生活InDesign 《災防知識補給站：氣候變遷下臺灣將變得多暖？》訪問逐字稿

來賓：氣候變遷組 鄭兆尊 副研究員

播出時間：111-04-12(二)09:05

<逐字稿開始>

* **上半段：**

接下來請聽生活In Design，美好早晨，來一段愛智之旅吧！。漫步在社會的街角，開啟我們與自己的對話。穿梭在文化的迴廊，重拾我們與土地的羈絆，生活In Design，為理想生活提案，設計所有幸福的可能，週一到週五，早上九點到十點，我是嘉妮，歡迎收聽，生活In Design。

【主持人-嘉妮】：各位聽眾朋友們早安歡迎收聽生活In Design，我是嘉妮。今天呢我們的生活In Design來到的是災防知識補給站，非常令人期待的氣候變遷的主題，今天要談什麼呢？今天要談說在氣候變遷之下，臺灣將會有可能變得多溫暖變得多暖，我們都感覺得到現在的天氣好像越來越溫暖嘛，那到了盛夏的時期其實我們對於高溫以及全球暖化的議題，感受又會更特別的深刻，那我們臺灣啊因為全球暖化的關係其實出現了很多的極端高溫，頻率其實是逐年的增加，那極端高溫呢好像慢慢地變成了新的常態，並不是一個罕見的事件。今天呢我們的災防知識補給站將會邀請到的是國家災害防救科技中心氣候變遷組的鄭兆尊副研究員，將帶我們從他們的科學研究當中來瞭解，在氣候變遷之下，臺灣將會變得有多暖，那我們如何認識到未來這樣子的一個越來越暖的環境變化，面對高溫，我們可以提前做好哪些的調適跟減災的措施呢？今天都會分享給大家。

今日夯話題。今天夯話題呢，我們先來把鏡頭切到南北極，南北極呢其實在今年三月的時候，也同時出現了異常高溫，南極北極呢在近日三月多的時候分別被測到比以往均溫高出30°至40℃的高溫，有的地區甚至打破了當地最高溫，改寫了南極氣候學，綜合加拿大的媒體環球新聞，以及其它的外媒報導，地球的兩極呢在同一時間都出現極端高溫的事件，位於南極的冰穹C它是全世界最冷的地區之一，南半球三月的時候開始入秋，但是科學家Herrera，他在三月十八號的時候指出，在這個沃斯托克站監測到-17℃的溫度，聽起來很低，但是其實它比過去三月的平均氣溫，過去三月的平均氣溫是-57.9℃整整高了40℃，那也比舊紀錄還要高，所以它等於是說寫下了高溫的新紀錄。那冰川學家Scambos稱說從來沒有在南極見過這樣子的事件。氣象學家Battista則表示說，像這樣子的異常高溫其實在過去很難想像會認為說好像是不可能發生的事情，但是其實南極的氣候學已經被改寫了。那在北極的方面呢，三月的時候十六、十七日比過去的三月均溫，高出了30℃喔，而且周圍的地區呢正在接近或是已經達到熔點，在十八日的時候呢整個北極比1979年到2000年的均溫還要高出3.3℃，每年三月的北極結冰應該達到頂峰，九月則是融化達到頂峰，但是現在呢隨著地球溫度升高，北極冰蓋正在逐漸減少，那將會導致怎樣的結果呢？這個現象會導致地球的海洋面積被擴大，那加上反照率這樣子的一個效應之下，北極的地表海水的升溫，速度會更加的快速。所以科學家會擔心說，未來北極可能被冰雪覆蓋的地表呢，它會更直接的暴露在陽光之下，直接的導致人力再也無法阻止地球暖化。美國冰雪數據中心的科學家梅爾也表示，北極暖化速度是地球其他地方的兩到三倍，是不太尋常的事件，那這次南極的異常極端高溫可能是偶發事件，但是如果這種事件再次反覆發生就會讓人非常的擔憂。

面對氣候變遷，認識災害防救，聽見科技整合，災防知識補給站。

歡迎回到生活In Design災防知識補給站，現在呢我們的天氣呢，可以稱作人間四月天，非常的舒服非常涼爽，但是我們都可以預測到不久的將來到了六月或者是七八月的時候，唉呦可能就要開始覺得熱得受不了了，會不會大家跟我一樣的感覺，覺得好像我們臺灣的夏天似乎越來越熱，或者是極端高溫出現的次數，好像一年比一年還要增加，真的有這回事嗎？我們今天呢將會在災防知識補給站當中邀請到我們國家災害防救科技中心的鄭兆尊副研究員，來跟我們分享關於氣候變遷之下，臺灣將有可能會變得多暖，我們的極端高溫會變成新常態嗎？我們請鄭副研究員來跟我們做更多的分享，那我們現在先請鄭博士來跟我們打聲招呼，博士早安。

【受訪人-鄭兆尊】：早，主持人早，各位聽眾大家早。

【主持人-嘉妮】：博士，隨著我們北半球的夏天即將要到來，感覺在臺灣我們都會有一種覺得極端高溫好像越來越常見這樣子的一個感覺，實際上真的是這樣子的嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：當然，因為這不僅僅是從大家的感覺可以感受得到，從氣象局觀測數據就可以明顯地看得出來。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：其實剛剛主持人講到說，現在的四月天很舒服，對不對，隨著全球暖化加劇之後，未來的四月天可能也不是這樣的舒適，那個極端高溫可能在五、六月就有機會出現。

【主持人-嘉妮】：所以實際上是從氣象局這樣子一路下來長年的觀測數據，發現說極端高溫越來越常見，而且它還有可能會提早到來。

【受訪人-鄭兆尊】：對對對，我們現在可以看到剛剛提到這個觀測數據的話，在過去，因為我們臺灣的觀測器材算不錯的，我們的臺北在臺灣有6個測站，建站歷史大概都超過一百年的一百一十年，所以呢，有越長的資料的話，我們可以對我們判斷這個趨勢是最準確的。那根據這個一百年的資料來看，臺灣的平均氣溫大概每十年大概增加大概0.16℃，大概就是在一百年大概平均溫度升高1.6℃，那就是一百年的趨勢，那最近在三十年其實是更明顯的，它的增加率大概是每十年增加0.28℃比剛剛那個大概增加快1倍，那剛剛講到說十年增加0.16℃大家感覺好像0.16才一點點而已。

【主持人-嘉妮】：對啊，感覺升高一點點而已。

【受訪人-鄭兆尊】：可是因為我們的氣溫其實每天變化蠻大的，今天比較高溫，明天比較低溫平均起來，這個增加1.6可能在這些比較高溫的擺動的幅度，其實是變比較大的，所以會變得更熱。

【主持人-嘉妮】：是，所以其實這樣的數據顯示，感覺好像只差一點點，那其實它對我們日常生活當中的影響。是我們可以很明確地直接感受升溫的感覺。

【受訪人-鄭兆尊】：是，我剛剛講到這個數據，其實是講的是平均溫度。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：那我們可以根據它每天每天的溫度來看，剛剛講到每天在變動，其實有時候蠻大的有時候天氣系統鋒面過來會降低，或是太平洋高壓籠罩，就變成很熱，那來我們來挑一個標準來看，我們這邊挑一個36度的攝氏36℃當作一個標準，那以這個每年超過這36℃這一個指標來看的話，在過去在西元兩千年以前，其實發生的次數其實蠻少的，每年大概4.5天，可是兩千年之後呢大概平均每年有二十來天，差了四倍之多。最近的這五年，那更是增加了更多的，那個日的出前三名，大概是前年的2020年的，第一年就有六十四天有超過幾乎兩個月的時間是有超過36℃。

【主持人-嘉妮】：哇，所以這樣子。實際上看不是我們的錯覺？是真的是好多天數都超過36℃。

【受訪人-鄭兆尊】：兩千年前兩千年後，就增加大幅增加，近年又是更更離譜。

【主持人-嘉妮】：是瞭解。所以好像覺得慢慢的這樣子越來越熱的感覺，而且極端高溫的天數也越來越多，所以極端高溫的天數是以36度作為這個劃分嗎？它的定義是什麼？

【受訪人-鄭兆尊】：極端高溫，我剛剛講36度那是以我們臺灣的標準來講。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：因為全球各地每個地方的溫度都不一樣，那像是在高緯度地方氣溫比較低，那它們對高溫耐受程度跟我們其實是不一樣的。所以有些地方它會去取的是二十幾度三十幾度，那他在臺灣呢，我們在過去其實一直沒有明確定義，那這個36度大概從民國一百零六年，大概在五年前，因為其實在過去沒有明確的定義，可是大家還是常常會去問氣象局說到底這個高溫是怎麼樣怎麼樣這樣的情況，那氣象局大概從也收集了很多的意見，那他們大概在民國一百零七年就跟各部會，還有各機關單位開會討論協商取得共識，然後他們覺得就是決定就以36度來當作這個高溫的標準，其實在這過去我們以前，我譬如說我們五年前在計算極端高溫的時候，我們也都是自己隨便挑一個，我覺得37度很熱我就用37度，那比較沒有一個公定的標準。不過氣象局在五年前訂出來之後，我們大概就可以以這個來當作我們的標準來陳述這樣子，那針對這個標準氣象局在夏天，它會發佈一些高溫警戒由紅燈、橙燈、黃燈，如果它的標準，譬如說黃燈就是去氣溫有到36度以上，它就發黃燈，今天會有36度喔，那要是連續三天都有36度，它就會把警戒提高到橙燈，或者是說溫度有到38度更上一級，更高級的紅燈就是氣溫達38度，而且連續三天以上連續三天都這麼熱，它就發紅色警戒這樣子。

【主持人-嘉妮】：是，臺灣其實我們現在的夏天真的很常會就隨便一下就飆破36度，然後有時候37度啊等等的。就覺得好像常常有這個發佈這種高溫警報在氣象局這邊，所以臺灣我們的極端高溫會特別的發生在某些地方嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：有，例如說，最簡單來講說，到了夏天大家想要去避暑能夠往哪邊跑呢？山上。

【主持人-嘉妮】：對對對。

【受訪人-鄭兆尊】：所以那個極端高溫基本上我們就不討論山上，主要發生在平地，那臺灣由於我們的地處亞熱帶而且是一個海島地形，那海島地形在夏天有一個很特別就是它有海陸風的機制，臺灣的島夠大，會觸發這個海陸風機制，在夏天的時候會吹白天就會海風吹進來，它晚上轉陸風出去，那海陸風是一個很重要的調節機制，因為在夏天的時候，那個海洋的溫度是比陸地要涼快，因為太陽加熱地面加熱的非常快，所以很熱，那海風一吹進來，其實瞬間降溫會蠻多的，所以在沿海地帶受到海風的調節。其實高溫比較不容易出現，所以相對會出現在內陸一點點，在海風影響能力比較小的地方，然後還有那個臺北盆地，臺北是盆地地形是海風不太容易進來，它有兩個管道進來，第一個從淡水河口，還有從基隆河谷。那但除了這兩個地方之外，幾乎是一個封閉的體系。所以涼爽的風不容易吹進來就容易蓄積熱，所以呢臺北是個蠻有趣的地方。最熱夏天，發生在臺北，最冷冬天也是在臺北。

【主持人-嘉妮】：哇，這樣聽起來，臺北好像是全臺灣最不適合住人的地方，不過它卻是住的最多人，就會發現到說，地形其實會影響到那個氣溫的差異在山上跟平地，是不一樣的，平地是會比較熱一些，而且海邊跟陸地比較內陸的地方又有差異，海邊相對來說，因為有海風的關係。所以又會在涼爽一點，那臺北又特別是因為它的地形很特殊是盆地地形，所以臺北相對其他的地方來說，在夏天它極端高溫出現的頻率會比較高。

【受訪人-鄭兆尊】：對。沒有錯。那除了臺北之外，我們剛才講到海風是一個很重要因素，所以有些像花東縱谷的地方，也是海風不容易進去的地方，然後以西南，臺灣西南部來講的話，因為我們想說嘉南平原嘛比較平，那海風比較容易進來，可是因為當它逐漸進來之後，也慢慢被地表增溫了，所以它的冷卻的效果越來越差，所以西南部，根據我們的資料可以很明顯的看得出來，在這個譬如說接近三角的地方，還沒有開始要到海拔還沒開始爬高，可是比較內陸的地方也是臺灣高溫區容易發生的地方。

【主持人-嘉妮】：了解，那我也會很好奇會不會也會跟都市跟鄉村會有差別嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：主持人問了很好的問題，就是除了我們在講全球暖化二氧化碳等溫室效應之外，還有一個很重要效應就是熱島效應都市熱島效應。因為人口聚集在都市裡面，再加上一些人工人為設施，所以呢在都市裡面比較少看到自然的地表，像草地河流啊，那人工的鋪面往往又是很容易蓄熱吸熱，所以又很高，然後大家聚集在城市有開冷氣，冷氣的廢熱的排放，往室外排出來就變成非常的熱，所以熱島效應的，在沒有全球暖化效應。其實熱島效應的都市跟鄉村本身大概就會差個好幾度的這樣效果出來。

【主持人-嘉妮】：所以都市它可能因為比較少這種綠色的植被或者是它本身很多的熱氣排放啊或者是它本身的這種建材都不是可以散熱的材料，都市人口又多。所以溫度它相對於鄉村來說又會提高一些。所以臺灣的這種極端高溫就有可能就會發生在剛剛除了地形就自然條件的影響因素之外，人為的條件也會一起作一個影響，所以加總起來臺北是不是就是真的容易發生高溫的地方？

【受訪人-鄭兆尊】：是，沒有錯的。

【主持人-嘉妮】：是，但是高溫我們都知道它是會在夏天的時候出現了，那可是很多人好像其實並不太瞭解說高溫它對我們人體或者是它對於整個環境造成的傷害，可能會有多嚴重，可不可請博士跟我們分享一下。

【受訪人-鄭兆尊】：我們可以想像它很嚴重。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：譬如說除了對人的話，就是有些熱傷害，所謂熱傷害比較常見就是會暈眩，或者是熱衰竭，或是中暑這樣的情況，衰竭就是他大量流汗，缺電解質容易抽筋，中暑就更嚴重，當中暑情況就是你排汗的機制，都已經失去了，那那個熱無法排除，那體溫飆高超過40度很危險情況，那這種情況其實只要我們通常發生高溫的時候，大部分人直覺就是儘量不要暴露在戶外，能夠躲在冷氣房是最好的。不過有些戶外工作者他們沒有辦法，勞工他們必須要在外面工作或者是有時候有些運動賽事馬拉松、自行車賽，那對他們而言他們就要更注意高溫的影響，現在這麼高溫的情況，他們要特別注意這種中暑的情況。

【主持人-嘉妮】：是，對於熱傷害，其實就有人其實大家對於寒冷保暖這件事情，大家會比較有意識到的，因為冷這件事情可能對臺灣人來說是特別的有感覺，然後特別知道說我要保暖才不會感冒才不會有其他的問題發生。但是對於高溫傷害這事情我覺得反而大家好像比較比較不會特別的注意到這件事情就往往是中暑或熱衰竭的事情發生了，才知道說原來高溫對我的人體的傷害也是很大的。所以我覺得這是值得大家來關心的一件事情。

【受訪人-鄭兆尊】：這是不容易被發覺，他只覺得很熱很熱，當你那個散熱機制消失的時候，你可能不知道，然後就發生。

【主持人-嘉妮】：就直接暈倒了。

【受訪人-鄭兆尊】：對，那它主要除了對人體之外，其實對生態也是滿大的影響。像譬如說大家知道櫻花鉤吻鮭吧。

【主持人-嘉妮】：對。

【受訪人-鄭兆尊】：那現在大家只能在武陵農場一帶。對不對？

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：因為那邊的溫度是。比較涼爽，適合牠生長。可是隨著全球暖化溫度一高，這其實一不小心可能會發生種族滅絕。

【主持人-嘉妮】：啊，就是牠們已經沒有辦法適應這高溫的天氣。

【受訪人-鄭兆尊】：對，那個棲地溫度已經上升到大概3、4度起來的話，牠們其實難為牠們也沒地方跑。

【主持人-嘉妮】：所以影響不只是人類而已，可能動植物都會有影響。

【受訪人-鄭兆尊】：對，所以有些東西是可以未雨綢繆去做。

【主持人-嘉妮】：了解。

【受訪人-鄭兆尊】：最近有看到一些新聞，像櫻花鉤吻鮭，牠們也開始放流到更高的山上。

【主持人-嘉妮】：就是用人工的方法來救牠們。

【受訪人-鄭兆尊】：幫助牠們往上移動。

【主持人-嘉妮】：不然牠們，真的就是一不小心可能就有臺灣又一個特有種又這樣子消失了。除了動植物之外，我覺得農業的傷害，其實也蠻危險蠻大的喔，那麼這種熱、熱高溫，那對於很多的農作物我覺得那個傷害也都是都是我們變成說整個臺灣都要去做個調適的。那我剛剛談到的都是關於極端高溫的部分，就是那個溫度超過36℃以上的天氣其實是越來越常見，而且特別發生在某些地方，那另外我們就想要請問另外一件事情是關於熱浪事件，它跟極端高溫其實是不太一樣的事情，熱浪事件是什麼意思呢？

【受訪人-鄭兆尊】：它是蠻相關，概念上不太一樣，通常我們剛剛講到極端高溫大概你這聽起來有發生溫度這麼高，我們就算它發生了一次，那大家還會另外再定義熱浪事件的原因是因為其實熱浪事件影響的層面更廣，所以它的定義的話通常都會要求這個極端高溫要持續一段時間以上，至少是三天或者是五天，那這個地方每個國家就像我剛剛講，大家對極端溫度的感受不一樣。所以定義其實有點也是不太一樣的。那在臺灣比較沒有，氣象局沒有一個明確給一個明確定義說熱浪是什麼樣，因為其實我們還蠻遵循這個世界衛生組織的一些定義，那根據世界衛生組織定義的話，我們的熱浪的定義不容易達到，因為它必須要在你的平均的日最高溫平均值再加上5度這樣子，只要超過這樣子然後連續超過三天，可是在臺灣，因為臺灣是一個海島型的地方，其實它每天這個溫度變動相對其他國家比較小的，像高緯度國家，他們溫差其實很大，一個天氣系統來或是滯留在這邊的影響的那個溫度的改變幅度是比較大的，臺灣屬於海島型氣候這部分的變化相對是比較小，所以它那個加5度這個定義。對我們而言不太容易達標就是了。

【主持人-嘉妮】：嗯，了解，因為臺灣的海島的性質，就海洋它可以調節溫度嘛，所以它比較不會有那麼大範圍的幅度的的差異的改變。是這個意思嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：對，不過我們其實也可以不要理世界衛生組織的定義，很多國家它每次根據自己需求自己訂，那我剛剛我們提到氣象局發那個紅橙黃警戒，其實其中有兩點紅色跟那個橙色警戒裡面，其實就有一個概念，譬如說橙色是36超過36度達三天以上或是超過38度達三天以上，那這種其實就有點類似這樣的概念在裡面，就是在高溫的現在它不是一瞬間，它其實持續蠻長的時間，像這種持續時間越長，對這個社會衝擊其實是越大，所以雖然我們沒有很明確定義，可是氣象局的這個燈號警戒裡面其實已經有隱含這樣的概念在裡面。

【主持人-嘉妮】：臺灣其實在夏天你會有這種發生連續高溫這樣子的一個事件嘛，然後我們就會有氣象局來跟我們做一個提醒。好，那我們生活In Design到這邊先休息一下，等一下呢廣告及雙語教學花路米回來之後繼續帶給大家關於極端高溫以及熱浪事件在科學上是如何去觀測的？那面對這樣趨勢我們應該要如何的應變？如何接受這樣子的新常態呢？接下來都會繼續在生活In Design災防知識補給站跟大家做分享。

* **下半段**

【主持人-嘉妮】：歡迎回到生活In Design災防知識補給站，今天呢我們跟大家分享的主題是關於在氣候變遷之下，臺灣將有可能變得多暖，我們都知道全球暖化其實現在正在影響著臺灣以及全球，它實際上帶來了更頻繁的極端高溫，或者是熱浪事件，那對我們的生活而言產生什麼樣的影響？以及面對這樣子的環境這樣子的一個必然我們應該要怎麼樣的來適應，今天呢繼續地邀請到國家災害防救科技中心的鄭兆尊副研究員，鄭博士來跟我們做分享，那鄭博士我們剛剛已經他提到了關於熱浪事件，熱浪事件我們看新聞報導也會發現，其實這好像也都常常在發生這樣子的事情，是嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：是。像剛剛提到其實每個國家他們的感受程度不一樣，所以他也會有自己的定義，那你要是不是很清楚的隨便上去google一下，你可以找到2021年北歐有一個熱浪事件。2019年南亞歐洲也發生熱浪事件。時間二零一八年，日本韓國那邊也是出現38、39度高溫。對他們而言是非常高的。那幾乎每年世界各地輪流都在不同地方都有熱浪的事件，蠻容易找到的，像高緯度國家的話，他們的影響可能會更大，像我們剛剛講臺灣是海島型的，這種的變動其實不是那麼大，可是那種高緯度國家而言那種熱浪，有時候持續了一個禮拜，然後溫差可以多超過5度以上，對他們衝擊其實非常大，尤其像那些歐洲國家或是北美一些國家，他們夏天溫度不高，所以他們基本上沒有冷氣，那熱浪一出來，那就可以看到新聞說多少年長的人又過世，因為熱浪中暑。

【主持人-嘉妮】：對，所以它是實際上是真的可能會致死的就是讓死亡人數增加很多的這樣子的一種氣候事件。

【受訪人-鄭兆尊】：對範圍蠻大的。

【主持人-嘉妮】：是，熱浪的時間，所以他們這種熱浪是有可能有時候超過40度這樣子的高溫發生。

【受訪人-鄭兆尊】：有，但各地不一樣，對各地是不一樣。

【主持人-嘉妮】：但是還是有可能就比如說像是在日本南韓在我們認為說比我們還要緯度還要高的地方，結果反而有40度以上高溫發生。

【受訪人-鄭兆尊】：對，其實臺灣也有快啦。

【主持人-嘉妮】：真的喔。天啊!真的嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：我不要說也快，其實臺灣已經有發生了，臺灣我們的紀錄其實在過去幾年有發生超過40度的地方，是在臺東大武那一帶，那個部分的那個高溫成因跟臺灣跟臺北有點不太一樣，那邊的高溫的成因常常跟著是焚風有關。焚風有時候是颱風來之前，風很強過山下雨過山，山另外一邊就會產生高溫，那這個其實在臺中在過去一個很高的高溫紀錄，其實就跟颱風的外圍環流的焚風事件，那剛剛講到的兩個臺中跟大武，發生在這兩年的是西南氣流，大家知道我們夏天是西南季風，梅雨季一來在西南部山區下了很大的雨，風過了山之後，沉降就產生這樣的高溫，所以在臺東大武其實這幾年已經有出現40度的高溫。

【主持人-嘉妮】：就是在那種背風側那個地方就會發生這種沉降的事件，然後就會在那個地方就會有超過40度以上高溫發生的。

【受訪人-鄭兆尊】：對，不過像這種畢竟它屬於偶發事件是很強的西南氣流有這種情況，可是我覺得比較較值得注意的是，臺北在去年有測到39.6也快要40度，39.6很高已經快接近40度。那還不是在剛剛說有焚風，它是在所謂的高壓，太平洋高壓籠罩情況，那其實大家要是有在注意氣象的話，夏天常常就是太平洋高壓籠罩。

【主持人-嘉妮】：對

【受訪人-鄭兆尊】：所以在這樣的很常發生這個天氣系統之下也快要逼近40度。

【主持人-嘉妮】：所以我們都對就是看氣象嘛，就會說現在是太平洋高壓籠罩。所以我們那個沒有辦法發展對流啊，所以臺北好幾天不下雨，然後呢它的天氣氣溫溫度就是一天比一天高，然後甚至呢有可能會超過40℃這樣子的高溫在未來的情況下。

【受訪人-鄭兆尊】：對，剛剛主持人補充了一點很重要的是西北雨，西北雨它是自然界的一個回饋的一個機制，太熱對流發生，然後就下雨，下雨就會降溫。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：所以它剛剛除了降溫機制，是除了剛剛提到海陸風之外，這個午後雷陣雨它還是一個蠻重要的一個機制，那所以這個全球暖化其實雖然大家覺得變更熱，像是更容易有西北雨下來，可是這個答案好像不完全是這樣。因為這個加熱的垂直分佈是不一樣。所以有可能午後對流發生沒有像現在這麼容易發生。

【主持人-嘉妮】：所以不是我們很直觀地覺得說越來越熱，然後這個加熱的情況下對流會越來越旺盛，等於說它變成是不可預測嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：因為這個我們這個午後雷陣雨的發展，其實它是剛剛講的是一個自然界的一個機制，所以簡單說就是一種能量的釋放，正常的能量釋放，因為地面太熱，它必須把熱帶到高空去這樣子，可是全球暖化有個效應是非常有趣的，就是因為它是溫室氣體加熱，它加熱在我們整個大氣層反而是上面加熱比較多，所以呢上面變得比較熱，下面反而沒有那麼熱，也就是說方面增加的幅度其實是遠大於地面增加幅度。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：所以這樣的情況，對這種對流的發展其實是比較不利

【主持人-嘉妮】：原來是因為這樣子，所以全球暖化是因為它的這個加熱上面反而是比較熱的，那這樣不利於對流的發展。所以它其實並不會說原本所想像的這樣子，對流會更加旺盛，然後就會下雨。然後就會降溫，就可能並不會發生這件事情。

【受訪人-鄭兆尊】：這個就比較難，因為畢竟要是有能量累積到那邊它終究要釋放，只是當時的頻率就不像我們現在比較容易就觸發。

【主持人-嘉妮】：是，就會發現全球暖化它對於我們的極端高溫或者是這種熱浪的事件，確實是有影響的嗎？因為其實也有一部分一派人的說法，他們會認為說地球的溫度變化，它是本來自然而然就是週期性地在發生，人類活動它不會這麼直接地去影響到這種天氣的變化，真的是這樣子嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：自然界的氣候，其實剛剛我們講這些極端高溫啊熱浪啊，其實在沒有人為的二氧化碳排放之下，其實每年都在發生。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：那來人為的二氧化碳排放是加劇溫室效應，是把這個效果把它放大。

【主持人-嘉妮】：喔！瞭解。所以它並不是說從無到有。是再更加強的意思，加強這樣子的一個天氣的變化，所以是熱它會可能會更熱。

【受訪人-鄭兆尊】：對，因為整個發熱起來。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：那，所以呢，整體來講在冬天的溫度其實以全球平均的角度而言，其實是增溫的，那大家會覺得說好像今年寒流有比較強一點，那這個這感受其實也是正常，是因為暖化其實多多少少會影響一些大氣環流，所以有些原來在北極的冷空氣有時候反而容易下到比較南邊來，所以偶爾就會發現好像這種寒潮還是會存在這樣，那可是整個全球平均起來。其實這個機率是慢慢在減少。

【主持人-嘉妮】：是，其實我們比較可以確定的是越來越熱的狀況，尤其是在夏天高溫的發生的機率其實是越來越高的。

【受訪人-鄭兆尊】：對，可是萬一發生寒流的時候呢，因為到了整個萬一大家都習慣暖冬了，突然來了一個10℃的寒流，大家會覺得非常的冷，可是要是你是在五十年前的臺灣，那相對的溫度比較低的時候，那時候來的一個10度寒流，大家感覺那個反差感其實蠻重要。

【主持人-嘉妮】：是，因為我們人是這個身體是均溫的，所以我們感受那個溫度的差異其實是會蠻大的。

【受訪人-鄭兆尊】：其實對身體或是生病怎麼樣，其實這個溫差其實更重要的因素。

【主持人-嘉妮】：越來越熱真的是事實，而且它很明確地會發現說是跟我們人類活動，因為人類活動造成全球暖化造成的溫室效應是息息相關的。那未來我們的全球暖化的趨勢其實就會為持續的來做預測跟推估嗎？

【受訪人-鄭兆尊】：對。因為剛剛講到說我們可以講說人為的溫室氣體排放其實有發揮很大的作用在裡面，那也不是空口說白話，它無疑我們科學家的角度就是有證據才講，有數據才講，那我們現在能夠做到數據就是用那個電腦拓展數值模擬去模擬氣候，然後我們在模擬氣候的時候呢可以放一些東西進去，譬如說，我們把這個二氧化碳濃度不要把它放了，因為我們可以我們可以比較說工業革命之前和工業革命之後，其實二氧化碳的濃度增加的很快，尤其在一九六零年之後，因為大家想想工業革命開始大概是從歐美那邊開始，在那邊再排放很多，可是到了一九六零年代，幾乎是全球都在排放。

【主持人-嘉妮】：是。

【受訪人-鄭兆尊】：所以這個排放濃度在1960就非常的高，那其實跟這個整個全球的溫度，其實看起來也滿吻合的。所以呢除了從這個數據上看，那我們這已經是一個證明，然後透過數值模擬，我們把二氧化碳的濃度降低，再去做模擬就會發現，其實溫度就沒有那麼的高，所以也可以通過模擬的方法去證實說人為的效應到底對這個暖化程度貢獻多少？那這些都透過那個氣象氣候模式來做，那剛才講到未來的部分模擬的話，因為未來蠻長的，三十年四十年那時候的溫度，那時候的排碳的情況到底是怎麼樣沒有人可以說得準。因為現在大家都意識到這個問題很嚴重，世界各國都說努力要減碳，我們總統在上個禮拜也提出淨零減碳路徑，要在二零五零年達到零排放，那要是這邊可以做得到的話，那我們可能可以有效地把這個溫度控制在一定範圍，可是目前只是一個宣示的作用，到時候能夠做到怎麼樣，或者是大家世界各國在為了GDP的成長還是拼命在排放的話，所以那個二氧化碳排放效果會差很多，那差很多的話，其實我們現在沒有辦法做這樣的預測。所以我們現在所說的說我們做的都是氣候的推估，推估的話就是要設定某些情境，我們設定現在其實大家很努力排碳控制一個努力情況之下，模擬出來它大概情況是這個樣子。那另外是大家都不管了失控了大家拼命排放，那，那時候模擬出來結果又是另外一樣子，科學家會作出根據不同的情境設定去得到不同的結果呈現給大家看看，那有需要做因應的人可以參考這些東西，那你要是想針對這個你要是非常不看好大家努力的話，你可能挑這個最嚴重的排放情境的結果去做準備，那要是你覺得非常有信心，當然也可以朝向這個淨零排放的這個成果。

【主持人-嘉妮】：是，所以其實世界各國現在因為有發現到這件事情這個問題的嚴重性，所以都在推這種減碳的政策，但是實際上能不能做到，其實還是有待我們觀察，所以我們畢竟目前面臨到了還是一個很容易發生極端高溫的這樣子一個天氣的型態，我們在未來可以怎麼樣的來適應這樣子的一個高溫環境。

【受訪人-鄭兆尊】：我剛剛講到其實我這個全球暖化大概就是幾度幾度這樣增加了，可是大家不要忽略掉，像我們平常一個夏天剛剛講說那溫差其實一個禮拜一禮拜可以差滿多的，那其實我們可以先朝目前既有的一些調適的一些避暑的方法來操作，就是說高溫，大家儘量躲在陰涼的地方，或是有空調的地方要多補充水分，要是你必須要在戶外活動的話，然後還有現在的一些科技的發達，我們有些選擇可以做，譬如說我們有一些衣服，它可以抗紫外線抗輻射，其實輻射，因為輻射是最主要的熱，你有沒有在樹蔭底下其實讓大家感受就差很多。那其實衣服也是這樣的，現在有這樣的可以抗UV的，有的宣稱可以涼爽可以降溫兩度之類的，這也是個選項，然後再來就這是以這種短期，大家再也就防災的態度來看就是要避災，躲到比較安全的地方，那可是長期的角度來講，我們還是有些東西可以做的，譬如就是以都市來講可能可以多種些樹啦，或是一些設計一些公園，是要有公園的地方和沒有公園就差很多，像大安森林公園走走或者是植物園附近，它在園裡面的溫度其實跟附近外圍的溫度其實又很明顯。

【主持人-嘉妮】：真的差很多。

【受訪人-鄭兆尊】：對，然後所以增加綠地啊，那還有些住宅的規劃，那因為譬如說大家要注意一下，那個譬如說貼隔熱紙遮陰，讓輻射不要直接的進來，這個聽起來好像蠻簡單的，就是減少輻射的進來，那其實它有更深的就是因為輻射進來，基本上會加熱整個建築，建築物在太陽下山之後會持續放熱。這部分就是大家多多少少可以做這樣的事情，那在這些城市住宅的一些規劃，有些規範說蓋房子要怎麼蓋，有一些規定或是也向朝向綠建築，要強調通風強調這個能源的高效率這樣子。

【主持人-嘉妮】：了解，所以不論是我們對於我們自己的自身的身體的健康的角度來看，我們可以做哪些事情或者是在建築在我們居住的環境上面，我們可以做哪些調整，其實都是說可以來幫助我們適應未來的高溫環境，當然我覺得最重要的還是博士剛剛所說的這種環境的綠化跟如何減碳這件事情，我覺得才是治標更治本當中的治標就是從源頭開始來去減緩我們的現在因為全球暖化造成的這樣子的氣候變遷所造成的越來越暖，這樣子的一個問題，還是希望說，大家拿能夠在未來的這樣子的一個環境當中，我們可以來做一個調適，面對這樣子的一個新常態，我們要用什麼樣的態度，我們的氣候變遷之下，我們可以做哪些事情來做一個減緩全球暖化的這樣子一個狀態，其實都是我們可以來再作更多的思考的。那今天呢非常的感謝我們的國家災害防救科技中心鄭兆尊副研究員來到節目當中跟我們分享這個主題喔，謝謝副研究員。

【受訪人-鄭兆尊】：謝謝主持人，謝謝大家。

【主持人-嘉妮】：我們今天的生活in design災防知識補給站到這邊告一段落。可是各位聽眾朋友收聽  
<逐字稿結束>