

全球暖化研習資料

台北市立教育大學自然科學系 洪志誠 2006/05/18

cchong@tmue.edu.tw TEL:23113040~4906

各位學員，下面是有關全球暖化教材教學單元，我們總共設計四個單元，(1)地球暖化證據(2)地球熱量收支(3)CO₂ 溫室氣體的變化(4)全球暖化概念圖實作，讓我們透過下面活動瞭解全球暖化現象 !!!

一、 暖化的證據：

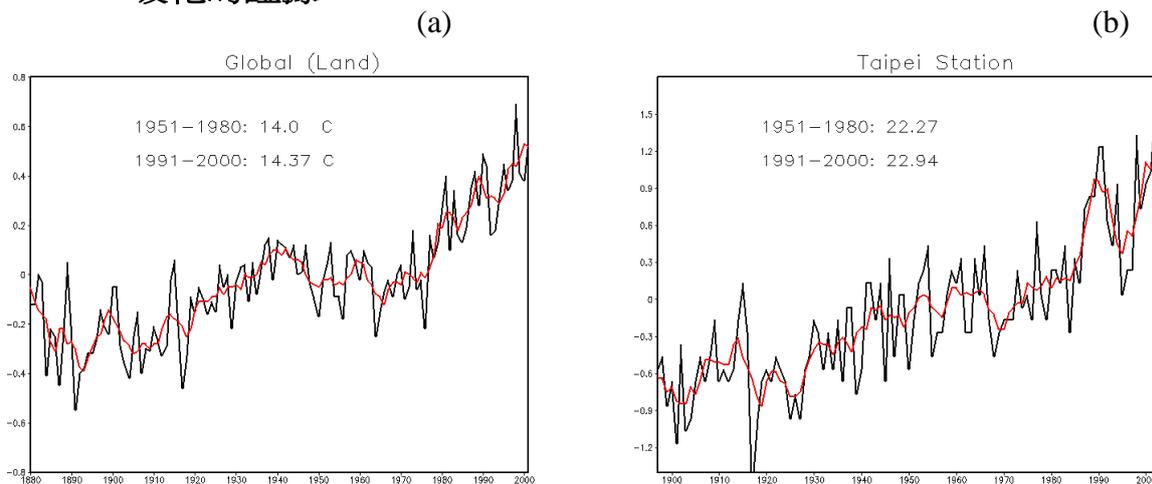


圖 1 近百年全球陸地平均(a)與台北測站地面溫度(b)的變化情況

活動單一：那些現象和全球暖化有關？

各位學員，上圖是因為水溫升高，白化的珊瑚，請你參考下列網站，寫出全球暖化會導致地球環境那些變化？



1. <http://www.giss.nasa.gov/data/update/gistemp/> (2003 年 7 月歐洲熱浪)
2. <http://www.tuvalu.islands.com/> (吐瓦魯(Tuvalu)環礁島國滅頂記)
3. <http://nsidc.org/sotc/index.html>(海水位、覆雪、山岳冰川變化)
4. <http://earthtrends.wri.org/> (生物棲地、劇烈天氣現、氣象與氣候變遷)
5. <http://www.gcc.ntu.edu.tw/> (台大全球變遷中心)

二、地球熱量收支

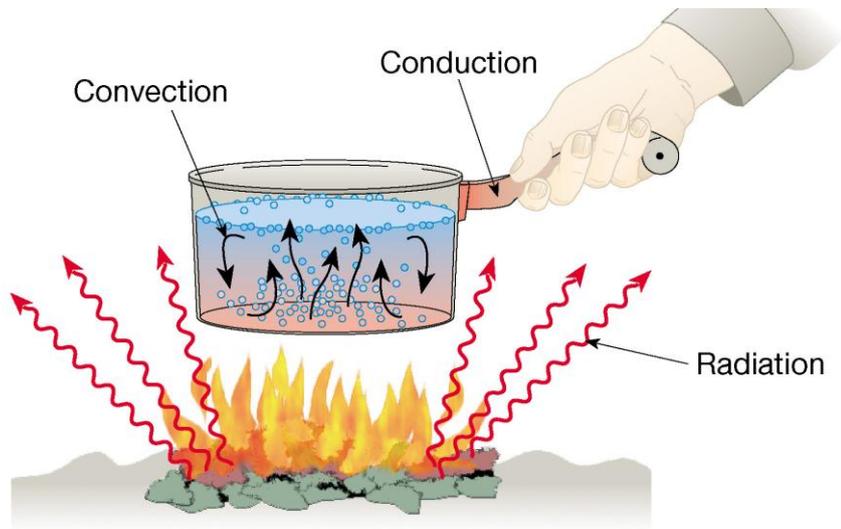


圖 2 熱量的傳遞的三種方式

地球、太陽的熱量交換與熱輻射的特性

© 2001 Brooks/Cole Publishing/TP

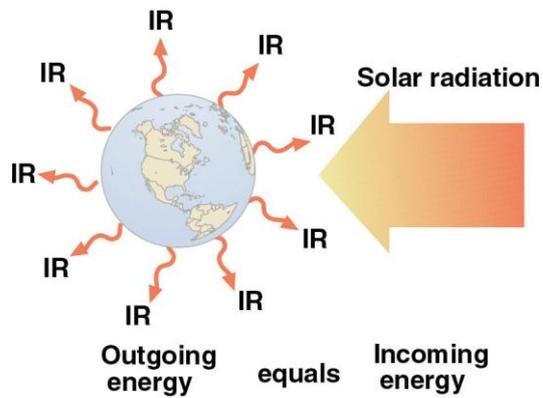


圖 3 地球、太陽熱輻射示意圖

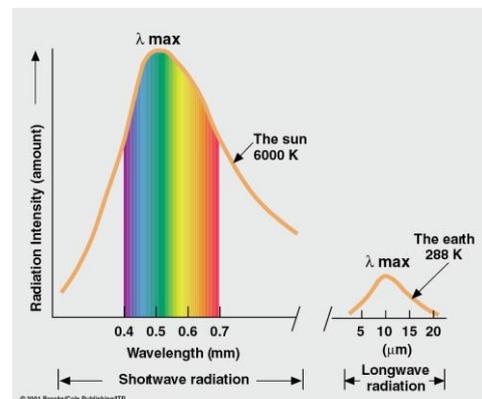
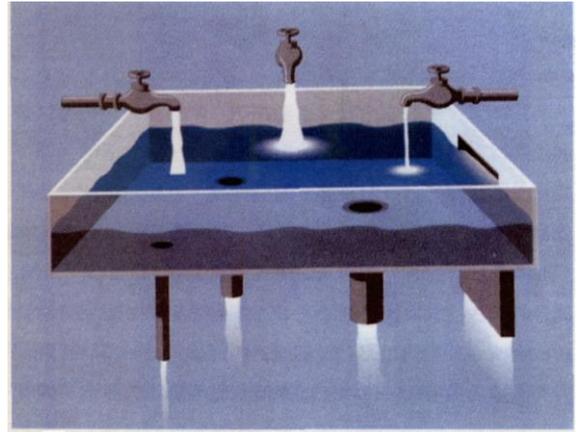
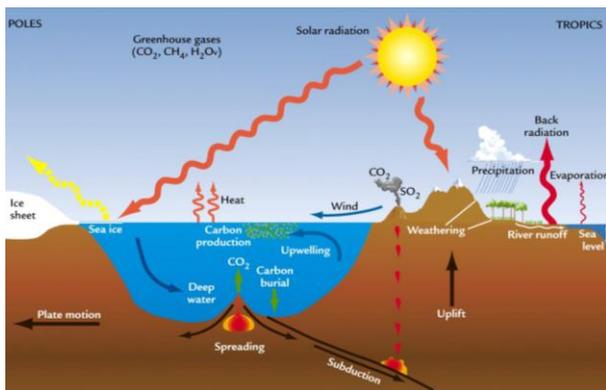


圖 4 地球與太陽熱輻射示意圖



系統收支計算的簡單概念圖，說明了一個儲存庫的水位是由流入量與流出量共同決定。

(a) 氣候系統 Source : Ruddiman

(b)水槽實驗摘自 變色的天空，陳正平譯

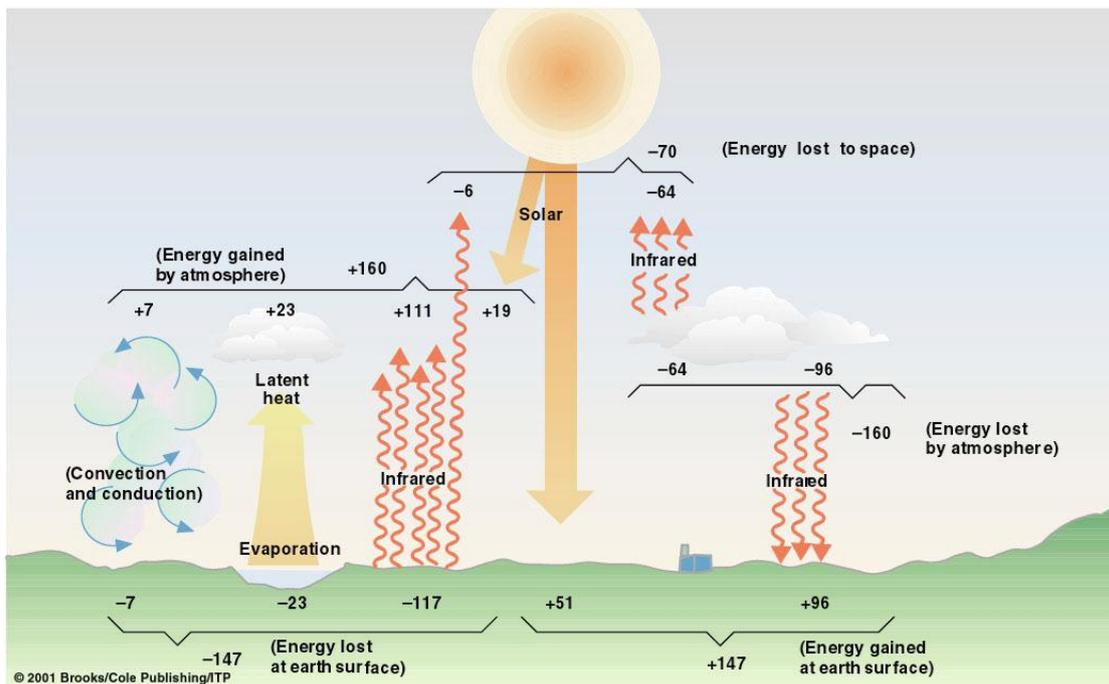


圖 5 地球熱量收支圖

活動單二：地球太陽的輻射特徵與熱量收支

各位學員，如果地球系統分成地表、大氣和外太空三個組成，參考上圖完成下列問題。

1. 輻射熱是一種電磁波，請根據電磁波的波長與強度，寫出地球與太陽輻射熱能的差別
2. 根據圖圖 5(b)與 5(c)完成下表

組成 \ 熱量收支	熱量收入	熱量支出	熱量淨收入
地表	51+96		
大氣		96+64	
外太空(太陽)		70	

活動單三：保特瓶模擬地球輻射熱量收支與溫室效應實驗

地球接收來自太陽的輻射熱，也不斷的往外太空輻射熱能，當兩者達成熱平衡時，就是地球的平均溫度。我們可以利用簡單的實驗模擬地球如何達成熱平衡。實驗步驟如下：

步驟 1：在保特瓶靠近底部的地方打個小孔

步驟 2：打開水龍頭(水量僅可能維持穩定)，將水注入保特瓶內，觀察保特瓶水位的變化

上述實驗中，水龍頭的人水量可視為太陽傳送到地球的熱能，保特瓶底部的出水量可視為地球往外太空輻射熱，保特瓶的水位則可視為地球溫度。請你完成下表

實驗	實驗開始狀況	觀察並記錄水位變化	備註
實驗 1	打開水龍頭，保特瓶不裝水		
實驗 2	同實驗 1，但保特瓶裝滿至實驗 1 所畫的平衡線以上。		
實驗 3	同實驗 1，但保特瓶底部的洞變小		
實驗 4	同實驗 1，但水龍頭的人水量減少(可用細網干擾入水量)。		

問題：

1. 保特瓶的水位會達到平衡？
2. 在那些情況底下，保特瓶的水位會上升

三、溫室效應：

請看電腦動畫，瞭解 CO_2 、 CH_4 與 H_2O ... 氣體吸收電磁波的特性

(a) vibration 振盪

(b) rotation 旋轉

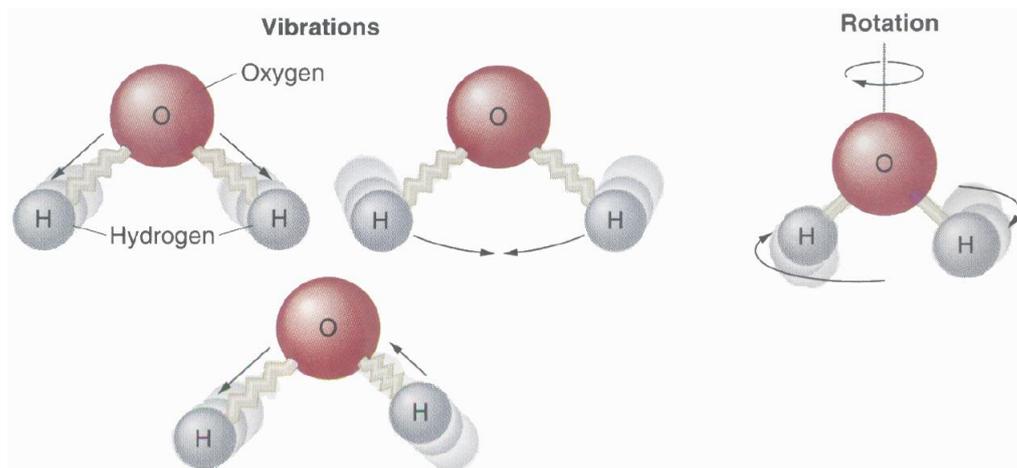
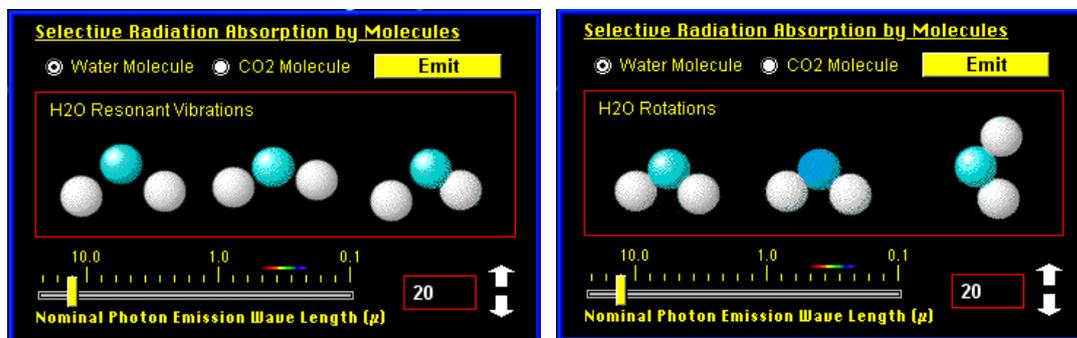


圖 6 H_2O 溫室氣體吸收輻射熱的反應

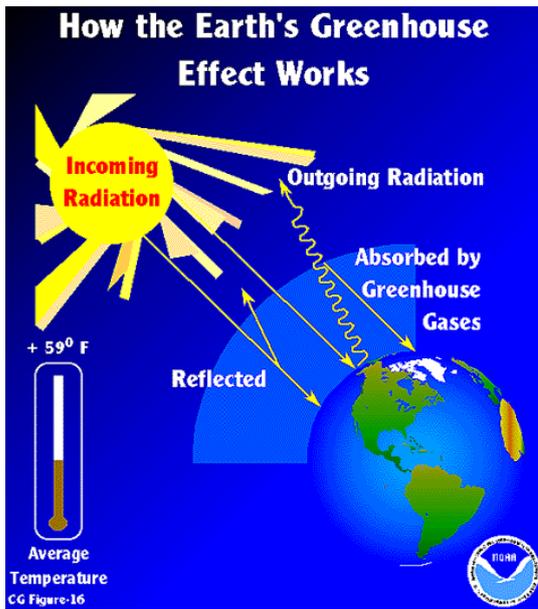


圖 7 溫室效應示意圖

活動單四：近五十年 CO₂ 氣體的變化以及近百年全球溫度的變化：到下列網站

- 1)<http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/co2/sio-mlo.htm>
- 2)<http://www.giss.nasa.gov/data/update/gistemp/graphs/>

以 Excell 畫出近 50 年 CO₂ 與近百年全球溫度的變化情況。參考圖 1 說明 CO₂ 與全球溫度的可能關係

活動單五：溫室效應的概念圖實作

根據課堂所發的材料，利用下列”名詞”組織一段有與全球暖化的報導

地球 熱量 輻射 綠建築 風能 太陽能 冰山 五月雪(梧桐花)
 二氧化碳 汽車 工廠 樹木 工廠 吸收 水循環 洪水 颱風
 乾旱 極端天氣 溫室效應 北極熊 影響 石化燃料 熱平衡...