國性的腹瀉群聚監測，了解新興及人畜共通腹瀉病毒之本土流行情況，並透過序列分析，探討病毒株型別變異及重組等動態演化對於感染流行趨勢之影響。
7. 建立抗生素管理及抗藥性微生物通報及監測機制，分析國內抗生素抗藥性現況與趨勢，探討氣候變遷之影響因素，以實證資料為基礎研擬相關防治措施。
8. 模擬各種氣候條件下傳染病(登革熱)防治的最佳時機，協助政府提高防疫效能。追蹤病媒蚊活動範圍，發展蚊媒傳染病疫情預警暨監測管理系統，協助政府防疫工作。
9. 建立氣候條件(溫度、雨量及極端氣候)與環境品質(空氣、水及土壤)對健康(短、中、長期)之關聯性，建立危害預測指標、並描繪健康風險地圖。

## 二、健康調適策略與教育溝通：

### (一)已執行計畫：

序號	計畫名稱	計畫內容
1	氣候變遷對健康之影響－文獻分析暨政策建議計畫	蒐集國內、外相關研究及文獻之資料，評估氣候變遷對慢性病之健康風險影響；並分析1994-2008年之全國資料，研究相關疾病在時間及空間分佈之特性，整體評估氣候變遷對我國慢性病之衝擊，並結合預測模式對我國未來可能會產生何種健康衝擊及影響規模，提出未來政策、因應措施及相關部會合作之建議。
2	氣候變遷與衛生政策	研析氣候變遷對國家安全的衝擊，及綜整國際組織現有之調適因應措施，提出包含將氣候變遷議題提升至國安層次、規劃台灣本土之「氣候變遷國家檔案」、建立並落實我國公共衛生調適策略，及加強跨國合作等調適發展策略建議，以期能提升我國因應之量能。
3	強化食安知識專題之研析	針對民眾關注之食品安全議題，透過食品安全專題製作，包含資料蒐集、採訪、編版等整體規劃，以清楚易懂的呈現方式於全國性報紙露出，並同步於網路媒體露出資訊，以發揮政策宣達的最大效益。
4	氣候變遷所引發之心血管及呼吸道疾病之預防與保健宣導計畫	結合縣市衛生局及相關民間團體，宣導氣候變遷所可能引發之中風、心血管及呼吸道疾病，強化民眾對於氣候變遷及日夜溫差大等事件引發心血管及呼吸道疾病之正確認識與

		學習如何自我保健。
5	氣候變遷與心血管疾病之預防保健及血壓監測宣導評估計畫	藉由辦理各縣市種籽教師教育訓練、民眾及慢性病患宣導，以提升民眾面臨氣候變遷對心血管疾病防治之識能與因應能力，並提升民眾自行於家中或於本署設置之血壓站量測血壓相關知能與意願，及評估血壓量測站維運情形及使用效益。
6	我國民眾熱傷害健康識能之評估及調查與傳播策略發展計畫	發展具本土適用性之熱傷害健康識能量表，依量表進行全國抽樣調查，以釐清民眾對氣候變遷、熱傷害風險與其健康識能之認知差異，據以提出行動方案；並召開專家會議及焦點團體針對「高溫?熱傷害?你需要知道的事!」衛教手冊進行內容正確性、理解度及接受度審查，作為編修參據，該手冊供預防熱傷害宣導使用。
7	利用大數據及地理資訊系統建構「提升氣候變遷之健康識能與調適策略」之因應管理平台	彙整傳染病資料，建立極端事件資訊及潛在關聯性之時序性、空間性資料庫，強化氣候變遷研究平台之分析功能，透過 GIS 圖台、數值演算、統計圖表等系統功能呈現環境風險因子與疫情趨勢關聯性及時間空間變化情形。協助跨領域研究團隊進行氣候變遷預警、評估與規劃。
8	氣候變遷所致之健康相關經濟影響與成本評析	以氣候變遷致心血管疾病為例，建立一套標準之氣候變遷健康損害的經濟影響評估模式與流程，透過計量模型由本土歷史資料估計氣候因素對心血管疾病健康之影響，再經由勞動人口變動及醫療支出變動，聯結動態可



		計算一般均衡模型及 TCCIP 之未來氣候變遷情境，推估氣候變遷導致之健康損害支出以及整體之社會經濟影響，進而規劃適當的健康政策。
9	早期預警及健康風險管理之潛在效益評估與風險溝通	藉由結合風險感知分析以及非市場財之經濟評估方法，透過問卷調查來找出民眾對氣候變遷造成健康風險之有效溝通方式，以及對於早期健康預警系統之評價，達成有效的自我健康風險管理。
10	氣候變遷對婦幼健康之衝擊：從出生世代研究著手	為了解氣候變遷對環境易感族群(如：孕婦與兒童等)的健康的關係，著重探討新生兒發育、兒童生長發育，以及婦女心理壓力狀況。將利用長期出生世代追蹤研究，了解氣象條件改變對新生兒出生體重、早產的關係，並探討氣候變遷對孩童之後發育、肥胖或過重的影響，並且明瞭溫度的變化與孕婦產後憂鬱症以及之後日常生活壓力狀況的關聯。
11	氣候暖化及極端氣候事件對懷孕婦女及新生兒健康衝擊之評估與預測	運用全國性次級資料庫如出生通報檔、全民健康保險檔及婦幼主題式資料庫，探討環境氣候條件變化對於懷孕婦女妊娠期間疾病、新生兒出生健康及學齡孩童過敏性疾病發生影響之長期趨勢。期望透過逐步透過評估及預測氣候變遷對婦幼健康衝擊，發展早期健康預警機制以減緩氣候變遷之健康衝擊。
12	臺灣氣候變遷健康衝擊調適決策方法	分階段完成氣候變遷對臺灣全島國人慢性病健康衝擊評估、高風險地區評估、降低健康風險的關鍵因子評估等，以及使用國內外氣

		候變遷研究小組提出的未來氣候情境資料，預測臺灣全島因為氣候變遷導致的健康衝擊，並彙整全臺灣整合分析之風險總量、風險衝擊人數、醫療成本損失、區域社會經濟差異影響評估。
13	「氣候變遷與健康」政策建言書	<p>本計畫將提出健康服務調適政策建議，做為氣候相關健康政策規劃之依據。內容分述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全球氣候變遷的科學認知與對臺灣的影響。</li> <li>2. (全球)氣候變遷對國人健康的影響與調適。</li> <li>3. 世界各國的氣候變遷與健康政策發展趨勢。</li> <li>4. 我國衛生服務因應氣候變遷的基礎建設與資源。</li> <li>5. 未來 20~50 年氣候變遷預測與衝擊。</li> <li>6. 因應氣候變遷的前瞻性健康服務調適政策建議。</li> </ol>

(二)未來研究規劃：

1. 高、低溫保健及環境品質之衛教宣導策略發展及評估。
2. 建立大數據資料倉儲資料，利用 GIS 技術建置複合查詢、空間分析展示等功能，將持續擴充資料及系統功能，以建構為更完善與完備之疾病疫情因應管理平台。
3. 找出影響民眾對氣候變遷健康風險資訊認知的影響因素，並評估建立早期健康預警措施對整體社會之潛在經濟效益。
4. 提供政府規劃氣候變遷相關之公共衛生調適政策、人口政策、環境與

健康促進教育政策等之實證參考。

5. 產出本土氣候變遷下本土健康衝擊表；另進行國內外比較，以評估具國內可行性之調適選項。
6. 建立醫療機構對於氣候變遷之因應與調適策略，提高醫療機構於複合性災難的服務效率。
7. 評估本土性傳染(如肝炎、登革熱、抗藥性細菌)及非傳染疾病(如心血管、精神疾病等)之醫療照護機制。
8. 建立食物安全之健康調適策略與因應措施，持續精進民眾溝通、教育與大眾傳播知識平台。
9. 落實衛生、農業、經濟及環保等跨部會間的資源整合，進行國際合作與國際接軌。

### 三、基本醫療服務改善及諮詢追蹤服務

(一)已執行計畫：

序號	計畫名稱	計畫內容
1	防救災醫療衛生體系科技計畫	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 利用 ICS 指揮架構，規劃各級政府之災害計畫、災害應變、物質支援及財務規劃等事宜，提升健康危機事件應變機制效率。</li><li>2. 整合衛生醫療群指揮系統、醫療救護能量、災損、緊急重置及建立後續醫療資訊庫，並整合心理衛生服務及精神醫療衛生於災時、災後之動員機制。</li><li>3. 結合高科技資訊，運用於空中救護直昇機、救護車等到達醫院途中之通訊、醫療諮詢、傷況影像、生理功能、生命徵象等即時傳輸與通聯，提高救災效能。</li></ol>

		<p>4. 發展災害應變機制，如進行災難流行病學調查分析研究、規劃減災、災時應變及災害復原階段之各項系統或標準作業模式、研究長期照護體系於災時及災後所扮演之角色、以及災害發生時原住民特殊醫療需求評估，並辦理整合防救災醫療體系培訓計畫。</p> <p>5. 建立醫院災害應變指揮體系，如規劃地方災難指揮應變機制、建置醫院災害應變指揮系統(HEICS)先導計畫與訓練準則等，強化醫院災害應變能力。</p>
--	--	--

## (二)未來研究規劃

1. 提升整體醫療體系調適能力與建立氣候變遷相關醫療服務。
2. 評估氣候變遷對緊急醫療服務之衝擊，並強化弱勢關懷服務與系統。
3. 監測氣候變遷之疾病變化與健保資源使用。
4. 強化基層醫療體系之防疫與防災應變之功能。

## 四、減量策略與健康效益評估，產業研究與發展

### (一)未來研究規劃

1. 評估動植物攝食比例對健康之效益與相關產業之衝擊。
2. 評估攝取改良之農產品(有機、水耕及基改食品)對健康之衝擊。
3. 建立減少醫療機構的溫室氣體排放量參考對策。
4. 提升傳染病檢測技術，帶動檢驗生物技術的產業。
5. 替代運輸方案對健康及能源減量之效益可行性評估。
6. 生活型態改變對溫室氣體減量及健康提升之效益可行性評估。

五、我國近五年來針對因應氣候變遷對健康的影響，所作之的科技研究(如表 6)

表 6、近五年氣候變遷執行計畫

序號	計畫清單	主持人
傳染病防治		
1	建立整合性登革熱偵測系統並探究登革熱發生率、病媒蚊指數與颱風前後氣候因子的影響	金傳春
2	建置中央地方蚊媒傳染病合作防治體系	余幸司
3	重要人畜共通傳染病之防疫資訊推廣及與氣候變遷關聯性調查	詹德裕
4	重大人畜共通傳染病之防疫資訊推廣及與氣候變遷關聯性調查(一)	黃雅如
5	重要大畜共通傳染病之防疫資訊推廣及與氣候變遷關聯性調查(二)	潘慧娟
6	氣候變遷及極端天候變化所致疾病風險模式之建置-以國際合作探討氣候變遷下之環境真菌暴露健康效應	郭育良
7	氣候變遷及極端天候變化所致疾病風險模式之建置-臺灣極端氣候對流感、蟲媒與水媒病毒傳染病跨地流行的影響與跨國比較(I)	金傳春
8	氣候變遷對人畜共通傳染病之影響與因應對策之研究	陳石柱
9	氣候變遷對傳染病感染風險之影響與管理因應規劃研究(I)	黃玉立
10	氣候變遷對新興蜃媒疾病病媒及病原體傳播的影響	王錫杰
11	氣候變遷與健康調適核心計畫-長程傳輸事件對病	曾俊傑

	毒/細菌性氣膠分佈影響及其傳染性疾病發生風險(I)	
12	氣候變遷與健康調適核心計畫-環境綠覆蓋率與真菌以及過敏性疾病之相關性與調適策略研究(I)	曾俊傑
13	蚊媒傳染病防治研究聚落之合作體系	余幸司
14	評估台灣地區日本腦炎發生風險及其氣候因子的相關性研究	陳國東
15	評估台灣地區侵襲性肺炎鏈球菌疾病感染風險及其氣候因子的相關性研究	陳國東
16	臺灣周邊水域及養殖物之人類腹瀉病原污染調查與致病風險評估—以氣候變遷因子探究	許昺慕
17	臺灣氣候變遷對病毒傳染病的流行影響及公共衛生預警與因應管理機制-建立臺灣病毒傳染病流行的氣候條件門檻預警值(III)	黃景祥
18	臺灣氣候變遷對病毒傳染病的流行影響及公共衛生預警與因應管理機制-臺灣氣候變遷對病毒傳染病的流行影響(III)	金傳春
19	環境變遷對登革熱疫情時空變異之衝擊---邁向登革熱早期預警系統	莊定武
20	臺灣登革熱及其他病媒病毒傳染病之監測與特性分析	舒佩芸
21	臺灣無形體症與斑點熱流行病學調查	王錫杰
22	新興及人畜共通腹瀉病毒實驗室診斷方法建置與監測	林智暉
23	臺灣病媒病毒傳染病之監測與特性分析	舒佩芸
24	氣候變遷對新興蜱媒疾病病媒及病原體傳播的影響	王錫杰
25	重要本土性多重抗藥性微生物之醫療執照護感染管	張筱玲

	制監測評估	
<b>熱危害</b>		
1	利用大數據分析建置我國戶外高氣溫環境熱壓力與體力負荷模式	陳志勇
2	我國戶外高氣溫環境熱危害實況調查分析與評估	陳志勇
3	我國民眾熱傷害健康識能之評估及調查與傳播策略發展計畫	蘇慧貞
4	氣候變遷下室內健康風險與調適性建築設計評估-室內溫度估計值對易感族群健康之影響探討	蘇慧貞
5	臺北都會區極端溫度健康預警系統試辦計畫	王玉純
6	熱浪與寒潮對弱勢民眾之影響與因應策略	王永慈
<b>空氣汙染</b>		
1	台灣巨型城市環境研究(III)-都市空氣汙染與低雲及霧霾之物理化學交互作用-空氣汙染與氣膠微粒對我國居民吸呼道與心臟血管疾病的影響	郭浩然
2	肺炎重症與呼吸道群聚之新興/再浮現傳染病原監測	劉銘燦
3	氣候變遷及極端天候變化所致疾病風險模式之建置-運用線上健康日記探討極端氣候與空氣汙染暴露的健康效應	黃景祥
4	氣候變遷對台灣氣喘住院之影響	郭靜燕
5	運用大數據解析空氣汙染管理對國民健康之整體性效益	陳必晟
6	臺灣地區氣候條件與空氣品質變異對疾病發生、傳播及公共衛生脆弱度評估與調適策略研究-臺灣地區氣候條件變異與生物性及化學性空氣汙染物對公共衛生衝擊之脆弱度評估與調適策略規劃 (II)	蘇慧貞

7	臺灣氣候變遷對病毒傳染病的流行影響及公共衛生預警與因應管理機制-氣候變遷及空氣污染對孩童呼吸道疾病罹患與發作之影響(III)	郭育良
公共衛生研究		
1	氣候變遷與弱勢民眾生活照顧-跨國經驗比較計畫	郭靜晃
2	全球氣候變遷對南台灣原住民部落環境之衝擊影響分析與調適策略-(總計畫及子計畫)南台灣原住民部落受氣候變遷影響之健康衝擊分析與調適策略	吳佩芝
3	氣候變遷及極端天候變化所致疾病風險模式之建置-氣候變遷及極端天候變化所致疾病死亡及急診就診風險模式之建置：西太平洋模式(I)	郭育良
4	氣候變遷減緩策略規劃、推動成效評估及推廣計畫	侯仁義
5	氣候變遷與健康調適核心計畫-氣候變遷與健康調適之科學評估工具建置	龍世俊
6	氣候變遷與健康調適核心計畫-氣候變遷與健康調適核心計畫	蘇慧貞
7	氣候變遷衝擊下都市形態與民眾健康關係之研究：以心血管疾病為焦點	葉佳宗
8	氣候變遷調適科技整合研究計畫(II)-氣候變遷之調適治理與風險決策模式及應用(II)	張靜貞
9	準備與重生-高齡化社會防災需求與對策-總計畫暨子計畫:台灣老年人於不同地區與不同居住型態的老年人之耐災與避災能力調查與分析	張家銘
10	臺灣地區氣候條件與空氣品質變異對疾病發生、傳播及公共衛生脆弱度評估與調適策略研究-臺灣地區氣候條件變異、環境汙染、及人口結構與健康資料的統計模型建構研究(II)	郭炤裕



11	臺灣地區氣候條件與空氣品質變異對疾病發生、傳播及公共衛生脆弱度評估與調適策略研究-臺灣地區聖嬰、反聖嬰與大氣環境特徵及其健康衝擊評估	王玉純
12	臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置-臺灣氣候變遷推估與資訊平台成果強化計畫	林李耀
13	臺灣氣候變遷對病毒傳染病的流行影響及公共衛生預警與因應管理機制-臺灣氣候變遷調適與社群媒體在防疫危機處理之應用與成效評估(III)	彭文正
14	臺灣氣候變遷與健康-跨域先期預警指標與方法評估-臺灣氣候變遷與健康-跨域先期預警指標與方法評估	王玉純
15	澎湖縣 106 年度因應氣候變遷實踐與調適計畫	黃文龍
16	氣候變遷所引發之心血管及呼吸道疾病之預防與保健宣導計畫	陳美霞

## 總結

氣候變遷為一持續進行之過程，世界各國皆面臨程度不一的衝擊與影響，面對氣候變遷造成的威脅，各國除致力於減緩全球暖化速度外，並著重強化因應氣候變遷衝擊之調適量能，以減緩對民眾造成的危害。

氣候變遷對健康的影響甚鉅且迫在眉睫，為降低氣候變遷對國人健康造成危害，確保國家永續發展及民眾健康，本部以積極且審慎的態度面對氣候變遷的各項挑戰，除持續提升民眾對於氣候變遷可能影響健康之衛教知能外，並強化氣候變遷對健康衝擊與調適評估之相關科學研究，作為未來制定相關因應策略之實證基礎，以及整合各界資源，強化跨部會、公私部門、中央與地方之合作，擬定各項事前整備及因應策略，並落實災害防救演練，持續檢討改進，以降低氣候變遷帶來的衝擊及挑戰。

# 因應氣候變遷之健康衝擊政策白皮書

發行人 陳時中

出版機關 衛生福利部

---

總編輯 楊芝青

執行編輯 魏璽倫、盧胤雯、王玲紅、羅方好

---

地址 台北市南港區忠孝東路6段488號

網址 <https://www.mohw.gov.tw/mp-1.html>

電話 (02)8590-6666

傳真 (02)8590-7092

---

出版日期 中華民國107年5月29日

版次 二版

檔案格式 PDF檔

---

I S B N 9789860561470

G P N 4710700874