

2018年9月25日

経済とCO₂排出量のデカップリングに 関する分析：消費ベースCO₂排出量の推計

(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)

システム研究グループ

問い合わせ先：本間隆嗣、秋元圭吾

TEL: 0774-75-2304 E-mail: sysinfo@rite.or.jp



分析の背景・目的

【背景】

- ◆ GDPとCO₂排出は強い正の相関が見られるとされてきたが、近年になって、その正の相関が見られなくなり、GDPとCO₂排出の「デカップリング」が起こってきているのではないかとの指摘が散見されてきている。しかし一方で、先進国では、自国での生産によって排出量を増加させる代わりに、グローバル経済の中で、国際貿易による財輸入に体化したCO₂によって補っている可能性が指摘されてもきている(OECD(2015)による2011年までの分析など)。

【目的】

- ◆ GDPとCO₂排出の「デカップリング」に関連した各種データを示すとともに、その要因をより良く理解し、今後の見通し・対応のあり方への示唆を導くことが重要である。
- ◆ 本分析では、最新の統計データに基づき、各国の消費ベース(*)CO₂排出量(エネルギー起源)を推計し、グローバル経済の中で主要国の排出量の評価を行い、それらの要因等を分析し、時系列的にどのような推移をたどってきているのかを分析する。ここでは、2000-2014年の主要国について、貿易に体化したCO₂を推計し、消費ベースCO₂の評価(生産ベースCO₂との比較)を行った。サービス化の進展した国・地域では見かけ上のCO₂排出量(生産ベース)が小さくなる可能性があり、統計では国外での排出とカウントされる輸入に体化したCO₂を含めた、消費ベースのCO₂排出にも目を向ける必要がある。

*ここでは、IPCC(2014)やOECD(2015)、IMF(2018)等の文献に従い、用語「消費ベース」(Consumption-based)を用いているが、正確には、国内最終需要(消費[家計・政府]・投資)・貿易(輸入)に体化したCO₂排出量(CO₂ Emissions Embodied in Final Demand and Net Imports)を示す。

生産ベースCO₂排出量: 当該国内で財・サービスを生産した時に燃焼した化石燃料からのCO₂排出量を計測。通常の統計におけるCO₂排出量に相当。

消費ベースCO₂排出量: 当該国内で消費した財・サービスについて、それらに関わるCO₂排出量を推計。(国産財と輸入財の国内消費に誘発されたCO₂排出量の合計)

(生産ベースCO₂から、財の輸出入について、それらを生産するときに発生したCO₂を差し引きすることも推計可能。分析方法は付録2参照。)

「デカップリング」の定義

	<p>GDPは上昇するが、一次エネルギー消費量もしくはCO₂排出量の原単位(GDPで除したもの)は低下</p> <p>(GDP弾性:0より大きく1.0未満)</p>	<p>GDPは上昇するが、一次エネルギー消費量もしくはCO₂排出量は低下</p> <p>(GDP弾性:0以下)</p>
Handrichら ¹⁾ による定義	weak decoupling	strong decoupling
PwC ²⁾ による定義	relative decoupling	absolute decoupling



本報告では特に断りがない場合、これを「デカップリング」と呼ぶ

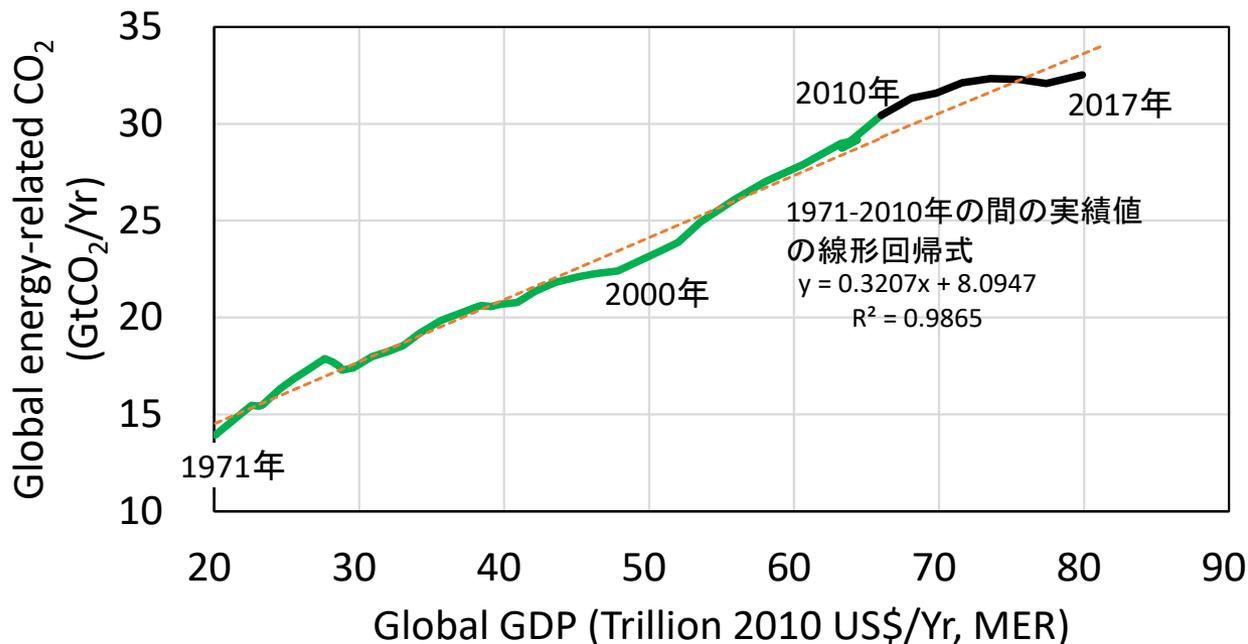
1) Handrich et al.(2015) Turning point: Decoupling Greenhouse Gas Emissions from Economic Growth

2) PwC(2013) Decarbonisation and the Economy

1. 世界CO₂排出量の概観
2. 主要国に関するCO₂排出量に関する分析:
消費ベースCO₂排出量からの示唆
3. まとめ

1. 世界と主要国のデカップリング の動向

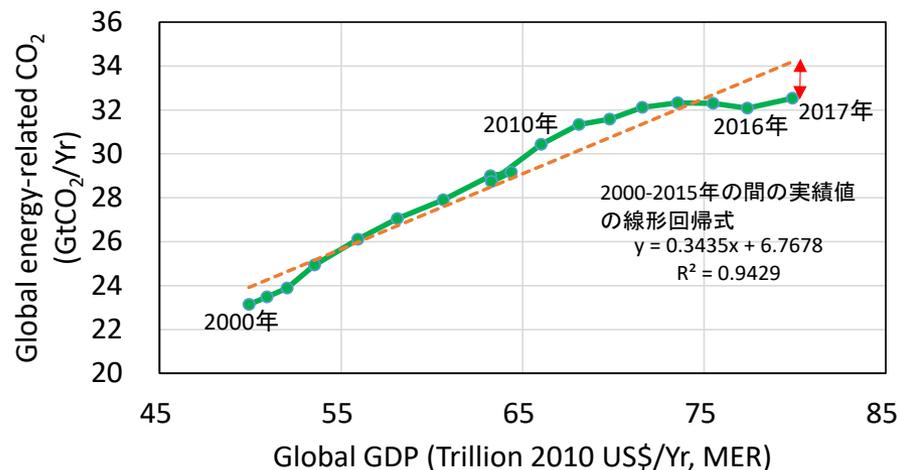
1.1 世界の経済成長とCO₂排出量の関係



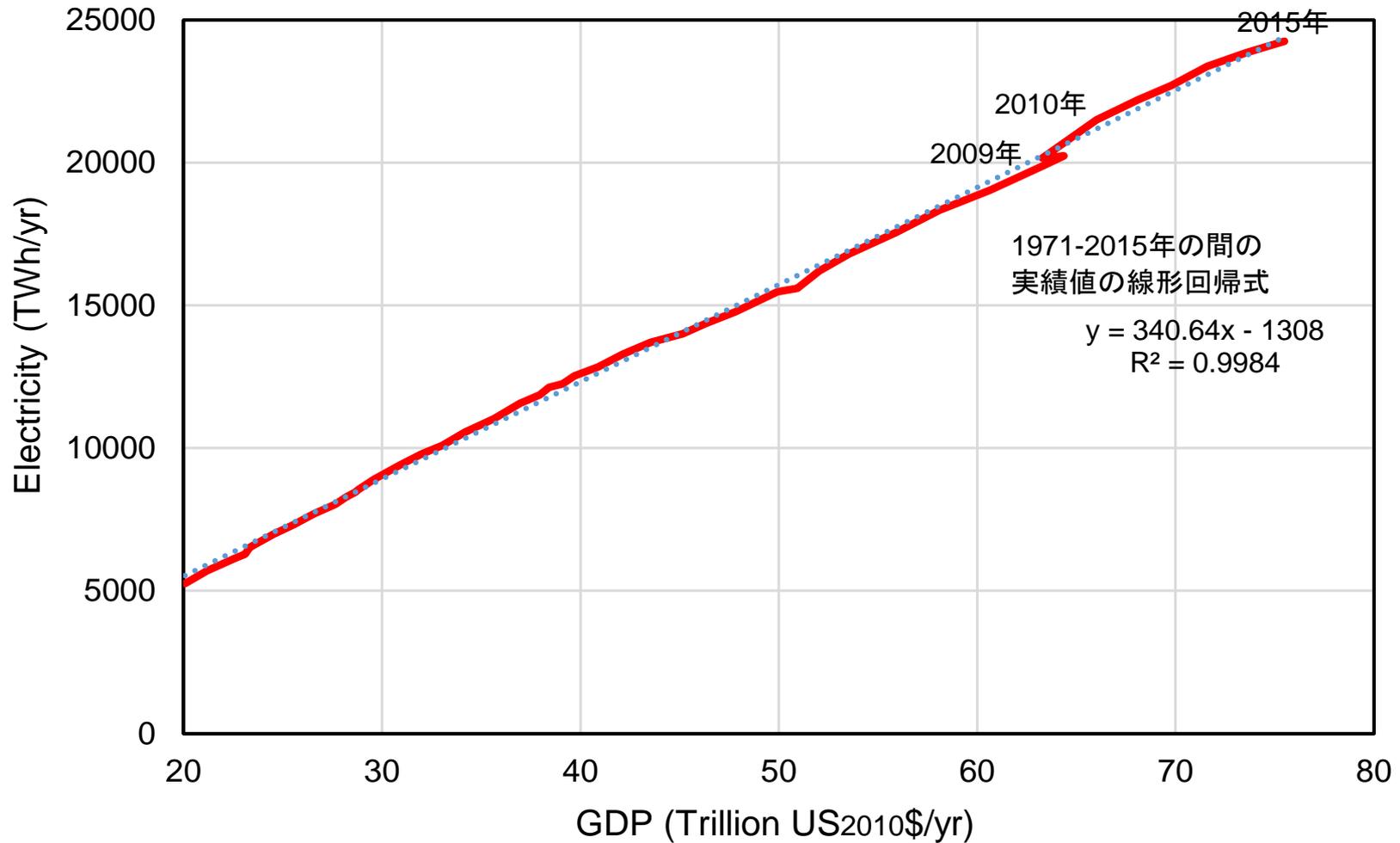
	GDP弾性値
1971-2015年	0.63
2000-2015年	0.81
2009-2015年	0.66

注)
IEA統計(2017)。
ただし、2016~17年については、CO₂(IEA速報値2017), GDP(IMF2018Apr統計)を用いて補完したもの

世界GDPとCO₂排出量の関係は基本的に強い正の相関が見られる。2013~2016年の間、世界排出量はほぼ横ばいとなり、世界全体でもデカップリングが実現してきたのではないかと指摘も散見されてきたが、2017年は再び上昇に転じた。RITEのこれまでの分析では、長期の傾向で見ると、むしろ2009-13年間の排出の伸びが大きかったものが調整されてきていることが要因として大きいと見る方が妥当ではないかと指摘してきたところ。



1.2 世界の経済成長と電力消費量の関係

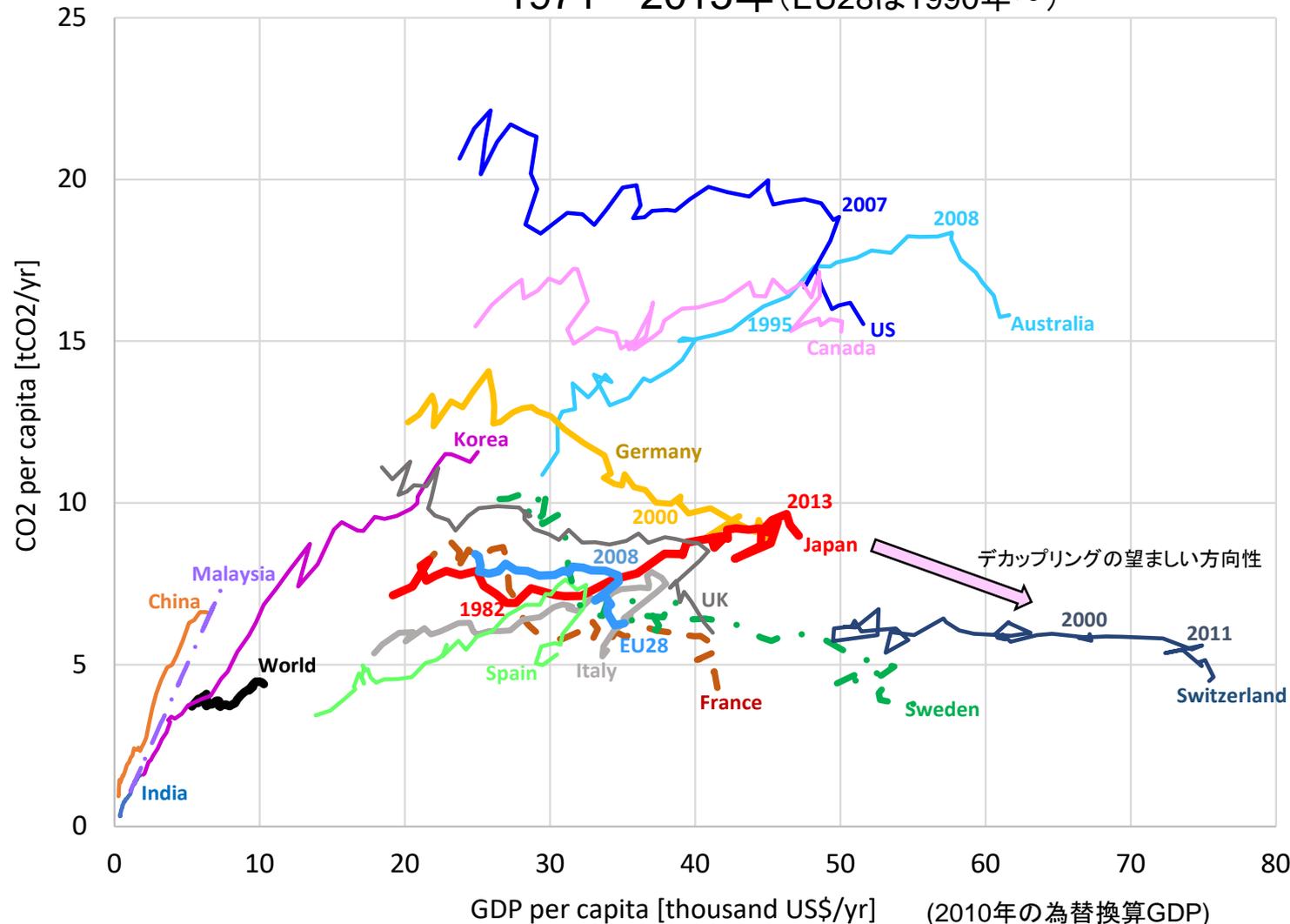


出典)IEA統計、2017

- 特に、世界全体のGDPと電力消費量の関係は、強い正の相関関係が続いている。

1.3 主要国の経済成長とCO₂排出量の関係

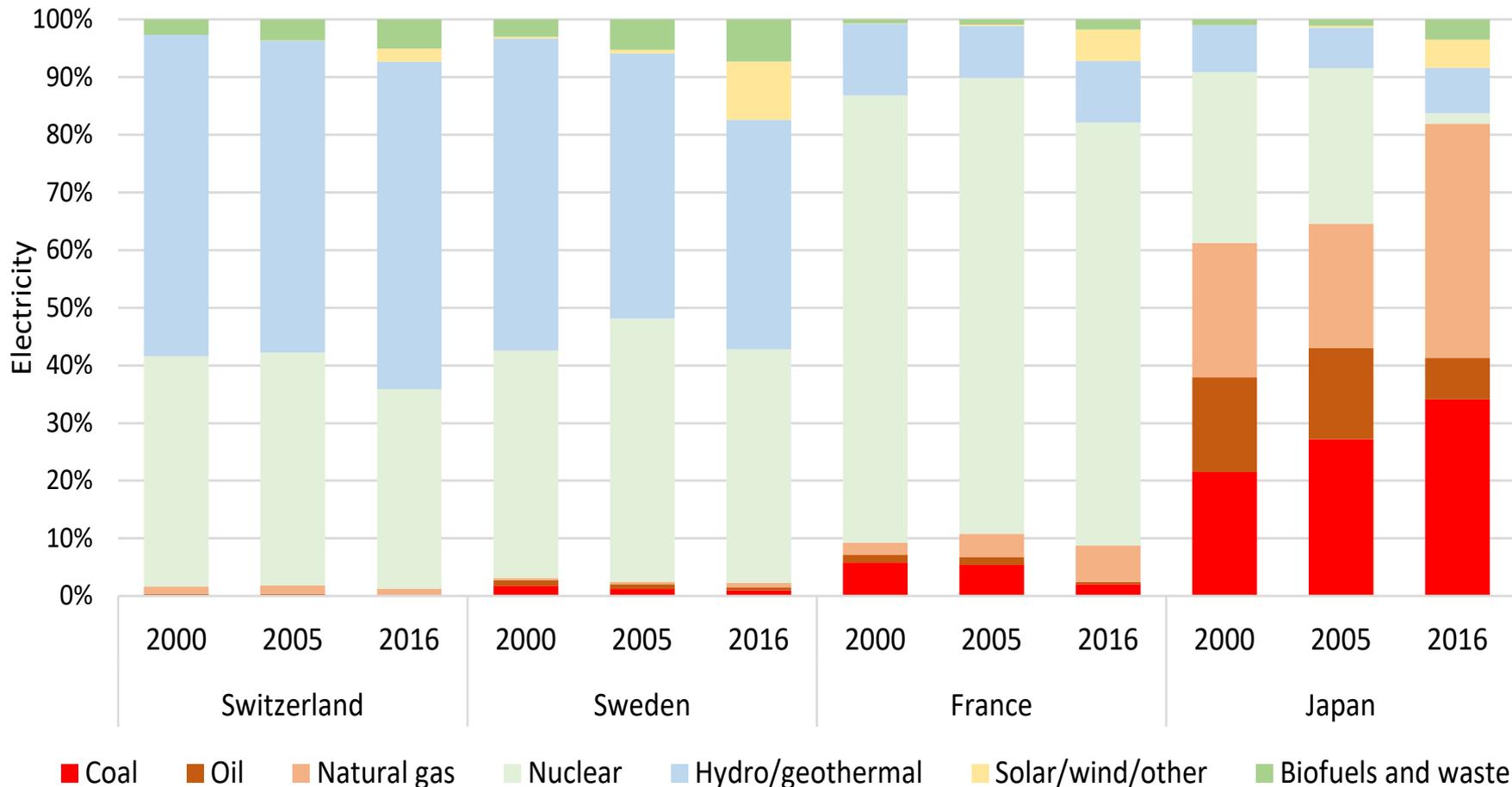
1971～2015年 (EU28は1990年～)



- 一部の先進国では一見デカップリング傾向にあるようにも見える。
- 一方、国土、産業構造などは各国で様々であるため、同じような一人当たりGDP水準でも一人当たり排出量には大きな幅がある。
- スイス、スウェーデン、フランスは、比較的GDPが高い一方、CO₂排出量は小さく、デカップリングの最先端とも言えるが、これらの国は以前から、水力、原子力比率が高く、CO₂排出水準は小さい。
- 過去、中国のCO₂の上昇は、先行してきた国と比較しても急激
- 産業の国際分業も踏まえた中で真にグローバルなデカップリングに資する動向が見られるのかを精査する必要あり

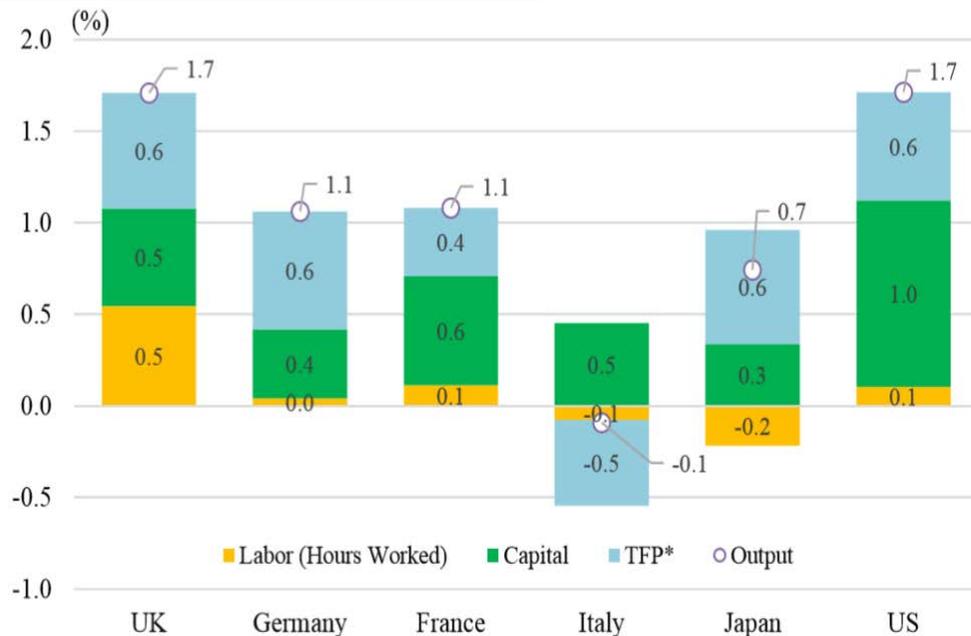
全体としては、主要国別に見ると、一部の先進国では一見デカップリング傾向にあるようにも見えるものの、要因が複雑に混在していると考えられ、明確に言うことが難しい。

1.3 主要国の経済成長とCO₂排出量の関係： スイス、スウェーデン、フランス、日本の電源構成(参考)



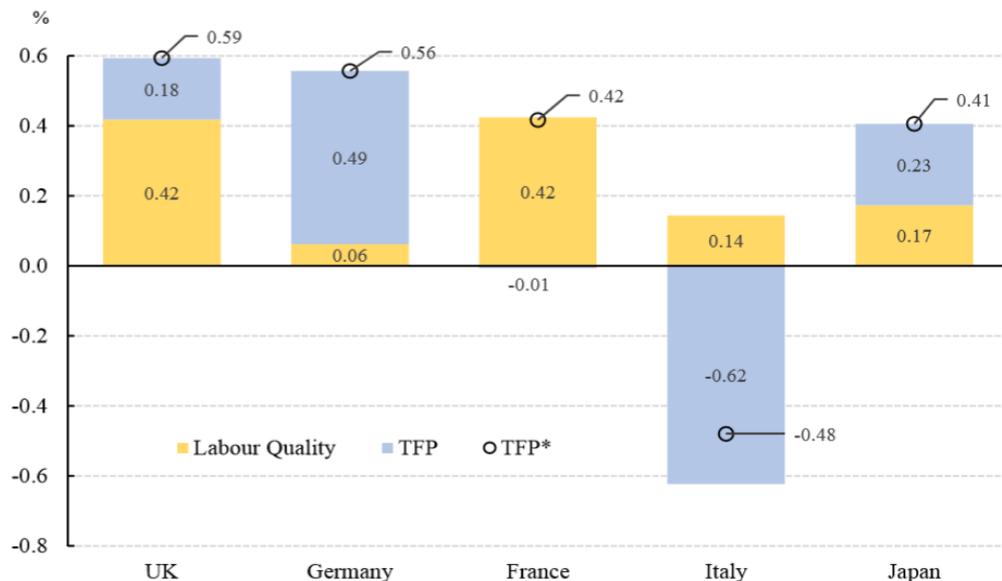
スイス、スウェーデン、フランスは、一人当たりGDPが高い割に、一人当たりCO₂排出量が小さいが、いずれも、原子力と水力の比率が、以前から相当高く、化石燃料発電の比率を2000年以降減少させてきたわけではない。

1.3 主要国の経済成長とCO₂排出量の関係： 英国、ドイツ等の経済成長要因(参考)



出典：野村浩二、https://www.dbj.jp/ricf/pdf/research/DBJ_RCGW_DP60.pdf

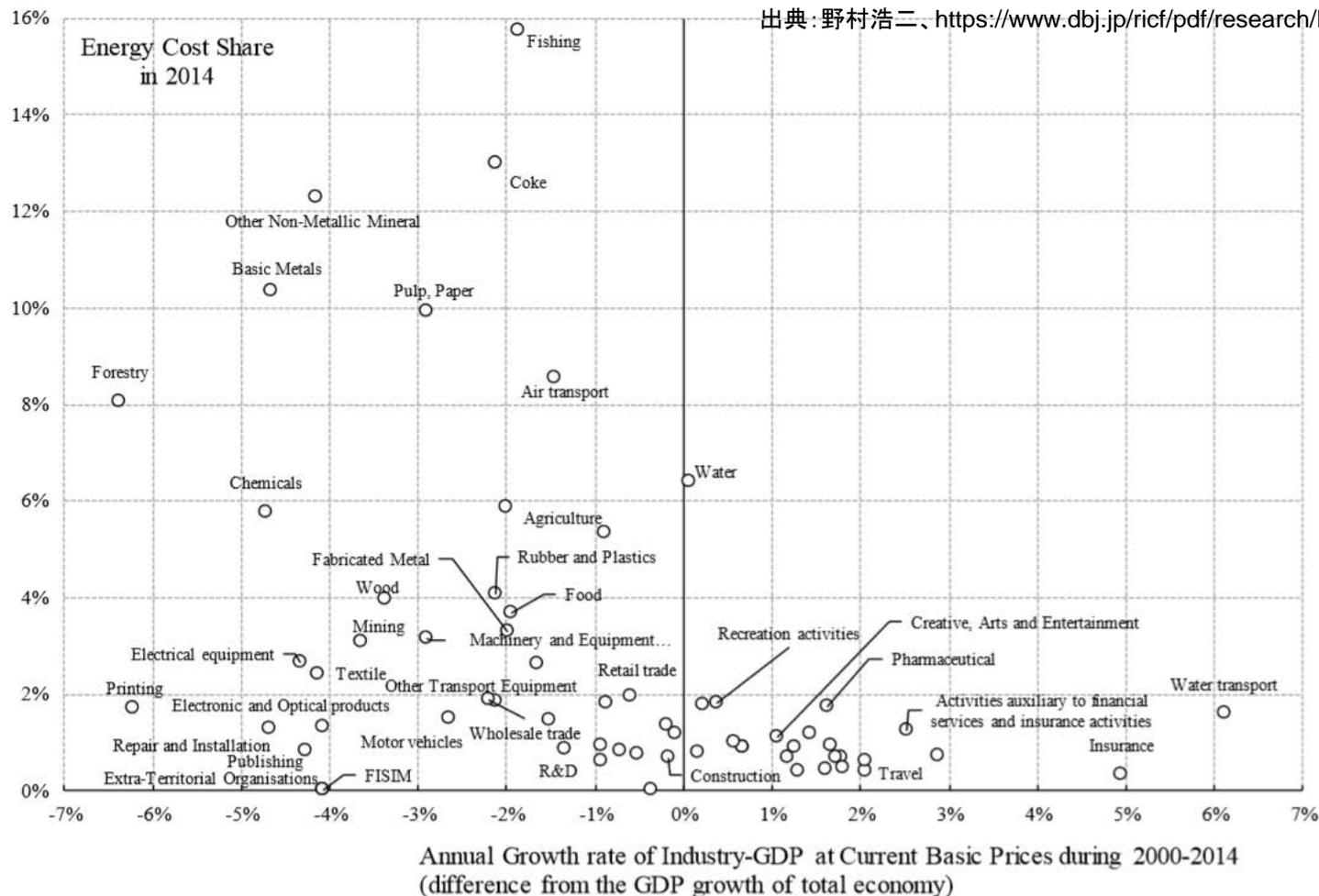
- 経済成長要因として、例えば英国では移民政策の影響を受けて労働人口の増大や、英国、フランスでは移民を含んだ労働の質の上昇によってGDP成長の大きな要因になっていると推計されている。
- なお、英国でのブレグジットの要因の一つとして移民の増大と製造業の衰退によるブルーカラーの雇用悪化が指摘されており、また、スウェーデンの推計はここではないが、スウェーデンでも同様の社会状況が指摘されている。



1.3 主要国の経済成長とCO₂排出量の関係： 英国の産業部門別の経済成長率（参考）

各産業のエネルギーコストシェア（2014年）と成長率（2000-2014年）

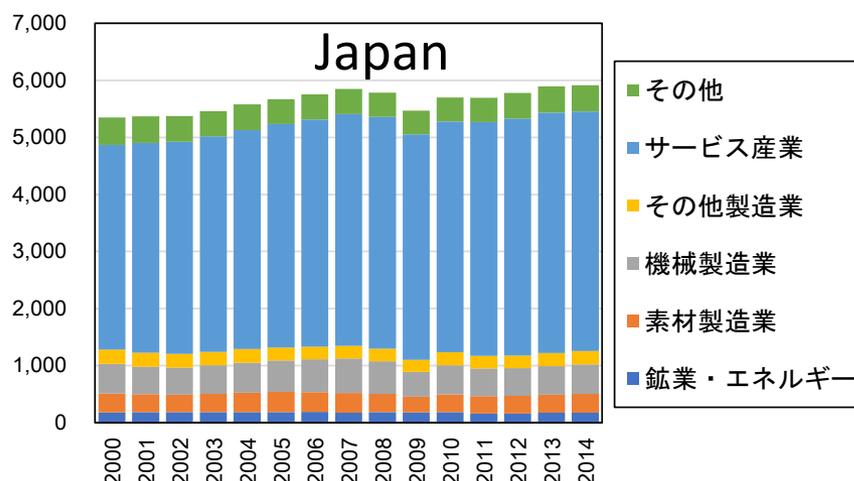
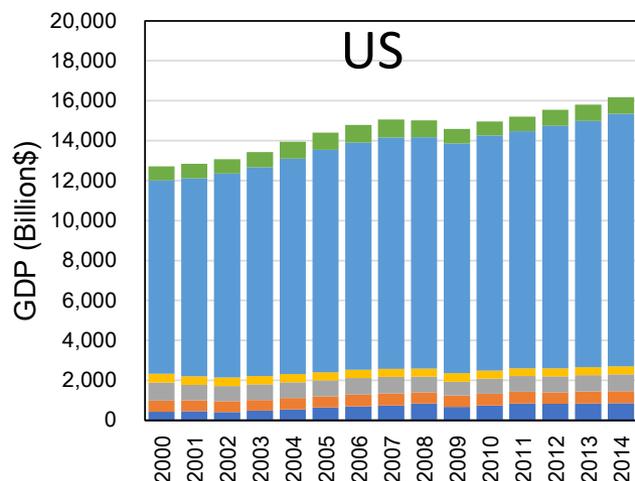
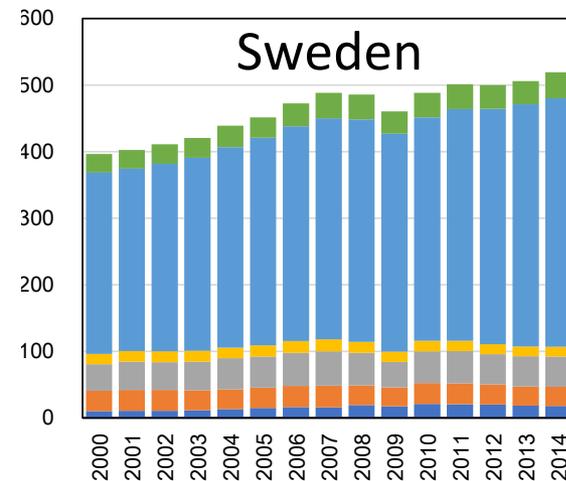
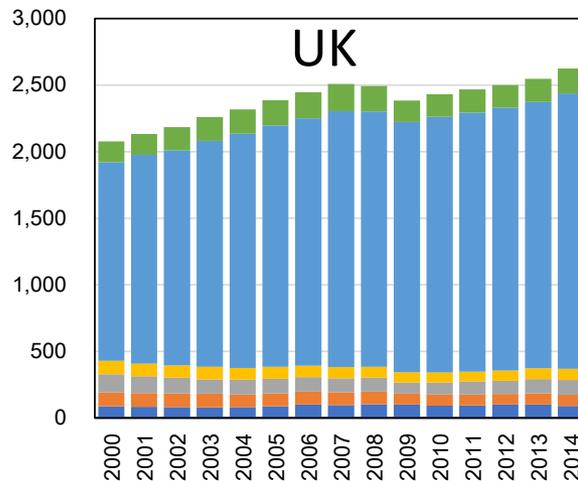
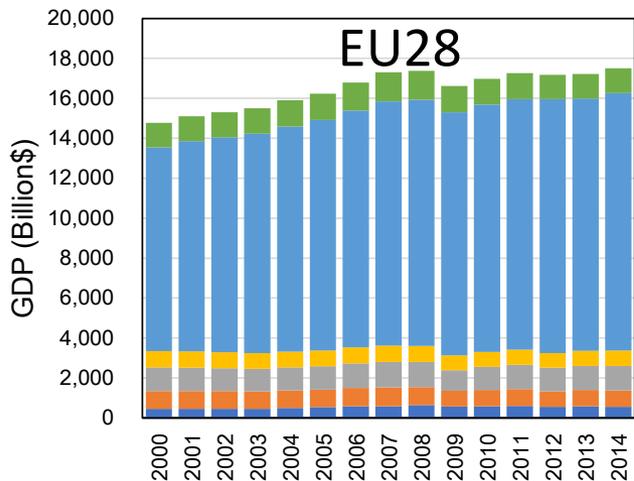
出典：野村浩二、https://www.dbj.jp/ricf/pdf/research/DBJ_RCGW_DP60.pdf



保険・金融サービス業などで高い成長率を実現した一方、エネルギー多消費産業を中心とした製造業関連を中心にマイナス成長。失われた製造業での製品供給が、他国に移転し、結果、グローバルではCO₂排出削減につながっていないのではないかと懸念が生じる。⇒消費ベースCO₂排出量の分析が重要

2. 主要国に関するCO₂排出量に関する分析:消費ベースCO₂排出量からの示唆

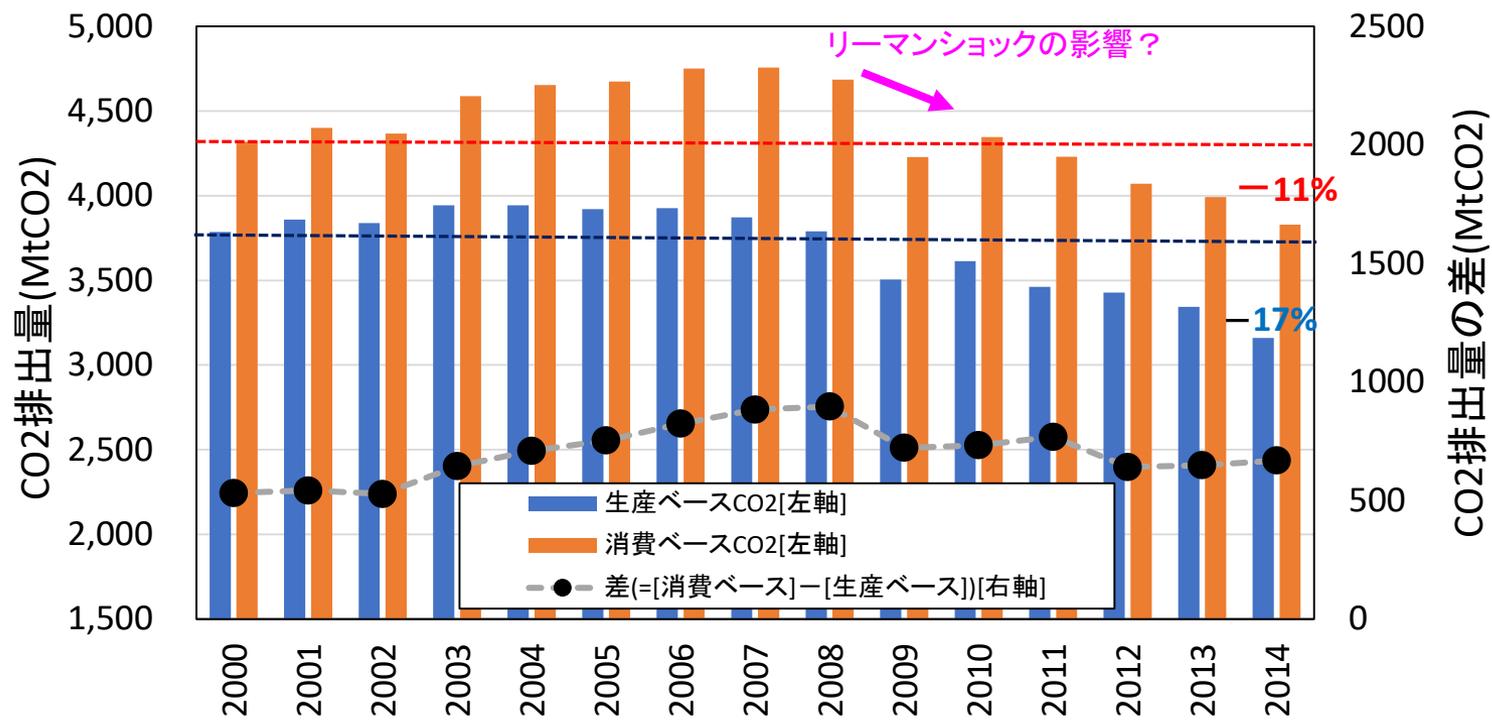
主要国のGDP(産業別付加価値額)の推移



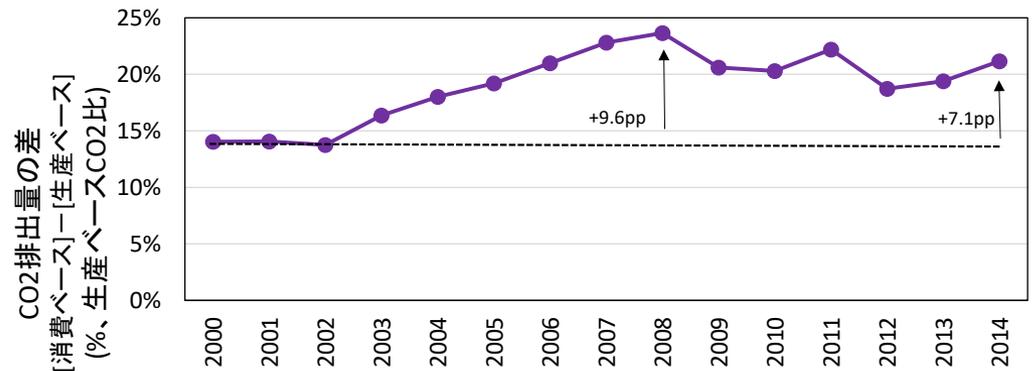
注)IEA統計(2017)、WIOD2016より作成。2010年米ドル基準。

EU

2.1.1 EU28:生産・消費ベースCO₂排出量(2000-2014)



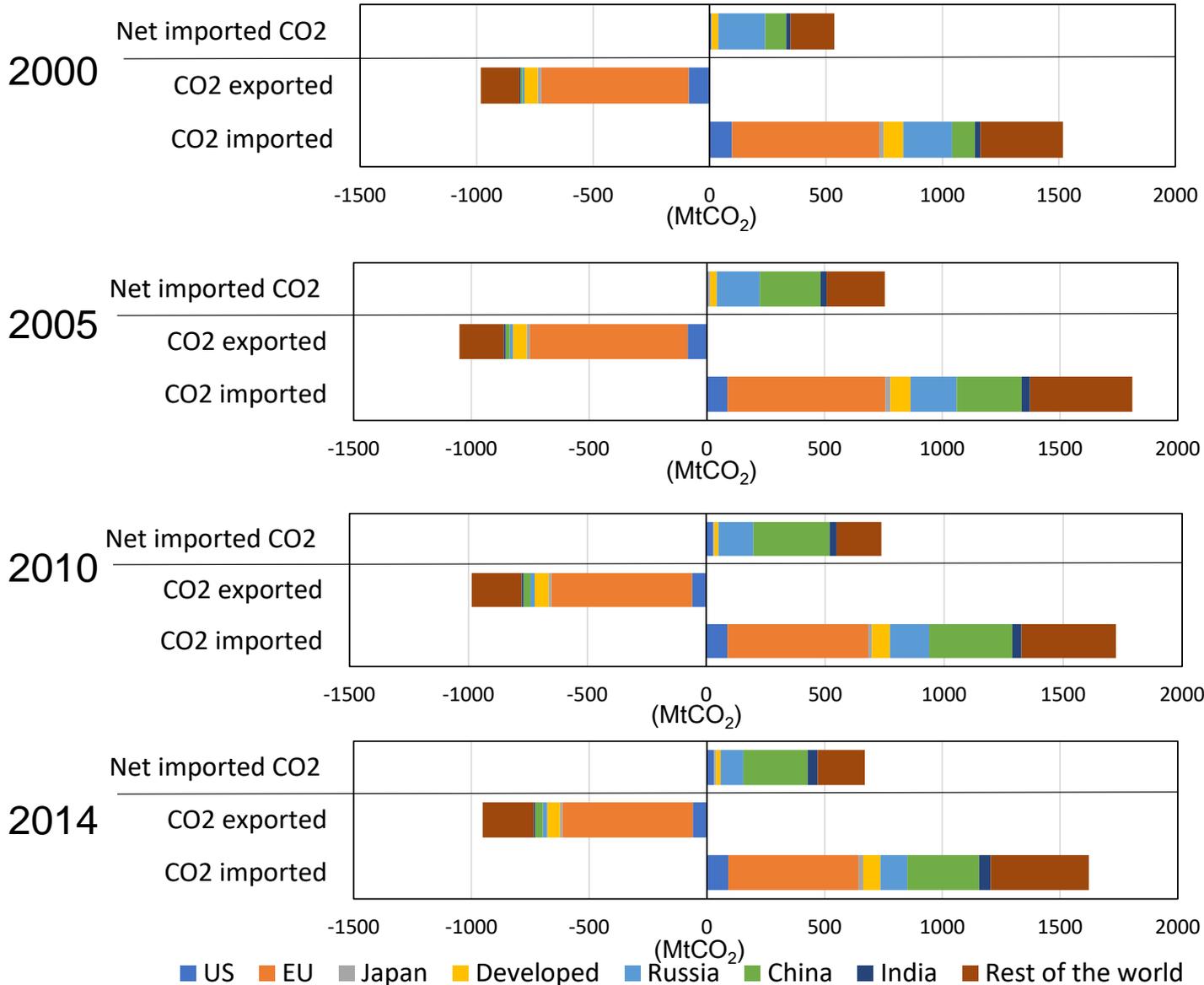
注) CO₂排出量: IEA統計(2017)、国際産業連関表: WIOD2016を用いて、推計。消費ベースCO₂の推計方法は、Peters et al.(2008) に基づいた。



pp: percentage point

- 環境省は2005年のEU-ETS導入以降、炭素生産性が進展しているとしているものの、2008年まで、消費ベースCO₂の伸びの方が大きく、消費ベースCO₂と生産ベースCO₂の差分は増大傾向であった。
- しかし、リーマンショック以降はやや縮小傾向。それでも、2014年の消費ベースCO₂は00年比で▲11%であり、生産ベースCO₂の▲17%より小さい。
- 差を生産ベースCO₂で規格化すると、2009年以降はやや横ばい傾向。00-14の間で7.1pp増加。

2.1.2 EU: 貿易に体化したCO₂排出量の地域別内訳

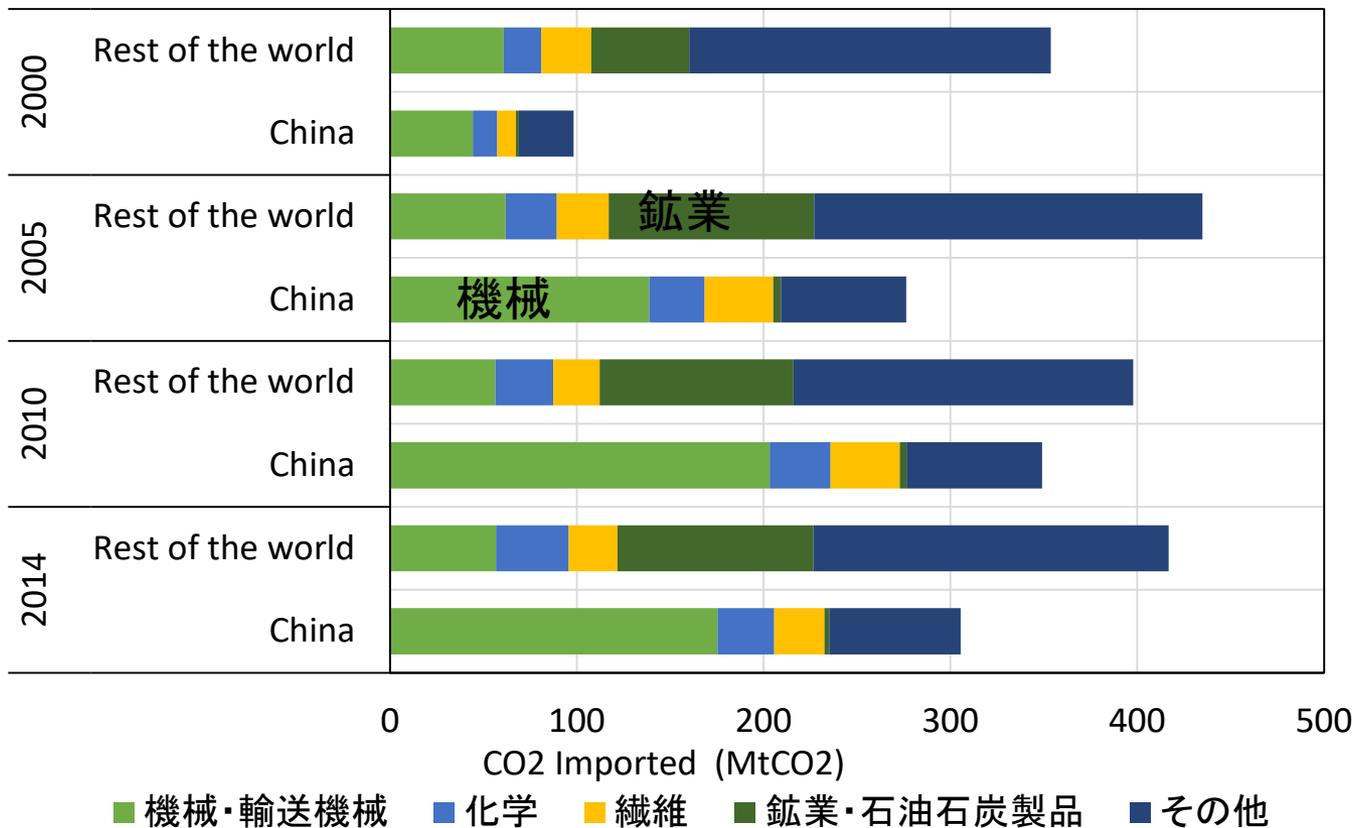


- 05年以降、中国(主に機械製品)・その他地域(鉱業)からの輸入に体化したCO₂が増加。
- 05年以降も、輸入額は増加するものの、それ以上に輸入元のCO₂原単位の変化の改善が大きく、輸入に体化したCO₂はやや減少。

注: 輸入を正、輸出を負として表示。

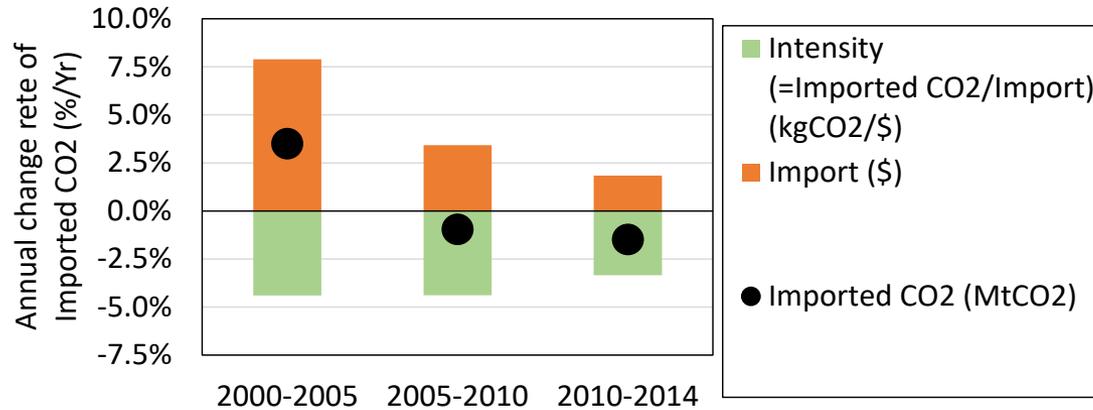
2.1.2 EU:

「中国」・「その他地域」からの輸入に体化したCO₂排出量の産業別内訳

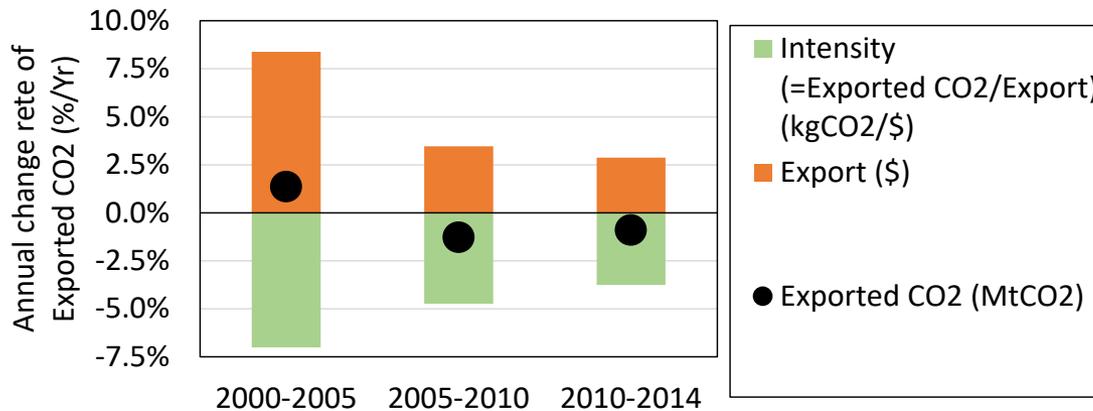


2.1.3 EU: 貿易に体化したCO₂排出量の要因分解

Imported CO₂



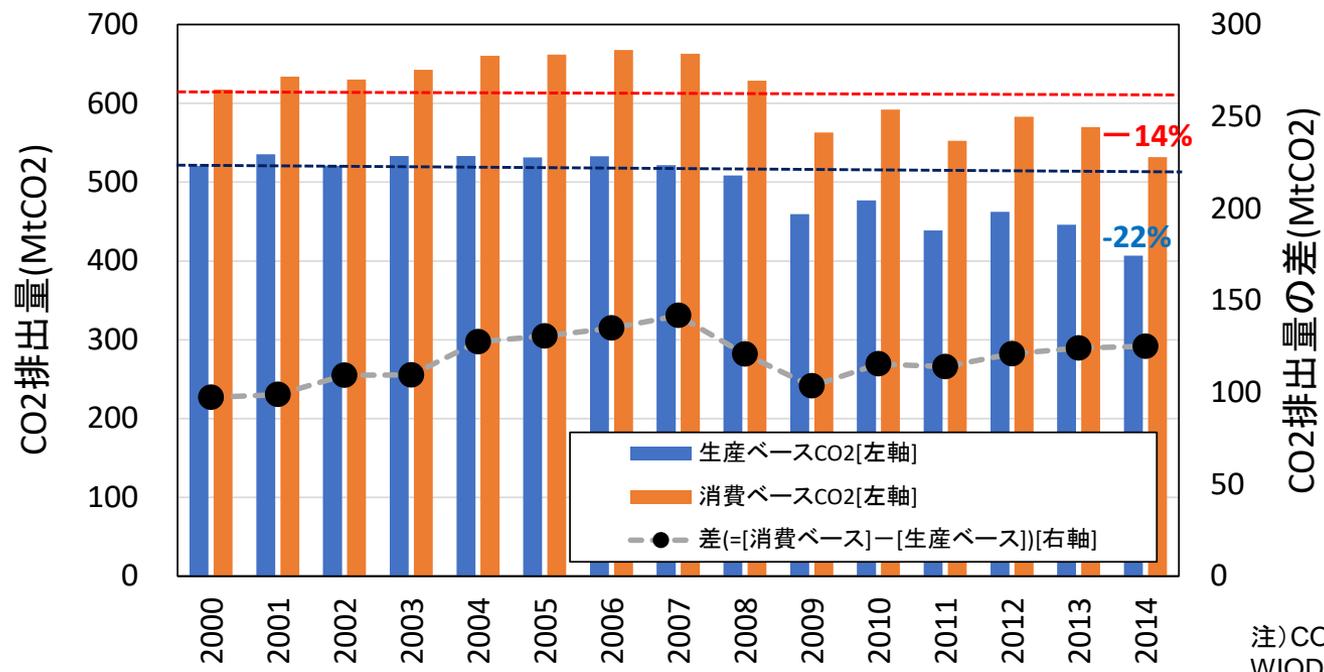
Exported CO₂



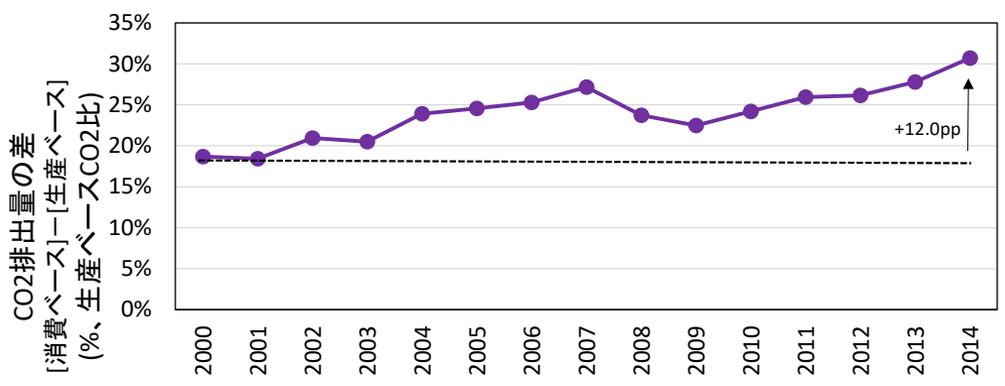
注: 輸出入額はWDI-USdeflator(2010基準)を用いて実質額に補正。

00-05には、輸出入額の変化(グラフオレンジ)はほぼ同じであるが、原単位が大きい域外から輸入額が多く、輸入の原単位の低下の度合い(グラフ薄緑色)が輸出よりも小さく、消費ベースCO₂排出量が生産ベースより大きく増加した。05年以降は原単位の低下の差は小さい。

2.1.4 英国:生産・消費ベースCO₂排出量(2000-2014)



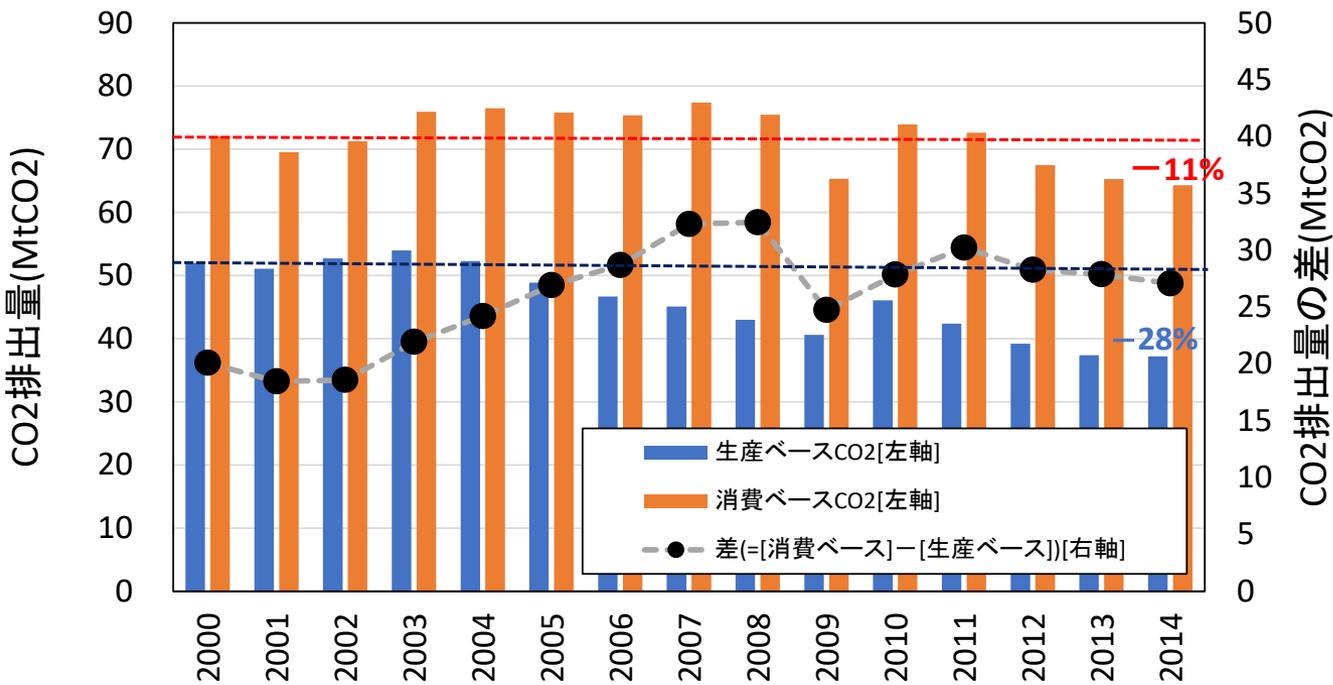
注) CO₂排出量: IEA統計(2017)、国際産業連関表: WIOD2016を用いて、推計。消費ベースCO₂の推計方法は、Peters et al.(2008) に基づいた。



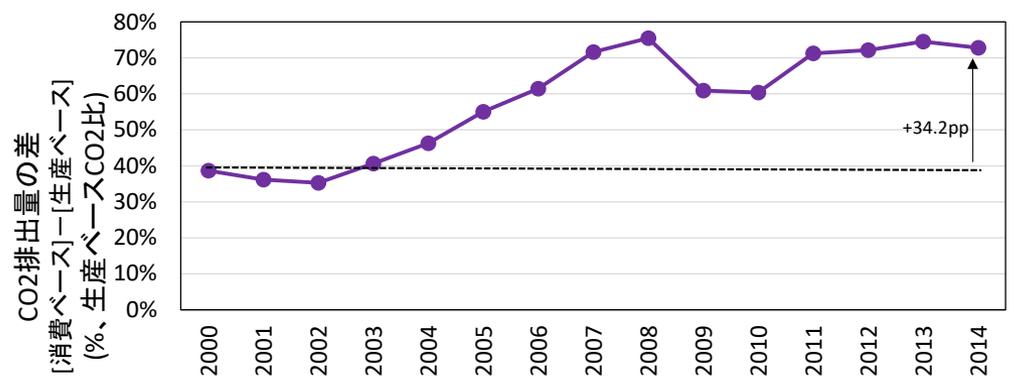
pp: percentage point

- 環境省資料では炭素生産性が大きく進展した国である(特に自国通貨基準)と報告されているが、生産ベースCO₂に比べ消費ベースCO₂の割合が大きい(すなわち、通常統計データでは国外の排出量とカウントされる、輸入に体化したCO₂の寄与が大きい)。
- 消費ベースCO₂と生産ベースCO₂の差分は2007年にかけて増大。2010年以降、微増傾向。
- 2014年の生産ベースCO₂は▲22%(00年比)であるのに対し、消費ベースは▲14%であり、生産ベースの減少割合ほどには減少していない。貿易に体化したCO₂排出量の割合は、日米やEU平均と比して大きく、2014年時点で30%(生産ベース比)。

2.1.5 スウェーデン:生産・消費ベースCO₂排出量(2000-2014)



注)CO₂排出量:IEA統計(2017)、国際産業連関表:WIOD2016を用いて、推計。消費ベースCO₂の推計方法は、Peters et al.(2008)に基づいた。

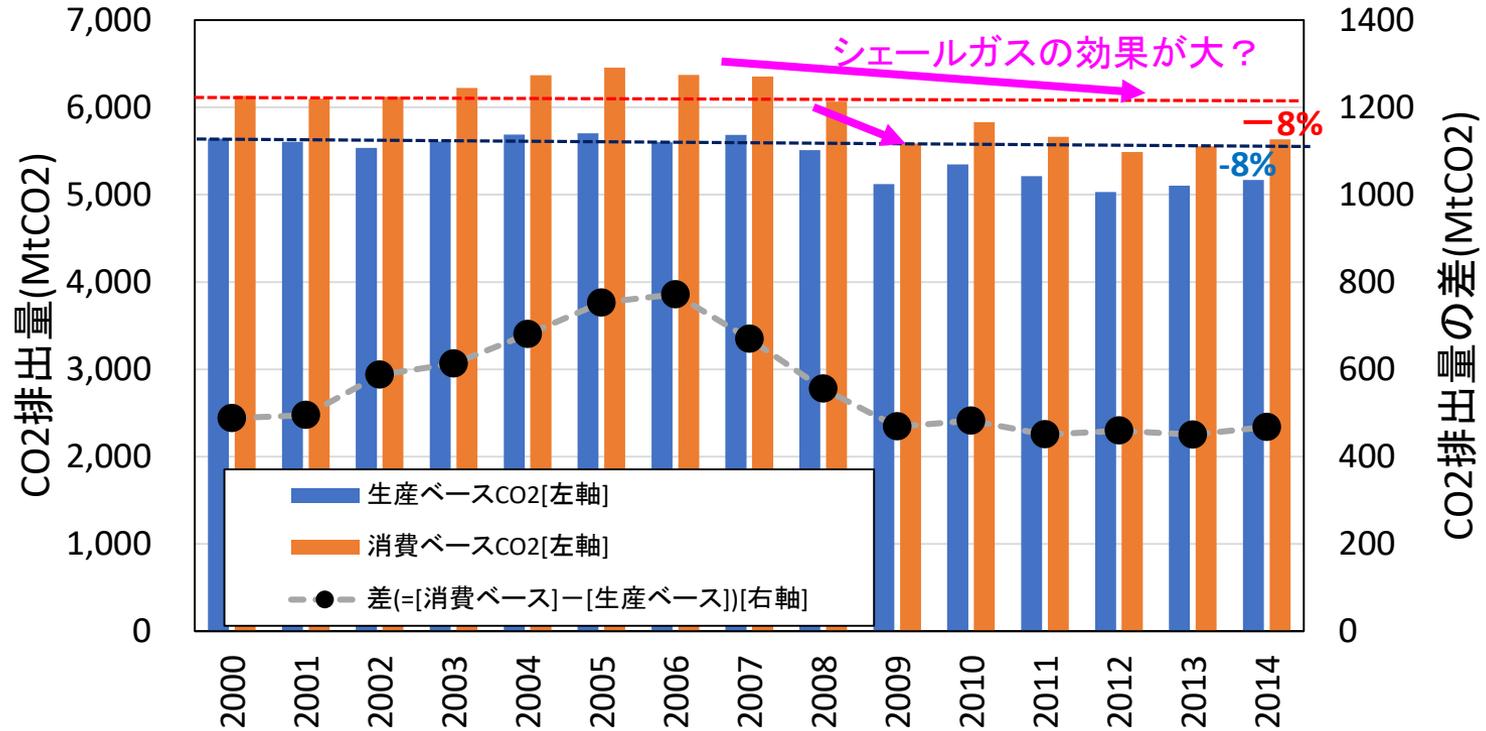


pp: percentage point

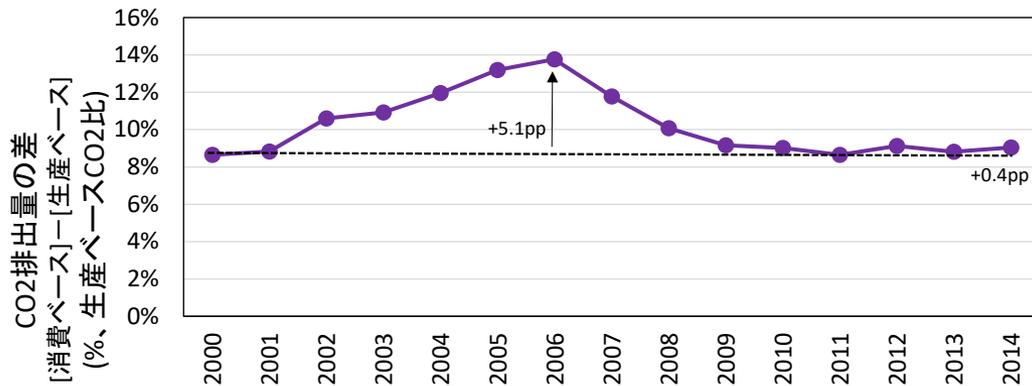
- 環境省資料では炭素生産性が非常に高い国であると報告されているが、生産ベースCO₂に比べ消費ベースCO₂の割合が大きい(輸入に体化したCO₂の寄与が大きい)。
- 消費ベースCO₂と生産ベースCO₂の差分は2008年にかけて増大。2011年以降、ほぼ横ばい・微減傾向。
- 消費ベースCO₂は、生産ベースCO₂の減少割合ほどには減少していない。貿易に体化したCO₂排出量の割合は非常に大きく、2014年時点で73%(生産ベース比)。

米国

2.2.1 米国：生産・消費ベースCO₂排出量(2000-2014)



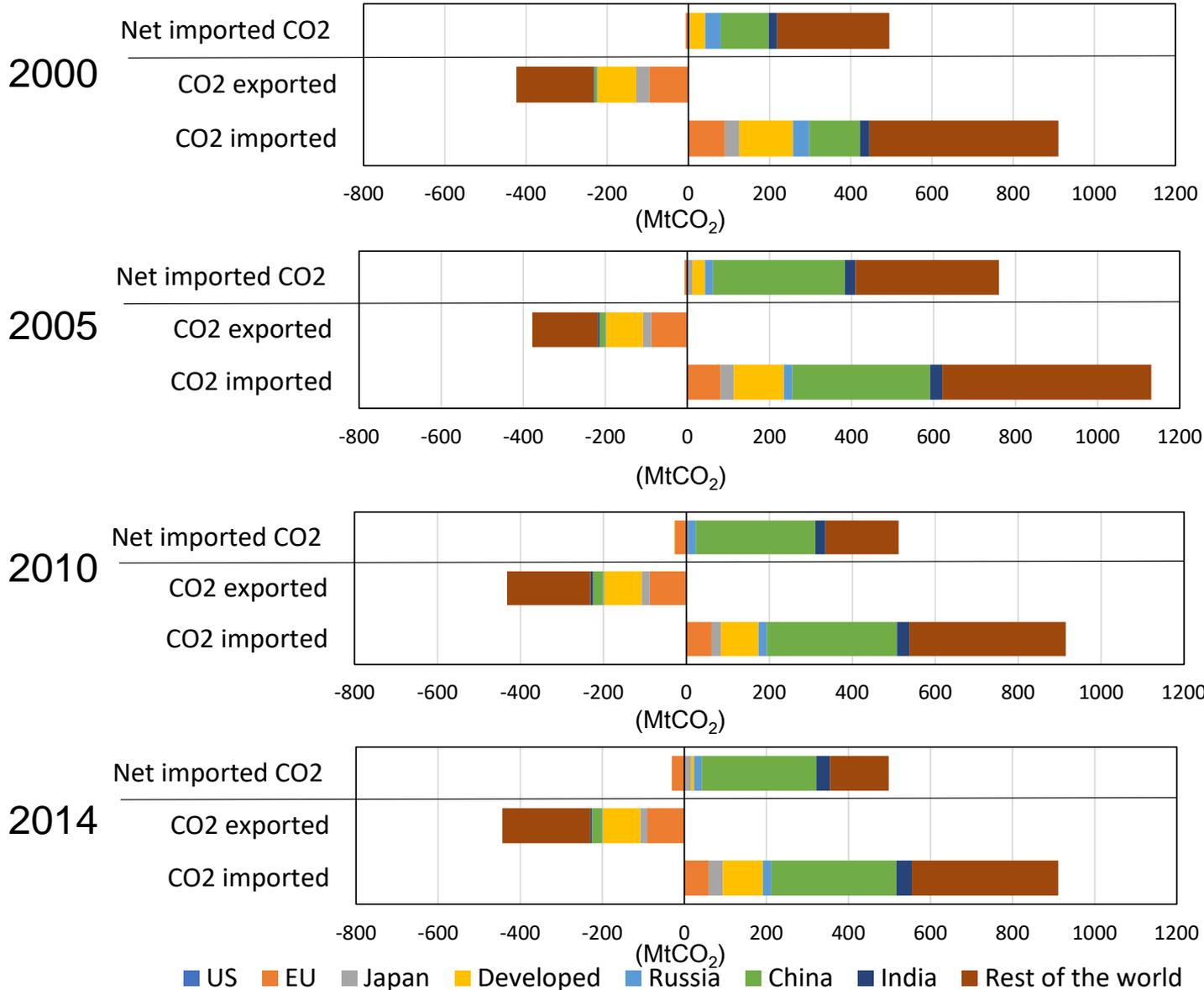
注) CO₂排出量: IEA統計(2017)、国際産業連関表: WIOD2016を用いて、推計。消費ベースCO₂の推計方法は、Peters et al.(2008)に基づいた。



pp: percentage point

- 米国は消費ベースCO₂と生産ベースCO₂の差分は2006年にかけて大幅に増大。
- しかし、シェールガスが拡大しはじめた2006年からは減少に転じてきている。安価なエネルギー利用が可能となったことで製造業の米国内への回帰によるものと見られる。2009年以降はほぼ横ばい傾向。

2.2.2米国：貿易に体化したCO₂排出量の地域別内訳

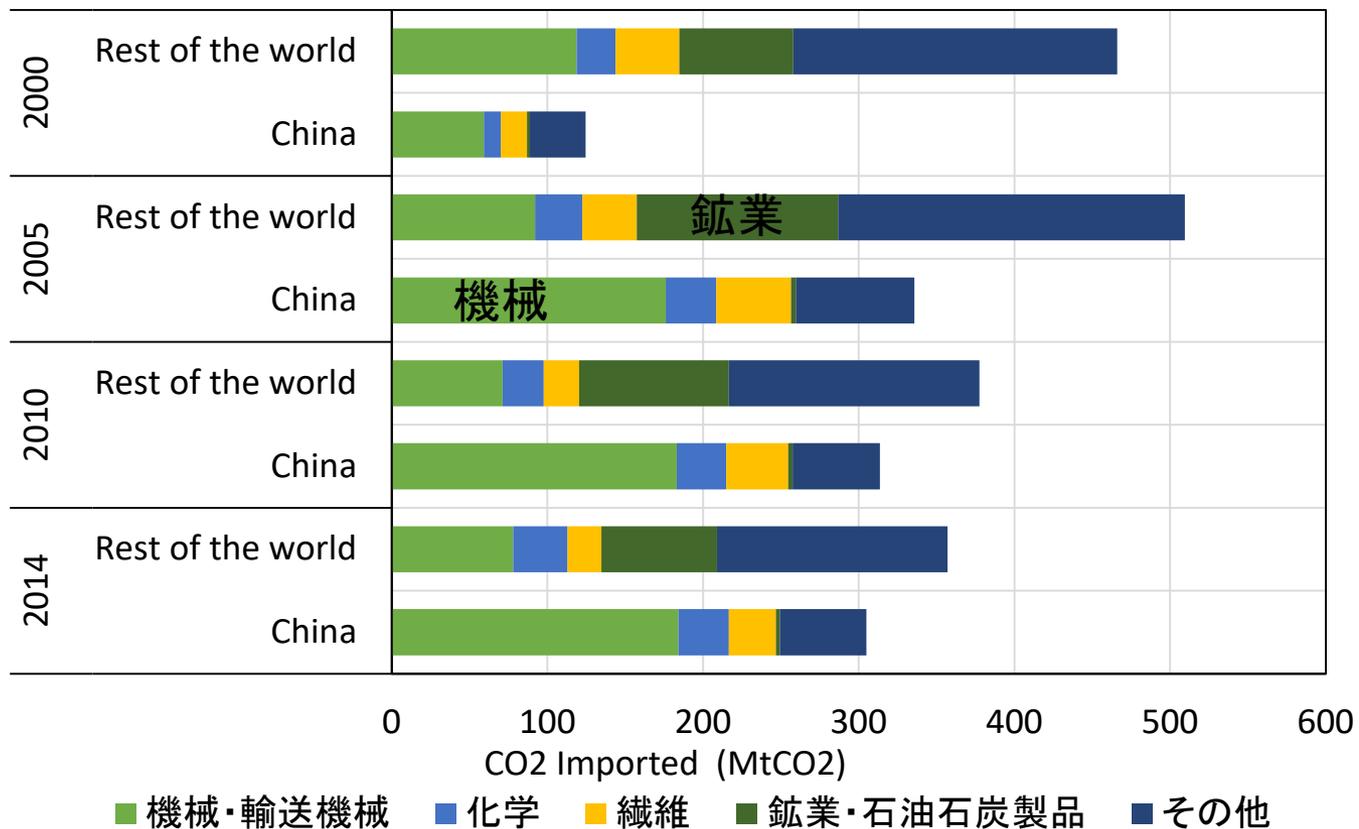


- 05年にかけて、中国製品・輸入に体化したCO₂が増加（主に機械製品の貢献）、その後横ばい傾向。
- 05年以降も、輸入額は増加するものの、それ以上に輸入元のCO₂原単位変化の改善が大きく、輸入に体化したCO₂はやや減少。

注：輸入を正、輸出を負として表示。

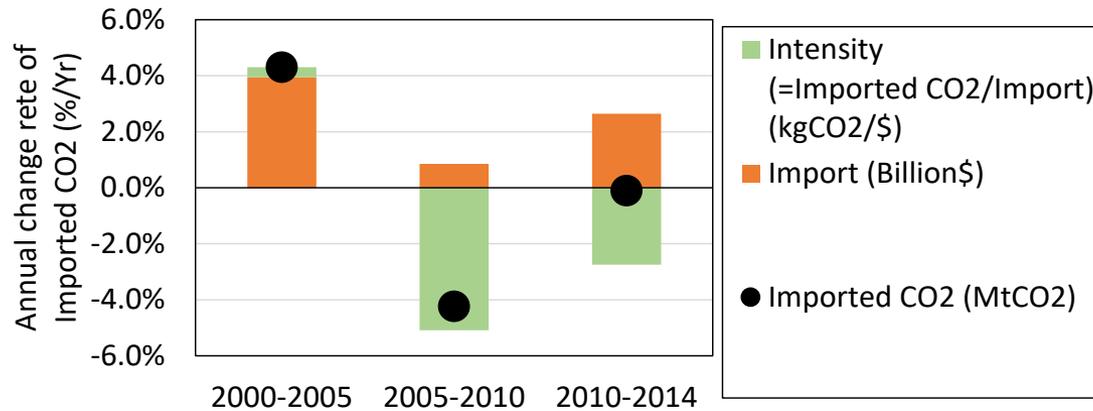
2.2.3 米国:

「中国」・「その他地域」からの輸入に体化したCO₂排出量の産業別内訳

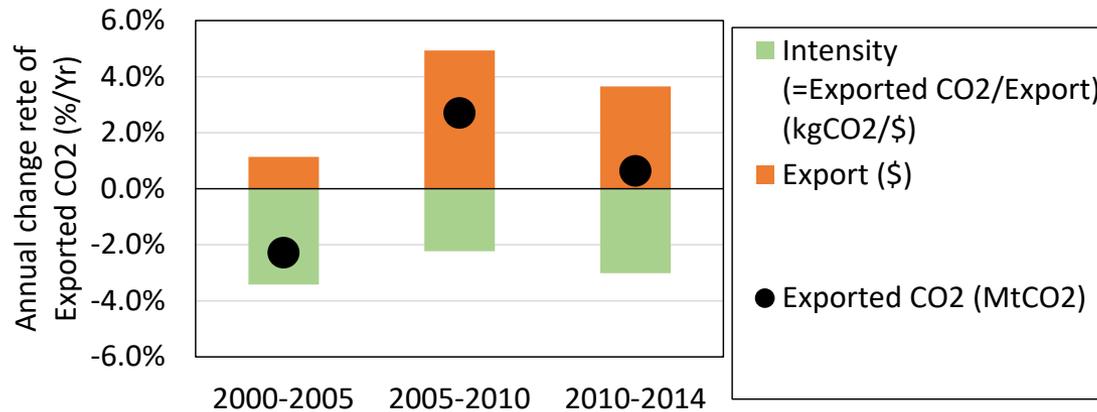


2.2.4 米国: 貿易に体化したCO₂排出量の要因分解

Imported CO₂



Exported CO₂

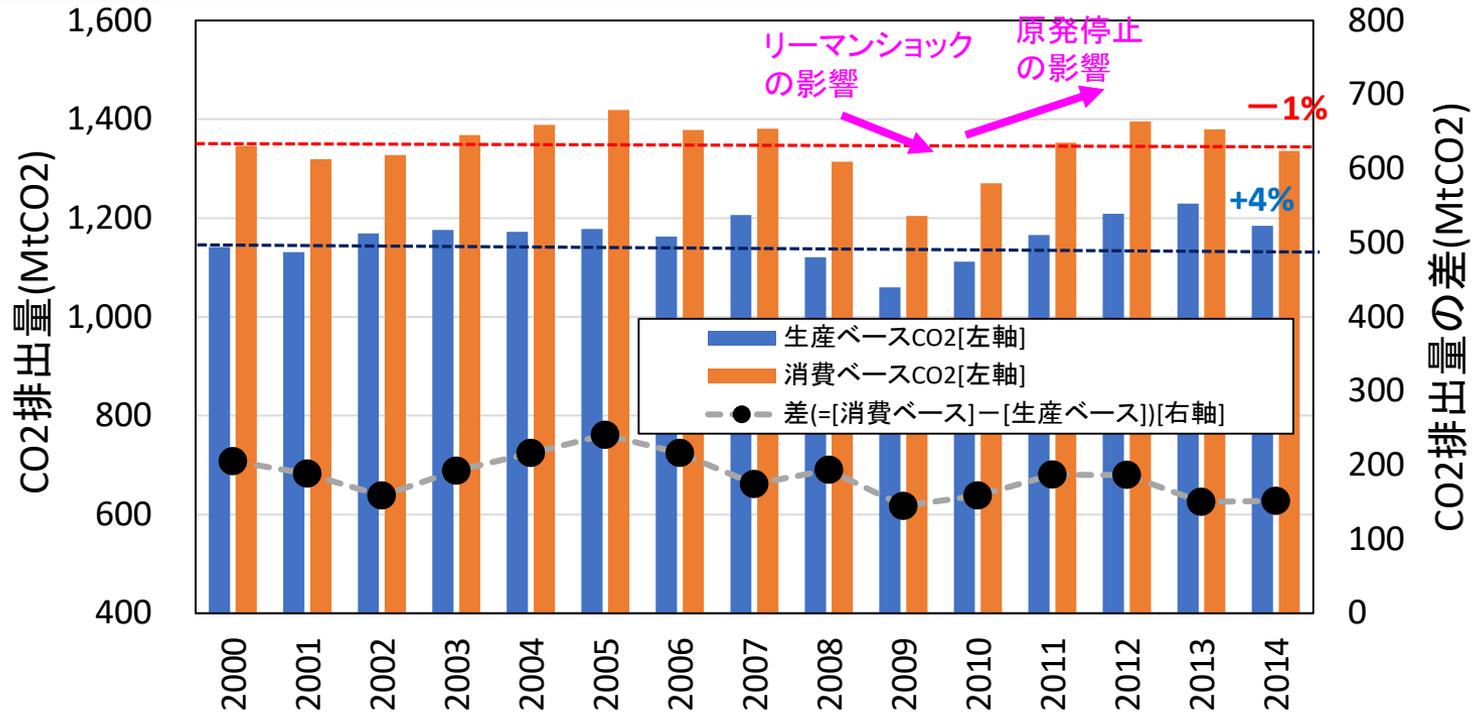


注: 輸出入額はWDI-USdeflator(2010基準)を用いて実質額に補正。

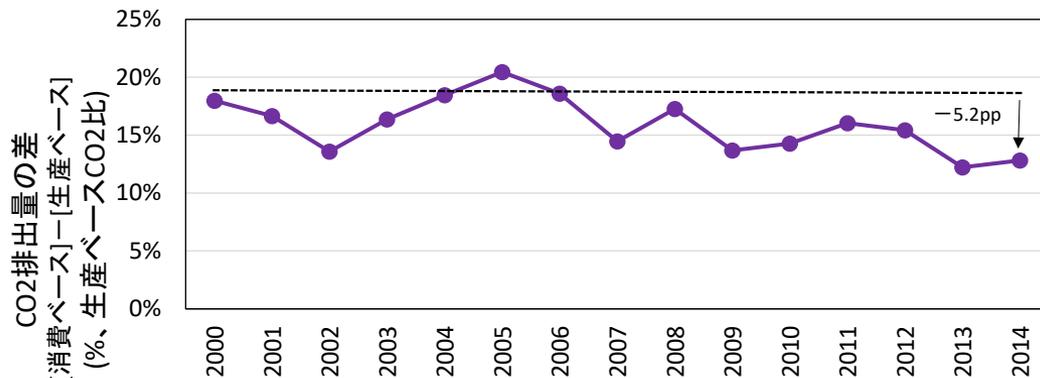
00-05には、輸入額の変化が輸出額より大きく増加し(グラフ橙色)、また輸入の原単位は増大したため(グラフ薄緑色)、消費ベースが生産ベースより大きく増加する要因になった。05年以降は、自国のシェールガス生産により、海外からの原単位が大きい鉱業・石油石炭製品(エネルギー含む)の輸入額の変化が低位となり(グラフ橙色)、また輸入CO₂の原単位が大きく低下した(グラフ薄緑色)(前頁のRest of the worldの鉱業CO₂の05-10年の変化)。また、同時期に、繊維を除く多くの産業で輸出額が大きく増加した。これらの要因により、05-10年の間は、消費ベースと生産ベースの差が縮小する原因となった。

日本

2.3.1 日本: 生産・消費ベースCO₂排出量(2000-2014)



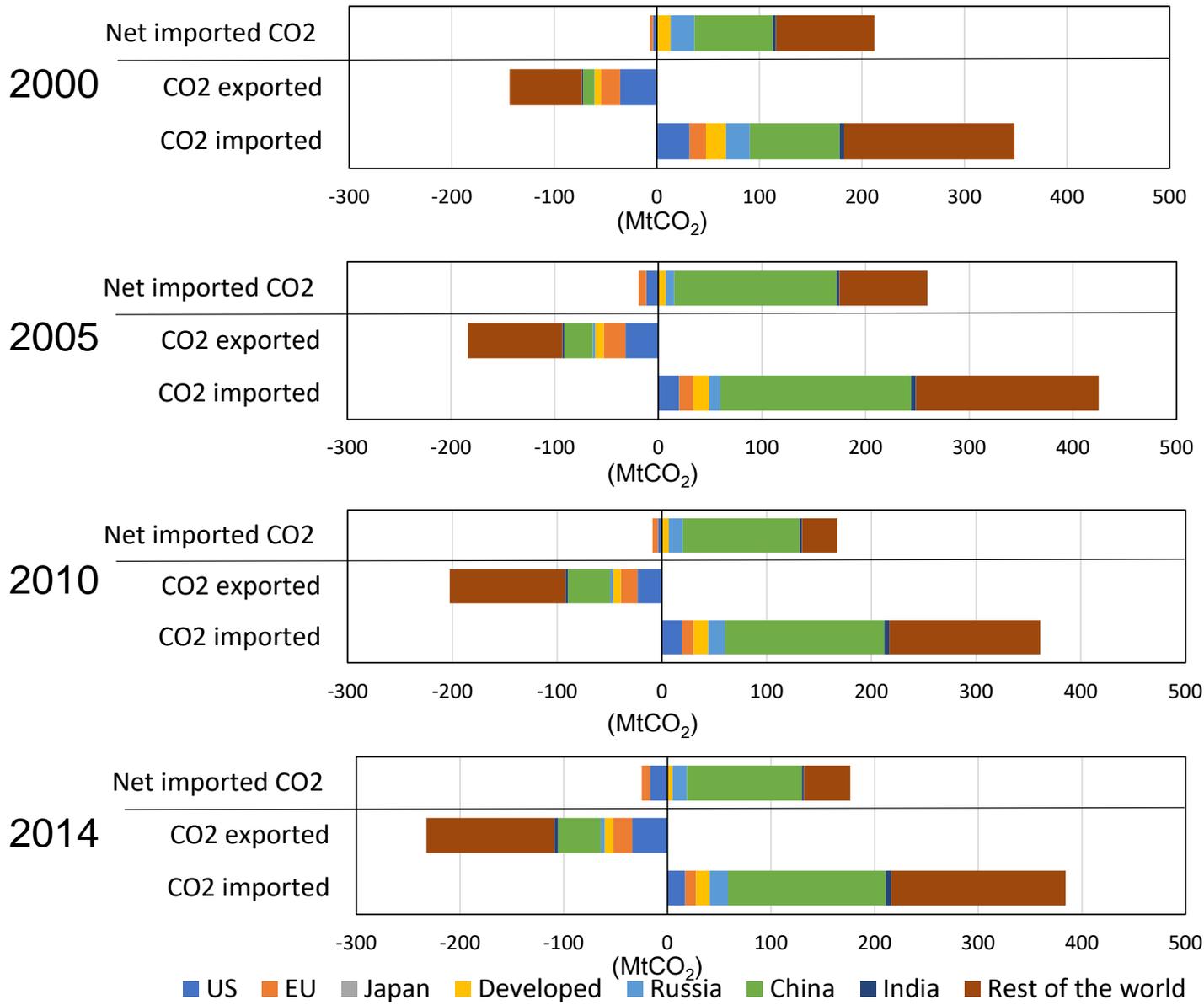
注) CO₂排出量: IEA統計(2017)、国際産業連関表: WIOD2016を用いて、推計。消費ベースCO₂の推計方法は、Peters et al.(2009)に基づいた。



pp: percentage point

- 日本は、消費ベースCO₂は生産ベースCO₂とほぼ同じような動き。緩やかに消費ベースCO₂と生産ベースCO₂の差異は小さくなっている。すなわち、製造業を比較的多く維持し続け、炭素リーケージを拡大させてきていない。そのために、欧米と比べ、CO₂原単位の改善が小さかった可能性が大きい。
- 生産ベースCO₂では、00-14年の間に+4%であり、消費ベースCO₂で見ると-1%。
- 差を生産ベースCO₂で規格化すると、00-14年の間に5.2pp減少。

2.3.2. 日本: 貿易に体化したCO₂排出量の地域別内訳

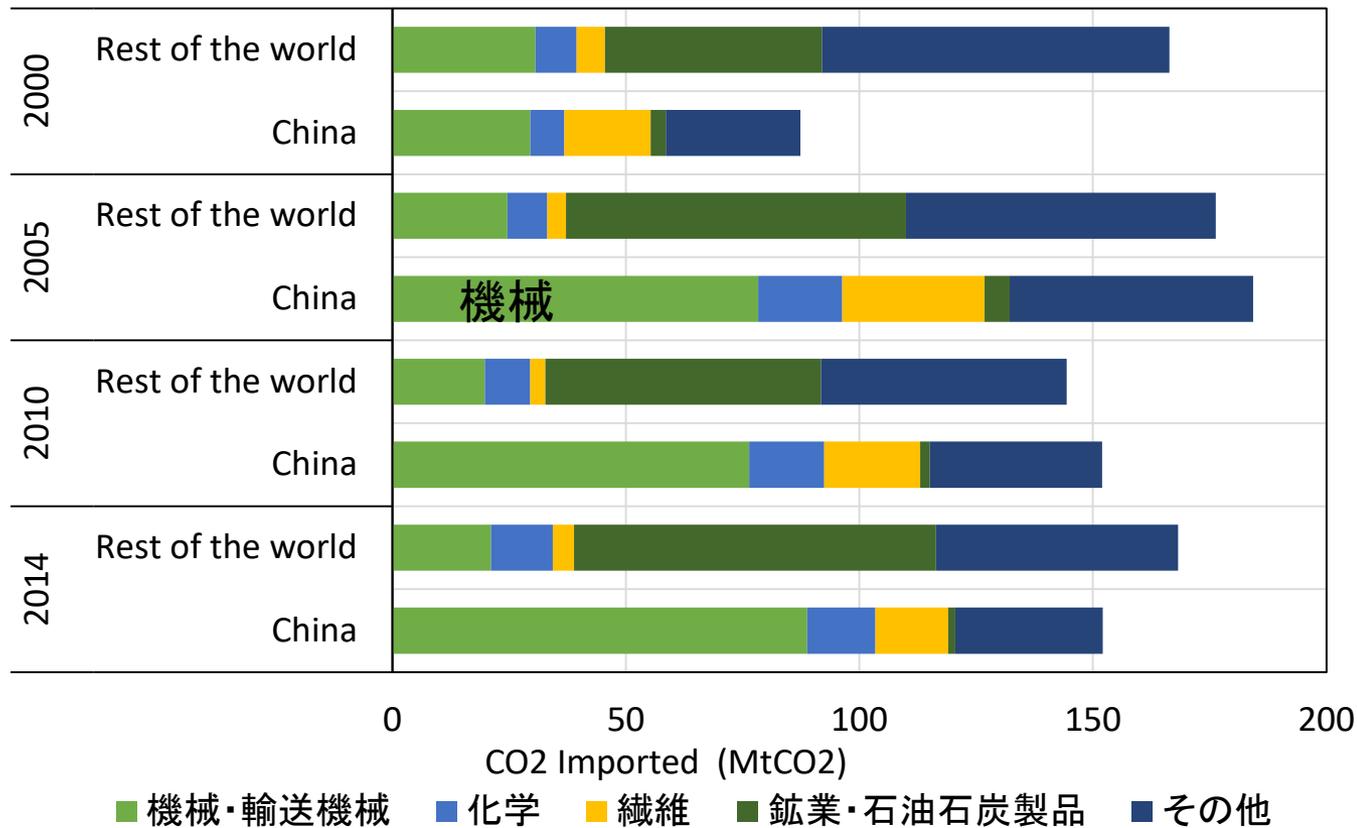


- 05年にかけて、中国(主に機械製品)からの輸入に体化したCO₂が増加。
- 05年以降も、輸入額は増加するものの、それ以上に輸入元のCO₂原単位の変化の改善の効果が大きい。

注: 輸入を正、輸出を負として表示。

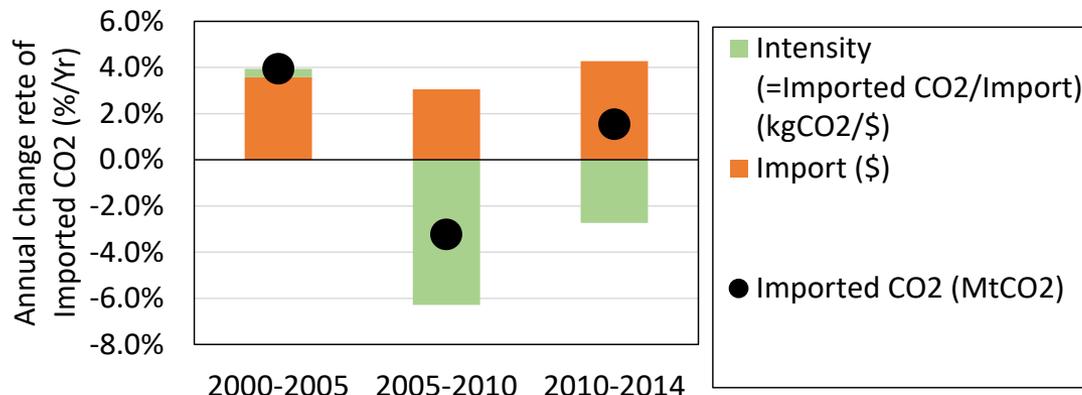
2.3.3日本:

「中国」・「その他地域」からの輸入に体化したCO₂排出量の産業別内訳

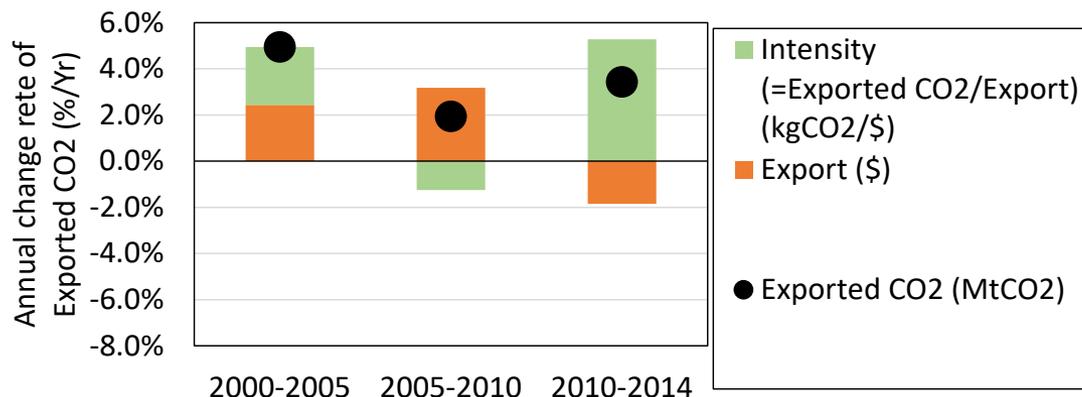


2.3.4 日本: 貿易に体化したCO₂排出量の要因分解

Imported CO₂



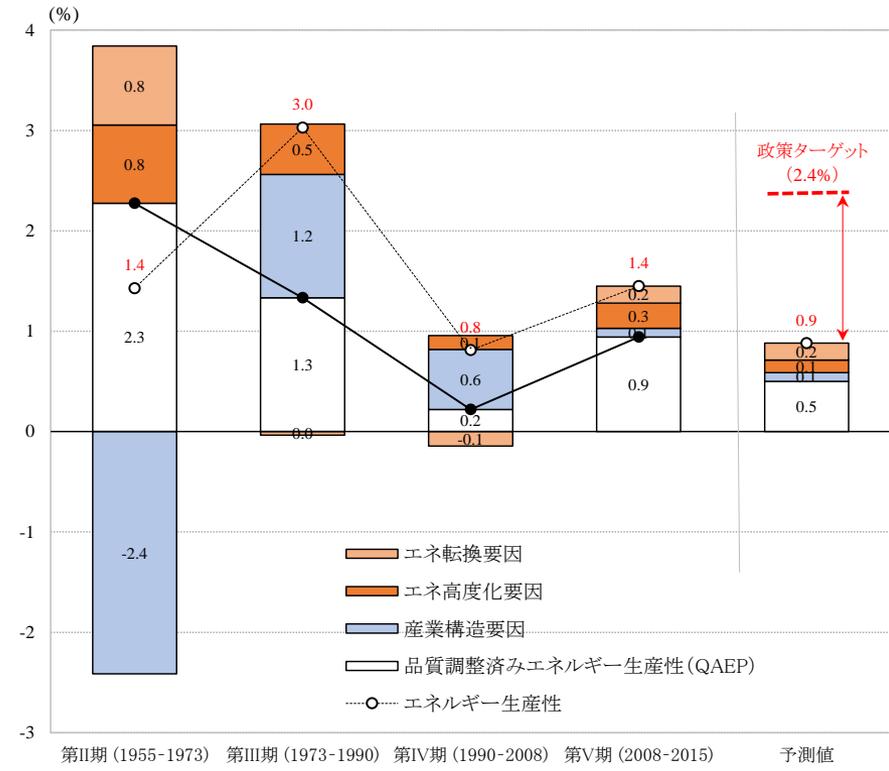
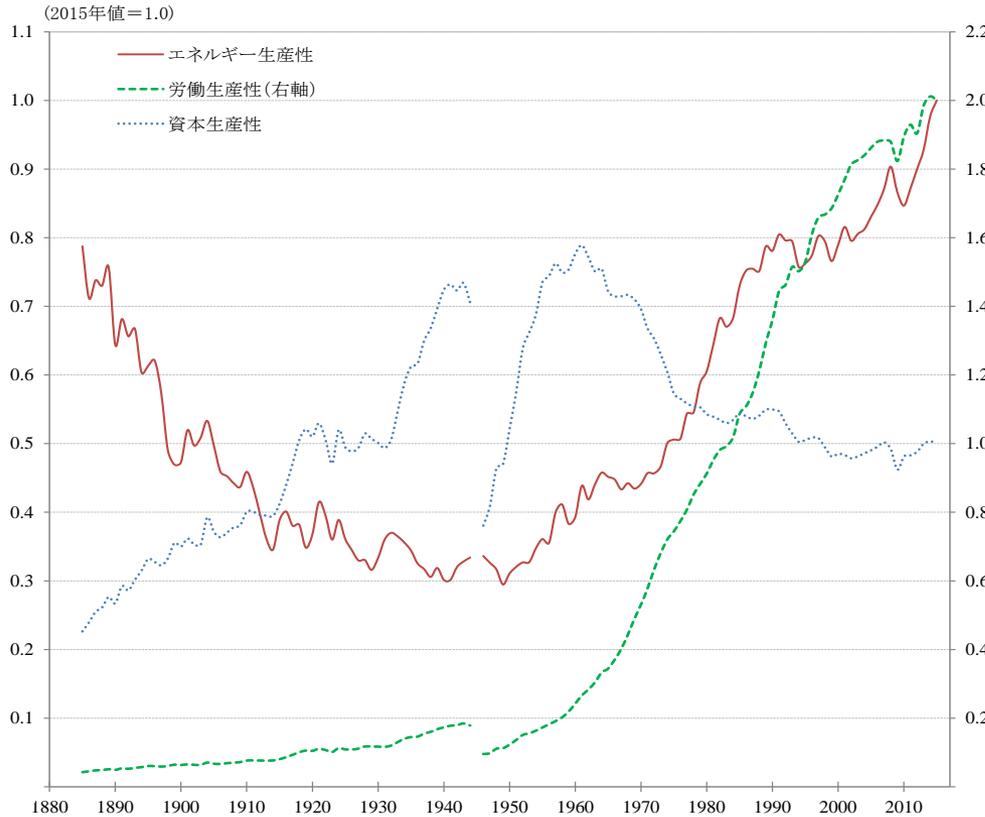
Exported CO₂



注: 輸出入額はWDI-USdeflator(2010基準)を用いて実質額に補正。

中国やその他地域からの輸入額が着実に増加し続ける(中国の機械や、その他地域の鉱業(震災以降は大きく増加))。05-10年には輸入元の中国などの原単位の大幅な低下により、輸入CO₂は減少。
輸出CO₂は、00-05年は個別産業では原単位の低下が概ね進むものの、輸出額に占める金属製品などのシェアが高まり、マクロの原単位は増大し、輸出CO₂が増加。10-14年は、(主に円高による)輸出額が減少したものの、震災以降の原単位の増大が大きいため、輸出CO₂が増加。

2.3.5日本のエネルギー生産性と変化要因(1/2)

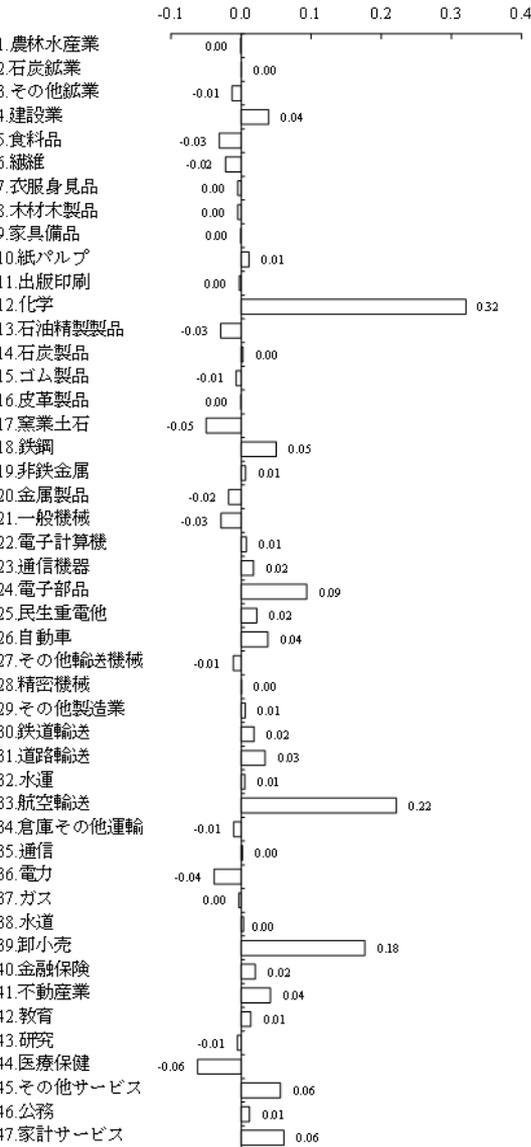


出典) H29年度ALPSIII報告書、野村教授分析

- 直近の第V期(2008-2015年)も相応の改善を見せている(産業構造要因ではない形で実現)。

2.3.5日本のエネルギー生産性と変化要因(2/2)

エネルギー生産性変化(0.9%)への産業別寄与度



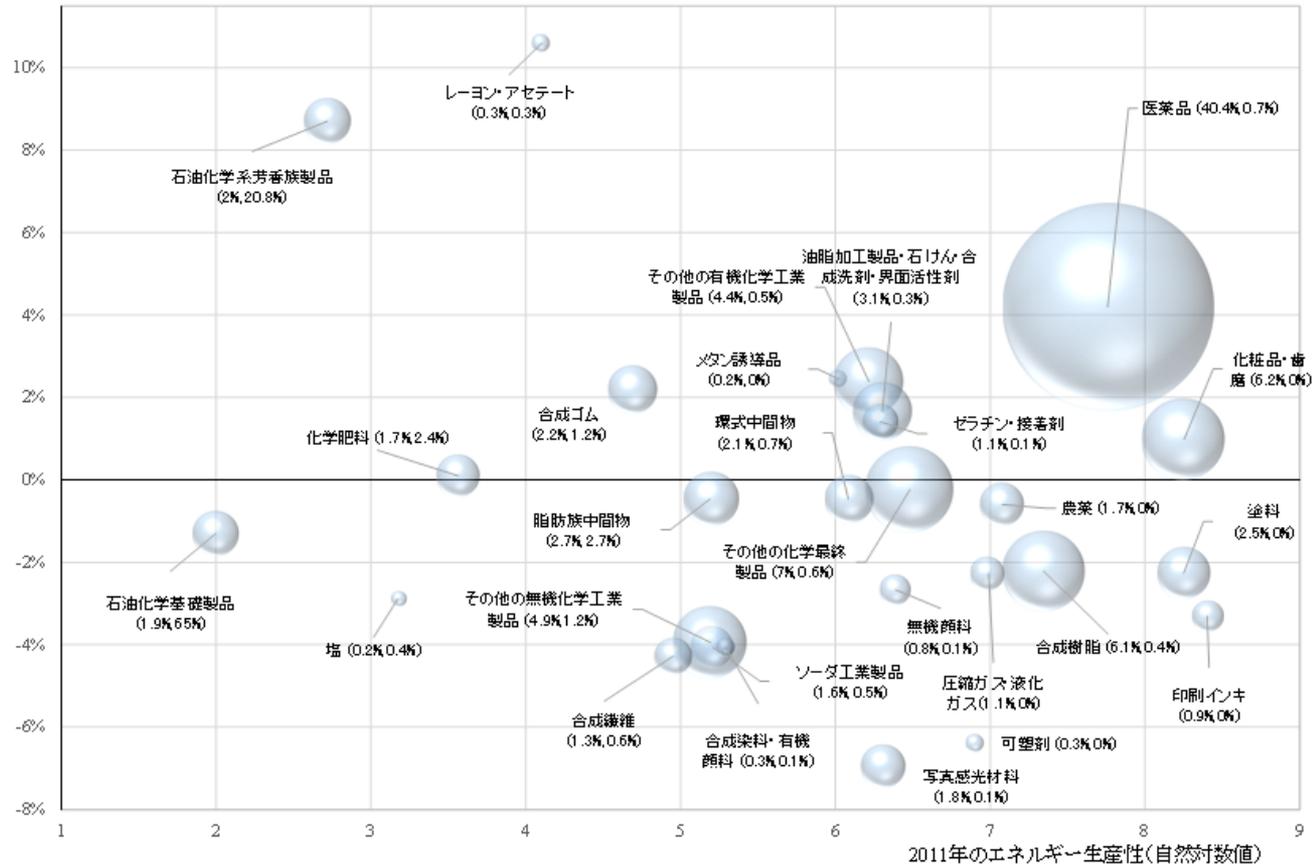
第V期(2008-2015年)

出典)H29年度ALPSIII報告書、野村教授分析

化学製品ごとのエネルギー生産性と成長率

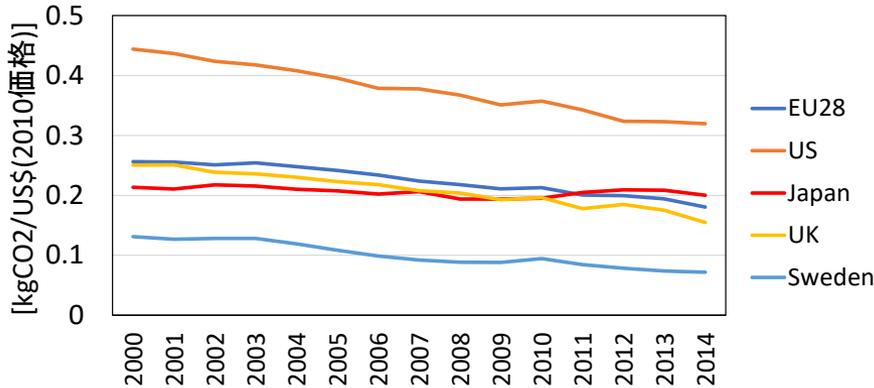
国内生産変化率(第V期:2008-15年の年平均成長率)

注:グラフの括弧内は、(付加価値シェア、E消費シェア)を示す。



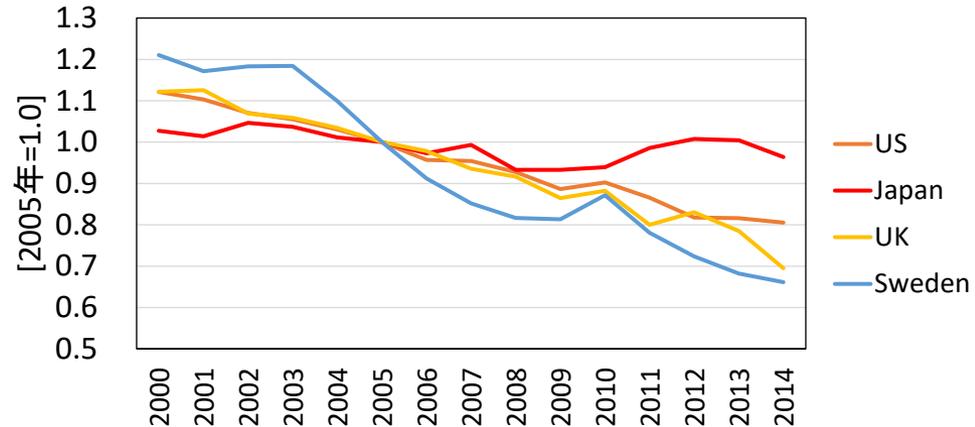
2.4 GDP当たりCO₂排出量(原単位)の比較:

生産ベースCO₂/GDP [2010年US\$]

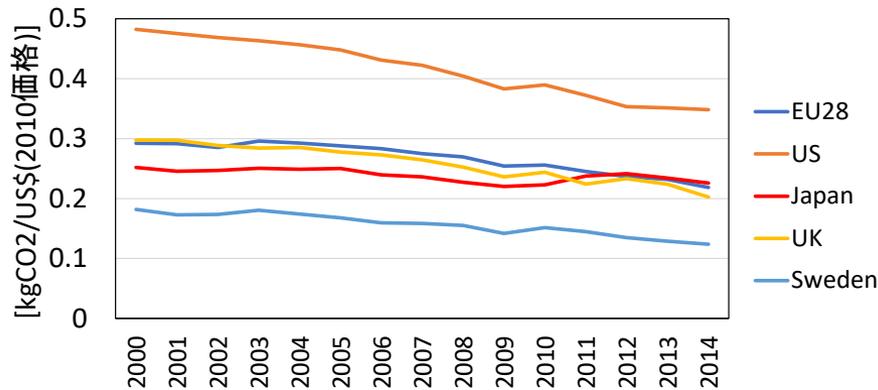


生産ベースCO₂/GDP [2010年自国通貨]

<2005年=1.0で規格化> 注: US\$GDPはIEA統計、自国通貨GDPはWDI2018を利用し推

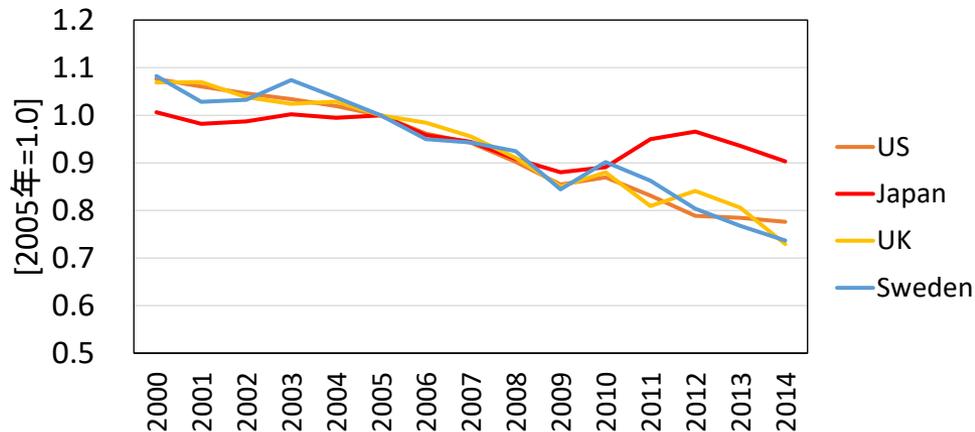


消費ベースCO₂/GDP [2010年US\$]



消費ベースCO₂/GDP [2010年自国通貨]

<2005年=1.0で規格化>



- US\$・生産ベースCO₂原単位でみると(左上)、日本では震災以降に原単位が悪化した。一方、US\$・消費ベースCO₂原単位で比較すると(左下)、11年以降は日本と、EU28平均や英国の原単位は、ほぼ同レベルの傾向がみられる。
- 自国通貨・生産ベースでみると(右上)、日本の推移は、他地域よりも原単位の改善が低位の傾向がみられる。一方、消費ベースCO₂原単位でみると(右下)、震災後の原発停止に伴うCO₂排出量の増大を除けば、日本の推移は他地域と差異はほとんどない。

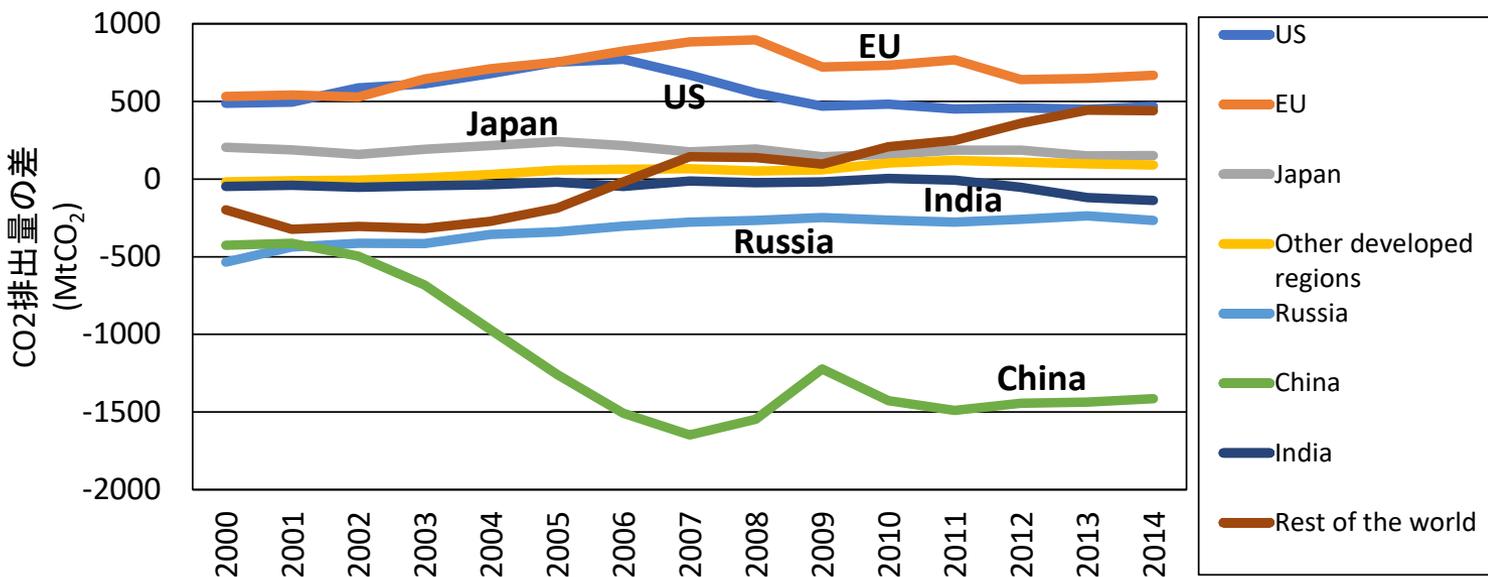
2.5 地域比較:

2000-2014年における生産・消費ベースCO₂排出量の差

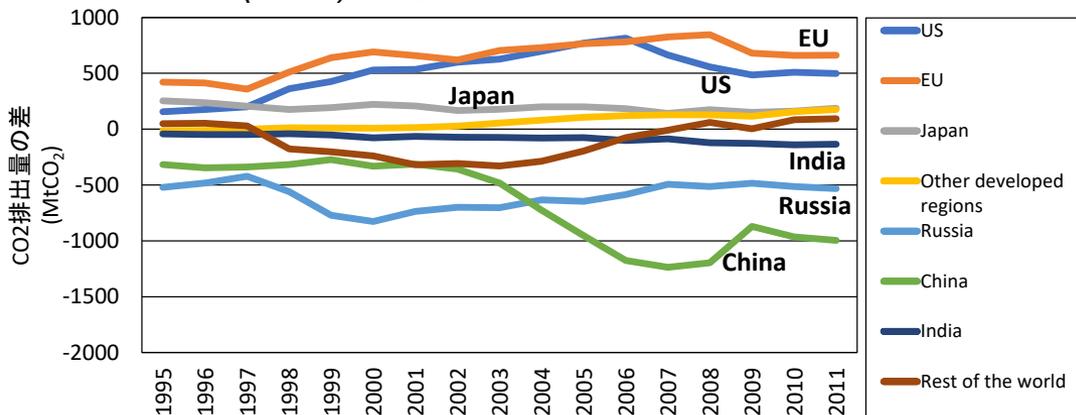
Net CO₂ emissions imports:
Consumption-based emissions higher than production-based emissions

Net CO₂ emissions exports:
Consumption-based emissions lower than production-based emissions

差:[消費ベースCO₂排出量]-[生産ベースCO₂排出量]



参考: OECD(2015) の分析結果 (注: 上記と時点が異なる点に留意)



注)

CO₂排出量: IEA統計(2017)、国際産業連関表: WIOD2016を用いて、推計。消費ベースCO₂の推計方法は、Peters et al.(2009)などにに基づいた。

注: OECD(2015)の分析結果を、上記グラフの地域分類に揃えて作成。

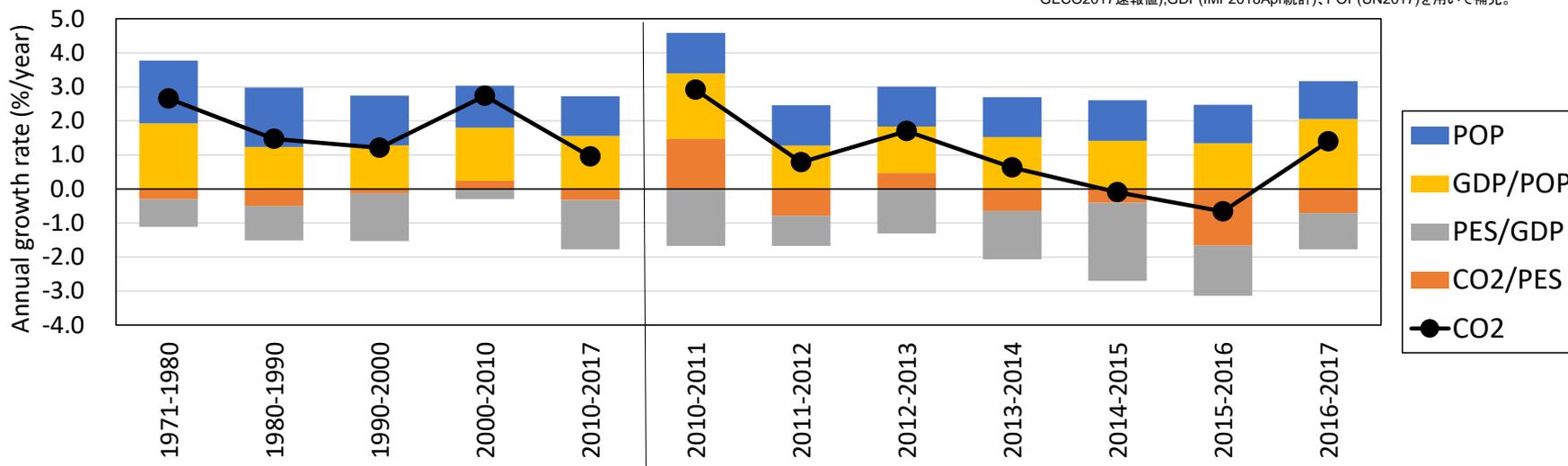
3. まとめ

- 本報告では、経済成長とCO₂排出量のデカップリング分析のために、2000-2014年における主要地域の時系列・消費ベースCO₂排出量を推計し、主に生産ベースCO₂との比較分析を行った。
 - ✓ EUの一部の国(スウェーデンや英国など)やEU平均でもデカップリングに成功しているように見えるが、産業構造変化により輸入による海外依存が進んだ影響が大きいと推計された。輸入に体化したCO₂排出量は大きく、世界での排出削減にはあまり寄与できていないと見られる。(なお、政策面では経済成長はEU統合を含めた移民の効果が大きく、EU-ETSの効果と考えるのは早計と考えられる。)
 - ✓ 日本では生産ベースCO₂排出量での原単位改善は緩やかである。その理由は欧米と比べ製造業を比較的多く維持し続けた影響によるところが大きい。一方、消費ベースCO₂排出量で原単位改善を比較すると、(震災後の原発停止による化石燃料発電依存の影響を除けば)欧米と差異はほとんどない。

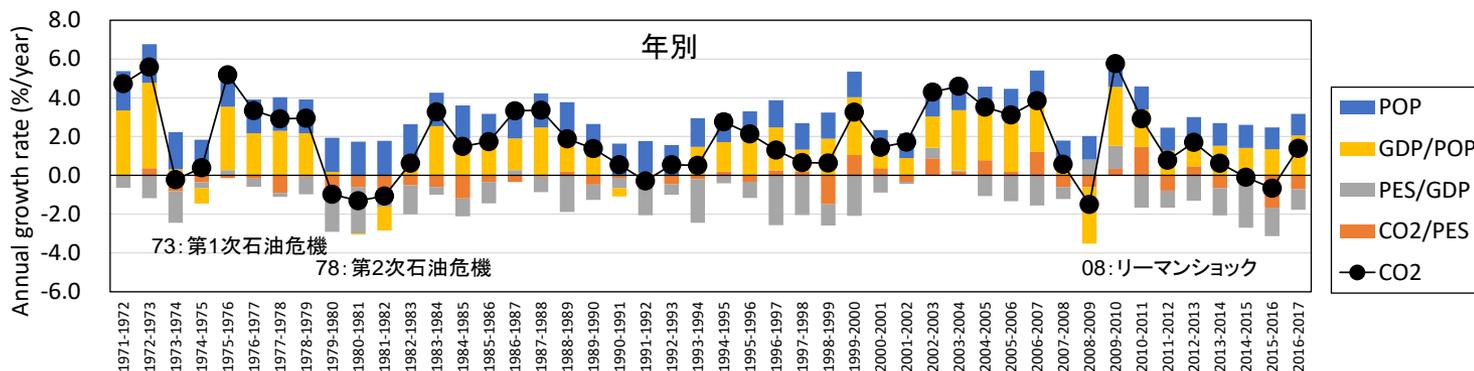
付録1

世界CO₂排出量・エネルギー供給量の概観

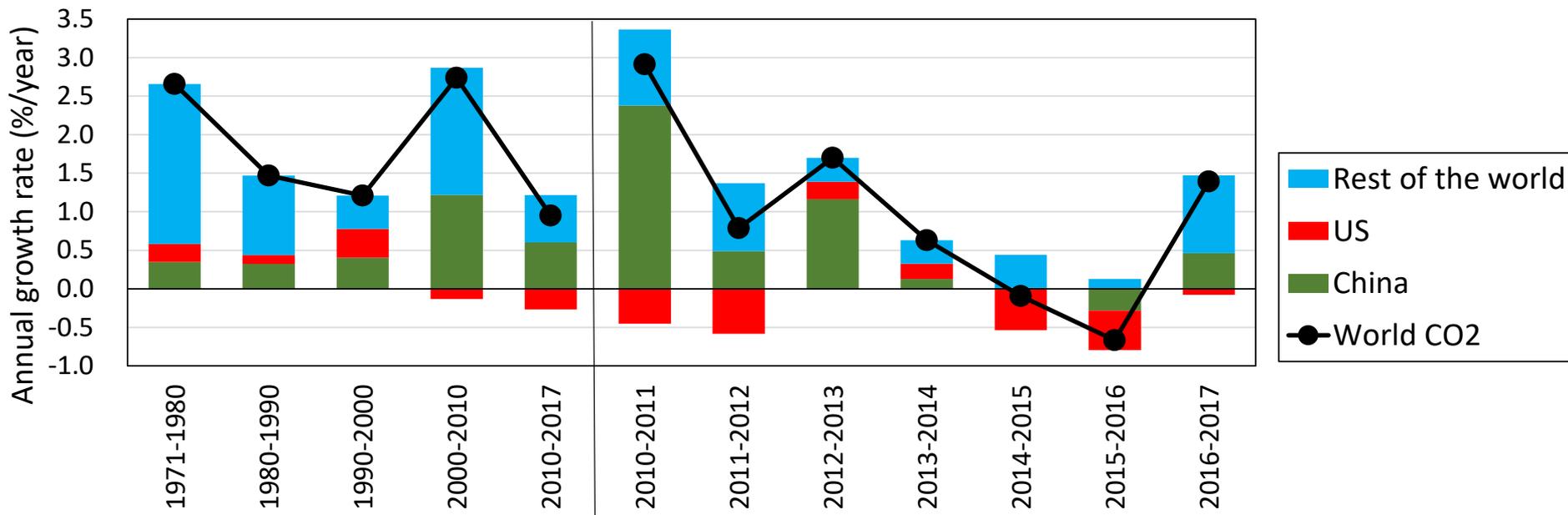
注) IEA統計(2017)。GDPは2010年価格(MER)。ただし、2016~17年については、CO₂・PES(IEA – GECO2017速報値)、GDP(IMF2018Apr統計)、POP(UN2017)を用いて補完。



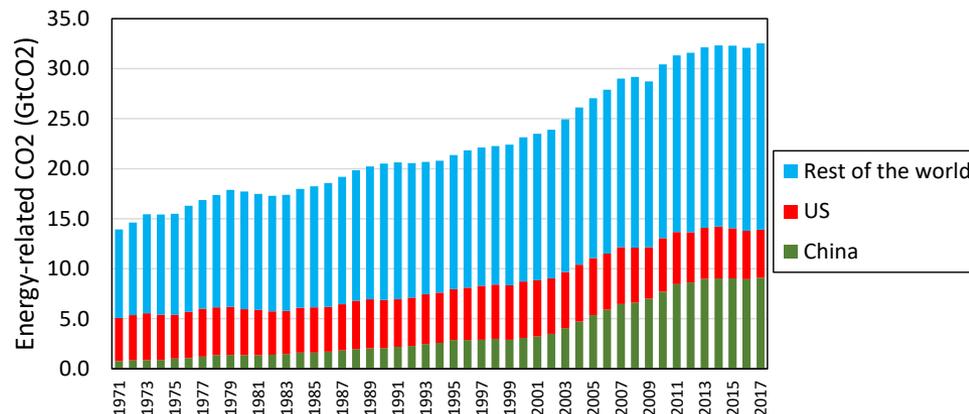
世界CO₂排出量は、長期の傾向で見ると、2010年代においても、省エネ(PES/GDP)[産業構造変化も含む]や低炭素化(CO₂/PES)の傾向に特段の大きな変化は見られない。(00年代の排出の伸びが大きかったもの(主に中国による)が調整の可能性。)



注) IEA統計(2017)。ただし、2016,17年については、CO₂ (IEA-GECO2017速報値)を用いて補完。IEA-GECO2017速報値で、米・中・世界計の数値しか明記されていないので、ここではその表示に合わせた。

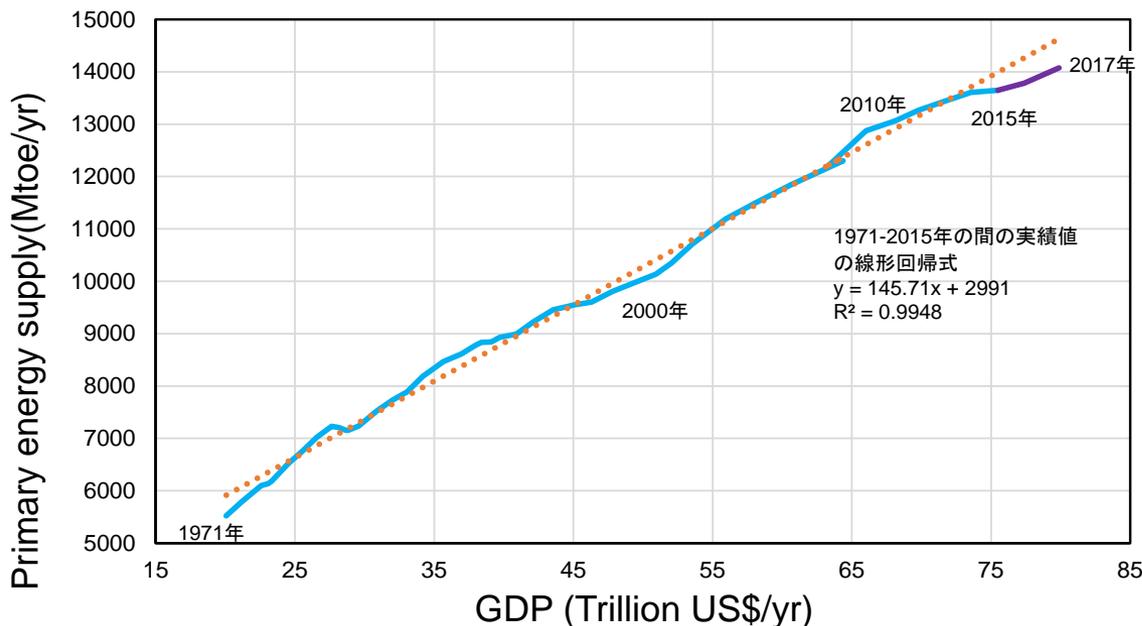


世界CO₂排出量は、特に2010年以降、中国・米国の寄与が大きい傾向がみられる。



付録1-3: 世界の経済成長と一次エネルギーの関係

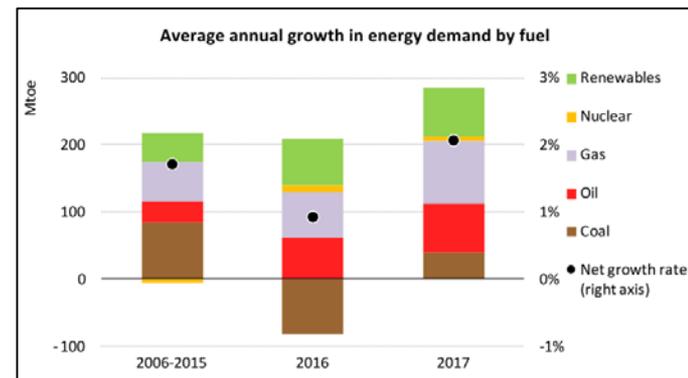
世界の一次エネルギー供給量(1971-2017)



注)

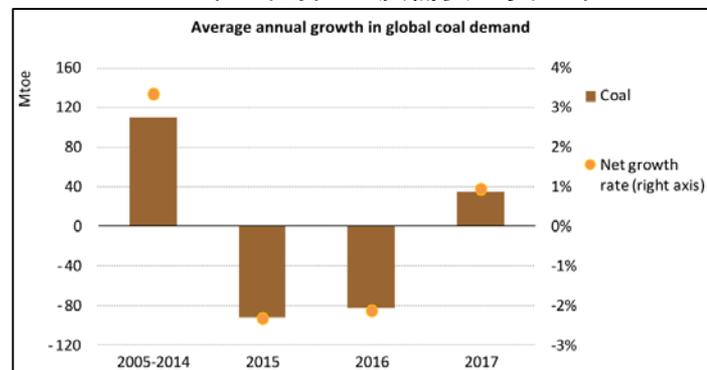
IEA統計(2017)。GDPは2010年価格(MER)。2016-17年についてはIEA速報値(IEA-GECO2017)、GDP(IMF2018Apr統計)を用いて補完。

2016、2017年の世界・燃料種別需要の変化率



出典:IEA-GECO2017

2015-2017年の世界・石炭需要の変化率



出典:IEA-GECO2017

IEA-GECO2017によると、15,16年は米・中の石炭火力の減少が主要因。

世界GDPと一次エネルギー供給量の間を見ると、CO₂排出量との同様に、基本的に強い正の相関が見られる。

付録2. 消費ベースCO₂排出量 の推計方法・前提条件

消費ベースCO₂排出量の推計方法

- 生産ベースCO₂排出量(産業部門別)はIEA-CO₂統計(2017、エネ起CO₂)を用い、消費ベースCO₂は、産業連関表を用いて、以下の方法で推計。

消費ベースCO₂排出量(ConsCO₂)の推計式(Peters et al.(2008)の方法に基づく。):

$$\text{ConsCO}_2(r) = \underbrace{\text{EF}(r) \cdot (I - (I - M(r))A(r))^{-1} \cdot (1 - M(r))(C(r) + I(r))}_{\text{国産財・最終需要に伴うCO}_2\text{排出量}} + \underbrace{\text{ImCO}_2(r)}_{\text{輸入財・国内消費のCO}_2} + \underbrace{\text{RCO}_2(r)}_{\text{家庭部門・直接CO}_2\text{排出}} \quad (1)$$

$L(r) = \text{EF}(r) \cdot (I - (I - M(r))A(r))^{-1}$ とおくと、

$$\text{ImCO}_2(r) = \sum_{(s)} \{L(s) \cdot \text{Ex}(s,r)\} \quad (= \sum_{(s)} \{L(s) \cdot \text{Im}(r,s)\}) \quad (2)$$

←s地域からr地域へ輸出された財(r地域が輸入した財)に体化したCO₂の合計。

消費ベースCO₂(ConsCO₂)と生産ベースCO₂(ProdCO₂)の関係は、次式が成立。

$$\begin{aligned} \text{ConsCO}_2(r) &= \text{ProdCO}_2(r) + \text{ImCO}_2(r) - \text{ExCO}_2(r) \\ \text{ただし、} \text{ExCO}_2(r) &= \sum_{(r)} \{L(r) \cdot \text{Ex}(r,s)\}。 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{ConsCO}_2(r) - \text{ProdCO}_2(r) &= \text{ImCO}_2(r) - \text{ExCO}_2(r) \end{aligned} \quad (4)$$

r, s: 国・地域
 I: 単位行列、
 A: 投入係数行列、
 M: 輸入係数行列、
 EF: 産業別CO₂排出係数 (CO₂/output for sector i)・、
 C: 最終消費(家計+政府)、I: 投資、
 ImCO₂: CO₂ emissions embodied in imports(輸入に体化したCO₂)、
 RCO₂: 家庭部門での直接CO₂排出量
 Ex: 輸出、Im: 輸入

CO₂排出量データに関して

- IEA-CO₂統計(2017)の国別・産業別データを利用(Davis&Caldeira(2010)と同様に、国際運輸は除く)。
 - ✓ ただし、統計データの中で、産業別CO₂がゼロの場合は、(代理地域の)原単位を想定し、産業別CO₂排出量を想定して補完。
 - ✓ また、鉄鋼部門については、コークス炉・高炉のCO₂排出量も計上(ただし副生ガス発電によるCO₂排出量は電力部門にて計上)。

経済データに関して、

- WIOD2016 (World Input-Output Database)*の国際産業連関表WIOTを利用
 - ✓ 2000-2014年名目値(米\$)
 - ✓ 44地域(43カ国+その他)
 - ✓ 56産業分類(ISIC分類に対応)
 - ✓ basic price基準(税抜き評価表)

両データを、以下の産業分類(次頁)、地域区分(次々頁)に集計して利用。産業分類は、IEA-CO₂統計の産業分類に合うように16産業分類(+家庭)を想定。

* *<http://www.wiod.org/database/wiots16>

消費ベースCO₂排出量の推計のための、データ想定(2)

＜本分析で想定した産業分類・対応表＞

本分析で想定した産業分類		WOTの産業分類
Sec01	農業	Crop and animal production, hunting and related service activities
		Forestry and logging
		Fishing and aquaculture
Sec02	鉱業	Mining and quarrying
Sec03	食料品製造業	Manufacture of food products, beverages and tobacco products
Sec04	紙パ製造業	Manufacture of paper and paper products Printing and reproduction of recorded media
Sec05	繊維業	Manufacture of textiles, wearing apparel and leather products
Sec06	石油・石炭製品製造業	Manufacture of coke and refined petroleum products
Sec07	化学工業	Manufacture of chemicals and chemical products
		Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
		Manufacture of rubber and plastic products
Sec08	窯業・土石業	Manufacture of other non-metallic mineral products
Sec09	金属製造業	Manufacture of basic metals
Sec10	機械製造業	Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment
		Manufacture of computer, electronic and optical products
		Manufacture of electrical equipment Manufacture of machinery and equipment n.e.c.
Sec11	輸送機械製造業	Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
		Manufacture of other transport equipment
Sec12	その他製造業	Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials
		Manufacture of furniture; other manufacturing
		Repair and installation of machinery and equipment
Sec13	建設業	Construction
Sec14	電力・ガス	Electricity, gas, steam and air conditioning supply
Sec15	運輸業	Land transport and transport via pipelines
		Water transport
		Air transport
		Warehousing and support activities for transportation

本分析で想定した産業分類		WOTの産業分類
Sec16	サービス産業	Water collection, treatment and supply
		Sewerage; waste collection, treatment and disposal activities; materials recovery; remediation activities and other waste management services
		Wholesale and retail trade and repair of motor vehicles and motorcycles
		Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles
		Postal and courier activities
		Accommodation and food service activities
		Publishing activities
		Motion picture, video and television programme production, sound recording and music publishing activities; programming and broadcasting activities
		Telecommunications
		Computer programming, consultancy and related activities; information service activities
		Financial service activities, except insurance and pension funding
		Insurance, reinsurance and pension funding, except compulsory social security
		Activities auxiliary to financial services and insurance activities
		Real estate activities
		Legal and accounting activities; activities of head offices; management consultancy activities
		Architectural and engineering activities; technical testing and analysis
		Scientific research and development
		Advertising and market research
		Other professional, scientific and technical activities; veterinary activities
Administrative and support service activities		
Public administration and defence; compulsory social security		
Education		
Human health and social work activities		
Other service activities		
Activities of households as employers; undifferentiated goods- and services-producing activities of households for own use		
Activities of extraterritorial organizations and bodies		

<本分析で想定した産業分類(世界8地域)・対応表>

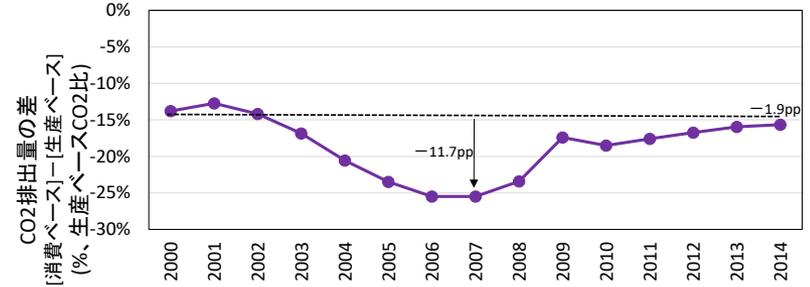
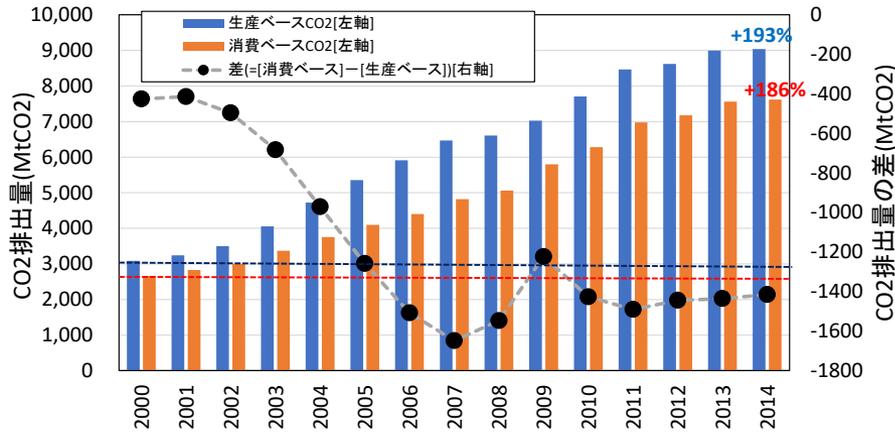
本分析で想定した地域区分	WOTの地域区分	
US	USA	
EU28	AUT	HUN
	BEL	IRL
	BGR	LTA
	CYP	LTU
	CZE	LUX
	DEU	LVA
	DNK	MLT
	ESP	NLD
	EST	POL
	FIN	PRT
	FRA	ROU
	GBR	SVK
	GRC	SVN
	HRV	SWE
Japan	JPN	
Developed regions	AUS	
	CAN	
	CHE	
	NOR	

本分析で想定した地域区分	WOTの地域区分
Russia	RUS
China	CHN
India	IND
Rest of the world	BRA
	IDN
	KOR
	MEX
	TUR
	TWN
	ROW

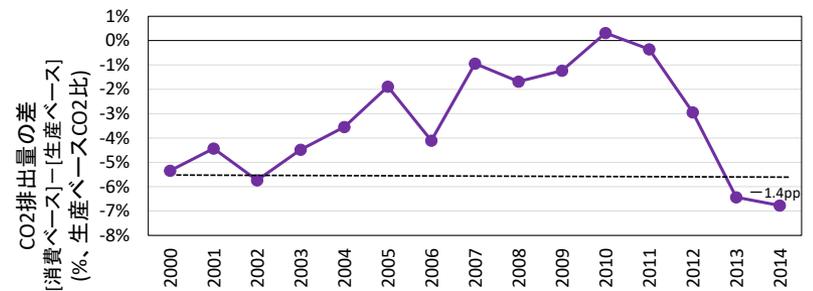
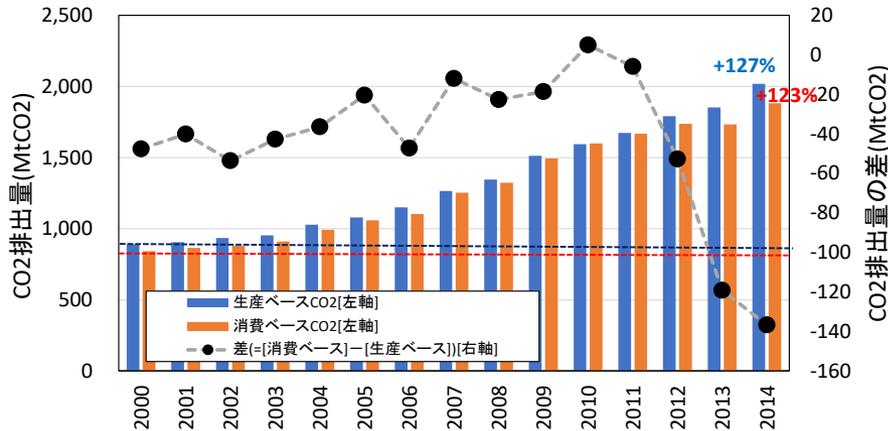
WIOTでは、残りの世界約150カ国が1地域に集約されている。

中国、インド：生産・消費ベースCO₂排出量(2000-2014)

中国



インド



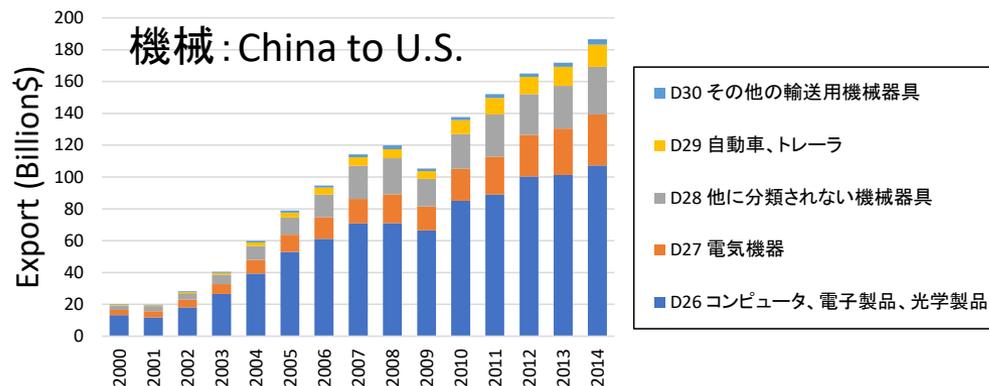
pp: percentage point

- 中国は、消費ベースCO₂と生産ベースCO₂の差分は2007年にかけて負の方向に増大(他国で消費される中国・輸出に体化したCO₂が増加)。10年以降は、横ばい・やや縮小傾向。
- インドは、差分が2010年にかけてやや縮小傾向であったが、11年以降、負の方向に増大。

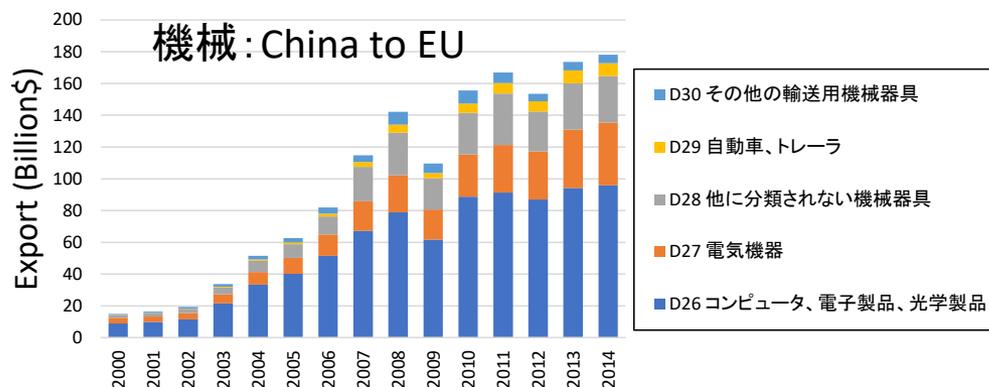
注) CO₂排出量: IEA統計(2017)、国際産業連関表: WIOD2016を用いて、推計。消費ベースCO₂の推計方法は、Peters et al.(2009)に基づいた。

付録3: 中国の機械/輸送機械の輸出額推移(2000-2014)

米国への輸出額



EUへの輸出額



日本への輸出額

