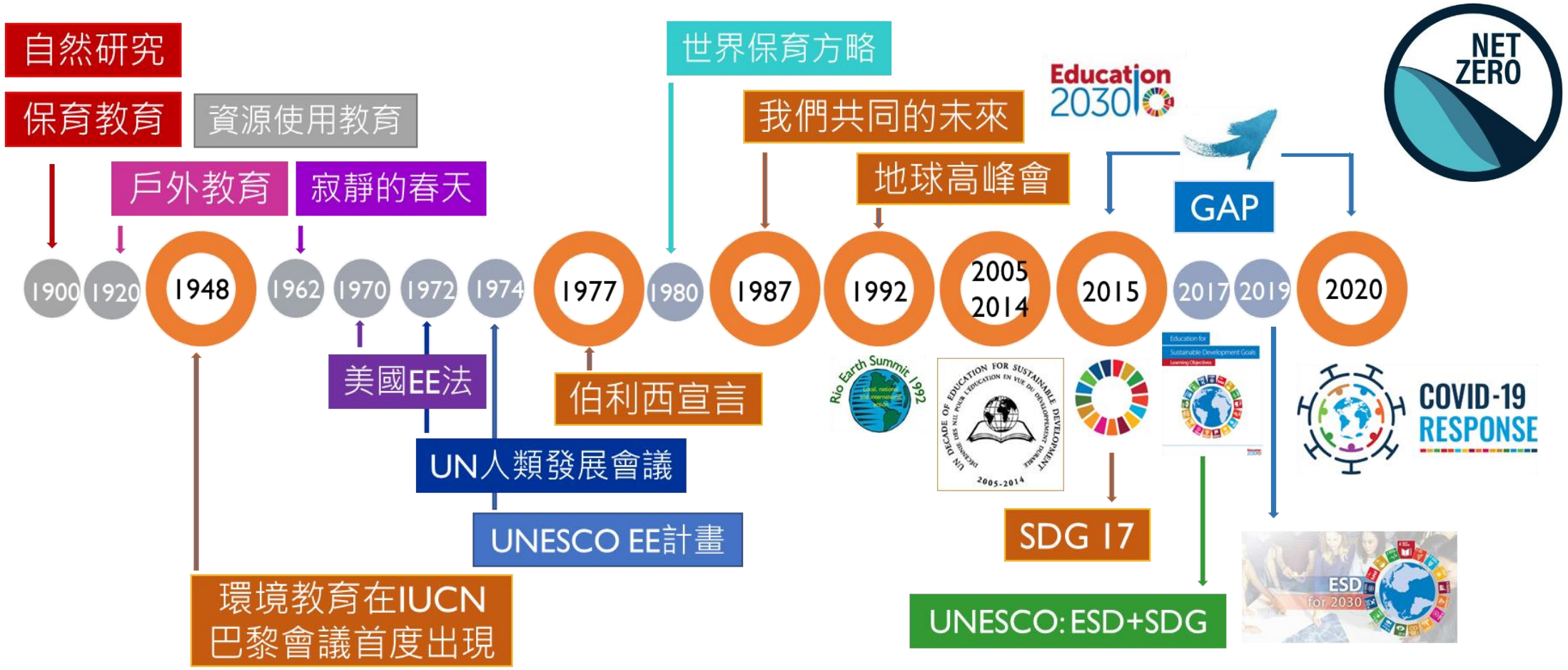
食農系統、氣候變遷與永續發展



國立臺灣師範大學永續管理與環境教育研究所 葉欣誠教授

二十世紀以來的環境與永續發展的概念演變



270 ppm | 330 ppm | 400 ppm | 424 ppm

「食農教育」的聯想詞文字雲



「永續發展」的聯想詞文字雲

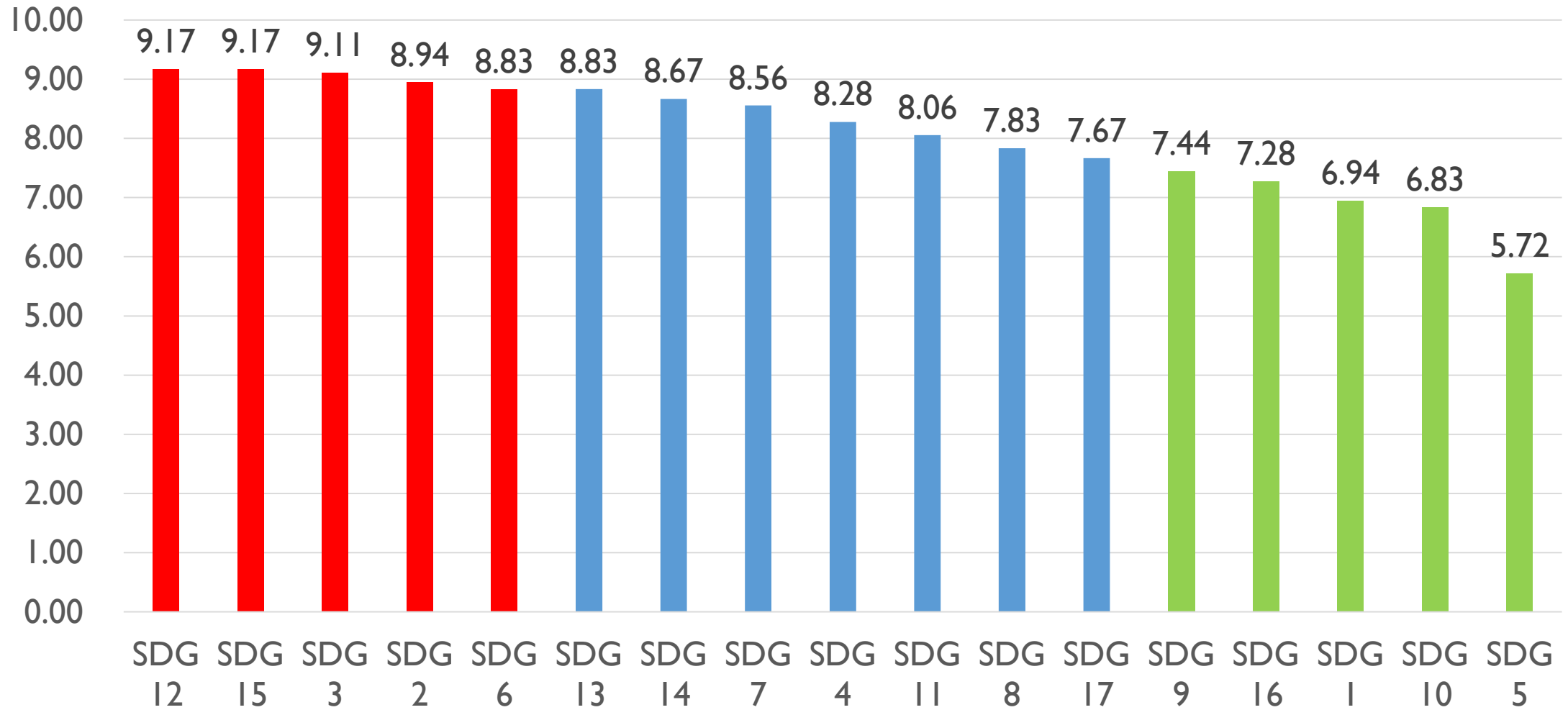


永續發展為導向的食農教育....印象





食農教育和SDG的連結



COP27：多國鬧飢荒 糧食危機首次躍氣候峰會焦點

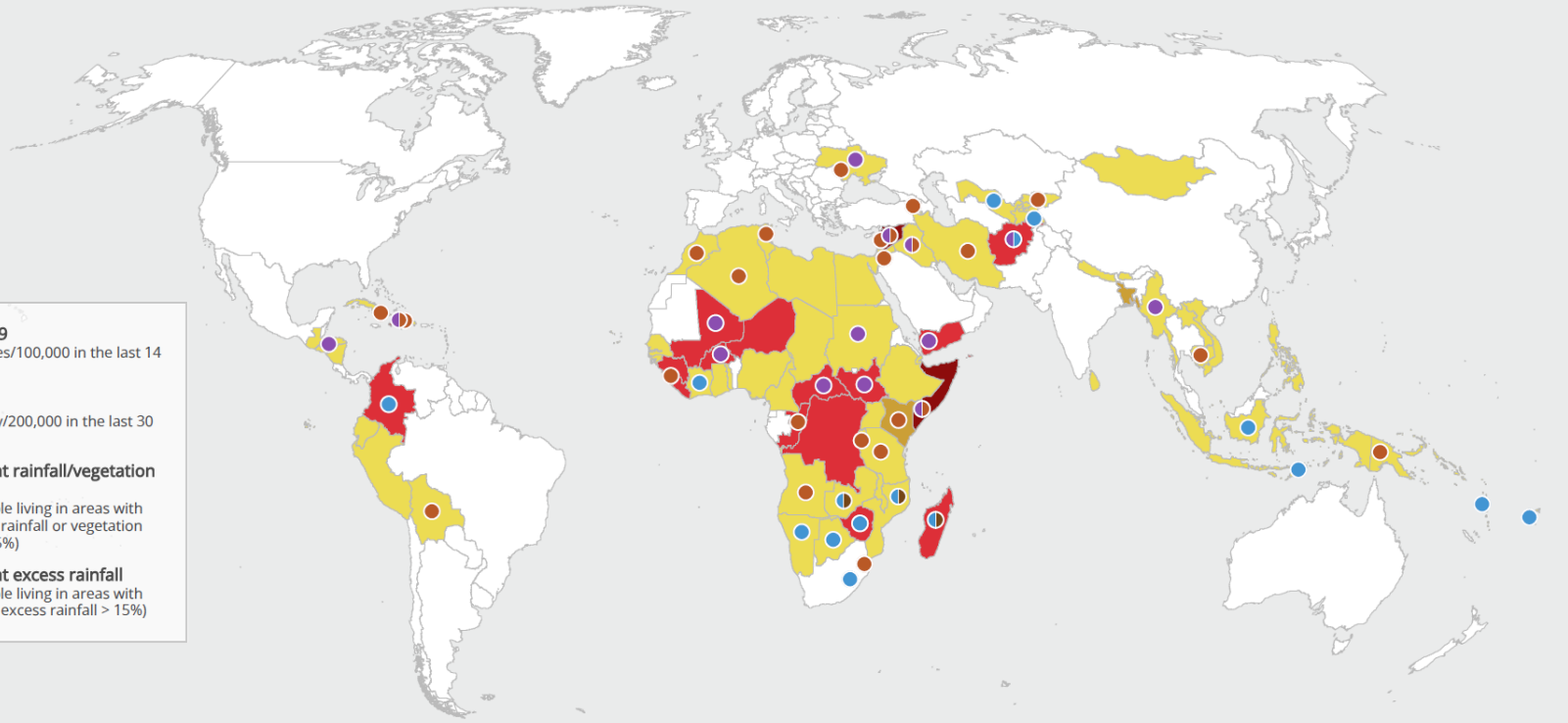
◆第27屆聯合國氣候峰會（COP27）於埃及夏姆錫克召開，**今年在戰爭、能源危機、通膨與極端氣候多重因素下，索馬利亞、海地及巴西等多國出現飢荒。糧食危機成為本屆峰會的關鍵議題**，主辦國埃及更將11月12日定為「調適與農業」主題日。



全球飢餓地圖2021：有6.2億人沒有足夠食物

Current food security outlook

There are 22 countries considered High Risk or Moderate Risk and Deteriorating



were
(undern

means that
food consi

Countries

Democrat

Demc

ies,

The HungerMap[LIVE] divides countries into various tiers of risk based on: the prevalence of insufficient food consumption and the prevalence of households utilizing crisis or above crisis level food-based coping strategies, as well as the change in these prevalences from 90 days ago (28 August 2022) until now (26 November 2022). Country classifications are derived from tiers defined at the sub-national level. Tiers are based on the following criteria:

Tier 1: High Risk and Deteriorating. Sub-national regions with more than 40% prevalence for the average of the above two indicators AND significant deterioration observed for the average of both indicators from 90 days ago.

Countries are classified as Tier 1 if at least 10% of the population is in Tier 1.

Tier 2: High Risk and Stable. Sub-national regions with more than 40% prevalence for the average of the above two indicators AND no significant deterioration observed for the average of both indicators from 90 days ago.

Countries are classified as Tier 2 if they don't meet the criteria for Tier 1 AND the combined population in Tier 1 and Tier 2 is at least 10%.

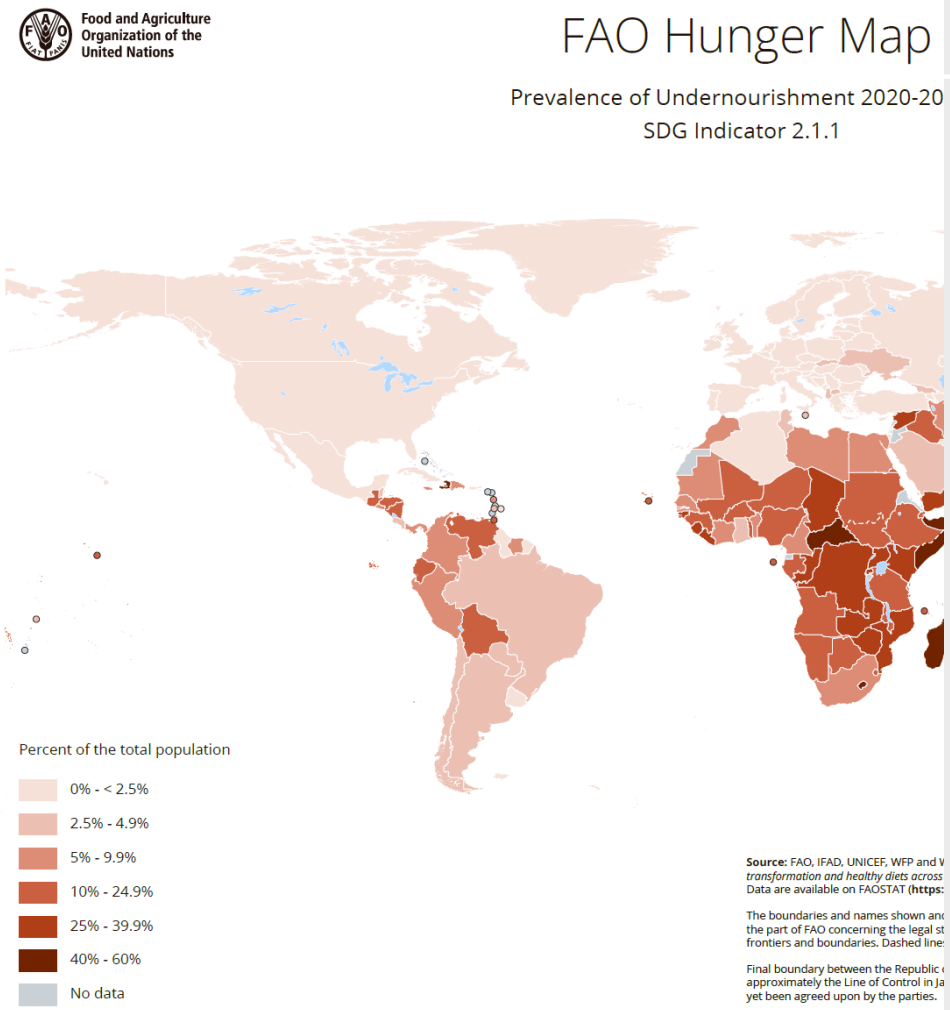
Tier 3: Moderate Risk and Deteriorating. Sub-national regions with less than 40% prevalence for the average of the above two indicators AND significant deterioration observed for the average of both indicators from 90 days ago.

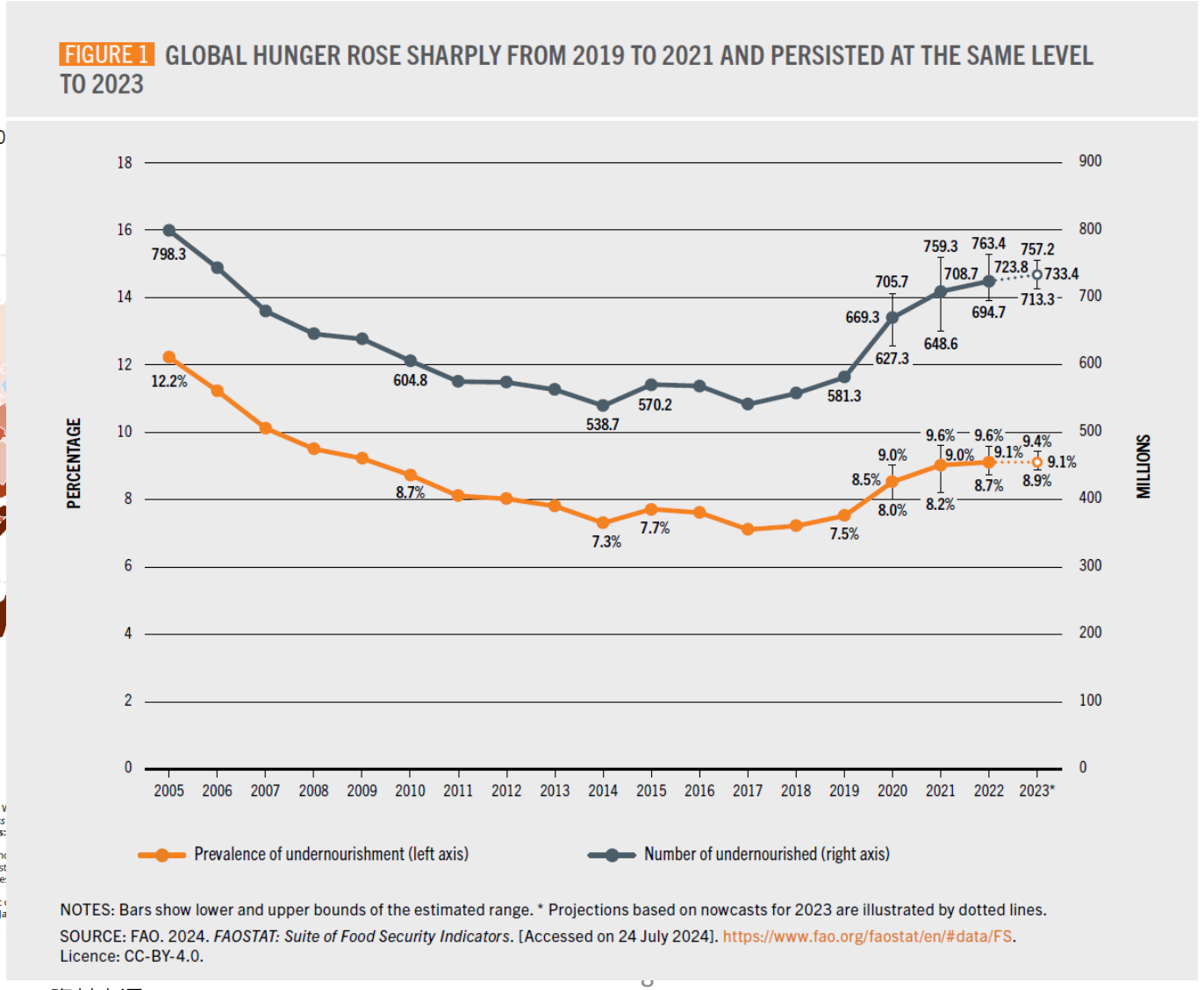
Countries are classified as Tier 3 if they don't meet the criteria for Tier 2 or Tier 1 AND at least 10% of the population is in Tier 3.

Tier 4: Moderate Risk and Stable. Sub-national regions with less than 40% prevalence for the average of the above two indicators AND no significant deterioration observed for the average of both indicators from 90 days ago.

All countries that don't fulfill the criteria for Tier 1, Tier 2, or Tier 3 are classified as Tier 4.

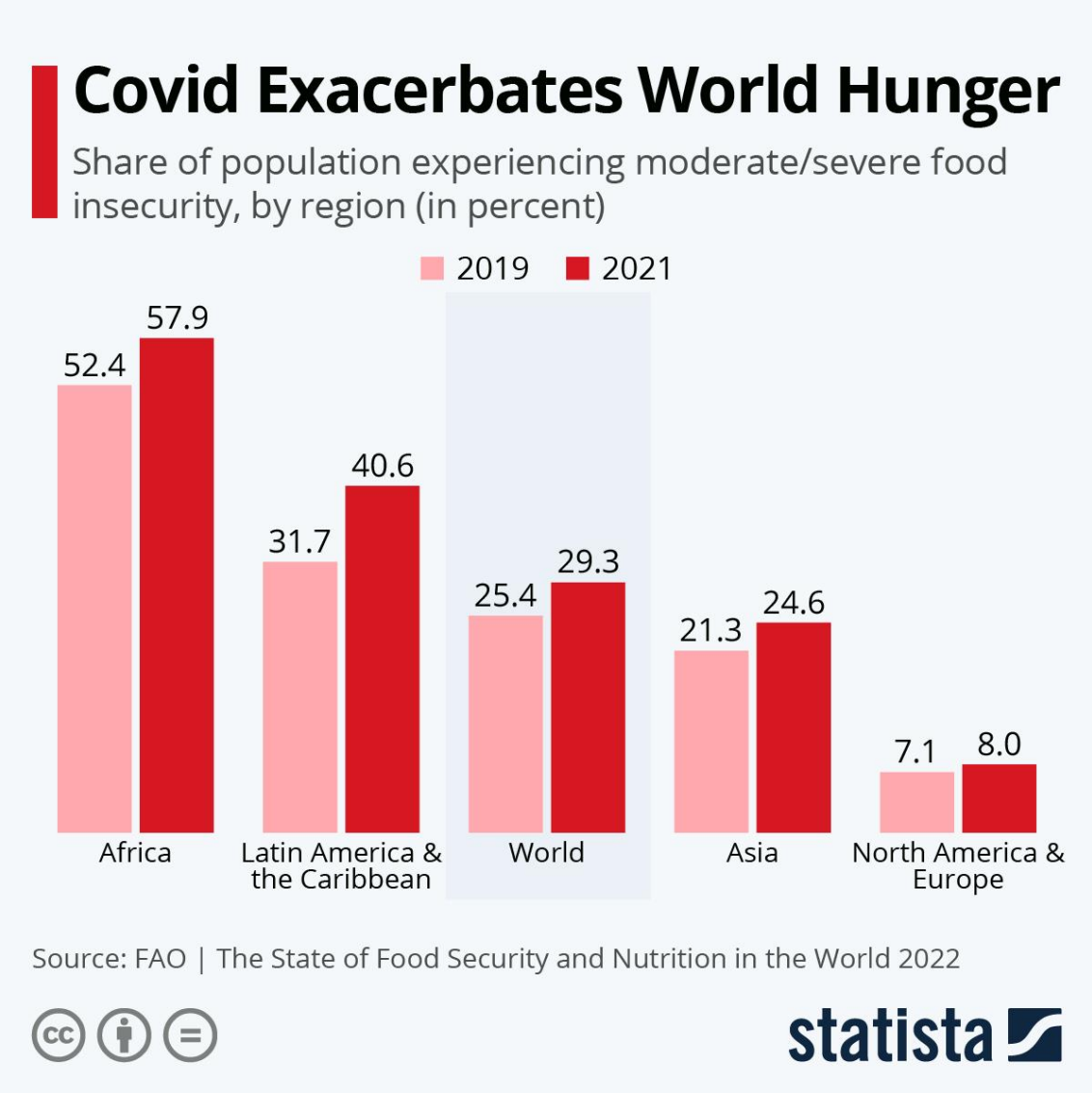
全球飢餓地圖2023：有7.3億人沒有足夠食物





資料來源：FAO, The State of Food Security and Nutrition in the World 2024 https://doi.org/10.4060/cd1254en-fig01

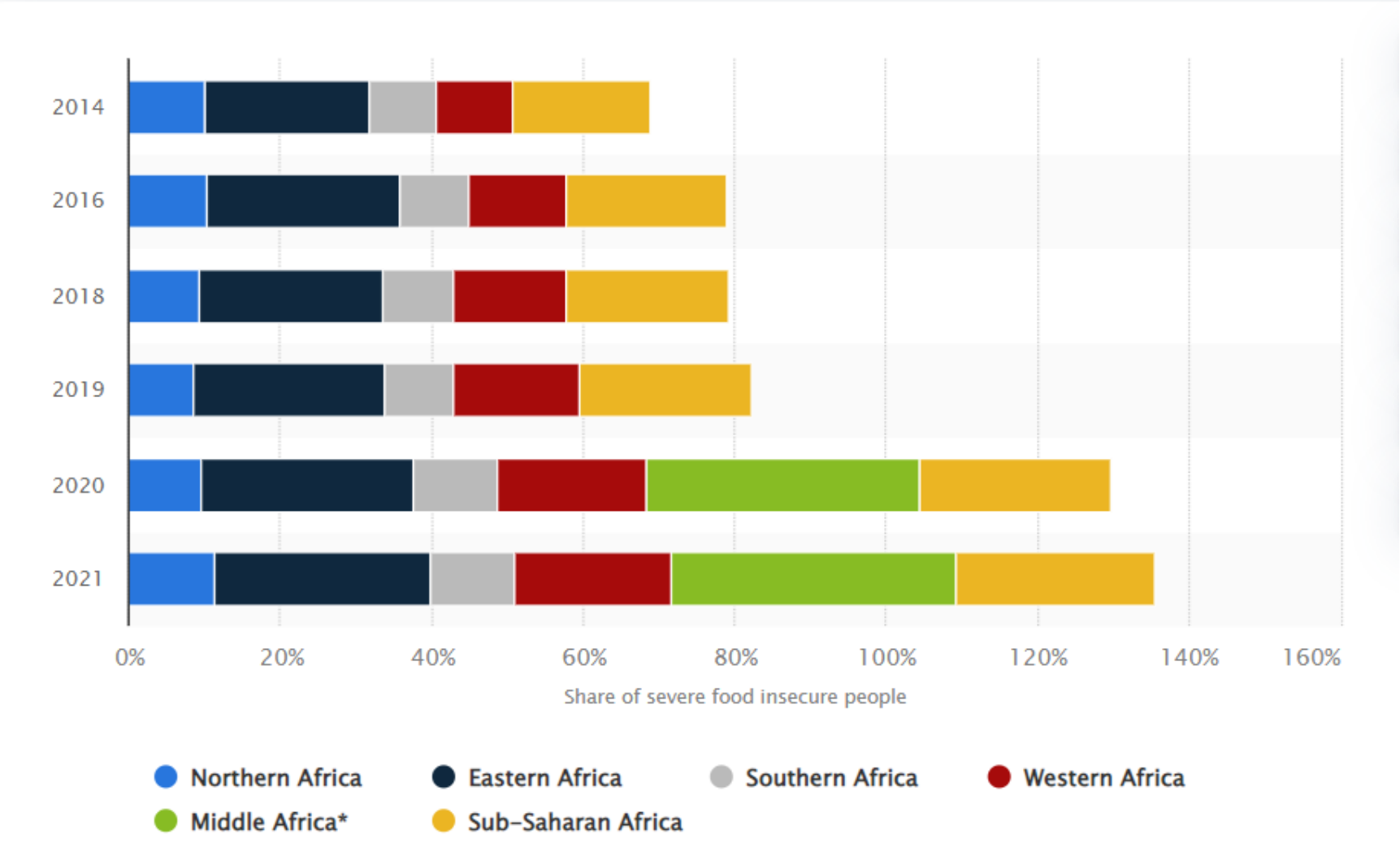
COVID-19讓飢餓問題更嚴重





https://www.nytimes.com/2020/04/12/opinion/coronavirus-poverty.html

非洲經歷中度到嚴重食物短缺的人口比例







https://www.statista.com/statistics/1190844/severe-food-insecurity-in-africa-2019-by-sub-region/

近年內全球四分之一農產受到氣候變遷的威脅



由於極端高溫、暴雨、乾旱等各種因素的影響，全球各地的農業產量受到直接的影響，估計在本世紀末，將至少有四分之一的農產受到氣候變遷的威脅。

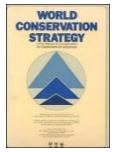
https://www.greenqueen.com.hk/global-harvests-risk-climate-change/

鑑古知今：不同發展軸線的歷史交會

永續發展



寂靜的春天發行



二次大戰結束

UN人類環境會議宣言





里約地球高峰會



MDGs提出



Rio+10



Rio+20



SDGs提出



COVID-19發生

1900 1945 1953 1962 1972 1980 1987 1988 1992 1997 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2007 2012 2015 2019 2020 2021 2023



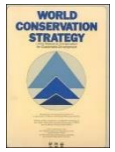
270 ppm　330 ppm　400 ppm　424 ppm

鑑古知今：不同發展軸線的歷史交會

永續發展、氣候變遷



寂靜的春天發行



二次大戰結束

UN人類環境會議宣言





里約地球高峰會



MDGs提出



Rio+10



Rio+20



SDGs提出



COVID-19發生



COP 28

1900 1945 1953 1962 1972 1980 1987 1988 1992 1997 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2007 2012 2015 2019 2020 2021 2023

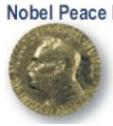


IPCC成立



京都議定書通過





IPCC獲諾貝爾和平獎





巴黎協定通過

TCFD



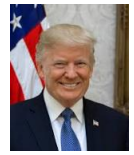
格拉斯哥氣候協議通過



270 ppm　330 ppm　400 ppm　424 ppm

鑑古知今：不同發展軸線的歷史交會

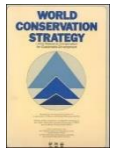
永續發展、氣候變遷、企業責任



?



寂靜的春天發行



二次大戰結束

UN人類環境會議宣言





里約地球高峰會


MDGs提出



Rio+10



Rio+20


SDGs提出



COVID-19發生



COP 28

1900 1945 1953 1962 1972 1980 1987 1988 1992 1997 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2007 2012 2015 2019 2020 2021 2023

CSR首次提出


IPCC成立


京都議定書通過







GRI標準提出



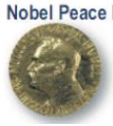






ESG首度提出



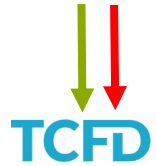


IPCC獲諾貝爾和平獎





巴黎協定通過





格拉斯哥氣候協議通過





270 ppm 330 ppm 400 ppm 424 ppm



以永續為名的概念突然爆紅，無事不永續
永續發展、企業永續、CSR、ESG…是什麼？

永續浪潮
所為何事？

新時代關鍵詞：永續、ESG、碳中和 、淨零排放

2021

ESG 永續台灣
9月8日下午2:00 ·

#富邦證券投資報告【「減碳」不僅是全球趨勢，更能帶動產業起飛！】

歐盟碳關稅2023年上路、美國宣布重返巴黎協定、中國今年開啟碳交易平台等...，這些重大政策都在傳達相同的核心訊息，如何在2050年達到碳中和目標，降低碳排放量的商機，已經成為未來產業發展的趨勢。

未來五到十年，會有哪些產業扮演重要關鍵角色、帶動業績起飛、值得我們投資人注意呢？點擊了解更多！👀

#碳中和 #再生能源 #儲能系統 #電動車 #富邦金控



ESG.BUSINESSTODAY.COM.TW
碳中和商機起飛再生能源、儲能產業及電動車 將迎來未來五到十年的黃金時期 - ESG永續台灣
瞭解詳情

2022

ESG 永續台灣
2021年7月19日 ·

【有鑒於全球暖化危機近在咫尺，愈來愈多指標型金融機構積極與國際接軌...👀快來看看玉山在達成淨零碳排銀行的具體作法!】

包括2027年前將國內自有大樓改建成綠建築，至2020年底已有十二棟大樓取得綠建築認證、十六棟大樓裝設太陽能發電設備、更將提升再生能源使用比例，預計年底有高達10%用電使用再生能源等...

未來亦會逐步增加，積極朝向淨零排放的目標持續前進。..... 顯示更多

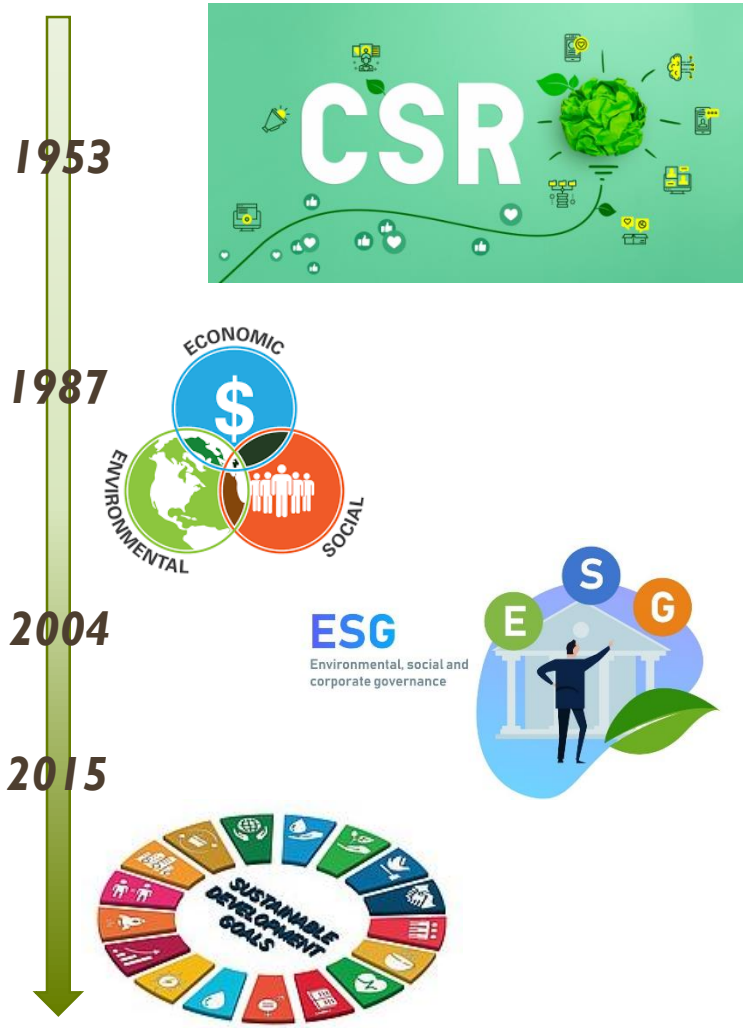


ESG.BUSINESSTODAY.COM.TW
擴大淨零排碳影響力 金融機構加入SBTi成關鍵.... - ESG永續台灣
如今，國際間主要有幾大常見的氣候行動「目標」中，碳中和（ Carbon Neutra...
瞭解詳情

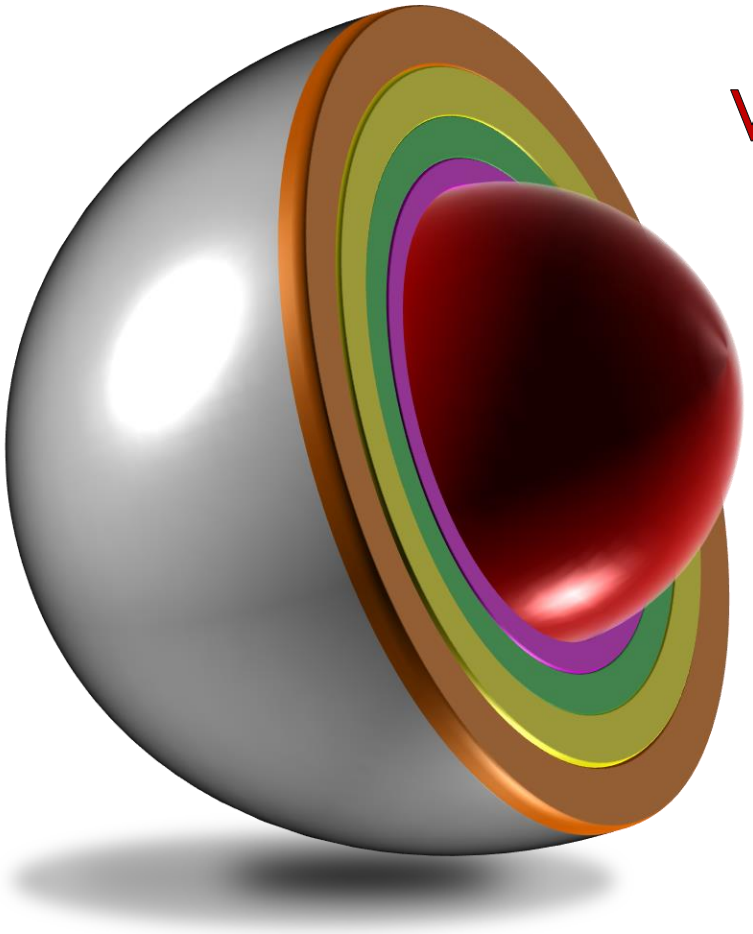
永續發展(SD)、SDGs、ESG、CSR....

◆ 發生背景、順序與歷史脈絡

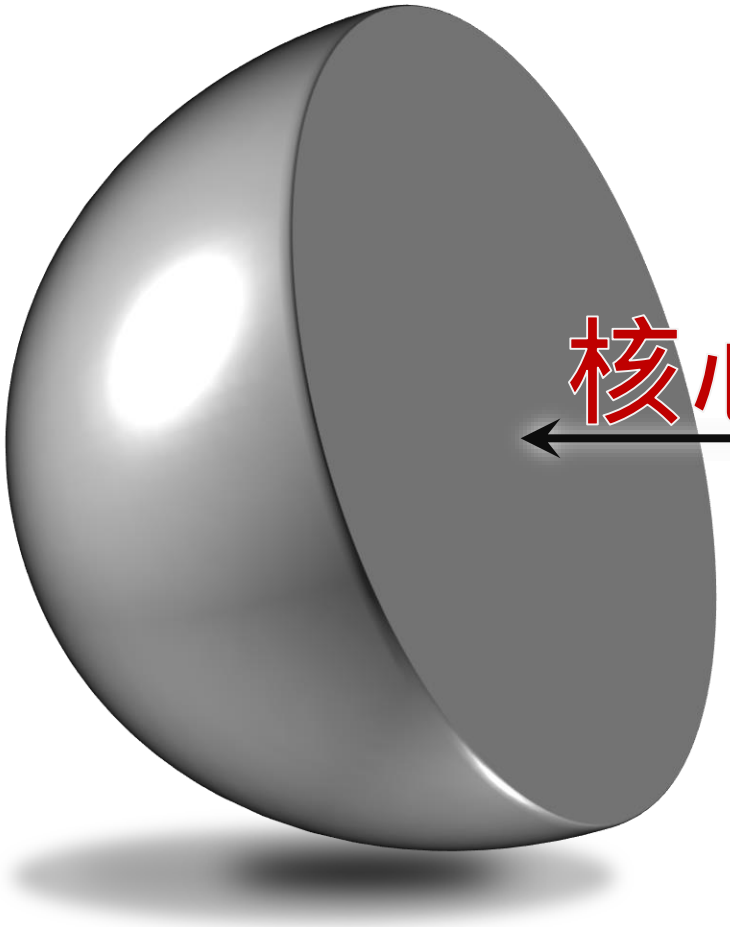
- 企業社會責任(corporate social responsibility, CSR)發生於1950年代，反映二次大戰後歐美國家復甦過程中衍生的企業發展造程的社會與環境問題
- 永續發展(sustainable development, SD)論述發展於1980年代，反映二次大戰後30-40年的發展帶來的全球綜合性問題的反思。
- ESG(environmental, social, and governance)論述出現於21世紀初，成為CSR的操作型定義與新框架。
- 永續發展目標(sustainable development goals, SDGs)於2015年9月通過，作為全球2016-2030推動永續發展的框架與共通語言。



什麼是 永續發展？

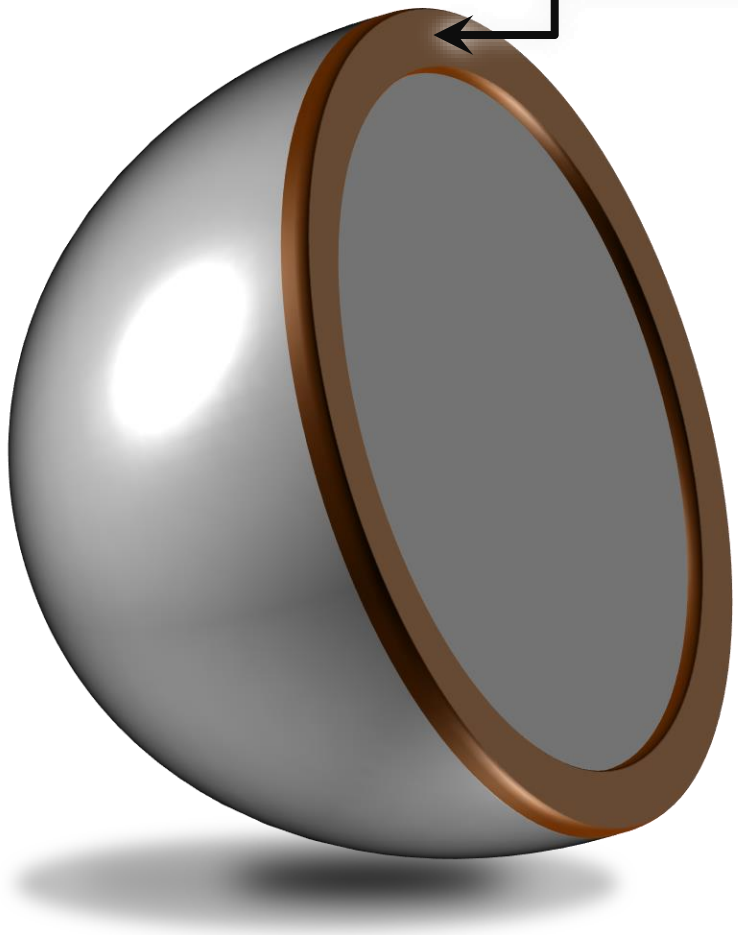


What is sustainable development?



核心概念

永續發展行動、永續發展計畫方案等



綠色商店

2020 永續城市論壇
Sustainable City Forum

SUSTAINABLE U.S. SOY™
美國黃豆永續生產標章

經 濟
持續改善經營力及獲利力

社 會
強化企業對社會責任的承諾

環 境
堅持綠色產品、綠色供應鏈

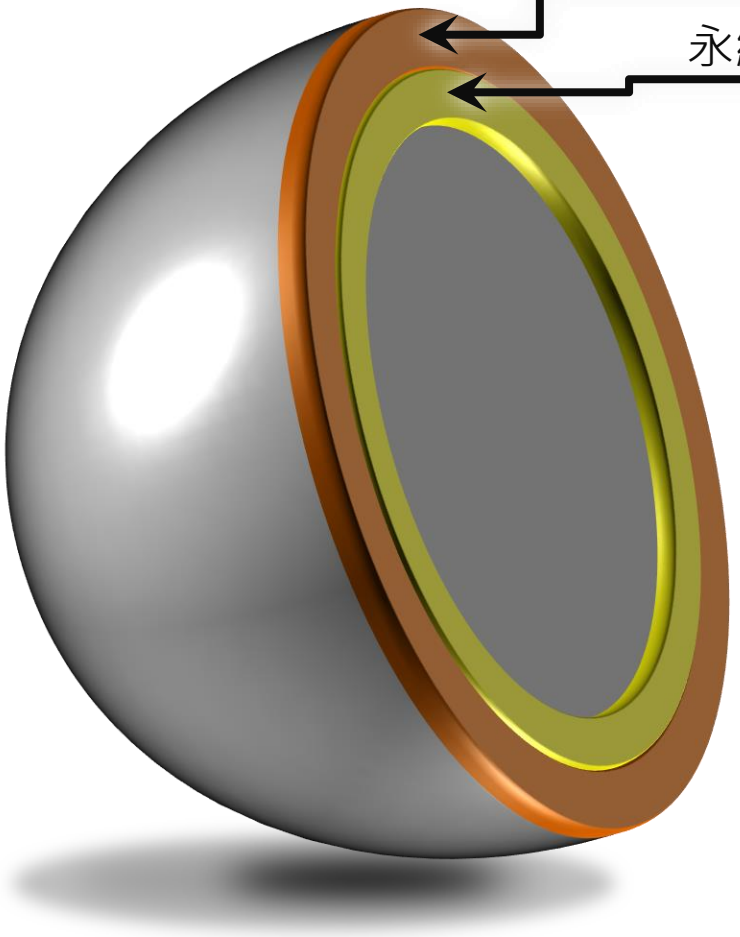
企業永續經營

綠建築標章
GREEN BUILDING

臺灣 x 永續觀光發展策略
TOURISM 2020

永續發展教育、永續發展行動方案等

永續發展策略與目標

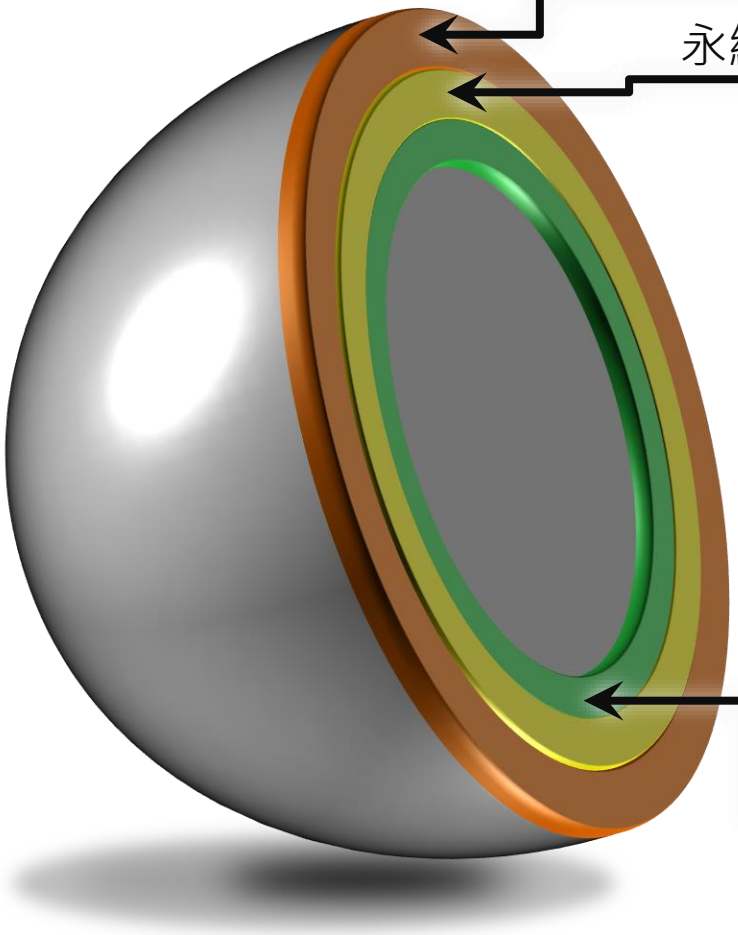




17項目標、169細項目標，目標年為2030年

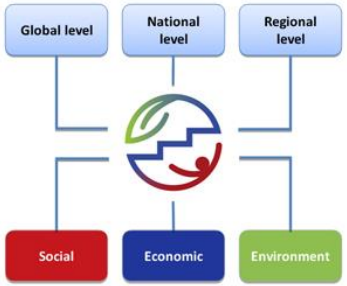
永續發展教育、永續發展行動方案等

永續發展策略與目標





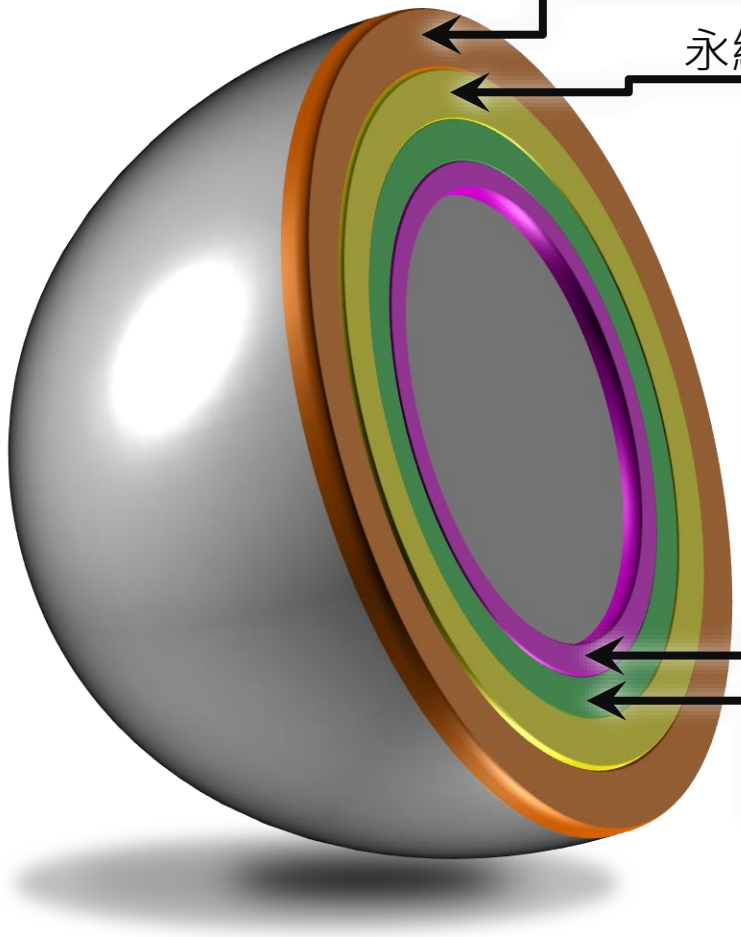
GREEN economy



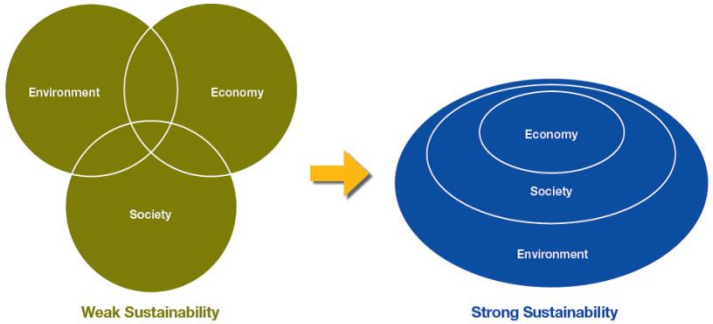
我們想要的未來：綠色經濟+制度架構

永續發展教育、永續發展行動方案等

永續發展策略與目標

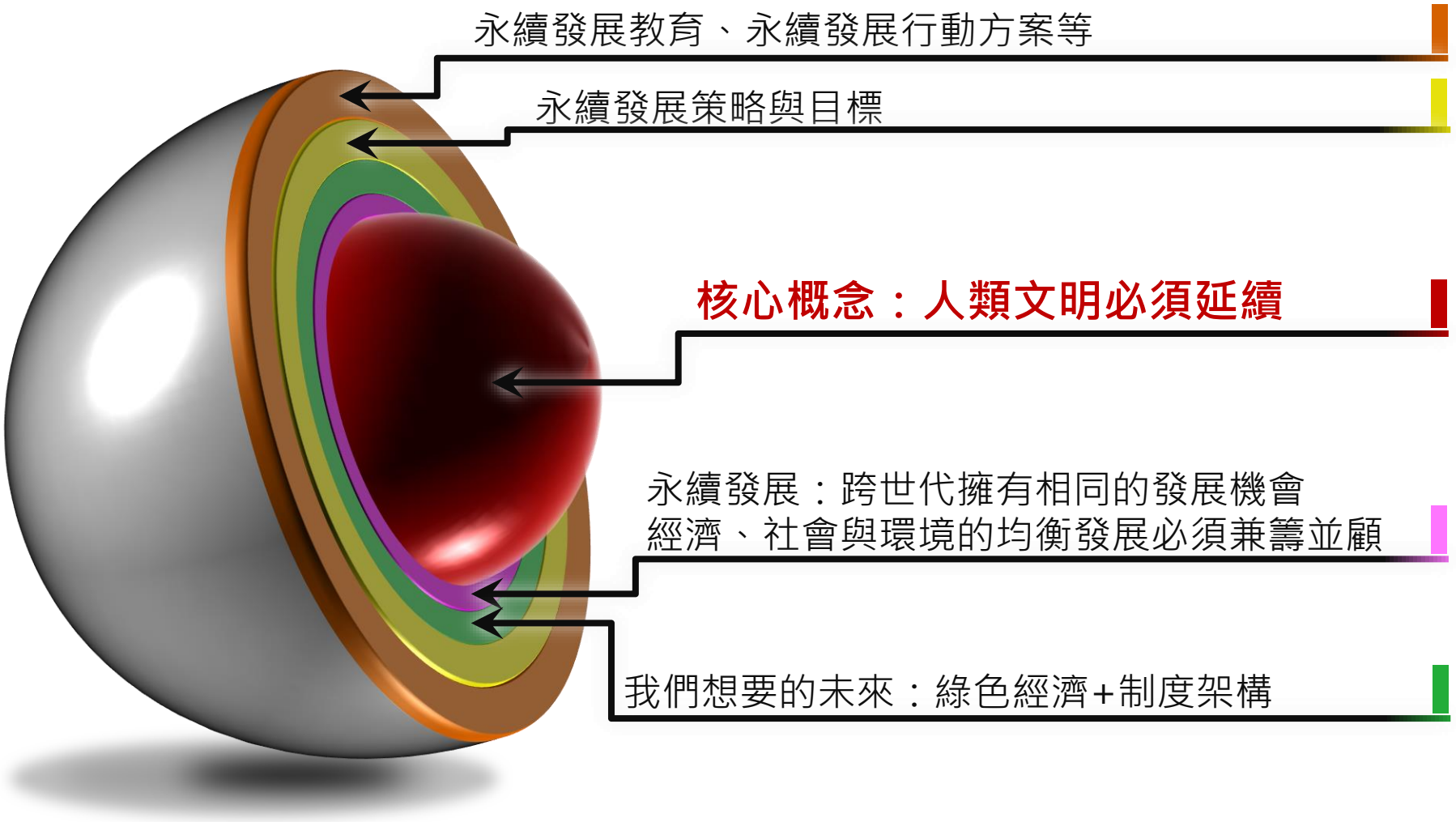






永續發展：跨世代擁有相同的發展機會
經濟、社會與環境的均衡發展必須兼籌並顧

我們想要的未來：綠色經濟+制度架構


永續發展教育、永續發展行動方案等
永續發展策略與目標
核心概念：人類文明必須延續
永續發展：跨世代擁有相同的發展機會
經濟、社會與環境的均衡發展必須兼籌並顧
我們想要的未來：綠色經濟+制度架構

永續發展的關鍵字

雖然不見得看到了，但就是...



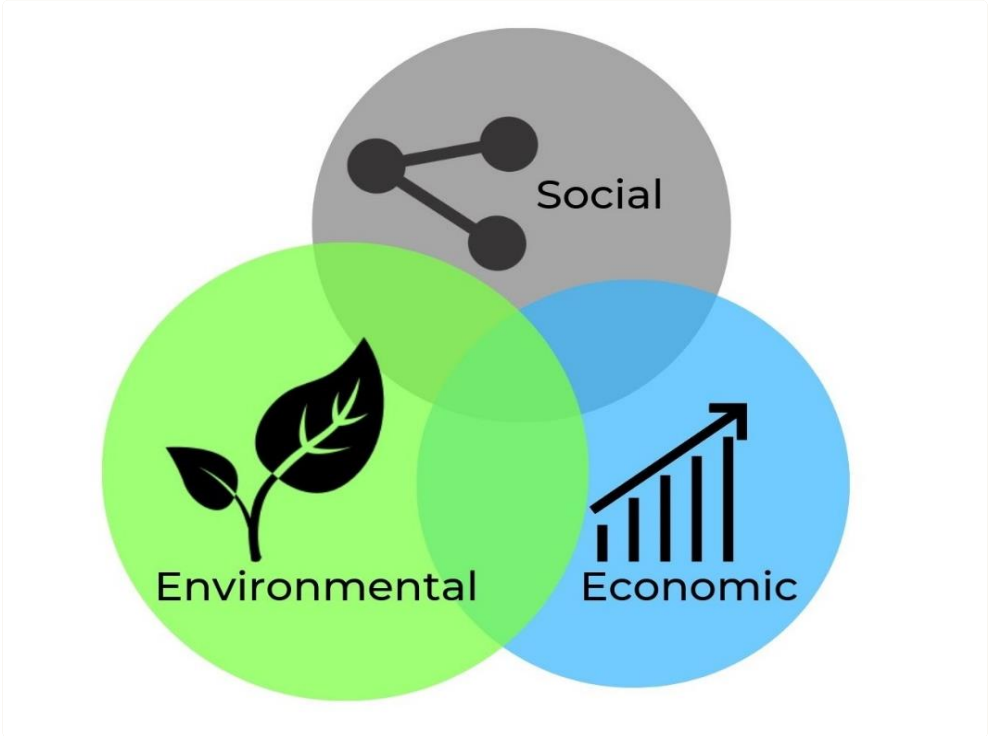
永續發展的關鍵字

雖然不見得看到了，但就是...

人 *people*



永續發展
脈絡與意義
簡要說明

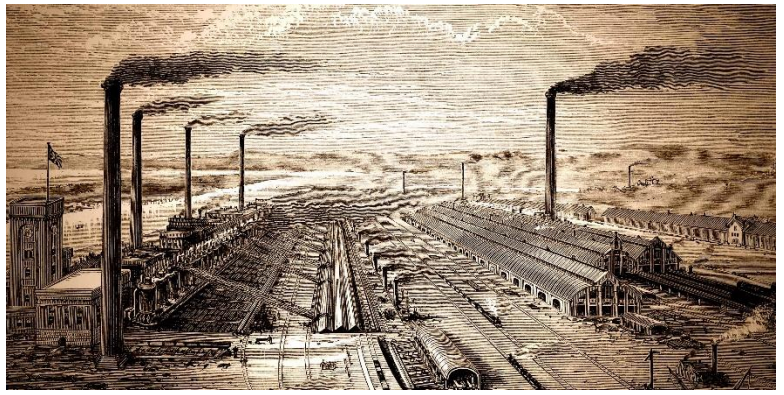


永續發展≠環境保護
永續發展是經濟、社會、環境的綜合體

永續發展的歷史脈絡 西方典範，19世紀~20世紀初期

- 序曲：18-19世紀，1760年代開始的歐洲工業革命，人類大量使用化石燃料發展工業，資源消耗與需求大增。
  - → 歐洲國家向亞洲與非洲等地掠奪資源
    - → 帝國主義、殖民主義

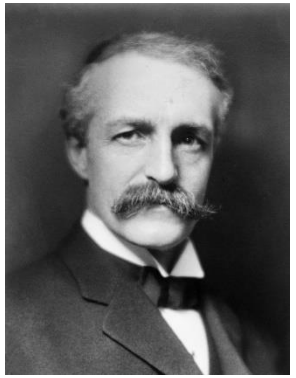




- Ricardo(1817), Malthus(1820), Mill(1900)提出人類的消費的物質限制觀念
- 19世紀與20世紀之交：March, Pinchot, Muir等生態學者提出生態與環境永續性的問題
- 1915年，加拿大保育委員會：每一世代均有使用自然資本的權利，但必須恪遵不減損自然資本的原則
- 資源掠奪戰的全球化衝突：第一次、第二次世界大戰：非常破壞與非常建設



Thomas Robert Malthus



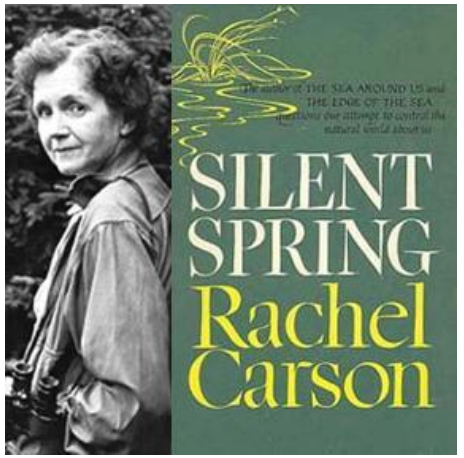
Gifford Pinchot

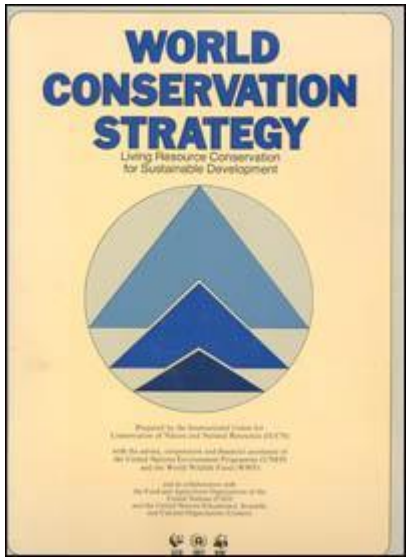
永續發展的歷史脈絡 西方典範，20世紀中期~後期

- 1962年，Rachel Carson發表「寂靜的春天」(Silent Spring)，「經濟典範」開始過渡至「環境典範」
- 1972年，羅馬俱樂部(Club of Rome)提出成長的極限(The Limit to Growth)，預言人類社會的災難型崩潰

WW III vs. resources depletion

- 1972年，聯合國在斯德哥爾摩召開第一屆「人類環境會議」(United Nations Conference on the Human Environment)，發表「聯合國人類環境會議宣言」，開啟了近代全世界關注環境與永續發展的行動。
- 1980年， IUCN, UNEP, WWF等三個國際組織提出「世界自然保育方略」(World Conservation Strategy)，首度提出「永續」(sustainable)一詞，為「永續發展」(sustainable development)的伊始。





永續發展的歷史脈絡 西方典範，1992地球高峰會前

- 1983年，聯合國成立「世界環境與發展委員會」(WCED)，任命挪威工黨領袖布朗特蘭(G. G. Brundtland)夫人為主席。
- 1987年4月，WCED發表「布朗特蘭報告」(The Brundtland Report)，命名為「我們共同的未來」(Our Common Future)，正式揭櫫「永續發展」的理念與定義。
- 1991年， IUCN, UNEP, WWF等發表「關心我們的地球」，提出永續發展的「承載容量」或「涵容能力」(carrying capacity)概念



G. G. Brundtland



永續發展是人類的永續發展

不是地球的永續發展



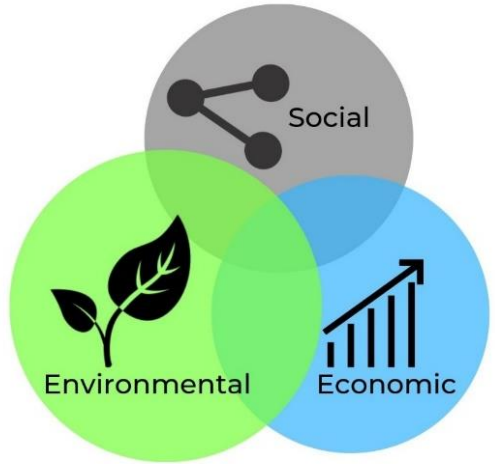
◆1987年「我們共同的未來」報告書中揭示「永續發展」(sustainable development)的標準定義為

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

永續發展的歷史脈絡

西方典範，1992開始的三次全球會議

- 1992年，聯合國在巴西里約召開「地球高峰會」(Earth Summit)，規劃全球共同執行永續發展的工作藍圖。
  - 為邁向21世紀做好準備
  - 發表「21世紀議程」(Agenda 21)
- 2002年九月，聯合國在南非約翰尼斯堡召開「地球高峰會十年會議」(Rio +10)，對於21世紀的人類永續發展提出進一步的宣告。
  - 回顧第一個十年
  - 提出消除貧窮、健康促進等基礎關鍵議題
- 2012年6月，聯合國在巴西里約召開「永續發展大會」(Rio+20)，提出「綠色經濟」作為未來人類社會發展的方向
  - 參與人數史上最多
  - 新議題與時俱進

永續發展的歷史脈絡

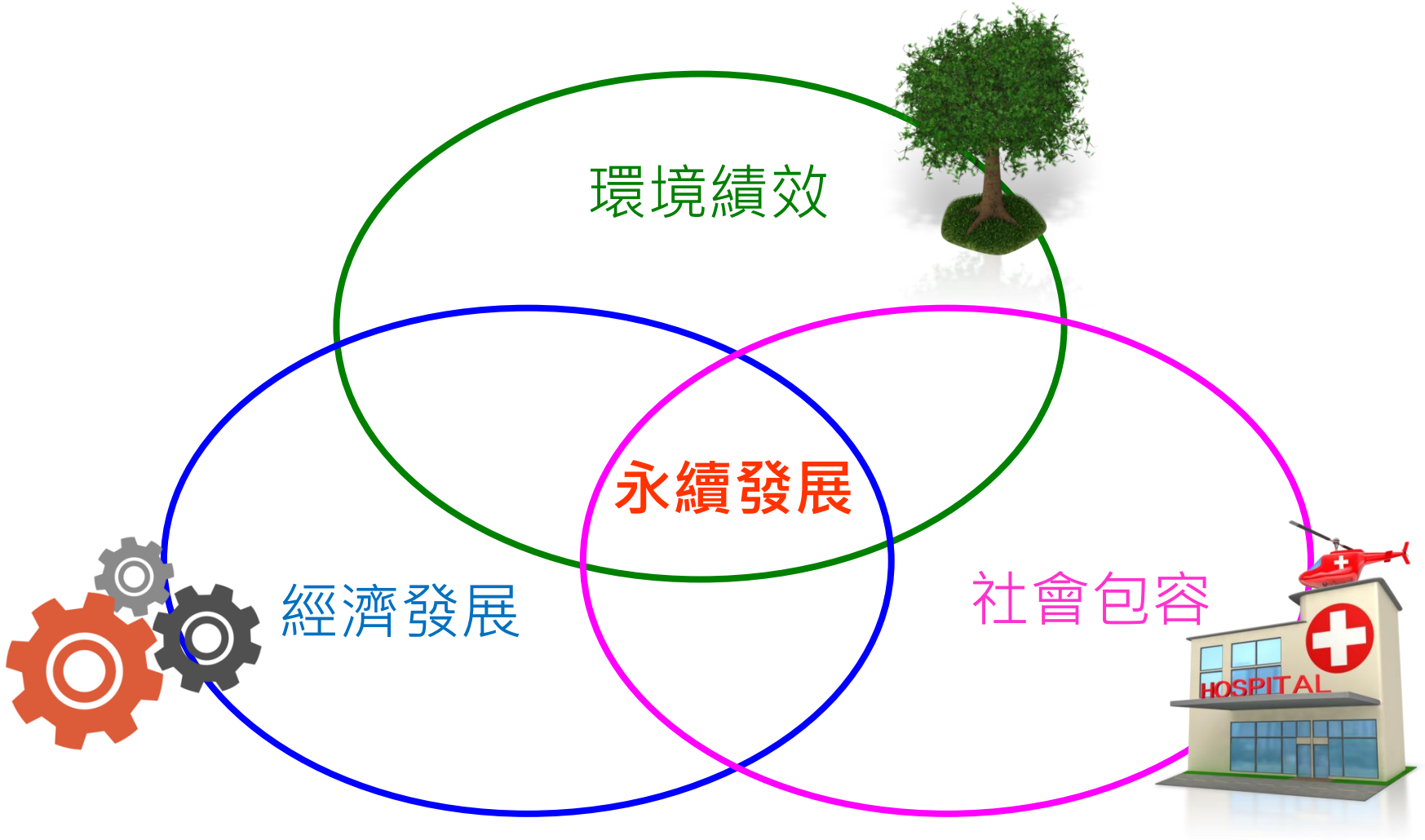
中華文化典範



- 西元前1122年，周朝已設山虞林衡之官，以管理森林，如「周禮」中「令萬民時斬材有期日」。
- 西元前600 ~300 年，春秋戰國時期，亦有保護正在懷孕與產卵的鳥獸魚鱉以利永續利用的思想及封山育林定期開禁的規定。
- 「禮記禮運篇」：「故天降膏露，地出醴泉，山出器車，河出馬圖，鳳皇麒麟，皆在郊椒，龜龍宮沼；其餘鳥獸之卵胎，皆可俯而闚也」。
- 管仲「為人君而不能謹守其山林菹澤草萊，不可以為天下王」。

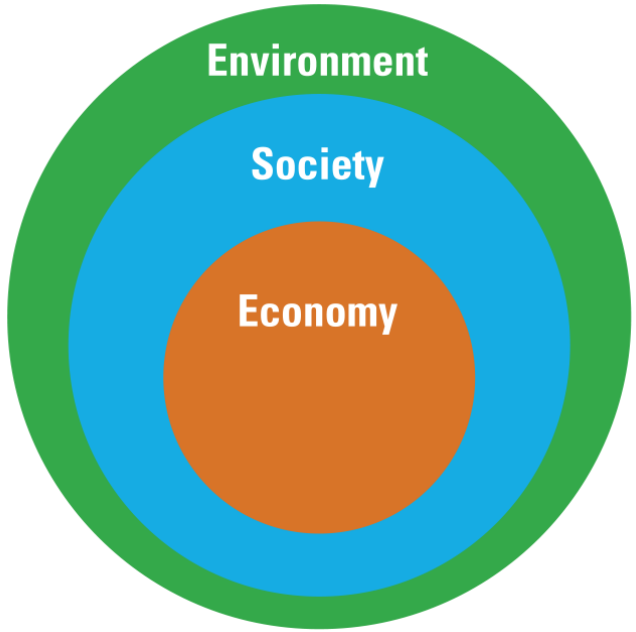


永續發展的三底線(Triple Bottom Lines, TBLs)

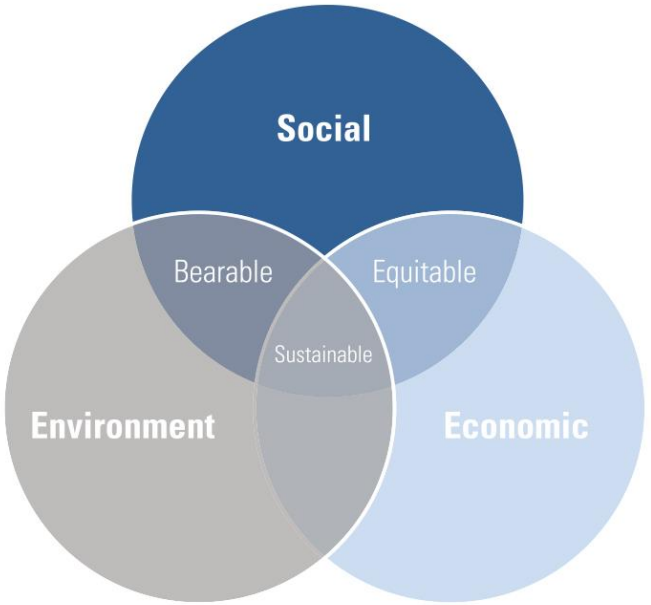


永續發展的不同定位

- 強永續性：自然資源或有一些重要元素（critical elements）是無法交換的。
- 弱永續性：允許人造資本漸次取代自然資本，損失之自然資源可與人類生產及資金所得交換。



強永續性，同心圓

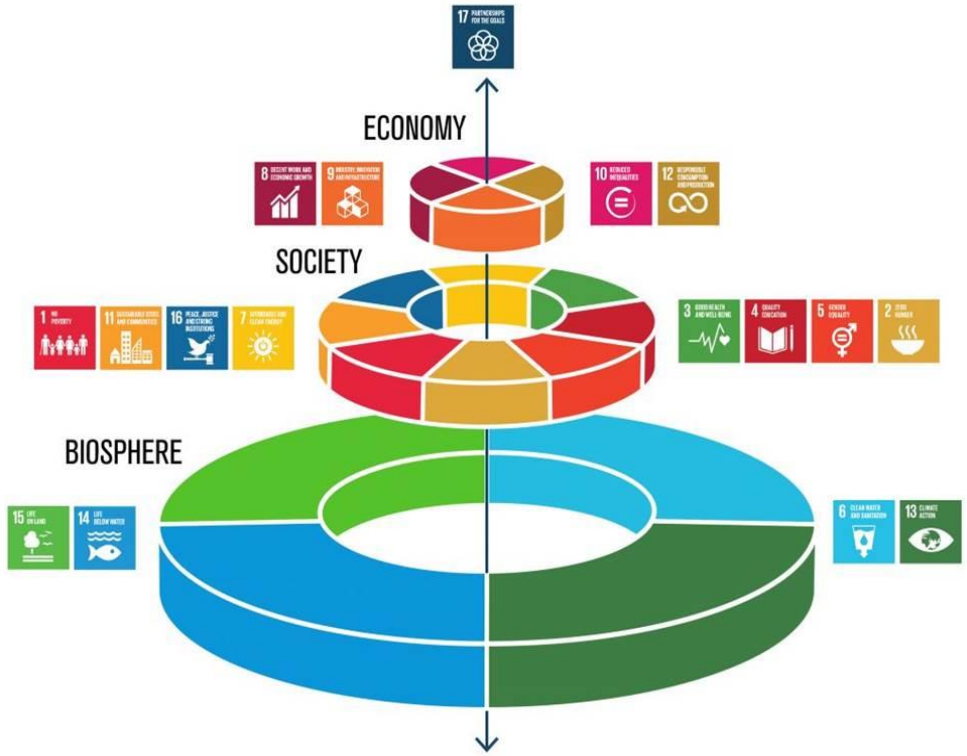


弱永續性，交叉圓

永續發展 ⇒ 永續發展目標

全面、互動、包容





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)。MGDs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

RIO+20
the future we want

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.

15-16301 (E)

Please recycle

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.

United Nations A/RES/70/1

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.

15-16301 (E)

Please recycle

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



各SDG之間相互關聯

United Nations A/RES/70/1

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 Sustainable Deve

The General Assembly

Adopts the following outc
adoption of the post-2015 devel

**Transforming our world:
Development**

Preamble

This Agenda is a plan of a
to strengthen universal peace
poverty in all its forms and di
global challenge and an indispe

All countries and all sta
implement this plan. We are re
poverty and want and to heal and
bold and transformative steps which
sustainable and resilient path. As we embark on thi
that no one will be left behind.

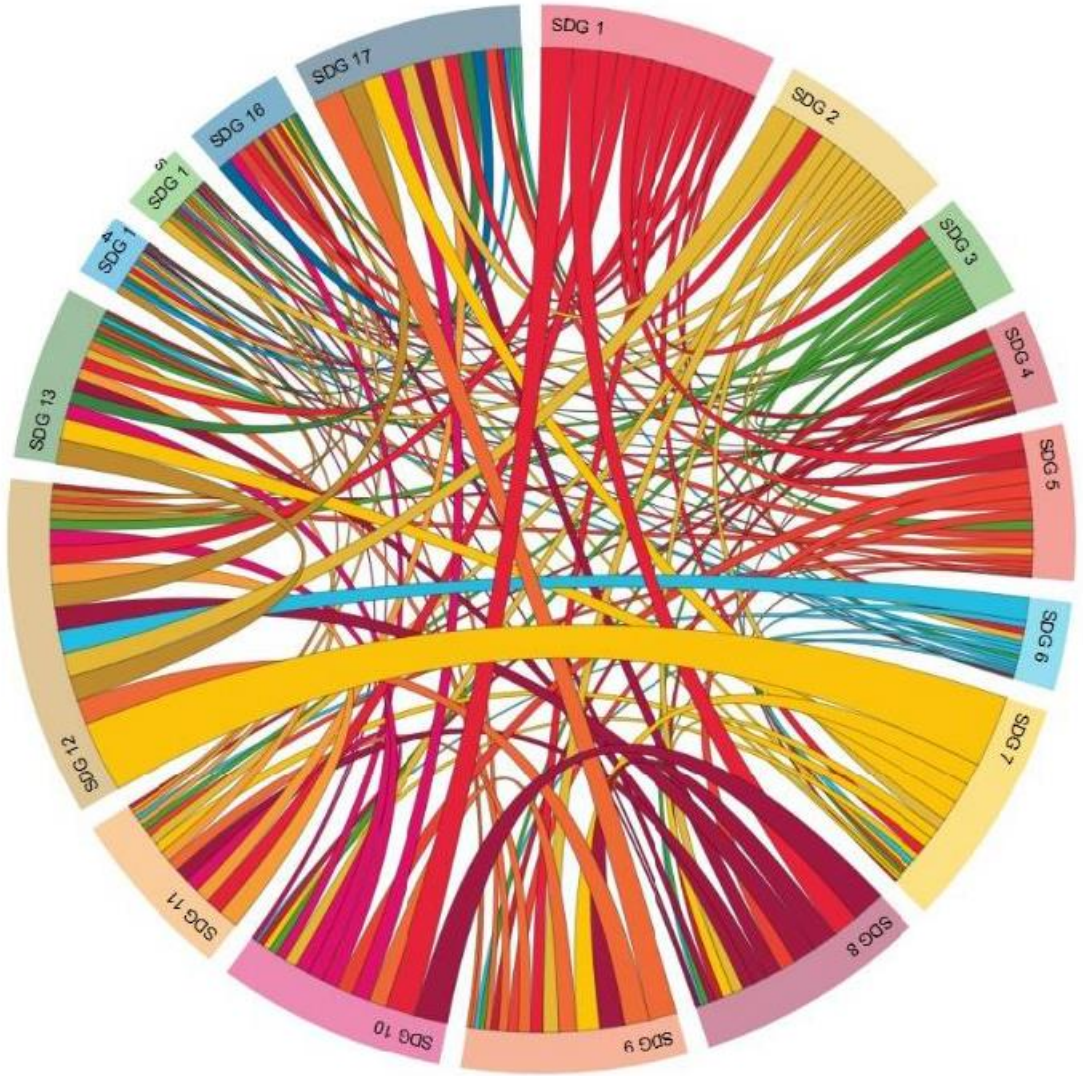
The 17 Sustainable Development Go targets which we are announcing today demonstrate the scale an tion of this new universal Agenda. They seek to build on the Millennium Development Goals and complete what they did not achieve. They seek to realize the human rights of all and to achieve gender equality 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.

15-16301 (E)

Please recycle

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



SDGs是甚麼？

一種新的語言、新的思維模式

- SDGs從2015年9月份開始，是一種全球各領域相互溝通的新語言，直到2030年為止
  - 企業界
  - 政府界
  - 學術界
- SDGs是一種整合思維模式(mindset)
  - 多樣化(diversity)
  - 包容(inclusion)
  - 交互影響(interconnection)
  - 包括所有人(no one left behind)





達到SDGs需要進行何種翻轉？



TWI2050–The World in 2050. (2018). Transformations to achieve the sustainable development goals. http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/twi/Report2018.html

SDG的商業機會

- 未來12 兆美金的商機
- 聚焦在四大領域
  - 食物與農業
  - 城市
  - 能源與原料
  - 健康與福祉

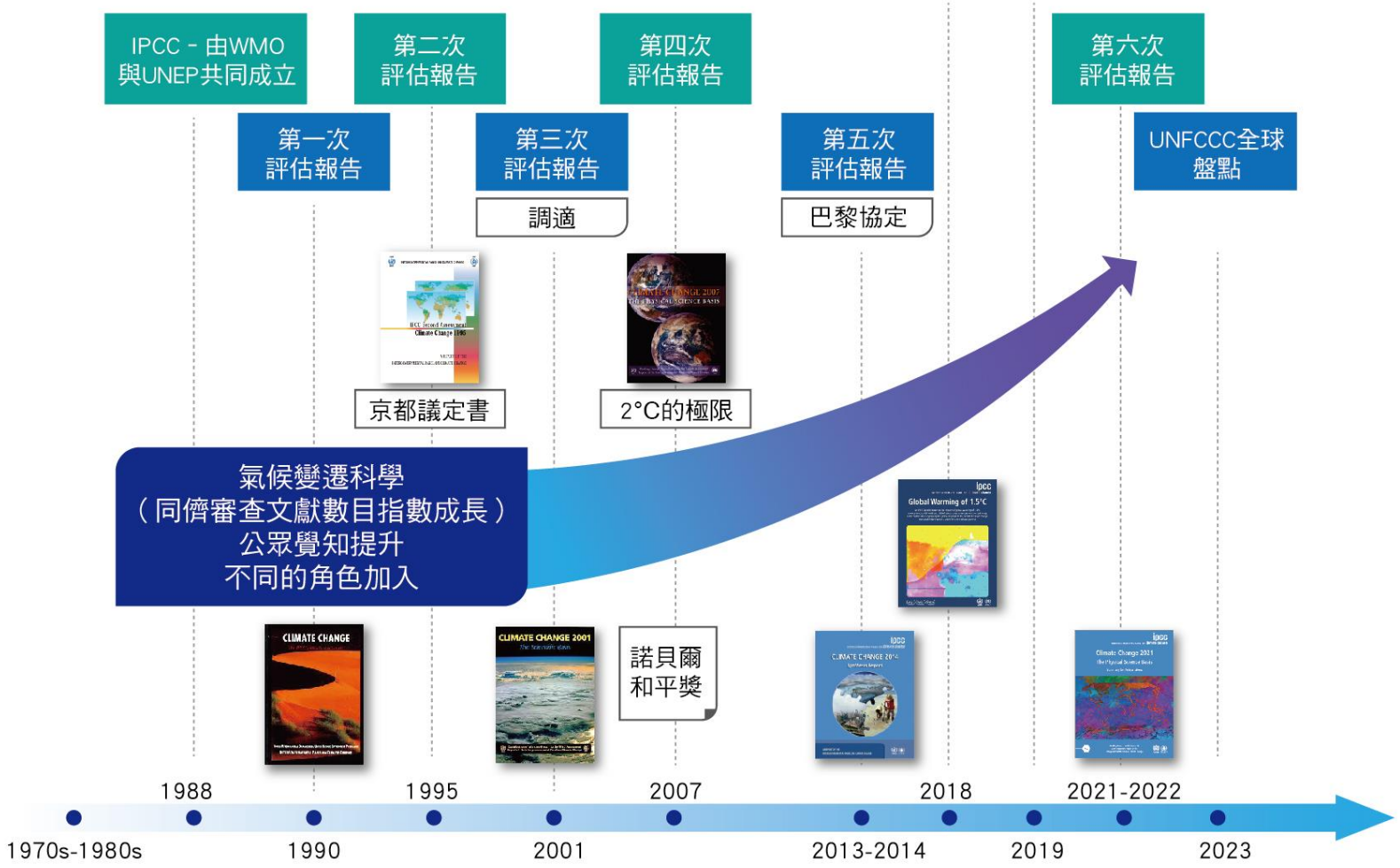
60 biggest market opportunities related to delivering the Global Goals

	Food and Agriculture	Cities	Energy and Materials	Health and Well-Being
1	Reducing food waste in value chain	Affordable housing	Circular models - automotive	Risk pooling
2	Forest ecosystem services	Energy efficiency - buildings	Expansion of renewables	Remote patient monitoring
3	Low-income food markets	Electric and hybrid vehicles	Circular models - appliances	Telehealth
4	Reducing consumer food waste	Public transport in urban areas	Circular models - electronics	Advanced genomics
5	Product reformulation	Car sharing	Energy efficiency - non-energy intensive industries	Activity services
6	Technology in large-scale farms	Road safety equipment	Energy storage systems	Detection of counterfeit drugs
7	Dietary switch	Autonomous vehicles	Resource recovery	Tobacco control
8	Sustainable aquaculture	ICE vehicle fuel efficiency	End-use steel efficiency	Weight management programs
9	Technology in smallholder farms	Building resilient cities	Energy efficiency - energy intensive industries	Better disease management
10	Micro-irrigation	Municipal water leakage	Carbon capture and storage	Electronic medical records
11	Restoring degraded land	Cultural tourism	Energy access	Better maternal and child health
12	Reducing packaging waste	Smart metering	Green chemicals	Healthcare training
13	Cattle intensification	Water and sanitation infrastructure	Additive manufacturing	Low-cost surgery
14	Urban agriculture	Office sharing	Local content in extractives	
15		Timber buildings	Shared infrastructure	
16		Durable and modular buildings	Mine rehabilitation	
17			Grid interconnection	

http://report.businesscommission.org/report
https://www.pwc.com/gx/en/sustainability/SDG/SDG%20Research_FINAL.pdf

1988→現在→未來

氣候報告的演變與前景







改繪自：IPCC, History of the IPCC, http://www.ipcc.ch/about/history

英國議會宣布氣候變遷為緊急狀態 2019/5/1

UK Parliament declares climate change emergency

1 May 2019





資料來源：https://psmag.com/environment/uk-climate-emergency-new-report-advocates-more-aggressive-action

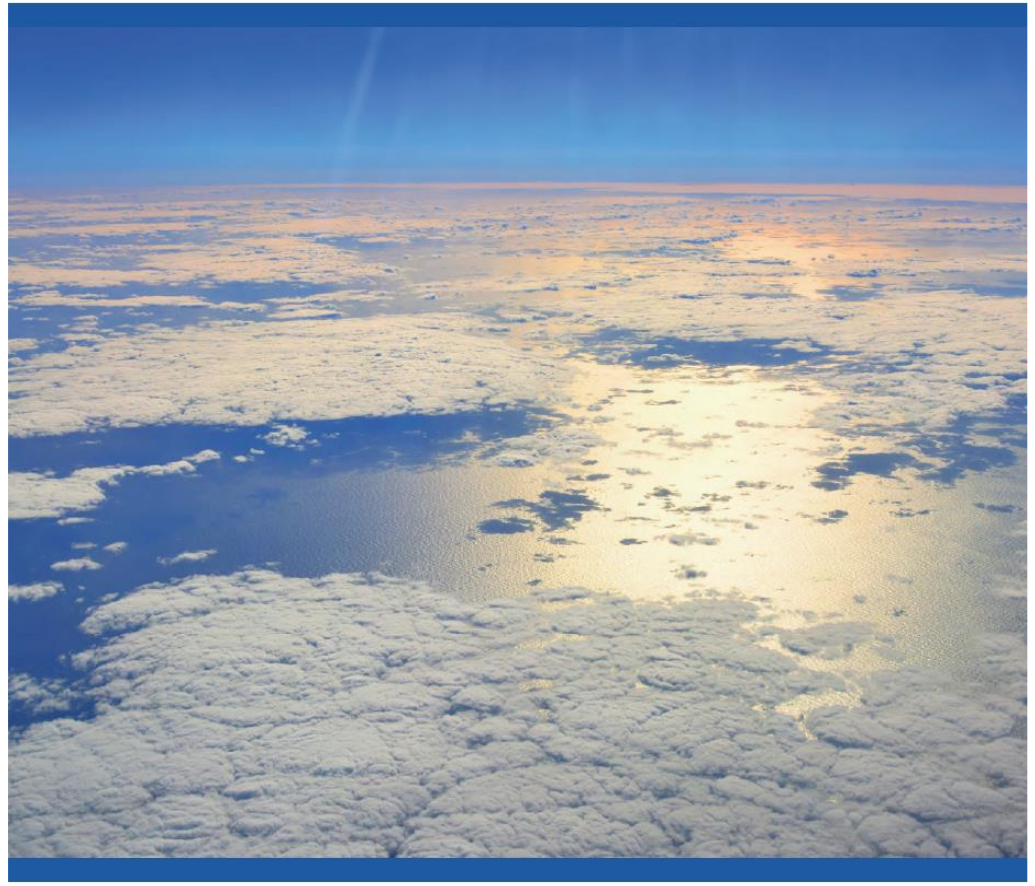


資料來源：https://www.bbc.co.uk/news/uk-politics-48126677

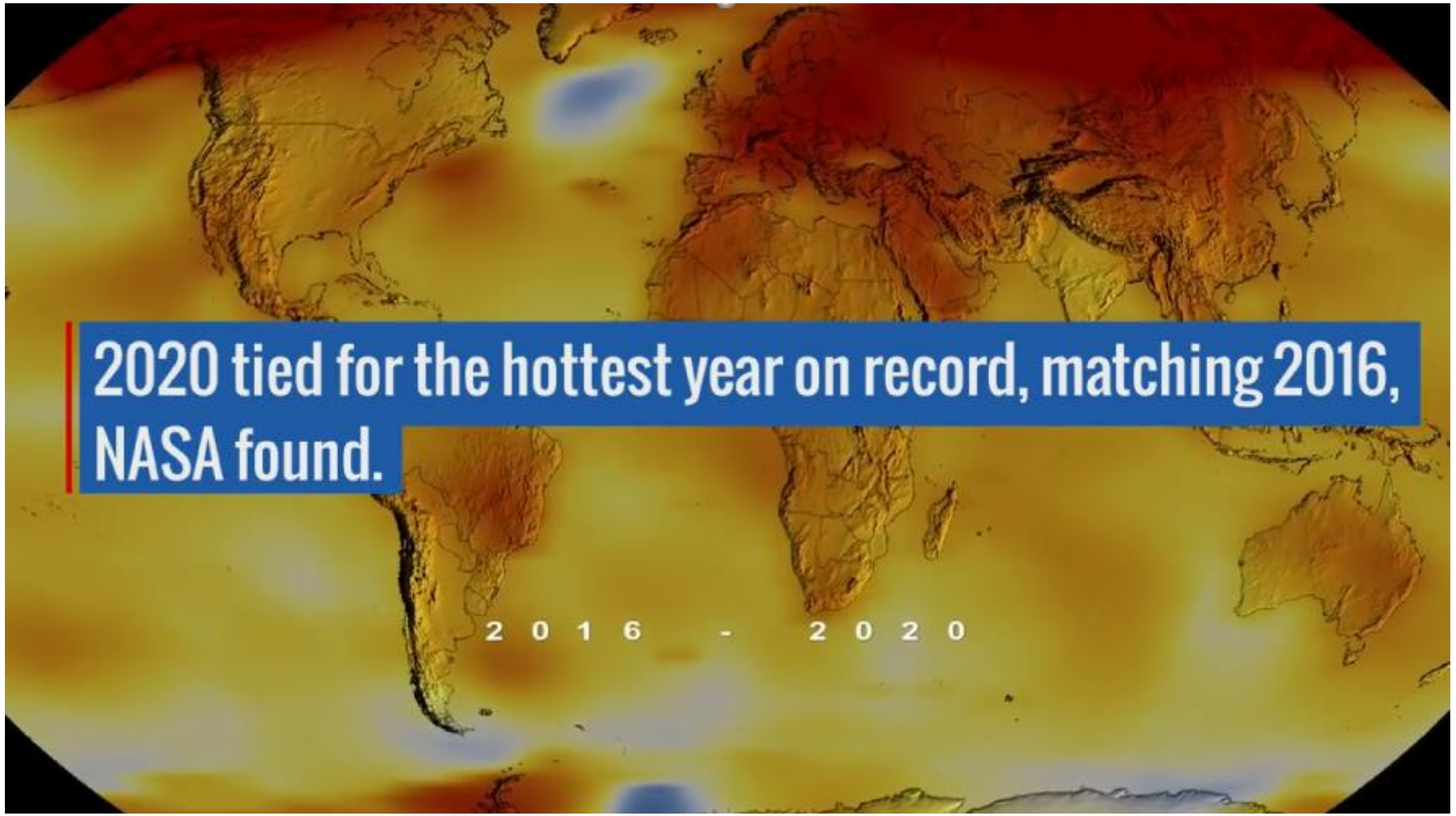
團結在科學下

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）



2020與2016年並列為史上最熱年……NASA





氣候變遷改變一切基礎設定，食衣住行、經濟社會環境無所不包

氣候變遷

對於食物農業系統的全面影響

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

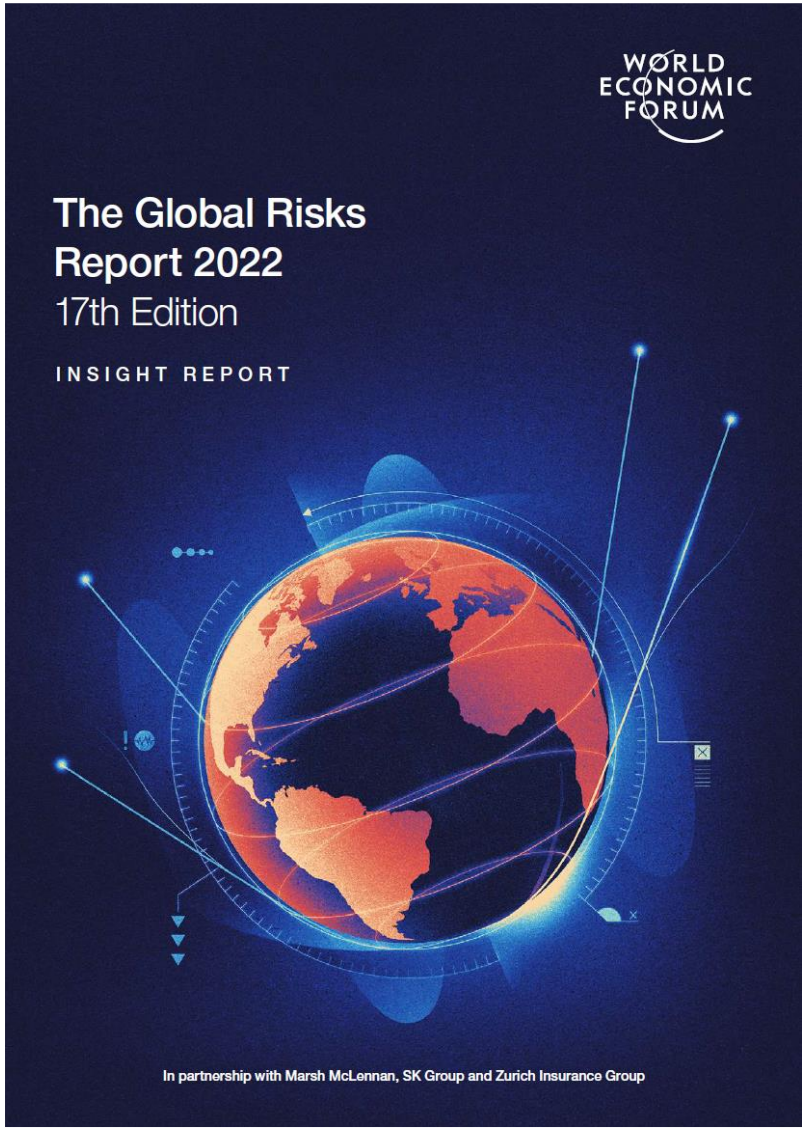
- 氣候變遷為來十年，氣候變遷相關風險是全球風險嚴重程度的前三名

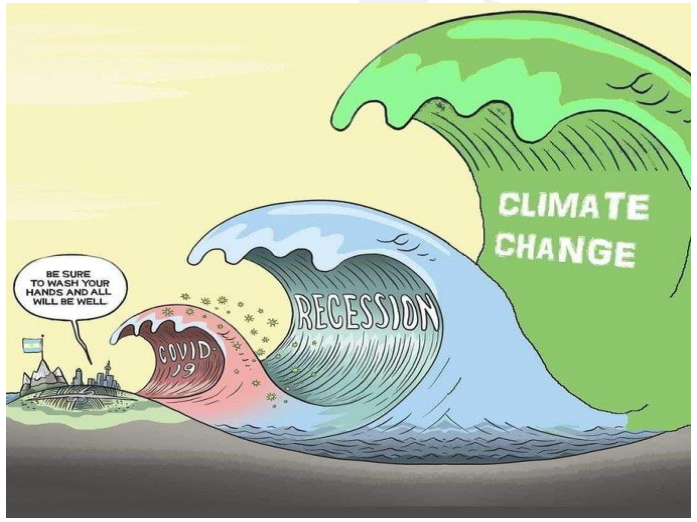
◆新冠疫情改變一切

- 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+



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

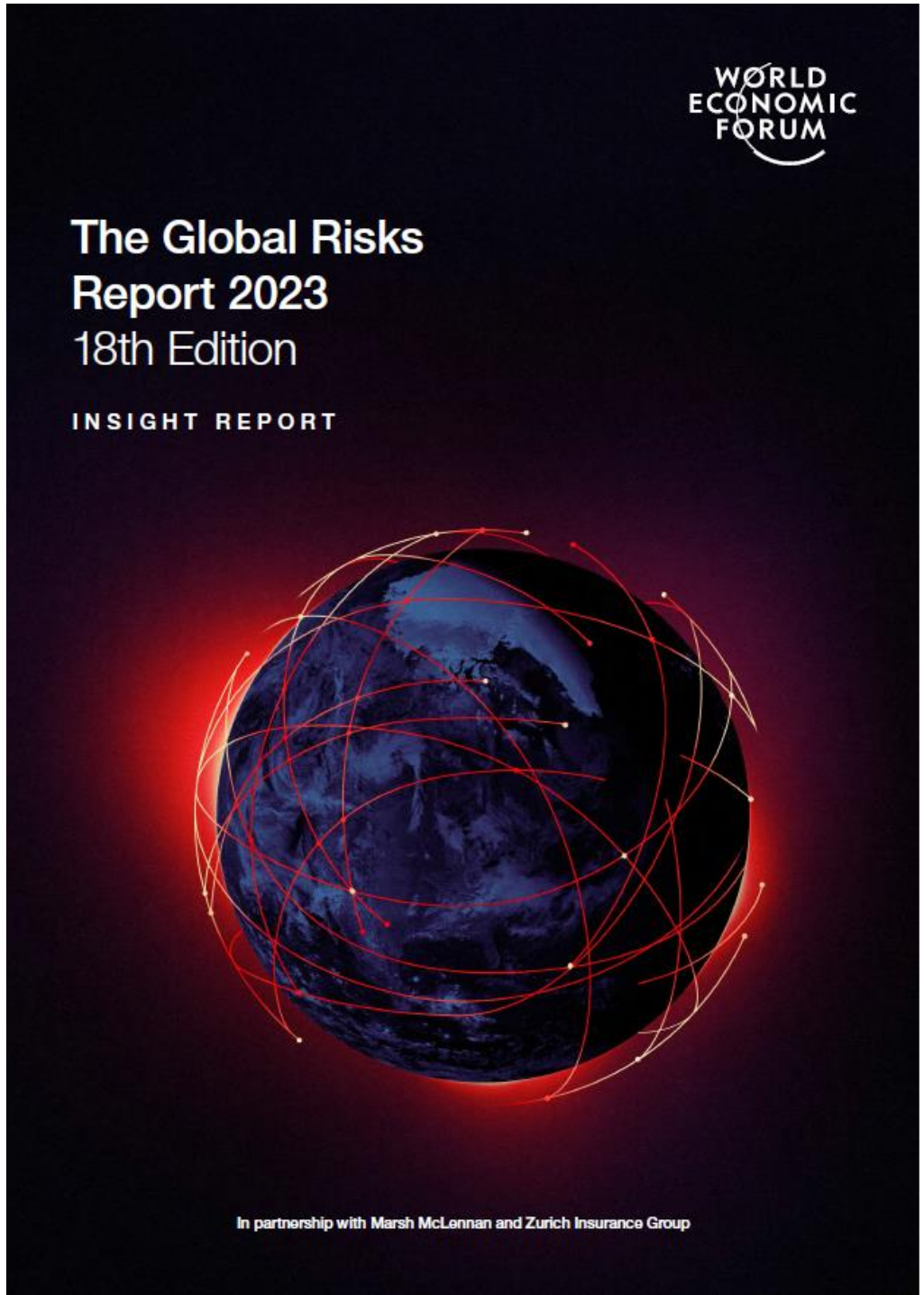
- 中美貿易戰與疫情效應
- 俄烏戰爭強化不確定因素

◆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

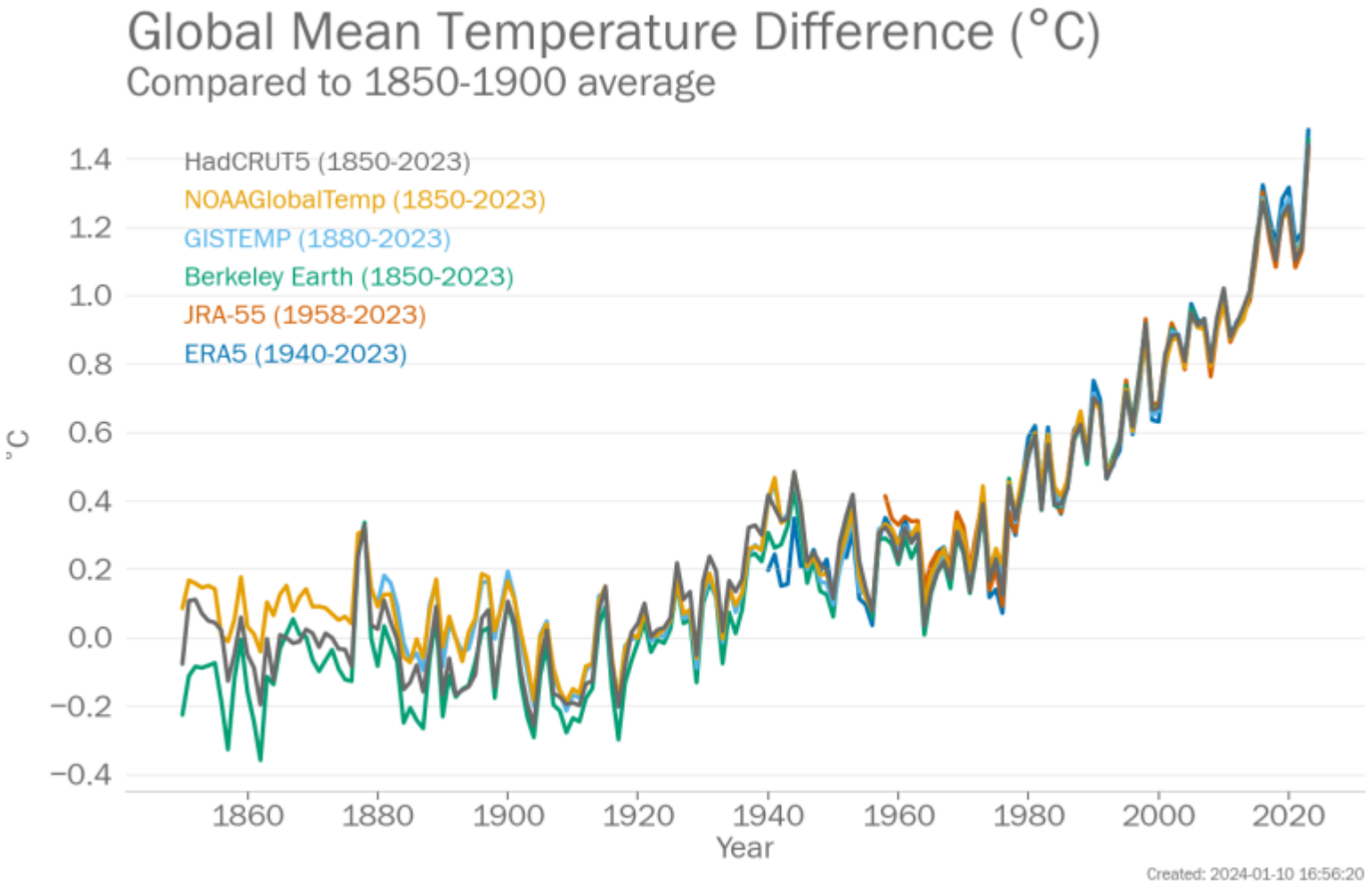
◆多領域脆弱度同時增加

- 複合型災害將持續發生



世界氣象組織確認2023年為史上最熱年 2024/01/12

◆世界氣象組織確認，根據全球五個權威的氣象紀錄資料庫，2023年的全球平均溫度比工業化前(1850-1900年)高了1.45±0.12°C，已經幾乎碰觸到巴黎協定規範的升溫在1.5°C以下的門檻。



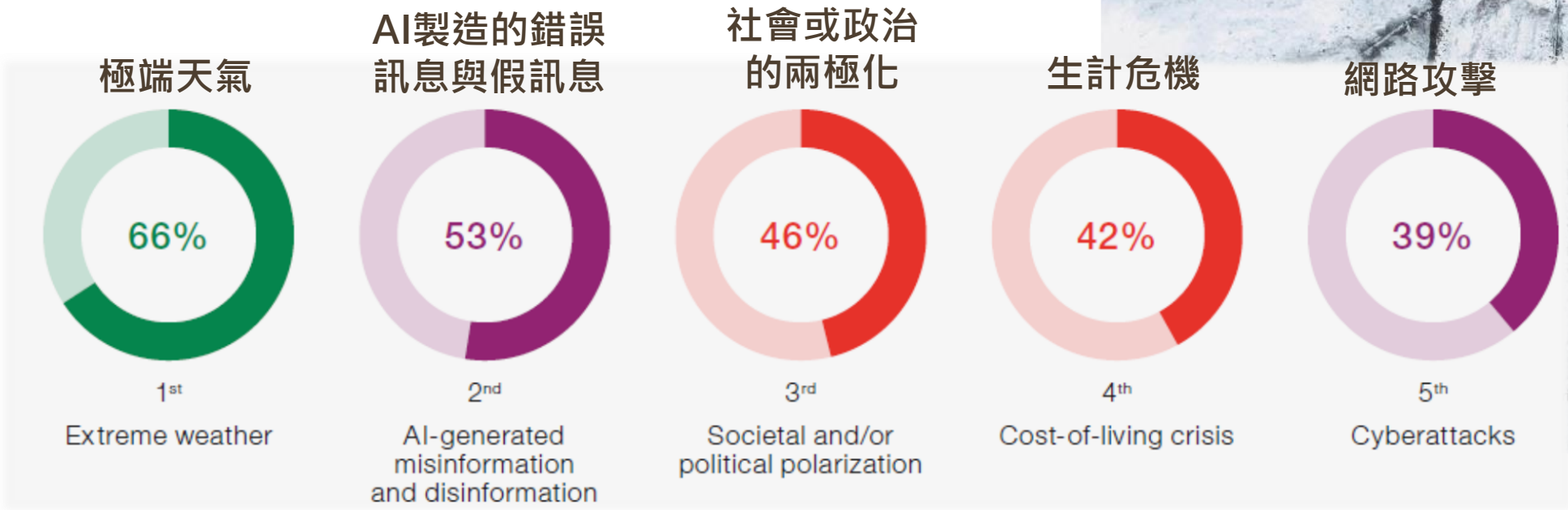
WMO, WMO confirms that 2023 smashes global temperature record, 2024/01/12, https://wmo.int/media/news/wmo-confirms-2023-smashes-global-temperature-record

2024全球風險報告



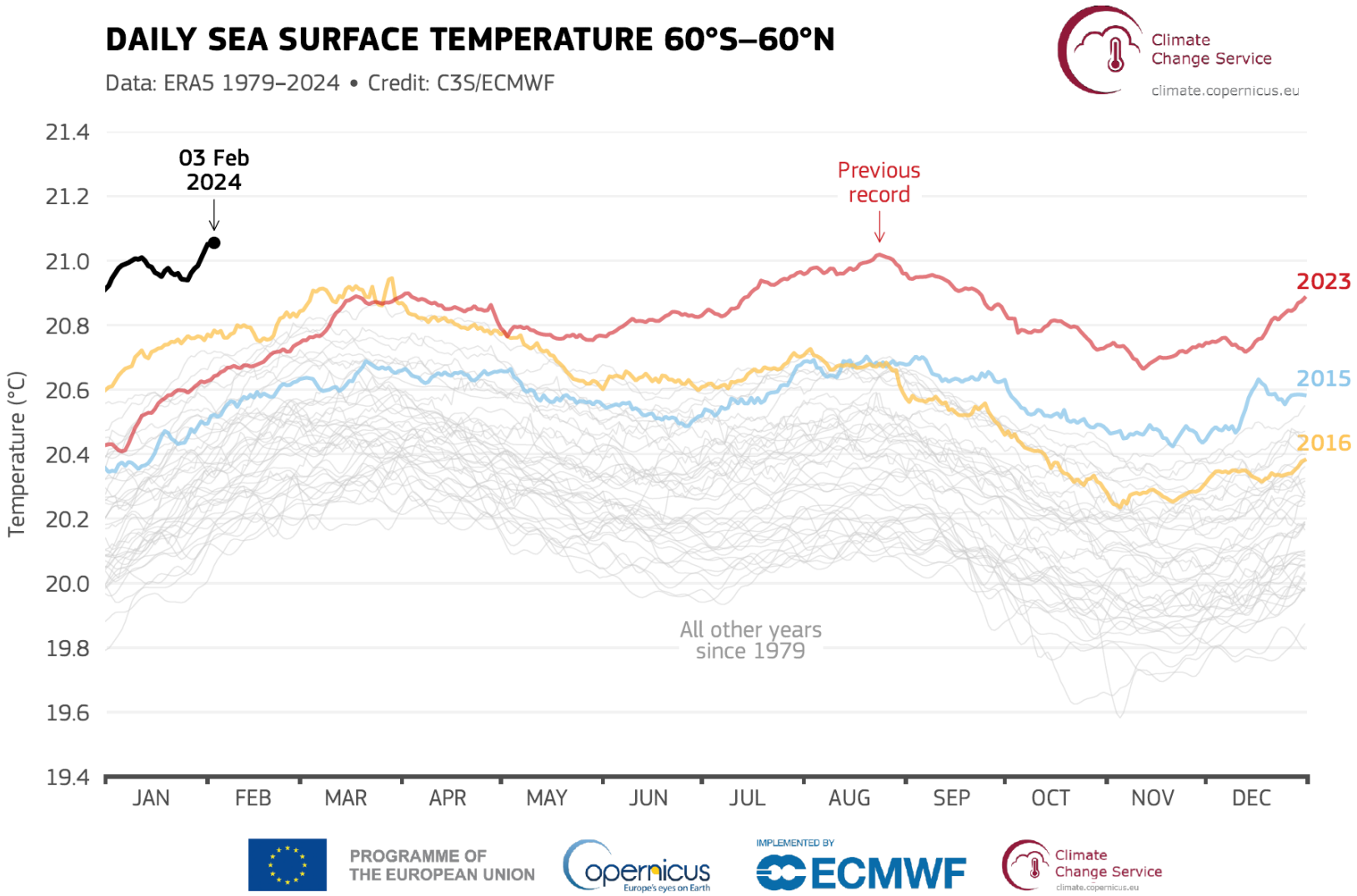
- ◆環境風險將觸及臨界點
- ◆兩極化與科技風險讓事實模糊
- ◆中低收入國家與人民的經濟壓力更大
- ◆沸騰的地緣政治風險與科技發展衍生新型態風險

2024年最嚴重的風險識覺



2024年繼續破紀錄

- 2024年1月持續成為有史以來最熱的1月，已經是連續第八個月創下有史以來最熱月的紀錄
- 2024年2月3日創下有史以來非極地海平面溫度最高紀錄



2024年2月：繼續破紀錄

NewScientist

Sign in | Enter search keywords

News Features Newsletters Podcasts Video Comment Culture Crosswords | This week's magazine

Health Space Physics Technology Environment Mind Humans Life Mathematics Chemistry Earth Society

Environment

The world just experienced the hottest February on record

February was the ninth month in a row to set a global heat record, with global average temperatures 1.77°C above the pre-industrial average for the month

By James Dinneen

7 March 2024

2024年2月是連續第九個月成為歷史上最熱的當月，全球均溫比工業革命前高出1.77度

2024年3月：繼續破紀錄

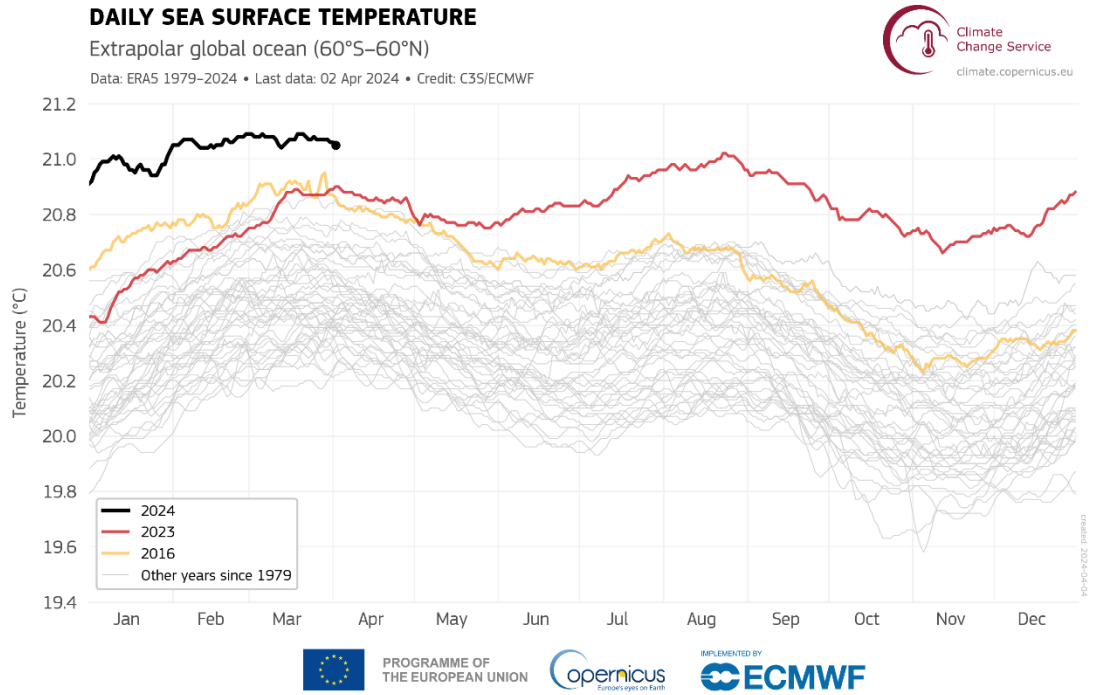
MARCH CLIMATE BULLETINS | NEWSFLASH

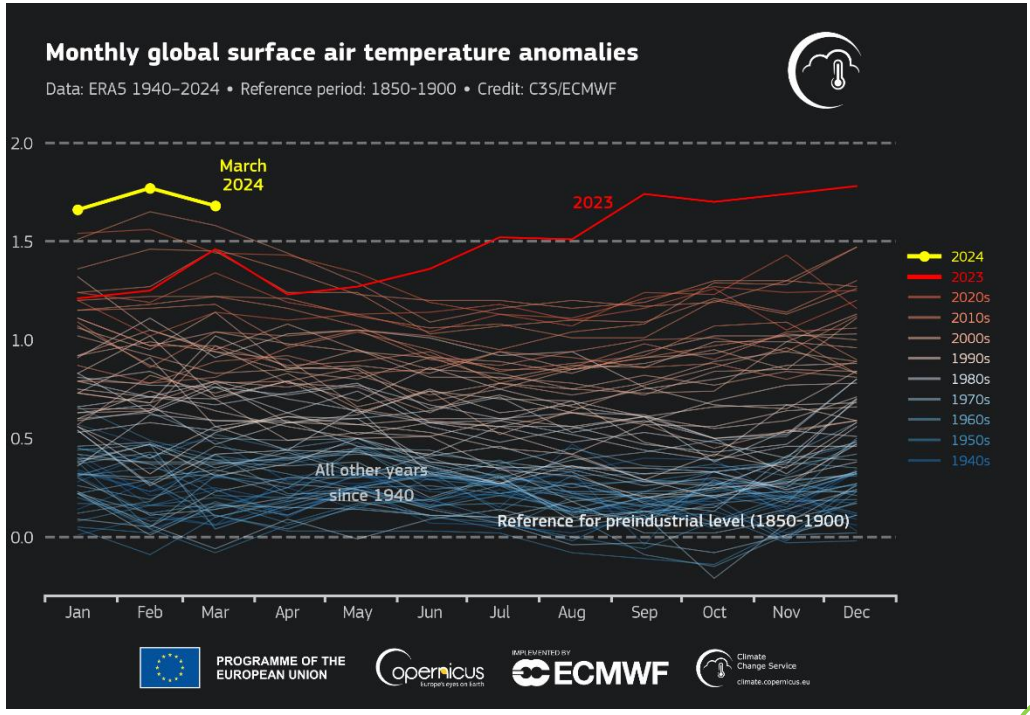
Copernicus: March 2024 is the tenth month in a row to be the hottest on record

Climate Change Service

European Commission | Copernicus Europe's eyes on Earth | IMPLEMENTED BY ECMWF

9th April 2024



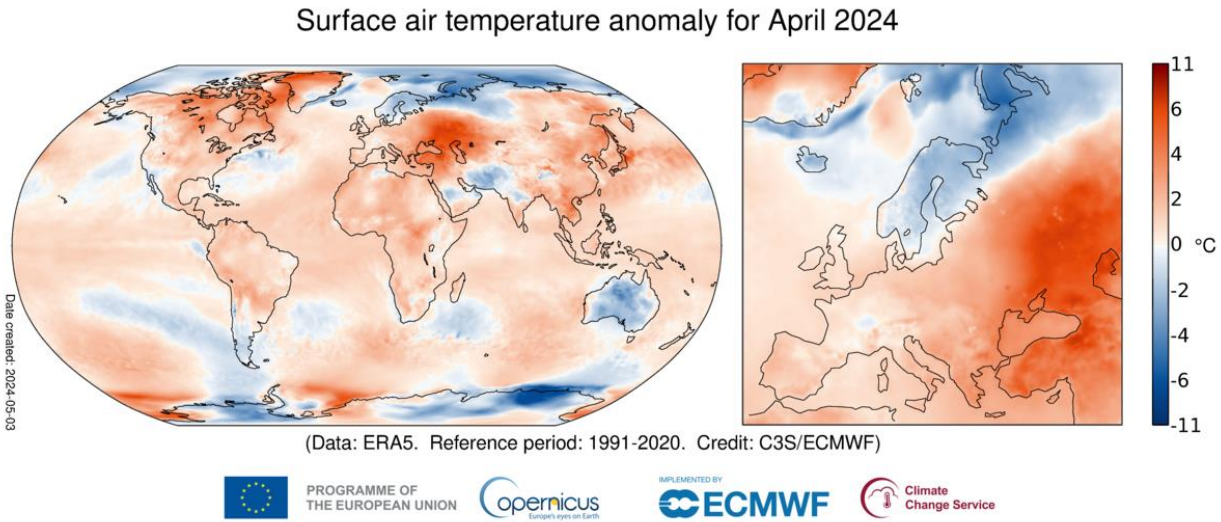


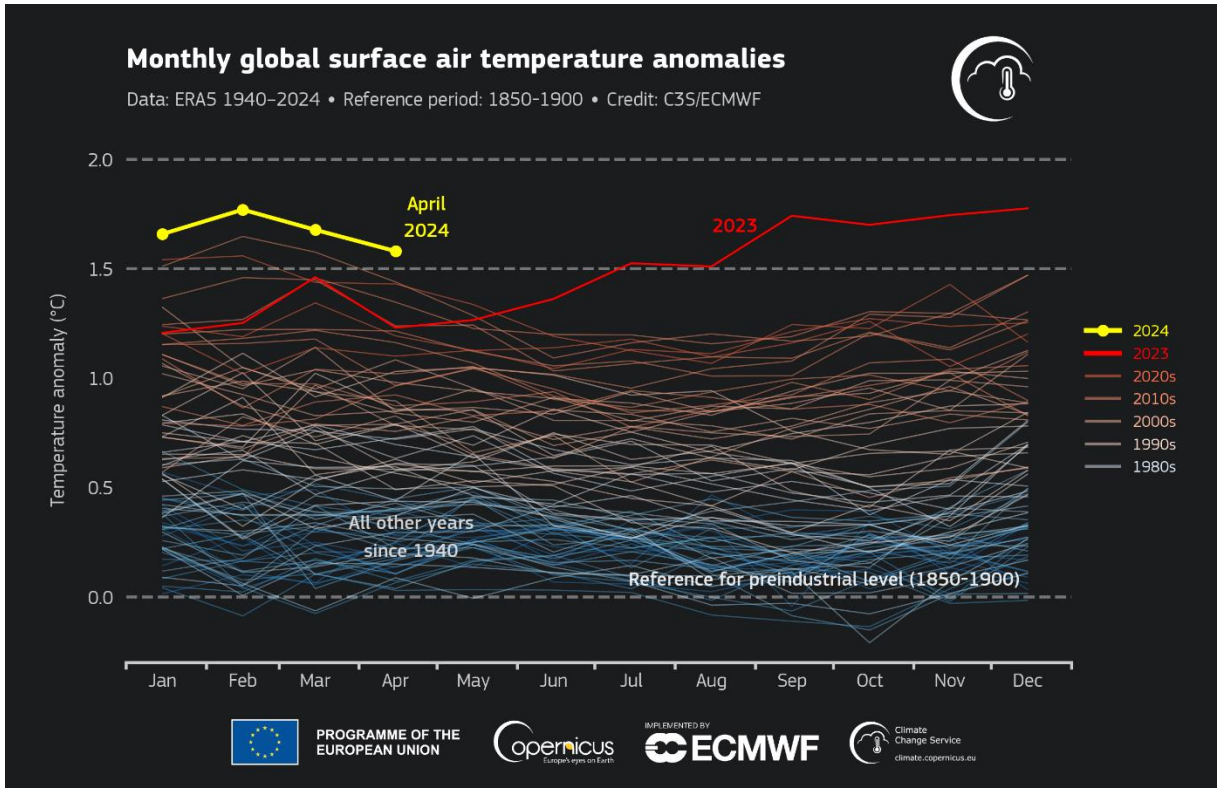
2024年4月：繼續破紀錄

Copernicus: Global temperature record streak continues – April 2024 was the hottest on record

7th May 2024

- ✓ April 2024 was warmer globally than any previous April in the data record, with an average ERA5 surface air temperature of 15.03˚C, 0.67˚C above the 1991-2020 average for April and 0.14˚C above the previous high set in April 2016.

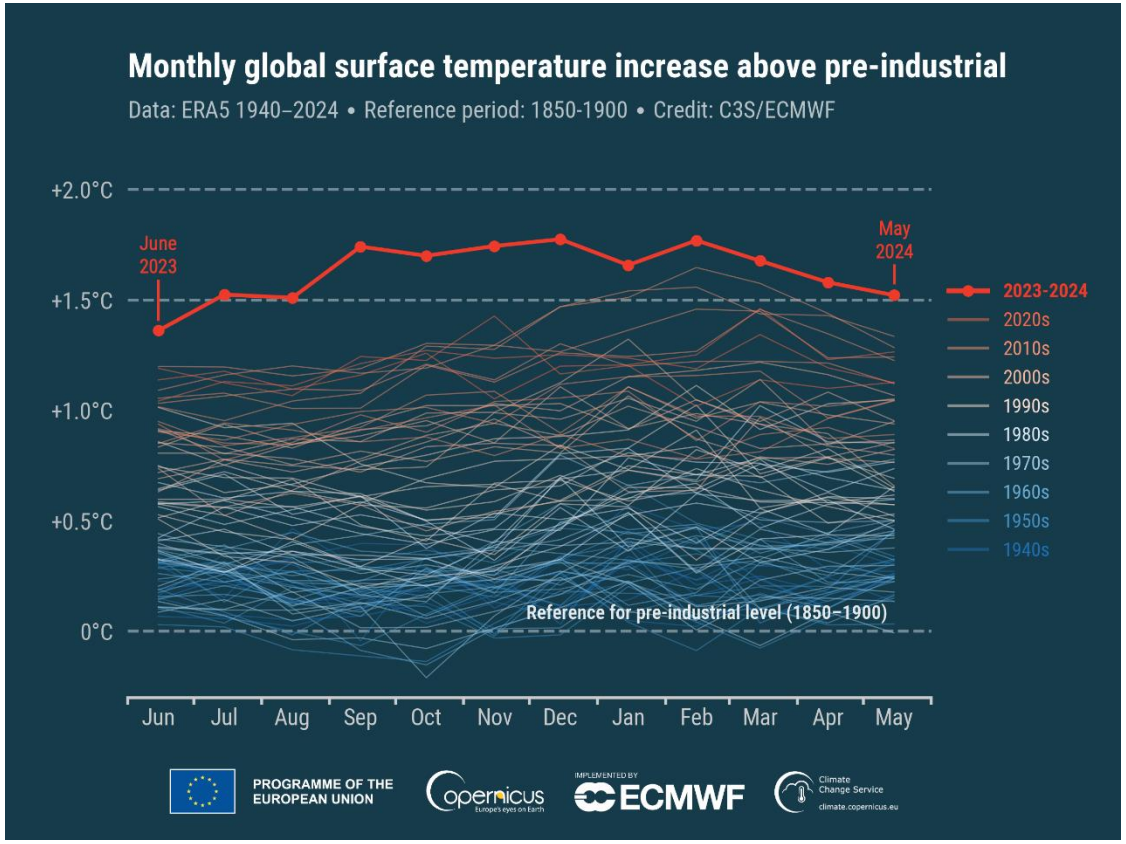


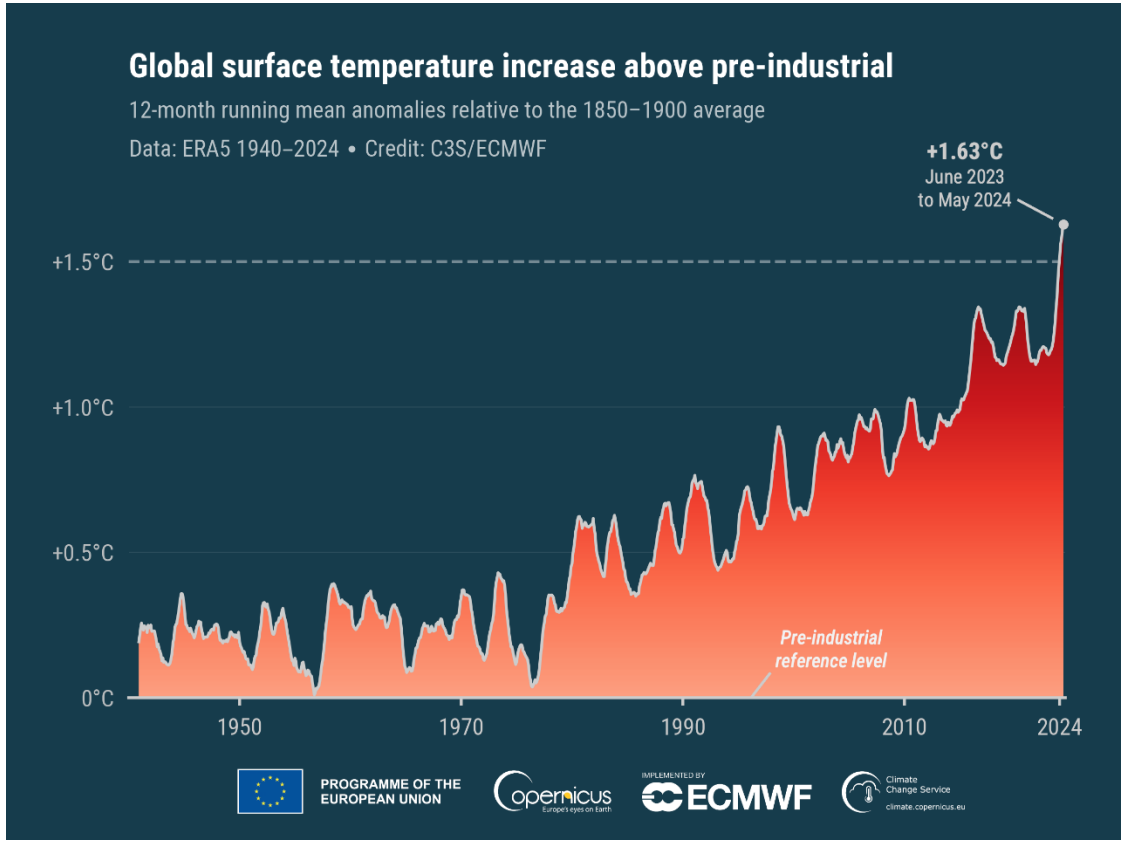


2024年5月：繼續破紀錄

Copernicus: May 2024 is the 12th consecutive month with record-high temperatures

5th June 2024



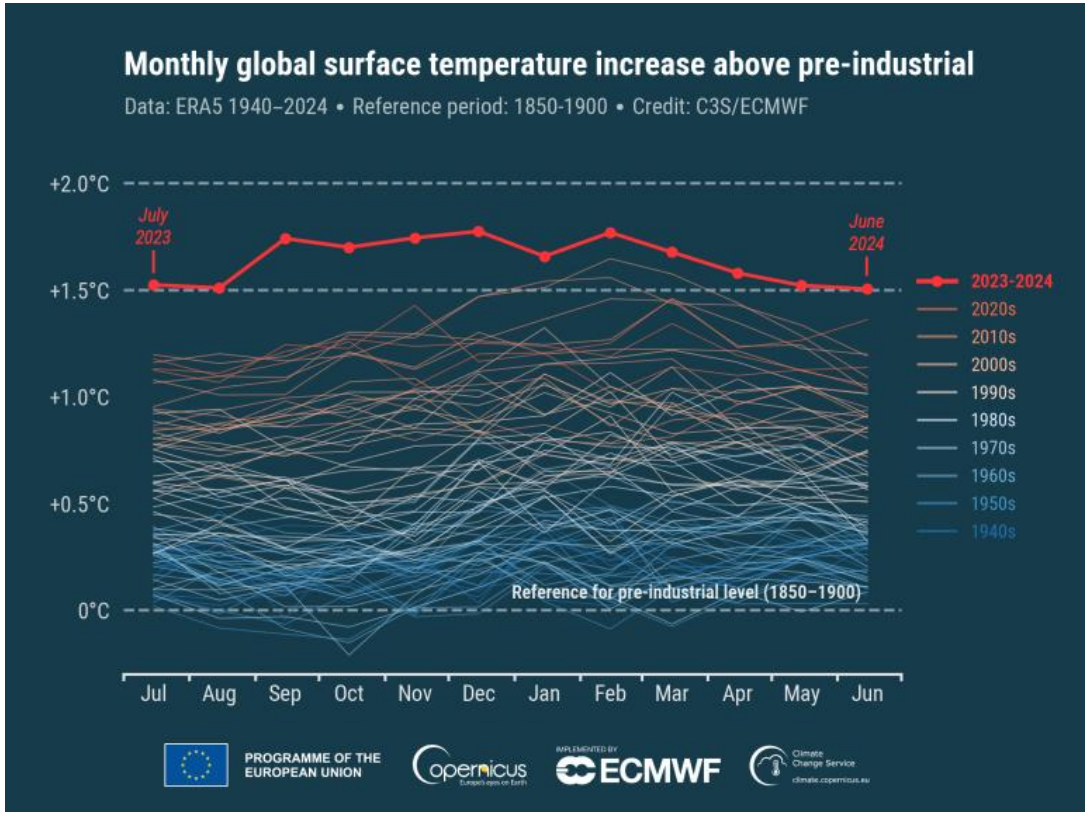


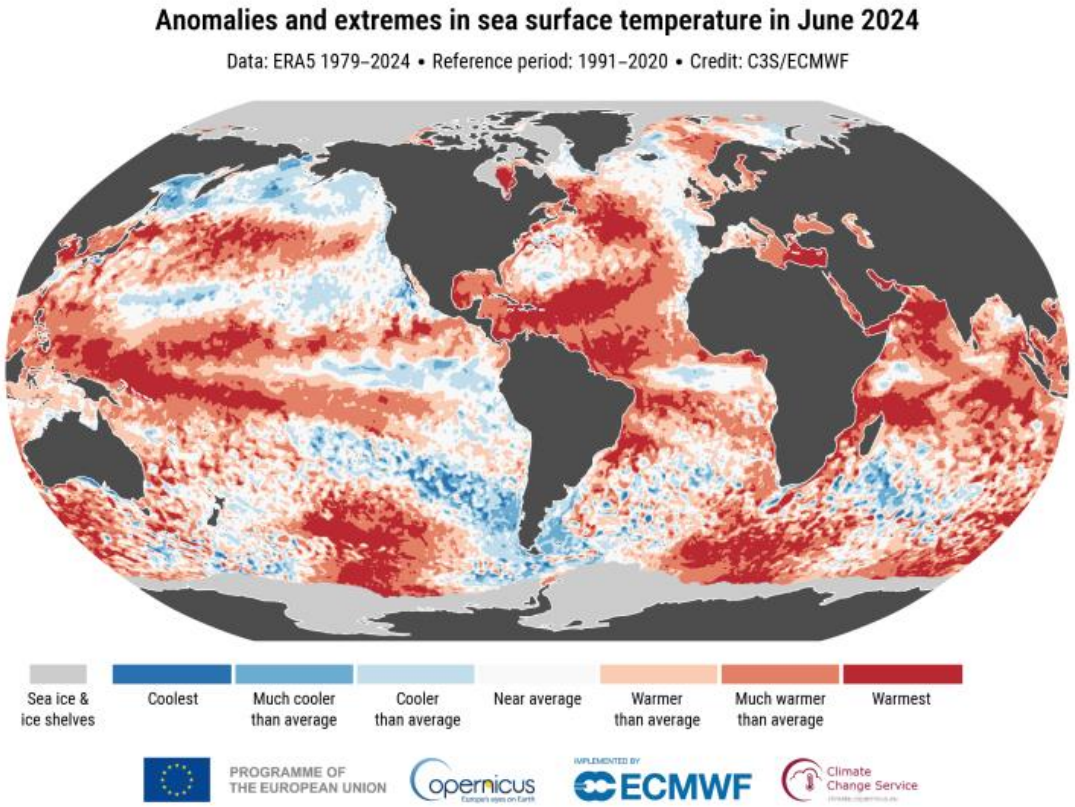
2024年6月：繼續破紀錄...*no surprise*

Record temperature streak continues in June

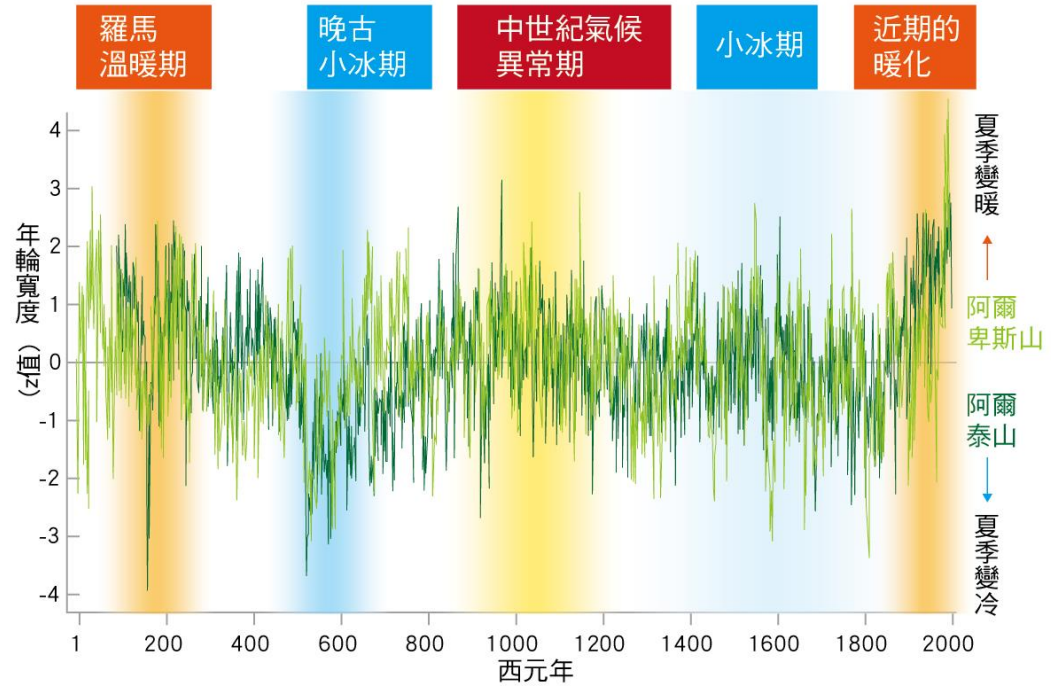
08 July 2024

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION





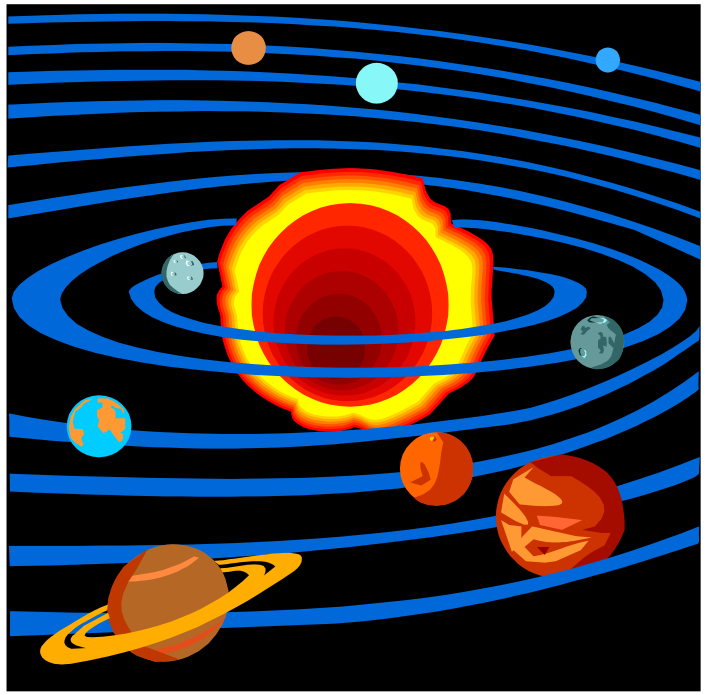
https://wmo.int/media/news/record-temperature-streak-continues-june



從46億年前，地球誕生至今，
地球經歷過不同階段的溫度變化

地球系統＋人
＝
世界系統

天文物理觀點：地球生態系的偶然

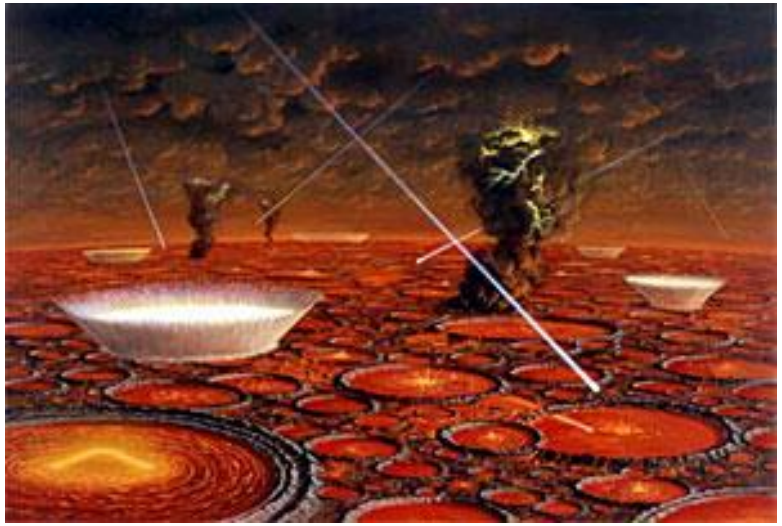




- 根據太陽表面溫度與地球距離太陽的距離換算，地球表面溫度應為攝氏-19度。（白色星球）
- 因為地球大氣層的組成，帶來約攝氏34度的溫室效應，使得地表均溫約為攝氏15度，於是，有了生命與我們今天可見的一切。（藍色星球）

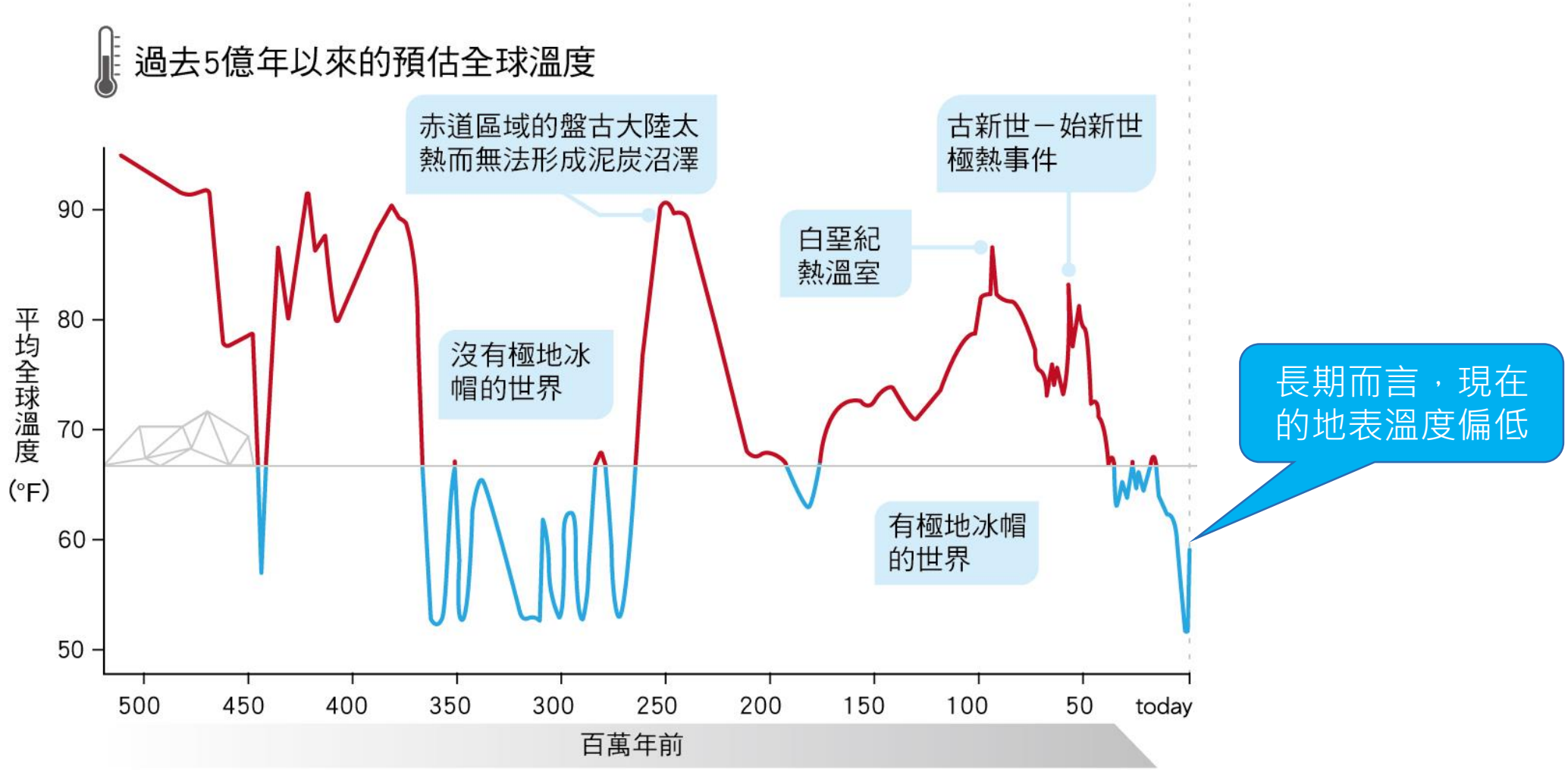
地球生態系的演變與穩定化

- ◆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





時間軸：遠古以來的地球溫度變化



改繪自：Scott. M and Lindsey, R. What's the hottest Earth's ever been?, 2020/06/18, https://www.climate.gov/news-features/climate-qa/whats-hottest-earths-ever-been

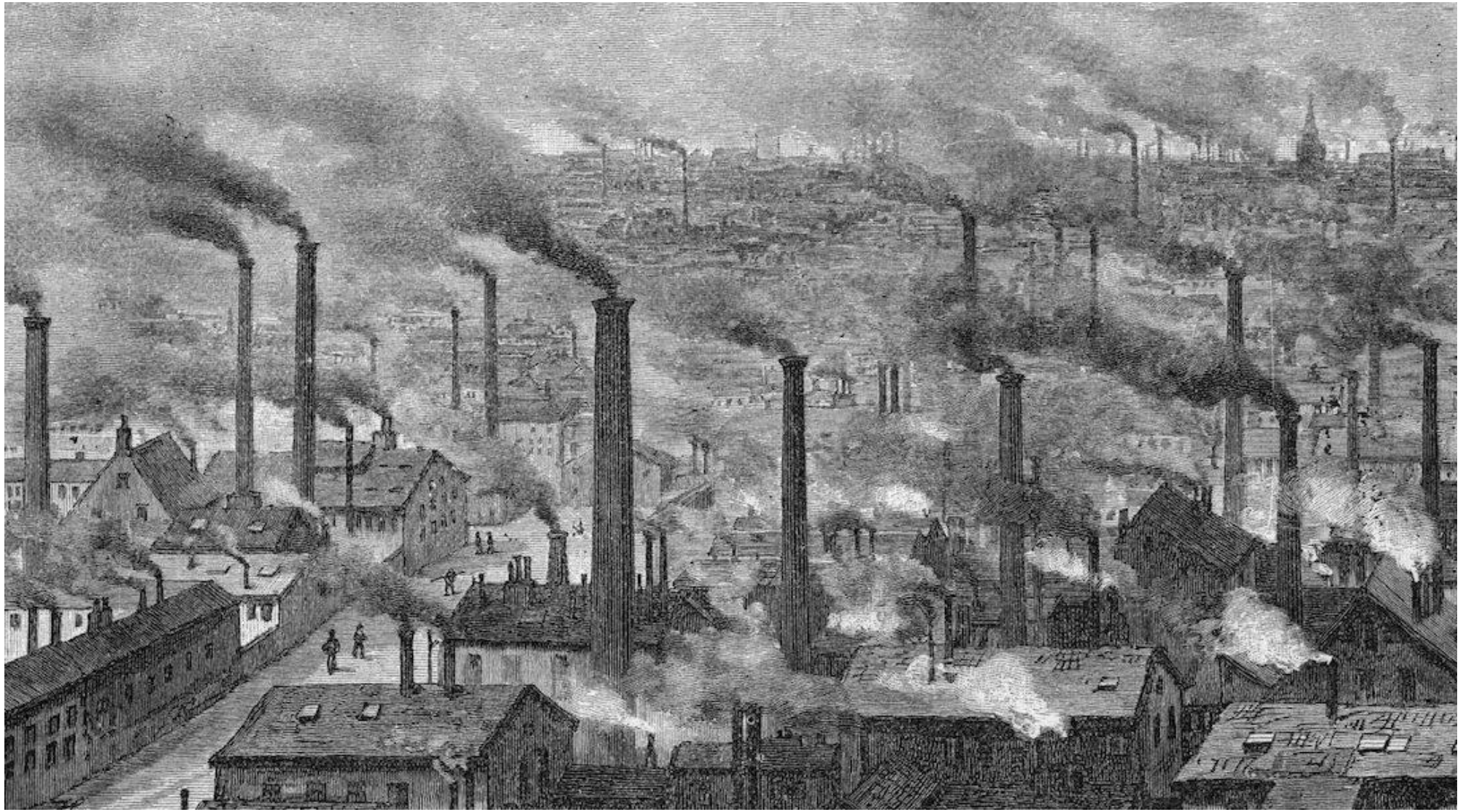
18000年（上個冰河時期結束）以來地球的溫度變化



地球已存在46億年

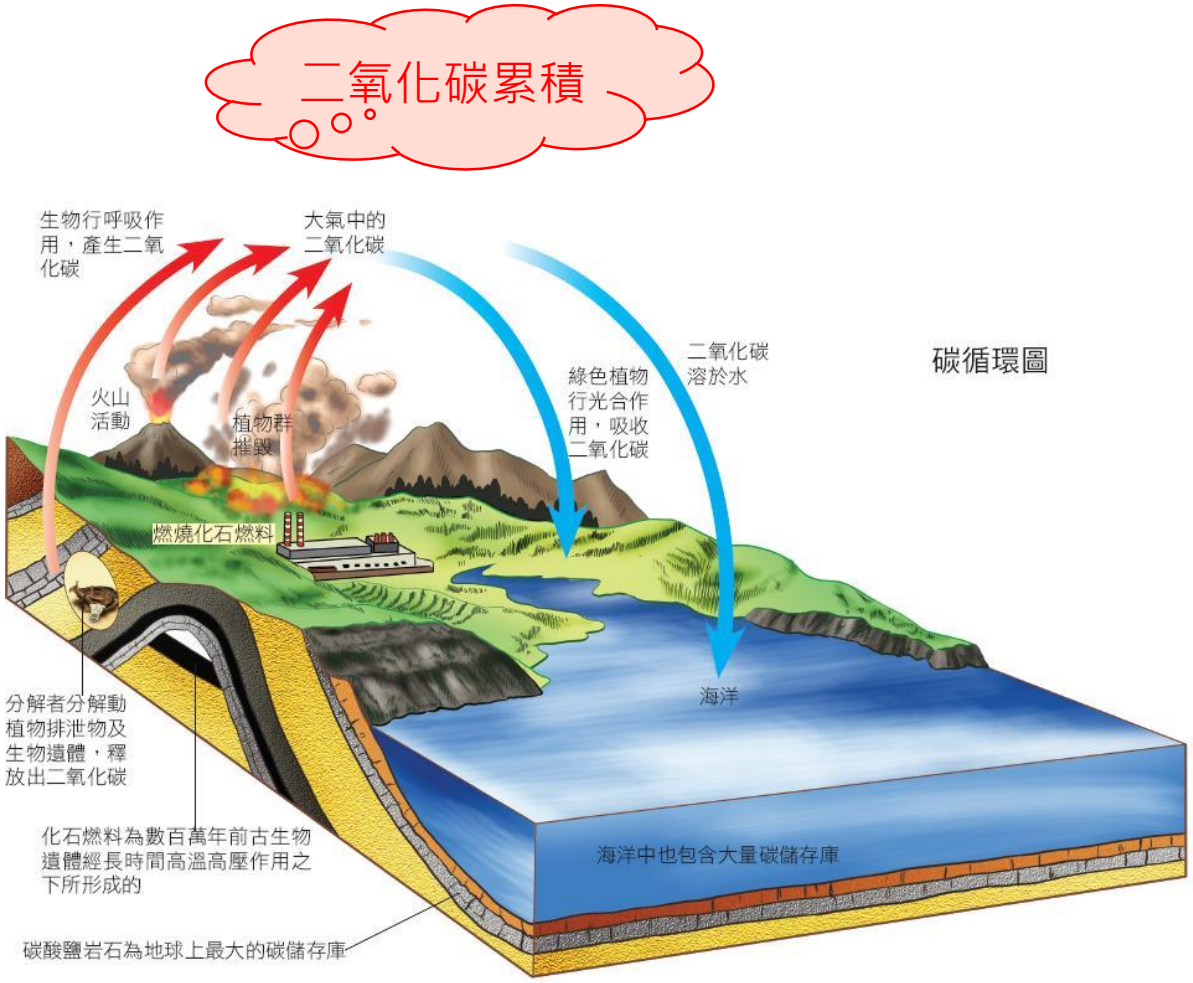
25萬分之一的地球生命

工業革命：1760~.....



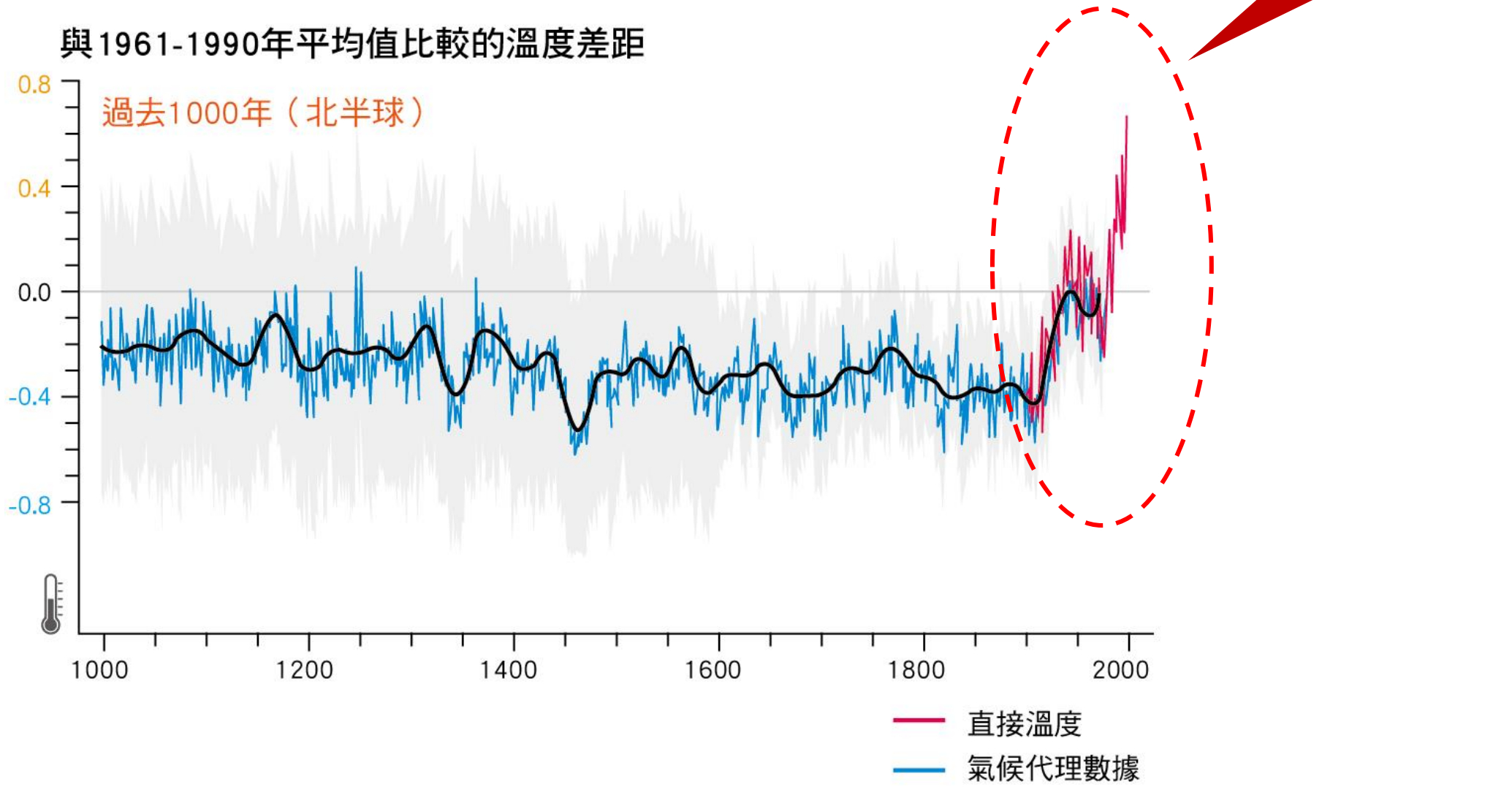
理解淨零排放的前提知識與邏輯

- 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(CO_2-e)
- 瞭解其相應於全球升溫1.5°C之緊急性。



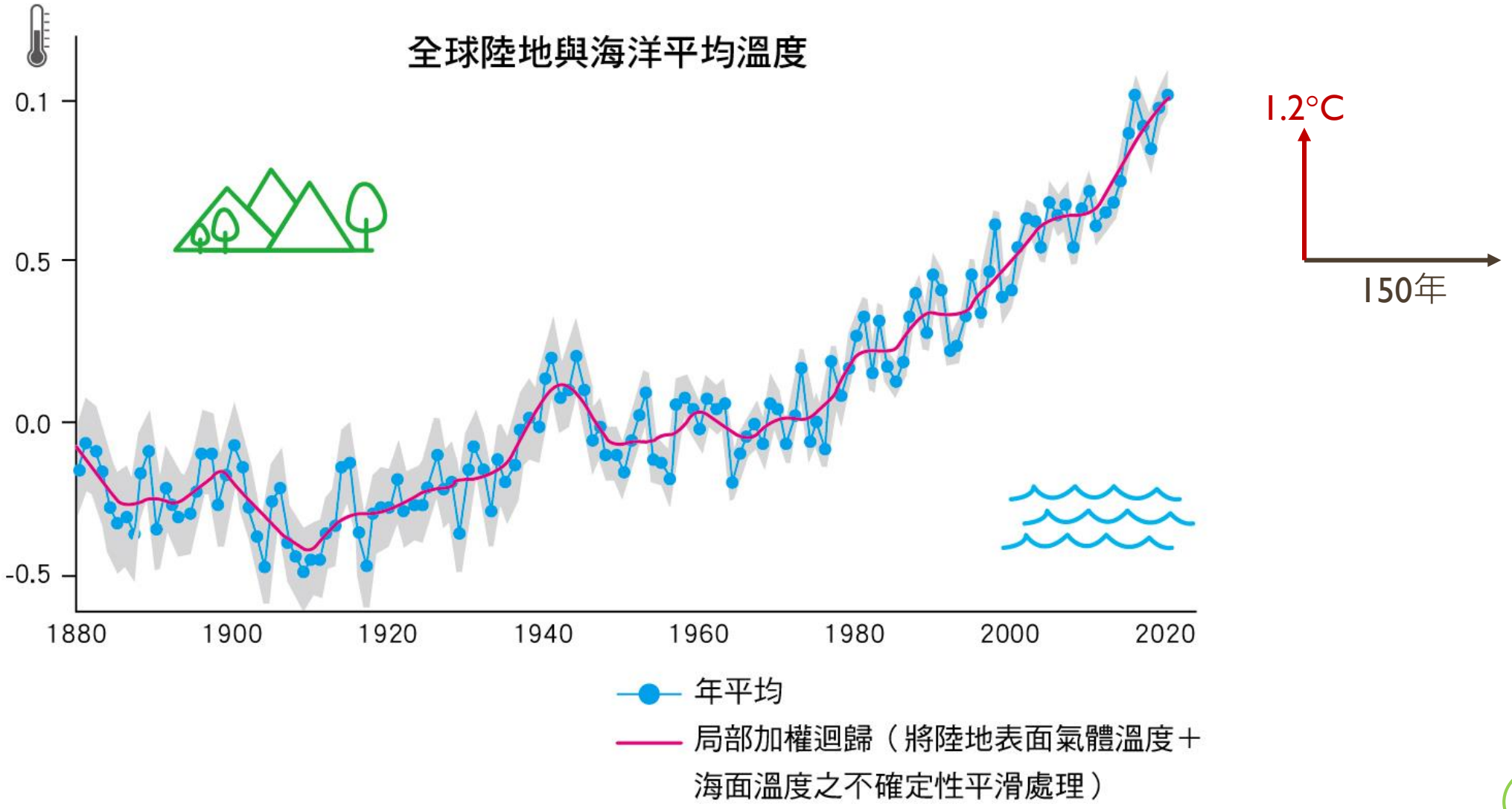
碳循環圖

氣候變遷：千年尺度下的相對暖化



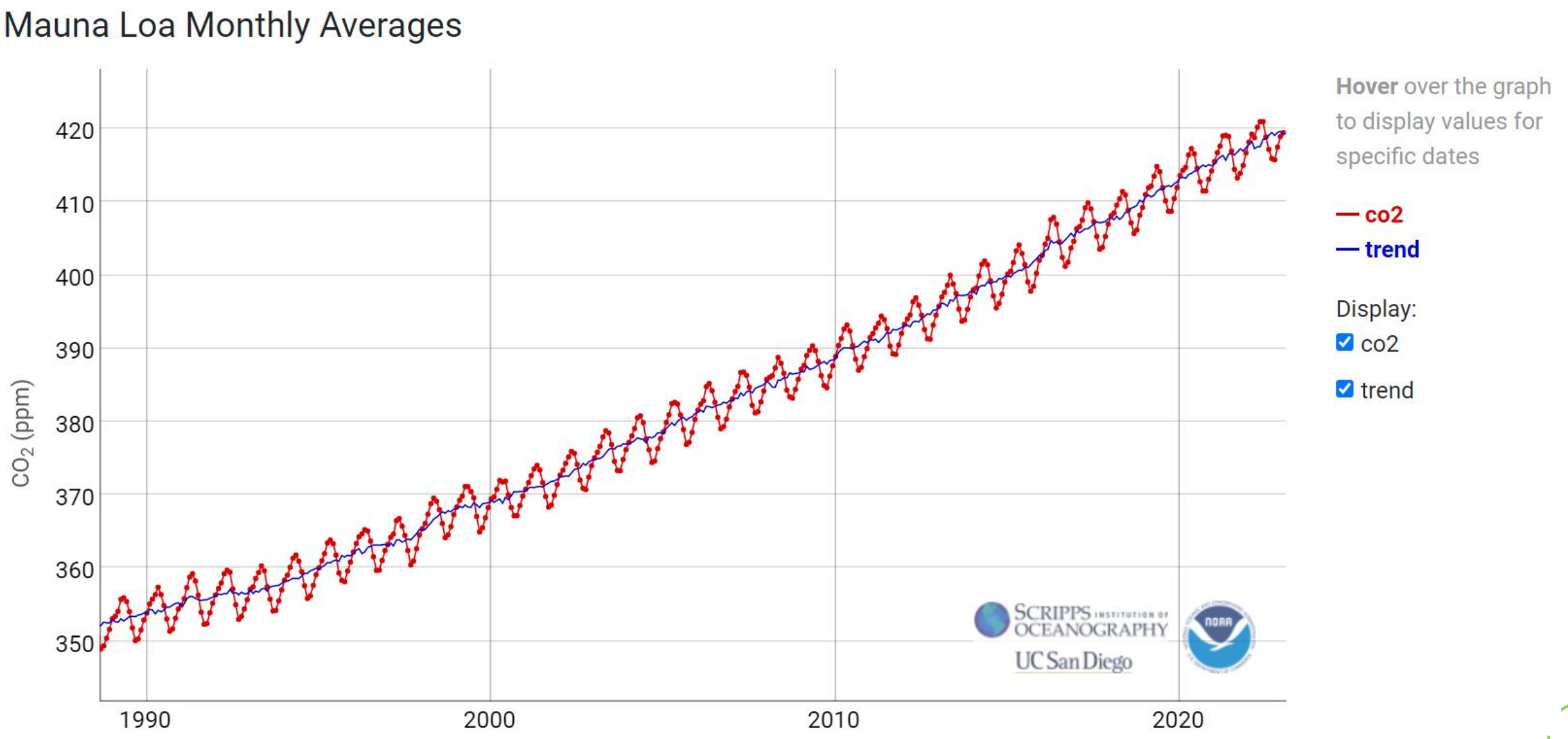
改繪自：IPCC, Climate Change 2001: Synthesis Report, 2001, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_TAR_full_report.pdf

工業革命之後的明顯暖化



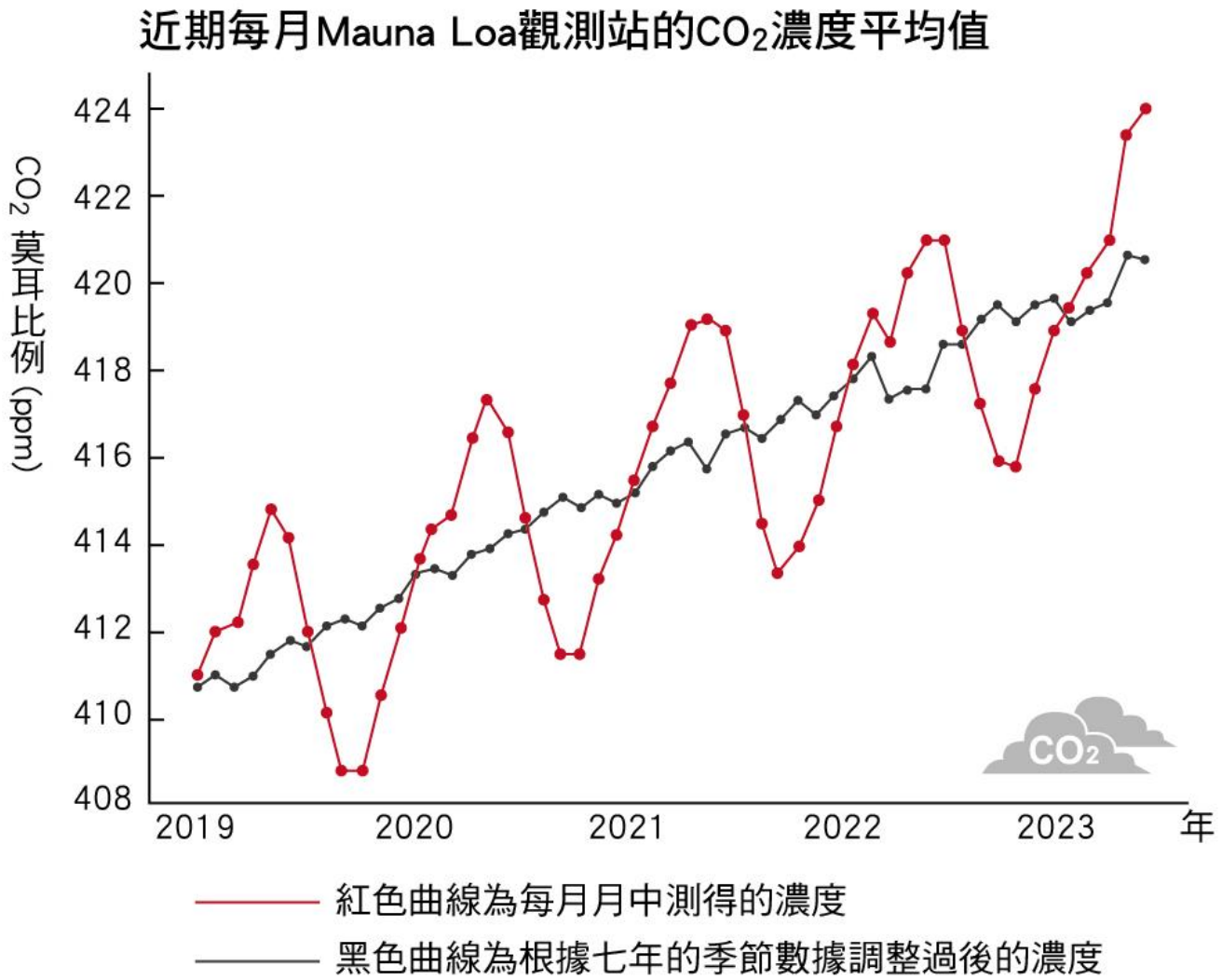
改繪自：https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v4/#

1990後至今的基林曲線



疫情並未改變大氣中二氧化碳濃度上升趨勢

1.5°C ⇔ 430 ppm





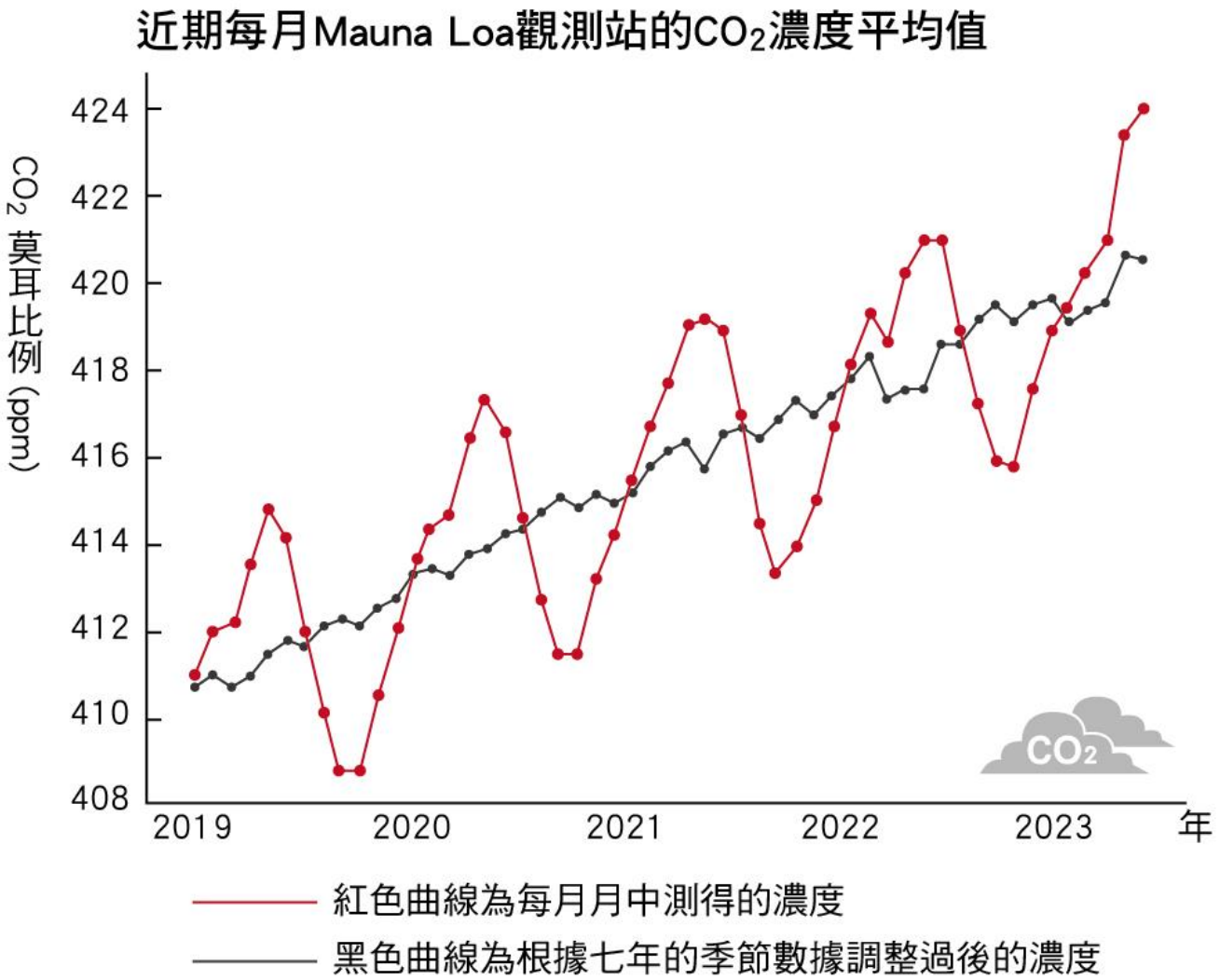




改繪自：NOAA Global Monitoring Laboratory, Monthly Average Mauna Loa CO2, https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/

疫情並未改變大氣中二氧化碳濃度上升趨勢

1.5°C ⇔ 430 ppm







改繪自：NOAA Global Monitoring Laboratory, Monthly Average Mauna Loa CO2, https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/

聯合國警告未來5年破1.5°C機率超過六成

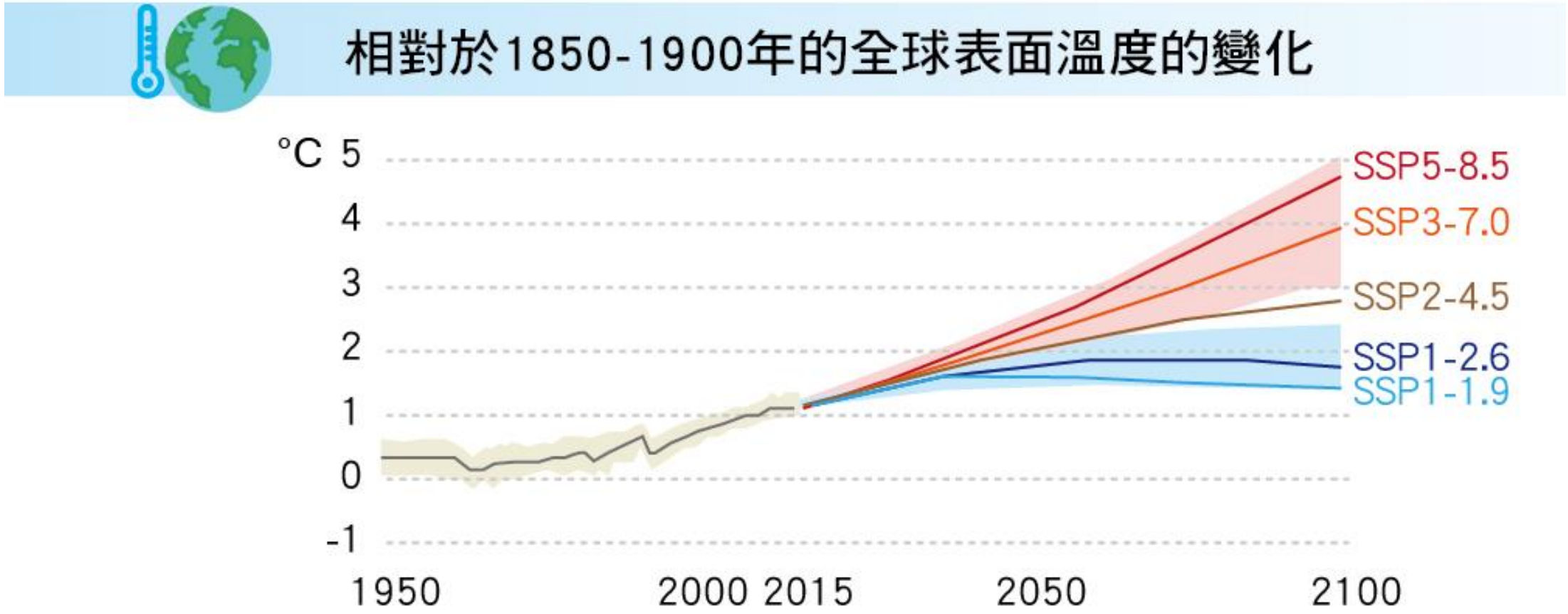
- 聯合國世界氣象組織（WMO）17日警告，有高達66%的機率，2027年以前至少有一年升溫超過1.5°C ，可能在明年或後年突破這個門檻。
- 2015年各國簽下《巴黎協定》（Paris Agreement），同意將暖化控制升溫2°C以下，最好不超過1.5°C。1.5°C成了減碳進程的重要門檻，但協定所指的是長期暖化，而非一兩年的升溫。
- 世界氣象組織秘書長塔拉斯（Petteri Taalas）強調，短暫超過1.5°C並不代表長期暖化，但這是個重要的警訊，顯示未來暫時性超過1.5°C的現象會愈來愈常見。

環資中心 2023年05月18日



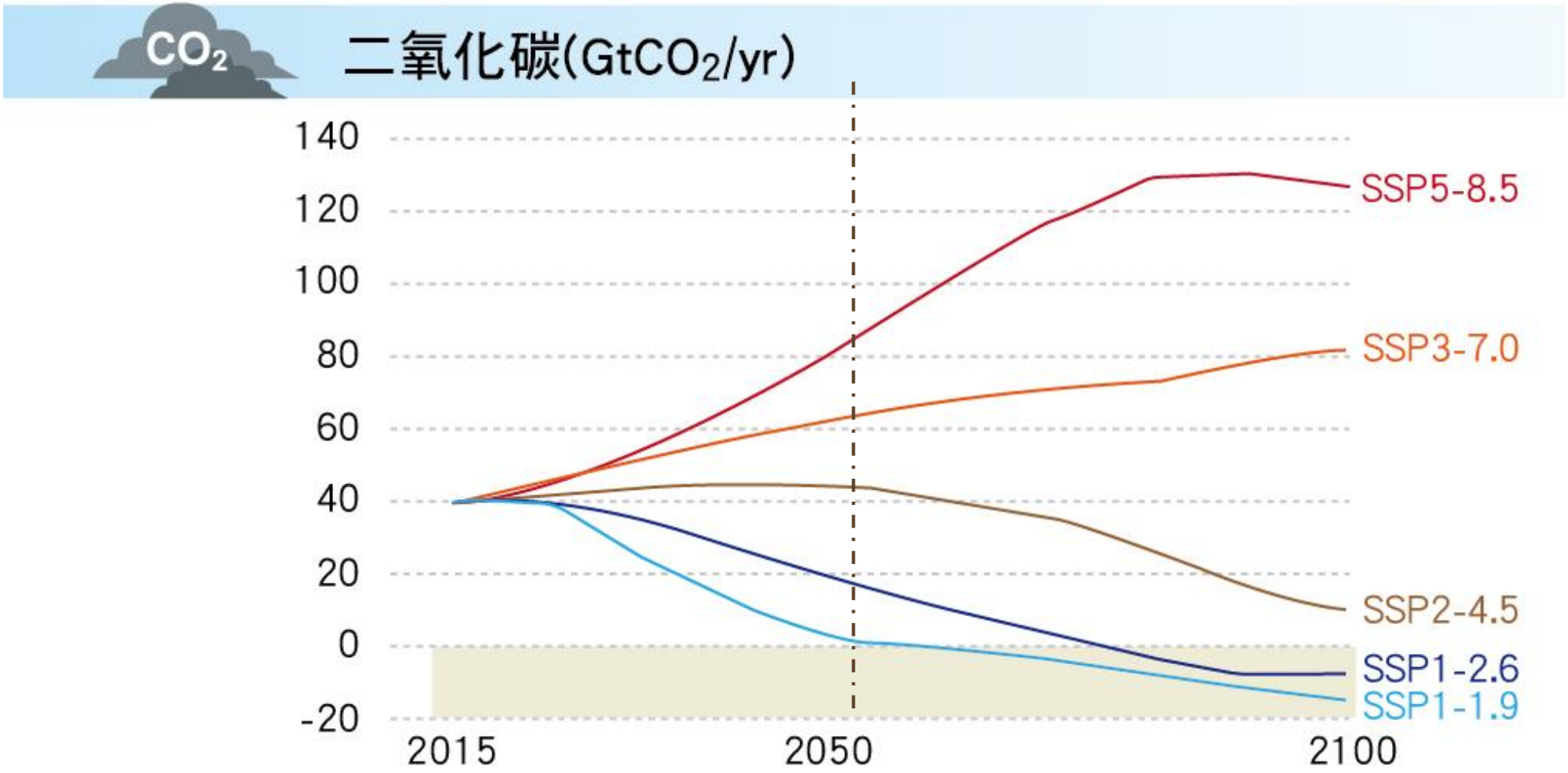
資料來源：https://e-info.org.tw/node/236785

2100年升溫不超過1.5°C：AR6的SSP1-1.9情境



改繪自：IPCC, 2021: *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*

SSP1-1.9情境代表快速減碳 ⇒ 2050淨零排放



改繪自：IPCC, 2021: *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*

氣候變遷與甚麼SDG有關？

結論：氣候變遷與每一個SDG都有關，且與很多標的target有關

Nerini, et al. (2019). Connecting climate action with other Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, *2*(8), 674-680.



氣候變遷與各SDG之間的交互作用

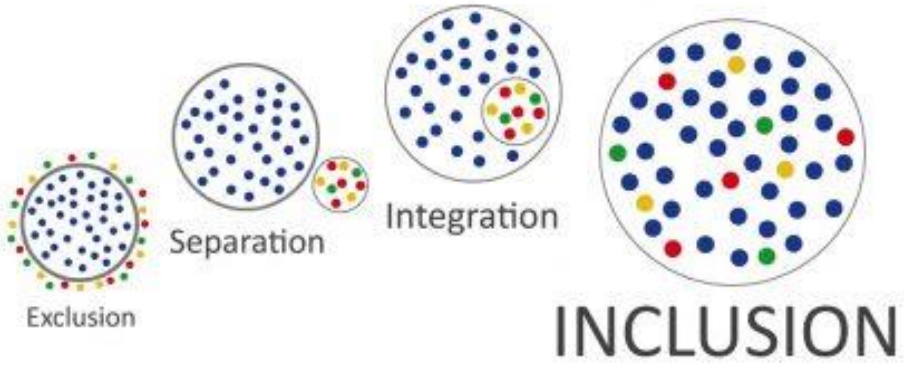
不僅是連連看

SDGs的核心精神

- 多樣性(diversity)
- 包容發展(inclusive development)或包容性(inclusion)
- 全面全人
  - 「不遺漏任何人」(No one left behind)



Inclusion is the new keyword



http://inclusion.vn/about-us/

SDGs價值主張的具體實踐：DEI(多樣性、平等、共融)







DI·VER·SI·TY

All the ways in which people differ.

EQ·UI·TY

Fair treatment, access, opportunity, and advancement for all people. One's identity cannot predict the outcome.

IN·CLU·SION

A variety of people have power, a voice, and decision-making authority.

Definitions sourced from City of Portland Office of Equity and Human Rights, The Independent Sector, and UC Berkeley.

Walmart: DEI goes beyond Skin Tone and Gender Identity

DEI不僅是膚色與性別議題

Walmart | About | News | Purpose | Investors | Suppliers | Careers | Ask Walmart | Shop

ESG | ESG Approach | Environmental | Social | Governance | Reporting Data | Resources & Archives | 2022 ESG Summary

Equity & Inclusion at Walmart & Beyond

Our Aspiration | Key Goals & Metrics | Relevance to Our Business & Society | Walmart's Approach | Key Strategies & Progress | Challenges | Additional Resources



- Include creators from different:
  - ✓ Races or minority groups
  - ✓ Ethnicities or cultures
  - ✓ Religious beliefs or practices
  - ✓ Socioeconomic statuses
- Additionally, diversity reflects influencers with different:
  - ✓ Body shapes and sizes
  - ✓ Preferences
  - ✓ Gender identity
  - ✓ Sexual orientations
  - ✓ Abilities (physical, emotional, learning, etc.)
  - ✓ Levels (macro to nano)
  - ✓ Ages

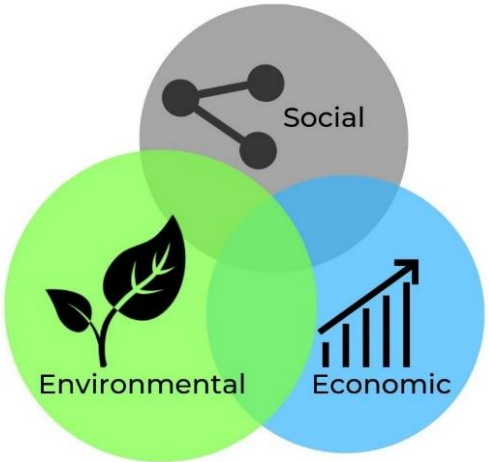


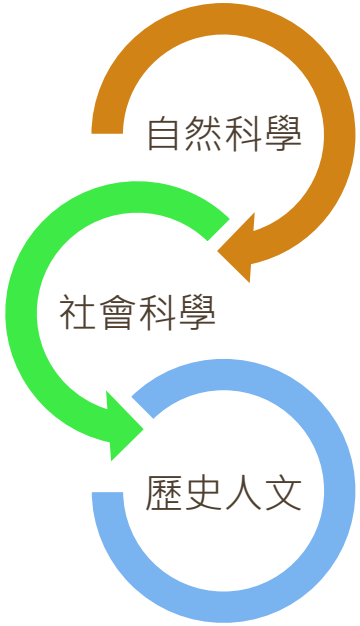
氣候變遷關係人類社會的永續發展，已經不能僅以環境視角看待，需以經濟、社會、環境同時探究

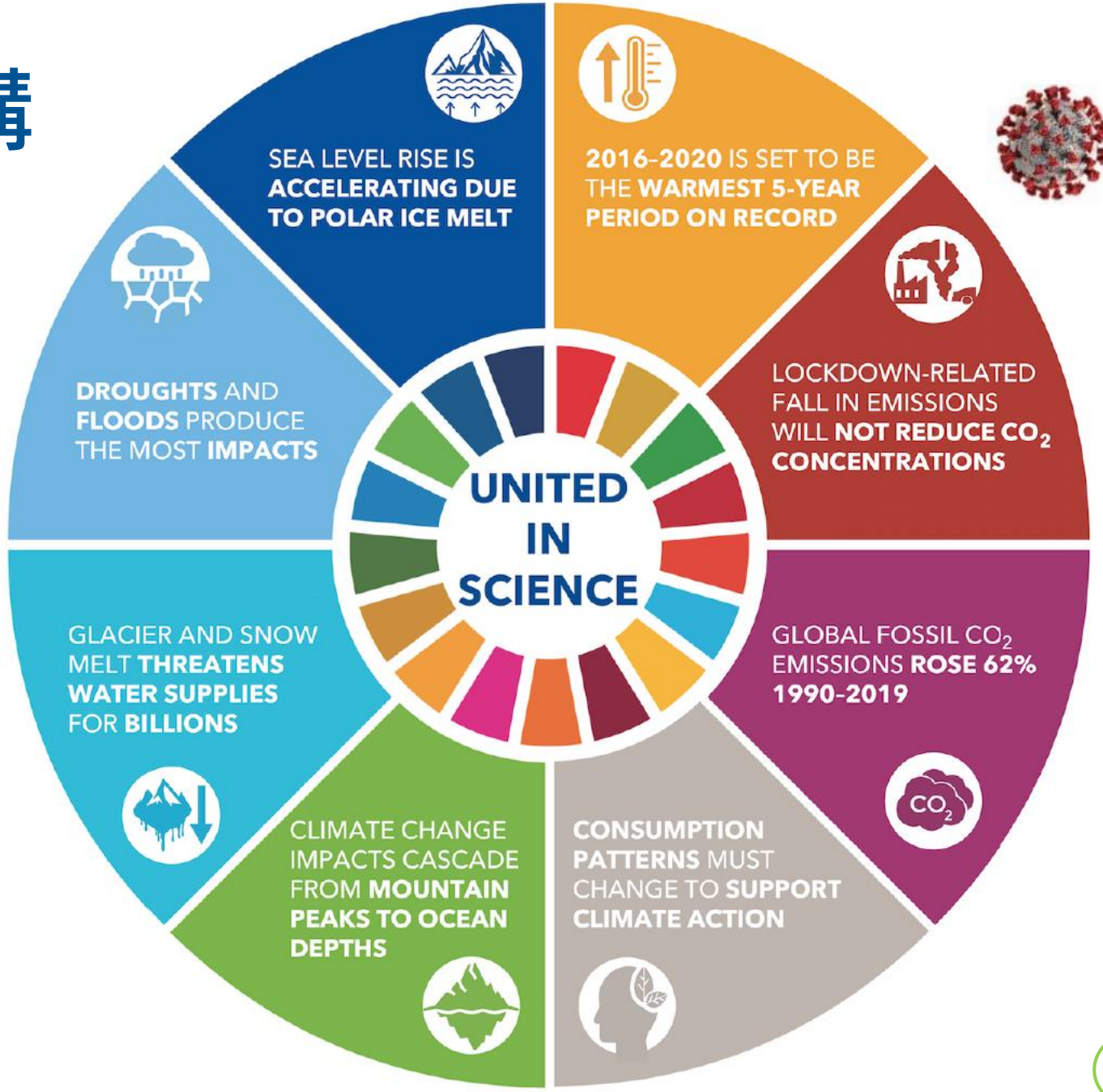
氣候變遷議題的定位：永續發展

SDGs成為共同架構

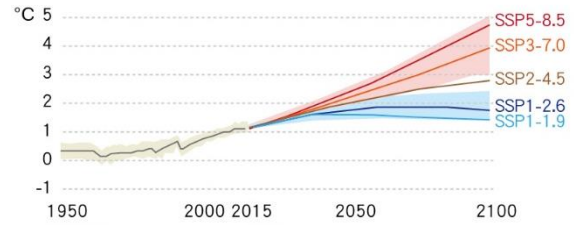
- 環境問題是永續發展議題的一部份，並且與經濟、社會等問題相關，僅看待環境問題，無法解決環境問題。
- 氣候變遷為人類面對的永續發展議題。





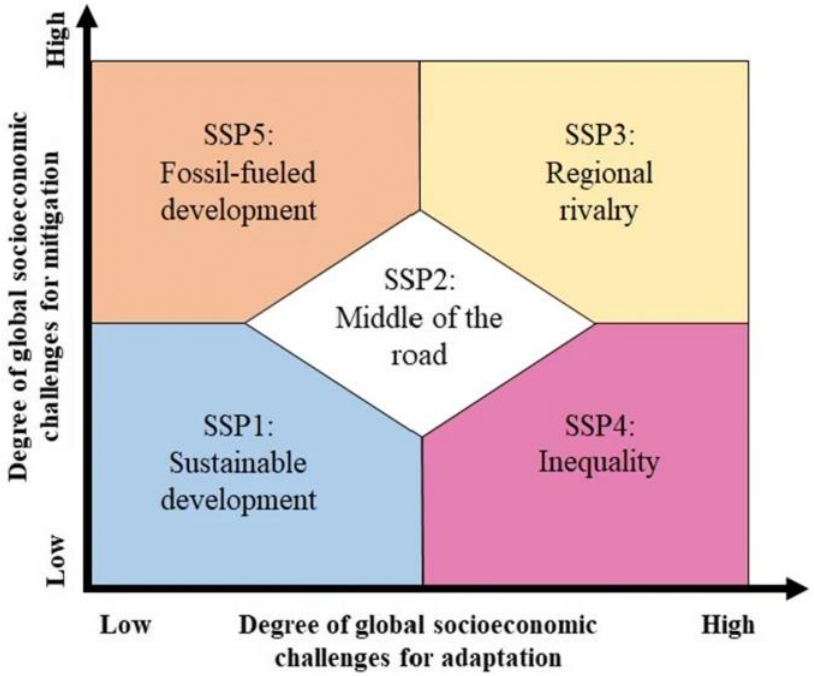


AR6的情境設定：社會經濟發展



- AR6採用**SSP(Shared Socioeconomic Pathways，共享社會經濟路徑)**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**。

SSP1	永續性-綠色之路（低緩解和適應挑戰）	• 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
SSP2	中間道路	• 社會、經濟和技術趨勢持續存在
SSP3	區域競爭-崎嶇之路（極具挑戰性）	• 民族主義高漲 • 政策以犧牲發展和環境保護為代價轉向安全 • 經濟和環境隨著時間惡化
SSP4	不平等-道路分叉	• 社會凝聚力下降 • 技術共享不平等
SSP5	化石燃料驅動的發展走高速公路	• 產生財富、快速的技術進步和人力資本發展 • 排放快速增加



(Sellers, 2020)

碳中和 ≠ 淨零排放　用以抵換的碳信用嚴格程度不同

帳面減量=實質減量+抵換減量　碳交易　購買碳信用

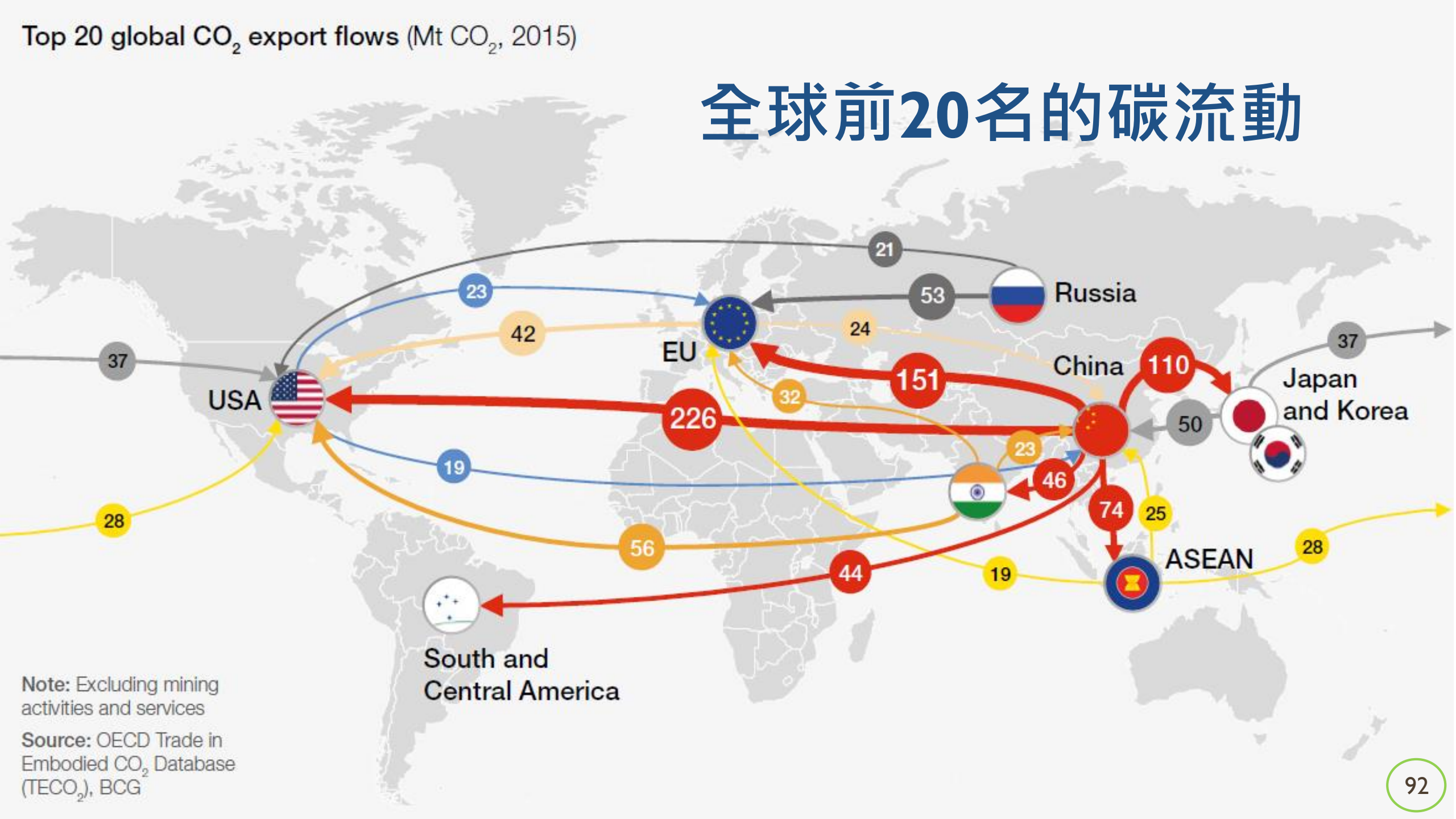


帳面減量=實質減量+抵換減量　碳交易　購買能真實移除碳的碳信用

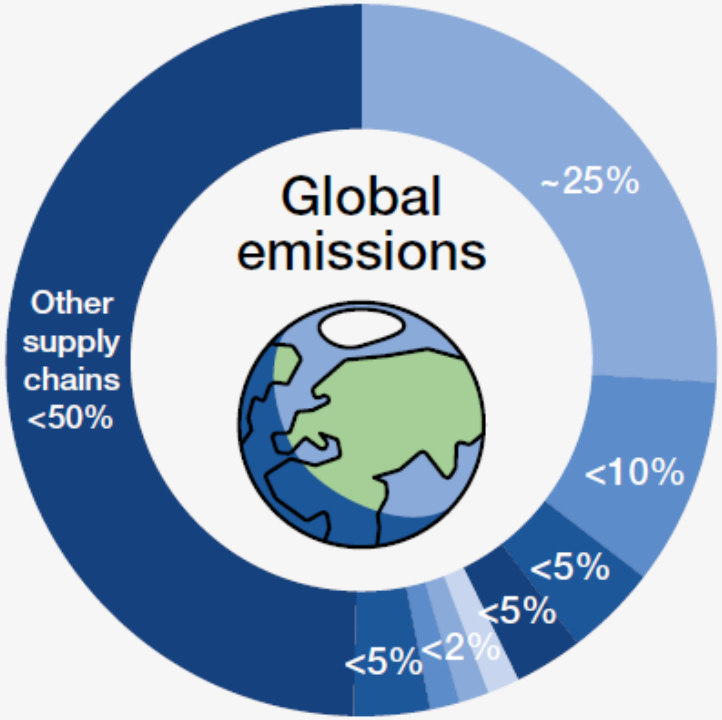


氣候變遷因應法：
淨零排放指
溫室氣體排放量與碳匯量達成平衡

全球前20名的碳流動


Top 20 global CO_2 export flows (Mt CO_2, 2015)
21
53
Russia
23
42
24
37
EU
151
China
110
37
Japan
and Korea
USA
226
32
50
23
19
46
74
25
28
28
56
44
19
ASEAN
South and
Central America
Note: Excluding mining activities and services
Source: OECD Trade in Embodied CO_2 Database ($TECO_2$), BCG

全球8大碳排放供應鏈



Food 食物	Agriculture	Freight	Manufacturing
Construction 營建	Cement, steel, plastics, …	Freight	Manufacturing
Fashion 時尚	Synthetics, textiles, garments, …	Freight	Manufacturing
FMCG 快速消費	Chemicals, plastics, …	Freight	Manufacturing
Electronics 電子	Mined metals, …	Freight	Manufacturing
Auto 汽車	Steel, aluminium, batteries, …	Freight	Manufacturing
Prof. services 專業服務	Business travel	Offices	
Other freight 其他運輸	Agriculture	Shipping	Rail	Aviation

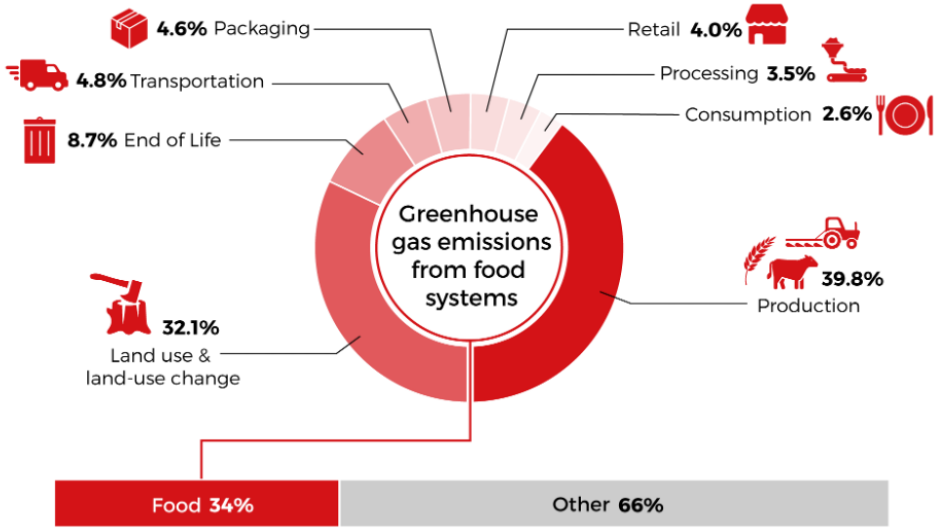
Note: Only selected value chain steps are shown here; value chain steps not shown at scale; FMCG = fast-moving consumer goods

Source: BCG

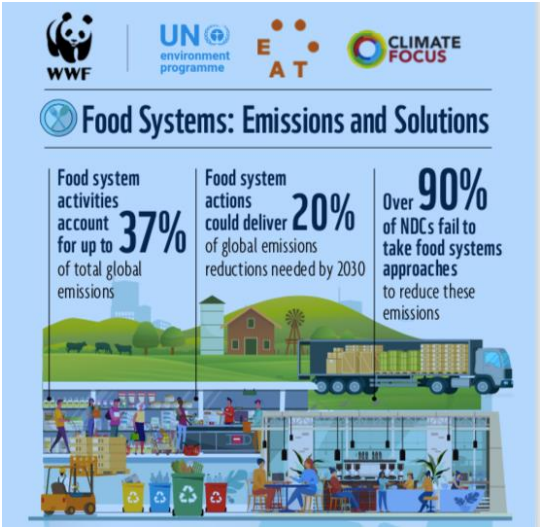
COP28討論食物系統減碳議題

2023-12-04 05:21 聯合報 / 李武忠

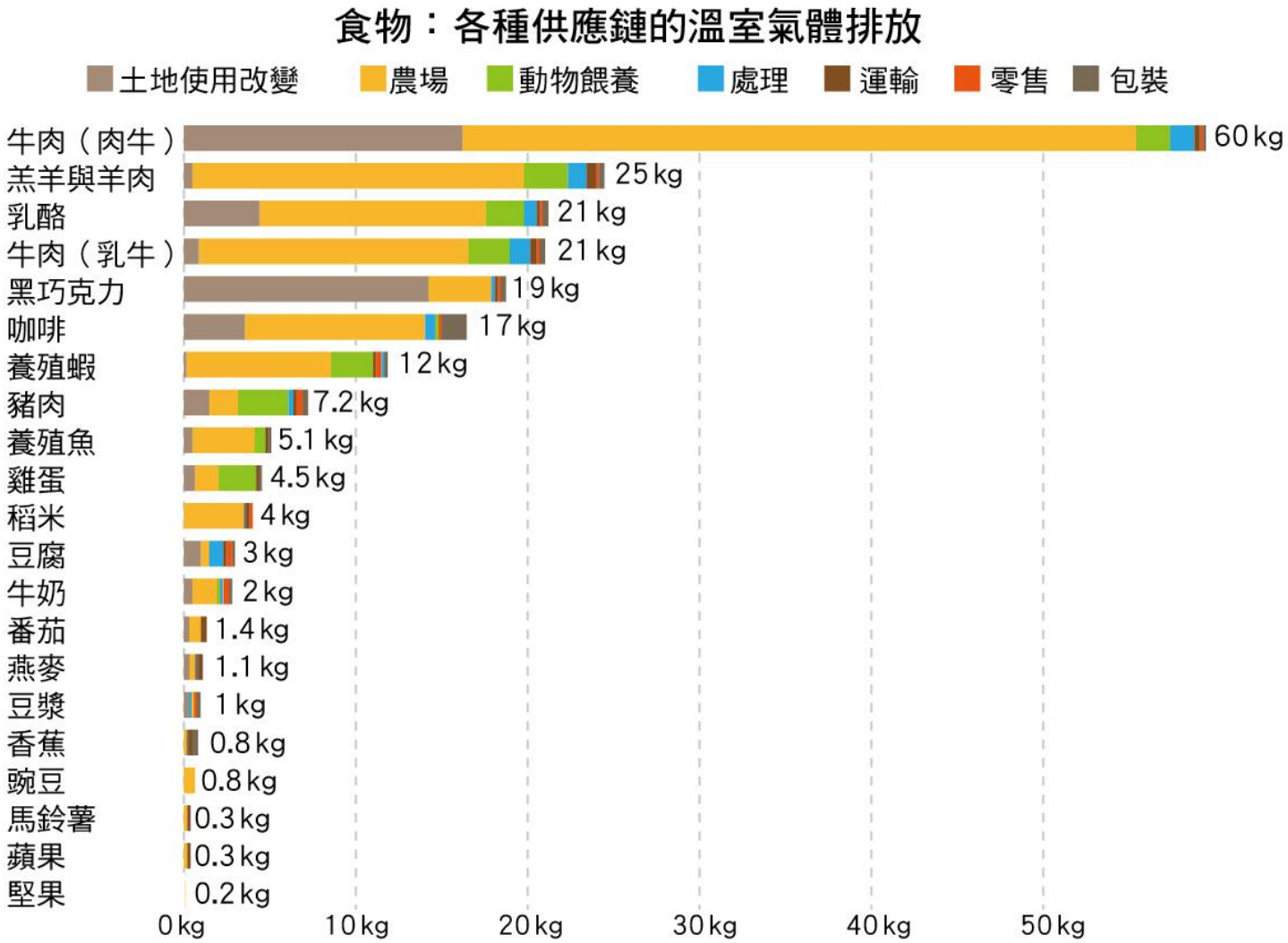
- 糧食系統產生的溫室氣體排放量，占所有溫室氣體排放量的1/3，過去20年農業對世界GDP的貢獻穩定在4%，但農場溫室氣體排放卻上升了13%。如何透過農業創新來解決氣候調適和減緩問題，也成為COP 28重要議程之一。
- 實施氣候智慧型農業的好處：
  1. 可提高生產力，改善營養安全，增加農民收入。
  2. 可提高對乾旱、蟲害、疾病和其他氣候衝擊的抵抗力。
  3. 可提高面對季節縮短和不穩定的天氣模式之適應力。
  4. 可減少或消除農業溫室氣體排放



Global greenhouse gas emissions



食物供應鏈中的溫室氣體排放



改繪自：Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. J. N. F. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, 2(3), 198-209

當代農食系統與環境的課題

傳統思維

- ◆農食系統(Agri-food systems)
  - ◘農業系統
  - ◘糧食系統
- ◆農食系統的議題
  - ◘土壤劣化造成農地貧瘠
  - ◘環境破壞導致作物污染
  - ◘氣候變遷影響生產條件
  - ◘過度開發造成農地消失
  - ◘全球化與糧食安全
  - ◘食物浪費

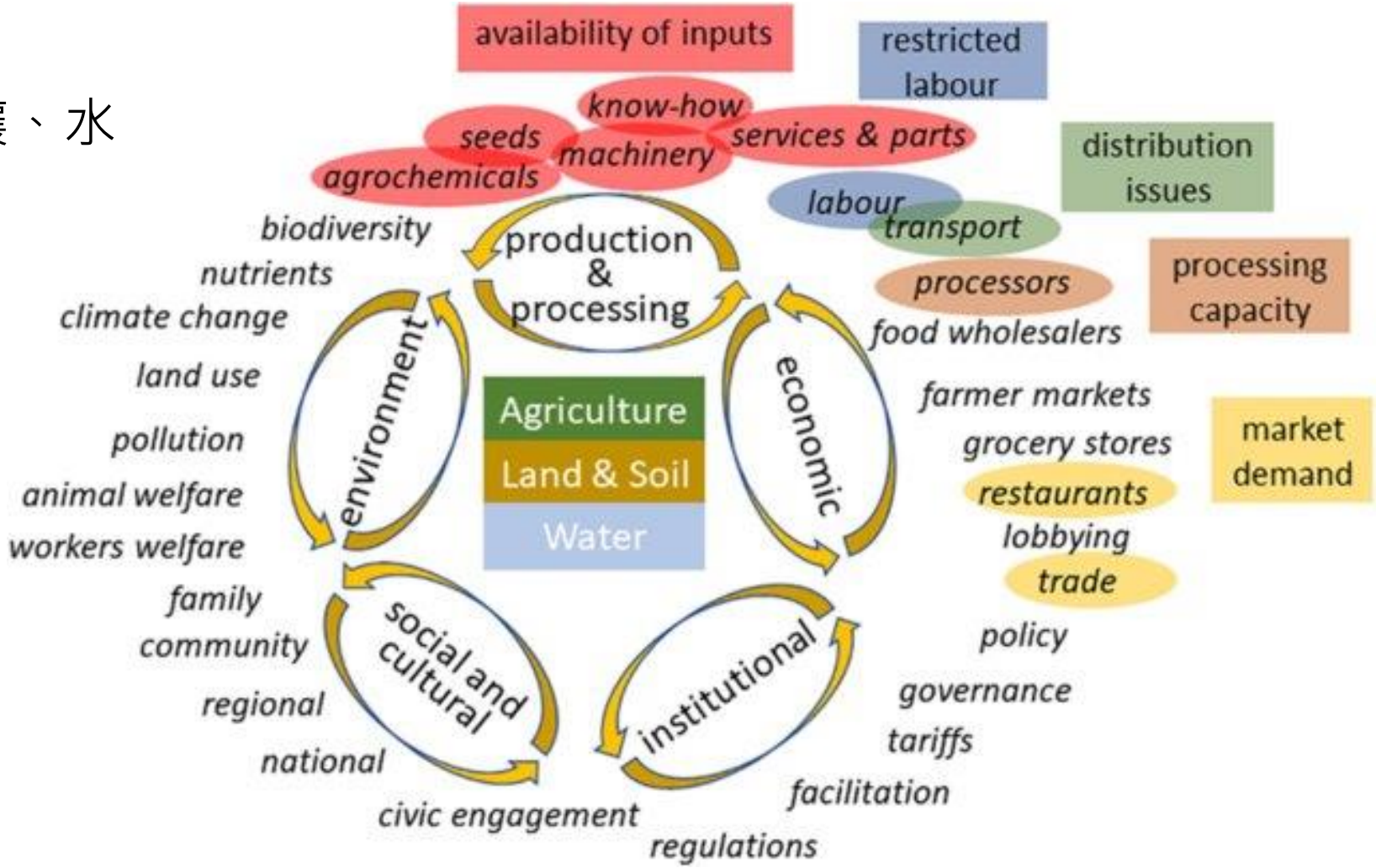


當代農食系統與環境的課題

系統思維

◆農食系統

- 核心元件：土地、土壤、水
- 關鍵系統：
  - 環境
  - 生產與處理
  - 經濟
  - 制度
  - 社會文化
- 關鍵議題
  - 氣候變遷相關
  - 全球化相關
  - 消費生產相關



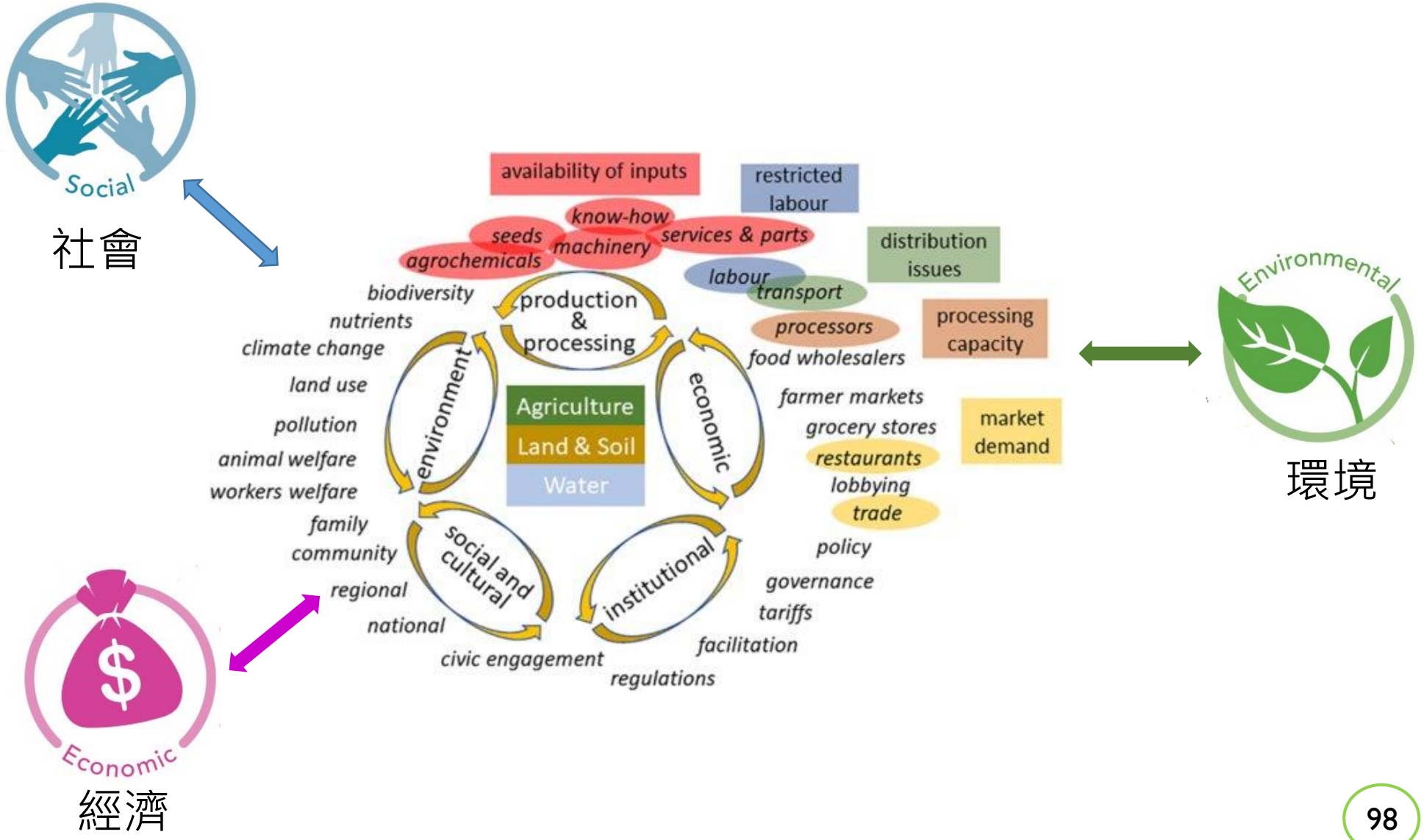
Snow, V., Rodriguez, D., Dynes, R., Kaye-Blake, W., Mallawaarachchi, T., Zydenbos, S., ... & Stevens, D. (2021). Resilience achieved via multiple compensating subsystems: The immediate impacts of COVID-19 control measures on the agri-food systems of Australia and New Zealand. *Agricultural Systems*, *187*, 103025.

當代農食系統與環境的課題

策略思維

關鍵策略

- 政策調適與行動
- 食農教育與永續發展教育
- 有效傳播與溝通



過度開發造成農地消失

2019年7月巴西官方公布最新數據，過去一年內巴西亞馬遜毀林面積，創下10年最高，近10,000平方公里，約9座玉山國家公園面積的雨林遭受開墾。
（資料出處：綠色和平組織專題「巴西亞馬遜毀林，創十年新高」https://reurl.cc/5rKALR



巴西亞馬遜雨林空照圖。Neil Palmer/CIAT（CC BY-NC-ND 2.0）

農業本身亦即是環境問題的根源

成龍濕地並非天然濕地，而是人為破壞讓生態崩壞的歷程



雲林成龍溼地早期仰賴地下水作為農業灌溉與養殖用水，造成地層下陷。民國**75**年韋恩颱風導致海水倒灌、淹沒稻田、漁塭，逐漸成為溼地。溼地中的成排的電線桿，是原本田間產業道路的標的。

世界農糧組織(FAO, 2021)世界糧食日主題：行動造就未來

Food and Agriculture Organization of the United Nations

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

16 October 2021

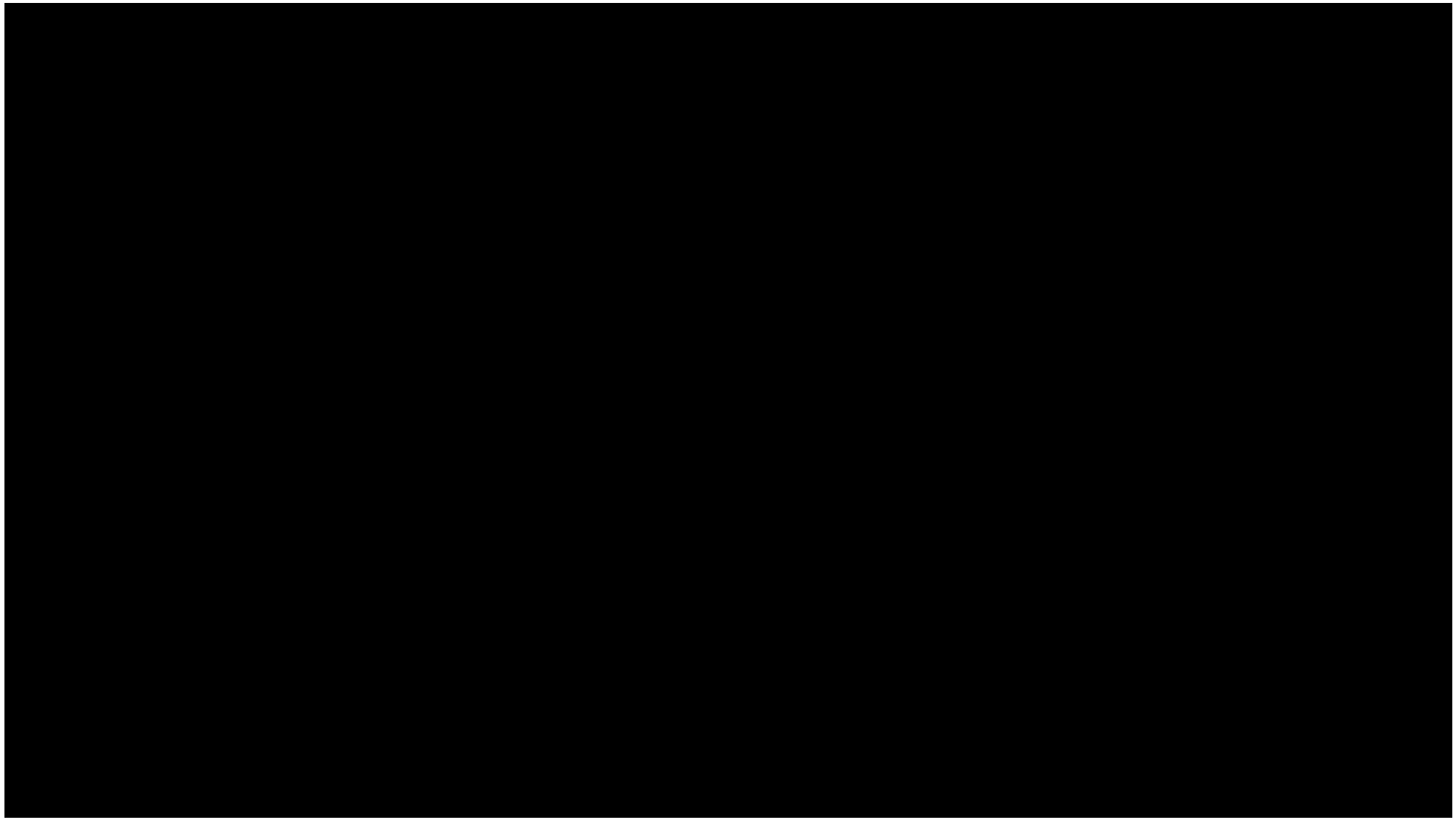
World Food Day

- 全球各地的飲食與農業改革運動，我們都能參與其中
  - 每個人選購食物與消費的模式，都會影響人類自身跟地球的健康。
  - 同時影響農業糧食系統的運作。
  - 人人享有營養、安全、可負擔的食物，才是我們所憧憬的未來！



資料出處：http://www.fao.org/world-food-day/en

世界農糧組織(FAO, 2022)世界糧食日主題：不拋棄任何人



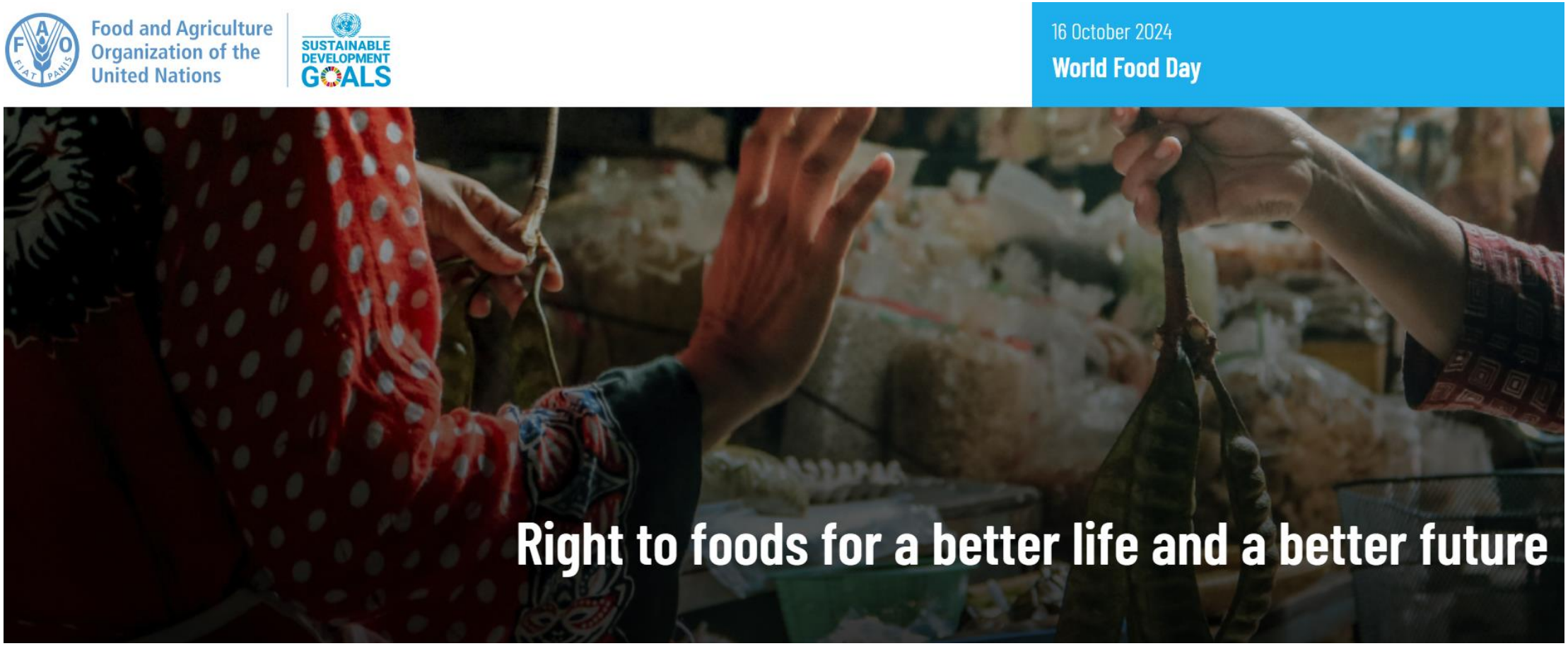
世界農糧組織(FAO, 2023)世界糧食日主題：

水是生命之源，水是糧食之本，不拋棄任何人



世界農糧組織(FAO, 2024)世界糧食日主題：

糧安天下，共建更好生活，共創美好未來



全球食品正義聯盟

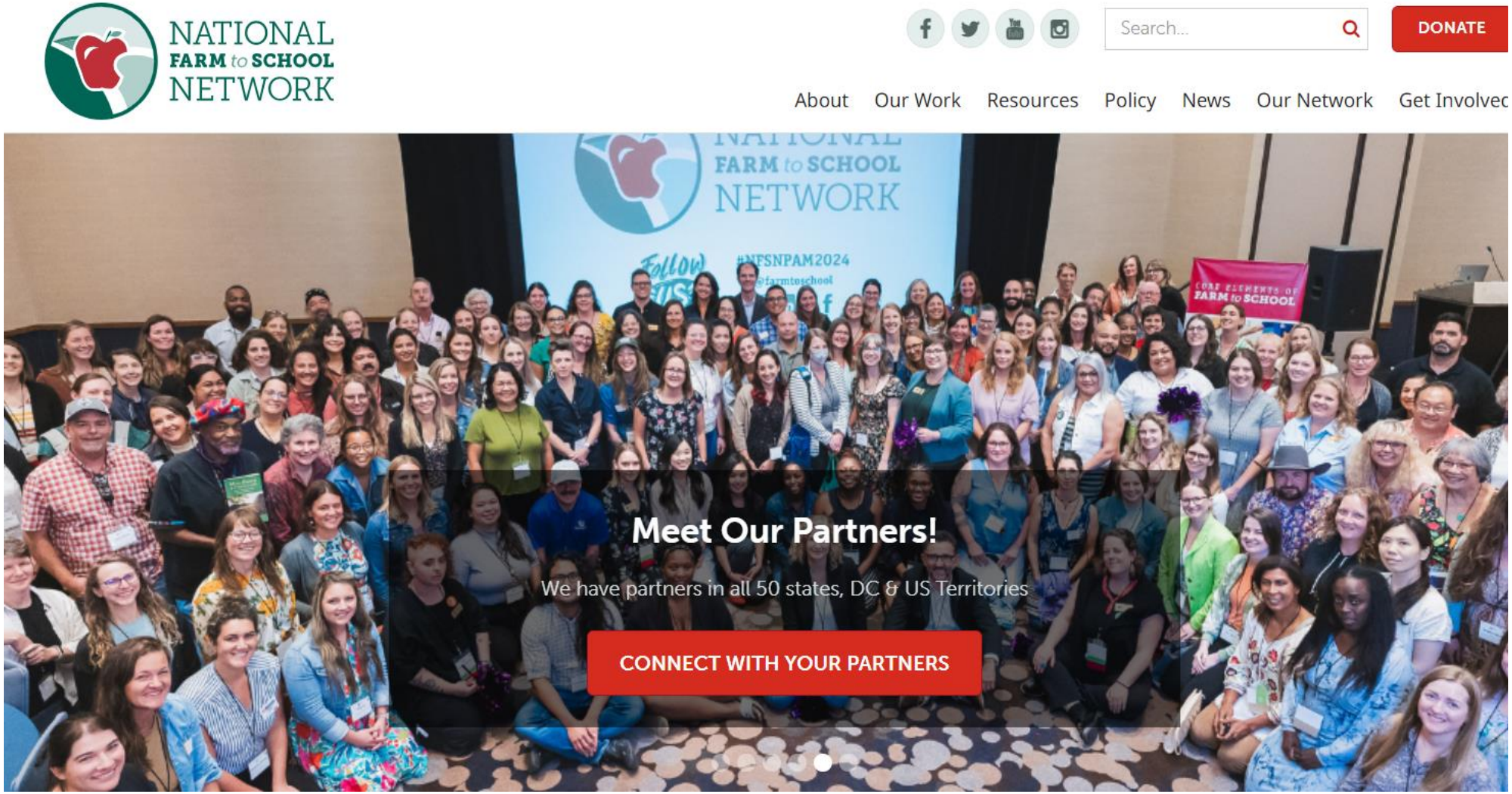
- 全球糧食正義聯盟倡議所有人有選擇營養豐富的食物（例如肉，牛奶和雞蛋）的權利，這對於可以維持人類生命和地球的營養、環境永續和公平的糧食系統相當重要。



https://www.globalfoodjustice.org/

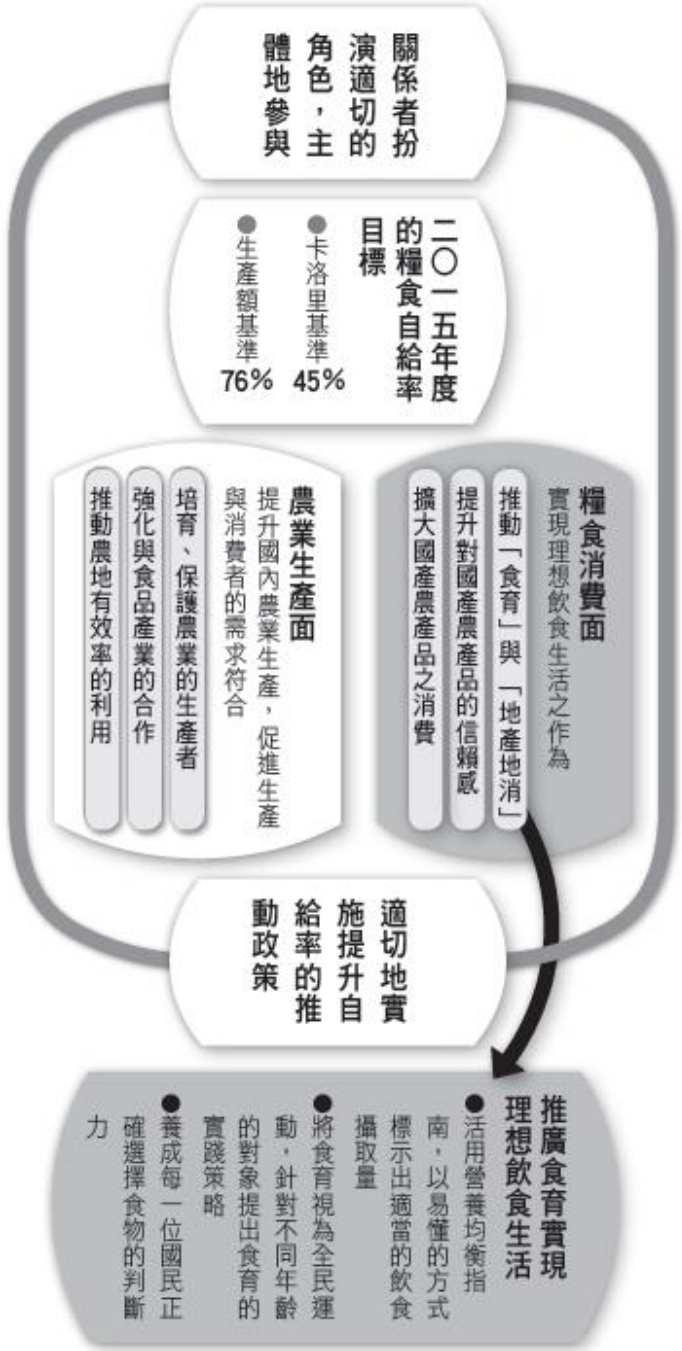
（美國）國家農場到學校網絡

該非營利組織主要將在地農產品引進學校教育，包含食農教育、環境教育。



日本-食育是農業發展策略的一環

- ◆1999年「食料．農業． 農村基本法」-確保糧食穩定供給、農業永續發展、農村振興、及多面機能發揮
- ◆2005年「食育基本法」
- ◆2010「第二次食料．農業． 農村基本法」將食育、地產地消列為提升糧食自給率的配套措施
- ◆食育成為日本農業發展策略下的一環



圖二：食育在「食料．農業．農村基本計畫」中「提升糧食自給率」的位置

圖片出處:《共好食代-全方位食農教育行動》P49，財團法人農村發展基金會編著，遠足文化2018年出版。

日本農業協同組合（JA）食農教育

對象：地區居民

國高中小學生、有幼兒的家庭、單身者、
團塊世代者（日本二戰之後出生的第一代，
1946～1954年出生）

效果：對食與農的關係的認識
在食、生活方式的改善
對地區農業的支持

活用地區網絡的食農教育

JA、直販所

效益：
增加當地農作物的銷售
增加新的銷售管道
增加JA的粉絲、夥伴

公家單位、學校

農業人

效益：
激起農業從業者的熱情
掌握消費者的喜好、需求
培育多樣化的未來繼承人

目標：

- 連結食與農、社區與JA，促進民眾理解本地農業的重要性
- 實踐根植於當地的健全飲食生活、生活方式
- 當地農產品的銷售增加、糧食自給率上升
- 地方農業的振興與地區活性化

出處：JA全中（全國農業合作社中央會）簡報資料翻譯

日本-全民的食農教育



- 直賣所內賣的新鮮紫蘇葉，透過標籤，可以追溯到生產者
- 生產者自己做的料理說明





傳統飲食製作體驗



綠燈籠上的星星顆數表示使用日本國內農產品的比例，一顆星代表超過50%的國內食材，五顆星表示90%以上使用國內食材。

美國歐巴馬政府的農食政策（2009-2017）

從「吃飽」到「吃得好」



針對學童—農場至校園計畫

- 增進學童營養與農業知能，改善日常餐食結構，減少過重學童比例
- 支持在地的家庭農場，增進生產者與消費者的交流
- 強化區域食物系統的健全網絡

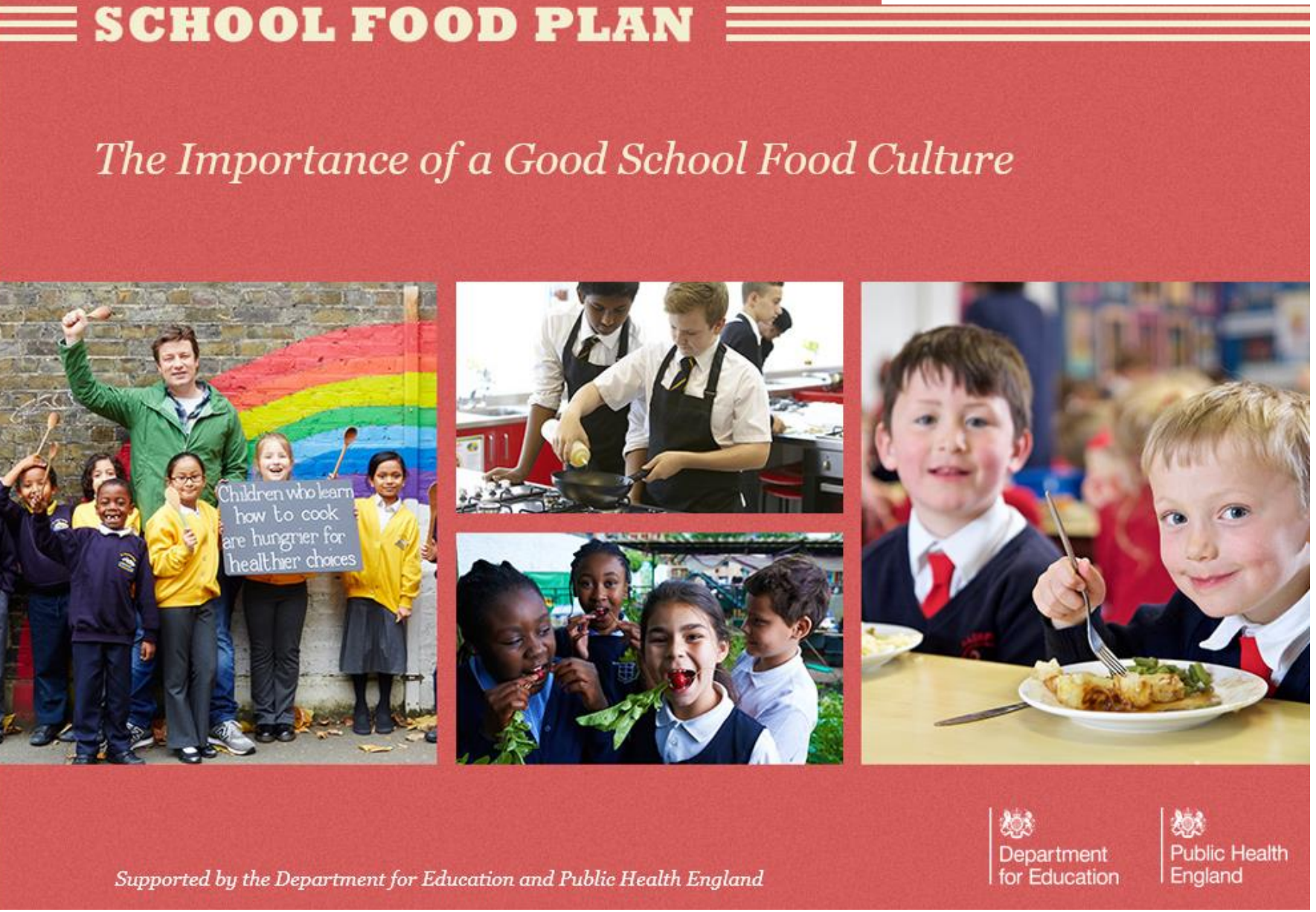


針對市民—認識你的農民，了解你的食物計畫

- 資助農夫市集、社區協力農場的計畫（CSA）
- 提昇家庭農場、在地食材的能見度

照片出處：美國農業部網路公開授權檔案

英國政府及民間組織-多元的「食農教育」方案



2013年英國教育部提出「學校飲食計畫」：改善校內飲食

- 國家課程綱要加入飲食與烹飪課程
- 建議學校飲食標準及訓練校長飲食與營養知識
- 促進學校相互學習及訓練學校食堂人員
- 建議全面提供學童免費營養餐食等

學校食物計畫（School Food Plan）是英國教育部發布，並有多個民間組織支持，著重於食物營養與烹飪課程。

http://www.schoolfoodplan.com/

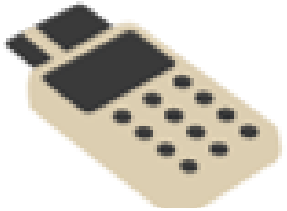
英國政府及民間組織-多元的「食農教育」方案

永續食農聯盟(Sustain)由近百個關注食安與永續的組織所共同組成，

- 致力於健康與永續的食品系統，七個主要關注面向包括：永續農耕與水產、優質食品經濟與供應鏈、人人享有可負擔的健康食物、在地行動、氣候與自然緊急情況、英國脫歐與貿易、冠狀病毒造成的食物警報（https://www.sustainweb.org/）
- 長期進行的食物與農業議題超過20個，包括：兒童食物倡議、食物浪費、食物合作社、食物貧窮、真麵包倡議等，希望讓會員從不同面向找到關注的議題，共同合作發揮最大影響力。



Sustainable Farming and Fishing



Good Food Economy



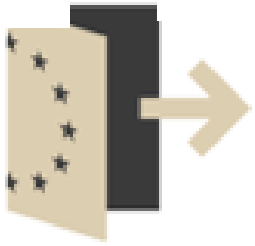
Good Food for All



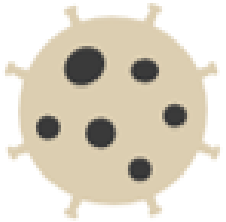
Local Action



Climate and Nature Emergency



Brexit and Trade



Coronavirus

2015年米蘭世界博覽會

潤養地球，滋養生命

Feeding the Planet, Energy for Life

與食物相關的七大重點議題：

- 糧食供應、食品安全防禦與品質提升之食品科學能量
- 農食品供應鏈創新
- 農業與生物多樣性技術
- 飲食教育
- 食品共同責任及合作
- 食品創造好生活
- 世界文化與種族食品

MILANO 2015
NUTRIRE IL PIANETA
ENERGIA PER LA VITA



2021糧食系統高峰會（Food Systems Summit）

永續的農糧系統有助於推進2030年永續發展目標

- 於2019世界糧食日提出，2021年7/26-28舉辦會前會、9月與聯合國大會同時舉辦。目前已舉辦一系列主題論壇。
- 糧食系統峰會呼籲，所有人應共同努力，改變世界生產、消費和思考食物的方式。需要每個人採取行動來改變世界糧食系統。
- 2030年永續發展目標的17個目標都與更健康、更永續和公平的糧食系統相關。

糧食系統峰會五個行動路徑



確保所有人都能獲得安全營養的食物



轉向永續的消費模式



促進對自然有積極影響的生產-
優化環境資源在糧食生產、加工、運銷中的使用，減少生物多樣性的損失、污染、用水、土壤退化和溫室氣體排放。



促進公平的生計-
促進糧食價值鍊上的所有參與者都有充分就業與優質工作



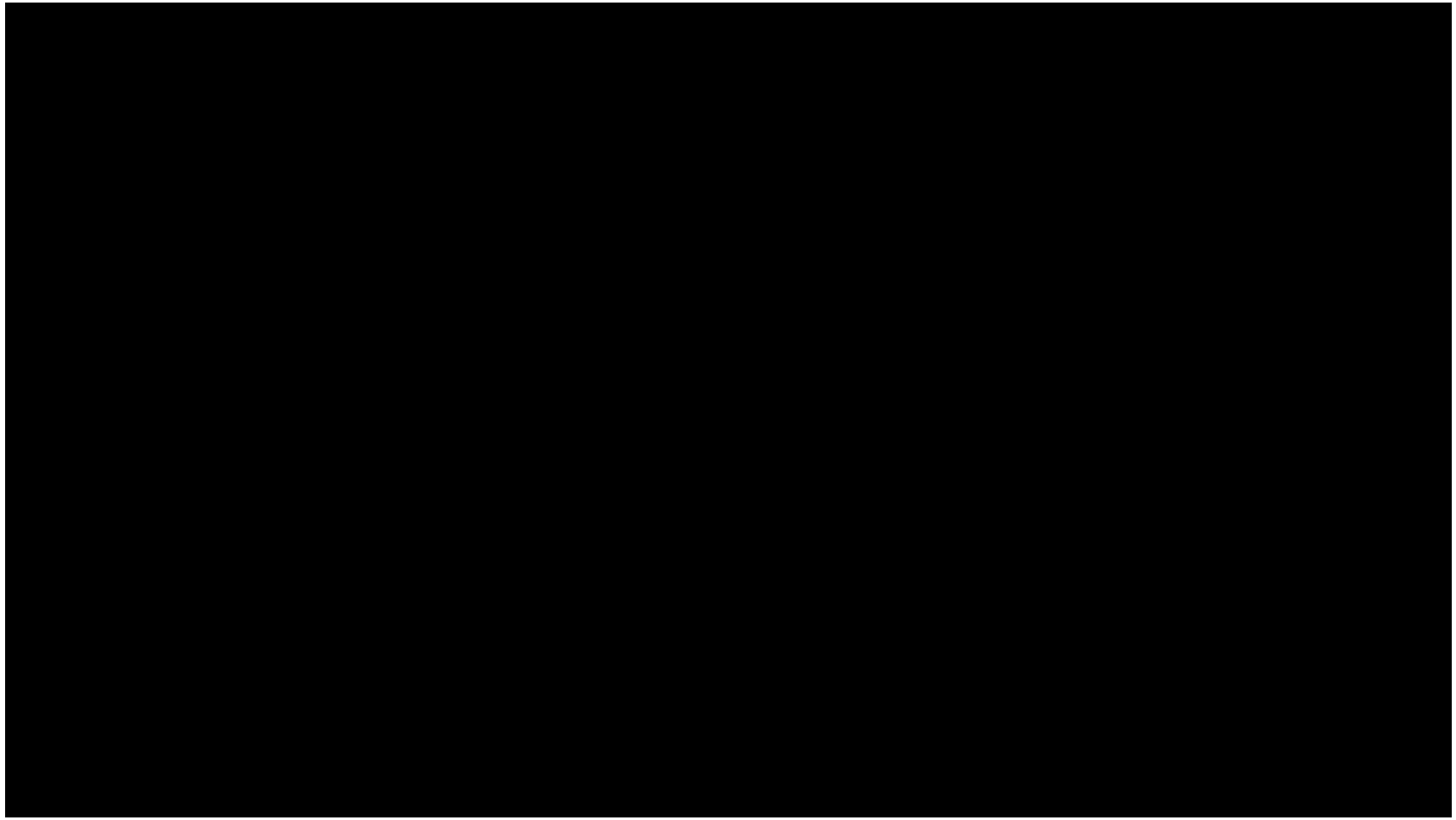
建立抵禦脆弱性、衝擊和壓力的韌性-
確保永續的農糧系統在容易發生衝突和自然災害的地區能持續發揮作用

資料出處：https://www.un.org/en/food-systems-summit

聯合國糧食系統高峰會

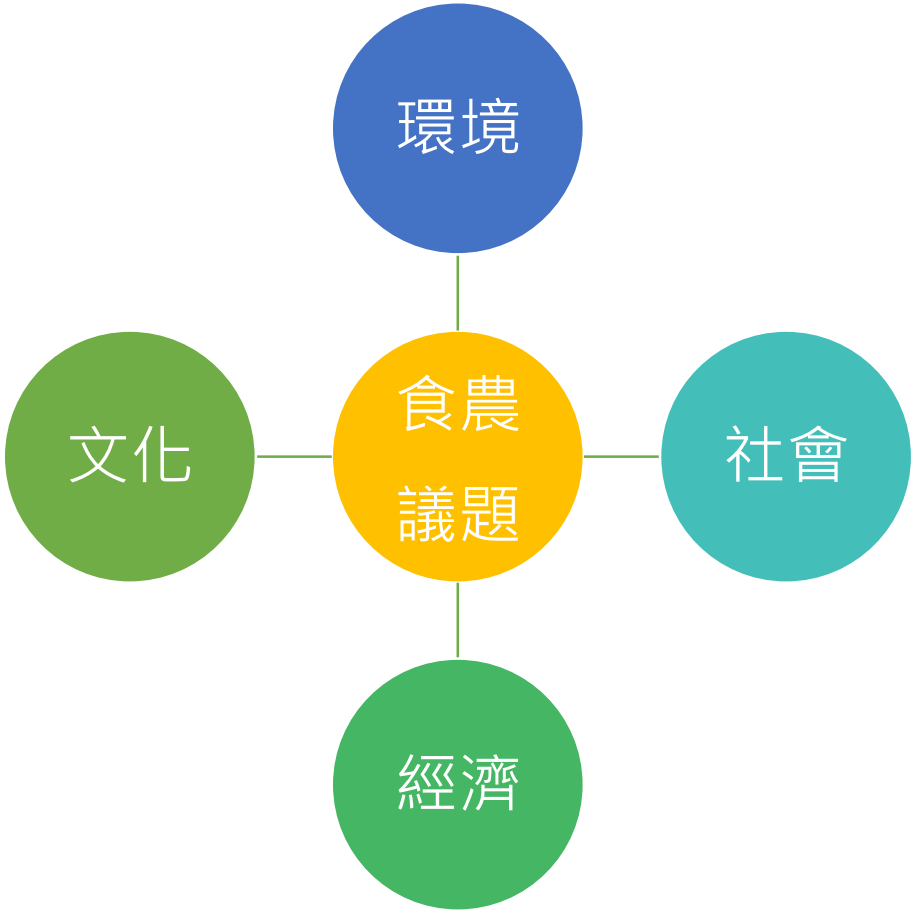
每二年盤點一次，2021 → 2023

- 宗旨：全球加速推動糧食系統轉型(Food Systems Transformation, FST)
- 需採取的行動
  - 在國家政策中納入糧食系統策略
  - 使用全社會方法建構包括所有利害關係人的糧食系統策略
  - 投資於相關研究
  - 更包容與全面
  - 鼓勵企業投入
  - 確保可取得長短期的資金



食農教育與永續發展目標的教育(ESDG)均是行動導向，促進真實世界的變革





- 永續發展教育能以多樣性的角度詮釋食農教育的相關概念與核心。
- 使用ESD、SDGs框架看待食農教育，符合SDGs強調的多樣性與包容性原則，讓多元的社群與資源可從不同角度投入食農教育
- 食農教育 = 為了永續發展的教育

FAO回應SDGs的角度：四個更好

Food and Agriculture Organization of the United Nations





FAO回應SDGs的角度：更好的營養



ENS
FOO
(PL
CAN
MOZ
SEN

TARGET
Prevalen
based on

2 ZERO HUNGER

Background:
The deadliest form of malnutrition, wasting is characterized by a rapid deterioration in nutritional status, over a short period of time, in children under five; it is associated with a twelvefold rise in the risk of death.

FAO's actions:
At the request of the UN Secretary-General, FAO and partner agencies have designed, and are jointly supporting, a Global Action Plan (GAP) on Child Wasting. It aims to reduce the prevalence of child wasting to less than 5 percent by 2025, and to less than 3 percent by 2030. Policy recommendations found in national strategic documents have been mapped against the GAP framework to gauge government commitments. This has led to the publication of country policy maps.

Results:
FAO has developed a user-friendly, all-in-one interactive dashboard organized by country, system and priority action. The GAP also introduced a series of guidance notes specific to each sector to support governments and partners, building on experience from 12 countries.

Impact:
Through information and policy support, FAO contributes to safeguarding and improving nutrition of at-risk and crisis-affected populations. The Organization promotes an enabling environment to strengthen the humanitarian–development–peace nexus for improved nutrition and achievement of SDG 2 (Zero Hunger).

DESIGNING POLICIES AND USING IMPACT PATHWAYS





食農教育法三讀通過

2022/04/19

一、設立食農教育推動會

整合各部會、學者專家及民間團體，共同推動每年至少召開二次會議。

二、國民穩定取得糧食

致力於國民取得價格穩定、安全、營養且足夠的糧食，使國民免於挨餓。

三、增進國民健康

依不同宗教、區域、族群、文化飲食習慣，培養國民食農素養，建立均衡飲食消費觀念。

四、支持在地農業

政府機關(構)、公營事業機構優先採用在地生產之農產品或以其主要原料之食品。

五、推動地產地消、減少食物浪費

輔導在地農產及食品的研發及產銷，共同實踐原產地標示及減少食物浪費。

六、強化飲食與農業之連結

協助學校、團體，運用農業及飲食相關知識及訊息，辦理各種教育活動，鼓勵國民參與。

七、寬列預算

主管機關及目的事業主管機關應寬列預算，積極推行食農教育相關事項。



政府與民間大力推動食農教育

使用說明

您跟上食農教育的腳步了嗎？

《食農教育法》於 2022 年 5 月 4 日公布並施行，以「支持認同在地農業、培養均衡飲食觀念、珍惜食物減少浪費、傳承與創新飲食文化、深化飲食連結農業、地產地消永續農業」為六大推動方針；農村[1]涵納豐富的物產、傳統飲食文化及環境生態，是實踐全民食農教育的最佳場域。

農村中多元的組織與團體—社區、農企業、農漁民團體，農場及休閒農業區均是食農教育的重要推手，從在地的農漁物產出發，結合文化、環境、景觀及人力資源，發展出各具特色的食農教育活動[2]，藉此吸引民眾前往農山漁村體驗及學習，不但具有促進城鄉交流與產消連結的意義，也能成為帶動農村經濟轉型與永續發展的觸媒。

《農村有一套！食農教育共學》操作手冊提供資源盤點、方案發展的方法及步驟，陪伴有意投入食農教育的夥伴，發展具知識內涵與記憶點的食農教育方案。

奠定基石：認識食農教育與農村的關係

認識何謂食農教育、食農教育與農村的關係。

找出特色：農村食農教育資源盤點

農村食農教育立基於地方產業、人力資源、文化活動、自然環境及特色景觀等條件，透過資源盤點檢視現地條件與發展潛力。

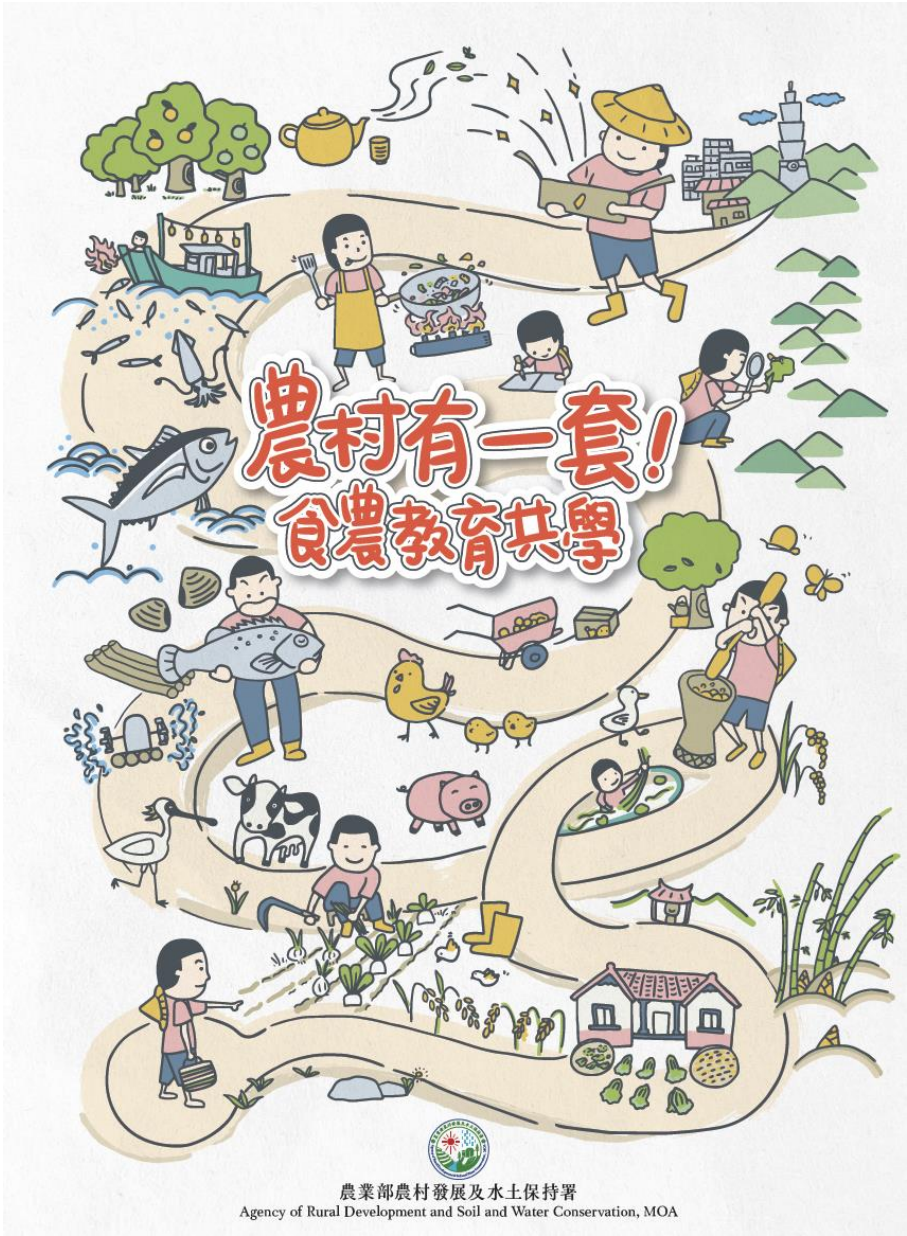
發展方案：食農教育方案設計引導

跟著食農教育方案的發展步驟與方法，逐步完成方案設計。

圖 1《農村有一套！食農教育共學》使用說明

1. 農村為農山漁村的統稱。

2.《食農教育法》第 14 條第二項：主管機關與目的事業主管機關應協助社區依地區農業特色、景觀資源、農漁村發展特色、生態及文化資產，辦理食農教育課程及體驗活動。



各縣市依法設立食農教育推動會



高雄市政府食農教育推動會設置要點

112 年 2 月 14 日高市府人力字第 11230120600 號函訂定

一、本府為推動食農教育，依食農教育法第八條第一項設食農教育推動會（以下簡稱本會），並為規範本會之組成及運作，特訂定本要點。

二、本會任務如下：

(一)督導本市食農教育政策及計畫。

(二)提供本市食農教育政策、法規、課程規劃等事項及計畫之興革意見。

(三)其他有關推展本市食農教育之諮詢事項。

三、本會置委員二十一人至二十三人，其中一人為召集人，由本府副秘書長一人兼任；一人為副召集人，由本府農業局局長兼任，其他委員由本府就下列人員聘（派）兼任之：

(一)本府衛生局代表一人。

(二)本府教育局代表一人。

(三)本府環境保護局代表一人。

(四)本府原住民事務委員會代表一人。

(五)本府文化局代表一人。

(六)本府客家事務委員會代表一人。

(七)本府海洋局代表一人。

(八)本府觀光局代表一人。

(九)專家、學者代表六人至七人。

(十)產業團體代表五人至六人。

前項第九款及第十款委員，應包含食品、營養、農業、教育、環境、動物福利、文化及觀光領域人員。

第一項委員任一性別比例不得少於委員總人數三分之一。

民間團體推動食農教育

食農教育的價值

- **城鄉互惠**：以地方的農產業與生活特色為內涵，透過食農教育搭建飲食與農業的橋樑，讓大眾親自參與食物從產地到餐桌的過程，可增進人們對於土地與農業勞動價值的重視，亦能讓地方居民重新認識自己，增進對地方生活經驗與文化價值認同，達到城鄉互惠的理想。
- **食農意識與素養**：在充分的食農知識及資訊支持下，培養消費者生活選擇的能力，進而透過消費端的改變驅動生產端的變革。
- 食物與農業生產不僅是謀生，亦展現當地的生活方式、知識技能、地方經濟，生態系統和我們的未來！《消失的餐盤》Dan Saladino





大享食育協會，食農教育目的與價值（陳芬瑜, 2024）

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



永續發展教育(ESD)的特性



- 永續發展教育 (ESD) 賦予學習者知識、技能、價值觀和態度，使其能夠做出明智的決定，並為環境完整性、經濟可行性和公平社會採取負責任的行動，同時尊重文化多樣性。
- 永續發展教育是一個終身學習的過程，增強學習者的認知、社會情意和行為面向的學習。
- ESD是整體性和變革性的教育，包括學習內容和成果、教學法和學習環境本身，透過改造社會來實踐其目的。

資料出處：聯合國教科文組織
https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd

2030永續發展教育五個優先行動領域

#ESDfor2030



Priority action area 1

Advancing policy

推進政策：
在教育機構、社區和其他學習場所成功推廣可持續發展教育



Priority action area 2

Transforming learning environments

轉變學習環境：
加強學習內容及其教學法，推廣永續發展的整體概念



Priority action area 3

Building capacities of educators

教育者的能力建構：
教育者的培力與增能，具備因應轉變所需的知識、技能、價值觀和行為



Priority action area 4

Empowering and mobilizing youth

賦權與動員年輕人：
年輕人的行動力是面對氣候變遷與消費模式改變的重要力量



Priority action area 5

Accelerating local level actions

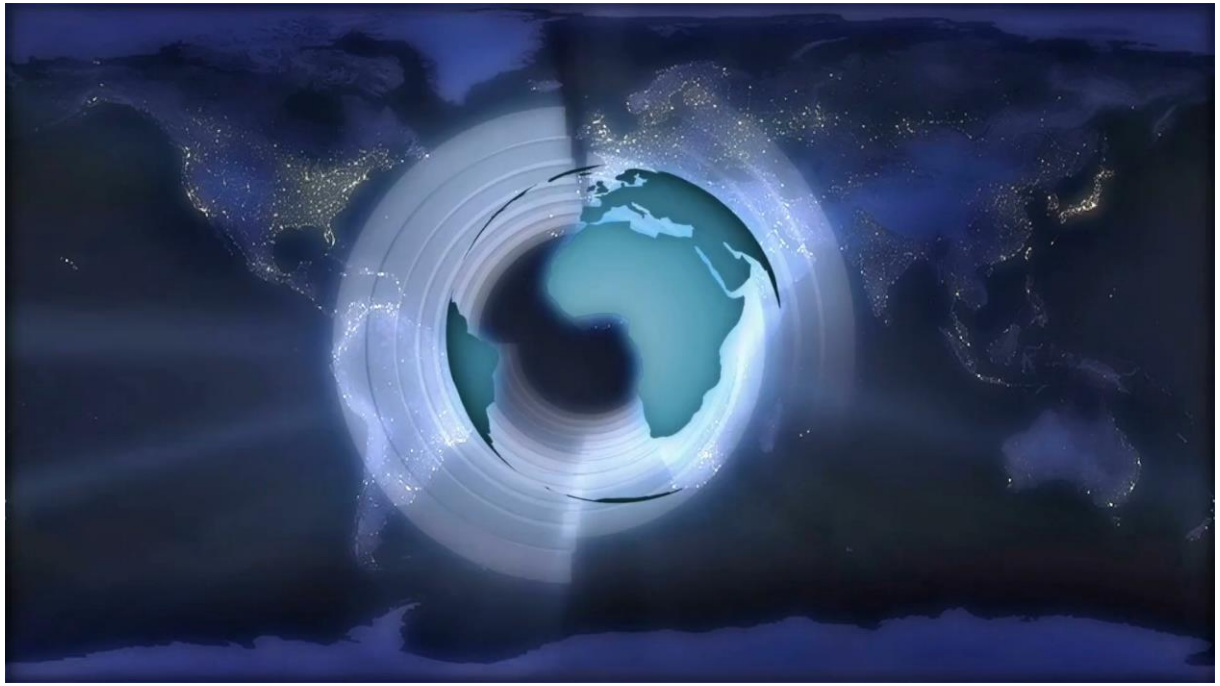
加速在地行動：
促進學習機構和地方社群的積極合作，透過永續發展的知識與行動促進改變

資料出處：聯合國教科文組織 https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-UNESCO-does

永續發展教育的基本特性

找到我們自己的永續思維：時間與空間的立體感

- ◆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
- ◆關鍵思考
  - ◘系統思考
  - ◘批判思考
  - ◘價值思考
  - ◘合作解決問題



慣性視角vs.永續視角

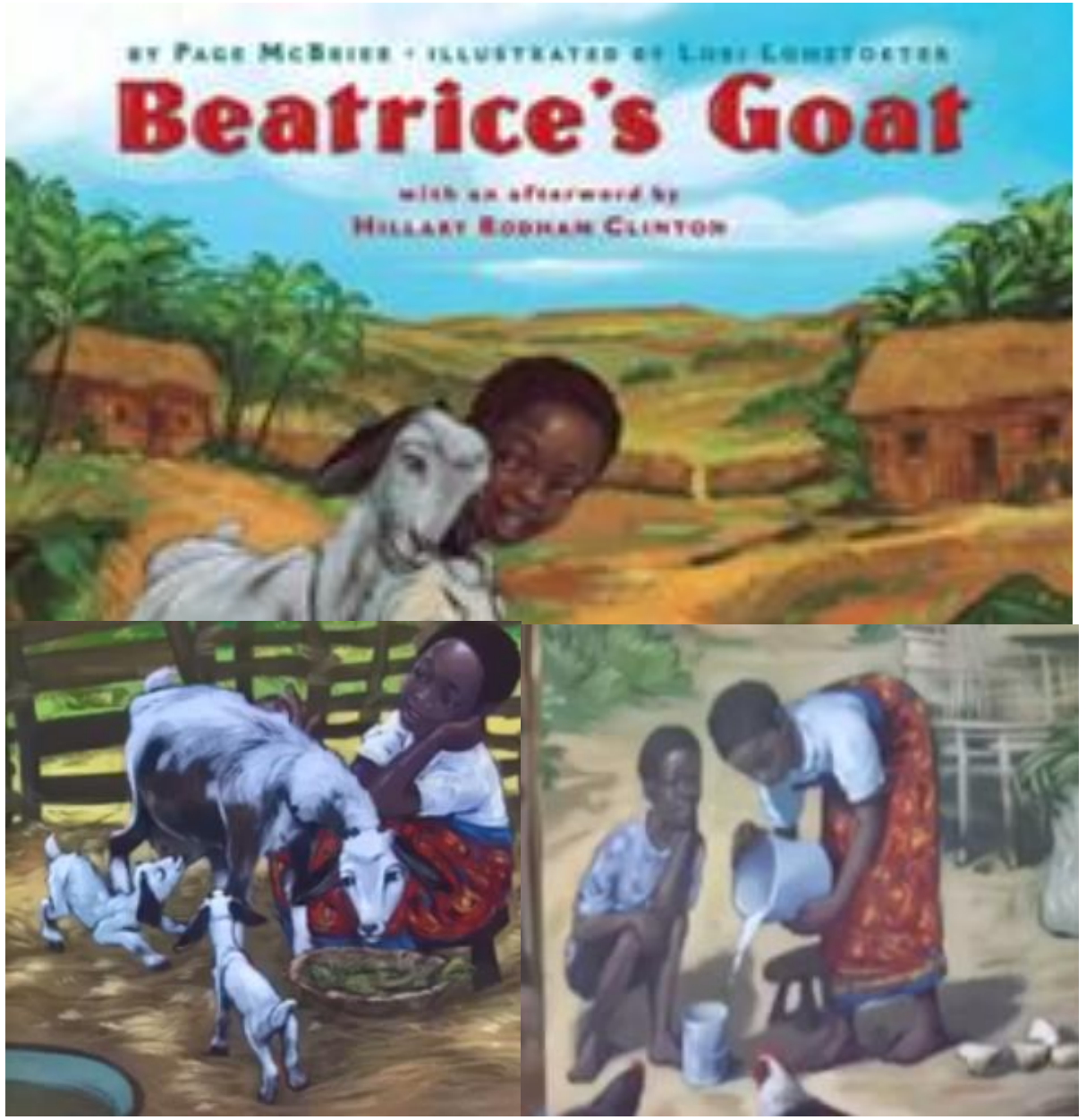
◆慣性視角

- ◘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）



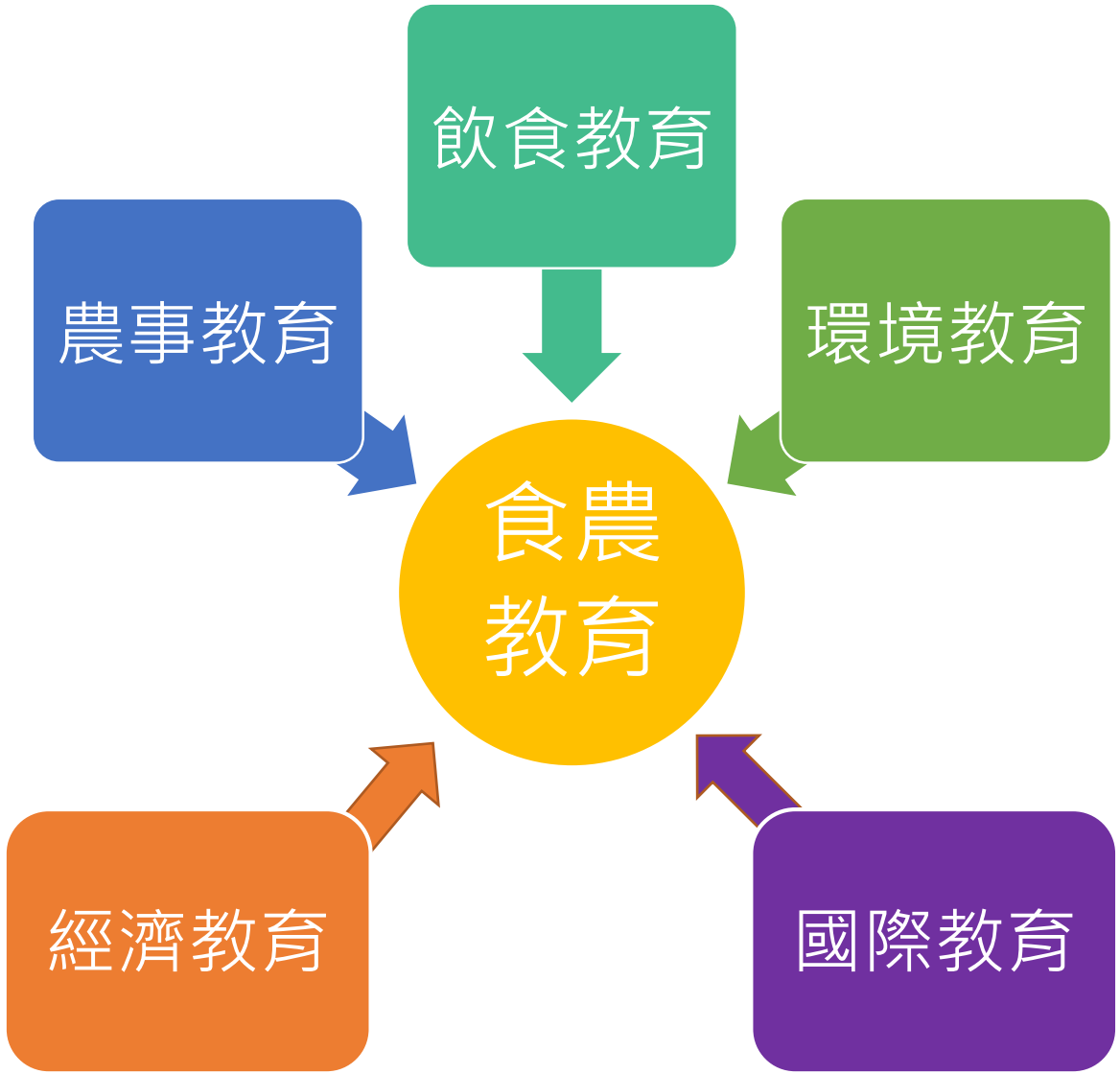
食農教育的意涵



教育過程

- 提升食物的安全性與農業的環境友善性
- 縮短消費者與食物之間的實體與心裡距離
- 促進食物與農業系統運作的永續性

食農教育與其他主題教育相關

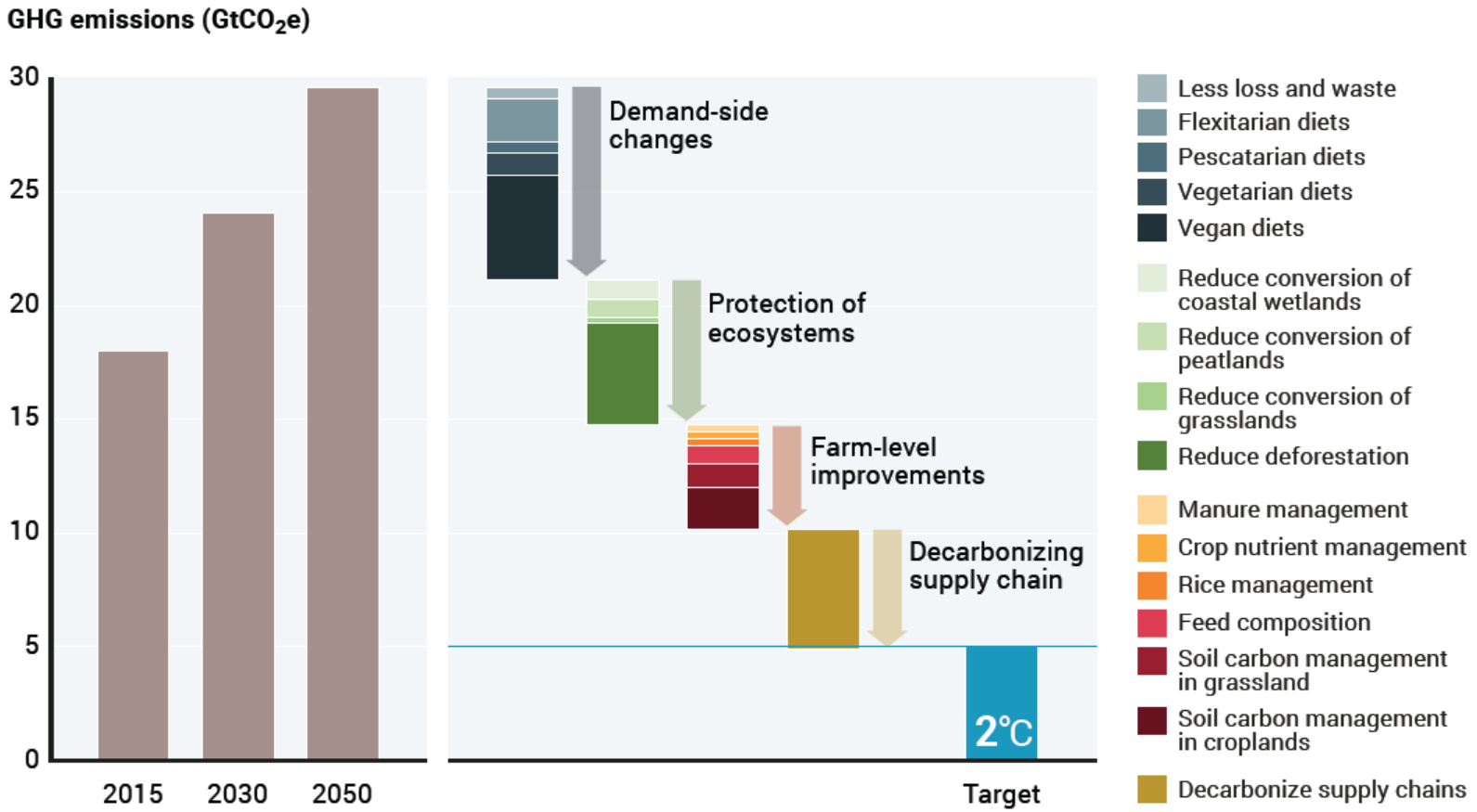


- 食農教育是一種教育的過程，
- 使個人與社會得以理解食物與農業相關的科學內涵、經濟運作、產業發展、文化脈絡、環境負載、社會正義、糧食安全、飲食健康與風險治理等議題與其互動關係，
- 藉以提升食物的安全性與農業的環境友善性，並縮短消費者與食物之間的實體與心裡距離，促進食物與農業系統運作的永續性。

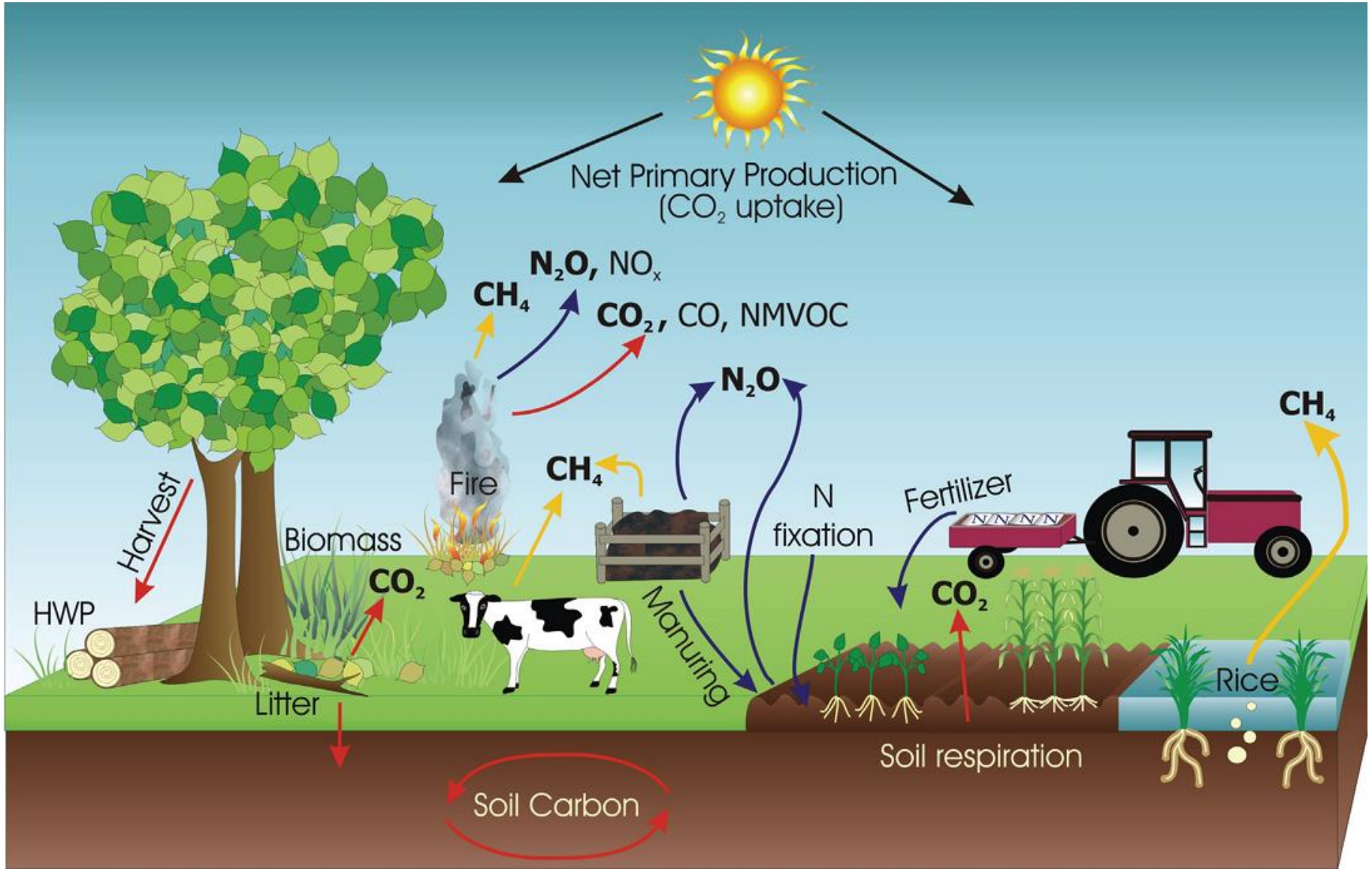
葉欣誠，2019

食物系統

- 食物系統排碳量高達全球1/4到1/3
- 需要從產業鏈、消費端、農地經營、生態保育各方面減碳。
- 個人面可做的包括
  - 減廢
  - 不過度消費
  - 合宜葷食或素食
  - 重視食物里程
  - 重視食物來源

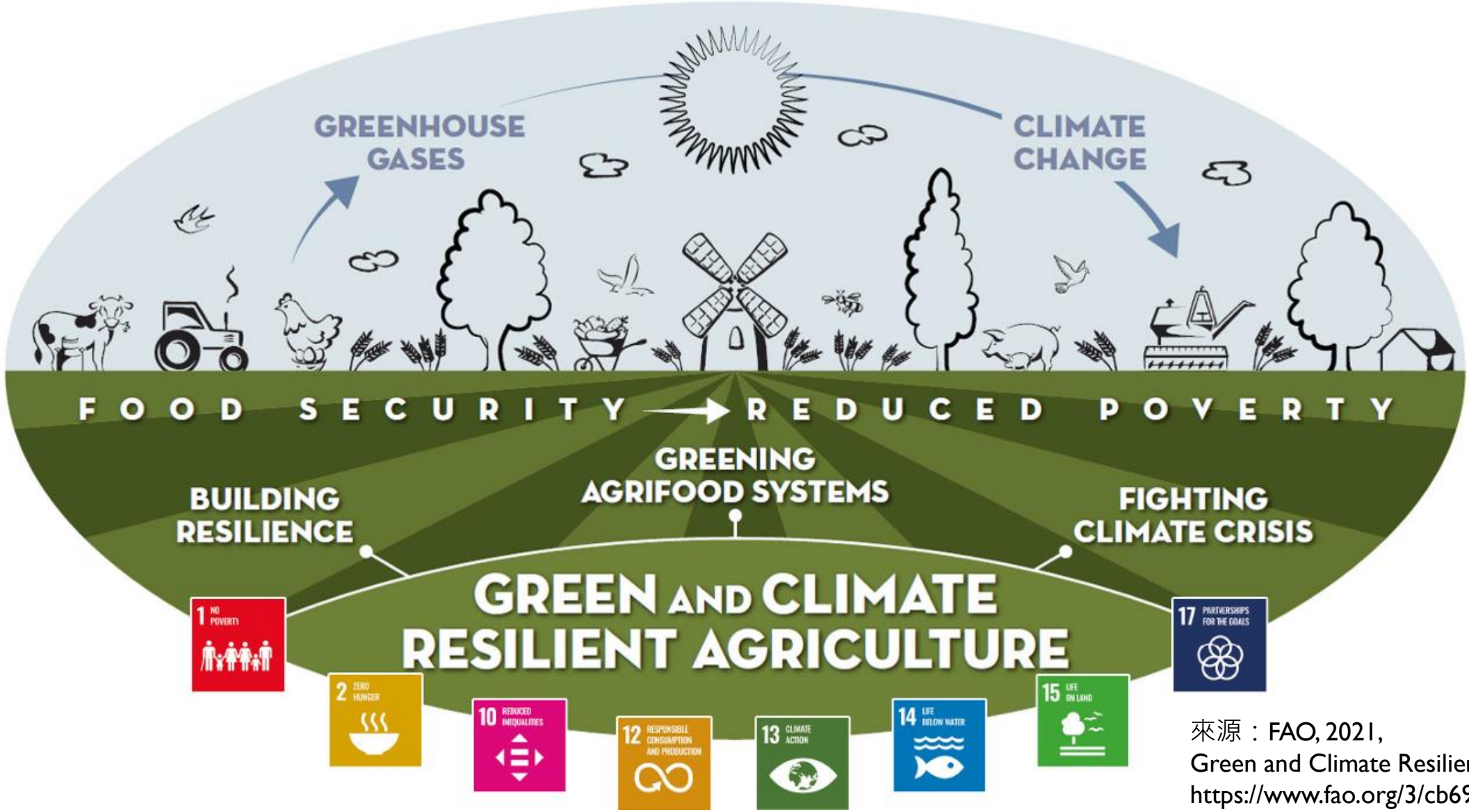


IPCC: 農業系統中溫室氣體的移動



來源：Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2006), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

FAO：綠色和具氣候韌性的農業



來源：FAO, 2021,
Green and Climate Resilient Agriculture,
https://www.fao.org/3/cb6978en/cb6978en.pdf

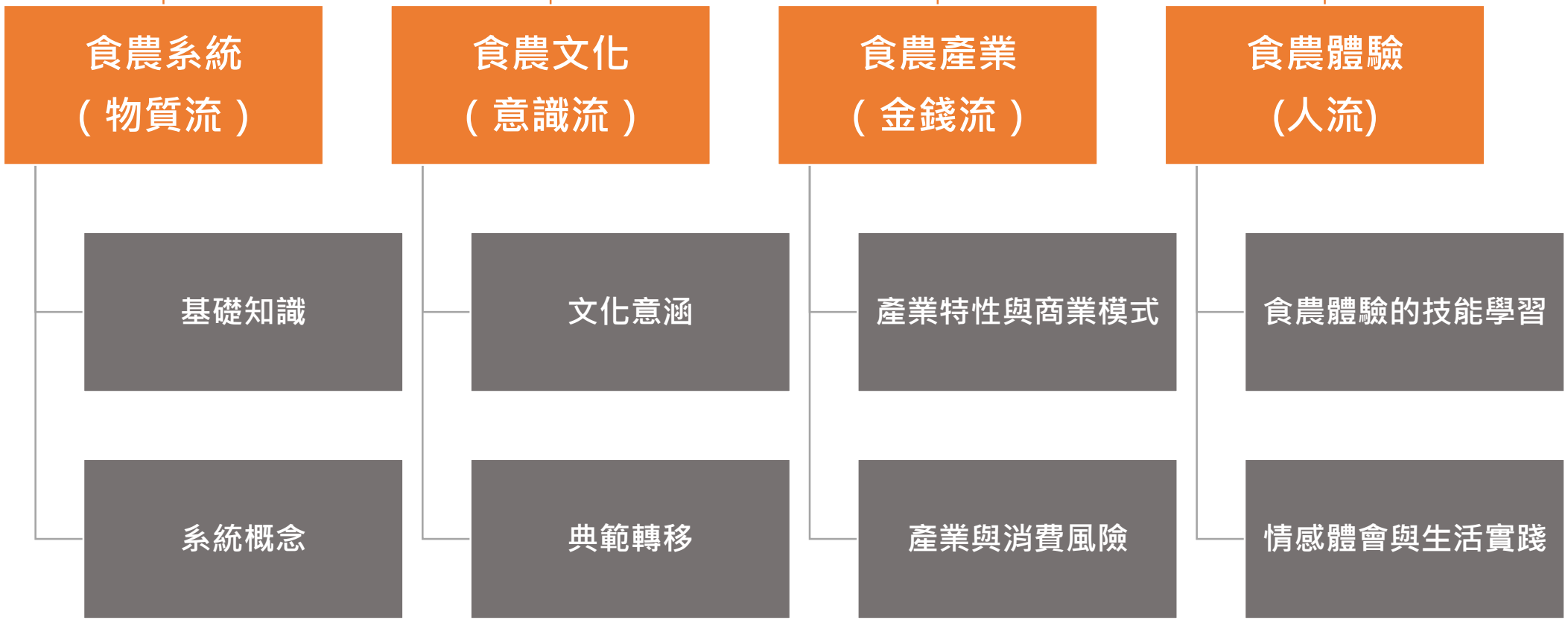


永續發展教育觀點之食農素養架構

- 從永續發展教育觀點出發，接合食農教育與聯合國永續發展目標（SDGs）
- 指引食農教育融入國民教育，所欲達成的學生能力素養。

此架構由臺師大環境教育研究所葉欣誠教授所發展

永續發展教育觀點之食農素養架構



從永續發展的視角，以「永續發展教育（ESD）」為框架，
建構具備教育內涵與永續思維的食農教育定義、關鍵核心概念及其範疇。



四構面	八方向	二十素養項目
食農系統（物質流）	基礎知識	生物體的構造與功能
		能量的形式、轉化及流動
		農業定義與基礎農事操作
		食物與營養
	系統概念	農業耕作與食物生產對生態環境的影響
		國際與國內農業與食物系統的運作原理與概況
食農文化（意識流）	文化意涵	農業與人類發展歷程中的交互作用
		理解與欣賞多元的農業與飲食文化
		飲食與農業對個人、家庭與社區的重要性
	典範轉移	瞭解人與自然、土地的倫理關係
		食農發展現況與實踐永續生產與消費的重要性
		個人飲食習慣與消費選擇對生活、社會、環境的影響
食農產業（金錢流）	產業特性與商業模式	農業與食物相關的經濟學基本原理
		農業與食物相關的市場與行銷
	產業與消費風險	農業與食物生產及消費造成的環境負荷與風險
		採取永續與負責任的農產品與食物消費行動
食農體驗（人流）	食農體驗的技能學習	農業生產的基本技能
		製作與鑑賞食物的基本技能
	情感體會與生活實踐	體會食農系統的永續與互助(生命教育)意涵
		在生活中具體實踐永續食農
食農淨零（整合）	低碳食農系統	選擇天然低碳食物
		降低運送與保存碳排放
		減少化學肥料使用
		提升農業循環性
	提升農業碳匯	提升土壤固碳能力（有機質）
		提升種植系統固碳能力

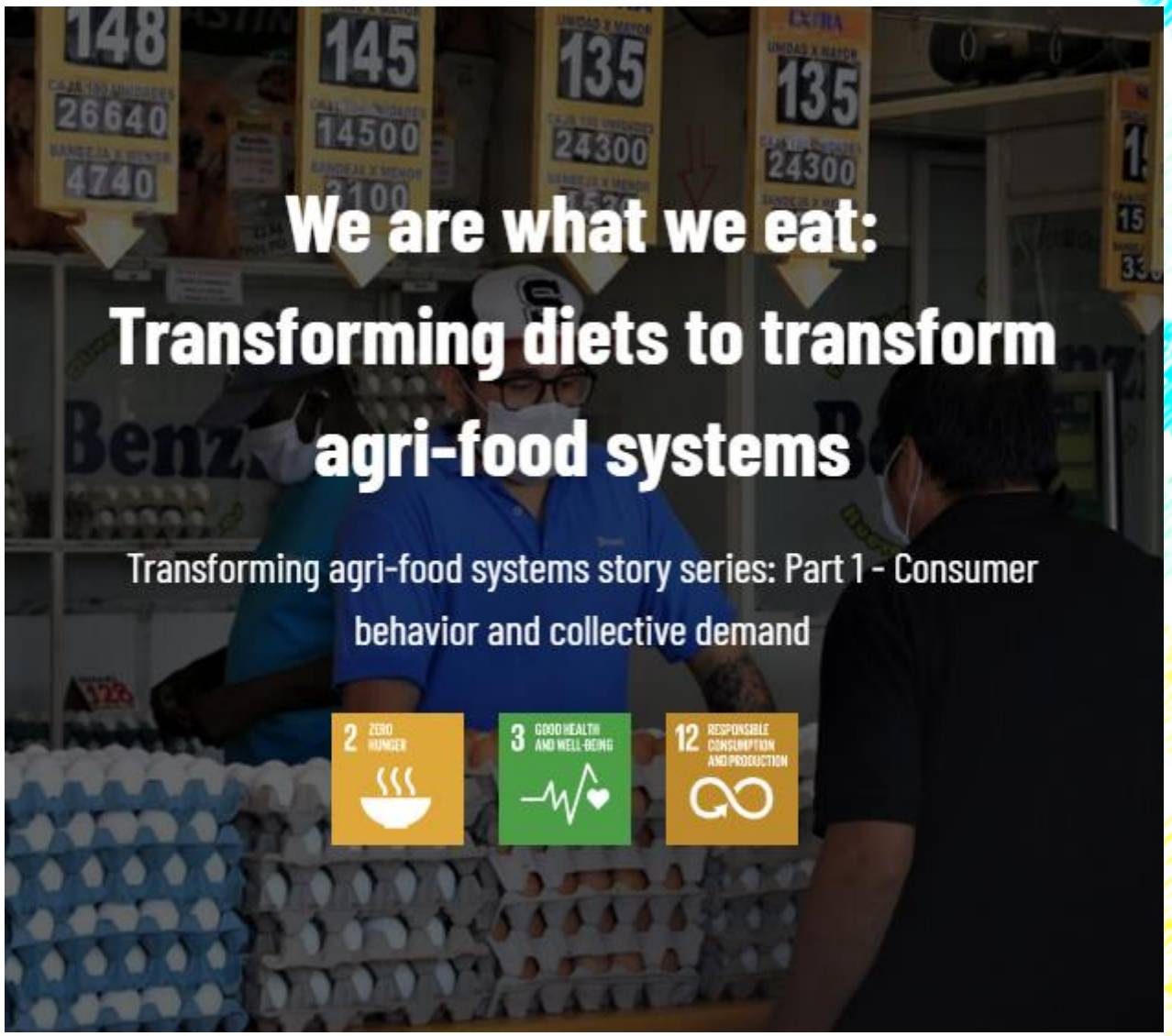
食農教育與什麼SDG相關？

- 食農教育，或任何一個12年國教中的主題教育都與「每一個」SDG有關
- 主題教育vs.SDG

  是.....多對多關係

  不是..一對一關係




148
26640
4740
145
14500
135
24300
135
24300
We are what we eat:
Transforming diets to transform agri-food systems
Transforming agri-food systems story series: Part 1 - Consumer behavior and collective demand
2 ZERO HUNGER
3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION



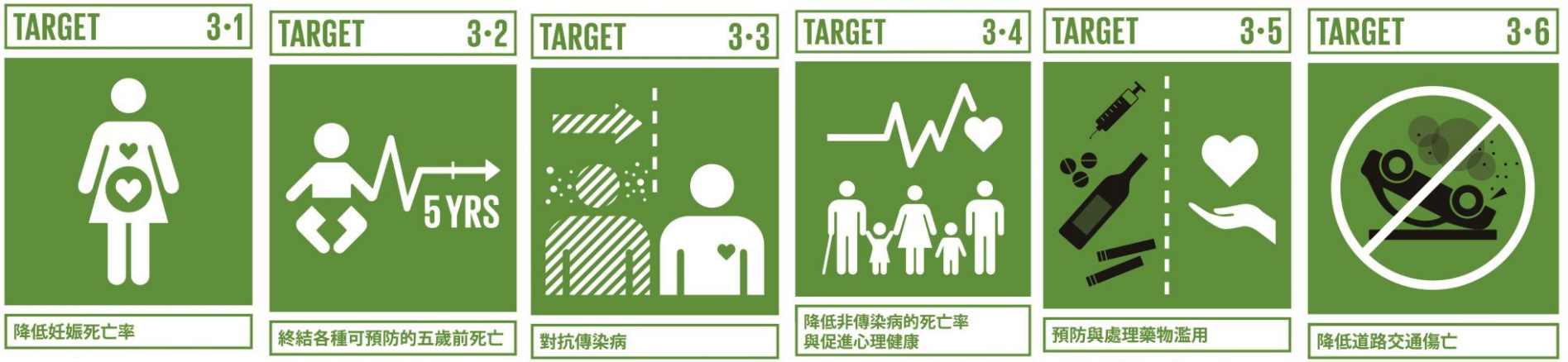
2 消除飢餓

終結飢餓，達成糧食安全、增進營養與促進永續農業等目標



3 良好健康與福祉

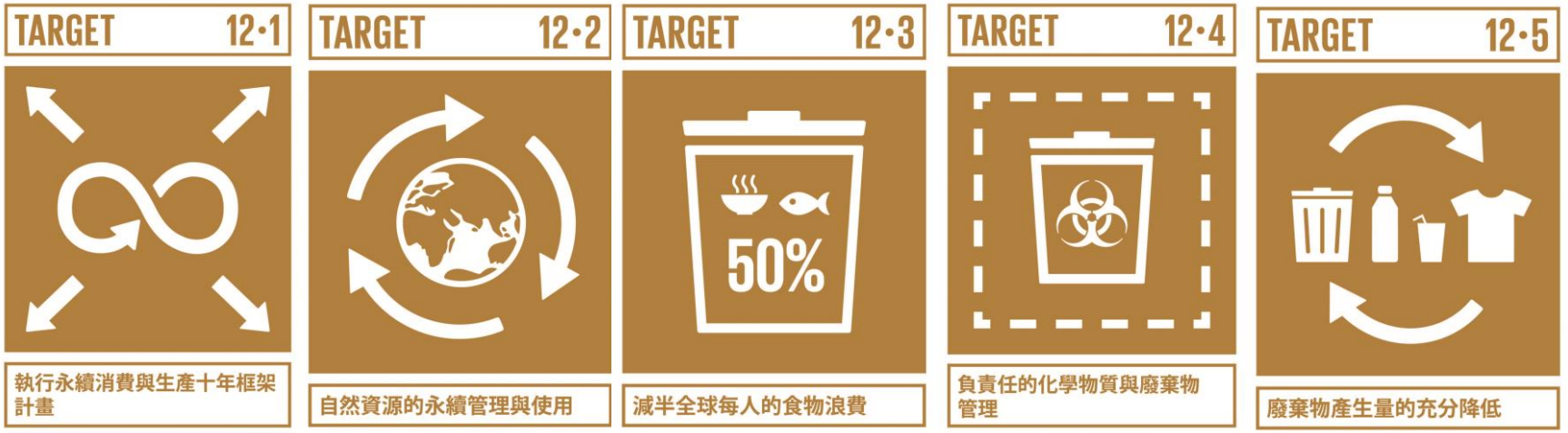
確保健康的生活，並提昇不同年齡層的福祉





12 負責任的消費與生產

確保永續的消費與生產型式





13 氣候行動

採取緊急行動以對抗氣候變遷及其衝擊



強化氣候相關災害的韌性與調適能力



將氣候變遷相關措施整合進政策與規畫中



建構應對氣候變遷的知識與能力



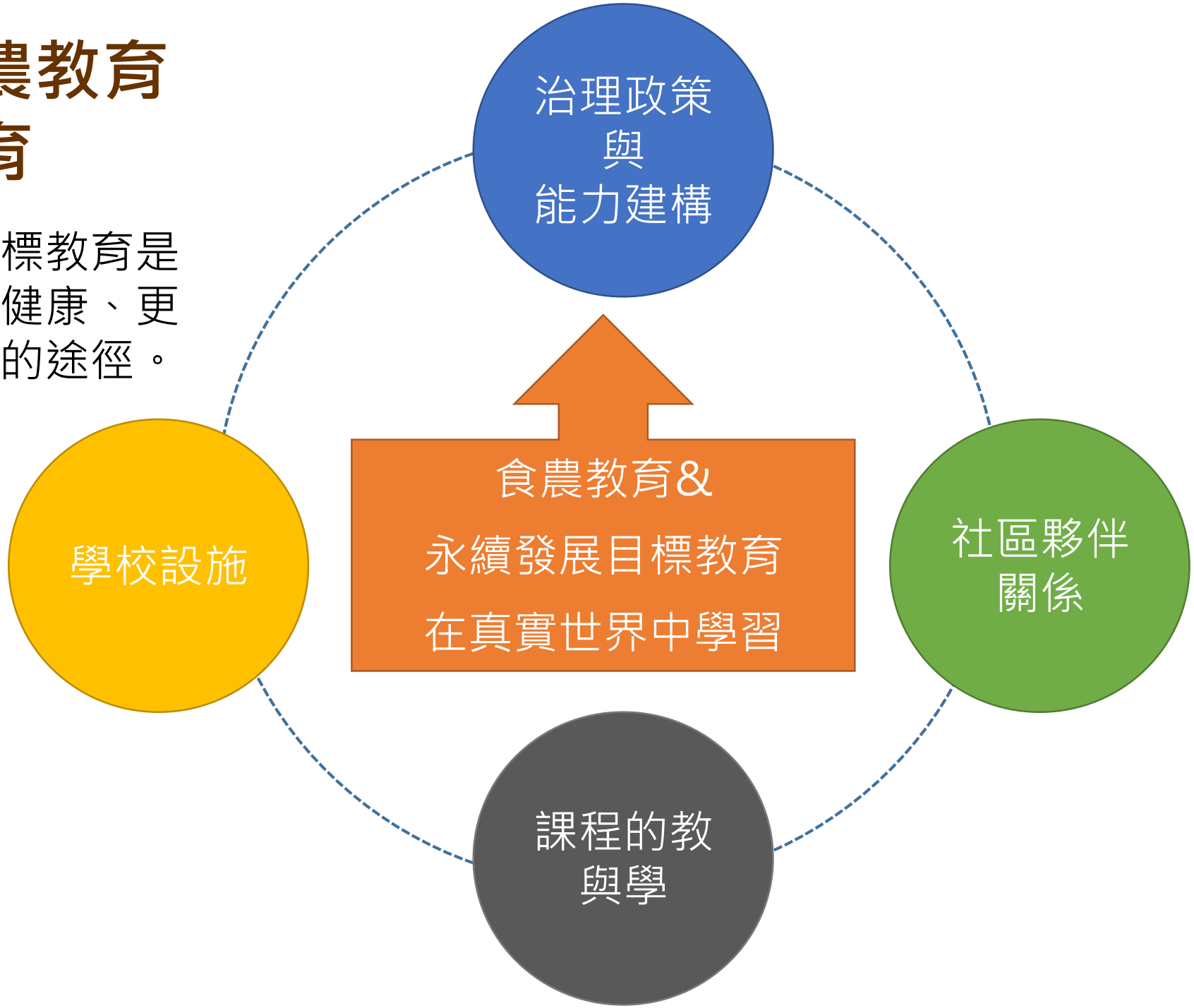
執行聯合國氣候變化綱要公約



強化可以提昇規畫與管理能力的機制

全機構式的食農教育與永續發展教育

食農教育與永續發展目標教育是促進社會變革，朝向更健康、更永續和公平的農糧系統的途徑。



從永續發展觀點推動食農教育

- 永續發展是人類社會的終極目標（最上位概念）
- 永續發展教育是「為了永續發展的教育」，是支撐人類社會邁向永續發展的重要基礎工作
- 食農教育以食物農業系統為核心，談人們如何在食物與農業的日常與系統運作中理解與體驗如何邁向永續發展
- 淨零排放是「氣候變遷的因應策略中的減緩策略的目標設定」，用以引導所有可以達到降低溫室氣體排放（減碳）的行動，並且以系統化、效率化的角度進行嚴格的目標管理



歡迎下載應用：SDGs中英文的goals/targets















翻譯與製作：葉欣誠

◆https://reurl.cc/pD6A7Q