

# カーボンプライシングのあり方に 関する検討会資料

2017年9月29日(金)

諸富 徹

京都大学大学院経済学研究科／  
地球環境学堂・教授

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

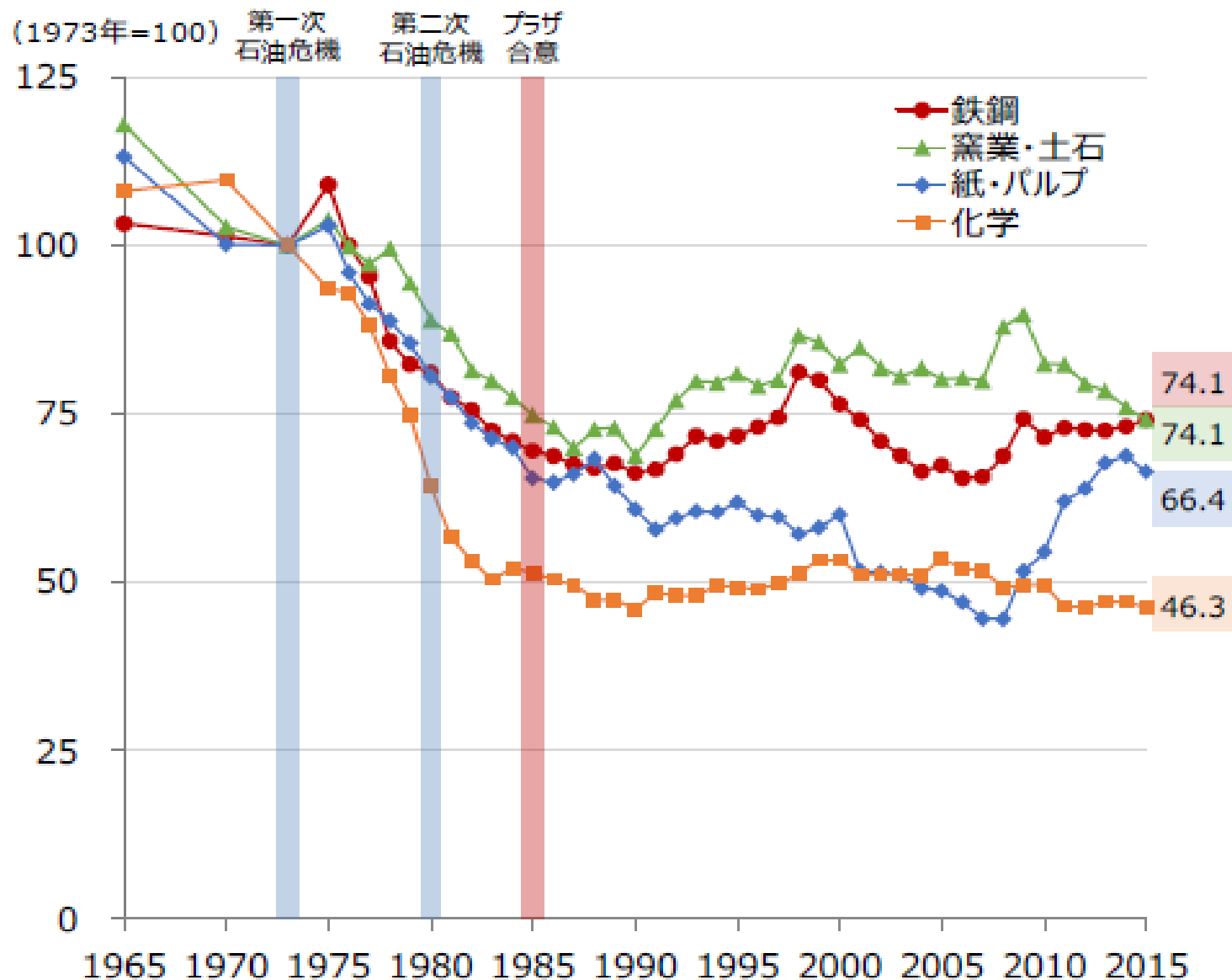
【2】日本は石油ショック以来、省エネに取り組んで今や、「乾いた雑巾」だ

【3】日本の限界排出削減費用は世界最高水準だ

# 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】



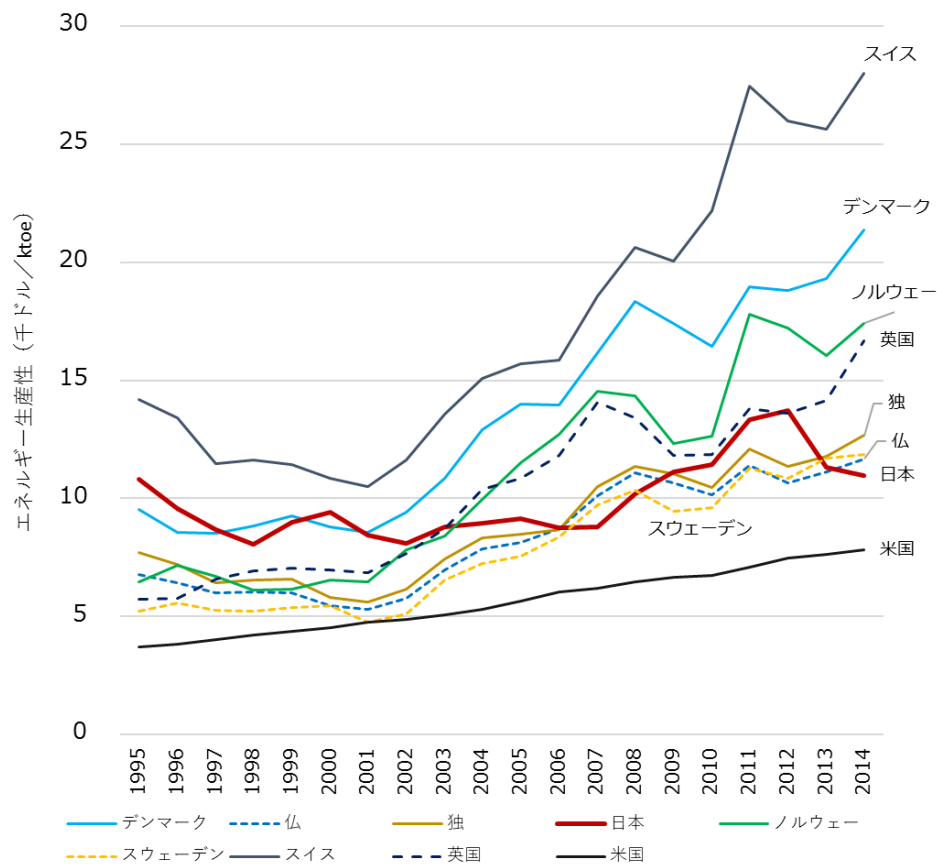
(出典) 日本エネルギー経済研究所「EDMCエネルギー・経済統計要覧2017」をもとに作成。

(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。

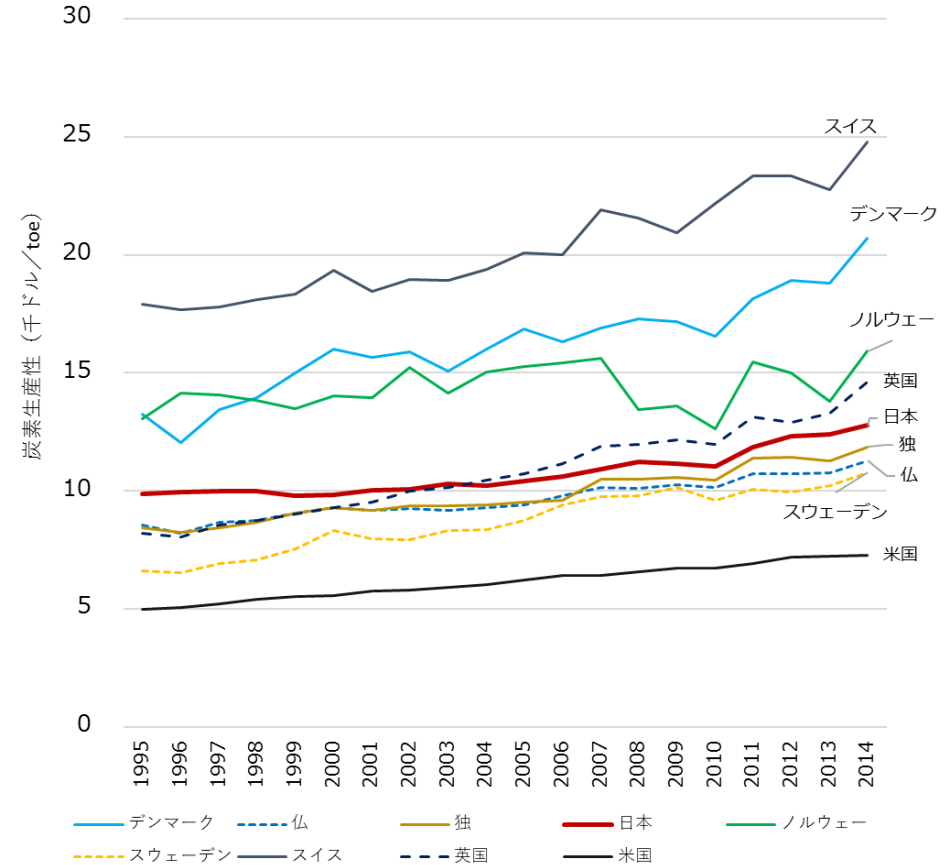
# エネルギー生産性の推移

- 1995年時点では、我が国のエネルギー生産性は、OECD全体で、スイスに次いで2位の世界最高水準だった。2000年を過ぎる頃から他国に抜かれ、直近では、英国、ドイツ、フランスに追い抜かれている。（左図）
- 物価と為替の影響を除いて観察した場合においても、我が国のエネルギー生産性の伸びは、震災前はほぼ横ばいであった。他方で、震災後はエネルギー生産性が大きく上昇している。（右図）

エネルギー生産性推移（当該年為替名目GDPベース）



エネルギー生産性推移（2010年基準為替実質GDPベース）

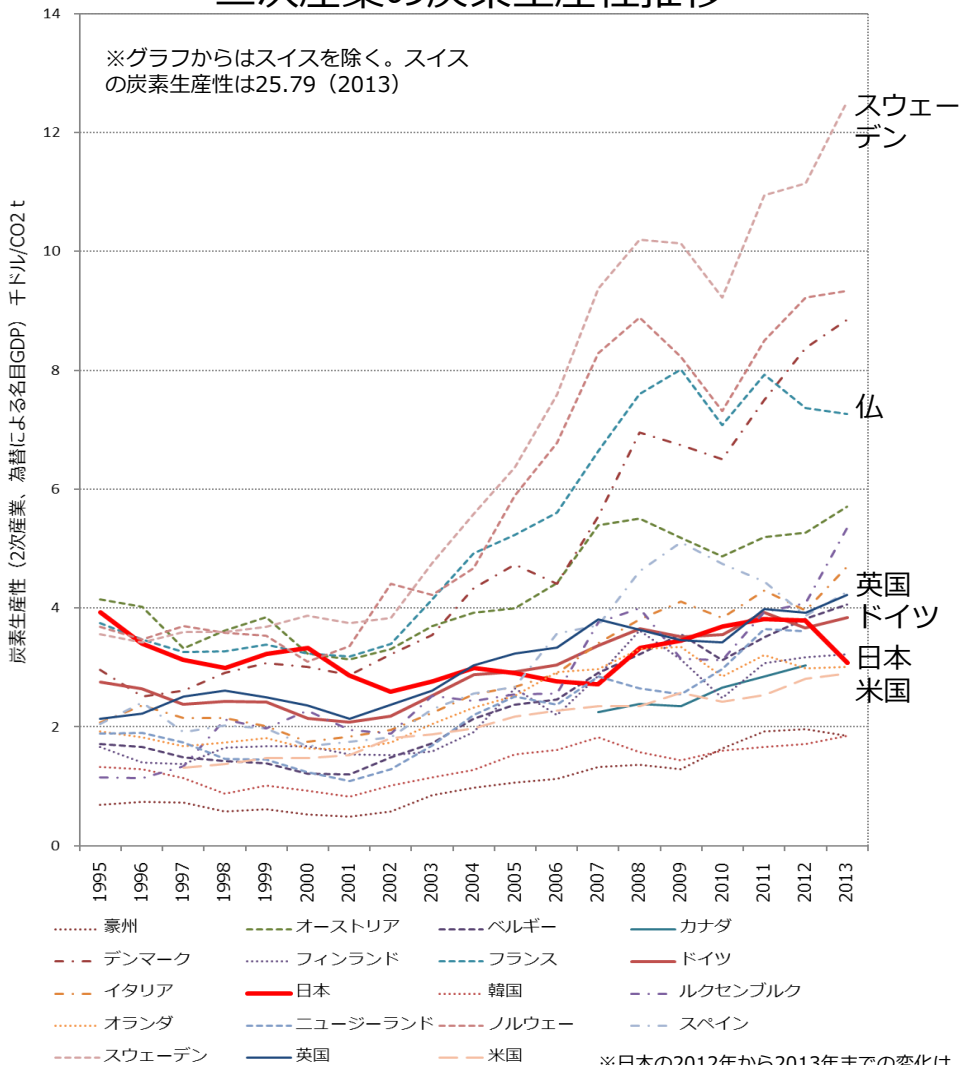


※基準年である2010年の為替レートは、1ドル=87.8円

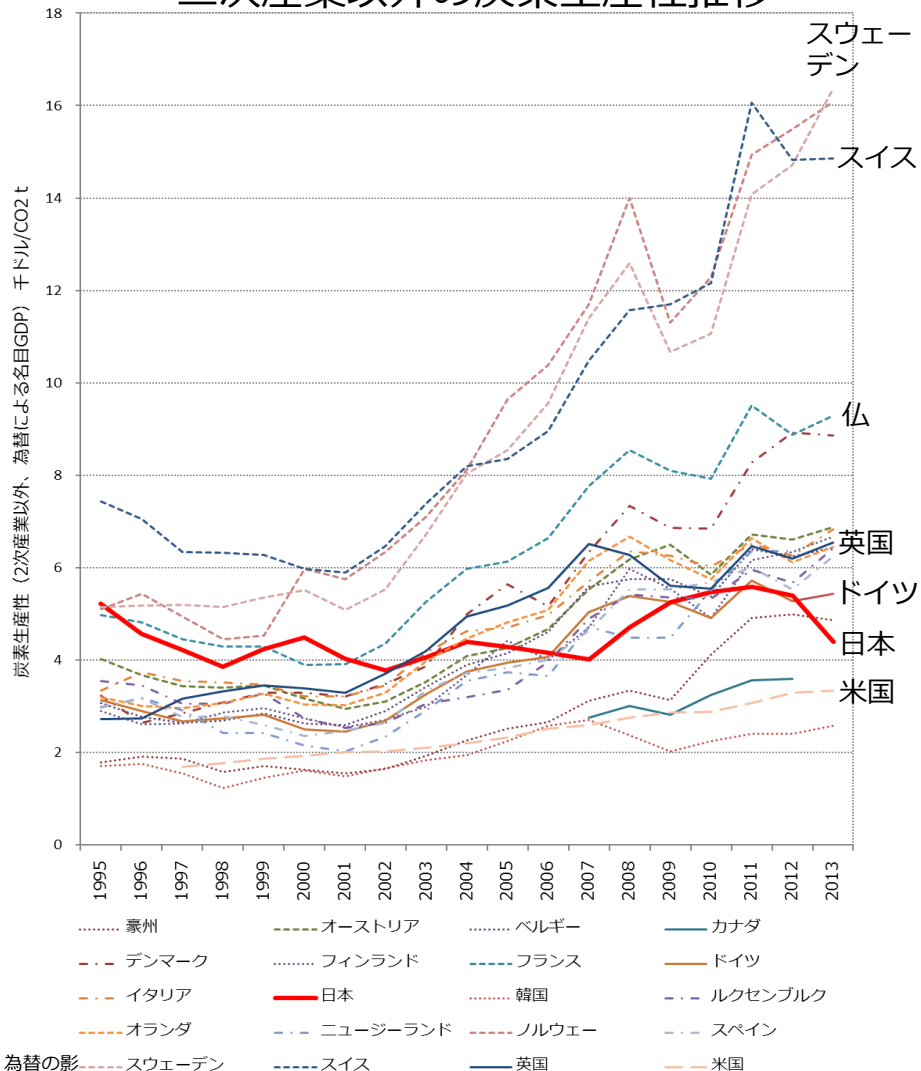
# 炭素生産性の推移②

- 炭素生産性の低迷は、二次産業、二次産業以外共通。
- 「量から質へ」の経済への転換に乗り遅れている可能性。

## 二次産業の炭素生産性推移



## 二次産業以外の炭素生産性推移



# 本当に「乾いた雑巾」か

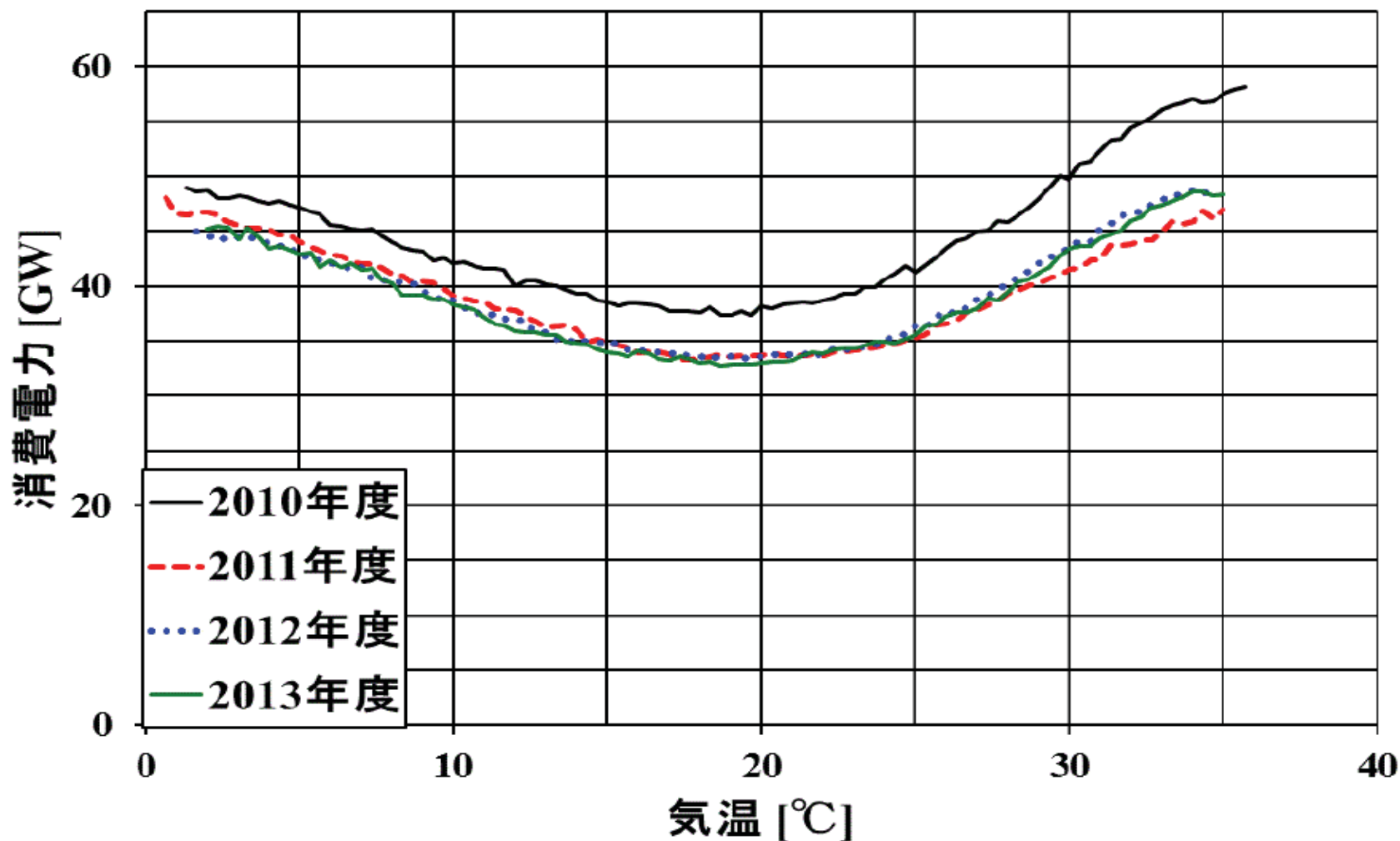


図1：東電管内の2010～2013年度消費電力（平日9～21時）



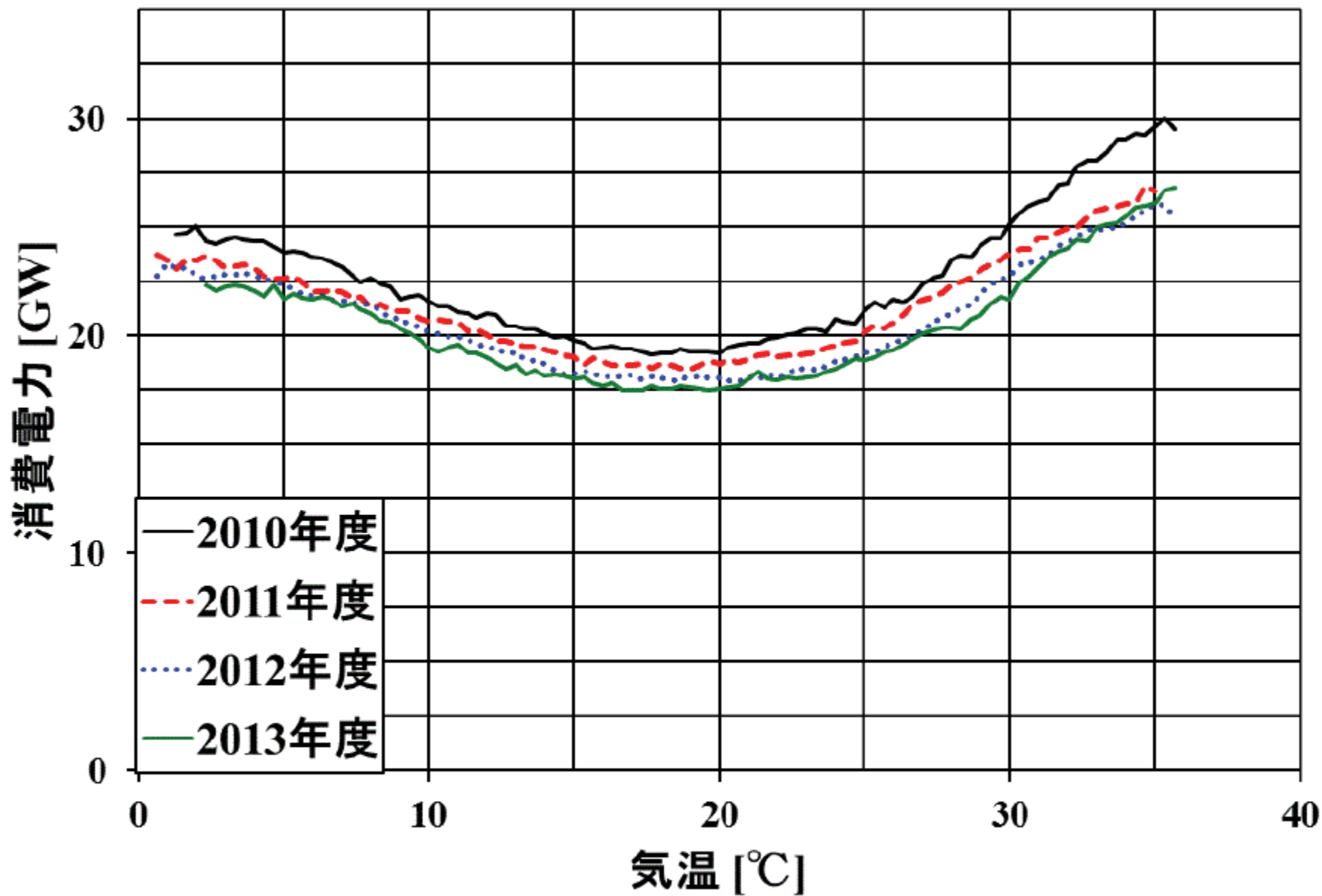
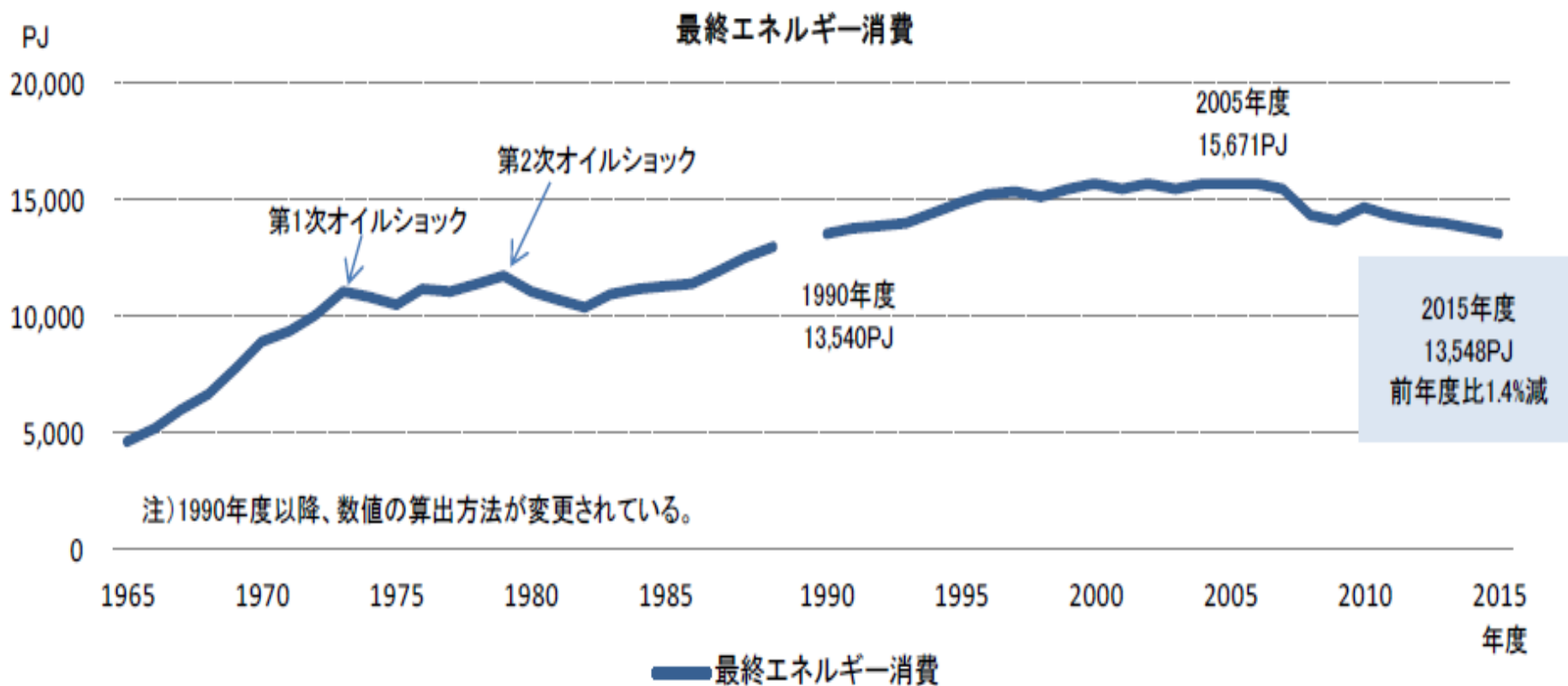


図2：関電管内の2010～2013年度消費電力（平日9-21時）

# 最終エネルギー消費は東日本大震災以降、継続的に低下

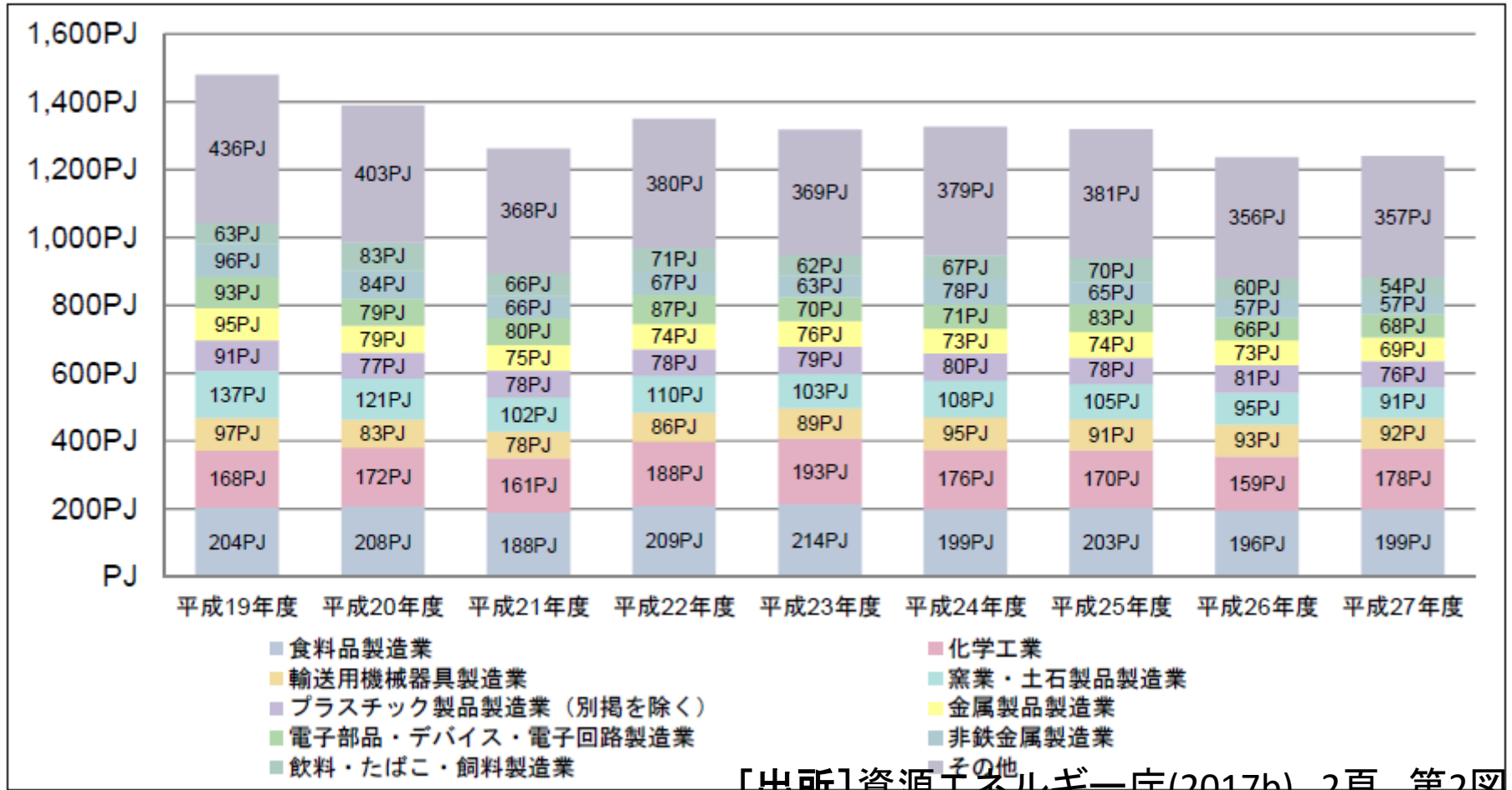


[出所]資源エネルギー庁(2017a), (参考1)



# 製造業に絞ってみても、東日本大震災以降、エネルギー消費は低下

第2図 製造業（製造部門）の業種別エネルギー消費量



[出所]資源エネルギー庁(2017b), 2頁, 第2図

カーボンプライスを積極的に活用して  
こなかったことは、実は日本経済に  
とってマイナスだったかもしれない

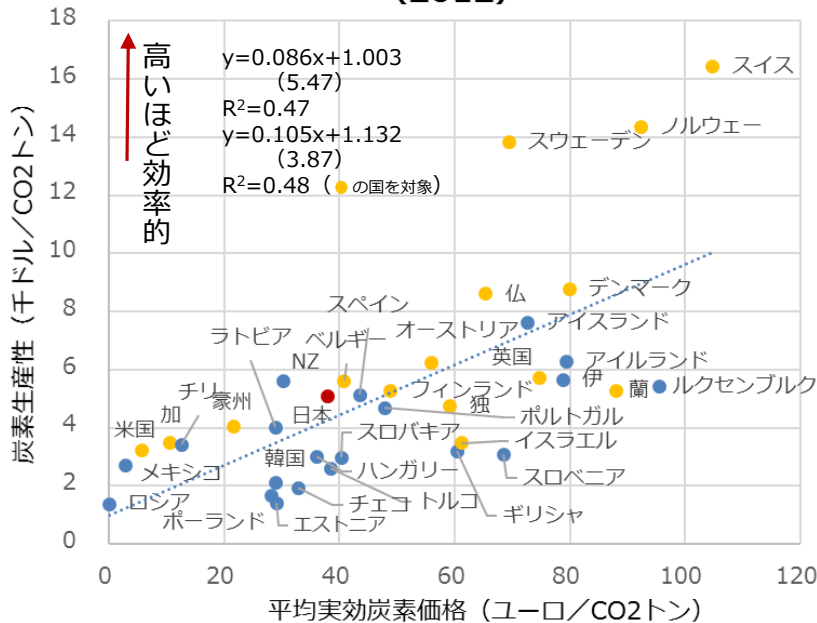
# 実効炭素価格と炭素生産性

## ● 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

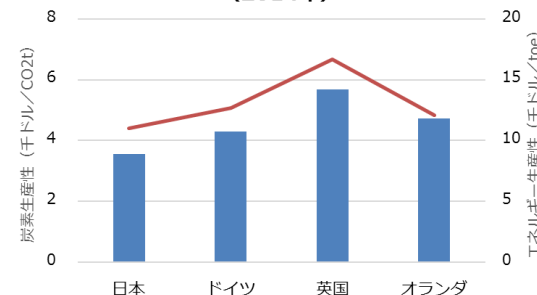
(出所) OECD (2016) Effective Carbon Rates Pricing CO2 through Taxes and Emissions Trading Systems, IEA (2016) CO2 emissions from fuel combustion 2016 IEA, World Energy Balances 2016 より作成

- ✓ 「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。

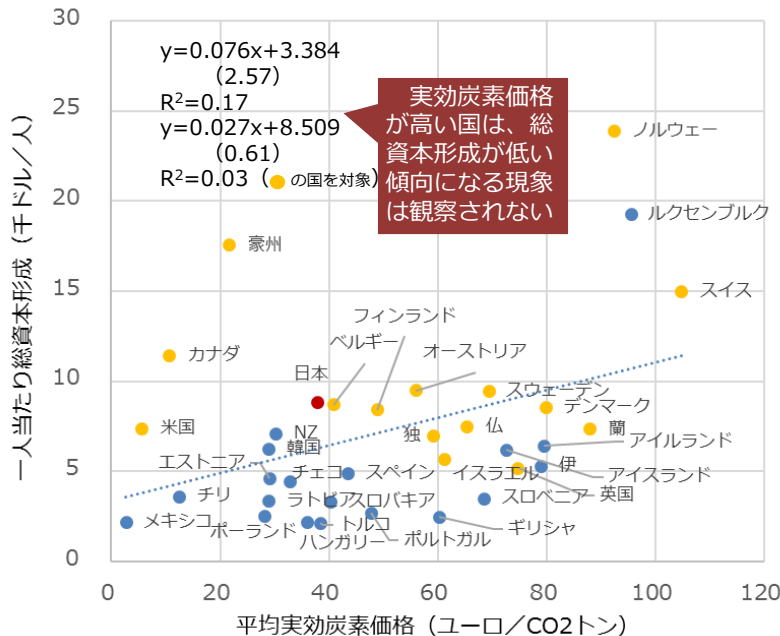
(注) グラフの平均実効炭素価格とは、OECDの部門別に出された実効炭素価格を各一国内の部門別排出量で加重平均して、

# 実効炭素価格と投資・高付加価値化との関係

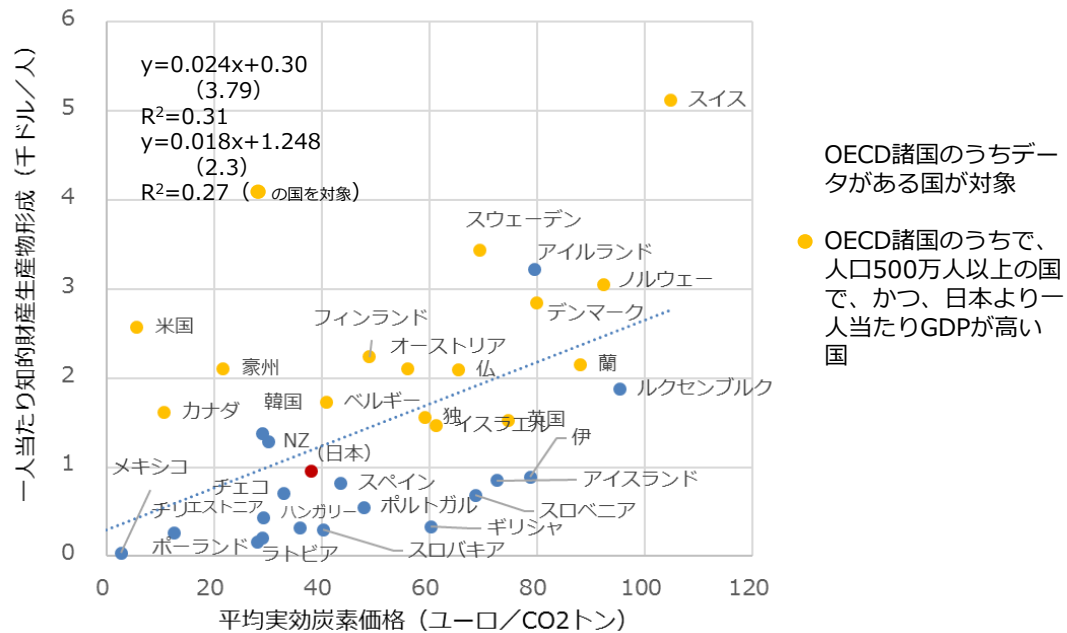
- **実効炭素価格が高い国は一人当たりの総資本形成（GDPに計上されるいわゆるフローの投資額）が停滞している現象は観察されず、多い国も存在する（左図）。**
- また、実効炭素価格と、一人当たりの総資本形成のうちの知的財産生産物形成（※）との間で正の相関が観察される（右図：因果関係を示しているものではない）。**カーボンプライシングが、イノベーションを促進するとの指摘（G7富山大臣会合コミュニケなど）と矛盾する現象ではないと考えられる。**

※ 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)



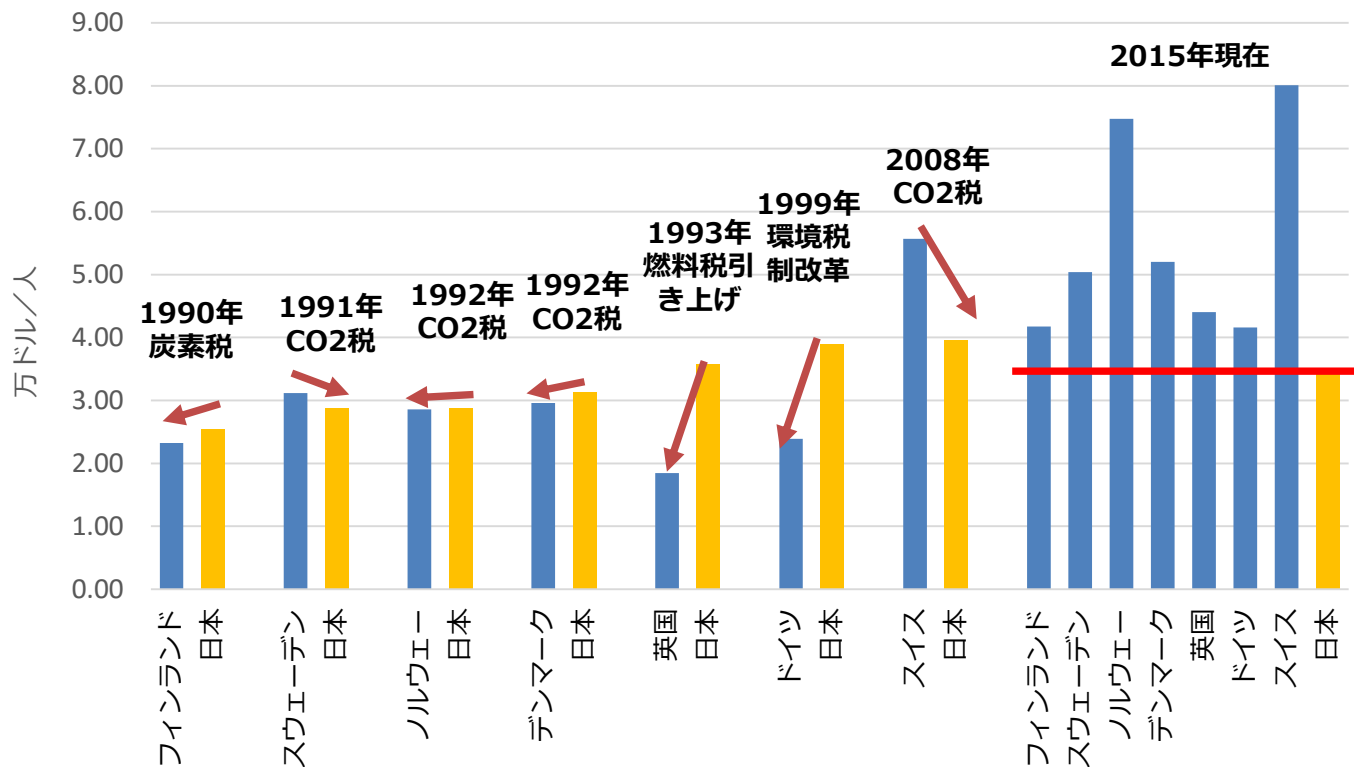
(注) 日本のGDP統計の2008基準への対応は、2016年12月になされたため、現時点のOECD統計には反映されていない。そのため、日本の総資本形成及び知的財産生産物形成は、2012年段階で総額で17兆円程度少なく見積もられていると考えられる

(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。

# 炭素税等導入時の一人当たりGDP

- 1990年代初頭フィンランド、スウェーデン、デンマーク等が炭素税を導入した頃は、それらの国の一人当たりGDPは我が国とほぼ同じで、**英国やドイツが1993年や2000年に税制改革を行った頃は、両国の一人当たりGDPは我が国より相当程度少なかった。**「もともと経済成長しているから炭素税等を導入できた」というわけではない。
- 他方、スイスが2008年に炭素税を導入した際は、我が国より一人当たりGDPは高かった。
- 各国とも炭素税等を導入した後も堅調に経済成長を続け、我が国の一人当たりGDPを逆転し、又は更に差を広げている。

各国の炭素税等導入時の一人当たりGDPの比較

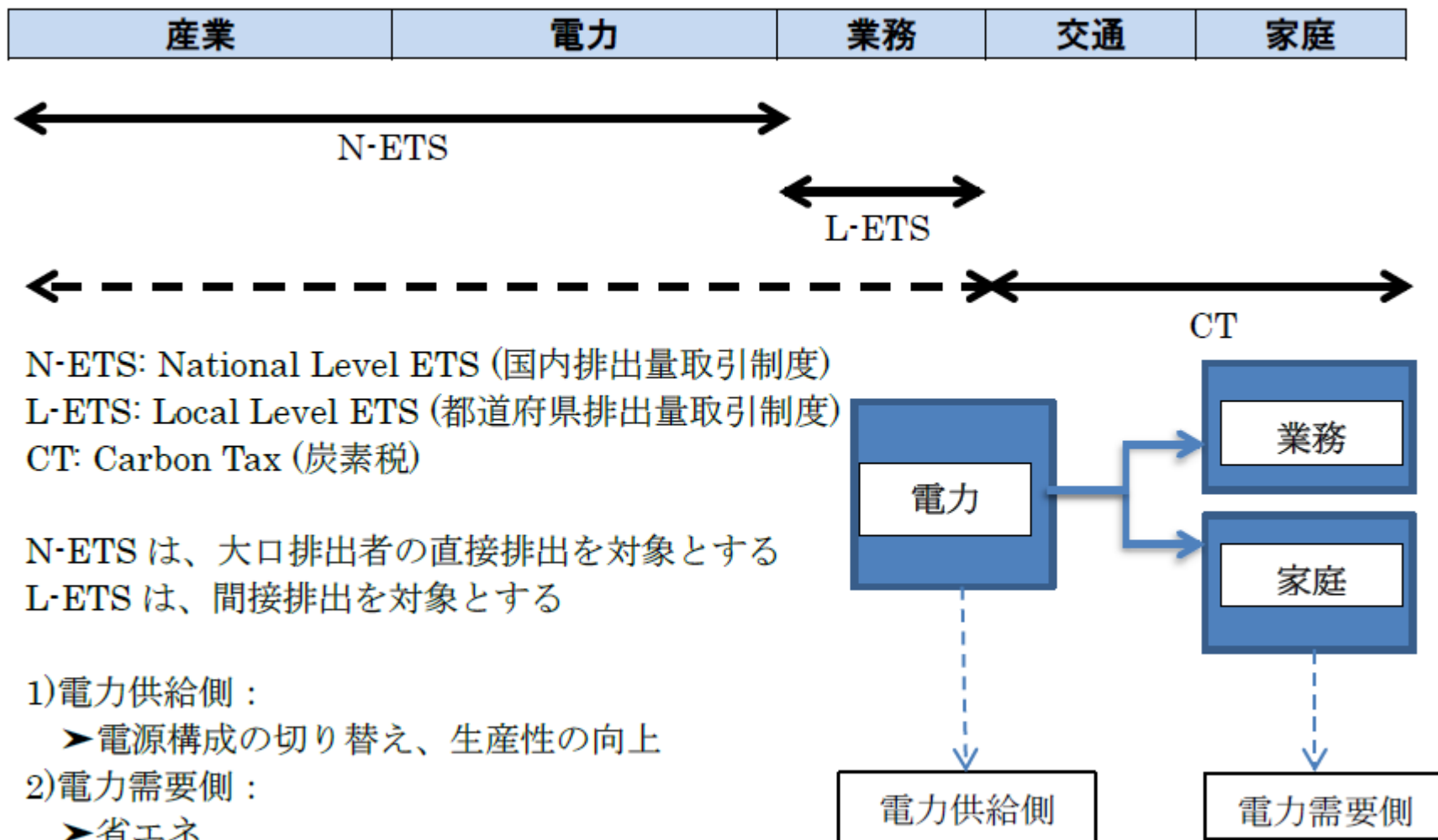


(出所) UNFCCC, GHG Data, International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2016、より作成



# カーボンプライシング設計論

# ポリシー・ミックスの全体像(1)



# 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)

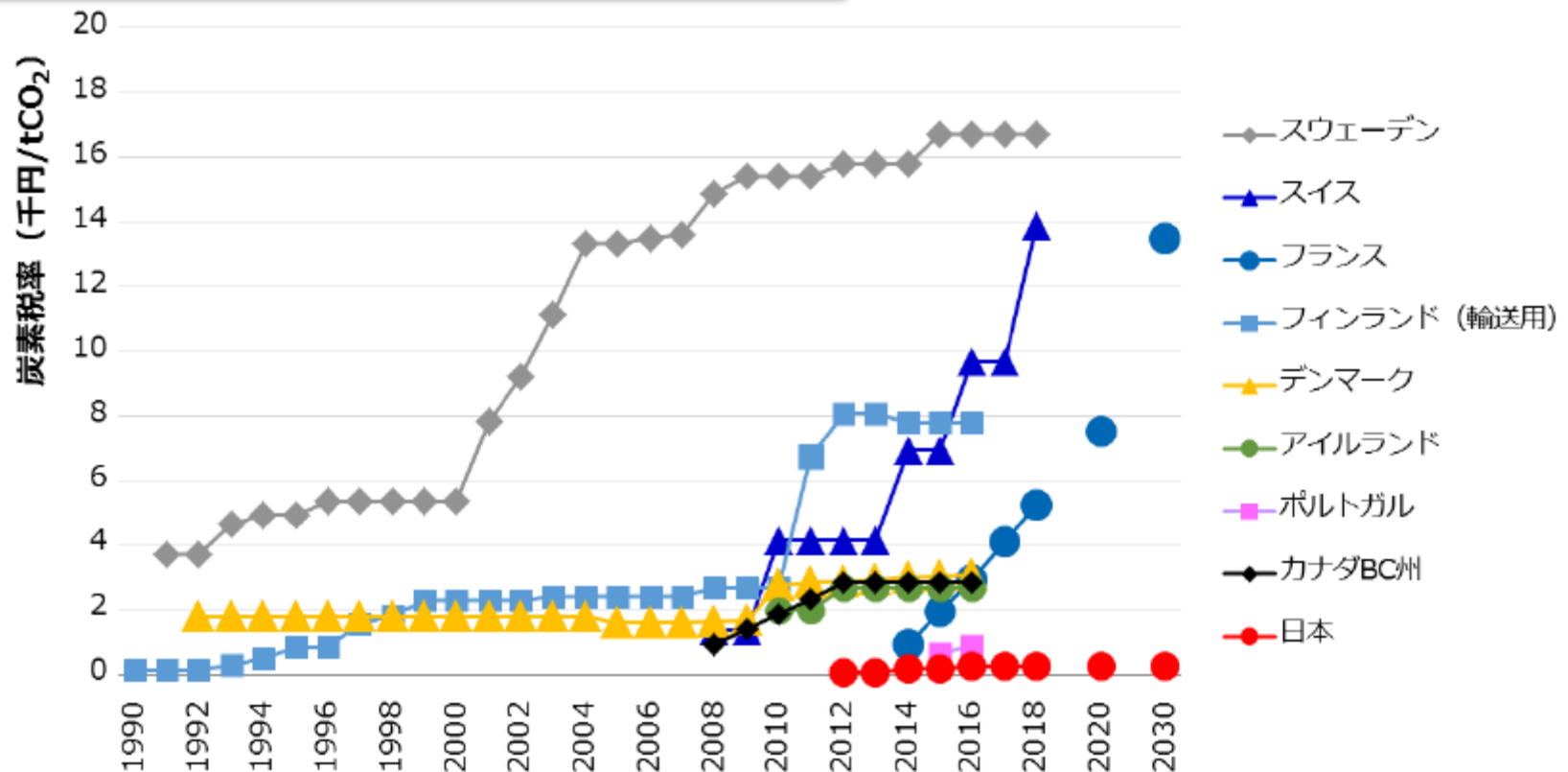
## Carbon Tax (CT)

- 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

## 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/tCO<sub>2</sub>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

# 参考文献

- 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.
- 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』.