資料６

カーボンプライシングの効果・影響

- カーボンプライシングの効果・影響
- カーボンプライシング導入検討時に考慮すべき事項
  - ① エネルギー本体価格
  - ② カーボンリーケージ

カーボンプライシングの効果・影響

世界で広がるカーボンプライシング

World Bank（2016）「State and Trends of Carbon Pricing 2016」

■ **2016年時点で、約40の国と20以上の地域がカーボンプライシングを導入している**

- これらの国や地域は世界の排出量の約13%をカバーしている。
- 2017年には、中国全国排出量取引制度の導入により、カバー率は20～25%に拡大する見込みである。
- しかし、既存の炭素価格の約3分の２が、10USD/トンCO2以下の価格に留まっている。

■ **約100ヶ国がINDC※においてカーボンプライシングの導入・検討に言及している**

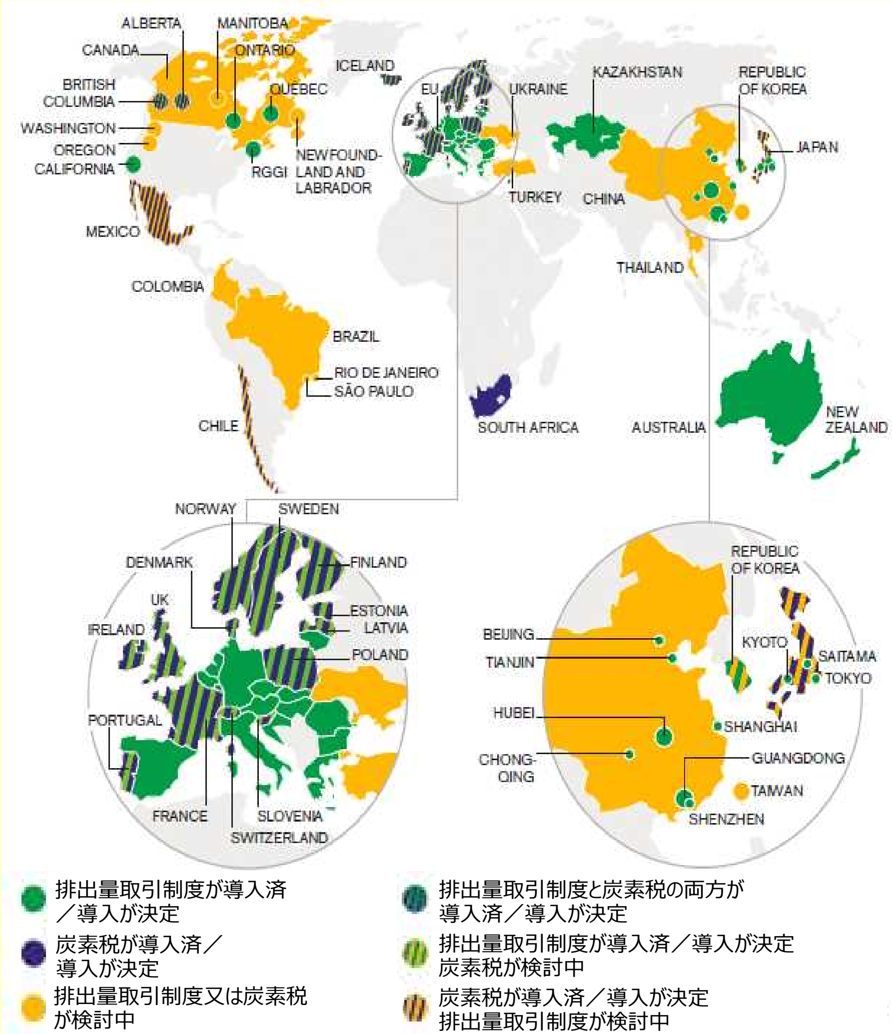
- これら約100ヶ国は世界の排出量の約58%をカバーする。

■ **社内炭素価格を導入した企業は、2014年からの2年間で3倍以上増加した**

- 導入された価格には大きな幅があるが、そのうち約80%が、5USD～50USD/トンCO2の価格を採用している。

■ **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していくことが必要である**

- 人々の低炭素行動を妨げるバリアの除外や、再エネ支援策等との役割分担、相反する施策の廃止（化石燃料への補助金等）により、他の施策と徐々に整合させせつつ実施していく必要がある。



【図】世界で導入されているカーボンプライシング（2016年時点）

※注：Intended Nationally Determined Contributionの略。2020年以降の削減目標等についての，自国が決定する貢献案。

（出典）World Bank（2016）「State and Trends of Carbon Pricing 2016」.

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

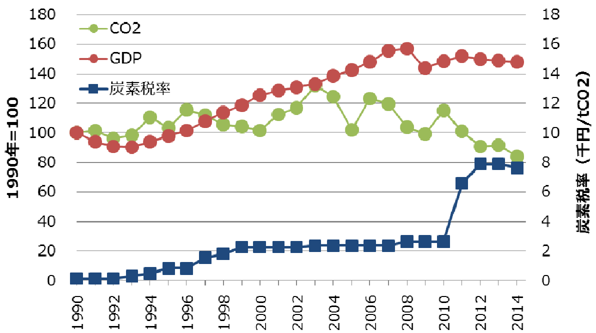
年	国・地域	内容
1990年	フィンランド	炭素税（Carbon tax）導入
1991年	スウェーデン	CO_2税（CO_2 tax）導入
	ノルウェー	CO_2税（CO_2 tax）導入
1992年	デンマーク	CO_2税（CO_2 tax）導入
1999年	ドイツ	電気税（Electricity tax）導入
	イタリア	鉱油税（Excises on mineral oils）の改正（石炭等を追加）
2001年	イギリス	気候変動税（Climate change levy）導入
＜参考＞2003年10月 「エネルギー製品と電力に対する課税に関する枠組みＥＣ指令」公布【2004年１月発効】		
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
		スイス排出量取引制度（Swiss Emissions Trading Scheme）導入
	カナダ（ブリティッシュ・コロンビア州）	炭素税（Carbon tax）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
2011年	埼玉県	埼玉県目標設定型排出量取引制度
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）
2017年	チリ	炭素税（Carbon tax）導入
2017年	カナダ（アルバータ州）	炭素税（Carbon Levy）導入
2017年	中国	中国全国排出量取引制度導入予定
2017年	南アフリカ	炭素税（Carbon tax）導入予定
2018年	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。

（出典）各国政府及びOECD/EEAデータベース、世界銀行（2016）「State and Trends of Carbon Pricing 2016」等より作成。

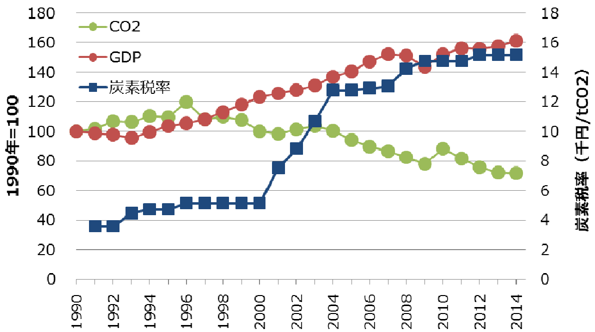
炭素税導入国におけるCO2排出量と経済成長のデカップリング

- 炭素税を導入している諸外国の多くで、経済成長を実現しつつ、その政策目的であるCO2排出の削減を達成し、デカップリングを実現している。

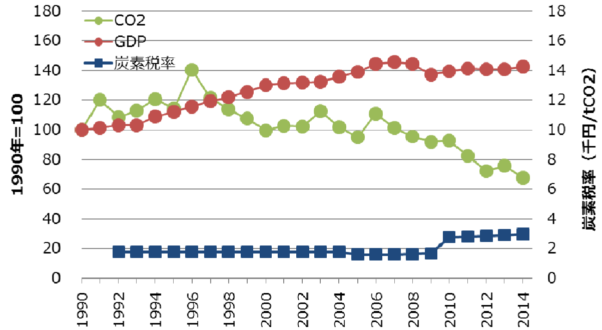
フィンランド



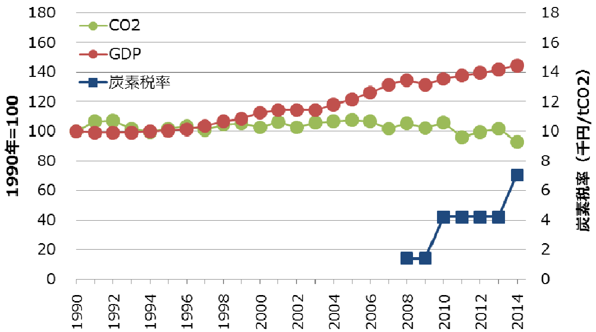
スウェーデン



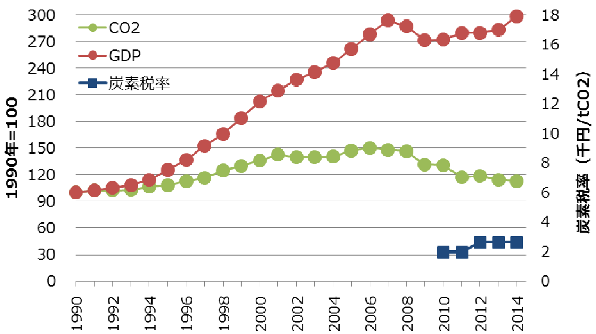
デンマーク



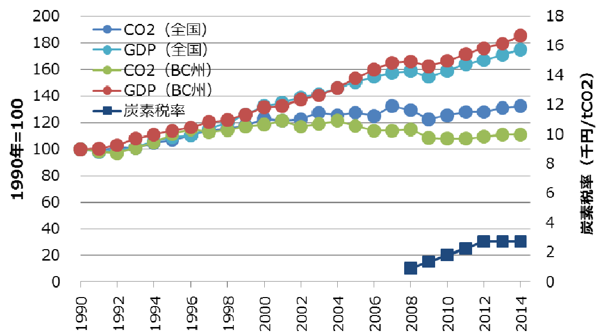
スイス



アイルランド



カナダBC州



（出典） IEA（2016）「CO2 Emissions from Fuel Combustion 2016」、BC州（2017）「British Columbia Greenhouse Gas Emissions」より作成。
（備考） 為替レート：1CAD=約91円、1CHF=約117円、1EUR＝約132円、1DKK＝約18円、1SEK=約14円。（2014～2016年の為替レート（TTM）の平均値、みずほ銀行）

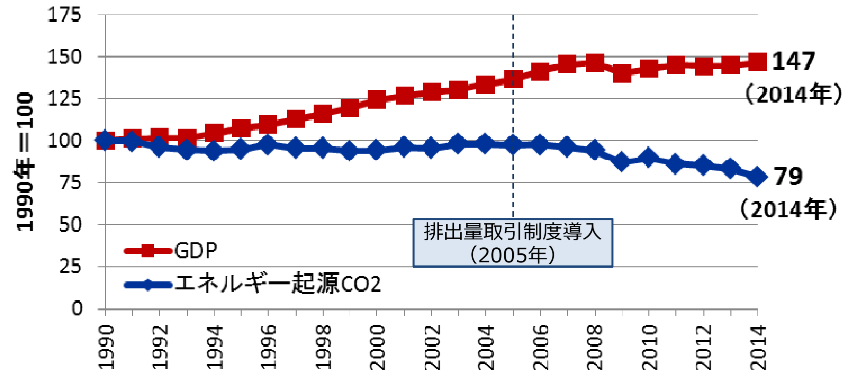
欧州排出量取引制度（EU-ETS）①

- EUは、2005年に排出量取引制度を導入。EUの中長期の削減目標達成に向けた主要な施策。現在第3フェーズ。
- 導入以降、CO2排出量は減少。GDPとCO2のデカップリングが進んでいる。

EU-ETSの制度概要（第3フェーズ）

名称	EU Emissions Trading Scheme
経緯	• 2005～2008年までの第1フェーズ、2008～2012年の第2フェーズを経て、現在2013～2020年の第3フェーズ。対象部門・ガス・国は、開始以降順次拡大。 • **第1・2フェーズ**では、各国が割当計画を策定。過去の排出実績に基づくグランドファザリング方式による無償割当が中心。 • **第3フェーズから大きく制度を変更**。EU全体で排出枠が設定され、オークションによる有償割当が排出枠全体の半分超。 • **第4フェーズ（2021～2030年）**の制度については、現在議論中。
対象	• ガス：CO2、N2O、PFCs • 部門：エネルギー、産業等合計11,000の固定施設、航空（欧州域内のフライト、600の航空会社） • カバー率：EU排出量の45% • 地域：31カ国（EU28カ国、アイスランド、リヒテンシュタイン、ノルウェー）、スイスとのリンクについて合意
削減水準	• 固定施設：2010年の割当総量から毎年1.74%ずつ減少 • 航空部門：2004～2006年の平均排出実績の95%
割当方法	• 固定施設：発電部門は原則オークション、その他部門は段階的にオークションの割合を拡大。無償割当はベンチマーク方式。 • 航空部門：ベンチマーク方式による無償割当が80%超。 • 2019年から市場安定化リザーブを運用開始（詳細次ページ）。
柔軟性措置	• バンキング：無制限に可能、ボローイング：可能。 • 京都クレジットは、プロジェクトの種類と利用量に制限。
オークション収入	• 半分を気候変動対策に利用することが推奨されているが、最終的には各国の裁量。 例）英国、デンマーク、スウェーデンは、一般会計。 ドイツは、省エネ・再エネの促進やエネルギー集約型産業の負担（電力価格の高騰等）の軽減に使途。 フランスは、住宅の省エネ改修費用等に使途。
価格	• 4.6EUR/トンCO2e（2016年12月時点、European Energy Exchange）

■ **EU28カ国の実質GDP及びCO_2排出量の推移**



（出典）IEA, 2016, CO2 Emissions from Fuel Combustion 2016より作成。

（出典）欧州委員会「改正EU-ETS指令」、「EU ETS Handbook」、「Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC」、Emission Spot Primary Market Auction Report 2016 （European Energy Exchangeウェブページ）、EU Emissions Trading System (ETS) data viewer（欧州環境庁ウェブページ）、The EU Emissions Trading System (EU ETS) （欧州委員会ウェブページ）、Environment MEPs for a stronger EU carbon market （欧州議会ウェブページ）より作成。

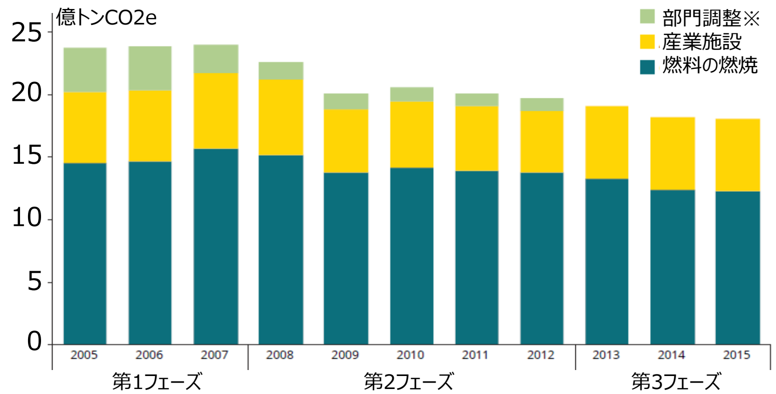
欧州排出量取引制度（EU-ETS）②

- 対象の固定施設は、2005年の開始から2015年までの間に24%の排出量を削減。
- 排出枠の需給バランスと価格の安定性の確保という課題については、需給バランスを調整する新制度の導入（2019年～）や、削減水準の強化を計画中。

削減実績

■ EU-ETS対象固定施設のGHG排出量の推移

- 固定施設からの排出量は、2005年の23.8億トンに対し、2015年は、24%少ない18.0億トンであった。
- ほとんどの対象国において、固定施設からの排出量が減少した。
- 発電部門が削減に大きく貢献した。発電量の減少は僅かであったが、主に燃料構成の変化により削減を達成した。
（以上、欧州環境庁）



※　2005年の制度開始以降、対象部門等が拡大しているため、時系列での比較に適したように、第3フェーズ（2013年～）の対象を、第1･2フェーズ（2005～2012年）に適用した場合の値を示している。

（出典）European Environment Agency（2016）「Trends and projections in the EU ETS in 2016」, p.26より作成。

課題と対応策･今後の方向性

課題①	排出枠需給と価格の安定性の確保 （背景）経済危機等により排出枠の余剰が発生し、排出枠価格が低迷
対応策（制度改正状況）	• 2019年1月より、排出枠の需給バランスを調整する新制度、市場安定化リザーブ（Market Stability Reserve）を開始する。排出枠の余剰時にオークション量から一部を控除し、不足の際はリザーブから放出を行う。また、制度開始に先立ち、2014～2016年にも、オークション量から計9億トンの取り置きを実施。 • 第4フェーズ削減水準の年間減少率を、第3フェーズの1.74%よりも強化する。欧州委員会は2015年7月に、2.2%とすることを提案。2017年2月に欧州議会で合意された。
効果･今後の方向性	• 欧州環境庁によれば、2014年からの排出枠取り置きを受けて、2015年は余剰排出枠が3億トン減少した。 • 今後の削減目標の強化等により、余剰排出枠が2029年には市場安定化リザーブに全て吸収される見通し。

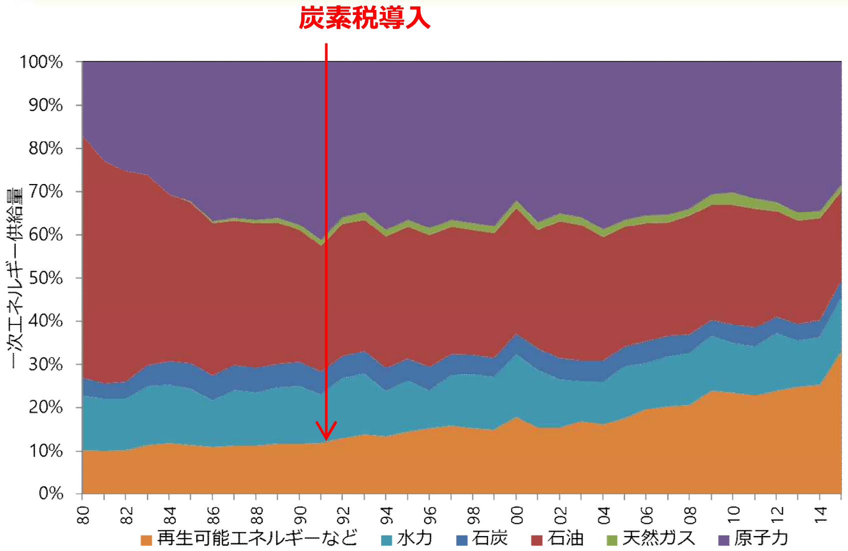
課題②	産業部門への無償割当の見直し （背景）一部の業種において、無償割当量が排出量を上回る状況
対応策（制度改正状況）	• 第4フェーズでは、炭素リーケージのリスクの恐れのある業種のリストについて見直しを実施。また昨今の技術進展を考慮し、ベンチマークの値を定期的に更新。

（出典）欧州委員会「改正EU-ETS指令」、「EU ETS Handbook」、「Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC」、Emission Spot Primary Market Auction Report 2016 （European Energy Exchangeウェブページ）、EU Emissions Trading System (ETS) data viewer（欧州環境庁ウェブページ）、The EU Emissions Trading System (EU ETS) （欧州委員会ウェブページ）、Environment MEPs for a stronger EU carbon market （欧州議会ウェブページ）より作成。

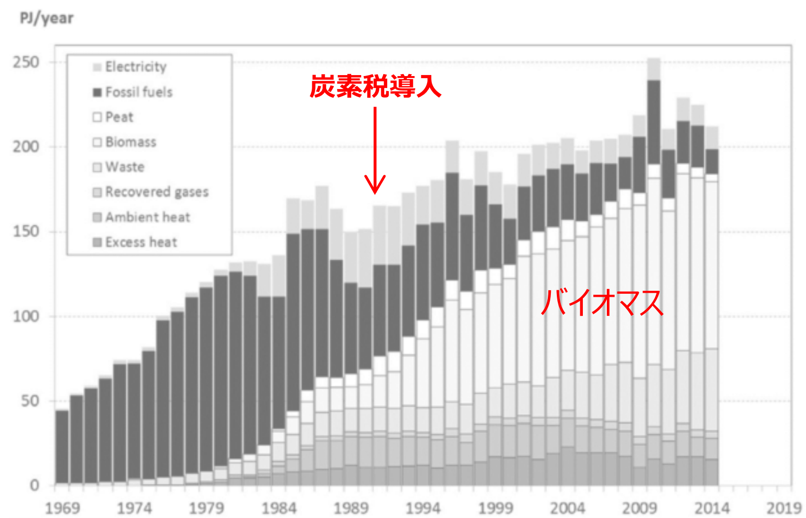
スウェーデンにおけるカーボンプライシングの効果の例

- 炭素税導入後、一次エネルギー供給に占める水力を除く再エネの比率が拡大（2015年には水力の約3倍）。特に、化石燃料と価格が逆転したことによって、地域熱供給におけるバイオマスの活用が拡大。
- スウェーデン環境庁は、1995年のCO2排出量について、税制改革を実施しなかった場合（1990年当時の政策がそのまま続けられていた場合を仮定）と比べると約15%減少されたとしている。

【一次エネルギー供給の比率の推移】



【地域熱供給に使われるエネルギー推移】



（出典）
Karin Ericsson , Sven Werner, 2016, The introduction and expansion of biomass use in Swedish district heating systems
Johansson B , Swedish Environmental Protection Agency(2000) Carbon Tax in Sweden
IEA, Energy Balances of Countries

カナダBC州の環境税制改革の効果の例

- カナダのブリティッシュ・コロンビア（BC）州の燃料消費量は、2000年から2008年に他州平均と同程度であったが、炭素税導入後、他州より年平均約5.0%ずつ減少。
- 一方、BC州のGDPは、2008年から2011年にかけて他州とほぼ同様に推移。

環境と経済のデカップリング

「ELGIE and McClay（オタワ大学）」による炭素税導入に伴う影響調査（2013年）

- ■ BC州の燃料消費量は、2000年から2008年に他州平均と同程度であったが、炭素税導入後、他州より年平均約5.0%ずつ減少（右図）。また、2008年から2011年にかけてGHG排出量を約10%削減。これは同時期の他州の削減量と比べて約8.9%大きい（炭素税の課税対象である燃料燃焼由来の比較）。
- ■ BC州では、炭素税導入後、炭素税の課税対象となっている全ての燃料消費量が減少。炭素税の課税対象となっていない航空機燃料については他州平均とほとんど差が見られないことから、炭素税による消費削減効果を示している。
- ■ 一方、BC州のGDPは、2008年から2011年にかけて他州とほぼ同様に推移し、期間全体ではわずかに他州を上回った。

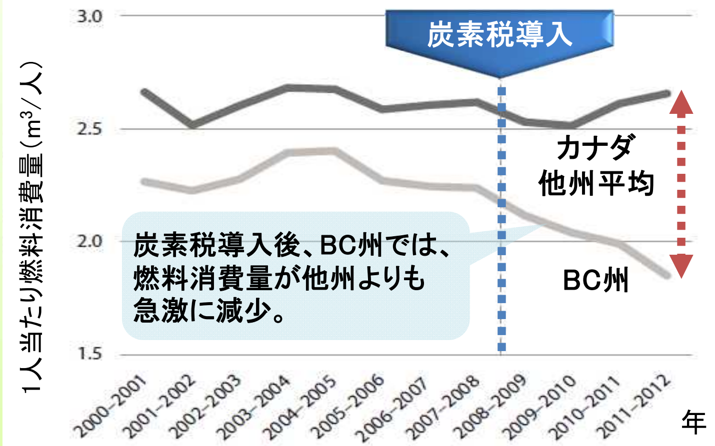


図: BC州とカナダ他州における一人当たり燃料消費量の推移
（出典）ELGIE and McClay (2013)

（参考）BC州の炭素税の概要

項目	内容
税率	30CAD/tCO_2※1（2012年にかけて段階的引き上げ、その後一定）
導入年	2008年7月1日
課税対象	化石燃料の購入・州内での最終消費に課税。化石燃料の卸売業者より徴税。（州内全排出量の約70%をカバー）
税収規模	約11億CAD※2（2013年）
税収使途	所得税・法人税の減税、低所得者への手当に活用（税収中立）
優遇措置	農業等で使用される一部の軽油等（免税対象であることを示すため着色されている燃料、coloured fuel)は免税

（参考）炭素税率の推移

	2008	2009	2010	2011	2012～
税率(CAD/tCO_2)	10	15	20	25	30

＜燃料種別税率（2012年7月1日～）＞

ガソリン	6.67 c/ℓ	灯油	7.83 c/ℓ
ディーゼル	7.67 c/ℓ	軽燃料油	7.67 c/ℓ
天然ガス	5.70 c/m³	泥炭	30.66 CAD/t
石炭（高発熱量）	62.31 CAD/t	燃焼用タイヤ（未裁断）	62.40 CAD/t
石炭（低発熱量）	53.31 CAD/t	燃焼用タイヤ（裁断済）	71.73 CAD/t

（※1）約2,850円/tCO_2 （※2）約1,045億円 （いずれも1CAD=95円（2013～2015年の為替レート（TTM）の平均値、みずほ銀行））
（出典）BC州財務省, 2014, Tax Rates of Fuels、同, 2014, Budget and Fiscal Plan 2014/15-2016/17、Elgie and McClay, 2013, BC's Carbon Tax Shift Is Working Well after Four Years.

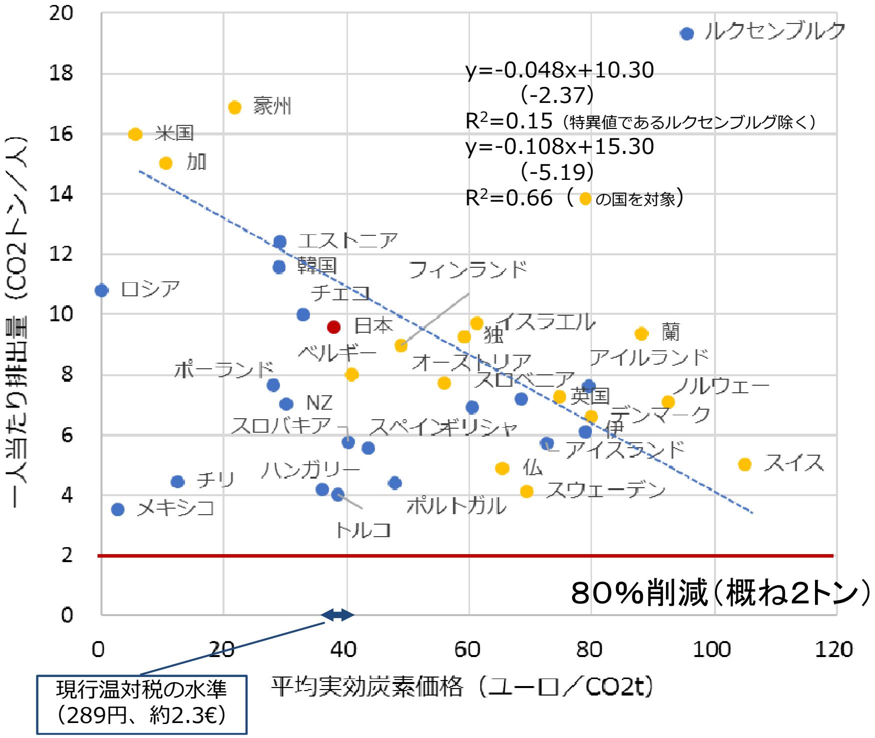
実効炭素価格と一人当たり排出量

- **<u>実効炭素価格が高い国は、一人当たり排出量が低い傾向にある（左図）。</u>**

  ※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。

- 特に、我が国より一人当たりGDPが高い国で既に大幅な削減を実現している国は、我が国より相当程度実効炭素価格が高い。

一人当たり排出量と実効炭素価格の関係（2012）



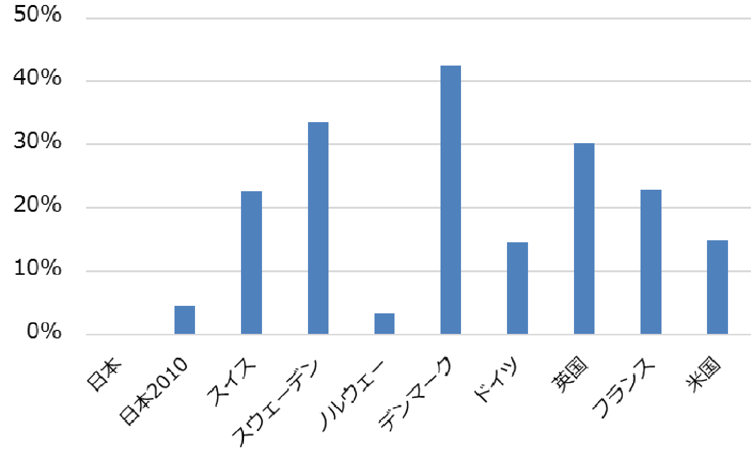
現行温対税の水準（289円、約2.3€）

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

- ✓ スイス、スウェーデンについては一人当たり排出量が少ないのは、元来水力発電が豊富である側面があるが、**<u>両国は、元々少ない排出量の水準から、更に大幅な削減を実現しており（下図）、水力発電の存在のみでその排出量水準の低さについて説明できない。</u>**
- ✓ **<u>例えば、スイスのエネルギー生産性はOECDで一番高い。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</u>**、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）。
- ✓ なお、**<u>ドイツ、英国、デンマークについては、90年代には我が国より一人当たり排出量が多かったが、2000年代に入って逆転し</u>**、特に英国とデンマークは、現在は我が国より3割程度少ない。

一人当たり排出量の95年からのGHG削減率



（出所）OECD (2016) Effective Carbon Rates Pricing CO2 through Taxes and Emissions Trading Systems, IEA (2016) CO2 emissions from fuel combustion 2016 UNFCCC 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）実効炭素価格と一人当たり排出量に係る論点

- **【論点１】OECD全体では実効炭素価格と一人当たり排出量の相関は確認できないとの指摘について**

【見解】

✓ 一人当たりのCO2排出量は、先進国と途上国との差を見ても明らかなように、ベースラインとして一般的に所得水準・生活水準の影響を大きく受ける。また、日本の県レベル以下の小さな国では、特定の産業の影響を大きく受けるなど特異的な値を出すことがある（重工業が多く立地している人口50万人のルクセンブルグなど）。

✓ そのため、カーボンプライシングによる効果を確認するためには、特異的なケースを取り除きつつ同レベルの所得水準の国で比較することが重要。OECD諸国であっても、東欧諸国などが含まれており、上位国と下位国では、10倍以上の所得格差がある。

✓ したがって、本分析は、OECD諸国全体と特異値を排除しつつ我が国以上の一人当たり所得を有する国々の二通りで分析をし、前者について相関が確認できないとしつつ、後者について有意な相関を確認している。

- **【論点２】クロスセクション分析だけでなく時系列分析もすべきとの指摘について**

【見解】

✓ カーボンプライシングの効果について、制度導入前後の二時点間比較、時系列分析を行うことは重要な視点。他方で、OECDが算出している実効炭素価格については、2012年の単年度の統計しか存在せず、実効炭素価格を利用した二時点間比較、時系列分析は現在のところできない（制度導入後に各国の排出量がどのように変化したかの事実関係はスライド5のとおり）。

✓ 他方、実際に炭素価格の変化率と排出量の変化率との関係を分析するには様々な課題がある。例えば、①制度のアナウンスメント効果よって実際に炭素価格が上昇する前からの企業・国民による削減行動が発生する可能性があること、②炭素価格が引き上がってから当該炭素価格に企業・国民が適応するまでに一定の期間を要すること（長期の価格弾力性の存在）、③各国の制度導入時期がバラバラであること、等から、2005年から現在までといったような一定期間において、各国の炭素価格の変化率と一人当たり排出量の変化率を一律に比較することは困難と考えられる。

✓ なお、2012年の単年度の実効炭素価格と1990年又は2005年からの各国の一人当たり排出量の変化率と相関がない、との分析があるが、一人当たり排出量の変化率をもってカーボンプライシングの効果を確認するならば、実効炭素価格についてもその二時点の変化率を用いて分析する必要があり、当該分析手法には問題がある。ただし、仮に二時点間の実効炭素価格を用いて分析する場合も、上記のような課題があるとの認識が必要。

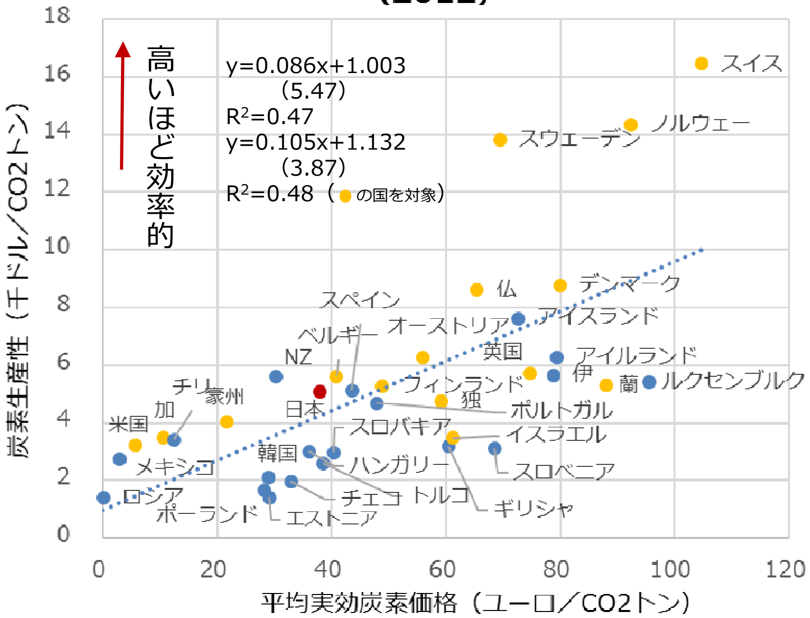
実効炭素価格と炭素生産性

- **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）



（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

✓ 「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」との側面があるが、**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。

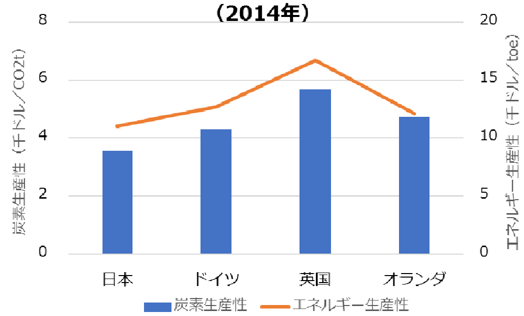
✓ スウェーデンについては、**1991年の炭素税導入以来、バイオマスを中心に水力以外の再エネの供給量が3倍に増加し、一次エネルギー供給に占める割合が20%を占めるに至っている**（水力は10%程度）。結果として、90年代から炭素生産性は2倍以上（自国通貨実質GDPベース）に上昇した。

✓ 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」との解釈が可能である。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）



（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

（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）実効炭素価格と炭素生産性に係る論点

- **【論点１】クロスセクション分析だけでなく時系列分析もすべきとの指摘について**
  （スライド11参照）
- **【論点２】炭素生産性が高い国は、製造業などの炭素・エネルギー集約産業を海外に依存しているのではないかとの指摘について**
  - ✓ 全体の炭素生産性が高い国は、サービス業などの二次産業以外の産業の炭素生産性が高い傾向にある（スライド28）。特に先進国においては、いずれの国においても、そもそも経済活動全体、温室効果ガス排出量全体に占める二次産業以外の比率が高く（比較的製造業比率が高い我が国で、GDPに占める製造業の割合は約2割、温室効果ガスに占める製造業の割合は直接排出で約3割）、エネルギー・炭素集約的な製造業の比率の多寡が国全体の炭素生産性の高低を「決定付ける」ものではなく、各国内の各産業の炭素生産性の高低が大きく影響を与えていると推察される。
- **【論点３】高い実効炭素価格が高い「炭素生産性」の誘因となったのではなく、逆に、経済・産業・エネルギー等の構造上カーボンプライシングを課しやすい国が、その課せる水準において明示的カーボンプライシングを導入していると見るべきであるとの指摘について**
  - ✓ スライド29にある国は、現在、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年現在ではそれらすべての国が我が国より高い炭素生産性となっている。
  - ✓ スライド30にある国は、現在、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。2015年現在ではそれらすべての国が我が国より高い一人当たりGDPを有している。

カーボンプライシングによる経済成長の促進効果について

- ノーベル経済学賞受賞のスティグリッツ教授（米コロンビア大学）によれば、炭素税は、経済成長を強化させ、歳入をもたらす施策であり、特に日本にとって有効なツールであるとされている。

Stiglitz（2017）「The Environment and the Economy: Working Together」

■ 炭素税は、グリーン経済を創出し、経済成長を強化する。

- ➢ 炭素税は、排出削減のインセンティブとなることに加え、**イノベーションを促進し、将来の経済成長の基盤**となる。
- ➢ **実質的な歳入**をもたらし、他の減税、公共投資の促進（グリーン経済に向けた研究開発含む）等、望ましい多様な目的に活用できる。さらに、炭素税が投資を促すことで経済を立て直し、他税からも多くの歳入を生み出す可能性がある。
- ➢ 炭素価格は、効率的な排出量削減のために絶対に必要な事項であり、ほとんどの経済学者は、炭素価格付けが排出抑制の最善の方法であることに同意している。

■ 日本にとって、炭素税は重要な役割を果たす。

- ➢ 日本経済の停滞には、**総需要の不足が関係している**。消費税等は総需要を減少させ、状況を悪化させるが、炭素税は他の税とは異なる。経済原理的に見ても、良いモノよりも悪いモノへの課税が望ましい。
- ➢ 高い債務残高対GDP比率が懸念される中、炭素税以外の税はGDPに悪影響を与える可能性がある。
- ➢ 炭素税によるインフレ効果を懸念する国がある一方、デフレ環境の日本にとっては、マクロ経済的便益が期待できる。

■ 長期間にわたり、高い炭素価格を維持する、というコミットメントが必要。

- ➢ パリ協定の目標を満たすためには、今から、高い炭素価格を設定する必要がある。**50～100ドル/トン**が必要な炭素価格の水準としてコンセンサスを得られつつある。
- ➢ 低炭素経済に向けて、投資、生産、消費それぞれの必要な変化を促すためには、**十分に高い価格を長期間にわたって維持する、というコミットメントが必要**である。

（出所）中央環境審議会 地球環境部会長期低炭素ビジョン小委員会（第14回）資料2、同参考資料、スティグリッツ教授講演内容より作成。

カーボンプライシングによる収入の使途の例

- カーボンプライシングによる収入の使途は、国・地域に応じて様々である。
- 気候変動対策ではなく、競争力強化や雇用、教育など、経済・社会的課題に活用されている例も見られる。

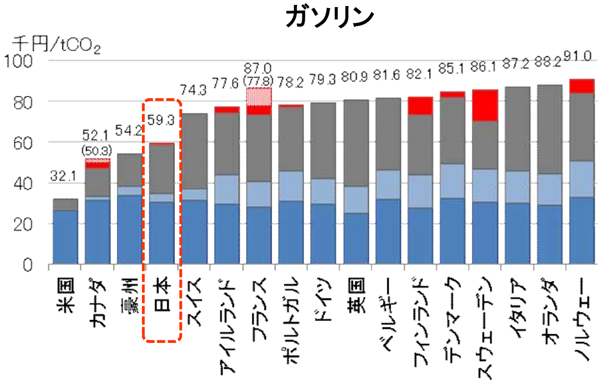
国・地域	使途
スウェーデン（炭素税）	•法人税や所得税の引下げ等に活用
ドイツ（エネルギー税）	•企業の社会保険料負担軽減等に活用
フランス（炭素税）	•一般会計から競争力・雇用税額控除、交通インフラ資金調達庁の一部、及び、エネルギー移行のための特別会計に充当
チリ（炭素税）	•一般会計から政府の教育改革資金等に充当
欧州排出量取引制度（排出量取引）	•収入の半分を気候変動対策に利用することが推奨されているが、最終的には各国の裁量
米国北東部州地域GHGイニシアチブ（排出量取引）	•各州の裁量
米国カリフォルニア州	•温室効果ガス削減基金への拠出等

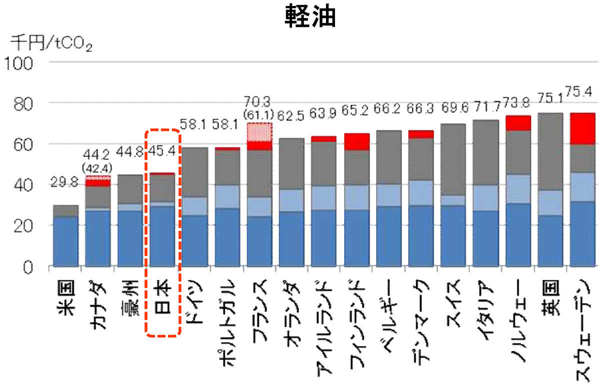
カーボンプライシング導入検討時に考慮すべき事項

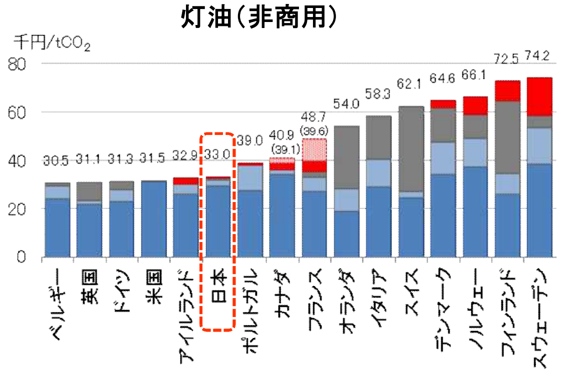
①エネルギー本体価格

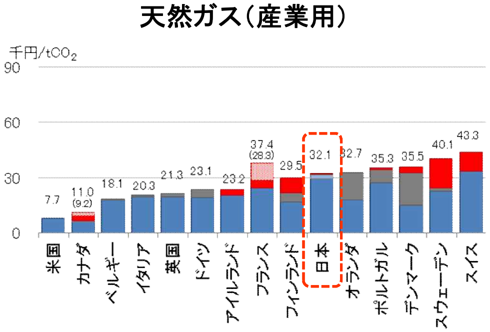
本体価格を含めた各国の化石燃料価格比較

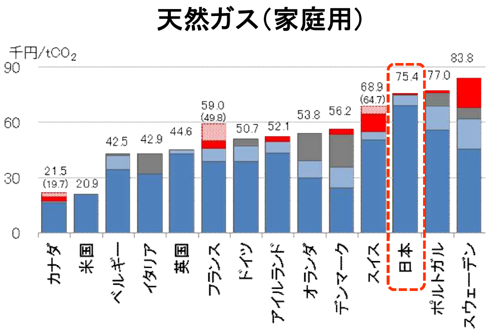
- ガソリンや軽油、灯油など、石油製品の本体価格は、各国で大きな差はない。石油製品への課税水準が諸外国と比べて低い分、我が国の石油製品価格は、国際的に見て低い水準にある。
- 我が国の天然ガス（特に家庭用）と電力の本体価格は国際的に見て高い水準にあり、全体の価格も高水準。
- エネルギー本体価格については、その価格が炭素比例とならない限り、温室効果ガス削減に与える効果は限定的（資料５参照）。

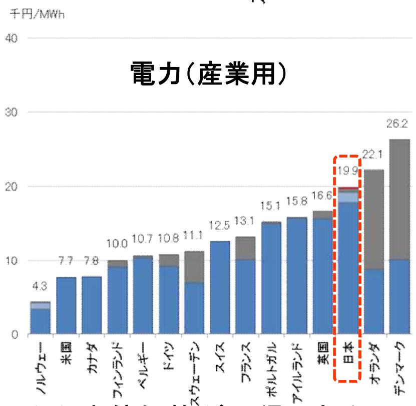


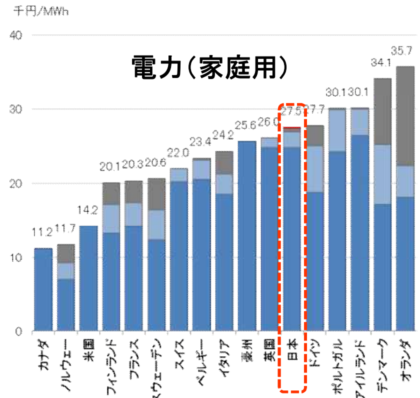












※IEA（2016）「Energy Prices and Taxes Quarterly Statistics, Third Quarter 2016」から本体価格が取得できる国のみ掲載。

（注1）本体価格（ex-tax）及び消費税（Goods and Services tax、Value Added Tax）は、IEA（2016）「Energy Prices and Taxes Quarterly Statistics, Third Quarter 2016」の2015年の平均値を採用。本体価格は、原価や人件費、再エネ発電促進賦課金など、電力の小売価格から消費税及びエネルギー課税を除いた価格のこと。但し、2015年のデータがない国については、データが得られる直近の年間平均値を採用。販売価格の合計値のみデータが得られる国については、合計値から諸税率を引いた値を採用。炭素税率及びエネルギー税率は、各国資料等を基にみずほ情報総研作成。税率は2017年3月時点。

（注2）米国はニューヨーク州税、カナダはブリティッシュ・コロンビア州税も加味。オランダの天然ガス（産業用・家庭用）及びイタリアの天然ガス（家庭用）は使用量によって税率が異なるが、ここでは最高税率を採用。「炭素税の引上げ見通し」については、既に決定している最も長期かつ幅がある場合は最も高い炭素税率（スイス：2018年に120CHF/tCO2、カナダ：2022年に50CAD/tCO2、フランス：2030年に100EUR/tCO2）を示す。

（備考1）エネルギー課税の固有単位当たり税率を、天然ガスについては0.65(kg/㎥)及び「特定排出者の産業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令（平成18年経済産業省・環境省令第3号）」による係数43.5(MJ/㎥)を用いて単位をそろえ、同省令の係数を用いて、CO_2排出量当たりに換算している。

（備考2）為替レート：1USD=約112円、1CAD=約91円、1AUD=約89円、1EUR＝約132円、1GBP=約169円、1CHF=約117円、1DKK＝約18円、1SEK=約14円、1NOK=約15円。（2014～2016年の為替レート（TTM）の平均値、みずほ銀行）

■本体価格
■消費税
■エネルギー税
■炭素税
■炭素税の引上げ見通し

※括弧内の数値は、炭素税の引上げ見通しを除いた合計値

LNG輸入価格や電気料金に関する分析

- エネルギー白書2016（2016年5月17日閣議決定）においては、国際的なエネルギーコストの比較や要因分析が行われている。
- ガス市場の自由化が進んでいる米国や英国では需給によって価格が決定される一方、アジアにおけるLNG輸入価格は一般的に原油価格にリンクしており、その非合理性が指摘されている。
- 電気料金については、為替や各国での課税・再生可能エネルギー導入促進政策の負担増で格差は縮小してきている。なお、燃料・原料の調達方法や、消費量の多寡、国内の輸送インフラの普及状況、人口密度、あるいは為替レート等といった様々な要因によって生じるため、内外価格差のみを取り上げて論じるのは現実的でないとされている。

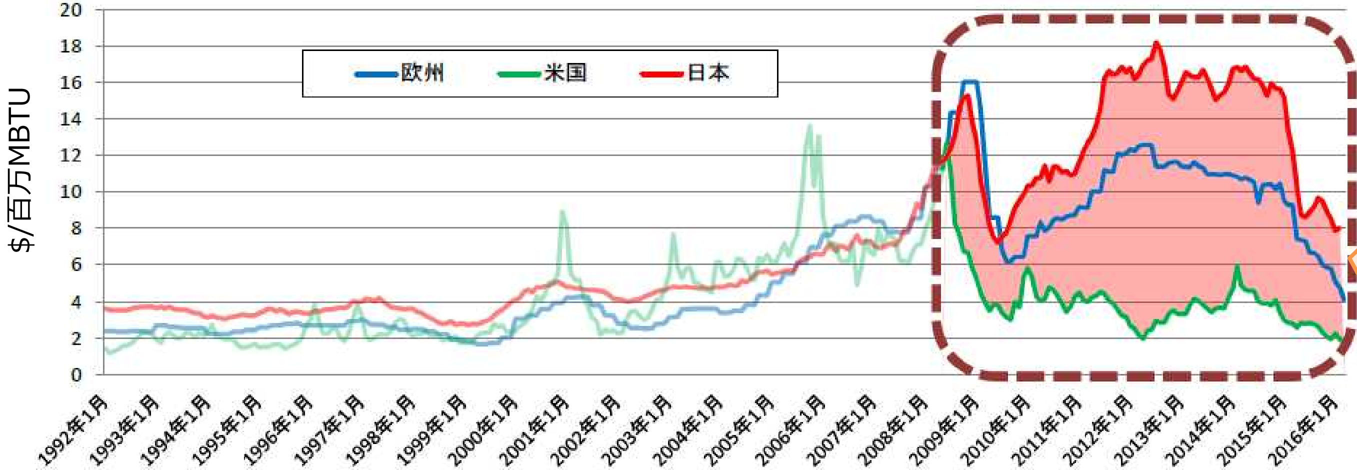
	エネルギー白書2016における記述抜粋
LNG輸入価格	天然ガスの主要市場は石油と同じく北米、欧州、アジアですが、価格決定方式は地域ごとに異なっており、石油のように指標となるガスが存在しているわけではありません。アジアにおけるLNG輸入価格は、一般的にJCC（Japan Crude Cocktail）と呼称される日本向け原油の平均CIF価格にリンクしています。大陸欧州でのパイプラインガスやLNG輸入価格は主として石油製品やブレント原油価格にリンクしていましたが、近年では各国の天然ガス需給によって決定されることも多くなっています。ガス市場の自由化が進んでいる米国や英国では、Henry HubやNBP（NationalBalancing Point）といった国内の天然ガス取引地点での需給によって価格が決定されています。そのため、各国における輸入LNG価格は、原油や石油製品価格の動向、それぞれの市場でのガスの需給ひっ迫状況等によって異なったものとなります。国際原油価格が2014年後半から大きく下落したことを受け、原油価格に連動する価格フォーミュラを採用しているアジア諸国のLNG輸入価格も下がり、LNG価格の地域間価格差（アジアプレミアム）が縮小傾向にあります。しかし、いずれ原油価格が上がれば地域間価格差が再び拡大する可能性もあり、原油価格リンクの非合理性が指摘されています。
電気料金	日本の電気料金は、家庭用、産業用ともに高い水準となっていましたが、為替や各国での課税・再生可能エネルギー導入促進政策の負担増で格差は縮小してきています。 内外価格差は燃料・原料の調達方法や、消費量の多寡、国内の輸送インフラの普及状況、人口密度、あるいは為替レート等といった様々な要因によって生じるため、内外価格差のみを取り上げて論じるのは現実的ではありません。電気事業の効率的な運営と、電気料金の低下に向けた努力を怠ってはなりませんが、その際には我が国固有の事情、すなわち、燃料・原料の大部分を輸入に依存しておりその安定供給が不可欠なこと等、供給面での課題に配慮しておく必要があります。

（出典）「平成27年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2016）」（2016年5月17日閣議決定）より作成。

低廉かつ安定的なLNG調達に向けた取組

- 2016年5月、経済産業省は「LNG市場戦略」として取りまとめ、Ｇ７エネルギー大臣会合の場で発表。
- 欧米との価格差が拡大していること等を踏まえ、LNGの需給を反映した価格指標の実現等、９つの具体的なアクションを掲げ、低廉かつ安定的なLNG調達を進めていくこととしている。

日本と欧米の天然ガス価格の推移



【日本】LNG価格は長期契約で原油価格に連動（油価連動）、東日本大震災後、**価格が高騰**

【欧州】欧州ガス自由化を契機にガスの価格指標確立

【米国】主にシェール革命による価格低下

➔欧米 ＜日本（価格差大）

具体的アクション

《取引の容易性向上》
① 契約における転売制限（仕向地条項）の緩和・撤廃
② 円滑なプロジェクト立ち上げと市場育成に資する公的なファイナンスの実施
③ ガス需要・LNG需要拡大による「LNG市場」の厚みの拡大
④ LNGの迅速な受け渡し

《需給を反映した価格指標》
⑤ 日本のLNGの需給を反映した価格指標の実現

《オープンかつ十分なインフラの整備》
⑥ 第三者が受渡しや取引に使えるLNG基地・地下貯蔵・広域パイプラインの容量拡大

《その他》
⑦ 消費国や産ガス国との連携の強化
⑧ 民間プレーヤーとの継続的な対話
⑨ 今後のレビュー及び継続的検討

（出典）経済産業省ホームページ「LNG市場戦略」をG7エネルギー大臣会合の場で発表しました～流動性が高いLNG市場と日本の「LNGハブ」化に向けた対応～」より作成。

カーボンプライシング導入検討時に考慮すべき事項

②カーボンリーケージ

カーボンリーケージとは

- 国・地域間で炭素価格が異なる場合、国際競争の観点から、炭素価格がより高い地域から企業が転出し、炭素価格がより低い地域の排出が増加することを、カーボンリーケージという。
- カーボンリーケージは、①炭素価格を課された企業が市場シェアを失う場合、②新規の投資が炭素価格が低い地域の方が有利な場合、③炭素価格によって化石燃料価格が低下する場合、の3つのケースで起こる※。
- しかし現在のところ、カーボンリーケージは有意なレベルで発生していない。

World Bank（2015）「State and Trends of Carbon Pricing 2015」

- 国・地域間で炭素価格が大きく異なる世界の現状では、野心的な気候変動対策の実施が国内産業の国際競争力を損なう懸念が生じる。カーボンリーケージと呼ばれる現象は、排出削減コストが異なる場合に、炭素集約的な企業が転出する場合に発生し、結果として気候変動対策の野心度が低い地域の排出増加につながる。
- カーボンリーケージは、主に3つのチャネルを通じて引き起こされる。①短期のアウトプットチャネル（炭素価格を課された企業が、炭素価格が無い地域の企業に市場シェアを奪われる場合）、②長期の投資チャネル（新たな投資の機会が、炭素価格が無い地域に優先的に存在する場合）、③国際的な化石燃料価格チャネル（炭素価格の導入による化石燃料需要の低下が、国際的な化石燃料価格の低下につながり、結果としてリバウンド効果を引き起こし域外の排出増加につながる場合）である※。
- しかし現在のところ、少なくとも先進国ではカーボンリーケージは有意なレベルで発生していない。しかし、炭素の価格差が大きい現状が継続する限り、カーボンリーケージのリスクは存在し続ける。

※③については、炭素価格の違いに起因したカーボンリーケージではないが、カーボンプライシングの実施が間接的に域外の排出増加を引き起こす事例。

（出典）World Bank（2015）「State and Trends of Carbon Pricing 2015」.

カーボンリーケージへの対応方法

- 世界銀行によれば、カーボンリーケージのリスクに対しては、排出枠の無償割当や免税等の複数の対処法があるとされている。

World Bank（2015）「State and Trends of Carbon Pricing 2015」

■ **カーボンリーケージのリスクにさらされる産業に対しては、排出枠の無償割当又は炭素税の免税・還付措置、国境調整措置によって対応可能。**

- カーボンリーケージのリスクは、①炭素価格の水準、②排出強度、③貿易強度の３つすべてを使い、特定することができる。
- カーボンリーケージへの対応方法は、①グランドファザリング、②部門ごとのベンチマーク、③生産ベースの割当、④免税措置、⑤還付、⑥国境調整措置がある。これらの長所と短所を理解した上で、選択する必要がある。
- リーケージに対する究極的な解決策は、国際的な協力であり、すべての国・地域において炭素価格を整合させることである。

青字：長所　**赤字**：短所

リーケージへの対応策	運用上の実現可能性／運用コスト	リーケージの回避	排出削減のインセンティブ	需要側の効率改善インセンティブ	その他の観点
①無償割当：グランドファザリング	• 比較的容易（経年の排出量データが入手可能な場合）	• 比較的弱い（割当方法の期間ごとの更新に依存する）	• 企業の駆け引きによって効果が損なわれる	• 保持可能	• 棚ぼた利益のリスク • 企業による政策介入の可能性
②無償割当：部門ごとのベンチマーク	• 比較的複雑 • ロビイングの対象となる可能性	• 比較的弱い（割当方法の期間ごとの更新に依存する）	• 各企業に則したベンチマークによって保持可能	• 保持可能	• 企業による政策介入のリスクが低い
③無償割当：生産ベースの割当	• 比較的複雑 • ロビイングの対象となる可能性	• 強固（生産と割当の明示的な関連度合いに依存）	• 環境への影響に対する予測が困難	• 無し（過度に広範囲に適用された場合）	• 企業による政策介入のリスクが低い
④免税措置	• 容易	• 強固 • 非効率な企業が効率的な企業との競争から保護される	• 無し	• 無し	• 棚ぼた利益のリスクが無い
⑤還付措置・補助金	• 選択に依存する	• 強固（生産と関連付けた場合） • 一括譲渡による還付の場合には弱い	• 強固（排出強度と還付措置が紐づけられていない場合）	• 生産ベースよりも一括譲渡による還付の場合に強固になる	—
⑥国境税調整	• 非常に複雑 • 運用コストが高い	• 強固	• 政策の対象外の地域に削減を促すことが可能	• 有り	• 政治的・法的課題が非常に大きい

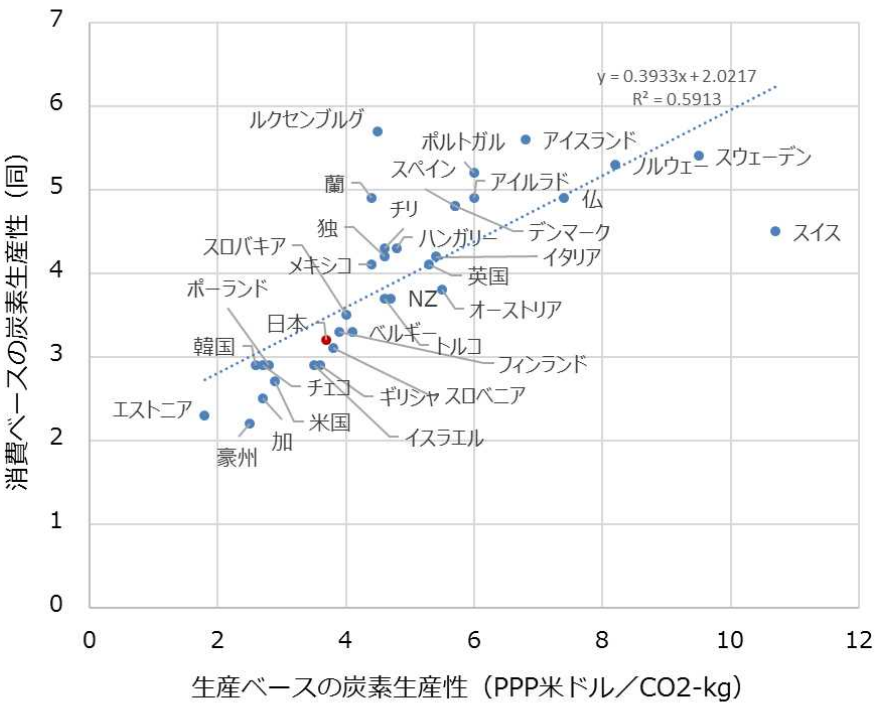
（出典）World Bank（2015）「State and Trends of Carbon Pricing 2015」より作成。

生産ベースと消費ベースの排出量

※生産ベース排出量：それぞれの国の生産活動で発生したCO2排出量を計上、消費ベース排出量：最終的に製品を消費した国に排出量が割り当てられる

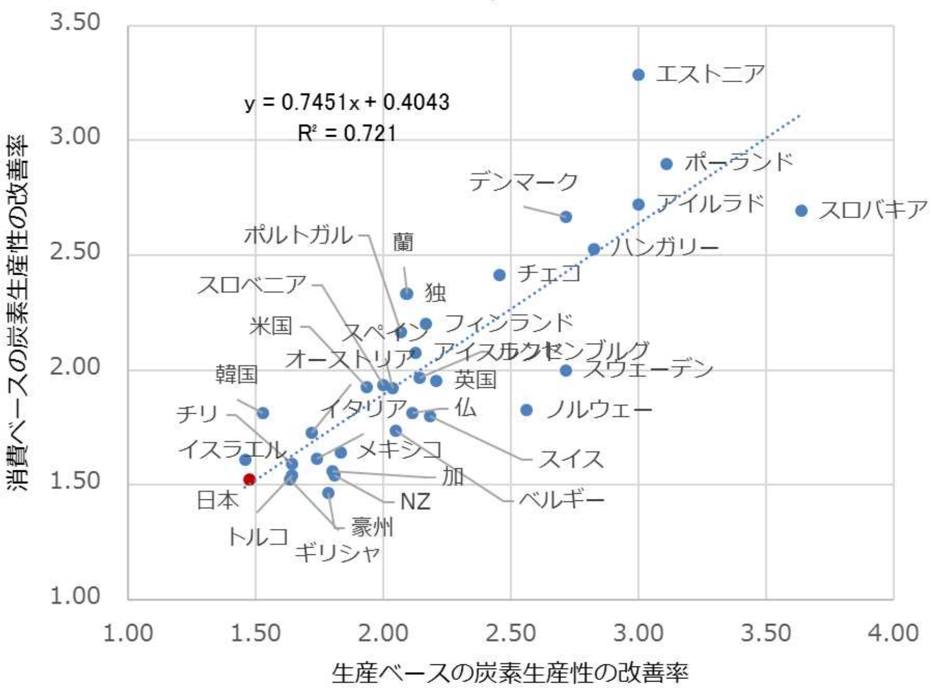
- 生産ベースの炭素生産性の高い国は、他国に製造業等の炭素・エネルギー集約度の高い産業を依存している（カーボンリーケージが発生している）との指摘があるが、生産ベースの炭素生産性が高い国は、消費ベースの炭素生産性が高い傾向にある。
- また、生産ベースの炭素生産性の改善率が高い国は、消費ベースの炭素生産性の改善率が高い傾向にある。これは、生産ベースの炭素生産性の改善に際して、単に、炭素・エネルギー集約度の高い産業を他国に依存することで達成したわけではない。
- 以上より、生産ベースの削減活動が地球全体の削減の動きにつながっていると考えられる。

生産ベースと消費ベースの炭素生産性の関係



生産ベースと消費ベースの炭素生産性の改善率

（1995-2011年：1995＝1）



(出所) Weibe and Yamano, “Estimating CO_2 Emissions Embodied in Final Demand and Trade Using the OECD ICIO 2015”（2016）、OECD, “Effective Carbon Rates”(2016)、IEA, “CO_2 Emission from Fuel Combustion”(2016)より作成

カーボンプライシングの効果・影響に関する論点①

○ **カーボンプライシングを既に導入している諸外国の多くで、経済成長を実現しつつ、その政策目的であるCO2排出の削減を達成し、デカップリングを実現**している。

○ また、**実効炭素価格が高い国では、高い炭素生産性や低い一人当たり排出量が観察**される。

- 英国・ドイツなどは、実効炭素価格を引き上げた後に、一人当たりGDPや炭素生産性を大幅に向上させ、我が国を逆転した。
- このようなマクロ的視点だけでなく、ミクロ的視点による分析も重要。

○ カーボンプライシングを導入することで、**イノベーションの促進等、経済にプラスの影響を与えるとの研究結果**が報告されている。

○ なお、カーボンプライシングによる収入を、**経済・社会的課題の解決に活用**している国・地域もある。

○ これらを踏まえたとき、我が国において経済・社会的課題の解決に活用するカーボンプライシングとして、どのような姿があり得るか。

カーボンプライシングの効果・影響に関する論点②

○ 我が国の**エネルギー本体価格**は諸外国と比較して高く、カーボンプライシングによる更なるエネルギー価格の上昇が産業界への過大な負担となるとの指摘がある。

- しかしながら、**現在のエネルギー価格は、排出量の少ない燃料種が選択される相対価格となっておらず、排出係数の低減に結びついていない**。
- また、**現実として、我が国の一人当たり排出量、炭素・エネルギー生産性の改善率は主要国に比べて低迷しているが、今後、長期大幅削減に向けてそれらの改善率の大幅な向上は必須である。**

○ また、国・地域間で炭素価格が異なる場合、炭素価格が高い地域からより低い地域に企業が転出し、排出が増加する**「カーボンリーケージ」のリスク**があるとの指摘がある。

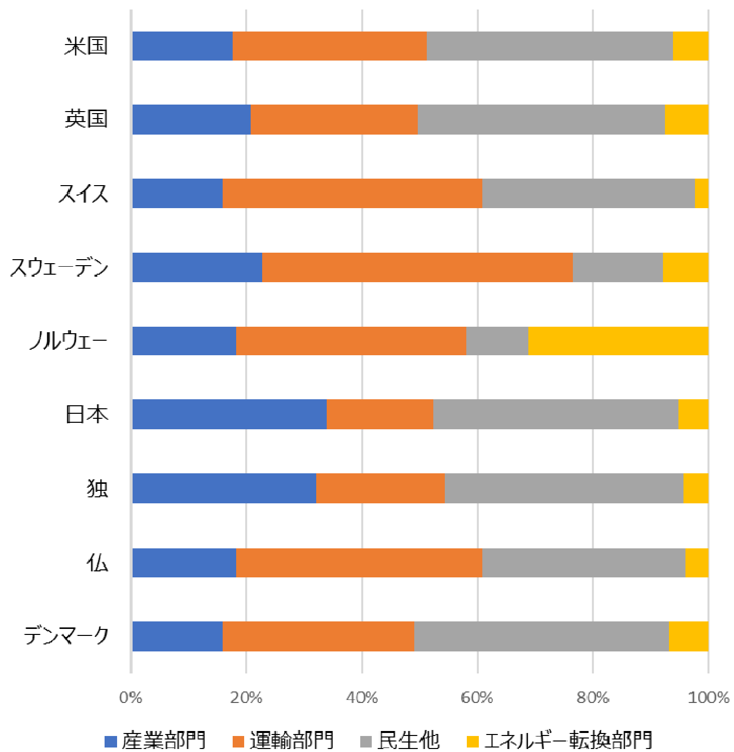
- 現在のところ、カーボンリーケージは有意なレベルで発生していないが、**カーボンリーケージのリスクにさらされる産業については、制度設計の中で配慮することが可能。**
- ただし、現に生産ベースの炭素生産性が高い国は、消費ベースの炭素生産性も高い傾向にあり、単に炭素集約度の高い産業を他の国・地域に転出させることにより高い炭素生産性を実現したものではないことが示唆される。

参考資料

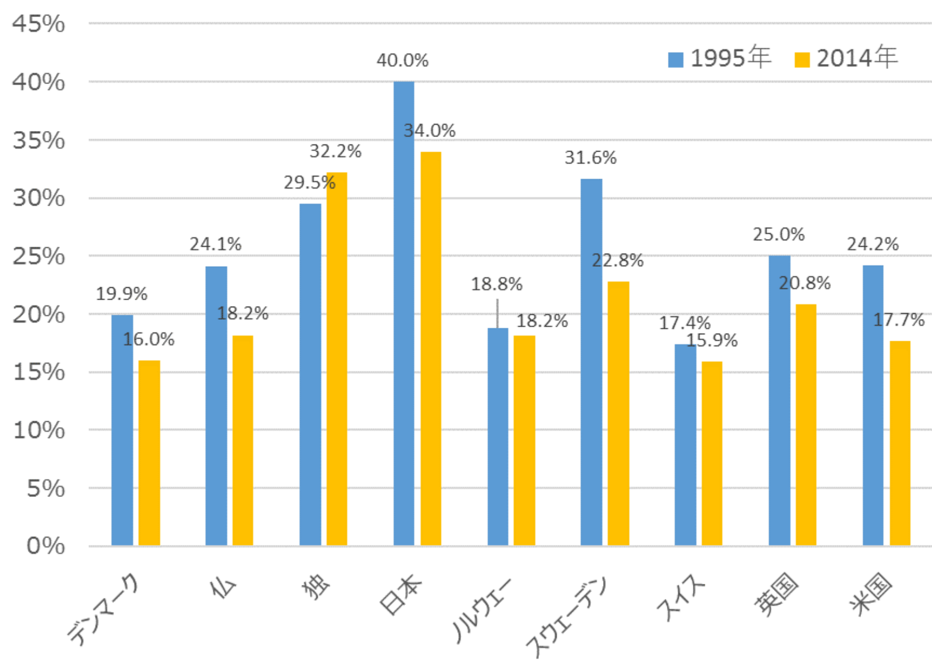
各国の部門別排出量

- 主要国における産業部門のエネルギー起源CO_2排出量の全体に占める割合は、概ね2割程度。日本とドイツについては3割強となっている（左図）。製造業等の炭素・エネルギー集約型産業の割合の多さは、全体の1割程度のインパクトであり、炭素生産性の大幅向上のためには、全体の７～8割を占める民生・運輸部門等の対策が不可欠。現に、現在炭素生産性の高い国は、二次産業以外の炭素生産性も高い（次スライド）。
- なお、1995年から比較して、現在は、産業構造の変化等により我が国も含めて産業部門の排出割合が減った国が多いが、ノルウェーは横ばい、ドイツは逆に増加している。

部門別排出量の割合
（2014年：電気・熱配分後）



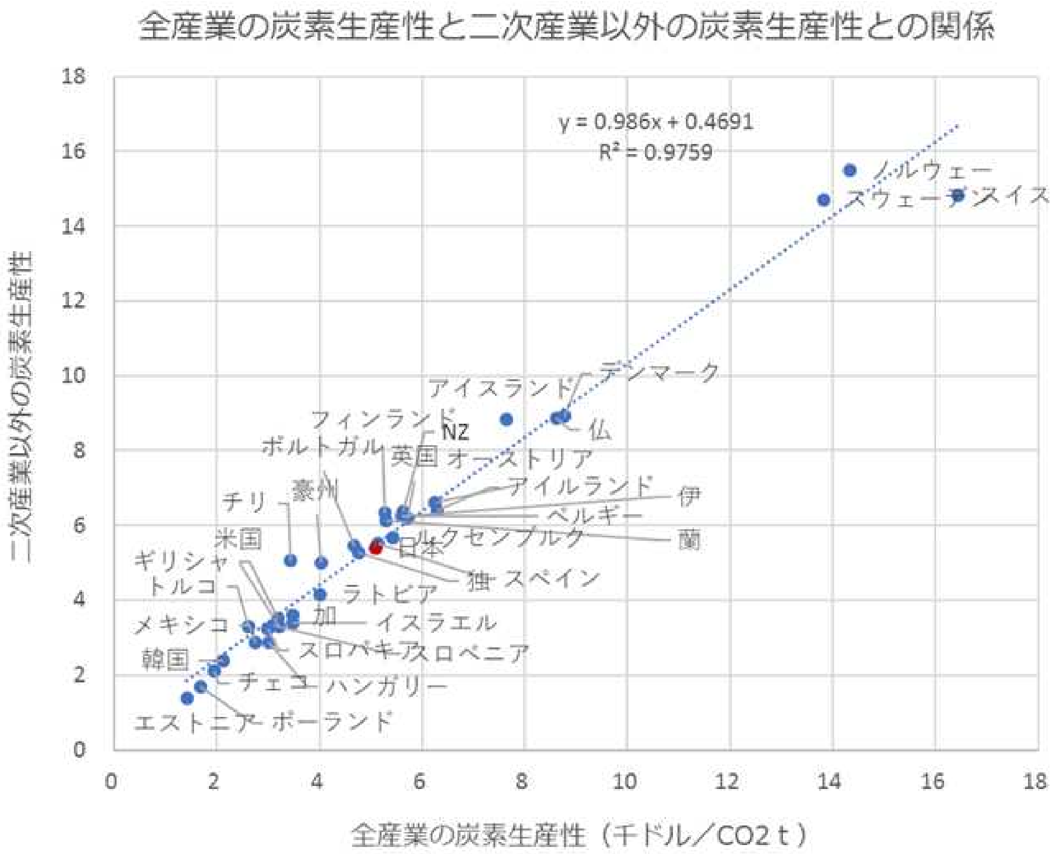
産業部門のCO2排出量の全体に対する割合の変化



（出所）IEA, "CO_2 Emission from Fuel Combustion"(2016)より作成

全産業の炭素生産性と二次産業以外の炭素生産性との関係

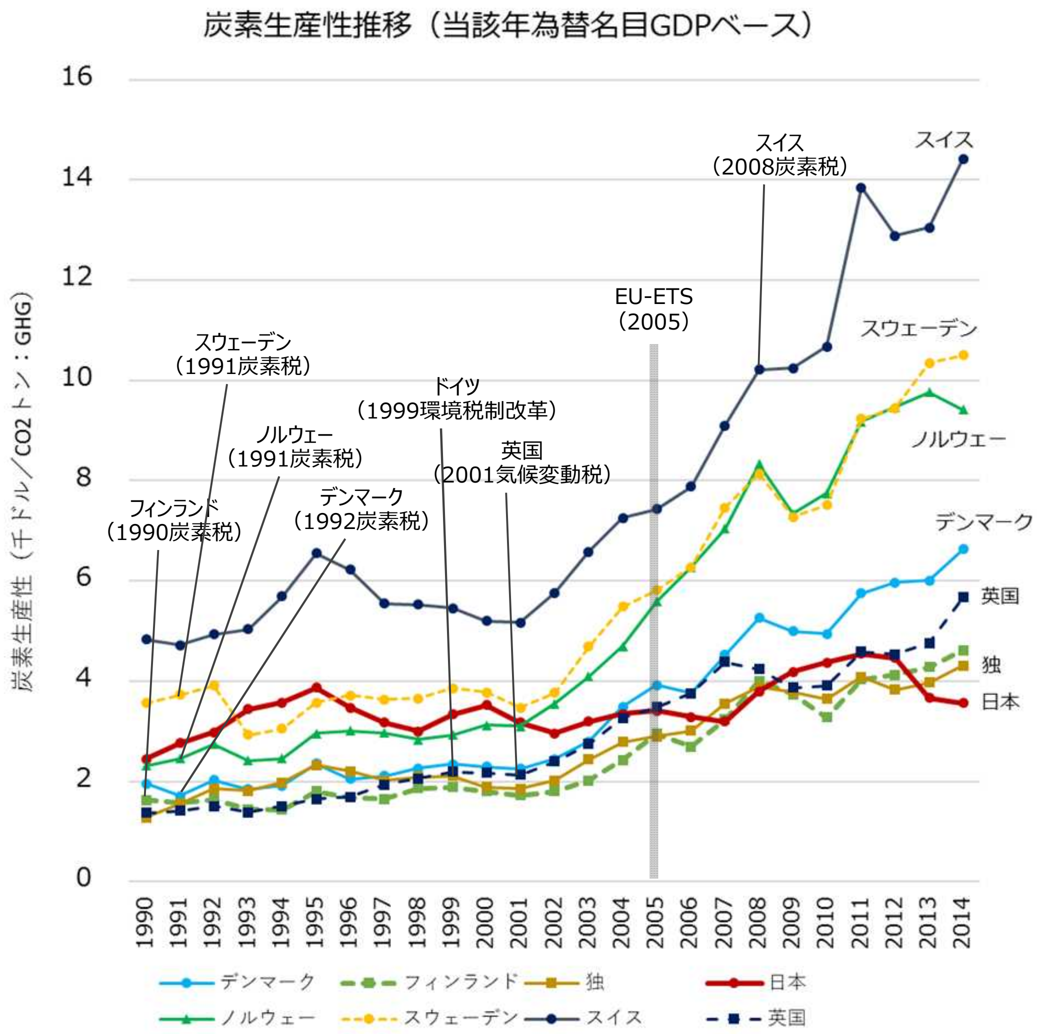
- 全体の炭素生産性が高い国は、サービス業などの二次産業以外の産業の炭素生産性が高い傾向にある。
- 特に先進国においては、いずれの国においても、そもそも経済活動全体、温室効果ガス排出量全体に占める二次産業以外の比率が高く（比較的製造業比率が高い我が国で、GDPに占める製造業の割合は約2割、温室効果ガスに占める製造業の割合は直接排出で約3割）、エネルギー・炭素集約的な製造業の比率の多寡が国全体の炭素生産性の高低を「決定付ける」ものではなく、各国内の各産業の炭素生産性の高低が大きく影響を与えていると推察される。



(出所) OECD Statistics「National Accounts」、IEA, “CO_2 Emission from Fuel Combustion”(2016)より作成

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。



(出所) OECD Statistics「National Accounts」、UNFCCC GHGデータより作成

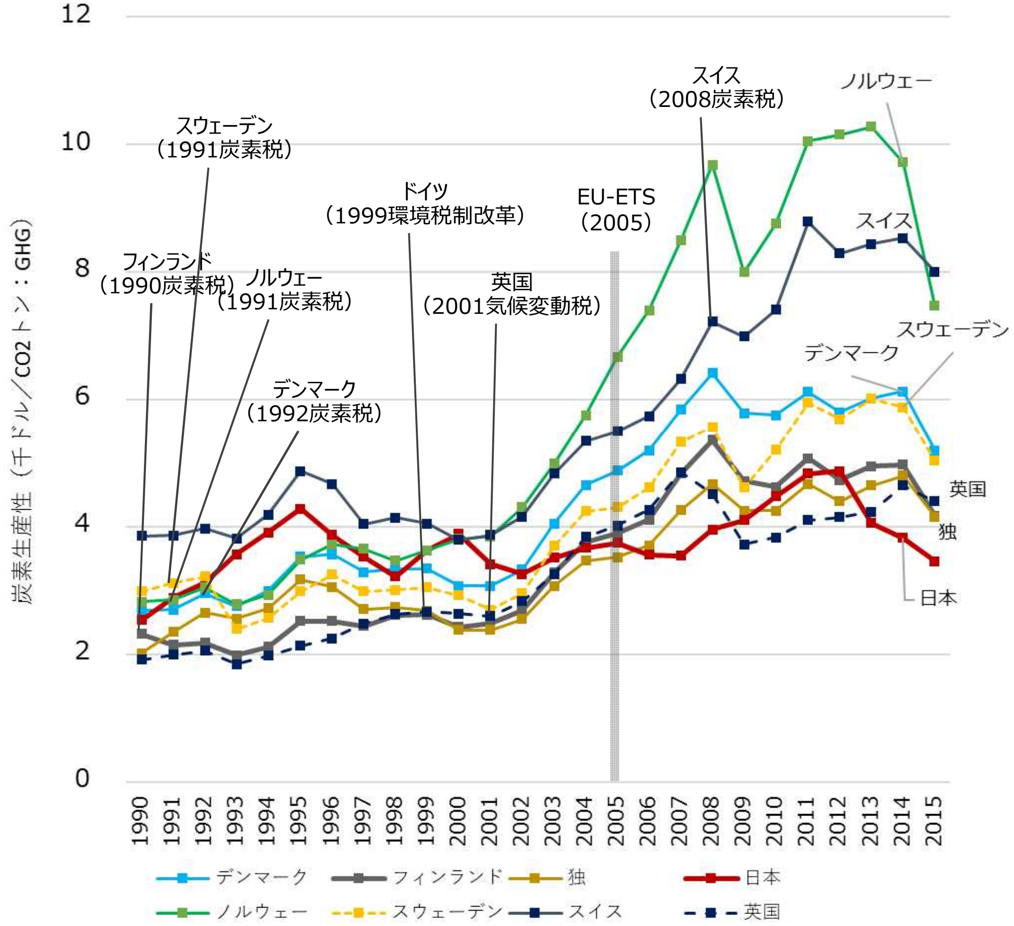
カーボンプライシングの導入と一人当たりGDP

- 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）

	日本	ドイツ	英国
1999年	3.64	2.64	2.67
2001年	3.42	2.39	2.60
2015年	3.46	4.16	4.40

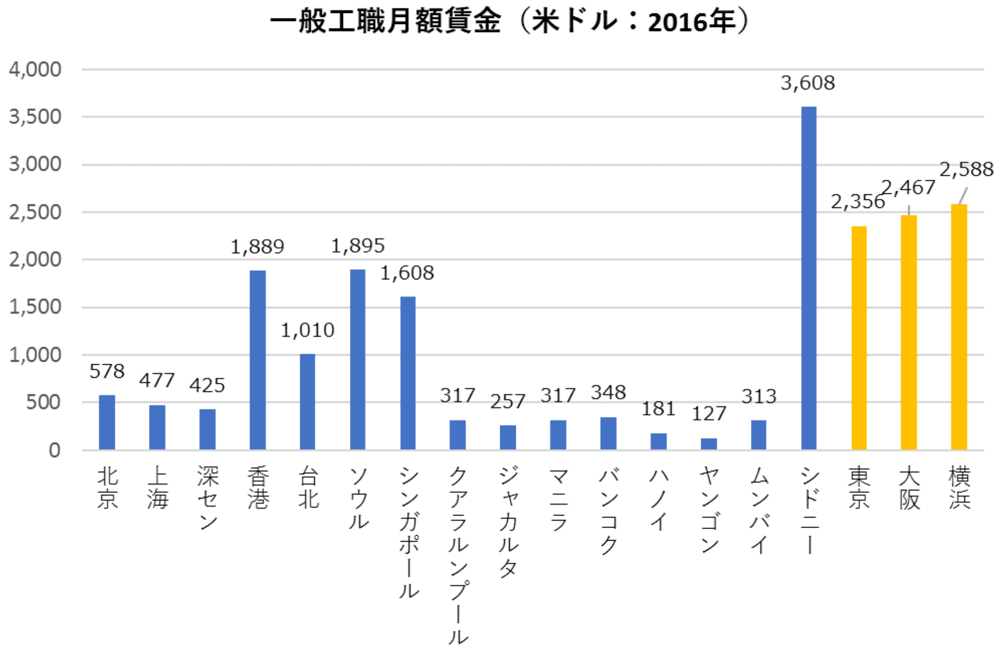
一人当たりGDP推移（万ドル／人）



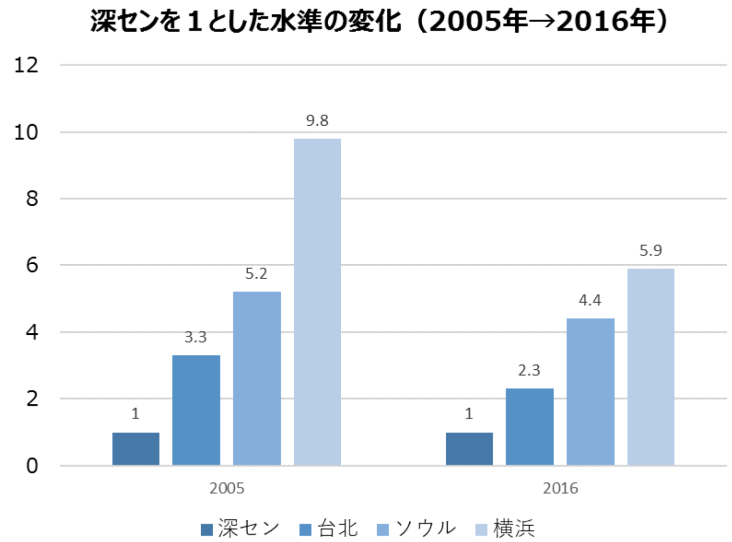
(出所) OECD Statistics「National Accounts」データより作成

アジア諸国との賃金比較

- 企業の立地行動に大きな影響を与える要素として賃金があるが、日本の賃金水準は、多くのアジア諸国と比べて相当高い（中国の諸都市の５～６倍）。
- 他方、我が国の長く続いた低成長等によって、その格差は縮まってきている。例えば、韓国の賃金水準については、2005年時点では我が国の半分程度だったものが、2016年には4分の３程度にまで近づいてきている。



「第26回アジア・オセアニア主要都市・地域の投資関連コスト比較」（日本貿易振興機構海外調査部2016年6月）より作成



「BTMU Global Business Insight臨時増刊号 AREA Report 432 アジア・オセアニア各国の賃金比較（2016年5月）」（三菱東京UFJ銀行）より作成

問題の発端は、1990 年代初頭のバブル崩壊にさかのぼる。バブル崩壊直後、日本企業は、債務、設備、雇用の「３つの過剰」を抱え、その解消が大きな課題であった。その頃から新興国の成長が始まり、日本経済は厳しい国際競争にさらされ、加えて90年代末には金融危機が起こった。
こうした中で、日本企業は２つのことを追求してきた。
第１に、国際競争力の維持のため、賃金の抑制も含めたコストカットの実施。第２に、内部留保の蓄積。バブル崩壊後、過剰雇用や過剰債務を抱えていた日本企業は、1990 年代後半の金融危機を契機に、その後2000 年代半ばにかけて、内部留保を蓄積して資本を厚くするとともに、債務を圧縮し、財務体質を強化。（中略）各企業から見ればコスト削減という極めて合理的な行動が、消費や投資の減少や人的資本蓄積の停滞といった「合成の誤謬」を引き起こし、マクロ経済全体からみるとデフレという悪循環を引き起こしてきた。さらに、デフレマインドが形成される中で、アニマル・スピリットが失われ、次世代の新しい需要を創出するプロダクト・イノベーションが欠落してきたところに日本経済の根本問題があるのではないか。（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））