



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

第94回 京都大学再生可能エネルギー経済学研究会

我が国におけるカーボンプライシン グ導入について

2018年12月10日(月)15:00-17:00

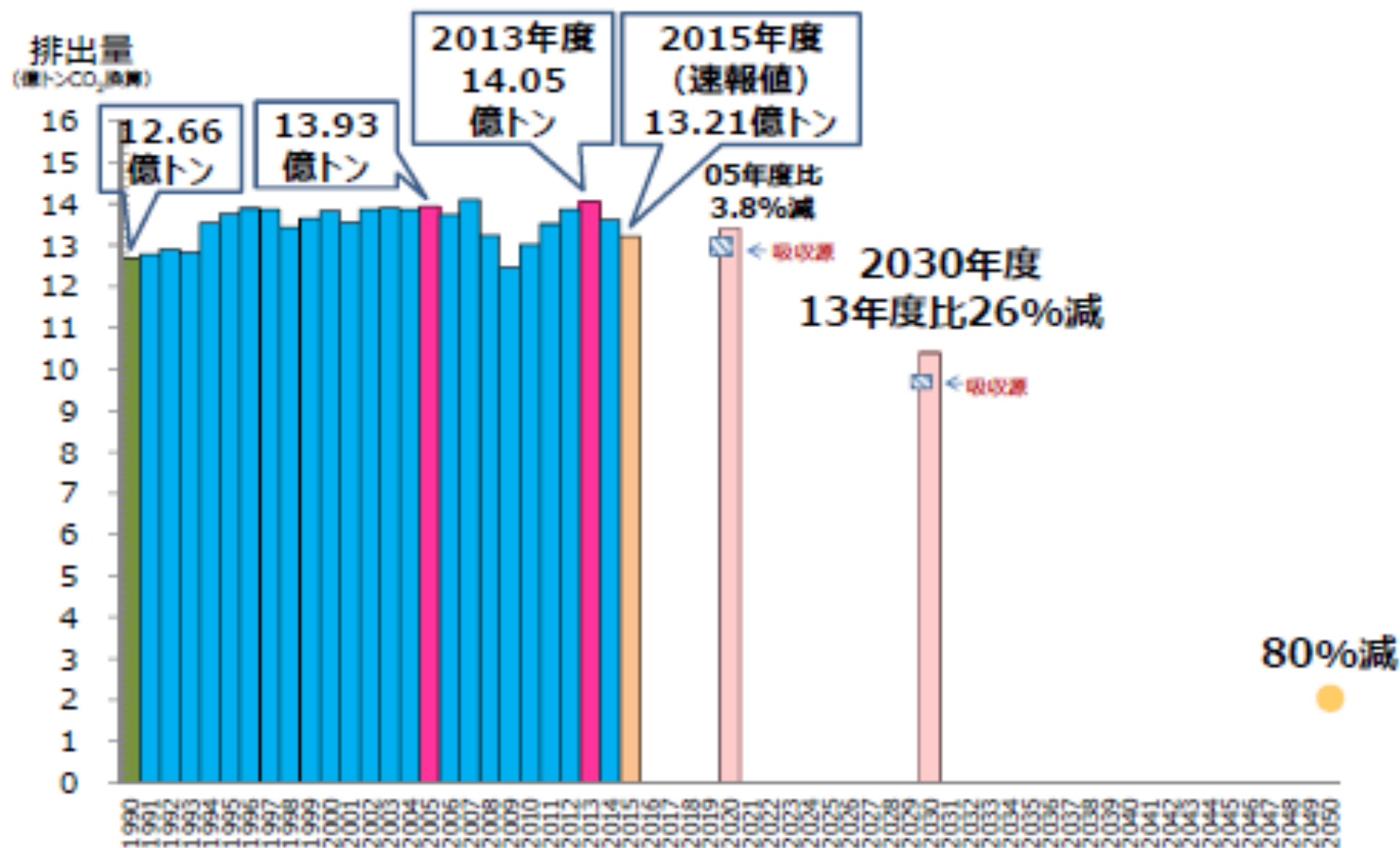
京都大学法経済学部東館 B1F みずほホールAB

諸富 徹

(京都大学大学院経済学研究科／地球環境学堂)

日本の温室効果ガス排出をめぐる現況

日本の温暖化ガス排出量の推移と目標（2015年度速報値）

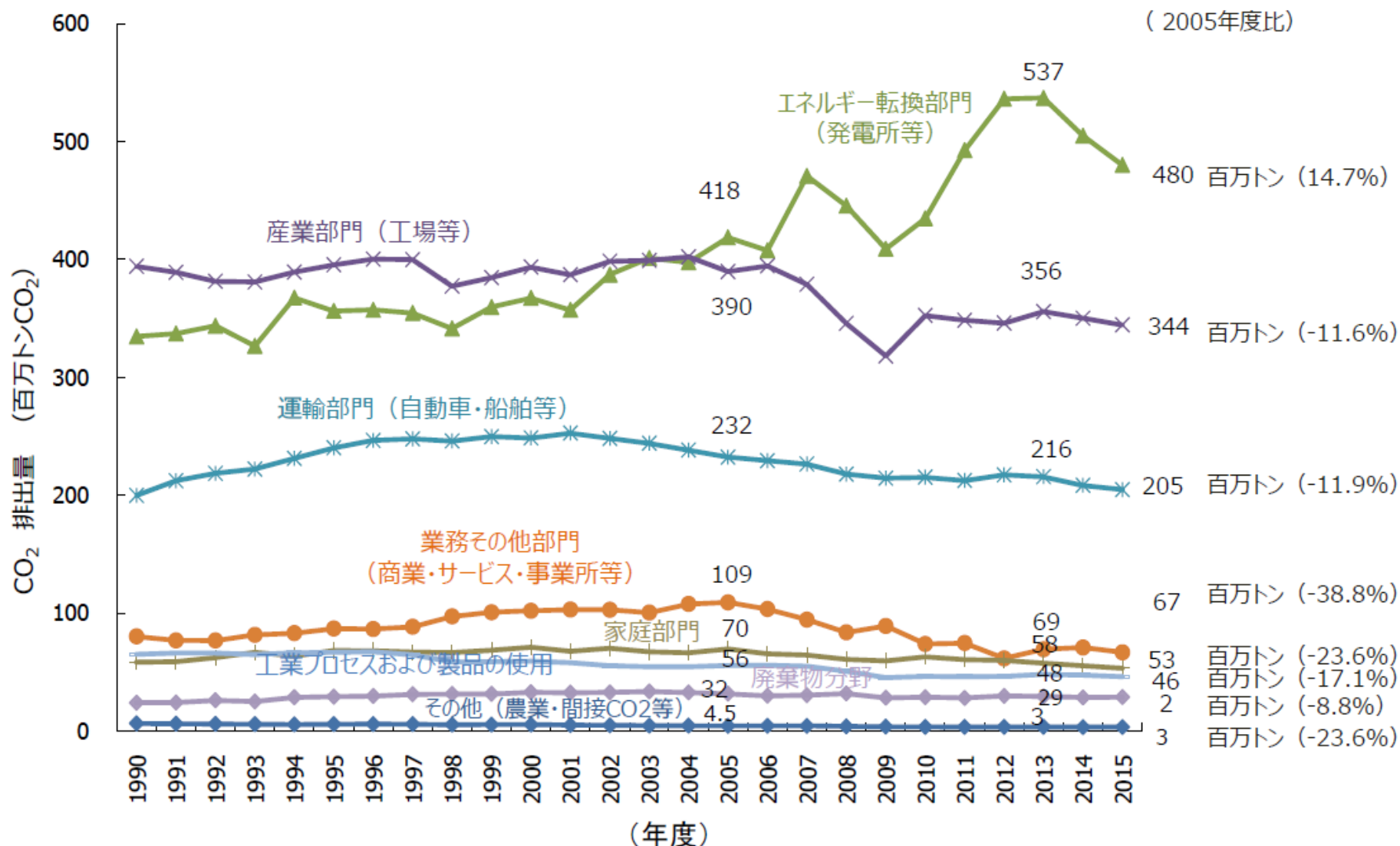


(出所) 「2015年度の温室効果ガス排出量 (速報値)」及び「地球温暖化対策計画」から作成

CO2の部門別排出量(電気・熱配分前※2)の推移(2015年度確報値)

※2 発電や熱の生産に伴う排出量を、その電力や熱の生産者からの排出とみなして計算したもの。電力会社の発電や熱供給事業者の熱生産による排出量はエネルギー転換部門に、製造業等の自家用発電に伴う排出量はその属する部門(産業部門等)に計上。

- エネルギー転換部門は、近年は減少傾向にあるが、1990年度比では増加傾向にある。



<出典> 温室効果ガス排出・吸収目録

※カッコ内の数字は各部門の2015年度排出量の2005年度排出量からの増減率

日本の電力セクターが直面する課題

- 2016年時点で、総発電量に占める再エネ比率は6%程度、大規模水力を含めても約15%、これに対して原子力は2%を切る水準、残る80%超は化石燃料
- 電力自由化で、化石燃料の中でもっとも安価な石炭が有利に
- だが、電力自由化のみが石炭増加の理由ではない。90年代から電力会社は一貫して石炭火力を増やしてきた点に、大きな原因
- 第5次エネルギー基本計画改定をめぐる議論で明らかのように、原発新增設が困難だとすれば、原発比率は再稼働で一時上昇しても、長期的には漸減し、やがてゼロへ
- 原発が漸減する中で、石炭火力依存を減らし、再エネの大量導入を通じて電力セクターの「脱炭素化」へ

日本の気候変動政策の現状

環境省「低炭素ビジョン小委員会」での議論を通じて明らかになってきたこと

日本が先駆的な温暖化対策に取り組む必要がないとされた3つの理由

【1】日本はすでに、世界最高水準の排出削減技術をもっている

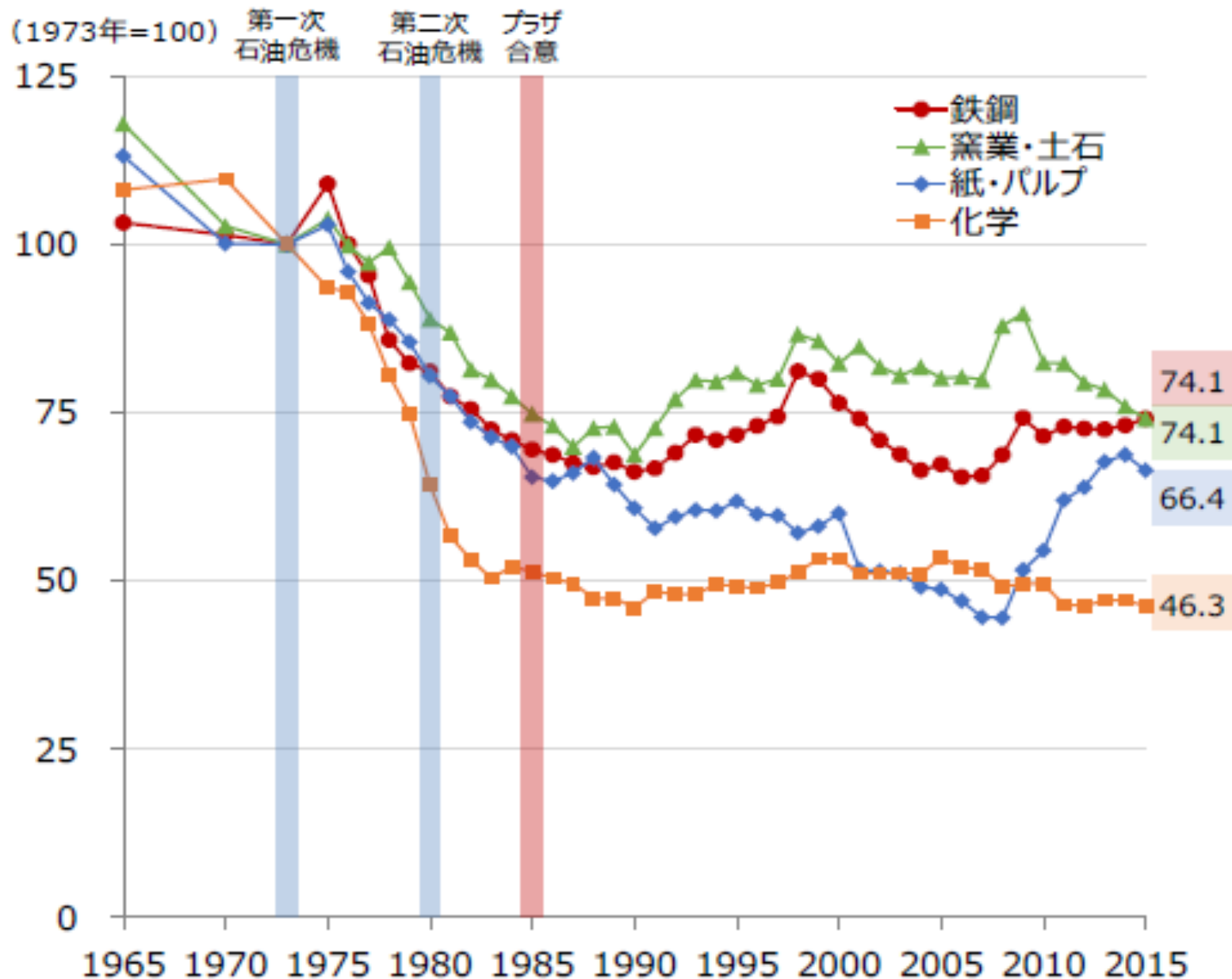
【2】日本は石油ショック以来、省エネに取り組んで今や、「乾いた雑巾」だ

【3】日本の限界排出削減費用は世界最高水準／さらなる温暖化対策は成長にマイナス

【1】本当に「最高水準の技術」か？

- たしかに、1990年代前半までは、世界でも最高水準の技術だったかもしれない
- しかし、90年代後半以降、日本のエネルギー生産性は停滞、その間、主要国が生産性を一貫して高め、次々と日本を抜き去ったことをどう考えるか
- もはや最高水準といえないのではないか。あるいは削減技術としては最高でも、それが付加価値の創出に結びついていない可能性

【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。

「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。

GDP・付加価値
炭素投入量

分子



【量から質】

炭素投入量の増加を伴わずにGDP・付加価値を増加させることが可能となるよう経済の体質改善が必要。具体的には、一般的に炭素投入量の増加を伴う財・サービス供給の量的拡大に頼るのではなく、イノベーション等による高付加価値化によって非価格競争力を向上させ、質で稼ぐ構造を追求することが重要。

【需要の創造】

現下の日本の課題は総需要不足。企業が保有する現預金を温暖化対策投資に有効に活用するとともに、長期大幅削減に向けた不断のプロダクトイノベーションによって消費需要を喚起することが重要。



分母と分子は相互に関連

分母

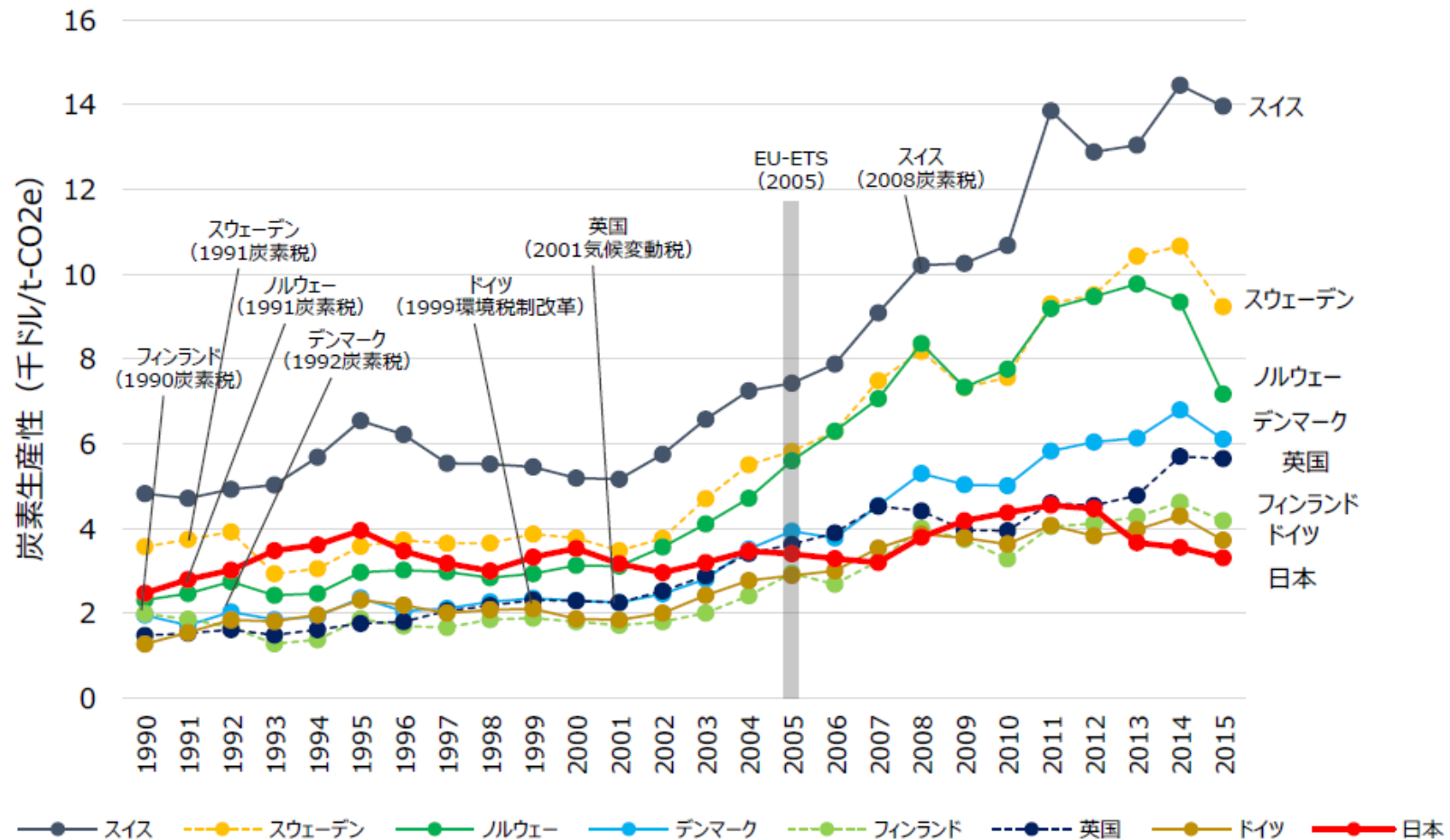
【温暖化対策】

2050年80%削減を目指し、徹底した省エネの推進と、低炭素電源・熱の大幅導入、都市構造対策による活動量（自動車走行量、床面積）の適正化等が必要。

カーボンプライシングの導入と炭素生産性

- グラフ中の国は、すべて我が国より高い実効炭素価格を持つ国であるが、比較的最近の2008年に炭素税を導入したスイスを除き、各国は、炭素税等の制度を導入した時点では、それらの炭素生産性は、我が国と同等か、又は低い状態だった。2015年現在ではすべて我が国より高い炭素生産性となっている。
- 元々「高い炭素生産性」を持っている国が、高いカーボンプライシングを導入したわけではない。

炭素生産性推移（当該年為替名目GDPベース）

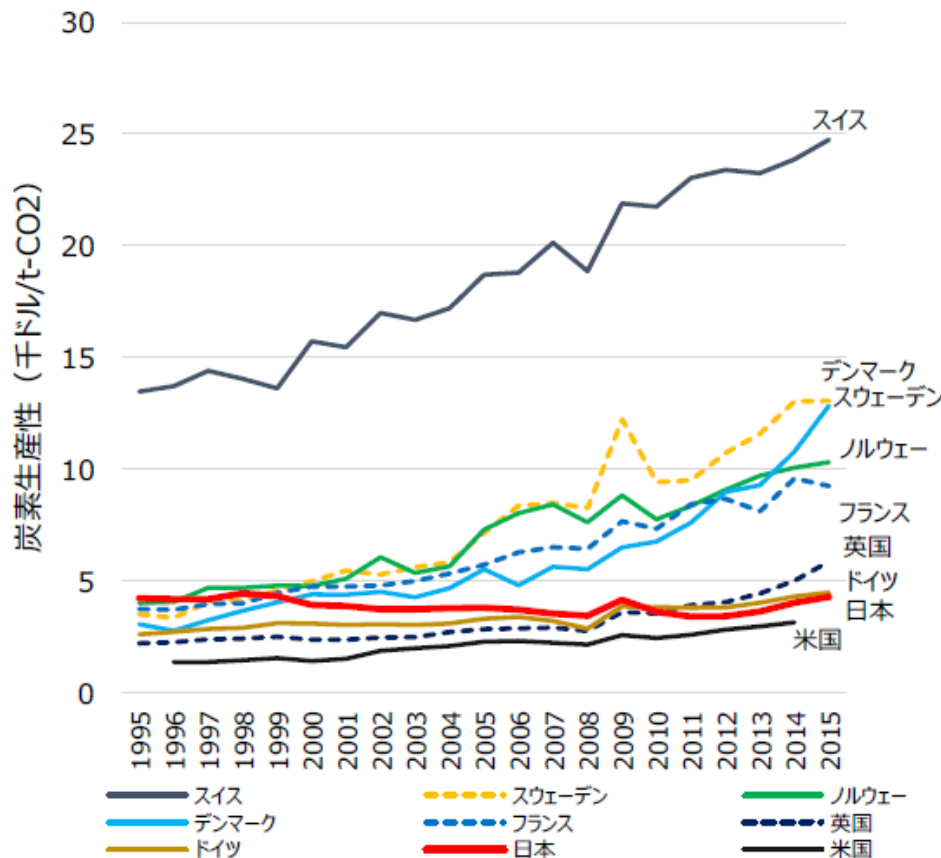


(出典) 名目GDP : IMF「World Economic Outlook Database, April 2017 – Gross domestic product, current prices, U.S. dollars」
GHG排出量 : UNFCCC「Time Series - GHG total without LULUCF, in kt CO₂ equivalent」

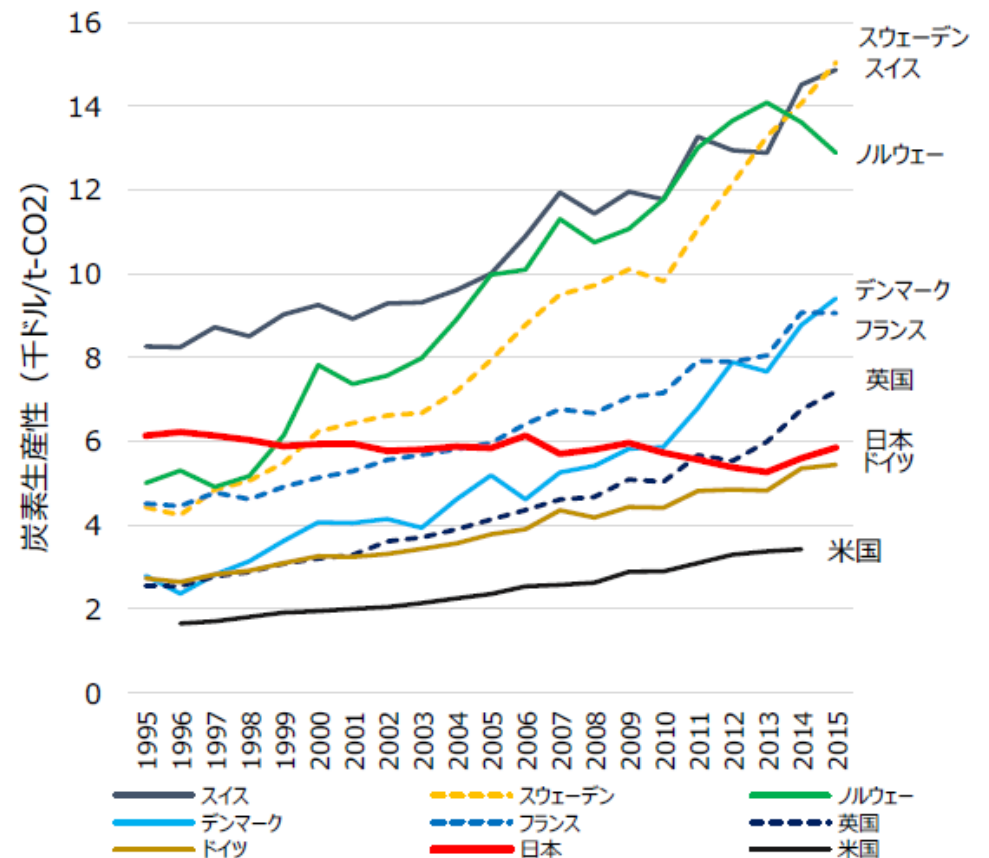
炭素生産性の推移（二次産業、二次産業以外の別）

- 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。

【2】本当に「乾いた雑巾」か

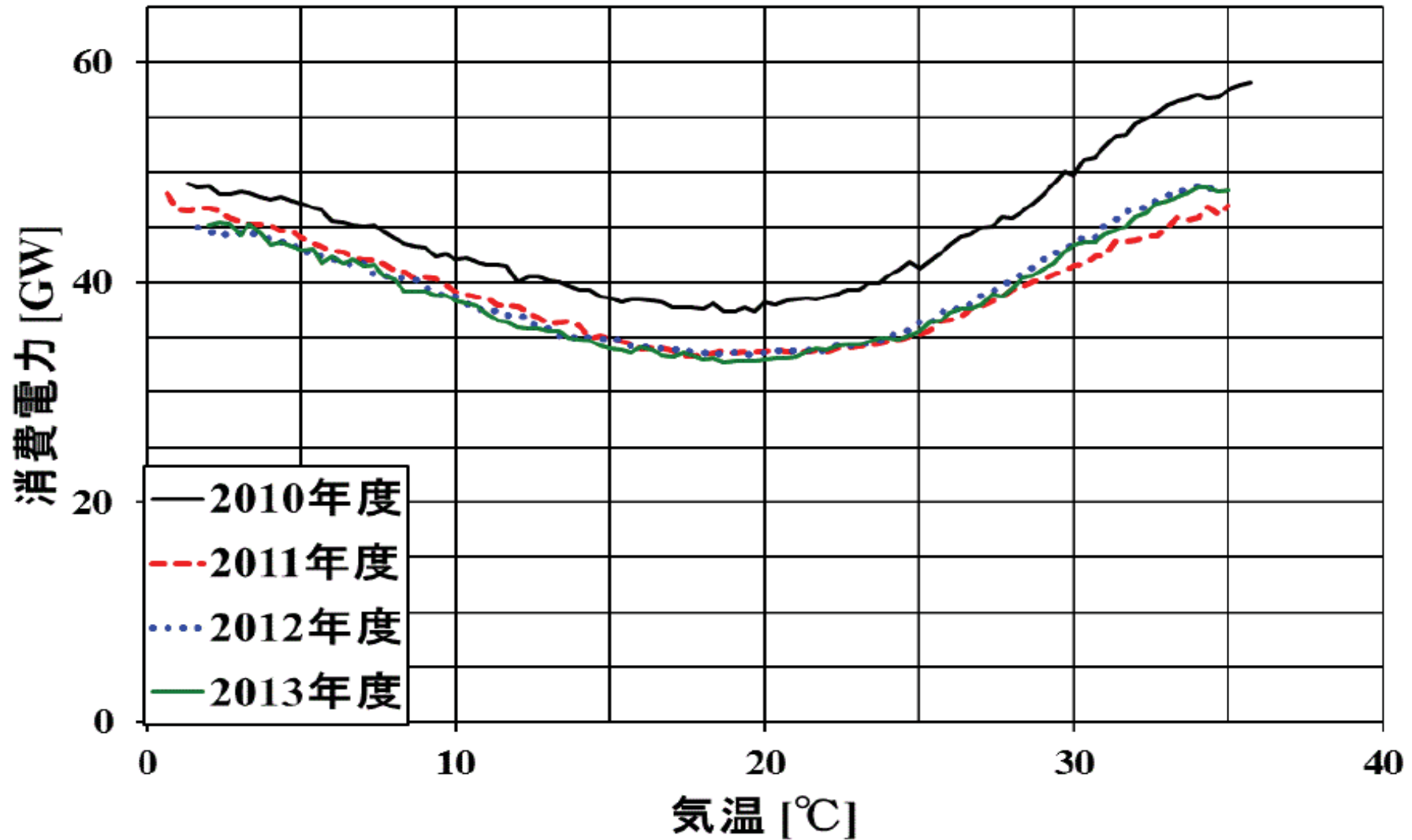


図1：東電管内の2010～2013年度消費電力（平日9-21時）

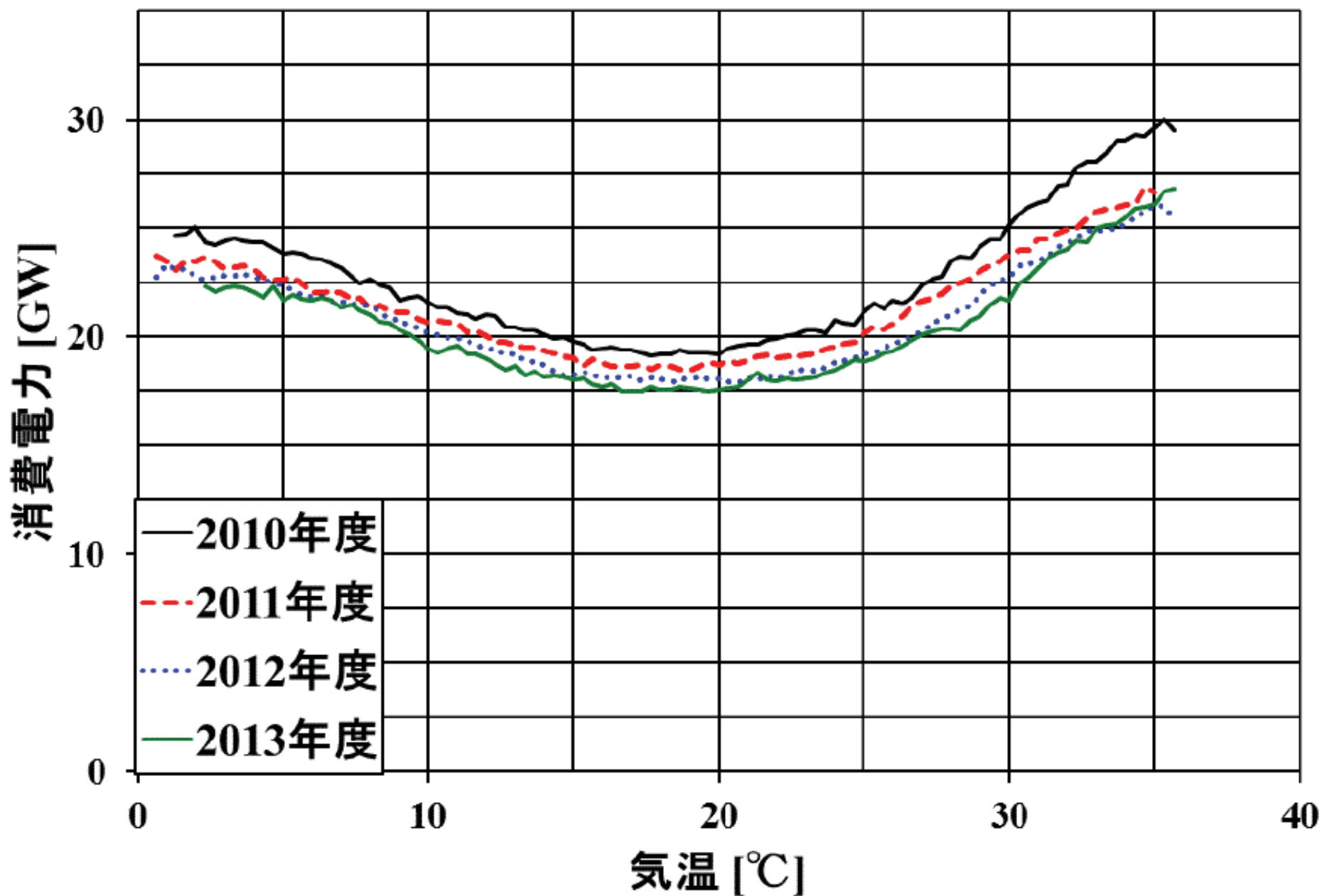


図2：関電管内の2010～2013年度消費電力（平日9-21時）

【3-a】限界費用は世界最高水準か？

我が国の省エネ法や自主行動計画の定量化に関する学術論文の要点の整理 ①

- 我が国の省エネ法等の規制や自主的取組の定量化について分析した7つの文献を調査した。いずれも、定量化は容易でなく、様々な工夫や仮定が必要であるとしている。

論文	分析の目的・方法・対象と分析を実施する上での課題	文献の主要な結論
電中研 (2017)	<ul style="list-style-type: none"> OECD (2013)、Productivity Commission (2011)、Vivid Economics (2010) 等をレビューし、暗示的炭素価格の定量化手法を整理。 (メタレビュー論文のため手法の課題は記載しない。) 	<ul style="list-style-type: none"> 暗示的炭素価格の定量化の具体的な指標の主なものに、削減量当たり費用と排出量当たり費用等がある。 ただし、いずれの指標も定量化は容易でなく、課題がある。 特に規制や自主的取組の遵守費用等の定量化には課題があり、定性的な指標を含む代替可能な別の方法での評価も検討すべき。
OECD (2013)	<ul style="list-style-type: none"> Productivity Commission (2011) の分析方法を踏襲し、対象部門及び国を拡大。 静学的部分均衡モデルを使用し参照シナリオと政策実施後の施策毎のCO2排出量1トン当たりの削減コストを比較。 スナップショットの比較であり、既存施策による長期の削減効果は反映されていない。 自主的取組は、拘束力を持つ包括的なインセンティブ施策でないため、分析対象としていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 炭素税または排出量取引制度は、再エネ導入支援策等の他の施策と比べて、CO2排出量1トン削減に要する費用が低くなる可能性が非常に高い。 炭素税または排出量取引制度が導入されていない国では、平均的なCO2削減費用が高くなる傾向がある。 日本の場合、再エネ導入支援策等の他の施策と比較して、燃料への課税がCO2削減費用が低い。
Productivity Commission (2011)	<ul style="list-style-type: none"> データの制約上、全ての施策を含めることができない。 分析には様々な仮定を置く必要がある(施策開始前後の再エネ発電量の差を施策の再エネ促進効果と想定等)。 	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の発電部門の削減費用は他国と比べて高い。太陽光への補助金が削減効果に比して高額であることや、再エネによって置き換えられたとする技術の排出係数が比較的低いこと等による。 日本の場合、石油石炭税の水準が低く、発電部門において燃料転換を促す効果はほとんどないと考えられる。
Vivid Economics (2010)	<ul style="list-style-type: none"> 豪州、英国、米国、日本、韓国、中国の電力部門を対象に、低炭素電源の促進策に関する暗示的炭素価格を推計。 定量的かつ比較可能な施策は限定的であり、比較を行うためには、BAUシナリオの設定や施策による追加的なコストの算定方法に様々な仮定を置く必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 日本の発電部門における暗示的炭素価格は、1トンCO2排出当たり4.22米ドル。価格が最も高い国は英国(28.46 USD/tCO2)、最も低い国は韓国(0.5USD/tCO2)。

(出典) 電力中央研究所 (2017) 「暗示的炭素価格とはなにかー明示的炭素価格より優れた指標になり得るかー」、OECD (2013) 「Effective carbon prices」、Productivity Commission (2011) 「Carbon Emission Policies in Key Economies」、Vivid Economics (2010) 「The implicit price of carbon in the electricity sector of six major economies」より作成。

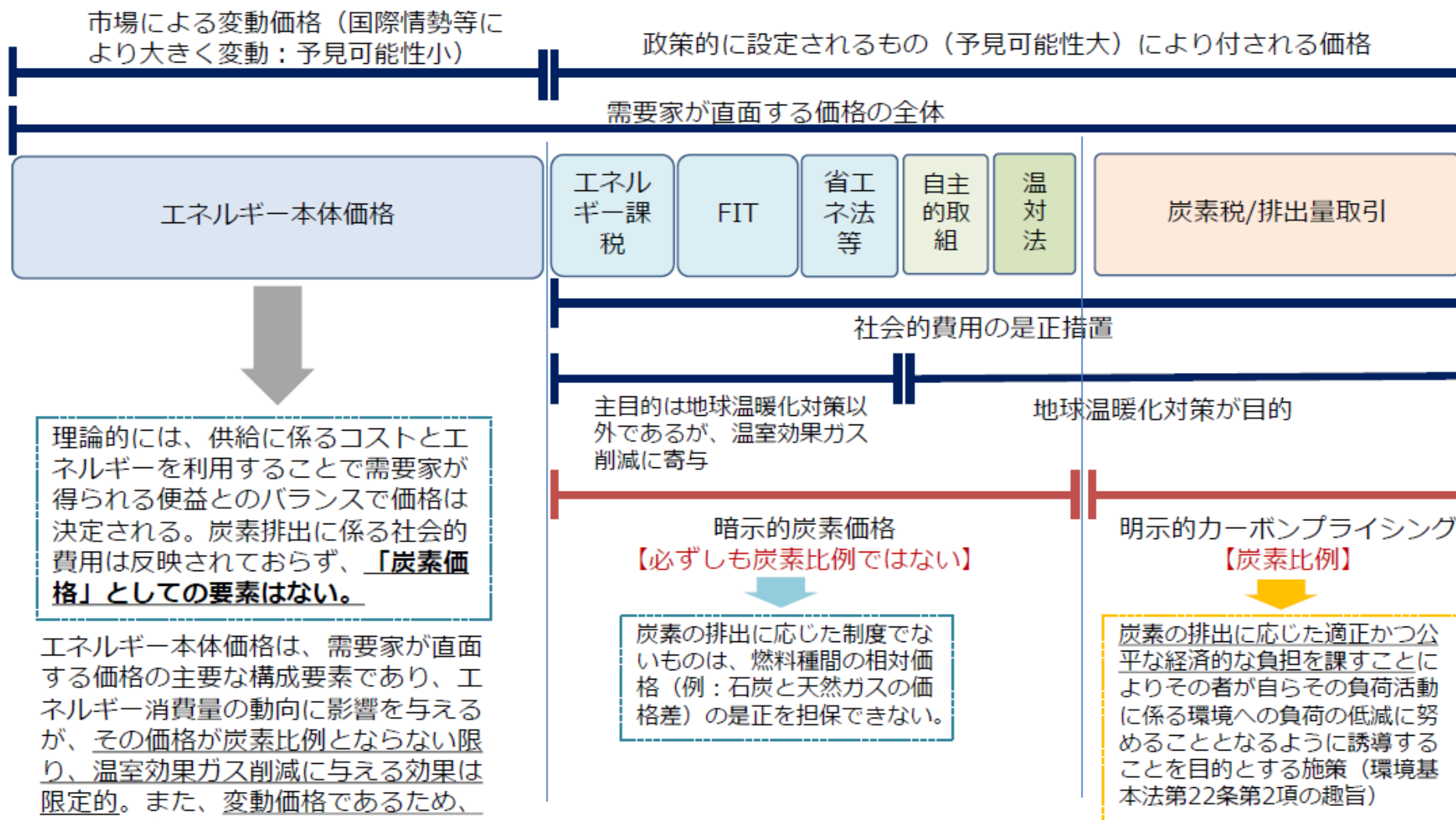
我が国の省エネ法や自主行動計画の定量化に関する学術論文の要点の整理 ②

論文	分析の目的・方法・対象と分析を実施する上での課題	文献の主要な結論
Sugino and Arimura (2011)	<ul style="list-style-type: none"> 自主行動計画への参加と省エネ投資の関係が分析の対象であり、エネルギー消費量や<u>温室効果ガス排出量の増減については言及されていない。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>自主行動計画において絶対目標を設定した企業は、原単位目標の企業に比べ、省エネ投資をより多く行う傾向にある。</u> <u>原単位目標の企業の場合は、省エネ投資促進効果は確認されない。</u> 自主行動計画への参加の有無が生産投資に与える影響は有意ではない。
有村・岩田 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> 計量経済モデルを用いて、旅館・ホテル業を対象に、<u>省エネ法によるエネルギー消費削減効果を推計。</u> 省エネ法の年率1%の原単位改善が費用効率的であるか否かを検証するためには、<u>本来であれば業種別の限界削減費用関数を求める必要があるが、データの制約から容易でない。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ法指定事業所において温室効果ガス削減を達成しているが、<u>事業所個々でのばらつきが大きく、公平性の観点からは問題。</u>
戒能 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> 業務他部門の建築物を対象に、<u>省エネ法の建築物判断基準規制による費用便益分析を実施。</u>規制によるエネルギー消費削減量や追加的費用は、過去の実績値を用いた重回帰分析等により推定。 追加的費用の推計は、<u>極めて単純な回帰モデルを用いており、多くの業種で有意な値が得られていない。</u>追加的費用に関するより精緻な調査が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 業務等部門全体で見ると、省エネ法の<u>建築物判断基準規制による追加的費用はエネルギー消費削減等による便益を上回り、規制強化などの追加的措置を打ったとしても、その効果は極めてわずか</u>と予想される。

(出典) Makoto Sugino and Toshi H. Arimura (2011) 「The effects of voluntary action plans on energy-saving investment: an empirical study of the Japanese manufacturing sector」、有村・岩田 (2008) 「温暖化対策としての「省エネルギー法によるエネルギー管理の徹底」の評価：旅館・ホテル業を対象として」、戒能 (2007) 「省エネルギー法に基づく業務等部門建築物の省エネルギー判断基準規制の費用便益分析と定量的政策評価について」より作成。

カーボンプライシングに係る概念図（イメージ）

- 炭素比例により価格が設定される明示的カーボンプライシングは、需要家が直面する価格の全体を引き上げることでエネルギー効率を改善し、同時に、エネルギー源や燃料種間の相対価格の変化を通じて排出係数を改善する効果がある。

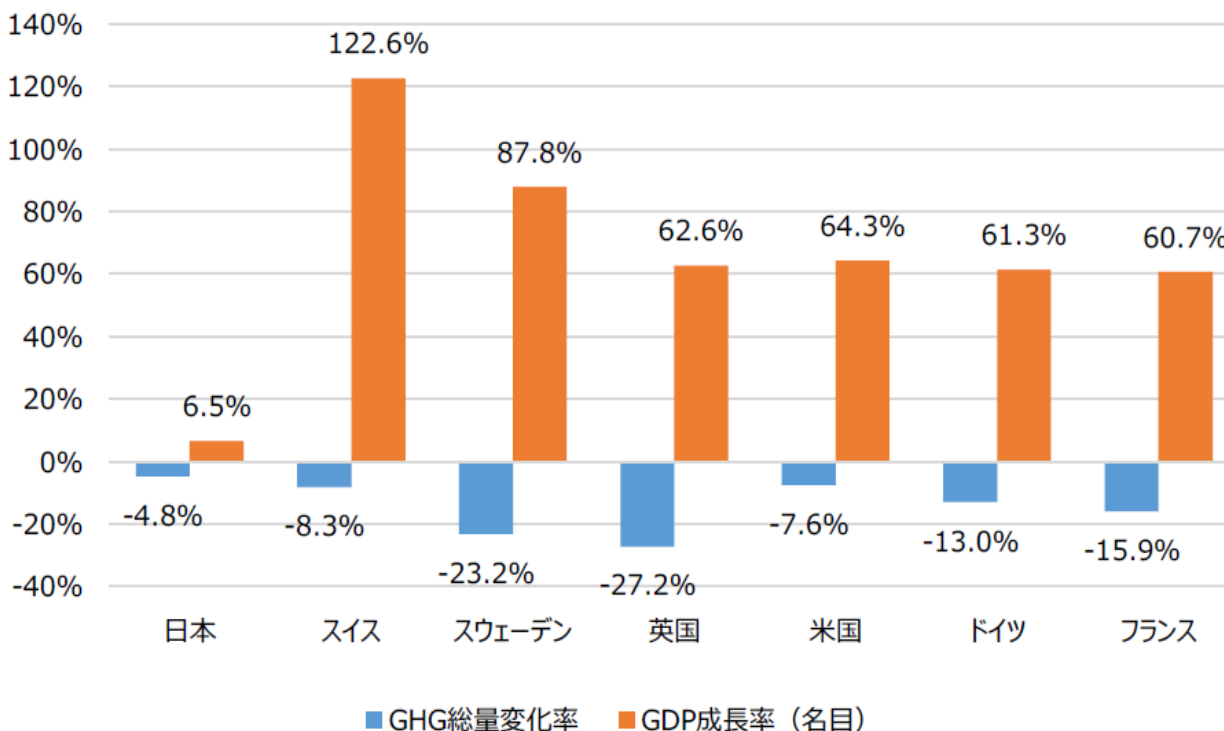


【3-b】温暖化対策は成長にマイナスか？

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」

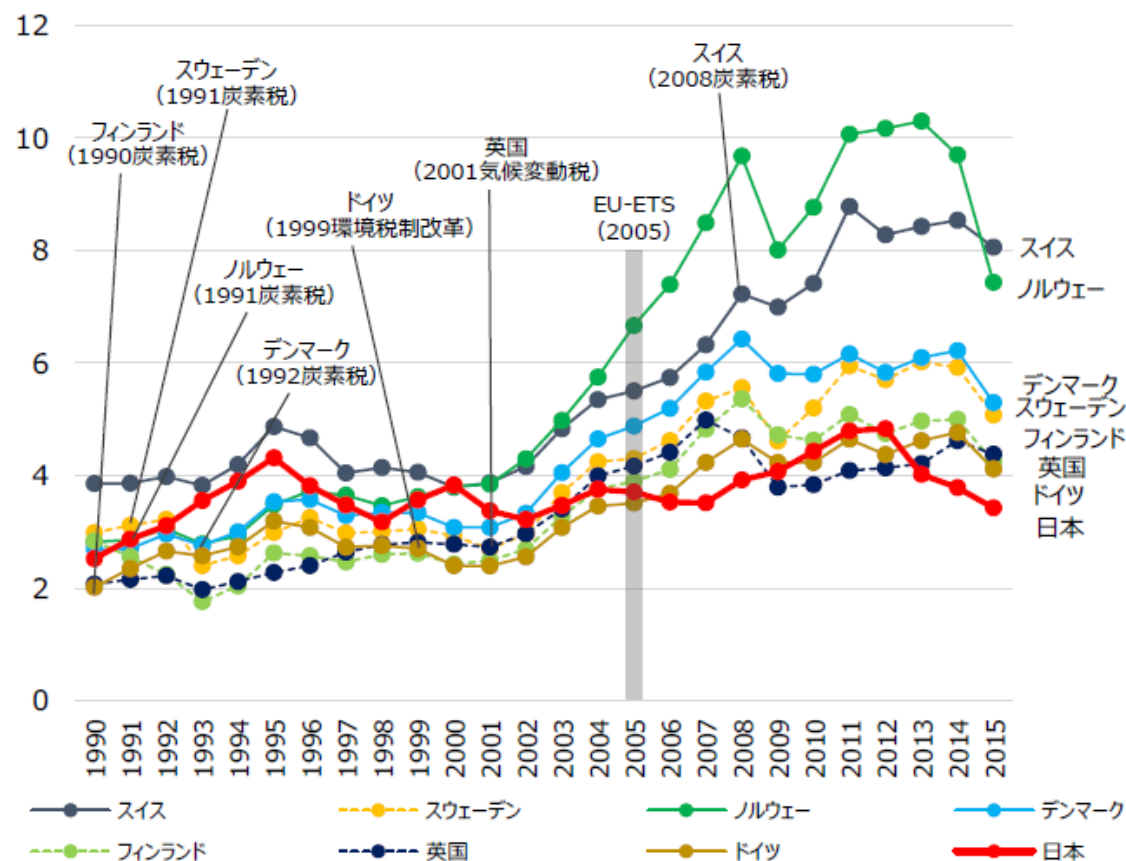
カーボンプライシングの導入と一人当たりGDP

- グラフ中の国は、すべて我が国より高い実効炭素価格を持つ国であるが、比較的最近の2008年に炭素税を導入したスイスを除き、各国は、炭素税等の制度を導入した時点では、それらの一人当たりGDPは、我が国と同等か、又は低い状態だった（例えば、ドイツは我が国の7割程度）。2015年現在ではすべて我が国より高い一人当たりGDPを有している。
- 元々「高い一人当たりGDP」を持っている国が、高いカーボンプライシングを導入したわけではない。

ドイツ、英国の制度導入時の一人当たりGDP
(万ドル/人)

	日本	ドイツ	英国
1999年	3.57	2.70	2.81
2001年	3.37	2.39	2.73
2015年	3.42	4.12	4.38

一人当たりGDP (万ドル/人)

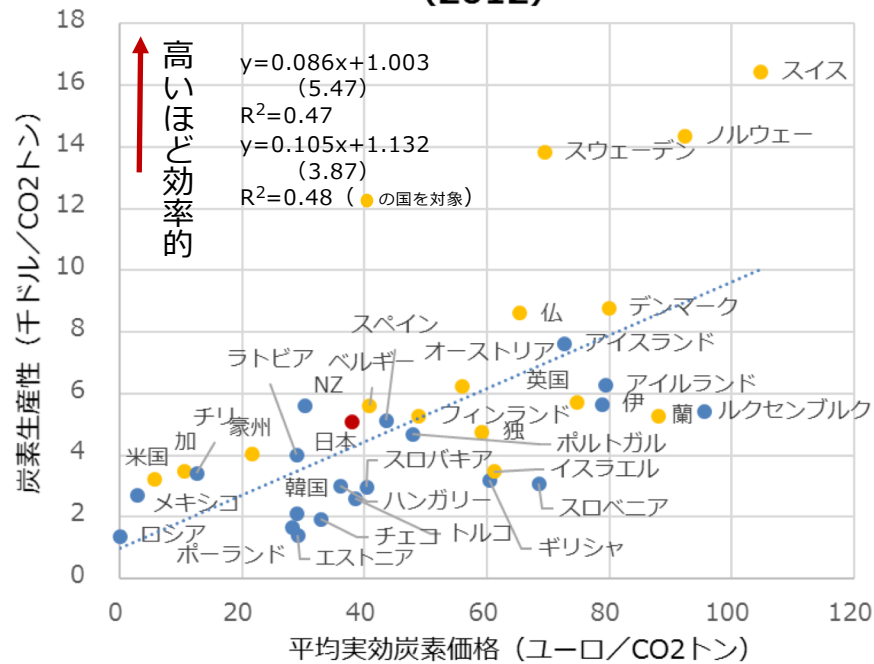


(出典) 人口 : United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017)「World Population Prospects: The 2017 Revision」、名目GDP : IMF「World Economic Outlook Database, April 2017 – Gross domestic product, current prices, U.S. dollars」

実効炭素価格と炭素生産性

- **実効炭素価格が高い国は、炭素生産性が高い傾向にある（左図）。**
 ※実効炭素価格（Effective Carbon Rates）： OECDは、炭素税、排出量取引制度、エネルギー課税を合計した炭素価格を「実効炭素価格」として、2012年4月現在における各国の比較・評価を行っている。なお、我が国の温対税（炭素価格289円/CO2トン）は導入前で含まれていない。
- なお、我が国の炭素生産性や一人当たり排出量はグラフ上の近似曲線付近にあり、実効炭素価格に含まれない既存制度による暗示的な炭素価格が他国の制度に比べて特に削減に寄与している、**すなわち、グラフ全体の趨勢から乖離して、他国と同レベルの実効炭素価格でありながら、他国より特に高い炭素生産性を示して十分に長期大幅削減に近づいている位置を占めているという現象は確認できない。**

炭素生産性と平均実効炭素価格との関係 (2012)

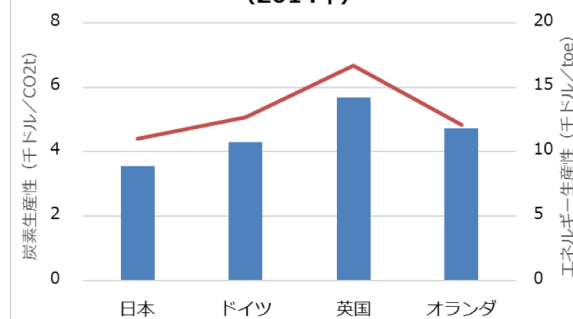


- ✓ 「スイス、ノルウェー、スウェーデンは、水力発電が豊富なために炭素生産性が高い」との指摘があるが、**スイスのエネルギー生産性はOECD諸国で最も高い（我が国の約2.5倍）**。またノルウェーもOECD諸国で第4位のエネルギー生産性を誇る。
- ✓ スウェーデンについては、**1991年の炭素税導入以来、バイオマスを中心に水力以外の再エネの供給量が3倍に増加し、一次エネルギー供給に占める割合が20%を占めるに至っている**（水力は10%程度）。結果として、90年代から炭素生産性は2倍以上（自国通貨実質GDPベース）に上昇した。
- ✓ また、風力発電の比率が高い**デンマークは、エネルギー生産性についても、スイスに次いでOECD内で2位（我が国の約2倍）**。

左図において、ドイツ、英国、オランダについては、「我が国より実効炭素価格が高いにもかかわらず炭素生産性が我が国と同程度しかない」との指摘が可能である。左図の対象である2012年は、年平均1ドル79.8円との歴史的な円高であり、我が国の炭素生産性は現在より相当高めに表示されている。

2014年（1ドル106円）では、ドイツ、英国、オランダとも我が国より炭素生産性が高く、かつ、エネルギー生産性も高い。（右図）

炭素生産性とエネルギー生産性 (2014年)



独英蘭の各国は、95年時点では我が国の半分程度の炭素生産性しかなかったが、2000年代以降改善を続け我が国を追い抜いた。

(注) グラフの平均実効炭素価格とは、OECDの部門別に出された実効炭素価格を各国の部門別排出量で加重平均して、一国平均の実効炭素価格を求めたもの。

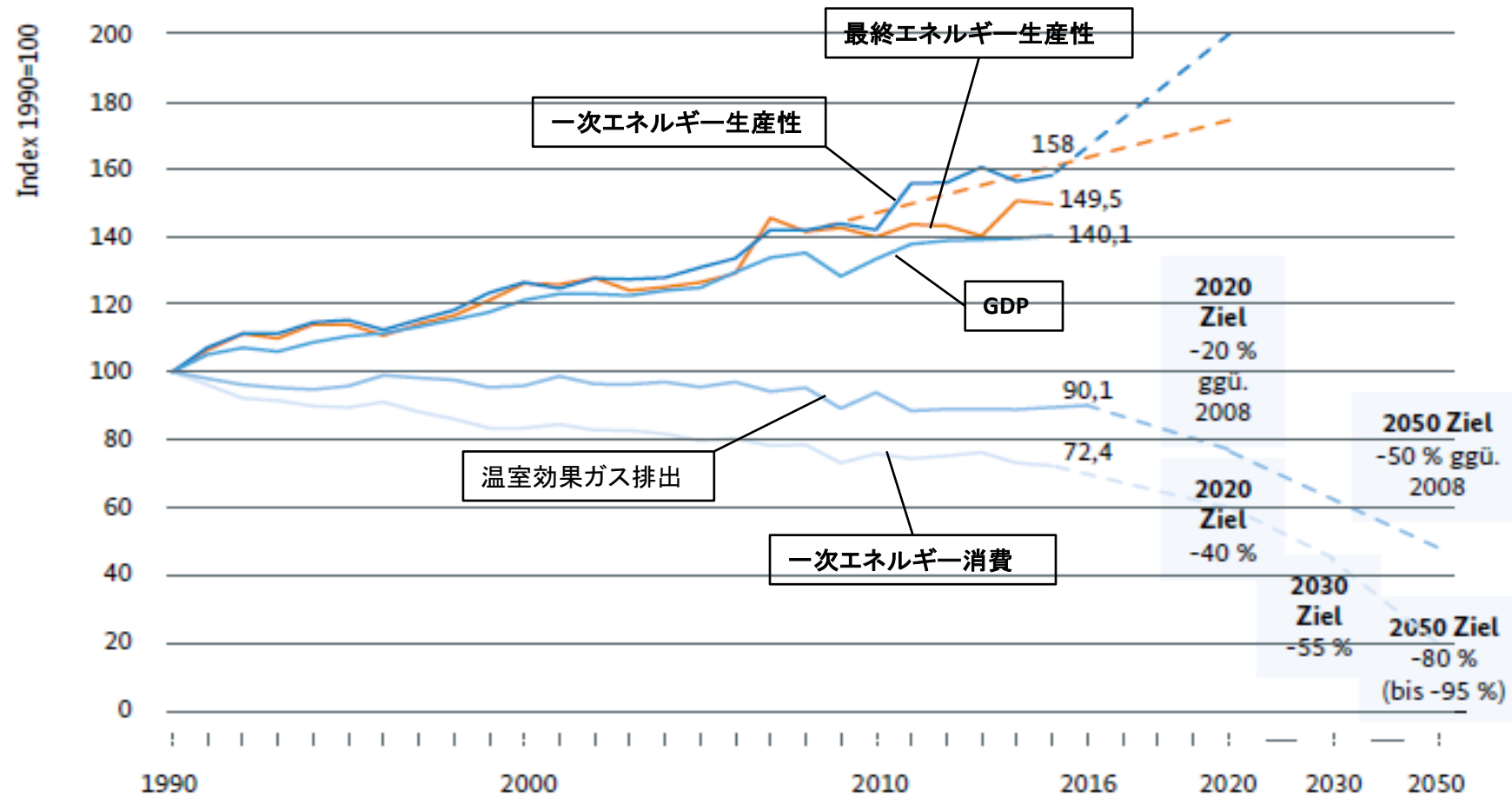
(注) 日本のGDPは、平成28年12月に内閣府によって基準改定された数値を用いている。
 ● OECD諸国が対象
 ● OECD諸国のうちで、人口500万人以上の国で、かつ、日本より一人当たりGDPが高い国

(出所) OECD (2016) Effective Carbon Rates Pricing CO2 through Taxes and Emissions Trading Systems, IEA (2016) CO2 emissions from fuel combustion 2016 IEA, World Energy Balances 2016 より作成

集中電源(原発・火力)に依存しない、
ナローパスを進んでいくことは可能か

(1)ドイツの現状

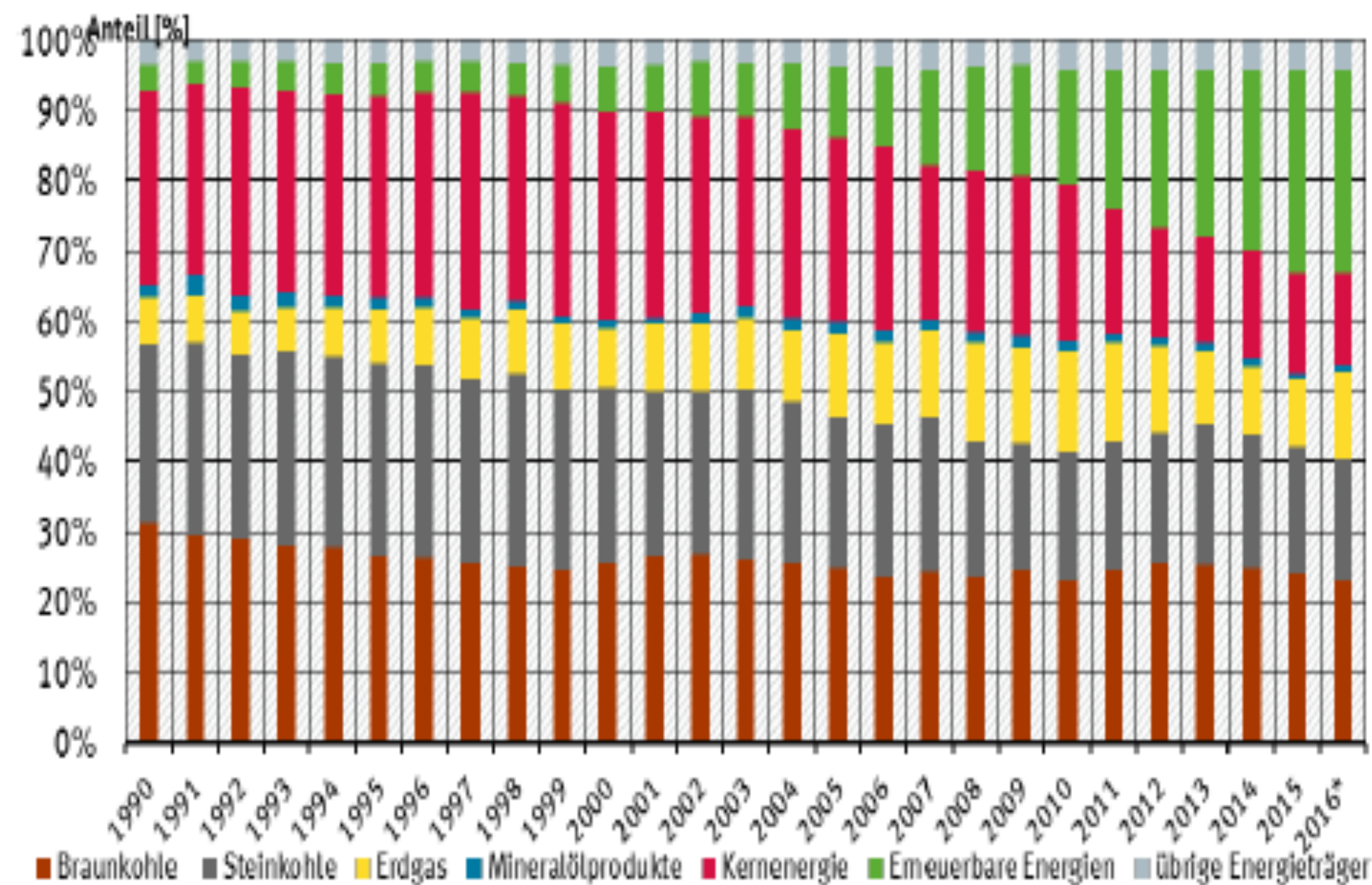
Abb. 18: Entkopplung Wirtschaftswachstum, Treibhausgasemissionen und Energieproduktivität



- Treibhausgasemissionen
- Primärenergieverbrauch einschließlich Ziel des Energiekonzepts für 2020
- Primärenergieproduktivität einschließlich Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie für 2020
- Finale Energieproduktivität - Entwicklungspfad nach Energiekonzept
- BIP
- Finale Energieproduktivität

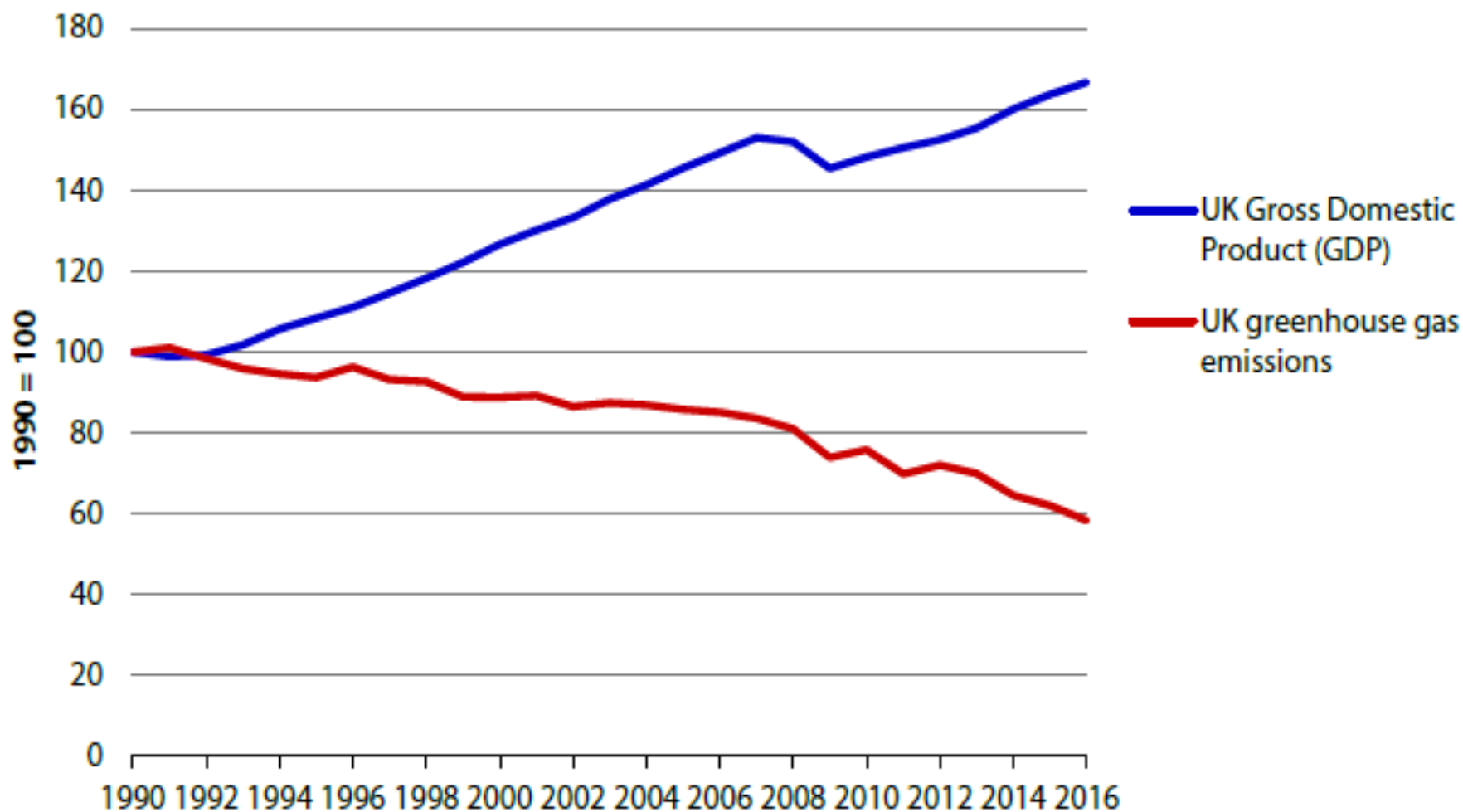
Quelle: Eigene Darstellung nach UBA (2017b)

Abb. 3: Anteil der Energieträger an der Bruttostromerzeugung – „Deutscher Strommix“



(2) イギリスの現状

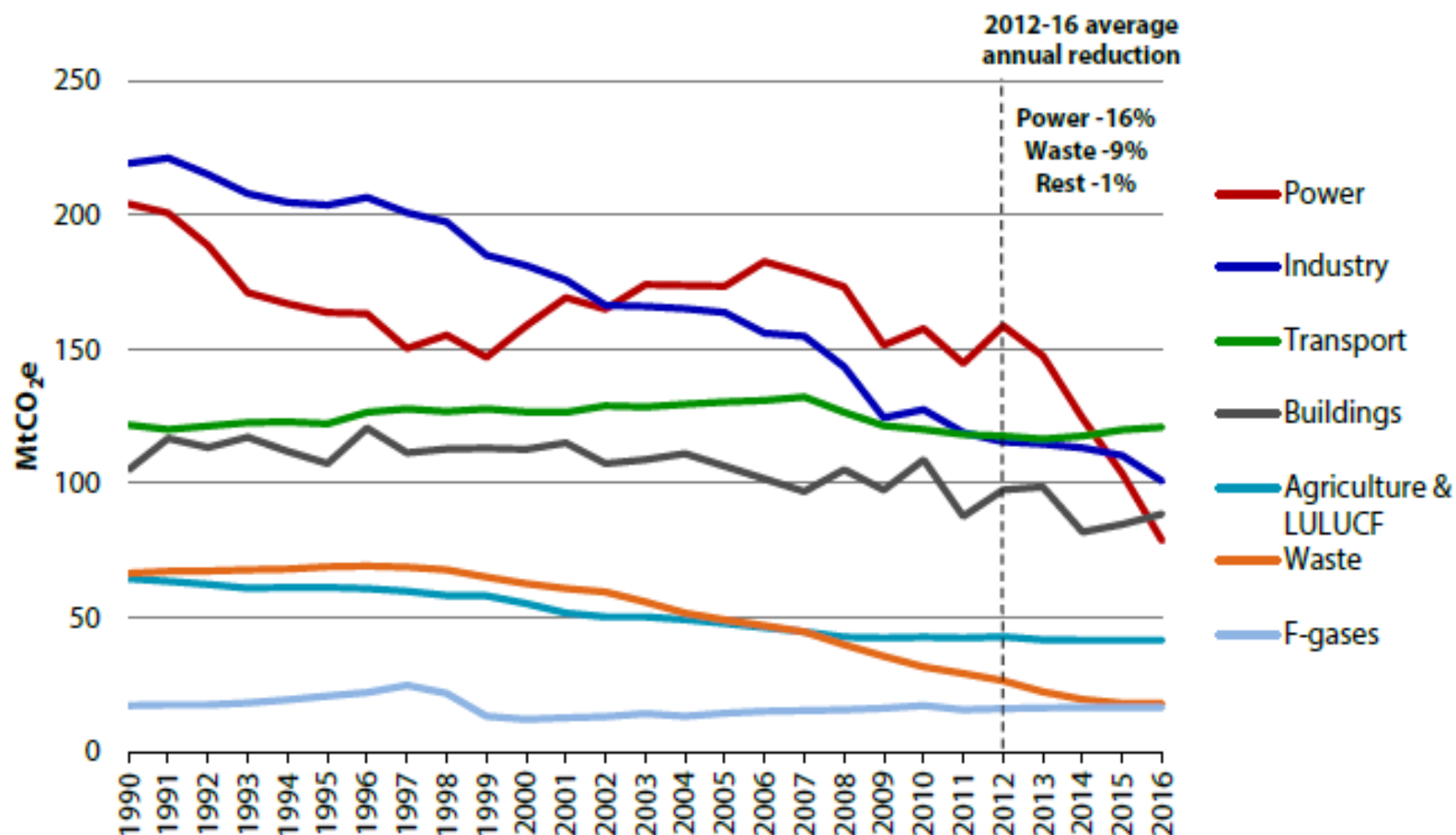
Figure 1. Since 1990 UK emissions have fallen 42% while the economy has grown over 60%



Source: BEIS (2017) *Provisional GHG statistics for 2016*; BEIS (2017) *Final GHG statistics for 1990-2015*; ONS; CCC calculations.

Notes: Series indexed to start at 100. In 2016 UK GDP was £1.9 trillion and GHG emissions were 466 MtCO₂e.

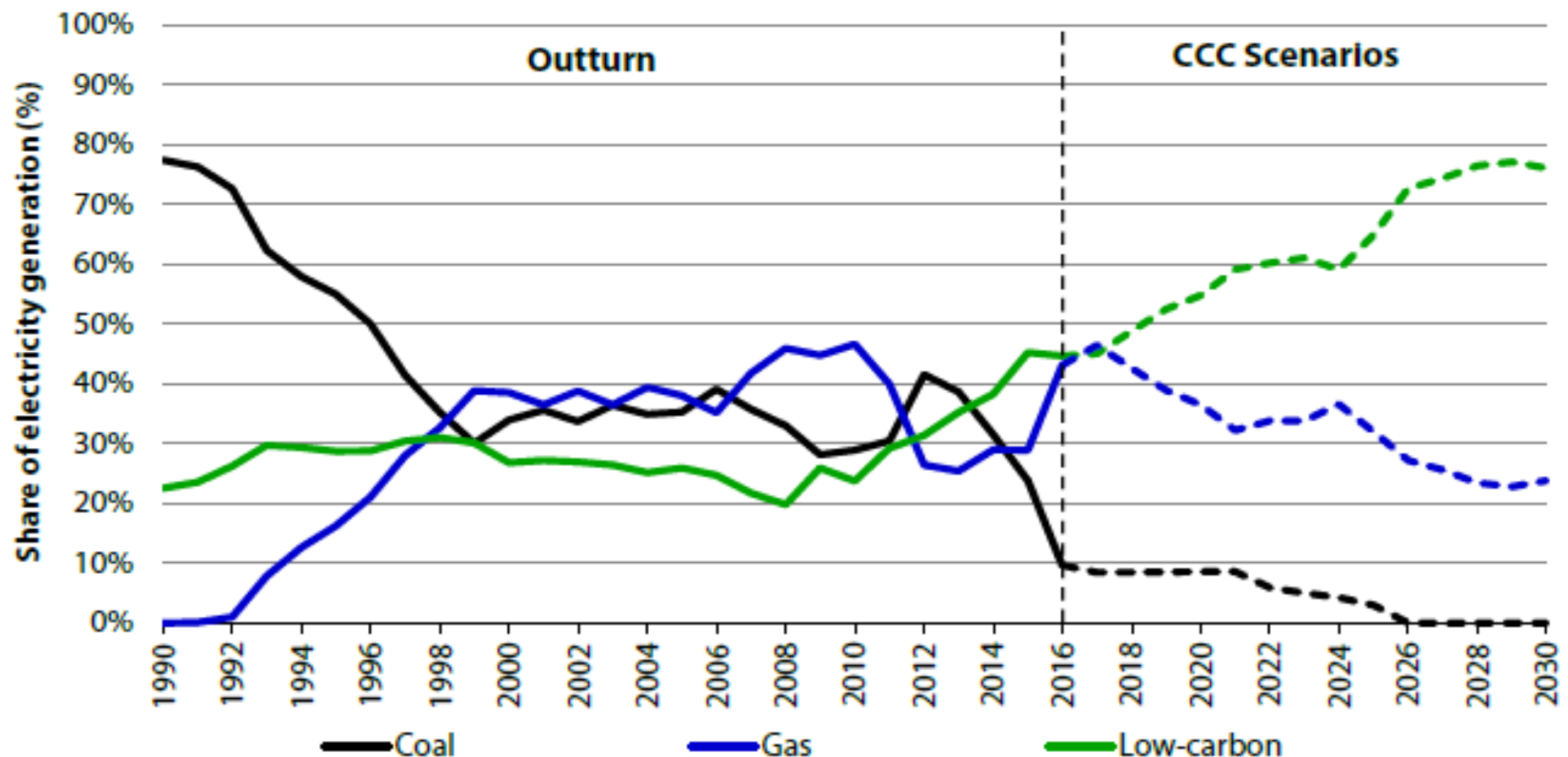
Figure 2. There has been little progress recently apart from in the power and waste sectors



Source: BEIS (2017) *Provisional GHG statistics for 2016*; BEIS (2017) *Final GHG statistics for 1990-2015*.

Notes: 2016 emissions are provisional estimates and assume no change in non-CO₂ emissions from 2015.

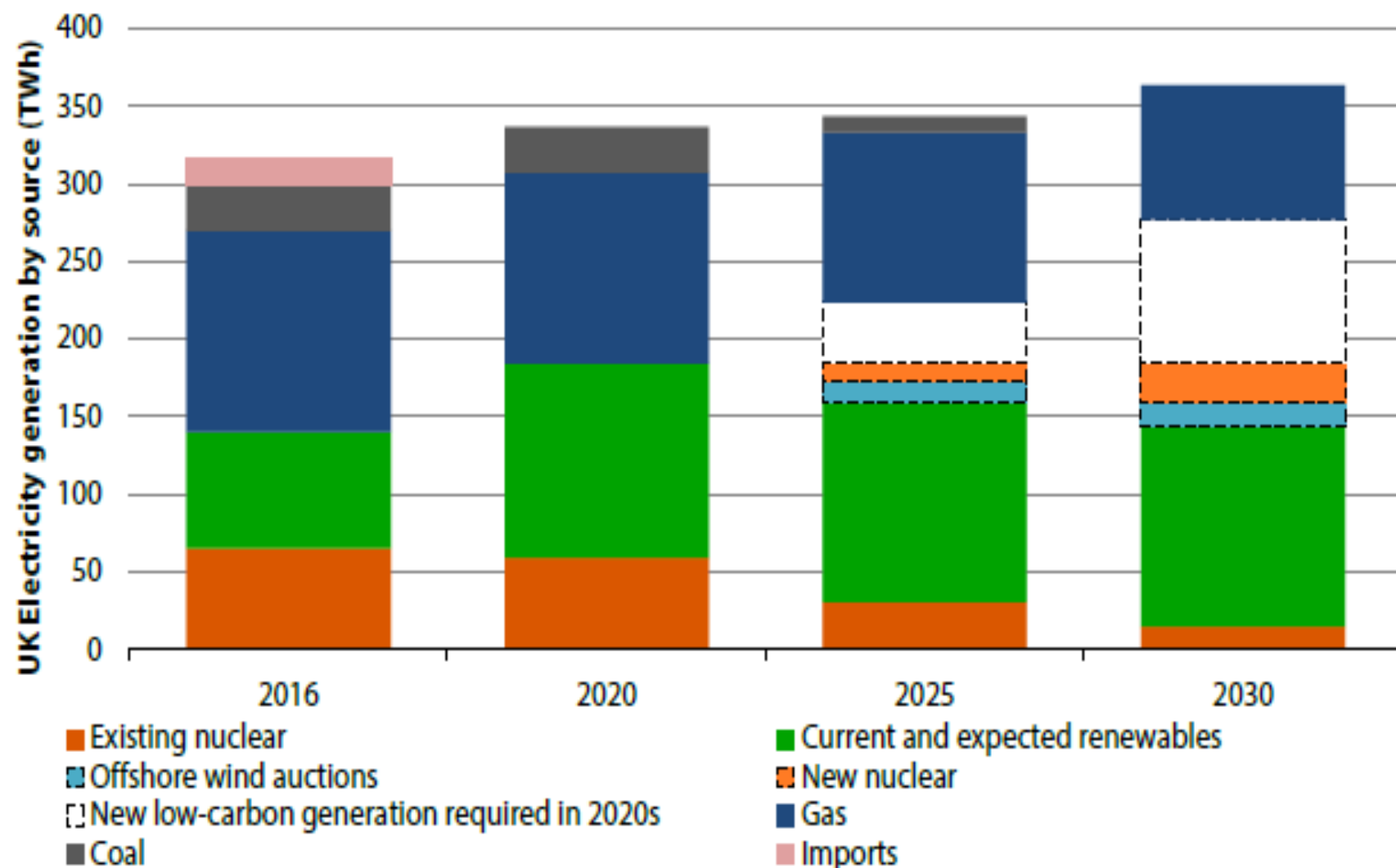
Figure 2.4. Share of generation by source (1990-2030)



Source: CCC analysis based on BEIS (2017) *Energy Trends*; CCC *Fifth Carbon Budget* scenarios, BEIS (2017) *Energy and Emissions Projections*.

Note: The rate of increase in share of low-carbon generation in the CCC's scenarios is comparable to the rate of increase in low-carbon generation since 2008. Variability in projected generation in the CCC's scenarios reflects uncertainty over retirement dates of existing coal and nuclear generation in BEIS's *Energy and Emissions Projections* scenarios.

Figure 2.7. UK electricity generation by source (2016-2030)



Source: BEIS (2017) *Energy Trends*, Low Carbon Contracts Company (2017) *CfD Register*, BEIS (2017) *Renewable Energy Planning Database*, CCC (2015) *Power Sector Scenarios for the Fifth Carbon Budget*.

英独の共通点

- 経済成長と温室効果ガス排出の切り離し(デカップリング)に成功
- 石炭火力発電の抑制が大きな課題
- 「カーボンプライシング(EU ETS, 気候変動税, ドイツ環境税制改革)」の活用
- 原発依存度の段階的逡減、再エネ依存度の増大、その基幹電源化(➤経済的合理性)
- 「集中型電力システム」から「分散型電力システム」への移行
- ナローパスを進んでいくことは不可能ではない(➤経済影響を最小化することは重要)

カーボンプライシングの現状

World Bank, Ecofys and Vivid Economics (2017) 「State and Trends of Carbon Pricing 2017」

■ 2017年時点で、42の国と25の地域がカーボンプライシングを導入

- これらは世界の排出量の約15%をカバーし、2017年末に導入予定の中国全国ETSにより、20~25%に拡大する見込み。

■ 155ヶ国中81ヶ国が、NDCs※¹においてカーボンプライシングの導入・検討に言及

- これらは世界の経済上位5位に入る中国、日本、インドを含み、世界の排出量の約55%をカバーする。

■ 社内炭素価格を導入した企業は、2016年から11%増加

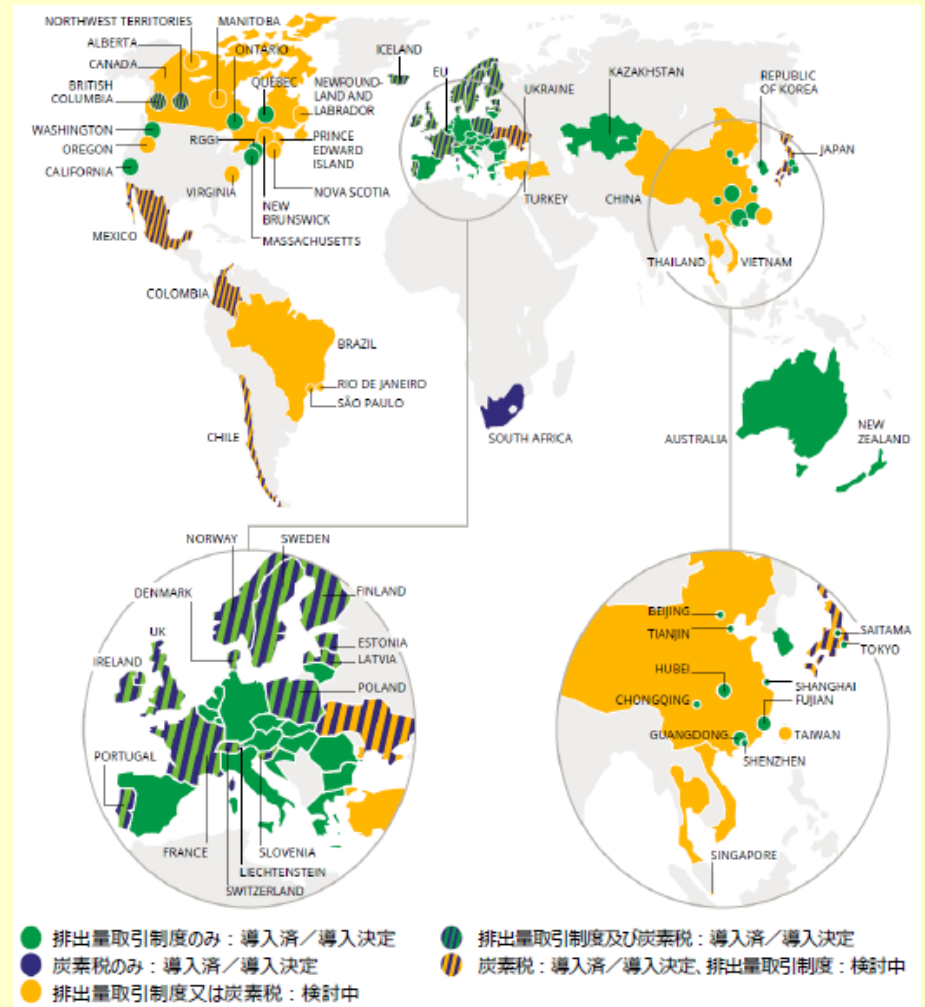
- 気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) の勧告により、社内炭素価格を採用する企業のさらなる拡大が予想される。

■ パリ協定の目標を達成するために、さらなる前進が必要

- 炭素価格でカバーされる排出量の約4分の3は10米ドル/tCO₂未満。これはパリ協定の目標と整合する水準 (2020年に40~80米ドル/tCO₂)※²より大幅に低い。

■ 他の政策と整合をとりつつ、カーボンプライシングを実施することが重要

- 気候金融や国際的な炭素市場を国内施策と整合的に実施することが、パリ協定実現のための、資源の有効活用につながる。
- カーボンプライシングは、特に他の適切な施策と補完的に実施された場合に、エネルギー構造の変化に貢献する。



【図】世界で導入されているカーボンプライシング（2017年時点）

※1 Nationally Determined Contributionsの略。パリ協定に基づき、各国が自国のGHG削減目標と目標達成の為の緩和努力を国連に提出する。本報告書の集計時点では155ヶ国が国連に提出済。パリ協定以前のINDCs (Intended Nationally Determined Contributions) は189ヶ国が提出。

※2 High-Level Commission on Carbon Prices (2017) 「Report of the High-Level Commission on Carbon Prices」で提示された水準。

国内外における主なカーボンプライシング制度導入の時期

年	国・地域	内容
1990年	フィンランド	炭素税 (Carbon tax) 導入
1991年	スウェーデン	CO ₂ 税 (CO ₂ tax) 導入
	ノルウェー	CO ₂ 税 (CO ₂ tax) 導入
1992年	デンマーク	CO ₂ 税 (CO ₂ tax) 導入
1999年	ドイツ	電気税 (Electricity tax) 導入
	イタリア	鉱油税 (Excises on mineral oils) の改正 (石炭等を追加)
2001年	イギリス	気候変動税 (Climate change levy) 導入
<参考> 2003年10月「エネルギー製品と電力に対する課税に関する枠組み E C 指令」公布【2004年1月発効】		
2004年	オランダ	一般燃料税を既存のエネルギー税制に統合 (石炭についてのみ燃料税として存続 (Tax on coal)) 規制エネルギー税をエネルギー税 (Energy tax) に改組
2005年	EU	EU排出量取引制度 (EU Emissions Trading Scheme, EU-ETS) 導入
2006年	ドイツ	鉱油税をエネルギー税 (Energy tax) に改組 (石炭を追加)
2007年	フランス	石炭税 (Coal tax) 導入
2008年	スイス	CO ₂ 税 (CO ₂ levy) 導入
	カナダ (ブリティッシュ・コロンビア州)	スイス排出量取引制度 (Swiss Emissions Trading Scheme) 導入
2009年	米国 (北東部州)	北東部州地域GHGイニシアチブ (RGGI) 排出量取引制度 (RGGI CO ₂ Budget Trading Program) 導入
2010年	アイルランド	炭素税 (Carbon tax) 導入
2010年	東京都	東京都温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度導入
2011年	埼玉県	埼玉県目標設定型排出量取引制度導入
2012年	日本	「地球温暖化対策のための税」導入
2013年	米国 (カリフォルニア州)	カリフォルニア州排出量取引制度 (California Cap-and-Trade Program) 導入
2014年	フランス	炭素税 (Carbon tax) 導入
	メキシコ	炭素税 (Carbon tax) 導入
2015年	ポルトガル	炭素税 (Carbon tax) 導入
2015年	韓国	韓国排出量取引制度 (K-ETS) 導入
2017年	チリ	炭素税 (Carbon tax) 導入
	カナダ (アルバータ州)	炭素税 (Carbon levy) 導入
	コロンビア	炭素税 (Carbon tax) 導入
2017年	中国	中国全国排出量取引制度導入
2018年	南アフリカ	炭素税 (Carbon tax) 導入予定
	カナダ	2018年までに国内全ての州及び準州に炭素税 (Carbon tax) または排出量取引制度 (C&T) の導入を義務付け。2018年までに未導入の州・準州には、炭素税と排出量取引制度双方を課す「連邦バックストップ」を適用。
2019年	シンガポール	炭素税 (Carbon tax) 導入予定

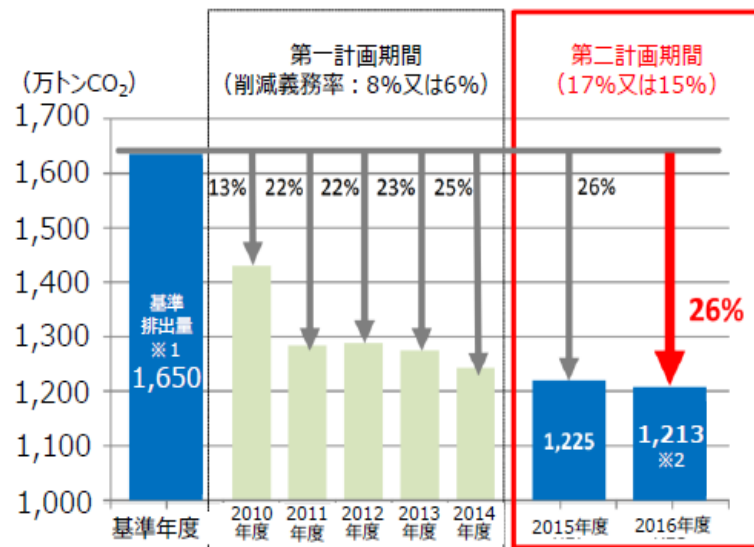
(出典) 各国政府及びOECD/EEAデータベース、World Bank, Ecofys and Vivid Economics (2017)「State and Trends of Carbon Pricing 2017」より作成。

カーボンプライシングの効果は？

東京都温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度の削減実績

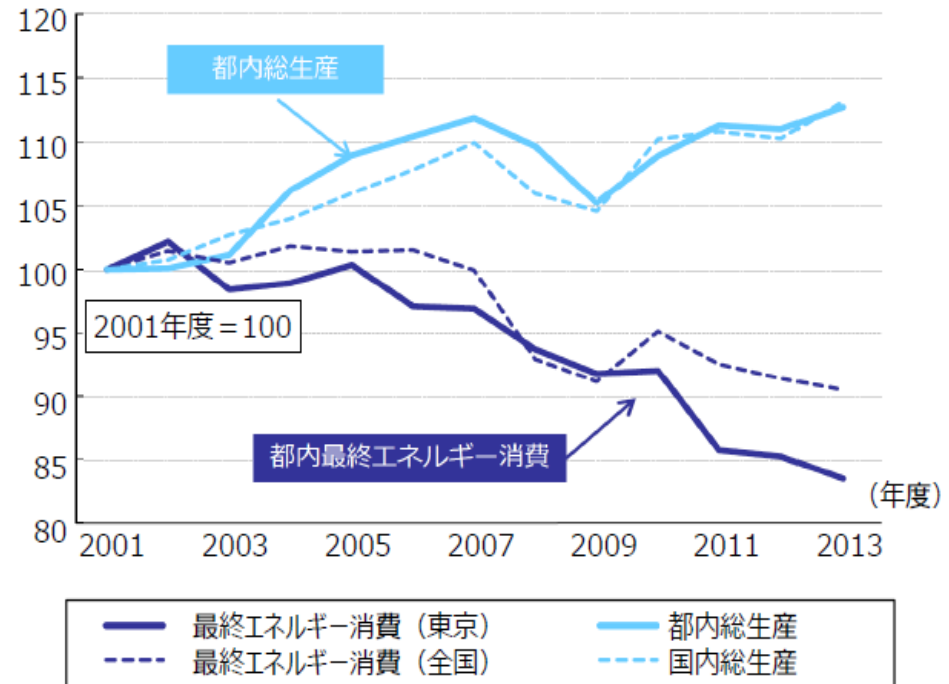
- 第一計画期間の5年間合計で、基準排出量比約1,400万トンの排出削減を実現。
- 第二計画期間の2年度目となる2016年度では、基準排出量から-26%削減（前年度比▲1%、▲12万トン削減）を達成。
- 全国平均を上回る最終エネルギー消費量削減を実現。最終エネルギー消費量と都内総生産のデカップリングに成功。

2010～2016年度の削減実績



- ※1 基準排出量とは、事業所が選択した平成14年度から平成19年度までのいずれか連続する3か年度排出量の平均値
- ※2 平成30年1月18日時点の集計値（電気等の排出係数は第二期の値で算定）

最終エネルギー消費量と都内総生産の推移



(出典) 東京都プレスリリース「【キャップ&トレード制度 第一計画期間の削減実績報告】5年間で約1,400万トンの排出削減（基準年度比）」、東京都プレスリリース「東京都キャップ&トレード制度 第二計画期間2年度目の実績 第二計画期間初年度に引き続き、対象事業所の排出量削減が継続」、東京都環境局（2016）「東京グリーンビルレポート2015」より作成。

我が国におけるエネルギー需要の価格弾力性に関する過去の研究例

- エネルギー需要の価格弾力性については、過去に推計されている。推計対象（エネルギー種や部門）や短期・長期の時間軸等の試算の前提条件の違いにより、分析結果に影響が生じる点に留意が必要。
- また、これはエネルギー本体価格の弾力性であり、政策的価格の弾力性ではないことに留意が必要。さらに、燃料転換の有無についてはわからないため、CO2排出量の弾力性と異なることにも留意が必要。

エネルギー需要の部門別の価格弾力性に関する過去の研究例

文献	推計期間	産業部門		家庭部門		業務部門		運輸部門	
		短期	長期	短期	長期	短期	長期	短期	長期
天野（2008）	1978-2006年	-0.05	-0.53	-0.27	-0.29	-0.15	-0.50	-0.17（旅客） -0.05（貨物）	-0.49（旅客） -0.30（貨物）
大塚・増井（2011）	1978-2009年	-0.03	-0.44	-0.16	-0.50	-0.23	-0.52	-0.10（旅客） -0.02（貨物）	-0.57（旅客） -0.39（貨物）
星野（2011）	1986-2009年	-	-0.22	-	-0.33	-	-0.64	-	-0.15
みずほ情報総研（2016）	1982-2014年	-0.03	-0.37	-0.17	-0.46	-0.26	-0.61	-0.02（旅客） -0.02（貨物）	-0.40（旅客） -0.15（貨物）

エネルギー需要の燃料種別の価格弾力性に関する過去の研究例

文献	推計期間	分析結果	備考
Yokoyama他（2000）	1985-1998年	-0.2008（ガソリン）、-0.0424（軽油）、-0.0000（ジェット燃料）、-0.0150（ナフサ）、-0.0876（灯油）、-0.1402（A重油）、-0.0404（B・C重油）、-0.0139（LPG）、-0.0634（LNG・天然ガス）、-0.1222（石炭）。	
秋山・細江（2008）	1976 -2003年	電力需要の価格弾力性は短期で約-0.300~-0.100、長期で約-0.552~-0.126。	地域差があり、都市部よりも地方部の方が相対的に高い傾向にある。
谷下（2009）	1986-2006年	世帯の電力需要量の価格弾力性は短期で約-0.9~-0.5、長期で約-2.7~-1.0。	地域差があり、北海道東北、北陸、中国、四国、九州は価格弾力性が低く、関東、関西、中部は相対的に価格弾力性が高い。
倉見・朴（2008）	1999-2007年	ガソリン需要の短期価格弾力性は-0.34。	
柳澤（2009）	2004-2009年	ガソリン需要の短期価格弾力性は-0.087、長期価格弾力性は-0.16。	

（出典）天野（2008）「我が国におけるエネルギー需要の価格弾力性再推定結果について」中央環境審議会総合政策・地球環境合同部会第2回グリーン税制とその経済分析等に関する専門委員会・資料1、大塚・増井（2011）「エネルギー需要の価格弾力性の推定とそれに基づく将来のエネルギー需要について」、星野（2011）「日本のエネルギー需要の価格弾力性の推計—非対称性と需要トレンドの影響を考慮して」電力中央研究所研究報告Y10016、Yokoyama他（2000）“Green tax reform: converting implicit carbon taxes to a pure carbon tax” Environmental Economics and Policy Studies, Vol 3(1), 1-20、秋山・細江（2008）「電力需要関数の地域別推定」社会経済研究, No.56, 49-58、谷下（2009）「世帯電力需要量の価格弾力性の地域別推定」Journal of Japan Society of Energy and Resources, Vol30(5)、倉見・朴（2008）「ガソリン価格が需要に及ぼす効果の分析」JDP2008-2、柳澤（2009）「高速道路料金引き下げ・無料化」JIEE2009年11月掲載。

英国気候変動税（CCL）の価格弾力性（Martin et al. 2014）

- Martin et al. (2014) によれば、英国気候変動税（CCL）の価格弾力性は、燃料で $-1.25 \sim -1.44$ 、電力で $-0.84 \sim -1.51$ と、高い値が示されている。

Martin et al. (2014) の概要

文献全体の概要・結論

- 英国は2001年に、産業用の燃料消費を対象とした気候変動税（CCL）を導入。同時に、企業の負担軽減措置として、政府と自主的に協定を結び、排出削減目標あるいは省エネ目標を達成した企業は80%減税となる、気候変動協定（CCA）を導入。※2011年までは80%減税であったが、2011年以降は燃料については65%、電力は90%減税となっている。
- 本論文では、2001年～2004年までの国内製造業を対象に、CCLの本則税率が適用される企業と、CCAにより80%減税を受けている企業の燃料消費量、CO2排出量、経済影響等を計量モデルを用いて比較することで、CCLの効果を分析。
- 分析の結果、CCLは燃料や電力の使用に対して強いマイナスの効果があった。また、CCLの本則税率が適用される企業の方が、CCAによる減税を受ける企業よりも、エネルギー原単位の大幅な改善やCO2排出削減を達成している。雇用や利益の低下等の経済的影響は観察されていない、とも結論。
- 他方、目標設定やレビューの仕組みが甘くほとんどの企業が目標を達成している、多くの企業が排出削減目標ではなく省エネ目標を設定しており、目標を達成したとしても排出量の削減は保障されない等、CCAの課題についても指摘。

価格弾力性

- 本論文は、CCLの本則税率が適用される企業と、CCAによる減税を受ける企業が直面する税率の変化率と、燃料及び電力に係る支出額の変化率を計算し、そこから燃料及び電力需要の価格弾力性（price elasticity of energy (electricity) demand）を算出（結果は右表）。
※エネルギー価格ではなく「税」による価格弾力性である点に留意。

【CCLの価格弾力性】

	需要の価格弾力性
燃料	$-1.25 \sim -1.44$
電力	$-0.84 \sim -1.51$

スウェーデンの窒素酸化物（NOx）排出課徴金について

- スウェーデンでは、NOx排出課徴金の税収をエネルギー効率の良い企業に多く返す仕組みとし、企業に効率改善のインセンティブを与えている。
- 藤田（2001）によれば、NOx排出課徴金の導入後、対象企業のNOx排出量が減少。

スウェーデンのNOx排出課徴金の概要

導入年	1992年1月1日	税収規模	5.7億SEK（約76.4億円、2018年見込み）
課税対象	発電・熱供給用ボイラー、ガスタービン、固定エンジンのいずれかを有し、年間25GWh以上のエネルギー生産を行う電力と熱供給事業者に課税。	税収用途	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー生産量に応じて納税者に還流。 単位エネルギー生産量当たりのNOx排出量が少ない程、納税額よりも税収の分配が多くなり、便益が大きくなる一方で、効率の悪い事業者は便益が少なくなる。従って企業に対しエネルギー効率改善のインセンティブが生まれる。
税率	窒素酸化物排出1kg当たり50SEK（約700円）		

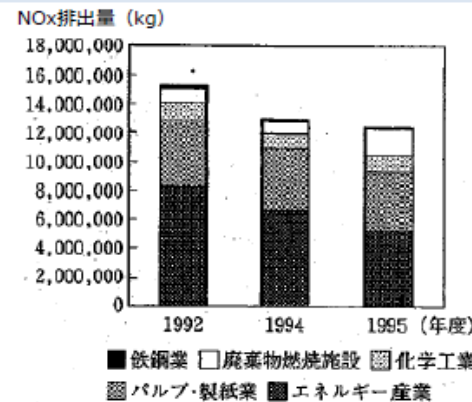
NOx排出課徴金の効果（藤田 2001）

NOx排出課徴金の導入の結果、対象企業のNOx排出量は減少（左図）。

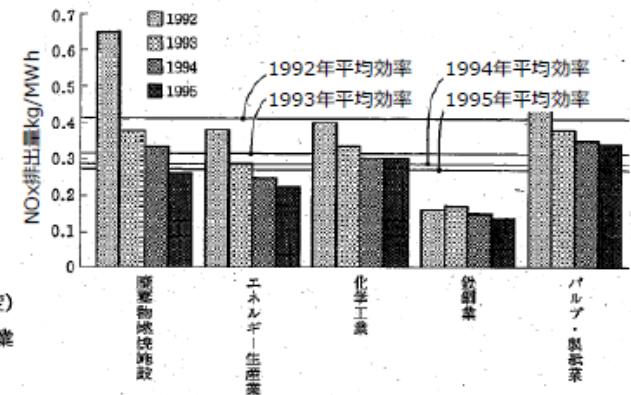
- 課税対象数は増加し、エネルギー生産量が増加したにもかかわらず、NOx排出量が減少。

NOx排出課徴金の対象の全業種がエネルギー生産効率を改善（右図）。

- 対象事業者のエネルギー生産効率の平均値も改善。1992年から1995年の間に0.41kg/MWhから0.27kg/MWhに段階的に改善。



図：業種別NOx排出量の推移
(出典) 藤田 (2001)



図：業種別エネルギー効率と平均効率の推移
(出典) 藤田 (2001)

(注1) 為替レートは1SEK=13.4円 (2015~2017年の為替レート (TTM) の平均値、みずほ銀行)

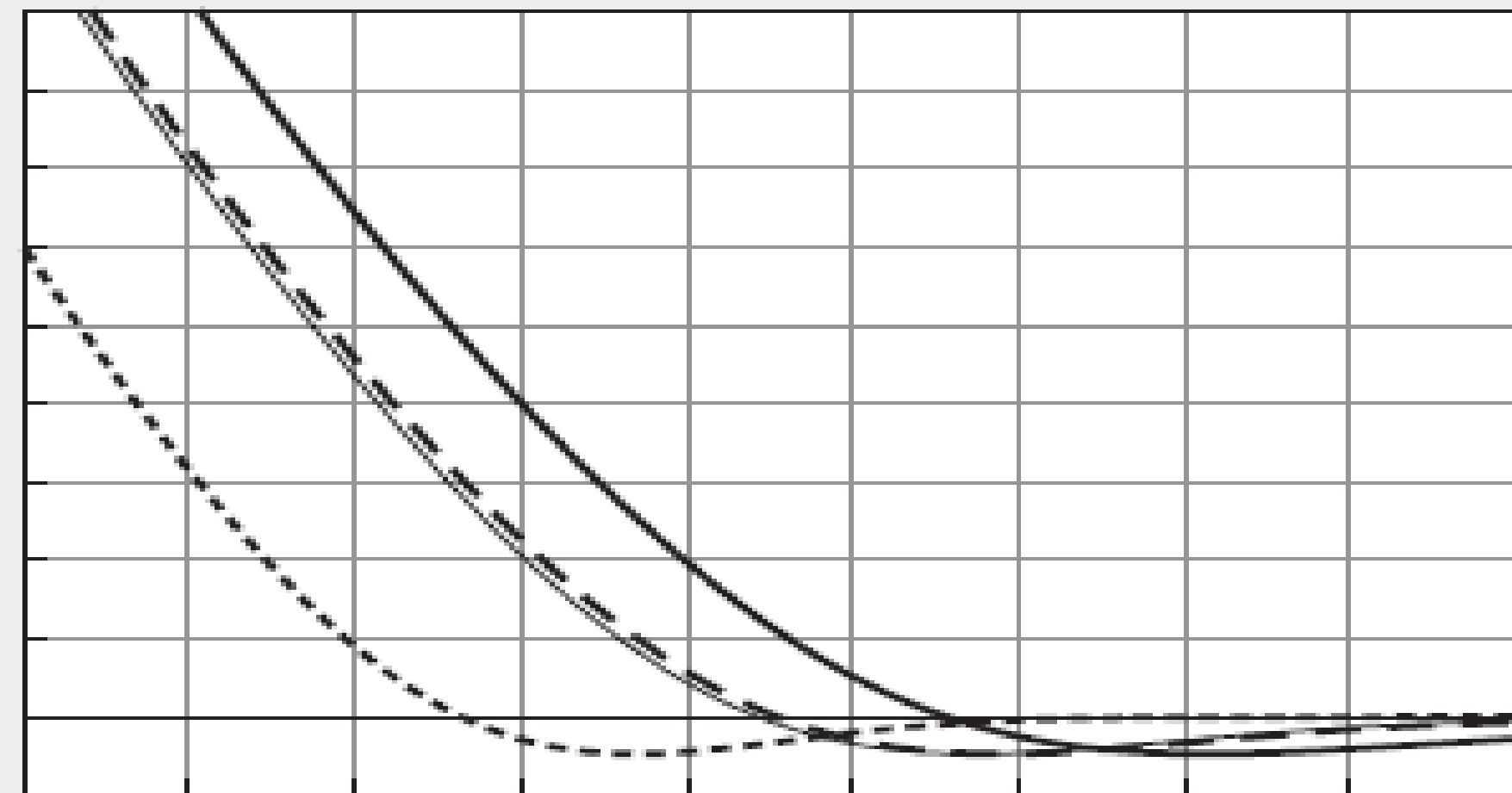
(出典) Lag (1990:613) om miljöavgift på utsläpp av kväveoxider vid energiproduktion, スウェーデン財務省 (2017) 「Statens budget 2018 Rambeslutet」、藤田 (2001) 「インセンティブ型環境税の実態と理論化の試み—スウェーデン窒素酸化物排出課徴金」(環境税制改革の研究 環境政策における費用負担 第3章) より作成。

Marginal abatement cost curves of taxed emitters

— 1991 - - - 1992 — 1994 - - - 1996

SEK per kg NO_x

180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
-20



0 100 200 300 400 500 600 700 800 900
Emission intensity in kg NO_x per GWh

イギリスおよびドイツにおける環境税 制改革の経済的影響

1. 英国環境税制改革の評価② (Cambridge Econometrics 2005)

基本ケース(B)との 相違		2005	2010		2005	2010
GDP (%)	割引税 率型 (C0)	0.109	0.069	均一税 率型 (C3)	0.121	0.084
雇用(千人)		23.3	23.6		24.4	25.8
輸出(%)		-0.032	-0.036		-0.041	-0.045
輸入(%)		0.109	0.043		0.117	0.05
単位あたり生産費(%)		-0.122	-0.135		-0.165	-0.203
		生産量(%)			生産量(%)	
基礎金属		-0.133	-0.234		-0.128	-0.26
鋁物製品		0.006	-0.032		0.005	-0.046
化学製品		0.034	0.093		0.043	0.117
その他の産業		0.037	0.022		0.046	0.033
その他の最終利用	0.108	0.056	0.122	0.071		

【出所】 Ekins and Etheridge (2006), p.2085, Appendix 3 を修正.

表 主要指標に対する環境税制改革の効果(参照シナリオからの乖離:%)

		1999	2000	2001	2002	2003	2005	2010
PANTA RHEI モデル	GDP	-0.13	-0.24	-0.33	-0.48	-0.56	-0.61	-0.54
	雇用	0.10	0.23	0.31	0.34	0.42	0.47	0.51
	CO ₂ 排出	-0.42	-1.10	-1.52	-1.94	-2.30	-2.35	-2.21
LEAN モデル	GDP	0.24	0.12	0.03	0.09	0.10	0.02	-0.10
	雇用	0.58	0.43	0.34	0.55	0.64	0.56	0.49
	CO ₂ 排出	-0.78	-1.80	-2.25	-2.49	-2.81	-2.85	-3.00

環境税制改革と経済成長

- 税収中立的な環境税制改革であれば、経済成長や雇用に大きなマイナスの影響を与えることなく環境税を導入し、温室効果ガス排出の削減を行うことは可能。
- エネルギー集約的かつ労働集約的でない産業の負担軽減措置も必要。しかし、それは協定制度の下で排出削減へ向けた努力とセットで提供されるべき。
- 税と協定のポリシー・ミックスでは、「アナウンスメント効果」や「知覚効果」についても検証すべき。

国際比較でみた日本のカーボンフ イシシング

環境関連税制に関する分科会

1 設置趣旨

環境関連税制に関して、今後の東京都税制調査会の議論に資する事項について調査・分析を行うことを目的として設置。

2 委員

小林 航 千葉商科大学政策情報学部教授

諸富 徹 京都大学大学院経済学研究科教授

◎吉村 政穂 一橋大学大学院国際企業戦略研究科教授

◎は分科会長

3 開催経過

(開催日時)

第1回 平成28年12月22日(木)

第2回 平成29年 3月16日(木)

第3回 平成30年 1月18日(木)

(議 事)

平成29年度委託調査のテーマ選定

平成29年度委託調査内容の検討

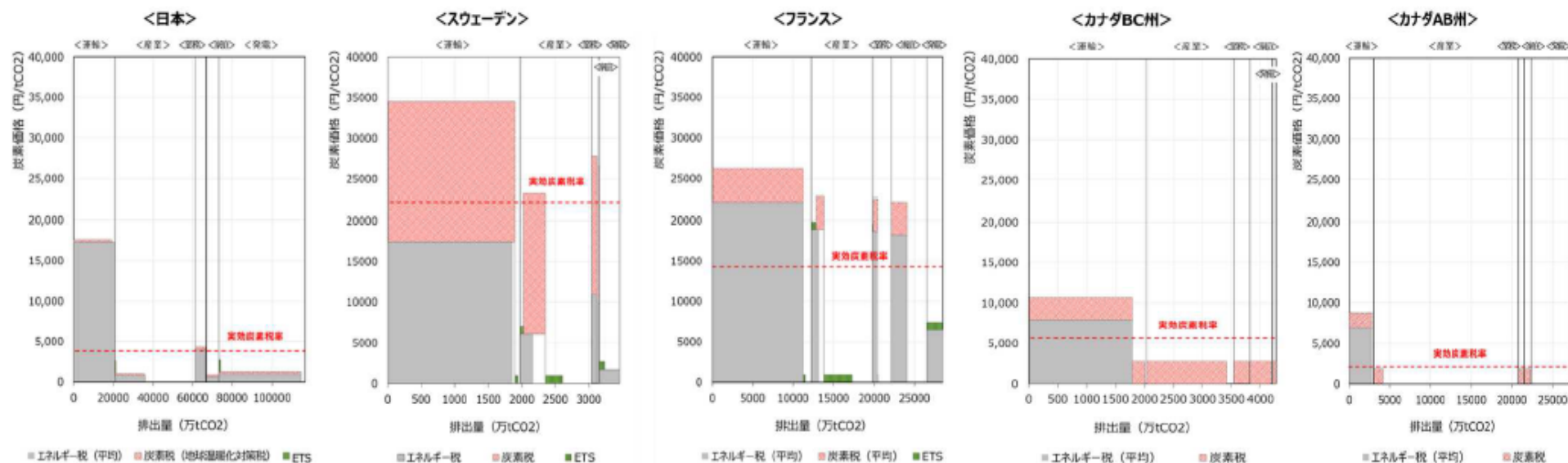
平成29年度委託調査中間報告

我が国における炭素税の将来像について検討

3-1. 日本の炭素価格の水準（実効炭素税率）

- 日本の価格水準は、諸外国と比べて低い（カナダAB州を除く）。特に、炭素比例の税率価格水準を示す赤部分は極めて小さい。
- 日本の炭素価格のカバー率は、他国同様、運輸・業務・家庭で高く、産業で低い（カナダBC州を除く）。

日本及び諸外国における実効炭素税率の比較（部門別：運輸・産業・業務・家庭・発電）



（特徴）

- ・炭素比例の税率水準が極めて小さい
- ・運輸部門の負担水準が大きい

（特徴）

- 炭素税がエネルギー税の水準を上回る

（特徴）

- 炭素税の税率引き上げを予定しており、経済全体の価格水準が継続的に高まる

（特徴）

- 炭素税の軽減措置が少なく、経済全体をカバー

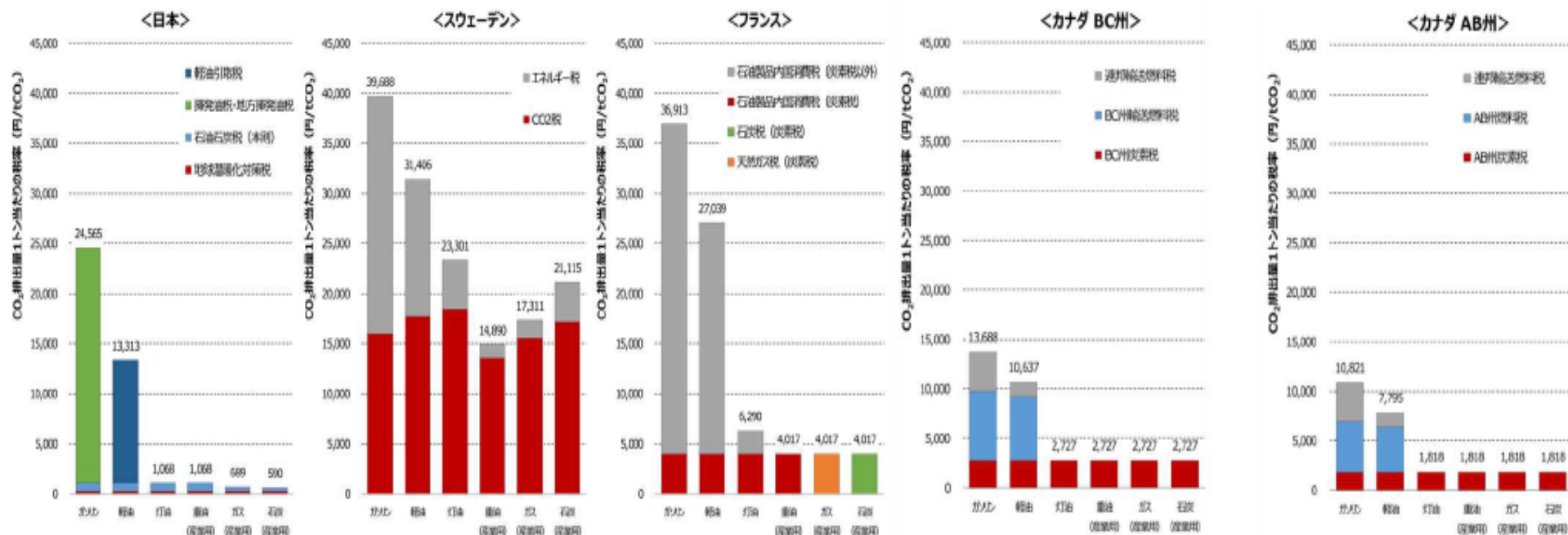
（特徴）

- これまで対象でなかった産業・業務・家庭部門に新たな価格シグナルを付与

3-2. 日本の炭素価格の水準（燃料別の税率水準）

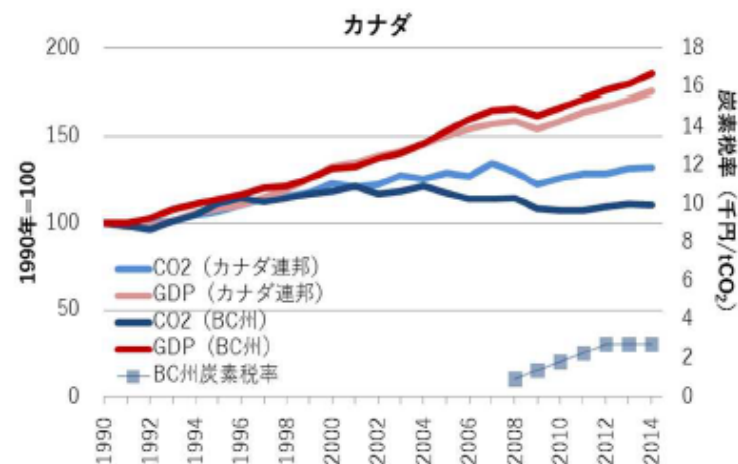
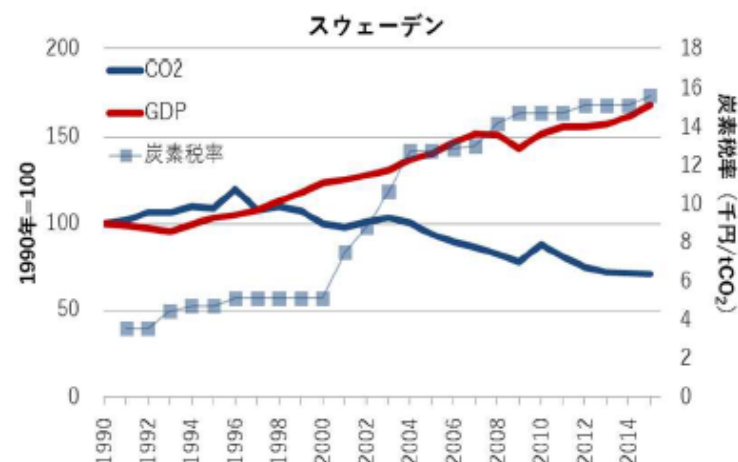
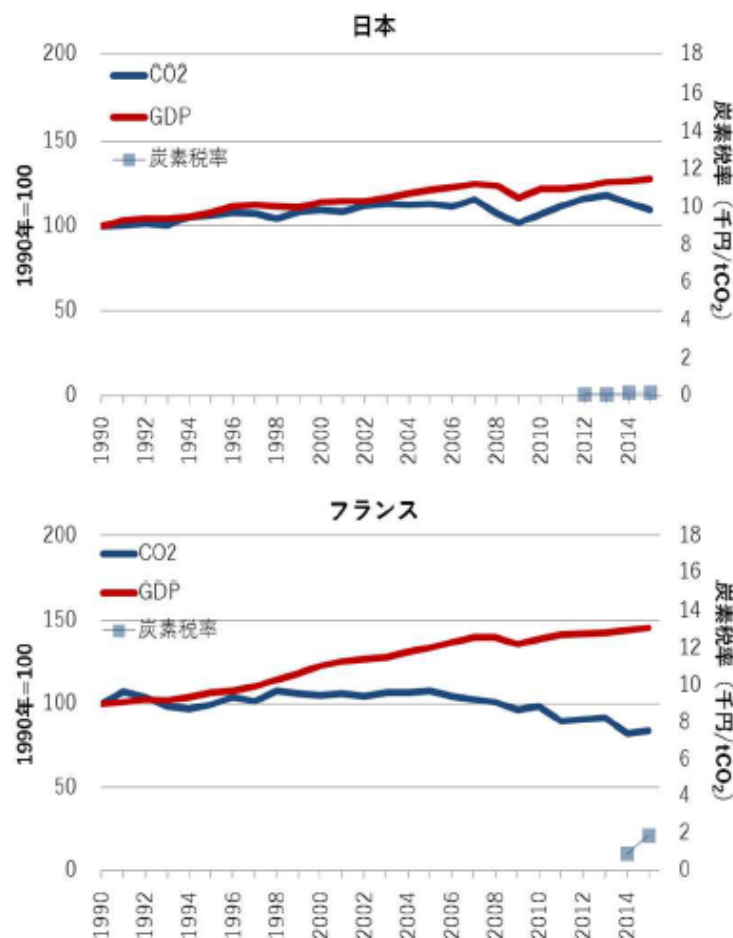
- 日本は、運輸部門に対する課税（ガソリンや軽油等）の負担が大きく、**産業用燃料である重油や天然ガス、石炭の負担水準は著しく低い**
- **炭素比例の水準を示す赤部分は、諸外国と比較して著しく低い**

日本及び諸外国における燃料別の税率水準(CO2排出量1トン当たり)



4-2. 地球温暖化対策のための税のCO2排出削減効果 (CO2排出量とGDP及び炭素税率の推移)

- 1990年代以降、諸外国では、CO2排出量の削減とGDPの成長を両立する「デカップリング」が進んでおり、炭素税の導入により加速
- 一方、日本はCO2排出量が増加、GDPは横ばいの状態が続いている

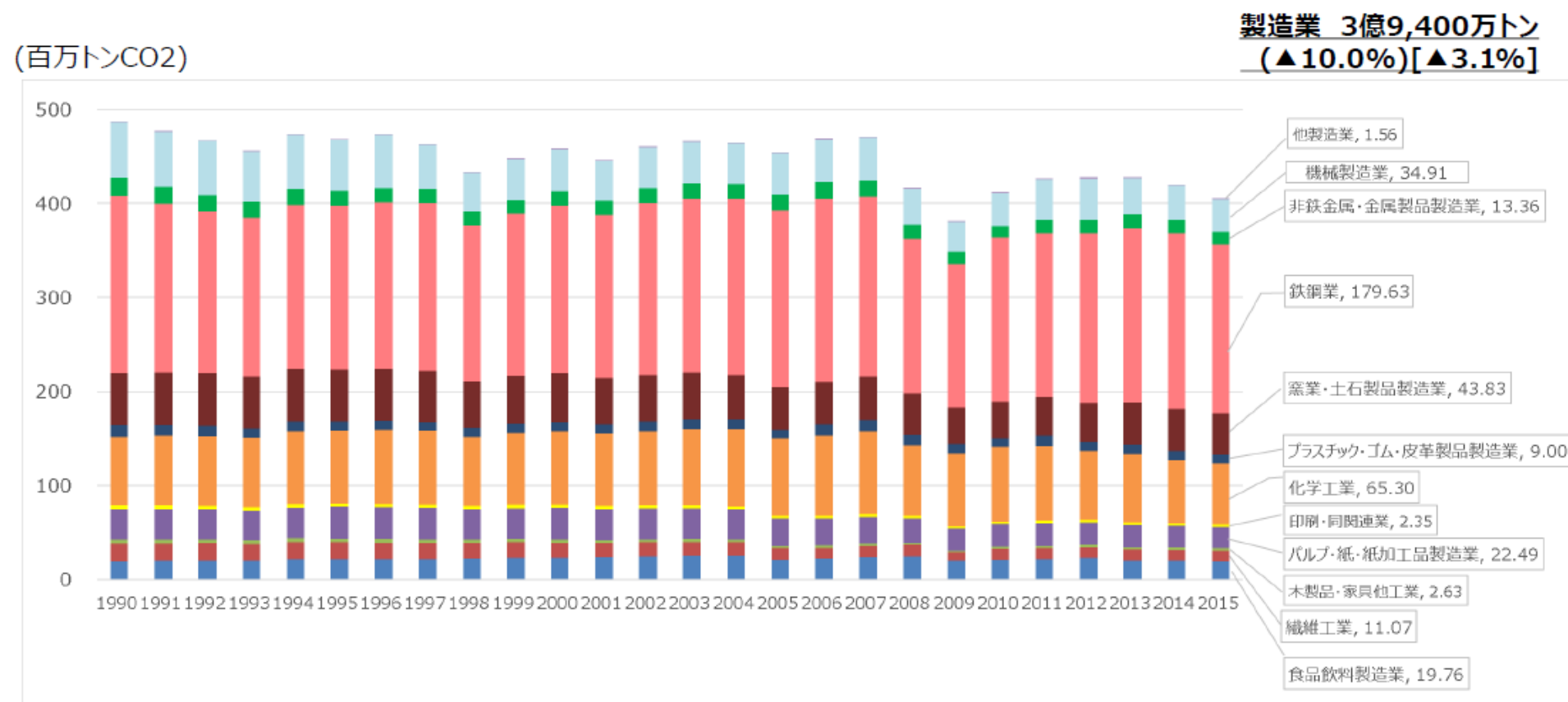


(出典) CO2及びGDPはIEA(2016)「CO2 Emissions from Fuel Combustion 2016」、BC州(2017)「British Columbia Greenhouse Gas Emissions」より作成。税率及び
税収は各国政府資料よりみずほ情報総研作成。

大量排出業種のパフォーマンスを見る

産業部門（製造業）の内訳の推移

- 製造業においては、鉄鋼業、化学工業、窯業・土石製品製造業からの排出量が多い。
- 2015年度の製造業における排出量は前年度から減少している。特に鉄鋼業、化学工業、機械製造業からの排出量が大きく減少している。2005年度と比較しても排出量は減少しており、特に化学工業、機械製造業、鉄鋼業で排出量の減少が大きい。



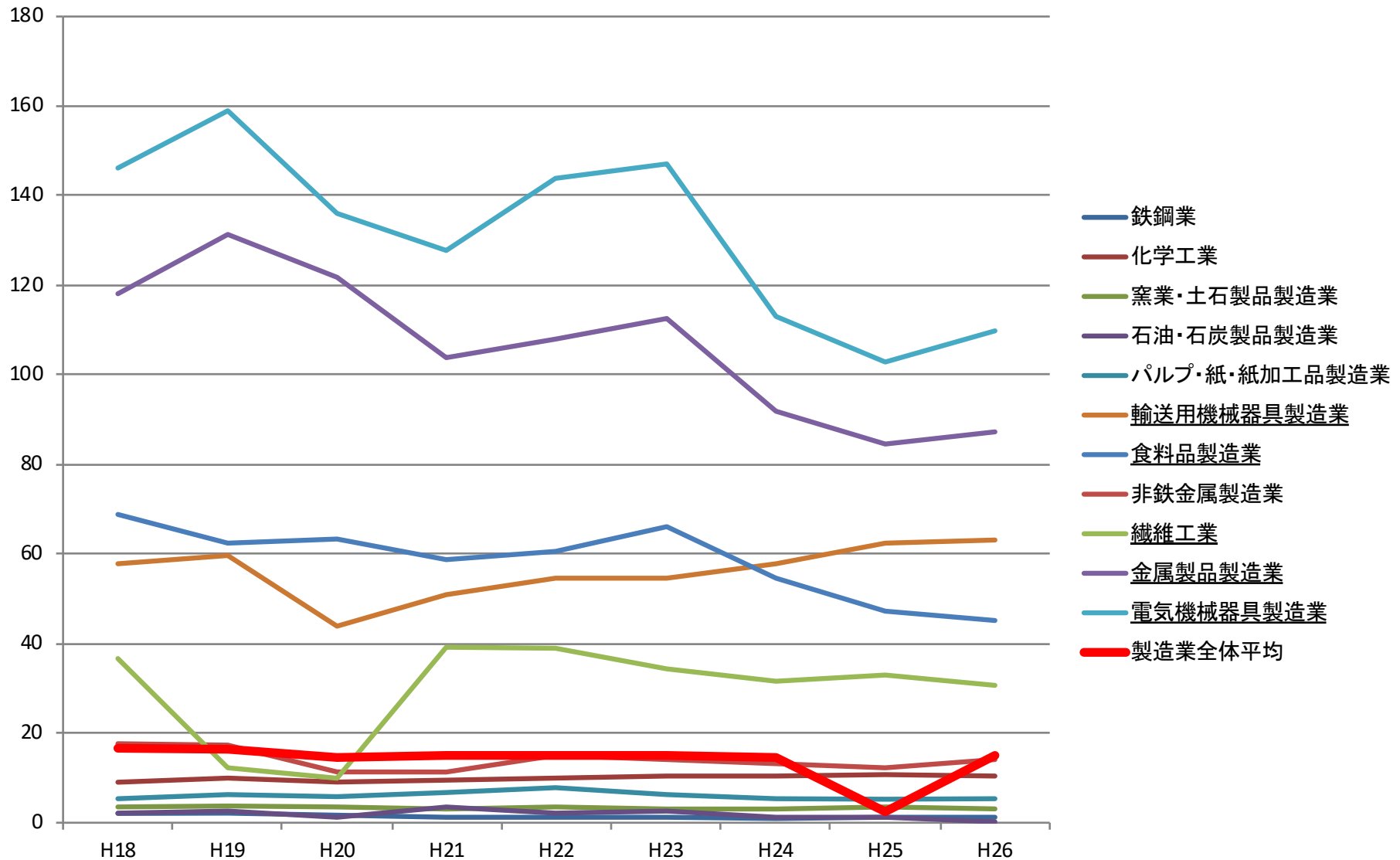
※ 業種別の排出量には、業種間の重複が一部存在しているため、業種別の合計と製造業全体の排出量は一致しない。

<出典>温室効果ガス排出・吸収目録

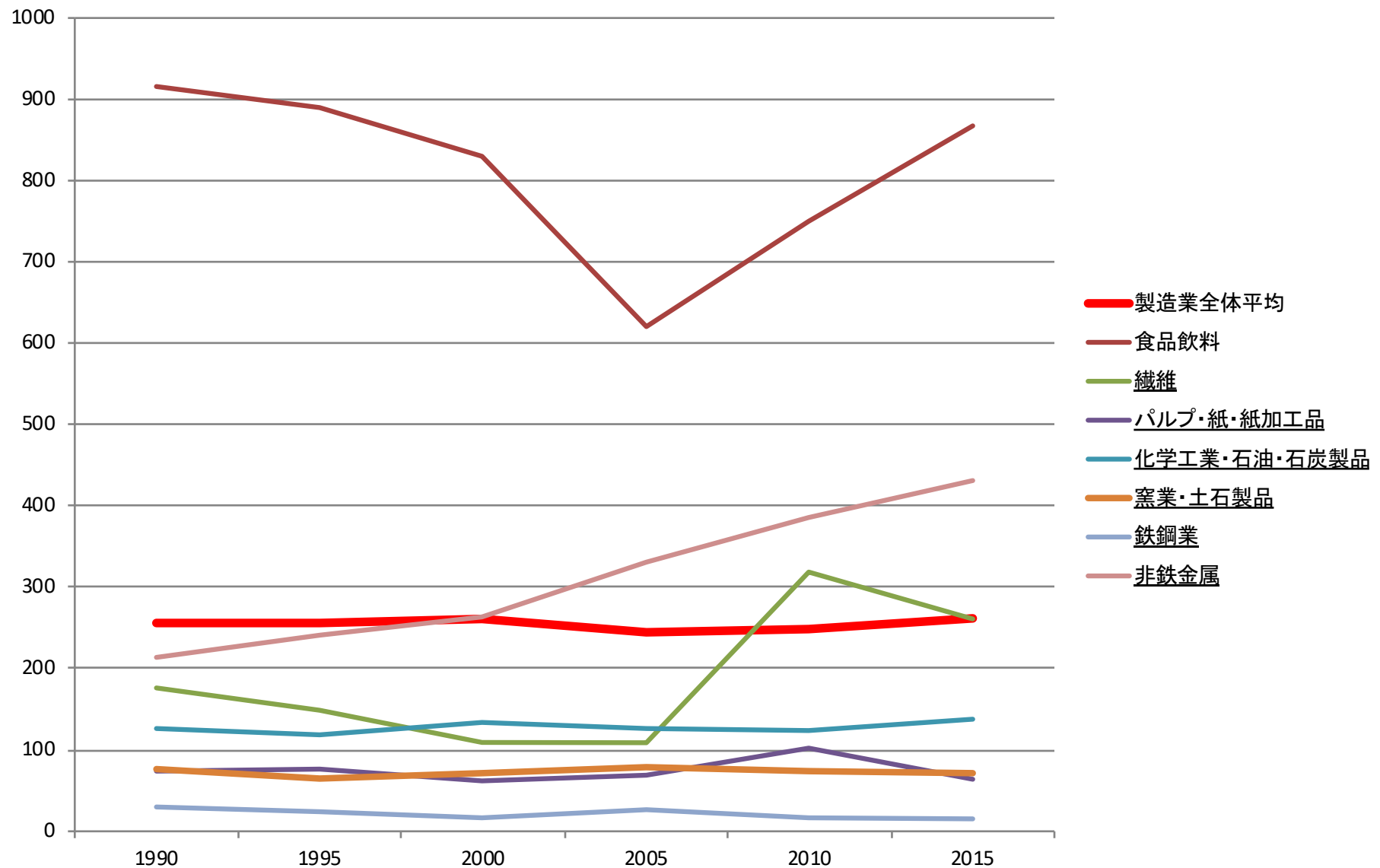
炭素生産性とGHG大量排出業種

- 財務省「法人企業統計」各年度版の「業種別、規模別資産・負債・純資産及び損益表」、環境省「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」各年度版、GIO 温室効果ガスインベントリオフィス「温室効果ガスインベントリ」各年度版データより、GHG大量排出11業種の各年度「炭素生産性」と「総資本営業利益率(ROA)」を計算

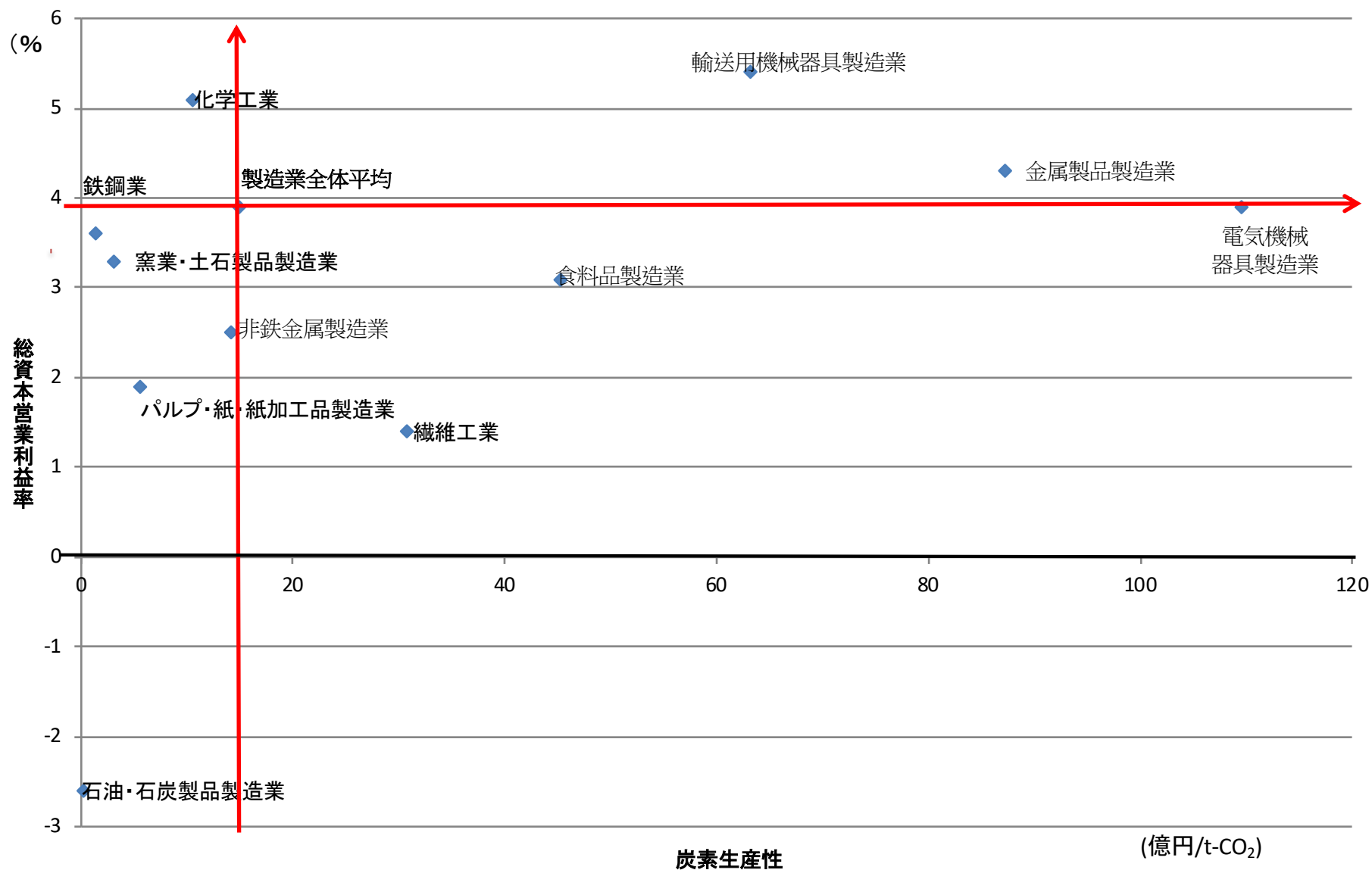
CO₂大量排出上位11業種における炭素生産性の推移(単位:万円/t-CO₂)



GHGインベントリ掲載産業の炭素生産性推移 【1990-2015／電気・熱配分前／機械産業除く】



CO₂大量排出上位11業種における炭素生産性と総資本営業利益率(ROA)の関係(2014年)



CO₂大量排出上位11業種の総資本営業利益率の推移(単位:%)

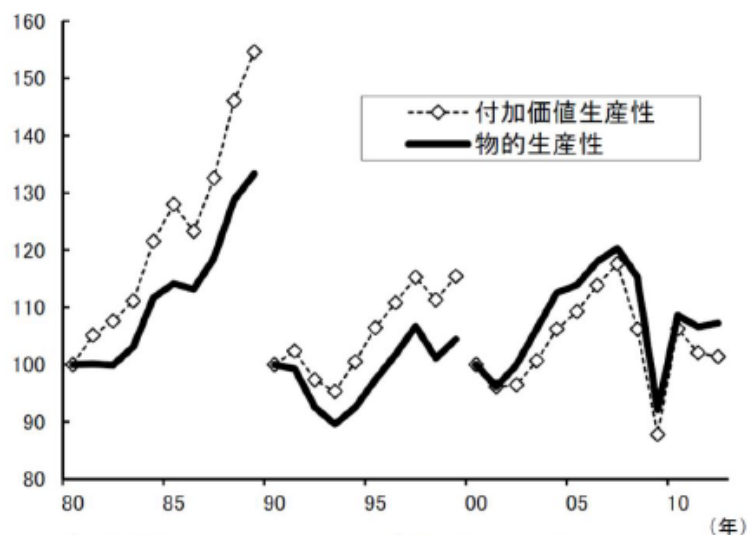
	鉄鋼業	化学工業	窯業・土石製品製造業	石油・石炭製品製造業	パルプ・紙・紙加工品製造業	輸送用機械器具製造業	食品製造業	非金属製品製造業	繊維工業	金属製品製造業	電気機械器具製造業	製造業全体平均
1990	5.6	6.3	4.5	2.6	2.4	5.9	4.4	4.7	1.5	5.7	5.9	5.2
1991	4.1	4.8	3.2	2.8	1.6	4.4	4.5	3	1.5	5.5	3.6	4
1992	1.7	4.4	3.1	2.8	2.1	2.9	4.4	1.7	1.3	3.3	1.4	2.8
1993	-0.4	3.9	2	2.9	1.4	2	3.8	0.7	0.1	1.9	1.5	2
1994	-0.5	4.3	2.3	2.6	1.7	2.6	3.8	0.9	0.2	2.4	2.5	2.5
1995	1.1	5.1	1.9	1.8	2.6	3.7	3.2	1.9	0.3	3	3.8	3.1
1996	2.6	5.6	2.7	1.8	4		3.8	2.8	2	3.7	3.6	3.9
1997	3	5.7	2.5	1.2	3.4		3	3	1.7	3.2	3.8	3.7
1998	0.8	5.1	0.9	0.3	1.5		3.9	1.3	0.8	1.3	1.6	2.5
1999	1.6	6	1.3	1.6	2.4		4.9	1.9	0.3	1.5	2.8	3
2000	3	6.2	2.6	2.6	3.5		4.2	3.6	0.9	2	4.6	3.9
2001	1	5.3	2.1	1.8	2.1		3.6	1.2	0.3	2.2	-0.1	2.5
2002	2.4	5.7	2.1	2.1	2.7		3.7	1.2	1.1	1.8	1.6	3.1
2003	4.5	6.1	1.8	2.1	3.4		4.1	2.1	2	3.2	2.9	3.8
2004	9.1	7.3	3	4.9	3.1	5	3.9	3.4	1.3	4.2	2.9	4.7
2005	10.7	6.6	3.9	4.8	2.7	5.8	3.4	4.3	0.9	4.1	3.1	4.8
2006	9.6	6.6	3.6	3.6	2	5.6	2.8	6.3		3.5	4.1	4.9
2007	8.7	6.7	4.3	2.4	2.3	5.7	2.8	5.5		4.2	3.6	4.8
2008	5.9	3.9	1.2	-2.2	1.8	-1.3	2.5	0.3		3	-0.5	1.6
2009	-0.5	4.6	0.8	0	3.2	-0.1	4	0.2	0	0.3	0.3	1.4
2010	2.3	5.7	2.5	3.5	2.6	1.7	3.7	2.4	1.3	2	2.7	3.1
2011	1.1	5.5	2.3	5.7	2.7	1.1	4	1.8	1.3	2.4	2.1	2.7
2012	-0.1	5.2	2.2	1.6	3.2	3.7	3.2	1.6	1.2	3.1	1.5	2.7
2013	2.7	5.8	3.3	2.3	2.9	6.2	3.3	2.1	1.5	3.4	3	3.9
2014	3.6	5.1	3.3	-2.6	1.9	5.4	3.1	2.5	1.4	4.3	3.9	3.9
2015	1.9	5.6	3.3	-1.1	2.6	5	3.8	2.1	1.8	4.2	3	3.9

炭素生産性低迷に関する要因分析③

- **2000年代は、製造業の付加価値労働生産性の伸びが物的労働生産性の伸びを下回る。**これは、製品単価の引き下げなどによって製品1単位当たりの付加価値率が低下したこと示している。
- 製品の製造と炭素・エネルギー投入の関係は深いため、**製品1単位当たりの付加価値率が低下した**ということは、**炭素・エネルギー投入当たりの付加価値率も低下する方向に働いた**と考えられる。

製造業の付加価値労働生産性と物的労働生産性

(基準時点=100)



(資料)財務省「法人企業統計」、経済産業省「経済産業統計」、厚生労働省「毎月勤労統計調査」

(注)生産量を雇用者数で割ったものを物的生産性、付加価値額(法人企業統計)を雇用者数で割ったものを付加価値労働生産性としている。
生産量は総工業生産指数(製造工業)
雇用者数は製造業常用雇用(毎月勤労統計、事業所規模30人以上)
付加価値額=經常利益+人件費+支払利息+減価償却費(季報ベース)

※平成25年9月24日開催「経済の好循環実現検討専門チーム(第1回会合)」山田久日本総合研究所調査部長提出資料

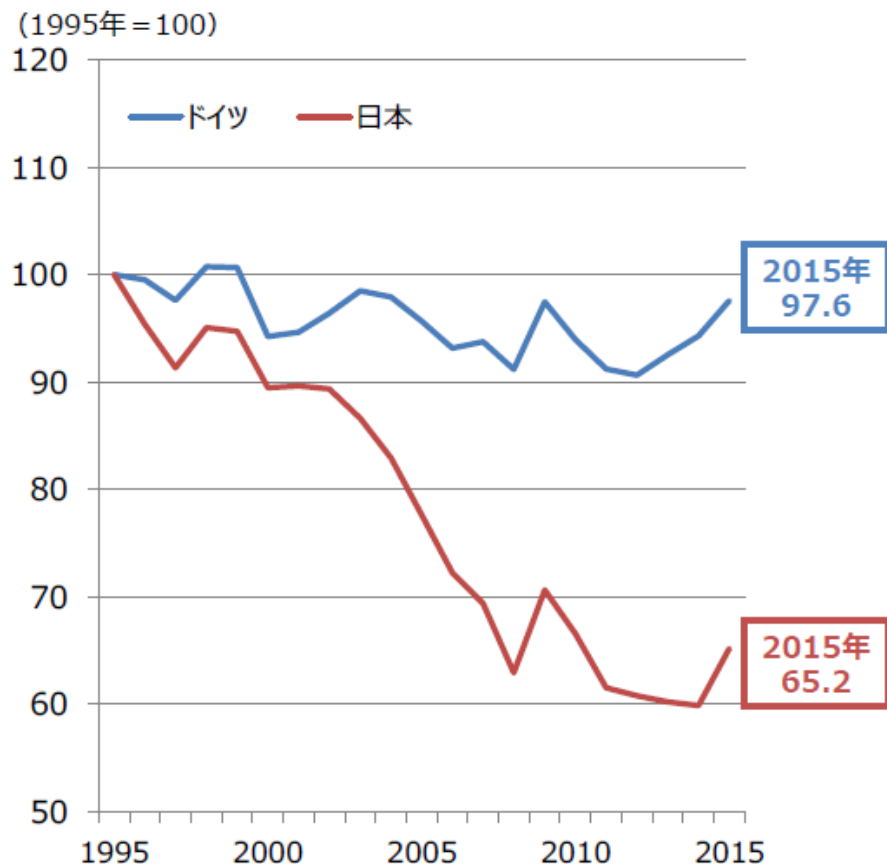
日本の企業は、新興国製品との競争が激化する中で、主として製造工程の効率化などのプロセス・イノベーションや海外生産を通じた価格引下げによって競争力を保持しようとしたのに対し、米国では、新規事業の創造などで収益性を高め、欧州では、製品のブランドを作り上げることで、高価格を維持してきたことも挙げられる。
実際、我が国の製造業の付加価値労働生産性と物的生産性の推移をみると、2000年代には、付加価値労働生産性の上昇率が物的生産性の上昇率を下回っている。

(内閣府「経済の好循環実現検討専門チーム中間報告」平成25年11月22日)

炭素生産性低迷に関する要因分析④

- 2000年代の原油価格の高騰の際、我が国は、輸出価格に転嫁ができず、交易条件が大きく低下した。他方、輸出価格に転嫁ができたドイツの交易条件はほとんど変化しなかった。
- ブランド力などの非価格競争力の不足が、炭素生産性の分子である付加価値率の低下につながったと考えられる。

【日独の交易条件推移】



(略) 日本の輸出品の中には、技術力を背景にした品質の高さによる非価格競争力で、世界で圧倒的なシェアを持つものもある。しかしながら、非価格競争力が十分に発揮されていない分野では韓国メーカー等との価格競争もあり、原材料価格の上昇を転嫁することは容易ではない。

以上の事例から分かるように、製品差別化により非価格競争力を伸ばし、一次産品価格が高騰しても輸出価格に転嫁ができるような力を蓄えなければ、国内で生み出される付加価値とそれによって得られる所得がかい離し、経済全体としては消耗戦になるおそれがある。

(内閣府「世界経済の潮流 2011年 I」より抜粋 (平成23年5月))

(注1) 交易条件とは、輸出価格指数を輸入価格指数で除した比率。輸入価格に比して輸出価格が上昇する場合には、交易条件は改善し、自国にとって貿易を行うことが有利となる。

(注2) 使用データは次のとおり。【日本】輸出価格指数：財貨・サービスの輸出、輸入価格指数：(控除)財貨・サービスの輸入。【ドイツ】輸出価格指数：Index of export prices-Overall index、輸入価格指数：Index of import prices-Overall indexの暦年値。

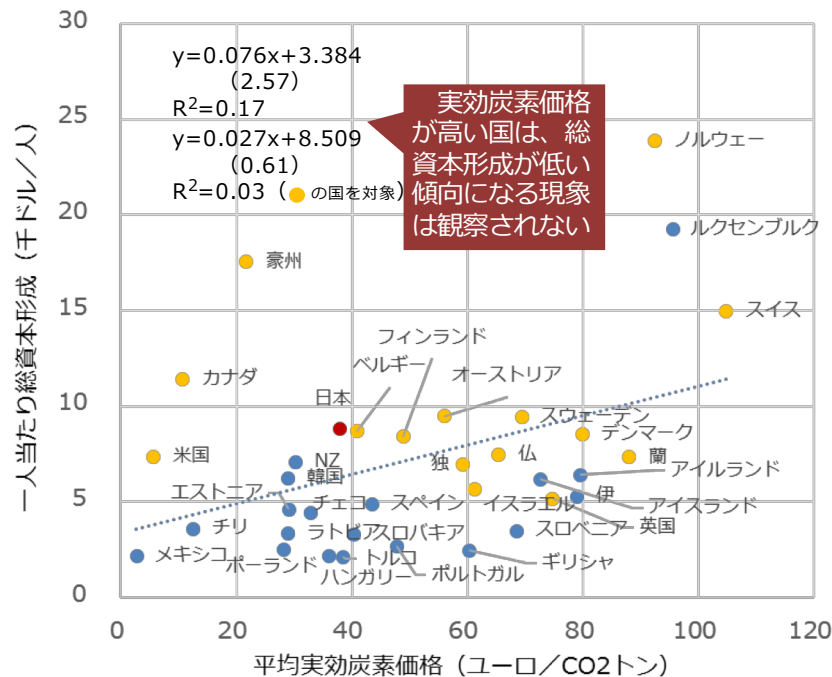
(出典) 内閣府「2015年度国民経済計算(2011年基準・2008SNA)」、ドイツ統計局「GENESIS- Datenbank」

実効炭素価格と投資・高付加価値化との関係

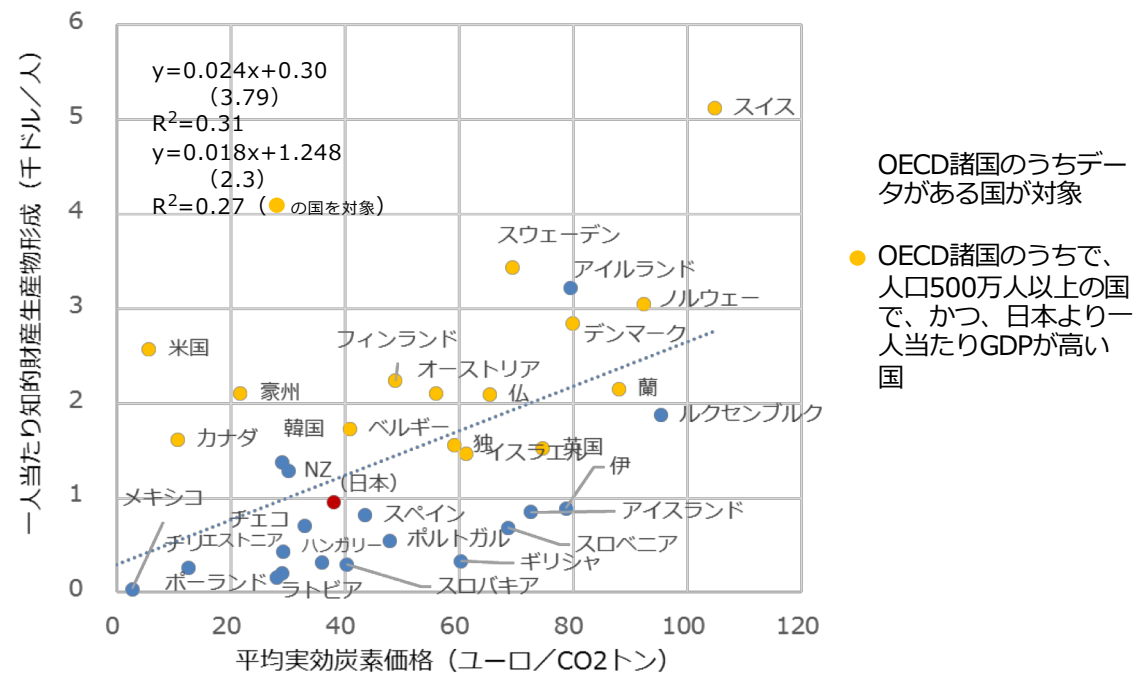
- **実効炭素価格が高い国は一人当たりの総資本形成（GDPに計上されるいわゆるフローの投資額）が停滞している現象は観察されず、多い国も存在する（左図）。**
- また、実効炭素価格と、一人当たりの総資本形成のうちの知的財産生産物形成（※）との間で正の相関が観察される（右図：因果関係を示しているものではない）。**カーボンプライシングが、イノベーションを促進するとの指摘（G7富山大臣会合コミュニケなど）と矛盾する現象ではないと考えられる。**

※ 国連のGDP計算の基準であるSNA2008より導入された概念（Intellectual Property Products）。いわゆる「無形資産」のうち、コンピューター・ソフトウェア、娯楽、文芸、芸術作品の原本等に加え、SNA1993では中間消費とされていた「研究開発」を含む資産項目。**近年、この「無形資産」への投資がイノベーションを促進するものとして注目されている（平成28年版労働経済白書など）。**

一人当たり総資本形成と実効炭素価格との関係 (2012)



一人当たり知的財産生産物形成と平均実効炭素価格との関係 (2012)



(注) 日本のGDP統計の2008基準への対応は、2016年12月になされたため、現時点のOECD統計には反映されていない。そのため、日本の総資本形成及び知的財産生産物形成は、2012年段階で総額で17兆円程度少なく見積もられていると考えられる。

(出所) OECD (2016) Effective Carbon Rates Pricing CO2 through Taxes and Emissions Trading Systems, OECD Statistics より作成

(注) グラフの平均実効炭素価格とは、OECDの部門別に出された実効炭素価格を各国の部門別排出量で加重平均して、一国平均の実効炭素価格を求めたもの。

(参考) 気候変動対策が経済成長に寄与する (OECD 2017)

OECD (2017) 「Investing in Climate, Investing in Growth」

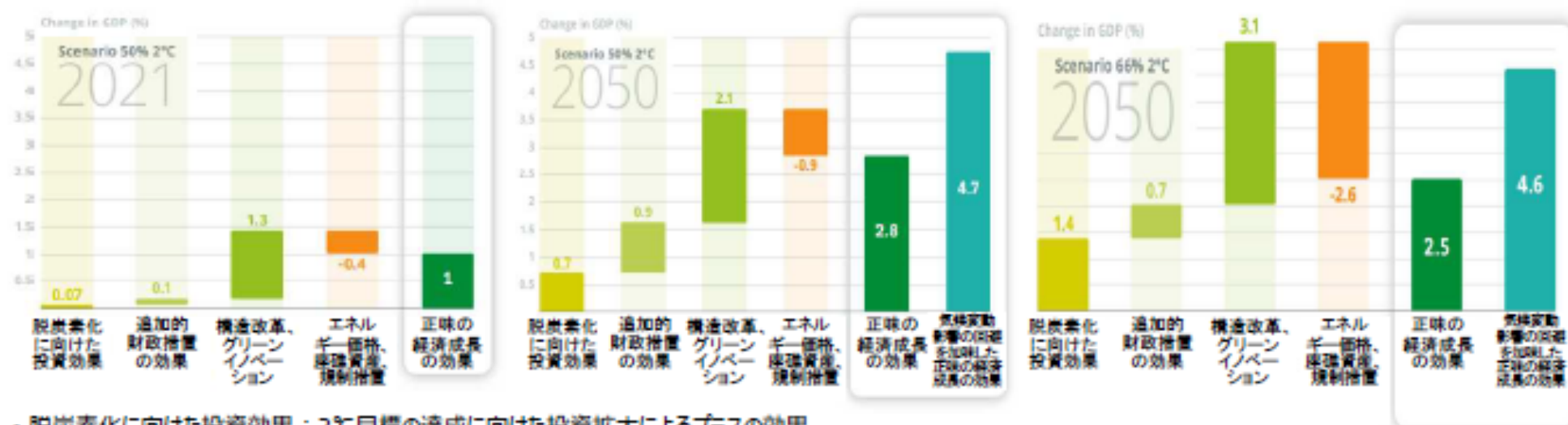
□ 気候変動は喫緊の課題である。しかし、国家の成長戦略の中核に気候変動への対処を据えれば、気候変動対策の実施は、新たな成長の源の創出のチャンスとなる。

- 気候変動対策に整合する経済成長の実現には、コスト効率的な気候変動政策に支えられた、低炭素投資の拡大と経済成長を促す財政・構造改革が求められる。
- 2度目標の達成可能性が50%となる対策を実施した場合、現行政策を維持した場合と比較して、G20平均で2021年に1%、2050年に2.8%のGDP成長につながる（下図左・中央）。2度目標の達成可能性が66%に高まるような、より強固な対策を実施した場合、2050年にG20平均で2.5%のGDP成長につながる（下図右）。さらに気候変動影響の回避による便益を加味した場合、2050年にG20平均で約5%のGDP成長につながる（下図中央・右）。

【G20における気候変動対策と経済改革の実施によるGDP成長】 (G20平均、ベースラインからのGDP変化率 (%))

2℃目標達成可能性50%の対策強度の場合 (左: 2021年、右: 2050年)

同66%の対策強度の場合 (2050年)

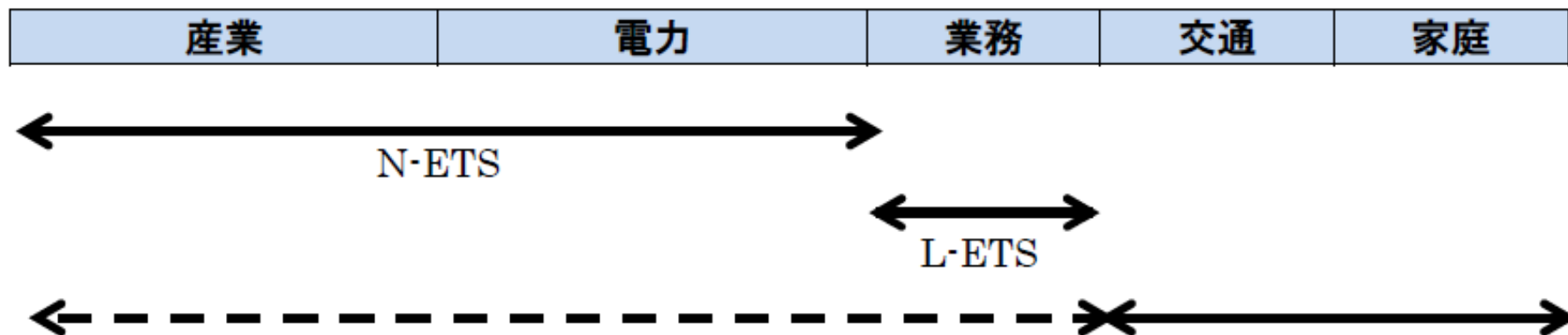


- ・ **脱炭素化に向けた投資効果**: 2℃目標の達成に向けた投資拡大によるプラスの効果
- ・ **追加的財政措置の効果**: 気候変動対策に資する追加的な投資（エネルギーインフラ以外への投資や、教育・研究等への投資）によるプラスの効果
- ・ **構造改革、グリーンイノベーション**: 経済の柔軟性や資源配分を向上させる施策パッケージ及び2度目標達成に必要なR&D支出によるプラスの効果
- ・ **エネルギー価格、座礁資産、規制措置**: エネルギー価格の上昇や、座礁資産化すると見積もられる資産、より厳しい規制の設定によるマイナスの効果

(出所) OECD (2017) 「Investing in Climate, Investing in Growth」より環境省作成。

日本はどのようにしていくべきか

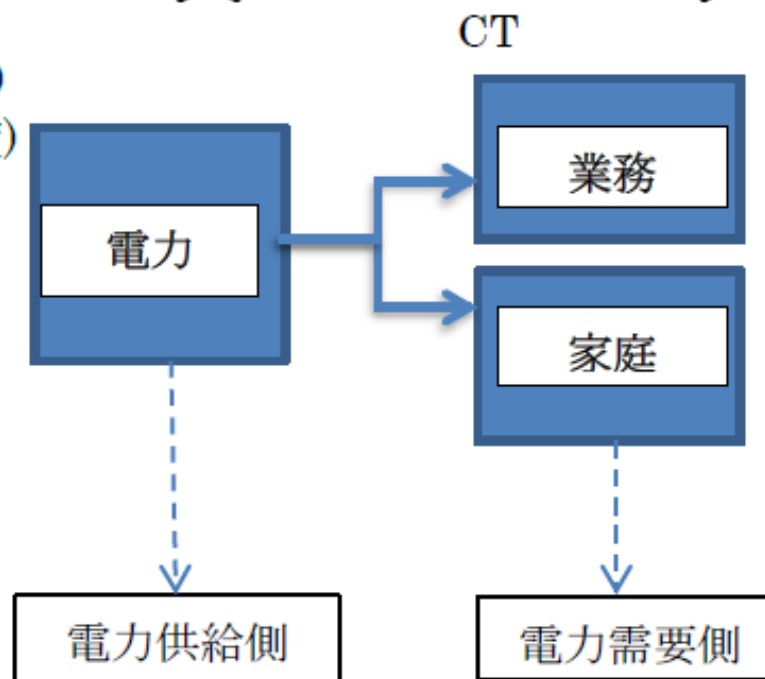
ポリシー・ミックスの全体像(1)



N-ETS: National Level ETS (国内排出量取引制度)
L-ETS: Local Level ETS (都道府県排出量取引制度)
CT: Carbon Tax (炭素税)

N-ETS は、大口排出者の直接排出を対象とする
L-ETS は、間接排出を対象とする

- 1)電力供給側：
 - 電源構成の切り替え、生産性の向上
- 2)電力需要側：
 - 省エネ



ポリシー・ミックスの全体像(2)

N-ETS

- 産業・電力セクターの大口排出者に対しては、国の全国レベルでの排出量取引制度(直接排出)を導入
 - 石炭火力のコントロール手段が必要
- 電力供給高度化法との関係をどうするか。小売事業者に対する規制と、発電事業者に対する規制は別だと考えるか
 - 電力セクターだけの市場をつくるのではなく、電力・産業両部門を包含する大きな排出量取引市場を創出するほうが望ましい

ポリシー・ミックスの全体像(3)

L-ETS

- 東京都、埼玉県に続いて、他の都道府県でも、排出量取引制度導入が望ましい
- N-ETSで裾切りされる対象者や、エネルギーの需要側に焦点をあてた政策手段として活用。
- すでに多くの都道府県が、「計画書制度」を導入済みなので、これを基盤とすれば、排出量取引制度(L-ETS)への移行は可能
- N-ETSとは、直接排出の規制と間接排出の規制、という形で役割分担

ポリシー・ミックスの全体像(4)

Carbon Tax (CT)

- 炭素税は、現在の石油石炭税上乘せの炭素比例税の形を継承。今後は、その税率を段階的に引き上げていくことが重要
- 消費税でインボイスが導入されれば、炭素税もインボイスの仕組みを使うことになる。
- インボイスで、下記の2つの措置が実行可能に
 - 1) 排出量取引制度の対象事業者は、炭素税を低税率で課税
 - 2) 輸出品に対して、炭素税を還付する

温暖化対策税

- 2010年12月16日に税制改正大綱で閣議決定、2012年10月1日施行
- 温室効果ガスの排出に比例し、化石燃料に課税。税収はすべて、地球温暖化対策に充てられる
- 温室効果ガス排出削減のための**政策手段**であると同時に、その**対策財源の調達**を目的とした、二重の目的をもった税

石油石炭税と、その他の化石燃料課税

		課税対象								
上流	課税標準	天然ガス	石油・石油製品						石炭	電力
	税目	石油石炭税								
下流	課税標準	天然ガス	ガソリン	軽油	LPG	灯油	重油	ジェット燃料	石炭	電力
	税目		ガソリン税*	軽油引取税	石油ガス税			航空機燃料税		電源開発促進税

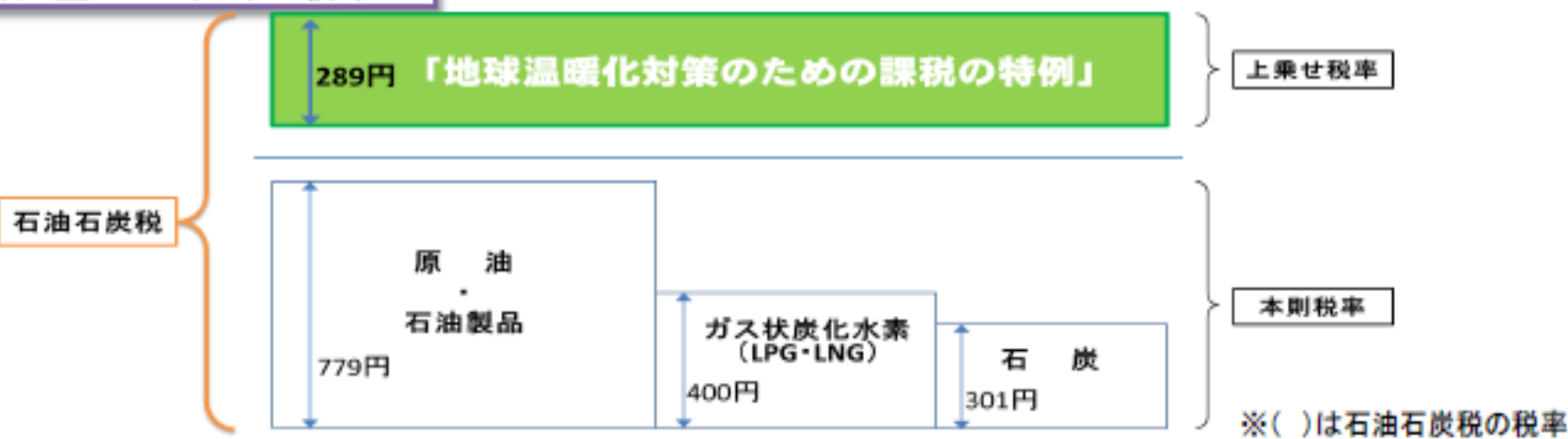
 は現行税制の下で課税されている課税対象を示す。

*「ガソリン税」とは、揮発油(=ガソリン)に課税ベースを置く「揮発油税」と「地方道路税」を総称する名称である。

我が国のカーボンプライシング制度：地球温暖化対策のための税

- 全化石燃料に対してCO₂排出量に応じた税率(289円/CO₂トン)を上乗せ
- 平成24年10月から施行し、3年半かけて税率を段階的に引上げ(平成28年4月に最終段階に到達)
- 石油石炭税の特例として、歳入をエネルギー特会に繰り入れ、我が国の温室効果ガスの9割を占めるエネルギー起源CO₂排出抑制対策に充当

CO₂排出量1トン当たりの税率



段階施行

課税物件	本則税率	H24年10/1~	H26年4/1~	H28年4/1~
原油・石油製品 [1kℓ当たり]	(2,040円)	+250円 (2,290円)	+250円 (2,540円)	+260円 (2,800円)
ガス状炭化水素 [1t当たり]	(1,080円)	+260円 (1,340円)	+260円 (1,600円)	+260円 (1,860円)
石炭 [1t当たり]	(700円)	+220円 (920円)	+220円 (1,140円)	+230円 (1,370円)

(注)例えば、ガソリンの増税分760円を1ℓあたりで換算すると0.76円相当(平成28年4月~)となる。

税 収

H25年度：約900億円 / H26・H27年度：約1,700億円 / H28年度以降(平年)：約2,600億円

➡ 再生可能エネルギー大幅導入、省エネ対策の抜本強化等に活用

地球温暖化対策のための税によるCO2削減効果

- 価格効果・財源効果を合わせたエネルギー起源CO2の削減効果は、1990年比で2020年 ▲0.5%～▲2.2%(約0.6千万トン～約2.4千万トンのCO2削減)が見込まれる。

地球温暖化対策のための税(*)によるCO2削減効果の推計

	2020年
価格効果	▲0.2% (約176万トンのCO2削減)
財源効果	▲0.4%～▲2.1% (約393万トン～約2175万トンのCO2削減)
計	▲0.5%～▲2.2% (約569万トン～約2350万トンのCO2削減)

- * 平成24年度税制改正で成立した内容を前提
・ 税率：289円/t-CO2(3年半かけて税率を段階的に引上げ)
・ 税収：初年度391億円 / 平年度2623億円。

(注) 2020年の非課税時のエネルギー起源CO2排出量は、1,115百万トン。

(注) 価格効果については、最新の統計から推計したエネルギー消費に係る価格弾性値を用いて算出。

(注) 財源効果については、国立環境研究所のAIM(アジア太平洋統合評価モデル)の技術モデルを用いて、(1)費用対効果に優れた既存の技術から優先的に導入するケースと(2)税収の半分を長期的に効果が期待される施策に充て、残りの半分を既存技術の導入ポテンシャルに応じて均等に配分するケースの2パターンを推計。

(注) このほか、税導入によるいわゆるアナウンスメント効果なども期待されるが、今回の推計には含まれていない。

(注) 表中の数字の合計は有効数字の関係から必ずしも総数と一致しない。

出典:みずほ情報総研

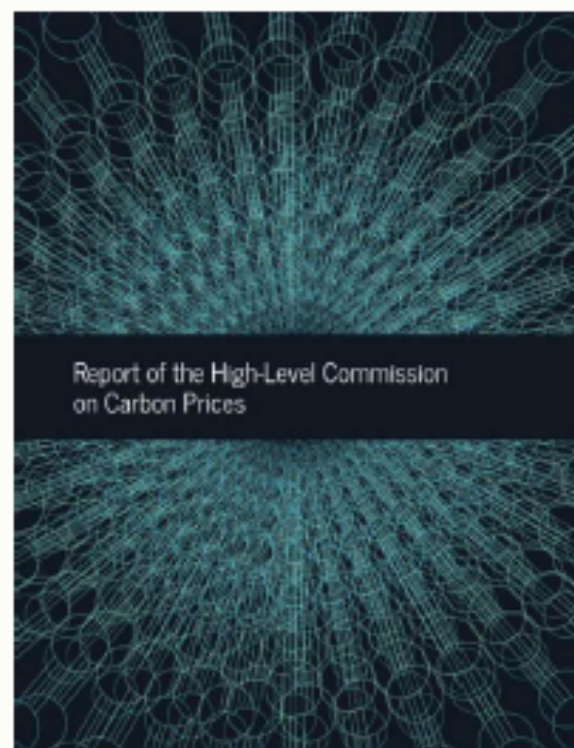
パリ協定の目標達成に向けた炭素価格についての提言

- パリ協定の気温目標に一致する明示的な炭素価格の水準は、2020年までに少なくとも40～80ドル/tCO₂、2030年までに50～100ドル/tCO₂。

※ 炭素価格ハイレベル委員会は、カーボンプライシングの導入を推奨する国や国際機関、企業等の連携枠組みである「カーボンプライシングリーダーシップ連合 (CPLC)」により2016年に設置され、パリ協定の目標達成に必要な炭素価格のオプション及び水準の検討を目的とする。英国のスターン卿及び米国コロンビア大学スティグリッツ教授が共同議長を務める。本報告書では、技術ロードマップ、各国の緩和・開発経路の分析、グローバルな統合評価モデル等に基づき、パリ協定の目標達成に一致する炭素価格の水準を検討。

【炭素価格ハイレベル委員会※による提言の概要】

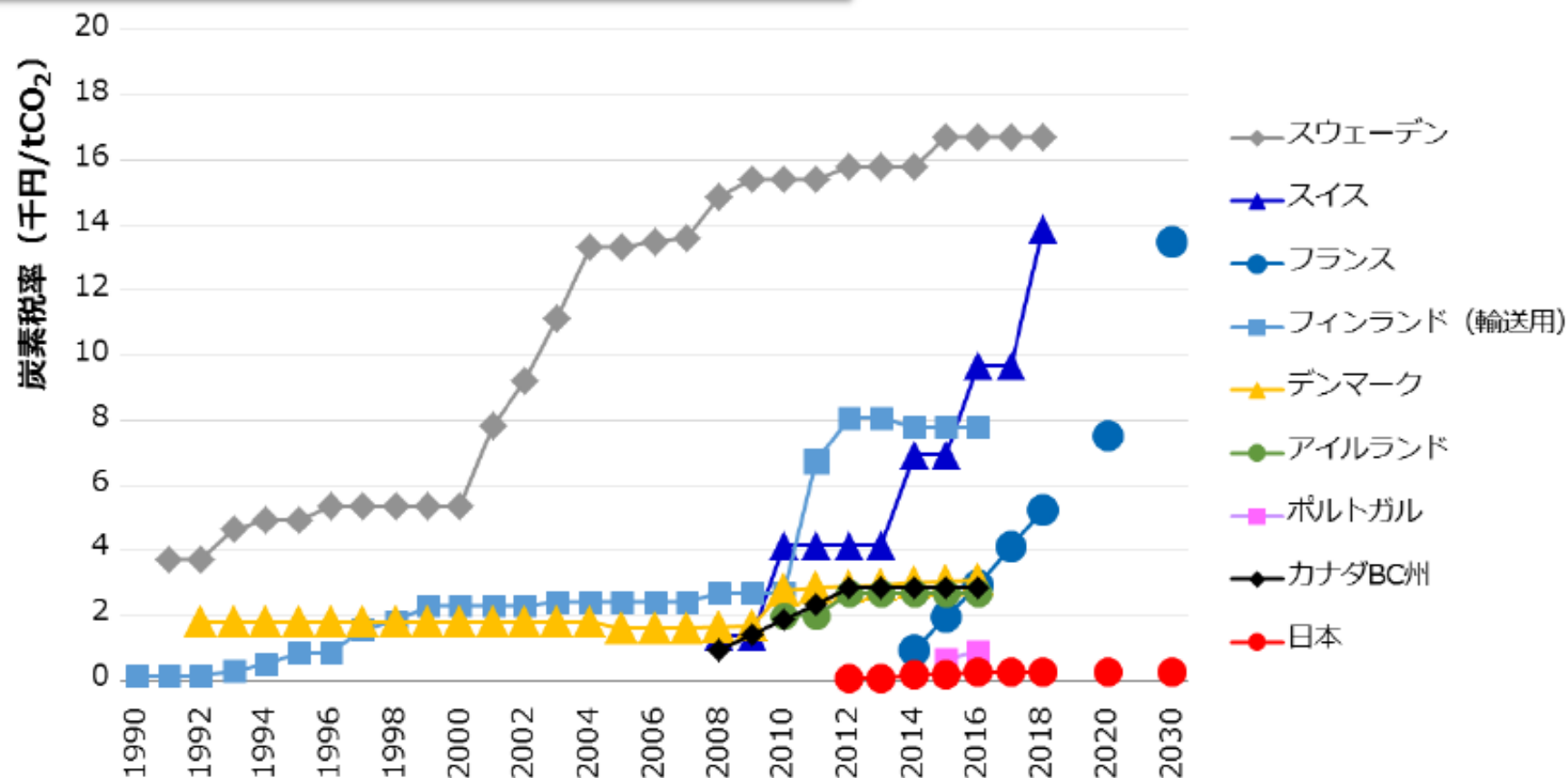
- 気候変動への対処は、緊急かつ根本的な課題
- 炭素価格は、効率的な排出削減戦略において必須
- パリ協定の目標達成には、全ての国が気候変動政策パッケージを実施する必要がある
- 明示的なカーボンプライシングは、気候変動の外部性による市場の失敗を克服し、効率的に税収をもたらす
- 炭素価格だけでは、パリ協定の目標達成に必要な変化の全てがもたらされない可能性があり、適切に設計された政策による補完が必要となり得る



炭素税導入国の比較 ②

- 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。また、フランスやスイスでは、中長期的に大幅な炭素税率の引上げが予定されている。日本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および将来見通し



(出典) みずほ情報総研

(注1) スイスの2018年の炭素税率は96~120CHF/tCO₂と幅があるが、ここでは最も高い税率を適用。

(注2) 為替レート: 1CAD=約95円、1CHF=約116円、1EUR=約135円、1DKK=約18円、1SEK=約15円。(2013~2015年の為替レート(TTM)の平均値、みずほ銀行)

ポリシー・ミックスの全体像(4)

Environmental Tax Reform (ETR)

- 2050年80%削減に向けて、炭素税率の水準は十分インセンティブ効果をもつ水準に引き上げていくべき
- 他方、それがマクロ経済や産業の国際競争力に与える影響については考慮が必要
- 環境税収を社会保険料引き下げや家計への還付等で相殺する「環境税制改革」を実施し、税収中立的な設計とすることで、副作用を抑えながら環境税率を引き上げることが可能に
- 産業の国際競争力への懸念については、税収中立的な環境税制改革、排出量取引制度対象産業への税率割引の適用で対処可能。
- それでもカーボンリーケージの恐れがある場合には、前スライドのように、国境調整(つまり、インボイスに記載された炭素税額を還付する措置)を行うことを検討することになる

結論

- 結局、これまでカーボンプライシングが経済に悪影響を与えた事例は見つからず
- 逆に、カーボンプライシングの導入した国において、炭素生産性の上昇、より高い経済成長が観察される
- もちろん、制度設計のあり方が重要
- 英独においては、「集中型」から「分散型」電力システムへの移行が進行中、「分散型」電力セクターが新しい付加価値と雇用創出の担い手に
- 結果として、経済成長／雇用の増大と、集中型電源(原発、火力)からの脱却は両立可能とみるのが正しいのではないか

参考文献

- 環境省中央環境審議会「低炭素ビジョン小委員会」資料.
- 環境省「カーボンプライシングのあり方に関する検討会」取りまとめ参考資料集.
- 資源エネルギー庁(2017a), 『平成27年度(2015年度)エネルギー需給実績』(確報).
- 資源エネルギー庁(2017b), 『平成27年度エネルギー消費統計結果概要』.
- 東京都税制調査会(2018), 「環境関連税制に関する分科会報告」(概要版).
- 独立行政法人科学技術振興機構低炭素社会戦略センター(LCS)(2014), 『東日本大震災後における消費電力の変化』低炭素社会実現に向けた政策立案のための提案書.
- Umweltbundesamt (2017), Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990-2016.
- Committee on Climate Change (2017), Meeting Carbon Budgets: Closing the Policy Gap, 2017 Report to Parliament.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017), Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik.