

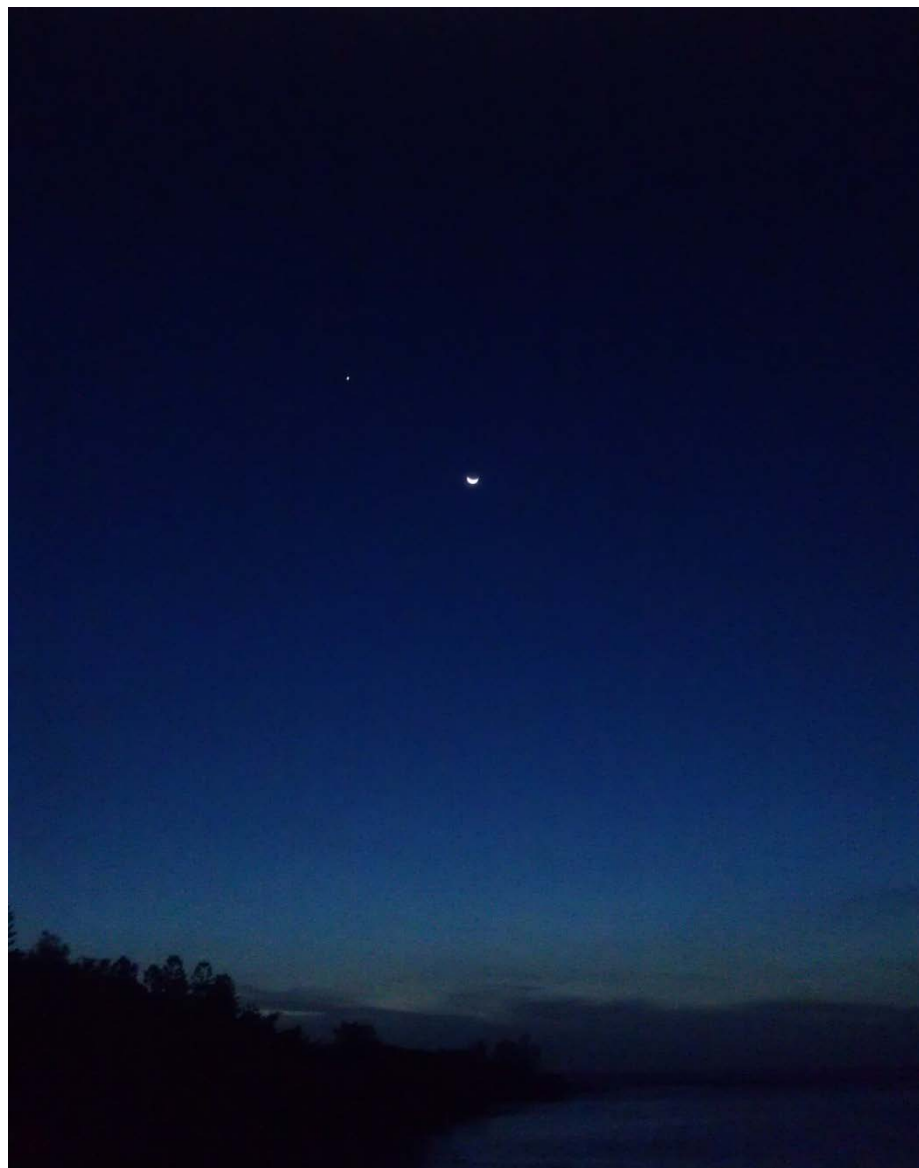
環境變遷與防災

賴信志

長榮大學 科技工程與管理學系
環境資訊研究中心



環境資訊研究中心 · ERIC ·
Environment Research and Information Center



動動眼



環境資訊研究中心 · ERIC ·
Environment Research and Information Center

動動眼



環境資訊研究中心 · ERIC ·
Environment Research and Information Center

大綱

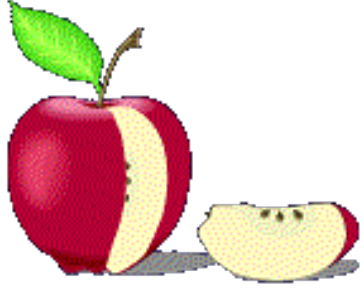
- 從全球暖化到環境變遷
- 地球到底怎麼了？
- 環境變遷所造成的災害
- 救災、防災、減災、零災



地球和蘋果，您想到什麼？



大氣層就像是蘋果 一挖就氧化



地球的
災難

從全球暖化到環境變遷



環境資訊研究中心 · ERIC ·
Environment Research and Information Center

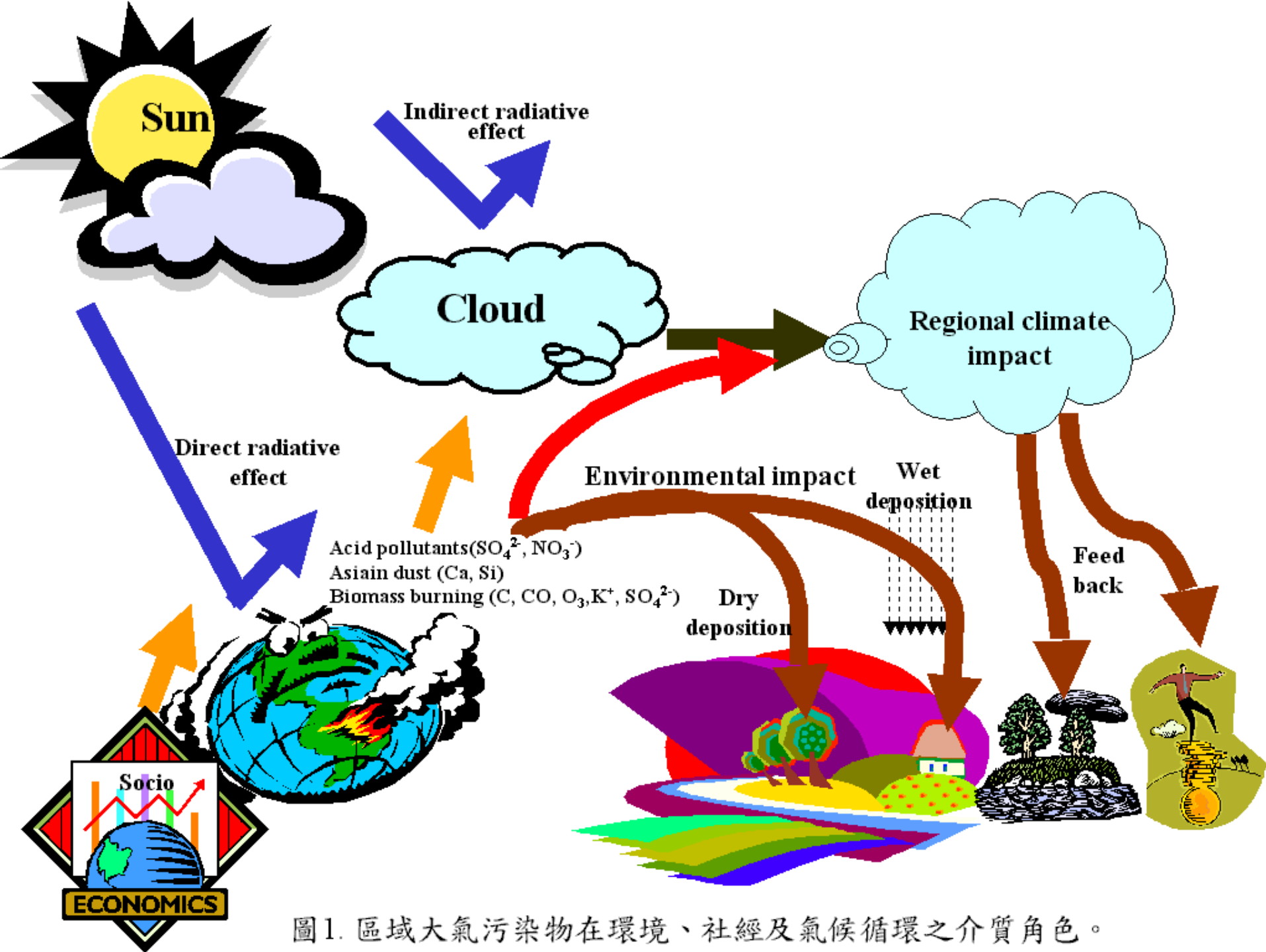


圖1. 區域大氣污染物在環境、社經及氣候循環之介質角色。

全球暖化是真的？假的？

➤ 正方

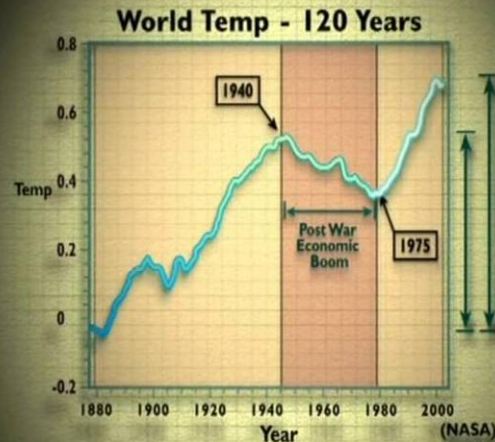
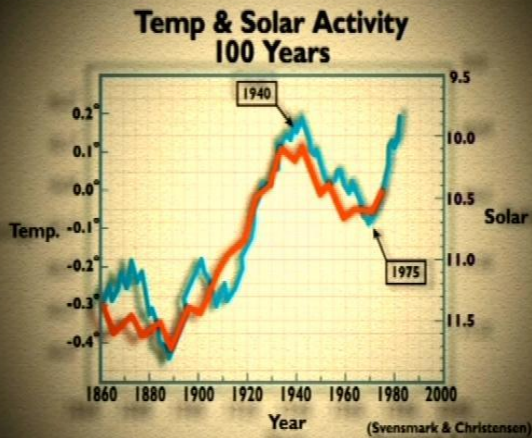
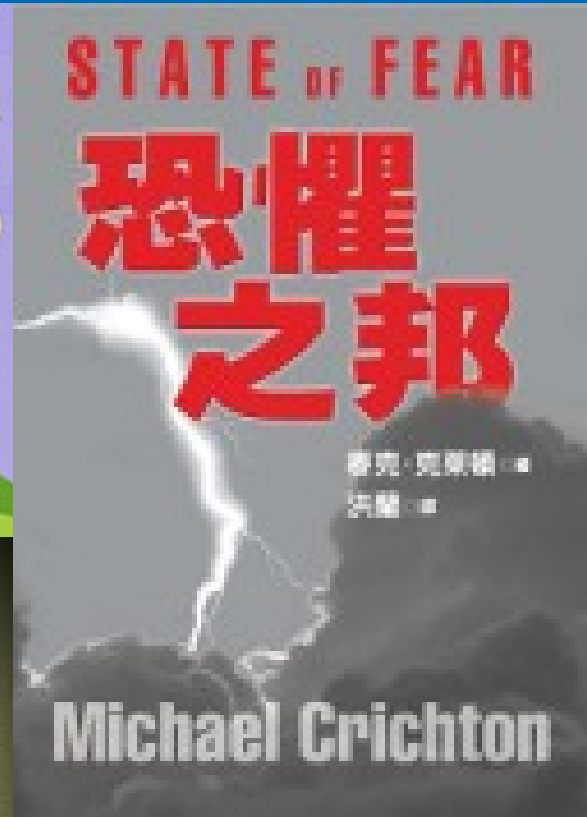
- 已經在發生，不去注意無法挽回，要用更大的努力去扭轉。
- 許多證據顯示，不做就會後悔。

➤ 反方

- 大自然循環
- 杞人憂天 危言聳聽
- 目前還有很多不確定性，不應該貿然下決定影響經濟。
- 環境交給科技解決就可以了。

The Great Global Warming Swindle

全球暖化是個大騙局嗎？



小說

CHOOSE YOUR LANGUAGE BELOW

ENGLISH

ENGLISH
OUTSIDE
NORTH AMERICA

DEUTSCH

FRANCAIS

ESPAÑOL:
CASTELLANO

ESPAÑOL:
LATINO AMERICANO

ITALIANO

PORTUGUES

日本語

한국어

中文

THE DAY AFTER
TOMORROW
IS HERE!

明天過後

An Inconvenient
Truth
不願面對的真相

"It ain't what you DON'T KNOW that gets you into trouble.
It's what YOU KNOW FOR SURE that just ain't so."

Mark Twain

2007 諾貝爾和平獎得主



🌈 成果

- ▶ 票房：
電影：2400 萬美金
書：76萬冊
DVD：150萬
- ▶ 2007 奧斯卡最佳紀錄片
- ▶ 科學 (Science) 提出評論

🌈 部分的謬誤

- ▶ 暖化造成北大西洋暖流停止，歐洲冷卻
- ▶ 科學性的論述，但選用
最極端的預估，通常是
科學家最少選用的方式

🌈 高爾代表的意義

- ▶ 提出的科學證據讓世人
重視，卻是許多科學家
無法做到的
- ▶ 把一個繁複的科學議題
成為全球關注、討論的
話題

p.34 投資房地產 REITs仍有高報酬?

p.170 杜拉克學堂 領導人必修

p.188 興趣變成大生意

天下

雙週刊

雜誌

觀念領先

Common Wealth

2007年4月11日~2007年4月24日



三次金改

引外資利財團 走向國際
花旗併保誠 渣打併竹園

全球暖化

台灣不願 面對的真相



如果放任暖化持續，2100年，
台北、台南可能滅頂，高雄只剩壽山

台灣的增溫速度，是全球的二倍
二氧化碳每人平均排放量，是全球的三倍
一年水災、一年旱災、暴雨、颱風頻率大增

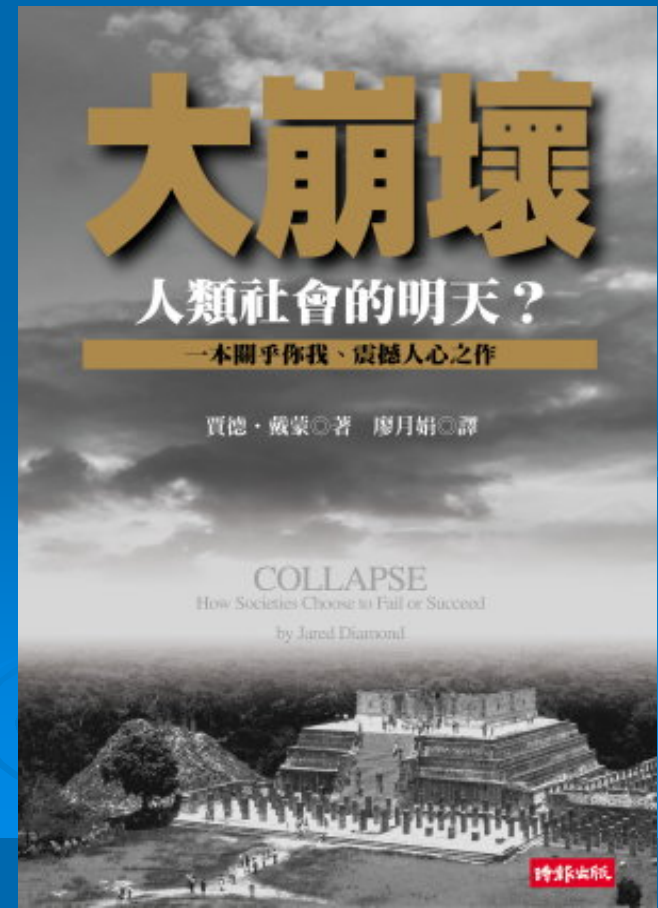
綠色兆元商機：茂迪、晶元光電、宏傑
全民抗暖化，你立刻可做的12件事

369

新報週刊 369
<http://www.cw.com.tw>

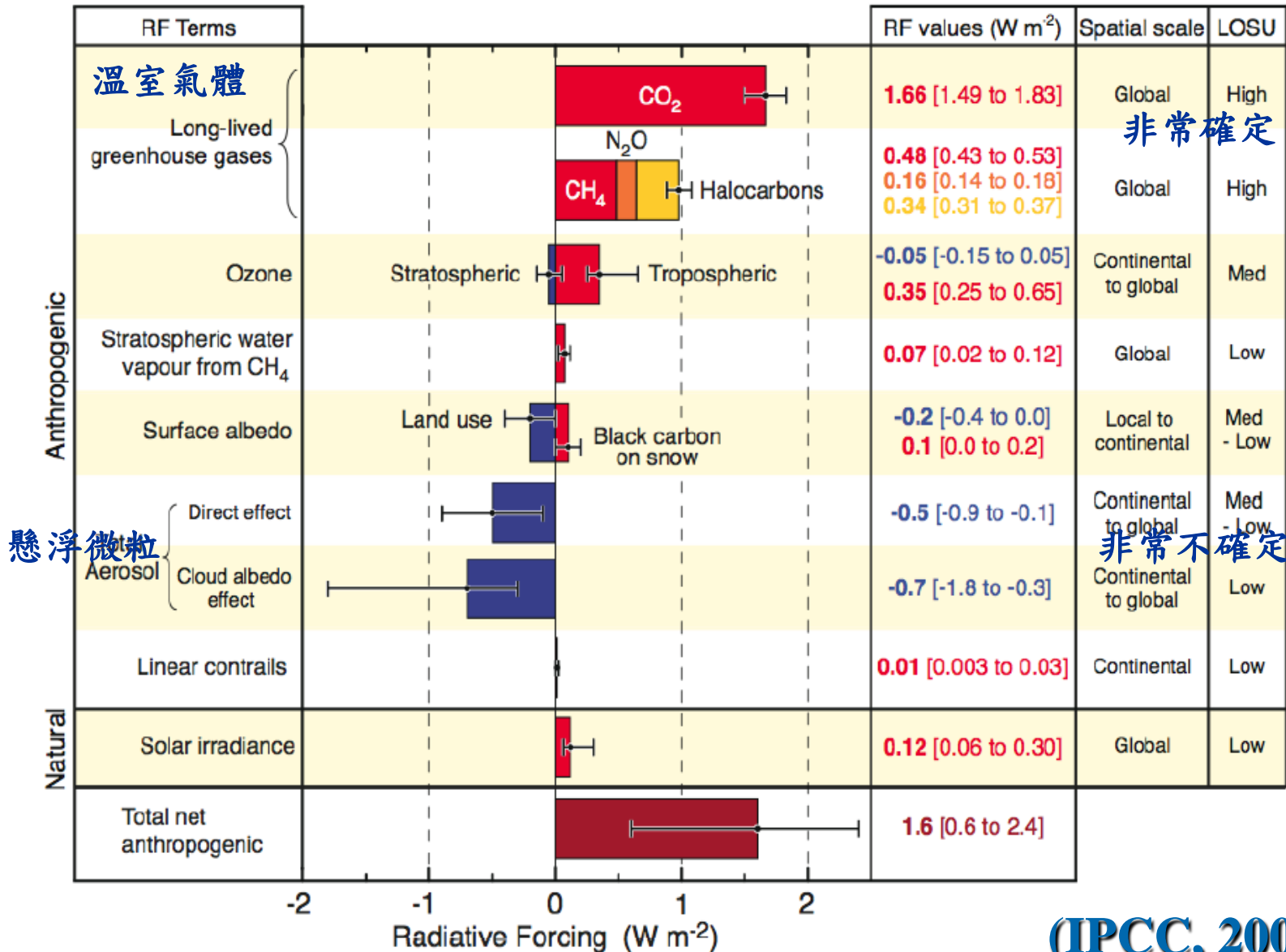
太陽 + 污染 + 溫室氣體 + 氣候變動

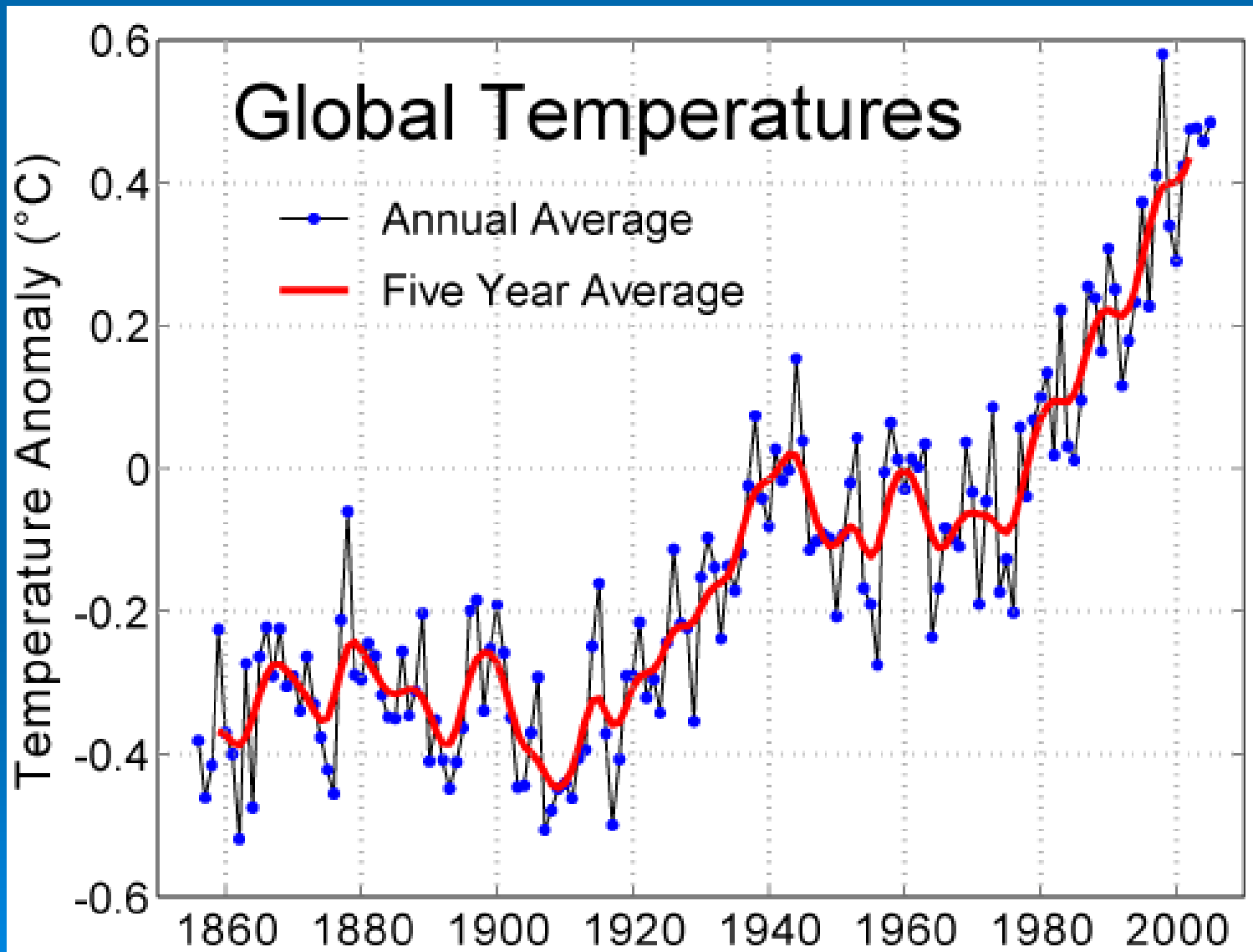
- 不穩定，異常事件明顯增多。
- 如果不斷剝削環境資源，當氣候穩定時，還可以勉強應付，當遇上氣候異常時，例如遇上乾旱、炎熱、水災或寒冷時，就有可能面臨崩解。
- 唐朝的滅亡是氣候變遷造成!?
- 目前的問題還新增了人類造成的氣候變化、有毒物質的累積增多及能源短缺等。



大氣污染物造成全球的氣候變化

Radiative Forcing Components





This image shows the instrumental record of global average temperatures as compiled by the [Climatic Research Unit](#) of the [University of East Anglia](#) and the [Hadley Centre](#) of the [UK Meteorological Office](#). Data set [TaveGL2v](#) was used. The most recent documentation for this data set is Jones, P.D. and Moberg, A. (2003) "Hemispheric and large-scale surface air temperature variations: An extensive revision and an update to 2001". *Journal of Climate*, 16, 206-223.

二氧化碳到底上升多少？

大氣中的二氧化碳

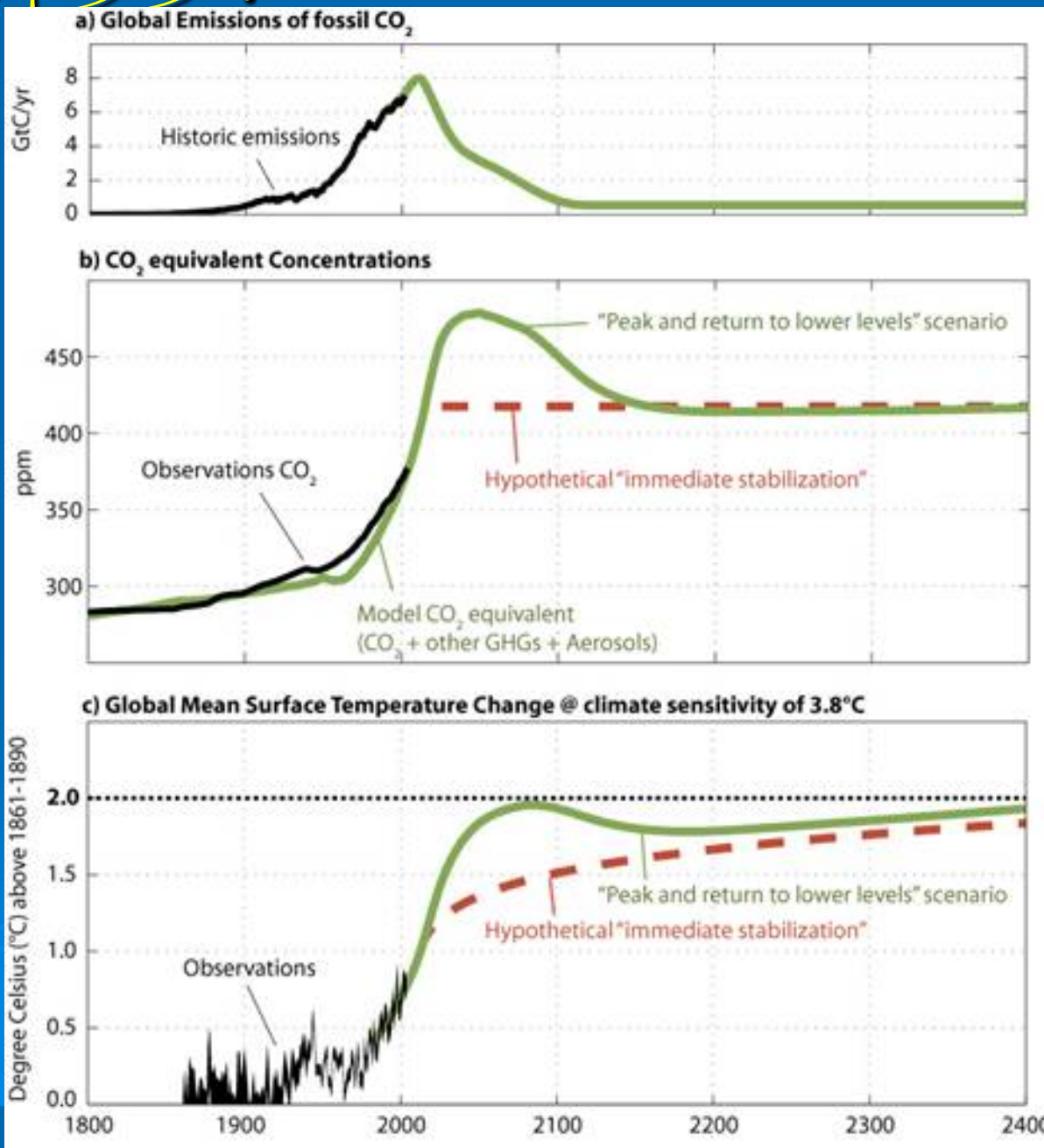
1780: 280 ppm

1930: 315 ppm

2005: 380 ppm

2050: ~500 ppm

就算是現在開始做，也只能減緩上升的速度而已



Sources: Magee M. *Healthy Waters*. New York: Spencer Books, 2005.

IPCC 2007

二十一世紀的氣候變化

- 相對20世紀全球的0.7度增溫，21世紀預測增溫高達3-6倍! 即1.8-4.0度。
- 海平面上升28-43公分，最多到88公分。(非十公尺)
- 極高溫日數會增加，極低溫日數會減少
- 暖天、熱浪、暴雨、乾旱、強颶、海平面升高
- 水資源、生態、食物、健康及海岸線的問題浮現
- 社會生活型態的改變

地球到底怎麼了？

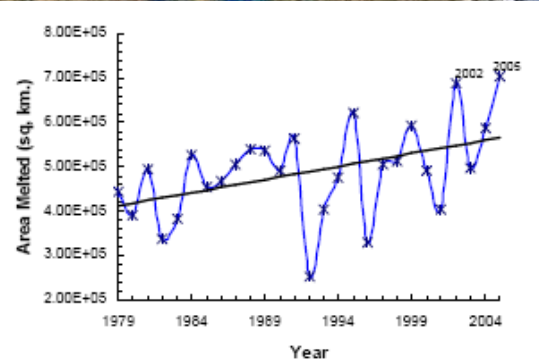
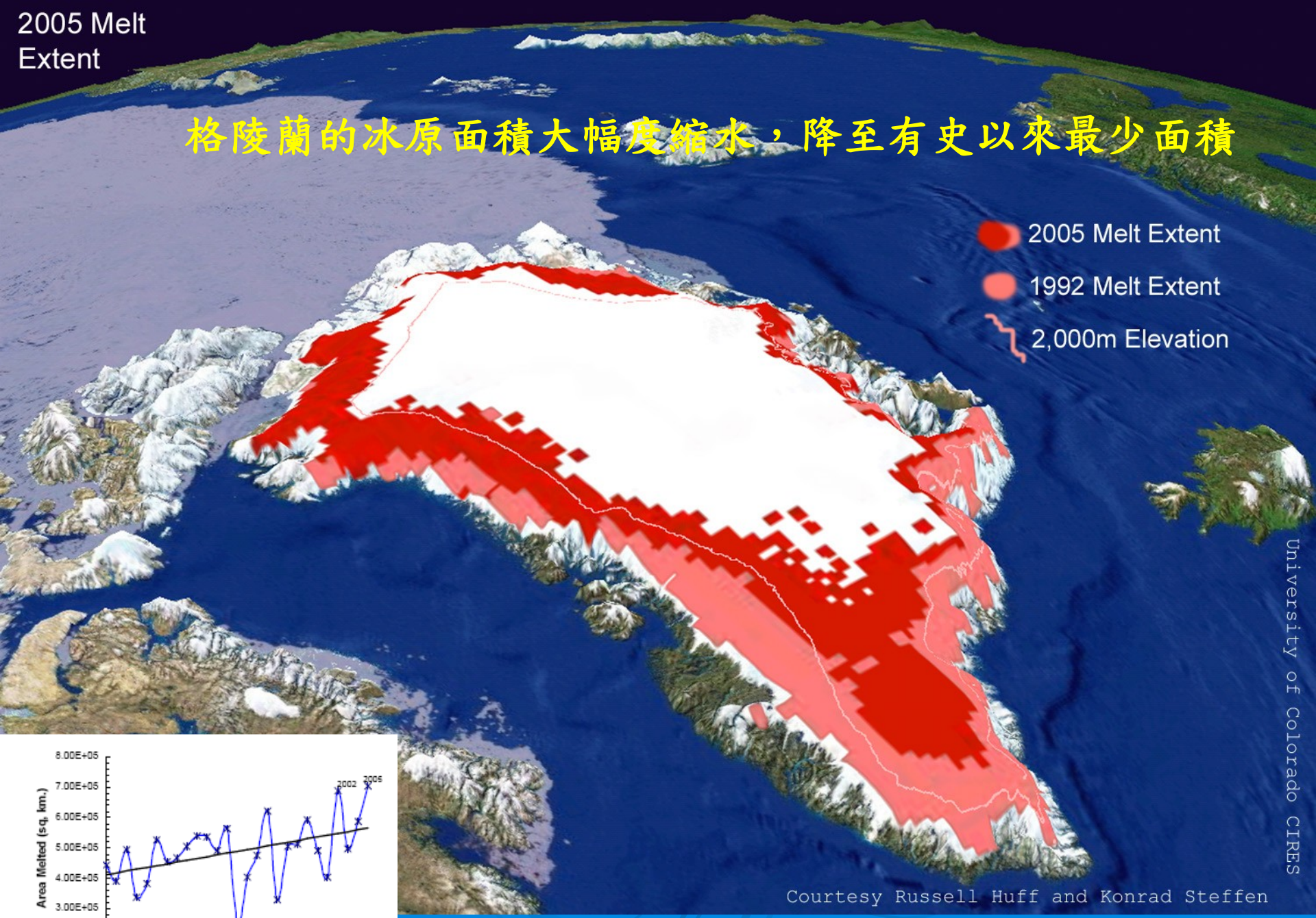
溫室效應(1900 – 2000)

- 全球地面平均氣溫增加 $0.7 \pm 0.2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 台灣地面平均氣溫增加 $1.1 \pm 0.4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 全球海平面平均增加 $0.1\text{-}0.2 \text{ m}$
- 北半球中、高緯度雨、雪增加 $5\text{-}10\%$
- 大多數非極區陸上冰川明顯縮短。
- 北半球雪覆蓋自1960年後約減少 10%
- 其他現象變化不明顯，包括颱風、龍捲風、冰雹、雷電。

2005 Melt Extent

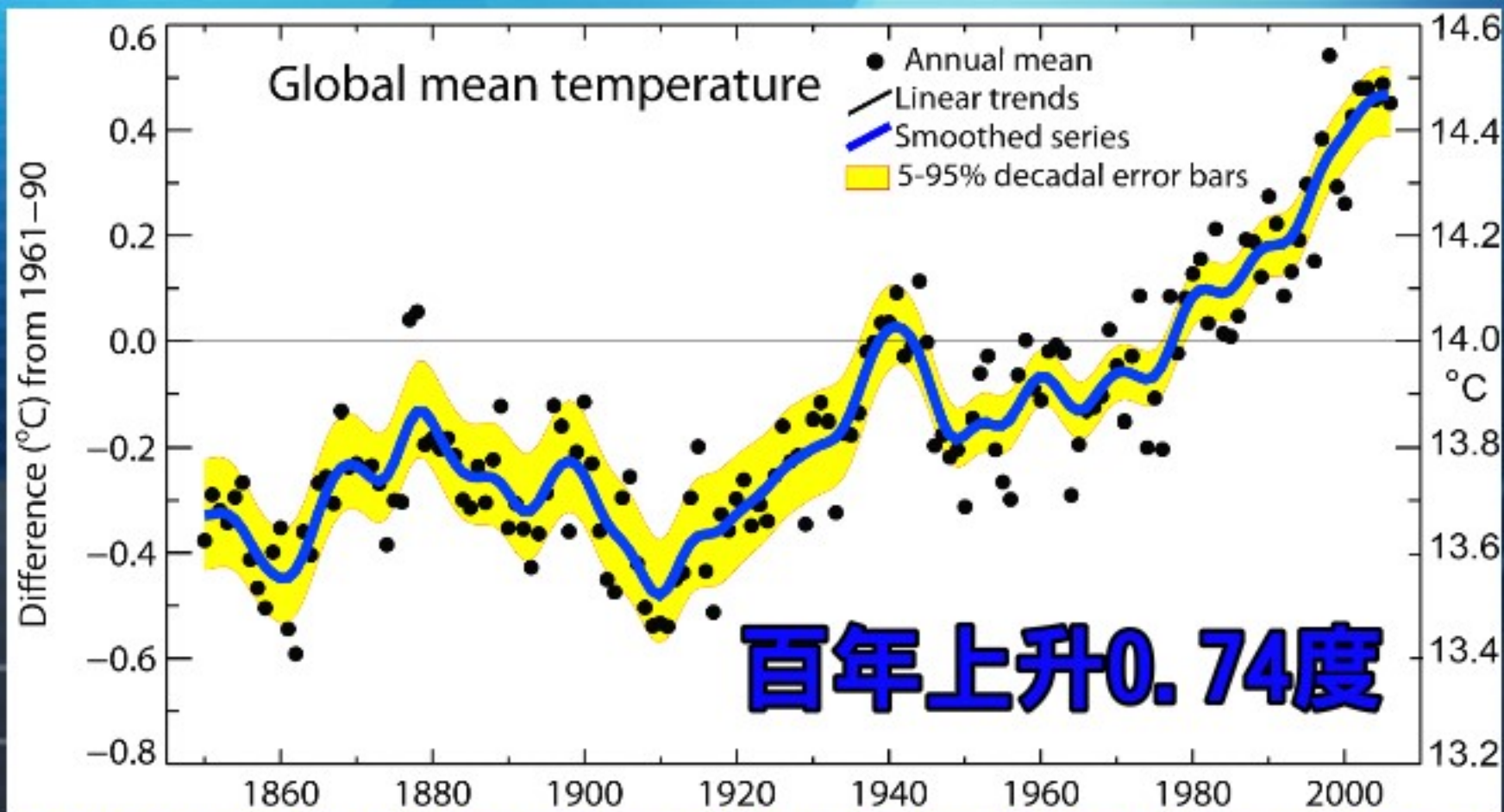
格陵蘭的冰原面積大幅度縮水，降至有史以來最少面積

- 2005 Melt Extent
- 1992 Melt Extent
- 2,000m Elevation



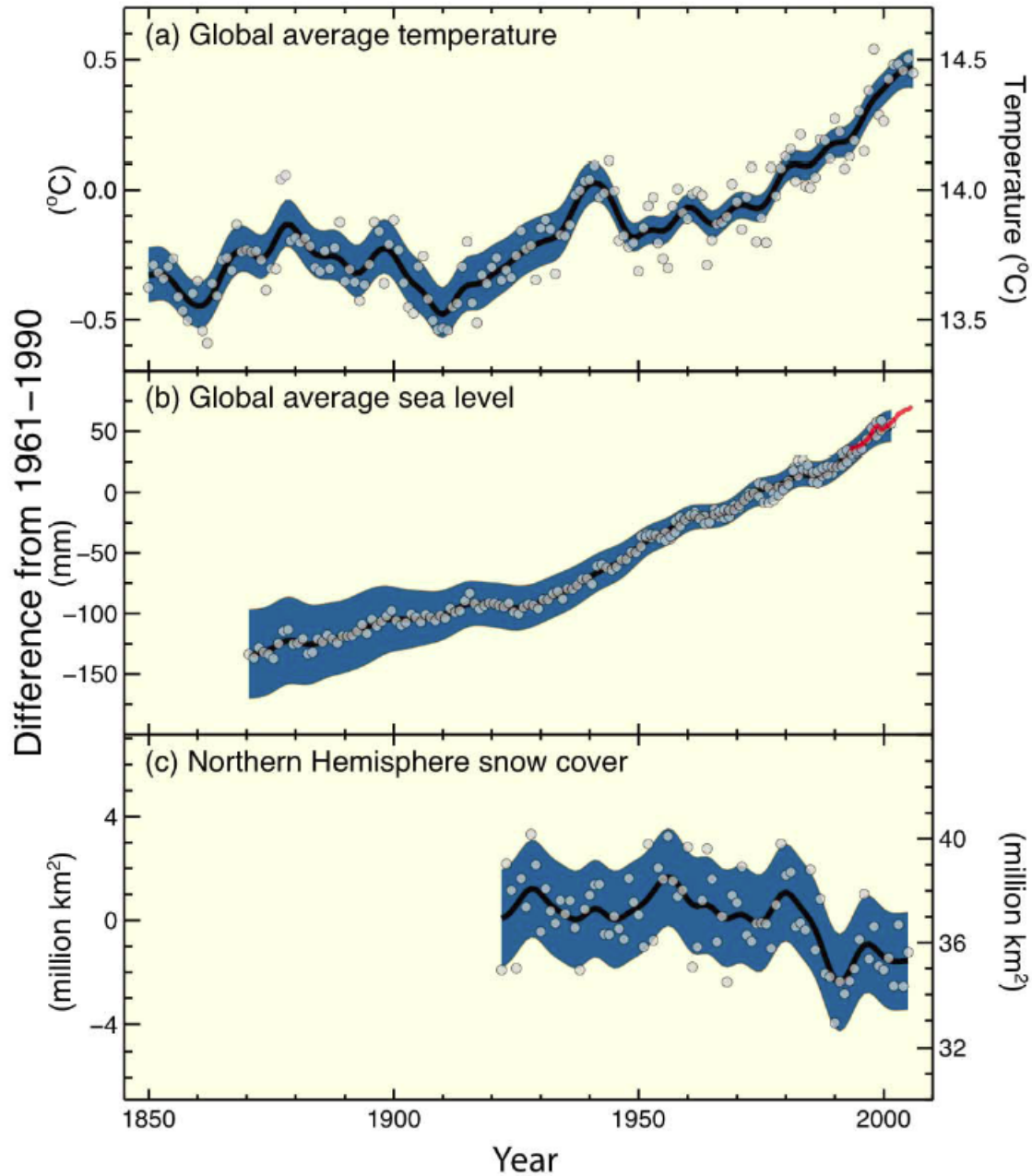
Courtesy Russell Huff and Konrad Steffen

全球百年溫度升高趨勢



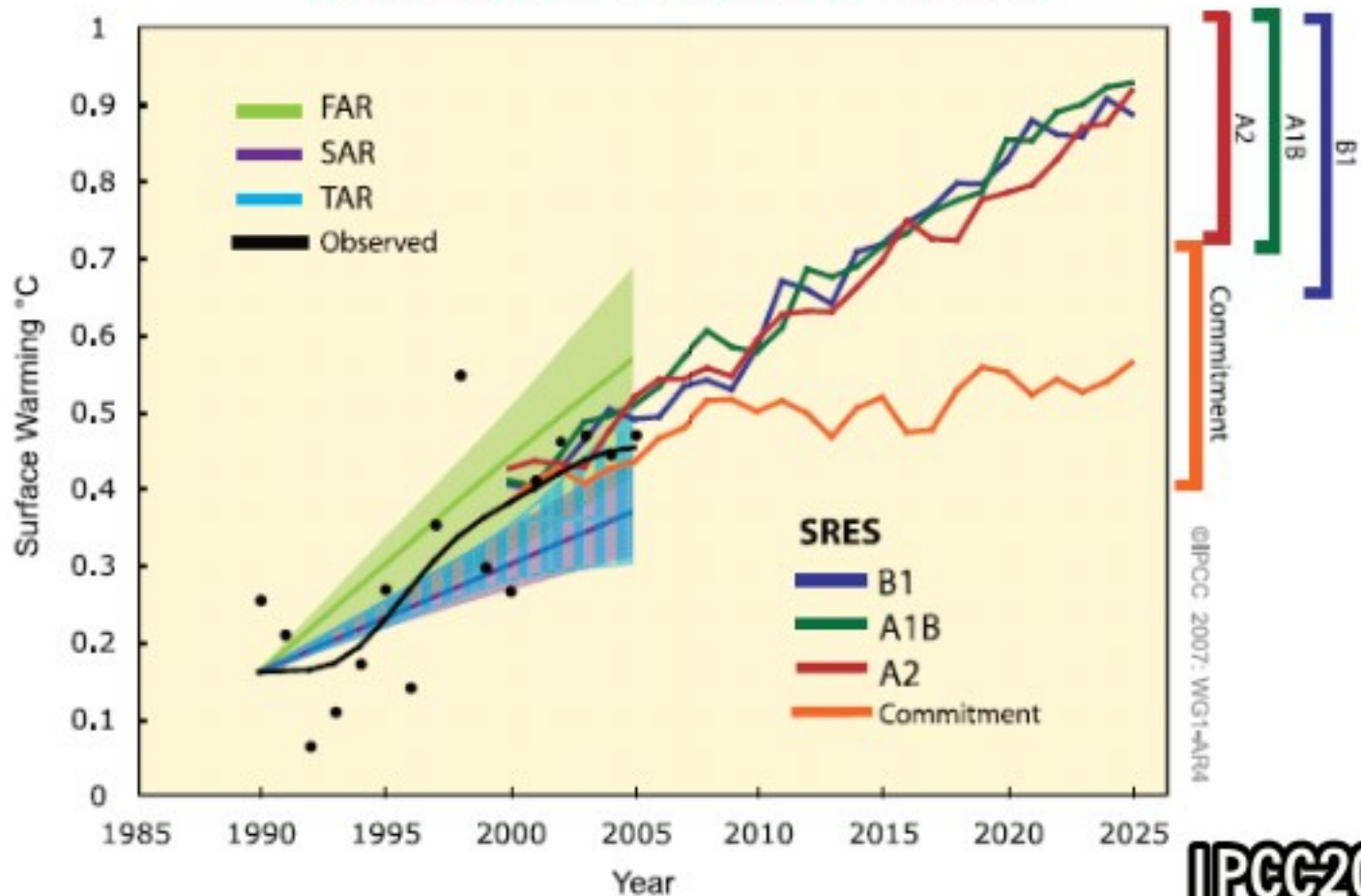
最暖的12年：1998, 2005, 2003, 2002, 2004, 2006, 2001, 1997, 1995, 1999, 1990, 2000

Changes in Temperature, Sea Level and Northern Hemisphere Snow Cover



2025 預估溫度趨勢

GLOBAL MEAN WARMING:
MODEL PROJECTIONS COMPARED WITH OBSERVATIONS

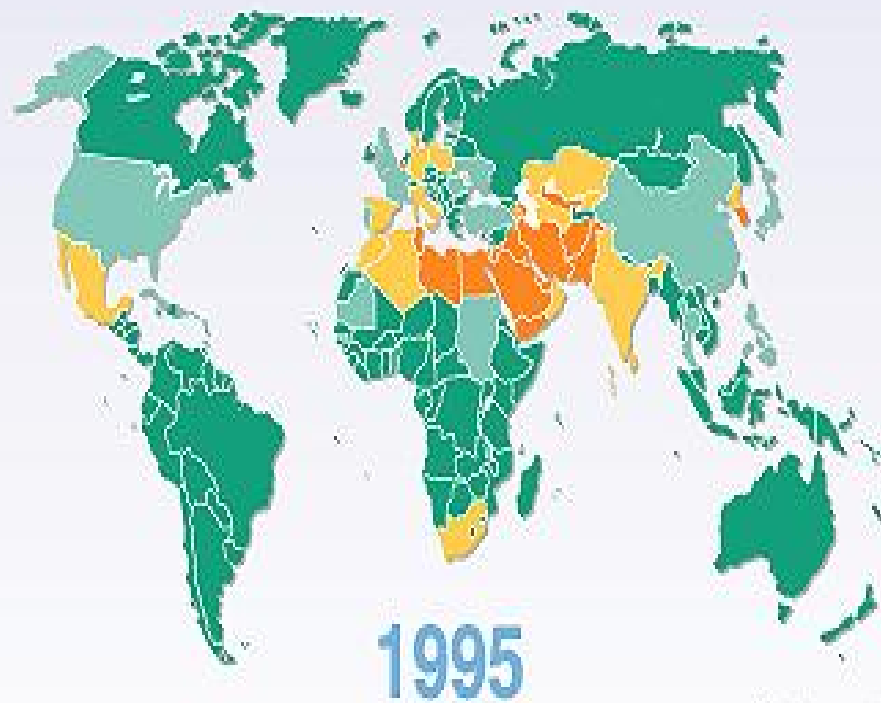


環境變遷所造成的災害



環境資訊研究中心 · ERIC ·
Environment Research and Information Center

Freshwater stress



1995



2025

water withdrawal as percentage of total available



GRID
Arendal



UNEP

GRAPHIC DESIGN: PHILIPPE REMONDON

Source: Global environment outlook 2000 (GEO), UNEP, Earthscan, London, 1999.

• 氣候變化在全球水資源的影響。

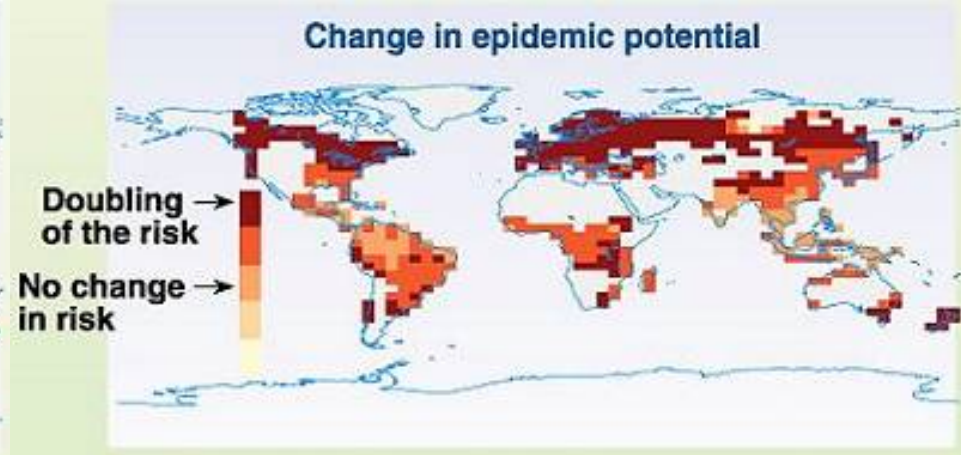
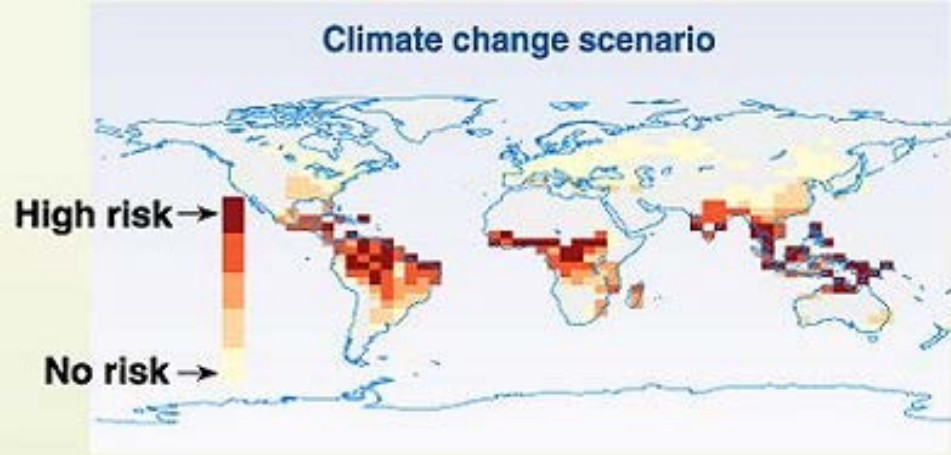
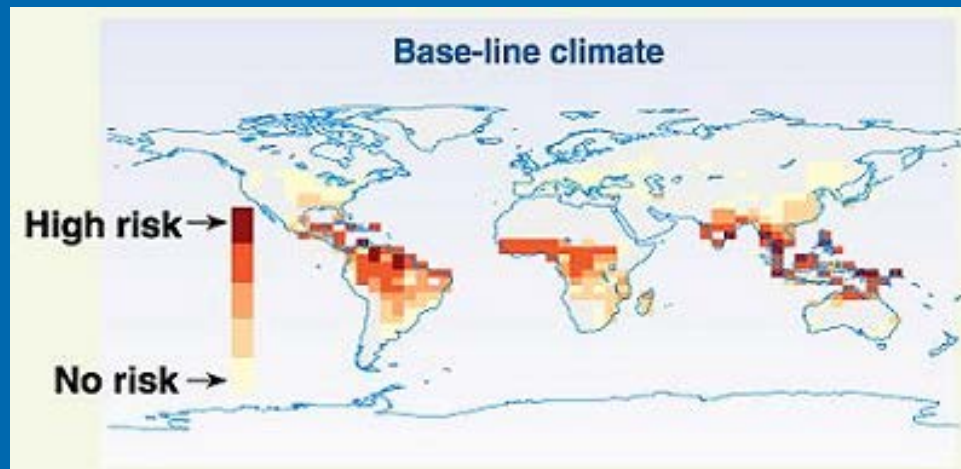
農業的影響

- 在 CO₂高濃度的環境下，植物會生長得更快速和高大。
 - 近年研究指出許多植物反而在全球暖化下，面臨減產命運，農作物栽種面臨調整。
- 全球變暖的結果可會影響大氣環流，繼而改變全球的雨量分佈與及各土壤的含水量。

疫病的傳播

- 氣候變化對虐疾傳染情況。

➤ 氣溫上升也會傷害人體的抗病能力、若再加上全球氣候變遷引發動物大遷徙，屆時極有可能促使疾病大規模蔓延。



Potential malaria risk areas for base-line climate conditions (1831-1980) and for a global mean temperature increase of 1.16°C (based on the climate patterns generated by the ECHAM1-A GCM) and changes in average annual "epidemic potential" (EP), a measure of vectorial capacity, relative to base-line climate, for *P. vivax*.

海洋生態的影響

- 沿岸沼澤地區消失會令魚類，尤其是貝殼類的數量減少。
- 河口水質變鹹可會減少淡水魚的品種數目，相反該地區海洋魚類的品種也可能相對增多。

溫度上升對我們會如何？

- 較溫暖，低溫機會減少，但變乾燥。
- 溫度上升一度卻造成要開冷氣機會增多，電費增加40%，家庭及社會成本大幅度增加。
- **IPCC** 表示
 - 超過2度以上
 - 對微生物(細菌、病毒)及病媒的分布將會明顯的改變，此將可能使人類暴露於前所未有的疾病中
 - 超過3度以上
 - 對於因熱浪、洪水及乾旱造成的致病率和死亡率會增加
 - 超過4度以上
 - 對於營養不良、腸胃、心肺及感染性等疾病會增加醫療上的負擔，這對各國日益惡化的醫療財政無異雪上加霜，將有更沉重的負荷

IPCC (2007) 談暖化對健康影響

天氣現象	健康影響
較暖天	<ul style="list-style-type: none">● 由於較冷的機會減少，因為寒冷機會降低的，低溫的疾病會減少，反而降低死亡率。
熱浪頻率增加	<ul style="list-style-type: none">● 對於老年人，慢性病者(例如心血管疾病、糖尿病、免疫能力降低、關節炎、心肺方面)，幼童，獨居老人的死亡率增多。● 通常是以中暑或熱衰竭方式影響。
暴雨事件增多	<ul style="list-style-type: none">● 增加死亡率、受傷害率、感染性、呼吸器官疾病、皮膚病、或因為重大創傷造成的心理壓力問題。
乾旱	<ul style="list-style-type: none">● 當食物和水的儲存量不夠所造成的問題，例如營養不良，水或食物造成的疾病增加。
颱風/颶風的強度增加	<ul style="list-style-type: none">● 與暴雨情形類似，還是屬於死亡率增加，外傷率增加，水和食物感染的疾病，創傷後的壓力症候群增加。
海平面上升	<ul style="list-style-type: none">● 比較大型的海嘯及洪水造成的傷害增加。● 因為人類面臨遷移問題所造成適應的問題增加。

氣候變遷與國家安全

- 聯合國安理會輪值主席英國外長**2007年4月17日**在聯合國安理會警告，氣候變遷造成的全球暖化問題，不只會破壞環境生態，更會引發戰爭衝突。
- 美國**11位**資深退役將領於**2007年4月16日**發表「**National Security and the Threat of Climate Change**」，指出全球暖化現象「對美國的國防安全構成重大挑戰」，須立即因應否則面臨嚴重後果。



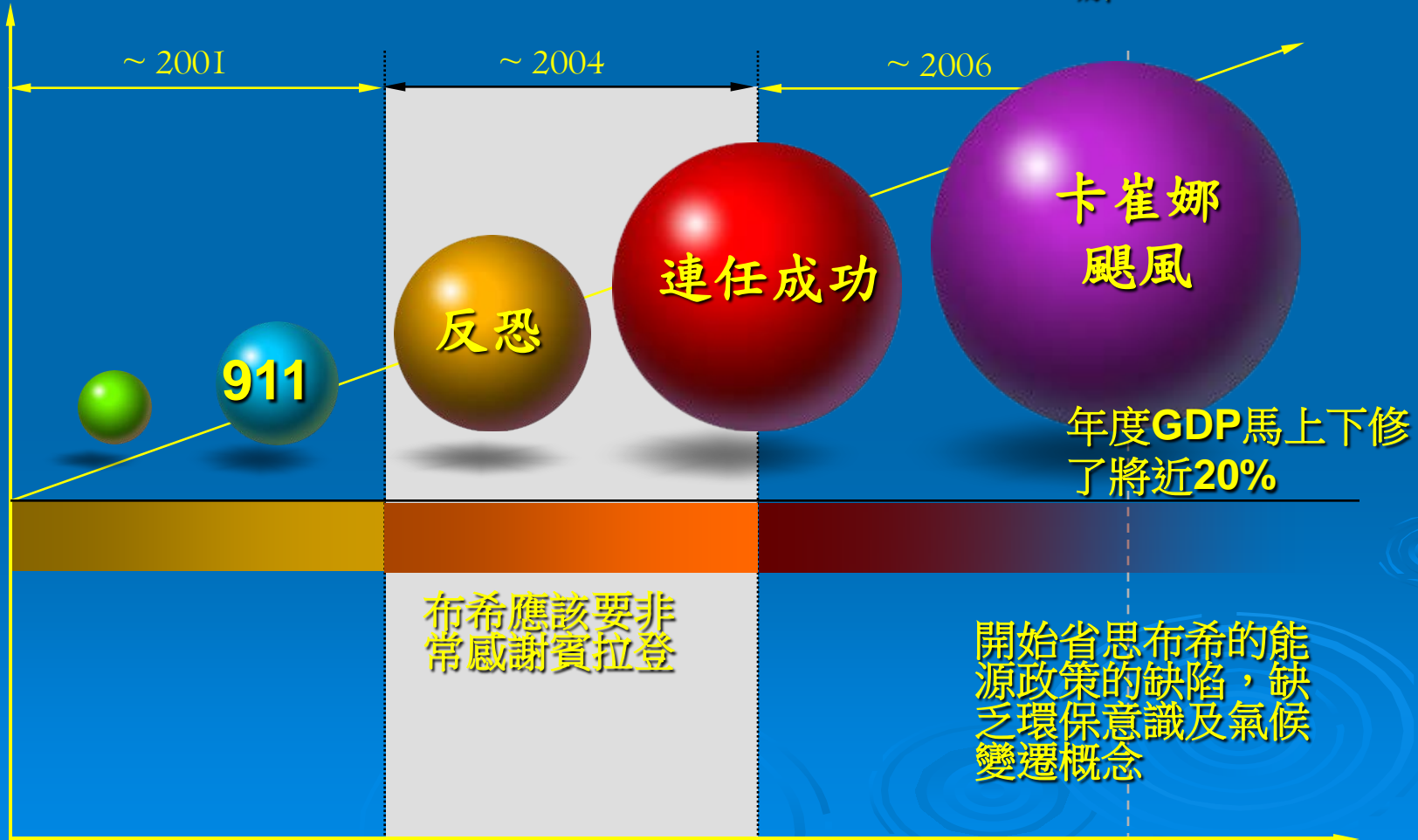
氣候變遷將嚴重影響經濟

- 2006年10月底，史坦報告：英國政府委託首席經濟學家史坦(Nicholas Stern) 分析氣候變遷將對經濟造成衝擊。
 - 極端的氣候將減少1%的世界總生產毛額(GDP)，約3680億英鎊。
 - 氣溫上升攝氏2~3度將減少世界經濟生產3%。
 - 氣溫上升攝氏5度，世界經濟生產將減少10%，貧窮國家的經濟生產的減少幅度則超過10%。
- 依據目前持續排放溫室氣體趨勢，增溫可能是無法避免，目前歐盟多以僅增加2℃為努力目標。

災難 vs. 政治

從平地起，從雲端落的布希政府

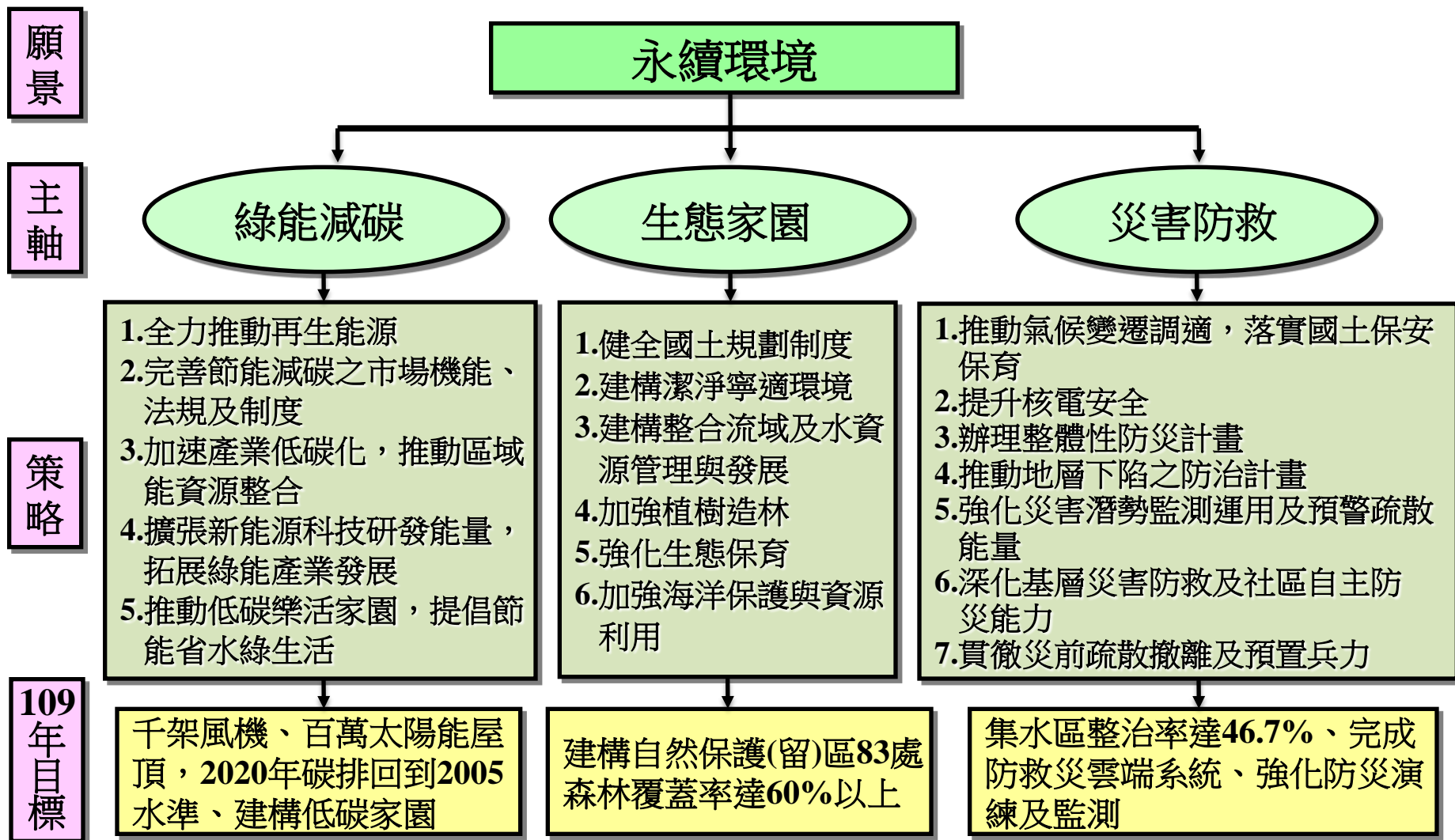
紐奧爾良在疏散和補給都很困難，如果颶風發生在紐約，或是天災在洛杉磯的大城市要怎麼辦。



救災、防災、減災、零災

一、我國低碳永續家園願景(續)

■ 100年10月6日-「永續環境」10年願景計畫(101-109年)



亞洲的災害

- 亞洲是世界上面積最大、海岸線最長的大洲。
- 氣候類型複雜，氣象與水文的災害，在世界上最為嚴重。
- **1990**年代，亞洲發生的自然災害數量，就佔全世界的**43%**。如何減輕自然災害，不能不預先想好對策。

各階層受全球暖化影響



全球暖化對落後國家及窮人影響最大

防救災與調適

- 推動各級學校之防救災能力提升計畫
- 建立環境調適教育宣導網路平台
- 區域天然災害潛勢整合分析
- 推動地區民間組織參與方案
- 完成撤離編組執行災前疏散演練
- 防災手冊普及化
- 建立地區自主防災計畫
- 推動土石流坡地災害防制計畫
- 建立災害防救組織及地區避難路線
- 推動地區環境脆弱度調查與評估



環境資訊研究中心 · ERIC ·
Environment Research and Information Center



氫油動力防疫焚化爐



環境資訊研究中心 · ERIC ·
Environment Research and Information Center