



京都大学  
KYOTO UNIVERSITY

三菱電機—東京大学 未来デザイン会議オープンフォーラム  
～サーキュラーエコノミーの実現に向けて～

# 「脱炭素化」という新たな成長機会

2025年3月10日(月) 14:00～17:30

東京ミッドタウン八重洲カンファレンス

諸富 徹(京都大学大学院経済学研究科)

# 脱炭素化の経済・産業への影響

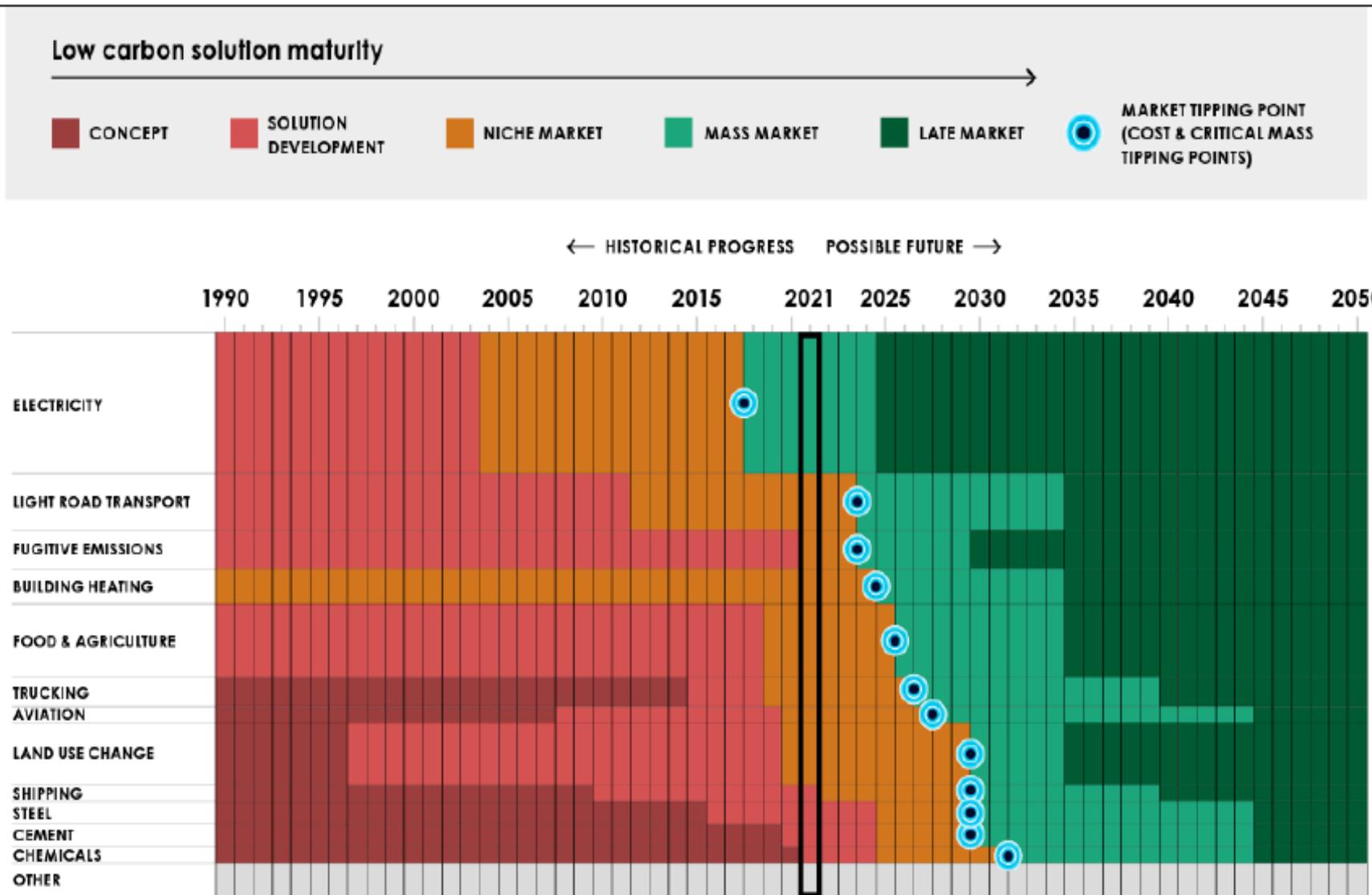
# カーボンニュートラルへ向けた動き

- 菅義偉首相は2020年10月26日、所信表明演説で、**2050年カーボンニュートラル実現**を表明
- 菅首相12月21日に経産・環境両省に**カーボンプライシング**導入の検討指示
- 2021年1月、2030年代半ばまでに**ガソリン車の販売禁止**(東京都は2030年)との報道
- 2021年4月、菅首相は、**2030年に2013年比46%の温室効果ガス排出削減**を表明【気候変動サミット】
- 2021年8月、国交、経産、環境の3省合同の検討会(「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会」)は、**新築住宅の約6割に太陽光パネル搭載を提言**
- 2021年10月、第6次エネルギー基本計画を閣議決定。**再エネ比率**は2030年「22-24%」から「36-38%」へ引き上げ

# どのように脱炭素化に向かうのか？

- 省エネと電化を促進（とくにエネルギー転換、産業、交通の3部門）
- エネルギー転換部門の「非化石化」の促進
  - 再エネの主力電源化
- エネルギー集約型産業／素材産業における脱炭素製法への転換
- 自動車産業におけるEV化
- 業務・家庭部門の電力消費の「非化石化」
  - 再エネ自家消費／コーポレートPPAの普及
- 熱源としての水素エネルギーの重要性

# 脱炭素転換点は想像以上に早く来る

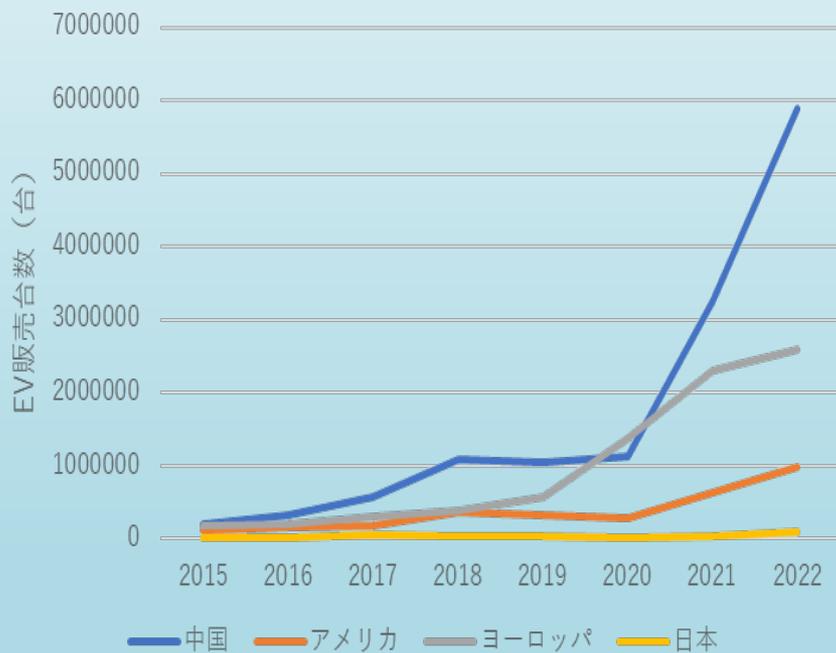


【出所】 Stern & Romani (2023), p.5, Figure 1.

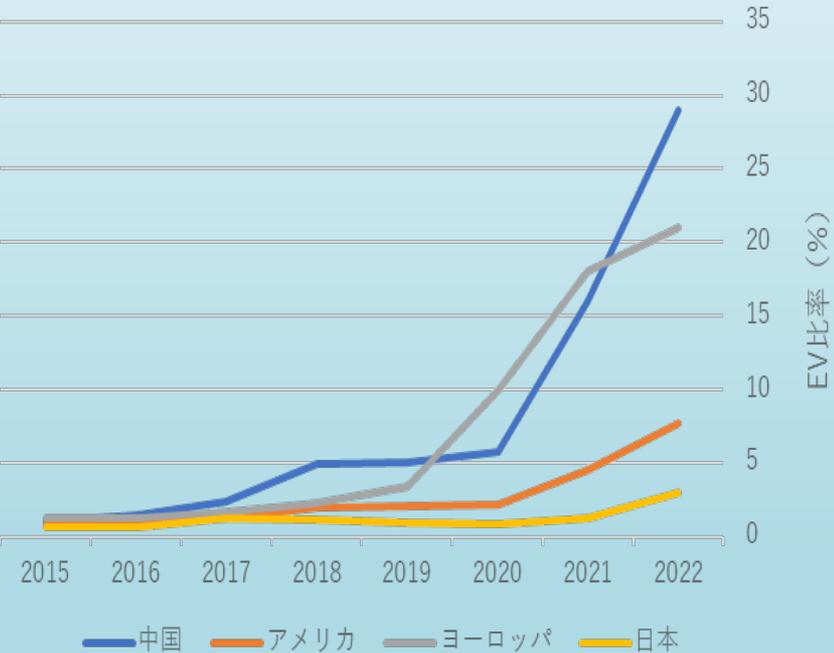
# 世界の変化の速さ

## ～自動車市場におけるEVの急速な台頭～

主要国・地域におけるEV販売台数の伸び



自動車と販売台数におけるEV比率の伸び



(出典) International Energy Agency, Global EV Data Explorer(<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>)より作成。

(注) EV自動車とはバッテリー電気自動車とプラグインハイブリッド電気自動車の合計を指します。

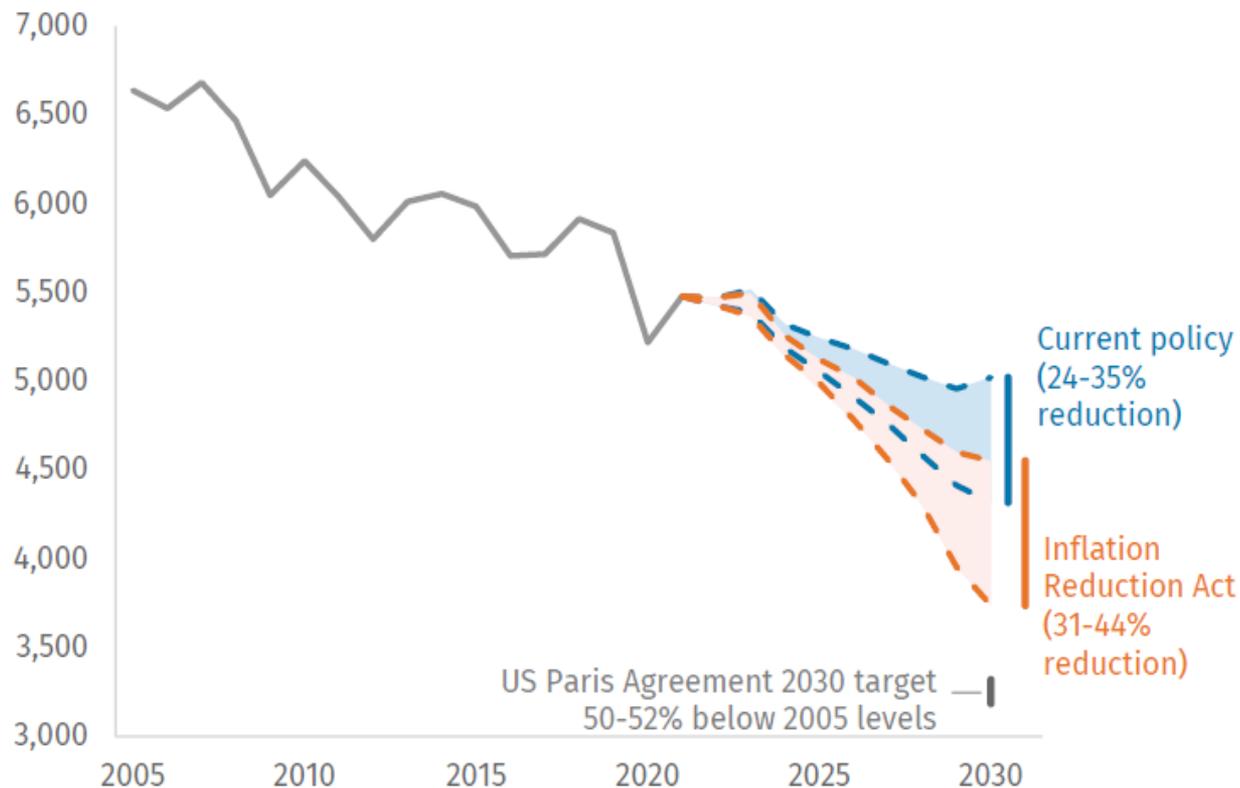
# 米国インフレ抑制法案 (Inflation Reduction Act of 2022 [IRA]) のもたらす経済・産業上の含意

# IRAによる排出削減効果①

FIGURE 1

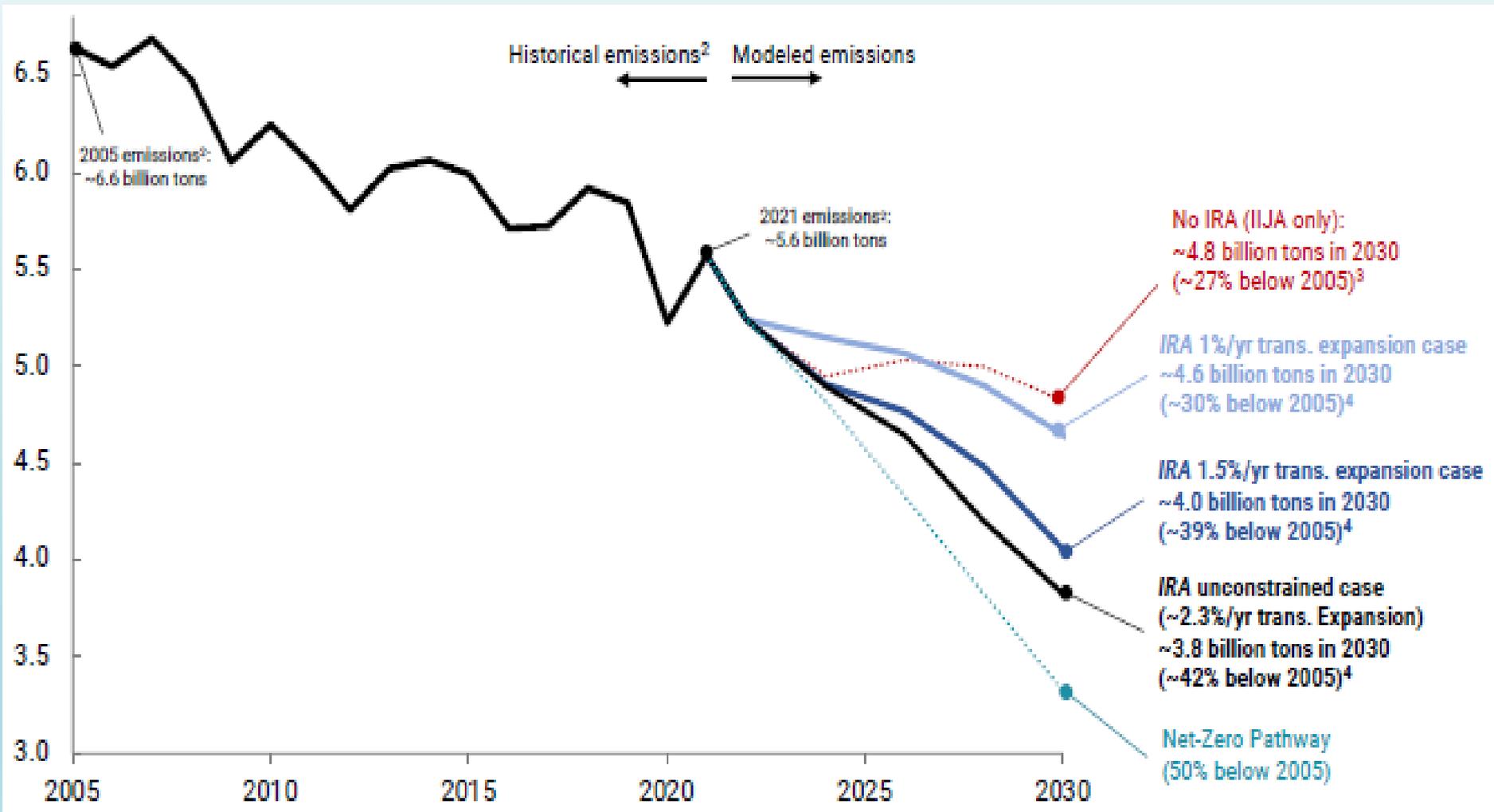
## US greenhouse gas emissions

Net million metric tons (mmt) of CO<sub>2</sub>-e



Source: Rhodium Group. The range reflects uncertainty around future fossil fuel prices, economic growth, and clean technology costs. It corresponds with high, central, and low emissions scenarios detailed in [Taking Stock 2022](#). Under the central scenario (not shown), the IRA accelerates emissions reductions to a 40% cut from 2005 levels.

# IRAによる排出削減効果②



【出所】 Jenkins, J.D. et al. (2022), *Preliminary Report: The Climate and Energy Impacts of the Inflation Act of 2022*, p.7 ([https://repeatproject.org/docs/REPEAT\\_IRA\\_Preliminary\\_Report\\_2022-09-21.pdf](https://repeatproject.org/docs/REPEAT_IRA_Preliminary_Report_2022-09-21.pdf)).

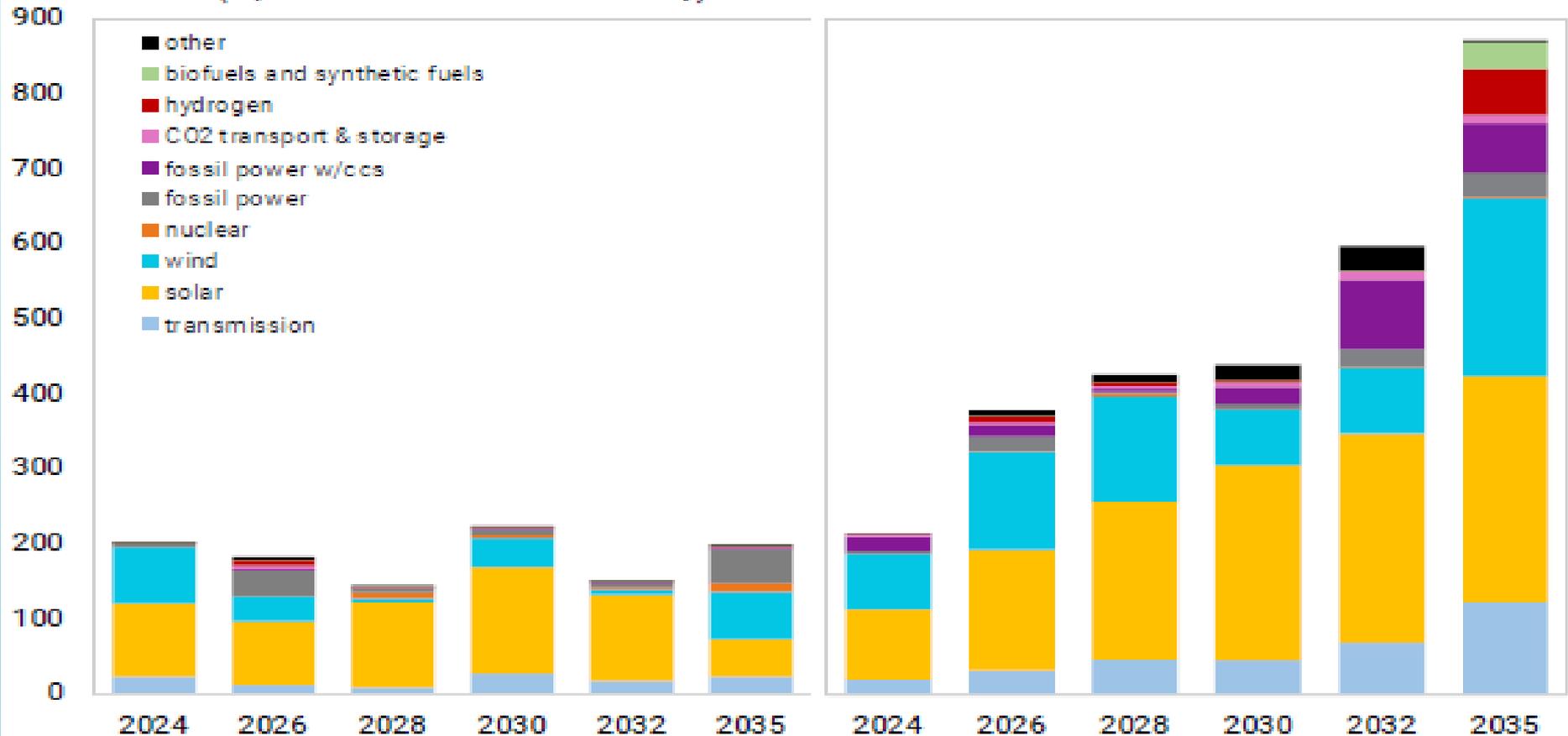
# 再エネ、系統、水素投資が急増

## Annual Capital Investment in Energy Supply Related Infrastructure

billion 2022 USD per year<sup>1</sup>

No IRA Case  
(Bipartisan Infrastructure Law only)

Inflation Reduction Act



【出所】 Jenkins, J.D. et al. (2022), *Preliminary Report: The Climate and Energy Impacts of the Inflation Act of 2022*, p.16 ([https://repeatproject.org/docs/REPEAT\\_IRA\\_Preliminary\\_Report\\_2022-09-21.pdf](https://repeatproject.org/docs/REPEAT_IRA_Preliminary_Report_2022-09-21.pdf)).

# トランプ政権はIRAをどう扱うか

- 第2次トランプ政権下で、IRA予算の削減は必至
- EV購入支援、住宅向け再エネ、やクリーン発電への補助などは廃止の可能性
- 脱炭素化に向けて盛り上がり始めた米国の投資に冷や水
- だが全廃は難しい
  - IRAはすでに33万人以上の雇用を創出
  - その恩恵は民主党優勢地域よりも、共和党優勢地域に（IRAプロジェクト数：共和党の支配地区で215件に対し、民主党の支配地区では119件）
  - アリゾナ、ネバダ、ノースカロライナ、ジョージア、ミシガン、ウィスコンシン、ペンシルベニアのいわゆる「激戦7州」に44%が集中
  - 石油会社でさえ、再生可能燃料、炭素回収、水素に関するIRA条項の維持を要請
  - トランプ政権はおそらく、北極圏国立野生生物保護区を含む連邦政府の土地と水域の環境規制を緩和、石油とガスの掘削に開放する
  - だがフラッキングは、化石燃料価格が十分に高い場合にのみ経済的。産出を増やすと価格下落で採算悪化、生産量が減少するジレンマ

# 米国を襲う気候脅威の現実

- トランプ政権は、脱炭素化のペースを鈍らせるが、それでも米国の気候変動対策は前進の公算大
- 国内の大手企業のほぼ半数がネットゼロ排出目標を掲げる
- 何千もの企業が「We Mean Business連合」や「America Is All Inイニシアチブ」に参加
- 米国企業は脱炭素経済移行の必要性を理解、新たな公正競争ルールが生成されつつあることを認知している
- 新しい競争に勝利するには、脱炭素投資の手を緩めるわけにはいかない
- カリフォルニアの悲惨な山火事被害、24年9月から10月にかけての「ヘリーン」、「ミルトン」という2つの巨大ハリケーンの襲来による巨大被害は、気候変動の脅威が将来の可能性ではなく、もはや現実だと米国民に知らせた
- 両海岸の州・自治体はトランプ政権の方針に反発しており、独自の政策を継続しようとしており、それを止めることは仮に大統領であっても容易ではない

# 日本の気候変動政策と経済成長 の現状

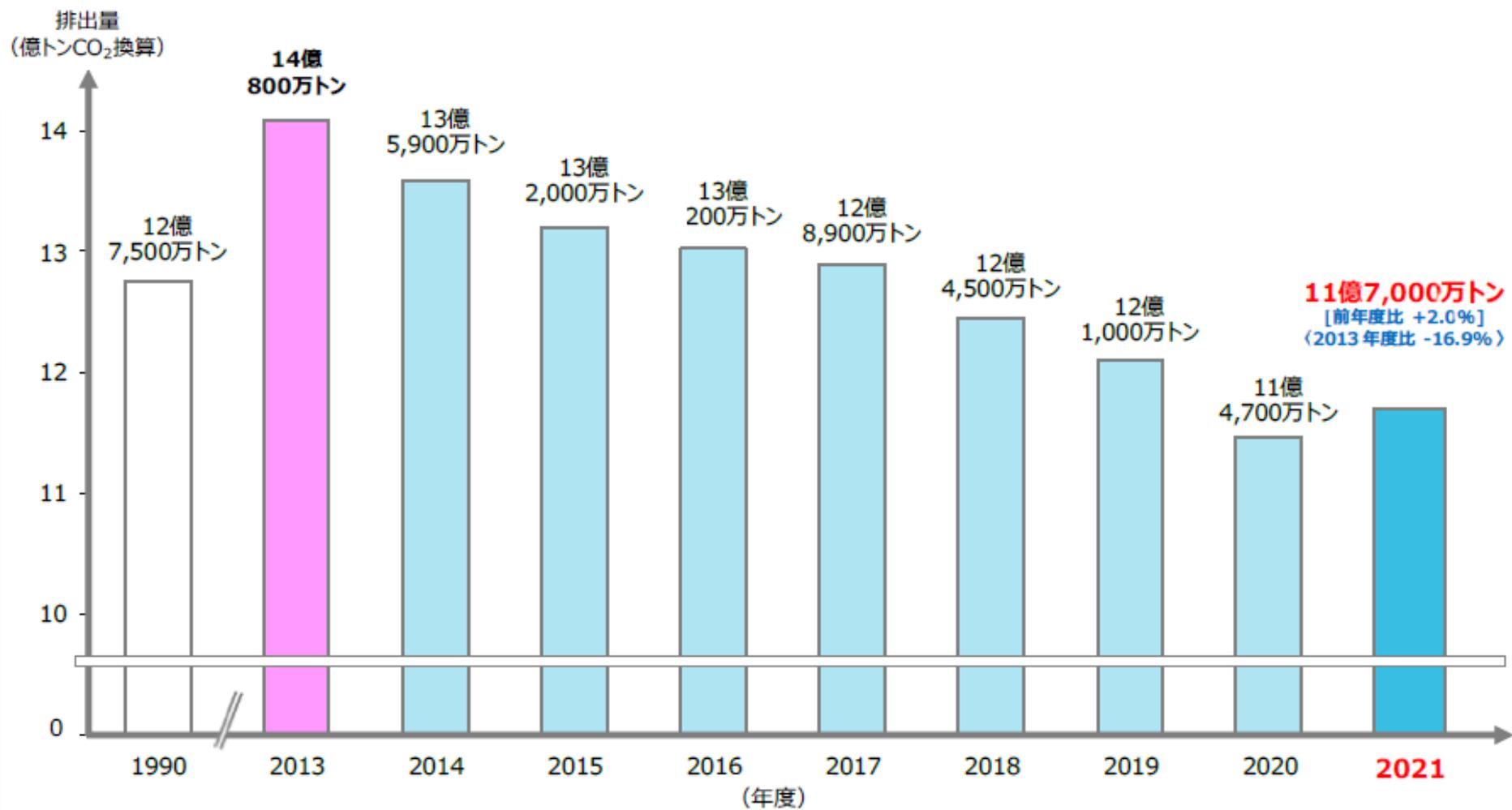
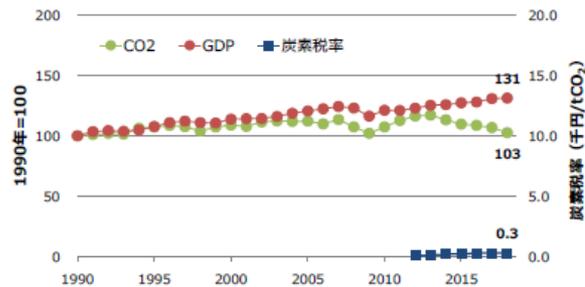


図 2 我が国の温室効果ガス排出量 (2021 年度確報値)

# 炭素税導入国におけるCO<sub>2</sub>排出量と経済成長のデカップリング

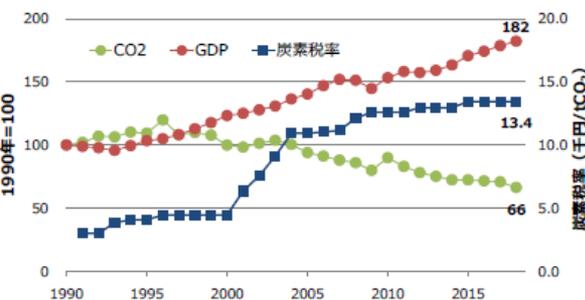
## 日本



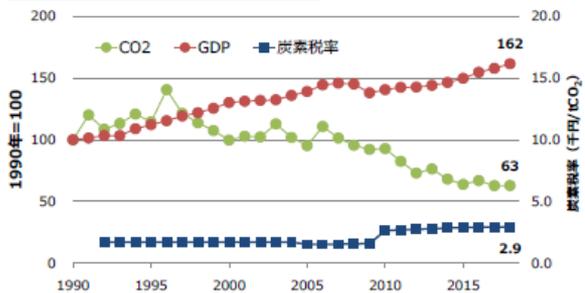
## フィンランド



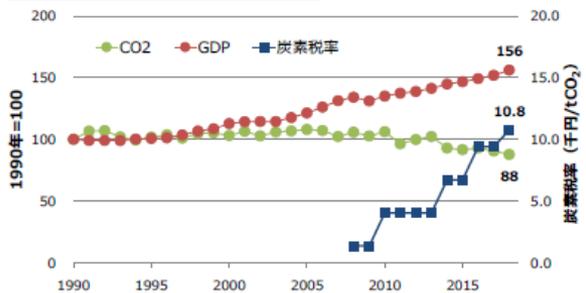
## スウェーデン



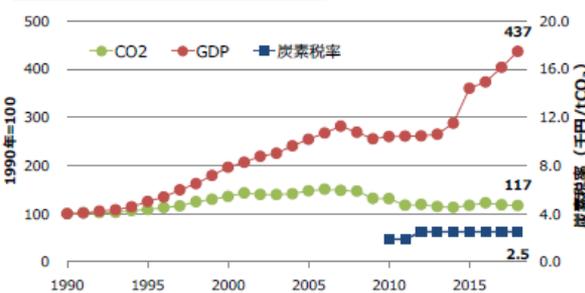
## デンマーク



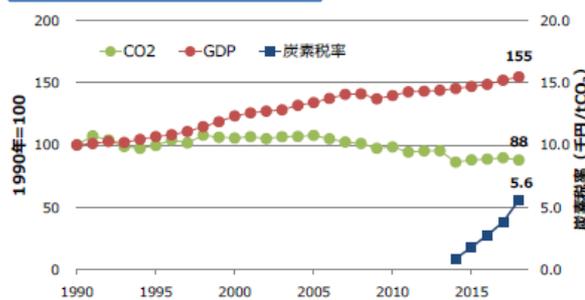
## スイス



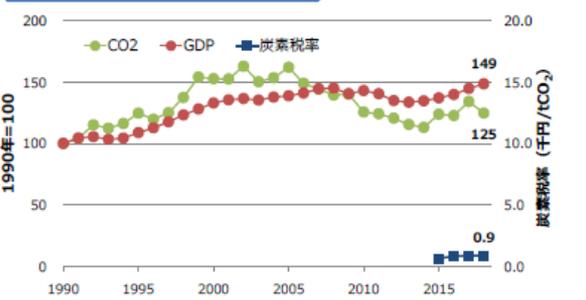
## アイルランド



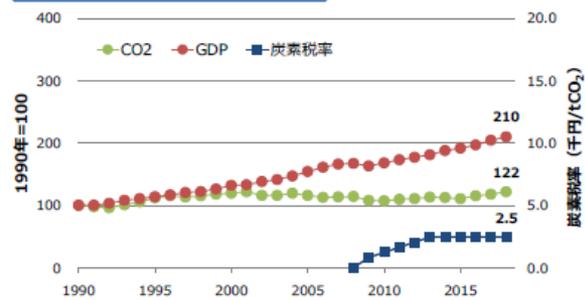
## フランス



## ポルトガル



## カナダBC州



(出典) CO<sub>2</sub>及びGDPはIEA (2020)「CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion 2020」、BC州ウェブページ「B.C. Economic Accounts Data for 1981-2019」、及び「Provincial Inventory 1990-2018」より作成。  
税率は各国政府資料よりみずほ情報総研作成。

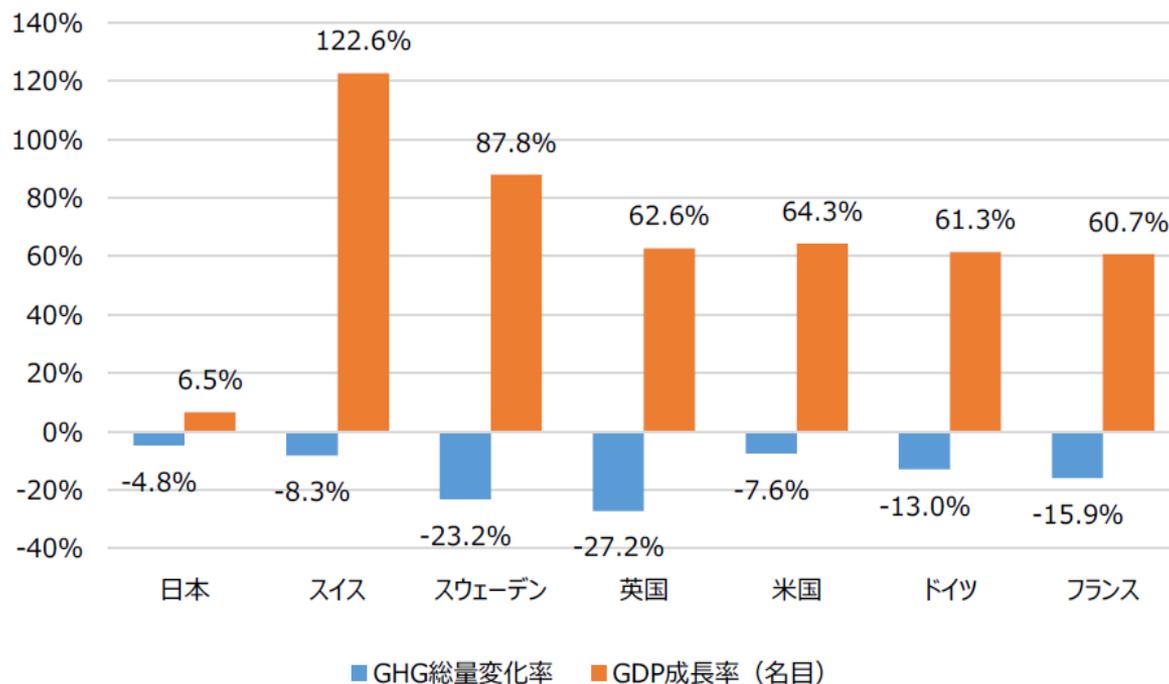
(備考) 為替レート: 1EUR=約125円、1SEK=約12円、1DKK=約17円、1CAD=約82円。(2018~2020年の為替レート(TTM)の平均値、みずほ銀行)

# 温暖化対策は成長にマイナスか？

## GDP成長率と温室効果ガス総量変化率

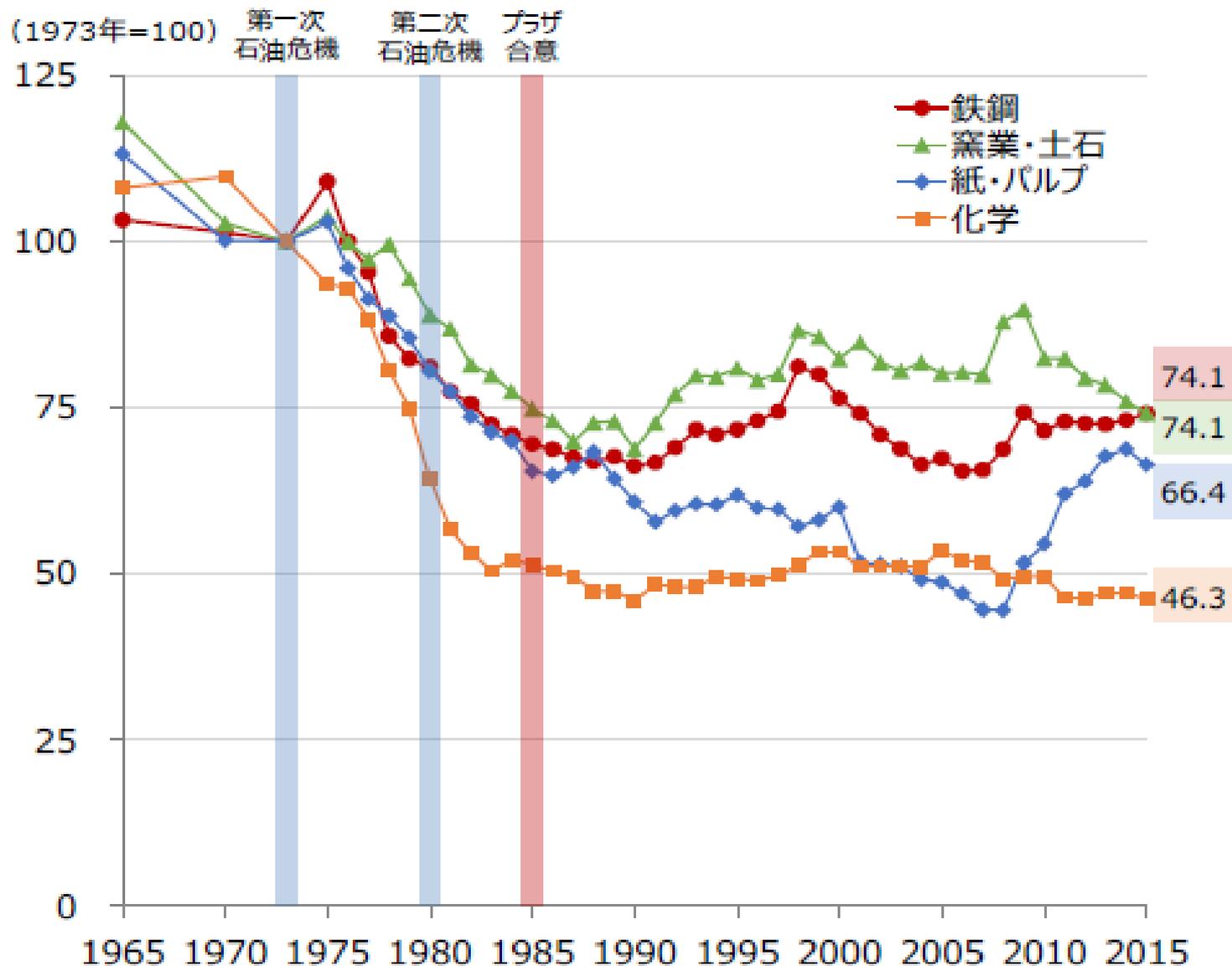
- 我が国が京都議定書を締結した頃（2002年）から、OECD諸国において、一人当たりGDPで我が国を追い抜いた国（現在一人当たりGDPが我が国より高い国）では、大半の国が、高い温室効果ガス削減率と経済成長を実現していた。

GDP成長率とGHG総量変化率  
(日本が京都議定書を締結した2002～2015年)



(出典) GHG排出量：UNFCCC「Time Series - GHG total without LULUCF, in kt CO2 equivalent」、名目GDP：IMF「World Economic Outlook Database, April 2017 - Gross domestic product, current prices, U.S. dollars」

# 【エネルギー多消費型産業4業種の製造業IIP当たりエネルギー消費原単位の推移】



(出典) 日本エネルギー経済研究所「EDMCエネルギー・経済統計要覧2017」をもとに作成。

(備考) 製造業IIP当たりエネルギー消費原単位とは、業種別エネルギー消費量を業種別生産指数(付加価値ウエイトIIP)で除した値。

		1990	2015	削減率
石油製品製造	(EU28)	122	137	+12%
	(日本)	26	25	-3%
パルプ・紙・紙加工品	(EU28)	40	33	-18%
	(日本)	26	21	-22%
化学工業(含石油石炭製品)	(EU28)	325	128	-61%
	(日本)	70	62	-11%
窯業・土石製品	(EU28)	26	17	-35%
	(日本)	43	27	-39%
鉄鋼	(EU28)	258	190	-26%
	(日本)	151	148	-2%
非鉄金属	(EU28)	52	18	-65%
	(日本)	8	3	-61%
セメント製造	(EU28)	163	105	-36%
	(日本)	39	26	-33%
石灰製造	(EU28)	26	19	-27%
	(日本)	7	5	-18%
合計	(EU28)	1,012	647	-36%
	(日本)	370	318	-14%

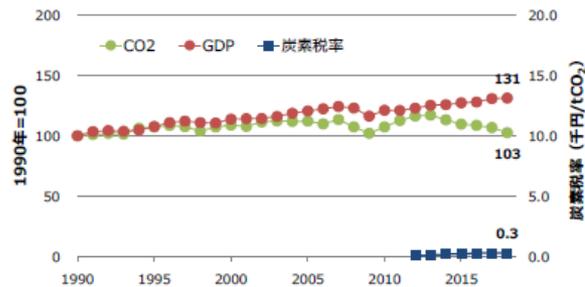
[出所] EU28カ国のデータについては、Wyns, T. et al. (2018), p.21, Table 1 に基づく。日本については、国立環境研究所温室効果ガスインベントリ「日本の温室効果ガス排出量データ」2020年公開版に基づく。

[注] 表中のEU28の数値については、誤差等を筆者の方で補正している。

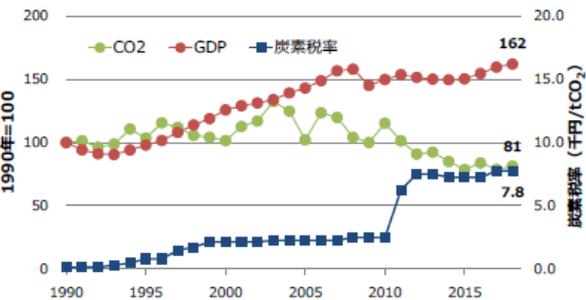
21世紀は「デカップリング経済」へ

# 炭素税導入国におけるCO<sub>2</sub>排出量と経済成長のデカップリング

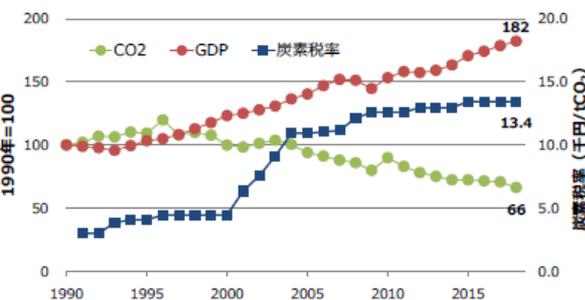
## 日本



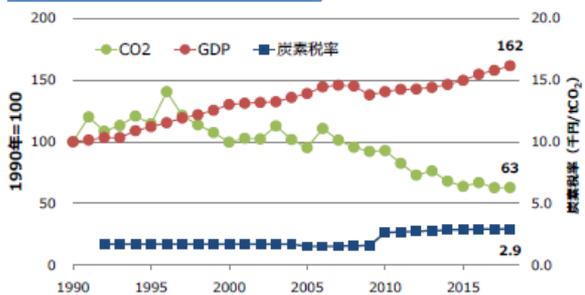
## フィンランド



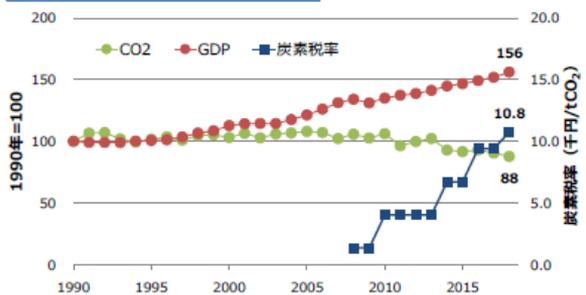
## スウェーデン



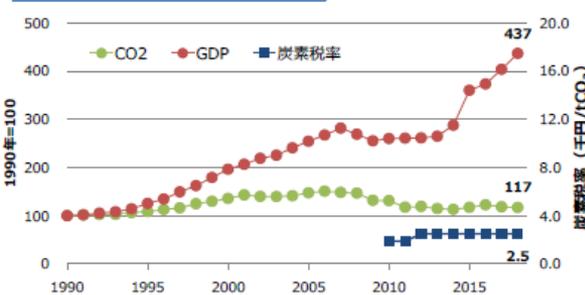
## デンマーク



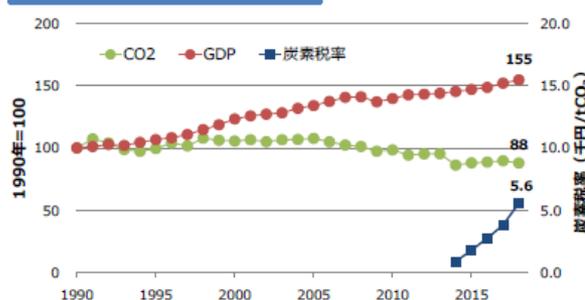
## スイス



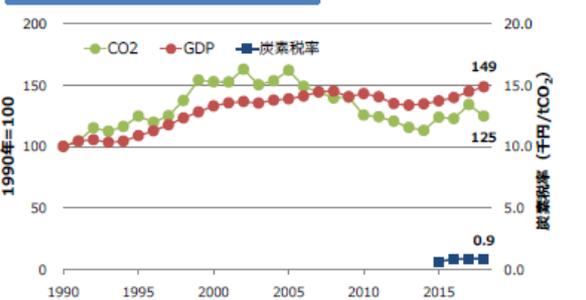
## アイルランド



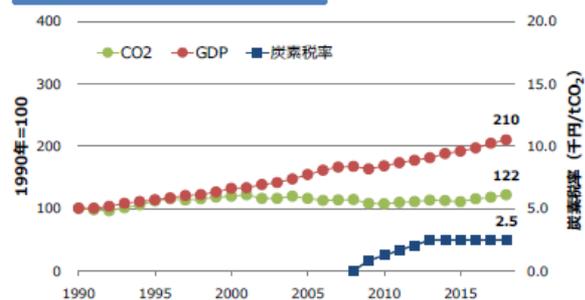
## フランス



## ポルトガル



## カナダBC州



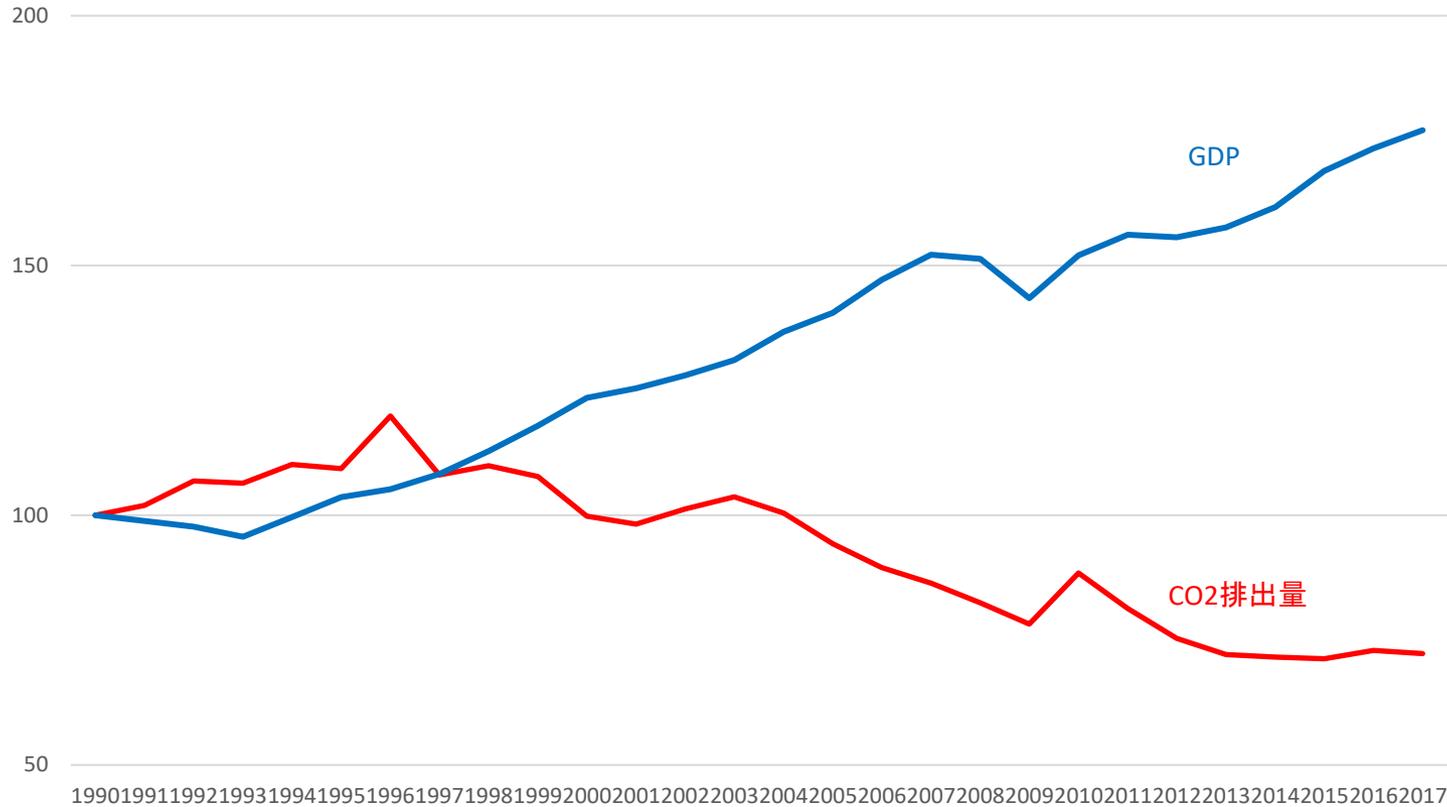
(出典) CO<sub>2</sub>及びGDPはIEA(2020)「CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion 2020」、BC州ウェブページ「B.C. Economic Accounts Data for 1981-2019」、及び「Provincial Inventory 1990-2018」より作成。  
税率は各国政府資料よりみずほ情報総研作成。

(備考) 為替レート: 1EUR=約125円、1SEK=約12円、1DKK=約17円、1CAD=約82円。(2018~2020年の為替レート(TTM)の平均値、みずほ銀行)

# スウェーデンの「デカップリング」

(100=1990年)

スウェーデン



# デカップリングしきれない日本

(100=1990年)

日本

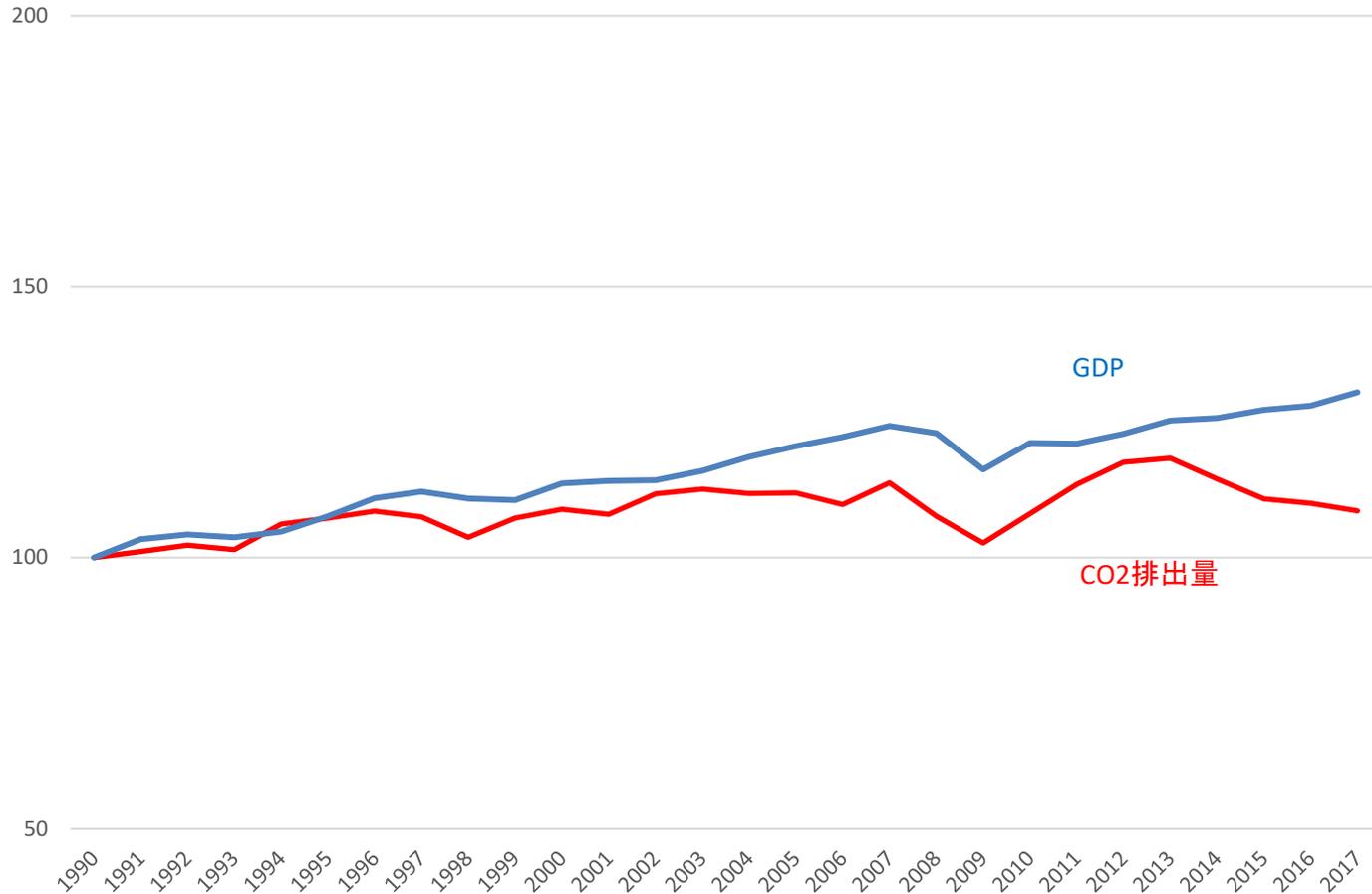


図1 日本、アメリカ、スウェーデンの実質経済成長率の推移  
(%)

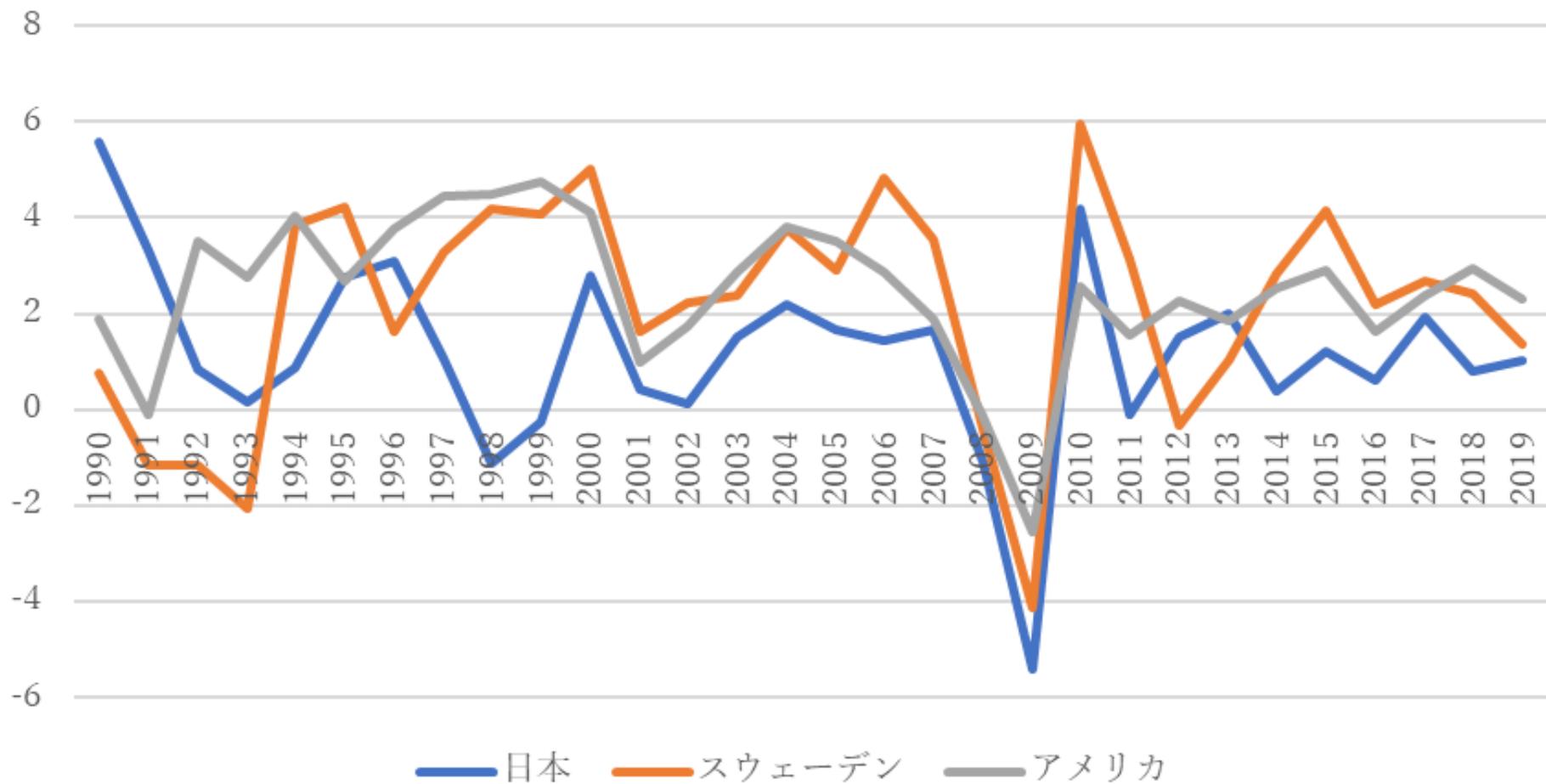
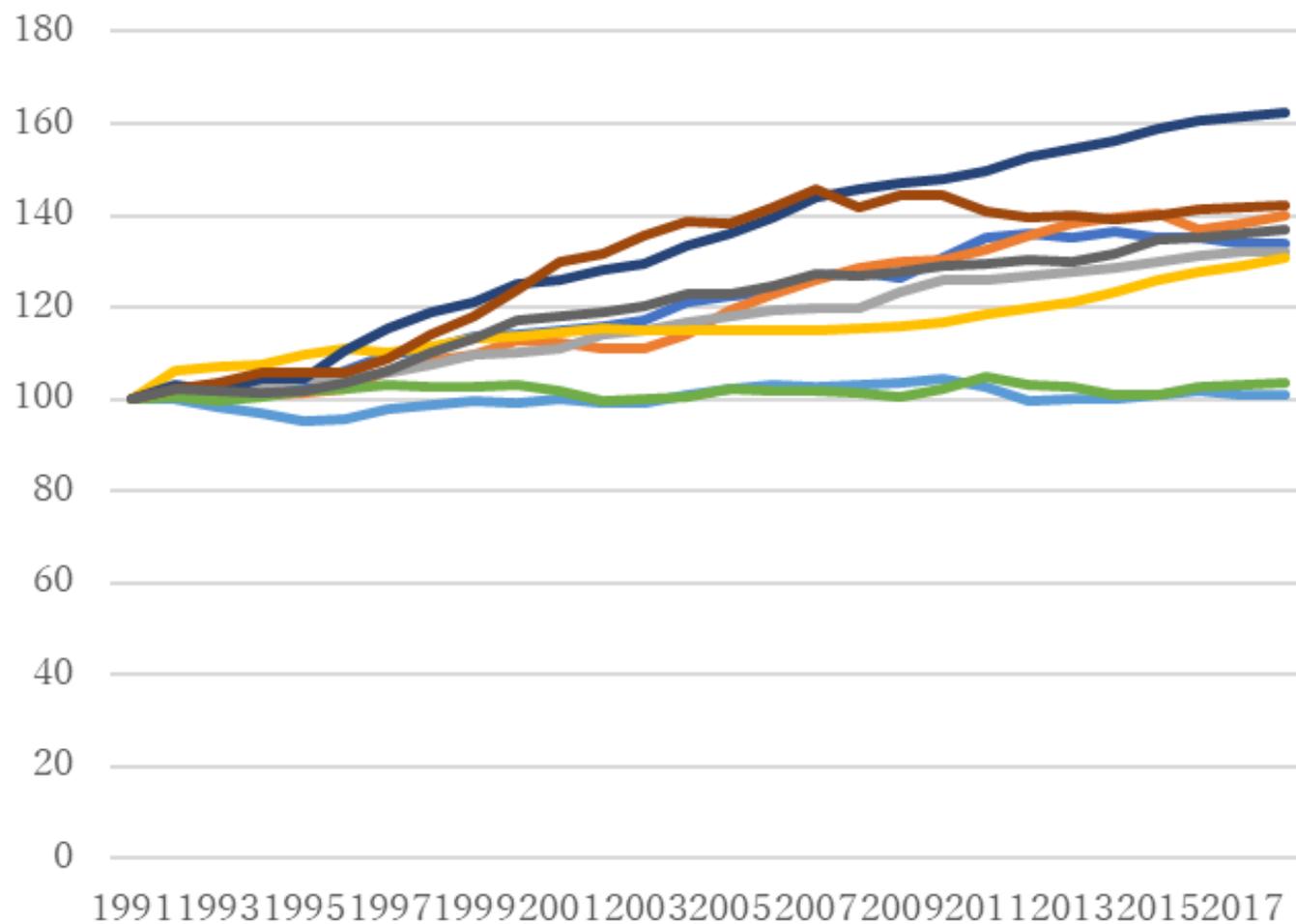


図2 OECD主要国平均賃金の推移



オーストラリア    カナダ    フランス  
ドイツ    イタリア    日本  
スウェーデン    イギリス    アメリカ

# 2018年には脱炭素化を法定化

- スウェーデンは、1990年～2017年の期間に経済は成長する一方(+78%)、CO<sub>2</sub>排出を削減(-26%)、つまり、「デカップリング」が実現
- スウェーデンは1991年に世界で初めて炭素税を導入、2018年1月には「気候法」を発効させ、脱炭素化の方針を鮮明に
- 2045年を目標年次とし、それまでに森林などによるCO<sub>2</sub>の吸収分も考慮して「正味ゼロ排出」を実現するとの目標を掲げた

# なぜ、デカップリングが可能に？

## 【1】産業構造の転換

- 産業の中心が、炭素集約的な重化学工業から、情報通信やデジタル化されたサービスなど知識産業へと移行。後者は前者に比べ、CO<sub>2</sub>排出が少ない一方、収益性や生産性がより高い
- スウェーデンは今なお、ボルボに代表される自動車産業など製造業に強みをもつ。だが他方で、家具製造・販売のIKEA、ファストファッションのH&M、デジタル音楽配信サービスのSpotify、ビデオ会議サービスのSkypeなど、新興企業を次々と輩出する国でもある

## 【2】CPの活用

- 炭素税や欧州排出量取引制度のような環境規制の強化は、環境改善投資を喚起し、GDP拡大に寄与しただけでなく、エネルギー生産性の向上を通じて企業の競争力向上を促した

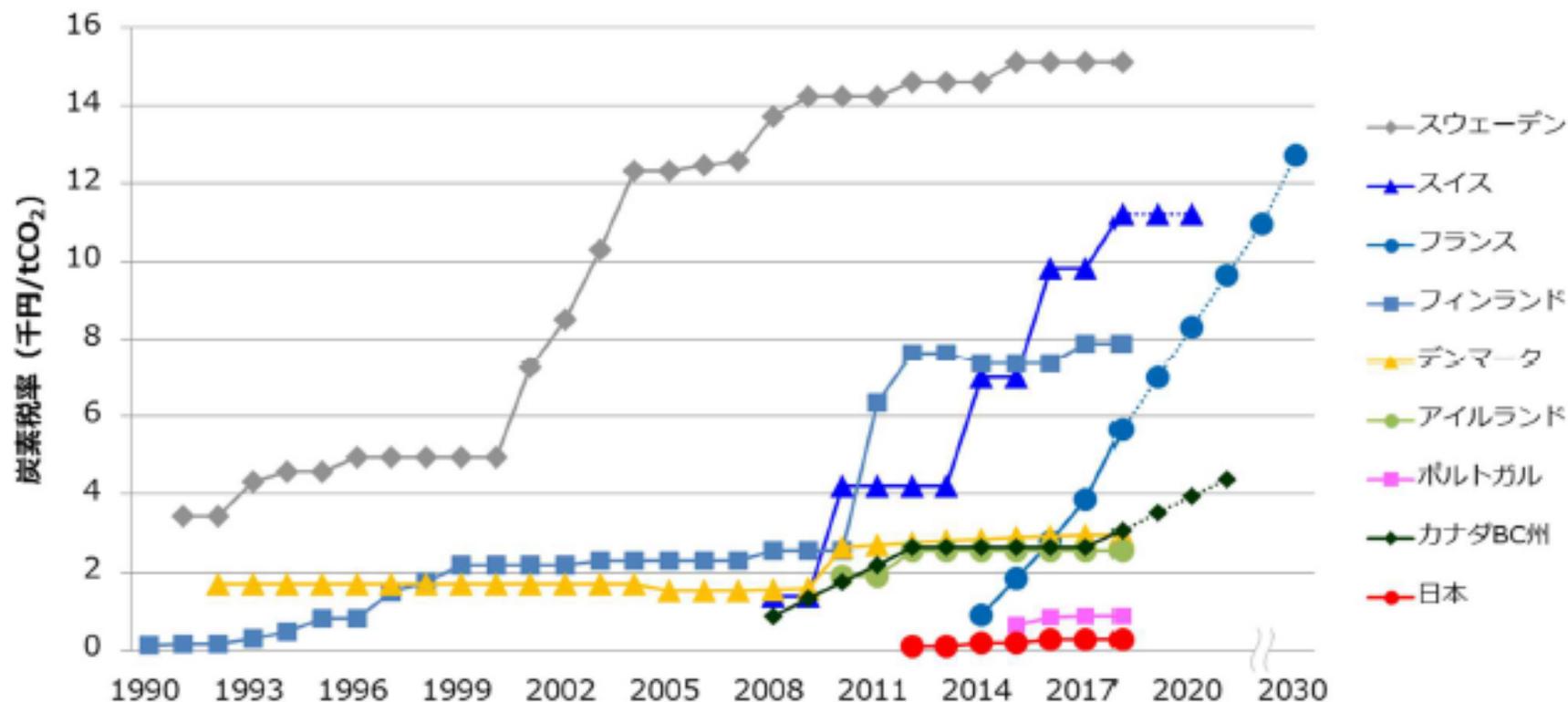
## 【3】先導市場(Lead Market)

- エコカーの開発のように、他国や他企業に先駆けて環境に望ましい製品、サービス、製造工程を確立することで、それらをめぐる国際競争で先んじ、有利な地歩を占めることが可能になる

# 炭素税率の国際比較

- 多くの炭素税導入国において、税率の引上げが行われている。
- また、フランスでは、中長期的に大幅な炭素税率の引上げが予定されている。

## 主な炭素税導入国の税率推移及び将来見通し



(注1) 税率が複数ある国については、フィンランドは輸送用燃料の税率（2011年～2017年）、スウェーデンは標準税率（1991年～2017年）、デンマークは標準税率（1992年～2010年）の税率を採用（括弧内は税率が複数存在する期間）。

(注2) 為替レート：1CAD=約88円、1EUR=約127円、1CHF=約117円、1DKK=約17円、1SEK=約13円（2015～2017年の為替レート（TTM）の平均値、みずほ銀行）。

(出典) みずほ情報総研

# 「脱炭素こそが経済成長を促す」

～京大再エネ講座と英国ケンブリッジエコノメトリクスとの共同研究の成果～

# 日本経済と気候変動政策に関する レファレンスシナリオ(1)

- 日本エネルギー経済研究所の「IEEJ OUTLOOK2021」におけるレファレンスシナリオを採用
- 2050年に向けて日本経済は年率平均0.7%で成長、2050年に最終エネルギー消費は2018年比で20.8%減少するものの、発電量は逆に3.0%上昇し、エネルギー起源CO2排出量は31.7%減少する
- 2050年カーボンニュートラルに向けた「政策シナリオ」として、炭素税導入を想定
- 税率は2021年の50米ドル(約5,500円)/CO<sub>2</sub>・tから比例的に上昇し、2040年には400米ドル(約44,000円)/CO<sub>2</sub>・tに到達、そこから2050年までは同水準に維持される
- 税収は税収中立を維持するように低炭素投資、再生可能エネルギー固定価格買取制度、火力発電フェーズアウトにともなって発生する費用に充当すると想定

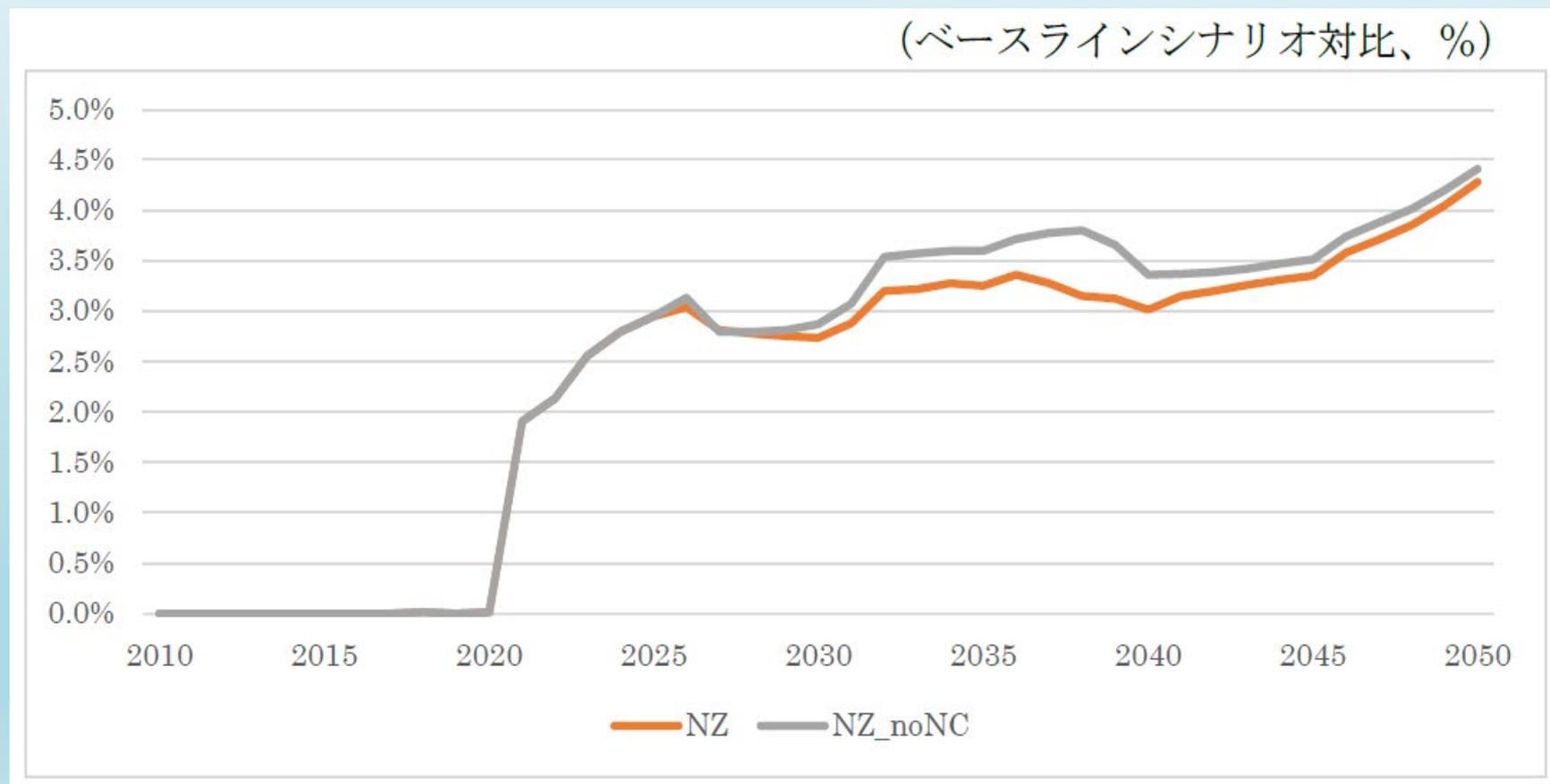
# 日本経済と気候変動政策に関する レファレンスシナリオ(2)

- 発電部門では、原発に関して2つの政策シナリオを設定
  - 【1】「IEEJ OUTLOOK2021」に沿って原発比率が2018年の6.2%から2050年の13%へと拡大するシナリオ(「原発あり」シナリオ)
  - 【2】2018年以降原発の新規建設は行われず、2040年までに順次廃止されるシナリオ(「原発なし」シナリオ)
- 再エネについては、太陽光はFIT適用しないが、風力とバイオマス発電については2035年まで引き続きFIT適用が行われるものと想定
- 交通部門では2035年以降、ガソリン・ディーゼル車の販売が禁止される一方、電気自動車については2025年まで車両購入補助金が維持されると想定
- 産業部門では、鉄鋼部門のみ2050年までに高炉からの排出がゼロになると想定

# 分析結果

炭素税導入による炭素中立化で、GDPはそうでない場合より3.0～4.5%上昇

図1 2050年カーボンニュートラル達成におけるGDPの経路



# なぜこうなるのか？

- 炭素税が脱炭素化投資を誘発する
- 雇用拡大による賃金上昇が消費を刺激、その効果がエネルギーコスト上昇による消費抑制効果を上回る
- 化石燃料の輸入が抑えられることで貿易収支が改善
- しかも驚くべきことに、「原発なし」シナリオ(図のNZ\_noNC)の方が、「原発あり」シナリオ(図のNZ)よりも高い成長率を達成するとの結果
- これは、原発の代替電源としての再エネによる発電コストが十分に下がるほか、原発フェーズアウトによる投資縮小効果を、再エネ拡大による投資拡大効果が上回るため

# GX推進法とは何か

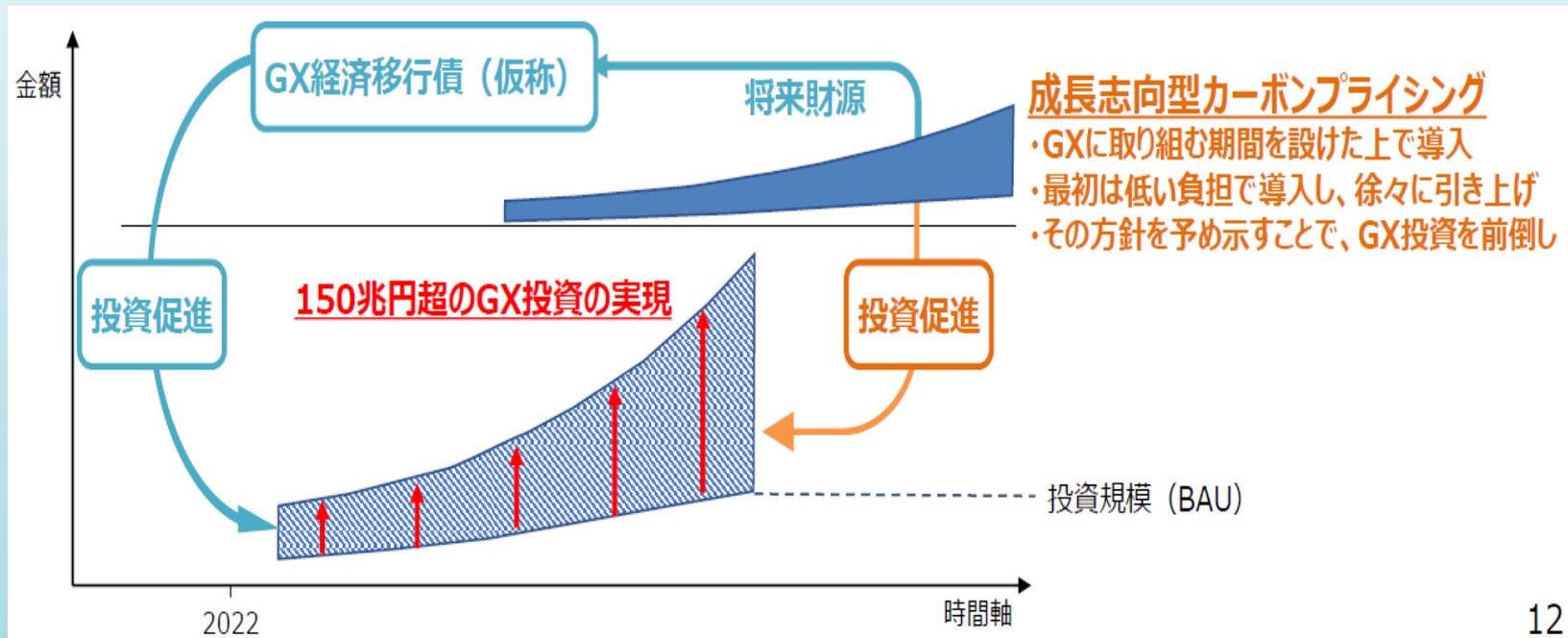
～カーボンプライシングを中心に～

# 岸田首相によるCPの具体的な制度案 提示の指示

- 岸田首相は10月26日、GX実行会議でカーボンプライシング(CP)の具体案提示を指示
- 「導入の是非」をめぐる議論から、「具体的な制度案」の議論へ
- 「成長志向型カーボンプライシング」の要件を提示
  - 1)炭素に対する賦課金と排出量取引の双方を組み合わせる「ハイブリッド型」とすること
  - 2)エネルギーに関する公的負担の総額が、中長期的に増えない範囲でCPを導入すること
  - 3)GX経済移行債を活用した投資支援を合わせて講ずること
  - 4)国内の脱炭素投資を前倒しし、アジアの膨大な脱炭素需要に連結することで、「成長と環境」の二兎を追うこと

# 成長志向型カーボンプライシングとは？

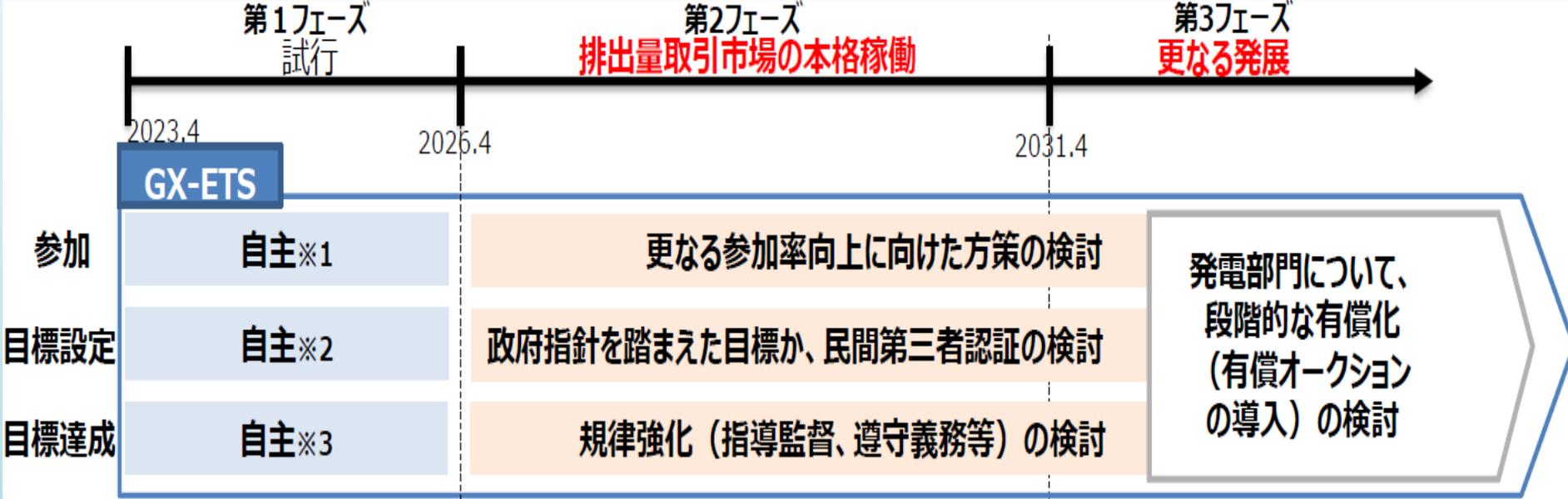
図 「成長志向型カーボンプライシング」のイメージ



[出所] 経済産業省産業構造審議会資料「GXを実現するための政策イニシアティブの具体化について」(事務局提出資料), スライド12枚目.

([https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo\\_gijutsu/green\\_transformation/pdf/010\\_01\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/green_transformation/pdf/010_01_00.pdf)).

図 GX-ETS の段階的発展のイメージ



※1 2022年3月末時点で、我が国CO<sub>2</sub>排出量の4割以上を占める440社が基本構想に賛同。9月から追加募集を開始し、現時点で577社まで増加。  
 ※2 2050年カーボンニュートラルと総合的な目標（2030年度及び中間目標（2025年度）時点での目標排出量）を開示  
 ※3 目標達成に向け、排出量取引を行わない場合は、その旨公表（Comply or Explain）

[出所] 同上，スライド19枚目。

# カーボン・プライシング専門ワーキング・グループ 設置趣旨

- 我が国では、2050年カーボンニュートラルの実現と経済成長の両立（GX）を実現するための施策として、**成長志向型カーボンプライシング構想の具体化を進めているところ。**
- 昨年度策定されたGX推進戦略では、現在GXリーグにおいて試行的に実施している**排出量取引制度**について、**公平性・実効性をより高めるかたちで2026年度より本格稼働させることとしており、制度の具体案について検討を行う必要。**
- そのため、経済・エネルギー・環境の専門家等の有識者から構成される本WGでは、有識者や産業界等からのヒアリングを通じて、**本格稼働後の排出量取引制度の在り方について検討し、制度の具体的な設計について論点整理を行うことを目的とする。**

※ なお、WGにおいては、GX推進法附則第11条に定められた有償オークション・化石燃料賦課金を実際に執行するための方策についても必要に応じて検討する。

## 想定スケジュール

- 9月3日** WG立ち上げ、議論開始
- ・ 排出量取引制度の論点提示
  - ・ 関係者ヒアリング

※ 以後、12月まで複数回実施

- 12月頃** 論点整理とりまとめ

## WG メンバー ※敬称略/五十音順

- 有村 俊秀 早稲田大学政治経済学術院 教授・環境経済経営研究所 所長  
伊藤 さゆり 株式会社ニッセイ基礎研究所 経済研究部 常務理事  
上野 貴弘 (一財)電力中央研究所 社会経済研究所 研究推進マネージャー (サステナビリティ) 上席研究員  
大橋 弘 東京大学 副学長・大学院経済学研究科 教授  
工藤 拓毅 (一財)日本エネルギー経済研究所 理事  
高村 ゆかり 東京大学未来ビジョン研究センター 教授  
望月 愛子 株式会社経営共創基盤 (IGPI) 共同経営者取締役 C F O  
諸富 徹 京都大学大学院経済学研究科 教授  
吉高 まり 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 フェロー (サステナビリティ)

### 【オブザーバー】

(一社)日本経済団体連合会、日本商工会議所、日本労働組合総連合会

# 2026年度より開始する排出量取引制度の全体像

## ①制度対象者

- CO2の直接排出量が前年度までの3カ年平均で10万トン以上の法人（単体）が対象。
- 義務対象者である親会社等が、密接な関係にある子会社（義務対象者のみ）も含めて一体での手続履行を可能とするための認定制度を創設。

## ②移行計画（仮称）の策定

- 対象企業は2050年カーボンニュートラルの実現に向けた排出削減目標や、その他関連事項を含む計画を策定・提出。  
→ 例えば、2030年度の直接・間接排出削減目標等の中長期的な排出量の見通しを国が集計・公表。

## ③排出枠の償却義務

- ①排出枠の割当の申請
  - 政府指針に基づいて算出した排出枠の量を企業が割当申請（全量無償割当）。
- ②排出量の算定・報告
  - 企業は、自らの排出量について、第三者機関による検証を受けたうえで、毎年度国に報告。
- ③排出枠の償却
  - 検証を受けた毎年度の排出実績と同量の排出枠の償却を義務づけ。
- ④不履行時の扱い
  - 償却義務の未履行分×上限価格の1.X倍の支払いを求める。

## ④価格安定化措置

- 政府は、排出枠の上下限価格を設定。
- （排出枠価格の高騰等で）排出枠が不足する事業者については、上限価格×不足分の支払いによって、義務を履行したものと見なす。
- 一定期間以上、市場価格が下限を下回って低迷する場合には、GX推進機構を通じてリバースオークションを行い、排出枠の流通量を調整するとともに、割当基準の強化を検討。

## ⑤排出枠取引市場

- 排出枠取引市場の公正かつ安定的な運営を担保するため、GX推進機構が市場を開設することとする。
- 制度対象者に加え、①カーボンプレジットについて一定の取引経験を有する取引業者や、②制度対象者からの依頼に基づいて取引を行う取引業者の市場参加を認める。

# 21世紀の脱炭素経済で日本は勝てるか

- 欧米とも2020年代に脱炭素経済移行の道筋。日本は？
  - エネルギーは再エネ中心になることが明確に
  - エネルギー集約産業の脱炭素化が明確に
- 再エネ、系統、水素への巨大投資が帰趨を決定
  - 石炭火力温存、アンモニア混焼で日本は本当に大丈夫か？
- 2030年には、脱炭素技術の競争軸が定まる
  - 2020年代が勝負。そのスピードについていけるのか？
- GX推進法案の課題
  - CPは、2020年代のドライビングフォースとして機能しない
  - エネルギーの需要サイドに大きなイノベーションの可能性
  - 第7次エネ基はいまだ、供給サイド偏重した議論
  - 電力市場やコーポレートPPAを活用した新しいビジネスモデルの構築

# 「自然資本思考／志向の経済・産業」 の重要性

# そもそも、環境と経済は対立？

- 環境問題解決に向けて行動する必要性は明確
- しかし、環境規制は経済に影響を与える(「環境」と「経済」は対立?)と言われてきた
  - (1)産業国際競争力の低下
  - (2)失業の増加
  - (3)技術革新への悪影響
- 環境規制の強化は、本当にこれらの問題を引き起こすのか？

# 環境が経済を発展させる

## ～ポーター仮説～

- 適切に設計された環境規制は、イノベーションを引き起す
- 環境規制を市場における公正競争のルールとして組み込む
- 環境イノベーションに取り組む企業が市場の勝者となる
  - 「公正な競争」概念のエコロジー化
- 市場経済の中に、エコロジー・自然資本概念を組み込む潮流が顕在化

# 日本版マスキー法の事例

- 米国「マスキー法」(1970年)提案
- 自動車の排ガスを10分の1にまで削減する規制
- アメリカでは経済影響が大きいと延期
- 日本でも、興銀調査部が価格上昇と需要の減退、生産の現象と雇用減少(9万4千人)により、国民経済に大影響と発表
- 日本では七大都市問題調査団の結果や世論の後押しもあって、1978年に実施
- 日本の自動車メーカーは規制をクリアーし、その後、世界で成功を収める契機に
  - 規制は産業を強くする？

# 笹之内(2000)のマスクー法評価(1)

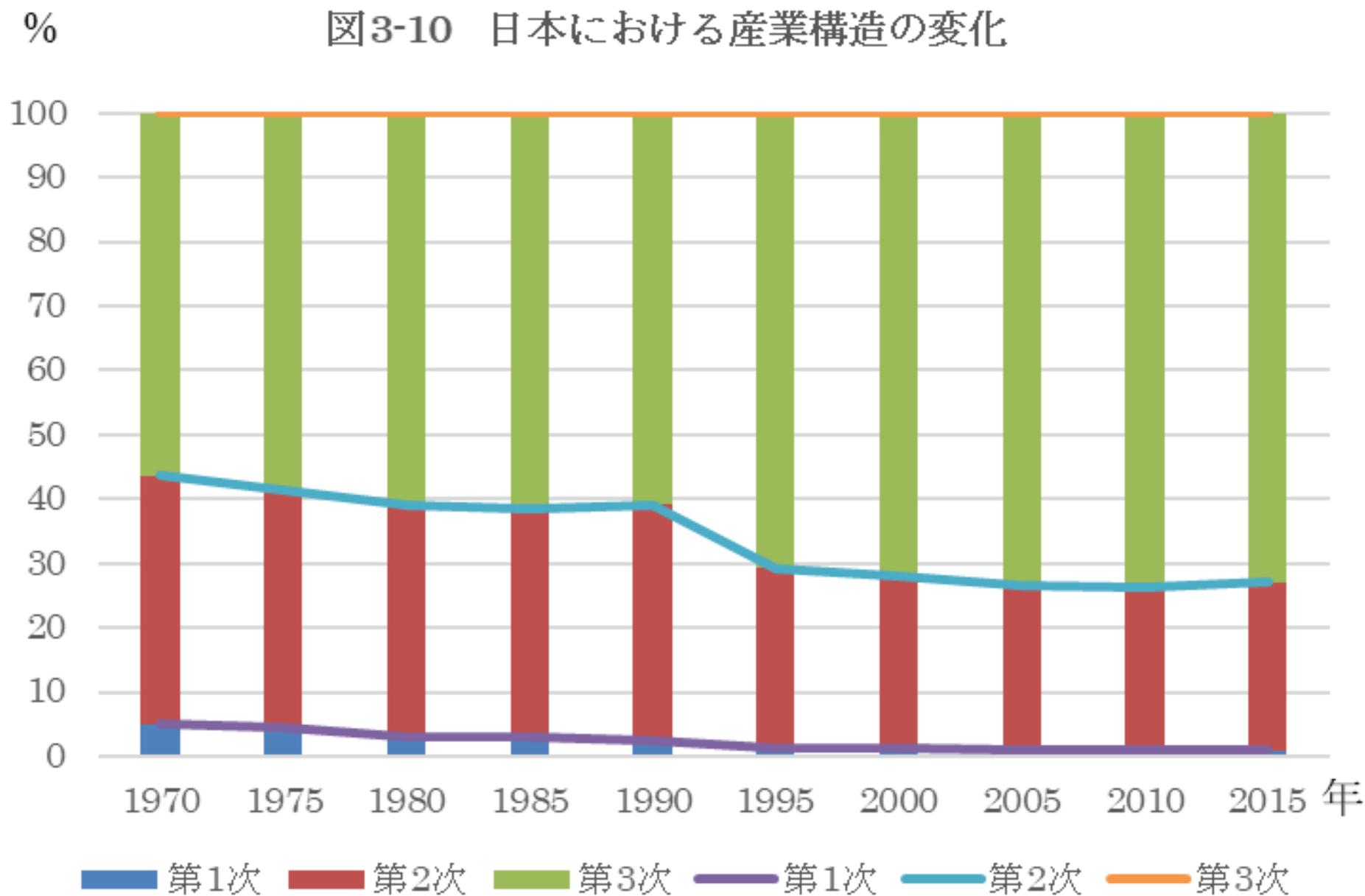
- 日本版マスクー法の実施に向けて次々と国内で規制強。「前代未聞の規制に向けて早急に開発を始めねばならない状況になった…」
- 各社とも経営資源を大幅に投入。1969年に開発要員は業界全体で1,000人程度、研究開発費は約50億円だったものが、1975年には要員が約7,000人、開発費は約700億円に
- 様々な技術を探索し、試験を繰り返した結果、触媒方式が一番よいとの結論
- 「こうした資源動員の結果、1976年には世界に先駆けて触媒技術を確立、規制値をクリアした」
- 「これはいまでも将来の次世代低公害車のベースとなる基本技術となっている」

# 笹之内(2000)のマスクー法評価(2)

- 日本の自動車産業は、単に規制をクリアするだけでなく、エンジン周辺の総合技術力を向上させ、以下で世界をリードできるようになった
  - ①高性能化(燃焼制御、他バルブ化)
  - ②低燃費技術(リーンバーン、直噴ガソリン)
  - ③高度な触媒およびその関連技術のノウハウ蓄積(NO<sub>2</sub>吸蔵触媒、燃料電池、セラミック技術)
  - ④高度な電子制御技術(ハイブリッド、ITS)
- ソフト面でも、短期間に技術的課題を克服する研究・開発体制の整備強化ができた。とくに、それまでの「自動車屋」的な開発体制が、商品の企画・開発と要素技術の研究・開発を有機的に進捗管理できる組織へ変貌したことは、特筆すべきこと
- 広範な部品メーカーとの緊密な協力関係やグローバルな協力体制の構築の経験は大きな収穫であった

# 「製造業のサービス産業化」と日本の 製造業の将来展望

図3-10 日本における産業構造の変化



[出所]内閣府国民経済計算「経済活動別国内総生産(実質)」各年度版より著者作成.

図3-11 G7諸国における第2次産業対GDP比推移

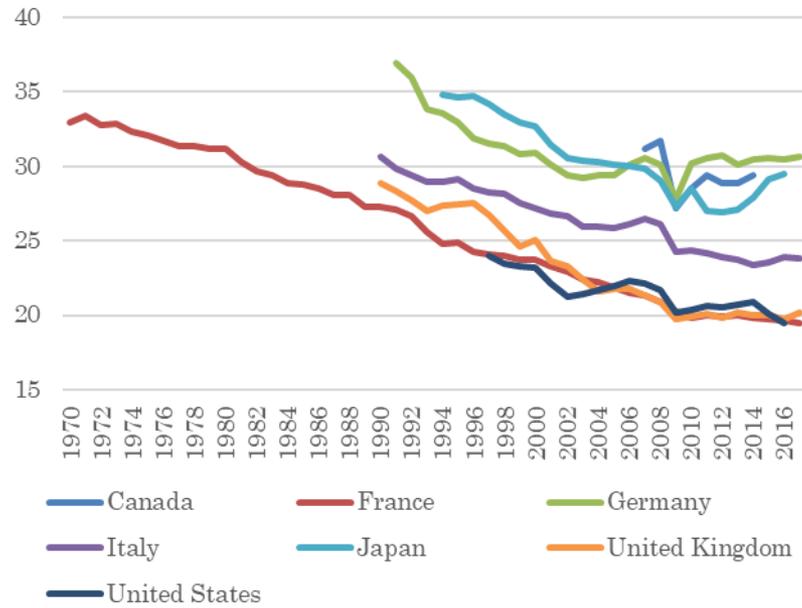
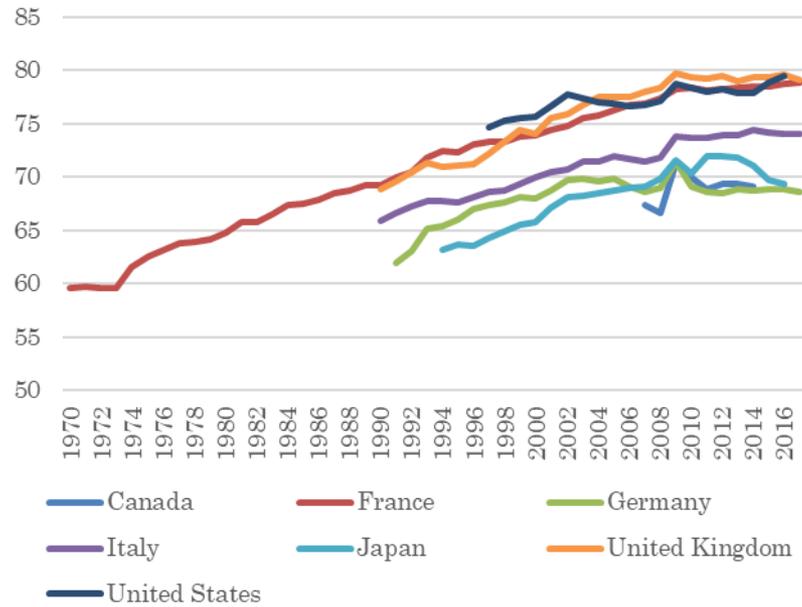


図3-12 G7諸国における第3次産業対GDP比推移



# 「製造業のサービス化」とは

- 製造業は、物的生産の支援目的でサービスを購入・生産・販売してきたが、それを超えて、サービス収益を上げること自体を目的としてサービスを購入・生産・販売すること
- 「サービス専業」と「**サービス化した製造業**」が異なるのは、前者は物的生産を行わずにサービスのみを提供するのに対し、後者は**物的生産を行い、それと密接に結び付いた形でサービスを提供する**点にある
- 「物的生産と結合したサービス」が、製造業の提供するサービスの強み
- 製造業において主客転倒が起こり、「物的生産が主でサービス提供が従」というビジネススタイルから、「サービス提供のために物的生産を行う」というビジネススタイルへの変化
- そのための基盤が、「無形資産」

# 第4次産業革命／産業のデジタル化 との異同

## 【第4次産業革命】

視点が生産過程に偏りすぎている。そこには、生産者が消費者(顧客)とどう向き合うべきか、消費者との接点をどのようにして広げていくべきかという視点が弱い

## 【産業のデジタル化】

- 「デジタル化」はそれ自体としては目的になりえない。  
デジタル化は、「製造業のサービス化」や「第4次産業革命」を推進するための技術であり、手段である
- デジタル化技術の強みは、消費者との接点を拡大する手段を提供してくれること

# サービス化を通じて、日本の製造業 が生き残る途

- コンサルタントのマキナーニーによれば、現代企業の競争力の源泉は、「ものづくり能力」から、「顧客情報の起点たる現場を支配し、顧客が製品・サービスの利用からえる体験を直接マネージできる能力」に移った
- 製造業は、製品を消費者に購入してもらうことで顧客接点をもつことができる。これは、サービス専業にはない強み
- これまでは、製品を売り切って顧客との関係は終了
- 今後はいかに製品販売後も顧客と継続的な関係を保ち、適切なサービス提供を通じて顧客満足を高めるかが課題に
- 製造業からサービス業に事業の重点を移していくことで、付加価値を高められる
- 脱炭素化にも大きな示唆・・・製造業×脱炭素化×サービス化

サーキュラーエコノミーへのコメント

# サーキュラーエコノミーの3原則

- 2010年代にヨーロッパで提唱

- 1) 廃棄物と汚染を排除する (Eliminate waste and pollution)
- 2) 製品や資材を循環させる (Circulate products and materials)
- 3) 自然を再生する (Regenerate nature)

- 環境省の定義

- 従来の3Rの取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動

# サーキュラーエコノミーと3R政策の違い

- サーキュラーエコノミーは、経済システムそのものの見直し。3R政策は、廃棄物の最終処分を削減する政策の一環として提起・実施。前者は、後者を含むより包括的な概念
  - 3R(スリーアール)政策:「リデュース(Reduce)」「リユース(Reuse)」「リサイクル(Recycle)」からなる。
- サーキュラーエコノミーは、廃棄物の発生そのものを防ぐような製品の開発、流通、消費、再利用／再生を考える。廃棄の場合も生態系との調和を考える
  - より困難だが、このことで現行の生産、流通、消費、廃棄のあり方を見直すことで持続可能な経済システムへの移行を図ることに意義

# 経済／産業政策としてのサーキュラーエコノミー

- 産業のエコシステムの変革
- イノベーション、新産業の創出
- 地域経済の活性化
- 局所的ではなく、ライフサイクル全体を通じたエネルギー消費の削減
- 情報創出とその流通、管理(ex. EUのバッテリーパスポート)
- 新規資源採掘の最小化と国家安全保障

# 『資本主義の新しい形』岩波書店, 2020年1月刊行

- 第1章 変貌しつつある資本主義
- 第2章 資本主義の進化としての「非物質主義的転回」
- 第3章 製造業のサービス産業化と日本の将来
- 第4章 資本主義・不平等・経済成長
- 終章 社会的投資国家への転換をどのように進めるべきか

