

「台灣企業永續研訓中心」第35次理事會議暨CEO講堂

全球化與永續發展——中央銀行的觀點



中央銀行

楊金龍

2024.1.25

大綱



一、前言

二、全球化發展及其對環境的影響

(一)全球化的演進

(二)全球化發展對經濟金融的效益與衝擊

(三)全球化對環境的影響

三、各國積極推動淨零轉型，以因應氣候變遷風險

(一)透過國際公約與協定，提出全球升溫控制目標，主要國家並陸續承諾淨零排放

(二)採行碳定價機制，透過排碳成本內部化，促使企業積極減碳

(三)推動永續金融，透過市場資金，協助引導企業減碳與永續轉型

四、面對氣候變遷，中央銀行如何達成法定職責與協助永續發展

(一)中央銀行的法定職責與氣候變遷的關係

(二)中央銀行如何協助政府推動永續發展

五、結語

圖片來源：<https://economictimes.indiatimes.com/small-biz/trade/exports/insights/uns-sustainable-development-goals-are-mission-impossible/articleshow/101655335.cms?from=mdr>、istock

一、前言



全球暖化加劇引發氣候變遷，近年野火、強降雨、嚴重洪水及土石流等極端氣候事件頻傳，遍及全球五大洲，且頻率及強度均極為可觀(例如，加拿大野火發生長達7個月、阿根廷及巴拉圭高溫破歷史紀錄，或北京經歷百年來最嚴重降雨引發洪災等)，造成全球重大生命及財產損失；並衍生糧食價格攀升、家庭收入減少、勞動力下降等重大社會問題。

近年全球暖化加劇引發的氣候變遷，已為全球帶來深遠影響

2023.1~2023.7

加拿大野火燒毀約 1千萬公頃土地，最嚴重期間甚至造成 3萬人撤離

2022.12~2023.3

大氣河流(atmospheric rivers)引發之強降雨，導致美國西部多地發生洪水，至少22人死亡，損失高達35億美元

2023.8

美國夏威夷野火造成至少 111人死亡，1千多人失蹤

2022.11~2022.12

阿根廷和巴拉圭高溫破歷史紀錄，並造成停電、野火及作物歉收

2023.9

丹尼爾風暴在利比亞及東南歐部分地區造成嚴重洪災，導致數千人死亡，損失超過20億美元

2023.3~2023.5

東南亞、中國和南亞部分地區高溫破歷史紀錄；極端高溫造成印度民眾死亡、學校被迫停課

2023.7

印度北部季風暴雨引發土石流及洪水，造成 1百多人死亡

2023.7~2023.8

中國北京經歷140年來最嚴重降雨，引發慘重洪災，影響近129萬人，損壞14.7萬棟房屋

2023.7

日本及韓國因強降雨引發洪水及土石流，造成民眾死亡及撤離

2023.2

嘉布瑞爾氣旋於紐西蘭北島引發極端降雨，造成當地22.5萬戶家庭斷電，潛在損失達數十億美元

圖片來源：<https://news.ttv.com.tw/news/11108120007800W-större> - a multipurpose PowerPoint template

資料來源：Rippleet al. (2023), "The 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory," *BioScience*, October.

伴隨全球化快速發展，全球暖化加劇，引發氣候變遷，已為全球帶來深遠影響，並對經濟金融帶來嚴峻的挑戰。為減緩氣候變遷的衝擊，未來經濟活動須朝向低碳經濟轉型，已成為各界共識。1992年通過「聯合國氣候變遷綱要公約」(UNFCCC)，並自1995年起每年舉行締約方會議(Conferences of the Parties, COP)，期透過締約方共同努力，減少溫室氣體排放。2015年第21屆締約方會議(COP21)達成「巴黎協定」，提出全球升溫控制1.5°C目標，尤具重要意義；其後，主要國家陸續承諾淨零排放，並推出轉型策略。

考量溫室氣體，尤其是二氧化碳(CO₂)排放量大幅上升，對環境造成重大負面的外部性(externalities)，但未被適當計入成本；為降低外部性，主要國家導入碳定價(carbon pricing)機制，將排碳成本內部化，以促使企業積極減碳。此外，經濟部門朝向低碳轉型，所需資金龐大，金融體系(金融機構與金融市場)將扮演重要的融資角色；主要國家因此推動永續金融(sustainable finance)，包括綠色貸款、綠色債券等，積極協助引導企業減碳與永續轉型。

由於氣候變遷導致經濟部門蒙受損失，進而威脅金融穩定；氣候變遷與減碳政策也可能推升物價上漲，帶來綠色通膨(greenflation)，衝擊經濟成長。基此，全球央行與金融監理當局均相當關注並研議氣候變遷之因應對策。

鑑於氣候變遷與全球化快速發展息息相關，且關係到地球永續發展，今日我將以「全球化與永續發展」為題，就中央銀行觀點，闡釋全球化發展對環境的影響；接續，簡述國際間因應氣候變遷推動淨零轉型之策略，尤其，關注碳定價機制、永續金融對策之發展與挑戰；最後，說明本行面對氣候變遷，如何達成法定職責，並協助永續發展。

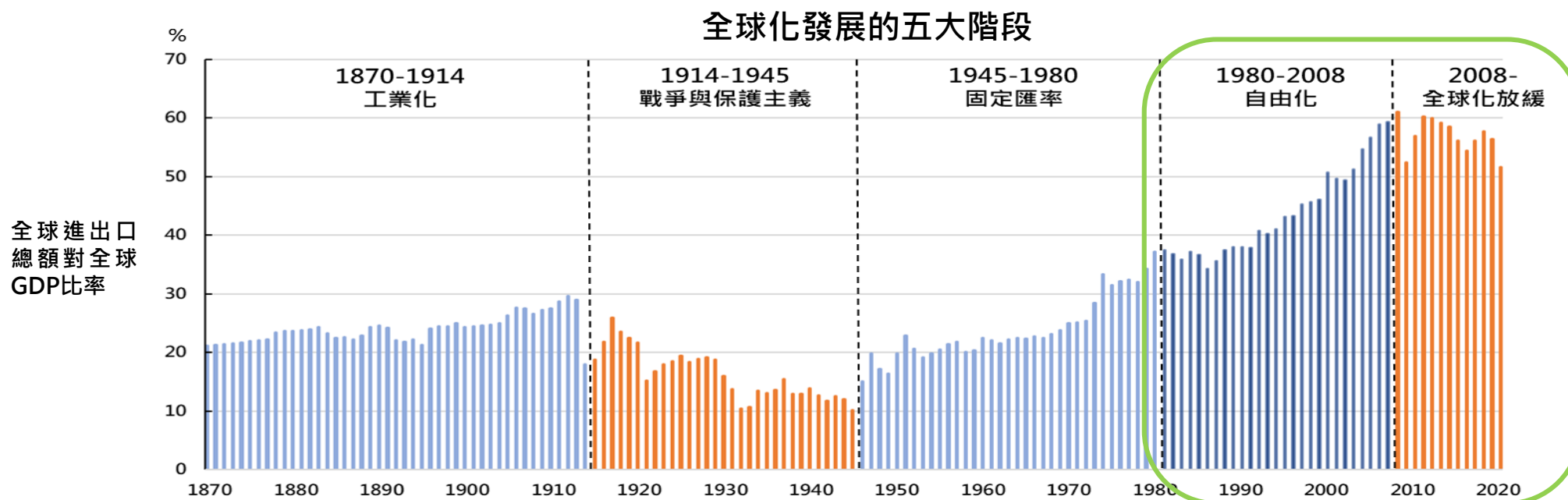


圖片來源：<https://www.vox.com/2014/10/22/18093054/global-warming-explained>

二、全球化發展及其對環境的影響

(一)全球化的演進

1. 全球化通常指透過**商品、服務及資本**的**跨境移動**，使全球經濟金融日益**一體化**的過程，有時亦包括**人員(勞動力)**及**知識(技術)**的跨境流動，甚至更廣泛的文化、政治及環境方面的交互影響。
2. 回顧過去150年的發展，全球化的演進主要可分為**五大階段***，其中**1980-2008年自由化時期**，全球興起經濟金融自由化浪潮，各國多朝解除管制、減少干預的方向前進。中國大陸與其他新興市場經濟體的貿易障礙逐步消除及前蘇聯國家融入，更促成**全球化蓬勃發展**，並帶來高度的全球金融整合與自由；直到**2008年爆發全球金融危機**後保護主義抬頭，**全球化腳步趨緩**。

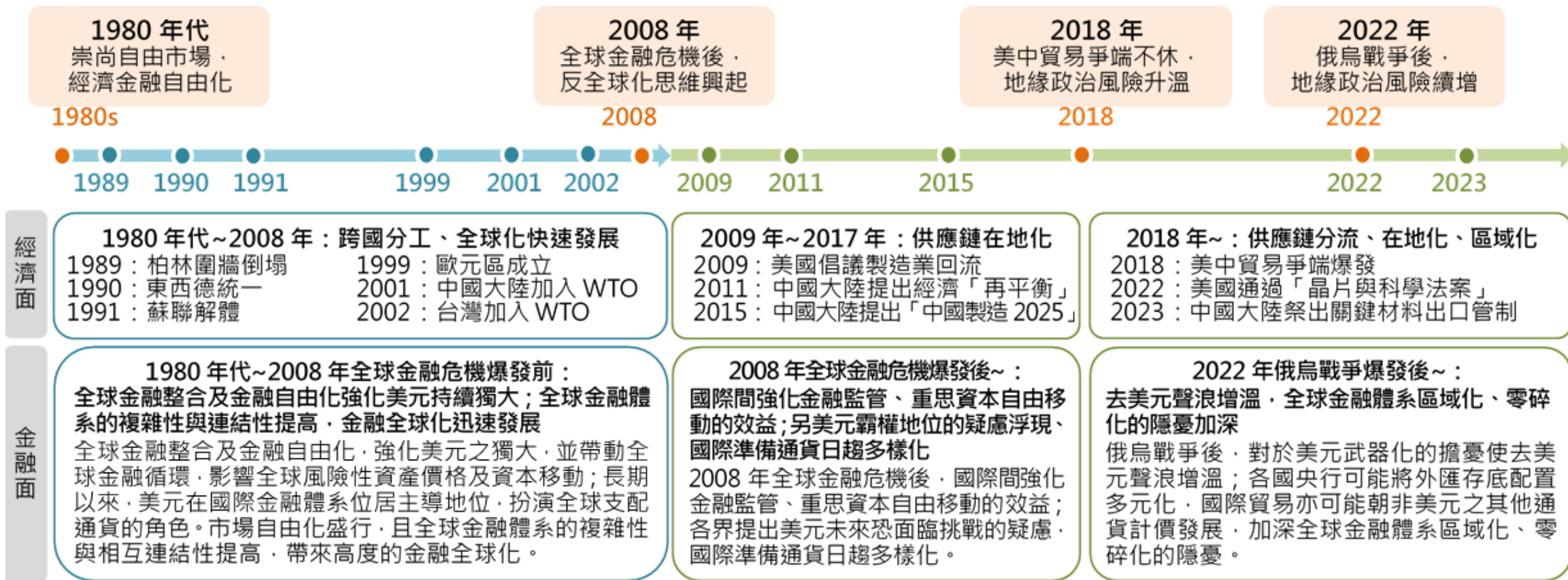


*有關全球化的五大階段內容，請參閱中央銀行(2023)：「全球化的演進及其面臨的問題」，央行理監事會後參考資料，9月21日。

資料來源：Peterson Institute for International Economics網站

3. 全球化歷經1980年代~2008年全球金融危機爆發前的快速發展，迨至2008年9月全球金融危機爆發後，全球化腳步已放緩，尤其2018年美中貿易爭端、2022年俄烏戰爭更加劇此一態勢。

2008年9月全球金融危機後，全球化步伐已放緩，美中貿易爭端、俄烏戰爭更加劇此一態勢






資料來源：本行整理

(二) 全球化發展對經濟金融的效益與衝擊

1. 全球化對經濟金融之效益

(1) 全球貿易、資本及勞動力自由移動，有助提升經濟效率，提高整體生產力及所得。

全球化類型	益處
 全球貿易	<ul style="list-style-type: none">● 奠基於比較利益(comparative advantage)的產業間貿易(inter-industry trade)*與全球價值鏈(Global Value Chains, GVC)，有助提升整體生產力及所得。● 企業為降低成本、提升附加價值，基於比較利益，進行國際專業分工，促使全球價值鏈快速發展，參與者皆受益；其中，中國大陸等開發中國家獲益最大**。
 資本自由移動	<ul style="list-style-type: none">● 國際間資本自由移動能更有效率地配置儲蓄與投資，有助全球經濟發展。● 資本自由移動能協助接受國的金融體系更具競爭力，且可隨著引進先進的金融科技，讓該等國家的國內金融市場更有效率，有助加速生產力成長、經濟多元化及國際化。
 勞動力自由流動	<ul style="list-style-type: none">● 對移出國而言，可解決國內勞動力過剩的問題，而由海外匯回國內的匯款，則有助於提升移出國居民的福祉。此外，外移至高收入國家的機會，有助於提高移出國的整體人力資本與生產力。● 對接受國而言，高技術外來勞動力有助創新，低技術外來勞動力則可填補本地勞動力供給短缺的工作，提升經濟效率。

*產業間貿易係指在一段時間內，一國的同業部門商品只出口或只進口的現象；大多數貿易屬此類型，主要奠基於比較利益的理論基礎。至於產業內貿易(intra-industry trade)則指一國出口又進口相同或類似商品，此類型貿易主要由消費者偏好、商品的價格與品質及全球供應鏈所驅動。

**中國大陸於2001年加入WTO後逐漸成為世界工廠，其所生產之國內附加價值出口，由1995年的1,066億美元遽增至2020年的20,787億美元，可謂全球化的最大受益者。

資料來源：中央銀行(2023)。「全球化的演進及其面臨的問題」，央行理監事會後記者會參考資料，9月21日

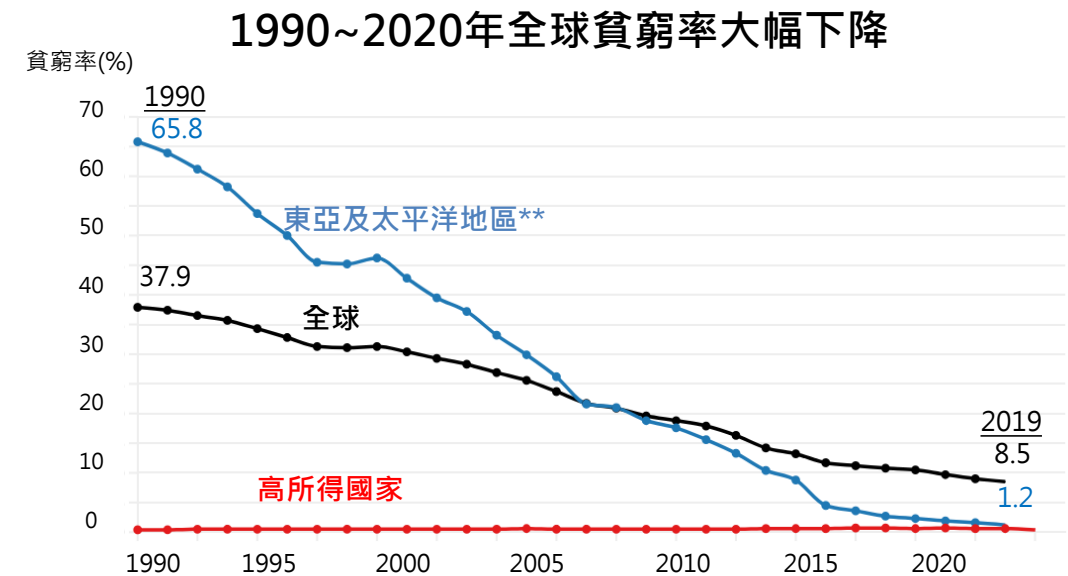
(2) 全球化興起並快速發展，有助於降低先進經濟體通膨率，維持通膨率低且穩定*。

- 全球化使貿易與金融加速整合、供應鏈的生產移轉至低成本地區。此外，中國大陸、東歐國家等大量輸出勞動力，壓低薪資與商品價格，有助於促使先進經濟體的通膨率下降，亦使先進經濟體的消費者能享有較低價之商品選擇。
- 全球化扮演巨大的衝擊吸納器(shock absorber)角色，使供需變化易於透過相應的生產調整滿足，不致引發物價劇烈波動**。

(3) 全球化快速發展促進經濟強勁成長、提升全球經濟產出，其中東亞及太平洋地區獲益甚鉅。

- 1990~2022年，全球商品及服務進出口額從8.7兆美元增至61.6兆美元(約7.1倍)；貿易成長帶動全球GDP由23兆美元擴增至101兆美元(約4.4倍)。
- 全球數億民眾因自由貿易脫離貧困，貧窮率***由1990年的37.9%，大幅降至2019年的8.5%，東亞及太平洋地區的降幅尤大。

若干東亞國家(如台灣、南韓、新加坡及香港等)成功脫離中等所得陷阱 (middle-income trap)，躍升為高所得國家；中國大陸等新興市場經濟體，亦出現大量中產階級。



*一般認為，1990年代起，除全球化快速發展有助於壓低通膨外，自動化、央行獨立性(independence)及通膨目標化(inflation targeting)機制的建立，亦有助維持通膨率低且穩定。

**Schnabel, Isabel (2022), "Monetary Policy and the Great Volatility," Speech at the 2022 Jackson Hole Economic Policy Symposium, August。

***貧窮率係指貧窮線以下的人口占比，貧窮線標準為每人每日收入2.15美元(以2017年PPP衡量)。

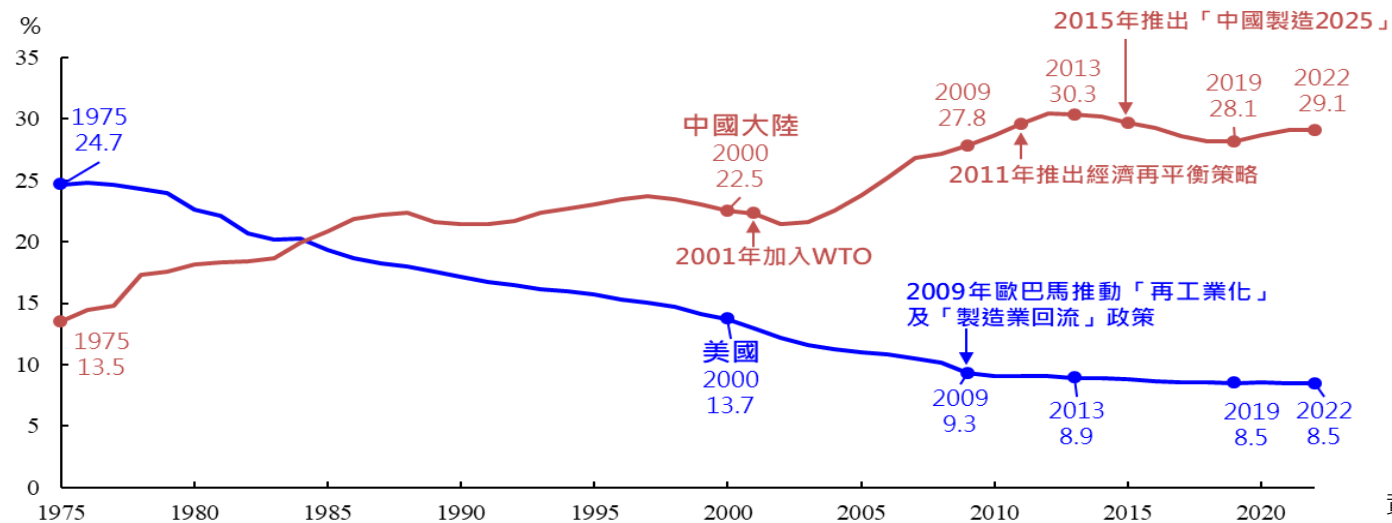
2. 全球化對經濟金融之衝擊

(1) 在全球化發展及技術進步下，全球勞動力大增、生產外包，帶走先進經濟體的中低階工作機會。

— 大量勞動力加入全球經濟，壓抑先進經濟體的勞動報酬。此外，因勞工不再受到國境限制，可輕易被外來勞動力替代，因此，全球貿易也改變勞雇關係的本質，勞工與雇主的談判力量也減弱*。

— 技術進步及企業生產外包，致先進國家中低階技術工作機會流失。1970年代中迄今，美國的製造業就業人數占總就業人數比重大幅下滑**，中國大陸則上升。

美、中製造業就業人數占總就業人數之比重



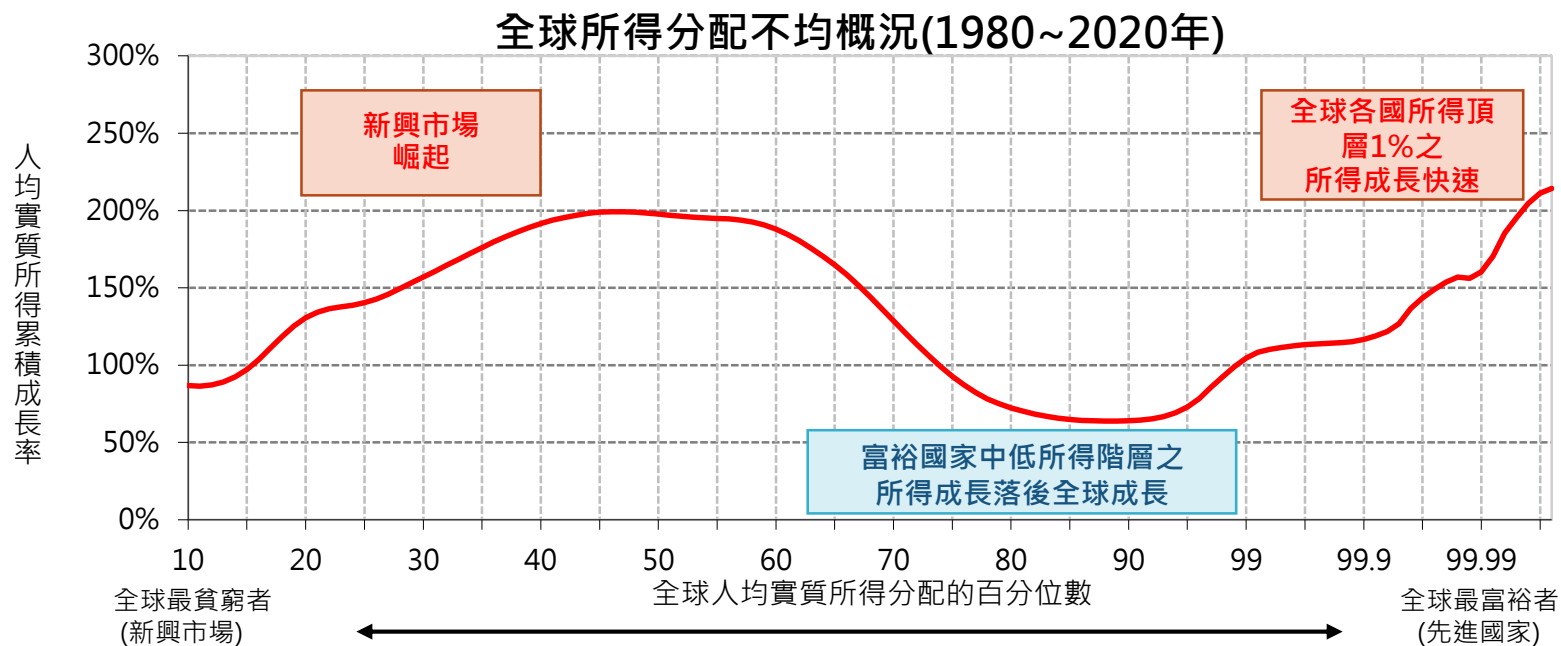
資料來源：Refinitiv Datastream

*Loungani, Prakash (2016), "Rebel with A Cause," *IMF Finance & Development*, June.

**2016年美國暢銷書《絕望者之歌》(Hillbilly Elegy)·敘述美國鐵鏽帶(Rust Belt)白人，因種種阻礙，勞動力無法自由流動，致始終無法脫離底層生活、陷入惡性循環。

(2) 伴隨全球化快速發展，許多國家所得與財富分配不均的程度提高。

- 全球化雖有助降低全球貧窮率，拉近新興市場國家與先進國家之間的人均所得差距，但許多國家國內的所得分配不均卻擴大*。其中，全球所得分配底層50%的人口(主要是新興市場人口)及頂層1%的人口(先進國家的高所得家庭)受益最多；富裕國家的中低所得階層則因全球化而流失工作機會，所得成長相對落後，為全球化的受害者。
- 此外，金融全球化使企業避稅操作更容易、金融化利益向富人傾斜，亦加劇財富分配不均；2012~2021年最富有的1%人口，掌握全球新增財富約半數**。



資料來源：WID (2022), "World Inequality Report 2022," WID World Inequality Report.

* 所得分配不均擴大的原因錯綜複雜，一般認為全球化及技術進步為重要因素。

**Christensen, Martin-Brehm et al. (2023), "Survival of the Richest: How We Must Tax the Super-rich Now to Fight Inequality," Oxfam Policy Paper, January.

雖然1980~2020年間全球底層與頂層階層之所得均大幅成長，惟：

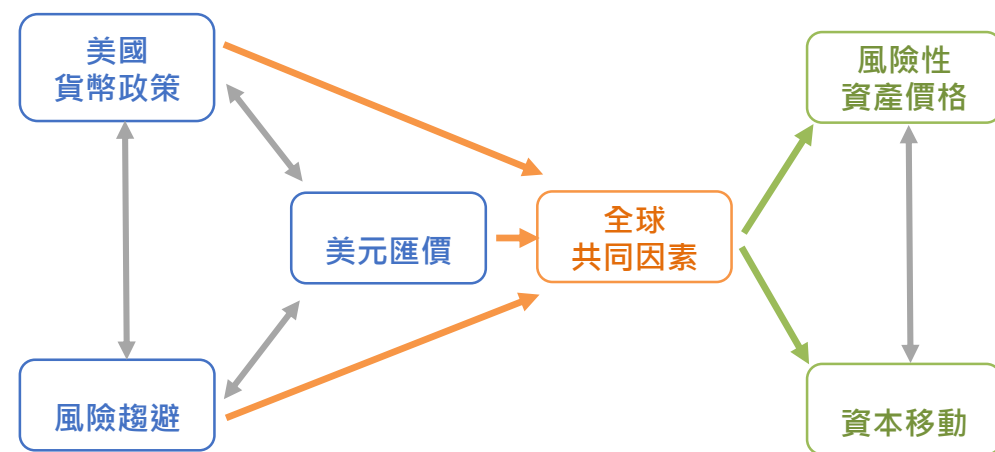
- 全球所得頂層1%之所得成長，即占總成長的23%
- 全球所得底層50%者之所得成長，僅占總成長的9%

(3) 高度的金融全球化加劇經濟金融波動，透過全球金融連結帶來廣泛的經濟金融不穩定，小型開放經濟體所受影響尤深。

- 金融自由化及全球化已導致管制鬆綁、全球金融高度整合，使個別國家的經濟金融衝擊更快且更大規模地跨境傳遞至他國，甚至引發金融危機。例如，1997~1998年亞洲金融危機、2008年~2011年全球金融危機，以及2010年歐債危機等。
- 在全球金融循環中，全球資產價格、槓桿率及資本移動等，往往出現同步消長；主要經濟體(尤其是美國)經濟金融的衝擊，常使各國資產價格等發生連動的劇烈變化，進而產生大規模跨國資本移動(尤其與股市相關的大規模資本移動)。

- 國際金融學者Hélène Rey指出*，美國貨幣政策變化促使跨國資本快速且大規模自由進出，投資者對風險偏好或嫌惡的態度，以及槓桿化或去槓桿的行為，使風險性資產價格劇烈變動，全球各國經濟金融因而暴漲暴跌，易使各國嚴重受創，演變成全球問題；此反覆循環的現象，稱為全球金融循環。
- 美國貨幣政策及全球風險趨避行為**係驅動全球金融循環之主要力量，加上美元匯價，三者交互作用構成全球共同因素，進而影響全球的風險性資產價格及全球資本移動。

全球金融循環的傳遞管道**



*Rey, Hélène (2013), "Dilemma not Trilemma: The Global Financial Cycle and Monetary Policy Independence," Paper presented at the Jackson Hole Symposium, August.

**Habib, Maurizio M. and Fabrizio Venditti (2018), "The Global Financial Cycle: Implications for the Global Economy and the Euro Area," *ECB Economic Bulletin*, Iss. 6.

(三) 全球化對環境的影響

1. 一般認為，氣候變遷與工業革命以來快速發展的全球化有關

(1) 許多經濟學家認為，18世紀中葉發源於英國且持續至19世紀中葉的**工業革命**，是推動全球化的真正開端*。

工業革命從兩方面為全球貿易注入新的動力，一方面，蒸汽輪船與蒸汽火車讓跨國及國內長途運輸成為可能，另一方面，生產方式由手工轉型至機器生產，讓英國得以量產全球所需的鐵、紡織品、手工製品等，此長期發展使**氣候危機也走上了全球化之路**。

(2) 19世紀中葉至20世紀初在電力及生產線出現後，大規模化生產應運而生，同時內燃機、汽車及飛機等新技術的發明，亦提升貨品境內外運輸能力，進而**加速全球化發展**。

(3) 聯合國於2017年發表「兌現全球化的承諾：在相互聯繫的世界中推動可持續發展」報告指出**，**氣候變遷是與目前全球化相互依存的大趨勢之一**，有越來越多證據顯示，**全球化是促使氣候變遷與環境惡化的因素之一**。



圖片來源：<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/27689>、Shutterstock

*Vanham, Peter (2019), "A Brief History of Globalization," *World Economic Forum*, January.

**United Nation (2017), "Fulfilling the Promise of Globalization: Advancing Sustainable Development in An Interconnected World," *Report of the Secretary-General*, August.

2. 全球化快速發展促使碳排放量大幅增加，導致全球暖化加劇

(1)自**工業革命**後，人類經濟活動、生活方式及城市化(urbanization)的轉變，驅使能源與自然資源需求增加，因而大幅開採石油、煤礦等**化石燃料**作為**生產能源或原料**，排放大量**CO₂**，使地球逐漸升溫。其後，伴隨**全球化快速發展**，**溫室氣體排放量進一步大幅上升**，導致**全球暖化加劇**。

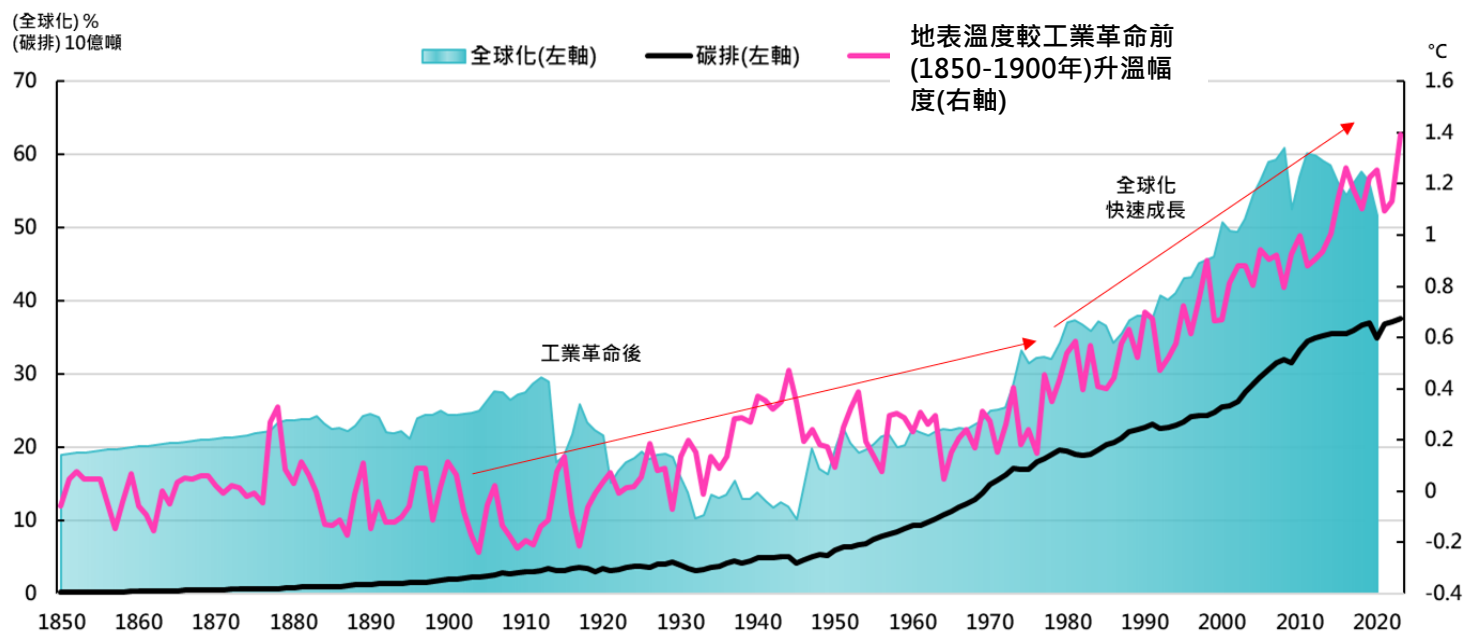
—相較於甲烷、氧化亞氮等其他溫室氣體，**CO₂排放**比重高且可存在相當長期間，因此一般被認為是**引發全球暖化的主要溫室氣體**(詳附錄)。

—**2023年CO₂排放量**達約376億噸，較1940年代之50億噸**增加約7.5倍**。

—世界氣象組織(WMO)指出*，**2023年平均地表溫度**較**工業革命前(1850-1900年)**上升**1.4°C**，是有觀察紀錄的**174年以來最熱的一年**。

*World Meteorological Organization (2023), Provisional State of the Global Climate 2023, 30 November。2023年平均地表溫度係截至2023年10月資料。

工業革命後全球化快速發展，導致全球碳排增加及均溫差上升



註：1.全球化程度係參考Peterson Institute for International Economics網站，以全球進出口總額對全球GDP比率衡量，惟受限於資料來源，1850至1873年資料係根據1874年至1914年戰爭與保護主義開始之平均值，與1874年之差額平均分攤回1850年。

2.碳排係以製造活動使用化石燃料所排放出之CO₂量計算，未包含變更土地用途之排放量。

資料來源：1850年至2022年碳排資料來自Our World in Data，2023年碳排資料(預估值)來自Statista，均溫差資料來自WMO、IPCC、HadCRUT5 dataset，全球化資料來自Peterson Institute for International Economics網站及本行整理

(2)1980年代起**全球化快速發展**，造成**溫室氣體排放量大幅上升**，**主因**：各國專業分工大量生產、跨境運輸日增、轉移至環保法規落後國家製造，以及消費者無節制消費，過度生產所致。

全球化快速發展造成溫室氣體排放量大幅上升之主因

專業分工程度提高

各國基於比較利益原則專注於所擅長產業的**大量生產**，再銷售至其他國家，可能生產過度而排放過多溫室氣體。

貨物運輸增加

國內及跨境之**貨物運輸日益頻繁**，且**貨運途程更遠**，造成化石燃料消耗量增加，排放更多的溫室氣體。

汙染庇護所假說 (Pollution Haven Hypothesis)

在全球化下，**生產轉移至環境法規較落後及成本較低廉的開發中國家**，**大量製造商品行銷全球**，導致溫室氣體排放量增加。

消費者主義 (Consumerism)

人們**無節制大量消費**，以及**快時尚現象(Fast Fashion)**促使廠商不斷生產成本低廉新商品，亦導致**過度生產**而增加碳排。

資料來源：Tim Stobierski (2021), "4 Effects of Globalization on the Environment," Harvard Business School Online's Business Insights Blog, April、Mingming Liu, Xiaohang Ren, Chen Cheng, and Zhen Wang (2020), "The role of globalization in CO2 emissions: A semi-parametric panel data analysis for G7," February、Tasnim Sultana, Md. Shaddam Hossain, Liton Chandra Voumik, and Asif Raihan (2023), "Does globalization escalate the carbon emissions? Empirical evidence from selected next-11 countries," November、Insights IAS及Greenpeace網站

(3) 新冠肺炎(COVID-19)疫情期間所採封鎖隔離措施，全球經貿活動大幅下降，使溫室氣體排放減少，有助減緩短期環境壓力。

- 全球化促使全球貿易、資本及勞動力自由移動，亦使病原體容易透過交通運輸、商品進出口等為媒介，更迅速且廣泛地傳播，且大幅提高防範難度。
- 疫情期間，由於各國民眾往來頻繁導致疫情快速擴散全球，各國紛紛採取封鎖、隔離等相關措施，引發總體經濟活動與經濟結構產生轉變。例如，航空、交通運輸等能源密集產業的溫室氣體排放量減少，有助於減緩短期環境壓力(environmental pressure) *。
- 新冠肺炎爆發之前十年(2010~2019年)，每年碳排放量平均年增1.65%；新冠肺炎疫情爆發後，2020年全球碳排放量年減5.49% **。

疫情前、後大都市的空氣品質變化—以巴黎為例



圖片來源：<https://www.cbc.ca/news/science/climate-emissions-wmo-1.5540721>

*OECD (2021), "The long-term environmental implications of COVID-19," May。

**Our World in Data及Statista網站。

三、各國積極推動淨零轉型，以因應氣候變遷風險

(一) 透過國際公約與協定，提出全球升溫控制目標，主要國家並陸續承諾淨零排放

1. 1992年通過「聯合國氣候變遷綱要公約」(UNFCCC)，並自1995年起每年舉行**締約方會議(Conferences of the Parties, COP)**，期透過締約方共同努力，減少溫室氣體排放。

2. 具重大進展的COP會議：

(1) 1997年COP3會議簽訂「**京都議定書**」*，主要排放國家(多為**已開發國家**)承諾2008-2012年間溫室氣體排放量較1990年減少5.2%。

(2) 2015年COP21會議進一步達成「**巴黎協定**」**，以**工業時代**為基準，同意在本世紀末將全球平均升溫幅度控制在2°C以內，且追求限制升溫1.5°C目標，並將減碳責任擴及開發中國家。



圖片來源：
<https://www.pref.kyoto.jp/earth-kyoto/en/about/index.html>、
<https://thewire.in/environment/gender-must-stay-high-on-cop21s-agenda>



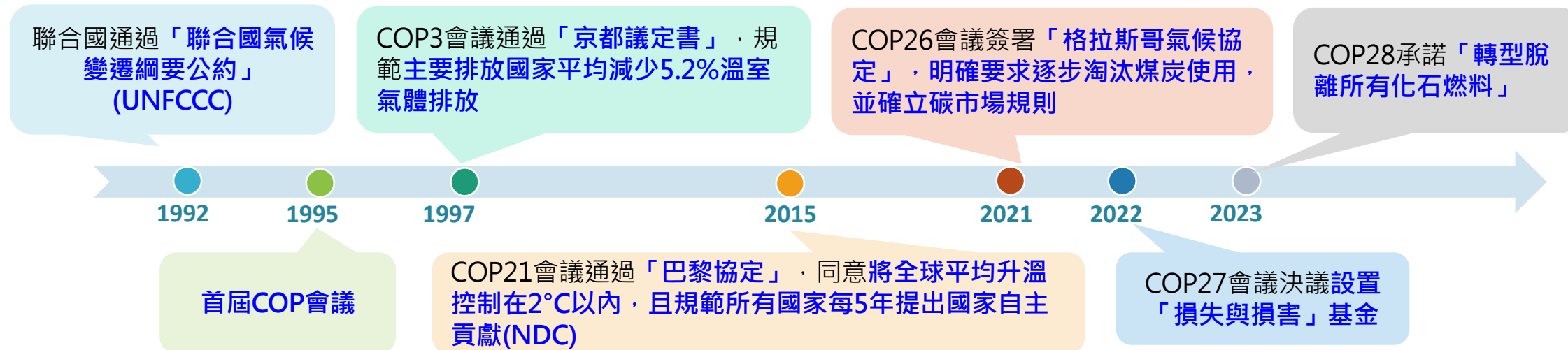
*京都議定書主要規範減量目標為以 1990 年排放量作為基礎，2008 年至 2012 年間針對二氧化碳等 6 種溫室氣體，主要排放國家（多為已開發國家）須各自達成減少 5% 以上排放水準。2012 年於卡達舉辦之COP18會議中決議，自 2013 起延長京都議定書有效期至 2020 年。

**由各國考量自身能力提報「國家自主貢獻」(NDC)，內容包含行動計畫、減排目標、減碳路徑等，且每一輪提交的NDC都應比前一次更具野心，並自2023年起每5年進行一次全球盤點(Global Stocktake)，以評估各國執行巴黎協定相關決議之進展。

(3)其後，COP締約方會議陸續有進展，例如

- 2021年COP26簽署「格拉斯哥氣候協定」，要求**逐步淘汰煤炭**使用。
- 2022年COP27會議決議**設置「損失與損害」基金**。基金最初將由已開發國家、國際金融機構等捐款支應，補償受極端氣候影響的弱勢國家。
- 2023年12月之COP28，決議**進行能源系統轉型，脫離化石燃料**。

聯合國氣候變遷COP締約方會議進展



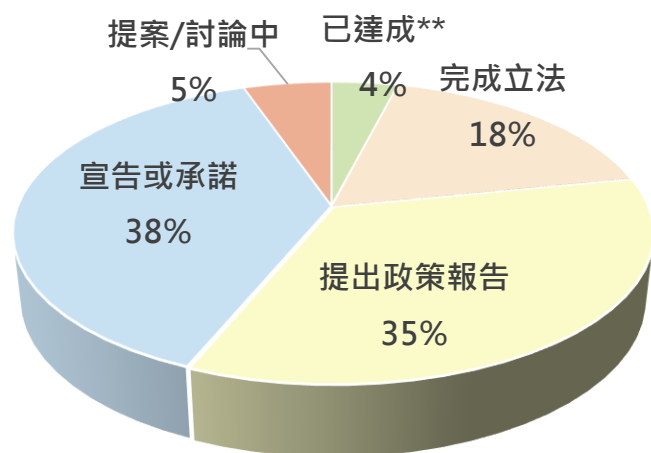
3. 各國為遵循「巴黎協定」，相繼宣布淨零目標

(1) 依據net zero tracker網站統計，目前已有**151個國家/地區**宣示淨零排放目標*，涵蓋全球**溫室氣體排放量之88%**，相當於全球**GDP之90%**。

—其中，**歐、美、加、韓、日**等先進經濟體均已完成立法，預計**2050年**達成淨零或碳中和，**中國大陸及印度**等開發中經濟體則分別預計**2060年及2070年**達成。

(2) 我國於2022年3月公布「**臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明**」，並逐步落實。

全球因應巴黎協定之承諾或立法現況



資料來源：Net Zero Tracker 網站。

主要國家承諾淨零時程

國家	目標	達成時點	目前狀態
歐盟	氣候中和	2050	完成立法
美國	淨零	2050	完成立法
加拿大	淨零	2050	完成立法
南韓	淨零	2050	完成立法
日本	碳中和	2050	完成立法
巴西	碳中和	2050	提出政策報告
俄羅斯	碳中和	2050	提出政策報告
中國大陸	碳中和	2060	提出政策報告
印度	淨零	2070	提出政策報告

資料來源：Net Zero Tracker 網站

*目前各國/地區宣示之「淨零排放」目標主要包括氣候中和(climate neutral)、淨零(net zero)、零碳排(zero carbon)、負碳排(carbon negative)及碳中和(carbon neutral)等類型。

**目前有6個國家自行宣稱已達成淨零目標國家，主要因其產業結構非以工業為主或國土面積以森林居多等原因，因此較易達成淨零排放。

4. 順應永續發展趨勢，主要國家透過5大面向積極推動淨零轉型

主要國家相繼推出重大政策，雖國情有異，惟**政策方向**均大致朝下列5個面向進行；其中，**碳定價機制及永續金融**將是今日演講的重點。

1. 促進 能源乾淨化

- (1) 供給面：發展再生能源，善用儲能及碳捕捉再利用及封存技術(CCUS)
- (2) 需求面：節能，減少使用化石燃料，運用低碳製程及材料

2. 推動 產業綠色 技術發展

- (1) 產業別：優先推動排放量較大的高耗能產業轉型
- (2) 作法：推動循環經濟及CCUS技術發展

3. 創造 自然碳匯 (carbon sink)

海洋(藍碳)、土壤(黃碳)與森林(綠碳)是地球上最主要的自然碳匯潛力領域，透過推動保育復育、建立科研技術，以增加自然碳匯，來固定及儲存二氧化碳

4. 採行 碳定價 (carbon pricing)

透過排碳成本內部化，促使企業積極減碳

5. 推動 永續金融 (sustainable finance)

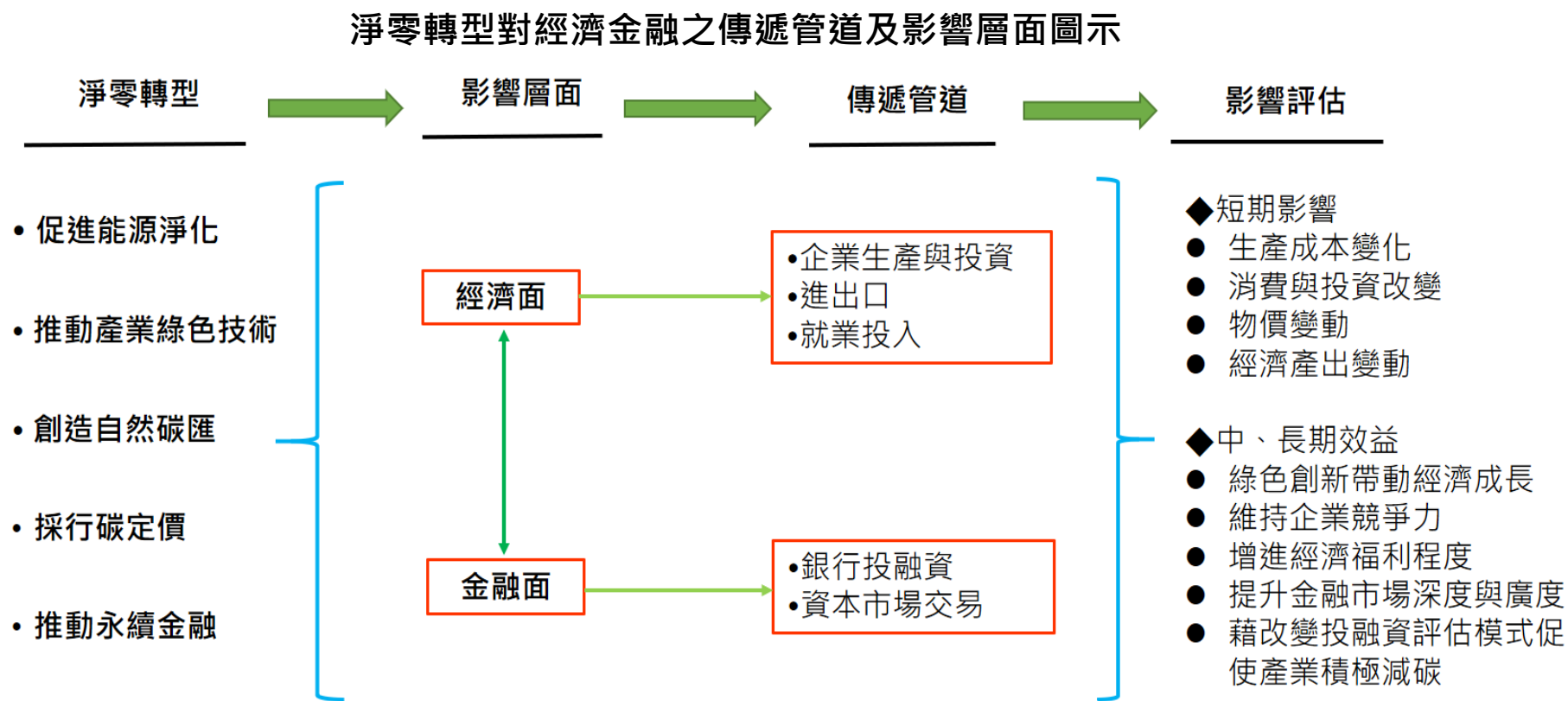
透過政策鼓勵金融機構投融資於永續發展領域，並要求企業強化ESG資訊揭露，以引導企業永續轉型



圖片來源：Shutterstock

5.淨零轉型短期間可能影響生產成本與物價，惟中長期將帶動經濟成長、增進經濟福祉

(1)短期：淨零轉型可能改變企業生產或投資、民間消費及投融资決策，短期可能影響生產成本、物價或經濟產出。



資料來源：本行整理

(2)中長期：淨零轉型對經濟及金融面具有效益，包括藉由綠色創新帶動經濟成長、維持企業競爭力、增進經濟福祉程度，提升金融市場深度與廣度，以及藉由改變投融資評估模式促使產業積極採取低碳轉型策略。

中長期效益		說明
經濟面	①綠色創新帶動經濟成長	<ul style="list-style-type: none"> 研究顯示*企業成功脫碳(decarbonization)，中長期可提升產業生產力及降低營運成本，減少通膨壓力 淨零轉型可激勵綠色創新，有助提升經濟成長。IMF估計當綠色專利(green patent)申請量增加1倍，5年後能使GDP較基礎情境增加1.7%**
	②有助維持企業競爭力	<ul style="list-style-type: none"> 淨零轉型有利企業接軌國際規範、符合上下游供應鏈要求並提升自身形象，有助於維持企業競爭力
	③提升經濟福祉程度	<ul style="list-style-type: none"> 淨零轉型過程帶來減碳效益，可增加勞動者生產效率及有益大眾健康，提升國民經濟福利***
金融面	④增加金融市場深度及廣度	<ul style="list-style-type: none"> 以碳定價為例，近年以ETS排放配額或碳權為標的之金融商品出現，有助提升碳價透明性、增進風險管理效能及建構低碳投資組合，進而提高金融市場深度與廣度，但也須留意可能衍生之金融風險
	⑤透過投融資促使企業減碳	<ul style="list-style-type: none"> 金融機構推動永續金融，將企業淨零轉型績效納入投融資考量，將改變對企業之信用評等、風險與報酬評估模式，影響企業籌資能力，進而促使其積極低碳轉型

*Herold, J., M. Schwarz, F. Köhler-Geib, and L.M. Ebner (2022) "Green Inflation? Between Climate Action and Price Stability," KFW Research, February、Goldman Sachs (2022), "Net Zero and Japan's Economy: Unpacking Standardized Simulation Results," Japan Economics Analyst, January.

**綠色創新的經濟效益多來自於前幾年投資，隨時間推移，效益將來自於較便宜能源與較節能生產過程，尤其是來自減緩全球暖化程度使氣候災難發生頻率降低。

***美國經濟學家Paul Samuelson提出經濟淨福利(Net Economic Welfare)指標，其在國民生產毛額(GNP)衡量基礎上，將地下經濟活動、休閒價值或外部成本(例如環境污染、生態破壞)與負產品(例如治安不佳等)等納入衡量，以完整衡量國民經濟福祉程度。

(二)採行碳定價機制，透過排碳成本內部化，促使企業積極減碳

1. 全球暖化引發極端氣候，對環境造成重大威脅(負面的外部性)，但未被適當計入成本

(1)美國前美中經濟與安全審查委員會首席經濟學家Thomas I. Palley指出*，氣候變遷為超級全球化後產生的**重大外部性**。

(2)外部性(externalities)係指一個經濟主體的行為，對外部造成的負面(或正面)影響，沒有透過市場機制反映出來。

IMF研究指出，生產者的決策通常只考慮**生產的直接成本與獲利機會**，產品定價並未納入間接的**外部成本**，導致**生產的社會成本大於私部門的成本****。

(3)由於**大氣為全球公共財(public goods)**，成本與利益為所有人**共同承擔**，故將溫室氣體排放的**社會成本內部化**並由個人與企業承擔，**極其困難且執行不易****，以致溫室氣體遲未適當定價並計入生產成本。




圖片來源：<https://www.mbaknol.com/managerial-economics/pigovian-tax/>

*Palley, Thomas I. (2017), "The Fallacy of the Globalization Trilemma: Reframing the Political Economy of Globalization and Implications for Democracy," *FMM Working Paper*, No. 08.

**Helbling, Thomas (2017), "Externalities: Prices Do Not Capture All Costs.," *IMF Finance & Development*, May.

2. 解決外部性問題的經濟理論，主要有**皮古稅(Pigou Tax)**及**寇斯定理(Coase Theorem)**，為目前**碳稅(carbon tax)**及**碳排放交易系統(emission trading system, ETS)**的背後理論基礎。

皮古稅



英國經濟學家皮古(Arthur Pigou)於1920年《福利經濟學》建議政府針對造成污染危害者的外部性行為課徵從量稅，以反映私人成本與社會成本的差距，亦即將外部成本內部化，減少污染對環境的危害。例如，現行碳定價機制之**碳稅**，其背後理論即為皮古稅。

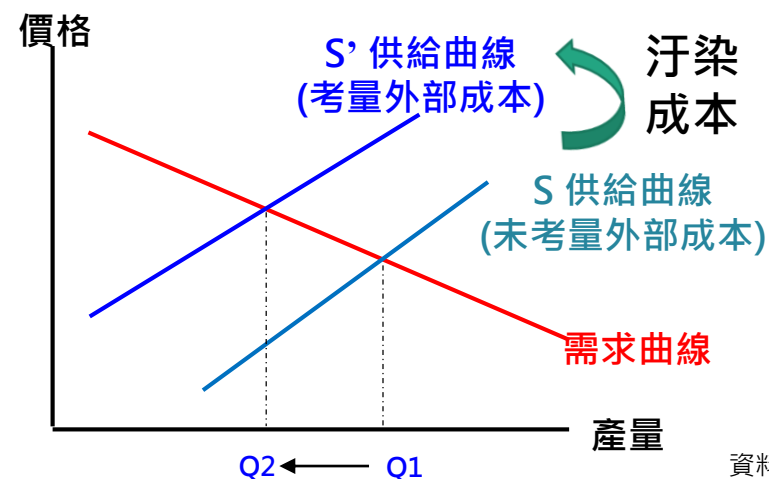
寇斯定理



1991年諾貝爾經濟學獎得主寇斯(Ronald Coase)於1960年代主張，將原本財產權不明的公共財(例如**碳排放權**)，藉由**界定產權**及**自由交易**，可有效解決外部性問題。例如，現行碳定價機制之**碳排放交易系統**，其背後理論即為寇斯定理。

碳稅運作概念圖示

碳稅係採皮古稅運作概念，依據碳排放者產生的碳排放量課徵從量稅(下圖S左移至S')，將污染之外部成本內部化，促使產量減少(下圖Q1減少至Q2)，進而減少碳排放對環境的危害。



資料來源：本行整理

圖片來源：<https://ideasofeconomists.com/2022/04/04/arthur-pigou-1877-1959/>、<https://www.newyorker.com/news/john-cassidy/ronald-coase-and-the-misuse-of-economics>

3.國際間施行碳定價機制之主要類型與現況

國際間碳定價機制主要分為(1)碳稅*；(2)碳排放交易系統(ETS)；(3)碳權(carbon credit)交易與碳抵換(carbon offset)三大類。

—碳稅及ETS多由各國政府主導，具有強制性。

—碳權交易與碳抵換屬自願性碳交易機制，部分國家並將其作為碳稅或ETS管制機制之搭配措施。

類型	運作機制	現況說明
碳稅	政府針對每單位碳排放量訂定稅率，並依實際排放量課稅，透過以價制量方式降低碳排放量，課徵對象包括國內商品(國內稅)及特定進口商品(邊境調整稅)**。	<ul style="list-style-type: none">全球有37個碳稅機制。因各國稅制、產業環境或國情不同，各國稅率差異甚大，例如瑞典每噸約126美元，新加坡、日本及墨西哥則不到5美元。
碳排放交易系統	多採總量管制交易型(cap and trade)，屬以量制價機制，政府設定碳排放總量上限(cap)，再分配個別企業排放配額***，企業排放若超過配額，須在市場購買，反之可出售獲益。	<ul style="list-style-type: none">全球有36個ETS，交易價格差異甚大，例如歐盟每噸交易價格曾超過90美元，但中國大陸則不到10美元，主要與碳排放總量上限、機制導入時間長短、經濟前景、氣候政策及能源市場供需變化有關。
碳權交易與碳抵換	自願承諾或遵循法令於一定期間達成特定減碳目標之企業，可透過碳權市場購買或自行發展適量合規碳權，透過抵換自身碳排放量方式達成目標。	<ul style="list-style-type: none">部分國家准許運用碳權抵減部分碳稅或減少須於碳排放市場購買之碳排放配額，但多設有抵換上限及品質限制，以避免企業過度運用碳抵換而不積極減少自身碳排放量。

*除碳稅外，碳費亦是相似機制，但碳稅由財政機關主政，有統收統支性質，用途較廣泛，碳費多為環保機關徵收，須專款專用於降低氣候變遷衝擊項目(例如溫室氣體減量獎勵或補助)。

**例如歐盟碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)，其適用範圍包括歐盟進口之鋼鐵、鋁、水泥、肥料、電力及氫氣等高碳排放產品，2023年10至2025年12月為實施過渡階段，2026年起正式實施。

***排放配額分配包括免費配額(free allocation)及拍賣(auction)兩種，以歐盟EU ETS為例，成立初期95%以上配額係免費發放予企業，其餘則透過拍賣取得(初級市場)，但拍賣比重逐漸調增。

4.我國實施碳費並建立碳權交易所，循序實施碳定價機制

我國「氣候變遷因應法」已於2023年2月公布施行，賦予碳定價機制法源依據，主要機制包括分階段徵收碳費及穩健推動自願碳交易市場。

(1)分階段實施碳費，並預計於2024年間開徵

- 徵收對象：採分階段實施方式，初期徵收對象為每年碳排放量達2.5萬噸以上之製造業及電力業，將以2024年碳盤查情形為收費基礎，於2025年繳納。
- 收費標準：每噸碳費預計不低於新臺幣300元*，可能採漸進式調高費率。

(2)成立碳權交易所，推動自願性碳權交易**

- 證交所於2023年8月與國發基金合資成立「臺灣碳權交易所」，初期先提供碳權諮詢與教育訓練服務，並循序導入國際及國內碳權交易。
- 碳權交易所已於2023年12月22日開放首批國外碳權交易，交易者限機構法人，初期需求方為因應國際供應鏈減碳要求或追求自身碳中和或減碳目標者，並開放部分金控公司參與交易；國內碳權部分將俟相關子法公布實施後規劃辦理。



圖片來源：<https://news.pts.org.tw/article/650096>

* 環境部已於2023年12月發布「碳費費率審議會設置要點」，明定碳費費率審議會委員的組成及運作方式，預計於2024年第1季召開審議會討論費率。

** 「氣候變遷因應法」明定實施溫室氣體總量管制及排放交易制度(ETS)，並分階段訂定排放總量目標之法源依據，惟考量我國溫室氣體排放源集中，現階段實施恐面臨流動性不足、市場過度集中問題，故我國暫不採取總量管制及排放交易制度。

5. 國際間實施碳定價機制所面臨之問題與挑戰

因各國政經環境、產業結構、政策考量、施行期間長短及施行方式等互異，國際間實施碳定價機制面臨碳減量不足、碳定價各國差異大、碳權交易透明度低等挑戰，恐難達成「巴黎協定」目標，並衍生碳洩漏、漂綠等問題。

整體碳減量不足：

不論以價制量的碳稅、以量制價的ETS，現行實施碳定價機制涵蓋的溫室氣體排放量有限；且碳價尚低，恐難達成「巴黎協定」目標

碳定價各國差異大、波動大：

各國碳價差異大，易發生跨國境的碳洩漏(carbon leakage)問題；ETS下的碳價波動大，易衍生投機

過度使用碳權抵換、交易透明度低：

過度使用碳權抵換，不利減碳效果；交易市場透明度低，衍生漂綠(greenwashing)質疑

• 碳定價涵蓋的溫室氣體排放量有限：2023年國際間碳稅及ETS僅涵蓋全球約23%的溫室氣體排放量*。

• 目前碳價水準仍難達成「巴黎協定」目標：World Bank**指出，若要達成「巴黎協定」目標，2030年每噸二氧化碳當量(CO₂e)***價格應達50~100美元，惟目前全球僅不到5%之CO₂e達到此價格水準，不利促使碳排放者積極採取減碳行為。

• 市場間價格差異大，易發生碳洩漏：目前各國實施碳稅之稅率或各ETS市場之成交價格均差異甚大，易引發逃避管制行為，產生碳洩漏****。

• 碳市場價格波動程度及投機風險增加：部分國家有限度開放中間商及金融機構參與ETS排放配額交易或開發相關金融商品，增加市場流動性並增進價格效率，但也提高價格波動性，增加市場投機性。

• 過度使用碳權抵換，恐影響整體減碳效果：企業若過度依賴碳權抵換，宣稱達成淨零排放目標，而不由營運面減少自身碳排放量，恐使整體減碳效果不彰。

• 碳權交易市場漂綠問題：自願性碳權交易市場因市場透明度低及碳權品質良莠不齊，引發漂綠質疑，例如，國際碳權驗證與核發機制Verra核發之雨林相關碳權，被指逾9成無實質減碳貢獻*****。

*World Bank 「Carbon Pricing Dashboard」(2024.1.19)。

** World Bank (2023), "State and Trends of Carbon Pricing 2023," May

*** 二氧化碳當量(CO₂e, carbon dioxide equivalent)是測量碳足跡(carbon footprints)的標準單位。概念是把不同的溫室氣體對於暖化的影響程度用同一種單位來表示。如此一來，可以將碳足跡不同的溫室氣體來源都以單一的單位來表示。

**** 碳洩漏係指部分高碳排企業為逃避管制而將工廠轉移至法規較寬鬆的地區，再將商品回銷，藉由轉移工廠規避規範，造成實際碳排放總量並沒減少。為避免發生碳洩漏，部分國家/地區針對有高碳洩漏風險之進口商品採取邊境調整稅(border adjustment tax, BAT)機制，例如歐盟碳邊境調整機制(CBAM)。

*****The Guardian (2023), "Revealed: More Than 90% of Rainforest Carbon Offsets by Biggest Certifier are Worthless, Analysis Shows," January。

(三)推動永續金融，透過市場資金，協助引導企業減碳與永續轉型

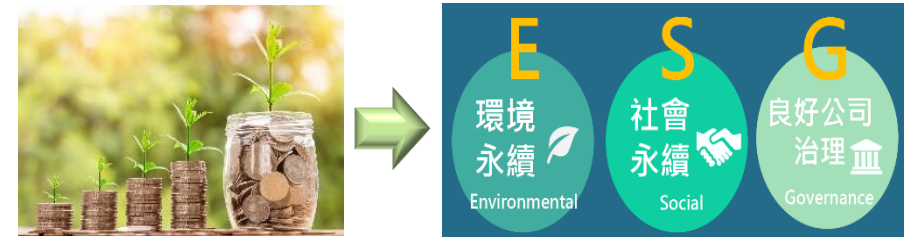
經濟部門朝向**低碳轉型**，所涉**投資之資金龐大**，**金融體系(金融機構與金融市場)**將扮演重要的**融資角色**；主要國家透過推動**永續金融**，包括**綠色貸款(green loans)**、**綠色債券(green bonds)**等，協助引導企業減碳與永續轉型。

1.永續金融在協助減碳及永續發展上扮演重要的角色

(1)**全球低碳轉型衍生之資金需求龐大**：McKinsey & Company(M&C)指出，若要達成2050年淨零排放，**2021至2050年間全球用於能源、工業(鋼鐵及水泥)、車輛、建築、農業及森林等部門實體資產資本支出將達275兆美元(每年平均約9.2兆美元)**，**占該期間全球每年平均GDP之7.5%**；與2020年相關資本支出5.7兆美元相較，每年平均需**額外增加3.5兆美元**，減碳支出龐大*。

(2)**永續金融應運而生**，促使金融體系引導實體產業、投資人、消費者重視綠色永續；**金融機構進行投融資等決策時，不僅重視獲利，也要兼顧環境(E)、社會(S)及治理(G)**。

— IMF定義永續金融為將ESG納入經營決策、經濟發展及投資策略；歐盟則定義為將ESG因素納入投資決策考量，使投資活動有助發展永續經濟活動與計畫。



圖片來源：<https://epc.eu/en/publications/Achieving-the-full-potential-of-sustainable-finance-The-role-of-natio~49da40>，PIXABAY；
<https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/9f92f10f-9a73-47cc-8782-3d738c43c83b>

*M&C (2022), "The net-zero transition What it would cost, what it could bring," January。

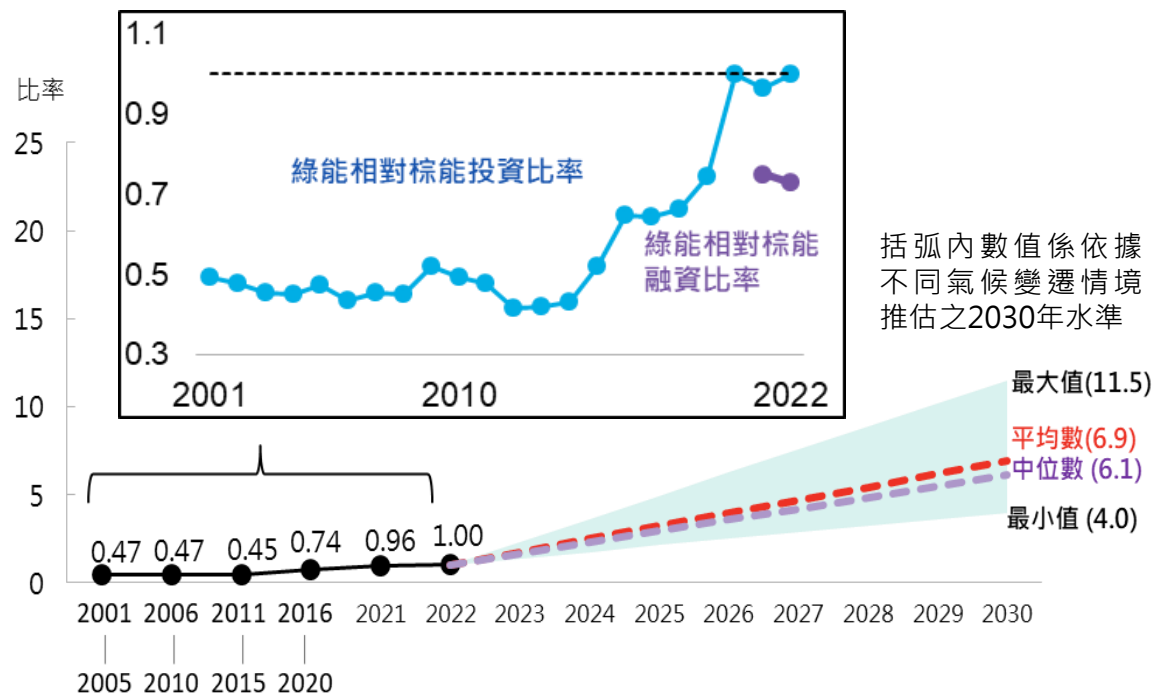
2. 目前全球能源供給產業之綠能相對棕能投資比率尚低，致全球金融機構承作綠能相對棕能融資比率亦低。

(1) 為朝淨零目標努力，能源供給產業逐步轉型，低碳排能源(綠色能源)之投資金額逐年上升，化石燃料能源(棕色能源)之投資金額逐年下降，使全球綠能相對棕能投資比率 (Energy Supply Investment Ratio, **ESIR**)由2001年約0.5，提高至2022年之**1.0**。

—BloombergNEF指出，若要達成2030年控制升溫1.5°C以下目標，全球能源供給產業之**ESIR**須大幅提高，迄2030年至少須達4。

(2) 金融機構為能源產業重要的籌資管道*，惟2022年金融機構綠能相對棕能融資比率 (Energy Supply Banking Ratio, **ESBR**)僅0.73。

2001年至2030年全球綠能相對棕能投資比率(ESIR)推估



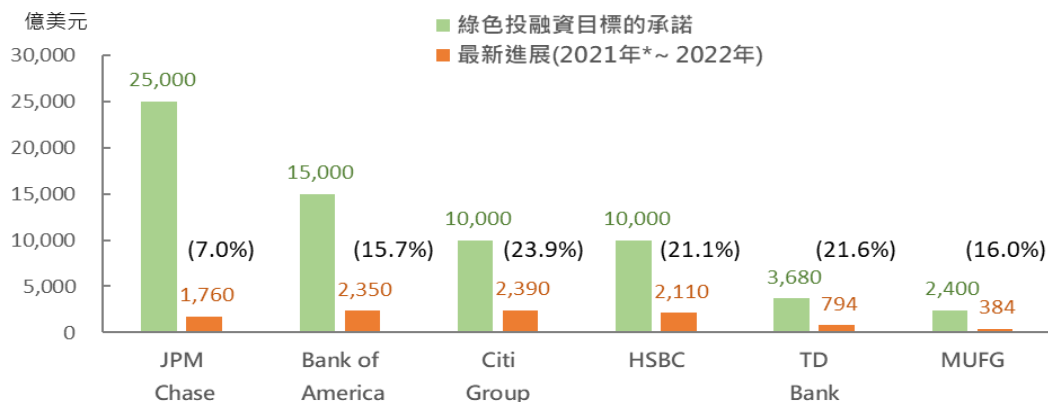
資料來源：White, K., R. Loughhead, J. Linstaedt, C. Lubis, J. Rooze and W. Young (2023), "Financing the Transition: Energy Supply Investment and Bank-Facilitated Financing Ratios 2022," BloombergNEF, Dec. 14。

*金融機構融資方式包含貸款、承銷公司債或股票等。

3.國際間金融機構進行永續投融资面臨挑戰

- (1) 主要國際大型金融機構承諾2030年綠色投融资目標(2,400億美元~2.5兆美元)，並逐漸落實中，至2022年目標達成比率約7%~24%(約400億~2,400億美元)。
- (2) 全球永續金融商品種類日益多樣化*且快速發展；其中，全球永續發展債券**發行量近年大幅擴增，至2023年6月底，全球累積發行量已逾4兆美元；惟全球永續發展債券餘額相對於全球債券市場規模仍小，2022年底占比低於3%。

主要國際大型金融機構承諾2030年
綠色投融资目標及最新進展



註：1.* 起始年不同，JPM、BofA為2021年，Citi、SHBC為2020年，TD為2017年，MUFG為2019年。

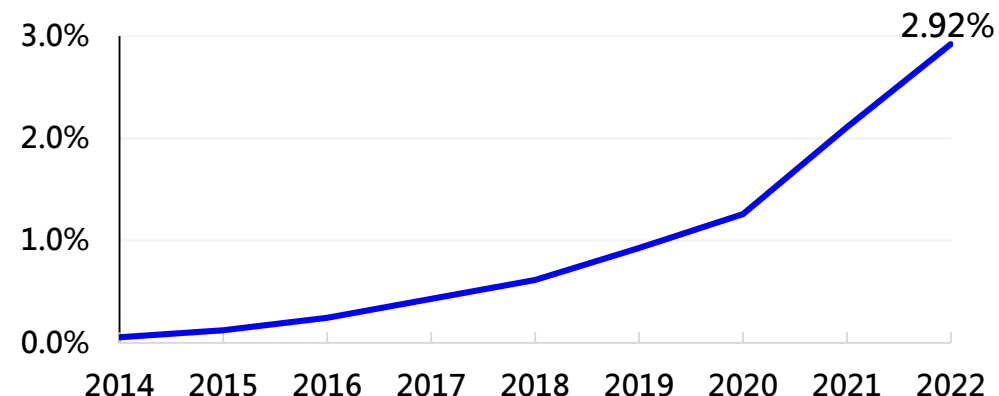
2. ()內數字代表各機構最新進展相對承諾目標的達成比率。

資料來源：White, K., R. Loughhead, J. Linstaedt, C. Lubis, J. Rooze and W. Young (2023), "Financing the Transition: Energy Supply Investment and Bank-Facilitated Financing Ratios 2022," BloombergNEF, Dec. 14；本行整理

*永續金融商品涵蓋債券、存款、放款、基金及保險等商品。

**永續發展債券包括綠色債券、社會責任債券、可持續發展債券(sustainability bond)、可持續發展連結債券(sustainability-linked bond)及轉型債券(transition bond)等五類；詳CBI (2023), Sustainable Debt Global State of the Market 2022, April。

全球永續發展債券餘額在全球債券市場之占比

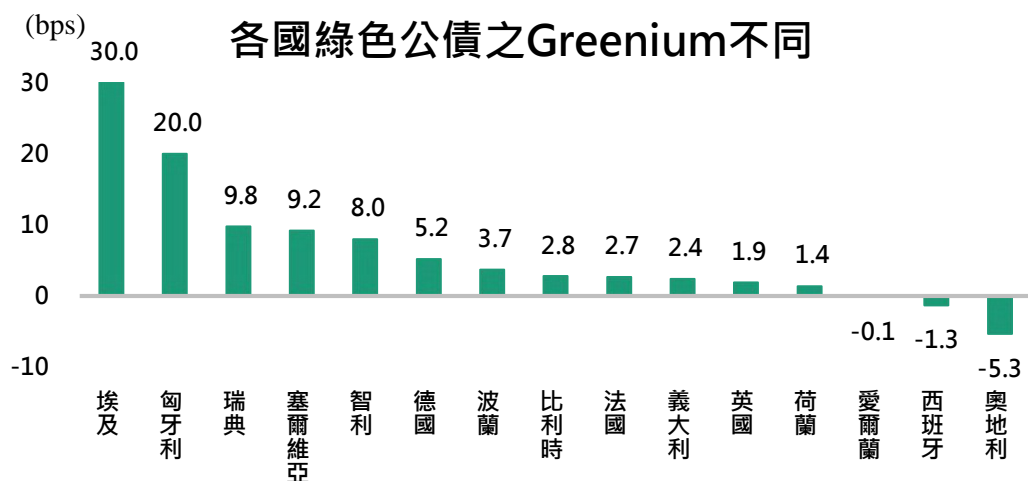


資料來源：BloombergNEF Sustainability Team (2023), "2H 2023 Sustainable Finance Market Outlook - Record Green Bond Issuance," Aug. 7. ; SIFMA (2023), "2023 Capital Markets Fact Book," Jul. ; 本行整理

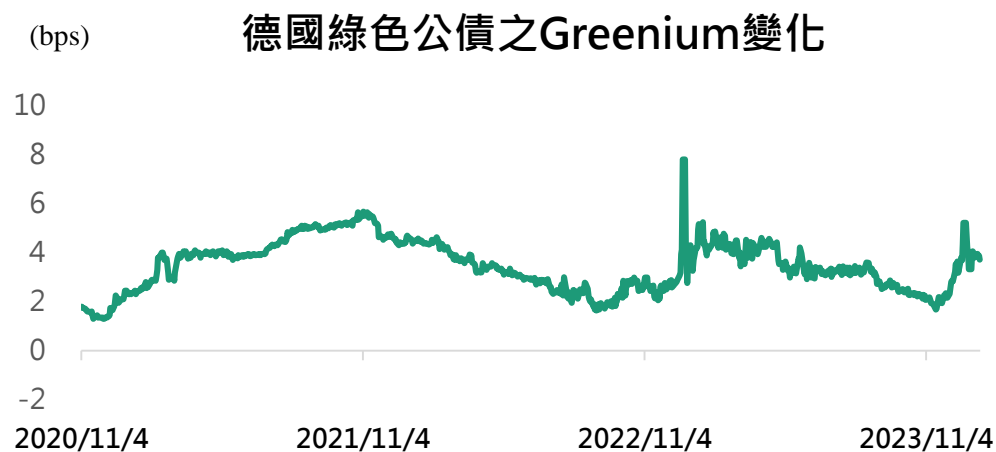
(3)綠色債券價格比傳統債券價格高(即產生綠色溢價(Greenium)*)，有利綠色債券發行人節省發行成本，但使響應永續的投資人收益較低。

—Fed研究顯示，自2014年以來，綠色公司債發行時之Greenium平均而言約8 bps**。

—IMF研究顯示，各國綠色公債之Greenium不同，以德國之7支綠色公債為例，Greenium平均值約5 bps***。



資料來源：Sakai Ando, Chenxu Fu, Francisco Roch and Ursula Wiriadinata (2023), "How Large Is the Sovereign Greenium," IMF working paper 80, Apr.



資料來源：Sakai Ando, Chenxu Fu, Francisco Roch and Ursula Wiriadinata (2022), "Sovereign Climate Debt Instruments: An Overview of the Green and Catastrophe Bond Markets," IMF Staff Climate Notes 004, Jul. ; Bloomberg ; 央行整理

*Greenium為Green與Premium之合寫，衡量方式為條件相似的傳統債券收益率減去綠色債券收益率。理論上，綠色溢價可能為正數或負數，一方面因綠色債券供給量少與流動性差，收益率較傳統債券為高，致綠色溢價為負數；另一方面則因投資人基於法規、政治或自身對環境的承諾，而有買入綠色債券的需求，致收益率較傳統債券為低，綠色溢價為正數。

另Greenium可能反映宣示效果，影響因素包括內生與外生兩類：(1)內生因素：債券本身的信用(籌資計畫過往的成效及可信度、資金使用的透明度)；債券發行者的信譽(發行者財務狀況、對長期環境變遷的承諾)；(2)外生因素包括：該國資本市場與法規之健全度、政府對環境保護目標之明確度及鼓勵氣候融資等。詳Lindner, Peter and Kay Chung (2023), "Sovereign ESG Bond Issuance – A Guidance Note for Sovereign Debt Managers," IMF working paper 58, Mar.。

**Caramichael John and Andreas Rapp (2022), "The Green Corporate Bond Issuance Premium," Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion paper 1346, Jun.。

***衡量綠色公司債之Greenium，因較不易找到發行條件完全相同的傳統債券，故不同研究採用的匹配方法會影響衡量結果。近來部分國家採用發行孿生公債(Twin Bonds)方式，發行綠色公債之同時亦發行條件相同之傳統公債，使市場易於觀察Greenium。

(4)除全球綠色金融占比尚低外，國際間金融機構透過投融資協助永續發展，主要挑戰有三：

- ①氣候風險獨特且複雜，金融機構不易精確評估投融資對象之氣候風險衝擊；
- ②金融機構組織永續轉型，涉及治理、架構、金融服務、人才培訓，均需時間與成本；
- ③永續金融商品範圍廣泛，缺乏統一定義及衡量標準，衍生漂綠問題。

不利推展
綠色金融

項目	金融機構面臨之挑戰
金融機構對於氣候風險對投融資對象之影響不易評估	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候風險相當獨特且複雜，與傳統金融風險評估方法及模型不同，且產業間因營運模式差異，受到氣候風險衝擊及因應不同，金融機構不易精確評估相關衝擊。 • 國際間對於永續資訊揭露要求及標準不一，各國監理亦有差異，企業揭露資訊可能不足、不透明或可信度低，金融機構不易正確評估並納入投融資決策。
金融機構組織轉型不易	<ul style="list-style-type: none"> • 金融機構面臨永續金融之全面性轉型，包括內部治理、組織架構、金融服務或人才培訓等，均需相當時間與成本。
永續金融商品缺乏統一定義及衡量標準	<ul style="list-style-type: none"> • 由於永續金融涵蓋範圍廣泛，涉及ESG等不同面向，國際間缺乏統一定義及衡量標準，相關資訊揭露要求不同，造成永續金融商品混亂不明，漂綠等問題時有所聞。

資料來源：OECD (2021), "ESG Investing and Climate Transition: Market Practices, Issues and Policy Considerations," *OECD Paris*; OECD (2022), Policy Guidance on Market Practices to Strengthen ESG Investing and Finance a Climate Transition, *OECD Business and Finance Policy Papers*; Reuters (2021), "ESG: Fast-emerging Challenges for Financial Institutions," *Environmental, Social & Governance Report*、本行整理

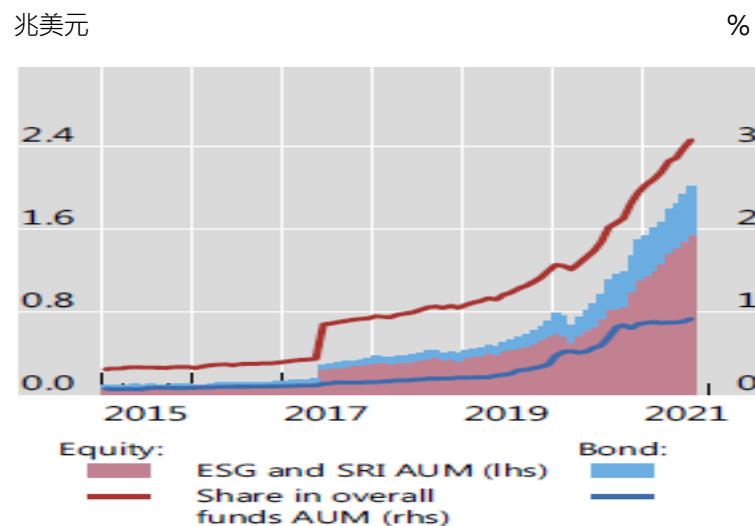
永續金融商品缺乏統一定義及衡量標準，不利規劃永續金融政策及追蹤成效

—BIS指出，目前永續金融商品缺乏統一之定義與分類標準，致難以確切衡量其資產規模*；影響相關政策規劃與後續評估。

- 舉例來說，若以符合ESG標準之投資標的來統計，全球**永續責任投資(ESG/SRI)共同基金及ETF**，其2021年底經管資產規模僅約**2兆美元**，其中**股票型ESG基金**規模約占整體股票型基金之**3%**，**債券型ESG基金**規模僅約占整體債券型基金之**1%***。

惟若以永續投資策略來調查，全球永續投資聯盟(GSIA)報告顯示，2022年底全球前6大資產管理市場(美國、加拿大、日本、澳洲、歐洲、紐西蘭)，**永續投資相關的經管資產估計達30.3兆美元**，占整體資產管理總額之**24.4%****。顯示永續金融商品定義寬嚴不一，致其規模占比差異甚大。

全球永續責任投資(ESG/SRI)共同基金及ETF



資料來源：BIS Quarterly Review (Sep. 2021)

* Aramonte, Sirio and Anna Zabai (2021), "Sustainable Finance: Trends, Valuations and Exposures," Box A, *BIS Quarterly Review*, Sep. ; Scatigna, Michela, Dora Xia, Anna Zabai and Omar Zulaica (2021), "Achievements and Challenges in ESG Markets," *BIS Quarterly Review*, Dec. .

**GSIA (2023), "Global Sustainable Investment Review 2022," *Global Sustainable Investment Alliance* .

主要國家永續投資資產占資產管理總額之比重

地區	2016年	2018年	2020年	2022年
資產管理總額 (兆美元)	81.95	91.83	98.42	124.49
永續投資經管資產	22.87	30.68	35.30	30.32
永續投資占比	27.9%	33.4%	35.9%	24.4%
較前期成長 (百分點)	-	5.5	2.5	-14.5%

因美國數據計算方式改變，致永續投資整體規模下滑。

資料來源：全球永續投資聯盟(GSIA)

永續商品定義寬嚴不一

4.我國發布「綠色金融行動方案」(現為3.0版)，推動永續金融發展，惟亦面臨若干挑戰

我國金管會綜理金融市場及金融服務業之發展、監督、管理及檢查業務；自2017年起金管會陸續發布「綠色金融行動方案」1.0、2.0及3.0版*，鼓勵金融機構辦理綠色/永續放款、投資，並發展綠色/永續債券市場等。

(1)金融機構主要透過下列面向，推動永續金融：

①設置專責單位

多於董事會下設置負責推動企業永續發展之專責單位(如企業永續委員會)，由上而下制訂集團企業永續計畫與策略方向。

②強化氣候風險管理架構

依循國際倡議或準則，從治理、策略、風險管理及設定指標與目標等4大核心要素，強化氣候風險管理。

③自願遵循國際永續金融準則；加入國內外組織

強化推動減碳及永續金融承諾。

④永續人才培養

透過課程或訓練，提升全體員工對ESG之認識；與外部專家或學界合作，提升對氣候風險評估能力。

(2)金融機構對永續相關之授信與投資業務，包括對綠能、再生能源、離岸風電等之資金提供，主要成果如下：

類型	執行成果(截至2023年第3季)
授信	<ul style="list-style-type: none">本國銀行對綠電及再生能源產業放款餘額2兆6,573億元(約占放款總額之6.9%)，較2022年底增加2,090億元。4家保險業參貸6家離岸風電風場之專案資金運用放款合計313億元。
投資	<ul style="list-style-type: none">保險業資金投資綠能電廠之核准金額約168億元，其中包括2家壽險公司投資離岸風力發電廠約42億元。保險業投資綠色債券約796億元，僅占國內外有價證券投資總額之0.3%。

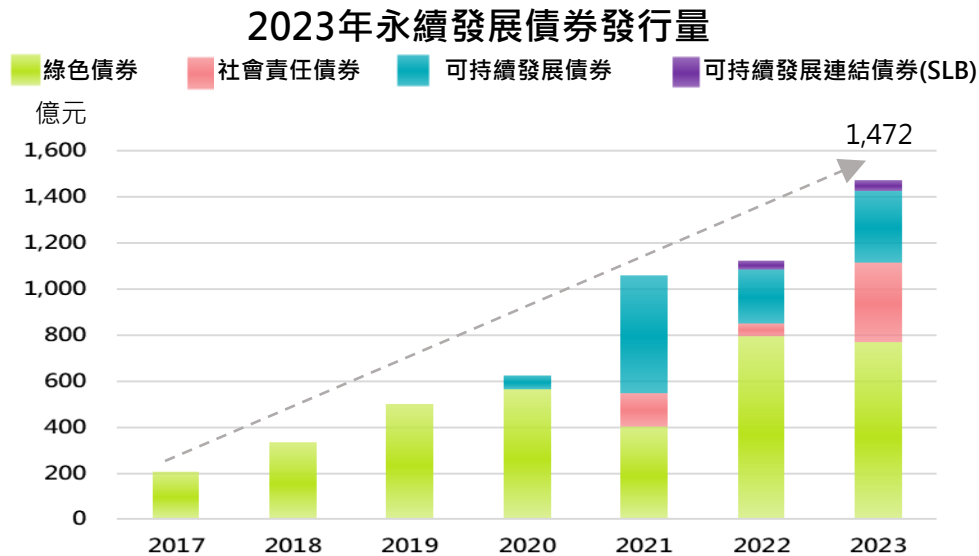
資料來源：金管會

*「綠色金融行動方案」3.0版涵蓋推動金融機構碳盤查及風險管理、發展我國永續經濟活動認定指引、整合ESG與氣候相關資料、強化永續金融專業能力養成，以及協力合作促進交流等5大面向。

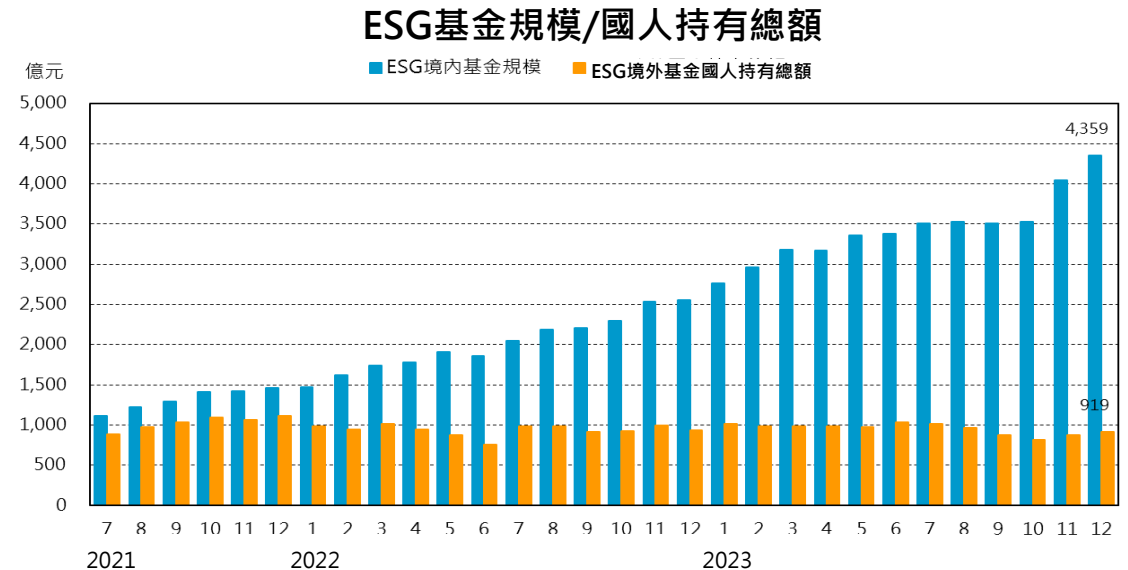
(3)我國推動永續發展相關之債券及資產管理市場，惟迄今占整體債券市場與資產管理規模比重均仍低

一我國證券櫃檯買賣中心自2017年4月建立綠色債券櫃檯買賣制度，協助企業發行綠色債券，其後持續擴大永續金融範圍，納入社會責任債券、可持續發展債券及可持續發展連結債券*。2017年5月我國發行第一檔綠色債券，其後逐年成長，2024年1月永續發展債券發行餘額達新臺幣4,886億元**，但僅占我國債券市場發行餘額之2.9%。

一我國永續發展基金發行規模亦持續成長：2023年12月底國內投信發行永續發展境內基金共46檔，基金規模達新臺幣4,359億元，且分別較2021年底增加20檔及金額成長198%，但僅占國內投信管理資產規模之4.4%；另永續發展境外基金的檔數雖多於境內基金，但國人持有總額僅919億元。



資料來源：證券櫃檯買賣中心網站



資料來源：中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會

*綠色債券係指債券所募集之資金全部用於綠色投資計畫(例如發展再生能源)；社會責任債券係指債券所募集之資金全部用於社會效益投資計畫(例如，投資於「可負擔之基礎生活設施」、「基本服務需求」、「可負擔之住宅」、「創造就業」、「糧食安全」以及「社會經濟發展和權利保障」等)；可持續發展債券係指債券所募集之資金全部同時用於綠色投資計畫及社會效益投資計畫；可持續發展連結債券係指債券本息支付條件與發行人可持續發展績效目標相連結之債券，例如發行公司以溫室氣體減量作為指標，預計2025年底相較2018年底減少30%，若條件達成時票面利率可減少1碼(0.25%)。詳櫃買中心網站。

**2014年1月18日資料。

(4)我國金融機構推動永續金融發展，主要挑戰有四：

①國際規範仍處發展階段，提高國內金融機構內部遵循的困難性

–金融機構須與民間團體、政府相關部會及國際組織協調合作，以建構永續金融生態系。

②因企業轉型低碳產業之營運成本高，金融機構鼓勵企業轉型之議合執行不易

–除金融機構可提供優惠利率等商業誘因，提高議合成功率外；政府刻正推動供應鏈以大帶小模式，由大企業協助上下游減碳，並鼓勵企業善用政府提供的淨零培訓資源及補助，以降低轉型成本。

挑戰	說明	發展方向及政府協助措施
內部存在溝通耗時、欠缺明確遵循規範及人才不足等推動阻礙	<ul style="list-style-type: none"> 國內金融機構雖多已成立專責單位，惟內部溝通過程仍耗時，且國際規範及倡議仍處發展階段，提高內部遵循的困難性 專業人才養成不易，可能影響永續金融政策及業務推動。 	<ul style="list-style-type: none"> 金融機構須盡早採行相關短中長期因應措施，並與民間團體、政府相關部會及國際組織協調合作，以建構永續金融生態系。 培訓綠色金融專業人才。
利害關係人議合執行不易	<ul style="list-style-type: none"> 金融機構須與利害關係人進行議合，鼓勵企業逐步轉型低碳產業，但轉型過程可能大幅提升議合對象的營運成本，影響配合意願，增加推動難度。 	<ul style="list-style-type: none"> 金融機構可提供優惠利率等商業誘因，或透過與上市櫃公司對其下游之中小企業進行「供應鏈議合」，以提高成功率。 可偕同科技法人，輔導企業轉型，如國內部分金融機構偕同工研院，提供企業實質減碳建議及融資服務；目前政府亦推動供應鏈以大帶小模式，由大企業協助上下游減碳。 鼓勵企業善用政府提供的淨零(如製程改善、能源轉換、循環經濟等)培訓資源及補助，以降低轉型成本。

資料來源：金管會及證交所網站、本行整理

(4)我國金融機構推動永續金融發展，主要挑戰有四(續)：

③因永續金融所涉領域廣泛且複雜度高，**永續分類**標準待持續改進

–現行國內已有「**永續經濟活動認定參考指引**」，惟未來有待擴大適用範圍及精進相關篩選或量化標準。

④**ESG資訊揭露品質不足**(例如，不易取得**中小企業**相關資訊)，**不利推廣**永續金融業務

–**政府**透過辦理培訓課程、建置**碳估算平台**，成立**減碳顧問團**提供諮詢服務，**協助中小企業建置碳盤查能力及規劃減碳方案**。

挑戰	說明	發展方向及政府協助措施
永續分類標準處初期發展階段，仍待持續精進	<ul style="list-style-type: none">因永續金融所涉領域廣泛且複雜度高，近年多數經濟體雖已陸續針對永續經濟活動訂定分類標準，但除歐盟外，仍多處初期發展階段。	<ul style="list-style-type: none">金管會已於2022年與其他部會共同發布「永續經濟活動認定參考指引」，惟第一階段僅涵蓋三個產業，未來有待擴大適用範圍*及精進相關篩選或量化標準。
ESG相關資訊揭露品質尚有改善空間	<ul style="list-style-type: none">金融機構評估氣候實體風險，所取得資料(例如氣候或地形)細緻程度不足。金融機構於投融資評估、計算碳排或與客戶議合時，不易取得中小企業之ESG相關資訊，不利遵循國際規範及推廣永續金融業務。	<ul style="list-style-type: none">證交所已建置ESG InfoHub平台，涵蓋上市櫃公司之ESG資料，惟仍待相關單位合作以持續充實資料庫政府透過辦理培訓課程、建置碳估算平台，成立減碳顧問團提供諮詢服務，協助中小企業建置碳盤查能力及規劃減碳方案。

資料來源：金管會及證交所網站、本行整理

* 該參考指引第一階段僅包含部分製造業、營造建築與不動產業、運輸與倉儲業等3個產業，金管會正研議第二階段納入製造業(包含化學工業、鋼鐵製造、紡織製造、半導體、面板、電腦及其週邊設備製造等經濟活動)、廢棄物清理及資源回收業、金融保險業、農林業等4個產業。

四、面對氣候變遷，中央銀行如何達成法定職責與協助永續發展

(一)中央銀行的法定職責與氣候變遷的關係

一般認為，為預防及緩解氣候變遷衍生之風險，政府部門可採取多種直接的政策工具，至於央行則欠缺直接有效的工具，不過，央行仍應本於職責協助政府。因此，在**制定及推動因應氣候變遷風險政策上，政府應居主導地位**。

央行協助政府部門因應氣候變遷相關議題之**涉入程度**，主要取決於**業務職掌範圍**(例如，是否具有**監理職責**)。**國際間央行對是否將氣候變遷風險納入央行政策操作架構及如何納入尚無共識**，惟考量氣候變遷可能影響央行履行法定職責，已**逐漸將其納入關注議題並採行相關因應措施**。

本行之法定職責包括：促進金融穩定；健全銀行業務；維護對內、對外幣值穩定；並於上列目標內，協助經濟發展。

由於氣候變遷導致經濟部門蒙受損失，可能進而威脅整體**金融穩定***；氣候變遷與減碳政策也可能推升**綠色通膨**壓力，並衝擊**經濟成長**，影響本行**促進總體經濟金融穩定的職責**。因此，本行**重視氣候變遷議題並研議因應對策**。

氣候變遷對本行履行法定職責之挑戰

本行法定職責

(1) 促進金融穩定
(2) 健全銀行業務

(3) 維護對內、對外幣值穩定

(4) 於上列目標內，協助經濟發展

氣候變遷可能產生之負面衝擊

氣候變遷可能推升銀行部門面臨之風險，甚至引發系統風險，衝擊金融穩定

淨零轉型政策短期內可能加重通膨壓力

極端氣候及轉型政策恐衝擊經濟需求面及供給面

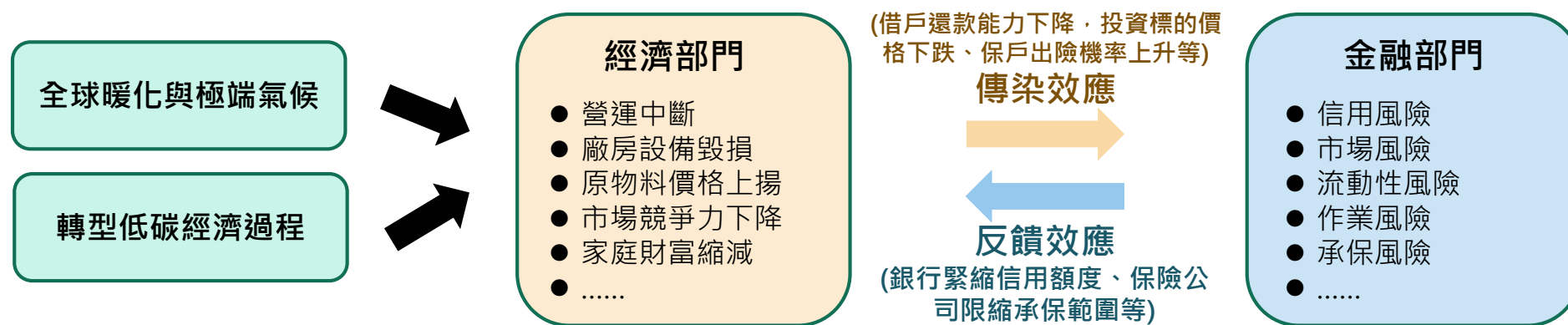
資料來源：本行

*本行、金管會等相關部會均負有「金融穩定」職責，惟本行主要重視「總體」金融穩定，金管會則係綜理金融市場及金融服務業之監督及檢查業務。

1.氣候變遷衝擊經濟及金融部門，對央行促進金融穩定、健全銀行業務的職責形成挑戰

- (1)氣候變遷將對經濟部門(例如企業或家庭)造成衝擊，例如暴雨或颱風等極端氣候事件發生頻率或強度增加，將使企業廠房毀損及家庭財富縮水，而各國轉型低碳經濟的過程，可能對高碳排產業經營前景造成壓力，例如電動車開發技術進步，可能使傳統汽車製造商競爭力降低等。
- (2)當企業或家庭部門受到氣候變遷的衝擊，償債能力可能下降，若金融部門(例如銀行)借款給這些客戶，將受傳染而使信用風險上升。此外，金融部門受經濟部門的衝擊後，為避免風險擴大，可能緊縮放款或承保範圍，引發反饋效應，進一步擴大對經濟部門的衝擊。

氣候變遷透過傳染反饋效應擴大對經濟金融部門之衝擊



資料來源：FSB (2020), "The Implications of Climate Change for Financial Stability," November及NGFS (2020), "Guide for Supervisors Integrating Climate-Related and Environmental Risks into Prudential Supervision," May

2. 央行透過貨幣政策實現法定目標，惟氣候變遷風險恐衝擊總體經濟穩定及貨幣政策有效性

- (1) 氣候變遷短期內可能增加通膨壓力，包括減碳政策可能增加廠商生產成本，帶動終端物價上揚，以及潔淨能源科技應用可能增加關鍵金屬需求，帶來綠色通膨壓力，對央行維護物價穩定造成挑戰。
- (2) 氣候變遷風險亦可能影響金融機構及企業與家庭部門的財務狀況，降低金融體系對經濟部門挹注資金的能力與意願，從而衝擊貨幣政策的傳遞管道，影響貨幣政策有效性。

3. 氣候變遷可能影響經濟成長，央行須評估氣候因素之可能影響，以協助經濟永續發展

- (1) 氣候變遷及所衍生的災害同時衝擊總體需求面及供給面，包括抑制民間投資及消費，以及影響勞動供給與產出等，採行氣候變遷減緩政策*則可能增加廠商短期生產成本，亦對經濟成長產生衝擊。
- (2) 為呼應國內外重視綠色/永續的潮流，以及政府推動永續發展及溫室氣體減量等目標，央行須評估氣候變遷對總體經濟及金融體系之潛在影響，以協助經濟體系順利轉型至永續的綠色經濟。



* 氣候變遷減緩政策包括碳稅或溫室氣體管制措施等，旨在減少溫室氣體的排放量(例如燃燒化石燃料以用於發電、供熱或運輸)，或增加溫室氣體的儲存量(例如增強海洋、森林和土壤之自然碳匯)，以避免人類活動對氣候產生重大干擾，從而減緩氣候變遷及衍生災害之發生頻率或規模。請參見IPCC (2014), "Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change," p4.

(二)中央銀行如何協助政府推動永續發展

1.國外主要央行積極評估氣候變遷對貨幣政策及審慎監理的影響，並採取因應措施

(1)近年來國際組織及主要央行就氣候變遷納入央行貨幣政策、審慎監理相關規範及外匯存底管理等議題，積極進行探討及提出不同見解，並研提可採行的政策選項建議，大致涵蓋下列五大類：

- 研究氣候變遷對**總體經濟金融**變數及**貨幣政策傳遞機制**的影響。
- 探討將氣候變遷納入**貨幣政策工具**與操作策略的可行性。
- 研議將氣候變遷風險納入**審慎監理架構**，並提出指引或因應策略。
- 將永續與責任投資(SRI)*概念，納入**央行資產組合決策**的考量。
- 成立跨國性組織、工作小組或論壇，以強化**國際合作及資訊分享**。

(2)為減少氣候變遷對央行執行貨幣政策及總體審慎監理有效性之不利衝擊，各國央行**積極研究並推動相關因應措施**，以確保達成金融穩定及物價穩定的政策目標。



*永續與責任投資(Sustainable and Responsible Investment, SRI)是一種投資理念，其投資決策除考量投資報酬與潛在風險，並評估環境、社會和公司治理(ESG)因素，亦即不僅分析投資帶來的經濟績效，也力求所用資金對環境及社會產生正面影響。

2.各國央行因應氣候變遷仍面臨一些挑戰，亟待克服

國際間央行逐漸強化對氣候議題之關注，惟仍面臨一些挑戰，包括：(1)實施貨幣政策可能不易兼顧物價穩定與綠色目標；(2)央行資產組合管理難以直接納入永續與責任投資概念；(3)評估氣候風險之資料缺口；以及(4)模型及方法論未臻成熟等。

貨幣政策不易兼顧物價穩定與綠色目標

- 央行因應氣候變遷調整貨幣政策架構，除面臨相關資料蒐集不易及政策實施時機與尺度拿捏等問題外，如何兼顧物價穩定與綠色目標，亦形成考驗。

央行資產組合管理受法定目標限制，難以直接納入SRI概念

- 央行投資內容需根據個別經營目標決定，與其他機構投資人不同，其資產組合管理納入永續與責任投資(SRI)概念恐面臨法定目標限制、獨立性及資訊透明度等挑戰*。

評估氣候風險所需資料相對不足且蒐集不易

- 傳統金融風險資料無法衡量氣候風險，評估氣候變遷衍生風險所需資料仍存在相當大的資料缺口，且面臨可取得性、可信賴性及可比較性不足之挑戰。

氣候風險衡量模型及研究方法論未臻成熟

- 氣候變遷影響層面有高度不確定性、複雜性，且影響時程長等特性，無法使用傳統金融風險衡量方法進行評估，相關模型及研究方法尚處萌芽階段。

*有關法定目標限制，例如央行投資組合絕大多數依據經營目標決定，須在不影響法定目標下決定採行SRI；有關獨立性，央行為獨立機關，應避免投資操作有任何利益衝突；有關資訊透明度，央行為避免損及主要經營目標，無法詳盡揭露所有投資操作內容。請參見NGFS (2019), "A Sustainable and Responsible Investment Guide for Central Banks' Portfolio Management," October。

3.本行積極參與我國氣候行動方案，發布因應氣候變遷策略方案，以應對氣候變遷之衝擊

- (1)本行雖非我國氣候政策的主要推動者，但面對氣候變遷對經濟金融帶來的嚴峻挑戰，且呼應聯合國及我國永續發展目標，本行亦責無旁貸，積極參與氣候行動方案。
- (2)本行爰參酌主要央行的經驗與做法，於2022年底發布「中央銀行因應氣候變遷策略方案」，訂定兩大政策目標及三大核心策略，且規劃推動五大類政策措施，以因應氣候變遷之衝擊。

本行因應氣候變遷之政策架構

政策
目標

強化經濟金融體系因應氣候變遷風險之韌性
協助經濟體系順利轉型至永續之綠色經濟

核心
策略

協助發展綠色永續投融资環境
積極建構本行對氣候議題之專業能力
本行營運與外匯存底管理運用納入氣候風險考量

政策
措施

貨幣政策	貨幣政策 操作工具	總體審慎	外匯存底 管理	國際交流
研究氣候變遷對貨幣政策之影響	運用貨幣政策操作工具協助促進永續金融發展	研究因應氣候變遷風險之總體審慎工具	將綠色債券納入外匯存底管理運用考量	積極參與氣候變遷風險相關之國際交流

資料來源：中央銀行(2022)。「中央銀行因應氣候變遷策略方案」，12月

(3)本行參考主要央行因應氣候變遷之經驗，規劃從**貨幣政策**、**貨幣政策操作工具**、**總體審慎**、**外匯存底管理**及**國際交流**等五大面向，分階段推動**11項政策措施**。

—短期：將氣候因素納入本行總體模型，研議運用貨幣政策操作工具協助促進永續金融發展，並研究氣候風險評估方法及總體審慎規範，同時持續投資綠色債券且就氣候議題積極進行國際交流。

—中期：發展產業別氣候相關總體模型，研議進行氣候風險總體壓力測試，並評估可採行之總體審慎工具選項。

本行因應氣候變遷之政策措施及推動項目

政策措施	推動項目
1.研究氣候變遷對貨幣政策之影響	1. 將 天候因素 納入 預測模型 及評估其對總體經濟變數之影響 2. 建立產業別氣候變遷相關總體模型*
2.運用貨幣政策操作工具協助促進永續金融發展	3. 研議將銀行辦理永續金融績效，納入本行 公開市場操作參考指標 4. 研議將銀行發行之永續發展金融債券，列入本行 小規模附買回測試操作標的 5. 研議以銀行辦理永續金融績效，作為受理 轉存款續存參考指標



*標註*者為中期措施，實施時程為2年以上，其餘為短期措施，均規劃持續辦理或於1-2年辦理完竣。

本行因應氣候變遷之政策措施及推動項目(續)

政策措施	推動項目
3. 研究因應氣候變遷風險之總體審慎工具	6. 蒐集及研究國際間評估金融業氣候變遷風險之主要做法及採行總體審慎工具種類與經驗 7. 委託專家學者進行金融業氣候變遷風險總體壓力測試之研究* 8. 研議進行氣候變遷風險總體壓力測試及可採行之總體審慎工具選項*
4. 將綠色債券納入外匯存底管理運用考量	9. 綠色債券納入外匯存底管理運用，協助促進國際綠色金融市場發展 10. 蒐集與研析外匯存底管理相關之利害關係人執行永續發展狀況
5. 積極參與氣候變遷風險相關之國際交流	11. 持續參與氣候變遷議題之國際研討活動，並與主要央行建立雙邊視訊會議機制，就相關議題的最新發展交換意見



*標註*者為中期措施，實施時程為2年以上，其餘為短期措施，均規劃持續辦理或於1-2年辦理完竣。
 資料來源：中央銀行(2022)。「中央銀行因應氣候變遷策略方案」，12月

4. 未來本行將滾動檢討及調整措施，並加強與金管會的監理合作，協助永續金融發展

鑑於氣候變遷對經濟金融的影響具高度不確定性，且國際間相關研究仍在發展初期，本行將持續與相關領域專家互動交流，且投注自身研究量能，滾動調整本行因應氣候變遷之政策措施；並加強與金管會在氣候變遷議題的監理合作，以強化金融體系因應氣候風險的能力，確保我國金融穩健發展，經濟永續成長。同時，本行逐步運用貨幣政策操作工具(如以銀行永續金融績效，做為銀行購買本行NCD金額之參考指標)，並在符合外匯存底管理原則下，增加綠色債券投資，以協助促進永續金融發展。

五、結語



一、**全球化**發展帶來全球所得增加等總體面經濟效益，卻也衍生貧富不均擴大等衝擊，並帶來**氣候變遷與環境惡化**等重大外部性，但未適當定價並計入生產成本。

—**全球化**透過商品、服務及資本的**跨境自由移動**，可**提高整體生產力及提升經濟效率**，有助於降低先進經濟體通膨率，且讓數億人口**脫貧**，並使台灣、南韓等成功脫離中等所得陷阱，躍升為高所得國家，中國大陸等新興市場經濟體亦出現大量中產階級；惟**全球化快速發展**，也造成許多國家面臨**中低階技術工作機會流失且所得及貧富差距擴大**等衝擊。

—**伴隨全球化快速發展**，各國專業分工大量生產、**跨境運輸日增**、**生產轉移至環保法規落後國家製造**，以及消費者無節制消費下，**全球過度生產**，導致**溫室氣體(尤其是CO₂)排放量大幅增加**，**全球暖化加劇**，提高**天然災害的破壞性且頻率加劇**，造成**全球龐大經濟損失**。



二、因應**全球暖化加劇**引發的**氣候變遷**，透過**國際公約與協定**，提出**全球升溫控制目標**，主要國家陸續**承諾淨零排放**，並推出**轉型策略**。

—1992年通過「**聯合國氣候變遷綱要公約**」，並自1995年起每年舉行**締約方會議(COP)**，期透過締約方共同努力，減少溫室氣體排放。**2015年COP21**達成「**巴黎協定**」，提出**全球升溫控制1.5°C目標**，尤具重要意義。

—各國為遵循「**巴黎協定**」，相繼宣布**淨零目標**；依據net zero tracker網站統計，目前已有**151個國家/地區宣示淨零排放目標**，**涵蓋全球溫室氣體排放量之88%**，相當於全球GDP之90%；我國於**2022年3月公布「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」**，並逐步落實。



三、為降低CO₂排放帶來的環境破壞負面外部性，主要國家導入碳定價機制，將排碳成本內部化，以促使企業積極減碳。

- 為解決外部性問題，早在1920年即有**皮古稅**(政府針對造成汙染危害者的外部性行為課徵從量稅)、**1960年代之寇斯定理**(將原本財產權不明的公共財(如碳排放權)，界定產權及自由交易)等主張，為當前主要國家採取**碳稅及碳排放交易系統(ETS)**的背後理論基礎。
- 現行國際間碳定價機制主要分為三大類：(1)**碳稅**；(2)**碳排放交易系統**；(3)**碳權交易與碳抵換**。**碳稅及ETS**多由各國政府主導，具有**強制性**；**碳權交易與碳抵換**屬**自願性**碳交易機制，部分國家並將其作為**碳稅或ETS管制機制之搭配措施**。
- 因各國政經環境、產業結構、政策考量、施行期間長短及施行方式等互異，國際間實施碳定價機制面臨**碳減量不足、碳定價各國差異大、過度使用碳權抵換、碳權交易透明度低**等挑戰，恐難達成「**巴黎協定**」目標，並衍生**碳洩漏、漂綠**等問題。



四、金融體系(金融機構與金融市場)肩負媒合資金供需的責任，是引導整體社會達成淨零承諾的關鍵力量：經濟部門朝向**低碳轉型**，所需資金龐大，金融體系將扮演重要的**融資角色**；主要國家積極推動**永續金融**，如**綠色貸款、綠色債券**等，協助引導企業減碳與永續轉型。

- 目前**全球綠色金融**占比尚低，且國際間金融機構透過投融資協助永續發展亦面臨**挑戰**，主要包括：(1)**氣候風險獨特且複雜，不易精確評估投融資對象之氣候風險衝擊**；(2)**金融機構組織永續轉型**，需要**時間與成本**；(3)**永續金融商品範圍廣泛，缺乏統一定義及衡量標準**，衍生**漂綠**問題，均不利於推展綠色金融，亟待克服。



五、政府部門在制定及推動因應氣候變遷風險政策上應居主導地位，而央行協助政府部門因應氣候變遷議題之涉入程度，主要取決於業務職掌範圍。主要央行推動氣候變遷之因應措施，主要係為減少氣候變遷對央行執行貨幣政策及總體審慎監理之衝擊，並協助促進經濟永續發展。

- 政府部門可採取多種直接政策工具預防及緩解氣候變遷衍生之風險，因此，在制定及推動因應氣候變遷風險政策上，政府應居主導地位。
- 央行應協助政府部門因應氣候變遷議題，惟涉入程度主要取決於業務職掌範圍(例如，是否具有監理職責)。國際間央行對是否將氣候變遷風險納入央行政策操作架構及如何納入尚無共識，惟考量氣候變遷可能影響央行履行法定職責，已逐漸將其納入關注議題並採行相關因應措施。



六、本行雖非我國氣候政策的主要推動者，但面對氣候變遷對經濟金融帶來的嚴峻挑戰，且呼應聯合國及我國永續發展目標，本行責無旁貸加入氣候行動的行列，並發布因應氣候變遷策略。

- 氣候變遷導致經濟部門蒙受損失，可能威脅金融穩定；另氣候變遷與減碳政策短期可能推升物價上漲，影響民眾通膨預期，並減少金融部門對經濟部門挹注資金的能力與意願，弱化貨幣政策傳遞管道，對本行促進總體經濟金融穩定的法定職責形成挑戰。因此，本行重視氣候變遷議題，並於2022年底發布「中央銀行因應氣候變遷策略方案」，逐步推動五大類11項政策措施。
- 短期內，將氣候因素納入本行總體模型，研議運用貨幣政策操作工具協助促進永續金融發展，研究氣候風險評估方法及總體審慎規範，並持續投資綠色債券及就氣候議題進行國際交流；中期，則將發展產業別氣候相關總體模型，研議進行氣候風險總體壓力測試，並評估相關總體審慎工具選項。

七、儘管全球化對環境帶來若干不利影響，但仍是值得追求的目標；保護主義措施可能阻礙低碳技術傳播、扼殺綠色創新的誘因，並非各界所樂見。



為減緩全球化對環境的衝擊，國際協調仍相當重要，協調一致的氣候政策，能激勵低碳技術的創新，尤其先進經濟體共享綠色創新等技術，可為新興市場與發展中經濟體帶來降低碳排及產生經濟效益的雙重紅利(double dividend)。

- 誠如哈佛大學經濟學家Dani Rodrik曾提出新全球化的七大原則*，並指出，全球暖化係累積大量溫室氣體所致，溫室氣體不涉及國界，因此是全球問題；如欲避免環境災難，亟需大家一起行動。在全球暖化議題方面，自利動機促使各國忽視氣候變遷的風險；健康的全球體制則須奠基於全球合作。
- 至於在全球經濟議題上，自利動機促使各國決定開放貿易的程度，而當大國擁有市場力量時，有時會採取以鄰為壑的政策；在此情況下，各國優先考量國內經濟、有限度對外開放的良好政策，方可形成健康的全球體制。

八、未來本行將持續掌握國內外永續金融發展的最新動態，滾動調整本行因應氣候變遷之政策措施；縱然確保經濟與環境永續性並不容易，且氣候危機沒有單一的解決辦法，但為人類文明永續發展，也須不畏艱難矢志前行，齊心向綠色全球化(green globalization)邁進。



- 鑑於氣候變遷對經濟金融衝擊面向廣泛且影響時程，具高度不確定性，加以國際間推動永續金融尚處初期發展階段，未來本行將持續掌握國內外永續金融發展的最新動態，滾動調整本行因應氣候變遷之政策措施，並強化與金管會在ESG議題之監理合作。同時，本行逐步運用貨幣政策操作工具，並在符合外匯存底管理原則下，增加外匯存底中的綠色債券投資，以協助促進永續金融發展。

*新全球化的七大原則：(1)市場體制必須根基於政府治理體系；(2)民主制度與政治團體係以國家為發展基礎，且在不久的將來亦是如此；(3)通往繁榮沒有唯一的道路；(4)國家有權保護其社會體制與法規制度；(5)國家無權將自身制度強行施加在其他國家身上；(6)國際經濟協定之目的，是要制定規範來管理國家制度的相互銜接；(7)在國際經濟秩序中，非民主國家不能享有和民主國家相同的權利與特權。詳Rodrik, Dani (2011), *The Globalization Paradox: Why Global Markets, States, and Democracy Can't Coexist*, Oxford University Press, Mar.。



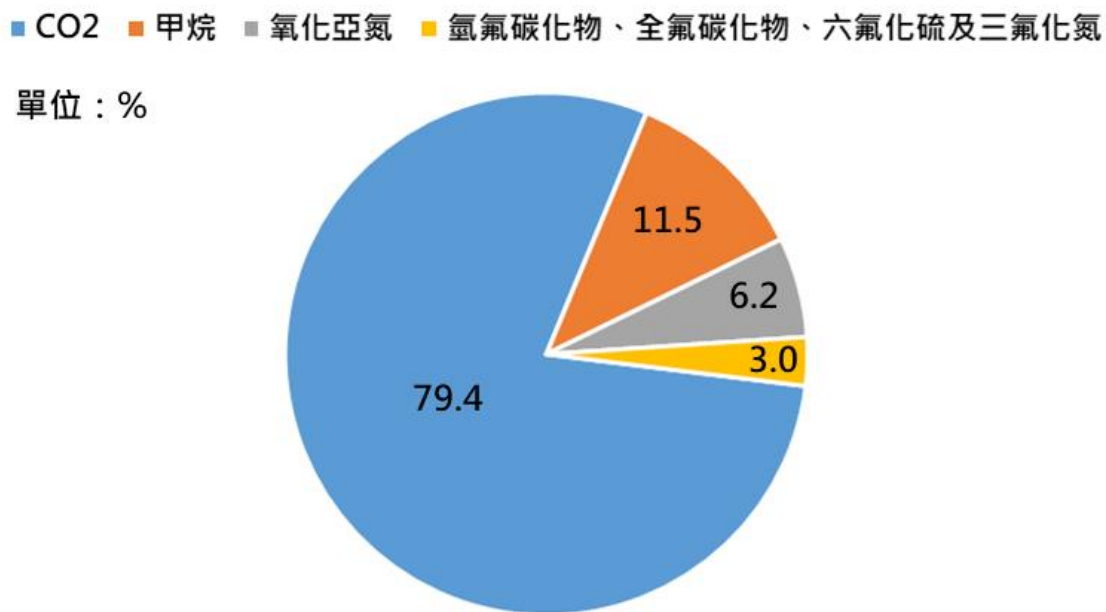
感謝聆聽
敬祝大家
身體健康、萬事如意！
謝謝！

部分圖示取自<https://www.showeet.com>

附錄 全球暖化主要因溫室氣體(尤其是CO2)大量增加所致

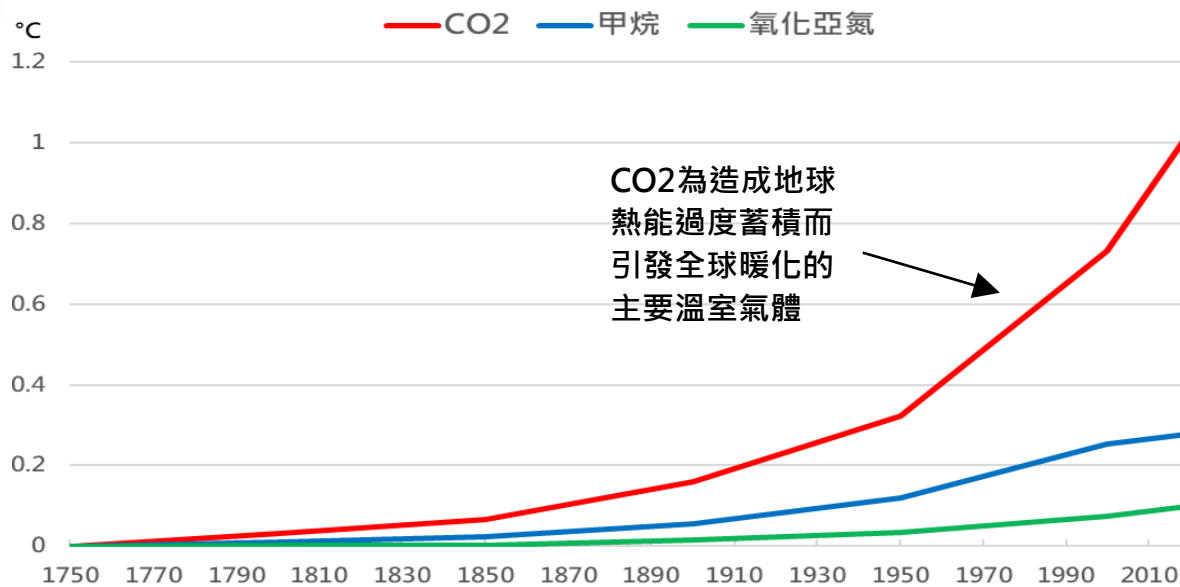
- 1.大氣層中的溫室氣體除水蒸氣*外，以CO2占大部分，其次為甲烷及氧化亞氮。
- 2.聯合國政府間氣候變遷專門委員會(IPCC)**指出，相較於甲烷、氧化亞氮等其他溫室氣體，CO2排放比重高且可存在相當長期間***，因此一般被認為是引發全球暖化的主要溫室氣體。

2021年美國溫室氣體排放比重



資料來源：美國國家環境保護局(EPA)網站

人為溫室氣體自1750年起對升溫之貢獻圖



CO2為造成地球熱能過度蓄積而引發全球暖化的主要溫室氣體

資料來源：IPCC (2021), "Climate Change 2021 The Physical Science Basis," August

*水蒸氣雖然是數量最多之溫室氣體，但大氣中水蒸氣通常不是直接因人類活動而增減，且蒸發速度快，因此不被認為是全球暖化的根本原因。

**政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)是一個附屬於聯合國之下的跨政府組織，成立於1988年，專責研究由人類活動所造成的氣候變遷。

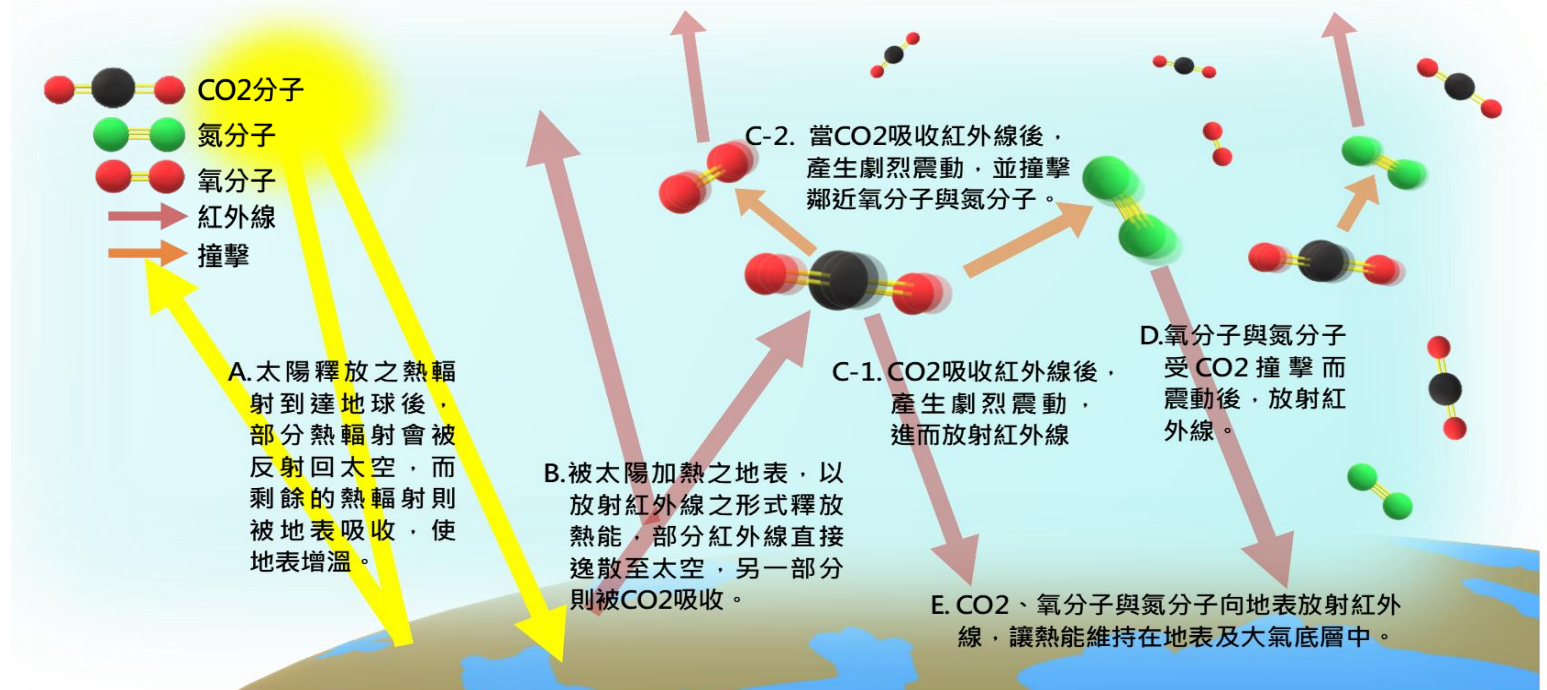
***甲烷在大氣層中的平均存在期間約9.1年，氧化亞氮為116年，CO2則為1年至數千年。

3.CO2影響全球暖化的運轉機制

(1)太陽釋放的熱能到達地球後，部分被地表吸收而增溫。增溫的地表以紅外線形式釋放熱能，部分逸散至太空，部分則被CO2吸收，進而產生劇烈震動，撞擊氧分子與氮分子，再向地表放射紅外線，使熱能維持在地表及大氣層中。

(2)自然界原可自行穩定大氣中CO2濃度，使地球受到太陽輻射及向太空釋放的紅外線**能量維持平衡**，但人類過度排放CO2而殘留於大氣中*，使**地表所釋放紅外線易受到攔阻**，導致**熱能更加蓄積**在地表及大氣底層，**形成全球暖化**。

(3)另水蒸氣雖非直接因人為增加，但**人為排放CO2等溫室氣體導致地表增溫**，**間接使液態水更容易蒸發**，造成大氣層水蒸氣含量增加，阻礙紅外線釋放至太空，進而**放大溫室效應**。



*根據《Newton量子科學雜誌》，人類活動排放的CO2大約有50~60%無法由海洋及森林無法吸收，而殘留於大氣中。

資料來源：牛頓量子科學雜誌、UCAR Center for Science Education網站、USDA網站，央行繪製