

單元五 全球氣候變遷

5-1 溫室效應 P. 199

5-2 海水的運動 P. 203

5-3 山崩與土石流 P. 216



5-1 溫室效應

□溫室效應的成因：

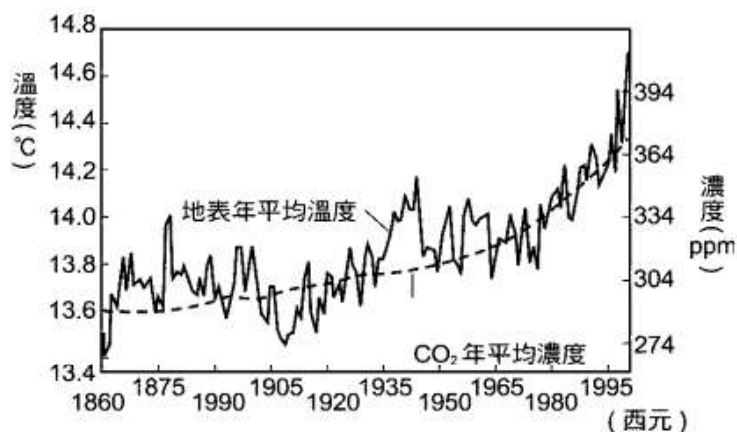
1. 溫室氣體

- (1) 部份氣體會吸收地面_____輻射，這些氣體稱為溫室氣體。
- (2) 溫室效應氣體以_____、_____、_____為主，其中_____對地球紅外線輻射的吸收力最強。
- (3) 溫室氣體的變化：大氣中水氣每天的含量變化很大，但其增減與人類經濟活動較無關係，一般談論溫室效應以_____為主。

2. 溫室效應

- (1) 定義：溫室氣體吸收地表紅外線輻射，讓地表及對流層保有較高的溫度，此一作用稱為溫室效應。
- (2) 作用過程：
 - a. 白天太陽的輻射進入地球時，一部份能量被大氣反射回太空，一部份被大氣吸收，只有約一半的能量能夠穿透大氣而被地表吸收。
 - b. 地表吸收太陽輻射，同時也以_____的形式向外輻射。
 - c. 大氣中的溫室氣體能夠吸收地表所輻射出的紅外線，有效的將部份能量留在地表附近的大氣層，使溫度增加。
- (3) 效果：地球在溫室氣體的作用下，保持平均地表氣溫約 15°C ，若無溫室氣體，則地表平均氣溫將降至 -18°C 的低溫。

- (4) 增溫：一百多年以來，人類文明進步的結果，使得二氧化碳在大氣層中的含量增加 25% 以上，同時使得地球表面的平均溫度約上升 0.6°C ，且世界各地平均溫度亦有上升現象，顯示全球有暖化的趨勢。



□ 暖化對地球的影響

1. 冰川

- (1) 氣溫升高，使得南北極冰川溶化，增加海水量，使海平面上升。
- (2) 沿海沼澤地區新增或消失，使生態環境改變。

2. 天氣現象

- (1) 強化水循環，水災、旱災與熱浪等極端天氣。
- (2) 天氣災害發生的次數與嚴重程度都會提高。

3. 生物棲息

- (1) 氣溫升高，生物會往兩極或更高處遷徙，以適應環境改變。
- (2) 臺灣特有生物：山椒魚、櫻花鉤吻鮭等，其棲息環境更為縮小。

4. 人類

- (1) 海平面上升，沿海人口密集地區將遭到海水淹沒。
- (2) 島嶼國家遭受海水侵入。

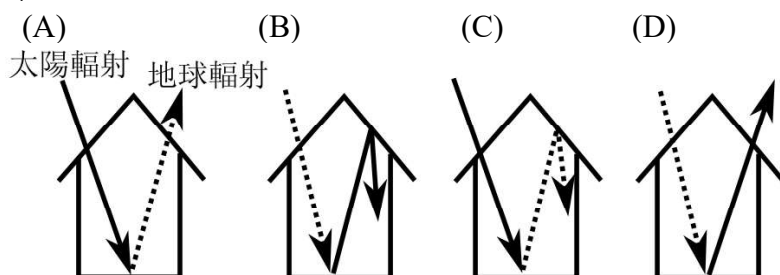
□ 全球暖化的防治

1. 立刻停止排放溫室氣體，目前已累積的溫室氣體仍可能繼續影響多年後的地球氣候。
2. 為了減緩溫室效應對全球環境的衝擊，約有一百多個國家於西元 1997 年簽定京都議定書，以具體的行動限制各國二氧化碳及其它溫室氣體的排放量。
3. 種植樹木，保護森林，少用化石燃料，節約能源。
4. 尋找替代能源，降低排放溫室氣體。
5. 改良農業上所使用的肥料，讓甲烷等氣體排放量降低。

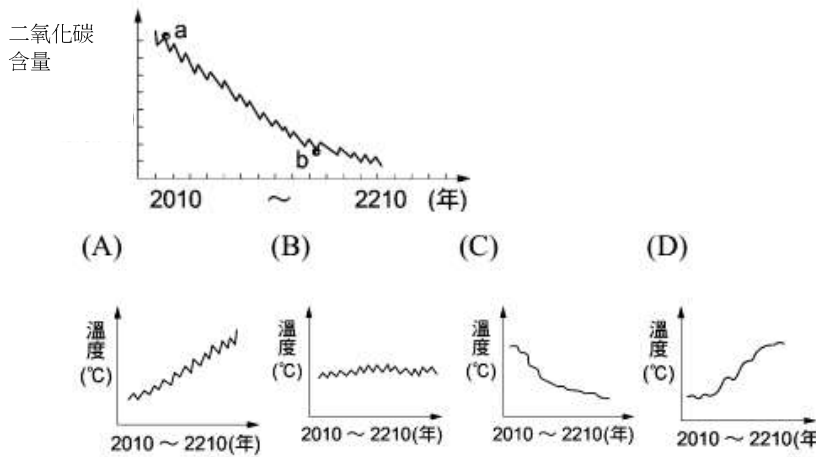


單元練習題

- () 1. 溫室效應主要是由於哪兩種氣體遽增所造成的？ (A) 氧、二氧化碳 (B) 乙烷、氧
(C) 臭氧、二氧化碳 (D) 甲烷、二氧化碳。
- () 2. 下列哪種溫室氣體對地球輻射的吸收力最強？ (A) 二氧化碳 (B) 甲烷 (C) 水氣 (D) 臭氧。
- () 3. 空氣中所含的何種氣體濃度愈來愈高且容易吸收地球輻射，導致大氣溫度不斷上升？
(A) 臭氧、二氧化碳 (B) 二氧化碳、甲烷 (C) 氫氣、氧氣 (D) 臭氧、甲烷。
- () 4. 在下列哪一處空氣中所含的水分含量最多？ (A) 對流層以上全部 (B) 對流層上部
(C) 對流層底部 (D) 大氣層最上層。
- () 5. 若地球上沒有溫室氣體存在時，地球的平均氣溫最接近下列何者？
(A) 15°C (B) 10°C (C) 0°C (D) -18°C。
- () 6. 溫室氣體能使得地球維持較高的平衡溫度，是因這些氣體做了什麼事呢？ (A) 吸收太陽
的紫外線，使能量保留在地表附近 (B) 吸收地球向外輻射的紅外線，使能量較不易散失
到太空中 (C) 吸收太陽來的紅外線，使能量保留在地表附近 (D) 反射地球向外輻射的紅外
線，使能量較不易散失到太空中。
- () 7. 溫室氣體的存在，會產生下列何種情況？ (A) 使地球能量不易散失 (B) 使地表冷卻，更適
宜人類居住 (C) 造成臭氧稀少，來自太陽的紫外線大幅入侵 (D) 造成酸雨現象。
- () 8. 地表吸收太陽輻射來的能量後會以何種形式的光向外輻射能量？
(A) 紅外線 (B) 紫外線 (C) 白光 (D) X 光。
- () 9. 有關溫室效應導致環境變遷，下列敘述何者正確？ (A) 全球環境溫度逐年上升，完全是因
CO₂ 含量增加的結果 (B) 溫室效應會導致海平面上升 (C) 溫室效應會導致 O₃ 含量減少
(D) CO₂ 會暖化地球，是因它能吸收太陽輻射。
- () 10. 下列敘述何者錯誤？ (A) 施肥和甲烷增加無關 (B) 水氣是含量變化最大的 (C) 冷媒會破壞
臭氧層 (D) 流星是隕石穿過大氣層時因摩擦燃燒而形成。
- () 11. 南太平洋的島國吐瓦魯之所以要舉國移民紐西蘭的主要原因為何？
(A) 環境汙染嚴重 (B) 超抽地下水導致地層下陷 (C) 氣候過度炎熱 (D) 海平面上升即將淹
沒家園。
- () 12. 近半世紀以來，大氣中二氧化碳和甲烷的含量均有增加的趨勢，其可能原因為 甲. 大量燃
燒煤及石油 乙. 伐木開田，農地施肥 丙. 紫外線增加 丁. 兩極冰山擴大。
(A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 甲丙 (D) 丙丁。
- () 13. 由於月球缺乏地球表面上的大氣層和水，因此容易造成下列哪項事實？ (A) 溫室效應比地
球表面強 (B) 流星數目遠比地球上所觀察到的多 (C) 在同樣的面積，月表所偵測到的紫外
線和宇宙射線的量較地球為高 (D) 月表上的水循環速率較地球上的為快(水循環：蒸發→
凝結→降雨和降雪)。
- () 14. 地球大氣層有增溫的效應，與人工的玻璃溫室相似，下列哪一個圖形能合理的表示這種現
象？

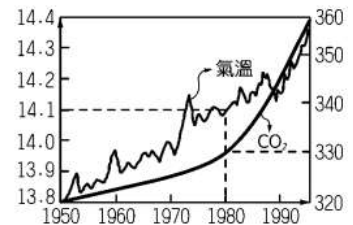


- () 15. 假設 200 年後人類成功的將二氧化碳含量降至 1957 年的水準，其間二氧化碳含量的變化如下圖；則這期間，全球地表平均溫度的變化應是下列何圖？



◎右圖為 1950~1995 年地球平均溫度(°C) 與大氣中二氧化碳濃度(ppm)的變化圖，試回答下列問題。

- () 16. 此期間地球平均溫度與二氧化碳濃度變化有何趨勢？
 (A) 兩者皆漸升高 (B) 兩者皆漸降低 (C) 前者升高，後者降低
 (D) 前者降低，後者升高。
- () 17. 關於此圖，下列敘述何者正確？ (A) 同一年中，地球平均溫度不斷上升 (B) 同一年中，二氧化碳濃度有升有降
 (C) 1980 年後，二氧化碳濃度上升的速率較 1980 年前快
 (D) 1980 年後，地球平均溫度呈下降趨勢。



- ◎「熱島效應」使上海每十年均溫升高 0.28 度。中國氣候專家說，受到全球溫室效應加速影響，上海近二十年來的高溫天氣明顯增多，每十年的平均氣溫上升攝氏 0.28 度。上海青年報今天報導，三十年前上海年平均高溫日 9 天，到了近十年，已經升至 17 天，近五年更激增到 27 天。2003 年甚至出現 40 天的高溫天氣，而今年迄今已經出現了 31 天。專家介紹，造成溫度上升的主要原因是全球氣候持續暖化、城市建築密集、通風不良，以及「熱島效應」造成。上海市有關部門調查，近四十年來，上海市區和郊區的平均氣溫都在上升，市區又明顯高於郊區。1961 年至今，以徐家匯為基準，市區每十年平均氣溫上升攝氏 0.47 度，而以崇明為基準的郊區為 0.19 度。
- () 18. 以下哪一項作為與都市熱島效應最有關聯？ (A) 設置公車專用道 (B) 建設污水下水道 (C) 以不透水材料作為人行道表層鋪面 (D) 設置河濱公園。
- () 19. 以下何者與全球暖化現象最有關聯？ (A) 城市建築密集 (B) 人類大量使用化石燃料 (C) 都會區通風不良 (D) 大氣臭氧層濃度降低。
- () 20. 下列關於溫室效應與全球暖化現象的說明，何者最為合理？
 (A) 自工業革命以來二氧化碳大量增加，地球上才開始有溫室效應
 (B) 二氧化碳的增加會吸收更多地表輻射，是全球暖化的主因之一
 (C) 全球暖化的主因，是人類為了生活所需燃燒燃料時排放了過多熱量
 (D) 減緩全球暖化最佳的方式，是以其他化石燃料來取代總量有限的石油

ANS: 1.DCBCD 6.BAABA 11.DACCC 16.ACCBB



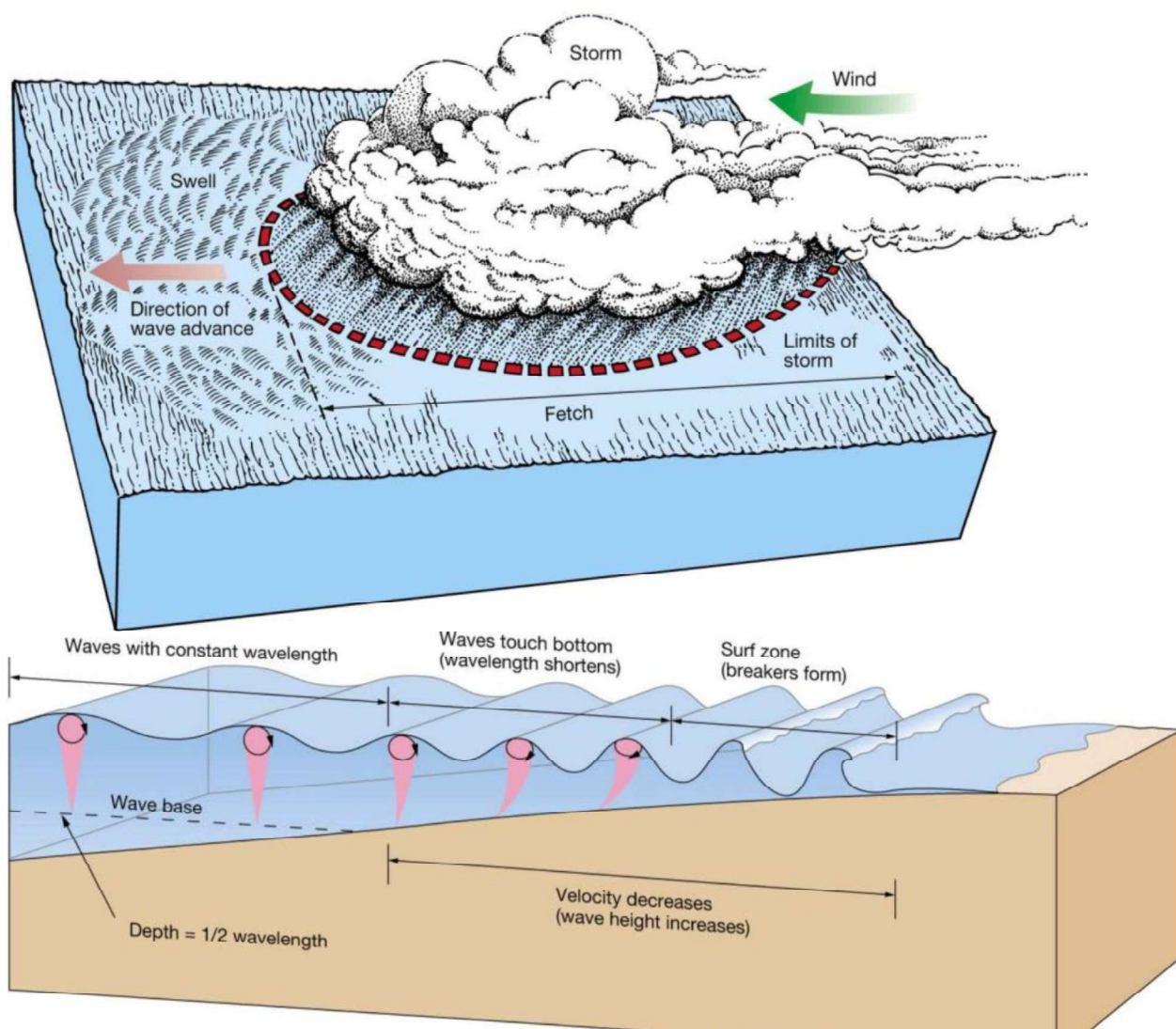
5-2 海水的運動

□ 波浪

海水表面週期性起伏的運動現象。

1. 成因:

各種力量使海面成上下起伏的運動，任何____作用都會在海面產生波浪。
例如風力、氣壓變化、海底火山或地震等都會形成波浪。



2.風浪:

主要由風吹拂水面所造成，是_____的波浪，風速愈強，波高愈高，波長愈長，波速愈快。

3.湧浪(長浪):

在風浪離開風域後繼續傳遞，形成波長較長、波速較快的湧浪；在颱風或季風期間，長浪推進到岸邊時，底層海水受海底阻擋而向上迴流，上層海水繼續湧入，結合後激起滔天巨浪，俗稱瘋狗浪。

4.碎浪:

當海浪傳至近岸時，水深變淺，受到底層摩擦力影響，前方波浪速度變慢，這此時波開始變形，波高增加，波峰向前傾斜而破碎，故稱碎浪，碎浪會搬運海岸沉積物或侵蝕海岸，是_____的重要力量。

5.海嘯:

海面受到斷層活動、火山噴發或海底山崩等而引發的巨型海浪。在大洋中，海嘯波長可達一百多公里而波高不到1公尺，因此不容易被發現，但當海嘯接近海岸時，水深變淺，波浪的波長變短而波高快速增加，水面抬升，使的大量海水在短時間內打向岸邊，造成海岸地區的巨大災害。

□ 洋流

大規模海水長時間往一定方向流動的現象，又稱_____。

1.主要成因: 風力的吹送(吹送流)。

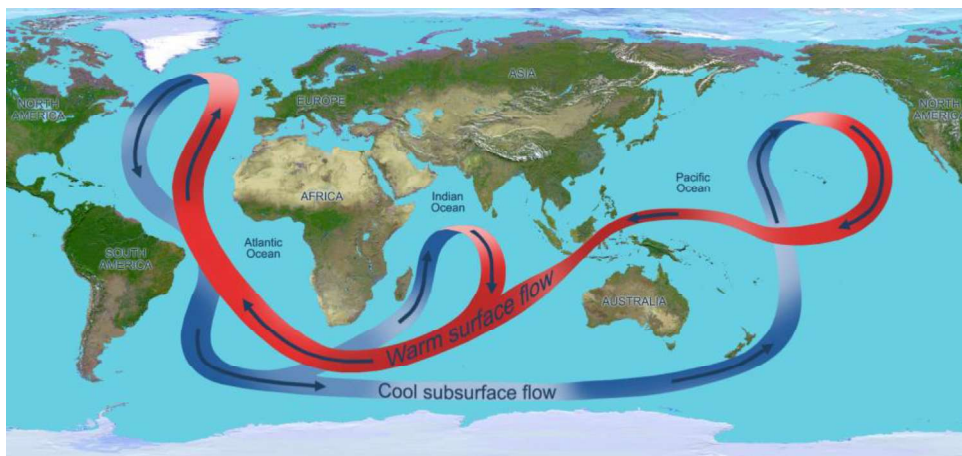
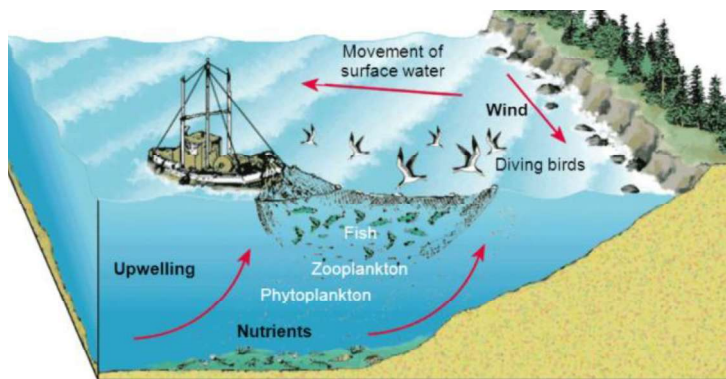
- a. 信風吹送流—北赤道洋流、南赤道洋流
- b. 西風吹送流—北大西洋暖流、北太平洋洋流

2.影響流向的因素: 科氏力及海陸分布、海底地形等。

受科氏力及海陸交接影響，全球表層洋流在熱帶、副熱帶地區，北半球的洋流大致上是圍繞副熱帶高氣壓作順時鐘方向流動，在南半球逆時針流動。

3.洋流的功能

- a. 調節氣候:當海面的空氣吹經湧升流的區域，空氣遇冷會將過多的水分凝結成小水滴，所以湧升流區域的海面常霧氣朦朧，臨近的陸地就會出現多霧的天氣
- b. 漁業:全球湧升流顯著的區域也都是漁產量較多的地區。海中的魚類對於海水溫度變化非常敏感，如上升流海域一旦受到干擾而突然現象消失時，會對海中的生物造成很大的災難。
- c. 維持海洋熱量的恆定:赤道及亞熱帶附近的低緯度海域，海水受自陽光輻射的熱量超過海面消散到大氣的熱量，高緯度海域則散熱比受熱多；因此，藉由洋流的輸送可以把赤道地區超出的熱量帶往北方，以彌補高緯度海域所減少的熱量，讓全球海洋的熱量得以維持恆定。



溫鹽環流:
 因海水溫度、鹽度分布不均，造成密度不同而引起的環流，在地球能量傳輸的系統中扮演重要的角色。