

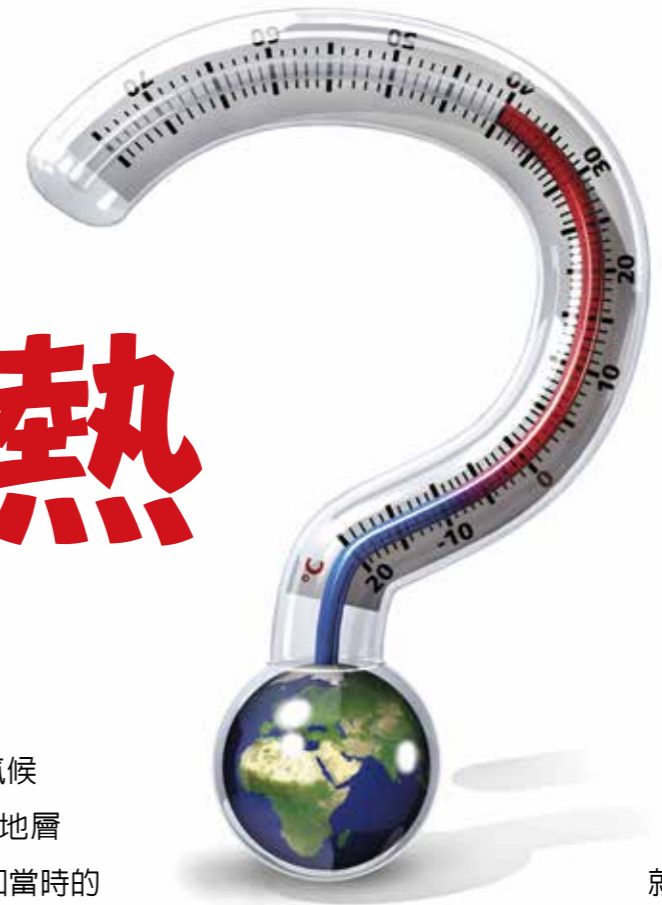
# 地球在變冷？

和現在相比，以前的地球到底是冷還是熱呢？  
這回我們要跟著地球偵探，來探索地球歷史上的  
氣候變遷。

撰文／周漢強

# 還是

# 在變熱



**最**近的天氣變得好熱喔！難道這就是所謂的「全球暖化」嗎？那為什麼去年冬天又冷得要命，聽說美國和日本還發生了罕見的暴風雪？地球到底在變冷還是變熱？光憑感覺是不準的，還是得用證據說話才行。現在，就讓我們跟著地球偵探的腳步，調查一下地球氣候的變化史吧！

如果，要知道地球 100 年前的氣候變化，我們有很多科學的觀察跟紀錄可以分析；如果，要知道地球 1000 年前的氣候變化，我們可以從古人留下的歷史紀錄去推敲；如果，要知道地球 10 萬年前的氣候變化，我們或許還能夠從人類生活的痕跡裡去探索；如果，我們要知道地球 100 萬年前或是更早的氣候變化，那就只能依靠地球所留下的紀錄和證據來推斷了。

其實早在 2014 年 2 月號〈辦案辦進地球裡〉，我們就介紹過幾種研究地球歷史的方

法和工具，像是地層、化石、還有冰層的紀錄等等，要研究地球「氣候」的歷史，一樣可以透過這些方法來告訴我們地球以前是冷還是熱，什麼又是所謂的冰河時期。

## 證據一：地層

地層的紀錄主要來自於沉積作用，包括陸地的河流與湖泊堆積，以及海洋的沉積物堆積。如果在湖泊周圍是溫暖又潮濕的氣候，附近的植物可能就會長得很茂盛，於是這些小花小草和樹枝樹葉樹幹就很容易掉到湖泊裡面，被細菌分解腐爛之後，形成腐植質被埋進地層。相對的，如果當時氣候是寒冷又乾燥，湖泊沉積地層裡面的腐植質就會變得很少。

因此，我們可以利用湖泊沉積地層中的腐植質含量，推測這個地區過去的氣候狀況。但是陸地的河流或湖泊有一個很大的問題：

如果注入湖泊的河流改道，或是氣候乾燥到沒有水了，那陸地的沉積地層紀錄就會中斷，我們也就無法得知當時的氣候狀況。

不過，海洋裡所形成的沉積地層就沒這個問題，因為地球的海洋不會乾掉，所以能夠持續記錄而不中斷。海洋的沉積物大多來自陸地所沖刷下來的岩石碎屑和海洋中的生物遺骸，這裡面都有很重要的氣候紀錄。像是在北大西洋地區的深海沉積地層裡，原本應該都是非常細顆粒的岩石碎屑堆積，但是在冰河很多的時期，北大西洋周圍的冰河從陸地漂到海洋中間，然後這些浮冰慢慢融化，就把夾帶自陸地的大顆粒岩石碎屑堆積到北大西洋的沉積地層裡。

所以科學家在分析北大西洋的深海沉積物時，只要看見這些不合理的大顆粒岩石

碎屑出現，就可以知道這是個冰河很多的時期。不過深海沉積地層最大的缺點就是堆積的速度太慢，大約每 1000 年才能堆 1~5 公分，造成我們沒辦法得到夠精細（例如每一年）的氣候變化紀錄。

## 證據二：化石

地球上有很多生物是對氣候變化相當敏感的，所以這些生物化石是非常好的氣候變化證據。像是在陸地上的湖泊沉積物裡面，花粉化石就是最棒的氣候記錄工具。什麼？花粉？那種東西不是一下子就爛掉了嗎？它可以變成化石嗎？嘿嘿，其實花粉可是非常非常結實的，它具有非常堅硬的外殼，很容易變成化石被保存下來。而

圖片來源：達志影像