

7.1 氣候正在轉變嗎？

7.1.1 天氣與氣候

7.1.2 全球的氣候是怎樣的？

7.1.3 中國和香港的氣候是怎樣的？

7.1.4 氣候變化的科學證據

7.1 真的假不了 - 氣候正在轉變嗎？

章節撮要

在了解氣候變化之前，我們須要認清天氣與氣候的分別。天氣是描述短時間內的大氣狀況，而氣候則描述長時間的平均氣象狀況。

天氣和氣候因地而異，在簡單了解全球氣候之後，本節會簡介中國和香港的氣候。

我們會審視科學數據，了解全球表面溫度上升、海洋熱含量上升、海冰減少、陸地上的冰川、冰原¹萎縮、海平面上升等情況，明白氣候變化正在發生。

7.1.1 天氣與氣候

天氣描述一個地區短時間內（例如：數小時、數天）的大氣狀況，氣候描述一個地區長期的平均氣象狀況，所以氣候可理解為「平均的天氣」。根據世界氣象組織（WMO）的定義，氣候為最少30年的平均氣象狀況。

甚麼是氣候？



相關資訊



甚麼是大氣狀況？

大氣狀況包括溫度、相對濕度、降水、氣壓、風向、風速等等的氣象要素。

¹ 政府間氣候變化專門委員會（IPCC）的官方翻譯為冰蓋（Ice Sheet）

天氣示例

圖1.1a顯示2018年11月26日下午時段香港的各區溫度；圖1.1b顯示當時荃灣可觀站的溫度是19°C，相對濕度90%；圖1.1c的雷達回波圖像顯示當時香港附近有雨區出現。

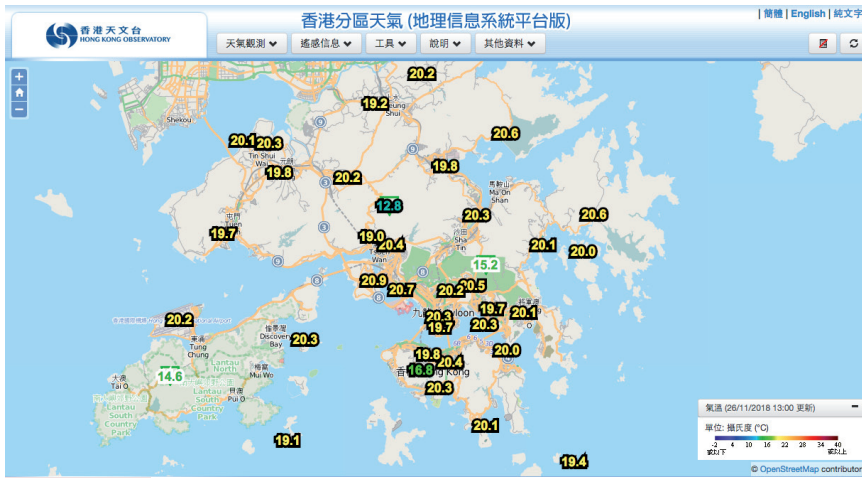


圖1.1a 香港各區溫度

來源：香港天文台 (HKO)

查看現時的
天氣狀況



相關資訊

氣候ABC



相關資訊

氣候及氣候變化
教育資源



相關資訊

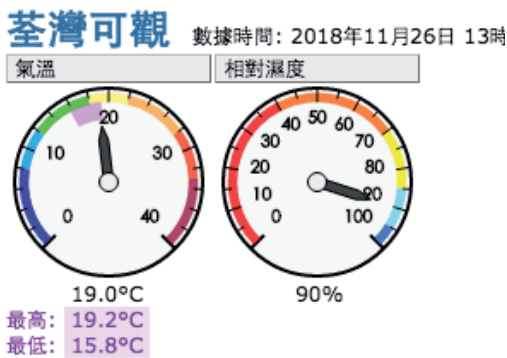


圖 1.1b 荃灣可觀的天氣資料

來源：HKO

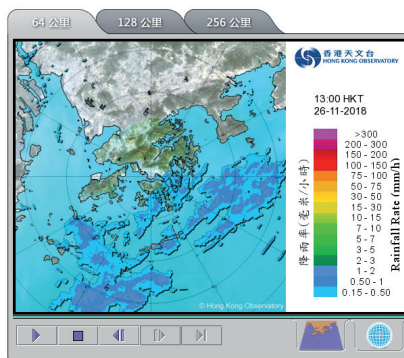


圖 1.1c 雷達回波圖像

來源：HKO

氣候示例

利用長期的天氣數據，我們可以計算出氣候平均值。

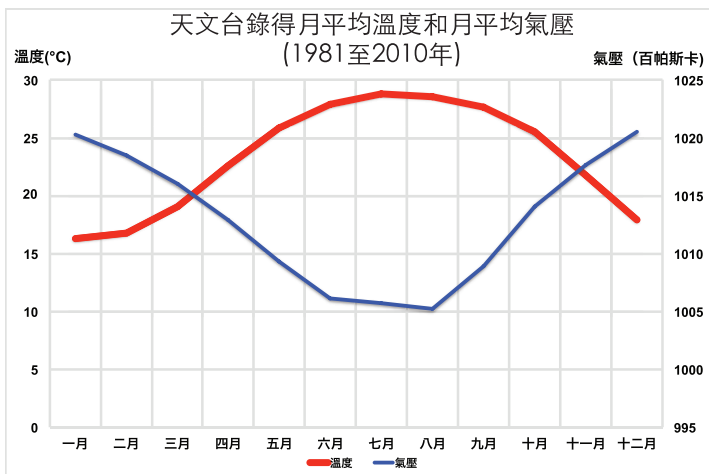


圖1.1d 天文台錄得的月平均溫度和月平均氣壓

數據來源：HKO

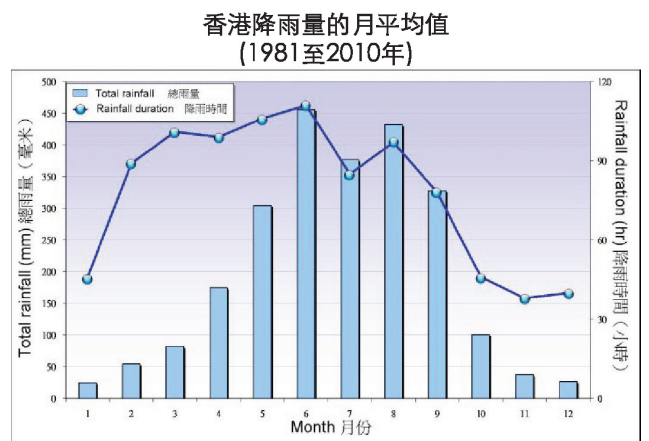


圖 1.1e 香港降雨量的月平均值

來源：HKO

7.1.2 全球的氣候是怎樣的？

影響地區氣候的重要因素之一是從太陽接收到的能量，亦即是日射。因此，一個簡單直接的氣候分類方法是以北極圈、北回歸線、南回歸線和南極圈區間出來的區域為基礎，把北回歸線和南回歸線之間的地區劃為**熱帶**，介乎北（南）極圈和北（南）回歸線之間的地區劃為**溫帶**，而北（南）極圈以北（南）的地區劃為**極地**。在這三個氣候帶中，**熱帶接收到的日射最多，而極地接收到的日射則最少。**

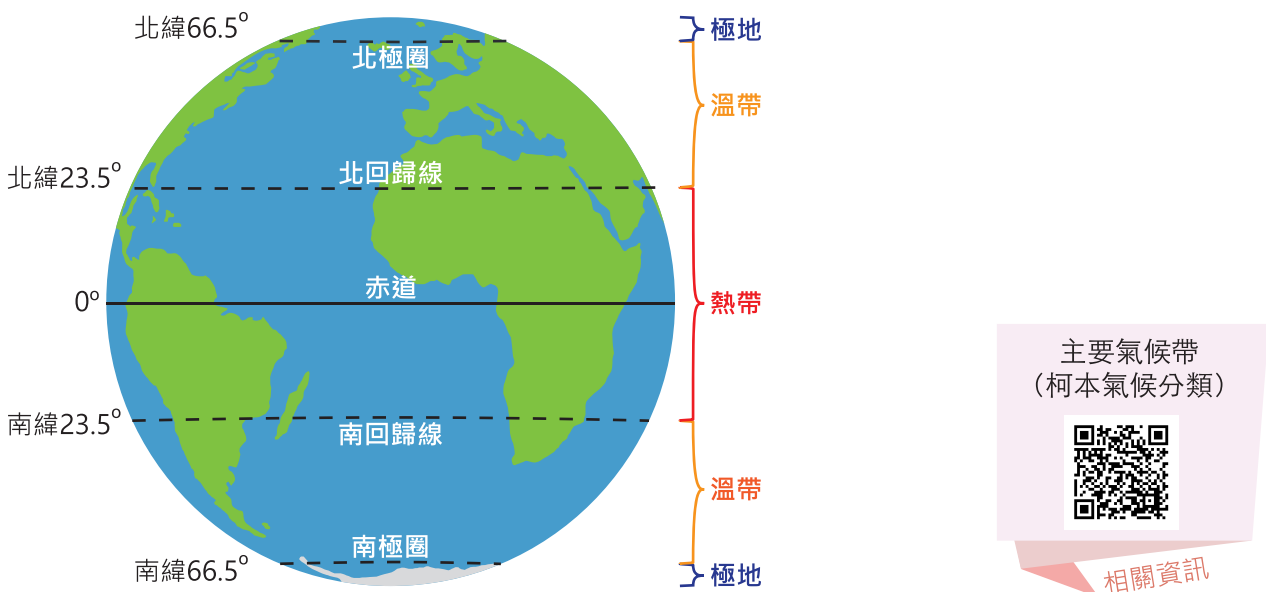


圖 1.2 以南、北回歸線和南、北極圈劃分出來的氣候帶

其他的氣候分類方法可以考慮溫度、降水、降水時間、植物種類等等的參數，然後把這些參數特徵相近的地區劃入同一個氣候帶。例如，柯本氣候分類就是參考植被生長、溫度及降水，把地球分為六個主要氣候帶。

除了緯度外，其他影響地區氣候的因素還有地理位置、海拔高度、離海洋距離、洋流、盛行風等等。

7.1.3 中國和香港的氣候是怎樣的？

中國的氣候

中國位於歐亞大陸東南側，幅員廣闊，地形複雜，東臨太平洋，西倚青藏高原。大氣在大洋、大陸、地形三者的相互作用下，形成了典型的**季風氣候**，主要氣候特徵如圖1.3所示。



甚麼是季風？



季風是隨著季節變更，導致風向逆轉的天氣現象。

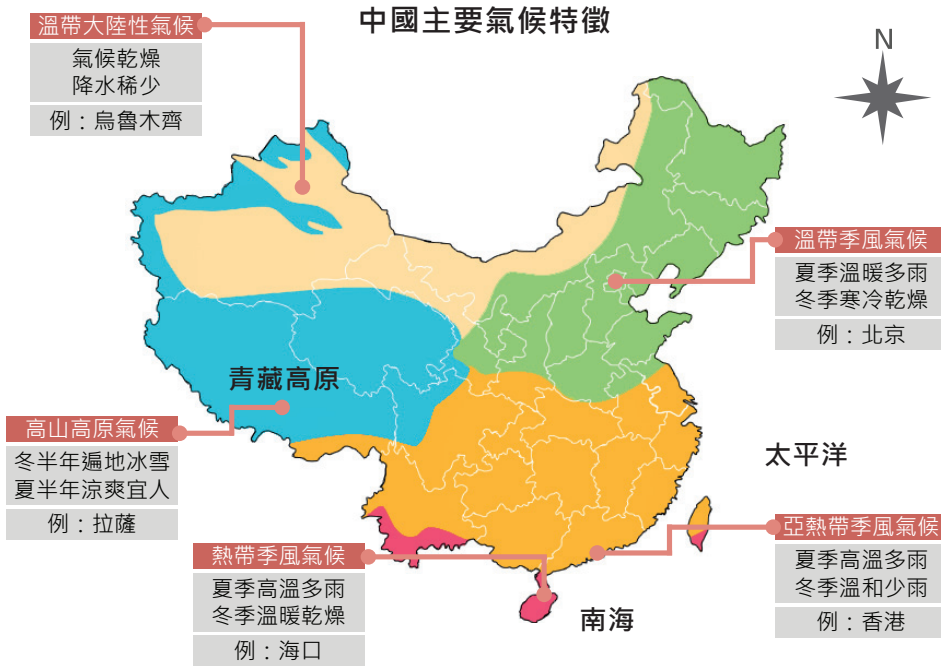
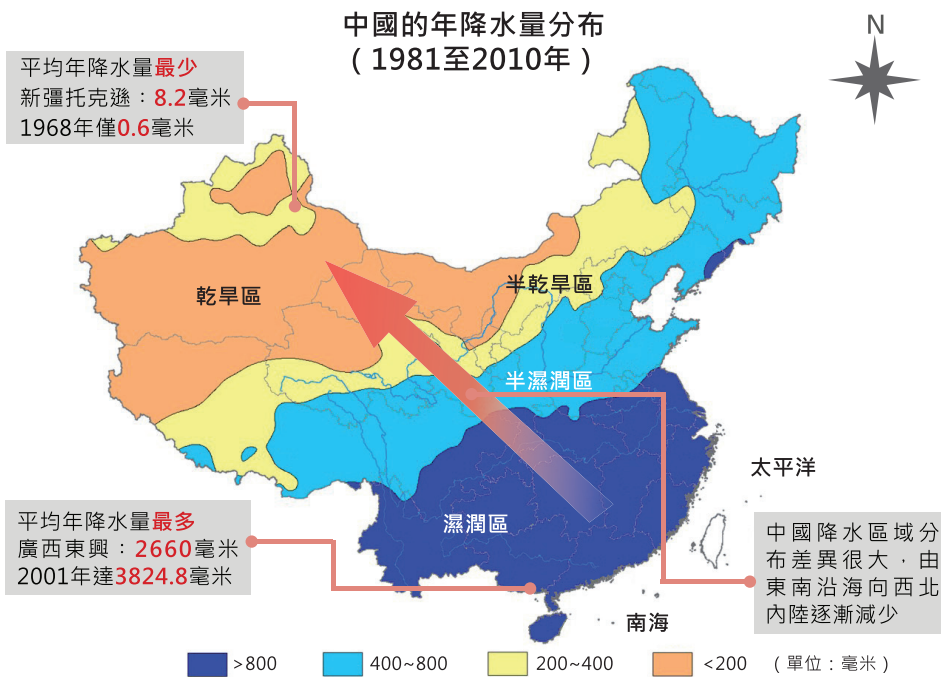


圖1.3 中國主要氣候特徵

來源：中國氣象局

中國冬季受亞洲高壓的控制，盛行寒冷、乾燥的偏北離岸風，夏季則受西北太平洋副熱帶高壓的控制，盛行由海上來的潮濕、溫暖的偏南氣流，溫濕多雨。



中國氣候的主要特徵是甚麼？



相關資訊

圖1.4 中國的年降水量分布

來源：中國氣象局

香港的氣候

香港位於亞熱帶，差不多有半年時間氣候極為溫和。許多人認為十一月和十二月的天氣最好，風和日麗，溫度適中。一月和二月則雲量較多，間中有冷鋒過境，帶來乾燥的北風，市區溫度有時會降至10°C以下。三月和四月的天氣較和暖，但間中極為潮濕，霧和毛毛雨使能見度降低。五月至八月的天氣炎熱潮濕，間中有驟雨和雷暴，在上午尤為常見。七月通常會有一段維持約一至兩星期，有時甚至更長的晴朗天氣。七月和九月是本港最有可能受颱風影響的月份，但其實由五月至十一月期間都有可能受不同強度的熱帶氣旋吹襲。

影響香港的熱帶氣旋每月平均出現次數
(1961至2010年)

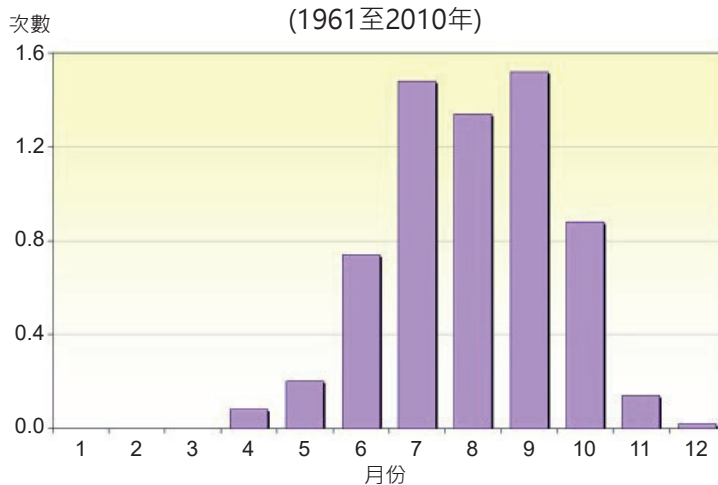


圖1.5 影響香港的熱帶氣旋每月平均出現次數

來源：HKO

本港各區的每年平均雨量差別頗大，平洲約為1,400毫米，而大帽山附近則超過3,000毫米。大約八成的雨量是在五月至九月錄得。

香港平均年雨量分布
(1981至2010年)

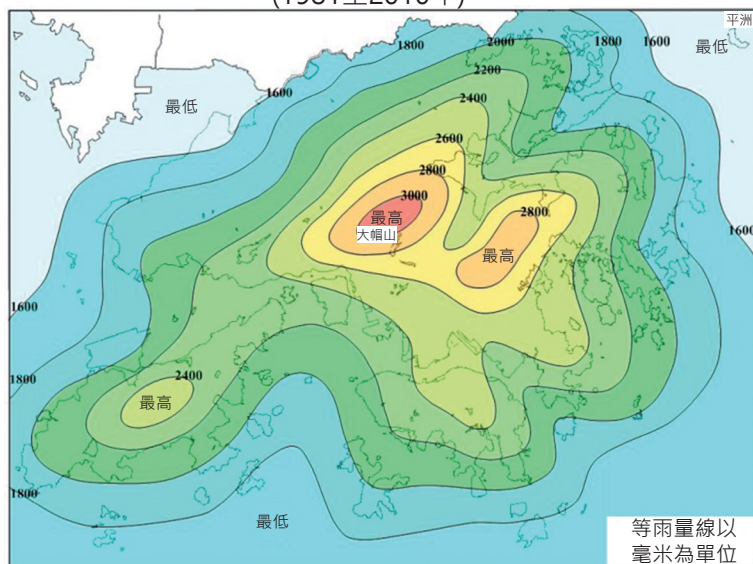


圖1.6 香港平均年雨量分布

來源：HKO

香港的氣候



相關資訊

每月天氣摘要



相關資訊

天氣現象統計資料



相關資訊

7.1.4 氣候變化的科學證據

大量研究顯示氣候變化的科學證據是壓倒性的，氣候學家的科學共識是清晰明確。以下介紹一些氣候變化的科學證據。

(a) 全球表面溫度上升

多個氣象機構及研究中心的全球溫度數據分析均顯示同一結論，即**全球平均溫度在過去百多年有顯著的長期上升趨勢**。按照WMO《2017年全球氣候狀況聲明》ⁱ，2017年全球平均溫度已較工業化前水平高出約1.1°C（圖1.7）。如圖1.8所示，在過去百多年，全球幾乎每一個角落都有暖化趨勢。

最新全球溫度情況



相關資訊

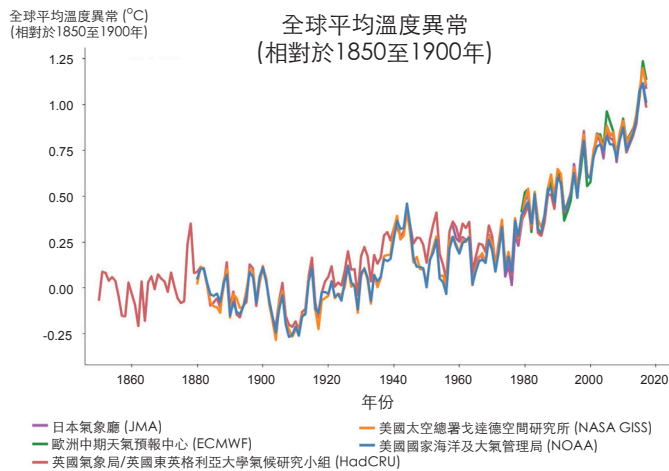


圖1.7 全球平均溫度異常

來源：WMO《2017年全球氣候狀況聲明》

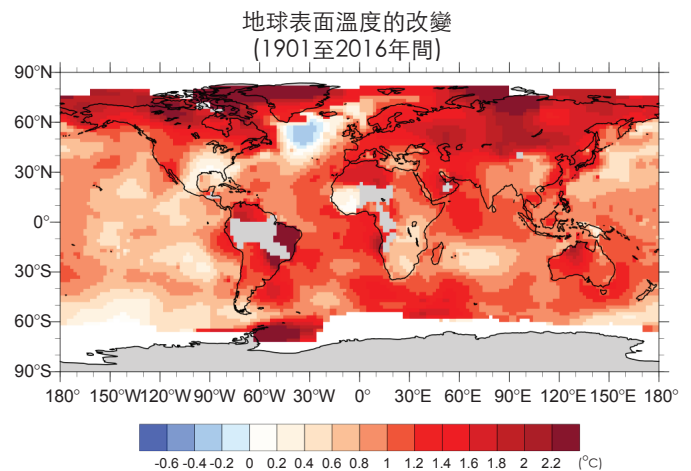


圖1.8 地球表面溫度的改變

數據來源：NASA



地球的表面溫度已經連續多少個月高於二十世紀平均水平呢？



真的假不了



相關資訊



在全球氣候變暖的背景，為甚麼在某些地區間中仍出現暴風雪和嚴寒天氣？

在某地某時出現的寒冷天氣事件只是天氣，並不是氣候。全球氣候變暖是指在自然的氣候變率下，自二十世紀因人類活動造成的長期全球平均溫度上升情況。暴風雪和嚴寒天氣是自然氣候變率的一部分，並不會因全球氣候變暖而不再發生。不過，全球氣候變暖在過去數十年間減低了嚴寒天氣出現的頻率。如果全球升溫持續，嚴寒天氣出現的頻率會繼續減少。

年年有風雪，
何來變暖？



相關資訊

(b) 海水表面溫度、海洋熱含量上升

海洋佔地球表面面積約七成，而且儲存熱力的能力遠勝於陸地。圖1.9a及圖1.9b清楚顯示海水表面溫度和海洋熱含量也有長期上升趨勢。

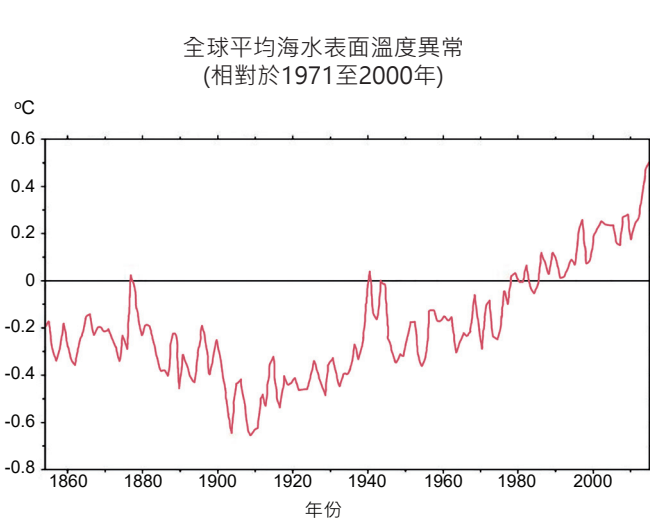


圖1.9a 全球平均海水表面溫度異常ⁱⁱ

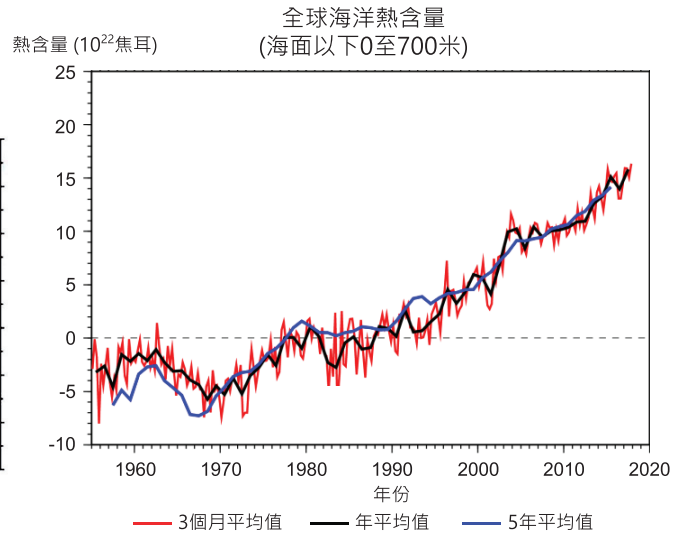


圖1.9b 全球海洋熱含量ⁱⁱⁱ (海面以下0至700米)

來源：美國國家海洋及大氣管理局 (NOAA)



氣候變化：海洋熱含量

海洋吸收並儲存大量太陽熱能，當海洋吸收的熱量多於釋放，其熱含量便會增加。

最新海洋熱含量



相關資訊

海洋熱含量作為熱帶氣旋的「燃料」



相關資訊

(c) 海冰減少

北極海冰在不同的季節均呈現減少趨勢，夏季的情況最為嚴重。有研究指北極夏季海冰在過去三十多年來的縮減是過去1,450年來所未見。

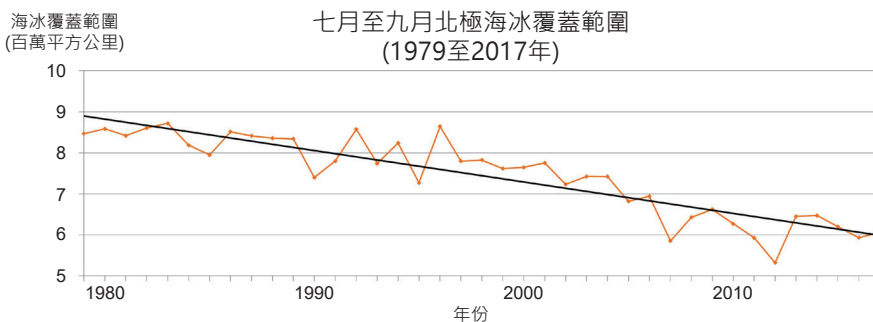


圖1.10 七月至九月北極海冰覆蓋範圍

數據來源：美國國家冰雪數據中心 (NSIDC)

最新北極海冰覆蓋範圍



相關資訊

雖然南極海冰在過去數十年有輕微增加，但全球整體海冰仍然呈減少趨勢。南極海冰在近年出現很大的波動，2017年初更跌至衛星記錄的最低位。

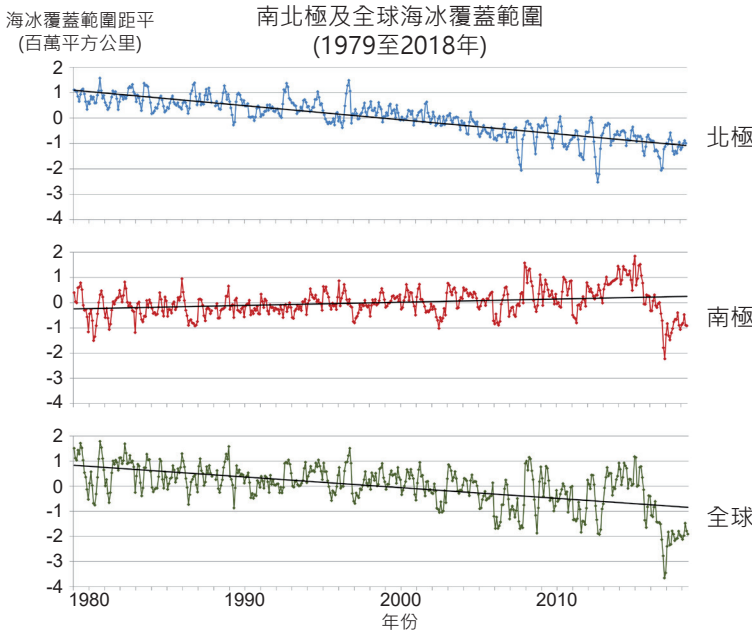


圖1.11 南北極及全球海冰覆蓋範圍

來源：NSIDC

消失的海冰

相關資訊

南極海冰於2016年8月31日至2017年3月3日期間的變化

相關資訊



圖1.12 南極海冰 (攝於2007年)

來源：Acaro^{iv}

(d) 北半球雪蓋範圍減少

北半球春季雪蓋的減少最為明顯。

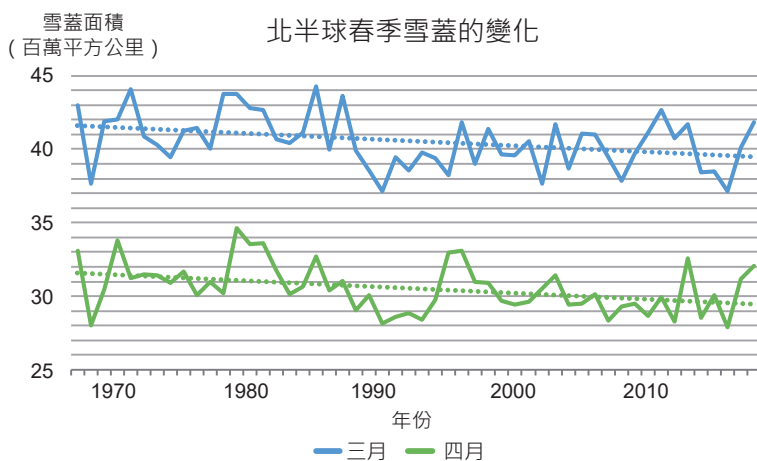


圖1.13 北半球春季雪蓋的變化^v

數據來源：羅格斯大學

(e) 冰原²質量流失

南極洲和格陵蘭冰原是全球兩個最大的冰原。近年來，科學家透過衛星監測地球上的引力變化，從而評估南極洲和格陵蘭冰原的質量改變。自1992年起，格陵蘭冰原質量流失有加速的跡象，平均流失速度從1992至2001年間每年340億噸增加到2002至2011年間每年2,150億噸。

南極洲冰原流失平均速度從1992至2001年間每年300億噸增加到2002至2011年間每年1,470億噸，流失的冰原主要來自南極洲半島北部和南極洲西部阿蒙森海區域。

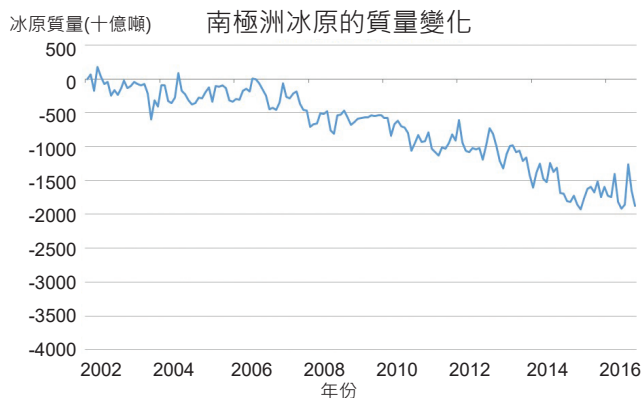
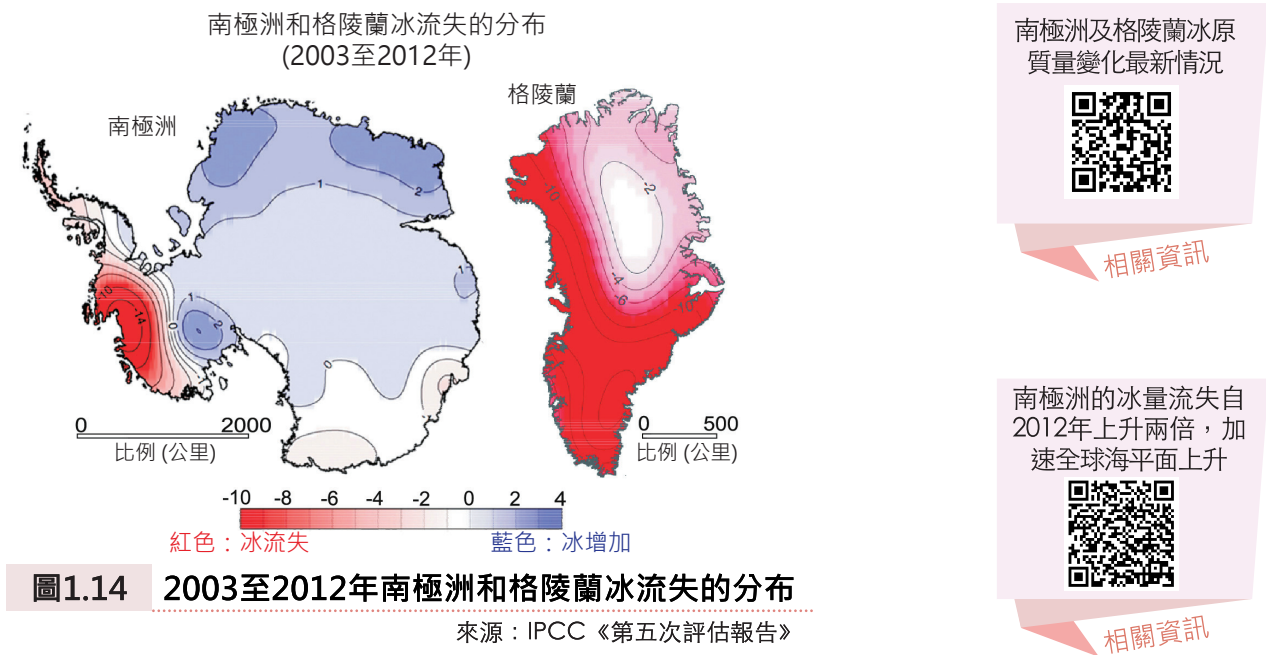


圖1.15a 南極洲冰原的質量變化

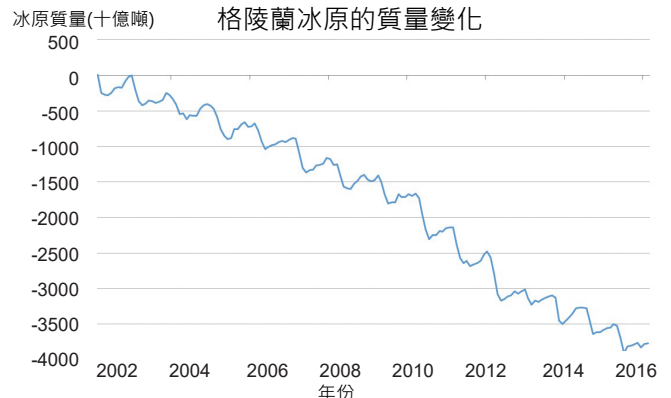


圖1.15b 格陵蘭冰原的質量變化

數據來源：NASA

(f) 冰川萎縮

世界冰川監測服務 (WGMS) 的報告指出全球冰川的整體萎縮已持續約四十年，全球冰川自1980年以來每年的平均質量變化皆是淨流失^{vi}。

² 政府間氣候變化專門委員會 (IPCC) 的官方翻譯為冰蓋 (Ice Sheet)



圖1.16 阿拉斯加哥倫比亞冰川 (上為2009年，下為2015年)

來源：James Balog and the Extreme Ice Survey

冰川質量平衡
最新情況



相關資訊

影片Chasing Ice在
格陵蘭攝錄得最大
規模冰川崩裂



相關資訊

(g) 海平面上升

海洋變暖令海水膨脹，加上陸地冰雪融化後流入海洋，導致全球海平面上升。參閱圖1.17a，衛星觀測數據顯示近二十多年全球海平面的上升趨勢明顯不過。參閱圖1.17b，根據IPCC《第五次評估報告》，全球海平面在衛星測高時代的上升速度約為二十世紀平均上升速度的兩倍，而二十世紀的平均速度比過去兩千年的平均速度要高得多。

最新海平面變化



相關資訊

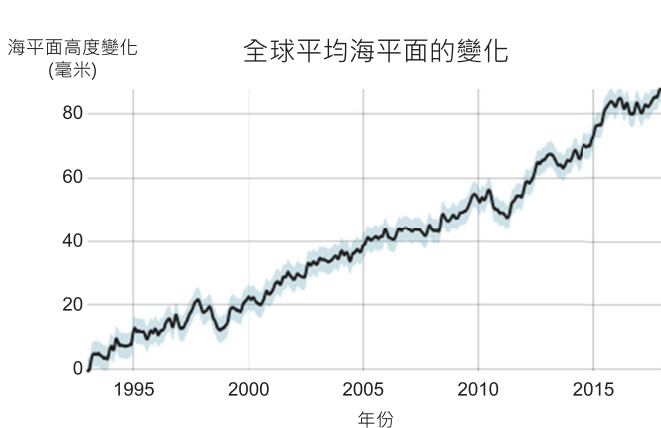


圖1.17a 全球平均海平面的變化^{vii}

來源：NASA

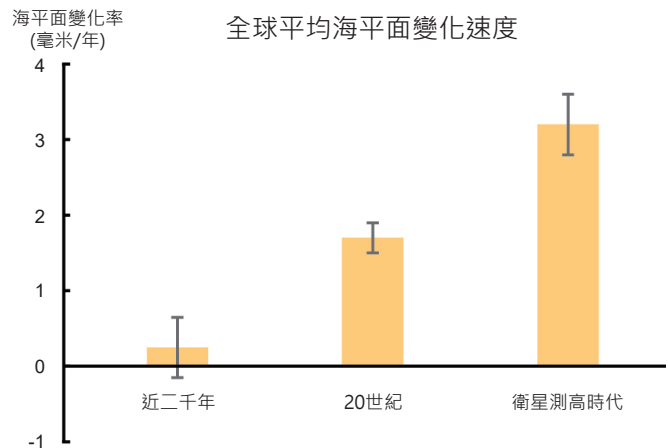


圖1.17b 全球平均海平面變化速度^{viii}

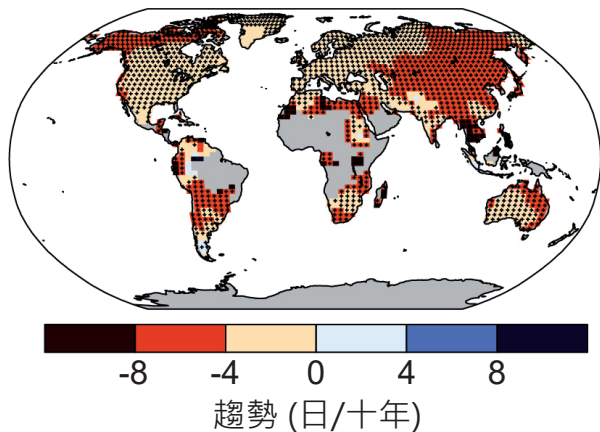
來源：IPCC《第五次評估報告》

(h) 極端天氣事件愈趨頻繁

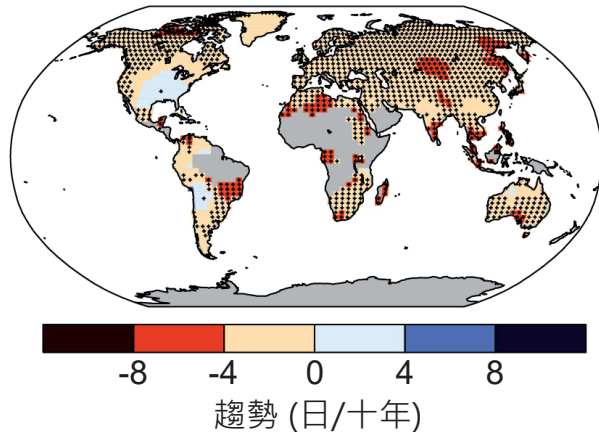
氣候變化影響極端天氣事件出現的頻率、強度、影響範圍、長度和發生時間。根據IPCC《第五次評估報告》，自1950年起**全球暖日和暖夜的數目上升**，而**冷日和冷夜的數目則下降**。自二十世紀中期以來，很多陸地都經歷了**更多的熱浪**。在陸地上，**大雨事件增加**的地方也比較多。

冷夜(a)、冷日(b)、暖夜(c)和暖日(d)的長期趨勢 (1951至2010年)

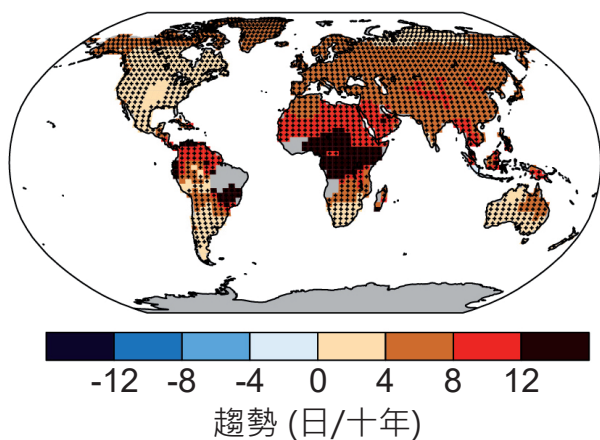
(a) 冷夜



(b) 冷日



(c) 暖夜



(d) 暖日

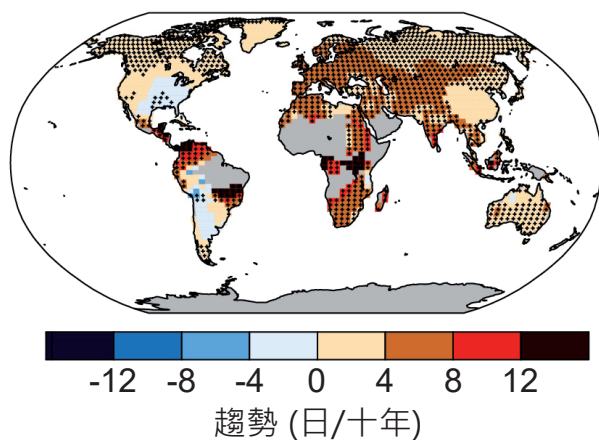


圖1.18 冷夜(a)、冷日(b)、暖夜(c)和暖日(d)的長期趨勢^{ix}

來源：IPCC《第五次評估報告》

IPCC第四次及第五次評估報告均清楚指出**氣候系統變暖是無庸置疑的**。



IPCC是甚麼？



IPCC是政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change）的英文簡稱，它是世界氣象組織（WMO）和聯合國環境規劃署（UNEP）底下的一個科學組織，專責評估人類活動引致氣候變化所帶來的風險。

氣候變化是一個非常複雜的課題，決策者需要多方面的資訊，包括氣候變化的成因，對環境、社會和經濟的潛在影響，以及應對這些影響的方案。有見及此，IPCC在1988年成立，作為氣候變化權威機構。

IPCC的主要工作是定期編寫評估報告。1990年發表的第一次評估報告對《聯合國氣候變化框架公約》的確立發揮了決定性的作用。1995年發表的第二次報告為《京都議定書》的談判提供了重要參考資料。2001年發表的第三次評估報告和多份特別報告為《聯合國氣候變化框架公約》及《京都議定書》的發展提供了相關資訊。2007年發表的第四次評估報告確認全球氣候暖化是無庸置疑的。2013年發表的第五次評估報告除了重申這個結論外，更指出人類帶來的影響極有可能是自二十世紀中期以來所觀測到的暖化現象之主要原因。