

環報兒童版 18

2015/06

改變中的氣候

環品故事

孩子眼中的地球

01-03

10

專題報導

環境遊戲

04-06

11-12

勇闖綠世界

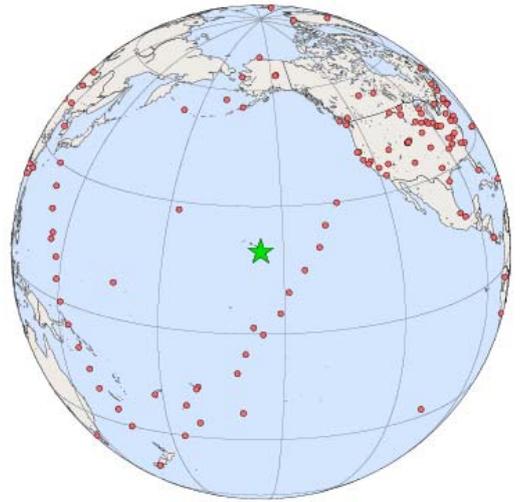
07-09



父子聯手，為地球觀測二氧化碳濃度變化

夏威夷茂納羅亞(Mauna Loa)火山上的大氣觀測站一如往常的運作著，看來跟一般觀測站沒甚麼兩樣，但是在這熱帶小島山頂上的觀測站，卻影響近50年來全球環境科學發展。

1958年3月，來自美國加州斯克里普斯海洋學研究所(Scripps Institution of Oceanography)研究員基林(Charles David Keeling)，開始利用茂納羅亞觀測站精密儀器觀測空氣中的二氧化碳濃度。



茂納羅亞大氣觀測站

在這個海拔3,397公尺山頂上，強大海風將低層空氣汙染物質吹散，這裡是個非常適合監測的地點。



茂納羅亞大氣觀測站，位於3千多公尺高山頂

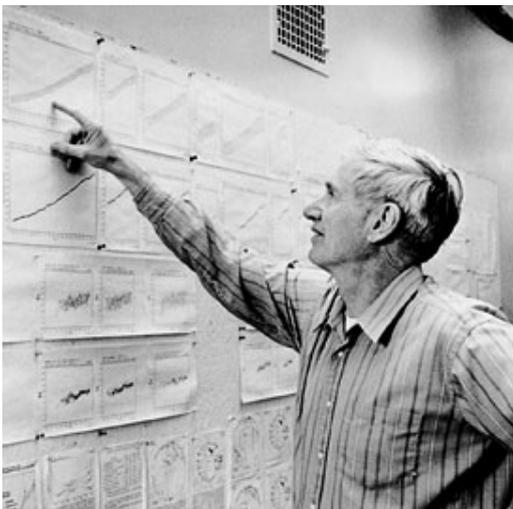
二氧化碳監測需要
持之以恆



監測二氧化碳濃度需要很大的耐心，因為空氣是流動的，只監測到一筆、十筆可能不能說明什麼。

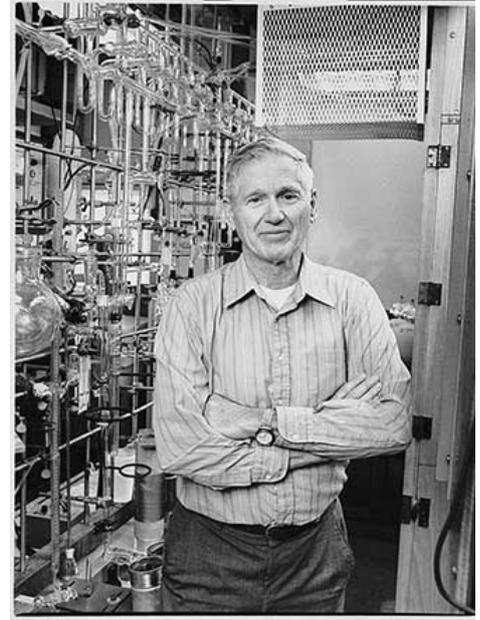
因此每次實驗都需要好幾組監測資料，累積數百萬筆，才可能呈現長期濃度變化。

二氧化碳是非常重要的溫室氣體，科學家們發現，這些氣體造成全球暖化導致氣候變遷，是非常重要的基礎研究。



從1958年到2005年基林先生過世前，都非常關心全球二氧化碳濃度變化，自60年代開始，透過一系列科學文章發表，提醒科學界與政府重視溫室氣體增加的變化與其可能帶來的影響。

基林先生有5個小孩，其中Ralph Keeling也繼承了父親的研究興趣，投入大氣研究，繼續這項不簡單的工



經過長年測量資料的累積，地球科學史上最長、最重要的圖表—基林曲線(Keeling Curve)就此誕生。

茂納羅亞觀測站首次觀測到的二氧化碳濃度記錄是316 ppm，相較於工業革命前18世紀中的280 ppm不算增加太多，但根據最新2014年6月的監測，已經到達402 ppm，增加速度驚人。

基林父子，用一輩子的時間，告訴我們全球二氧化碳濃度正在節節上升，人類確實已經改變身處的地球環境，影響了這顆星球的所有居民的生活。



極地冰核也是了解過去二氧化碳濃度變化的利器

圖片和資料來源：NOAA。

認識氣候變遷

小朋友，你聽過氣候變遷嗎？氣候是什麼？為什麼會變遷呢？

一般理解的氣候就是指大氣圈在某一長時間的平均狀態，也就是大氣圈的現象：氣象，如陰、晴、雨、雪、冷、暖、乾、濕等長時間統計特徵。

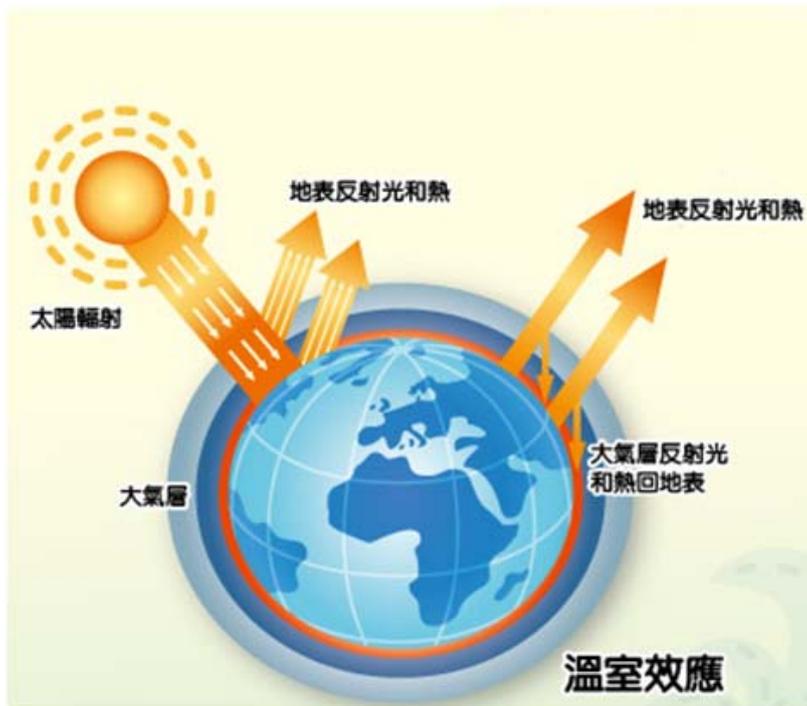
廣義的地球氣候其實還包含大氣圈、海洋圈、陸地圈、冰雪圈和生物圈等不同面向，彼此互相影響。

自從人類開始氣象研究以來，各樣的資料逐漸累積，才慢慢發現原來氣候並不是一成不變，就像春夏秋冬的變化一般，不同的年代也都有大小週期不一的氣候變化。

科學家們進一步探索原因，除了因地球自轉、地球太陽距離變化等自然因素外，人類活動居然也影響著地球氣候，產生緩慢且持續的影響，導致氣候變遷。



農業與天氣變化息息相關



溫室氣體像一層棉被，讓來自太陽的能量更多留在地球上

其中，有一類氣體，會導致地球溫暖化效應(溫室效應)加強，讓地球充滿更多能量，我們稱之為溫室氣體。而在各種溫室氣體當中，二氧化碳的數量最多、對地球影響最大。

那麼，二氧化碳是從哪裏來的呢？其實各種活動都會產生二氧化碳，最明顯的例子就是使用能源。

根據統計，台灣能源部門燃料燃燒排放產生的二氧化碳，佔了九成之多，其他則是工業製造，農業生產與廢棄物處理過程所產生。



網路科技讓氣候變遷資訊更容易傳播



氣候變遷對環境會產生什麼影響呢？

主要包括氣溫上升、降雨方式改變、如颱風、暴雨這類極端天氣事件發生的強度與機會增加，及海平面上升等。

可能的影響包括乾旱、熱浪、暴雨、暴潮、土石流、颱風、影響生態系動植物、地層下陷、海水倒灌、空氣惡化、水質改變等。

哇，氣候變遷所產生的環境問題，幾乎可以說是各種環境問題的大集合，這就為我們要特別關心這個議題的原因吧！

圖片和資料來源：UNFCCC。

全世界一起行動

氣候變遷對地球環境都會產生影響，



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

由於氣體隨風飄散的特性，要解決這個問題就要全世界一起努力。

自從1960年代科學界開始注意，50幾年過去，科學家對氣候變遷的成因、影響與衝擊，及解決之道是越來越清楚，也因此各國政府開始更積極的投入氣候變遷治理。

1992年5月，經過多年協商與醞釀，「聯合國氣候變遷綱要公約」(UNFCCC)於聯合國紐約總部通過，於同年6月巴西里約峯會開放各國簽署，邀請全世界的國家一起關心氣候變遷，共商解決之道。



氣候變遷議題人人關心·熊也不例外



目前 UNFCCC 已經有 200 個國家參與簽署，成為締約國或觀察員，可說是有史以來最多國家參與的環境公約，足可見其重要性。

每年年底 UNFCCC 都會召開大會，邀請所有締約國與觀察員共同討論，也邀請如婦女、原住民、科學家與環保團體等各類非政府組織，一同參與、監督議事運作。

UNFCCC 認為因應氣候變遷議題，應該要從減少溫室氣體排放(減緩)，及適應改變中的環境(調適)兩大方向著手，為了達成這些目標，財務、技術與管理都是不可或缺的工具有。



氣候大會期間，環保團體頒發化石獎消遣那些最不積極參與氣候談判的國家



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

1997年於日本京都舉行第三次締約方會議（COP3）時更進一步通過「京都議定書（Kyoto Protocol）」，針對包括二氧化碳在內等溫室氣體，定出具體的減量目標，鼓勵大家積極。

今年在巴黎舉行的第21次締約方會議（COP21）即將產生一個全世界可以共同遵守的新氣候公約，以在2020年後取代京都議定書，帶領我們進入全世界一起行動的新氣候年代。

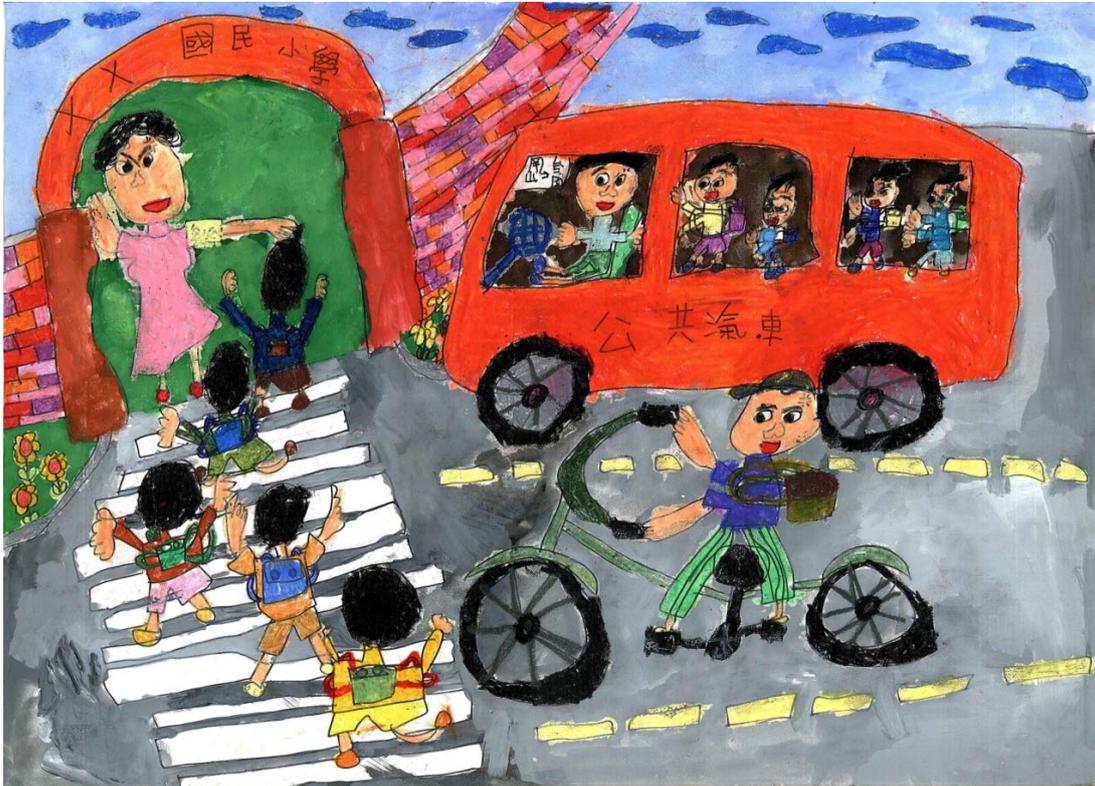
為了因應這個世界大趨勢，台灣今年6月15日也通過「溫室氣體減量及管理法」，宣示要跟世界同步致力減量與調適的工作喔。



圖片與資料來源：UNFCCC。

節約能源愛地球

Save energy and love the Earth



高雄市中區前峰國民小學二年級一班 楊俊杰

2012里約20+繪畫比賽低年級組優等

我們每天上學時，最好用走路的方式。或者騎腳踏車，或者坐大眾運輸交通工具。這樣不會製造黑煙，又可以節能，真是好處多多。

When we go to school every day, it's the best to walk, or by bike, or take public transportation. By doing so, we can save energy and will not generate black smog. So many advantages!

風險骰子種出希望

氣候變遷透過改變氣候會對農業、工業、商業、自然環境產生各種輕重不一的影響。

小朋友們，你知道雨下的多、下的少，對於農民的收成有什麼影響嗎？

透過氣候風險遊戲，讓你體會一下農民因氣候變遷七上八下的心情變化！

遊戲規則與說明：

- 準備一顆六面骰子，骰子上面的數字代表天氣形態，如數字1代表下大雨、數字2、3、4、5代表正常天氣、數字6代表乾旱。
- 隨著回合的增加，莊家可以宣佈調整骰子數字代表的天氣型態，如數字1、2代表下大雨、數字3、4代表正常天氣、數字5、6代表乾旱。
- 以此類推，使用越多面的骰子，可創造出更多種天氣變化類型。
- 遊戲開始，每位玩家有15個珠子當作貨幣，可以選擇投資稻米、小麥或地瓜三種經濟作物。

- 投資數量不限，但每回合只能選擇一種作物投資，至少投資一個珠子。
- 當出現大雨天氣的時候，投資稻米者獲勝，可得兩倍珠子，其他沒收。
- 出現正常天氣時，投資地瓜者可拿回原本有的珠子，其他沒收。
- 乾旱天氣時，投資小麥者獲勝，可得兩倍珠子，其他沒收。
- 如果手上沒有珠子可供投資，退出遊戲，比比看，7回合之後，誰的珠子最多，成為大贏家。
- 遊戲結束回合與調整骰子數字所代表的天氣型態可由莊家決定，依參與人數與骰子面數所調整。

想一想：

- 骰子數字代表的天氣型態，跟氣候變遷有什麼關係？
- 隨著遊戲逐漸進行，挑戰難度是否出現變化，現實生活中的農民是否也會面對這些天氣變化所帶來的挑戰？
- 有沒有其他方法，可以減少因為氣候變遷導致農作收入減少呢？



一輩子的努力，只為喚醒我們對地球的重視

發行人：謝英士

主編：鄭侑展

<http://www.eqpf.org>

環境品質文教基金會發行