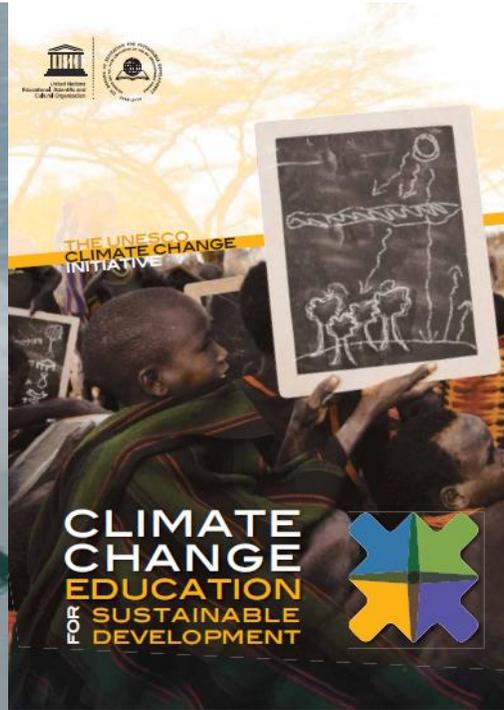


# 氣候變遷的最新發展

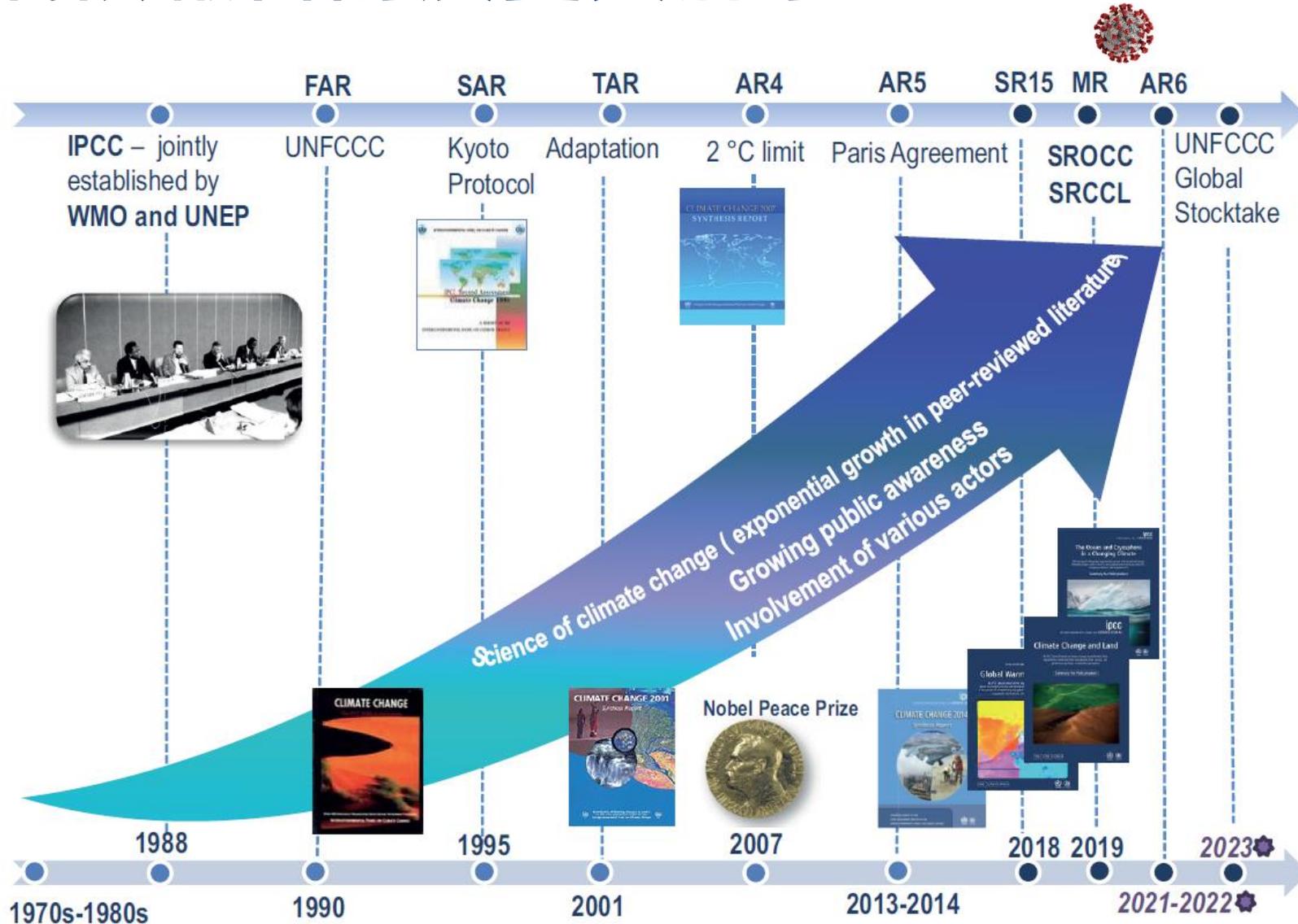
## 科學事實與詮釋框架的變革：永續發展教育



葉欣誠 國立臺灣師範大學永續管理與環境教育研究所

彰化縣饒明國小 2023/09/12

# 1988→現在→未來 氣候報告的演變與前景





National Oceanic and  
Atmospheric Administration  
U.S. Department of Commerce

▼  
EXPLORE



Find your location

Frequently accessed tools & resources

+

Search NOAA sites

# July 2019 was hottest month on record for the planet

Polar sea ice melted to record lows >

# 團結在科學下

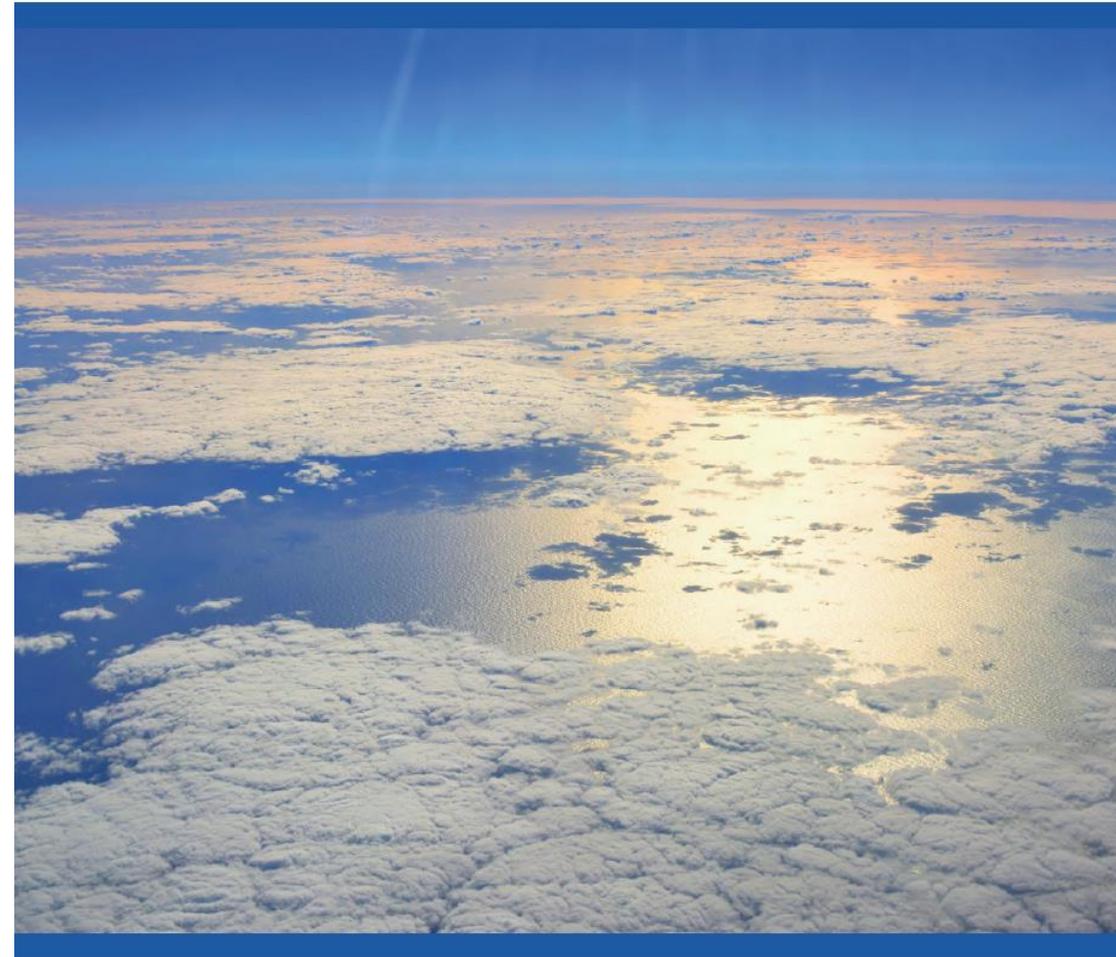
## United in Science

- ◆ 在2019/9/23於美國紐約舉行的氣候行動高峰會期間，WHO, IPCC等重要組織發佈United in Science報告，以科學事實角度說明氣候變遷最新發展。
- ◆ 「團結在科學下」重點在「團結」與「科學」
  - 世人團結才能對抗氣候變遷
  - 氣候變遷是一種科學（不是政治）

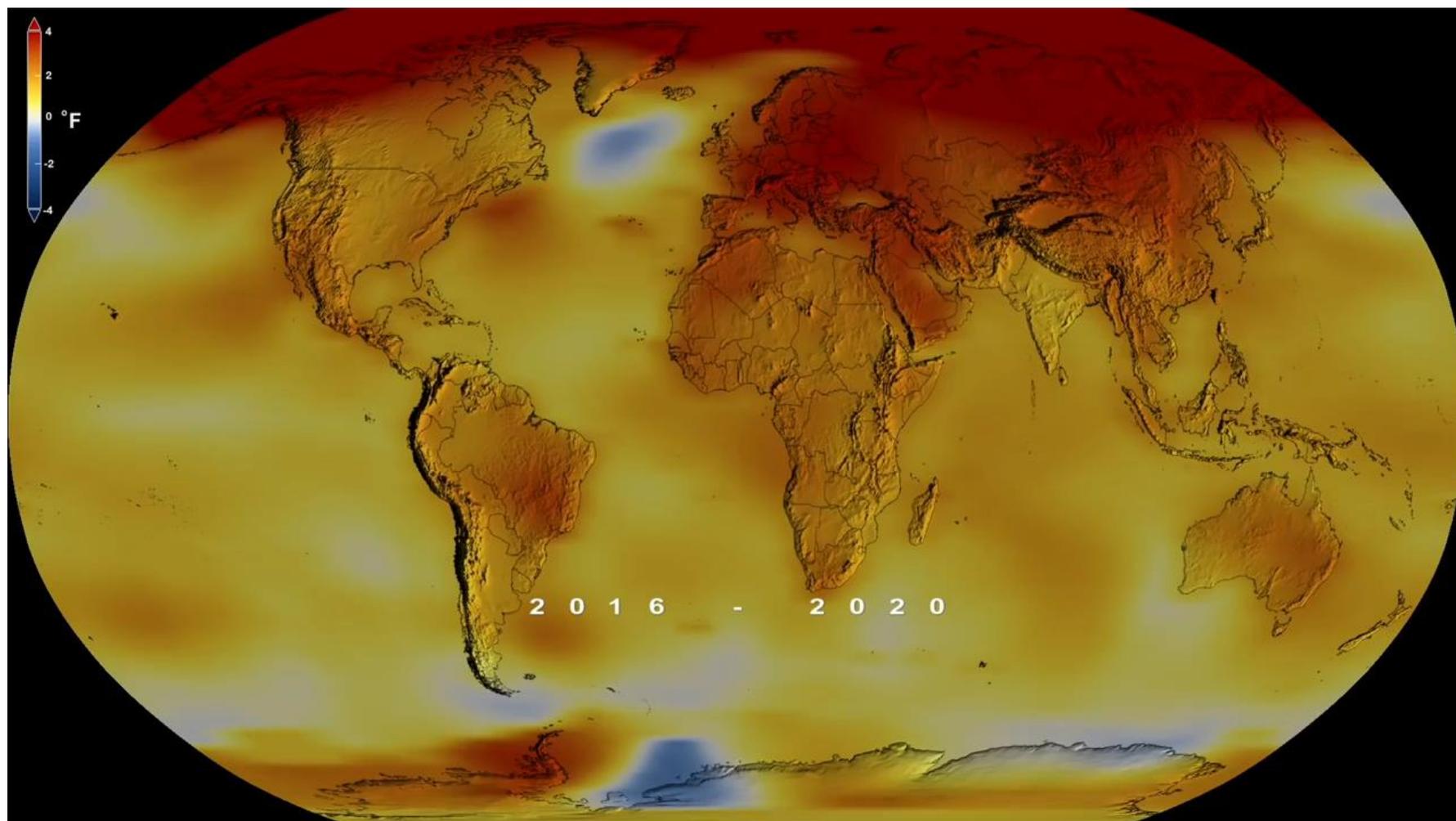


## United In Science

High-level synthesis report of latest climate science information  
convened by the Science Advisory Group of  
the UN Climate Action Summit 2019



# 2020與2016年並列為史上最熱年



# 氣候變遷 + COVID 19 已經改變世界的發展軌跡

## ◆ 環境風險主導世界

- 無論長期短期，環境風險主導了全球風險

## ◆ 氣候變遷獨占鰲頭

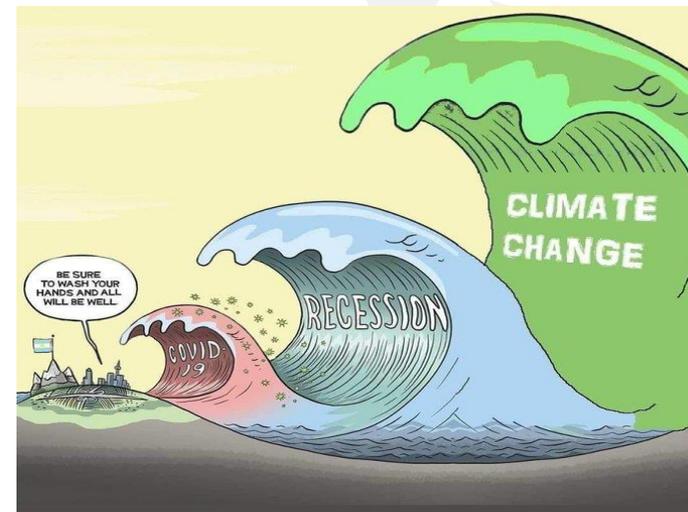
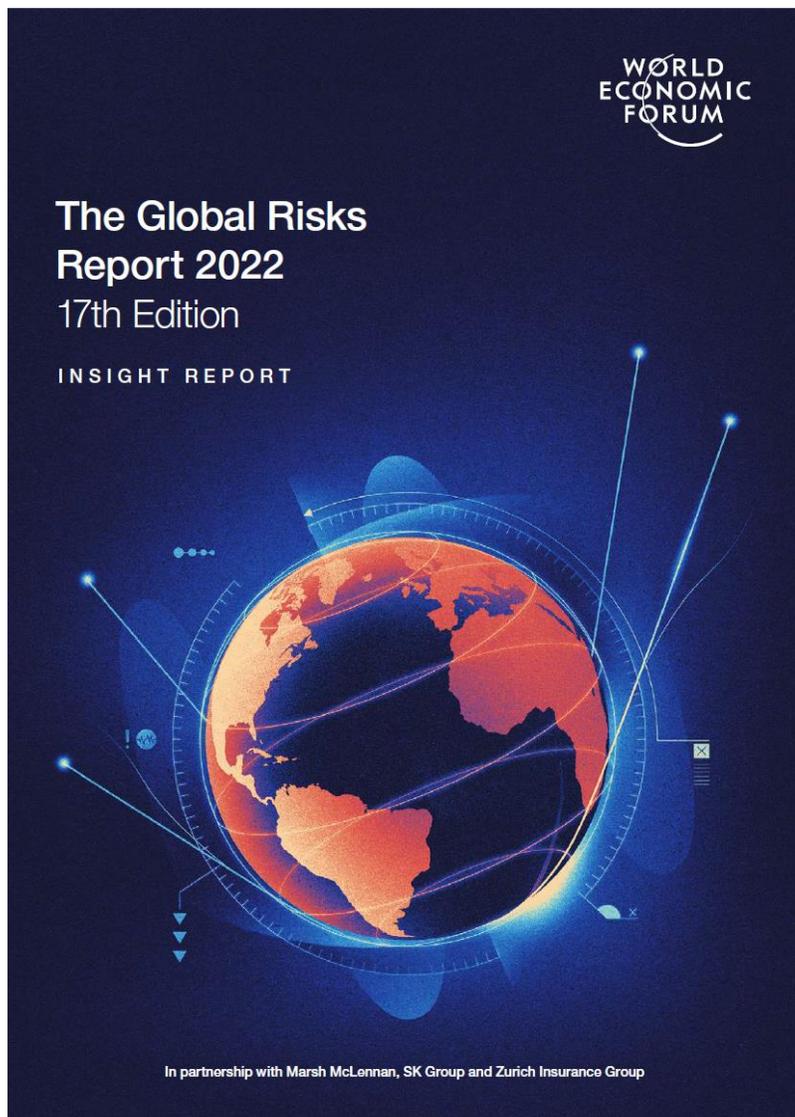
- 氣候變遷為來十年，氣候變遷相關風險是全球風險嚴重程度的前三名

## ◆ 新冠疫情改變一切

- 全球風險的平衡點在未來2-10年隨著COVID-19疫情可感受的的持續影響而改變

## ◆ 世局發展不容樂觀

- 小於16%全球風險識覺的受測者對世界展望是樂觀或正面的



物價上漲沒完，氣候通膨又要來了！全球為「綠犀牛」埋單

邁向綠色地球的意外「負」作用  
文 / 簡嘉宏

2022-02-07

瀏覽數 7,650+



# 2022歐洲熱浪



<https://www.thesun.ie/news/4345231/europe-to-bake-in-another-40c-heatwave-next-week-after-record-breaking-june-scorcher/>

200 miles

# 加拿大野火煙霾蔓延，美東多地天色昏黃宛如末日

- ◆ 今年，加拿大發生了**400**多起火災，大火已經燒毀了大約**3.9**萬公頃的森林，這是去年同期被燒毀森林面積的**10**倍以上——美國東海岸濃煙滾滾，從紐約經過華盛頓特區，一直向西到明尼蘇達州。
- ◆ 加拿大野火還波及到了美國。週三，煙霧籠罩了紐約市的天際線，將摩天大樓的輪廓變成了幽靈般的剪影。
- ◆ 氣候研究顯示，加拿大出現越來越多更大、更猛的火災主要是因為與全球暖化相關的高溫和乾旱。
- ◆ 加拿大擁有世界上最大的完整森林生態系統。該國許多地區最近都經歷了乾旱和高溫，可能使樹木更容易起火，並使枯草、松針和森林地面底部的任何其他物質更乾燥，它們在火災席捲森林時會起到引火作用。



# 2023/7/3是有氣象紀錄以來全球最熱的一天

## World registers hottest day ever recorded on July 3

- ◆ July 4 - Monday, July 3, was the hottest day ever recorded globally, according to data from the U.S. National Centers for Environmental Prediction.
- ◆ The average global temperature reached 17.01 degrees Celsius (62.62 Fahrenheit), surpassing the August 2016 record of 16.92°C (62.46°F) as heatwaves sizzled around the world.
- ◆ The southern U.S. has been suffering under an intense heat dome in recent weeks. In China, an enduring heatwave continued, with temperatures above 35°C (95°F). North Africa has seen temperatures near 50°C (122°F).

By Gloria Dickie



July 4, 2023 11:57 PM GMT+8 · Updated 10 hours ago



A woman walks with cold patches on her forehead and neck amid a red alert for heatwave in Beijing, China June 23, 2023. REUTERS/Tingshu Wang/File Photo

# 聯合國定調

## 有氣象紀錄以來最熱的一週、氣候危機已經失控



英國衛報 · 2023/07/07

- ◆ 聯合國秘書長表示：「氣候變遷已經失控」，根據一份非正式的資料分析顯示，截至週三(7/5)的 7 天，世界平均氣溫是有記錄以來最熱的一周。
- ◆ 在周一(7/3)和周二(7/4)世界氣溫記錄被打破的報導出現後，聯合國秘書長古特雷斯表示，如果我們仍持續延遲必要的關鍵措施，我認為我們將陷入災難情境。
- ◆ 美國國家環境預測中心(NCEP)整理的數據顯示，週二(7/4)全球平均氣溫為 17.18 攝氏度，超過週一創下的 17.01 (7/3) 攝氏度的紀錄。

**Climate crisis**

### Climate crisis is 'out of control', says UN after world's hottest week - video

Source: AP/Reuters/UNTV/ANI/Instagram @grismediofotografia  
Fri 7 Jul 2023 15:35 BST

The UN secretary general has said that 'climate change is out of control', as an unofficial analysis of data showed that average world temperatures in the seven days to Wednesday were the hottest week on record.

'If we persist in delaying key measures that are needed, I think we are moving into a catastrophic situation,' said António Guterres after reports emerged about the world temperature records being broken on Monday and Tuesday.

The average global air temperature was 17.18C on Tuesday, according to data collated by the US National Centers for Environmental Prediction (NCEP), surpassing the record 17.01C reached on Monday

- [UN says climate change 'out of control' after likely hottest week on record](#)

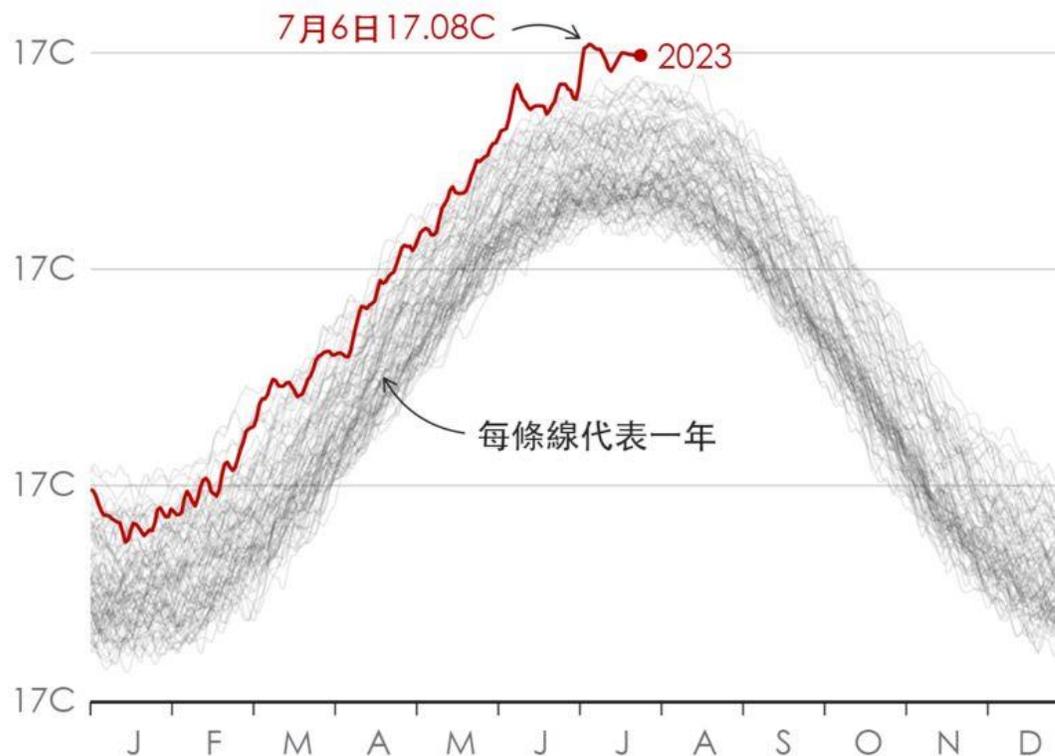
# 氣候變化：7月將成為全球有記錄以來最熱月份

BBC中文 · 2023/07/28

- ◆ 聯合國秘書長古特雷斯 ( Antonio Guterres ) 說，我們正在進入「全球沸騰的時代」。美國總統拜登形容氣候變化為「生存威脅」，沒有人「能夠再否認氣候變化的影響」。
- ◆ 根據哥白尼氣候變化服務機構 ( Copernicus Climate Change Service ) 的數據，7月6日是全球最熱的一天，有記錄以來最炎熱的23天都出現在本月。
- ◆ 根據萊比錫大學豪斯坦博士 ( Karsten Haustein ) 的計算，2023年7月的平均氣溫將比化石燃料廣泛使用前的7月平均氣溫高出攝氏1.3-1.7度，最佳估算是攝氏1.5度左右。他相信，即使這幾天氣溫較回落，誤差範圍也足以使7月份成為迄今最熱的月份。

2023年7月錄得的最熱天數

1940-2023年全球每日平均氣溫



註：2023年7月25日之氣溫為初步數據

資料來源：ERA5, C3S/ECMWF

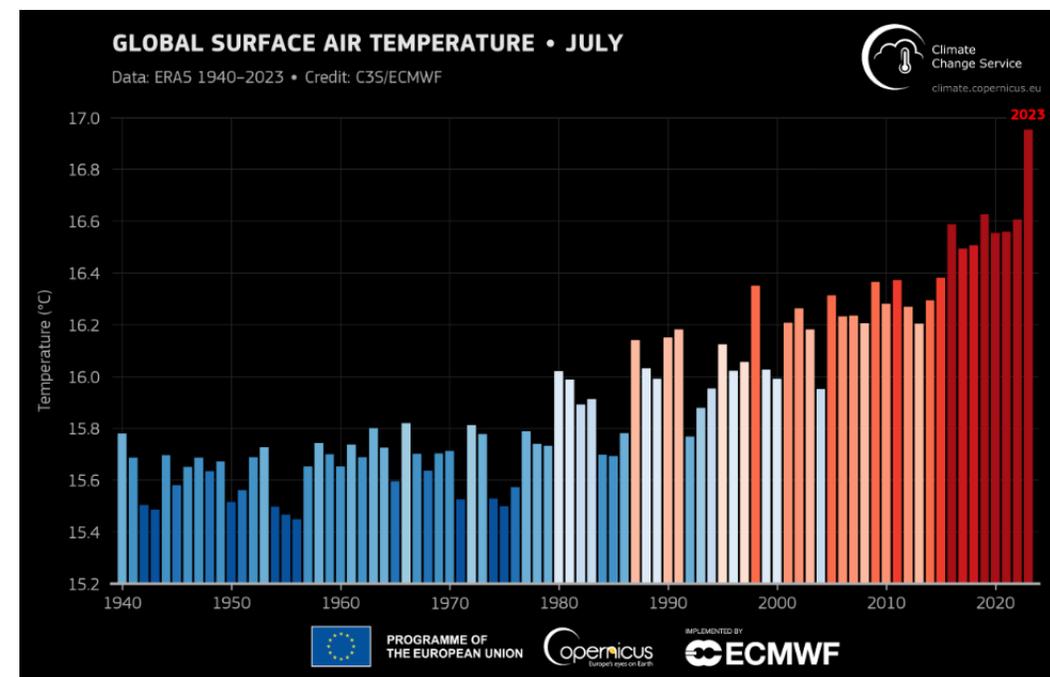
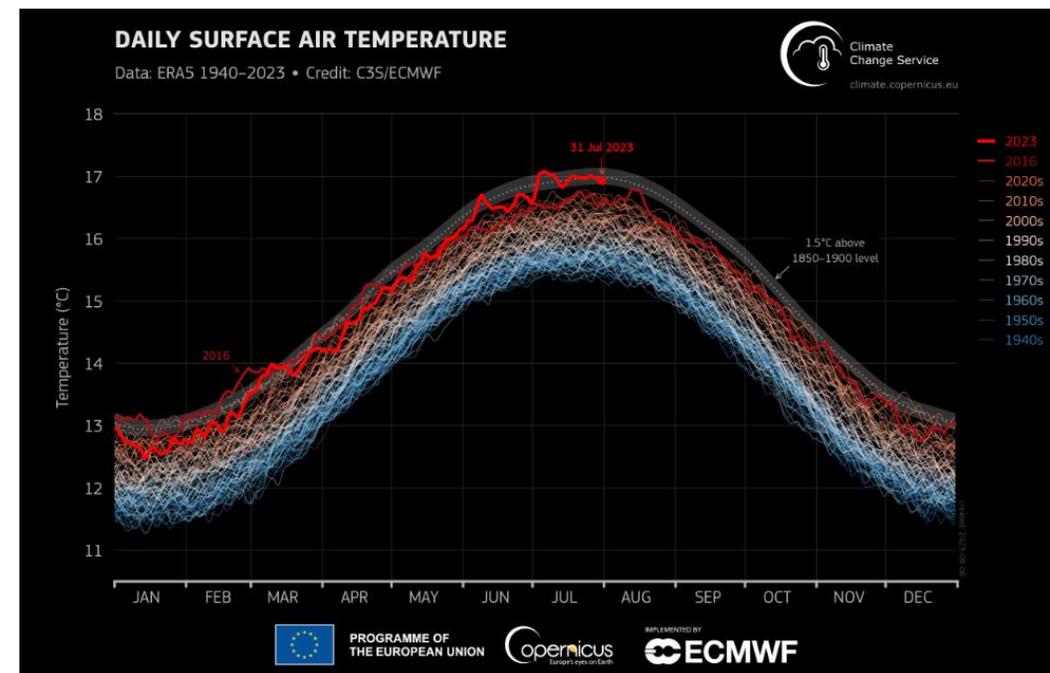
BBC

<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/science-66334838>

# 歐盟監測機構：7月是全世界史上最熱月份

法新社 2023/08/08

- ◆ 歐洲聯盟（EU）氣候監測機構「哥白尼氣候變化服務」（Copernicus Climate Change Service）今天證實，今年7月是有紀錄以來地球上最熱的一個月。
- ◆ 該機構表示，上個月熱浪與野火席捲全球，月均溫比前一次在2019年7月締造的攝氏16.63度還高出0.33度，也比1991至2020年的7月份均溫高出攝氏0.72度。
- ◆ 根據歐盟氣候監測資料，今年7月30日，海洋表面溫度上升至攝氏20.96度，而哥白尼氣候變化服務的發言人之前告訴法新社，前一個紀錄是2016年3月的攝氏20.95度。採樣區域不包括極地。



# 氣候緊急狀態：大氣二氧化碳濃度飆高

Atmospheric CO<sub>2</sub>

June 2022

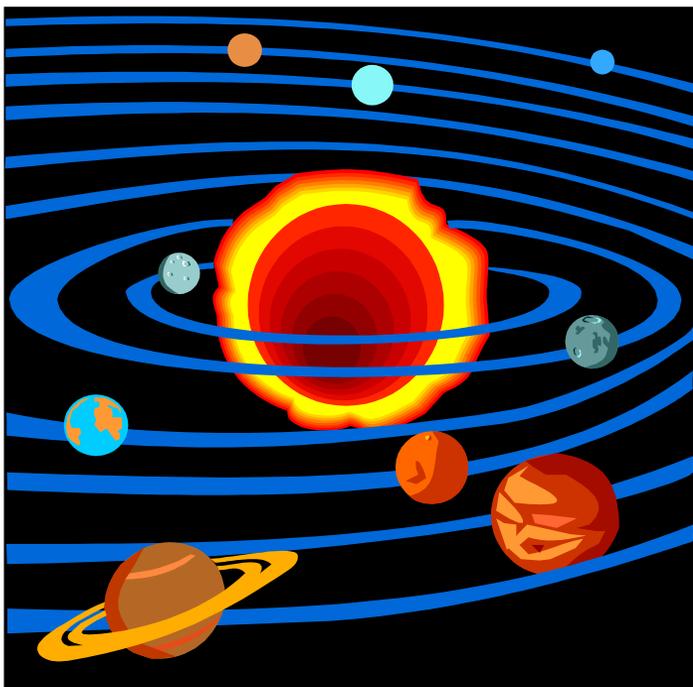
420.99

parts per million (ppm)

Mauna Loa Observatory, Hawaii (NOAA)

Preliminary data released July 11, 2022

# 天文物理觀點：地球生態系的偶然



- ◆ 根據太陽表面溫度與地球距離太陽的距離換算，地球表面溫度應為攝氏-19度。  
( 白色星球 )
- ◆ 因為地球大氣層的組成，帶來約攝氏34度的溫室效應，使得地表均溫約為攝氏15度，於是，有了生命與我們今天可見的一切。( 藍色星球 )

# 地球生態系的演變與穩定化

## ◆地球物理：大氣組成 + 水 + 大氣壓力.....

- 地球地球表面的溫度分佈與大氣壓力恰好讓水的三態：冰、水、水蒸氣可同時存在
- 水的蒸發熱、溶化熱與比熱均極大，使得水成為能量的保存處所

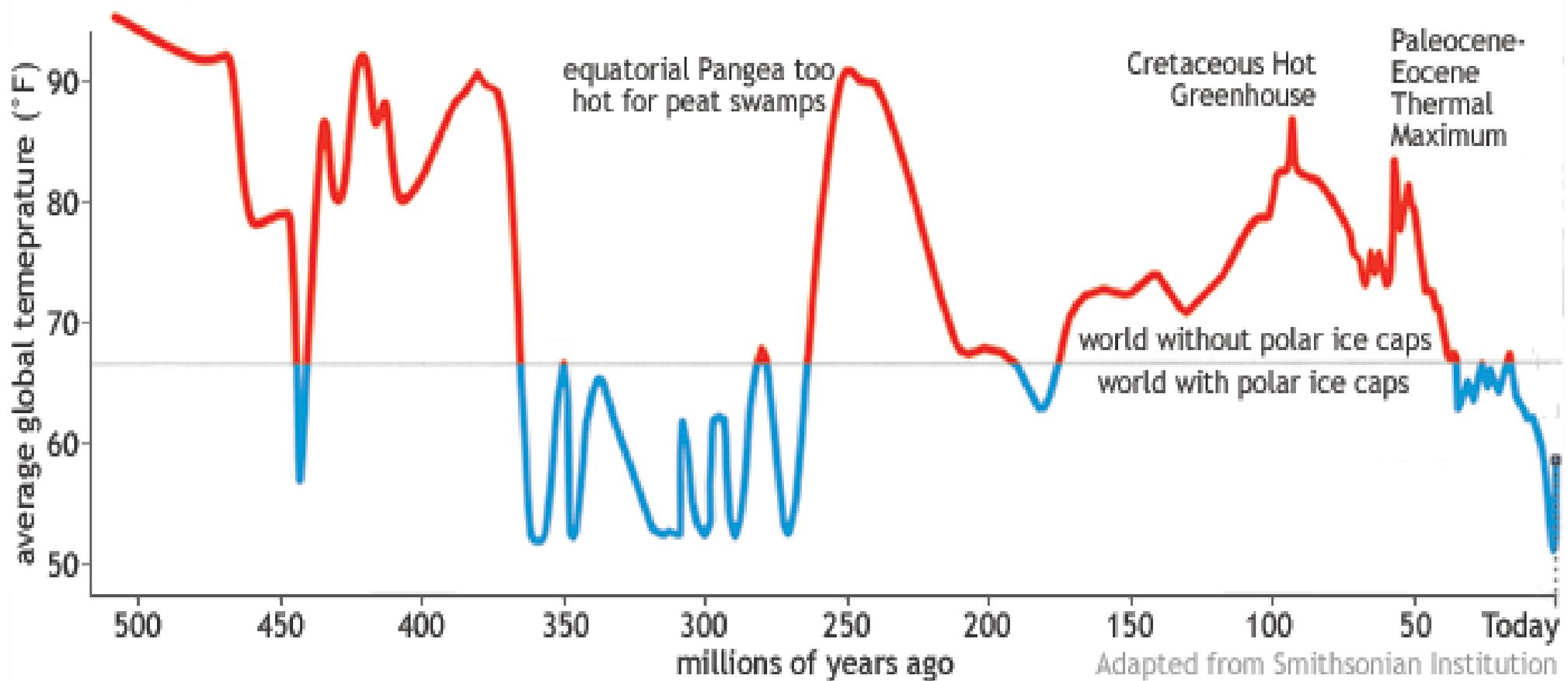
## ◆地球生態演化：

- 46億年前：地球誕生
- 41億年前，大海與陸地形成
- 40億年前，最早的RNA生命型式出現
- 33億年前，藍綠藻出現，光合作用開始
- 10億年前，多細胞生物出現
- .....五次生物大滅絕.....
- 200~300萬年前，人類出現



# 五億年以來的溫度變化

Estimated global temperature over the last 500 million years



資料來源：<https://www.climate.gov/news-features/climate-qa/whats-hottest-earths-ever-been>

# 18000年（上個冰河時期結束）以來地球的溫度變化

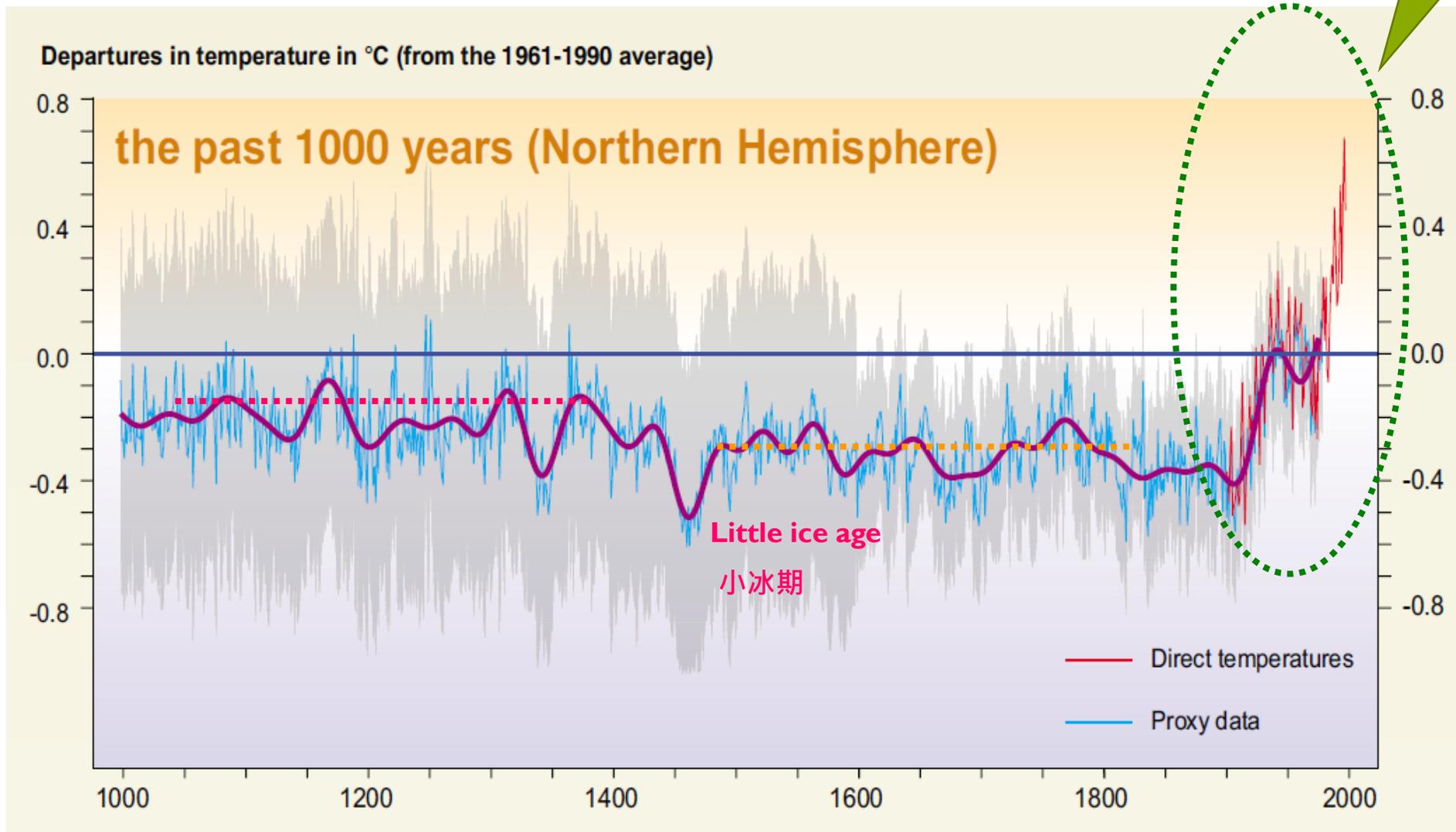


地球已存在46億年

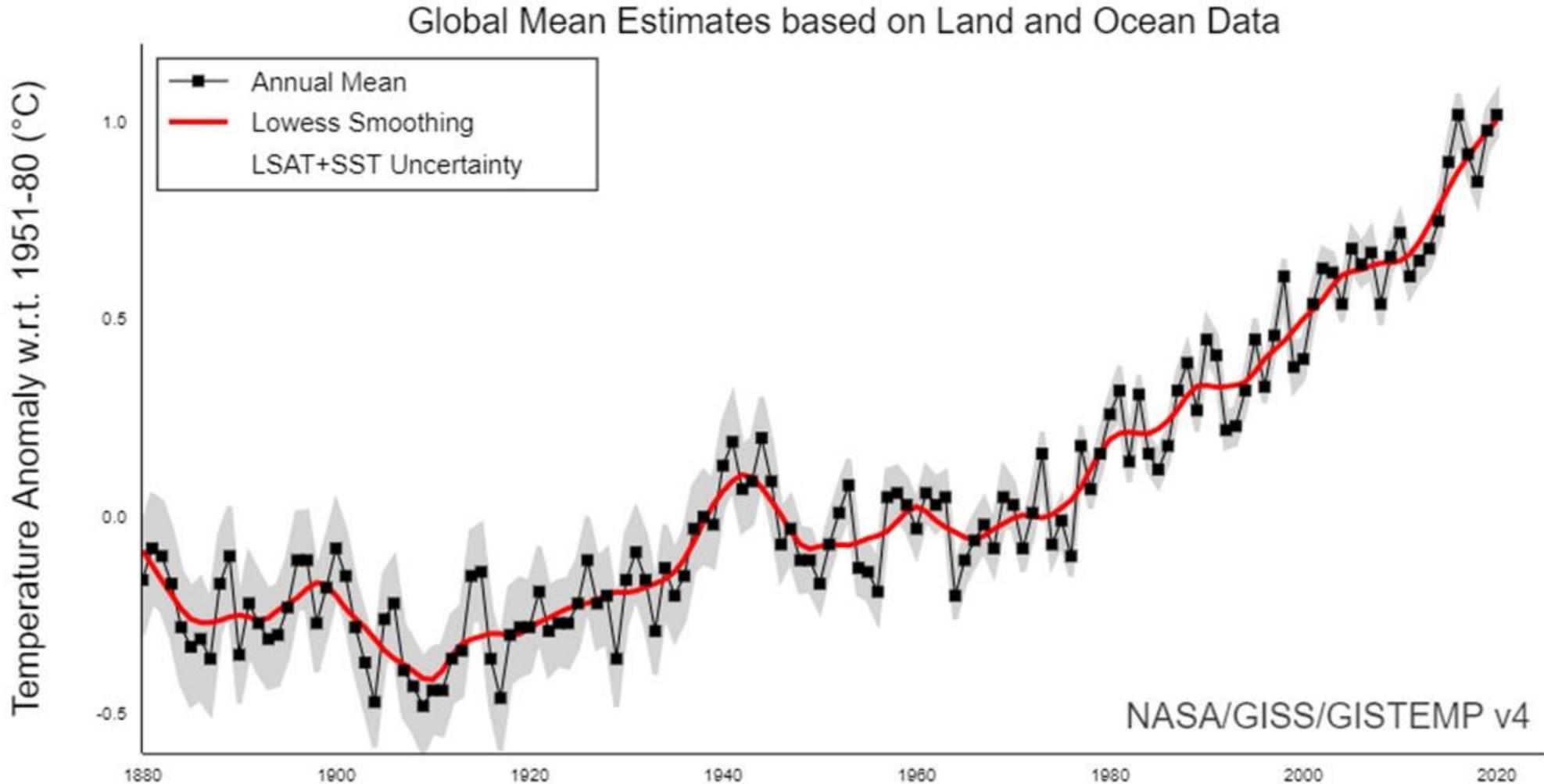
25萬分之一的地球生命

# 一千年以來的地表溫度變化

氣候變遷  
Climate change

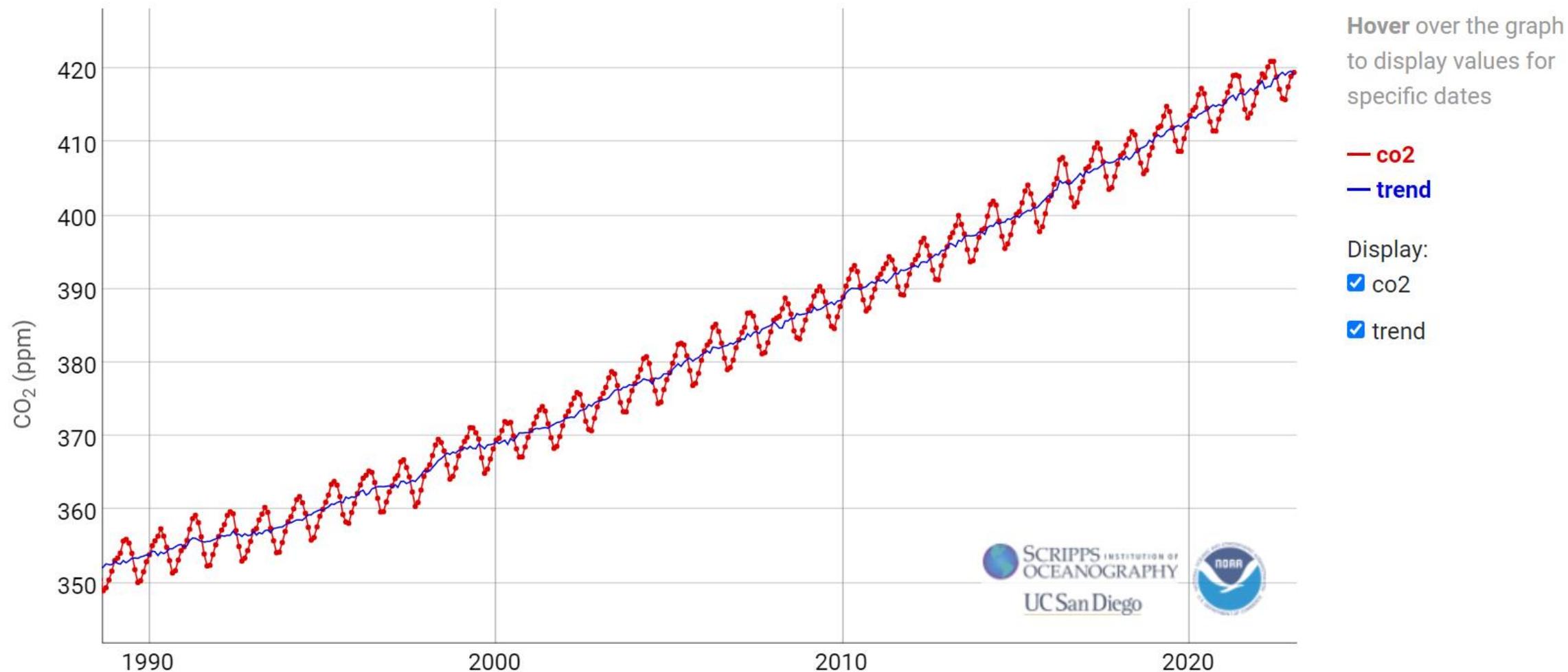


# 工業革命後至今的溫度變化



# 1990後至今的基林曲線

Mauna Loa Monthly Averages



# 地球大氣二氧化碳標準濃度

Earth's CO<sub>2</sub> Home Page

Atmospheric CO<sub>2</sub>  
June 2022

420.99

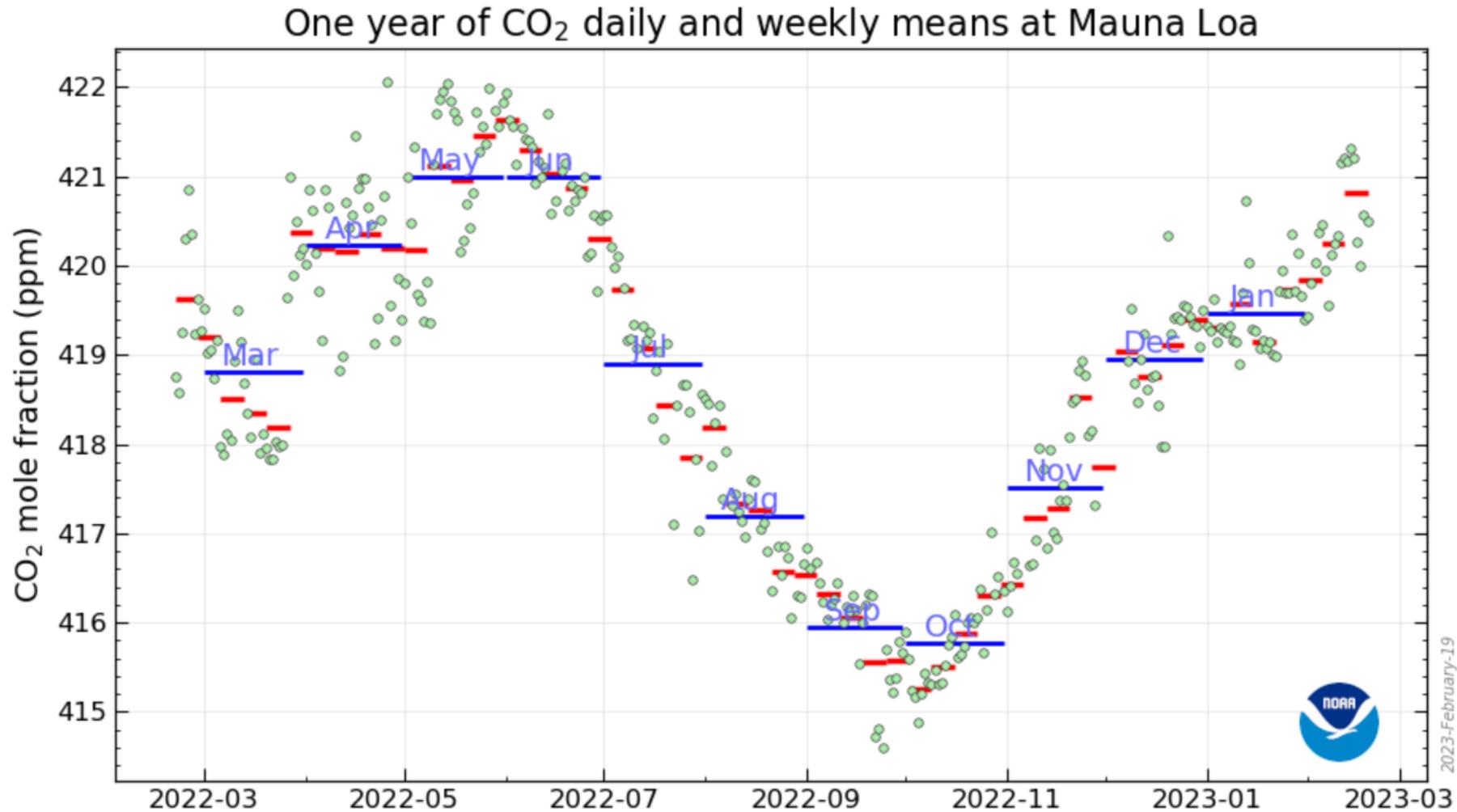
parts per million (ppm)

Mauna Loa Observatory, Hawaii (NOAA)

Preliminary data released July 11, 2022

# 2022年二氧化碳濃度創新高

422+ ppm



# 2023全球風險報告

## ◆ 全球未來2年及10年內的最大風險

- 生活成本增加
- 氣候行動失敗

## ◆ 全球經濟停滯風險增加

- 中美貿易戰與疫情效應
- 俄烏戰爭強化不確定因素

## ◆ 氣候系統與自然生態快速崩壞中

- 氣候變遷減緩與調適作為必須強化，然作用無法全面有效

## ◆ 多領域脆弱度同時增加

- 複合型災害將持續發生

## The Global Risks Report 2023 18th Edition

INSIGHT REPORT

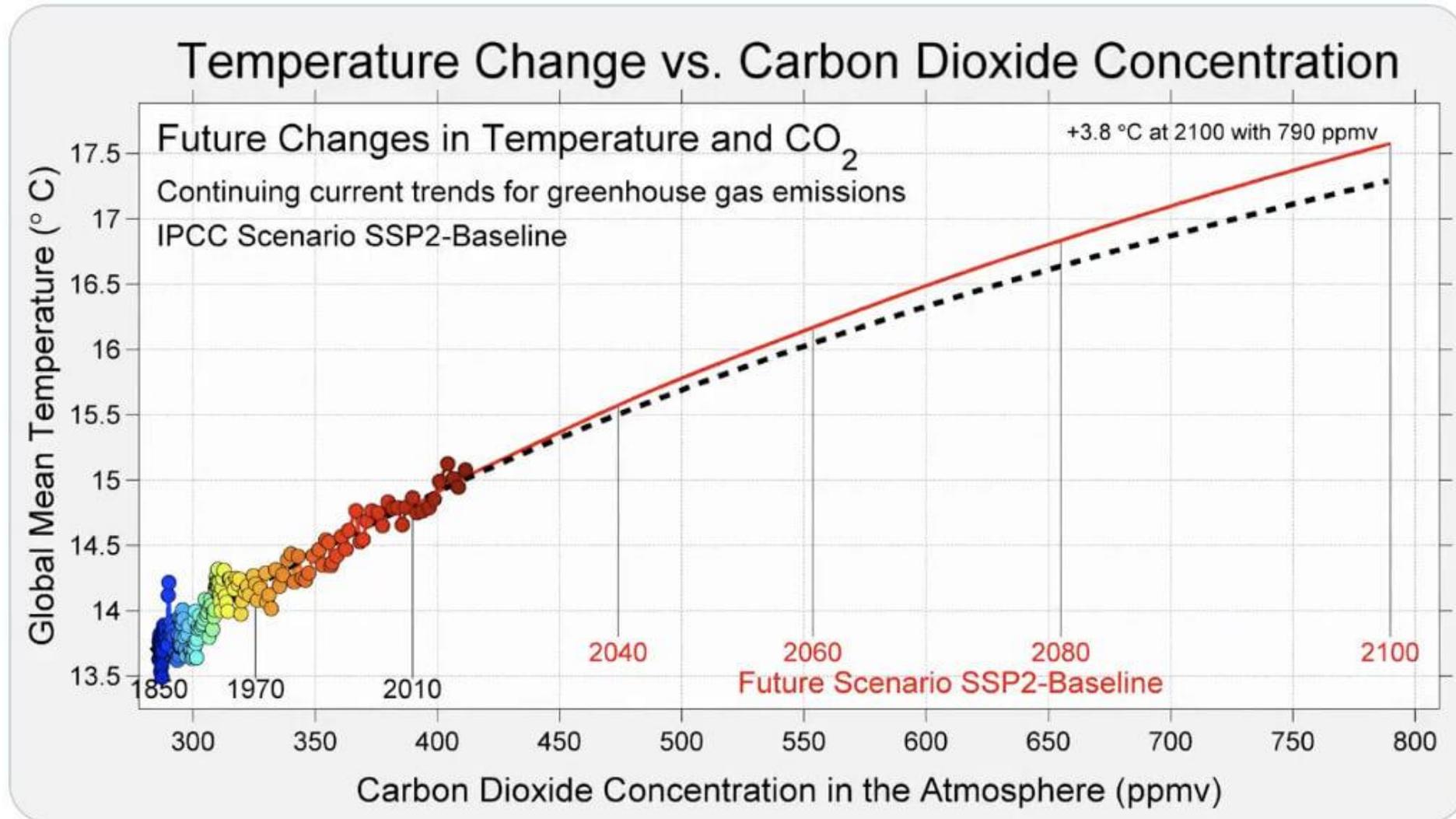


# 2023年 二氧化碳濃度再破紀錄



# 大氣二氧化碳濃度 vs. 全球升溫

1.5°C ⇔ 430 ppm



# 聯合國警告未來5年破1.5°C機率超過六成

環資中心 2023年05月18日

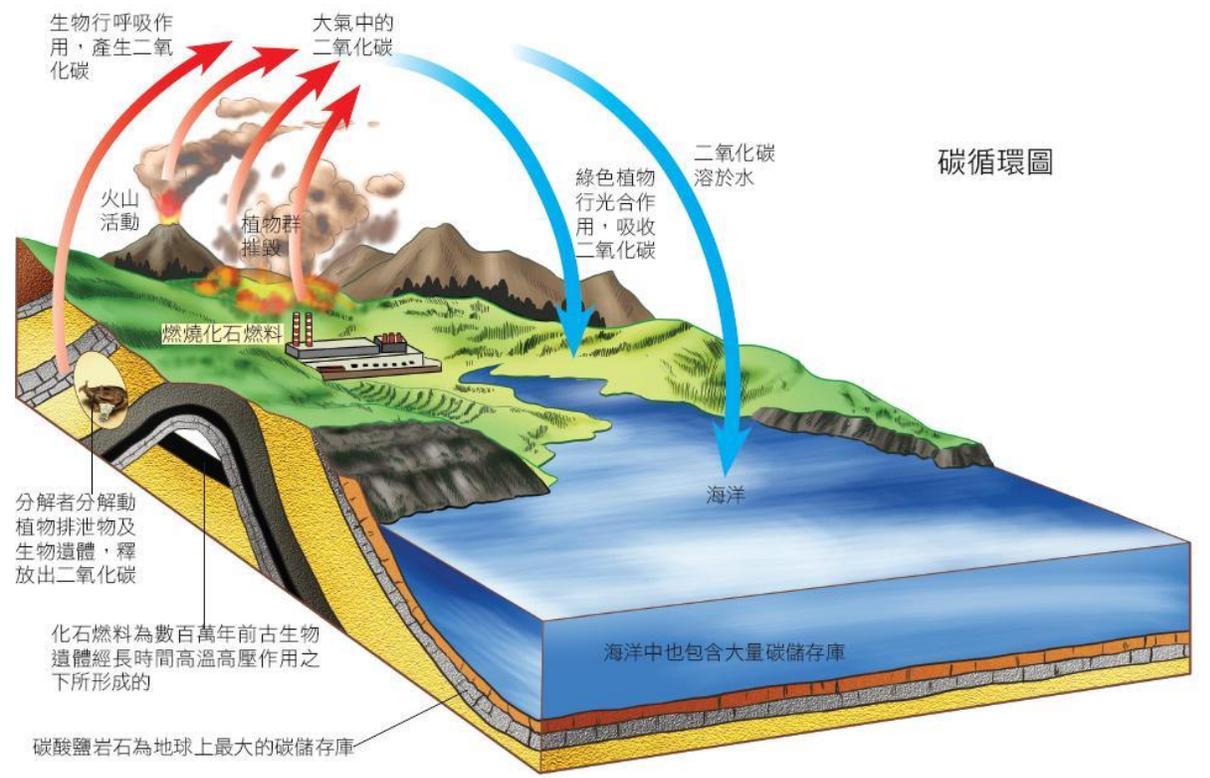
- 聯合國世界氣象組織（WMO）17日警告，有高達66%的機率，2027年以前至少有一年升溫超過1.5°C，可能在明年或後年突破這個門檻。
- 2015年各國簽下《巴黎協定》（Paris Agreement），同意將暖化控制升溫2°C以下，最好不超過1.5°C。1.5°C成了減碳進程的重要門檻，但協定所指的是長期暖化，而非一兩年的升溫。
- 世界氣象組織秘書長塔拉斯（Petteri Taalas）強調，短暫超過1.5°C並不代表長期暖化，但這是個重要的警訊，顯示未來暫時性超過1.5°C的現象會愈來愈常見。



資料來源：<https://e-info.org.tw/node/236785>

# 理解淨零排放的前提知識與邏輯

- ◆瞭解碳循環與基本原理（譬如：光合作用）
- ◆瞭解碳排放與碳吸存不平衡造成氣候變遷
- ◆瞭解廣義的「碳」為「溫室氣體」，包括二氧化碳、甲烷、氧化亞氮等，可藉由全球暖化潛勢(GWP)轉換為二氧化碳當量(CO2-e)
- ◆瞭解其相應於全球升溫1.5°C之緊急性。



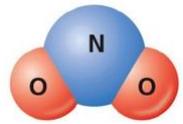
# 氣候變遷、碳中和的科學基礎 物理、化學、生物、數學...

## ◆ 元素(element)

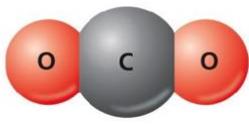
□ 化學週期表列出的化學基礎純物質

## ◆ 化合物(compound)

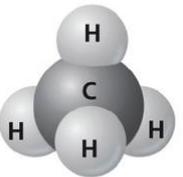
□ 多種化學元素組合而成的化學物質



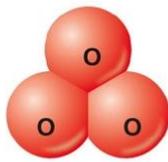
NO<sub>2</sub>  
nitrogen dioxide



CO<sub>2</sub>  
carbon dioxide



CH<sub>4</sub>  
methane

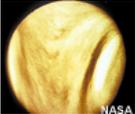
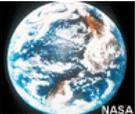
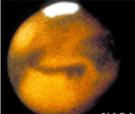


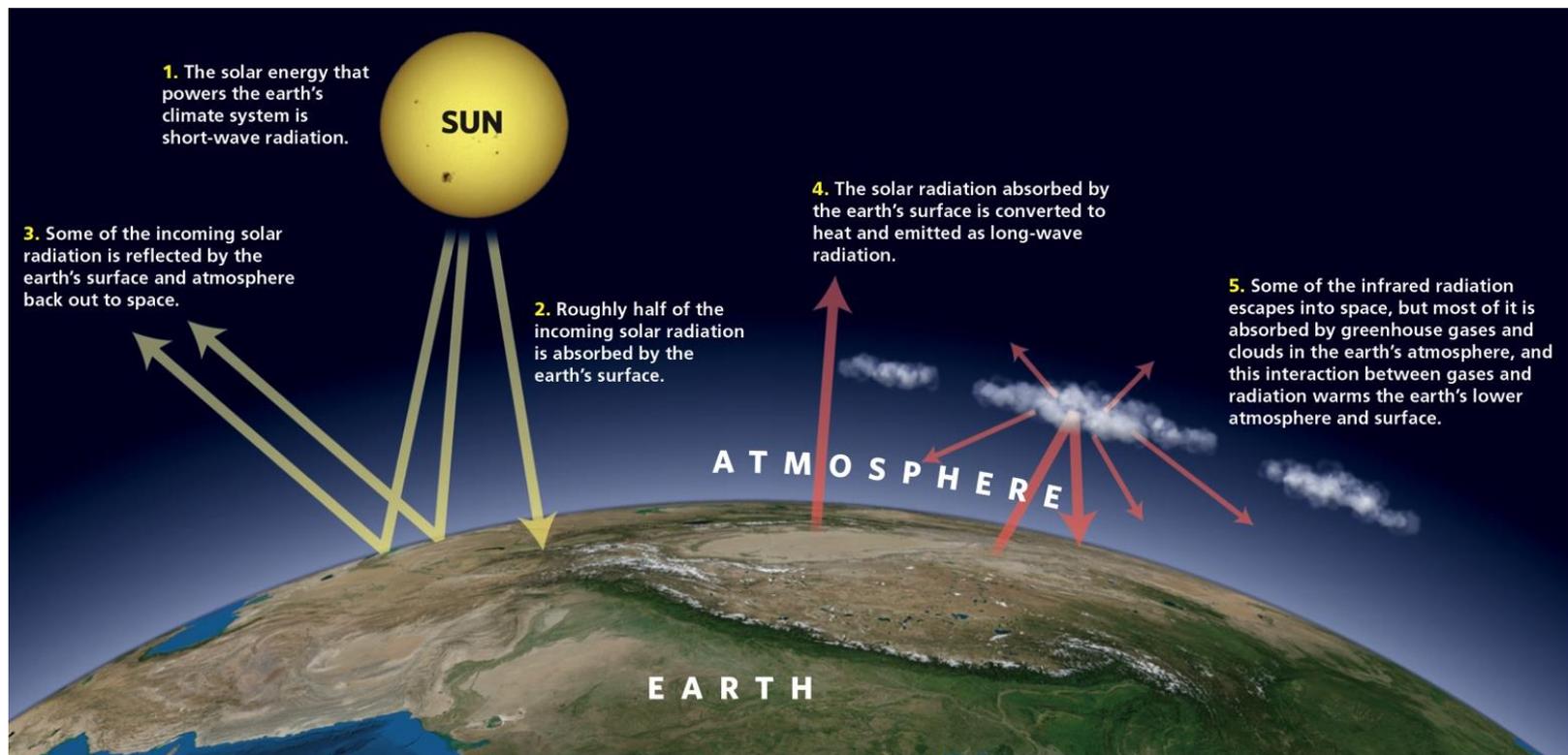
O<sub>3</sub>  
ozone

化學元素週期表																											
IA		金屬										非金屬					VIIIA										
I		IIA										IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB	VIII	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	12	13	14	15	16	17	18
1	氫 H 1.008																			2	氦 He 4.00						
2	3 鋰 Li 6.94	4 鈹 Be 9.01											5 硼 B 10.81	6 碳 C 12.01	7 氮 N 14.01	8 氧 O 16.00	9 氟 F 19.00	10 氖 Ne 20.2									
3	11 鈉 Na 22.99	12 鎂 Mg 24.31	過渡元素										13 鋁 Al 26.98	14 矽 Si 28.1	15 磷 P 31.0	16 硫 S 32.1	17 氯 Cl 35.5	18 氬 Ar 39.9									
4	19 鉀 K 39.1	20 鈣 Ca 24.31	21 鈦 Sc 45.0	22 鈦 Ti 47.9	23 鈦 Sc 50.9	24 鈦 Cr 52.0	25 鈦 Mn 54.9	26 鈦 Fe 55.9	27 鈦 Co 58.9	28 鈦 Ni 58.7	29 鈦 Cu 63.5	30 鈦 Zn 65.4	31 鈦 Ga 69.7	32 鈦 Ge 72.6	33 鈦 As 74.9	34 鈦 Se 79.0	35 鈦 Br 79.9	36 鈦 Kr 83.3									
5	37 鉀 Rb 85.5	38 鉀 Sr 87.6	39 鈦 Y 88.9	40 鈦 Zr 91.2	41 鈦 Nb 92.9	42 鈦 Mo 95.9	43 鈦 Tc (99)	44 鈦 Ru 101.1	45 鈦 Rh 102.9	46 鈦 Pd 106.4	47 鈦 Ag 107.9	48 鈦 Cd 112.4	49 鈦 In 114.8	50 鈦 Sn 118.7	51 鈦 Sb 121.8	52 鈦 Te 127.6	53 鈦 I 126.9	54 鈦 Xe 131.3									
6	55 鈦 Cs 132.9	56 鈦 Ba 137.3	57-71 鈦 系元素	72 鈦 Hf 178.5	73 鈦 Ta 180.9	74 鈦 W 183.9	75 鈦 Re 186.2	76 鈦 Os 190.2	77 鈦 Ir 192.2	78 鈦 Pt 195.1	79 鈦 Au 197.0	80 鈦 Hg 200.6	81 鈦 Tl 204.4	82 鈦 Pb 207.2	83 鈦 Bi 209.0	84 鈦 Po (210)	85 鈦 At (210)	86 鈦 Rn (222)									
7	87 鈦 Fr (223)	88 鈦 Ra (226)	89-103 鈦 系元素	104 鈦 Uq (261)	105 鈦 Unp (262)	106 鈦 Unh (263)	107 鈦 Uuh (262)	108 鈦 Uuo (265)	109 鈦 Uue (266)																		
鈦系元素			57 鈦 La 138.9	58 鈦 Ce 140.1	59 鈦 Pr 140.9	60 鈦 Nd 144.2	61 鈦 Pm (147)	62 鈦 Sm 150.4	63 鈦 Eu 152.0	64 鈦 Gd 157.3	65 鈦 Tb 158.9	66 鈦 Dy 162.5	67 鈦 Ho 164.9	68 鈦 Er 167.3	69 鈦 Tm 168.9	70 鈦 Yb 173.0	71 鈦 Lu 175.0										
鈦系元素			89 鈦 Ac (227)	90 鈦 Th 232.0	91 鈦 Pa (231)	92 鈦 U 238.0	93 鈦 Np (237)	94 鈦 Pu (242)	95 鈦 Am (243)	96 鈦 Cm (247)	97 鈦 Bk (247)	98 鈦 Cf (251)	99 鈦 Es (254)	100 鈦 Fm (253)	101 鈦 Md (256)	102 鈦 No (254)	103 鈦 Lr (257)										

# 溫室效應 the Greenhouse Effect

- ◆並非由進入大氣層的短波輻射直接加溫，而是由地表外射的長波輻射與溫室氣體產生的熱效應
- ◆臭氧層破洞是否造成全球暖化？
- ◆溫室效應是環境問題？

	理論溫度	真實溫度	溫室效應
 金星	-46°C	477°C	523°C
 地球	-19°C	15°C	34°C
 火星	-57°C	-47°C	10°C



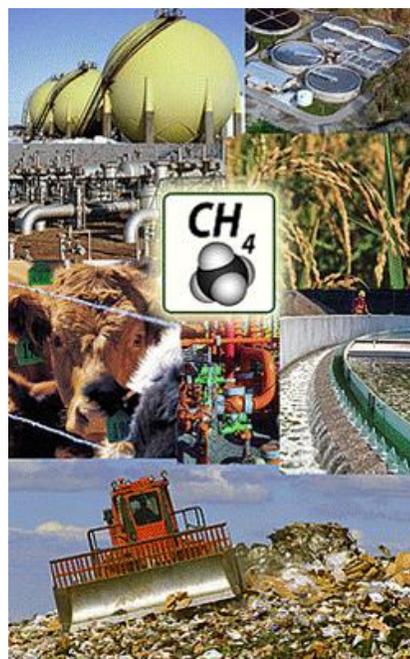
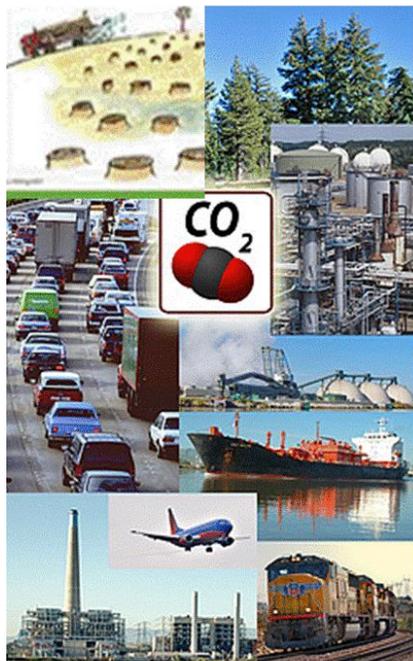
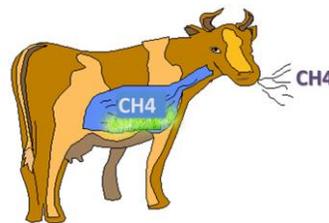
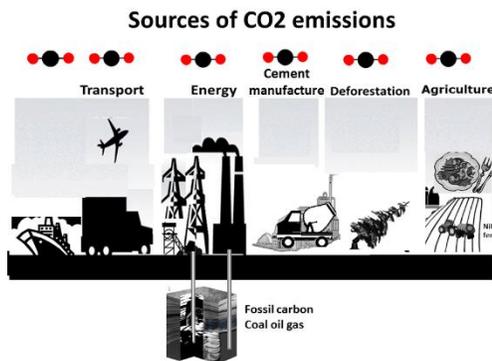
# 溫室氣體 Greenhouse Gases (GHGs)

## ◆天然溫室氣體

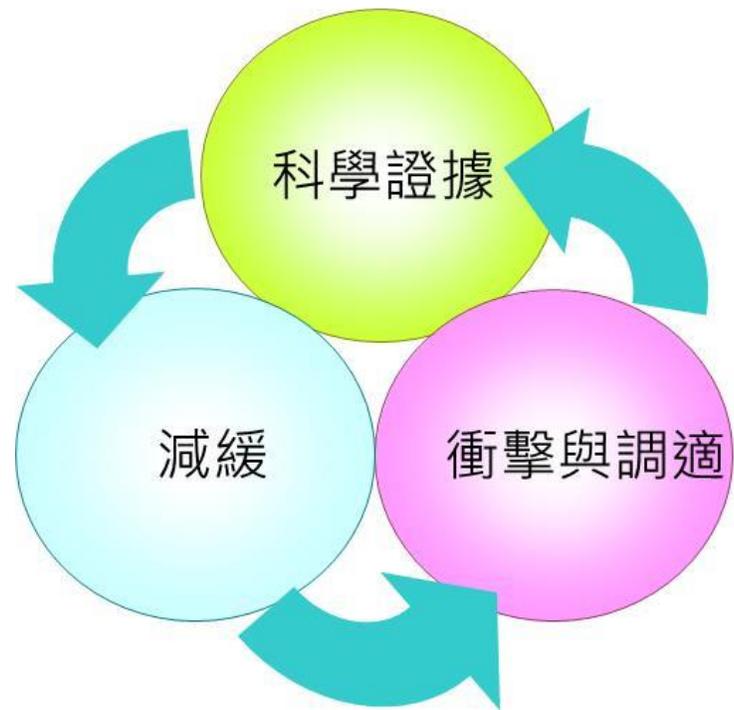
- ☐  $H_2O$
- ☐  $CO_2$
- ☐  $CH_4$
- ☐  $N_2O$

## ◆人為溫室氣體

- ☐ 二氧化碳( $CO_2$ )
- ☐ 甲烷( $CH_4$ )
- ☐ 氧化亞氮( $N_2O$ )
- ☐ 全氟碳化物(PFCs)
- ☐ 氫氟碳化物(HFCs)
- ☐ 六氟化硫( $SF_6$ )



# 氣候變遷的核心議題：科學事實、減緩、調適



科學事實與證據、現況與發展



# 從經濟學角度看待減緩與調適

## ◆減緩：公共財 Mitigation: public goods

- 註定發生「市場失敗」
- 目標不可能自動達到

每一個人的事⇒沒有人處理



## ◆調適：私有財 Adaptation: private goods

- 市場誘因扮演關鍵
- 理論上可以自動達到效率

自己的事⇒只有自己能夠處理



**減緩是必要的，調適是不可避免的！**

**Mitigation is essential while adaptation is inevitable.**

# 公共財vs.私有財

**公共財** *public*

防洪用的水庫



大家共同努力減碳，  
讓氣候惡化速度減緩

**私有財** *private*

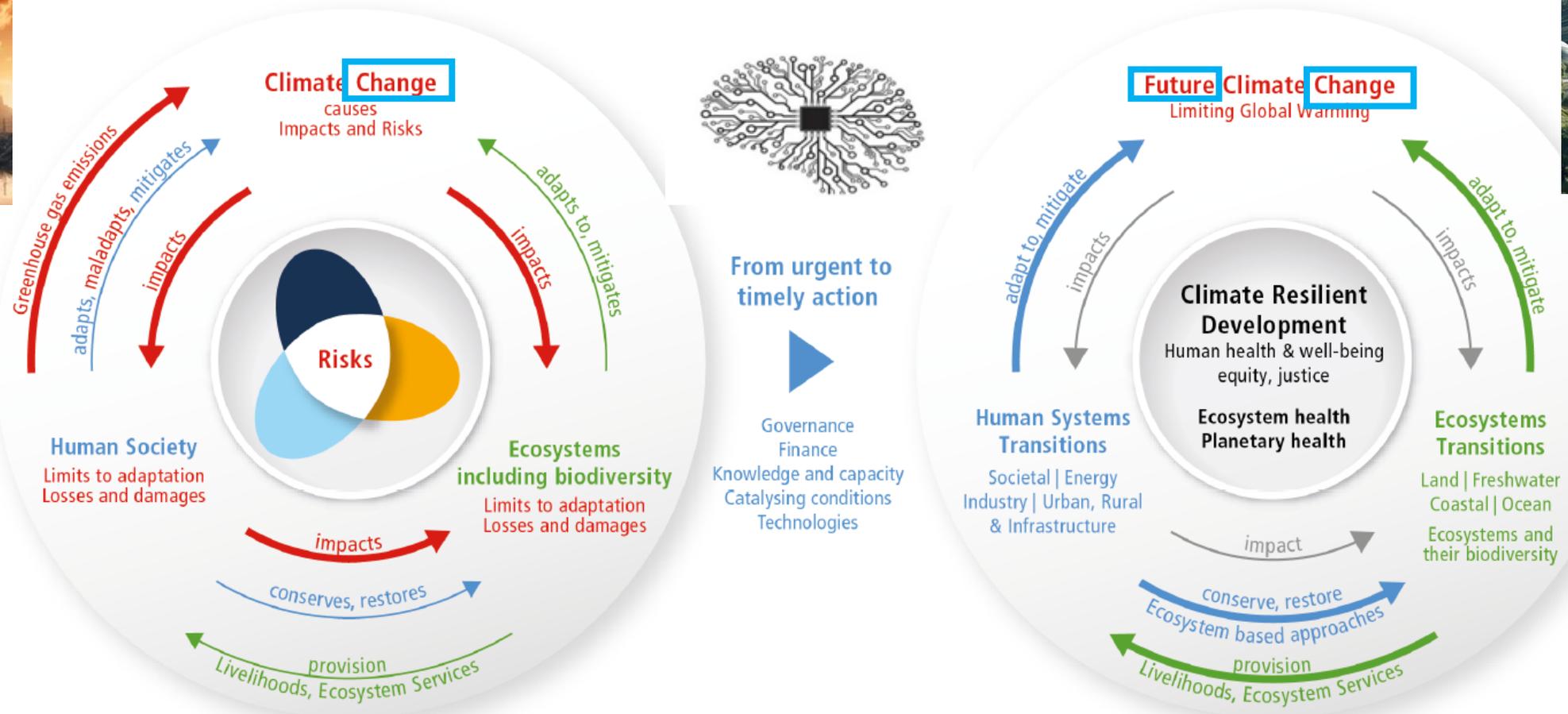
自己建造堤防，以避免淹水



不管世界減碳進度為何，  
自己想辦法避免氣候災害衝擊

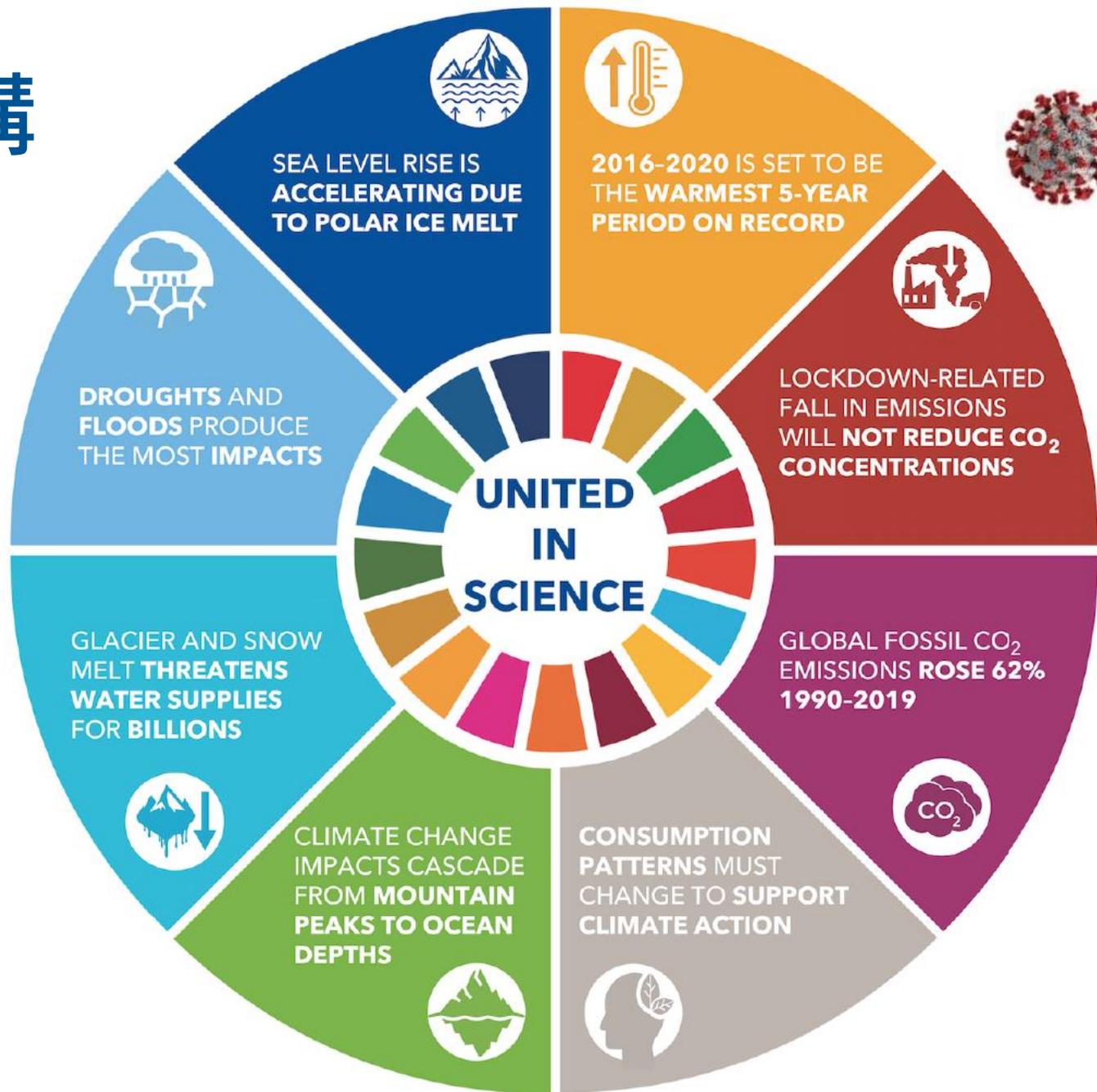
# 氣候變遷調適系統觀點與機會：氣候韌性發展

◆從氣候風險到韌性發展：氣候變遷、人類社會、生態系的互動關係

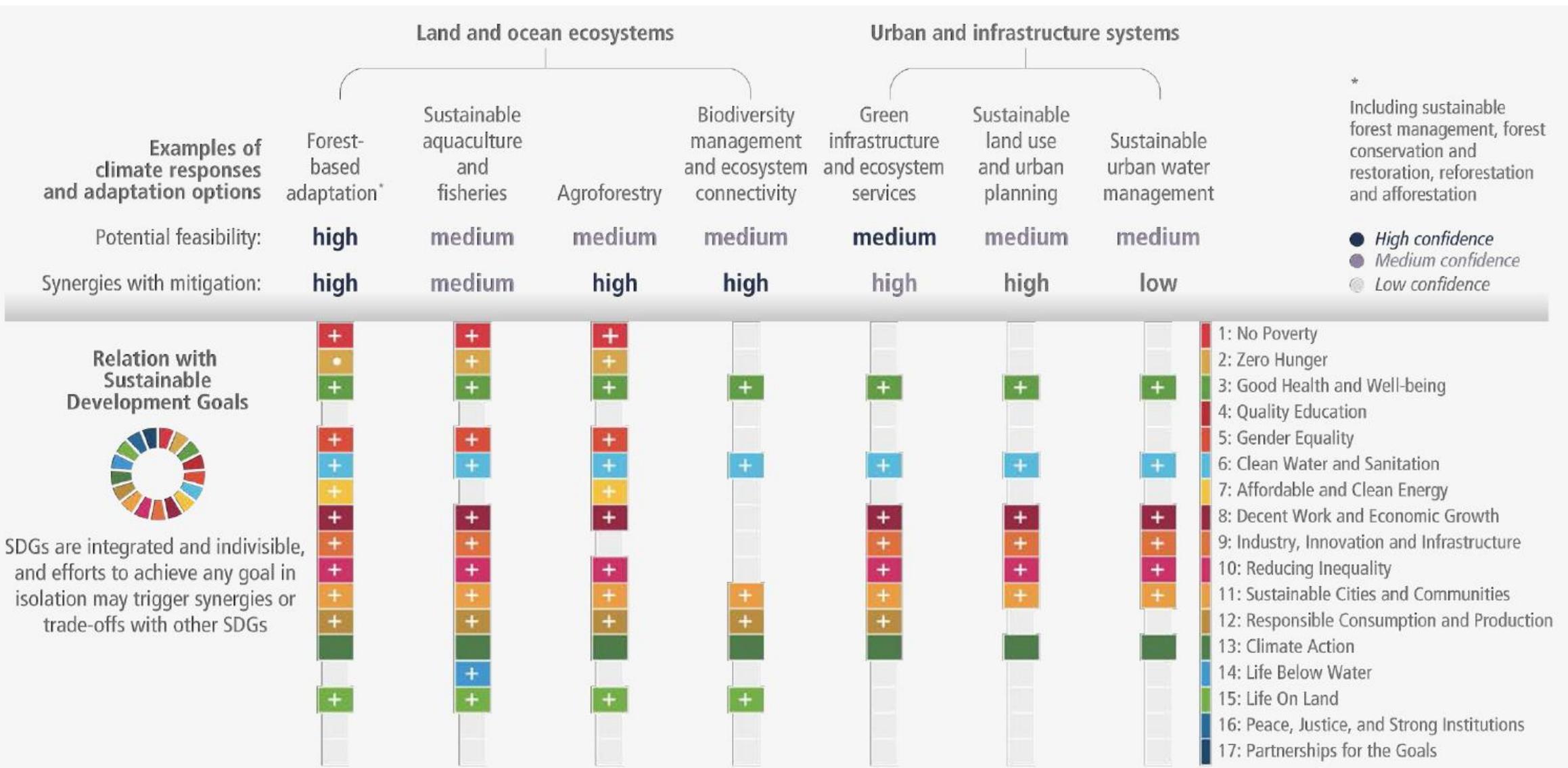


# SDGs成為共同架構

- ◆ 環境問題是永續發展議題的一部份，並且與經濟、社會等問題相關，僅看待環境問題，無法解決環境問題。
- ◆ 氣候變遷為人類面對的永續發展議題。



# 氣候變遷調適選項與SDGs的關聯



SDGs are integrated and indivisible, and efforts to achieve any goal in isolation may trigger synergies or trade-offs with other SDGs



氣候變遷是環境議題？

氣候變遷與所有事情有關

*It's about everything*



GRIST.ORG

**Why don't we treat climate change like an infectious disease?**

i

# 對抗氣候變遷的目標是永續發展

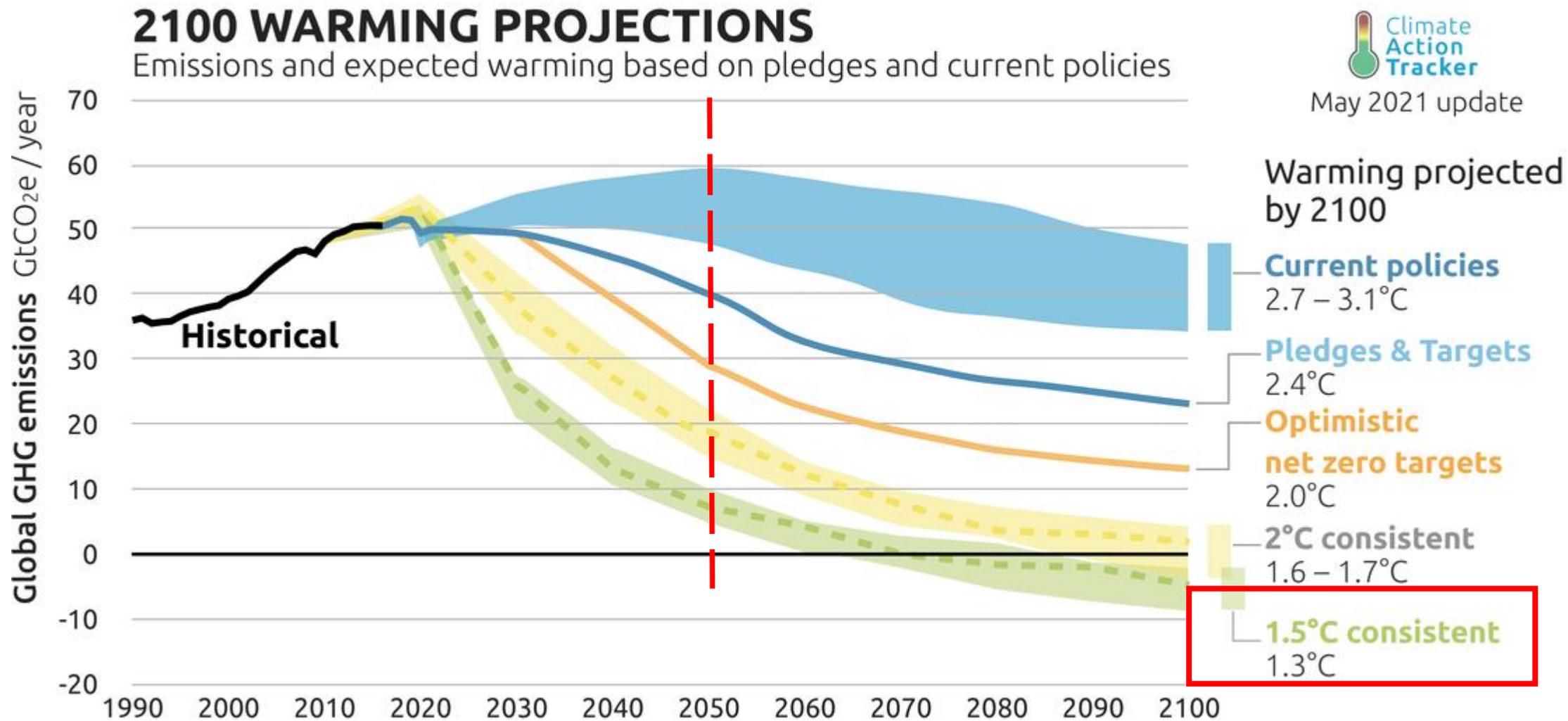
- ◆ If 氣候變遷惡化  $\Rightarrow$  ...  $\Rightarrow$  then 人類文明終結
- ◆ If 人類想要永續發展  $\Rightarrow$  then 必須對抗氣候變遷



LATIMES.COM ✓

Crisis in the Himalayas: Climate change and unsustainable development

# 世紀末升溫不超過攝氏1.5度⇒2050 Net Zero



# 國際能源總署(IEA)發布的2050淨零碳排路徑圖

## 電力

2040年達到淨零，  
2050年70%能源供應為再生能源

## 工業

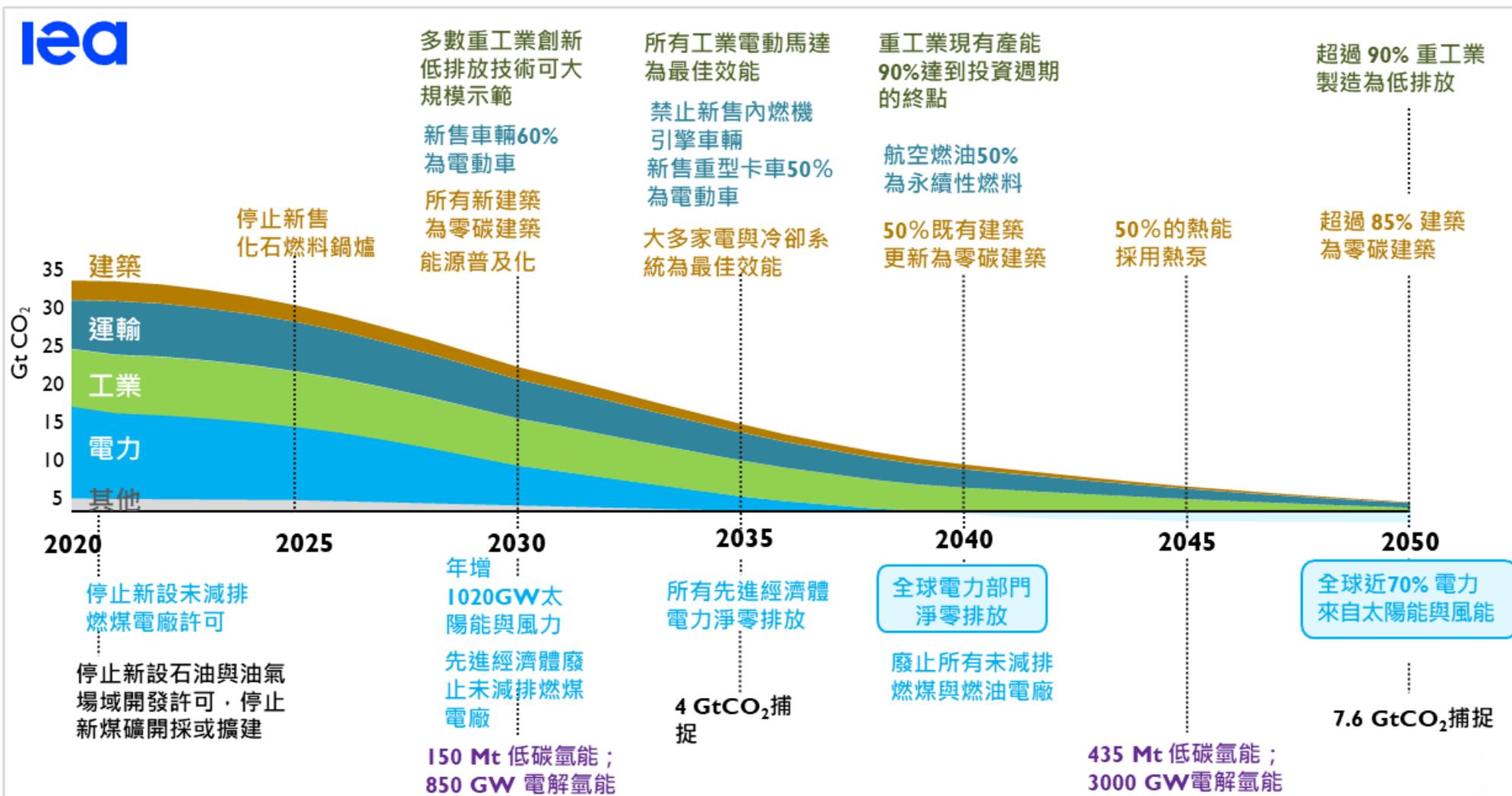
主要仰賴新基礎建設，自2030年起CCUS、氫能、電解槽技術應用於新工業產業

## 建築

禁售燃料鍋爐、推廣熱泵、新建建築/舊建築翻新符合淨零標準

## 運輸

2050年僅有電動或燃料電池車，航空海運難全面電動化



# 國際社會趨勢： 溫室氣體減排、碳中和目標

■ 目前全球約140個國家宣布了淨零排放目標，涵蓋全球約88%的溫室氣體排放量。

■ 大部分國家的目標年：2050

□ 目標超前：德國2045年

□ 目標延後：中國大陸、俄羅斯、印尼為2060年，印度為2070年

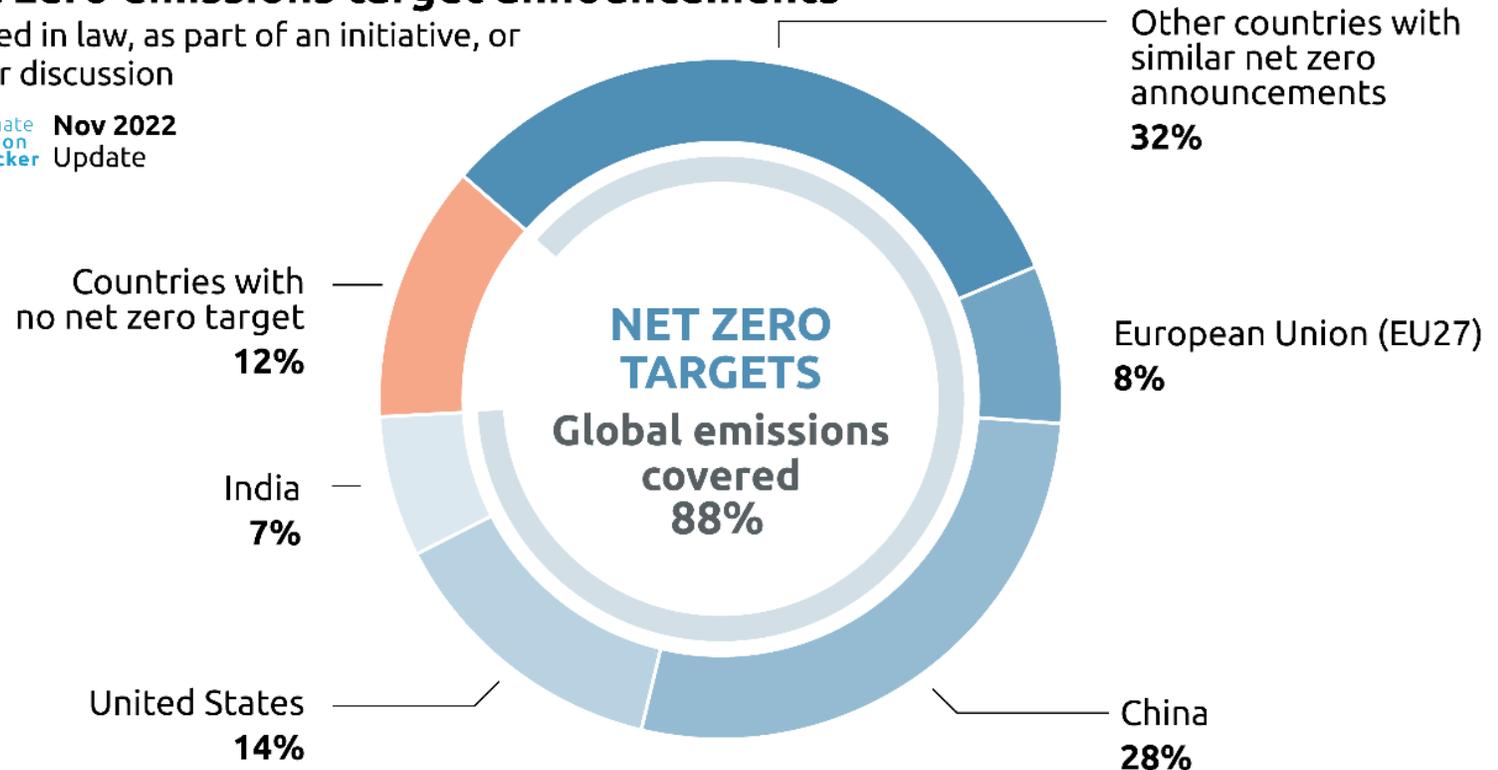
■ 涵蓋的GDP：90%

■ 涵蓋的人口數：80%

## Net zero emissions target announcements

Agreed in law, as part of an initiative, or under discussion

Climate Action Tracker Nov 2022 Update

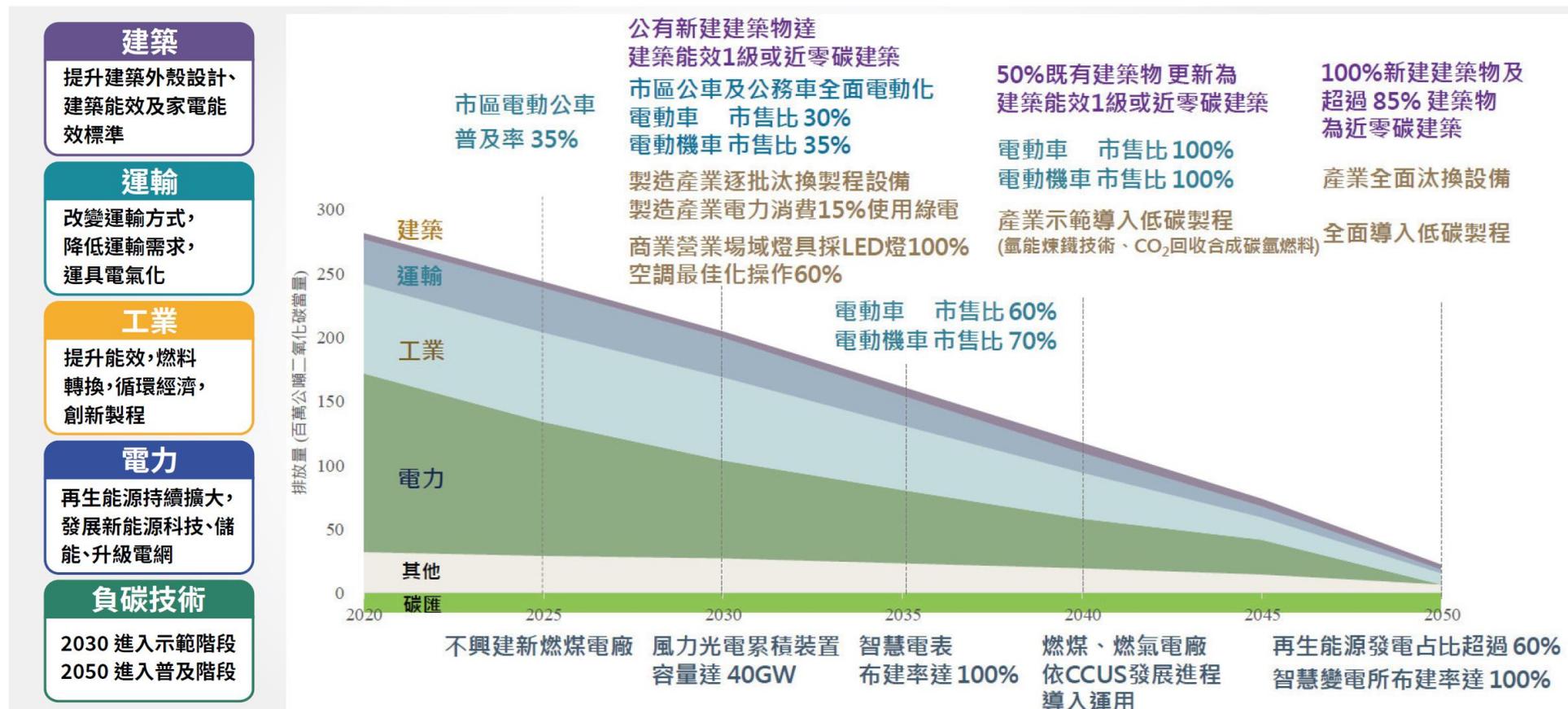


圖片來源：Climate Action Tracker, CAT net zero target evaluations, <https://climateactiontracker.org/global/cat-net-zero-target-evaluations/>

# 我國行政院公布2050淨零排放路徑圖

2022/3/30

## 2050 淨零路徑規劃 階段里程碑



# 臺灣2050淨零轉型

## 四大策略 兩大基礎

### 轉型策略

#### 能源轉型

風力、太陽光電  
系統整合及儲能  
新能源

(氫能、深層地熱、海洋能等)

#### 產業轉型

高科技產業、傳統製造業  
建築營造業、運具電氣化  
食品農林、資源循環

#### 生活轉型

綠運輸  
電氣化環境營造  
住商生活型態

(行為改變)

#### 社會轉型

公正轉型  
公民參與  
(社會對話)

### 治理基礎

#### 科技研發

淨零技術  
負排放技術

#### 氣候法制

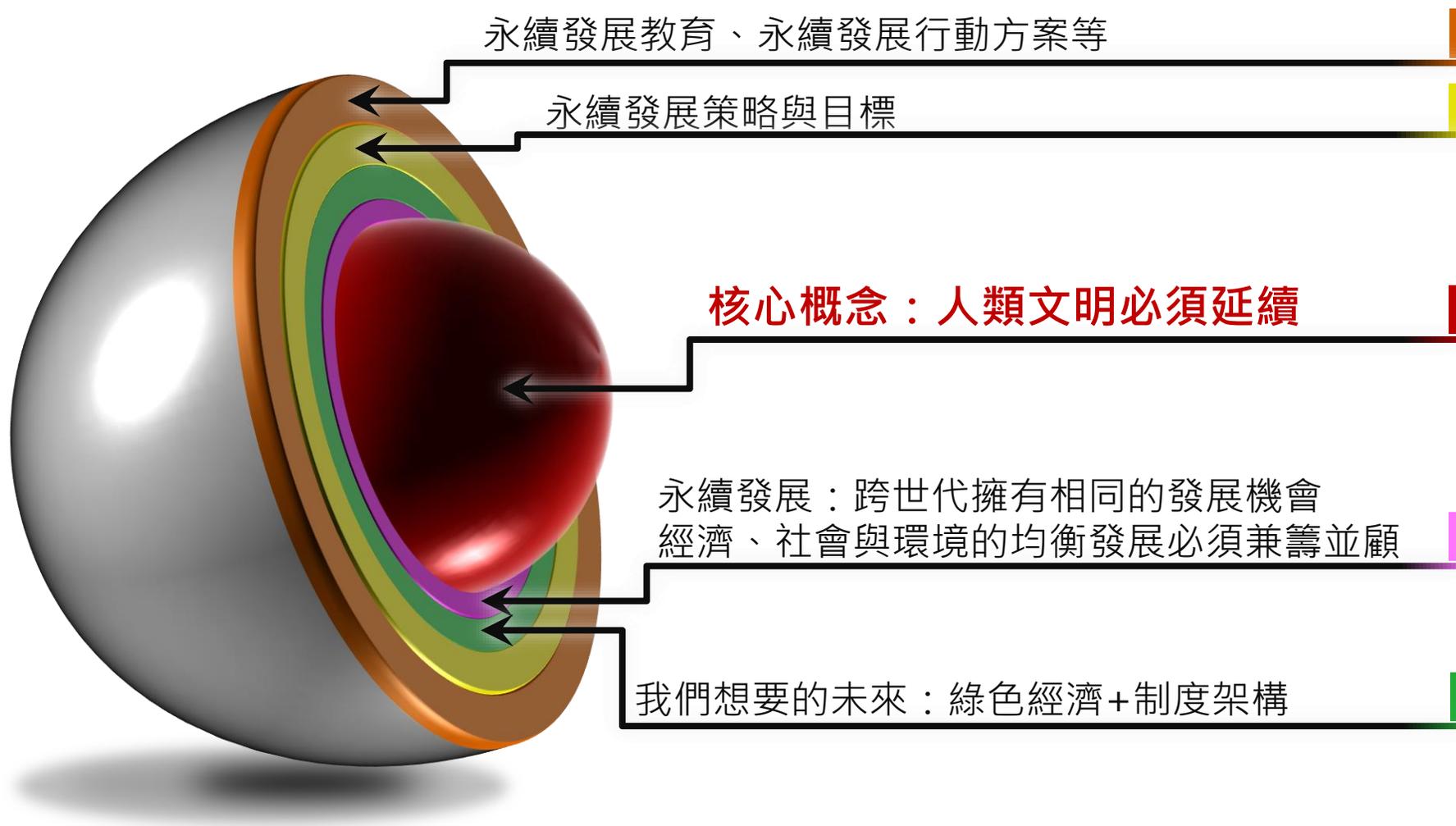
法規制度及政策基礎  
碳定價綠色金融



# 臺灣2050 淨零轉型

## 十二項關鍵戰略





# 永續發展是人類的永續發展

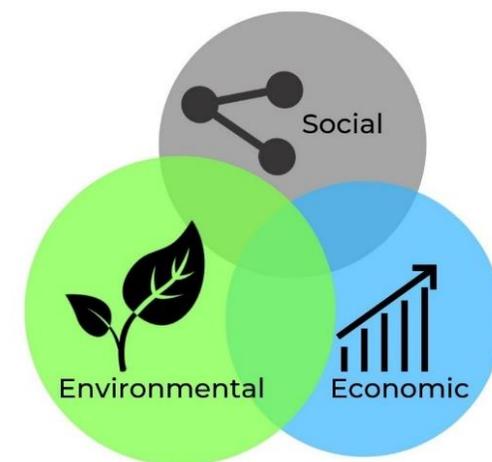
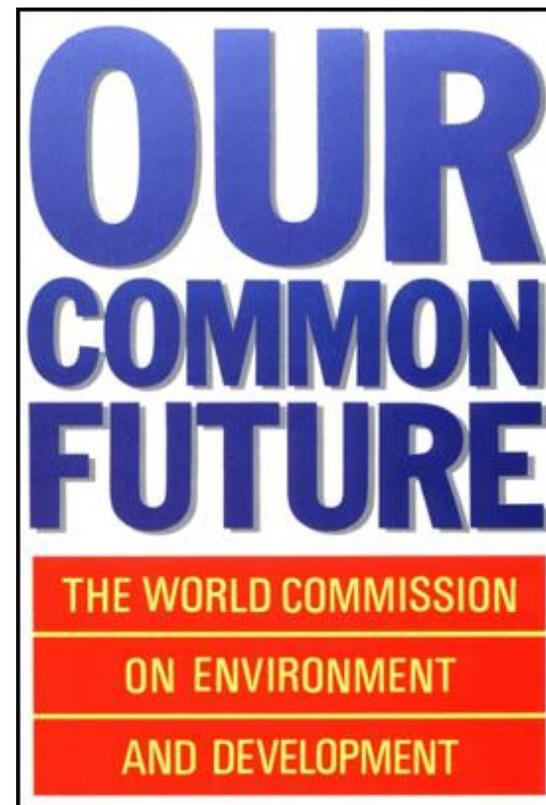
## 不是地球的永續發展

- ◆ 1987年「我們共同的未來」報告書中揭示「永續發展」(sustainable development)的標準定義為

既滿足當代人之需求，又不危及下一代人滿足其需求能力之發展  
*Development that meets the needs of the present, without compromising the ability of future generations to meet their own needs.*

- ◆ 永續發展的核心是世代正義
- ◆ 永續發展不只是環境保護，而是社會、環境、經濟的綜合考量

核心概念：世代正義



# 千禧年目標 (Millennium Development Goals, MDGs)

2000~2015

- 2000年，聯合國189個會員國於千禧年大會上通過「千禧年宣言」(United Nations Millennium Declaration)，承諾在2015年之前完成8項「千禧年目標」(Millennium Development Goals, MDGs)。MDGs有8個目標(goals)、21個標的(targets)



SDGs是怎麼來的？



2012，聯合國回到巴西里約  
設定到2030年的全球永續發展圖像

**Rio+20**  
主導2012~2030的  
全球永續發展會議

# 大會主要議題

- 大會主旨為「我們想要的未來」(The Future We Want)
- 大會二大主題
  - 永續發展與消除貧窮脈絡下之綠色經濟(green economy)
  - 永續發展制度架構(institutional framework)
- 大會另定七大關鍵議題(critical issues)為
  - 就業、能源、城市、糧食、水、海洋、災害



# 大會周邊會議

我國環境品質文教基金會與其他NGO共同主辦

Forests, Livelihood, and Green Economy(森林、生計與綠色經濟)

- 我國首次在聯合國永續發展大會場內辦理周邊會議，宏都拉斯與環境資源副部長與尼加拉瓜總統顧問等擔任講員，國際多樣化強。

- 該會議獲得聯合國媒體

IISD(International Institute on Sustainable Development)之特別報導



L-R: **Maria Fernanda Gebara Abifadel**, FGV-Direito Rio; **Marco Jonathan Lainez Ordoñez**, Secretariat of Natural Resources and Environment, Honduras; **Shin-Cheng Yeh**, Deputy Minister, Environmental Protection Administration, Taiwan; **Hung-Chin Yang**, Deputy Director General, Forestry Bureau, Taiwan; **Héctor Velasco-Perroni**, President, Colegio de Abogados por el Ambiente, Mexico; **Hsiu-Fen Lin**, Deputy Secretary General, Red Cross Society of the Republic of China; and **Paul Oquist Kelly**, Minister Private Secretary to the President for National Policy, Nicaragua



**Shin-Cheng Yeh**, Deputy Minister, Environmental Protection Administration, Taiwan



**Marco Jonathan Lainez Ordoñez**, Secretariat of Natural Resources and Environment, Honduras



**Ying-Shih Hsieh**, Chairman, EQPF



Moderator **Tsai Pei-Yun**, EQPF

# 大會產出文件：The Future We Want

- 聯合國潘基文秘書長於閉幕致詞時表示「The Future We Want」（我們想要的未來）是人類社會、環境與發展經濟的重要基本原則，內涵包括：
  - 如何以綠色經濟為工具，達成永續發展目標
  - 將研訂永續發展目標(SDGs)
  - 強化聯合國環境規劃署(UNEP)功能
  - 採取必要措施，以提昇國家福祉
  - 提出永續發展之財務策略
  - 建構永續生產及消費架構

距離MDG結束還有三年多



# 聯合國永續發展目標(SDG)

根據The Future We Want計畫，2012年9月開始  
永續發展目標(SDGs)研訂作業

2013年1月，聯合國成立研訂永續發展目標  
「公開工作小組(OWG)」，研擬SDG

2014年7月，OWG第13次研商會發表「永續發  
展目標提案」，至聯合國第68屆大會中討論。

2014年9月，聯合國第68屆大會採納OWG所提  
SDGs案，包含17項目標及169細項目標

2030

# 聯合國永續發展高峰會

2015年9月，美國紐約



2014/11

SDGs納入「後2015發展議程(Post-2015 Development Agenda)」

2015/08

「後2015發展議程」更名為「2030永續發展議程(the 2030 Agenda for SD)」

2015/9/25-27

聯合國永續發展高峰會，193個會員國支持並通過「2030永續發展議程」



# 聯合國永續發展高峰會 2015



# 翻轉我們的世界：2030永續發展議程

- 序
  - 人民 *people*
  - 地球 *planet*
  - 繁榮 *prosperity*
  - 和平 *peace*
  - 夥伴關係 *partnership*
- 宣言
  - 前言
  - 我們的願景
  - 我們的共同原則及承諾
  - 我們當今所處的世界
  - 新議程
  - 執行方法
  - 後續行動與檢視
  - 行動起來，改變我們的世界
- 永續發展目標及細項目標
- 執行方法及全球夥伴關係
- 後續行動及檢視
  - 國家層級
  - 區域層級
  - 全球層級



<https://goo.gl/t5fsl9>



## General Assembly

Distr.: General  
21 October 2015

Seventieth session  
Agenda items 15 and 116

### Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015

[without reference to a Main Committee (A/70/L.1)]

#### 70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development

*The General Assembly*

Adopts the following outcome document of the United Nations summit for the adoption of the post-2015 development agenda:

#### Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development

##### Preamble

This Agenda is a plan of action for people, planet and prosperity. It also seeks to strengthen universal peace in larger freedom. We recognize that **eradicating poverty in all its forms and dimensions, including extreme poverty**, is the greatest global challenge and an indispensable requirement for sustainable development.

All countries and all stakeholders, acting in collaborative partnership, will implement this plan. We are resolved to free the human race from the **tyranny** of poverty and want and to heal and secure our planet. We are determined to take the bold and transformative steps which are urgently needed to shift the world on to a **sustainable and resilient path**. As we embark on this collective journey, we pledge that **no one will be left behind**.

The 17 Sustainable Development Goals and 169 targets which we are announcing today demonstrate the scale and ambition of this new universal Agenda. They seek to build on the Millennium Development Goals and complete what they did not achieve. They seek to realize the human rights of all and to achieve gender equality and the empowerment of all women and girls. They are **integrated and indivisible and balance the three dimensions of sustainable development: the economic, social and environmental**.

The Goals and targets will stimulate action over the next 15 years in areas of critical importance for humanity and the planet.

##### People

We are determined to end poverty and hunger, in all their forms and dimensions, and to ensure that all human beings can fulfil their potential in dignity and equality and in a healthy environment.

##### Planet

We are determined to protect the planet from degradation, including through sustainable consumption and production, sustainably managing its natural resources and taking urgent action on climate change, so that it can support the needs of the present and future generations.

##### Prosperity

We are determined to ensure that all human beings can enjoy prosperous and fulfilling lives and that economic, social and technological progress occurs in harmony with nature.

##### Peace

We are determined to foster peaceful, just and inclusive societies which are free from fear and violence. There can be no sustainable development without peace and no peace without sustainable development.

##### Partnership

We are determined to mobilize the means required to implement this Agenda through a revitalized Global Partnership for Sustainable Development, based on a spirit of strengthened global solidarity, focused in particular on the needs of the poorest and most vulnerable and with the participation of all countries, all stakeholders and all people.

The interlinkages and integrated nature of the Sustainable Development Goals are of crucial importance in ensuring that the purpose of the new Agenda is realized. If we realize our ambitions across the full extent of the Agenda, the lives of all will be profoundly improved and our world will be transformed for the better.





## General Assembly

Distr.: General  
21 October 2015Seventieth session  
Agenda items 15 and 116

## Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015

[without reference to a Main Committee (A/70/L.1)]

## 70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development

*The General Assembly**Adopts the following outcome document of the United Nations summit for the adoption of the post-2015 development agenda:*

## Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development

## Preamble

This Agenda is a plan of action for people, planet and prosperity. It also seeks to strengthen universal peace in larger freedom. We recognize that **eradicating poverty in all its forms and dimensions, including extreme poverty**, is the greatest global challenge and an indispensable requirement for sustainable development.

All countries and all stakeholders, acting in collaborative partnership, will implement this plan. We are resolved to free the human race from the **tyranny** of poverty and want and to heal and secure our planet. We are determined to take the bold and transformative steps which are urgently needed to shift the world on to a **sustainable and resilient path**. As we embark on this collective journey, we pledge that **no one will be left behind**.

The 17 Sustainable Development Goals and 169 targets which we are announcing today demonstrate the scale and ambition of this new universal Agenda. They seek to build on the Millennium Development Goals and complete what they did not achieve. They seek to realize the human rights of all and to achieve gender equality and the empowerment of all women and girls. They are **integrated and indivisible and balance the three dimensions of sustainable development: the economic, social and environmental**.

The Goals and targets will stimulate action over the next 15 years in areas of critical importance for humanity and the planet.



We recognize that **eradicating poverty** in all its forms and dimensions, including extreme poverty is the greatest global challenge and an indispensable requirement for sustainable development

... to free the human race from the **tyranny of poverty**

... to take the bold and transformative steps which are urgently needed to shift the world to a **sustainable and resilient path**.

As we embark on this collective journey, we pledge that **no one will be left behind**.

They are **integrated and indivisible and balance the three dimensions of sustainable development: the economic, social, and environmental**.

# THE GLOBAL GOALS

For Sustainable Development



17項目標、169細項目標（標的），目標年為2030年

# 全球永續發展目標

The Sustainable Development Goals

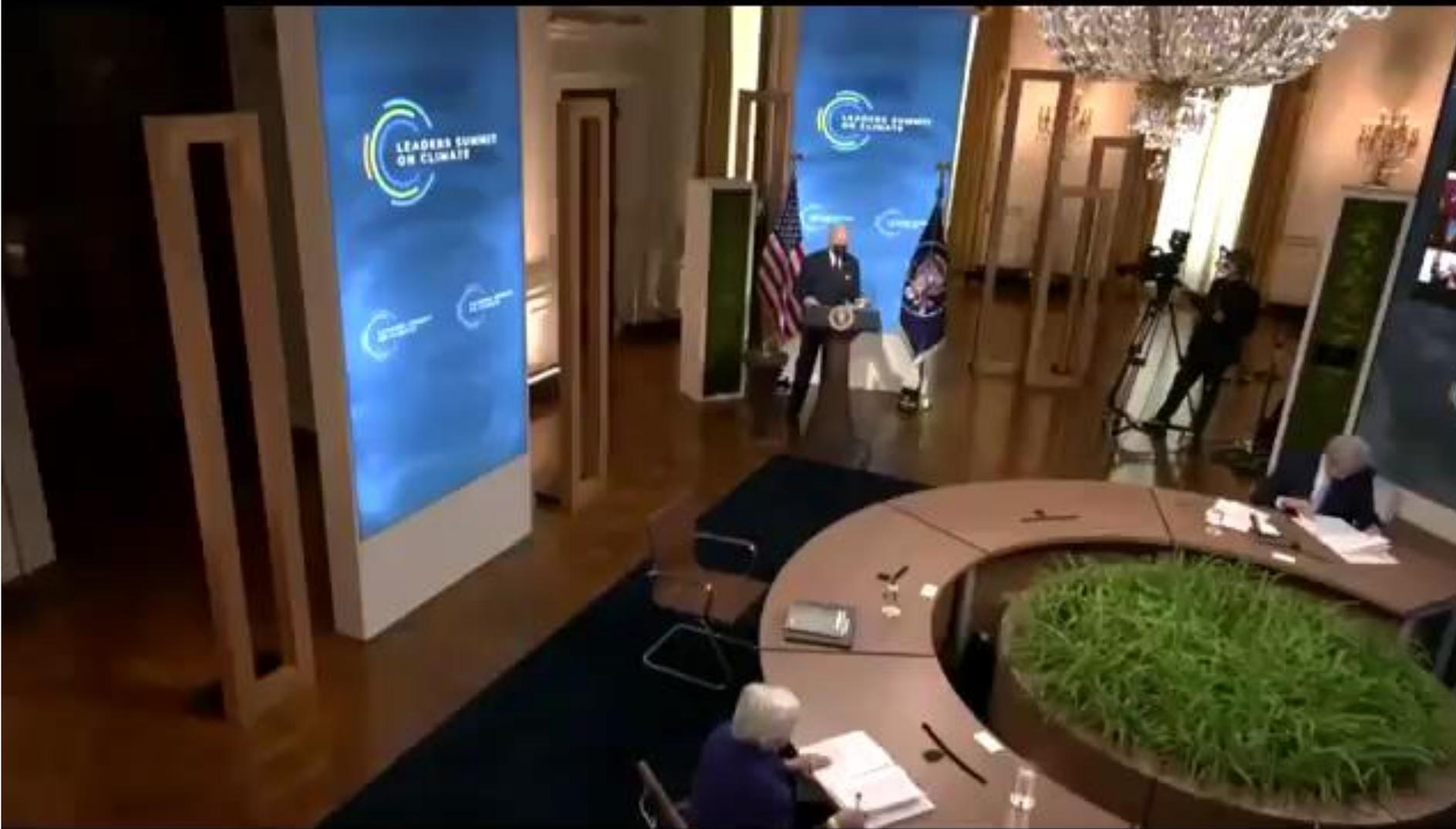




# 美國總統拜登召開氣候峰會

中央社，2021/04/23

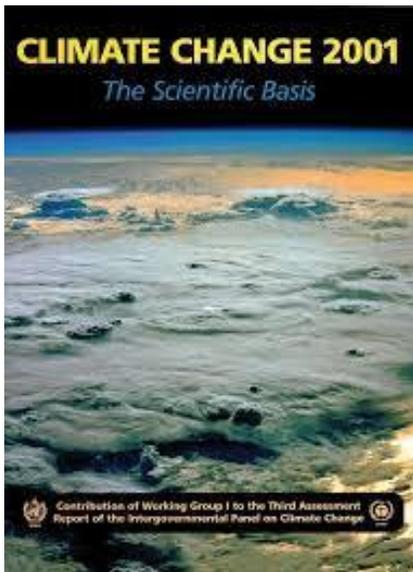
美國重返因應氣候變遷陣營，並且取得領導地位



# AR6：氣候變遷無庸置疑是人為造成

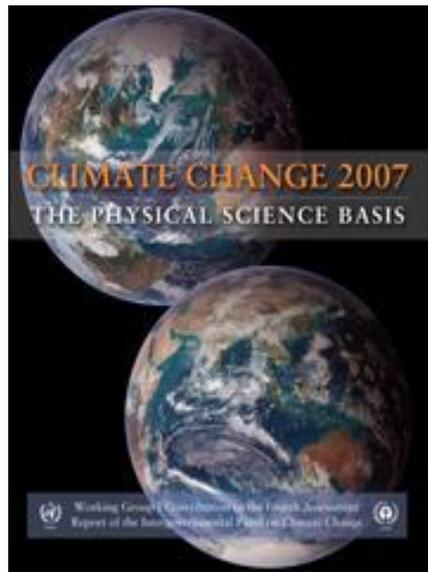
◆人類行為「無庸置疑」(unequivocal)造成氣候變遷，已使大氣、海洋與陸地發生前所未有的暖化程度

(> 66%)



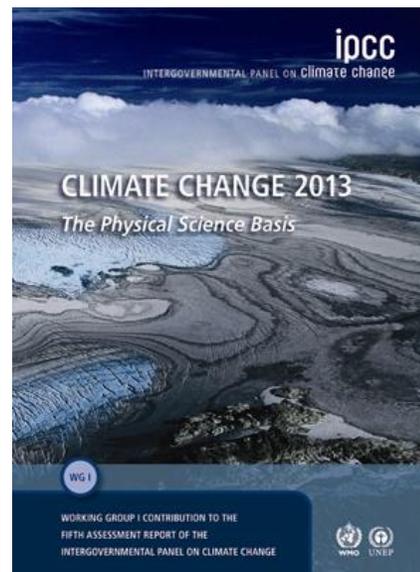
2001 AR3

(> 90%)



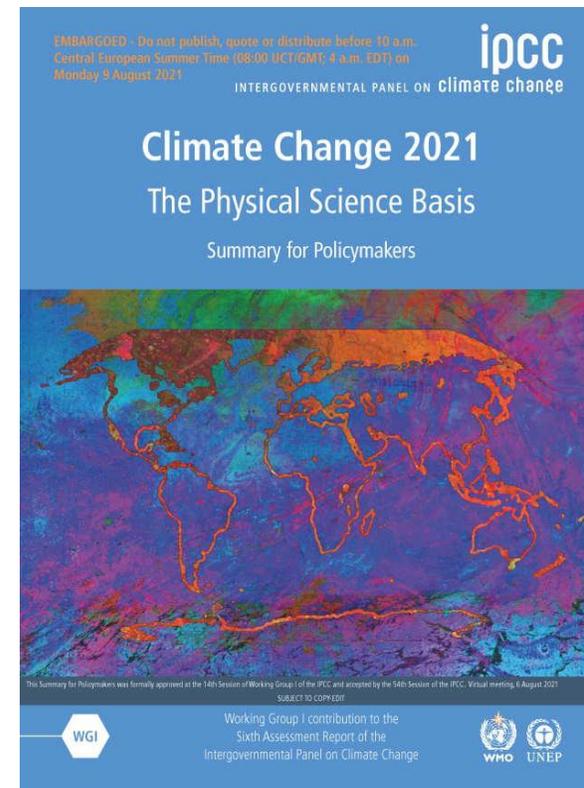
2007 AR4

(> 95%)



2013 AR5

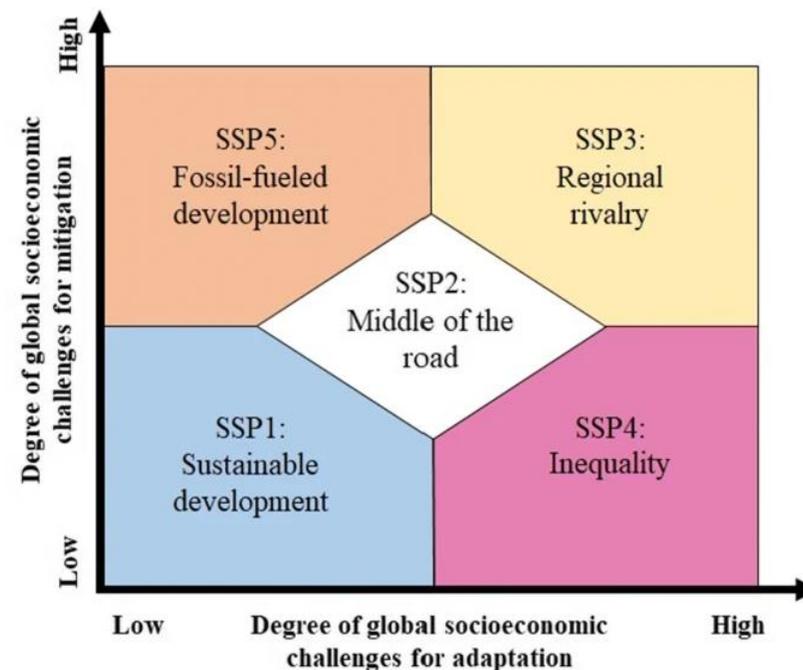
2021 AR6  
Unequivocal  
100%



# AR6的情境設定：社會經濟發展

- AR6採用SSP(Shared Socioeconomic Pathways)作為情境設定基準，更傾向將氣候變遷情境與社會經濟連結，成為全方位永續情境。  
→ IPCC氣候評估報告的典範轉移。

<b>SSP1</b>	永續性-綠色之路 (低緩解和適應挑戰)	<ul style="list-style-type: none"> <li>經濟增長強調人類福祉、環境管理、減少不平等以及降低資源和能源強度</li> </ul>
<b>SSP2</b>	中間道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>社會、經濟和技術趨勢持續存在</li> </ul>
<b>SSP3</b>	區域競爭-崎嶇之路 (極具挑戰性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>民族主義高漲</li> <li>政策以犧牲發展和環境保護為代價轉向安全</li> <li>經濟和環境隨著時間惡化</li> </ul>
<b>SSP4</b>	不平等-道路分叉	<ul style="list-style-type: none"> <li>社會凝聚力下降</li> <li>技術共享不平等</li> </ul>
<b>SSP5</b>	化石燃料驅動的發展 走高速公路	<ul style="list-style-type: none"> <li>產生財富、快速的技術進步和人力資本發展</li> <li>排放快速增加</li> </ul>



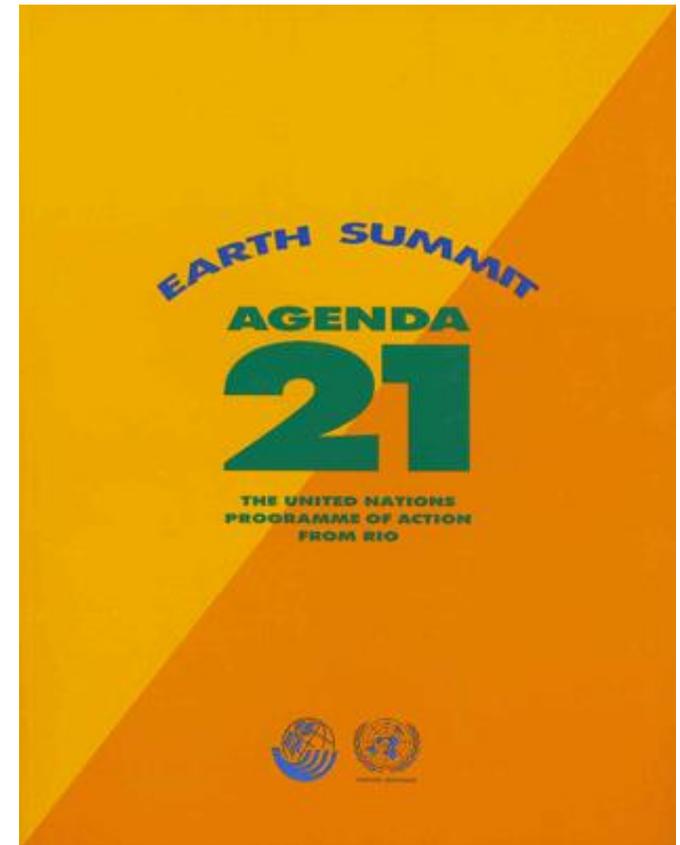


永續發展教育是  
為了永續發展的各種教育活動

# 永續發展教育 Education **for** Sustainable Development (ESD)

# 永續發展教育的歷史發展

- ◆ **1992年**里約地球高峰會中通過之二十一世紀議程(Agenda 21)第36章中闡述「促進教育、提高公眾意識和強化培訓」，並說明其四個主要工作內容(four thrusts)：
  - 改善基礎教育(improving basic education)
  - 重新設定現存教育的方向(reorient existing education)
  - 發展公眾的瞭解與覺知(develop public understanding and awareness)
  - 培訓(training)



# 永續發展教育的基本範疇與性質

- ◆ 包括各類與永續發展相關的議題，不限於環境領域
- ◆ 除了永續發展的「環境、經濟、社會」之外，強調「文化脈絡」
- ◆ 重要關鍵議題包括
  - 全球化(globalization)
  - 貿易與發展(trade and development)
  - 減少貧窮(poverty alleviation)
  - 永續消費與生產(sustainable consumption and production)
  - 社會公平(social equity)
  - 性別平等(gender perspectives)
  - 瞭解文化差異(understanding of different cultures)



# 聯合國永續發展教育十年 2005~2014

UNDESD (UN Decade of Education for Sustainable Development)

## ◆ 執行與管理單位

□ 聯合國教科文組織(UNESCO)

## ◆ 共同架構

□ 科學知識

□ 大眾覺知

□ 行動策略

□ 倫理關懷



# ESD面向vs.教育目標的各種可能內涵

	環境	經濟	社會
知識	水文循環	供給與需求	衝突
議題	保護淡水、廢棄物管理	對貧窮作戰	改變消費習慣
技能	蒐集管理與分析資料的能力	能夠界定成本會計內涵	能批判性思考價值問題
觀察力	能思考當代環境議題之關連	超越國家與地域的界限	身為人類的共通性
價值觀	未受擾動的土地的生態價值	永續的生活方式的價值	經濟、宗教與社會價值的衝突

# ESD教學的主要目標

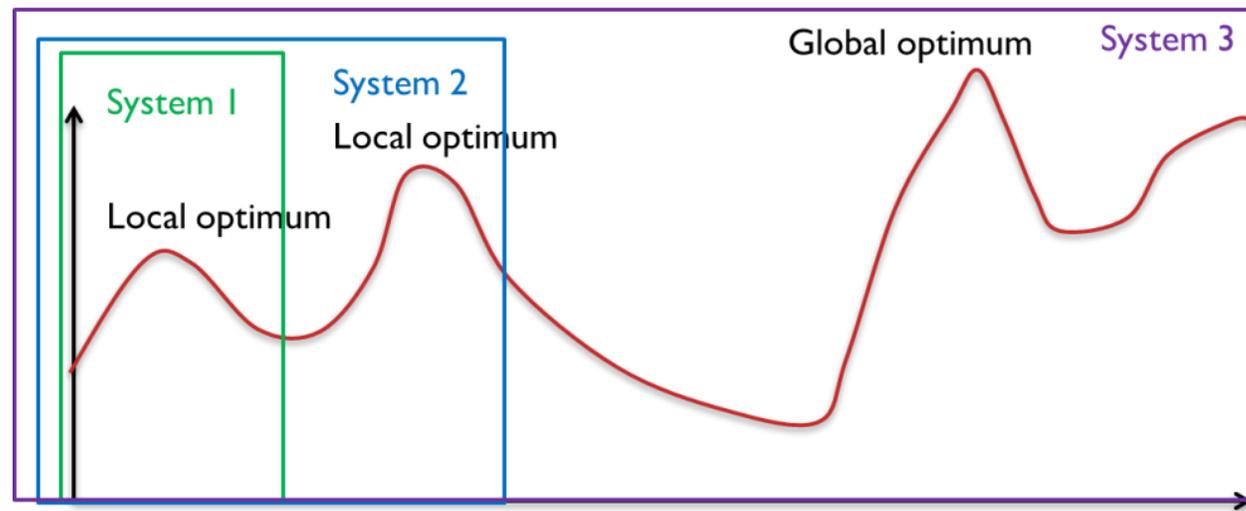
## 看到全世界的系統思考與批判思考

### ◆ESD的教學目標

- 判定的標準
- 科學推理(理性)
- 對於複雜性的覺知
- 具批判性(*Hasslof et al., 2016*)

### ◆ESD教學法的四大要件

- 學術學習(academic learning)
- 跨領域/多領域整合學習(inter/multidisciplinary learning)
- 多維度學習(multidimensional learning)
- 情感的學習(emotional learning) (*Eilam and Trop, 2011*)



# 找到我們的永續思維

## ◆ 面對真實世界

□ 經濟、社會、環境...的綜合考量

## ◆ 多維度思考

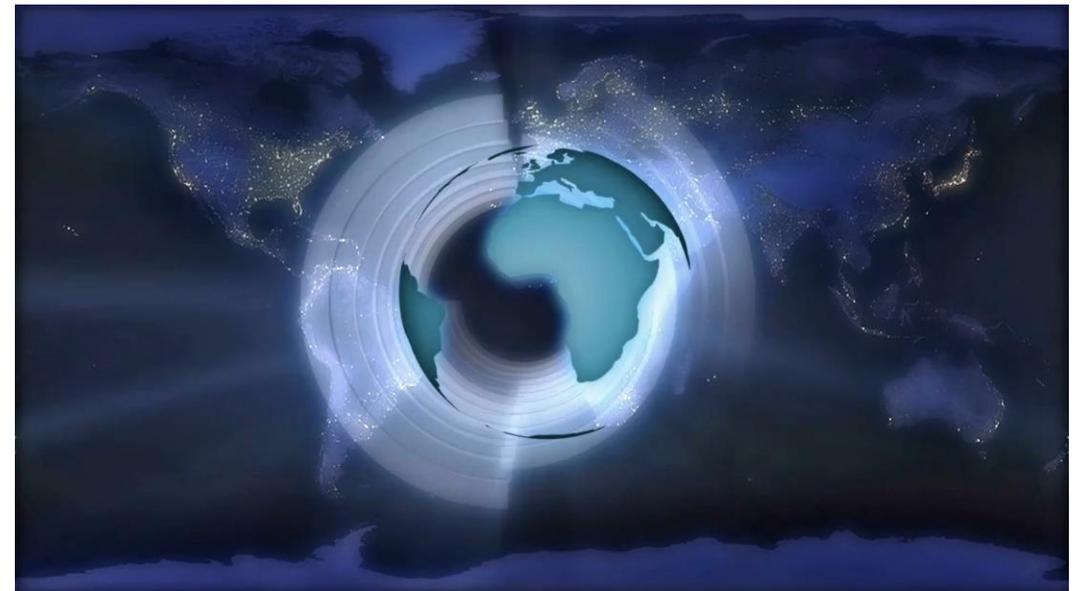
□ 時間三生三世、空間四面八方

## ◆ 系統思考

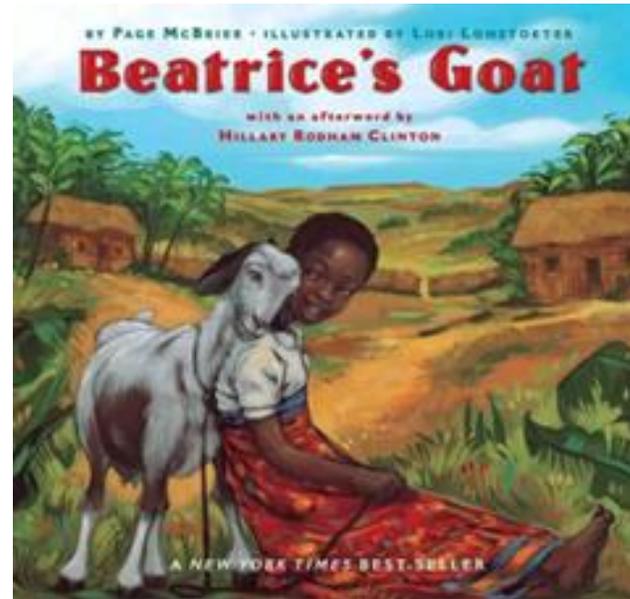
## ◆ 批判思考

## ◆ 價值思考

## ◆ 合作解決問題



# 既定視角vs.永續視角



## ◆ 既定視角

- 愛護小動物？（溫馨）
- 小羊陪小女孩成長？（健康）
- 非洲的鄉村生活？（環境）

## ◆ 永續視角

- **Beatrice Biira**是一個貧窮的烏干達女孩，她的生活被非營利性世界飢餓組織小母牛國際公司的一隻山羊的禮物所改變。因為這隻山羊生產的羊奶，在市場賣了錢，讓**Beatrice**實現了上學的夢想。（經濟、社會）



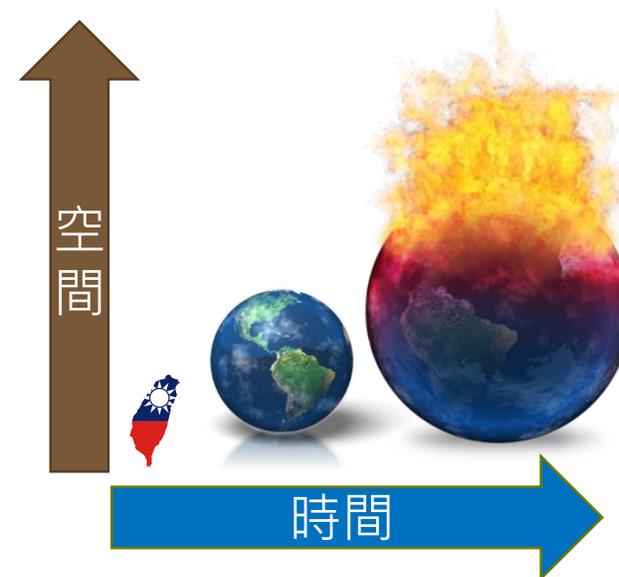
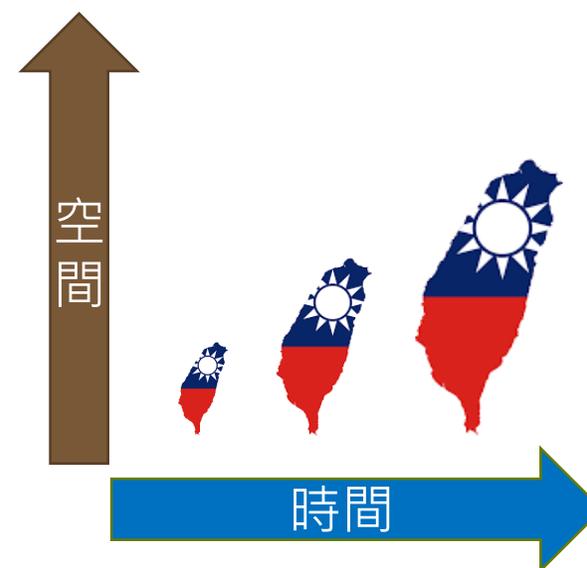
# 既定視角vs.永續視角

## ◆ 既定視角

- 油電雙漲讓市民過不下去
- 油電漲價引發物價上漲
- 漲價影響在地選票
- 油電低價增加工商競爭力

## ◆ 永續視角

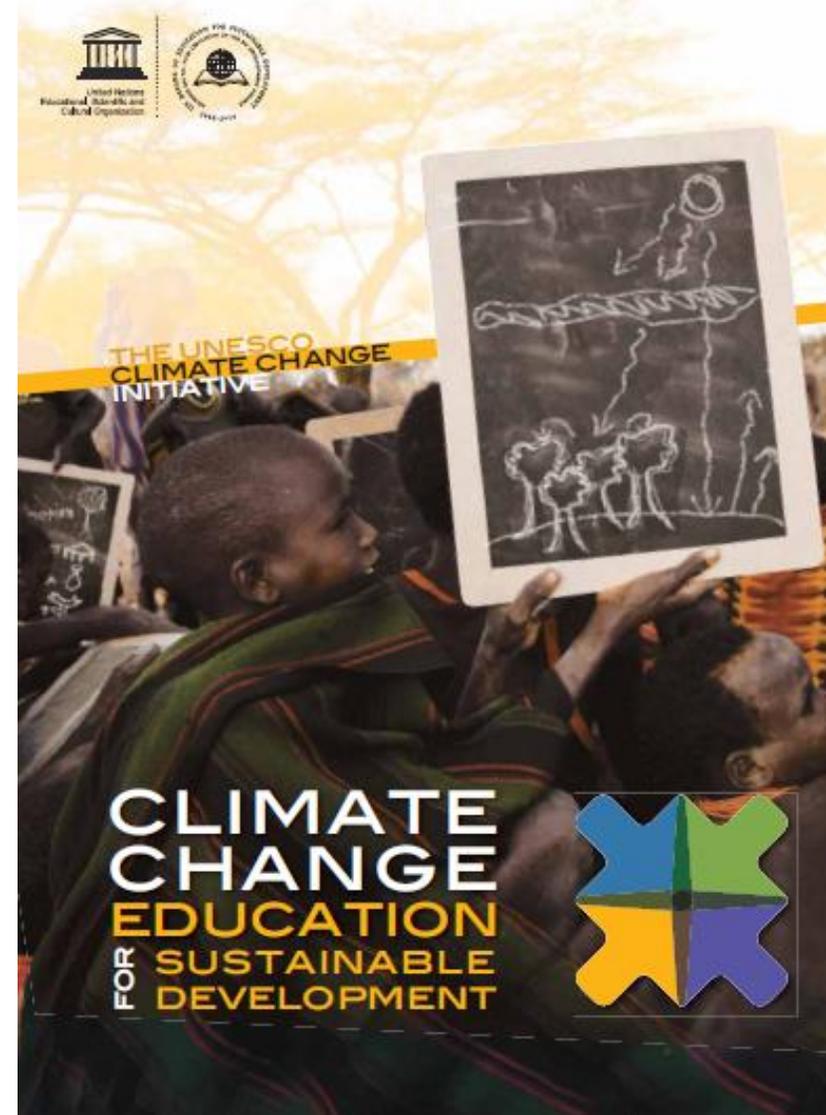
- 油電不當補貼造成節電省油缺乏誘因
- 低碳發電益本比不佳
- 納稅人稅金補貼費油費電者
- 全球氣候變遷
- 高碳排放影響台灣全球競爭力



# 氣候變遷教育+永續發展教育

## Climate Change Education + Education for SD

- ◆ 1994年聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC) 第六章(Article 6) 規範氣候變遷教育、訓練與公眾意識(education, training, and public awareness)
- ◆ 2009年哥本哈根氣候會議失敗後，聯合國教科文組織(UNESCO)於2010提出氣候變遷教育(CCE)作為永續發展教育(ESD)的架構、策略與行動方案。



# 聯合國氣候變遷教育的依據

## ◆ 聯合國氣候變化綱要公約第六條: 教育、訓練與公眾覺知(UNFCCC Article 6: Education, Training, and Public Awareness), 1992

□ In carrying out their commitments under Article 4, paragraph 1(i), the Parties shall:

(a) Promote and facilitate...

(i) The development and implementation of education, training and public awareness programmes, taking into account the special needs and interests of developing countries, and the need to enhance co-operation in this field among States, in particular developing countries;

(ii) Public access to information on climate change and its effects;

(iii) Public participation in decision-making and

(iv) Training of scientific, technical and managerial personnel;

### 推廣與促進

1. 發展與推動氣候變遷和其效應的教育和公眾覺知；
2. 獲得氣候變遷與其效應相關訊息的公開管道；
3. 公眾參與發表氣候變遷與其效應的機會，並發展足夠的回應；與
4. 科學、技術與管理人員的訓練



**United Nations**  
Framework Convention on  
Climate Change

# 聯合國永續發展教育十年 2005~2014

## UNDESD (UN Decade of Education for Sustainable Development)

### ◆ 執行與管理單位

- 聯合國教科文組織(UNESCO)

### ◆ 共同架構

- 科學知識
- 大眾覺知
- 行動策略
- 倫理關懷



### Shaping the Future We Want

UN Decade of Education for Sustainable Development  
(2005-2014)

FINAL REPORT

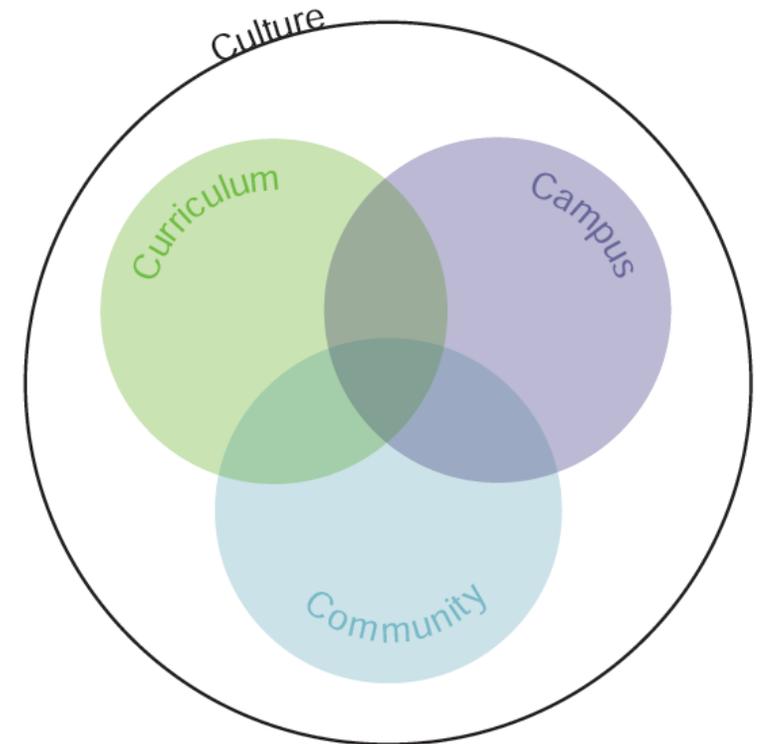
DESD Monitoring and Evaluation

# UNDESSED的重要DNA：

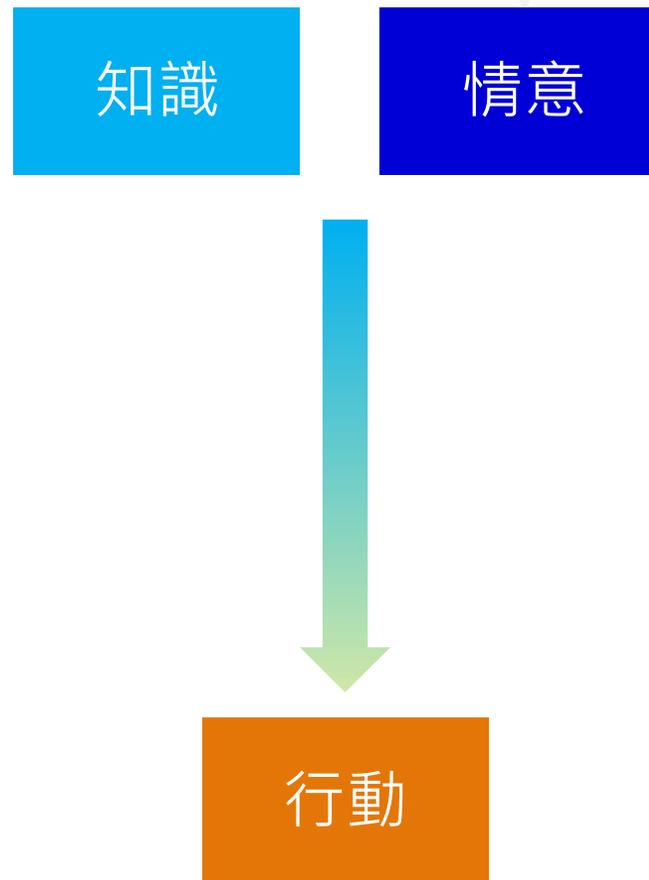
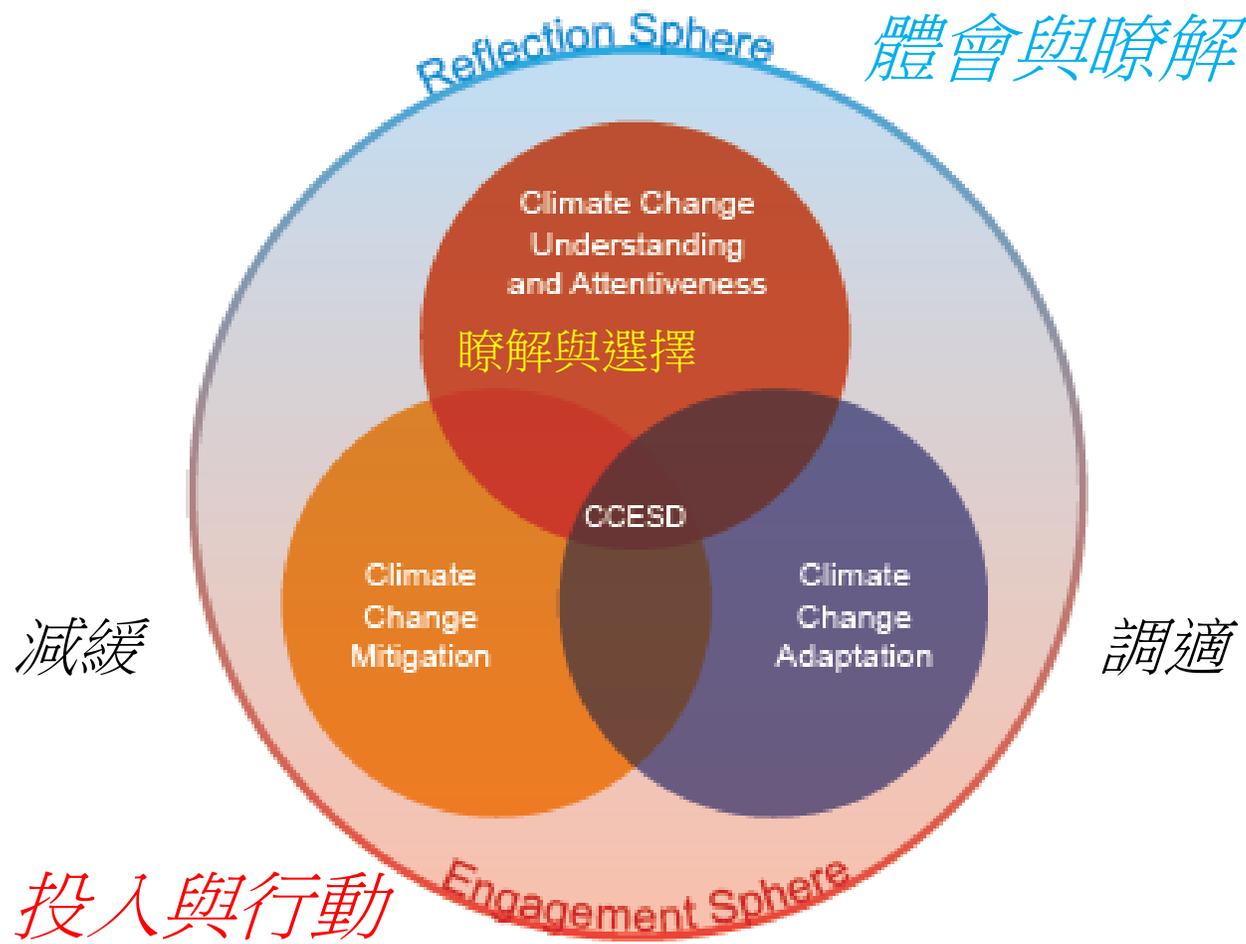
## 全校式方法 WAS (whole-school approach)

- ◆ 學習的機會存在於完整的全校社群(entire school community)：學生、教師、職員、家長、社區成員。
- ◆ 永續發展教育(ESD)強調經濟、社會、環境的整全架構與觀點，透過全校式方法(WSA)將傳統教育與學習的思維進行轉型與典範轉移。
- ◆ 全校式方法(WSA)相當適合用於呼應氣候變遷的挑戰與必要行動。
- ◆ CCESD的WSA運用「整全4C模型」(holistic 4C model)整合課程、校園（物理環境）、社區、（機構）文化，希望能夠激發出四個分別主導改變的圈的協同效應(synergy)。

核心精神：*holistic*  
(整體的、全貌的)



# CCESD的瞭解與行動示意圖



# ESD for 2030

## ◆ 2019年聯合國宣布到2030年的ESD主要方針

- 持續支持能夠達到SDGs的所有ESD活動，無論有無明確指出SDGs
- 透過明確地指出SDGs，能夠讓學習者與公眾更瞭解永續發展
- ESD可以透過批判思考與脈絡分析讓公眾瞭解SDGs之間的連結與競爭關係，促使學習者找出取得平衡的行動

<https://en.unesco.org/esdfor2030>



Future of Education for Sustainable Development (ESD)

A FRAMEWORK FOR ESD BEYOND 2019

# 2021年世界永續發展教育會議

2021年5月17~19

<https://en.unesco.org/events/ESDfor2030>

◆ 我們深信，需要採取**緊急行動**應對世界面臨的各種相互關聯的重大挑戰，特別是**氣候危機**、**生物多樣性的大量喪失**、**污染**、**大流行病**、**極端貧困**、**不平等**、**暴力衝突**以及**危及地球生命**的其他環境社會和經濟危機。我們認為，這些挑戰因2019冠狀病毒病（Covid-19）大流行疫情而愈緊迫，需要進行根本性變革，使我們建立彼此之間及與自然之間更加**公正**、**包容**、**關愛與和平**的關係，從而走上永續發展的道路

◆ 確認**氣候變遷**是**永續發展教育**的優先領域，這對小島嶼發展中國家特別重要，因為這些國家面對氣候變化和自然災害的脆弱性不斷加劇，在實施永續發展教育方面需要得到特別關注



# 永續發展教育ESD+永續發展目標SDG

聯合國教科文組織UNESCO推動的教育策略

## ◆八大核心能力

- 系統思考能力
- 預估能力
- 建立基準之能力
- 策略能力
- 合作能力
- 批判思考能力
- 自我覺知能力
- 整合解決問題之能力

## ◆三大學習目標領域

- 認知
- 社會情意
- 行為學習策略能力



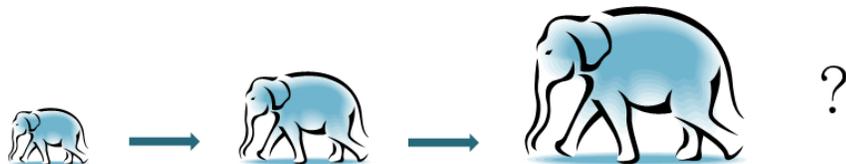
UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals-Learning Objectives*. de Fontenay: UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>

# 十二年國教環境教育議題之

## 氣候變遷學習主題之議題實質內涵

國民小學	國民中學	高級中等學校
環E8 認識天氣的溫度、雨量要素與觀察氣候的趨勢及極端氣候的現象	環J7 透過「碳循環」，瞭解化石燃料與溫室氣體、全球暖化，及氣候變遷的關係	環U6 探究國際與國內對氣候變遷的應對措施，瞭解因應氣候變遷的國際公約的精神
環E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊	環J8 瞭解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性	環U7 收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動
環E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因	環J9 瞭解氣候變遷減緩與調適的含意，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策	

課題1：各學習階段是否皆回應氣候變遷的全貌？



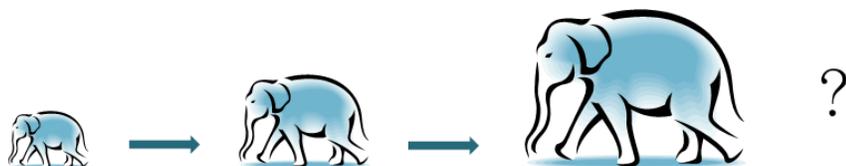
課題2：議題實質內涵可以超越環境議題，直接連結永續發展相關議題



# 十二年國教海洋教育議題之 海洋資源與永續學習主題之議題實質內涵

國民小學	國民中學	高級中等學校
海E13 認識生活中常見的水產品	海J18 探討人類活動對海洋生態的影響	海U16 探討海洋生物資源管理策略與永續發展
海E14 瞭解海水中含有鹽等成分，體認海洋資源與生活的關聯性	海J19 瞭解海洋資源之有限性，保護海洋環境	海U17 瞭解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值
海E16 認識家鄉的水域與海洋的污染、過漁等環境問題	海J20 瞭解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動	海U19 瞭解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動

課題1：各學習階段是否  
皆回應氣候變遷的全貌？



課題2：議題實質內涵可以超越  
環境議題  
，直接連結永續發展相關議題



# 十二年國教國際教育議題之 全球競合力學習主題之議題實質內涵

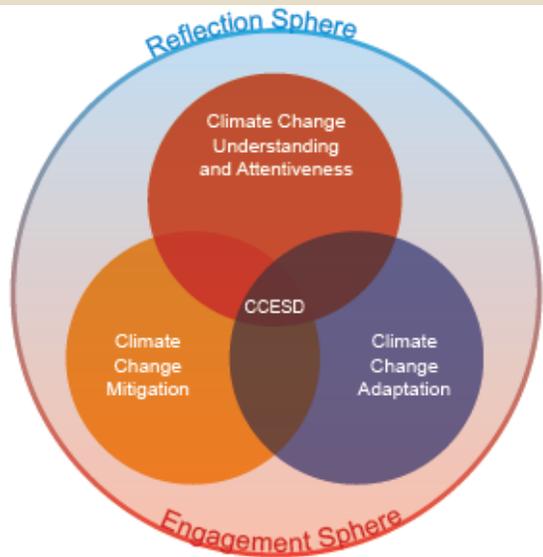
國民小學	國民中學	高級中等學校
<b>國E7</b> 認識全球競爭與合作的現象	<b>國J5</b> 檢視個人在全球競爭與合作中可以扮演的角色	<b>國U6</b> 分析我國在全球競爭與合作關係中的地位
<b>國E8</b> 探究全球競爭與合作關係的能力，並體認其重要性	<b>國J6</b> 具備參與國際交流活動的能力	<b>國U7</b> 具備解讀全球勞動市場的能力

課題1：各學習階段是否皆回應氣候變遷的全貌？



課題2：議題實質內涵可以超越環境議題，直接連結永續發展相關議題





# CCESD 課程編製習作

CCE + ESD = CCESD

以氣候變遷為題材，以永續發展教育為基底

# ESD課程編制原則

資料來源：加拿大Learning for a Sustainable Future網站  
<http://resources4rethinking.ca/en/resource/citizen-science-climate-curriculum>

Principle	
<u>Consideration of Alternative Perspectives</u>	R1 考量所有可能的不同觀點
<u>Multiple Dimensions of Problems &amp; Solutions</u>	R2 問題與解答的多重維度（時間、空間）
<u>Respects Complexity</u>	R3 尊重「複雜性」*
<u>Acting on Learning</u>	R4 學習過程中有所行動
<u>Values Education</u>	R5 價值教育
<u>Empathy &amp; Respect for Humans</u>	R6 同理心與對人類的尊重
<u>Personal Affinity with Earth</u>	R7 個人與地球（自然）的親近
<u>Locally-Focused Learning</u>	R8 聚焦地方的學習
<u>Past, Present &amp; Future</u>	R9 過去、現在與未來

\*複雜性(complexity)原為一系統科學名詞，係指各子系統有其個別作用，然各子系統之間有複雜的相互作用，可能產生額外的效應，而非各子系統效應的加總。簡而言之，**複雜系統**的解答難以直觀或簡易看出，我們必須擺脫「標準答案」的思維模式，接受沒有標準答案的客觀事實。包括人的因素（文化、宗教、政治、利害關係....）的系統，更是如此。

# 3 良好健康與福祉



## 確保健康的生活，並提昇不同年齡層的福祉

TARGET 3-1	TARGET 3-2	TARGET 3-3	TARGET 3-4	TARGET 3-5	TARGET 3-6
降低妊娠死亡率	終結各種可預防的五歲前死亡	對抗傳染病	降低非傳染病的死亡率與促進心理健康	預防與處理藥物濫用	降低道路交通事故傷亡

TARGET 3-8	TARGET 3-7	TARGET 3-9	TARGET 3-A	TARGET 3-B	TARGET 3-C	TARGET 3-D
達到普遍性的健保涵蓋率	可取得性與生殖照護、家庭計畫與教育的普遍途徑	降低因有害化學物質與污染而造成的疾病與死亡	執行世界衛生組織的煙草控制框架公約	支持可負擔的疫苗與醫療的研究、發展和普遍的取得途徑	在開發中國家中增加健康的財務資源與支持健康相關的工作人力	提昇全球健康風險的預警系統

# 12 負責任的消費與生產



## 確保永續的消費與生產型式

TARGET 12-1	TARGET 12-2	TARGET 12-3	TARGET 12-4	TARGET 12-5
執行永續消費與生產十年框架計畫	自然資源的永續管理與使用	減半全球每人的食物浪費	負責任的化學物質與廢棄物管理	廢棄物產生量的充分降低

TARGET 12-6	TARGET 12-7	TARGET 12-8	TARGET 12-A	TARGET 12-B	TARGET 12-C
鼓勵公司採取永續實務與發行永續報告	促進公共永續採購實務	提昇公眾對於永續生活的普遍瞭解	支持開發中國家關於永續消費與生產的科技能力	發展與設置監督永續觀光的工具	移除鼓勵浪費的消費的市場扭曲措施

# 13 氣候行動



## 採取緊急行動以對抗氣候變遷及其衝擊

TARGET 13-1



強化氣候相關災害的韌性與調適能力

TARGET 13-2



將氣候變遷相關措施整合進政策與規畫中

TARGET 13-3



建構應對氣候變遷的知識與能力

TARGET 13-A



執行聯合國氣候變化綱要公約

TARGET 13-B



強化可以提昇規畫與管理能力的機制

# 氣候變遷相關的永續議題

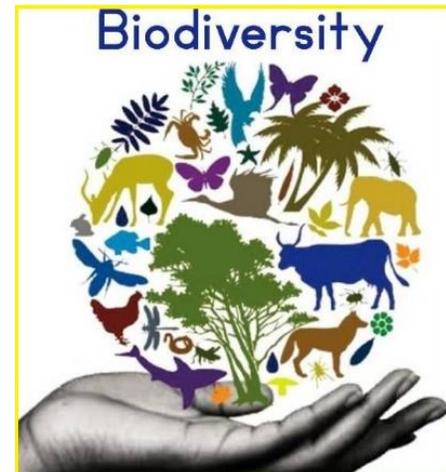
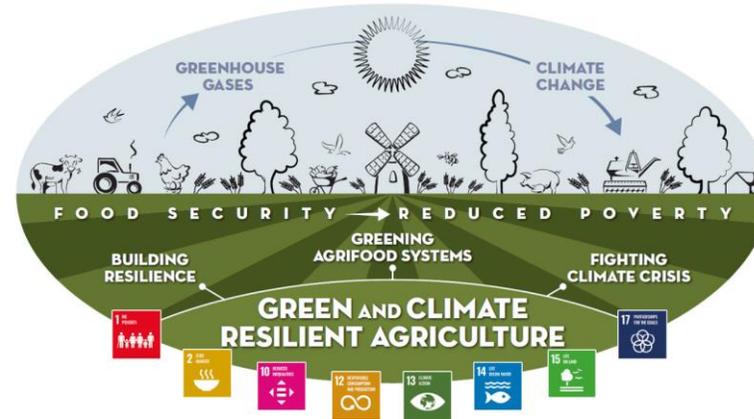
◆ 請避免受限於「環境保護」的框架，儘可能提出綜合性議題，與經濟、社會、環境都相關。

◆ 案例

□ 主題：氣候與糧食安全

□ 子題

- 氣候變遷未來發展
- 氣候與水資源管理
- 水、能源、食物交互關係(Nexus)
- 全球與國家糧食安全



# 設計模組大要架構

## ◆ 跨領域

- 可以融入8大領域的多個

## ◆ 跨議題

- 可以融入19個議題的多個，不限於特定議題

## ◆ 跨視角

- 永續發展視角：經濟、社會、環境兼籌並顧
- 每一個教案（教學設計）均連結多個SDG，且模組連結的SDG超過5個，且跨越經濟、社會、環境，勿偏於一個角度

對應的SDG與target

符合的ESD課程編制原則

相關的學習領域(科目)

教學策略

學習目標



# 氣候變遷因應法 教育相關條文

## ◆ 草案與三讀通過版本的關鍵差異

### □ 氣候變遷教育的主體性

- 舊：在環境教育之下
- 新：具有主體性，結合環境教育、終身教育、在職教育

### □ 氣候變遷教育與永續發展的關係

- 舊：未提及，僅有提到能源與減碳
- 新：敘明於各級學校推動**以永續發展為導向之氣候變遷教育**

第五章 教育宣導與獎勵	第四十條 各級政府機關應加強推動對於國民、學校及產業對減緩全球氣候變遷之認知與減少溫室氣體排放之宣導工作，並積極協助民間團體推展有關活動，其應推展事項如下： 一、擬訂與推動氣候變遷及其影響的教育宣導計畫。 二、提供民眾便捷之氣候變遷相關資訊。 三、建立產業與民眾參與機制以協同研擬順應當地環境特性之因應對策。 四、培訓科學、技術和管理人員。 五、鼓勵研發，結合環境教育相關措施，編製氣候變遷之環境教育教材。 六、促進人民節約能源與提高能源使用效率。 七、建置 <u>碳足跡</u> 及其標示制度。 八、其他經各級政府機關公告之事項。
-------------	--

第四章 教育宣導	第二十四條 各級政府應加強推動對於國民、學校及產業對減緩氣候變遷之認知與減少溫室氣體排放之宣導工作，並積極協助民間團體推展有關活動，其應推展事項如下： 一、擬訂與推動氣候變遷及其影響的教育宣導計畫。 二、提供民眾便捷之氣候變遷相關資訊。 三、建立產業與民眾參與機制以協同研擬順應當地環境特性之因應對策。 四、培訓科學、技術和管理人員。 五、鼓勵研發，結合環境教育相關措施，編製氣候變遷之環境教育教材。 六、促進人民節約能源與提高能源使用效率。 七、建置 <u>低碳足跡</u> 及其標示制度。 八、其他經各級政府機關公告之事項。
----------	--

黨團協商

第五章 教育宣導及獎勵	第四十二條 各級政府應加強推動對於國民、團體、學校及事業對因應氣候變遷減緩與調適之教育及宣導工作，並積極協助民間團體推展有關活動，其相關事項如下： 一、擬訂與推動因應氣候變遷減緩與調適之教育宣導計畫。 二、提供民眾便捷之氣候變遷相關資訊。 三、建立產業及民眾參與機制以協同研擬順應當地環境特性之因應對策。 四、推動氣候變遷相關之科學、技術及管理等人才培育。 五、於各級學校推動以永續發展為導向之氣候變遷教育，培育師資，研發與編製教材，培育未來因應氣候變遷之跨領域人才。 六、鼓勵各級政府、企業、民間團體支持與強化氣候變遷教育，結合環境教育、終身教育及在職教育之相關措施。 七、促進人民節約能源及提高能源使用效率。 八、推動低碳飲食、選擇在地食材及減少剩食。 九、其他經各級政府公告之事項。
-------------	---

# 我國氣候變遷教育的現況與未來發展

## ■ 我國教育體系現況：

- 以108課綱為核心，與氣候變遷相關之教育資訊分散於各個年級的學科中。
- 尚未有以氣候變遷和永續發展為核心，系統性的教材與教學方法  
→ 學生較難以完整、系統性的學習氣候變遷議題。
- 缺乏明確的氣候變遷教育目標和評估標準。

## ■ 未來發展：

- 《氣候變遷因應法》第8條第17款：「氣候變遷調適及溫室氣體減量之教育宣導事項：由教育部、行政院環境保護署主辦；各中央目的事業主管機關協辦。」
- 《氣候變遷因應法》第42條第5款：「於各級學校推動以永續發展為導向之氣候變遷教育，培育師資，研發與編製教材，培育未來因應氣候變遷之跨領域人才。」



# 結論：回應真實世界（地球現況與人類社會）

## ◆氣候變遷已經是緊急狀態

- 大氣中二氧化碳濃度持續增加，逼近430 ppm
- 2050淨零排放是全球目標，但2030前即可能破功

## ◆氣候變遷不僅是環境議題

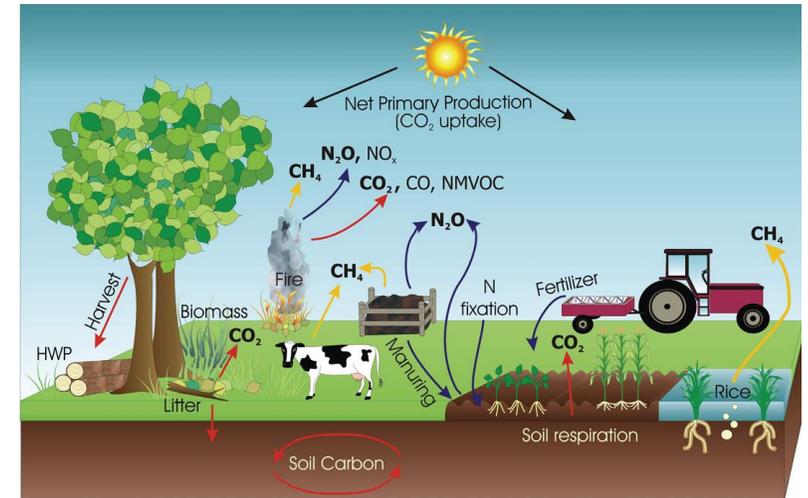
- 聯合國2010年即確認CCESD的全球架構
- 以永續發展看待氣候變遷已是全球趨勢與現狀

## ◆氣候變遷教育典範已經轉移

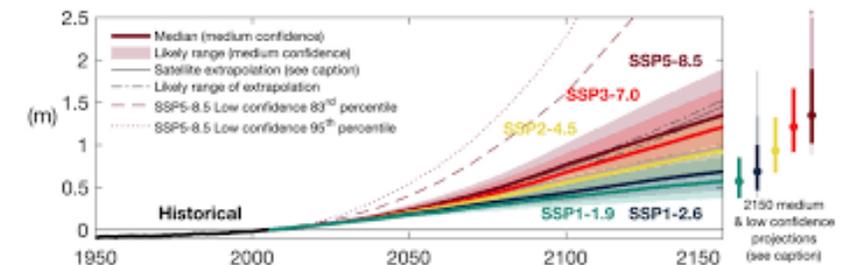
- 我國氣候變遷因應法已經重新定為氣候變遷教育
- 任何領域和專業均可推動氣候變遷教育，不限於環境領域

## ◆氣候變遷教育為跨領域多維度教育

- 自然科學為氣候變遷教育的基礎，但不應受限
- 社會科學角度的溝通與傳播是推廣的真實機會



Projected global mean sea level rise under different SSP scenarios



# 歡迎下載使用

<https://reurl.cc/d2zezz>

UNESCO文件的正體字臺灣用語中文翻譯

Education for

Sustainable Development Goals

Learning Objectives



Education  
2030

教育以達成永續發展目標

Education for Sustainable Development Goals

本文件轉譯自聯合國教科文組織(UNESCO)於2017年出版的關鍵文件：  
Education for Sustainable Development Goals-Learning Objectives[1]。在該文件中，UNESCO針對每一個SDG，均分別就知識、社會情意、行為提供五個建議的教育目標或題材，讓有志於透過SDG推動永續發展教育(ESD)的教育工作者參考。本文件即參照該文件與聯合國的中譯版本，轉化為適用臺灣語言習慣與脈絡的中文敘述，提供臺灣的教育工作者參考。

Education for

Sustainable Development Goals

Learning Objectives



Education  
2030

[1] UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals-Learning Objectives*. de Fontenoy: UNESCO.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>

# SDGs中英文的goals/targets

歡迎下載使用，<https://reurl.cc/pD6A7Q>

