

單元六

全球氣候變遷

6-1 溫室效應 P. 258

6-2 臭氧洞 P. 262

6-3 聖嬰現象 P. 265

6-4 山崩與土石流 P. 270

莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用



6-1 溫室效應

□溫室效應的成因：

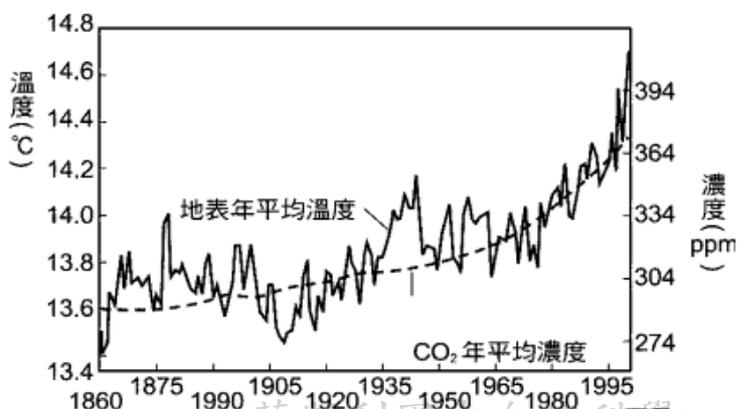
1. 溫室氣體

- (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。



莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用

□ 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，其棲息環境更爲縮小。

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

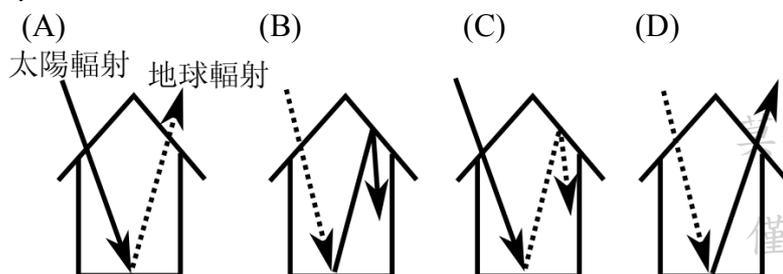
1. 立刻停止排放溫室氣體，目前已累積的溫室氣體仍可能繼續影響多年後的地球氣候。
2. 爲了減緩溫室效應對全球環境的衝擊，約有一百多個國家於西元 1997 年簽定京都議定書，以具體的行動限制各國二氧化碳及其它溫室氣體的排放量。
3. 種植樹木，保護森林，少用化石燃料，節約能源。
4. 尋找替代能源，降低排放溫室氣體。
5. 改良農業上所使用的肥料，讓甲烷等氣體排放量降低。

莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用



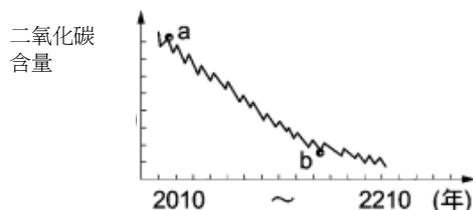
單元練習題

- () 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) 氮氣、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) 溫室效應會導致海水面上升 (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？

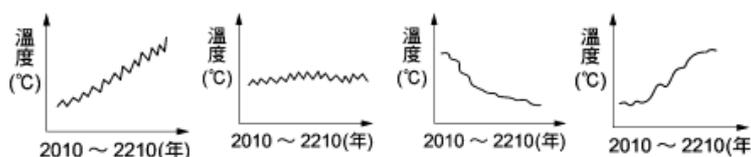


新加坡利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用

- () 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？



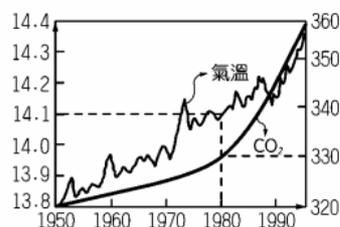
- (A) (B) (C) (D)



- ◎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。

ANS: 1.DCBCD 6.BAABA 11.DACCC 16.AC CB

莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用



6-2 臭氧洞

□ 臭氧層介紹：

1. 臭氧層的形成

- (1) 早期的地球：大氣層的氣體以_____為主。
- (2) 海洋中_____大量繁殖，光合作用使大氣中的氧氣 增加。
- (3) 氧氣受到_____照射，產生臭氧。
- (4) 現今的地球大氣：
 - a. 臭氧是無色、_____，且有刺激味的氣體。
 - b. 在對流層中含量較少，主要分布在平流層。距地表_____公里附近的高空中臭氧濃度最大，

2. 臭氧層的功能

- (1) 吸收_____：使_____上的生物避免直接遭受紫外線的照射，而得以順利生長與繁殖。
- (2) 海洋中的生命：因為_____也有吸收紫外線的功能，所以三十多億年前最早的生命出現在海洋中。
- (3) 陸地上的生命：在四億多年前，因為臭氧層的出現，苔蘚、蕨類、昆蟲、兩生類、爬蟲類，才陸續出現在陸地上。

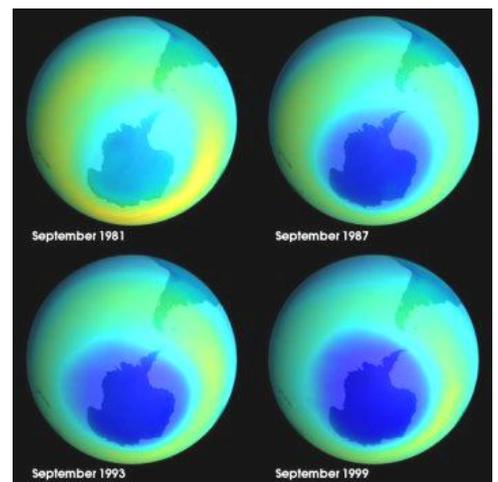
□ 臭氧層破洞：

1. 臭氧層的破壞

- (1) 科學家發現南極上空臭氧的濃度減少，以 10 月最為明顯，臭氧濃度只有正常濃度的 1/4，並且範圍有逐年擴大的趨勢。

2. 元兇：**氟氯碳化物**，簡稱 CFCs，它被大量使用於冰箱與冷氣機的冷媒、噴霧劑的推進氣體和發泡劑。

3. 作用機制：CFCs 會釋出氯原子，並與平流層的臭氧作用，促進臭氧分解成氧氣，減少臭氧量，形成臭氧洞。



莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用

□ 臭氧層的保護：

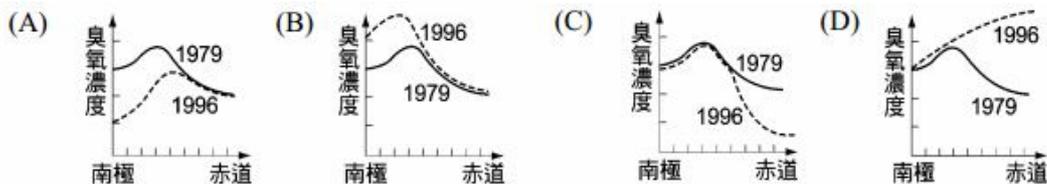
1. 蒙特婁議定書：許多國家簽定蒙特婁議定書，達成在 1996 年起全面禁用 CFCs 的決議，以挽救臭氧層。
2. 替代品：使用不含的____的氟氯碳化物。



單元練習題

- () 1. 現今地球上氧氣較地球形成初期多的主要原因是什麼呢？ (A)火山爆發的結果 (B)生命形成的結果 (C)地殼漸漸冷卻的結果 (D)二氧化碳與鈣結合的結果。
- () 2. 平流層內氣溫隨高度上升而增加，是因含有下列何種可吸收太陽輻射中紫外線的成分？ (A)氮 (B)二氧化碳 (C)臭氧 (D)氧。
- () 3. 地球在海洋中的藻類尚未大量繁殖前，大氣層中的氣體以何種最少？ (A)二氧化碳 (B)水氣 (C)氧氣 (D)氮氣
- () 4. 有關臭氧的敘述，下列何者正確？ 甲.由三個氧原子構成 乙.具有毒性 丙.易被氟氯碳化物破壞 丁.目前臭氧濃度在逐年增加中。 (A)甲乙丙丁 (B)甲乙丙 (C)甲丙丁 (D)乙丙丁。
- () 5. 下列有關臭氧的敘述，何者錯誤？ (A)屬於大氣中的變動成分 (B)主要集中在距地面約 25 公里高處 (C)在地面附近由於都市地區空氣汙染嚴重，造成臭氧濃度增加，有害健康 (D)臭氧由於人為因素而逐漸減少，使太陽輻射的紫外線進到地表的量減少。
- () 6. 關於紫外線和臭氧的敘述，下列何者錯誤？ (A)臭氧可直接吸收紫外線的能量 (B)都市地區的空氣汙染會消除臭氧，使其濃度降低 (C)氟氯碳化物是破壞臭氧層的主要元凶 (D)四億年前，海洋生物在免除紫外線的威脅後，才逐漸向陸地發展。
- () 7. 下列有關全球環境的敘述，何者錯誤？ (A)大氣中二氧化碳的濃度逐年增高，會導致全球溫度上升 (B)南極上空臭氧層的濃度逐年增加，會導致紫外線輻射量增加 (C)汽機車及工廠廢氣會導致空氣中二氧化碳的增加 (D)在對流層內也含有微量的臭氧。
- () 8. 南極臭氧洞最嚴重是在南半球的哪個季節？ (A)春季 (B)夏季 (C)秋季 (D)冬季。
- () 9. 有關臭氧洞的敘述，何者錯誤？ (A)是指臭氧特別稀薄的地方 (B)會導致紫外線的入射量增加 (C)南極上空每年十月臭氧洞特別大 (D)臭氧層的破洞是無法補救的，再也無法復原。
- () 10. 1987 年各國簽訂了「蒙特婁議定書」，目的是為解決以下何種環境問題？ (A)全球暖化 (B)臭氧層破洞 (C)沙塵暴 (D)東南亞霾害。
- () 11. 過量的紫外光照射人體會造成傷害，大氣中的臭氧可濾除紫外光，保護生物圈，下列有關臭氧的敘述，何者最合理？ (A)汽車的廢氣可產生臭氧，所以可彌補大氣中損失的臭氧 (B)臭氧將紫外光反射回太空，所以會減弱照射到地表的紫外光 (C)臭氧可因吸收紫外光而分解，所以會減弱照射到地表的紫外光 (D)臭氧與氧氣是同一物質的不同能量態，氧氣吸收紫外光而變成高能量態的臭氧。
- () 12. 在地面附近的臭氧情形，下列何者錯誤？ 甲.鄉村中，臭氧濃度很少 乙.都市因空氣汙染，臭氧濃度變大 丙.地面附近的臭氧可擋住紫外線，故對人有益 丁.在地面上可製造臭氧，使其上升至高空，使高空臭氧濃度變大。 (A)甲、乙 (B)丙、丁 (C)甲、丙 (D)乙、丁。
- () 13. 下列兩項議定書名稱與目的的配對，何者正確？ (A)京都議定書—減緩全球暖化；蒙特婁議定書—抑制臭氧層破洞擴大 (B)京都議定書—抑制臭氧層破洞擴大；蒙特婁議定書—減緩全球暖化 (C)京都議定書—禁用氟氯碳化物；蒙特婁議定書—限制廢氣排放 (D)京都議定書—鼓勵製造臭氧；蒙特婁議定書—研發抵抗紫外線物質。

- () 14. 近 20 年來，平流層中臭氧濃度的變化導致照射到地面的紫外線增加。下列四圖為臭氧濃度隨緯度分布的變化趨勢(實線為 1979 年 10 月 12 日，虛線為 1996 年 10 月 12 日之曲線)，請問何者正確？



- ◎ (甲)氮氣 (乙)氧氣 (丙)二氧化碳 (丁)臭氧 (戊)水氣 (己)甲烷，以上皆為地球大氣中的氣體，請回答下列問題。

15. 會吸收紫外線的主要是_____。

16. 會吸收紅外線的主要是_____、_____和_____，其結果是使地球上的平均溫度_____。(填上升或下降)

ANS: 1.BCCBD 6.BBADB 11.CBAA 15.丁 16.丙、戊、己；上升

莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用



6-3 聖嬰現象

何謂聖嬰現象:

1. 發生地點: 南美洲的秘魯，西鄰南太平洋，東靠安地斯山脈。
2. 湧升流: 正常時，秘魯附近海域有自深海處湧升溫度較__的海流，將海底的營養物質帶至表層，使得浮游生物大量繁殖，演變成大漁場，每年為漁民帶來大量漁獲。

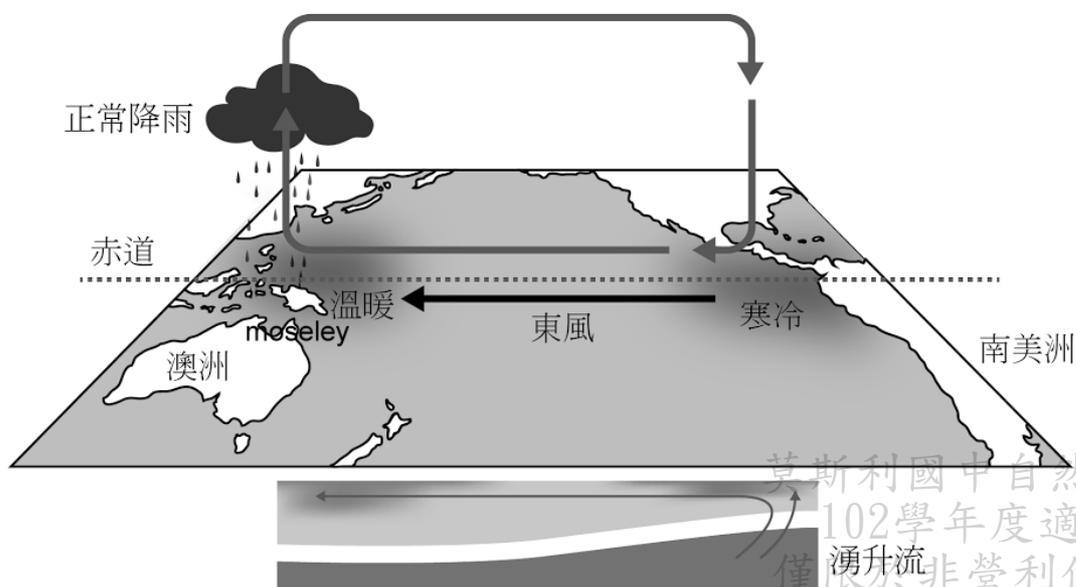
「聖嬰現象」

- (1) 東太平洋漁民很早便發現每隔數年，該地的海水就會異常升溫，因此沿海一帶的漁民以西班牙語「El Niño」意為「男嬰」或「聖嬰」(因為此種氣候現象通常於聖誕節前後開始發生) 稱呼此異常氣候。
- (2) 湧升流減弱，造成表層海水水溫會上升⇒浮游生物減少，漁獲量也減低。
- (3) 發生在橫跨赤道附近太平洋的一種週期性氣候，大約每__年發生一次。東太平洋赤道區域海面和西太平洋赤道區域的海面上溫度與氣壓的變動。這兩種變動是相互聯繫的。



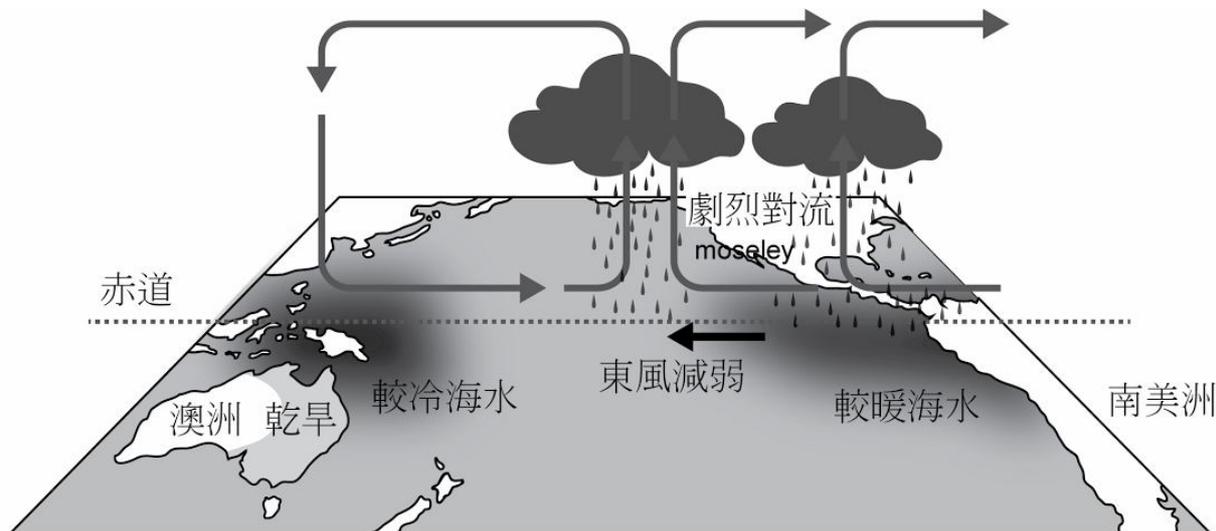
發生原因:

1. 正常時期:



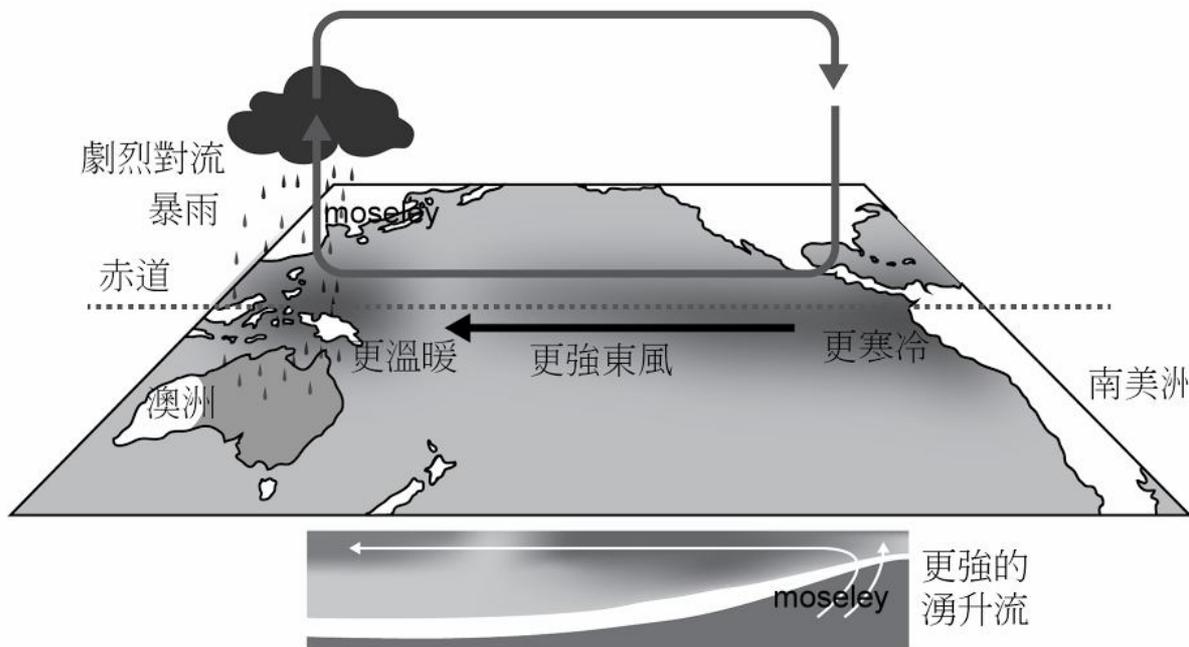
2. 聖嬰年:

太平洋的東風減弱，導致較溫暖的海水有機會聚集在東太平洋附近，造成東太平洋深層海水湧升至表層的量____，使東太平洋的水溫____，因而蒸發量變大，水氣____，使得氣壓____，東風____，甚至變成西風。



3. 反聖嬰年:

若東太平洋的水溫異常降低，稱為反聖嬰年。反聖嬰使原本雨量豐沛的西太平洋赤道附近地區雨量更多，容易發生嚴重的水災；而原本乾季的東太平洋赤道附近地區乾旱更為嚴重。



莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用

□ 聖嬰現象的影響：

1. 氣候方面

- (1) 多雨地區：東南亞、澳洲北部，在聖嬰年期間，因西太平洋海水的水溫較低，海水蒸發量減少，水氣不足，使得上述地區反常的出現乾旱、森林大火等災害。
- (2) 少雨地區：東太平洋地區海水升溫，使溫暖的海水帶來較多的水氣，造成秘魯降下豪雨，美國、墨西哥飽受颶風侵襲。
- (3) 氣候異常紀錄：
 - a. 西元 1982 ~ 1983 年與 1997 ~ 1998。
 - b. 大規模的全球氣候異常，如北美降下豪大雨、印尼發生大乾旱。
 - c. 聖嬰現象並非秘魯沿海地區特有的現象，其影響力可達北美、亞洲、非洲等地，影響全球氣候。
 - d. 目前為止，科學家尚未了解聖嬰現象發生的真正原因。

2. 對臺灣的影響

(1) 氣溫、雨量

- a. 根據資料顯示，臺灣地區冬、夏兩季的氣溫、降雨量變化與聖嬰現象無明顯關係。
- b. 根據統計資料，聖嬰年次年有時會造成臺灣地區 3 月降水偏多，9 月則氣溫偏高，即為臺灣地區帶來___的現象，並使春雨會提早到二、三月份報到，讓雨量有增加的現象。
- c. 聖嬰年甚至使雷雨、龍捲風、冰雹等極端的天氣現象增加。

(2) 颱風

- a. 聖嬰期間熱帶太平洋海面最熱區域向東移往中太平洋，致使颱風生成區域隨之東移⇒侵臺颱風次數減少。
- b. 聖嬰期間一旦有侵臺颱風來臨，因颱風長途跋涉而來，行經熱帶海面的距離很長，將累積更多的能量，致使颱風的規模與破壞力變得特別巨大。

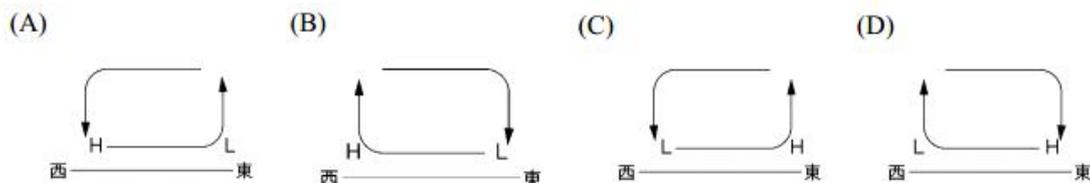


單元練習題

- () 1. 一般人所說的聖嬰年意指為何？ (A)太平洋東邊的海水溫度偏高的一年 (B)太平洋西邊的海水溫度偏高的一年 (C)太平洋東邊的海水溫度偏低的一年 (D)太平洋西邊的海水溫度偏低的一年。
- () 2. 南美洲的秘魯會在哪月份會出現聖嬰現象？ (A)三月 (B)六月 (C)九月 (D)十二月。
- () 3. 秘魯出現聖嬰現象時，其沿海地區不會造成何種結果？
(A)海水溫度下降 (B)海水浮游生物減少 (C)漁民漁貨量減少 (D)皆會受影響。
- () 4. 聖嬰現象使全球在聖嬰年發生何種變化呢？ (A)氣候異常 (B)平常多雨地區出現乾旱 (C)使海流溫度較低海域的海水升高 (D)以上皆是。
- () 5. 聖嬰現象是指哪一地區海域的洋流發生異常的變化而導致全球性的氣候異常現象？
(A)北太平洋東側 (B)秘魯外海 (C)印度半島南側海域 (D)北大西洋西側。
- () 6. 有關聖嬰年的敘述，下列何者錯誤？ (A)就是太平洋東邊的海水水溫特別偏高的年分 (B)是聖嬰現象特別明顯的年分 (C)每隔 2~7 年較溫暖海水會由西太平洋吹送至美洲附近造成海水溫度特別高 (D)聖嬰年只是東太平洋特有現象，全球其他地方不受影響。
- () 7. 關於聖嬰現象發生的敘述何者錯誤？ (A)南美洲秘魯，西濱南太平洋，原是大漁場但每年聖誕節前後漁獲量減少 (B)此時海水溫度升高 (C)此地太平洋赤道南側原本就盛行西風，帶來溫度較低海水 (D)此地原本由南流來溫度較低湧升流，而赤道盛行東風將溫暖海水送往西太平洋；聖嬰現象發生時正值盛夏東風減弱溫度升高。
- () 8. 下列何種現象屬於局部變遷，並非全球變遷？ (A)溫室效應增強 (B)聖嬰現象 (C)臭氧層破洞 (D)地層下陷。
- () 9. 沒有「聖嬰現象」的正常年，赤道附近太平洋東、西兩岸的垂直氣流及天氣情形為下列何者？

選項	東岸	西岸
(A)	上升氣流，天氣晴朗乾燥	下沉氣流，天氣多雨潮濕
(B)	上升氣流，天氣多雨潮濕	下沉氣流，天氣晴朗乾燥
(C)	下沉氣流，天氣晴朗乾燥	上升氣流，天氣多雨潮濕
(D)	下沉氣流，天氣多雨潮濕	上升氣流，天氣晴朗乾燥

- () 10. H 為高壓中心、L 為低壓中心，則何者表示正常狀況下，南太平洋赤道附近的大氣環流模式？



◎ 「聖嬰」一詞源自西班牙文 El Nino，英文翻譯為 Christ Child，意為上帝之子。此詞乃南美秘魯漁民用以稱呼發生於聖誕節時期，其鄰近熱帶太平洋海域海溫及洋流異常變化之現象。

- () 11. 發生聖嬰現象時，所造成的現象何者錯誤？ (A)熱帶西太平洋海域海水溫度降低，降雨減少，易發生森木火災 (B)澳洲北部的氣候會變乾燥 (C)聖嬰現象僅影響赤道太平洋東西兩岸的氣候 (D)秘魯臨近海域中的浮游生物減少。

- () 12. 當發生聖嬰現象時，秘魯沿海表層海水溫度升高約 5° ，其主要原因為下列何者？
(A) 深海湧升流帶來的低溫海水消失 (B) 淺海處低溫海水下沉 (C) 海底火山噴發
(D) 來自赤道的暖流流向秘魯沿岸。
- ◎ 秘魯的漁夫大約在 25 年前發現赤道東太平洋海域，每隔 2 到 7 年，海水的溫度會有異常升高的現象，稱為聖嬰現象，導致全球各地的氣候異常。
- () 13. 在沒有聖嬰寶寶時，南半球熱帶東、西太平洋海平面上的氣壓高低、雨量多寡為
(A) 東低西高、東少西多 (B) 東低西高、東多西少 (C) 東高西低、東多西少
(D) 東高西低、東少西多。
- () 14. 在聖嬰寶寶作怪時，熱帶太平洋東西兩側的氣候現象為(A)東側雨量偏多，甚至有洪水；西側雨量偏少，甚至出現乾旱 (B)東側雨量偏少，甚至出現乾旱；西側雨量偏多，甚至有洪水 (C)東西兩側雨量均多，甚至有洪水 (D)東西兩側雨量均少，甚至出現乾旱。
- () 15. 在聖嬰寶寶作怪時，赤道西太平洋會有什麼狀況發生？
(A) 暖水層變薄，水溫上升 (B) 暖水層變薄，水溫下降
(C) 暖水層變厚，水溫上升 (D) 暖水層變厚，水溫下降

ANS: 1.ADADB 6.DCDCD 11.CADAB



6-4 山崩與土石流

□山崩

1. 發生山崩最主要的原因是_____和_____。

(1) 水的影響:

- a. 豪雨過後，因為水會增加岩層的重量及減少岩層間的_____。
- b. 當岩層所受重力_____摩擦阻力時，岩層就會快速崩落。

(2) 順向坡:

- a. 當岩層傾斜方向和山坡同向時，稱為順向坡，反之稱為逆向坡（反向坡）。
- b. 如果順向坡的坡腳被河水侵蝕或人為的挖除時，岩層失去支撐，容易造成山崩。



(3) 山坡:

- a. 坡度太陡：坡度太陡易受影響而下滑。
- b. 坡頂負載過重：在山坡上建築房屋或傾倒廢土，增加山坡負重。

2. 破壞:

- (1) 人為過度開發，如建築、修路、濫墾濫伐。
- (2) 地震的影響，地震可能會引發山崩，造成災害。

3. 實例:

- (1) 高速公路常在大雨過後發生山崩而導致交通中斷。
- (2) 林肯大郡就是建築物在建設前挖了順向坡的坡腳，並築一擋土牆防止土石崩落，當大雨過後岩層之重量大於摩擦力，造成岩層滑動大樓崩塌。

4. 山崩的防治

- (1) 做好森林保育及水土保持的工作。
- (2) 開發山坡地前，應確時做好環境影響評估及地質調查。
- (3) 避免在順向坡之坡腳開挖道路或興建房屋，以免發生危險。
- (4) 因施工需要，在安全範圍內應強化邊坡擋土牆。

莫斯科國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用

□土石流:

- 1.泥、砂、礫及巨石等與水混合後，受地球引力(重力)作用向下流動所造成的災害，所以土石流亦是一種的山崩現象。
- 2.土石流發生的必要條件:
 - (1)足夠的____：通常颱風或梅雨，可以帶來引發土石流的雨量。
 - (2)大量的____：土石流的來源是含有礫石的地層，或者山崩、地震等掉落的土石，堆積在山坡上；也有的是人爲不當開發，造成土石裸露。
 - (3)足夠讓土石流動的____：臺灣地區的土石流，以山坡或河床坡度 15 ~ 30 度的地區較容易發生。較陡的山坡或河床，因土石不易堆積，反而不易發生土石流。
- 3.土石流的利用: 土石流常帶來許多巨大的石頭。利用這些巨石堆砌成河堤，再利用植物的特性，防止雨水的水災沖刷，來保護河岸及綠化、美化。
- 4.土石流的防治:
 - (1)做好森林保育及水土保持的工作。
 - (2)住家或從事任何活動，應避開可能發生土石流的危險區域。
 - (3)發生過土石流的地區，再次發生土石流的機率相當高，應做好預警及疏散避難的設施。



2009年8月8日下午15時30分許，莫拉克颱風侵襲台灣，風強雨大，高雄縣甲仙鄉小林聚落旁的楠梓仙溪暴漲，8月9日清晨5點小林村東北側一千多公尺高而且尚未人爲開發的獻肚山因不堪豪大雨而走山，帶著大量土石流進入楠梓仙溪。

全村遭洪水及土石流覆滅，原有6百多人，災害後有491人失蹤，已列爲死亡人口。

莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用



2008年福衛二號衛星影像(莫拉克颱風前)



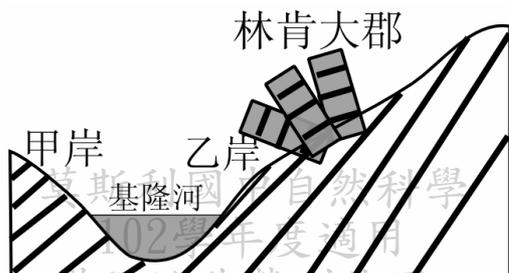
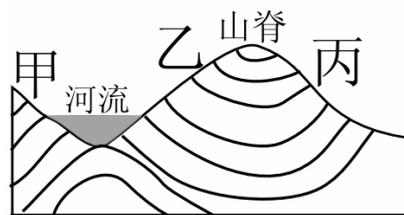
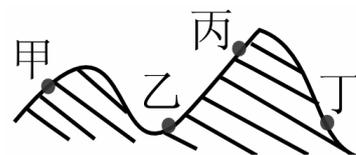
2009年福衛二號衛星影像(莫拉克颱風後)

莫斯利國中自然科學
102學年度適用
僅限於非營利使用



單元練習題

- () 1.山崩發生的原因中，以哪一項因素最重要？
 (A)雨水 (B)順向坡 (C)挖除坡腳 (D)砍除森林。
- () 2.下列有關臺灣山區常發生山崩原因的敘述哪一項是錯誤？
 (A)伐林和濫墾的結果 (B)雨水滲入地下，增加土體的重量，提高其下滑力，且可能減低土體底部與岩盤間的摩擦阻力 (C)建築、開礦等之廢物、礦渣堆積，使坡頂載重力增加 (D)山坡的傾斜方向若與岩層的傾斜方向相反時，岩層易沿山坡滑落。
- () 3.雨水滲入土體底部，為何容易造成山崩？ (A)降低了土體底部與基盤間的摩擦阻力 (B)增加土體重量而減少其下滑力 (C)侵蝕作用加劇使得土體底部的坡度變緩 (D)受雨水流動影響使土體成為順向坡。
- () 4.民國 86 年汐止區的林肯大郡的倒塌事件，主要原因為何？
 (A)山坡太陡 (B)順向坡所致 (C)地震 (D)地基不穩。
- () 5.造成臺灣地區近年來常發生泥石流(土石流)災害的因素中，下列何者屬於人為的？
 (A)地震造成的山崩 (B)連續不斷的大雨 (C)土地不當開發利用 (D)地形陡峻且多順向坡。
- () 6.發生土石流的原因是：甲.有大量的雨水 乙.有大量疏鬆的土石 丙.有傾斜的山坡提供土石流動的能量。 (A)僅甲 (B)僅乙 (C)僅丙 (D)甲、乙、丙。
- () 7.右圖為某處山丘，露出的地層構造圖，試問哪一位置位於順向坡上？ (A)丙 (B)丁 (C)乙 (D)甲。
- () 8.下列哪一張示意圖的坡面，所代表的是容易發生山崩之地形？(A) (B) (C) (D)
- () 9.某地的地質剖面如右圖所示，以河流和山脊為分界點，可將地表區分為甲、乙和丙三段山坡地，試問其中有幾段是逆向坡？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- () 10.右圖為林肯大郡地質剖面圖，基隆河哪一岸的岩層為順向坡？
 (A)甲岸 (B)乙岸 (C)兩者皆是(D)兩者皆非。
- () 11.下列四種現象中，何者最需以降雨量做為監測項目？
 (A)地震 (B)土石流 (C)全球暖化 (D)寒流



ANS: 1.ADABC 6.DBCDB 11.B