

## 翰林版 地球科學第四章(補充資料大多收集於網路，出處難以查明，見諒！) 傅仲儀 教師

1. 洪水一般則發生在河流的中、下游有氾濫平原的地方。洪水形成的主因：(1)地勢陡峭、河短流急。(2)雨量集中，梅雨及颱風所帶來的豪大雨。(3)濫墾濫伐、河道堵塞、盜採砂石。
2. 洪水的防治：洪水的防治必須從準確預報、整體規劃、合理經營及工程防治四個方向著手。方法包括減少集水區的開墾、森林砍伐及超限利用等，以加強山坡地的涵水功能。同時要興建水庫(不能防山崩)、建設堤防、開鑿疏洪道或分洪隧道、截彎取直、疏浚河道等。在都市則要建好下水道，減少鋪面的面積等。易淹水區則應建立抽水設施。
3. 山崩：即是大量土石或大片岩層由山坡快速向下滑落。形成的主因：(1)土石鬆散 (2)順向坡 (3)坡度陡 (4)山坡負載過重(山坡建築重物) (5)地層含水量大(大雨集中、增加土體重、減少摩擦力，表層為含水層如砂岩等) (6)植被少(難以固定土石) (7)人為開發(山坡建水庫使地下水位變高岩層變重，坡腳開挖、坡度變陡、缺乏支撐力) (8)地震常為誘發主因(使土石鬆動)
4. 土石流(泥石流)：當豪雨發生時，山坡上堆積的土石和雨水混合，形成含有大量石塊的泥漿往山坡下流動。流速大、重量大，在坡度 15~30 度的地區易堆積土石而發生，為山崩的一種形式。土石流最大的特色為：搬運能力高、破壞能力強、啟動時間快、持續時間較短，發生的速度宛如迅雷。形成三要素：(1)坡度夠大：台灣山區大多地勢陡峭，提供流動的能量 (2)土沙料源多：台灣地質年輕地表岩層易風化碎裂、河流陡急多侵蝕、多褶皺、多地震、人為開發破壞水土保持，使得多崩塌土石 (3)雨水夠多：台灣降雨量集中，可增加土石重力減少摩擦力
5. 山崩和土石流的發生皆屬於自然現象，但人為過度的開發，將導致同樣的結果。(1)將山坡地開墾成農地或果園，因為農作物和果樹的根系較短，固定土壤能力差，大雨來時自然也容易發生山崩。(2)在山坡地上建高爾夫球場、溫泉旅館或別墅等建築物，會增加斜坡上重量。(3)在開闢道路或建築物時挖去坡腳，使得坡度變陡，提高山崩的可能性。
6. 土石災害發生前的徵兆：(1)地形或地貌不協調 (2)地下水位發生顯著變化 (3)乾涸之泉水重新出水且成混濁狀 (4)坡體發生滲水現象且範圍擴大 (5)邊坡上部不斷下陷 (6)邊坡外圍出現圓弧形裂縫 (7)邊坡前緣發生土石零星掉落 (8)坡址附近之土石被擠壓且出現大量鼓漲裂縫 (9)坡面上之樹幹或電線桿逐漸發生傾斜 (10)坡面的沉陷或位移 (11)建築物發生裂縫或是變形 (12)擋土牆的外凸或龜裂 (13)路面或排水系統的錯動或破裂
7. 森林的樹根可固定土石，穿透不透水層將水導入地下水，有利水土保持達阻水、防洪、儲水功能。
8. 京都議定書：在 1997 年於日本京都召開的聯合國氣候化綱要公約第三次締約國大會中所通過的〔京都議定書〕，明訂針對六種溫室氣體進行削減，包括二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)、甲烷 (CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮 (N<sub>2</sub>O)、氫氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 及六氟化硫 (SF<sub>6</sub>)。其中以後三類氣體造成溫室效應的能力最強。在 2012 年之前，主要工業國排放二氧化碳量較 1990 年減少 5.2%。
9. 溫室效應：地球表面能量主要來自於太陽之輻射，屬於短波之入射波(紫外線)經大氣吸收、地表及大氣反射後僅剩約 50% 為地表所吸收，此經地表土壤、水體、植物等吸收後之能量復以長波(紅外線)輻射方式釋出，一部分為對流層水氣 (H<sub>2</sub>O) 及二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 吸收，一部分在平流層為甲烷 (CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮 (N<sub>2</sub>O)、氟氯碳化物 (CFCs) 等所吸收，其餘則逸入太空。工業革命以來，由於人類大量使用石化燃料、濫伐森林、使用含氯、氟之碳化物及熱絡之農工活動等，造成二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、氟氯碳化物、六氟化硫 (SF<sub>6</sub>)、全氟碳化物 (PFCs)、氫氟碳化物 (HFCs) 等易吸收長波輻射氣體 (即「溫室氣體 (Greenhouse Gas, GHG)」) 大幅增加，形成地球暖化現象。
10. 溫室氣體：大氣中能吸收紅外線，增加地表溫度的氣體。例如：水氣(最主要的溫室氣體)、二氧化碳、甲烷、氮氧化物、臭氧 (O<sub>3</sub>)、氟氯碳化物 (CFCs，也造成臭氧層破洞)、六氟化硫 (SF<sub>6</sub>)、

全氟碳化物 (PFCs)、氫氟碳化物 (HFCs)。

11. 地球有 80% 以上的溫室效應是水造成的，但水氣透過水循環在地球往復循環，含量較固定，不像二氧化碳、甲烷等隨著工業革命後大量使用化石燃料而被釋放出來，因此我們想到溫室效應時，多歸咎於二氧化碳、甲烷等氣體的增加，而非水氣。

12. 全球暖化潛勢：物質在與 CO<sub>2</sub> 比較下會造成大氣溫度暖化的相對能力。將 CO<sub>2</sub> 的 GWP 值設定為 1。

溫室氣體	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
全球暖化潛勢(GWP 值)	1	23	296	12-12000	5700-11900	22200

13. 世界碳排放總量為二百八十九億公噸，台灣佔了約一%，為二億七千萬餘公噸，世界排名第二十二名，台灣主要排碳來源一半仍源自於工業，而台灣也是氣候變遷的高危險群。減緩溫室效應的治本方法是不使用石油，不砍伐森林，治標方法則是節約能源。

14. 溫室氣體的來源：(1)二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)：煤、石油、天然氣等石化燃料 (2)甲烷 (CH<sub>4</sub>)：有機體發酵與化學物質不完全燃燒的過程會產生，主要來自牲畜、水田、掩埋場及汽機車的排放 (3)氮氧化物 (N<sub>2</sub>O)：由燃燒石化燃料、微生物及化學肥料分解所排放 (4)氟氯碳化物 (CFCs)：工業製成品 (5)臭氧 (O<sub>3</sub>)：工廠、汽車排放之氮氧化物及碳水化合物經過光所合成

15. 南極大陸 99% 被冰河所覆蓋，而且冰層的平均厚度約為一千七百公尺，這裡的冰佔了全世界總量的 90% 左右。如果南極的冰全部融化入海中，將會使全球的海面上升六十至八十公尺。南極的冰層位於陸地上，融化後流入海面造成海平面上升。而北極是浮冰，融化後對海平面上升較無影響。

16. 蒙特婁議定書：全名為「蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書」，是聯合國為了避免工業產品中的氟氯碳化物對地球臭氧層繼續造成惡化及損害。蒙特婁公約中對五項氟氯碳化物、三項海龍、CFC-13 等 10 種物質、四氯化碳、三氯乙烷列管，並於 2000 年完全禁用。

17. 地球暖化主要指標：(1)冰河面積縮小 (2)海平面上升 (3)四季轉移 (4)海洋酸化 (5)北極冰量、南極暖化 (6)永凍層溶化 (7)降雨量改變

18. 行星風系：地表上的大地因受熱不同，造成各地氣壓差別，乃有風的產生。風在流動時受摩擦力及科氏力等的影響，發生阻滯及偏向作用。同時在流動過程中因溫度的改變，空氣又有了上升及下沉運動，致使地球上的風系和氣壓分布益趨複雜。這些以全球為範圍、風向固定的風系就是行星風系。行星風系在南、北半球共有四個高壓帶及三個低壓帶，加上這些高、低氣壓間的行星風帶，主要有十一個風帶。

19. 洋流：是海洋中大股海水的定向流動，洋流的溫度、鹽度和流向在各地大致一定。洋流如按成因而分，有因風的摩擦應力而產生吹送流，因海水密度不均而生的密度流，因海面傾斜而生的傾斜流，及因流體的連續性而發生的補償流。

20. 流經台灣的海流(中國沿岸流、南海海流 → 受季風影響流向)與環流(黑潮 → 固定流向)：

季節	季風	台灣東岸	台灣西岸				氣候
夏季	西南季風	黑潮主流 (暖流、向北)	黑潮支流	暖流	向北	不明顯	沿海濕暖 東西岸溫差小
			南海海流	暖流	向北 (台灣海峽)	季節性	
冬季	東北季風	黑潮主流 (暖流、向北)	黑潮支流	暖流	向北 (南海海域)	明顯	南部暖濕 南高北低溫差大 5°C 以上
			中國沿岸流	冷流	向南 (台灣海峽)	季節性	北部冷濕 東西岸溫差大

21. 「聖嬰現象」(西班牙語: El Niño), 又稱厄爾尼諾現象, 與「反聖嬰現象」均是指在赤道東太平洋區域, 海溫及洋流之異常變化現象。聖嬰現象是由於海水溫度的變化進而改變了大氣環流, 首先受到改變的大氣環流, 影響各地天氣型態改變。以赤道南北緯 5°, 西經 90°至 150°間為觀測範圍, 並使用 5 個月海面溫度之移動平均值作計算, 若高於氣候標準平均值 0.5 C 時視為聖嬰現象, 若低於氣候標準平均值 0.5°C 時則視為反聖嬰現象。

22. 正常年與聖嬰年大氣與海洋的比較:

	正常年	反聖嬰年	聖嬰年
示意圖			
風向	東風	同左	東風減弱甚至轉為西風
海流	向西流	同左	向西流甚至轉為向東流
湧升流	太平洋東岸	同左	太平洋西岸
表面溫度	東 < 西	東更低西更高	東部溫度較平常高
氣壓	東 > 西	同左	東 < 西
水氣蒸發	東 < 西	同左	東 > 西
垂直氣流	東沉、西升	同左	東升或東沉減弱、西沉 (上升氣流東移)
天氣	東岸乾燥少雨 西岸潮濕多雨	同左	東岸潮濕多雨 西岸乾燥少雨
特色	1.東岸沙漠少雨(秘魯)	1.東岸更乾燥(旱災)	1.東岸豪雨水災(秘魯)、颶風(美國)
	2.西岸熱帶雨林(印尼)	2.西岸更多雨(水災)	2.西岸乾旱、森林大火(東南亞、澳洲)
	3.東岸漁獲多、 西岸農牧盛	3.熱夏寒冬	3.東岸漁獲少農業損 4.使中國與台灣冬暖夏涼

23. 湧升流:「表面洋流」流經的海域中, 其上層的海水會被迅速地帶至他處; 如此一來, 海域中位於下層、寒冷且富於養分的海水便會向上運流, 而取代了原來上層的海水。還有一種就是海底地形的影響: 海底忽然變淺, 流經的海流就只好上升。如宜蘭外海就是如此, 海底在此突然變淺, 強勁的黑潮底層就受阻擋而造成湧升流。

24. 南方震盪: 在聖嬰年時, 在太平洋氣壓分布突然變成東西差不多高, 甚至變成西高東低的現象, 而這種氣壓一高一低的現象就好像蹺蹺板般。此指得與聖嬰現象是同一事件, 常合稱為 ENSO。

25. 熱島效應: 由於城市人口集中, 工業發達, 交通擁塞, 大氣污染嚴重, 且城市中的建築大多為石頭和混凝土建成, 它的熱傳導率和熱容量都很高, 加上建築物本身對風的阻擋或減

弱作用，可使城市的年平均溫度比郊區、農村高，從而形成城市熱島效應。產生熱島效應之後，城市上空像被扣上了一個大玻璃罩，新鮮空氣進不來，有害氣體出不去，整個城市空氣流通不暢，使污染物積累濃度加重。

26. 林肯大郡：林大郡這塊山坡地先天不足，後天失調且是順向坡，甚至超過卅 30 度。林肯大郡是以削山，填谷的方式整出的土地建築。林肯大郡在該順向坡的表面是砂岩，砂岩層的地層遇水往下滑動，此時全靠地錨拉住，一旦地錨無法拉住，地層即下滑造成災變。林肯大郡乃標準的「順向坡」，把順向坡坡腳挖掉作建地犯了開發山坡地的基本大忌。

災變的因素：

1. 建築基地處於標準的順向坡地形，為不穩定山坡地。
2. 順向坡腳切斷，坡腳擋土牆後方岩層失去支撐力，造成地層滑動。
3. 擋土牆、地錨保護結構無法承受地層滑動的推力。
4. 擋土牆排水不易，地下水軟化岩層造成地層滑動。
5. 建築物配置與地層相近，受到衝擊大。

27. 地震雲的形成: 在某些強震發生前幾天，周圍地區的天空中，會出現波浪狀或條帶狀或放射狀的雲，預測當地將可能發生有感地震。它形成的原因是 震源斷層處遭外力強力擠壓，有些脆弱地層會先斷裂，地下水流入裂縫後，因地層擠壓生熱也產生水氣，水氣會因擠壓噴出地表，遇高空冷空氣就形成雲，此現象會因地層擠壓而持續，震源上空的雲就會長時間不消失。
28. 盲斷層：又稱為逆衝斷層。這是由一個較上面的斷層，開始推擠同屬較上位的相鄰的岩層，所造成的相對性斷裂。盲斷層本身不太容易顯現於表面，再者又受到上方地層的掩蓋，肉眼看不見而被稱為「盲斷層」。
29. 沙塵暴：沙塵暴是沙暴和塵暴兩者兼有的總稱，是大量沙塵物質被強風吹到空中，使空氣變得混濁，能見度大為減小的嚴重風沙天氣現象。形成沙塵暴的三個基本條件：首先風是沙塵暴的原始驅動力；其次是沙源；第三，地表受熱後產生一種不穩定的上升氣流，把地面的沙塵帶到高空，從而形成沙塵暴。沙塵暴把地表的土捲入高空，浮塵當中的礦物質在恢復土地肥力方面的效果甚至要優於氮、磷、鉀肥。中國北方土壤和沙漠沙粒偏鹼性，沙塵暴之飄塵因而也偏鹼性，含鈣的矽酸鹽和碳酸鹽的飄塵會中和大氣中的一些酸性物質，可減緩酸雨危害。大陸華北一帶的強烈沙塵暴隨著冷空氣南下可影響台灣，可能帶來工業污染粒子、化學物質、病菌等。
30. 綠色消費：係指消費者選購商品時，考量到商品對生態環境的衝擊，而選擇對環境傷害較少、甚至是有利的商品，其範圍涵蓋了商品的生產、運輸、行銷、廢棄過程、回收程度，以及商品包裝等。簡而言之，即對環境傷害較少的消費行為。故綠色消費是相對的而非絕對的。
31. 綠色建築或綠建築：是指提高建築物所使用資源（能量、水、及材料）的效率，同時減低建築對人體健康與環境的影響，從更好的選址、設計、建設、操作、維修、及拆除。
32. 地球日 (Earthday)：1970 年 4 月 22 日，由美國一群關心環境與自然生態的大學生，發起了第一屆「地球日」活動，呼籲人類應重視環境所面臨的生態危機，呼籲創造一個清潔、簡單、和平的生活環境。目前，世界環境問題越發突出，水土流失、土地沙漠化、淡水資源污染等嚴重地影響了人類社會的生活。此外，隨著全球工業的不斷發展，二氧化碳的過量排放使大氣中溫室氣體的濃度不斷增加，致使地球生命的保護傘—大氣臭氧層遭到破壞，由此帶來的全球氣候異常變化，正在成為直接威脅人類生存的世界性問題。舉辦世界地球日活動的宗旨是為了喚起人類愛護地球、保護家園的意識，促進資源開發與環境保護的協調發展。雖然每年的世界地球日沒有統一的特定主題，但「只有一個地球」始終是世界地球日的總主題。