



# 地球氣候系統

## 什麼是地球氣候系統?

地球氣候系統是由大氣圈、水圈、冰凍圈、岩石圈和生物圈五大圈所構成。這五大圈之間彼此互相影響，其中以大氣圈的變化最快，對人類的生活影響最直接。大氣的變化不但受到其他四圈的影響，也受人類活動的影響。其他圈對人類的影響，也多是透過大氣圈產生，所以大氣圈是氣候系統最重要的核心部份。

水圈是由地球上的水所組成，包括海洋、湖泊、江河和地表以及地下水。海洋和陸表的水透過蒸發或蒸散轉變為水氣進入大氣，水氣在大氣中形成雲、雨、雪等之後，有一部分降落地面，一部分留在陸上或流入海洋，還有一部分則滲入地下成為地下水或地下逕流。這種週而復始的變化稱為水循環。

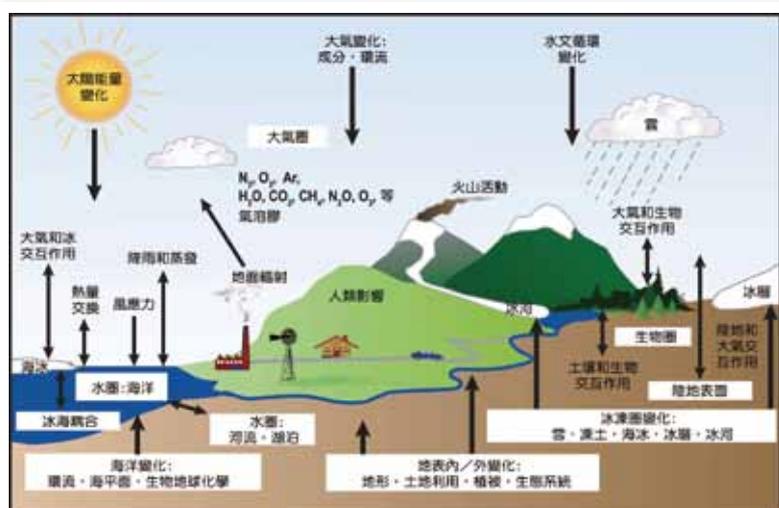
冰凍圈包括了冰原、冰河、覆雪、海冰及永凍層等，岩石圈是固體地球的外層，生物圈包括地球上所有的生物和生態系統。



地球氣候系統五大圈示意圖

## 影響氣候的因素

氣候系統的變化主要反應在大氣上，因受到氣候系統本身內在的動力作用或是外在強迫因素影響，使氣候隨時間不停地變動。外在因素有太陽活動變化、火山爆發等自然現象，以及人類活動造成的溫室氣體排放、臭氧層破壞和土地利用的改變。內在因素為各氣候子系統之間的交互作用，包括大氣環流與大尺度的海洋變化(例如聖嬰現象)、大氣成分的改變、地表和地形改變、冰雪覆蓋面積等。



圖片來源: [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/faq-1-2.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-1-2.html)

氣候不僅受到自然因素變異的影響，人為活動也會改變氣候，導致區域或全球性氣候變化的原因甚多。

氣候

地球氣候系統

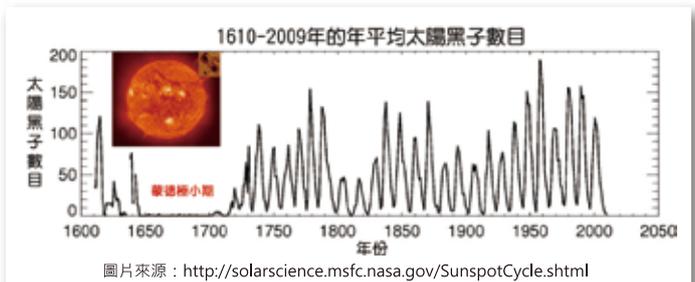




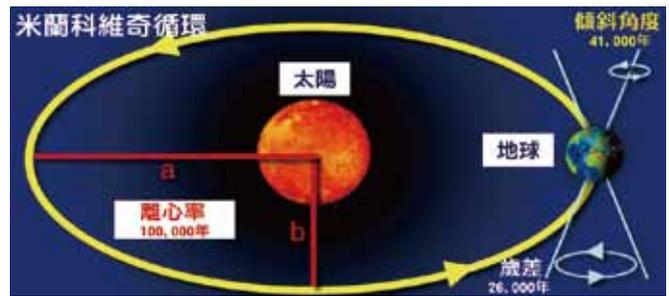
### 影響氣候的外在自然因素

太陽是地球氣候系統的能量來源，地球接受到太陽輻射能的多寡，影響著全球平均溫度的高低。太陽黑子循環是最廣為人知的太陽輻射能變化，太陽黑子數量多表示太陽較熱，輻射能較高，黑子數量低則表示輻射能較低。太陽黑子數目約有11年的週期性變化，另有未知非規則的變化，在十七世紀太陽黑子數偏低，被稱為蒙德極小期，這段時期恰巧是地球上的小冰河期，加強了一些科學家認為太陽輻射能減少是造成小冰河期的主因。

地球圍繞太陽軌道的週期變化，是另一個影響太陽輻射多寡的原因。因地球公轉橢圓形軌道的離心率、地球自轉傾斜角度和地球歲差三種天文週期性變化，造成太陽送達地球輻射能量的改變，分別形成十萬年、四萬一千年及二萬六千年的地表溫度週期性變化，這三種天文尺度的變化總稱為米蘭科維奇循環。



圖片來源：<http://solarscience.msfc.nasa.gov/SunspotCycle.shtml>



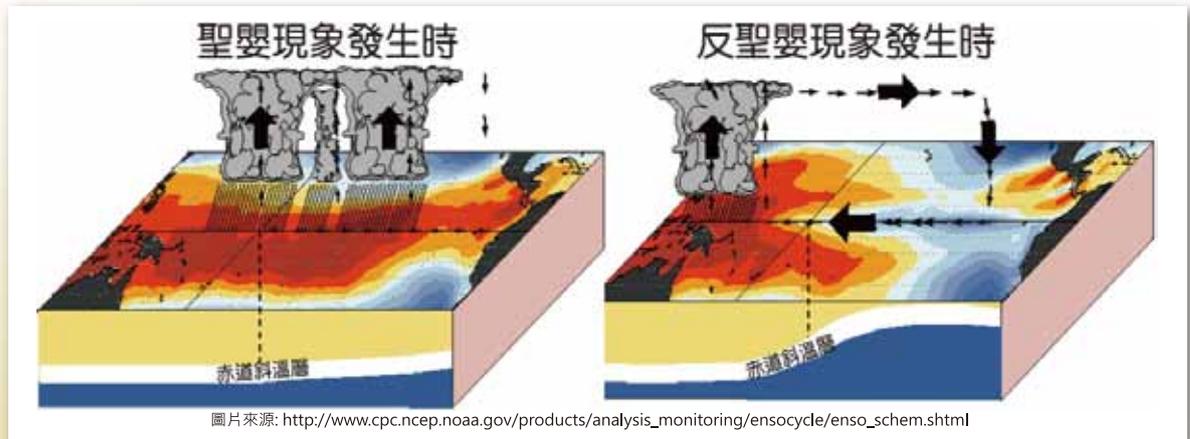
圖片來源：<http://ossfoundation.us/projects/environment/global-warming/myths/images/milankovitch-cycles>

### 影響氣候的內在自然因素

地球氣候系統內部的變動和各子系統之間的彼此影響也會造成不同時間尺度的氣候變化，在10年尺度內的氣候變化，最廣為人知的因素就是聖嬰現象。聖嬰現象也是氣候系統內部大氣與海洋交互影響的最佳例證。

#### 聖嬰現象

「聖嬰」一詞源自西班牙文，意為上帝之子，原為十九世紀南美秘魯漁民用來稱呼發生於聖誕節前後，秘魯附近赤道太平洋海域海溫異常偏暖的現象。



圖片來源：[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensocycle/ensocycle\\_schem.shtml](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensocycle/ensocycle_schem.shtml)

聖嬰現象的發生週期約為2-7年，通常最容易發生在冬季。聖嬰現象發生時，熱帶東、西太平洋之間的海平面氣壓分布出現異常，因東赤道太平洋海溫偏暖，洋面上熱帶對流偏強，造成海面氣壓偏低，熱帶東風減弱。反聖嬰現象發生時，赤道東太平洋海溫偏冷，熱帶東風偏強。

# 氣候

## 地球氣候系統



氣象語音電話：166 (國語)；167 (臺語、客語、英語)

氣象諮詢專線：(02) 2349-1234 地震諮詢專線：(02) 2349-1168

全球資訊網址：<http://www.cwb.gov.tw>