



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

日本学術会議主催学術フォーラム
「カーボンニュートラル実現に向けた学術の挑戦
システムの転換を目指して」

カーボンニュートラルに向けた経済 社会の転換

2022年3月13日(日)、13:00～15:45

オンライン

京都大学大学院地球環境学堂／経済学研究科 諸富 徹

脱炭素化のビジネス影響

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

脱炭素とビジネス

- 環境の視点からの金融改革の動き(SDG金融／TCFD提言／EUタクソミー)
- 再生可能エネルギー100%(RE100)達成への圧力
- 米アップルなどのサプライチェーン企業への脱炭素／RE100達成要求
- 政府の規制強化・課税の動き(カーボンプライシング)

ビジネスの世界への影響

- 生産で用いるエネルギーのコスト上昇
 - 1) 生産・物流でガソリン／軽油を用いている場合
 - 2) 生産・物流で電力を大量使用している場合
- 対応しない／できない場合はどうなるのか？
 - 1) 金融機関／投資家からの投融資を引き上げられる
 - 2) (特に大手の)取引企業から、取引を解消される
 - 3) カーボンプライシングが導入される場合は、その負担がのしかかってくる

何が求められるのか？

エネルギーの脱炭素化

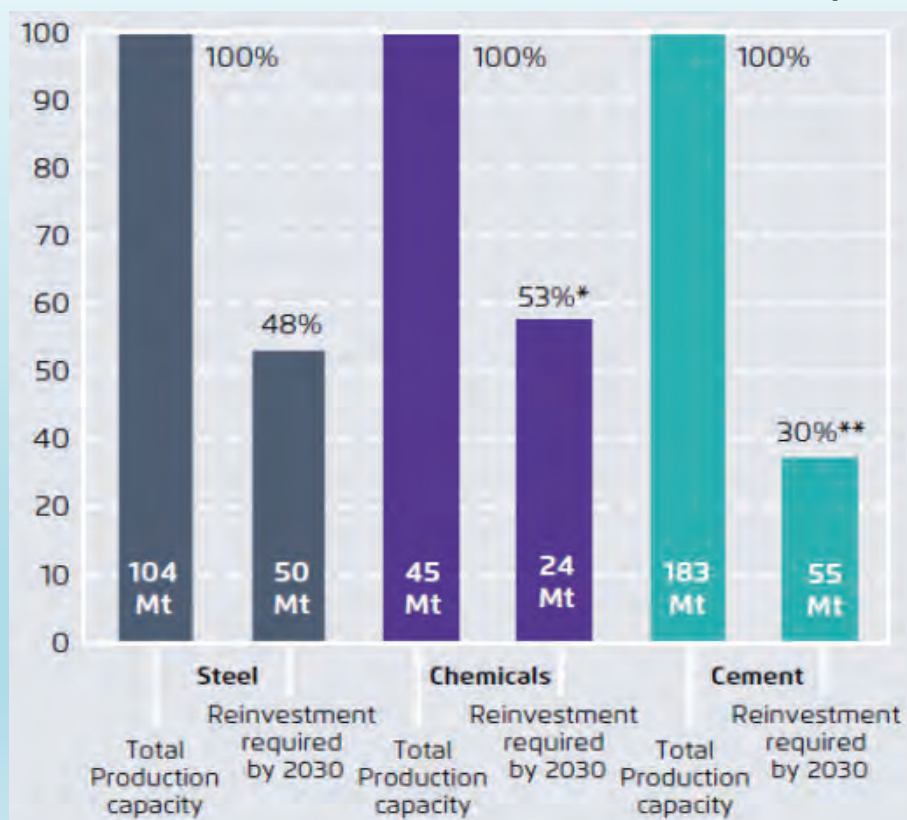
- まず、自らのエネルギー(電力、ガス、ガソリン／軽油などの化石燃料)の**使用量の把握、透明化**を
- **省エネの可能性追求**を(事業のどの部分で省エネが可能か、コストを検証し、安い手段から順番に着手)
- 使用電力の**再エネ比率を引き上げ**
- 化石燃料を使用しなければならない場合、代替可能ならCO₂排出の少ない燃料に**転換**を(石炭＞石油＞天然ガス)

事業構造の転換

- 脱炭素化を**コスト要因とだけ捉える見方からの脱却**
- 政府だけでなく、投資家、取引先、消費者から脱炭素化を求められる時代に
- ならば、脱炭素化を**新たな付加価値創出手段**にいかに転化できるかがビジネス成長の鍵に

EUにおけるエネルギー集約産業 の脱炭素化

2030年までに更新がなされるべき素材産業の設備更新の比率(%)



鉄鋼産業の事例

- 鉄鋼産業の脱炭素化のためには、製鉄プロセスの根本的な変革が必要
- 鉄鉱石を原料とする鉄鋼生産を完全に脱炭素化するためには「電解採取 (electrowinning)」、あるいは「水素還元法」を還元手法として採用する必要
- 水素還元法を採用するには、水素が大量に製造される環境の整備が必要となるが、水素製造コストが高価であることがネックとなる

脱炭素化に向けた政策手段

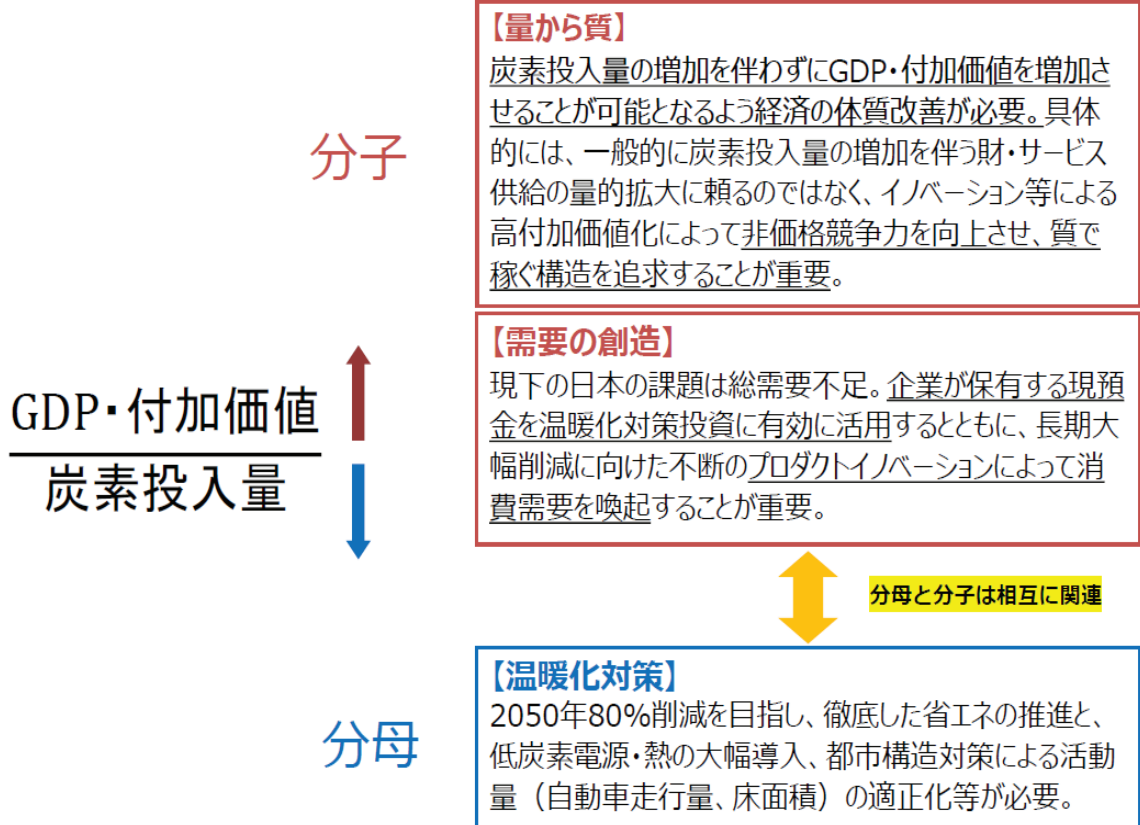
- 1) 将来に向けた産業生産設備の建設に対するドイツ国家脱炭素基金から支払われる投資補助金
- 2) 新しいインフラ建設や既存設備の現代化に対するグリーン公共調達
- 3) 炭素差額決済(Carbon Contracts for Difference: CCfDs)
- 4) 炭素国境調整メカニズム

脱炭素化と炭素生産性

～経済成長と脱炭素化のつながり～

「同時解決」に向けた炭素生産性の改善の方向性（イメージ）

- 「同時解決」を目指し、今後の炭素生産性の向上に向けては、分母と分子の双方の改善が重要。



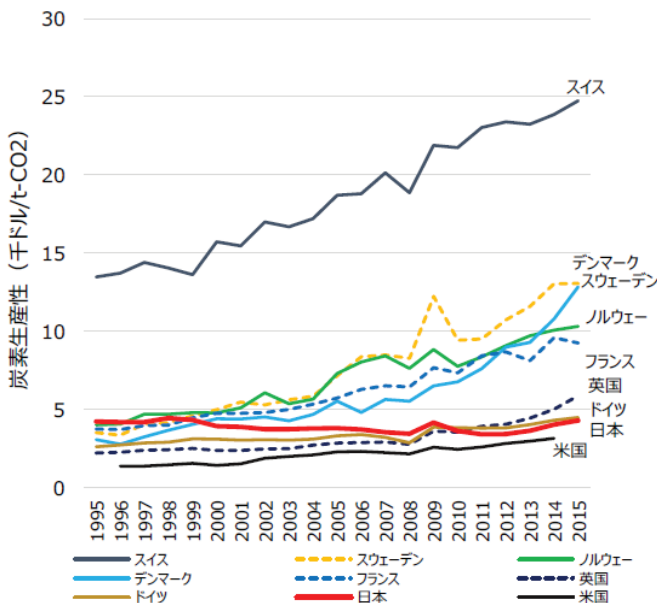
中央環境審議会「長期低炭素ビジョン」（平成29年3月）を参考に作成

63

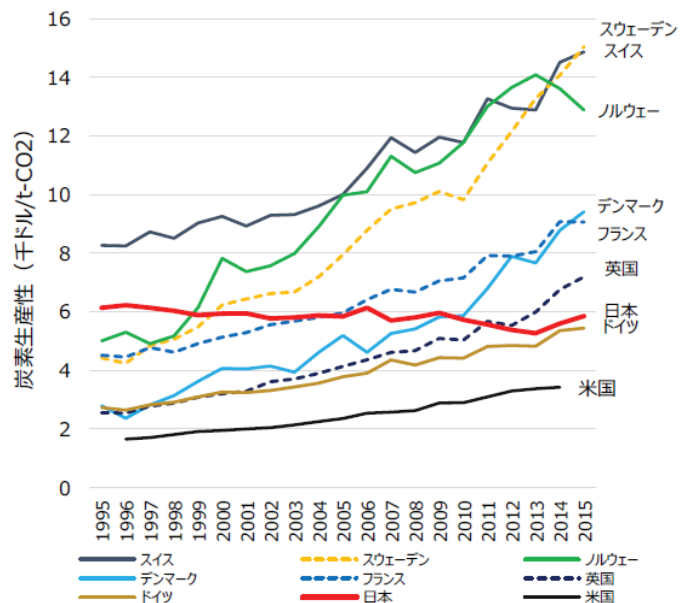
炭素生産性の推移（二次産業、二次産業以外の別）

- 近年の我が国の炭素生産性の低迷は、二次産業、二次産業以外の産業共通。
- 我が国全体の炭素生産性の伸びの低さは、単に製造業比率の高さに起因するものではない。

炭素生産性推移（二次産業：当該年為替名目GDPベース）



炭素生産性推移（二次産業以外：当該年為替名目GDPベース）



(出典) 名目GDP：OECD「OECD.Stat - Gross domestic product (GDP) VXC0B: Current prices, constant exchange rates, OECD base year (2018年3月7日時点)」、CO2排出量：IEA「CO2 Emissions from Fuel Combustion 2017」

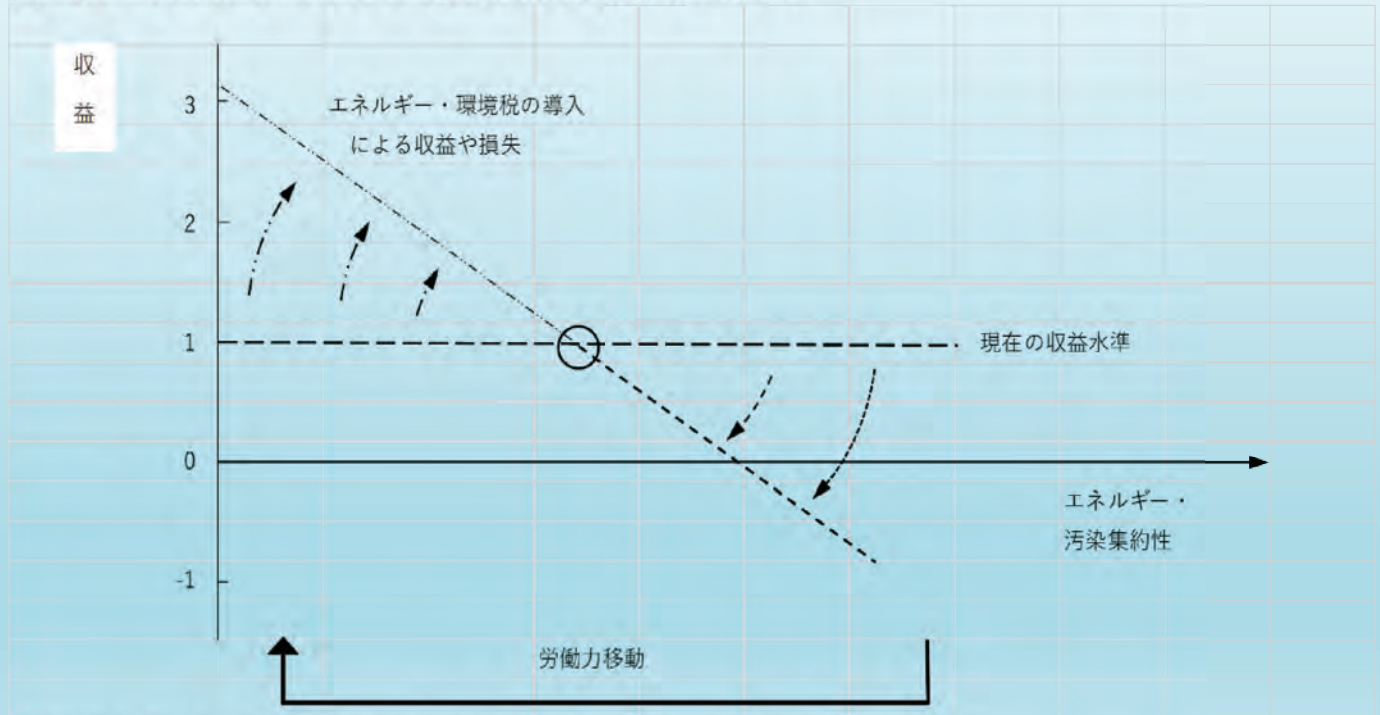
(備考) GDPについては、二次産業はOECDの区分における「Manufacturing」と「Construction」の合計値、二次産業以外は全付加価値額から「Manufacturing」と「Construction」の合計値を差し引いた値。CO2排出量については、二次産業は「Manufacturing industries and construction（間接排出）」、二次産業以外は全エネルギー起源CO2排出量から「Manufacturing industries and construction（間接排出）」を差し引いた値。

61

カーボンプライシングの役割

～脱炭素製品・サービスを競争的に／産業構造転換の促進～

図 カーボンプライシング導入による収益率の変化

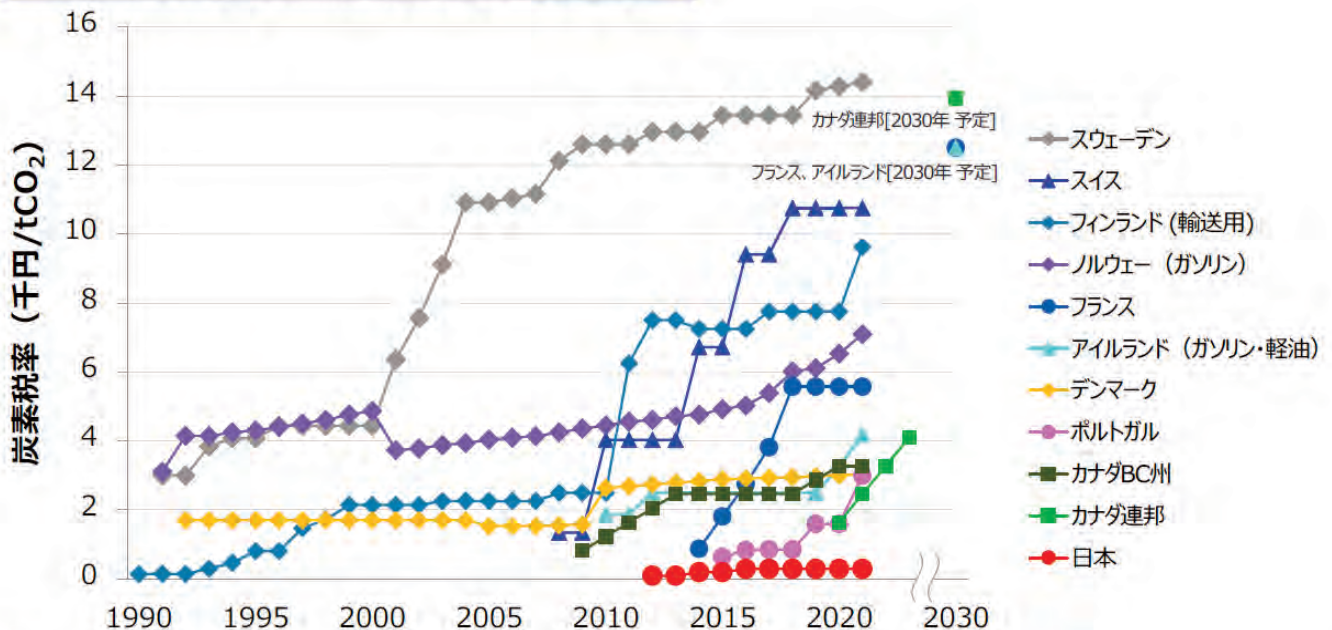


[出所] Weizsäcker (1990)邦訳版, 180頁, 図41を加筆修正.

主な炭素税導入国の水準比較

- 多くの炭素税導入国において、税率の顕著な引上げが行われている。
- フランス、アイルランド及びカナダでは、中長期的に大幅な炭素税率の引上げが予定されている。
- 我が国の地球温暖化対策のための税の税率は、2016年4月に最終税率の引上げが完了したが、諸外国と比較して低い水準にある。

主な炭素税導入国の税率推移及び将来見通し



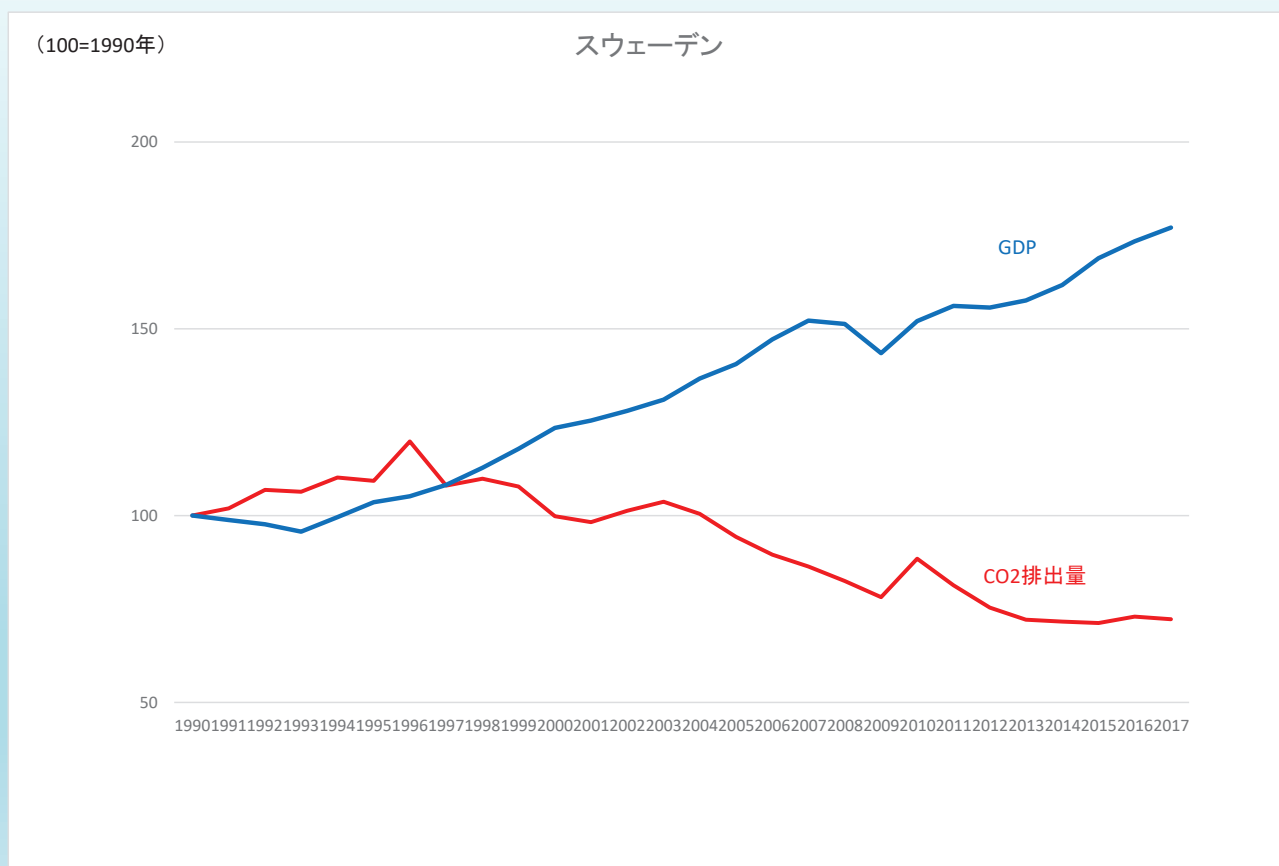
(出典) みずほ情報総研

(注1) スウェーデン(1991年～2017年)及びデンマーク(1992年～2010年)は産業用軽減税率を設定していたが、ここでは標準税率を採用(括弧内は産業用税率を設定していた期間)。

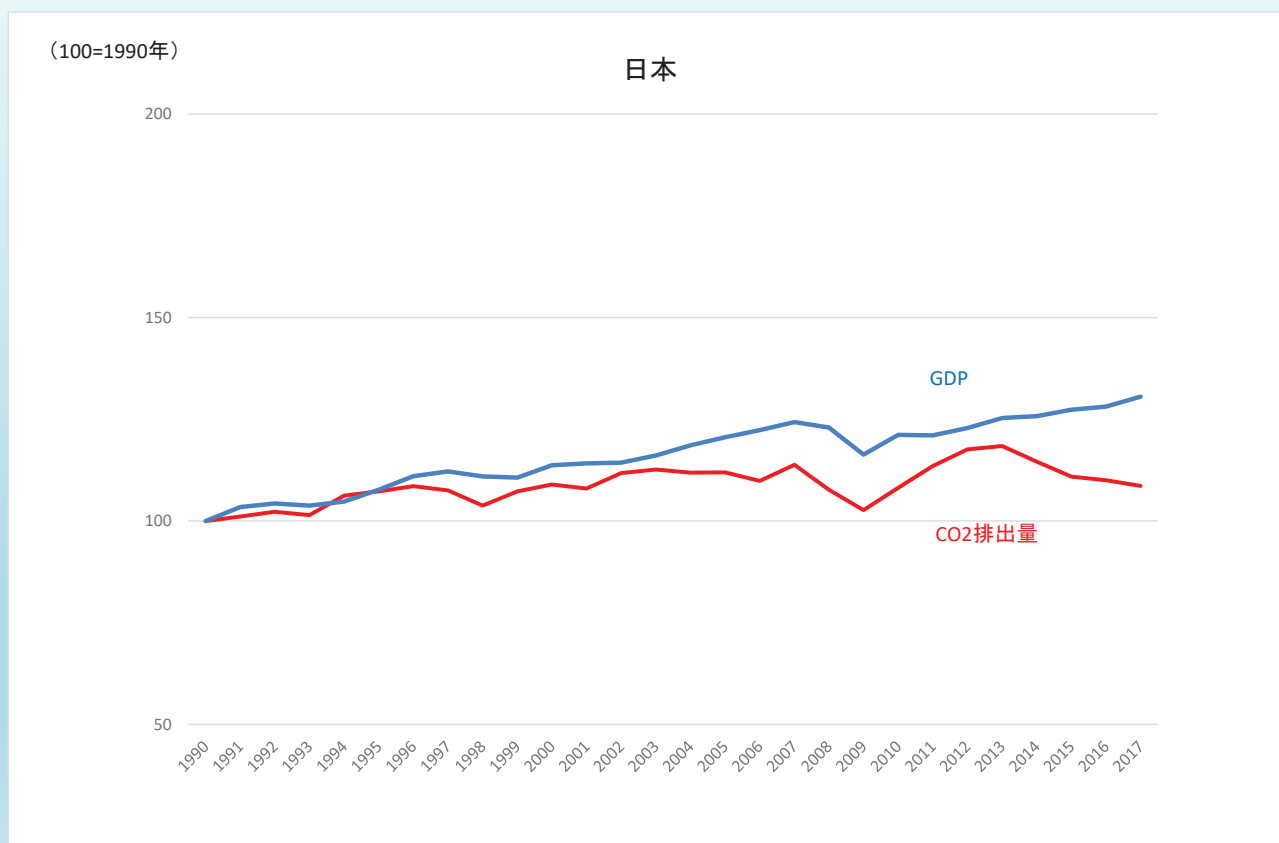
(注2) 為替レート: 1CAD=約82円, 1EUR=約125円, 1CHF=約112円, 1DKK=約17円, 1SEK=約12円, 1NOK=約12円。(2018～2020年の為替レート(TTM)の平均値、みずほ銀行)

「製造業のサービス化」をともなう産業 構造転換と脱炭素化

スウェーデンの「デカップリング」



デカップリングしきれない日本



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、CO₂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

京大再エネ講座 & 英国ケンブリッジエコノメトリクスによるシミュレーション結果

(単位：百万二酸化炭素トン)

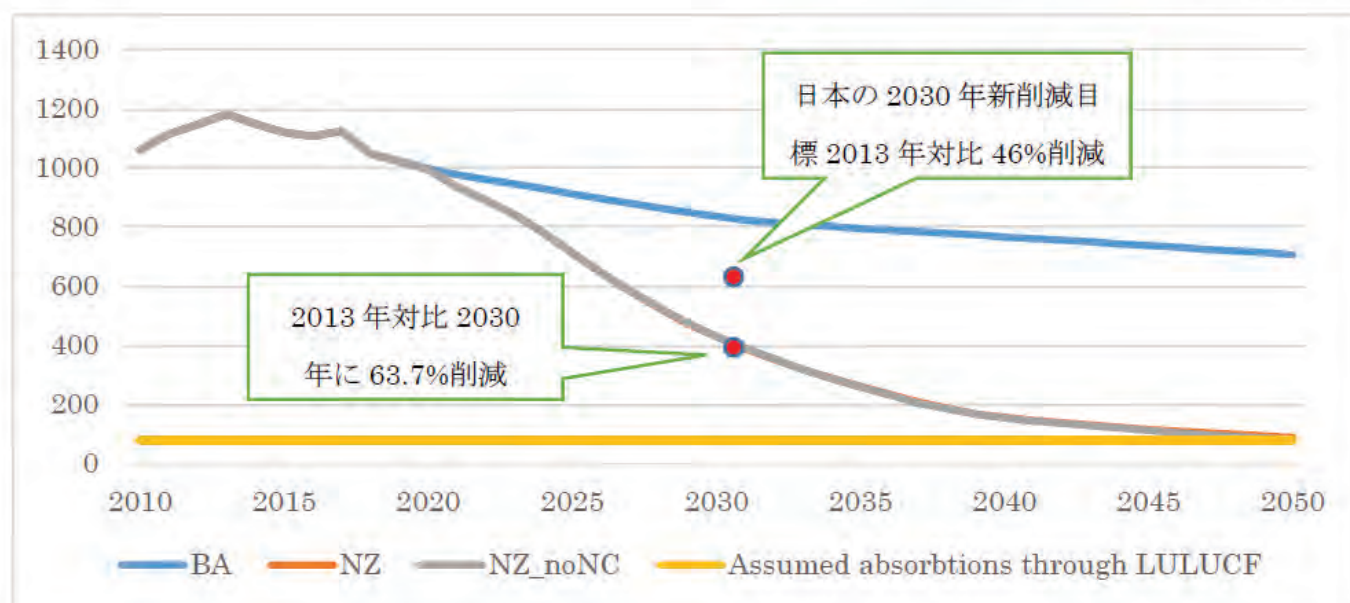


図6 2050年カーボンニュートラル達成における二酸化炭素排出経路

注：政策シナリオIおよびIIは殆ど同じ削減経路となっている。

出所：本研究のE3MEモデル推定による。

【出所】李秀澈ほか(2021),「日本の2050年カーボンニュートラルの実現がエネルギー構成及びマクロ経済へ与える影響分析- E3ME マクロ計量経済モデルを用いた分析-」京都大学再生可能エネルギー講座ディスカッションペーパー, No.32, 15頁.

(http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/renewable_energy/stage2/contents/dp032.html).

(ベースライン対比 2030年および2050年削減量、百万CO2トン)

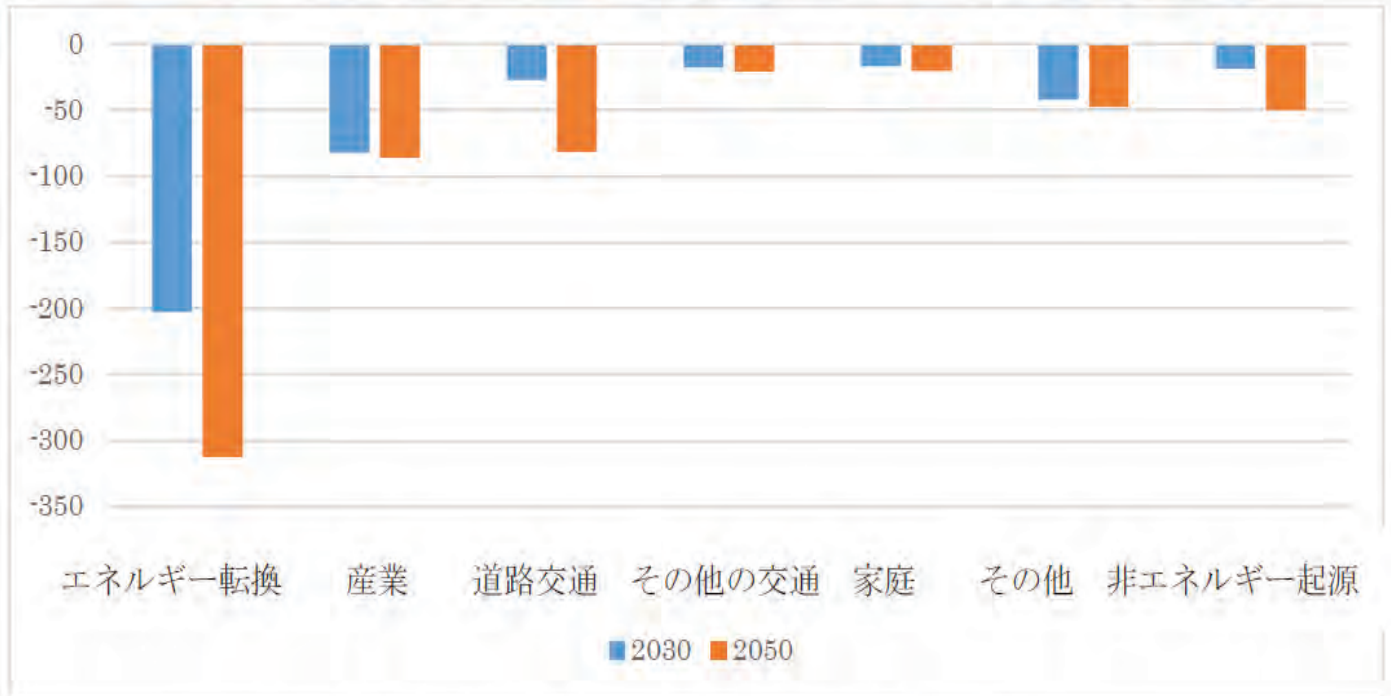


図8 政策シナリオによる部門別二酸化炭素削減量

注：政策シナリオIおよびIIは殆ど同じ削減経路となっている。

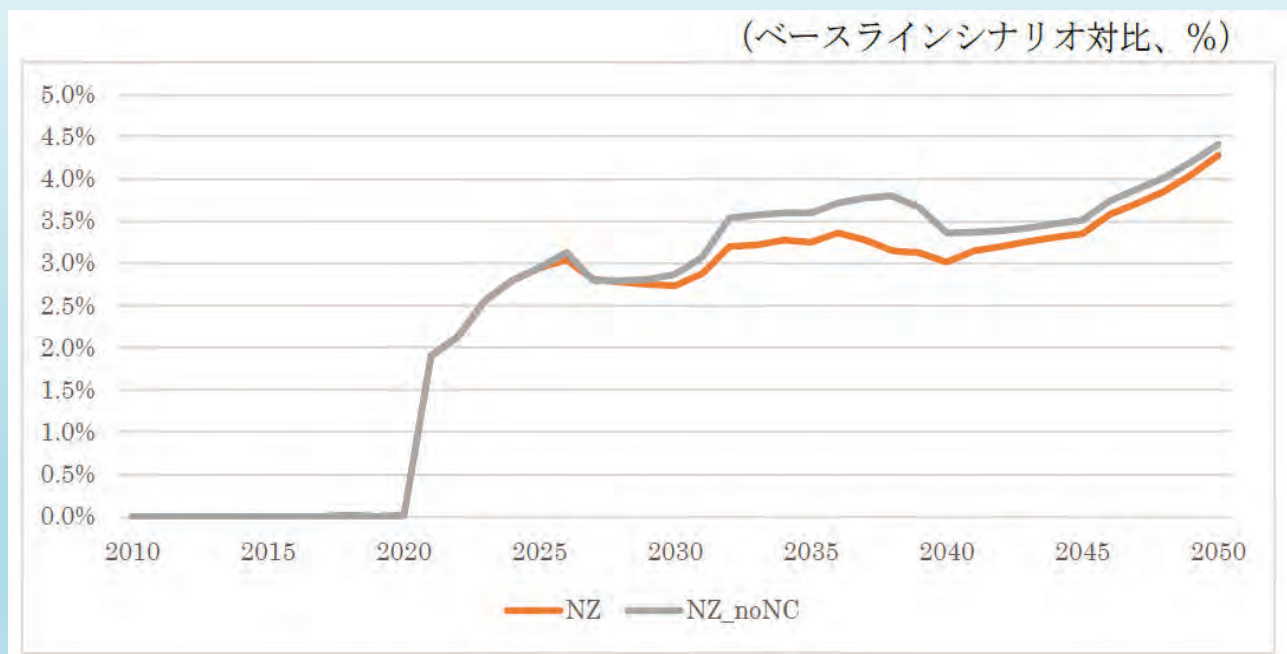
出所：本研究のE3MEモデル推定による。

【出所】同上，16頁。

経済影響の分析結果

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



【出所】李秀澈ほか(2021), 21頁, 図12.

『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

