

長期低炭素ビジョン(素案) 参考資料集

第1章
気候変動問題
—科学に基づく取組が基本—

過去の観測された指標のトレンド

- 気候システムの温暖化には疑う余地がない。また1950年代以降に観測された変化の多くは、過去数十年から数千年間にわたり前例のないものである。
- 大気と海洋は温暖化し（左上図）、雪氷の量は減少し（右側図）、海面水位は上昇している（左下図）。

SYR SPM

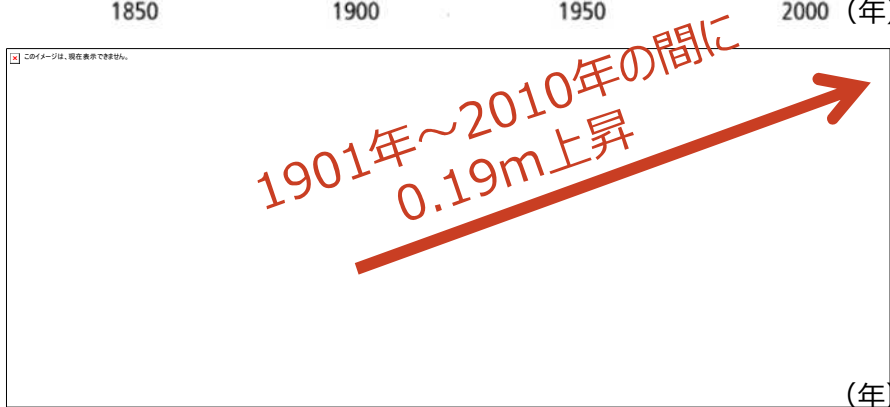
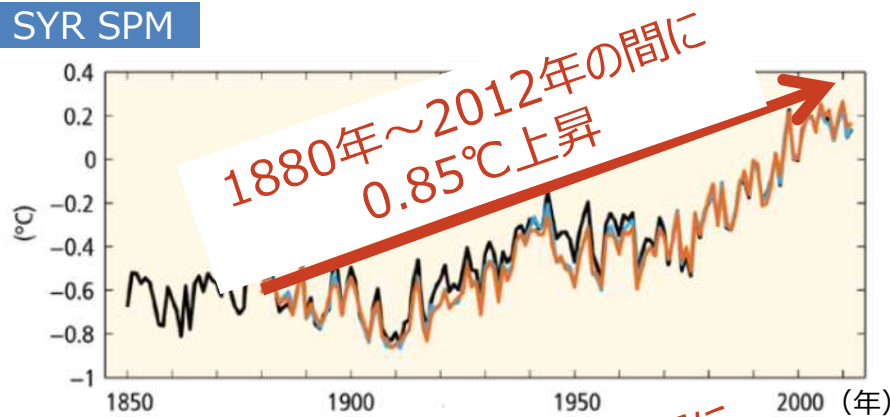


図.陸域と海上を合わせた世界平均地上気温偏差（上）
世界年平均海面水位の変化（下）
※基準はどちらも1986-2005年の平均

（出所）図, IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.1(a),(b)

WG I SPM

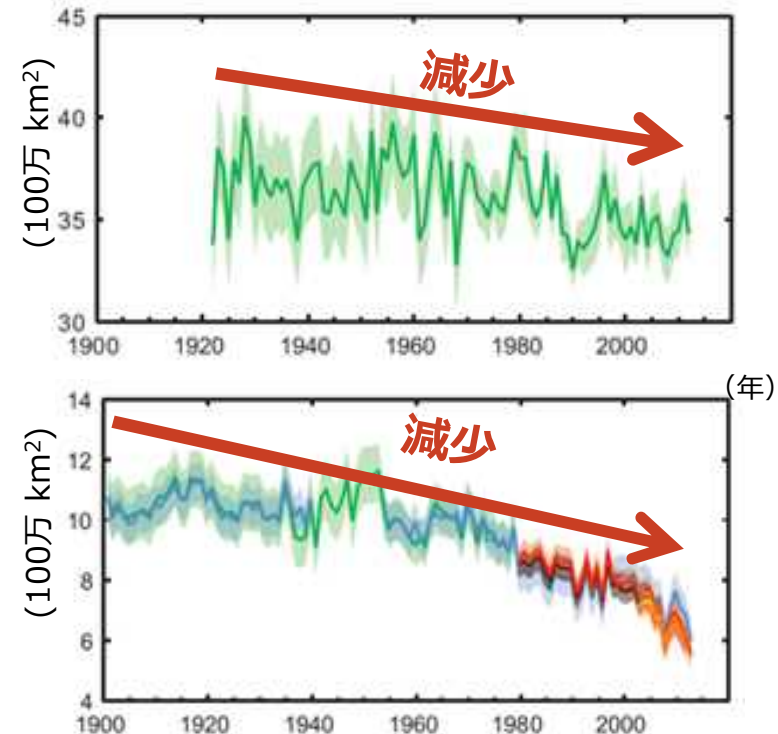


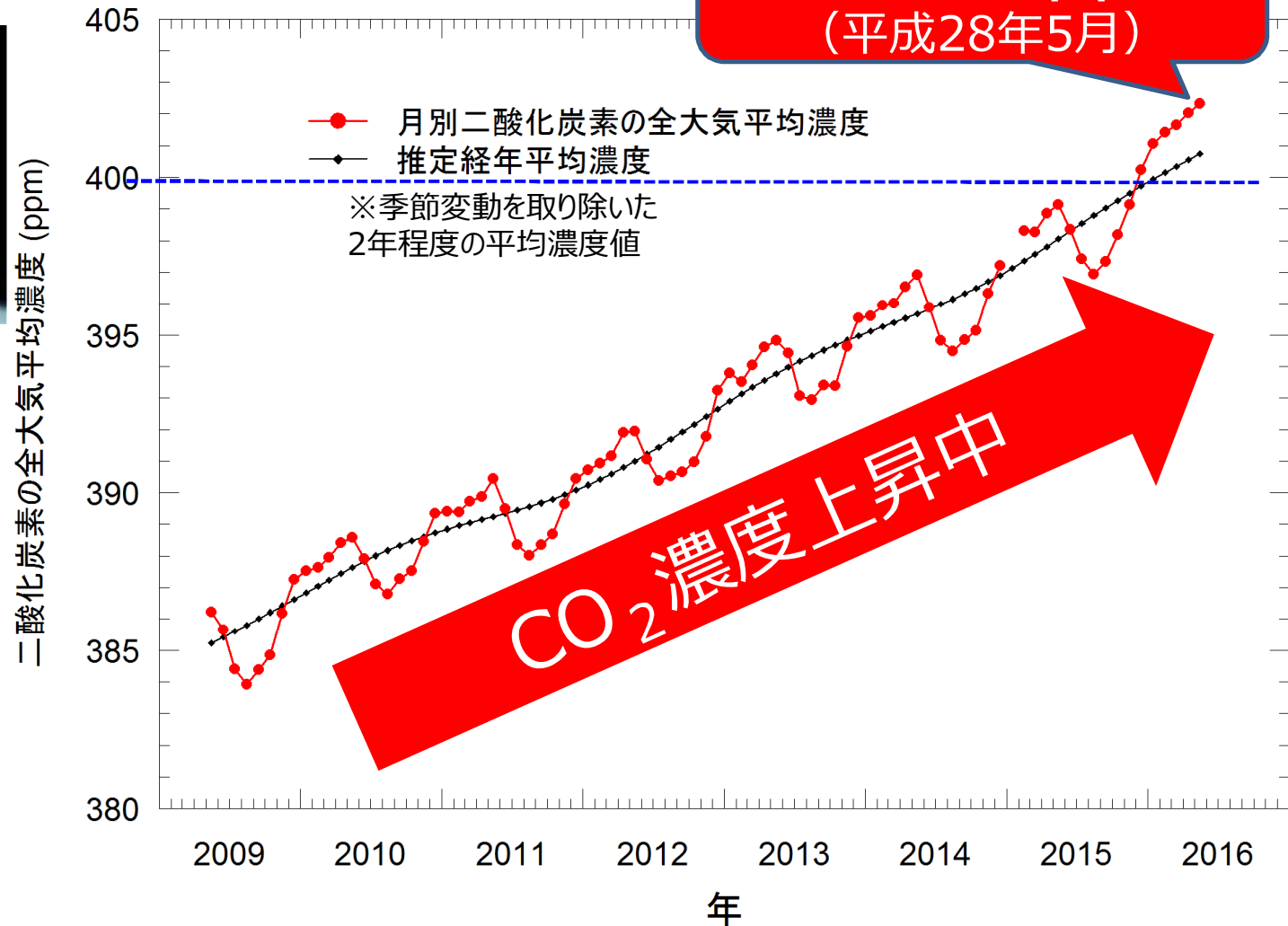
図.北半球積雪面積の変化（春季）（上）（年）
北極域海氷面積の変化（夏季）（下）
※図中の記号・文書（赤色）は原図に追加したもの
（出所）図, IPCC AR5 WG I SPM Fig. SPM.3(a),(b)

いぶき（GOSAT）で観測した全球大気平均CO₂濃度

- 地球全体の月別平均CO₂濃度は季節変動をしながら年々上昇中。
- 平成27年12月には初めて400 ppmを超過。

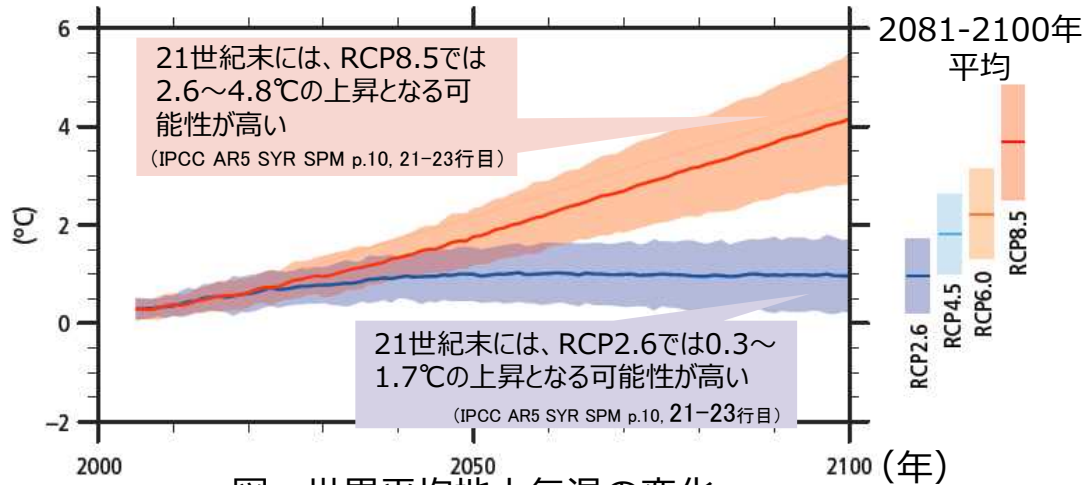


GOSAT観測イメージ図
©JAXA

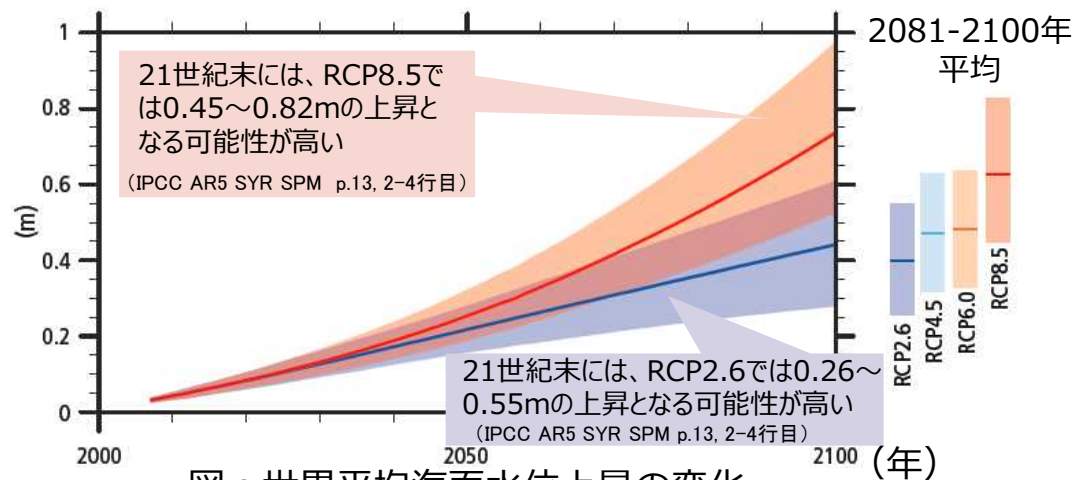


気温変化と海面水位変化の将来予測

- 地上気温は、評価された全ての排出シナリオにおいて21世紀にわたって上昇すると予測される。
(IPCC AR5 SYR SPM p.10, 6-7行目)
- 海洋では温暖化と酸性化、世界平均海面水位の上昇が続くだろう。
(IPCC AR5 SYR SPM p.10, 8-9行目)



図：世界平均地上気温の変化
1986-2005年平均との差
※ 21世紀末は2081~2100年



図：世界平均海面水位上昇の変化
1986-2005年平均との差

○ 複数のモデルによる予測期間は2006年から2100年
(IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.6キャプション)

○ 1850-1900年と比較した、21世紀末の世界平均地上気温の変化は次の通り

- ・ RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5において、1.5°Cを上回る可能性が高い（確信度が高い）
- ・ RCP6.0とRCP8.5では2°Cを上回る可能性が高い（確信度が高い）
- ・ RCP4.5では2°Cを上回る可能性はどちらかといえば高い（確信度が中程度）
- ・ RCP2.6では2°Cを上回る可能性は低い（確信度が中程度）

(IPCC AR5 SYR SPM p.10, 17-20行目)

* 図中の吹き出しは原図に追加したもの
(出典)図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.6

- IPCC AR5では、気候変動のリスクのレベルに関する判断の根拠として、5つの包括的な「懸念材料(Reasons For Concern)」が示された。

【気候変動による追加的リスクの水準】



【近年（1986～2005年）に対する世界平均地上気温変化による包括的な懸念材料のリスク】

追加的な気温上昇が3℃を超えると大規模かつ不可逆的な氷床消失により海面水位が上昇する可能性がある

北極海氷やサンゴ礁のシステムは、2℃の追加的な気温上昇で非常に高いリスクに曝される

極端現象（熱波、極端な降水、沿岸域の氾濫等）による気候変動関連のリスクはすでに中程度（確信度が高い）1℃の追加的な気温上昇によって高い状態となる（確信度が中程度）

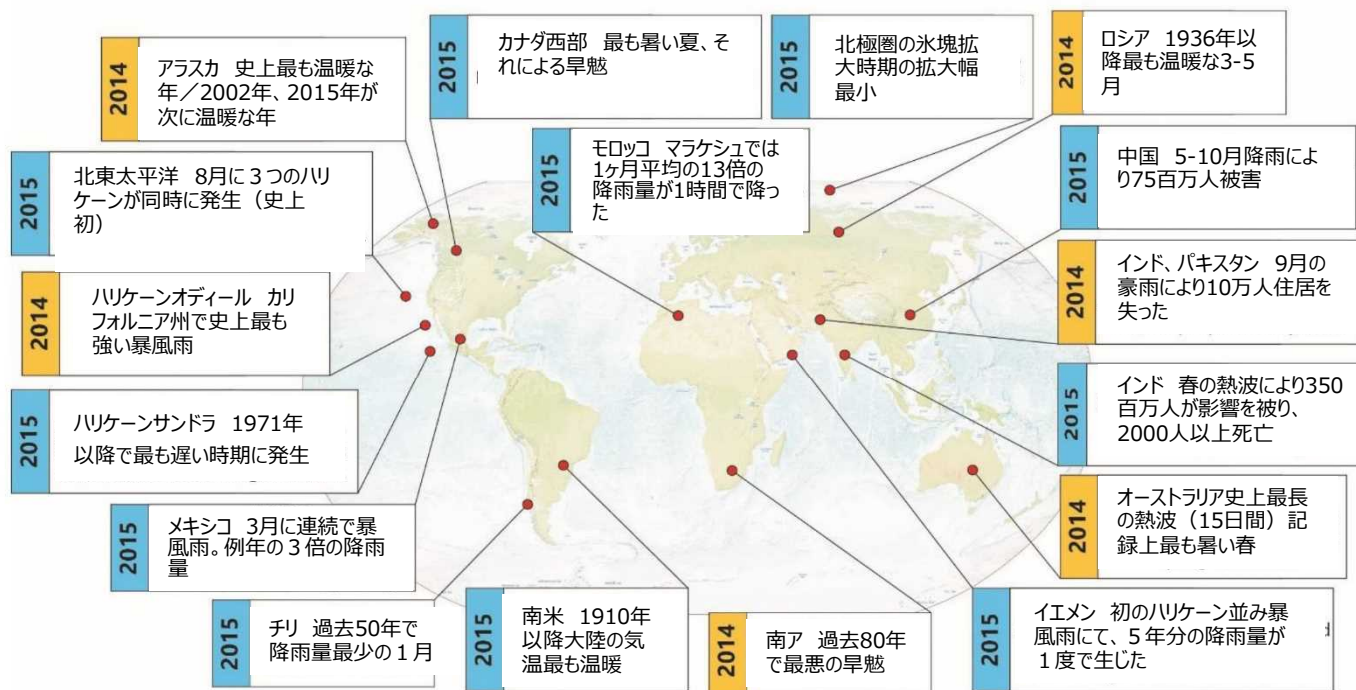
図. 気温上昇と、それに伴うリスク上昇

(出所) AR5 WG2 SPM Assessment Box SPM.1 図.1

- 固有性が高く脅威にさらされるシステム**： 適応能力が限られる種やシステム（生態系や文化など）、たとえば北極海氷やサンゴ礁のシステムが脅かされるリスク
- 気象の極端現象**： 熱波、極端な降水、沿岸域の氾濫のような極端現象によるリスク
- 影響の分布**： 特に地域ごとに異なる作物生産や水の利用可能性の減少など不均一に分布する影響リスク
- 世界全体で総計した影響**： 世界経済全体のリスクや、地球上の生物多様性全体のリスクなど
- 大規模な特異現象**： 温暖化の進行に伴う、いくつかの物理システムあるいは生態系が曝される急激かつ不可逆的な変化（グリーンランドや南極の氷床消失による海面水位上昇など）のリスク

国際社会の認識－国家安全保障の観点

- 2000年代以降、気候変動は国家安全保障の観点からも議論されてきた。
- 2016年9月米国国家情報協議会（NIC, 2016）では、気候変動がもたらす安全保障上の問題として、以下の点を挙げている。
 - 国の安定性への脅威（気候関連の災害、旱魃、飢え、インフラへの損害等）
 - 社会的・政治的緊張の高まり（河川や水源、土地をめぐる紛争）
 - 食料不安（価格および供給量）
 - 人間健康への影響（熱波、伝染病等）
 - 投資や経済的な競争力への負の影響（脆弱な地域への投資回避）
 - 気候の不連続性による突発的な現象（ティッピングポイント、閾値）



IPCC第5次評価報告書公表以降も、世界中で異常気象が起き続けている。

※ただし、左図の個々の気候現象を、気候変動に全面的に帰属するものとするのは困難である

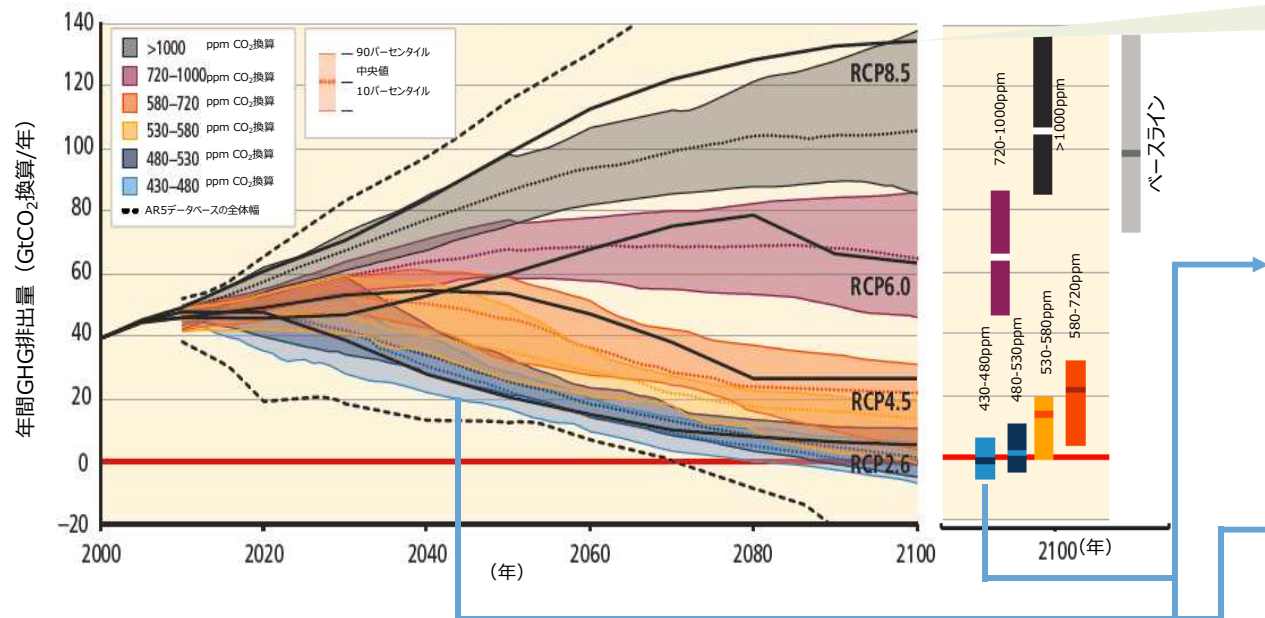
(出所) NIC, 2016
https://www.dni.gov/files/documents/Newsroom/Reports%20and%20Pubs/Implications_for_US_National_Security_of_Anticipated_Climate_Change.pdf

Source: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), State of the Climate Reports, 2014, 2015. Some events were influenced by an unusually large El Niño pattern that emerged in the last half of 2015.

温暖化を2℃未満に抑制する緩和経路

- 2100年に約450ppmCO₂換算又はそれ以下となる排出シナリオは、工業化以前の水準に対する気温上昇を21世紀にわたって2℃未満に維持できる可能性が高い（確率66%以上）。
- これらのシナリオは、今後数十年間にわたり大幅に年間排出量を削減し、2100年には排出水準がほぼゼロ又はそれ以下になるという特徴を有している。

【2100年GHG濃度で分類したGHG排出量の推移】



左のグラフにおける2100年時点での排出経路別の年間GHG排出量

2100年にCO₂換算濃度が約450 ppm 又はそれ以下となる排出シナリオは、工業化以前の水準に対する気温上昇を21世紀にわたって2℃未満に維持できる可能性が高い。

(出所) IPCC AR5 SYR SPM3.4

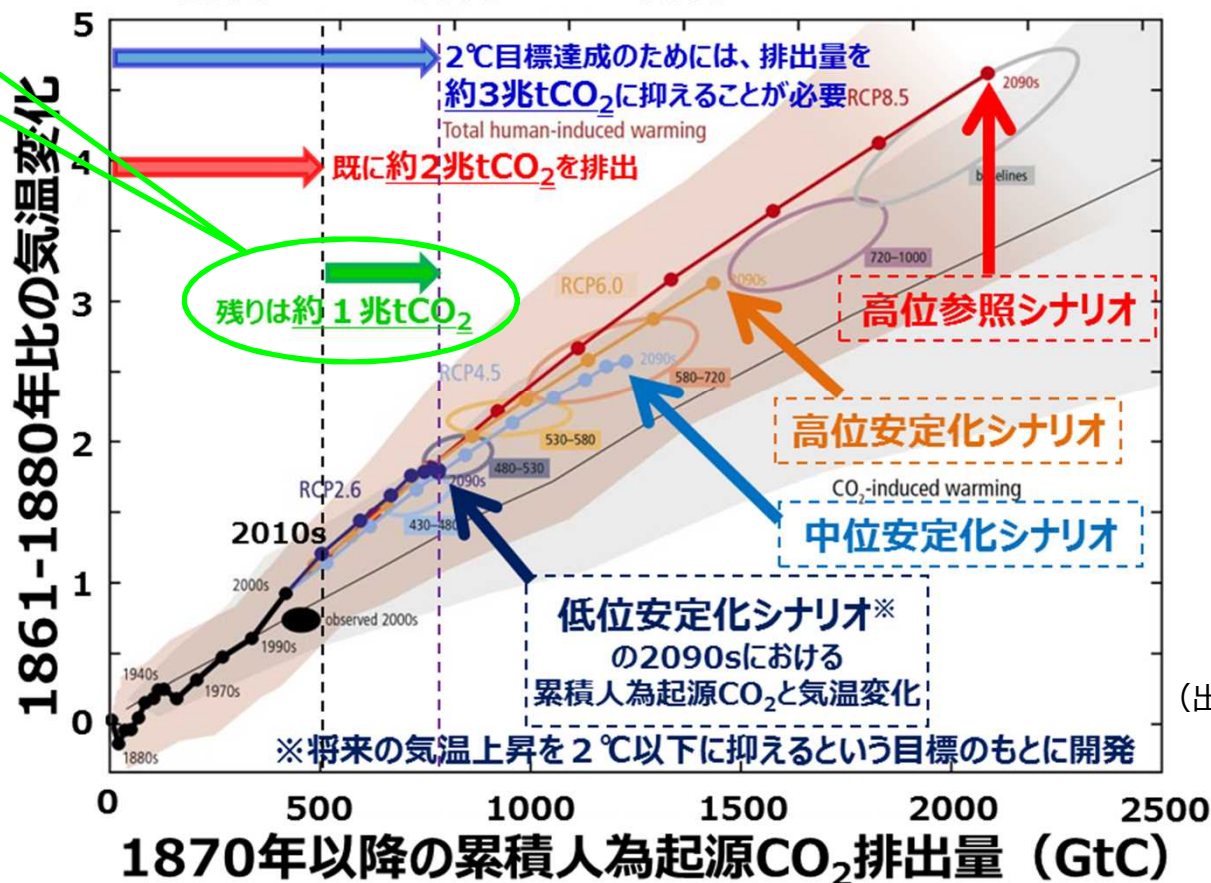
これらのシナリオは、世界全体の人為起源のGHG排出量が2050年までに2010年と比べて40～70%削減され、2100年には排出水準がほぼゼロ又はそれ以下になるという特徴がある。

(出所) IPCC AR5 SYR SPM3.4

2℃上昇までに残されているCO₂排出量（カーボンバジェット）

- 1861年-1880年からの気温上昇を66%以上の確率で2℃に抑えるには、2011年以降の人為起源の累積CO₂排出量を約1兆トンに抑える必要（＝「カーボンバジェット」）。
- 「カーボンバジェット」は、「人類の生存基盤である環境が将来にわたって維持される（環境基本法第3条）」ことに向けて「環境保全上の支障が未然に防がれる（環境基本法第4条）」ための根幹となる考え方。

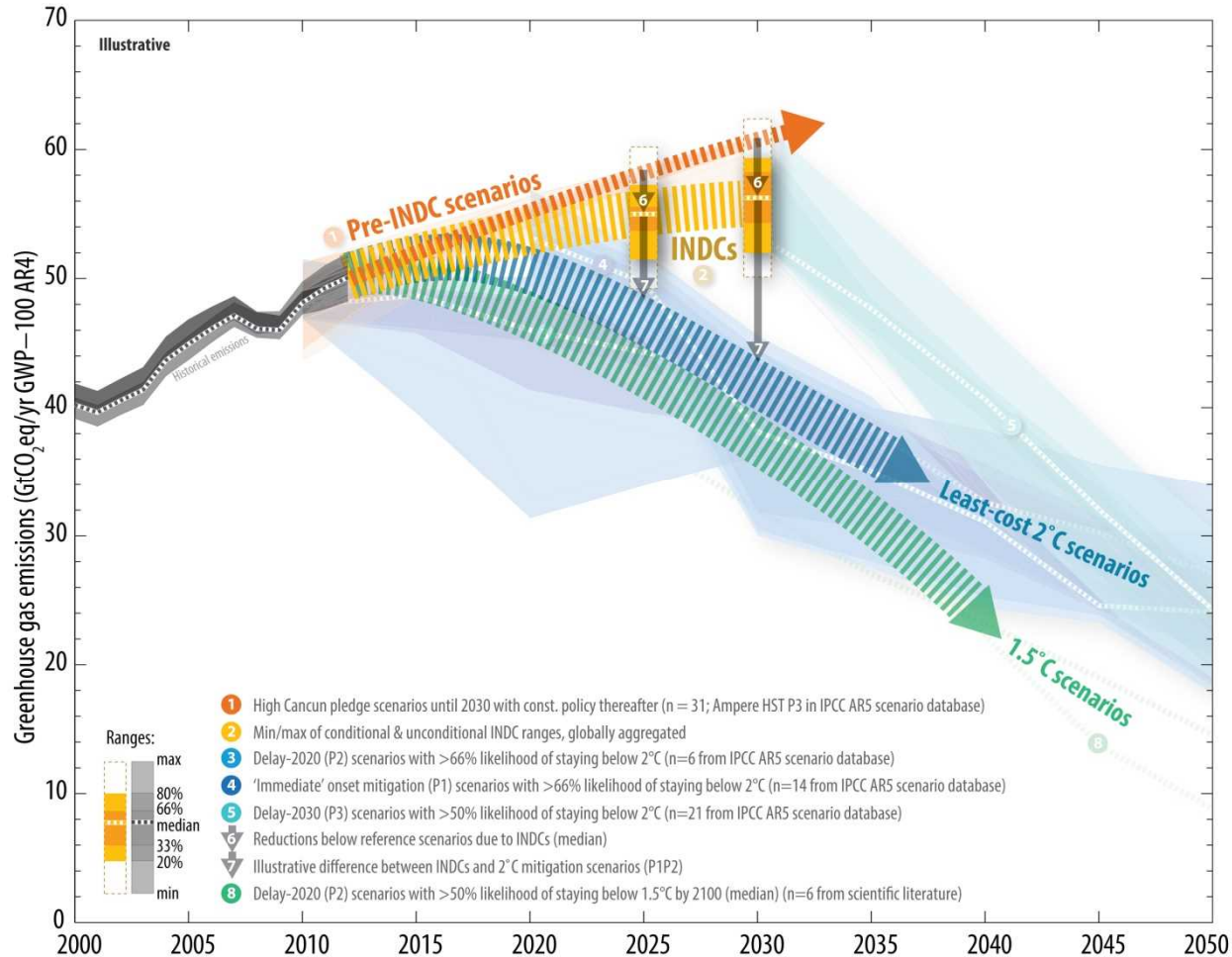
【累積人為起源CO₂排出量と気候変化】
1870年以降の累積人為起源CO₂排出量 (GtCO₂)



(出所) IPCC AR5 SYR
Figure 2.3より作成

2030年のGHG排出量と2℃以下目標のギャップ

- 2016年5月にUNFCCCから出された報告書によると、各国が提出している約束草案を総計しても 2℃目標を最小のコストで達成する経路には乗っておらず、追加の削減努力が必要 となると指摘。また、UNEP、IEA等の分析でも同様の指摘がある。



(出所) UNFCCC「Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update Synthesis report by the secretariat」

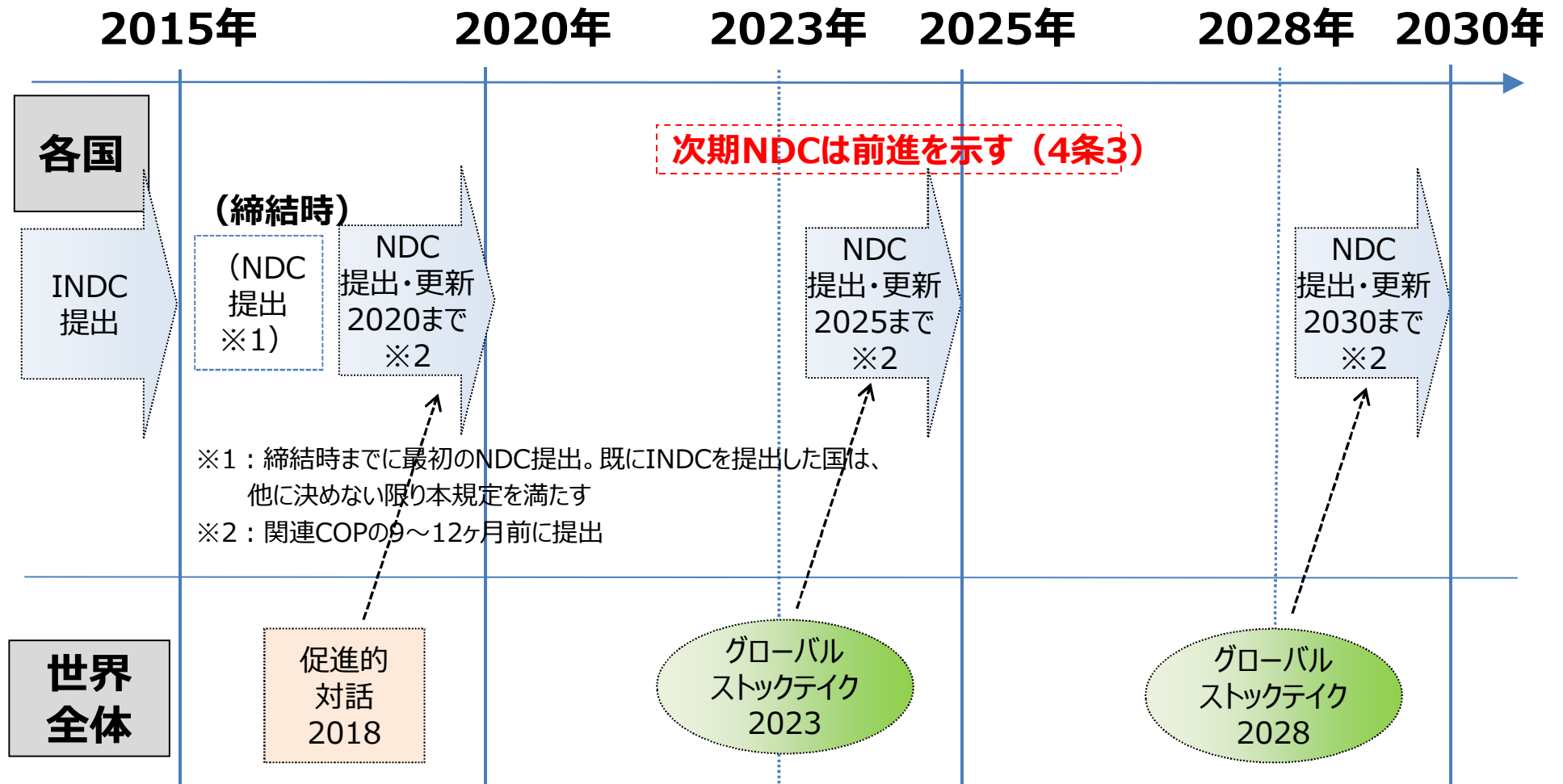
気候変動問題に関する取組の方向性④ (パリ協定)

| | |
|-------|---|
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> ・C O P 21（平成27年11月30日～12月13日、於：フランス・パリ）において採択。 ・「京都議定書」に代わる、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み。歴史上はじめて、すべての国が参加する公平な合意。 ・我が国は平成28年4月22日に署名、同年11月8日に本協定の締結について国会の承認を得、同日に国連事務総長宛に受諾書を寄託。同年11月14日にパリ協定が公布及び告示され、同年12月8日に我が国についてもその効力が発生。 |
| 目的 | <p>① 世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも摂氏二度高い水準を十分に下回るものに抑えること並びに世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも摂氏一・五度高い水準までのものに制限するための努力を、この努力が気候変動のリスク及び影響を著しく減少させることとなるものであることを認識しつつ、継続すること。</p> <p>② 食糧の生産を脅かさないような方法で、気候変動の悪影響に適応する能力並びに気候に対する強靱性を高め、及び温室効果ガスについて低排出型の発展を促進する能力を向上させること。</p> <p>③ 温室効果ガスについて低排出型であり、及び気候に対して強靱である発展に向けた方針に資金の流れを適合させること。</p> |
| 目標 | <p>上記の目的を達するため、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成できるよう、排出ピークをできるだけ早期に迎え、最新の科学に従って急激に削減。</p> |
| 各国の目標 | <p>各国は、約束（削減目標）を作成・提出・維持する。削減目標の目的を達成するための国内対策をとる。削減目標は、5年毎に提出・更新し、従来より前進を示す。</p> |
| 長期戦略 | <p>全ての国が長期の低排出開発戦略を策定・提出するよう努めるべき。（COP決定で、2020年までの提出を招請）</p> |



目標の定期的提出・グローバルストックテイクが重要

- パリ協定は、その長期目標の達成に向けて、各国の目標の見直し、報告・レビュー、世界全体の進捗点検のPDCAサイクルで、前進・向上させていく仕組み。



【参考】上記のほか、下記の規定がある。

- 各国は、行動・支援の透明性枠組みとして、少なくとも2年に1回報告・レビュー（NDCの実施状況含む）

気候変動に関する政府間取組～G7サミット

<2015年のG7エルマウサミット>

我々は、この目標に留意し、最新のIPCCの結果を考慮しつつ、今世紀中の世界経済の脱炭素化のため、世界全体の温室効果ガス排出の大幅な削減が必要であることを強調する。それに応じて、我々は世界全体での対応によってのみこの課題に対処できることを認識しつつ、**世界全体の温室効果ガス排出削減目標に向けた共通のビジョンとして、2050年までに2010年比で最新のIPCC提案の40%から70%の幅の上方の削減とすることをUNFCCCの全締約国と共有することを支持する。**我々は、2050年までにエネルギー部門の変革を図ることにより、革新的な技術の開発と導入を含め、長期的にグローバルな低炭素経済を実現するために自らの役割を果たすことにコミットするとともに、全ての国に対して我々のこの試みに参加することを招請する。このため、我々はまた、**長期的な各国の低炭素戦略を策定することにコミットする。**

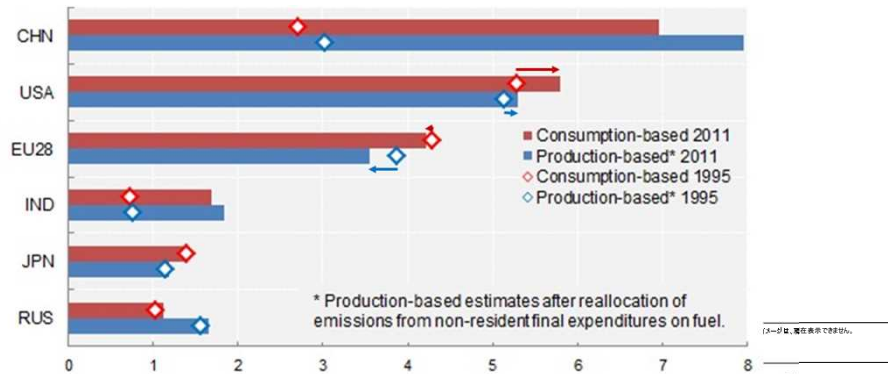
<2016年のG7伊勢志摩サミット>

我々はまた、世界の平均気温上昇を工業化以前水準と比較して摂氏2度を十分に下回るものに抑えること、気温の上昇を、工業化以前の水準と比較して摂氏1.5度までに制限するための取組を追求すること並びに今世紀後半に温室効果ガスについて発生源による人為的な排出と吸収源による除去との均衡を達成することの重要性に留意しつつ、**2020年の期限に十分に先立って今世紀半ばの温室効果ガス低排出型発展のための長期戦略を策定し、通報することにコミットする。**

消費ベース・生産ベースCO₂排出量

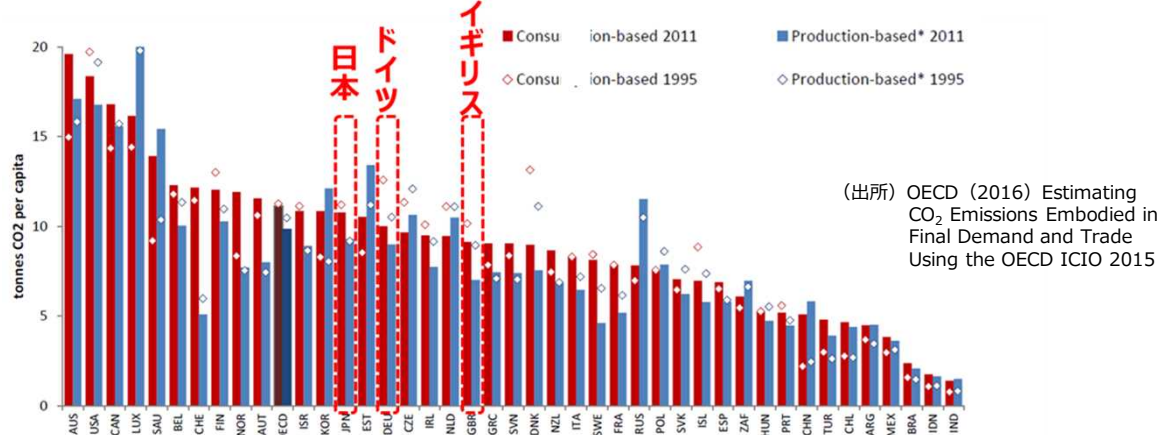
- 生産ベースCO₂排出量では、製品のサプライチェーンの各段階において化石燃料が消費された国に排出量が割り当てられる。一方、消費ベースのCO₂排出量では最終的に製品を消費した国に排出量が割り当てられる。
- 1995年から2011年の一人あたり排出量は、ドイツとイギリスで生産ベース・消費ベースの両方とも減少。
- パリ協定では締約国が目指すべきものとして今世紀後半には今世紀後半の温室効果ガス的人為的な排出と吸収の均衡を掲げており、この達成のためには生産ベース及び消費ベース両方の削減が必要。

【主要国における消費ベース・生産ベース排出量】



(出所) OECD「Carbon Dioxide Emissions Embodied in International Trade」ホームページ (矢印は事務局追記)

【各国における一人あたり消費ベース・生産ベース排出量】

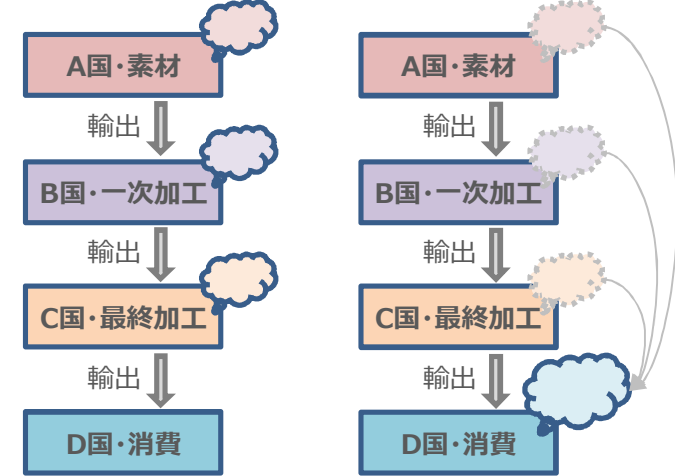


【消費・生産ベースCO₂の考え方】

(A国、B国、C国で順次加工され、D国で消費される製品を例として)

[生産ベースCO₂]

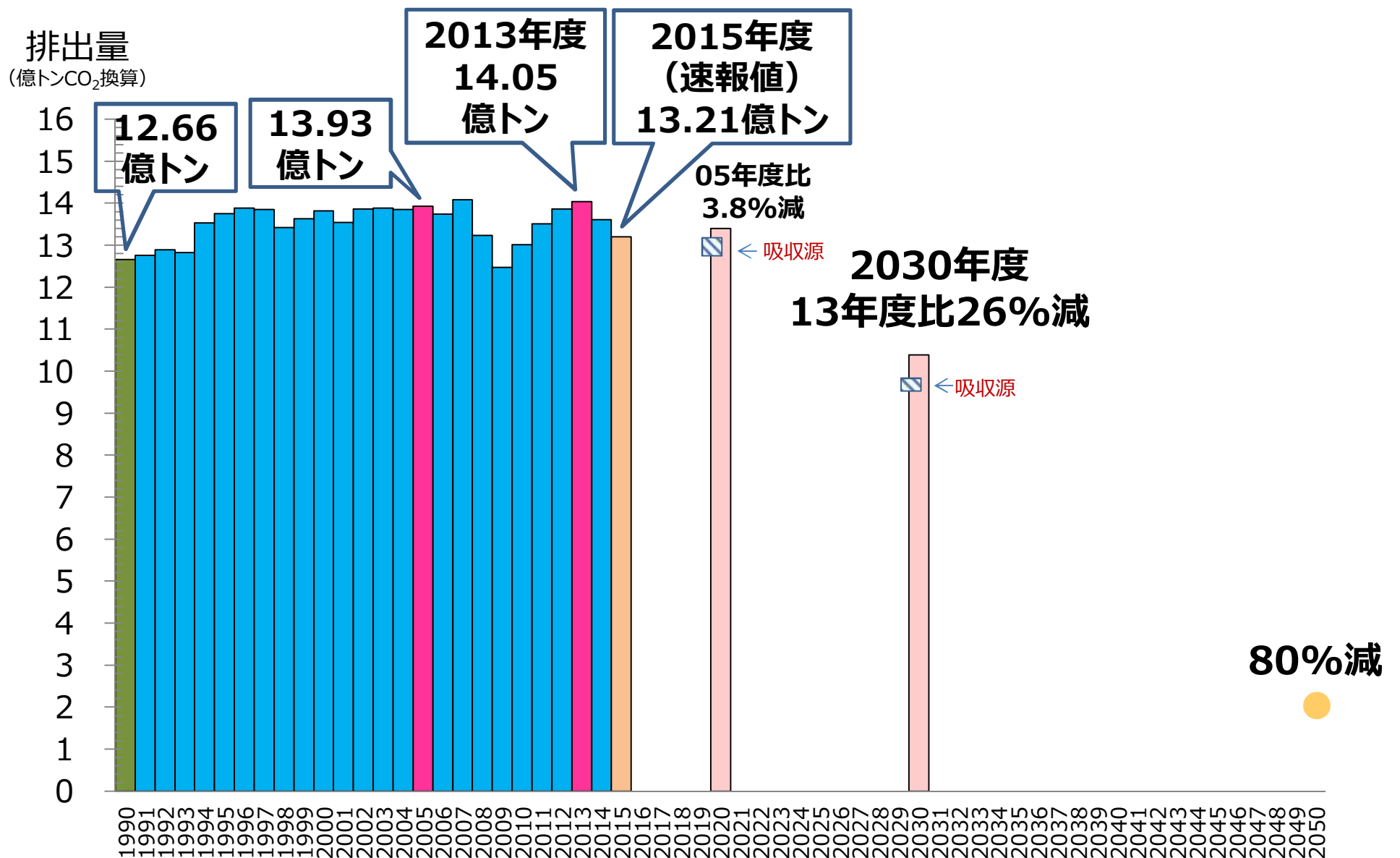
[消費ベースCO₂]



それぞれの国の生産活動で発生したCO₂排出量を計上

最終的に製品を消費した国に排出量が割り当てられる

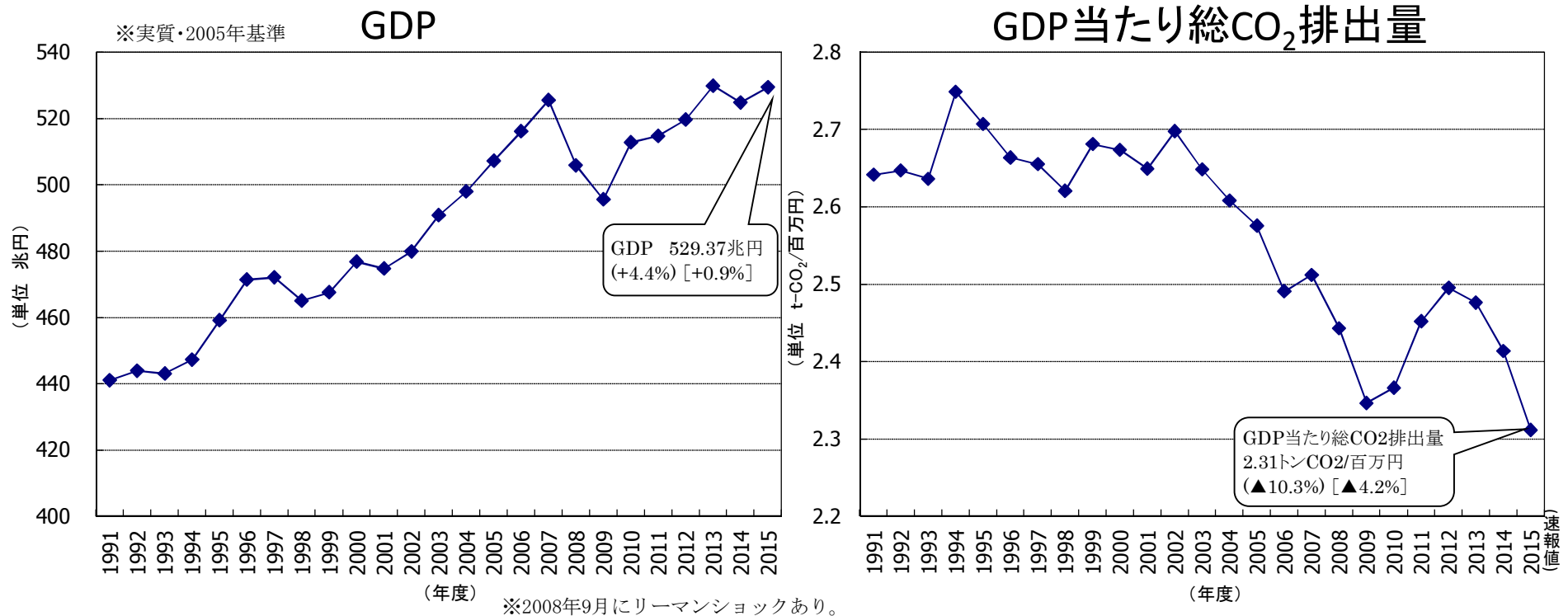
日本の温暖化ガス排出量の推移と目標（2015年度速報値）



(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

GDP及びGDP当たり総CO₂排出量の推移（2015年度速報値）

- 2008年度におきた世界的な金融危機の影響により、GDPは2008～2009年度に大きく落ち込んだが、2010年度以降は4年連続で増加した。2014年度は減少したが、2015年度は増加に転じ前年度比0.9%増。
- GDP当たり総CO₂排出量は、2010～2012年度は増加したものの、2013年度以降は3年連続で減少しており、2015年度は前年度比4.2%減、2005年度比10.3%減。



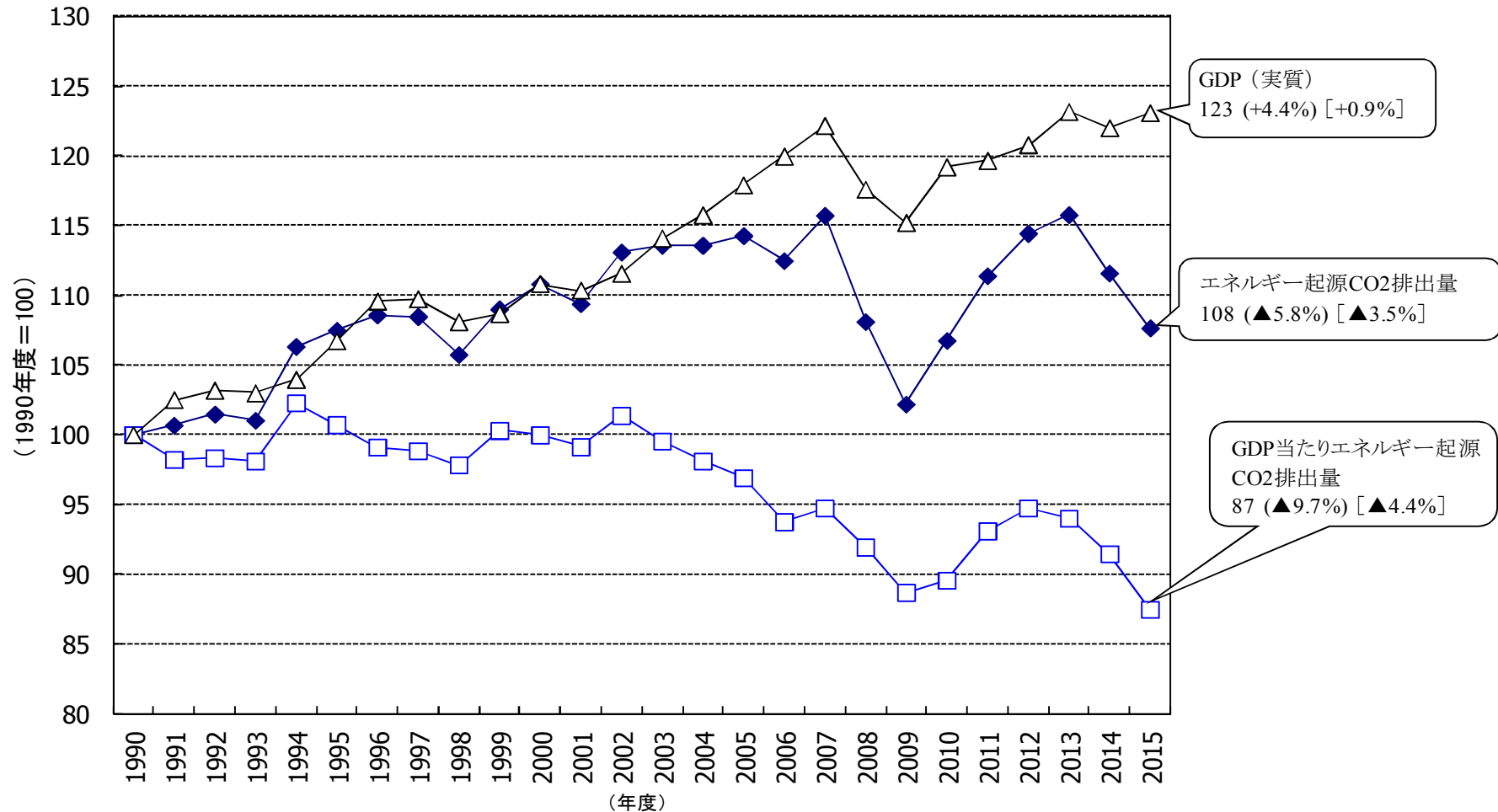
〈出典〉国民経済計算確報(内閣府)、EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2016年版)
((財)日本エネルギー経済研究所)をもとに作成

〈出典〉温室効果ガス排出・吸収目録、EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2016年版)
((財)日本エネルギー経済研究所)、国民経済計算確報(内閣府)をもとに作成

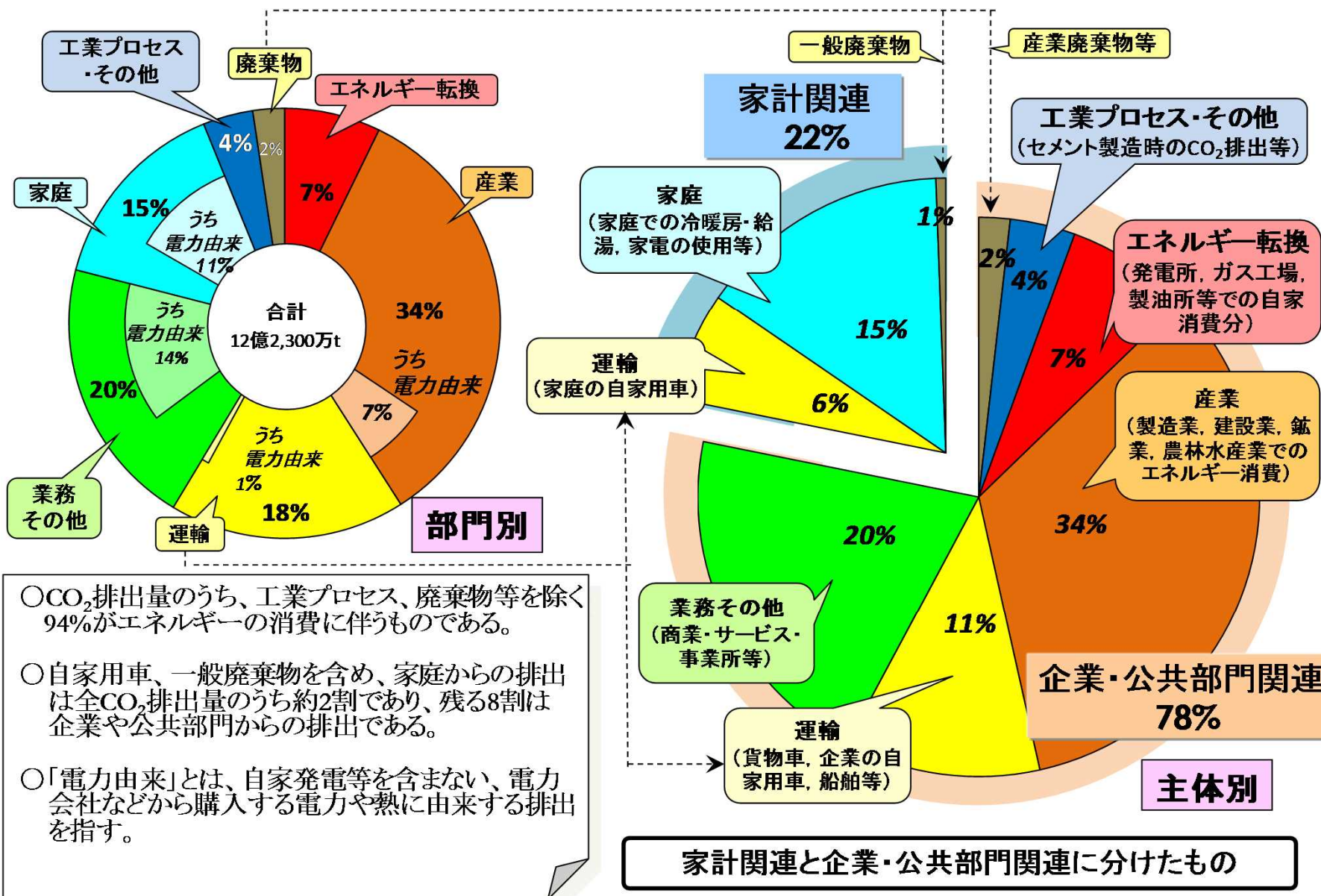
※エネルギー起源CO₂と非エネルギー起源CO₂を合わせた総CO₂排出量をGDPで割って算出。

GHGとGDPのデカップリング（2015年度速報値）

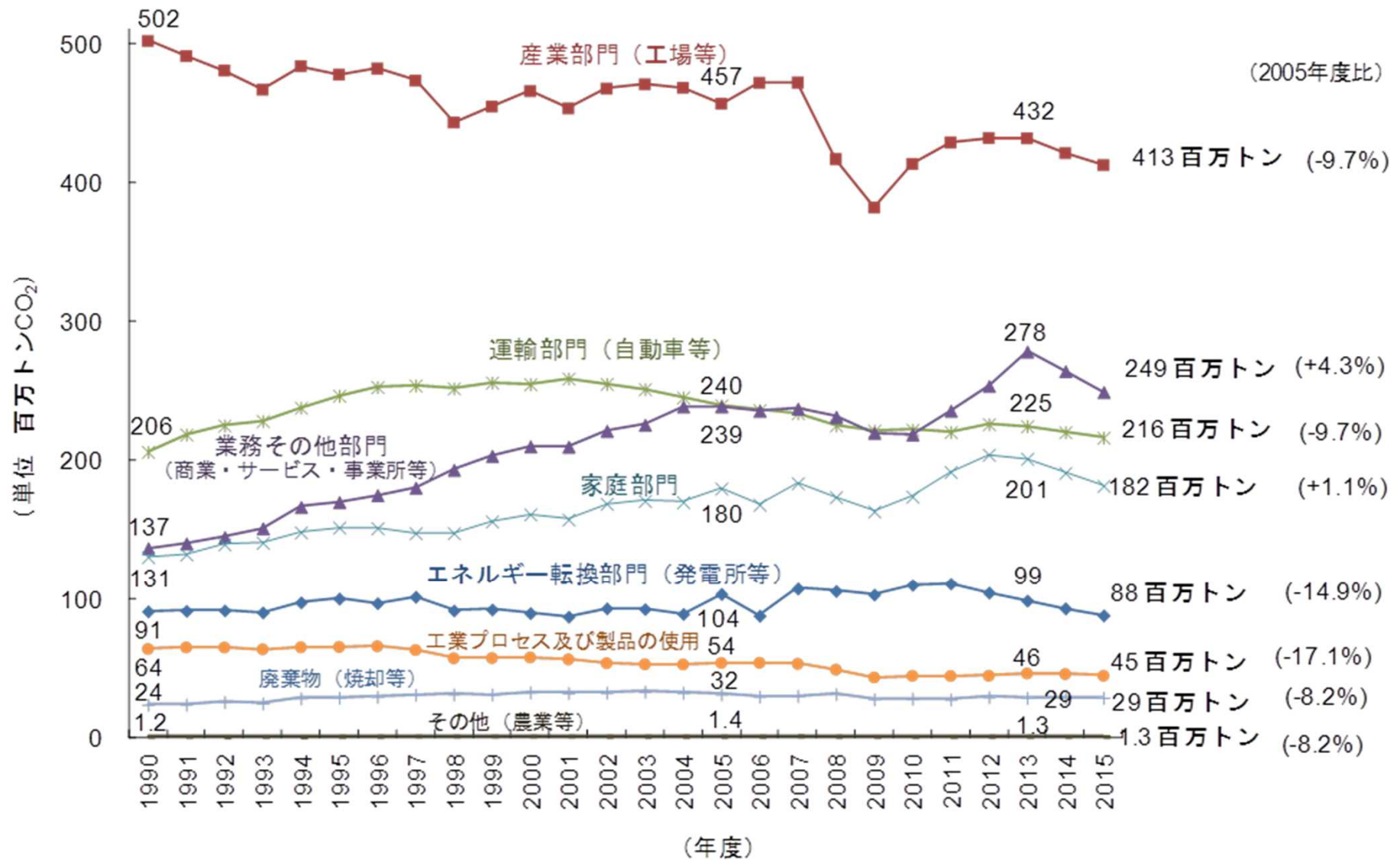
- 実質GDPとエネルギー起源CO2排出量について、2000年代初頭までは同様の傾向の伸びを示してきたが、最近3年程度はデカップリング傾向が顕著になりつつある。



日本の二酸化炭素排出量の内訳（2015 年度速報値）



CO₂の部門別排出量(電気・熱配分後)の推移(2015年度速報値)

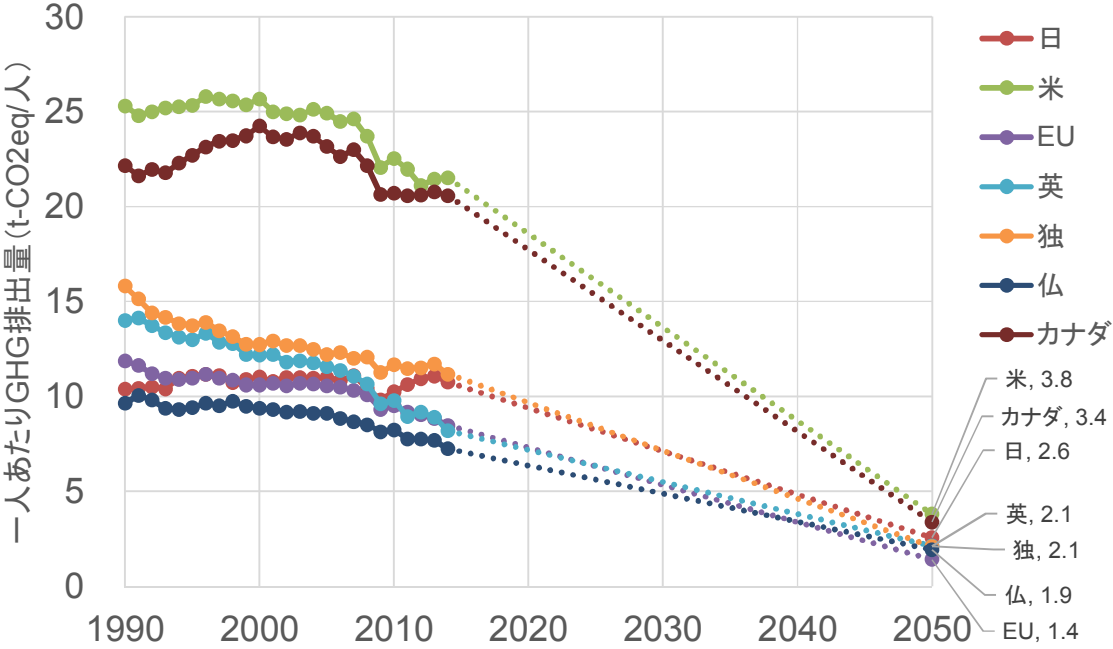


※カッコ内の数字は各部門の2015年度排出量の2005年度排出量からの増減率

各国の2050年目標と一人あたりGHG排出量の比較（2050年）

- 各国とも2050年までに温室効果ガスの大幅な排出削減を目指している。
- 各国の2050年の温室効果ガス削減目標をベースとして、人口一人あたりGHG排出量を算定すると以下のとおり。

【国別の一人あたりGHG排出量】



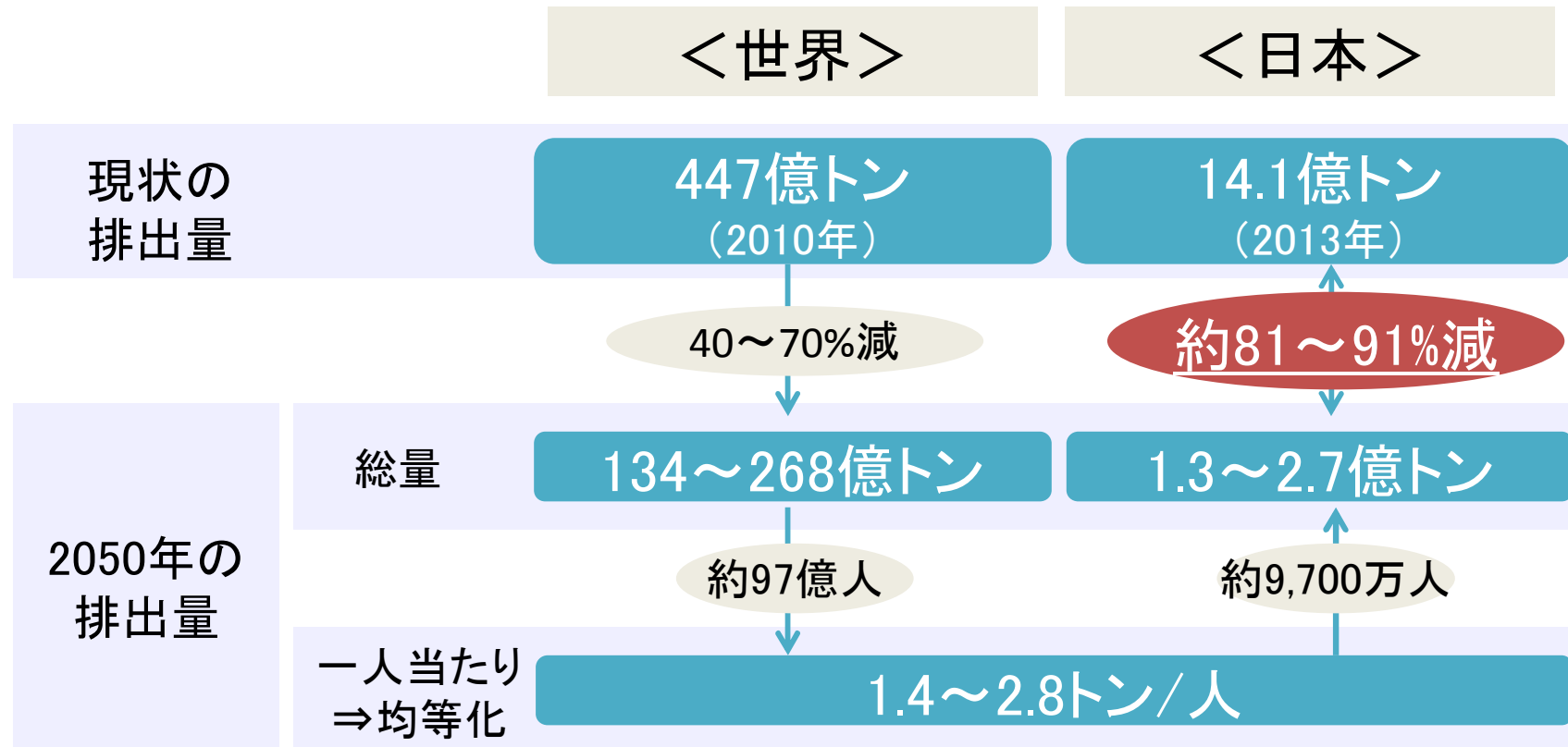
【国別の2050年目標】

| 国・地域 | 2050年目標 |
|------|-----------------|
| 米国 | 80%以上削減(2005年比) |
| ドイツ | 80～95%削減(90年比) |
| カナダ | 80%削減(2005年比) |
| メキシコ | 50%削減(2000年比) |
| フランス | 4分の1に削減(90年比) |
| 英国 | 80%以上削減(90年比) |
| EU | 80-95%削減(90年比) |

GHG排出量実績：UNFCCC、GHG total without LULUCFの値。
 2050年削減量：日本80%減（13年比）、米80%減（05年比）、EU80-95%（90年比）（グラフ上の値は87.5%減の場合）、英80%減（90年比）、独80-95%（90年比）（グラフ上の値は87.5%減の場合）、仏75%減（90年比）、カナダ80%減（05年比）
 人口：UN, World Population Prospects: The 2015 Revisionより。日本は、経済財政諮問会議専門調査会「選択する未来委員会」委員会報告書における人口安定ケースを参考として、国連推計の2015年人口を基に試算。

一人当たり排出量均等化の場合の必要削減量

・仮に、一人当たりGHG排出量均等化で計算すると、
世界40～70%減の場合、日本は約81～91%減（13年比）



※1 世界の人口は国連「World Population Prospects, the 2015 Revision」より。日本の人口は社人研「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」より

※2 世界のGHG排出量はIEA「CO2 emissions from fuel combustion 2015」より(CO2-otherを除く)。

日本のGHG排出量は温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2014年度確報値)」より。

世界のGHG排出量はIPCC SAR、日本はIPCC AR4のGWPに基づく。

第2章

パリ協定を踏まえた世界の潮流と 我が国の現状 — 約束された市場への挑戦 —

パリ協定の目標達成のための追加投資額

国際エネルギー機関（IEA）の試算によれば、2℃シナリオ^(注)において電力部門を脱炭素化するには、2016年から2050年までに約9兆USドルかかる。また、建物、産業、運輸の3部門の省エネを達成するには、2016年～2050年に約3兆USドルの追加投資が必要になる。

(注) 2℃シナリオ…世界全体の平均気温の上昇を2℃未満に抑えるというパリ協定で定められた目標と整合的なシナリオ

【国際エネルギー機関（IEA）における世界全体の部門別累積投資額（2016-2050、兆USD₂₀₁₄）】

| | 6℃シナリオ（累積） | 2℃シナリオ（累積） | 追加投資額 | |
|----|------------|------------|---------|---------------|
| 発電 | 28.3 | 37.2 | 9 | 約9兆USドル |
| 輸送 | 367 | 353 | ▲14 | 合計 約3兆USドル |
| 産業 | 9.5-10.5 | 10.9-12.4 | 1.4-2.0 | |
| 建物 | 29 | 45 | 16 | |

(注) 2℃シナリオ…世界全体の平均気温の上昇を2℃未満に抑えるというパリ協定で定められた目標と整合的なシナリオ
6℃シナリオ…現状のトレンドを延長したシナリオ

(出所) IEA Energy Technology Perspectives 2016

各国の長期的な戦略の策定状況①（国連に提出済み）

| 国・地域 | 米国 | ドイツ | カナダ | メキシコ | フランス |
|----------|---|--|--|---|---|
| 2050年目標 | 80%以上削減 (2005年比) | 80～95%削減 (90年比) | 80%削減 (2005年比) | 50%削減 (2000年比) | 4分の1に削減 (90年比) |
| 策定根拠・策定年 | United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization (2016.11) | Climate Action Plan 2050 (2016.11) ※ドイツ政府による閣議決定 | Canada's Mid-century long-term low-greenhouse gas development strategy (2016.11) | Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy (2016.11) | French national low-carbon strategy (2016.12) |
| 対策・施策の例 | <ul style="list-style-type: none"> □ ①低炭素なエネルギーシステムへの転換、②森林等やCO₂除去技術を用いたCO₂隔離、③CO₂以外の温室効果ガス削減の3分野で取り組みを推進。 □ 様々な条件を変えてシナリオ分析を実施（MCSシナリオが中心的なシナリオ） <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • MCSシナリオの電源構成は、再エネ55%、原子力17%、CCUS付き火力20%。 • 一次エネルギー消費が2005年から2050年で20%以上減少。 • 2050年までに市中の乗用車の約60%が電気自動車。 • 2005年から2050年にかけて、直接的な化石燃料利用を大幅に削減（建物：▲58%、産業：▲55%、輸送：▲63%） | <ul style="list-style-type: none"> □ 2050年までの脱炭素(GHG・ニュートラル)に向けた道程を示す最初の行政文書。 □ 個々のセクター（エネルギー、建物、移動、貿易・産業、農業、森林）ごとに、2050年に向けたビジョンや2030年の削減目標や達成手段を記述。 □ EU-ETSの強化を支持。 □ 2018年に見直しを実施。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • エネルギー分野：電力はほぼ全て再生可能エネルギー発電 • 建築分野：新築建物への野心的基準や長期のリノベーション戦略、化石燃料を用いた熱供給の段階的廃止等 • 移動分野：電気自動車等の代替技術や公共交通機関、自転車、徒歩、デジタル化等 • 産業分野：研究・開発・普及プログラムの立ち上げ等 | <ul style="list-style-type: none"> □ カナダがどうすれば低炭素経済へ移行できるかの対話を行うもの。 □ 複数の既往研究を参照しつつ、大幅削減に向けた分野ごとの課題と可能性を抽出。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電化の推進 • 電力の低炭素化 • 電化や電力の輸出等を通じた電力需要の増加 • アメリカとの電力供給面での協力 • エネルギー効率と需要側対策 • バイオ燃料や水素等の低炭素燃料の活用 • 非CO₂及びブラックカーボン対策 • 低炭素社会に向けた行動変容 • 都市地域における対策 • 森林・土地によるCO₂固定 • イノベーション • 地方との連携 | <ul style="list-style-type: none"> □ 今後10年、20年及び40年の7分野（社会、生態系、エネルギー、排出、生産システム、民間セクター、移動）におけるビジョンを提示 □ 長期戦略の中に緩和と適応の両方を記述 □ モデル分析の結果を提示 □ 緩和策については10年ごとに見直し <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • クリーンエネルギーへの転換 • エネルギー効率と持続可能な消費 • 持続可能な都市 • 農業及び森林 • 短寿命気候汚染物質及び気候行動による健康面のコベネフィット | <ul style="list-style-type: none"> □ 2050年までの削減目標達成に向けた包括的枠組みと部門別の戦略を定めたもの。 □ 2050年及び第3期カーボン予算（2024-2028年）までの部門別（輸送、建物、農業・林業、産業、エネルギー、廃棄物）の削減目標や達成手段を記述。 □ 部門横断的戦略として、炭素価格を、2020年56€、2030年100€（1トンCO₂排出量当たり）に引上げ。同時に、エネルギー移行のための基金を設立。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2050年までに全ての建物が低エネルギー消費ビル(LEB)基準に適合。 |

「2050年道筋プラットフォーム」

2050 Pathways Platform

- 長期目標（①温室効果ガスの実質排出ゼロ、②気候変動に強靱な社会の構築、③持続可能な発展）に向けた道筋へ早期に移行していただくためのプラットフォームをCOP22（2016年11月）において設立。各国政府に加え、自治体、企業が参加。
- リソースや知見・経験の共有等を通じて、脱炭素社会に向けた長期戦略を策定する国を支援し、都市、企業等のネットワーク構築を促進。
- 設立イベントでは、各国の閣僚等から、“長期戦略は、ビジネス界に長期的なコミットを示すものであり、近視眼的思考に基づく投資を回避し、正しい選択を促すことで脱炭素社会に移行するコストを減らすことに貢献する”、旨の発言があった。

参加国・機関等（11月17日現在）：

国：伯、加、コロンビア、コスタリカ、独、ペルー、英、マーシャル諸島、スウェーデン、EU、米、チリ、ノルウェー、メキシコ、ナイジェリア、モロッコ、伊、ニュージーランド、日本、エチオピア、瑞、仏（22カ国）

自治体：パリ、メルボルン、横浜、ニューヨーク、バンクーバー、ロンドン、コペンハーゲン等の15の都市及び17の州・地域

企業：アシックス、大日本印刷、第一三共、ダイキン、電通、ホンダ自動車、花王、川崎汽船、麒麟、コニカミルタ、MS&ADインシュアランスグループ、日産自動車、野村総合研究所、リコー、大成建設、トヨタ自動車、横浜ゴム、ゼオン 等 196社（米国企業も32社が参加）

CVF（気候脆弱国連合）

- CVF（Climate Vulnerable Forum, 気候脆弱国連合）は気候変動に脆弱な国々によって組織されたパートナーシップであり、アフリカ・アジア・中南米・太平洋島嶼国を中心に、現在48カ国が加盟。
- 2009年モルディブにおいて、CVF加盟国のリーダーが共同で気候変動への警鐘を鳴らす第一宣言を表明。気候変動に取り組むための南南協力プラットフォームとしての役割を担う。

【マラケシュビジョン（2016）】

- ✓ 2016年11月のマラケシュ会議（COP22）において、**CVF加盟国が気候変動に耐え、繁栄を遂げるための2030年から2050年における5つのビジョン**を表明。
- ✓ ビジョンの達成に向けて取り組むべきアクションとして、**2020年までに対策強度を引き上げた国別約束を更新する、2020年までに長期低温室効果ガス開発戦略の準備を整える、国内のエネルギー供給を再生可能エネルギー100%で賄う努力をする**、などを掲げている。

- ① 気候変動への危険性を最小限に抑える。
- ② 気候への取組みによってもたらされる便益を最大限に引き出す。
- ③ 1.5℃上昇によりもたらされる危険性にも耐えうる最大限のレジリエンスを構築する。
- ④ SDGs及び仙台防災枠組を2030年までに可能な限り早く、高いレベルで達成する。
- ⑤ 途上国は可能な限り高い経済成長を通じて裕福な国となる。

（出所） CVFホームページ（<http://www.thecvf.org/>）および「THE CLIMATE VULNERABLE FORUM VISION」（2016, CVF）より作成

C40

- C40（世界大都市気候先導グループ）は、気候変動対策に関する知識共有や効果的なアクションの推進を目的として構成される、都市間ネットワークである。
- C40では気候変動への取組みを7つのイニシアチブに分類、各イニシアチブの中で合計20のネットワークを形成し、各分野における都市間の協働を活性化している。
- 現在世界で86の都市が加盟している（総人口6億人以上、世界GDPの4分の1相当）。

【7つのイニシアチブと20のネットワーク】

- | | |
|---------------|---|
| ① 適応策と水 | … ■ 気候リスクアセスメント ■ デルタ地域 ■ ヒートアイランド |
| ② エネルギー | … ■ 街区エネルギー利用 ■ 公共施設のエネルギー効率 ■ 住宅・業務ビルのエネルギー効率 |
| ③ ファイナンスと経済成長 | … ■ グリーン成長 ■ 持続可能なインフラファイナンス |
| ④ 測定と計画 | … ■ 排出インベントリ ■ 排出量報告 |
| ⑤ 固形廃棄物の管理 | … ■ 持続可能な固形廃棄物処理システム ■ 廃棄物利用 |
| ⑥ 輸送 | … ■ バスラピッドトランジット ■ 低排出自動車 ■ モビリティマネジメント |
| ⑦ 持続可能なコミュニティ | … ■ 気候に好影響な成長 ■ 食料システム ■ 土地利用計画 ■ 低炭素街区 ■ 公共交通指向型開発 |

【主な加盟都市（合計86都市,2016年11月8日現在）】

| | |
|-------------|---|
| アフリカ | アディスアベバ（エチオピア）、ヨハネスブルグ（南アフリカ）、ナイロビ（ケニア）など10都市（7カ国） |
| 東アジア | 東京、横浜（日本）、北京、香港、深セン（中国）、ソウル（韓国）など13都市（3カ国） |
| 欧州 | コペンハーゲン（デンマーク）、パリ（フランス）、アテネ（ギリシャ）、アムステルダム（オランダ）、オスロ（ノルウェー）、ストックホルム（スウェーデン）、ロンドン（英国）など19都市（13カ国） |
| 中南米 | ブレノスアイレス（アルゼンチン）、リオデジャネイロ（ブラジル）、ボゴタ（コロンビア）など11都市（8カ国） |
| 北米 | トロント、バンクーバー（カナダ）、ロサンゼルス、ニューヨーク、ワシントンD.C.（米国）など14都市（2カ国） |
| 南アジア・西アジア | ダッカ（バングラディシュ）、バンガロール、（インド）、アンマン（オマーン）、ドバイ（UAE）など10都市（5カ国） |
| 東南アジア・オセアニア | シドニー（豪州）、オークランド（ニュージーランド）、ホーチミン（ベトナム）、シンガポール など9都市（7カ国） |

（出所）C40ホームページ（<http://www.c40.org/>）より作成

Under 2 MOU

- Under 2 はパリ協定の2℃目標達成へ向け、世界のサブナショナルな自治体（州・県・市など）が加盟するリーダーシップ協定である。
- 2050年にGHG排出量を1990年比で80～95%削減することを目的とし、加盟地域はUnder2 MOU（了解覚書）に署名し、MOUに則った国際協力を行う。
- 現在世界で136の地域等がMOUに署名している（総人口8.3億人以上、世界GDPの3分の1相当）。

【MOUの一部抜粋】

| | |
|--------------|--|
| I 目的 | <ul style="list-style-type: none"> • 環境と開発に関するリオ宣言のような合意書（中略）を使い各国の自治体は国の協力と共にさらに強い国際協力を促し、今後の地球温暖化に歯止めをかけることができるでしょう。 |
| II 温室効果ガスの削減 | <ul style="list-style-type: none"> • 締約を結んだ自治体は、総合的なエネルギーの効率化そして再生可能エネルギー開発をGHG削減に向けて取り組まなくてはなりません。 • このMOUに協定した自治体は、協力と協調を通じさらに自治体同士の友好関係強化を目指します。 |
| IV 実施 | <ul style="list-style-type: none"> • 締約を結んだ自治体は、2050年の最終目標に向け（中略）国際会議に目標を定めることに同意する。 • 締約を結んだ自治体は、実現可能な範囲で効果的な資金調達仕組みを国内または国際的に共有することに同意する。 • このMOUは契約でも条約でもありません。 |

【主な署名地域等（2016年11月8日現在、Under 2 MOU HPより）】

| | |
|-------|---|
| 北米 | （カナダ）ブリティッシュコロンビア州、オンタリオ州、（米国）カリフォルニア州、オレゴン州、サンフランシスコ市 など |
| 中南米 | （ブラジル）アクレ州、（メキシコ）バハ・カリフォルニア州、（チリ）サンディエゴ市 など |
| 欧州 | （ドイツ）バーデン＝ヴュルテンベルク州、（スペイン）カタルーニャ州、（英国）ウェールズ など |
| アフリカ | （ケニア）ライキピア県、（ナイジェリア）クロスリバー州、（モザンビーク）ナンプラ市 など |
| アジア | （日本）岐阜県、（中国）江蘇省、（インド）テランガーナ州、（ネパール）カトマンズ渓谷 など |
| オセアニア | （豪州）南オーストラリア州 |

Global Covenant of Mayors for Climate & Energy

- Global Covenant of Mayors for Climate & Energy（気候変動とエネルギーに関する世界首長誓約）気候変動に関する世界最大の都市連盟で、119カ国、7,100の都市（人口で合計6億人、世界の8%に相当）から構成される。2017年1月より始動。
- 参加都市は、所在国よりも野心的な削減目標にコミットする。
- 2008年設立の「EU Covenant of Mayors（EU市長誓約）」と、2014年設立の「Compact of Mayors（首長盟約）」の2つのイニシアチブが統合したもの。C40、ICLEI（持続可能性をめざす自治体協議会）、UCLG（都市・自治体連合）など既存の都市ネットワークと連携。

【憲章（‘Charter’ for the Global Covenant of Mayors for Climate & Energy）】

| | |
|----------------------|--|
| 主要な貢献主体としての地方政府 | 地方・地域・州政府が、世界の気候変動問題解決に積極的に貢献するよう促します。 |
| 重要なパートナーとしての都市ネットワーク | ローカルな都市ネットワークと、グローバルな都市ネットワークは、参加都市・地域にとって最も重要な支援主体であり、重要なパートナーです。 |
| ロバストな解決議題 | 都市が最も大きな影響を与える分野に注力します。登録・実施・モニタリング・公表された戦略的行動計画に基づき、野心的かつ各地に適した解決策を支持します。 |
| GHG削減と地方の気候レジリエンス促進 | 気候変動の緩和と適応の双方の重要性、クリーンなエネルギーへの幅広いアクセスを重視します。 |

【組織】

○国連都市・気候変動担当特使のマイケル・ブルームバーグ氏と、欧州委員会副委員長のマロシュ・シェフチョビッチ氏が共同で理事長を務める。このほかに、各市長や複数の都市ネットワークが理事会に参加する。

○投資家にとっての都市の魅力を確保するため、金融機関から成るアドバイザーグループを設置する。また、世界レベル・地域レベルの都市ネットワークから成るアドバイザーグループも設置する。

【参加都市の所在国】



※日本からは、広島、北九州、東京、富山、横浜の5都市が参加。

ICLEI — 持続可能性をめざす自治体協議会 (ICLEI)

- 持続可能な社会の実現を目指す世界各国の1,500以上の自治体で構成された世界最大の自治体ネットワーク

ミッション

地球規模の持続可能性の明らかな改善を実現するために自治体による世界的な運動を拡大すること

国際的な取組

地域の取組を加速し拡大するために、自治体の活動や連携を促進する様々な国際的な取組を展開しています

設立：1990年（リオ・サミット準備過程）

10の活動分野

- 持続可能な都市
- 低炭素都市
- 資源効率・生産性が高い都市
- 回復力のある（強靱な）都市
- 生物多様性の豊かな都市
- スマートシティ
- エコモバイル都市
- 幸福、健康、包摂的な地域社会
- 持続可能な地方経済と調達
- 持続可能な都市・広域自治体間協力

国内会員都市

- 愛知県
- 飯田市
- 板橋区
- 川崎市
- 北九州市
- 京都市
- 京都府
- 熊本市
- さいたま市
- 札幌市
- 墨田区
- 仙台市
- 東京都
- 富山市
- 名古屋市
- 広島市
- 武蔵野市
- 横浜市

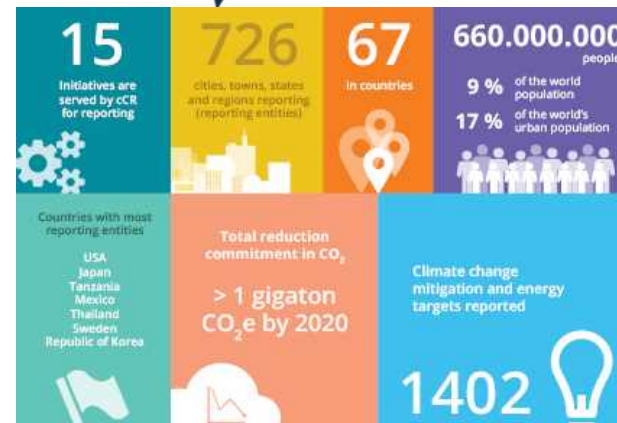
(2017年1月現在)



気候変動とエネルギーに関する「世界首長誓約」
都市の気候変動対策を加速する世界最大の連携



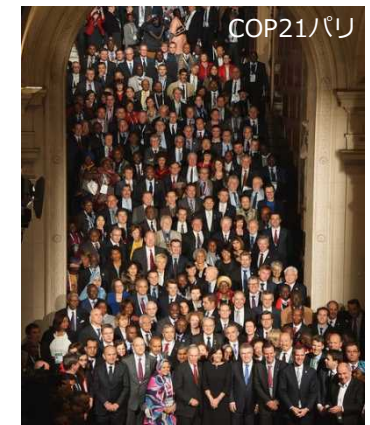
カーボン気候レジストリ
自治体のための気候変動対策
報告プラットフォーム



首長のための
気候サミット@COP
先進的な気候変動対策に
取り組む自治体首長の集まり



CLIMATE SUMMIT
FOR LOCAL AND
REGIONAL LEADERS
14 NOVEMBER 2016 | MARRAKECH
COP22 マラケシュ



Mission Innovation

- 2015年11月のCOP21開会に合わせて発表された、クリーンエネルギーイノベーションの加速化を目的とする国際イニシアチブ。2017年1月現在、22カ国 + EUが加盟している。
- 加盟国による2016年のクリーンエネルギーへの投資額は150億ドル（世界全体の投資額の80%以上）であり、これを2021年までに300億ドルまで倍増させることを誓約している。

【加盟国（22カ国 + EU）】

豪州、ブラジル、カナダ、チリ、中国、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、インド、インドネシア、イタリア、日本、メキシコ、オランダ、ノルウェー、韓国、サウジアラビア、スウェーデン、UAE、英国、米国、EU（2017年1月27日現在）

【Mission Innovationにおける 政府 のリーダーシップ】

加盟国政府主導のクリーンエネルギー研究開発投資を5年間で合計300億ドルまで倍増させる。特に世界の経済動向、エネルギー市場動向に即してその規模を変えることのできるクリーンエネルギーのイノベーションへの投資に焦点を当てる。

【Mission Innovationにおける 民間部門 のリーダーシップ】

ビジネスはクリーンエネルギーの商業化と費用対効率性に重要な役割を果たす必要がある。民間部門が早期の開発段階からクリーンエネルギー企業への投資を拡大できるよう、加盟国政府が共働する。

【Mission Innovationの 3つのサブグループ* のリーダーシップ】 *加盟国政府代表者による運営委員会を構成するサブグループ

- ① 情報の共有 …… 各国の研究開発の取り組みに容易にアクセス可能な情報を提供し、共同研究やビジネスエンゲージメントをサポートする。
- ② 分析と共同研究 …… 加盟各国の国家計画の情報を提供し、各国のニーズの共通理解を促進する。
- ③ 企業と投資家のエンゲージメント …… 企業・起業家・投資家の情報交換、及びイノベーションパイプラインの拡大と強化へ向けた投資を促進する。

WE MEAN BUSINESS

- WE MEAN BUSINESS（以下、WMB）は低炭素社会への移行に向けた取り組みの促進を目的として2014年9月に結成された、世界の有力な企業および投資家らによる連合体。
- 企業や投資家は、WMBが奨励するイニシアチブ等に一つ以上誓約する形でWMBに加盟する。WMBは企業や投資家と国際機関等のイニシアチブを繋ぐプラットフォームの役割を果たしている。
- WMBに参加する企業は494社（総収益額：8.1兆米ドル超）、投資家は183機関（総管理資産額：20.7兆米ドル超）であり、誓約の総数は1,100（2016年12月8日現在）。
- 上記の活動に加え、これまでに複数のレポートを公表し、気候変動政策への提言を行っている。

【WMBに関与する組織（国際機関、企業連合等）】

| | |
|--------------|--|
| 主要メンバー | BSR, CDP, Ceres, The B Team, The Climate Group, The Prince of Wales's Corporate Leaders Group, WBCSD |
| ネットワーク・パートナー | Asset Owners Disclosure Project, CEBDS, C<C, Climate Savers, EPC, Japan-CLP, NBI, PRI, TERI, UNEP-FI |
| 協働パートナー | Carbon Tracker, Carbon War Room, Climate & Clean Air Coalition, Climate Markets & Investment Association, E3G, Forum for the future, Alliance to Save Energy, IETA, IIGCC, Rocky Mountain Institute, The Business Council for Sustainable Energy, UN Global Compact, The New Climate Economy, The Shift Project, World Bank Group, WRI |

【企業および投資家のイニシアチブ等項目と誓約数】

| 企業向けイニシアチブ 9 項目 | 誓約企業数 | 投資家向け実践コミットメント 4 項目 | 誓約機関数 |
|------------------------------------|-------|---|-------|
| 科学的な知見に基づく排出削減目標の採用 | 202社 | 投資ポートフォリオにおける透明性を担保するための Montreal Carbon Pledgeへの署名 | 117機関 |
| 社内炭素価格等による炭素価格付けの実施 | 77社 | Portfolio Decarbonization Coalitionへの加盟 | 25機関 |
| 自社利用の電力を再生可能エネルギー100% | 83社 | グリーンボンドの発行や再生可能エネルギー投資等による低炭素資産への投資 | 54機関 |
| 気候政策に対する責任ある企業としての関与 | 127社 | 受託者義務としての気候変動情報の報告 | 32機関 |
| 受託者義務としての気候変動情報の報告 | 159社 | | |
| 2020年までに商品由来の森林破壊を全てのサプライチェーン上から排除 | 54社 | | |
| 短寿命気候汚染物質の削減 | 22社 | | |
| エネルギー生産性向上 | 7社 | | |
| 水の安全保障の向上 | 32社 | | |

(注) 全て2016年12月8日現在の情報
(出所) 『WE MEAN BUSINESS』ウェブページ

(<http://www.wemeanbusinesscoalition.org/>) より作成

Science Based Targets

- CDP、国連グローバル・コンパクト、WRI、WWFによる共同イニシアチブ。世界の平均気温の上昇を「2度未満」に抑えるために、**企業に対して、科学的な知見と整合した削減目標を設定することを推奨。**
- **目標が科学と整合(2℃目標に整合)と認定されている企業は32社** (2017年2月1日現在)。

【目標が科学と整合と認定されている企業 全32社】

AMD, Autodesk, AstraZeneca, Capgemini UK plc, Coca-Cola Enterprises, Inc., Coca-Cola Hellenic Bottling Company AG, 第一三共 (Daiichi Sankyo) , Diageo Plc, Dell Inc., Enel, General Mills, Hewlett Packard Enterprise, Host Hotels & Resorts Inc., Ingersoll-Rand Co. Ltd., International Post Corporation (IPC), Kellogg Company, Kering, Land Securities, Lundbeck A/S, NRG Energy, Panalpina, PepsiCo, Pfizer, Procter & Gamble Company, PostNord, Proximus, ソニー (Sony) , Swisscom, Thalys, UBM plc, Verbund, Walmart Stores

- 例 1) Kellogg Company : 食料品 1 トン生産当たりCO₂排出量を2050年までに2015年比65%削減。またサプライチェーンでの排出を2015年比50%削減。
- 例 2) Enel (イタリアの電力会社) : 2050年にカーボンニュートラルで活動できるように2020年までに1300万kWの火力発電を廃止。
- 例 3) Sony : 2050年までに環境フットプリントをゼロに削減。2050年までにスコープ1,2,3における排出量を2008年比90%削減。
- 例 4) 第一三共 : 2030年までに自社からの温室効果ガスを2015年比で35%削減し、主要サプライヤーの90%についても2020年までに削減目標を設定する。

- 事業運営を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す企業組織として2014年に結成。
- RE100には製造業、情報通信業、小売業などに属する全83社が参画しており、欧米諸国に加えて中国・インドの企業も含まれる。(2016年12月8日現在)
- 各社は再生可能エネルギーの導入実績を毎年、CDP気候変動質問書を通してRE100に報告。その結果が「RE100 Annual Report」に公表される。

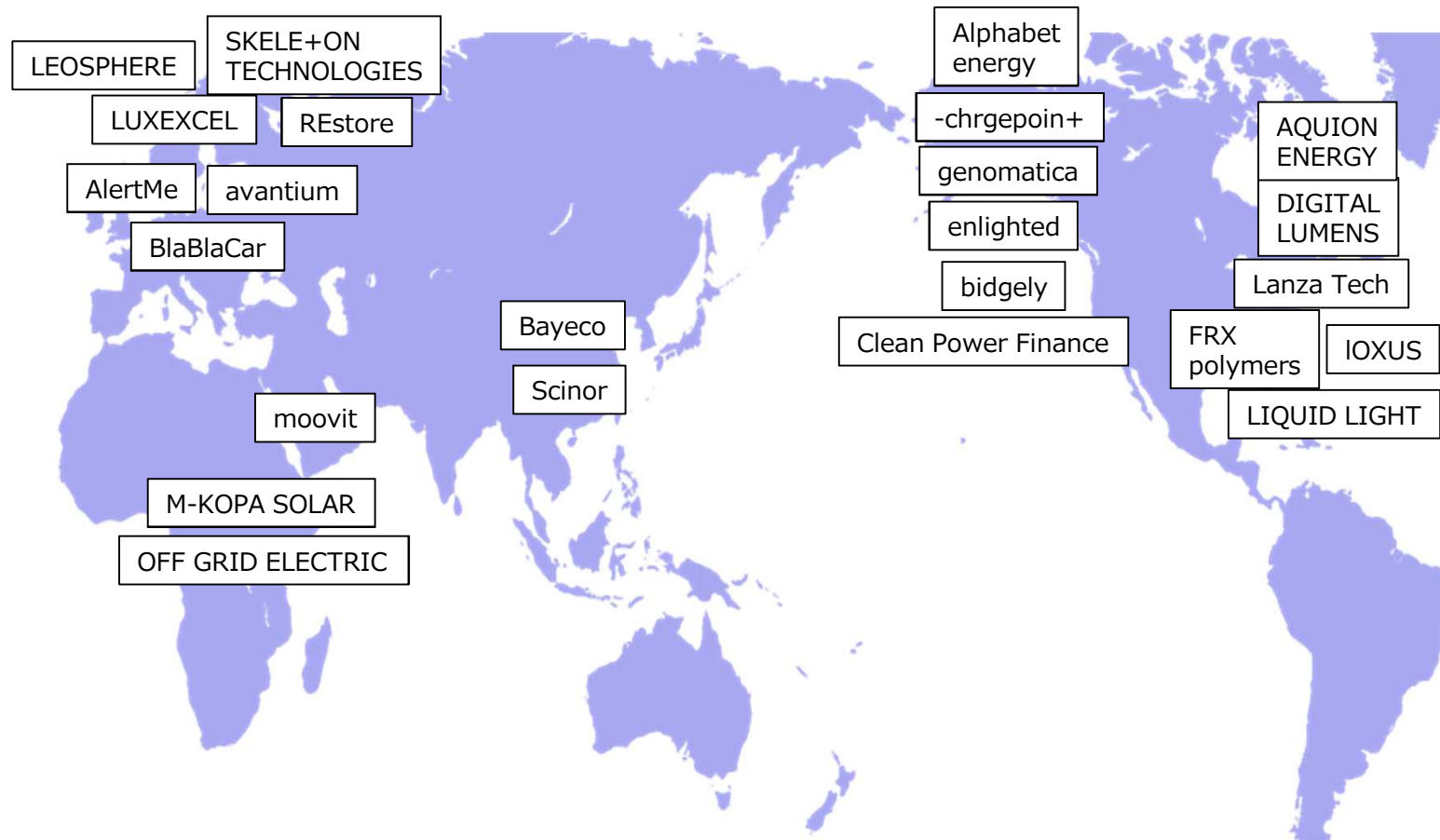
【RE100に参画する主な企業のアプローチ】

| 参画企業 | 本部 | 再エネ100% 達成目標年 | 達成進捗 (2014年) | アプローチ |
|-----------------------|------|------------------|-----------------|--|
| Microsoft | 米国 | 2014年 | 100% | キーチ風力発電プロジェクト（テキサス州、110MW）からの電力購入 など |
| IKEA | オランダ | 2020年 | 67% | 世界の自社建物に計70万基以上の太陽光パネルを設置 など |
| Nestlé | スイス | - | 5% | カリフォルニア自社工場の電力需要の30%を賄う風力タービンの導入 など |
| BMW Group | ドイツ | - | 40% | ライプツヒ（ドイツ）に自社工場製造プロセスに必要な電力を賄う風力タービンを4基建設 など |
| P&G | 米国 | - | - | ジョージア州に500MWのバイオマスプラントを導入 など |
| Elion Resources Group | 中国 | 2030年 | 27% | 庫布齊砂漠に110MWの太陽光パネルを導入、余剰電力を系統へ向けて販売 など |
| Infosys | インド | 2018年 | 30% | 国内の自社キャンパスに計3MWの太陽光パネルを導入 など |

(出所) RE100ホームページ (<http://there100.org/>) 及び RE100 Annual Report 2016より作成

Global Cleantech 100 (Cleantech Group)

- Global Cleantech 100とは、大手リサーチ会社のクリーンテック・グループが選定した今後5～10年間で市場に多大な影響を与える可能性が最も高い、主要な証券取引所に上場されていないクリーン技術企業100社。
- 内訳は、欧州27社、北米66社、アフリカ・中東・アジアで7社。
- 2010年～2015年までの6年間に日本企業は1社も選出されていない。



(出所) Cleantech Group 2015(URL: <http://www.cleantech.com/indexes/global-cleantech-100/2015-global-cleantech-100/> 参照日時: 2016/10/24 10:00)を基に環境省作成

Breakthrough Energy

- Breakthrough Energy Coalition (BEC) は、グリーンエネルギー分野の新技术の早期実用化を目的として、ビル・ゲイツ氏ら民間投資家によって設立されたパートナーシップ。先進各国が加盟するMission Innovationとパートナーシップを締結し、世界各国の政府や企業と連携。
- BECがその目的にコミットする投資ファンドとして設立したBreakthrough Energy Ventures (BEV) の民間投資家等は、各国政府が研究予算を投入する排出量の大幅削減技術について、それを商用化する企業に対して投資することで、画期的な技術の早期実用化を目指す。

【BECの組織図】

Breakthrough Energy Coalition (BEC)

世界各国の研究機関で進められているグリーンエネルギー分野の技術開発を早期に実用化することを目的とした投資者のパートナーシップ。個人、パートナーシップ、企業、またはビークル等、複数の方法を通じて投資する。

Breakthrough Energy Ventures (BEV)

- ビル・ゲイツ
(マイクロソフト創業者、ビル&メリンダ・ゲイツ財団共同会長)
- 孫正義(ソフトバンクグループ創業者、同CEO)
- ジョフ・ベソス(Amazon創業者、同CEO)
- マイケル・ブルームバーグ(ブルームバーグ創業者、同CEO)
- ジャック・マー(アリババグループ創業者、同会長) 他21名

BECの目的を果たすような企業に対する、柔軟性のある資本投資を目的として、BECが創設した組織体。BECが運営。

- マーク・ザッカーバーグ(Facebook創業者、同CEO)
- ジョージ・ソロス(ソロス・ファンド・マネジメント会長)
- カリフォルニア大学 他9名 計30名

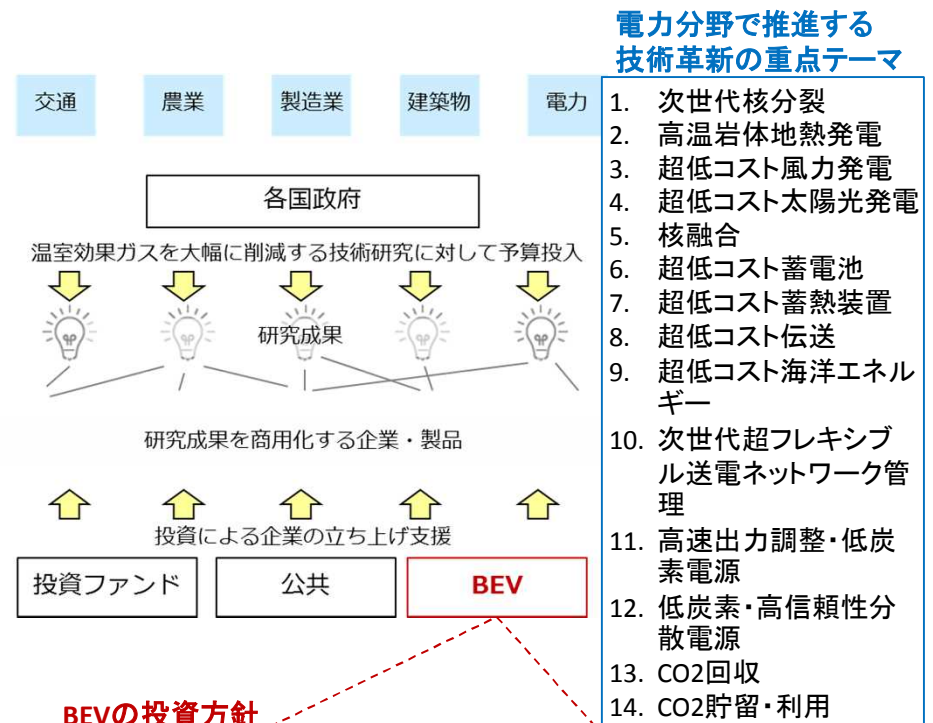
パートナーシップ

Mission Innovation

日本、米国、中国等22ヶ国と欧州連合

COP21にて発表された、グリーンエネルギーの推進を目的とした政府間国際イニシアチブ。グリーンエネルギーに関する研究開発投資額を、現在の年間150億ドルから、5年後(2021年)には倍増(年間300億ドル)することを約束。

【BEC/BEVの方針】



BEVの投資方針

- ✓ 地球温暖化の抑制
- ✓ 科学的な実現可能性
- ✓ 他の投資家の関心
- ✓ ファンドに対する適合性

(出所) Breakthrough Energyウェブサイト

<http://www.b-t.energy/> (2016.12.20時点)

カーボンプライシングリーダーシップ連合 (CPLC)

- 2015年12月のCOP21において発足したカーボンプライシングリーダーシップ連合 (CPLC: Carbon Pricing Leadership Coalition) は2015年11月に発足したカーボンプライシングの導入を推進する国際的な連携枠組み。
- 2015年10月、上記連合の活動を後押しするため、炭素価格付けパネル (Carbon Pricing Panel) が新たに設置された。

カーボンプライシングリーダーシップ連合の概要

- 2014年9月の国連気候サミットにおいて、74の国と1000以上の企業が炭素価格付けに対する支持を表明したことを受け、組織された。
- 2015年12月のCOP21において正式に発足、当時は21の政府(国および州)、90以上の機関・企業が参加。2016年9月現在、26ヶ国・州、114企業、34戦略機関が参加。石油メジャーも多数参加。
- 炭素価格付けに関する国と企業の協力を促進することを目的とし、企業及び世界経済における炭素価格付け制度の実施を支援する活動を行う。活動方針は、①先進的なカーボンプライシングの事例を蓄積・共有し、参加国のカーボンプライシングの仕組みをより効果的にする、②企業の支持を獲得する、③ダイアログを通じて最新の知見を共有し合うの3点。
- 世界全体の排出量のうちカーボンプライシングがカバーする割合の成果目標を設定することを検討中。各国のカーボンプライシング施策の実施状況について、CPLCの会合において定期的に進捗を報告する。

| | |
|-------|---|
| 国・州 | カナダ (アルバータ州、BC州、オンタリオ州、ケベック州、北西準州)、カリフォルニア州、英国、ドイツ、フランス、フィンランド、イタリア、ベルギー、オランダ、ノルウェー、スペイン、スウェーデン、スイス、チリ、コートジボワール、コロンビア、エチオピア、カザフスタン、メキシコ、モロッコ、日本 |
| 国際機関等 | UNFCCC、UNEP、The Global Compact、IMF、OECD、WRI、WWF、World Bank Group、IETA、WBCSD、We Mean Business、Japan-CLP 等 |
| 企業 | BHP Billiton、BP、BT Group、EDF、Enel、Eni、Nestle、Philips、PG&E、Schneider Electric、Statoil、Shell、Tata Group、Total、Unileve 等 |

カーボンプライシングに関する提言等

- **カーボンプライシングは「三重の配当」をもたらす施策である。** ※1
カーボンプライシングは、①環境に良い影響をもたらす、②政府に収入をもたらす、経済に歪みをもたらす税の軽減に寄与し、③低炭素技術の普及とエネルギー効率の向上に必要な投資とイノベーションを促進する。
- **カーボンプライシングは国際的な気候変動目標の達成を大きく加速させるだろう。** (世界銀行 キム総裁) ※1
- **気候変動政策の実施を支持する先見的な企業は勝者となるだろう。** (Royal DAM社 セイバスマCEO) ※1

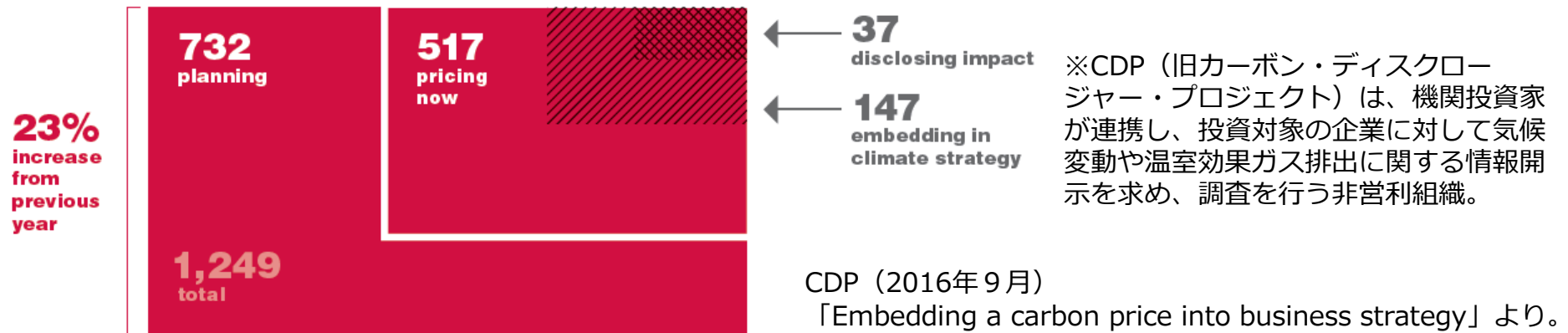
(※1) Carbon Pricing Leadership Coalition「Carbon Pricing Leadership Coalition: Official Launch Event and Work Plan」(2016年1月29日)より抜粋。

(出典) Carbon Pricing Leadership Coalition(2015)「Carbon Pricing Leadership Coalition: Official Launch Event and Work Plan」、Carbon Pricing Leadership HP「Leaders Unite in Calling for a Price on Carbon」、「Co-Chairs' Communiqué Carbon Pricing Leadership Coalition Inaugural High Level Assembly」、「CARBON PRICING LEADERSHIP COALITION: 1ST MAJOR SUCCESS AT COP21」等より作成。

社内カーボンプライシング導入の動き

- 社内カーボンプライシングを導入する企業が急速に増加。CDP※に対して社内カーボンプライシングを「導入している」「2年以内に導入予定」と回答した企業は、世界全体で1,249社（2015年比で23%増加）。

Corporate carbon pricing: 2016 in numbers



- 日本企業について見た場合、「導入している」「2年以内に導入予定」と回答している企業は以下のとおり（提供：CDP）。

カーボンプライシングを導入していると回答している日本企業（54社）の例

トヨタ自動車、日産自動車、日本特殊陶業、ベネッセホールディングス、マツダ、花王、雪印メグミルク、ローソン、JXホールディングス、SOMPOホールディングス、大東建託、野村ホールディングス、みずほファイナンシャルグループ、三井住友トラスト・ホールディングス、森ビル、アステラス製薬、IHI、川崎汽船、コクヨ、大成建設、大日本印刷、TOTO、東日本旅客鉄道、キヤノン、シチズンホールディングス、日本電気、日立製作所、ヒロセ電機、富士フイルムホールディングス、ローム、宇部興産、JSR、住友化学、デンカ、東洋インキSCホールディングス、日立化成、三井化学、NTTドコモ、KDDI、大阪ガス、東京ガス、東京電力ホールディングス

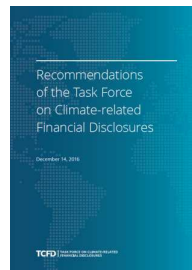
現在導入していないが、2年以内に導入予定と回答している日本企業（37社）の例

アシックス、電通、ニコン、パナソニック、本田技研工業、丸井グループ、資生堂、日本ハム、国際石油開発帝石、オリックス、セブン銀行、大和ハウス工業、東京海上ホールディングス、第一三共、鹿島建設、清水建設、住友重機械工業、古河電気工業、コニカミノルタ、TDK、野村総合研究所、富士通、ブラザー工業、リコー、信越化学工業、日東電工、レンゴー

【金融安定理事会 気候関連財務 ディスクロージャータスクフォース】

- 2015年4月 G20財務大臣・中央銀行総裁会合は、金融安定理事会（FSB）に対し、気候関連課題について金融セクターがどのように考慮していくべきか、官民の関係者を招集することを要請。
- 2015年12月 FSBはマイケル・ブルームバーグ元ニューヨーク市長を座長とする、「気候関連財務ディスクロージャータスクフォース（Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD）」設立を公表。
- 2016年3月 気候関連財務ディスクロージャーの目的やスコープ、原則を明確にした「フェーズ1レポート」を公表。
- 2016年12月 将来へ向けた恒久的な枠組となるフェーズ2の「気候関連の財務情報開示に関する提言」を公表、2017年2月12日までパブリックコンサルテーションを実施中。
- 2017年初旬 最終版公表予定。
- 企業が投資家、銀行、保険会社その他関係者へ情報提供する際に用いるための、任意で一貫性のある気候変動関連金融リスク情報の開示を進める。

(出所) TCFDホームページ、Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD,2016)、及び中央環境審議会 地球環境部会 低炭素長期ビジョン小委員会（第4回）東京海上ホールディングス（株） 経営企画部部長兼CSR室長 長村氏御提供資料より作成



【グリーンボンドの発行額（2016年5月末時点）】

- グリーンプロジェクトに要する資金を調達するために発行される債券であるグリーンボンドの発行額は年々増加している。
- 気候ボンドイニシアチブ（CBI）によると2015年までの累計でグリーンボンドは約1,180億米ドル発行されている。また2016年単年のグリーンボンド発行額は1,000億米ドルと予想されている。
- 起債額増加の背景には、民間企業や地方自治体等、発行体の多様化が挙げられる。また2015年以降は、インドや中国といったアジア新興国における発行額が急増している。



(出所) 環境省 グリーンボンドに関する検討会 第1回 資料4

世界の投資家の動き

- 2016年8月24日、G20各国に向けて、世界各国の130の主要機関投資家と資産運用機関等（13兆ドル（1300兆円）以上を運用）が、パリ協定の締結等を推奨。

1. 可能であれば、2016年中にパリ協定の締結に向けたプロセスを完了させること
早期にパリ協定を締結した国は政策の確実性が高まることによる便益を享受し、低炭素/脱炭素な解決への投資をよりよく引きつけるとともに、経済的・社会的に重要な合意の実施を加速させることになるだろう。
2. 「2015 Global Investor Statement on Climate Change」に掲げられた推奨事項の実施
 - ①投資判断を支援する、安定的で信頼され、経済的に意味のあるカーボンプライシングの導入
 - ②省エネや再エネのための規制的支援の強化
 - ③低炭素技術のイノベーション支援や普及促進
 - ④化石燃料向け補助金の廃止
 - ⑤国の適応計画の立案
 - ⑥低炭素技術や気候変動への投資資金に対する金融規制による非意図的制約の影響考慮
3. 2020年までにクリーンエネルギーへの投資を倍増支援
民間セクターはこうした投資を実施できるが、この目標を達成するための政策支援が必要。
4. 国の貢献について、実施の優先順位を高め、さらなる強化に備えること
G20各国が自らの約束を達成するとともに、パリ協定の目標を達成するため、2018年中に野心を向上させること。
5. 国の機関による気候変動リスクの情報開示を求めるようなルールづくりの優先
6. G20のGFSG（Green Finance Study Group）の活動を歓迎

（出所）<http://1gkvgy43ybi53fr04g4elpcd.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2016/08/FinalWebInvestorG20Letter24Aug1223pm.pdf>を和訳

気候変動リスクを踏まえた世界の動向

- 大幅削減が前提となれば、化石燃料への投資は座礁資産となるリスクがある。
- 海外では既に、大手の金融機関、機関投資家等が、石炭等の化石燃料を「座礁資産」と捉え、投融資を引き上げる動き（ダイベストメント）や、保有株式等に付随する権利を行使する等により投融資先企業の取組に影響を及ぼす動き（エンゲージメント）を開始。

ダイベストメント

- 2015年6月5日、ノルウェー公的年金基金（GPF）※が保有する石炭関連株式をすべて売却する方針を、ノルウェー議会が正式に承認。

※約104兆円（平成27年3月末時点）の資産規模を有する世界有数の年金基金。我が国の年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）の資産規模は、約138兆円。

- 2015年10月、米国カリフォルニア州法により、カリフォルニア州職員退職年金基金（CalPERS）※及び同州教職員退職年金基金（CalSTERS）の保有する全ての石炭関連株式を売却する方針が決定。

※CalPERSは、約30兆円（2014年）の資産規模を有する、米国における最大の公的年金基金。CalSTERSは同約20兆円規模

エンゲージメント

“Aiming for A”

- 108の機関（英国地方自治体・英国教会・基金・保険会社・運用機関・アセットオーナー等）によるエンゲージメント活動。
- BP、ロイヤルダッチシェルに対して、「企業活動に伴う温室効果ガス排出量の管理」「2035年以降を念頭においた現存資産構成の有効性分析」等に関する情報開示を要請。
- 2015年の株主総会で株主提案。BP 98.3%、ロイヤルダッチシェル98.9%の賛成で可決。

Climate Justice (気候正義)

今まで温室効果ガスを排出してきたのは先進国（と新興国）であり、最も深刻な被害を受けるのは貧しい途上国や弱い立場の人たち＋将来世代であるとし、気候問題は国際的な人権問題であるという認識で、社会運動が起きている。



(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3回), 江守正多氏発表資料から環境省作成

… (前略) 気候変動に対処するための行動をとる際に、全ての生態系（海洋を含む。）の本来のままの状態における保全及び生物の多様性の保全（「母なる地球」として一部の文化によって認められるもの）を確保することの重要性に留意し、並びに「**気候の正義**」の概念の一部の者にとっての重要性に留意し、（後略）…

パリ協定前文

350.org

- 350.orgは気候変動問題の解決に向け、オンラインキャンペーンや草の根運動に取り組む大規模でグローバルな市民ネットワーク。2008年に結成し、現在世界188カ国で活動を行っている。
- 市民の力による問題解決を掲げ、インドの石炭火力発電所建設中止や米国のキーストーンXLパイプラインの建設中止、公的機関の化石燃料関連企業への投資撤退などのキャンペーンを世界中で展開している。

【350.orgが実施するキャンペーン活動の例】

| | |
|--|--|
| ○ FOSSIL FREE | 地域社会で化石燃料への投資撤退（ダイベストメント）を働きかける国際的なキャンペーン。日本においても銀行、保険会社、年金基金や公的機関を含むすべての機関投資家に、化石燃料及び原発関連企業への投融資を停止・撤退し、自然エネルギー開発へと転換することを提案している。ウェブサイトでは、最新のダイベストメントを決定した銀行や大学、年金基金など官民の投資機関の最新情報が共有されている。 |
| ○ my bank my future | 地球温暖化防止への貢献を呼びかけ、環境に優しい銀行を選び、将来世代のために責任のある投融資を行う銀行を応援するキャンペーン。日本の金融機関197社を対象に、化石燃料・原発関連に携わる国内23企業への投融資を分析したレポート『民間金融の化石燃料及び原発関連企業への投融資状況』（2016）が350.org JAPANにより公表されている。 |
| ○ Stop the Dakota Access Pipeline | 米国テキサス州に2017年完成予定の地下石油パイプラインであるダコタアクセスパイプラインが、ミズーリ川の水質を汚染するとして、その建設に反対するキャンペーン。反対運動への募金やパイプライン建設に融資を行う金融機関へのダイベストメントなどを呼びかけ、オバマ大統領にパイプラインの建設中止を訴えている。 |

(出所) 350.orgホームページ (<https://350.org/>) および
Climate Action Network Japanホームページ (<http://www.can-japan.org/>) より作成

Future Earth

- 持続可能な地球社会の実現を目指す地球環境研究の国際的な研究プラットフォームであり、学術コミュニティと社会のパートナーが協働する分野を超えた統合的な研究基盤を提供する。
- 2012年の国連持続可能な開発会議（Rio+20）で提唱され、準備期間ののち2015年から10年の計画で活動を開始。国際的な地球環境研究を推進してきた、地球システム科学パートナーシップ（ESSP）の4つの国際研究計画*を統合するもの。

* IGBP:生物圏国際共同研究計画 IHDP:地球環境変化の人的側面国際研究計画 DIVERSITAS:生物多様性科学国際協働計画 WCRP:世界気候研究計画

【Future Earthのビジョンと研究課題】

- ✓『Future Earth 2025ビジョン』（2014）…Future Earthのビジョンである「人類が持続可能で公平な地球社会で繁栄すること」を実現するための、2025年までに進む貢献のフレームワークを提示

- 持続可能な地球社会に向けた主要な課題に対し、画期的で学際的な研究を喚起し、創出する。
- これらの課題を乗り越えるために社会のパートナーが必要としているプロダクトとサービスを提供する。
- 地球規模の持続可能な発展に向け、問題解決型の科学、知、イノベーションを協働企画、協働生産するための先駆的な方法を開発する。
- 文化や社会の違いを超え、かつ複数の地域と世代にわたり、知を共創するための能力と人材を育て、活用する。

- ✓『Future Earth 戦略的研究アジェンダ2014』（2014）…Future Earth 2025ビジョンの実現へ向けた今後の3～5年間の優先的研究課題を提示
数年おきに新たなアジェンダを作成予定

| | |
|------------------------|--|
| ① ダイナミックな地球の理解 | 地球規模および地域における環境変化の根底にある物理的、生態学的、社会的メカニズムに関する知識と証拠、そしてこれらのメカニズムが過去にどのように相互作用し、また将来どのように変化しうるかを理解する。 |
| ② 地球規模の持続可能な発展 | 基本的ニーズの充足を含む、今日直面している持続可能な発展に向けた課題や、国連ポスト2015年開発アジェンダにおける新たな優先課題に対処するための重大な知識のギャップに取り組む。 |
| ③ 持続可能な地球社会への転換 | 地球規模の環境と持続可能性に関する課題に対し、社会が転換を伴う変化を通じていかに対処するのかを知る上で、重大な知識のギャップに取り組む。 |

(出所) Future Earthホームページ (<http://www.futureearth.org/asiacentre/ja>) および「Future Earth 2025 Vision」、 「Future Earth 戦略的研究アジェンダ2014」(2014, Future Earth) より作成

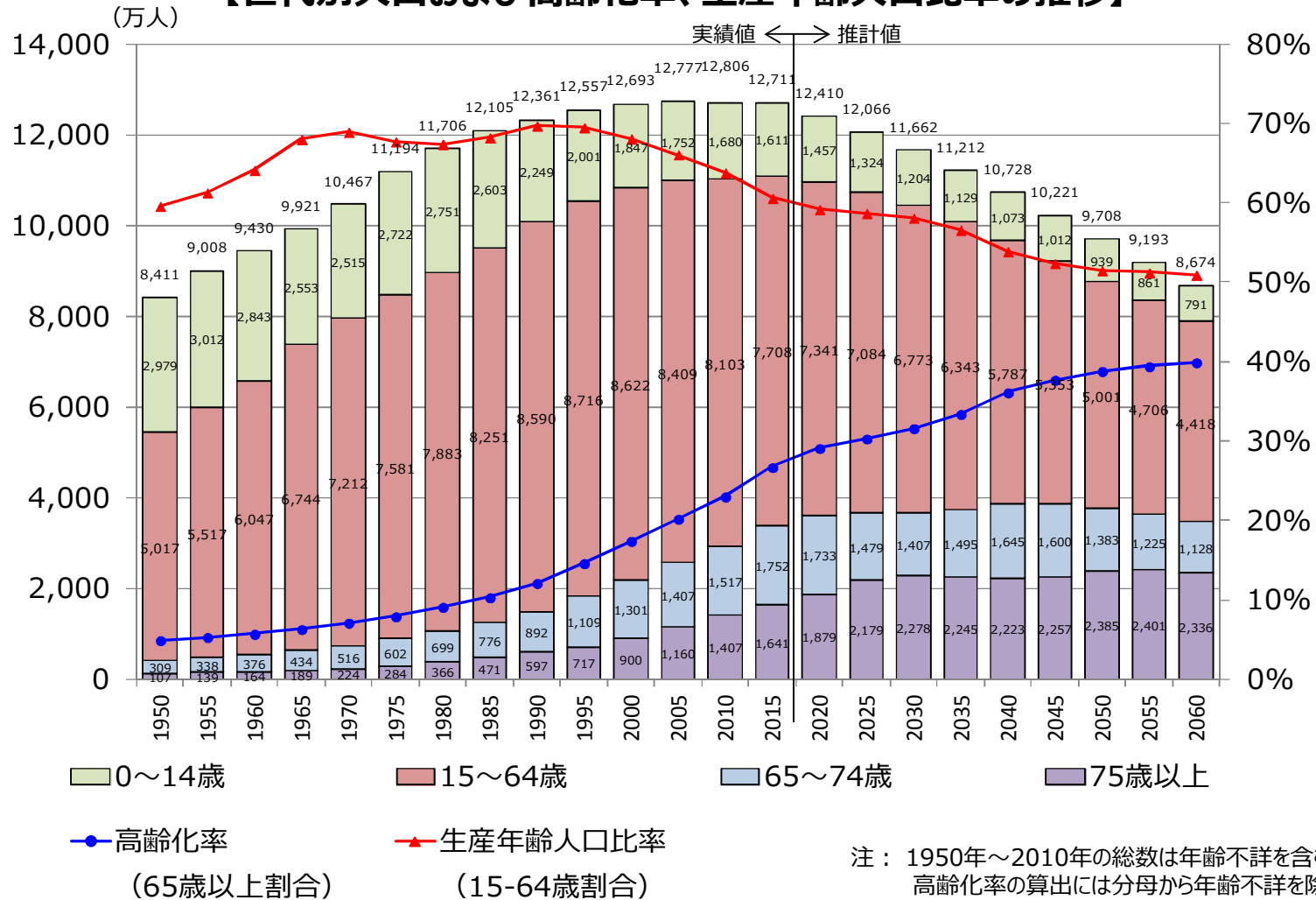
第3章

我が国の直面する 経済・社会的課題

人口

- 我が国の総人口は2008年をピークに減少、生産年齢人口も1995年をピークに減少。
- 2050年には総人口は9,708万人、生産年齢人口（15-64歳）は5,001万人になる見通し。

【世代別人口および高齢化率、生産年齢人口比率の推移】



注：1950年～2010年の総数は年齢不詳を含む。
 高齢化率の算出には分母から年齢不詳を除いている。

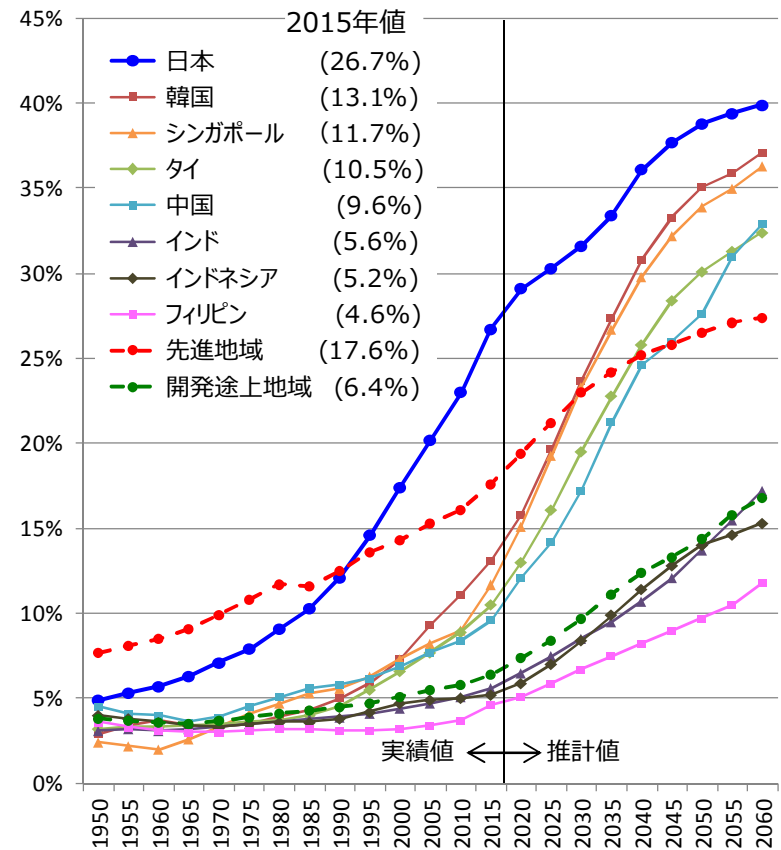
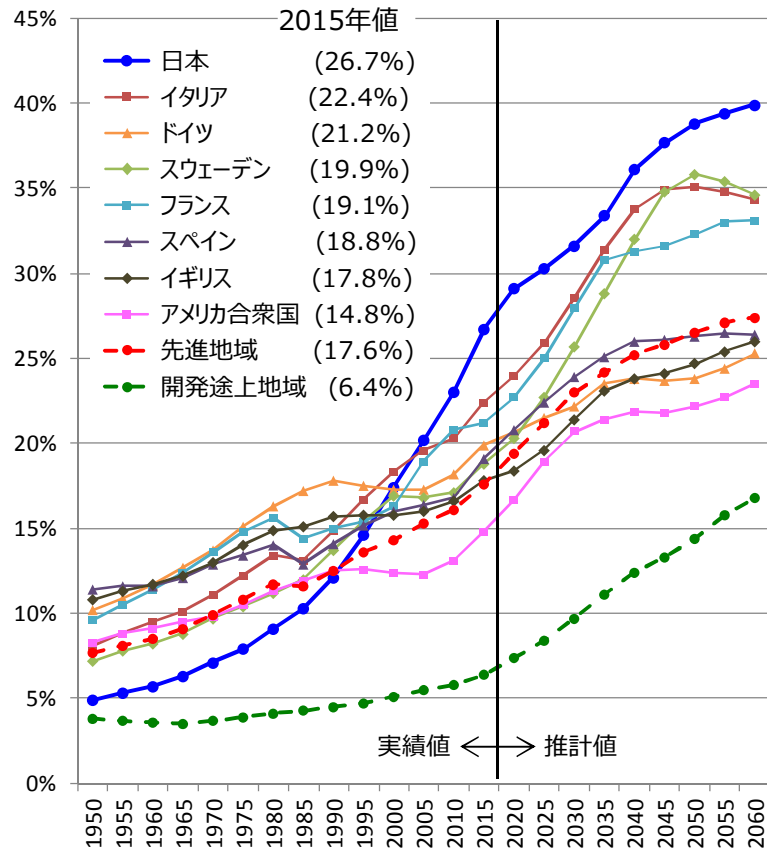
(出所) 平成28年版高齢社会白書より作成

(作成手法) 2010年までは総務省「国勢調査」、2015年は総務省「人口推計（平成27年国勢調査人口速報集計による人口を基準とした平成27年10月1日現在確定値）」、2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果

高齢化

- 高齢化率（総人口に占める高齢人口（65歳以上）の割合）は、2015年に26.7%と過去最高。
- 高齢化の速度について、高齢化率が7%を超えてからその倍の14%に達するまでの所要年数（倍加年数）によって比較すると、フランスが126年、スウェーデンが85年、比較的短いドイツが40年、イギリスが46年であるのに対し、我が国は、昭和45（1970）年に7%を超えると、その24年後の平成6（1994）年には14%に達している。このように、我が国の高齢化は、世界に例をみない速度で進行。

【世界の高齢化率の推移（左：欧米 右：アジア）】



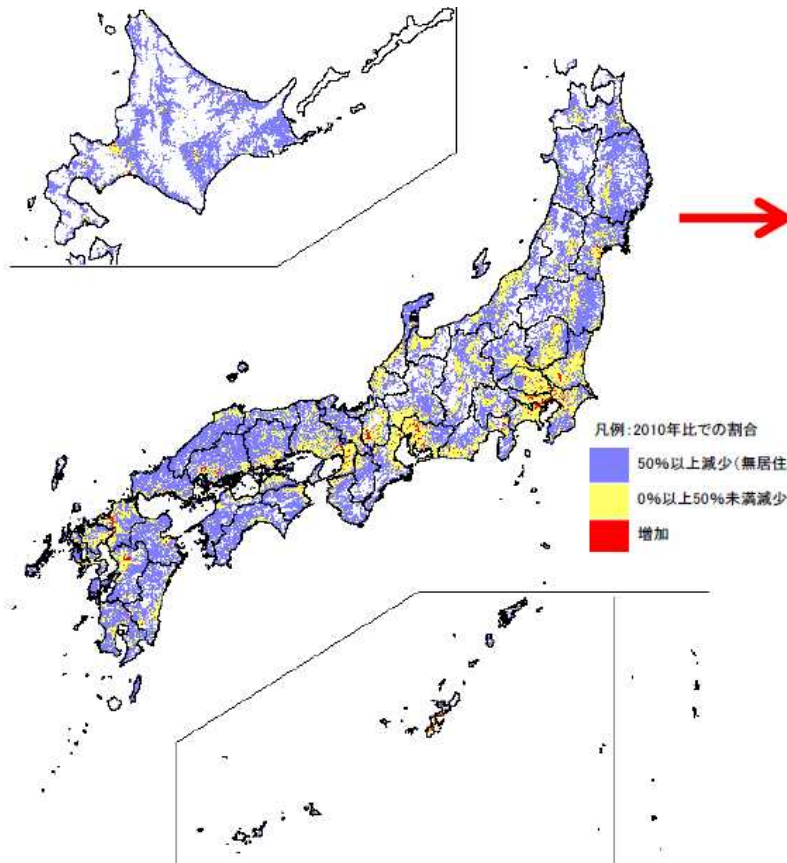
注：先進地域は北部アメリカ・日本・欧州・豪州・ニュージーランドを指す。
 開発途上地域はアフリカ、アジア（日本を除く）、中南米、メラネシア、ミクロネシア、ポリネシアを指す。

（出所）平成28年版高齢社会白書より作成

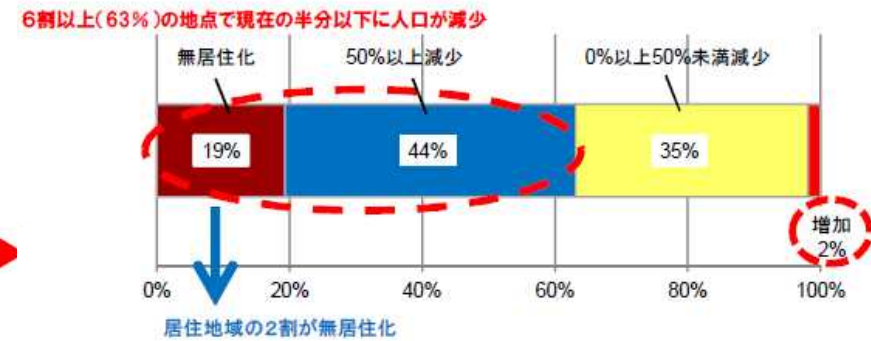
日本2050年の人口分布（国土交通省「国土のグランドデザイン2050」）

- 人口が半分以下になる地点が現在の居住地の6割以上を占める（現在は約5割）。また、約2割は人が住まなくなると予測される。
- 人口規模が小さくなるにつれて人口減少率が高くなる傾向が見られ、特に、現在人口1万人未満の市区町村ではおよそ半分に減少。

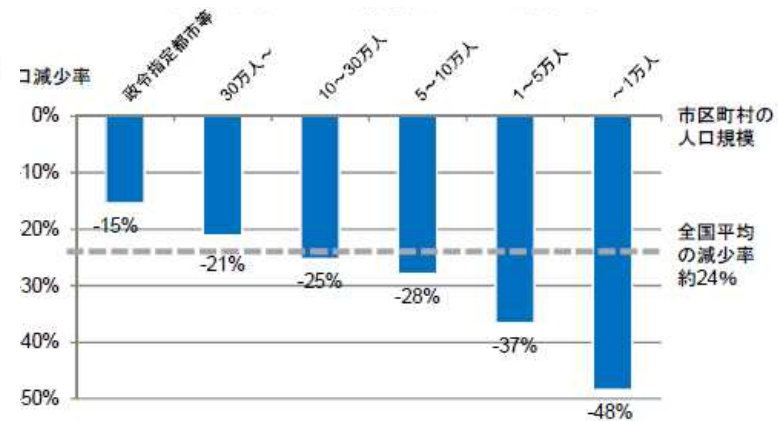
【1km2毎の2050年人口増減状況】
(2010年=100)



【2050年人口増減割合別地点数】



【市区町村人口規模別人口減少率】



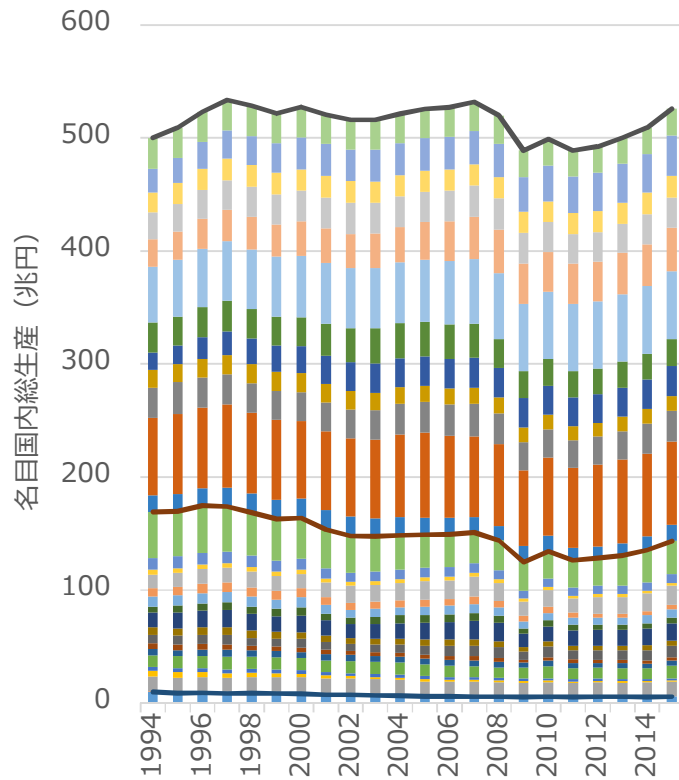
(出所) 国土交通省「国土のグランドデザイン2050」(2014)

(出所) 総務省「国勢調査報告」、国土交通省国土政策局推計値より作成

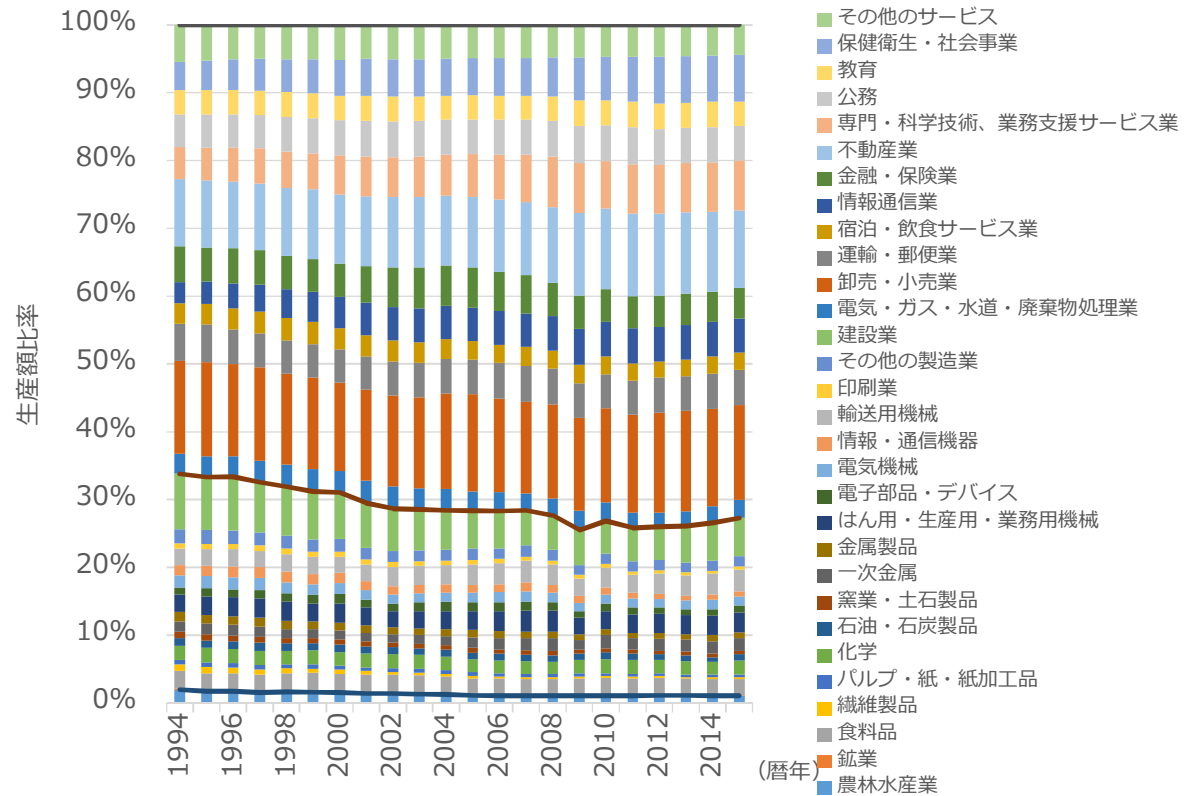
経済活動別国内総生産（名目）

- リーマンショック以降、我が国の名目GDPは1994年を下回る水準に低下していたが、近年は再び増加の傾向にある。1994年から2015年にかけて、情報通信業、保健衛生・社会事業が大幅に増加。
- 2015年度の経済活動別のGDP構成比(名目)をみると、第1次産業のシェアは1.1%、第2次産業のシェアは26.2%、第3次産業のシェアは72.7%となっている。

【経済活動別国内総生産】



【経済活動別国内総生産内訳】

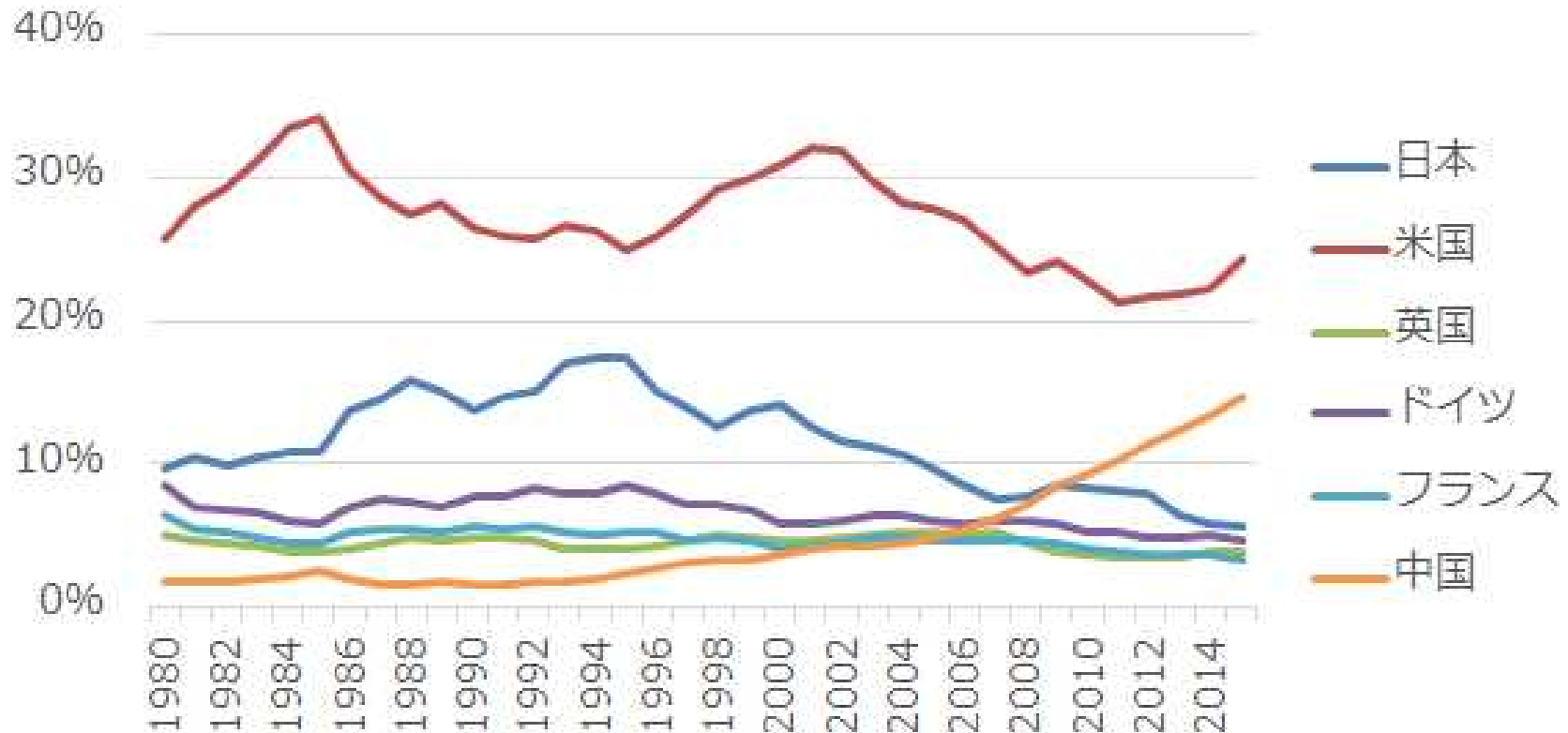


(出所) 内閣府「国民経済計算年次推計」より作成

名目GDPの世界シェア

- 我が国の名目GDPが世界に占めるシェアは、1995年以降年々低下し、最近では6%程度。新興国の成長等によって今後も更に低下を続けることが見込まれる。

【名目GDPの世界シェア】



(出所) World Bank「World Development Indicators」より作成

一人当たりGDPの順位

- 我が国の一人当たりGDPの世界順位は、2014年で27位まで低下している。

【一人当たりGDPの各国の順位】

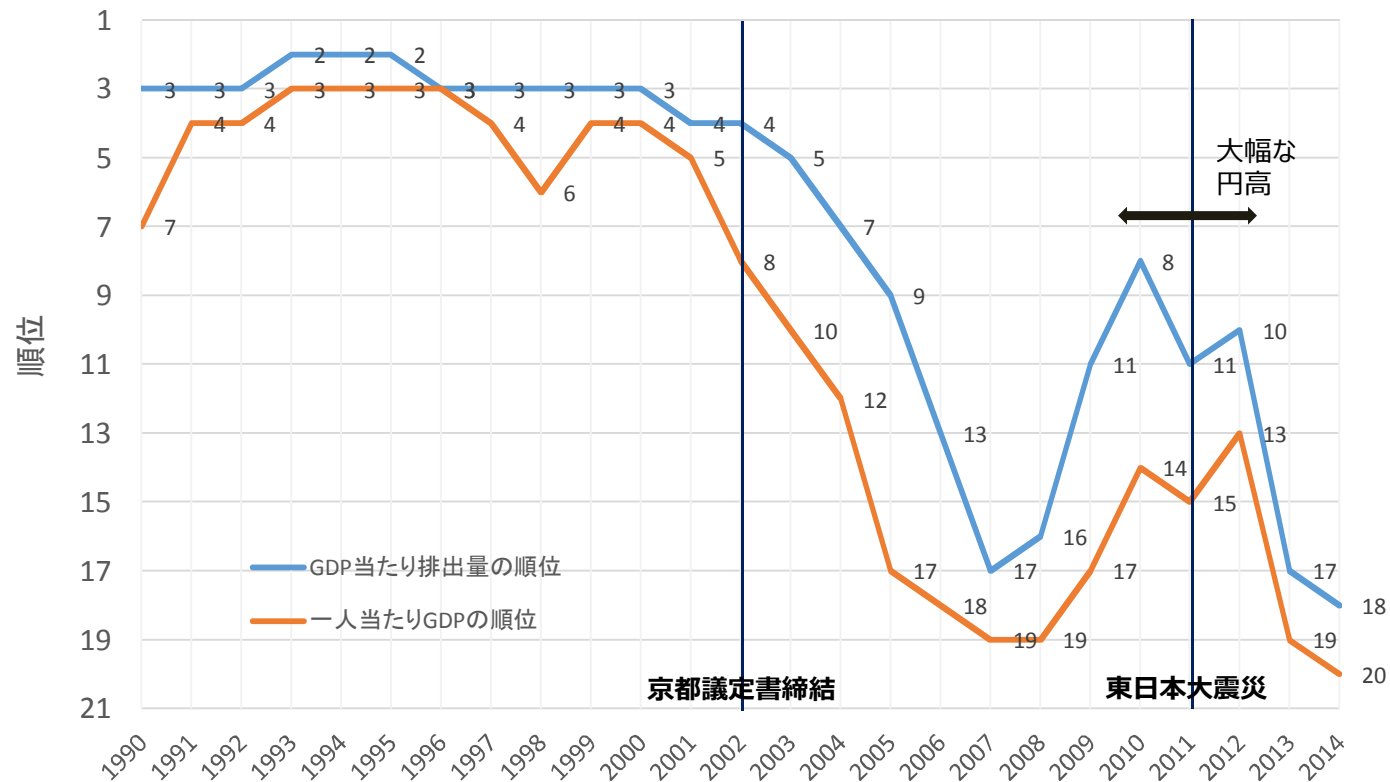
| | 2000年 | | 2005年 | | 2014年 | |
|----|----------|--------|----------|--------|----------|---------|
| 1 | ルクセンブルク | 49,442 | ルクセンブルク | 80,308 | ルクセンブルク | 119,488 |
| 2 | ノルウェー | 38,067 | ノルウェー | 66,643 | ノルウェー | 96,930 |
| 3 | スイス | 37,948 | サンマリノ | 65,911 | カタール | 93,990 |
| 4 | 日本 | 37,302 | アイスランド | 57,053 | スイス | 86,468 |
| 5 | アメリカ | 36,433 | スイス | 54,971 | オーストラリア | 61,066 |
| 6 | アラブ首長国連邦 | 34,689 | カタール | 54,229 | デンマーク | 60,947 |
| 7 | アイスランド | 31,982 | アイルランド | 51,140 | スウェーデン | 58,538 |
| 8 | デンマーク | 30,804 | デンマーク | 48,893 | サンマリノ | 56,820 |
| 9 | カタール | 29,914 | アメリカ | 44,218 | シンガポール | 56,287 |
| 10 | スウェーデン | 29,252 | アラブ首長国連邦 | 43,989 | アイルランド | 54,411 |
| 11 | アイルランド | 26,350 | スウェーデン | 42,999 | アメリカ | 54,370 |
| 12 | イギリス | 26,301 | オランダ | 41,648 | アイスランド | 52,315 |
| 13 | オランダ | 25,996 | イギリス | 40,049 | オランダ | 52,225 |
| 14 | 香港 | 25,578 | フィンランド | 39,107 | オーストリア | 51,433 |
| 15 | オーストリア | 24,618 | オーストリア | 38,431 | カナダ | 50,304 |
| 16 | フィンランド | 24,347 | ベルギー | 37,107 | フィンランド | 50,016 |
| 17 | カナダ | 24,129 | フランス | 36,210 | ドイツ | 47,774 |
| 18 | シンガポール | 23,793 | カナダ | 36,154 | ベルギー | 47,682 |
| 19 | ドイツ | 23,774 | オーストラリア | 36,140 | イギリス | 45,729 |
| 20 | フランス | 23,318 | 日本 | 35,785 | フランス | 44,332 |
| 21 | ベルギー | 23,247 | ドイツ | 34,769 | ニュージーランド | 43,363 |
| 22 | イスラエル | 21,062 | イタリア | 32,081 | クウェート | 43,168 |
| 23 | バハマ | 20,894 | シンガポール | 29,870 | アラブ首長国連邦 | 42,944 |
| 24 | オーストラリア | 20,757 | ブルネイ | 29,515 | ブルネイ | 41,460 |
| 25 | ブルネイ | 20,511 | ニュージーランド | 27,292 | 香港 | 40,033 |
| 26 | イタリア | 20,125 | クウェート | 27,015 | イスラエル | 37,222 |
| 27 | クウェート | 17,013 | 香港 | 26,554 | 日本 | 36,222 |
| 28 | 台湾 | 14,877 | スペイン | 26,550 | イタリア | 35,335 |
| 29 | スペイン | 14,831 | キプロス | 24,929 | スペイン | 30,272 |
| 30 | キプロス | 14,239 | バハマ | 23,714 | 韓国 | 27,970 |

(出所) 「IMF - World Economic Outlook Databases」より作成

日本のGDP当たり排出量等の国際的順位の低下

- 我が国の一人当たりGDPとGDP当たり温室効果ガス排出量は、2000年頃までは世界最高水準にあったが、その後国際的順位を大幅に低下させた。

【日本の一人当たりGDPとGDP当たりGHG排出量のOECD内順位の変遷】

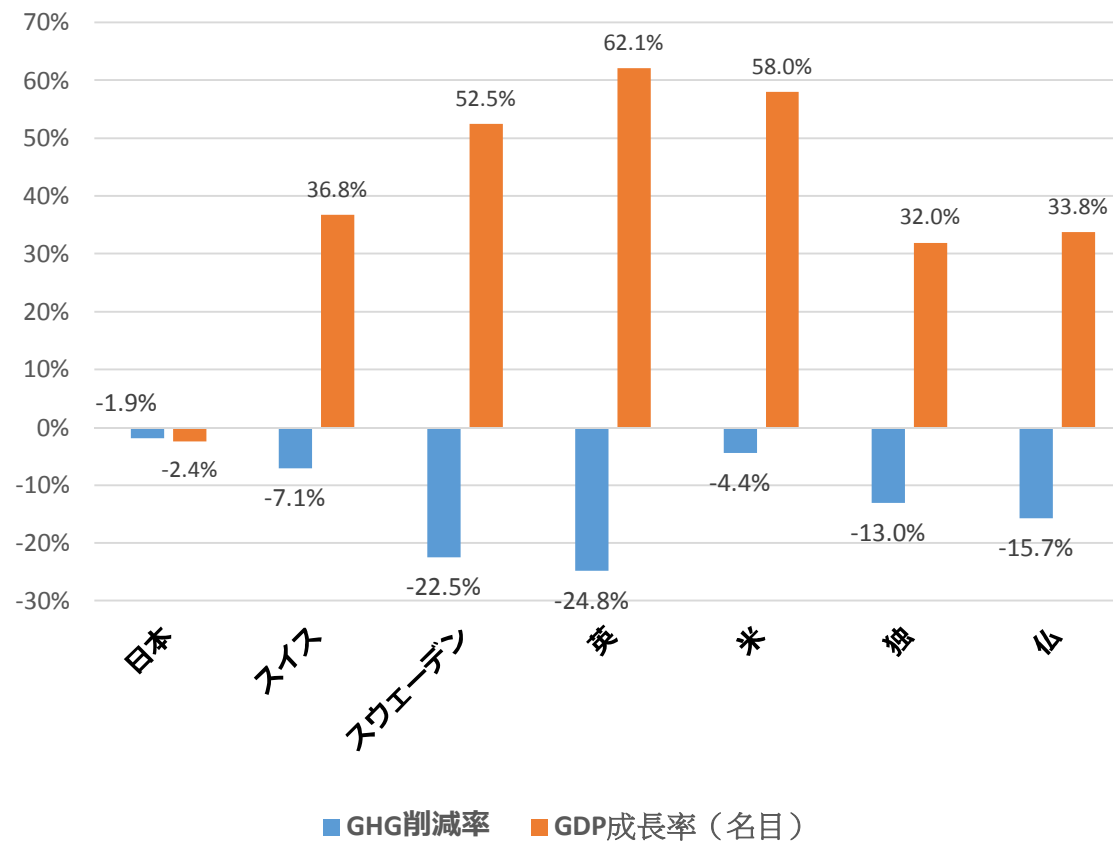


(出所) UNFCCC, GHG Data, International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2016、より作成

日本のGDP当たり温室効果ガス排出量の順位低下の背景

- 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削減率（日本が京都議定書を締結した2002～2014年）】

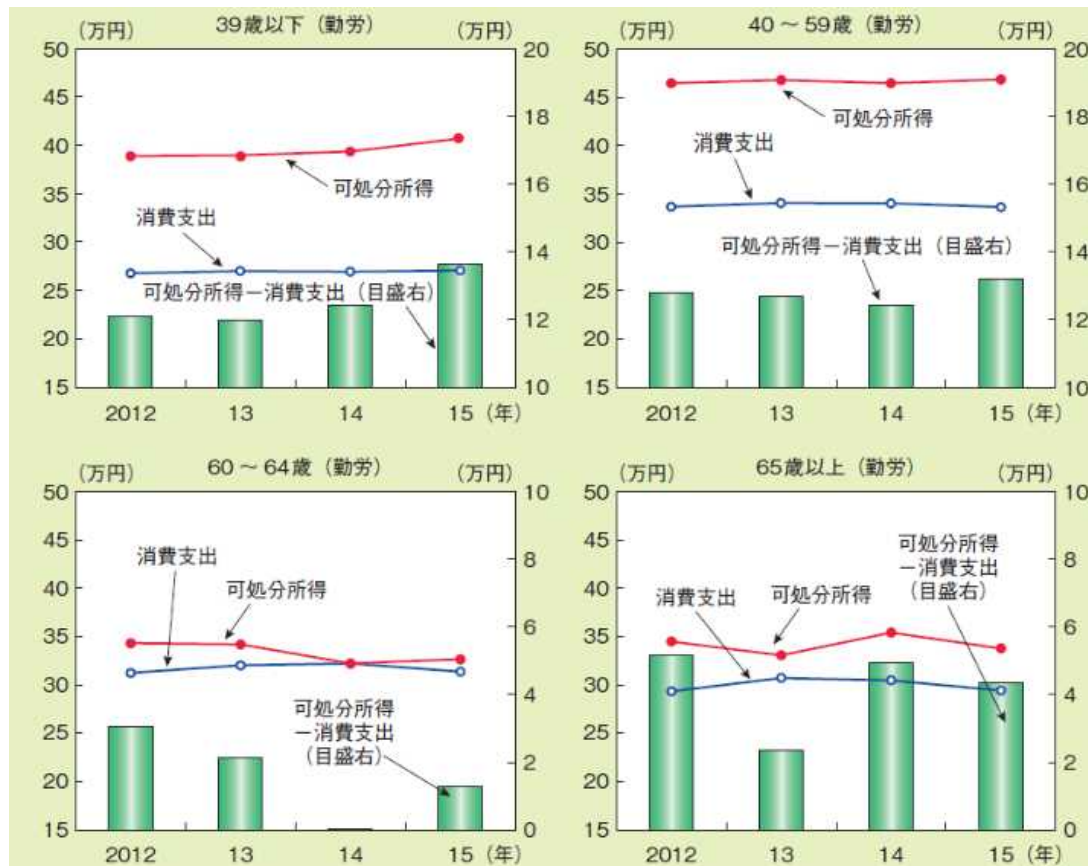


(出所) UNFCCC, GHG Data, International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2016、より作成

力強さを欠く個人消費

- 二人以上の世帯のうち勤労者世帯では、世帯主が39歳以下の世帯（以下「若年子育て期世帯」という。）において、可処分所得の増加に比して消費支出が抑制されている。
- この理由として、将来不安、最近の必需品価格（基礎的支出の消費者物価）の上昇が考えられる。

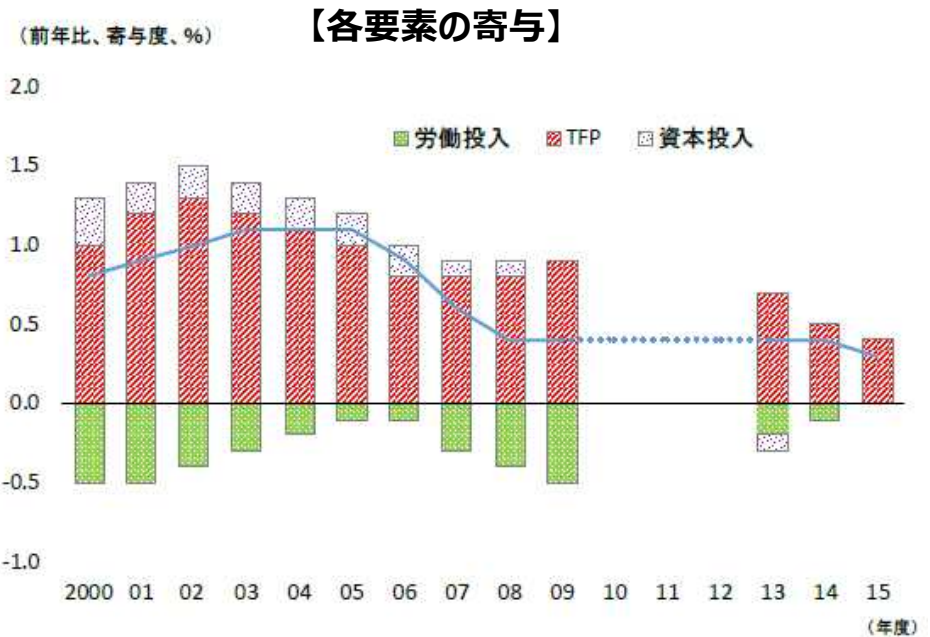
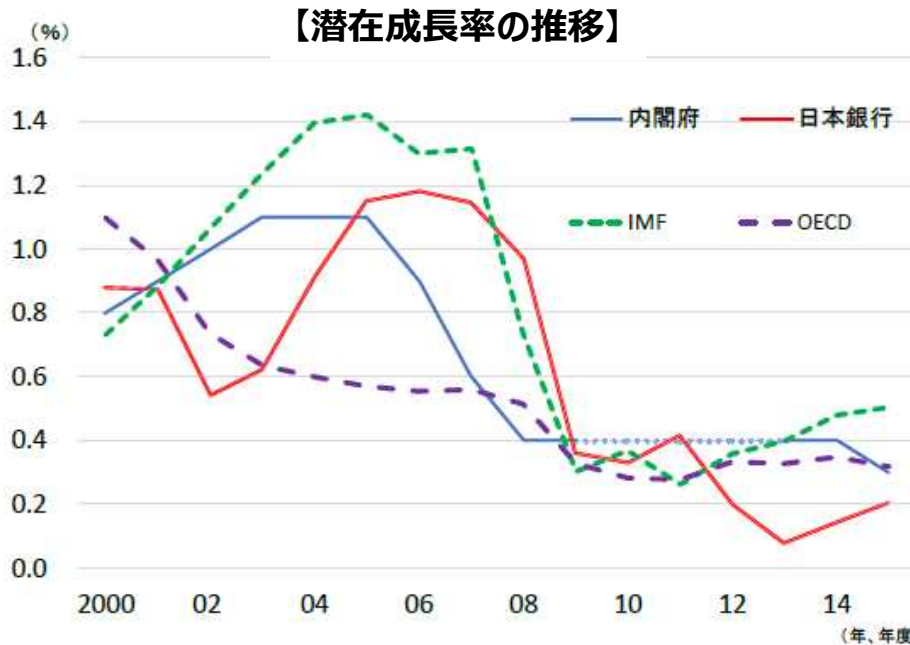
【世帯主の年齢階級別の可処分所得・消費支出（二人以上の世帯のうち勤労者世帯）】



(出所) 内閣府「平成28年度 年次経済財政報告（経済財政政策担当大臣報告）」

潜在成長率の低下

- 潜在成長率は低下傾向。足元では0%台前半程度。
- 労働投入の寄与はマイナスが継続、資本投入の寄与はほぼゼロに。TFPの寄与は低下。



(出所) IMF "World Economic Outlook Database April 2016", OECD "Economic Outlook No 99", 内閣府資料、日本銀行資料により作成。

(注) 内閣府、日本銀行は年度、IMF、OECDは暦年。内閣府の潜在成長率は、2011年1期～Ⅲ期に震災による供給制約の影響を調整しており、2010年度～2012年度の成長率にその影響が現れるため、同期間の潜在成長率は表示していない。

2

(出所) 内閣府 第1回 2030年展望と改革タスクフォース 資料4

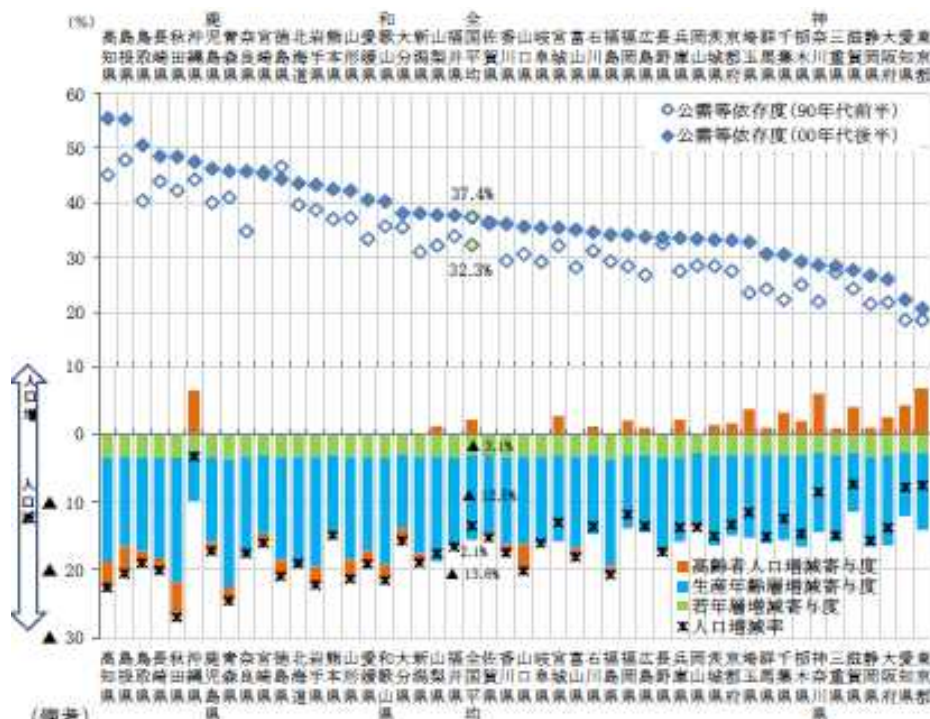
成長会計分析の目的は、経済全体の産出量（GDP）の伸びを、**資本や労働**といった生産資源の伸びと、そうした生産資源がどれだけ効率よく生産活動に用いられているかを示す**全要素生産性（TFP）**に分解して分析することにある。基本的な経済成長理論によれば、長期的な経済成長の姿は人口成長率と技術進歩率の和として与えられるが、**生産年齢人口の減少が今後の成長制約となる我が国において持続的な経済成長の実現を目的として経済の生産性に着目することは必然**といえる。

公需等への依存

- 資金の流れからみると、90年代は公共事業中心、最近では社会保障支出を中心に、全国的に公需等への依存を高めている。また、人口規模が小さな自治体ほど、公需等への依存度が高く、財政力が低い。

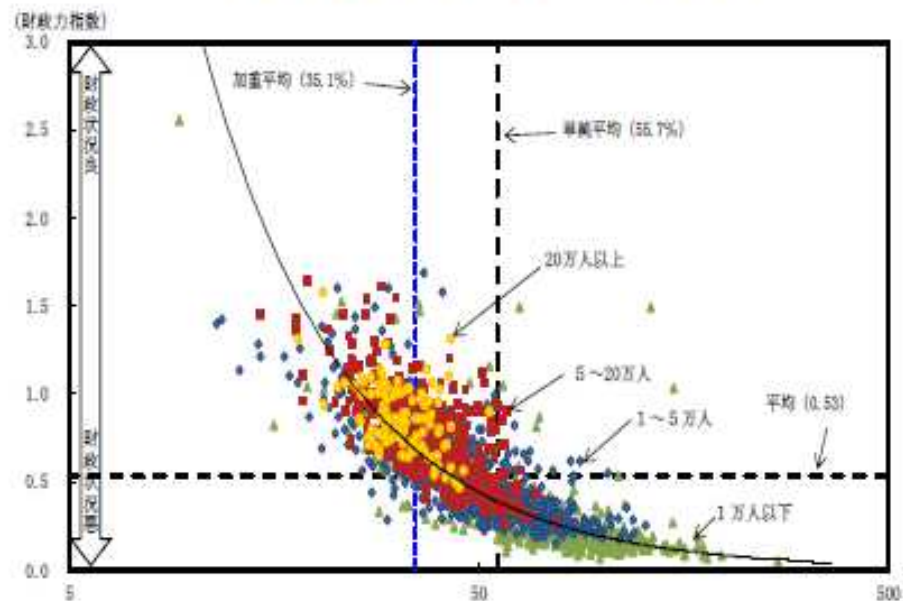
※ここでの「公需等」とは、公的資本形成および政府最終消費支出、年金給付額の合計。

【都道府県別公需等依存度と2020年以降の人口予測】



- (備考)
- 内閣府「都道府県別経済財政モデル」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」(平成25年3月推計)により作成。
 - 公需等依存度 = (公的固定資本形成 + 政府最終消費支出 + 年金給付額) / 都道府県別名目GDP。
 - 2005~2010年(00年代後半)の公需等依存度の単純平均値が高い順に並べた。
 - 人口増減率は2020年から2040年にかけての変化および若年層(14歳以下人口)、生産年齢人口(15~64歳人口)、高齢者人口(65歳以上人口)の寄与度。

【市町村の公需等依存度と財政状況】



- (備考)
- 内閣府「都道府県別経済財政モデル」、総務省「地方公共団体の主要財政指標一覧」、「国勢調査」により作成、2010年の値。
 - 公需等依存度は、(公的固定資本形成 + 政府最終消費支出 + 年金給付額) / 市町村の域内総生産額。
 - 域内総生産額は、経済活動別県内総生産を市町村別産業別15歳以上就業者数により按分。市町村別政府最終消費支出は、県別政府最終消費支出を市町村別人件費・物件費及び民生費(総務省「行政投資実績等」)により按分。市町村別公的固定資本形成は、県別公的固定資本形成を市町村別土木費・災害復旧費により按分。市町村別年金給付額は、県別年金給付額を65歳以上人口により按分。
 - 全部で1714市町村(市町村合併を行った都市及び東京都23区を除く、2010年度時点)
 - 財政力指数 = 基準財政収入額を基準財政需要額で除して得た数値の過去3年間の平均値。

(出所) 地域経済の「集約」と「活性化」に向けて

無居住化の増加、市街地の拡散

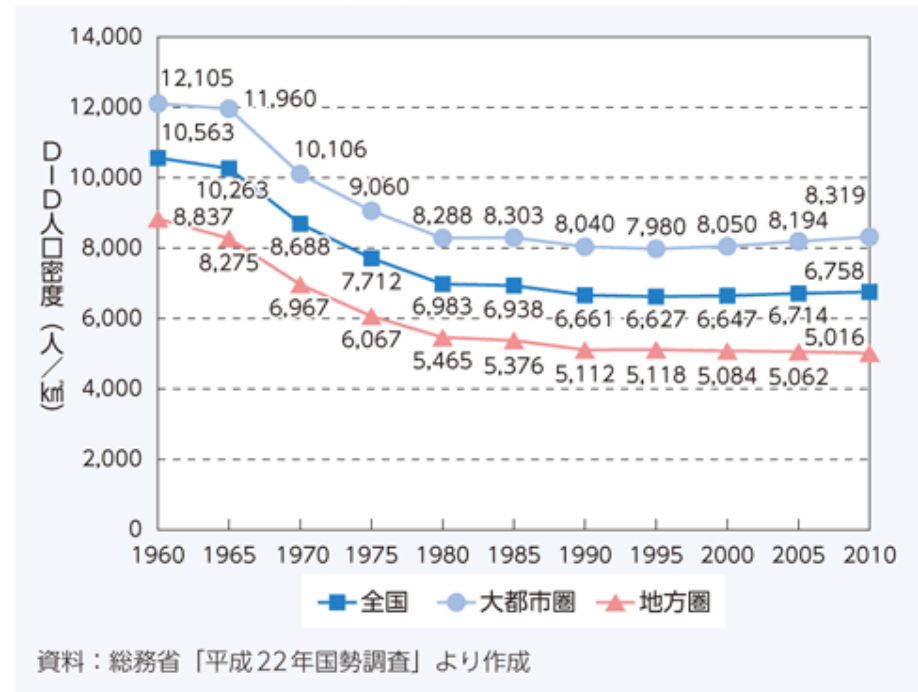
- 2050年までに、現在、人が居住している地域のうち約2割の地域が無居住化する可能性がある。現在国土の約5割に人が居住しているが、それが4割にまで減少する。
- 我が国では戦後、人口増加等を背景に、急激な都市化が進展した。その一方で、我が国の都市では、低密度の市街地が郊外に薄く広がってゆく「市街地の拡散」が進んだ。
- 拡散型の市街地を有する都市は、集約型の都市に比べ、道路や上下水道などの社会インフラの建設・維持管理・更新費用、廃棄物処理施設の収集運搬費用等がより多く必要になるため、行政コスト増加の一因となっていると考えられる。また、自動車依存度が高くなるため、高齢者の外出頻度が低下したり、経済面では、中心市街地の売上げが低下し、中心市街地の衰退が進んでいる。

【2050年までに無居住地化する地点】



(出所) 国土交通省国土審議会政策部会長期展望委員会「国土の長期展望」中間とりまとめ

【DID人口密度の推移】



(出所) 環境省「平成27年版環境白書」

国際情勢の変化

- 我が国を取り巻く様々な安全保障環境は厳しさを増している。
- パワーバランスの変化（いわゆる「多極化・無極化」）によって、国際情勢が不安定化しつつある。

安全保障

- パワーバランスの変化及び技術革新の急速な進展。
- 大量破壊兵器等の拡散、国際テロや海洋、宇宙、サイバー空間におけるリスクなど国境を越える脅威の出現。
- 厳しいアジア太平洋地域の安全保障環境など、日本を取り巻く安全保障環境は一層厳しさを増している。

人間の安全保障

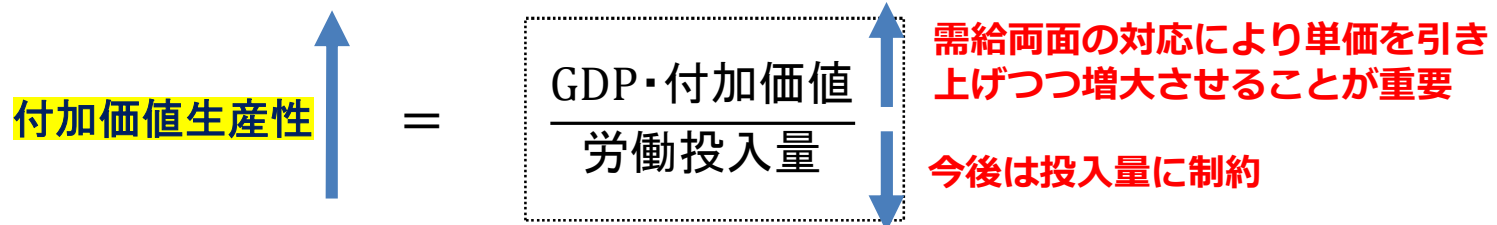
貧困、開発課題などの「人間の安全保障」に関する問題やグローバル経済のリスクの拡大。

エネルギー安全保障

- 石炭・石油だけでなく、石油ショック後に普及拡大した液化天然ガス（LNG）は、ほぼ全量が海外から輸入。
- 我が国のエネルギー自給率は過去最低の6.0%（推計値）

経済全体の付加価値生産性の向上

- 我が国は、本格的な人口減少社会に突入する中で経済成長し、国民全体の生活の質の向上を図るためには、需給両面の対策を講じて、労働者一人当たりの付加価値額を高めて適切に分配していく必要がある。
- 「量ではなく質で稼ぐ経済」への転換が必要となると考えられる。



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)

デフレを脱却して経済の好循環を実現し、それを持続的な経済成長に繋げていくためには、**付加価値生産性の引き上げと、その成果を設備投資や賃金に適切に配分していくことが不可欠**である。(中略)

成熟経済となり新興国との激しい競争に直面する我が国では、**今後、生産性の上昇を価格引下げで吸収するのではなく、新興国と比較して水準の高い人件費を上回るだけの付加価値を生み出すように、労働生産性の向上を図るとともに、新分野の開拓やプロダクト・イノベーションにより新しい需要を生み出し、単価を引き上げつつ売上と利益を増やすことが重要**になる。

(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)

我が国は世界に先駆けて本格的な人口減少経済に突入するため、今後、需要・供給両面における構造的な成長制約に直面。これらの成長制約の打破なくしては、成長率の停滞はより顕著となり、長期停滞の影響をより深刻に受ける可能性が高い。

この停滞フェイズから脱却し新たな成長フェイズに移行するためには、**①新たなイノベーションによる生産性革命を通じた潜在成長率の向上(供給面)と、②イノベーションの成果を社会ニーズに応える新たな製品・サービスとしてデザインすることによる潜在需要の掘り起こし(需要面)、を同時に実現していくことが重要**。

(経済産業省産業構造審議会新産業構造部会「新産業構造ビジョン 中間整理」平成28年4月27日)

超スマート社会・Society 5.0

- 超スマート社会とは、必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き生きと快適に暮らすことのできる社会。
(第5期科学技術基本計画)
- 第5期科学技術基本計画では、ICTを最大限に活用し、サイバー空間と現実世界とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」(※)として強力に推進することとしている。
(※) 狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続くような新たな社会を生み出す変革を科学技術イノベーションが先導していく、という意味を持つ

【超スマート社会の姿】

| | | |
|--|---|--|
| <p>1 一息物と快適なサービスを手に入れる (マスタマイゼーション、ビッグデータ(BD)によるサービス)</p> <p>☆ 自分好みの車を既成車とほぼ同価格で購入可能。購入後もネットワークを活用した機能アップデートやセンサを使った維持管理サービスが継続。 ☆ 膨大な数の車両データ等のBD解析により適切なルート提案を受け快適ドライブ。エネルギーや資源の節約にも貢献。</p>  | <p>3 自分好みの農作物を注文栽培 (BDによる高付加価値農作物の提供と事業戦略)</p> <p>☆ 家人の健康データ等を踏まえてAIが献立を提案。料理ロボットでの料理も。 ☆ 農家は、機械の自動運転等で超省力・大規模生産。BD解析等による戦略的経営に注力。 ☆ 高温障害、病害虫等に強い品種のデータを世界で共有し、各地で気象条件の変化に対応した品種への移行が円滑に。</p>  | |
| <p>2 エネルギーの地産地消で街づくり (スマートなエネルギーマネジメント)</p> <p>☆ 太陽光発電で電力を蓄え、街全体の状況を踏まえ、施設間で電力を融通するなど、エネルギーの地産地消が実現。災害時にも最低限の生活が可能。</p>  | <p>4 暮らしながら健康管理 (ICTを用いた活き活きた生活)</p> <p>☆ 就寝中에서도ベッドが身体の異変を感知し、直ちに対応が可能。BD等の解析により多くの病気の予兆が解明され、的確な先制治療等も可能に。 ☆ 在宅で医師の診断や治療を受けられ、通院が不要に。生じた時間で異世代間交流。</p>  | |
| <p>5 施設での日々の楽しみ (バーチャルリアリティ(VR)やロボットとの共生)</p> <p>☆ 家族と離れていても、VRにより楽しい時間を共有。代理ロボットを使っでの外出も可能。 ☆ リハビリ支援ロボットによる円滑なリハビリ、介護士の負担軽減。施設入居者には、ロボットがエンターテナー。</p>  | <p>6 建築物の企画から維持管理まで (AI・ロボットによる自動化・効率化)</p> <p>☆ AIや3D画像等により関係者との打合せや設計作業がスムーズに。ドローンや自動制御の建機等により建築工事がスマート化。 ☆ センサやロボット等でインフラ維持管理の効率化・長寿命化が実現。</p>  | <p>7 様々なシステムを防災・震災に活用 (情報解析による効率的救助・支援)</p> <p>☆ 気象、地震等の観測データやインターネット上のつぶやき等を解析して災害の予兆を監視。 ☆ 災害時には、建築、交通、個人の行動等、様々な情報を解析して災害地図を作成。情報を関係者で共有し、効率的な救助や支援の指示が可能。</p>  |

(出所) 文部科学省「平成28年版科学技術白書 概要版」

平成28年版科学技術白書では、我が国が世界に先駆けて抱える課題に対して、科学技術イノベーションがどのように貢献できるのか、現在の20年後にあたる2035年頃の未来像について、ある家族(増田家)を主人公として構想。

ICTの進展

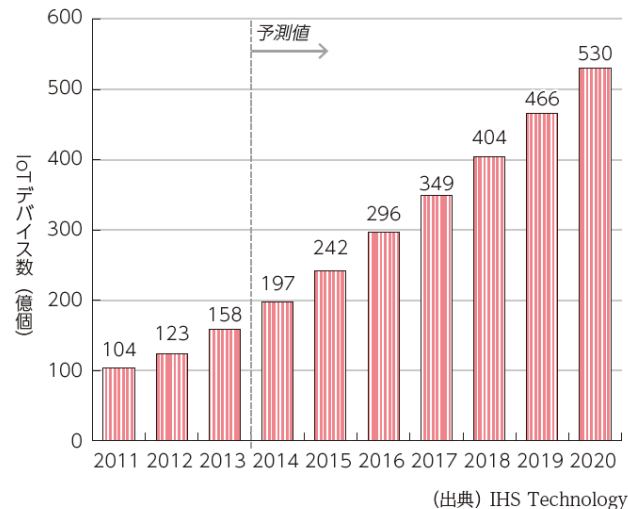
- ICTは、蒸気機関や内燃機関、電力等続く現代の汎用技術。
- 「モノのインターネット（IoT）」「ビッグデータ」「人工知能（AI）」が急速に進化しつつある領域として注目されている。

【急速にしつつあるICTの領域】

| | |
|------------------------------------|---|
| IoT (Internet of Things) | モノ、ヒト、サービス、情報などがネットワークを通じて大規模に連動することで新たな価値が生まれる。このうち、主としてモノに着目した部分。 |
| ビッグデータ | ICTの進展により生成・収集・蓄積等が可能・容易になる多種多量のデータ（ビッグデータ）の活用により、異変の察知や近未来の予測等を通じ、利用者個々のニーズに即したサービスの提供、業務運営の効率化等が可能になる。 |
| 人工知能 (AI: Artificial Intelligence) | ビッグデータの活用の進展を背景に認知度が高まり、その適用領域が拡大している。また、膨大なコンピューターリソースを必要とすることからクラウドサービスの拡大や、機械学習機能を提供するオープンソースソフトウェア（OSS）や商用サービスの登場も普及を加速させている。 |

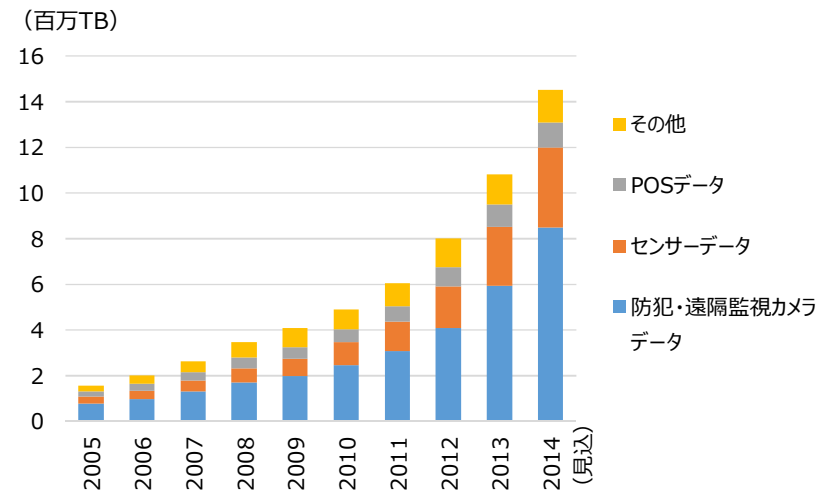
注) IoTで様々なデータを収集して「現状の見える化」を図り、各種データを多面的かつ時系列で蓄積（ビッグデータ化）し、これらの膨大なデータについて人工知能（AI）を活用しながら処理・分析等を行うことで将来を予測する、という関係性が成り立つ。こうした一体的な捉え方を「広義のIoT」と称する。

【インターネットにつながるモノの数】



(出所) 総務省「平成27年度 情報通信白書」

【我が国のデータ流通量】



(出所) 総務省「平成28年度 情報通信白書」より作成

第4章

脱炭素社会の構築を見据えた 長期大幅削減に向けた基本的考え方

私たちの暮らしを支える 森・里・川・海

土砂災害を防ぎ、 豊かな水を育む**森**

- ・土砂流出防止
- ・水質浄化
- ・二酸化炭素吸収
- ・水源涵養
- ・洪水緩和
- 等

生命の恵みを活かし 安全で豊かな暮らしを育む**里**

- ・洪水防止
- ・土砂崩壊防止
- ・やすらぎ
- 等
- ・河川流量安定
- ・地下水涵養

しなやかで、 生命があふれる**川**

- ・水量調整
- ・水質浄化
- ・二酸化炭素貯蓄
- ・レクリエーション
- 等

災害に強く魚湧く**海**

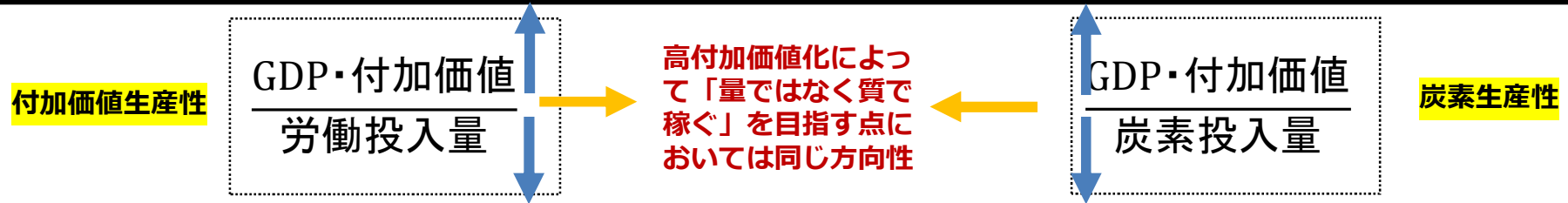
- ・漁業
- ・海岸防護
- ・水質浄化
- ・観光
- ・レクリエーション等

恵み
(生態系サービス)

各地域の自然の恵みに支えられ、
安全で豊かに暮らせる**都市**

経済成長の「量から質へ」の転換

・ 中長期的な労働制約や炭素制約に対応するためには、「量から質への転換」が共通の課題



II. 製造業とサービス業の特性を踏まえた成長メカニズム

(1) 今後の成長メカニズムのあり方

- ・ 中長期的な労働、エネルギー・資源、環境等の制約を踏まえると、製造業・サービス業ともに、「量のみで成長することには限界があり、価値・価格を高め(交易条件を改善し)、所得(購買力)を増やしていく」ことが成長メカニズムの最重要課題。
- ・ 潜在需要に応える新サービス・新製品を開拓すること(プロダクト・イノベーション、それを担う人材、新サービスを可能にする規制改革、企業活動を活性化させる法人税制改革)が極めて重要。

| | 製造業(モノ中心) | サービス業(サービス中心) |
|------------|--|---|
| 産業の特性 | ・ 生産物は貿易可能財 | ・ 生産物は大半が非貿易財 |
| 財の特性と成長のカギ | ・ 技術革新(プロセス・イノベーション)や資本装備率引上げを通じて労働生産性を高めることが、同時に需要(内需・輸出)の拡大をもたらす、経済全体を成長させる(労働生産性上昇に応じて賃金が上昇、かつ、従業員数も増加) | ・ サービスの大半は貿易が困難故に、労働生産性が高まって価格が低下しても、需要全体は地域需要に制約され、成長余地に限界(労働生産性上昇に応じて賃金は上昇するが、従業員数は減少) |
| 成長を促すポイント | ・ 効率性向上をもたらす技術革新、設備投資等が主要な課題。それを促す環境整備が重要。 ⇒プロセスイノベーションを促進 ・ 労働力・環境・エネルギー制約等の存在を考慮すれば、製品の価値・価格の向上をもたらすプロダクトイノベーションの実現、それを実現する人材育成、新製品開発を促す規制改革、知的財産の適切な保護等も重要に | ・ サービス部門の成長には、 ①国内消費者の潜在需要に応える新サービスの開拓。 ②①により需要が拡大する場合には、IT等による労働生産性向上も重要(特に、労働力の減少局面)、 ③中でも海外需要を取り込める分野(観光、金融サービス等)は、製造業と同様に労働生産性の向上が成長要因 ・ 直接投資による新規参入企業による新陳代謝の促進と潜在需要の開拓 ・ なお、海外進出(コンビニ、宅配等)は空洞化懸念なく、所得受取を拡大 |

190国会安倍総理施政方針演説(抄、平成28年1月)

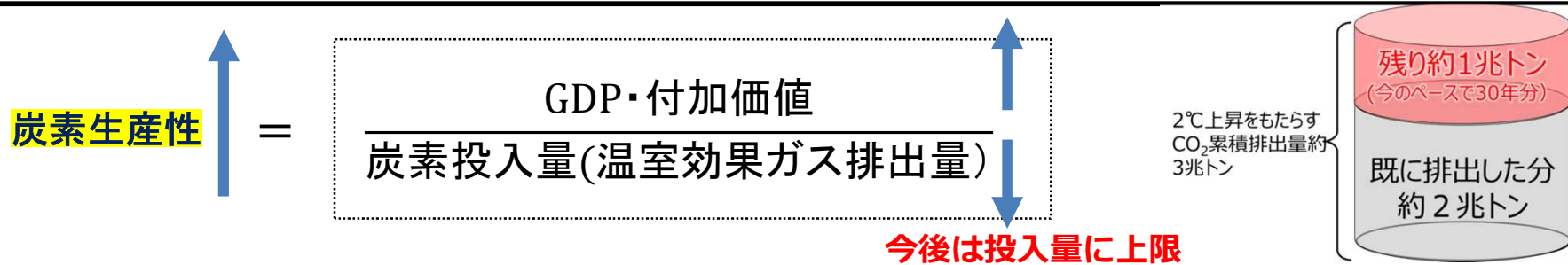
経済が成長すれば、労働コストは上がる。公害も発生します。「より安く」を追い求める、デフレ型の経済成長には、自ずと限界があります。

そのリスクが顕在化する前に、世界が目指すべき、新しい成長軌道を創らねばなりません。

イノベーションによって新しい付加価値を生み出し、持続的な成長を確保する。「より安く」ではなく、「より良い」に挑戦する、イノベーション型の経済成長へと転換しなければなりません。

炭素生産性の向上

- パリ協定に2℃目標が盛り込まれ、炭素投入量（GHG排出量）が世界全体で残り1兆トンに限られる中で一定の経済成長を続けていくには、少ない炭素投入量で高い付加価値を生み出し、炭素生産性（炭素投入量当たりの付加価値）を大幅に向上させなければならない。
- そのためには、「**量ではなく質で稼ぐ経済**」への転換が重要となる。



2050年には、GDPを約1.2倍以上（2020年の政府目標である600兆円以上と仮定）、炭素投入量を80%減（5分の1）とすると、**我が国の炭素生産性は現在の6倍以上と大幅な向上が必要。**

- パリ協定に2℃目標が盛り込まれ、炭素投入量が残り1兆トンに限られる中で一定の経済成長を続けていくには、少ない炭素投入量で高い付加価値を生み出し、炭素生産性（炭素投入量当たりの付加価値）を大幅に向上させることが不可欠。**高い炭素生産性を実現できる国が持続的な経済成長を実現できると考えられる。**
- 既に、我が国を含めて先進国を中心に炭素投入量を削減しながらGDP成長が起きる「デカップリング」が観察されているが、今後はその動きを加速させる必要。
- 「**炭素生産性の大幅な向上**」のためには、以下の取組が必要と考えられる。
 - **【炭素生産性の分子】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、**財・サービスの高付加価値化によって質で稼ぐ構造を追求することが、「デカップリング」を加速化させる上で重要。**（高付加価値化に際しても炭素投入の増加はゼロではないことに留意が必要。量的拡大との相対的な評価。）
 - **【炭素生産性の分母】炭素投入量の削減のための取組（再エネ・省エネ・都市構造対策等）を、更に強化しなくてはならない。**

経済的課題解決とパリ協定への対応との関係（イメージ）

● **パリ協定への対応のための気候変動対策（脱炭素化に向けた炭素生産性の大幅向上）が、我が国の経済的課題の解決に結びつく可能性。**

＜経済的課題解決の主な方向性＞

本格的な人口減少社会へ対応した付加価値生産性の向上（労働力制約等）

潜在成長率の向上（供給面）

- 無形資産等を活用したイノベーションの創出（量的拡大から質的向上による付加価値創出）※1
- 第4次産業革命等による効率向上※2

潜在需要の喚起（需要面）

- 新分野開拓やプロダクトイノベーション（新製品・サービスの創出）によって、単価を引き上げながら潜在需要を掘り起こし※3
- 現預金を積み増している企業における投資促進※4
- 上記利益の適切な分配（賃上げ等）※5

国際展開

- 新興国などの外需の取り込みによる内需制約の打破※6
- 交易条件の改善（化石燃料輸入の削減、輸出価格の向上）※7
- 海外所得の拡大

無形資産など質的要素の重要性が高まる

「約束された市場」と現状の延長線上ではないイノベーションの必要性の提供

低炭素製品・サービスの外需獲得、化石燃料の輸入削減

＜パリ協定への対応の主な方向性＞

炭素生産性の大幅な向上（炭素投入量に上限）

GDP成長と炭素投入量増加との構造的な切り離し（炭素生産性の分子）

- 炭素投入を伴う量的拡大ではなく質的向上による付加価値の創出の強化
- 生産効率の改善（炭素生産性の分母対策でもある。）

※質的向上に当たっての炭素投入の増加は必ずしもゼロではないことに留意が必要。量的拡大に比べて追加炭素投入量が相対的に少ないと考えられるとの趣旨）

炭素投入量の削減（炭素生産性の分母）

- 電化促進と低炭素電源の導入、再エネ熱の導入、関連インフラの整備【新需要創出と生産・投資促進、国内で培った技術・ノウハウによる外需の獲得】
- 高効率機器の導入【同上】
- 市街地のコンパクト化など交通・都市構造対策、住宅・建築物対策【同上】
- 新素材などの革新的技術開発と導入・海外展開【上記全体の不断のプロダクトイノベーション等を含む】

※炭素投入量削減行動によるコスト上昇等による悪影響もあることに留意が必要

←→ 矢印の関係は図に示されたものに限定されるわけではない。また、地域経済については記述していない。

※1,5 厚生労働省「平成28年版労働経済白書」など

※2,6 経済産業省「産業構造審議会新産業構造部会 新産業構造ビジョン中間整理」（平成28年4月）など

※3 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）など

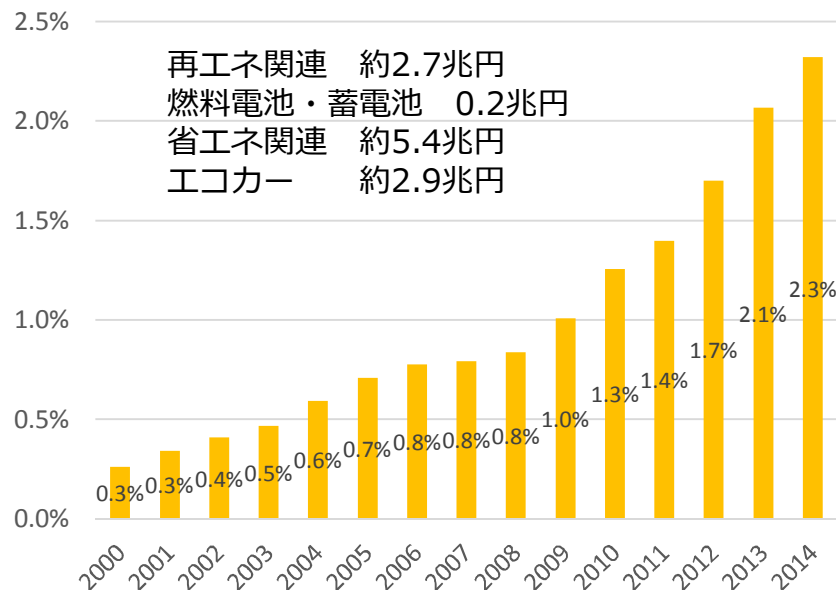
※4 内閣府平成27年版経済財政白書など

※7 内閣府平成26年版経済財政白書など

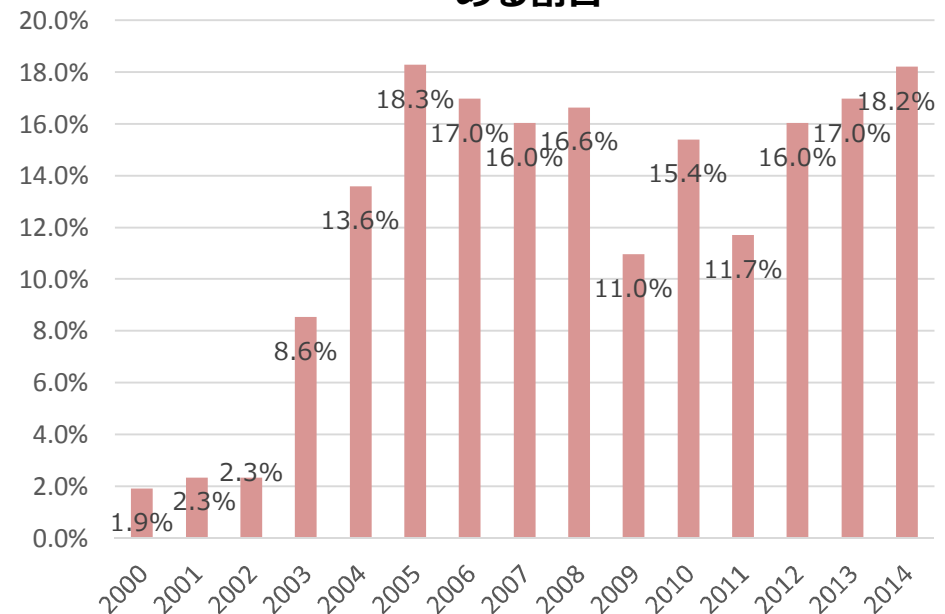
我が国の気候変動関連産業の市場規模（現状）

- 我が国の気候変動関連産業（再エネ・省エネ・エコカー関連）の付加価値は年々増加し、**2014年の付加価値総額は、約11.3兆円で我が国のGDPの2%を超える。再生可能エネルギー等のビジネスは、今やGDPの無視し得ない構成要素になりつつある。**（電気機械・電子部品産業に匹敵する規模。炭素生産性の分母の削減要因だけでなく、分子の上昇に影響に貢献する可能性がある。）
- 2014年度においては、**再エネ賦課金は6520億円であるが、設備投資や売電ビジネス・管理業務等により生み出された再生可能エネルギー関連の付加価値は約2.7兆円。**加えて、化石燃料の輸入削減によって国内に帰属する付加価値は更に大きいと考えられる。
- また、気候変動関連産業の輸出額は約14兆円（輸入額は約2.6兆円）。**輸出総額の約18%を占める。**

気候変動関連産業の付加価値のGDPに占める割合



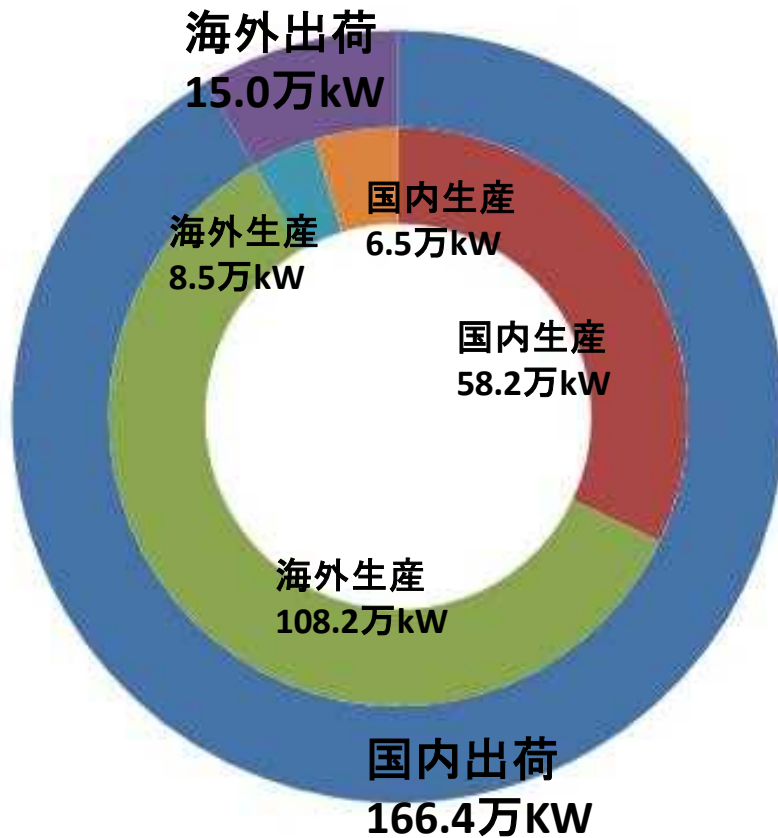
気候変動関連産業の輸出額の全輸出額に占める割合



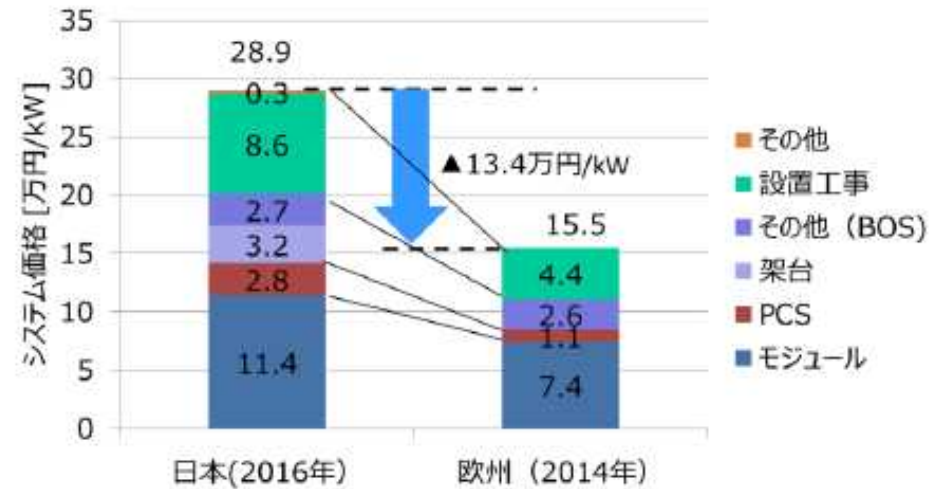
(出典)環境省「環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書」(平成28年3月)

太陽光発電のシステム費用について

- ・国内に出荷される太陽光モジュールの65%が海外生産
- ・ただし、太陽光のシステム費用の39%がモジュール代であるが、残り61%は設置工事費や架台等であって、これらについては国内に循環すると考えられる。



【非住宅太陽光のシステム費用の内外比較】



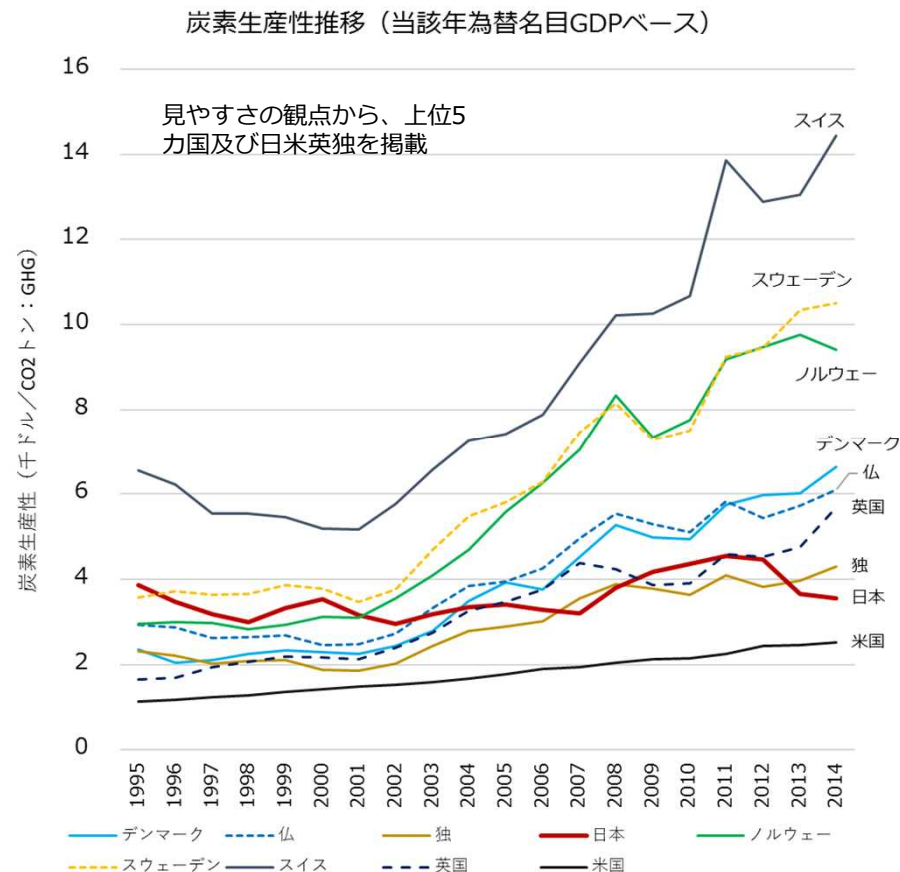
注：日本：平成28年FIT年報データより。土地造成、系統接続費用は別。
 欧州：JRC: PV Status Report 2014、2014年11月。架台はその他に含む。

JPEA「日本における太陽電池出荷量(2016年度2四半期)」
http://www.jpea.gr.jp/pdf/statistics/japan_pv_forward_h282q.pdf

調達価格等算定委員会(第25回)資料
http://www.meti.go.jp/committee/shotatsu_kakaku/pdf/025_01_00.pdf

炭素生産性の推移①

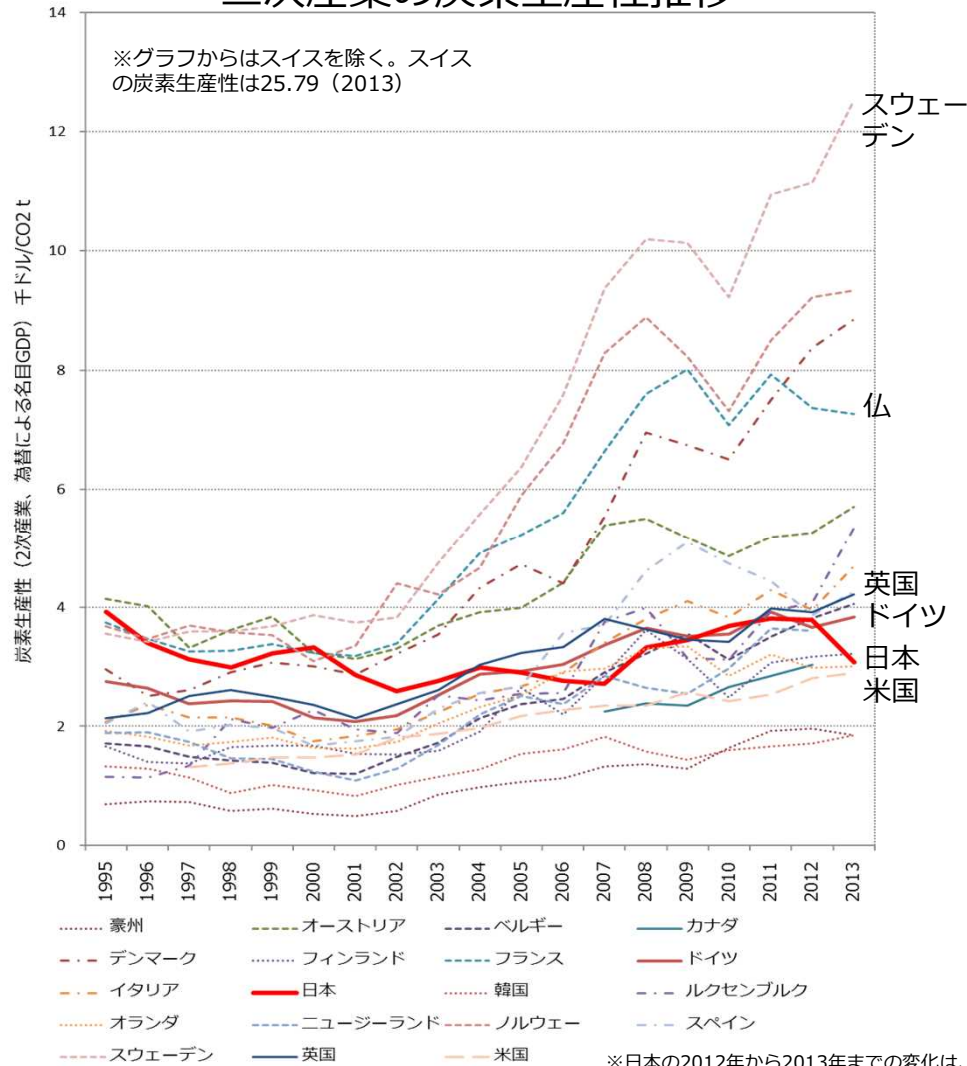
- 1995年時点では、我が国の炭素生産性は、OECD全体で、スイスに次いで2位の世界最高水準だった（スウェーデン、ノルウェーよりも上だった）。
- **2000年を過ぎる頃から他国に抜かれ、既に震災前の2007年の段階でドイツにも抜かれていた**（その後歴史的な円高で一時的に数字は改善）。
- 直近では、英仏に大きく差を開けられるとともに、米国との差が縮まりつつある。（原発停止の影響があるが、直近では、再生可能エネルギーの普及拡大や震災後の省エネ努力により、円ベースでの炭素生産性は震災前水準を回復しつつある。）



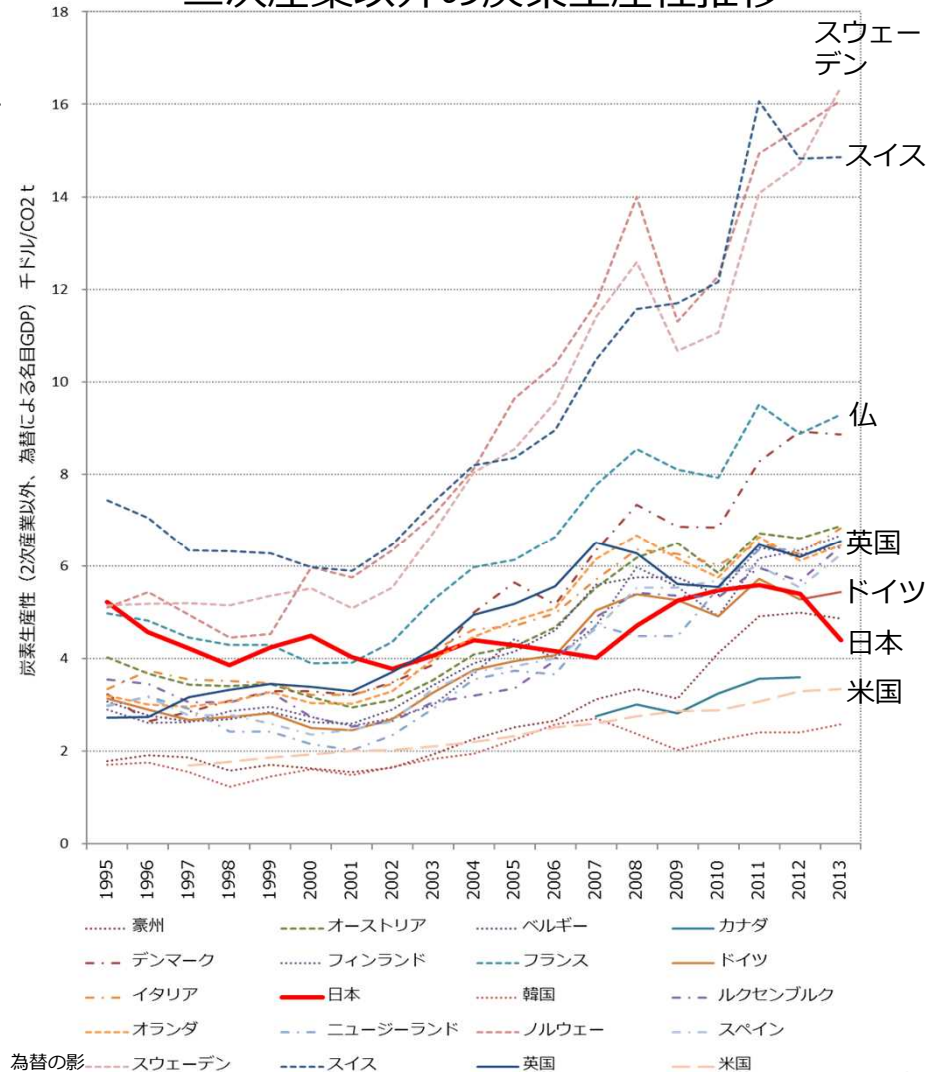
炭素生産性の推移②

- 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

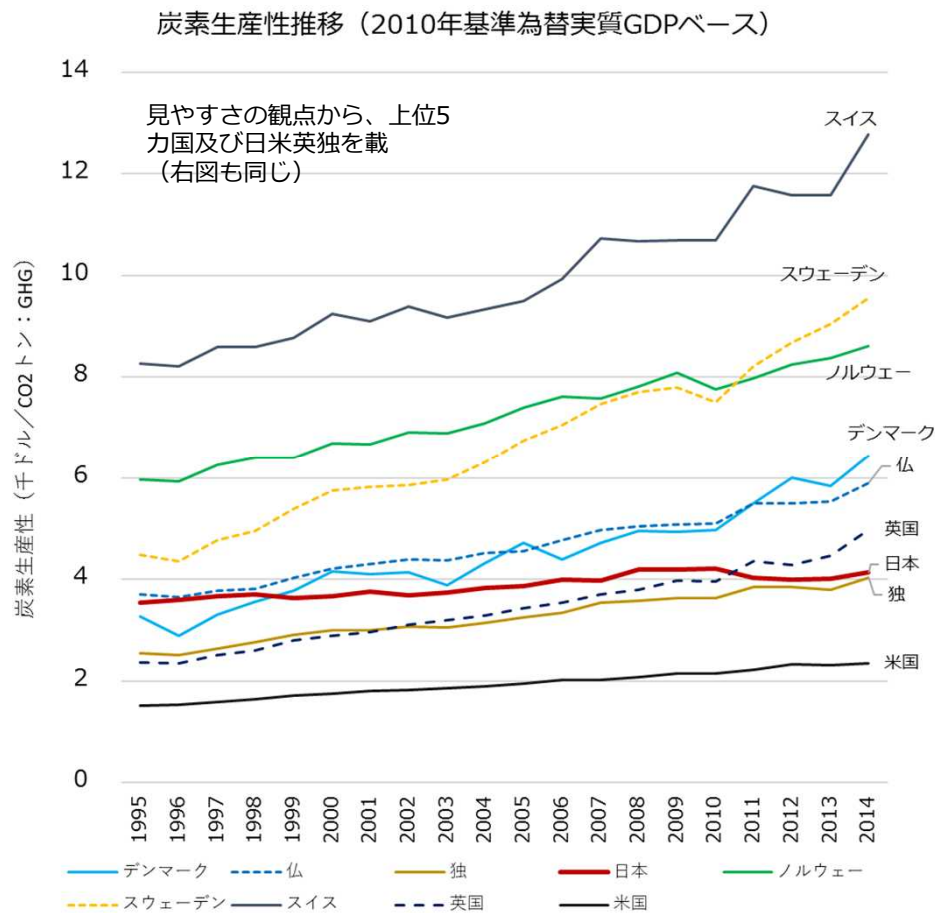


二次産業以外の炭素生産性推移

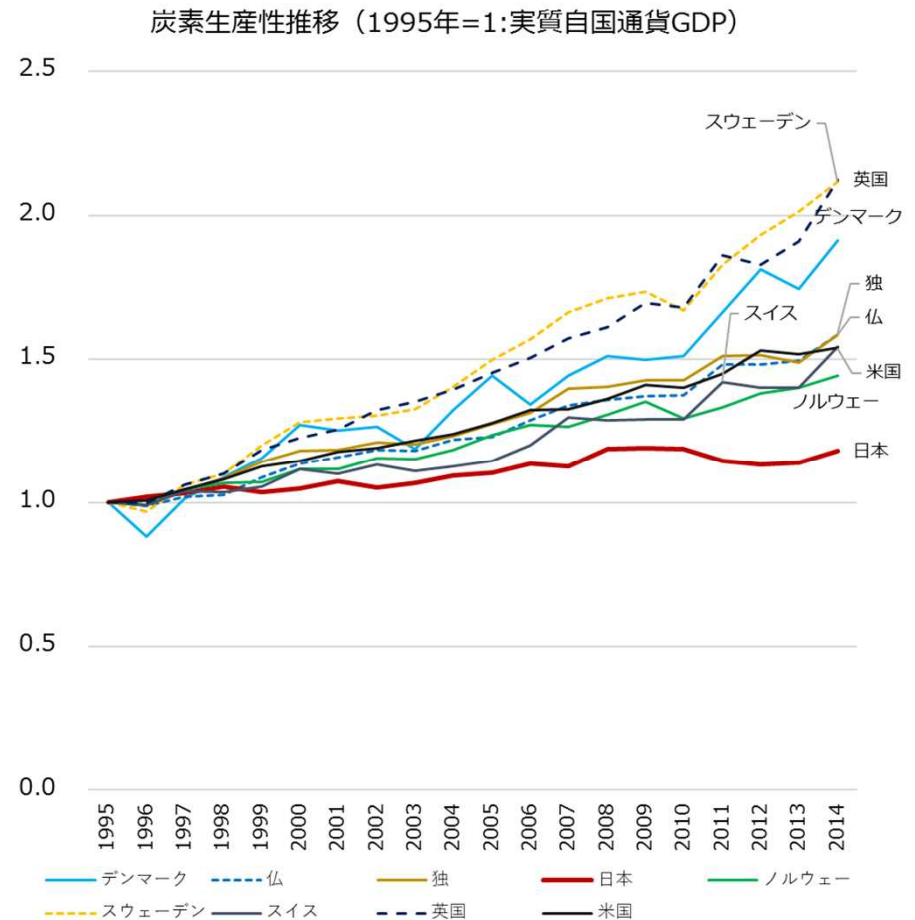


炭素生産性の推移③

- 物価と為替の影響を除いて観察した場合においても、我が国の炭素生産性の伸びは他国に比べて震災前から低迷していた。
- 自国通貨ベースで見た場合では、我が国の炭素生産性の伸びは、グラフ中の国で震災前から最も少ない（英米独仏に加え、トップクラスのスイス、スウェーデンにおいても着実に改善していた。）。**他方で、2014年には再生可能エネルギーの普及拡大や省エネの促進によって震災前水準をほぼ回復した。**



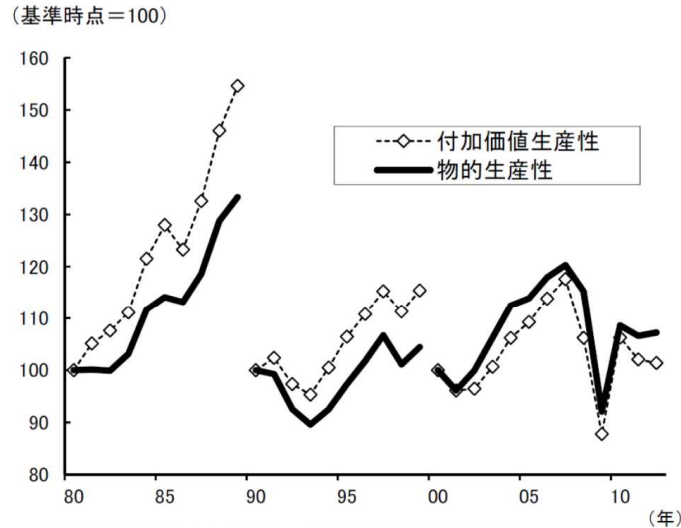
※基準年である2010年の為替レートは、1ドル=87.8円



炭素生産性の低迷の要因①【炭素生産性の分子】

- **2000年代は、製造業の付加価値生産性の伸びが物的生産性の伸びを下回る。**すなわち、労働投入量当たりの付加価値額の伸びが、労働投入量当たりの生産量の伸びを下回った。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事は、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。実際、製造業の付加価値ウェイト当たりのエネルギー生産性は、一定の省エネ努力が継続されていたと考えられるが、90年代前半に比べて2000年代は悪化した。

製造業の付加価値労働生産性と物的労働生産性



(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生産性としている。
 生産量は鉱工業生産指数(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=経常利益+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)

- ✓ 「より安い」を追求したことは、**炭素投入量当たりの付加価値率を低下させ、炭素生産性の伸びを鈍化させる方向に働いた**と考えられる。**炭素生産性の低迷とデフレの要因には共通性があるといえる。**
- ✓ 今後の人口減少社会においては、「より良い」を追求し、製品の付加価値率を引き上げ、量的拡大(≒炭素投入量の増加)に依存せずともGDPを増やせる経済構造への転換(量から質への転換)が求められている。それが、**経済成長と温室効果ガス排出量のデカップリングの基礎**となると考えられる。

$$\frac{\text{GDP} \cdot \text{付加価値}}{\text{炭素投入量}}$$

炭素生産性の低迷の要因②（炭素生産性の分母）

- 排出量の増加要因が重なり炭素生産性が低迷したと考えられる。具体的には以下の事象が挙げられる。経済成長に直接的に連動していなかった要素の影響が小さい。
 - **1990年以来、石炭火力からの排出量が約1.7億トン増加。現在の家庭部門全量に匹敵する量が増加した。**
 - 道路整備や都市計画に係る規制緩和等によって、都市の拡散が進み、自動車走行量と床面積が増加。（現在は、都市の拡散によって様々な問題が発生しているため、政府全体でコンパクトシティの必要性が認識されている。）

石炭火力からのCO2排出量の推移



（出所） エネルギー起源CO₂排出量（1990年度～2015年度）：温室効果ガス排出・吸収目録（2015年度速報値）、エネルギー起源CO₂排出量（2030年度）：長期エネルギー需給見直し 関連資料（資源エネルギー庁）、発電に伴うCO₂排出量（1990年度～2015年度）：総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）より作成（事業用発電及び自家発電を対象）、発電に伴うCO₂排出量（2030年度）：長期エネルギー需給見直し 関連資料（資源エネルギー庁）より作成、燃料種別発電能力面、各電源の排出係数を算出して算出したCO₂排出量も、長期需給見直し関連資料に定める電力由来エネルギー起源CO₂排出量に追加して算出。なお、排出係数は、石炭は電力中央研究所「日本の発電設備のライフサイクルCO₂排出量調査」（2010年7月）より算定。
 ※現状追認ケース：石炭の発電容量約160万kW、各社公認燃費比は、約20507kWh/発電設備1MW・年。45年廃止想定は3007kWh/廃止1MW・年。2013年時点約1267kWh/発電設備1MW・年。
 ※2014年以降稼働した石炭火力が計110万kW、石炭のCO₂排出量約2.9～3.0億トン、エネルギーミックスの石炭火力の排出量から、発電容量に応じて比例しと仮定して計算。

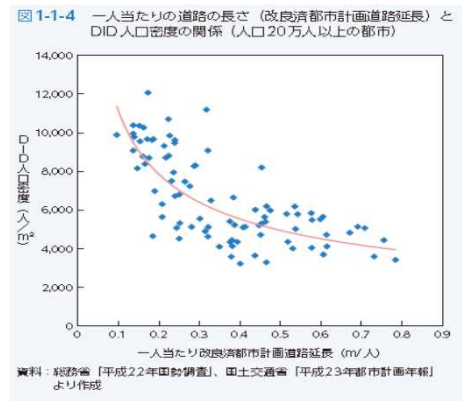


図1-1-4 一人当たりの道路の長さ（改良済都市計画道路延長）とDID人口密度の関係（人口20万人以上の都市）
 資料：経済省「平成22年国勢調査」、国土交通省「平成23年都市計画年報」より作成

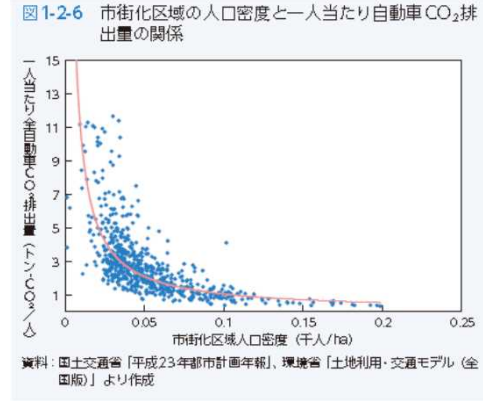


図1-2-6 市街化区域の人口密度と一人当たり自動車CO₂排出量の関係
 資料：国土交通省「平成23年都市計画年報」、環境省「土地利用・交通モデル（全国版）」より作成

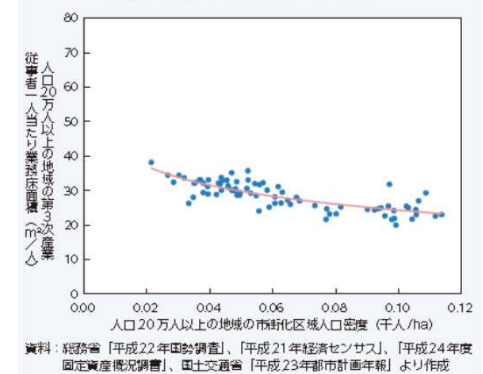


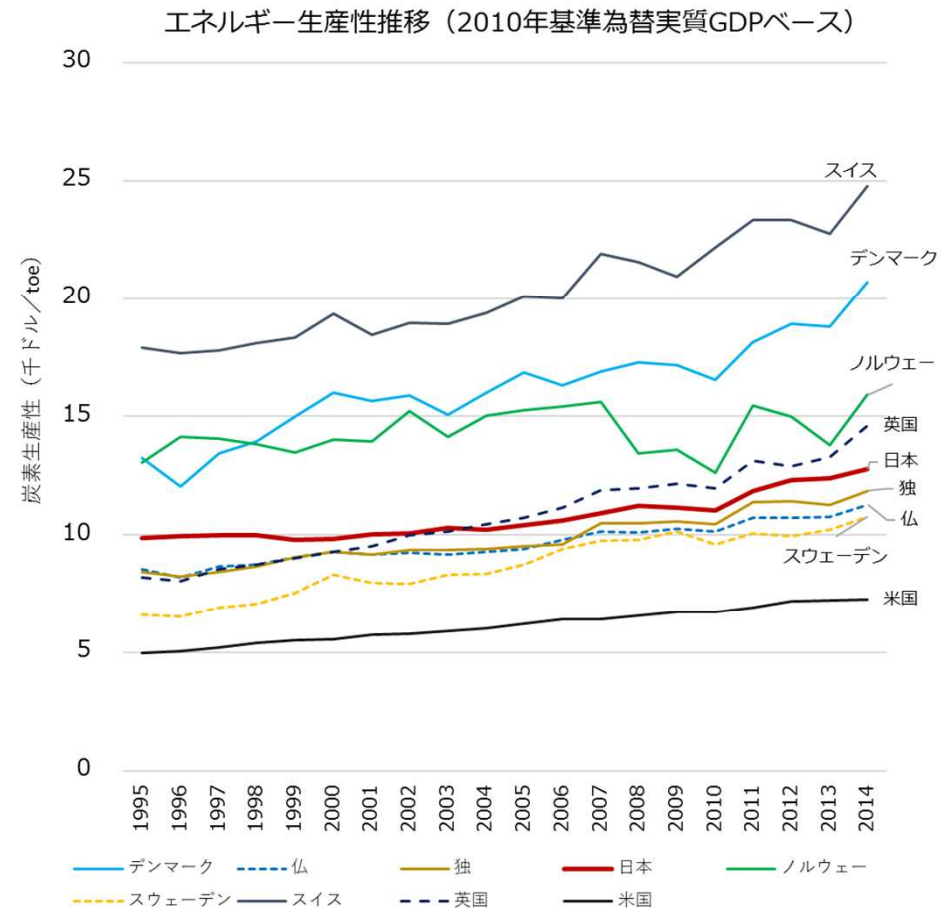
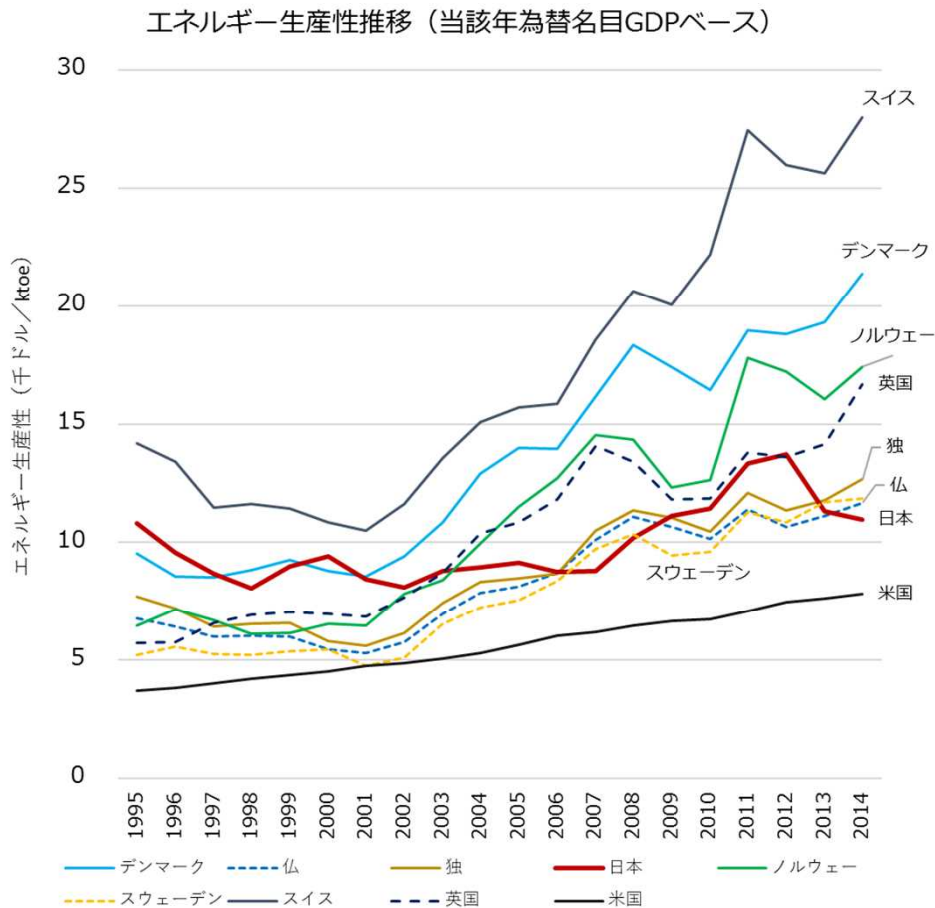
図1-2-8 市街化区域の人口密度と第3次産業従業員一人当たり業務床面積の関係（人口20万人以上の都市）
 資料：経済省「平成22年国勢調査」、「平成21年経済センサス」、「平成24年度固定資産概況調査」、国土交通省「平成23年都市計画年報」より作成

$$\frac{\text{GDP・付加価値}}{\text{炭素投入量}}$$

経済成長に直接的に連動しない要素で相当程度増加した。

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）



※基準年である2010年の為替レートは、1ドル=87.8円