



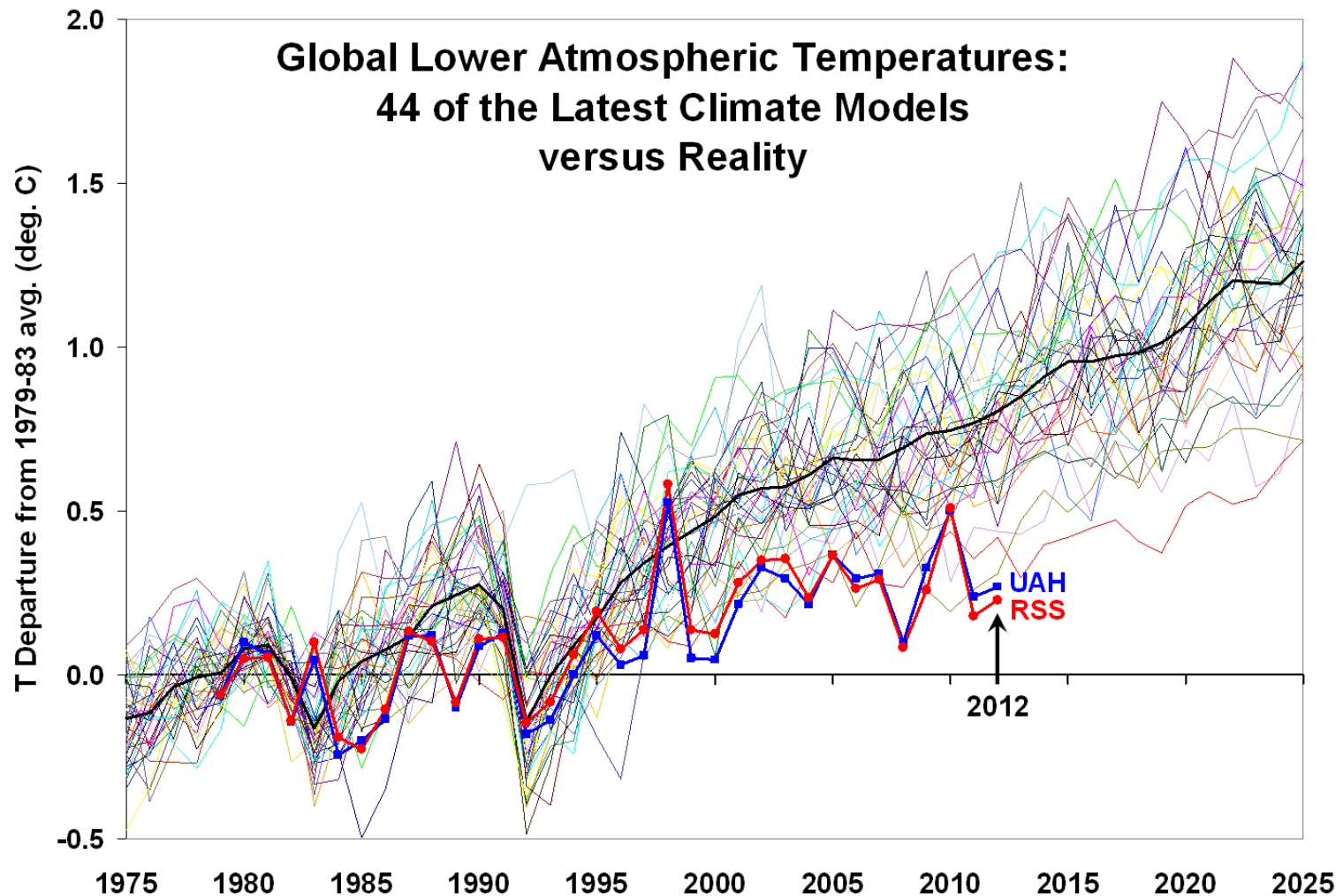
# パソコン同好会講演

## 地球温暖化問題—その後

1. 日本鉄鋼業の地球温暖化問題への取り組み
2. 各国の地球温暖化問題への取り組み  
京都議定書並びにパリ協定
3. 各国のカーボンニュートラル戦略  
日鉄のカーボンニュートラル・ビジョン
4. 地球温暖化は本当に人間起因か？

2021年7月23日  
佐藤真樹

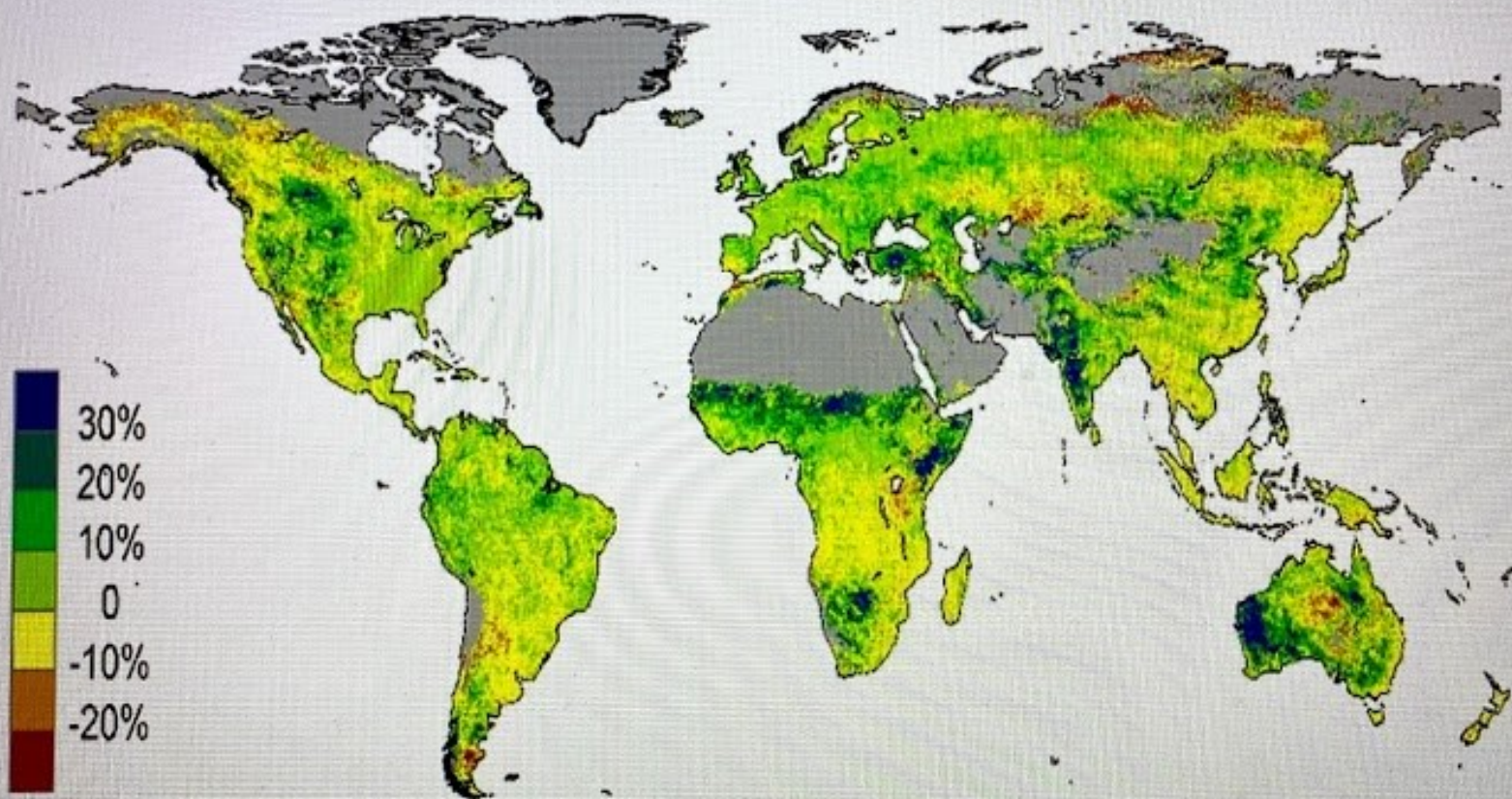
# 1998年をピークに世界の平均気温は低迷



Global Warming Slowdown: The View from Space April 16th, 2013 by Roy W. Spencer, Ph. D.  
<http://www.drroyspencer.com/2013/04/global-warming-slowdown-the-view-from-space/>

# 過去30年間 大気中のCO2濃度が増加した結果 地球上の緑化が進んでいる

R.J.Donohue et al, Geographical Research Letters 40(2013)3031







サンゴ礁の島の面積は減っていない。  
海面上昇で水没するというのはフェイク。

マーシャル諸島の島。1943年（赤い線）から70年  
間で面積が10%増大。



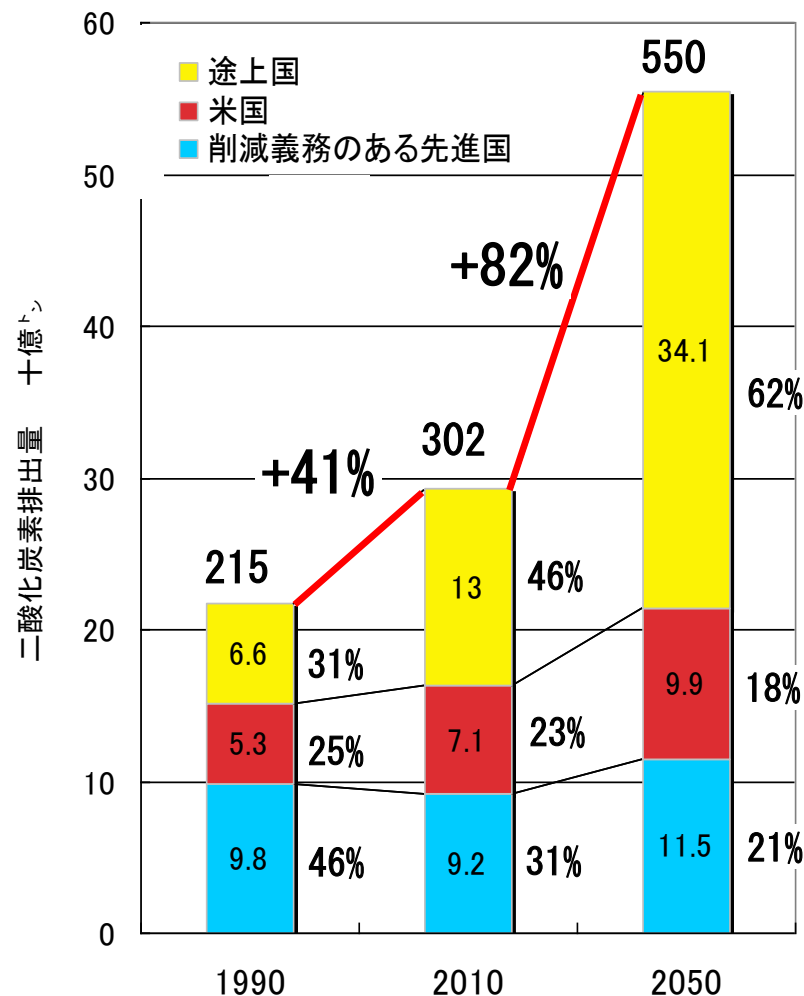
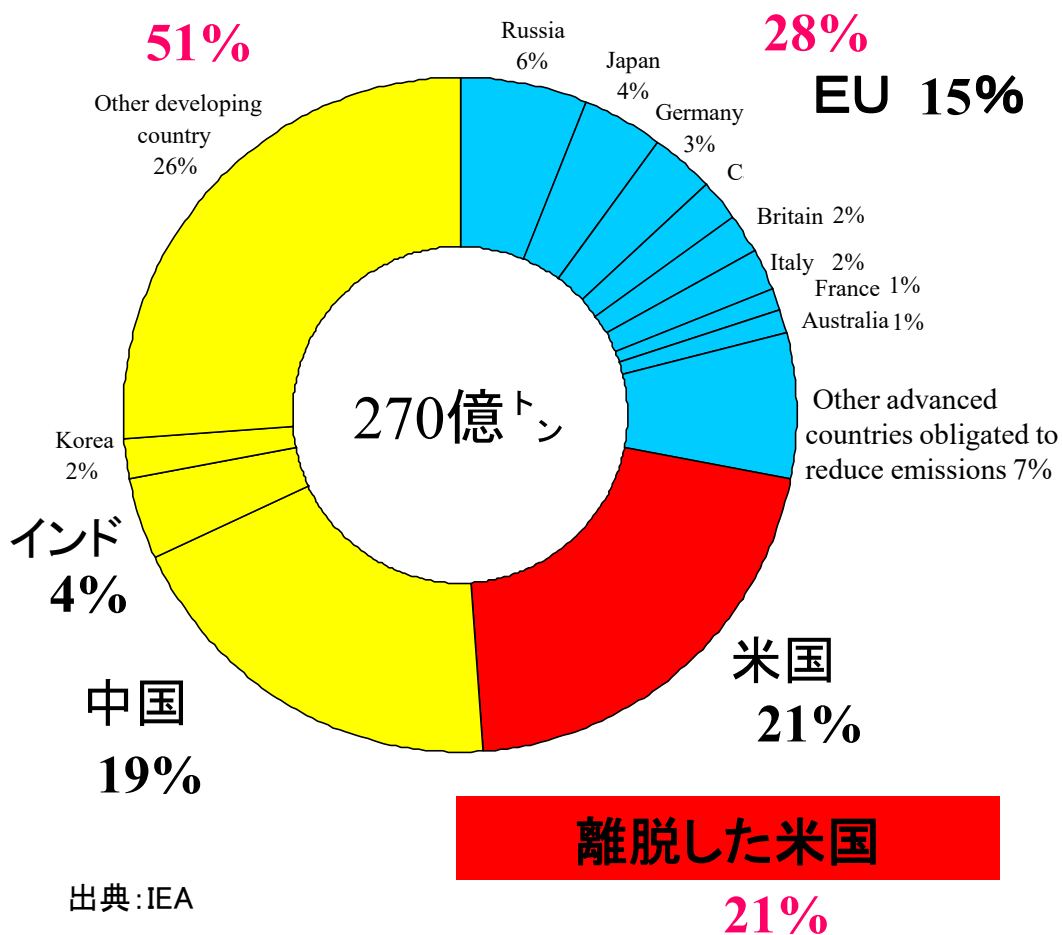
# 1. 鉄鋼業の地球温暖化への取り組み

---

# 世界のエネルギー起源二酸化炭素排出量 (2005)

途上国

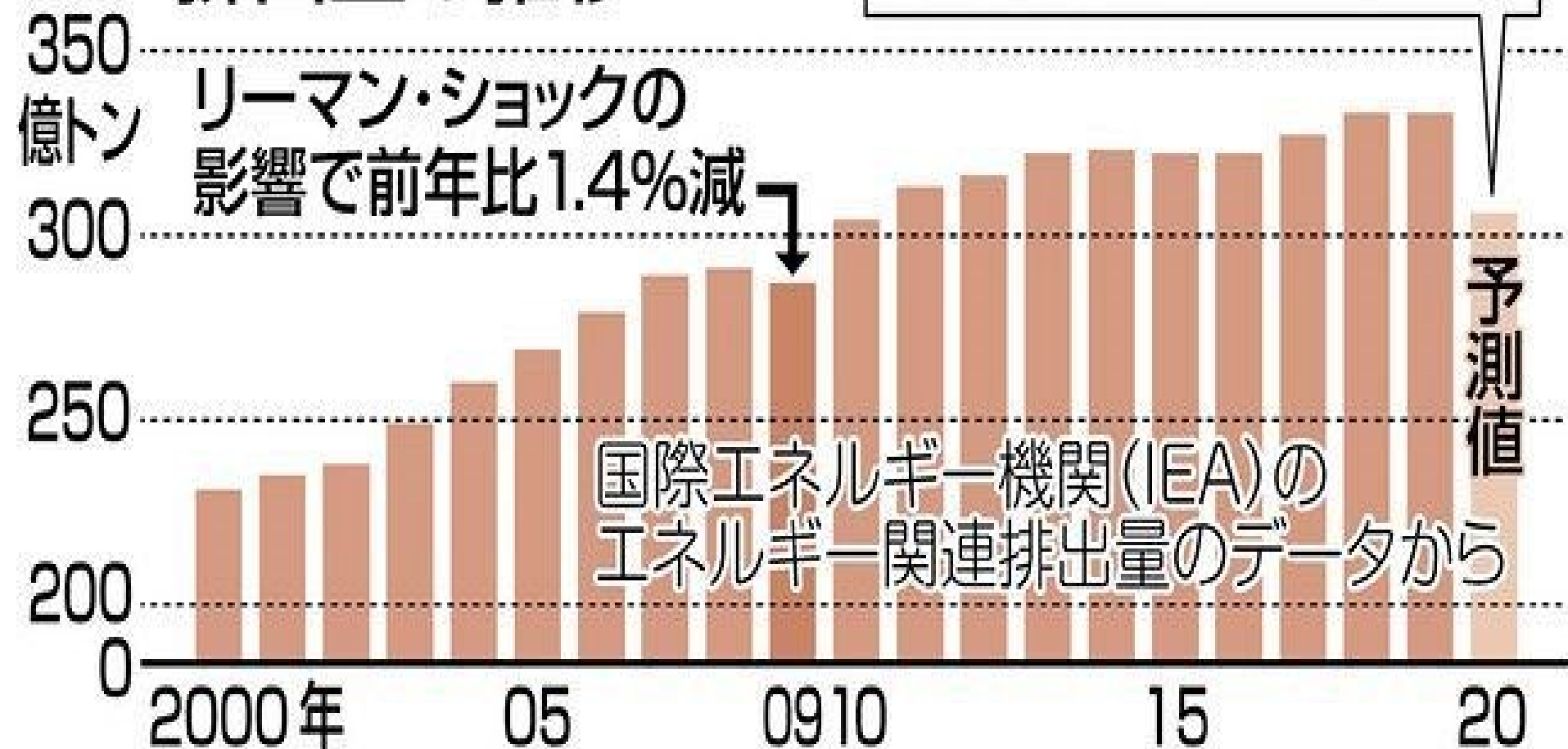
削減義務ある先進国



出典: 米国エネルギー省, RITE

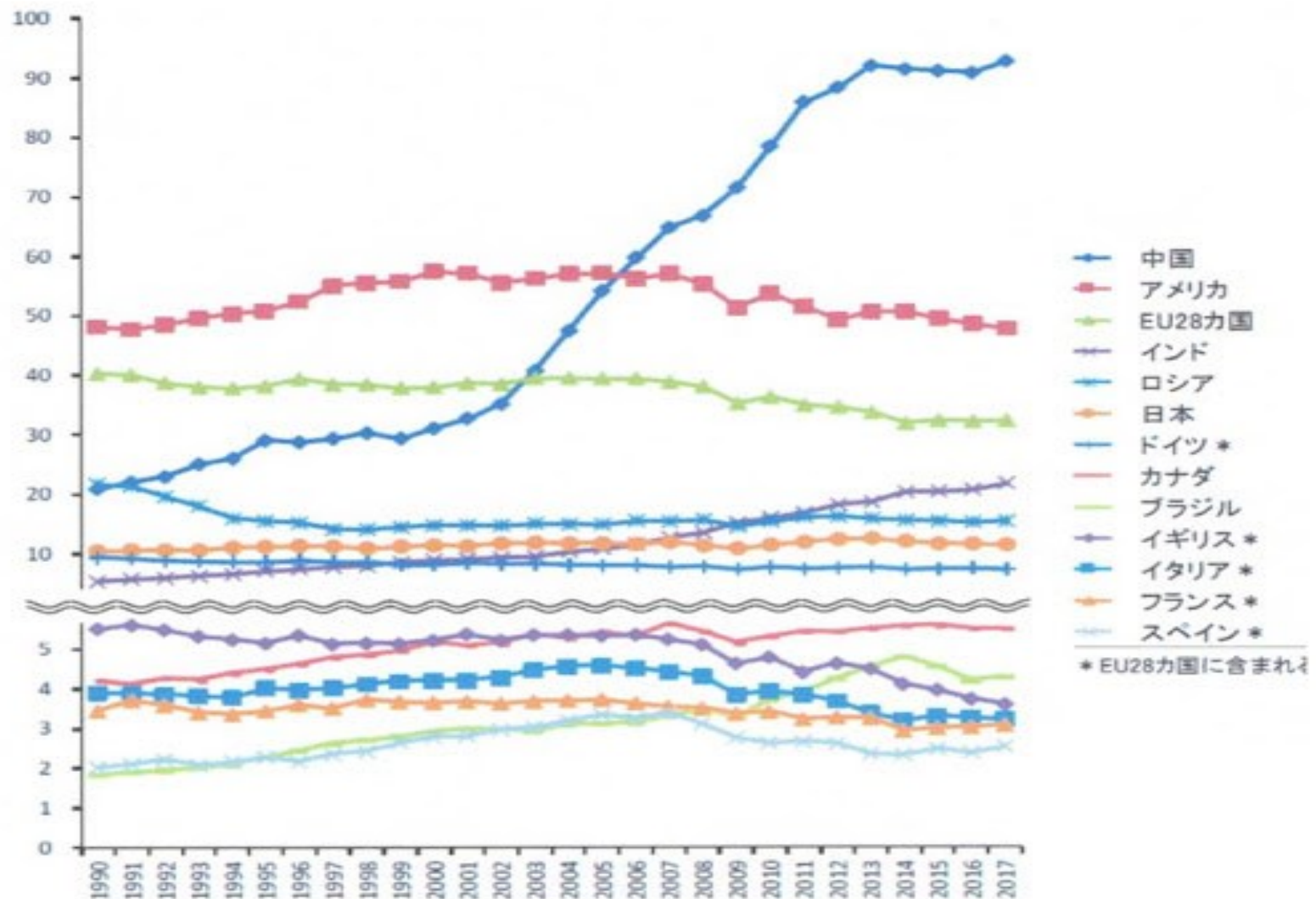
# 世界の二酸化炭素 排出量の推移

新型コロナの影響で  
前年比約8%減を見込む



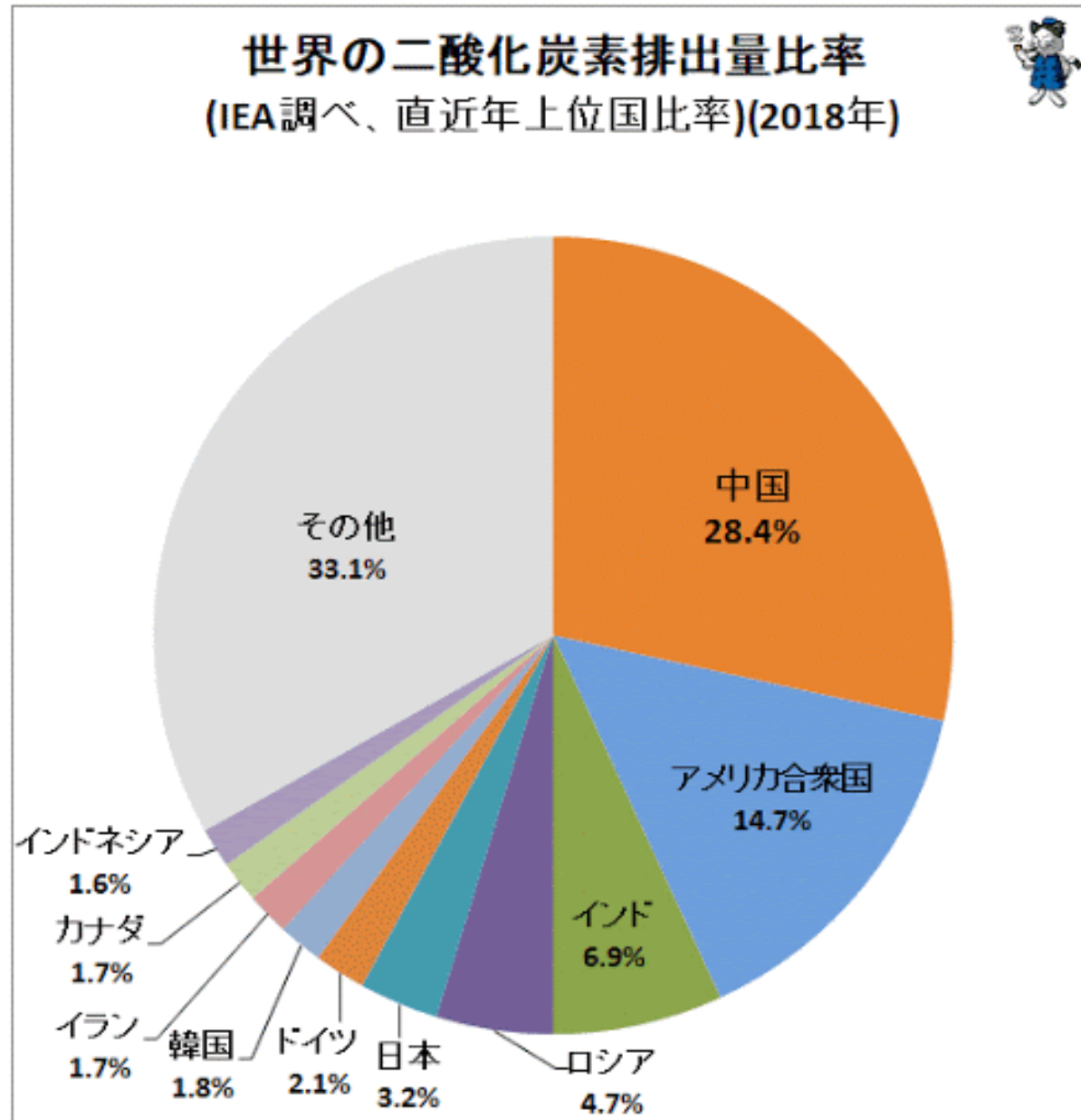


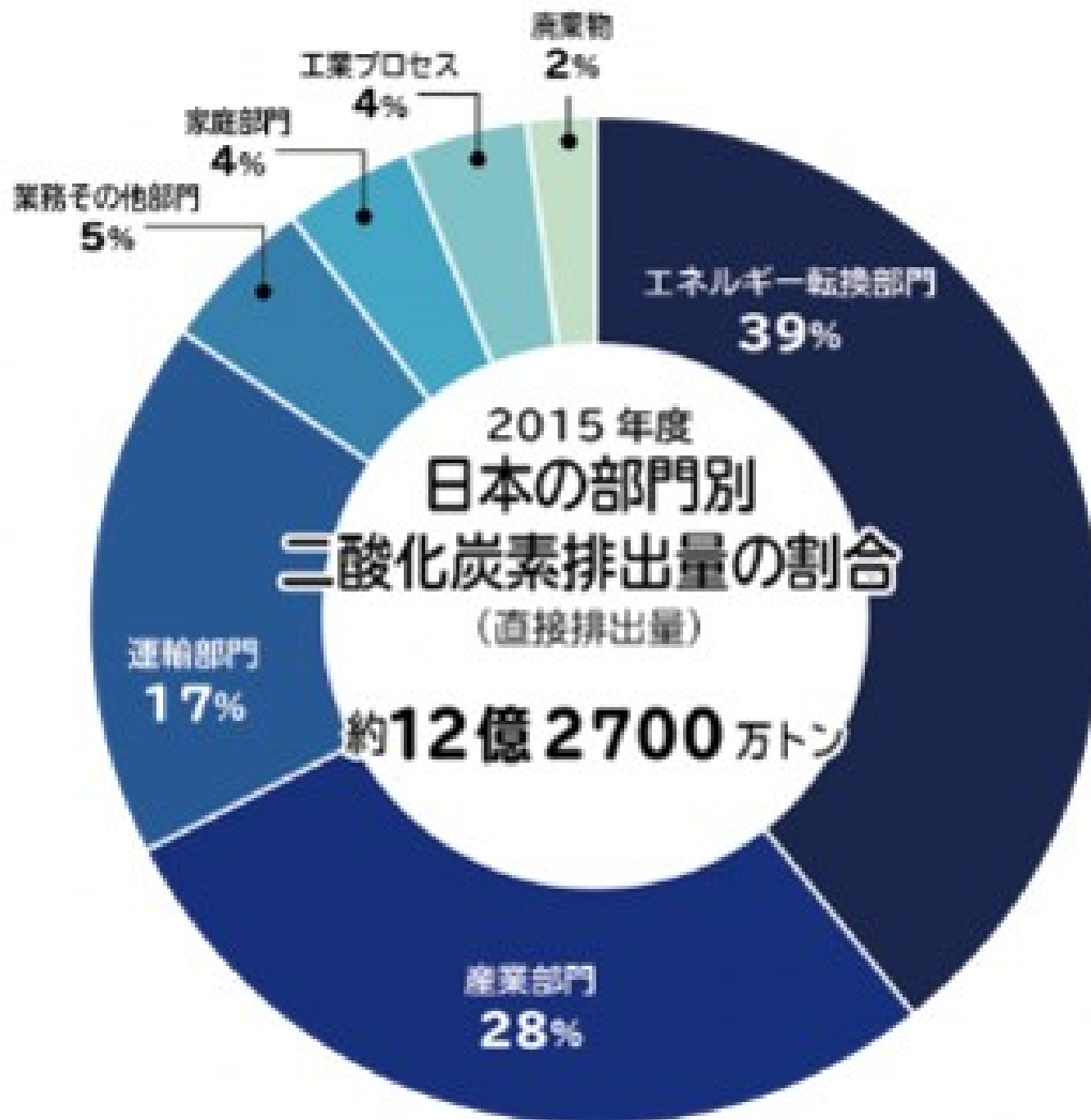
# 各国のCO2排出量推移(中国が突出)



(単位億トン CO<sub>2</sub>)  
 国別エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の 1990 年～2017 年推移 (環境省)

# 世界国別CO2排出量比率





# 鋼の製造工程(1) 高炉

## 原材料

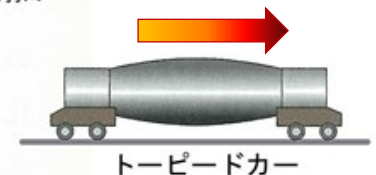


鉄鉄を1トン作るためには、  
鉄鉱石 1.5トン  
石炭 0.8トン  
(コークス 0.5トン)  
が必要



## 溶鉄(鉄鉄)

出来た溶鉄は  
トービードカーで  
製鋼工場へ運ぶ



- ・ 焼結鉱(鉄鉱石)とコークスを層状に炉内に挿入し羽口から、約1500℃の熱風を吹き込む
- ・ 酸化物である鉄鉱石は石炭(コークス)の炭素により還元され、鉄鉄とスラグに分離される
- ・ 副産物の高炉スラグはセメント原料を主に、道路の路盤材、海藻類再生等に100%活用される

# 鉄鋼製造における省エネルギー・ 地球温暖化対策について

1. **CONCEPT**: CO<sub>2</sub>は主として化石燃料の使用によって排出されることから地球温暖化問題は環境問題であると同時にエネルギー問題
2. **GOAL**: 地球環境保護と経済成長の調和
3. **SOLUTION**: エネルギー消費効率と供給エネルギーあたりCO<sub>2</sub>排出量の同時改善

$$\text{CO}_2 = \left( \underbrace{\frac{\text{ENERGY}}{\text{GDP}}}_{\text{省エネ度}} \times \underbrace{\frac{\text{CO}_2}{\text{ENERGY}}}_{\text{エネルギーのクリーン度}} \right) \times \text{GDP}$$

4. **KEY**: 技術力そのもの(排出権取引ではない)



# 日本鉄鋼業の目指す方向

## 1. 現在～中期

### (1) 国内

- ・鉄鋼製造プロセスで世界最高水準のエネルギー効率を維持・強化（**エコプロセス**）
- ・高機能鋼材等の製品を通じて、需要分野での排出削減に貢献（**エコプロダクツ**）

### (2) 海外

- ・世界最高水準の省エネ技術を途上国を中心に移転・普及し、地球規模での削減に貢献（**エコソリューション**）

## 2. 中長期

- ・**革新的製鉄プロセスの開発**（⇔近代製鉄法ではCO<sub>2</sub>の発生は不可避）

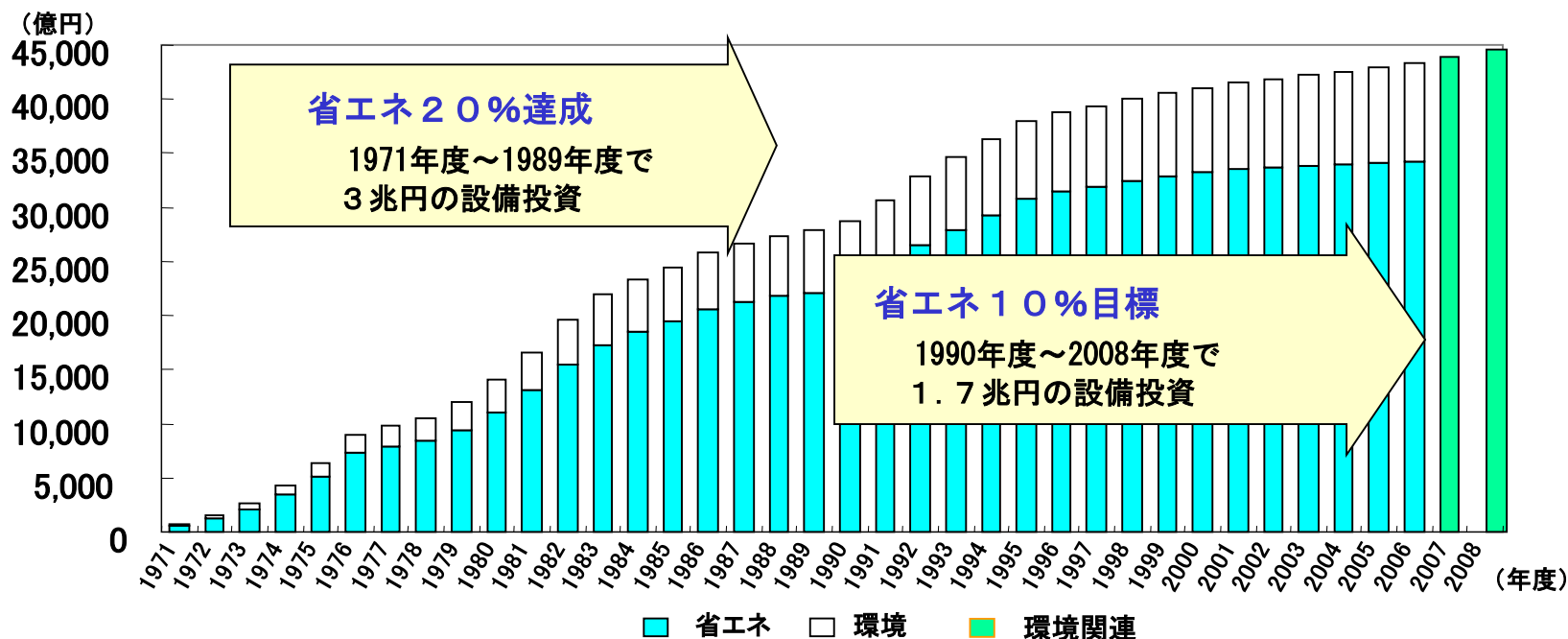
# 鉄鋼業の省エネルギー及び環境投資累積額の推移

○日本の鉄鋼業は、石油ショック以降、世界に先駆けて①工程連続化、②副生ガス回収、③排熱回収、④廃プラスチック等の再資源化を推進。

○1971～1989年度：3兆円の設備投資で省エネ20%達成。

○1990～2010年度：省エネ10%を目指し、1.7兆円を投資。

○巨額の設備投資で最先端の省エネ設備を設置。



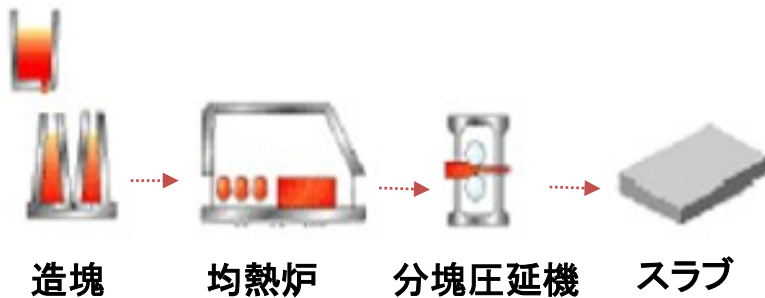
# 工程連続化/工程省略（連続鋳造法）

省エネ：35 万Kcal/t-s(約6%)

CO<sub>2</sub>減：13 百万t-CO<sub>2</sub>/年

日本は、世界に先駆け高い連続鋳造比率を達成

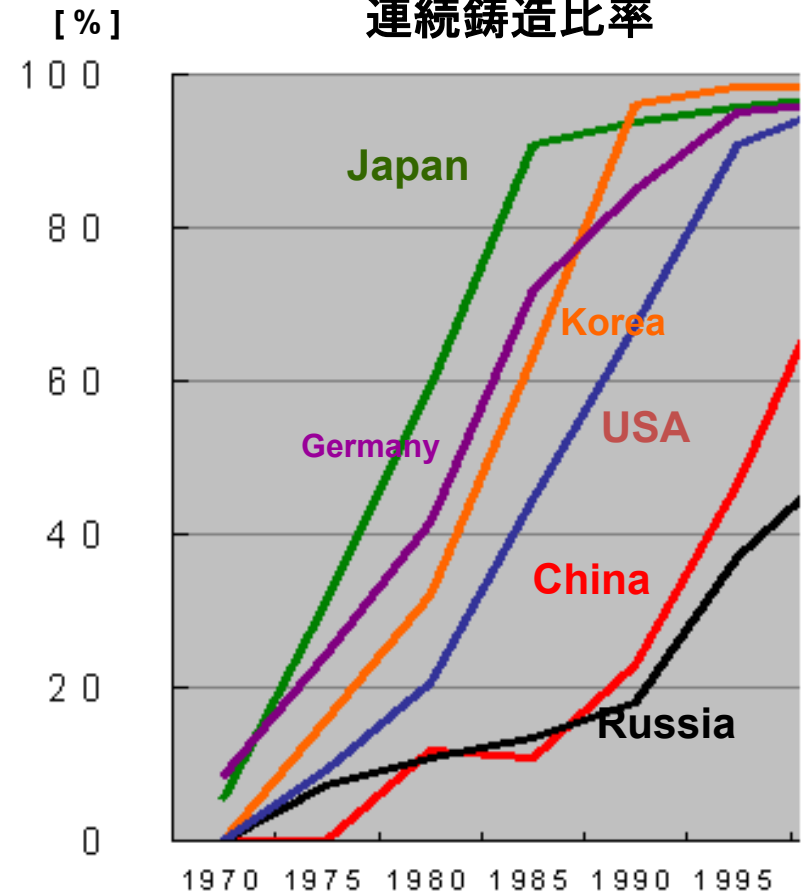
造塊法(従来型)



連続鋳造法（溶鋼から直接鋼片(スラブ)を製造）



連続鋳造比率



出典：IISI

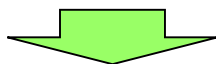
# 排熱回収技術（コークス乾式消化法：CDQ）

省エネ：40万 Kcal/t-coal（高炉ベースで4%）

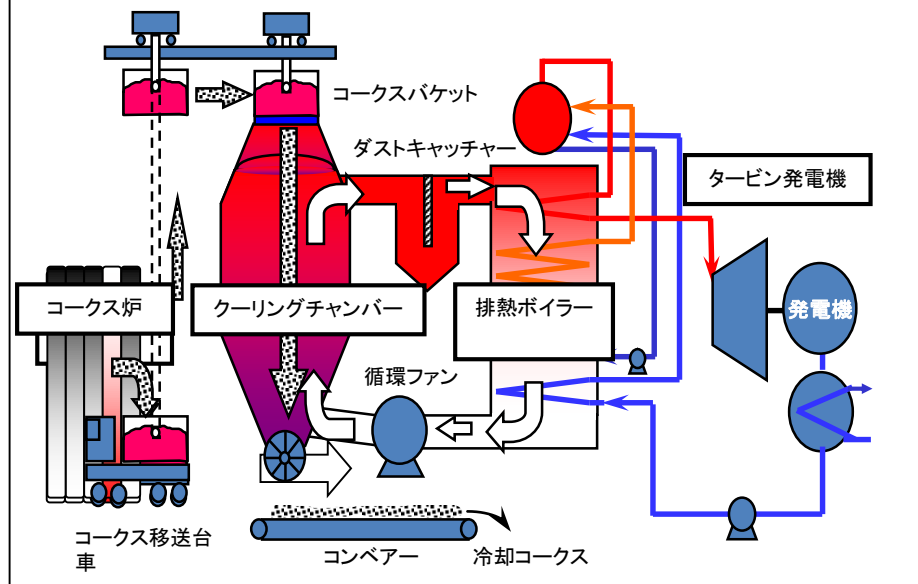
CO<sub>2</sub>減：6 百万t-CO<sub>2</sub>/年

（CDQ：Coke Dry Quenching）

赤熱コークスの湿式消化法（従来型）



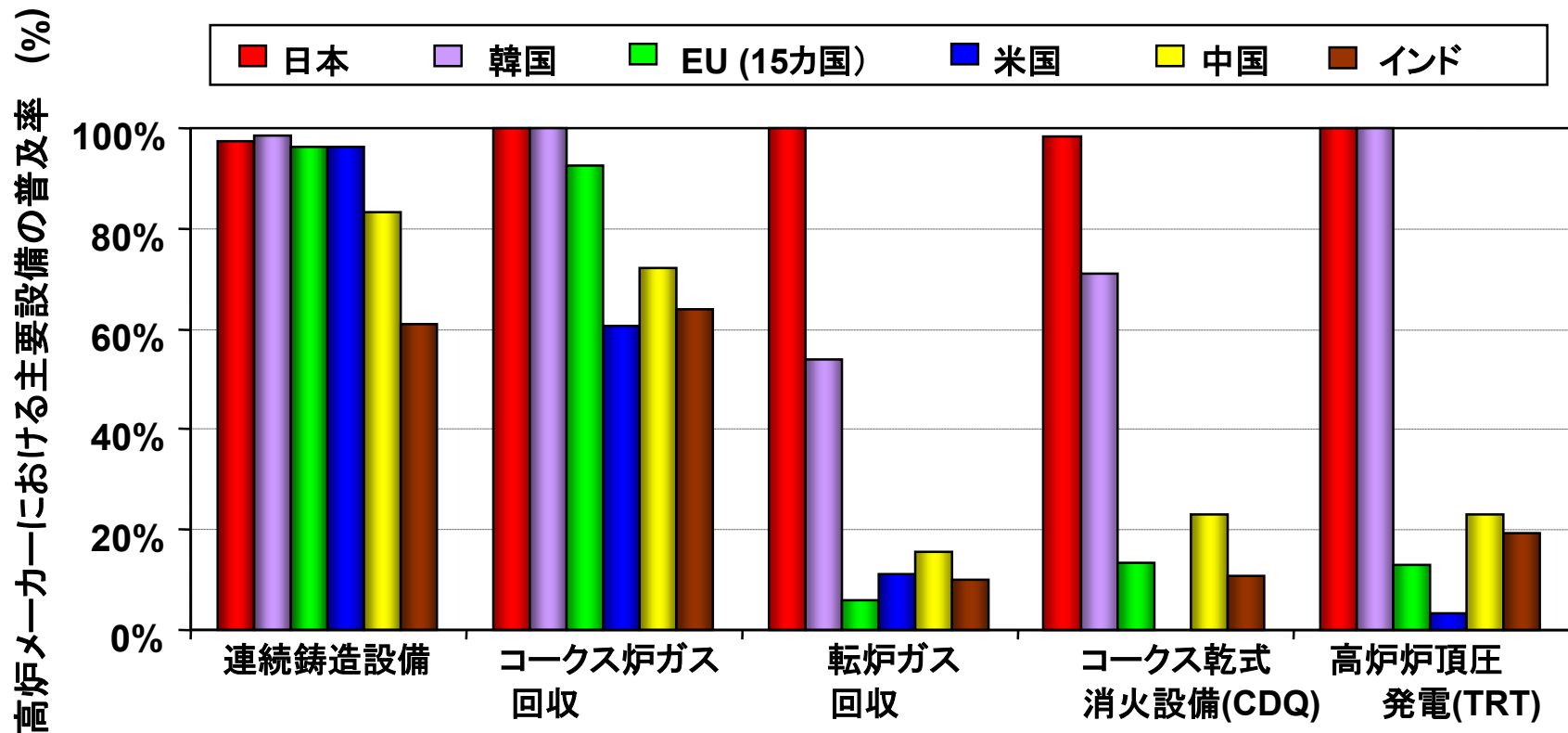
コークス乾式消化法（CDQ）  
（不活性ガスで消化し、顕熱を回収）



## 鉄鋼業における省エネルギー設備普及率比較

○排熱回収設備(CDQ、TRT)の普及率及び副生ガス(COG、LDG)回収設備の普及率は**日本が圧倒的に高い**。

○設備普及率の**国別格差は大きい**。

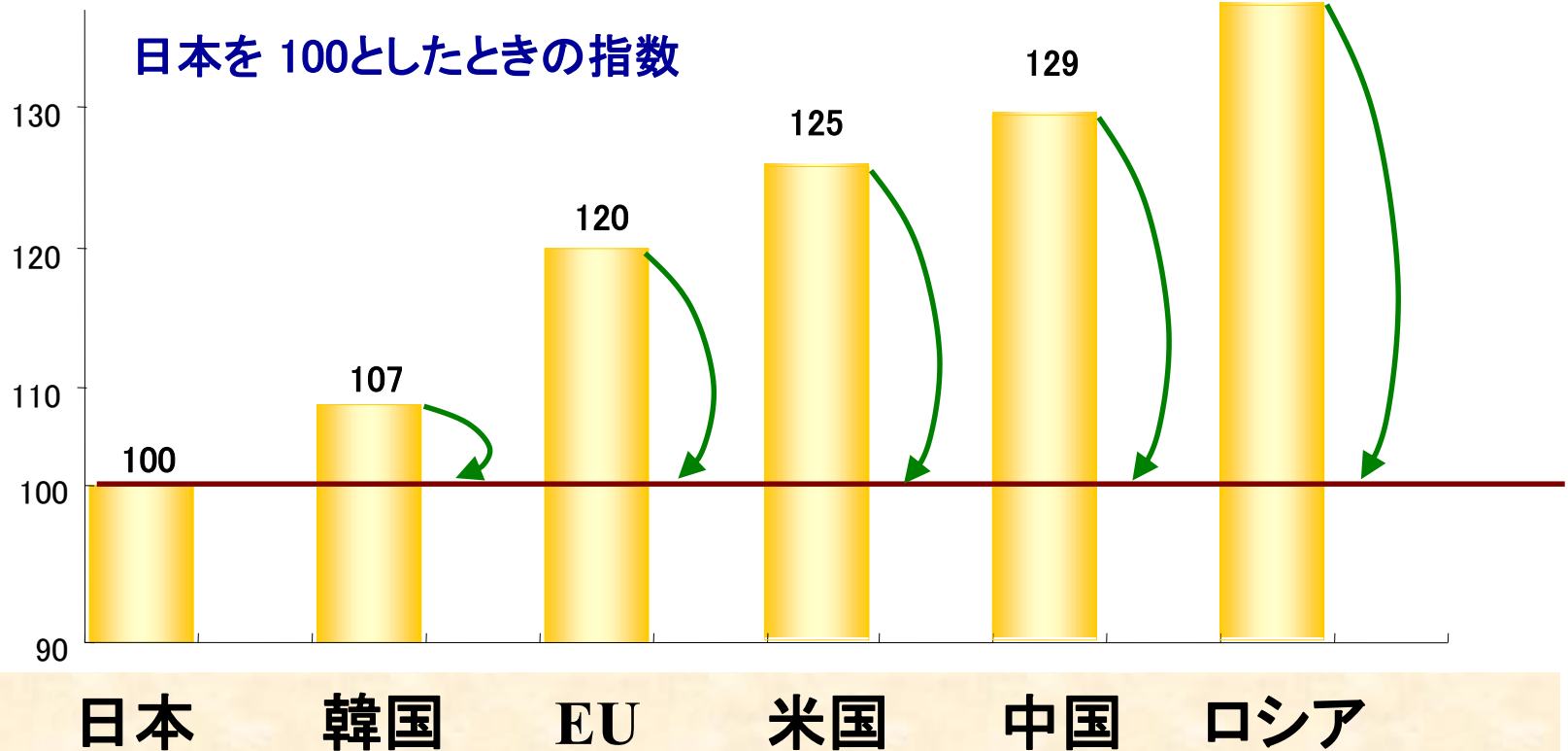


出所：Diffusion of energy efficient technologies and CO<sub>2</sub> emission reductions in iron and steel sector (Oda et al. Energy Economics, Vol.29, No.4, pp.868-888, 2007) (日訳は鉄鋼連盟)



# 一貫製鉄所のエネルギー原単位の国際比較

$$\text{エネルギー原単位} = \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{鉄鋼生産量}}$$



日本と同水準の技術を世界各国で導入すれば、**CO<sub>2</sub> 3億トン削減の可能性**がある。  
これは世界鉄鋼業のCO<sub>2</sub>排出量の**▼12%**に相当する。

SOURCE : RITE(2008.1)

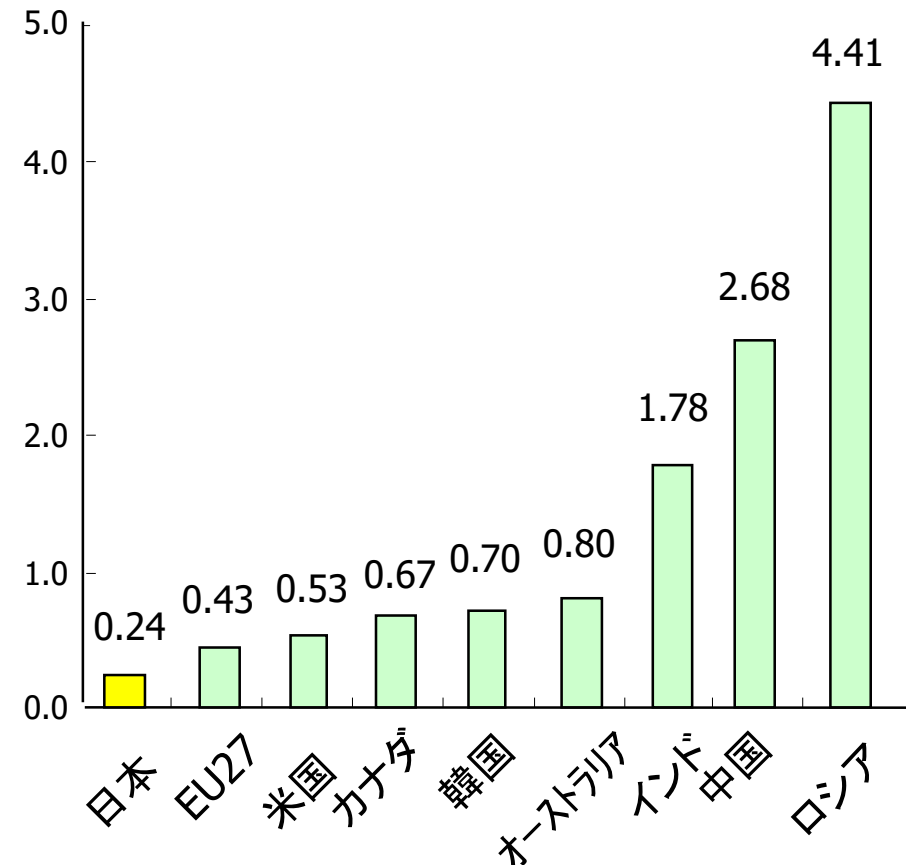
## 日本はすでに世界トップレベルの低炭素経済

○日本は、世界トップレベルの低炭素経済を実現。

○排出量削減、省エネともに削減ポテンシャルは低い。

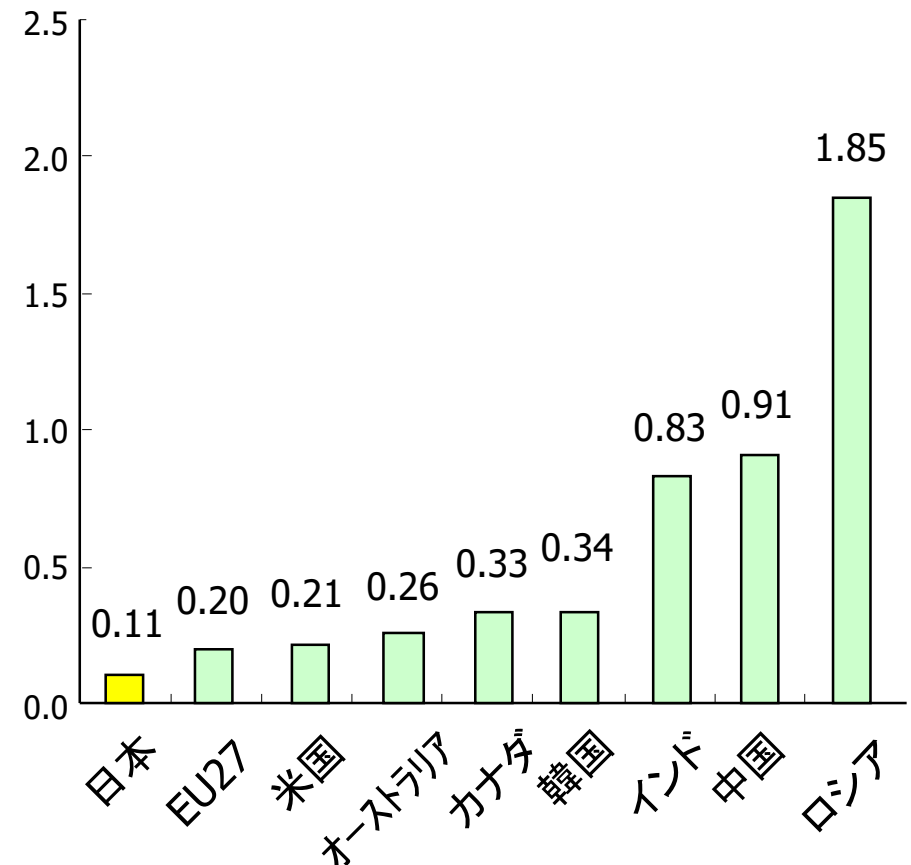
### GDP当たりのCO2排出量(2005年)

[kgCO<sub>2</sub>/US\$ (2000年基準為替レート)]



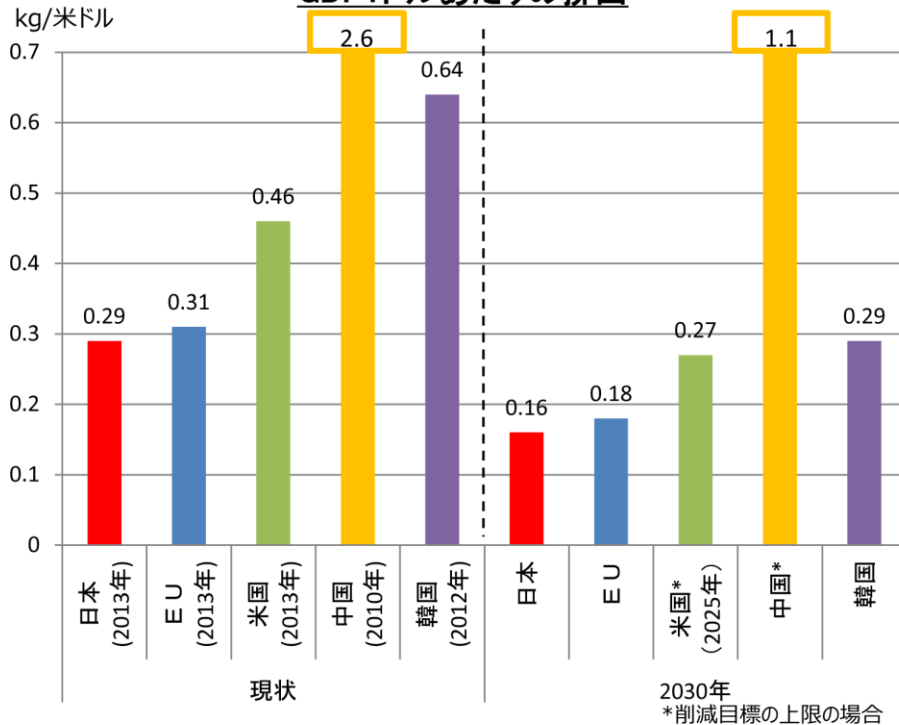
### GDP当たりの一次エネルギー供給量(2005年)

[toe/1000 US\$ (2000年基準為替レート)]

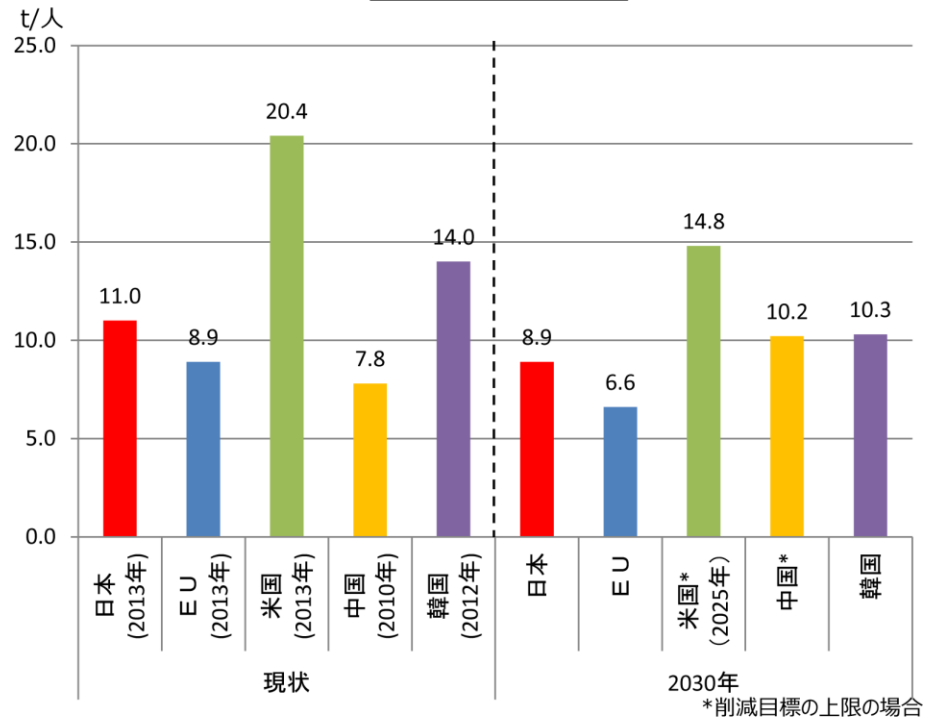


# 日本の約束草案の公平性・野心度

## GDP1ドルあたりの排出

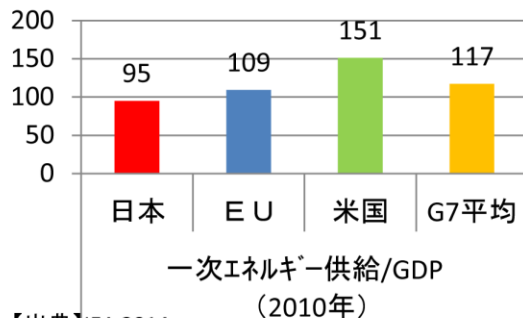


## 一人あたりの排出



【出典】IEA 2014、国連統計、各国統計等に基づき経済産業省作成。（注）国毎に成長率等の前提条件等が異なり、特に中国については公表データが少ないため、多くの推計を含む。

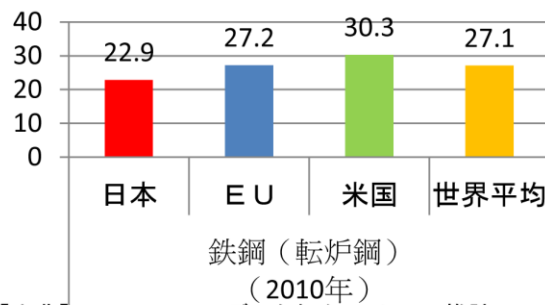
## 一次エネルギー供給/GDP



【出典】IEA 2014

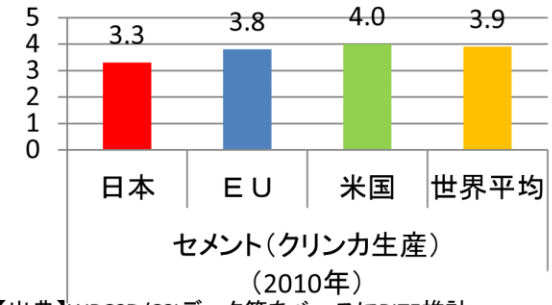
## エネルギー効率

### 鉄鋼（転炉鋼）



【出典】IEA、world steelデータをベースにRITE推計

### セメント（クリンカ生産）



【出典】WBCSD/CSIデータをベースにRITE推計

## 2. 各国の地球温暖化問題への取り組み

---

1. 京都議定書

2. パリ協定

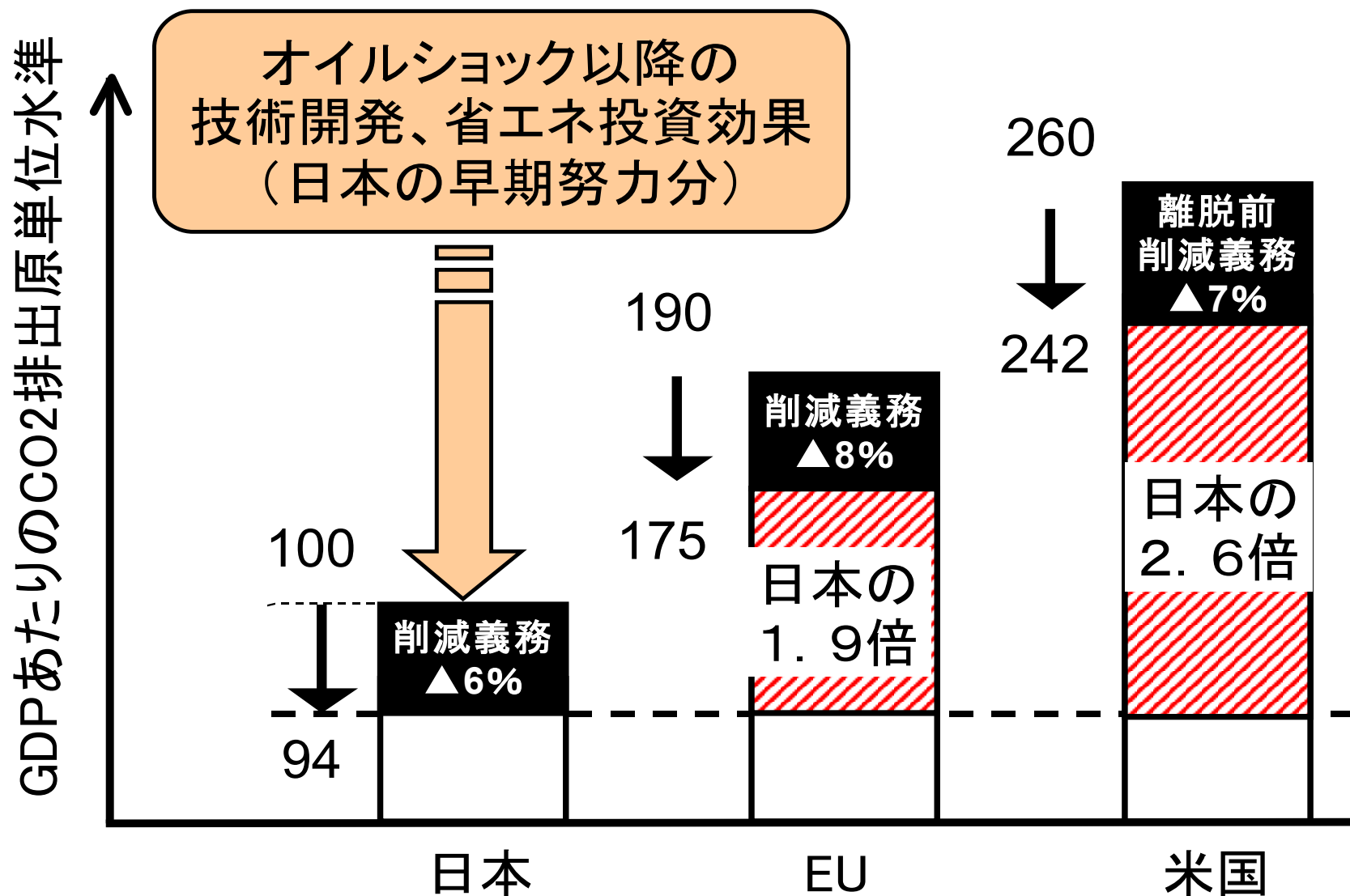
3. 各国の約束草案

4. カーボンニュートラル

# 京都議定書の概要

|      |                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 対象ガス | 二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、代替フロン等<br>3ガス(HFC、PFC、SF6)の合計6種類                                |
| 吸収源  | 森林等の吸収源による二酸化炭素吸収量を参入                                                            |
| 基準年  | 1990年(HFC, PFC, SF6は1995年としても可)                                                  |
| 約束期間 | 2008年～2012年の5年間                                                                  |
| 削減義務 | 日本▲6%、米国▲7%、EU▲8%、カナダ▲6%、<br>ロシア0%、豪州＋8%、アイスランド＋10%等<br>共通だが差異の有る責任→途上国に排出削減義務なし |
| 特徴   | 批准国173ヶ国 米国脱退 カバー率 22%<br>国際的に協調して目標を達成するための仕組み<br>(京都メカニズム)を導入                  |

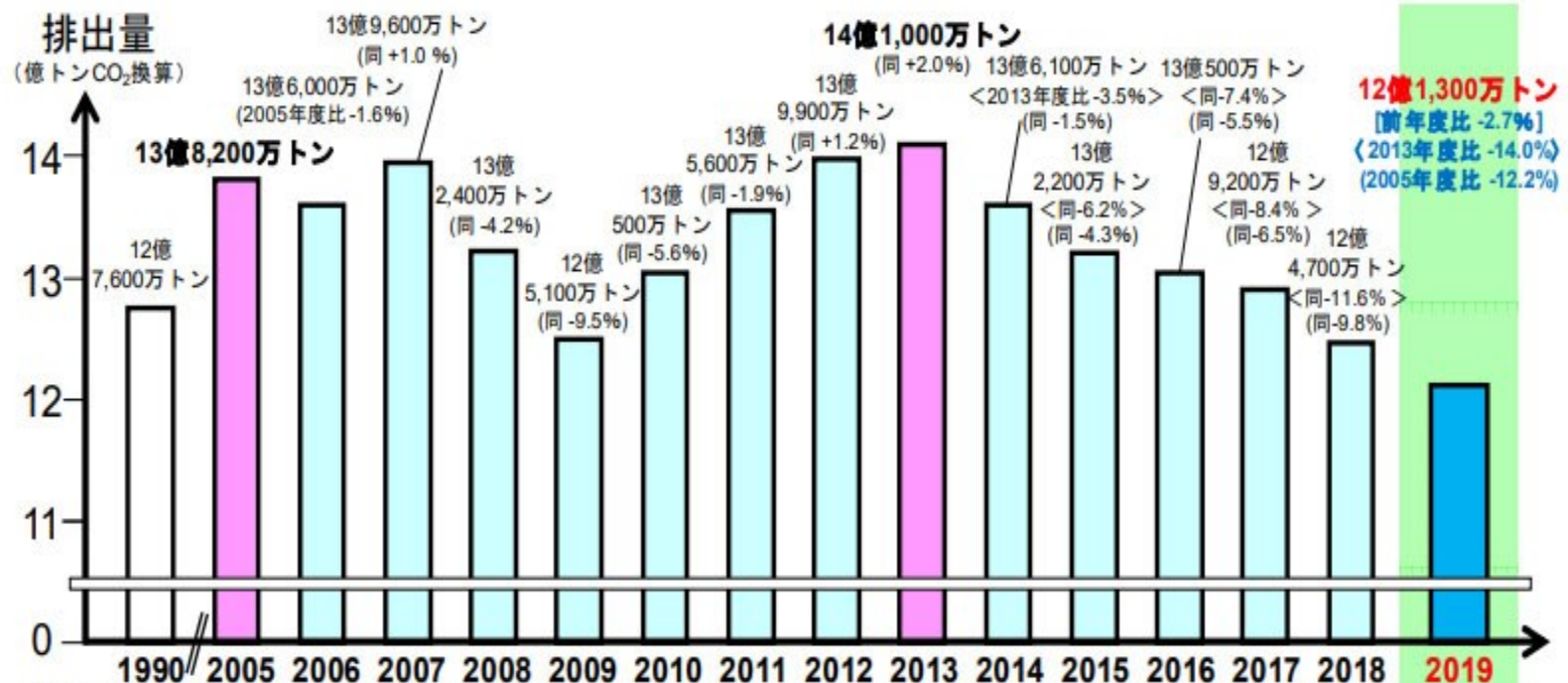
# 国別排出枠の実質レベル（1990年時点）





# 日本のCO2排出量推移

## 2019年度は過去30年で最低レベル



注1 2019年度速報値の算定に用いた各種統計等の年報値について、速報値の算定時点で2019年度の値が未公表のものは2018年度の値を代用している。また、一部の算定方法については、より正確に排出量を算定できるよう同確報値に向けた見直しを行っている。このため、今回とりまとめた2019年度速報値と、2021年4月に公表予定の2019年度確報値との間で差異が生じる可能性がある。なお、確報値では、森林等による吸収量についても算定、公表する予定である。

注2 各年度の排出量及び過年度からの増減割合(「2013年度比」)等には、京都議定書に基づく吸収源活動による吸収量は加味していない。

# パリ協定(2016年12月発効)

- 中国、インドなど途上国を含む196の国と地域が参加し、2020年度以降の枠組みを決めた協定
  - 21世紀末の平均気温上昇を産業革命前に比し2度未満に抑え、1.5度未満に抑えることを努力目標とする
  - 全ての国が削減目標(NDC\*)を自己申告し、5年ごとに実施状況を報告し、レビューを受け、目標を見直す \*National Determined Contribution
    - 2025年に先立ちMIN.\$1000億/年の途上国支援目標を設定する
- 評価(対京都議定書)
- 先進国のみ排出義務→全員がCO2削減に参加(28%→100%)
  - 法的拘束力(罰則)→自主規制(pledge and review)
  - トランプ大統領の離脱→義務を伴わないので議会の批准は不要
  - 目標達成には程遠い(→+2.7度)(IEA見通し) 対2度C 2030年で120~150億トン、対1.5度 290~320億トンの積み上げ不足
  - 2度C未満達成には8200兆円必要(IEA) \* 日本GDP 500兆円

# 主要国の約束草案(温室効果ガスの排出削減目標)の比較 ①

| 国名 | 1990年比                                                                        | 2005年比                    | 2013年比                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 日本 | ▲18.0%<br>(2030年)                                                             | ▲25.4%<br>(2030年)         | <u>▲26.0%</u><br>(2030年) |
| 米国 | ▲14～16%<br>(2025年)                                                            | <u>▲26～28%</u><br>(2025年) | ▲18～21%<br>(2025年)       |
| EU | <u>▲40%</u><br>(2030年)                                                        | ▲35%<br>(2030年)           | ▲24%<br>(2030年)          |
| 中国 | 2030年までに、2005年比でGDP当たりの二酸化炭素排出を<br>-60～-65%(2005年比)<br>2030年頃に、二酸化炭素排出のピークを達成 |                           |                          |
| 韓国 | ＋81%<br>(2030年)                                                               | ▲4%<br>(2030年)            | ▲22%<br>(2030年)          |

- ◆ 米国は2005年比の数字を、EUは1990年比の数字を削減目標として提出
- ◆ 韓国は「2030年（対策無しケース）比37%削減」を削減目標として提出
- ◆ ①、②について、日本・米国・EU・韓国は2012年、中国は2010年のデータ

# 日本、および世界主要国の約束草案(一部暫定値)の GHG限界削減費用推計値

(RITE DNE21+推計) ※2015年7月末時点

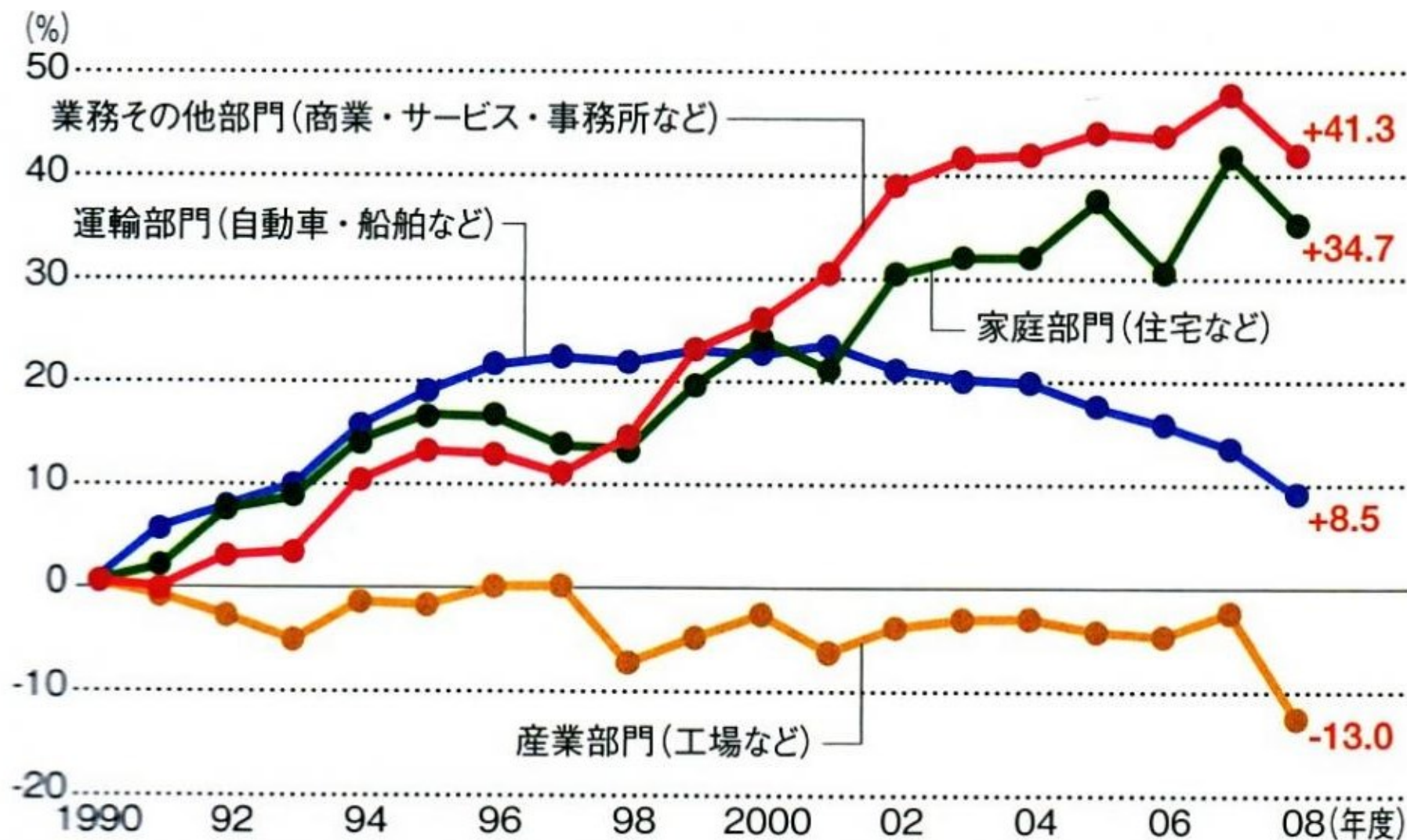
|                                                  | 限界削減費用<br>GHG排出を追加的に1トン(CO <sub>2</sub> 換算)削減するためにかかる費用(ドル)  |           |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                  | 低位                                                           | 高位        |
| 日本: 2013年比 ▲26%<br>(2030年)                       | <b>380程度*</b><br>(エネルギー起源CO <sub>2</sub> の目標のみで評価した場合は260程度) |           |
| 米国: 2005年比 ▲26%~<br>▲28% (2025年)                 | <b>60</b>                                                    | <b>69</b> |
| EU28: 1990年比 ▲40%<br>(2030年)                     | <b>166</b>                                                   |           |
| ロシア: 1990年比 ▲25%~<br>▲30% (2030年)                | <b>0</b>                                                     | <b>6</b>  |
| 中国: 2030年CO <sub>2</sub> 排出原単位<br>2005年比 ▲60~65% | <b>~0</b>                                                    | <b>~0</b> |

\* 吸収源対策 ▲2.6%は森林吸収対策としてコスト計算せずに、エネルギー起源CO<sub>2</sub>、その他GHG排出削減対策で実施するとして計算した場合。他国も同様

【出典】RITE

# 部門別CO<sub>2</sub>の排出量

## 業務部門と家庭部門で著しい増加





# 日本の約束草案

|                        | 2030年度の温室効果ガス削減目標<br>(2013年度比) |
|------------------------|--------------------------------|
| 温室効果ガス削減量              | ▲26.0%                         |
| エネルギー起源CO <sub>2</sub> | ▲21.9%                         |
| その他温室効果ガス              | ▲1.5%                          |
| 吸収源対策                  | ▲2.6%                          |

## 1. 温室効果ガス排出量の削減

### (1) エネルギー起源二酸化炭素

我が国の温室効果ガス排出量の9割を占めるエネルギー起源二酸化炭素の排出量については、2013年度比▲25.0%の水準(約9億2,700万t-CO<sub>2</sub>)。

### (2) 非エネルギー起源二酸化炭素

非エネルギー起源二酸化炭素については、2013年度比▲6.7%の水準(約7,080万t-CO<sub>2</sub>)にすることを目標とする。

### (3) メタン

メタンについては、2013年度比▲12.3%の水準(約3,160万t-CO<sub>2</sub>)にすることを目標とする。

### (4) 一酸化二窒素

一酸化二窒素については、2013年度比▲6.1%の水準(約2,110万t-CO<sub>2</sub>)にすることを目標とする。

### (5) HFC等4ガス

HFC等4ガス(HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>)については、2013年比▲25.1%の水準(約2,890万t-CO<sub>2</sub>)にすることを目標とする。

(単位: 百万t-CO<sub>2</sub>)

|                        | 2030年度の各部門の排出量の目安(2013年度比) | 2013年度 |
|------------------------|----------------------------|--------|
| エネルギー起源CO <sub>2</sub> | 927 (▲25.0%)               | 1,235  |
| 産業部門                   | 401 (▲6.6%)                | 429    |
| 業務その他部門                | 168 (▲39.7%)               | 279    |
| 家庭部門                   | 122 (▲39.4%)               | 201    |
| 運輸部門                   | 163 (▲27.4%)               | 225    |
| エネルギー転換部門              | 73 (▲27.5%)                | 101    |

|                          | 2030年度の排出量の目標(2013年度比) | 2013年度 |
|--------------------------|------------------------|--------|
| 非エネルギー起源CO <sub>2</sub>  | 70.8 (▲6.7%)           | 75.9   |
| メタン(CH <sub>4</sub> )    | 31.6 (▲12.3%)          | 36.0   |
| 一酸化二窒素(N <sub>2</sub> O) | 21.1 (▲6.1%)           | 22.5   |

|                 | 2030年の排出量の目標(2013年度比) | 2013年 |
|-----------------|-----------------------|-------|
| HFC等4ガス         | 28.9 (▲25.1%)         | 38.6  |
| HFCs            | 21.6 (▲32.1%)         | 31.8  |
| PFCs            | 4.2 (+27.2%)          | 3.3   |
| SF <sub>6</sub> | 2.7 (+23.5%)          | 2.2   |
| NF <sub>3</sub> | 0.5 (▲64.8%)          | 1.4   |

## 2. 温室効果ガス吸収源

吸収源活動により約3,700万t-CO<sub>2</sub>(2013年度総排出量の▲2.6%相当)の吸収量確保を目標とする。

※約3,700万t-CO<sub>2</sub>のうち、森林吸収源対策が約2,780万t-CO<sub>2</sub>(2013年度総排出量の▲2.0%相当)、農地土壌炭素吸収源対策及び都市緑化等の推進が約910万t-CO<sub>2</sub>(2013年度総排出量の▲0.6%相当)。

# ケース③「『長期エネルギー需給見通し』の最大導入改訂」における家庭の姿

○「『長期エネルギー需給見通し』の最大導入改訂」の家計負担は合計で約500万円以上。

全ての対策を講じた場合、世帯あたりCO2排出量は半分以下になる

5.5 t CO<sub>2</sub> → 2.3tCO<sub>2</sub>

省エネ住宅への断熱工事

**100万円**

700kg削減

太陽光パネルの設置

**230万円**

(66万円/kW × 3.5kW)

1300kg削減

○3～5年以内の価格半減を目指している。

○補助金：一基あたり約25万円(7万円/kW × 3.5kW)

次世代自動車への買換え

**+150万円(差額)**

(次世代自動車平均価格と従来車の差額)

○補助金：差額の半額を補助。

800kg削減



高効率給湯器(HP、燃料電池等)

【ヒートポンプ】**+50万円(差額)**

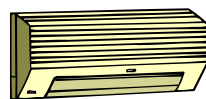
○補助金：一台4.2万円

300kg削減(高効率給湯器平均)

【燃料電池】**+300万円程度(差額)**

○2020年～2030年には、40万円未満を目指している。

○補助金：上限140万円。



省エネエアコン

**+1.5万円(差額)**

20kg削減



高効率照明

**+3万円(差額)**

60kg削減



省エネ冷蔵庫

**+2万円(差額)**

20kg削減



有機ELディスプレイ(1台)の購入

**+4万円(差額)**

50kg削減

※予算額等は現行制度の数値を記載

(中期目標検討委員会資料より作成)



# 日本鉄鋼業のパリ協定への取り組み

2013年対比2030年CO2削減目標

- ① **エコプロセス**                      **▽900万トン**
- ② エコプロダクツ      ▽4200万トン
- ③ エコソリューション ▽8000万トン
- ④ 中長期革新的プロセスの開発  
生産工程に於けるCO230%削減
  - 1) CO2の分離回収
  - 2) 鉄鉱石の水素還元



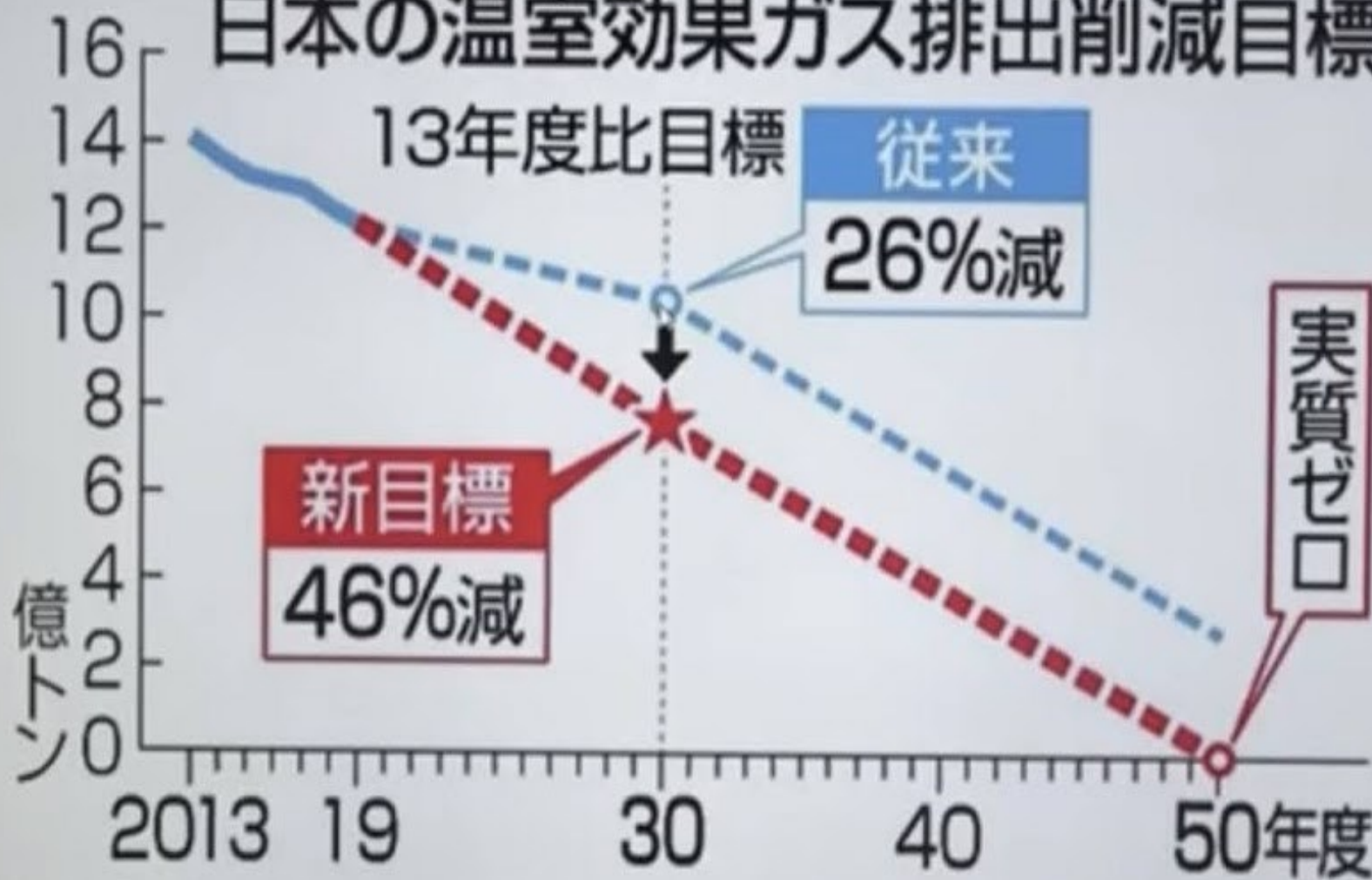
## 菅総理の2050年カーボンニュートラル宣言（10/26）



地球規模の課題の解決に、わが国としても大きく踏み出します。2050年カーボンニュートラルと整合的で、野心的な目標として、わが国は、2030年度において、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けてまいります。



# 日本の温室効果ガス排出削減目標



(注) 2013～19年度は排出量実績値、20年度以降はイメージ



# フォン・デア・ライエン欧州委員長の政策方針

- 2019年7月16日、欧州議会は、ウルズラ・ゲルトルート・フォン・デア・ライエン氏を次期欧州委員長として選出。前職はドイツ国防相、初の女性欧州委員長。
- 同氏が欧州議会に提出した今後5年間の政策パッケージ案では6つの柱（欧州グリーンディール、人々のために機能する経済、デジタル時代への適合、欧州の生活様式の保全、世界における強靱な欧州、欧州民主主義の推進）を提示し、温暖化問題を第1に掲げた。
- 気候変動問題を公約の最初に取り上げ、欧州が「world's first climate-neutral continent」になるとの野心を掲げ、その実現に向け、就任後の最初の100日間に以下を柱とする「A European Green Deal」を示すことを提案。
- ◆ 排出権取引（Emission Trading System）拡充（海運・航空、運輸、建設をカバー）
- ◆ WTOルールと整合的な国境調整炭素税（Carbon Border Tax）の導入
- ◆ Just Transition Fundの創設
- ◆ グリーンファイナンス戦略と持続可能な欧州投資計画（今後10年間に1兆ユーロの投資支援）の策定
- ◆ 欧州投資銀行の改組による欧州気候銀行の創設
- ◆ 2030年までのGHG排出削減目標を50%から55%へ引き上げ
- ◆ 2050年カーボンニュートラル
- ◆ 資源の再利用を促進する新しい循環経済行動計画の実施



Source: European Commission



## バイデン政権のエネルギー温暖化政策

- ◆ 遅くとも2050年にはエコノミーワイドのネットゼロエミッションを達成
- ◆ 明確で法的拘束力のあるエコノミーワイドの排出削減のための措置の導入
- ◆ 再エネ、原子力、水力、CCUSを動員し、技術中立的な基準に基き、2035年までに電力をカーボンフリー化
- ◆ 低所得者やマイノリティを支援するための対策（環境正義）
- ◆ 連邦所有地においては石油・ガス探掘権のリース、フラッキングを停止。私有地においてはフラッキングの継続を容認
- ◆ ゼロエミッション車の導入を加速するための基準強化
- ◆ 建物のカーボンフットプリント基準を2035年までに50%強化、4年間で600万の建物を改修
- ◆ 電気自動車、再エネ、省エネ、CCUSに対する税制インセンティブの導入
- ◆ 4年間で2兆ドルの気候変動関連政府支出
- ◆ 世界に化石燃料補助金停止を働きかけ。クリーンエネルギー輸出の推進。国際金融機関と協力し、温暖化対策に取り組む途上国に対して債務免除
- ◆ パリ協定に更加入。貿易協定の相手国に対し、パリ協定の目標へのコミットを条件付け





## バイデン政権下における政策実施見通し

- ◆ バイデン次期政権の陣容は温暖化シフト。民主党内の左派・リベラル派（サンダース、AOC等）の影響力がどの程度、政策に反映されるか要注視（特にLNGの位置づけ）
- ◆ ジョージア州決選投票の結果、民主党は上下両院を制することとなり、バイデン政権のエネルギー温暖化公約の実施に弾み。予算関連については財政調整プロセスを通じて過半数で通過可能（大規模インフラ予算等）。
- ◆ 他方、上院ではフィリバスターをブロックできる60議席はないため、キャップ&トレード等の新法の導入は容易ではない。行政命令（トランプ政権時代に緩和された規制の復活等）、既存法の解釈拡大が中心か。
- ◆ 保守派6、リベラル派3の勢力分布となった最高裁は既存法の拡大解釈（大気浄化法を根拠としたクリーンパワープランの実施等）に対して否定的見解を示す可能性大。
- ◆ 気候外交においてはパリ協定再加入、気候サミットの主催などでリーダーシップを誇示しようとする可能性大。日本にも目標引き上げ圧力をかけてくることは確実。
- ◆ 米国がリーダーシップを発揮するためには国内施策に裏打ちされた野心的な2030年目標を出せるかどうか鍵。トランプ政権時代の不作為の負債もあり。
- ◆ 超党派で中国脅威論が強い中で、オバマ政権時のような米中協力の再現は困難か。
- ◆ 米欧連携（例：野心レベル引き上げ、石炭技術輸出禁止等）が強まる見込み。他方、米国での明示的炭素価格設定は引き続き困難と思われ、国境調整措置における米欧連

# 気候サミットでのバイデン外交の失敗

- ◆ 先進国は大幅に目標を引き上げたが、中国、インド等の途上国、ロシアは目標引き上げを行わず→1.5℃目標に必要とされる2030年▲45%は不可能。
- ◆ 2050年全球カーボンニュートラル、2030年▲45%への固執→今後排出できる炭素量（炭素予算）の争奪戦→先進国・途上国対立の激化
- ◆ 先進国が途上国に2050年カーボンニュートラル表明と2030年目標引き上げを迫れば、途上国は先進国に2040年よりも早期のカーボンニュートラル達成と途上国支援の大幅積み増しを要求（例：習近平国家主席演説）
- ◆ 国境調整炭素税を使って途上国に圧力をかければ報復→貿易戦争に発展。
- ◆ 目標大幅引き上げというカードを切ってしまった先進国は途上国に対するレバレッジを有していない。
- ◆ 各国の実情を勘案したボトムアップの目標設定を許容していたパリ協定の変質
- ◆ 中国は先進国の大幅目標引き上げにより太陽光パネル、風車、バッテリー、電気自動車の輸出を拡大。先進国の化石燃料消費激減により、化石燃料調達コストを大幅に節約。石炭に依存する途上国への石炭火力輸出市場を独占。
- ◆ 2030年ピークアウト目標は自然体でも達成可能。欧米からの譲歩を条件に目標前倒しを高く売りたい考え。

→ バイデン・ケリー気候外交の惨敗



# 気候変動サミットでの各国削減目標

| 主な参加国のCO2排出削減目標 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| 中国              | 2030年までにピーク、60年より前に実質ゼロの目標を維持   |
| 米国              | 30年のCO2排出量を05年比で50～52%減         |
| インド             | 30年までのCO2削減で対米協力                |
| ロシア             | 昨秋に30年の排出量を1990年比で7割に抑制する目標を策定  |
| 日本              | 30年度に13年度比で46%削減。従来の26%から引き上げ   |
| ドイツ             | EU加盟国と欧州議会が30年までの90年比55%以上削減で合意 |
| カナダ             | 30年までに排出量を05年比で40～45%削減         |

引き上げ表明せず

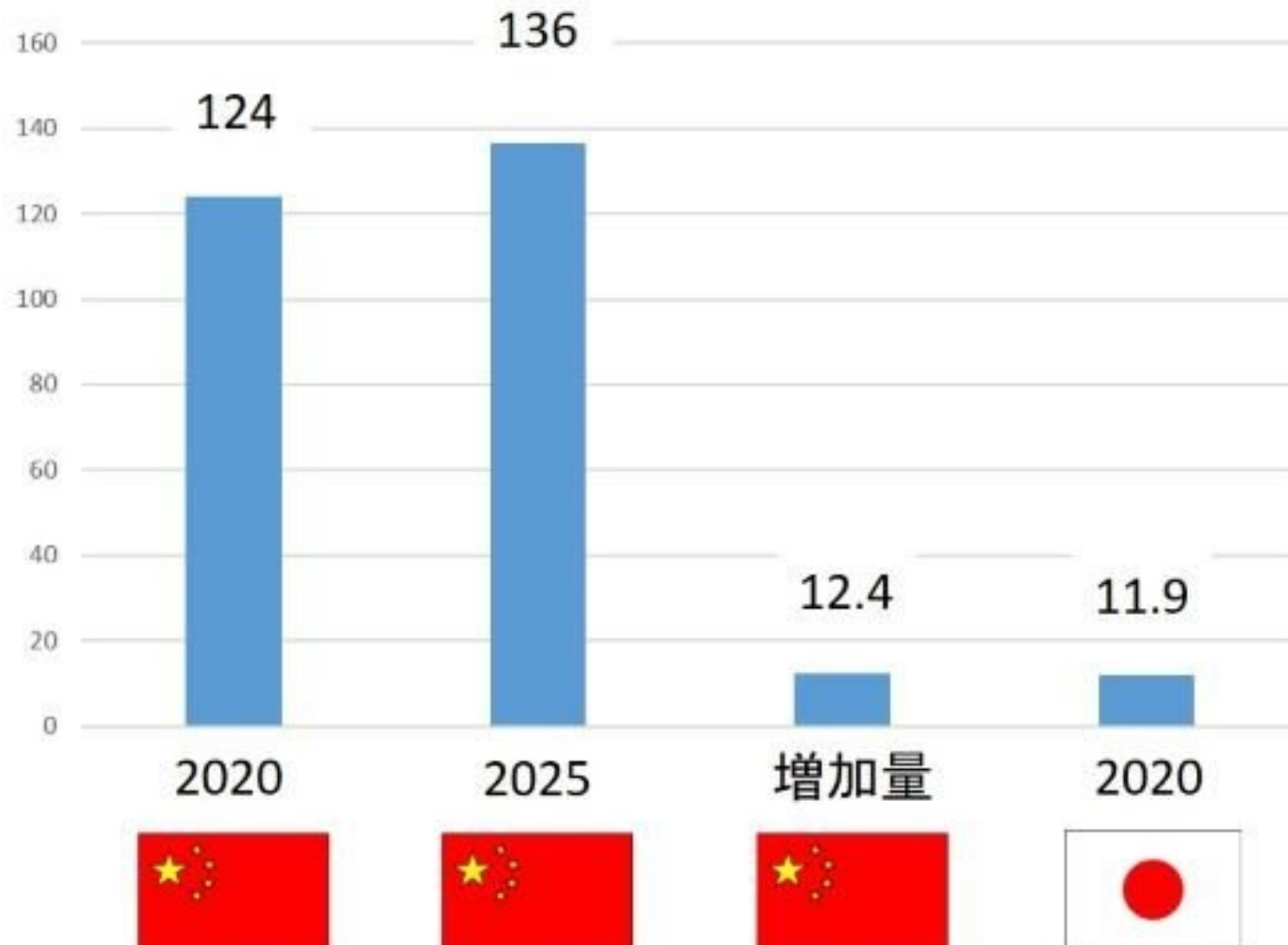
引き上げ表明せず

引き上げ表明せず

(注) CO2排出量の多い国順に表記

# 中国のCO2増加目標

単位: 億トン



# 中国CO2ゼロ@2060＝「超限戦」の兵器

1. CO2協力を取引材料に ⇒ 中国非難の軟化 (オバマの罠)
2. 日米欧をCO2ゼロに強くコミットさせる ⇒ 日米欧の弱体化
3. 環境運動家＝アンチ資本主義者の動員「useful idiots」
4. 米国内の党派分断深化
5. PV、風力、EV産業の成長
6. サイバー攻撃の機会増大

CO2ゼロは中国には利点づくめ



# 日本の温暖化外交は失敗の連続

京都議定書ではゴア米副大統領の圧力により、目標値を90年比▲0.5%から▲6%に引き上げ。その後、米国は京都議定書離脱。日本は1兆円近いクレジットを購入

ポスト京都交渉では鳩山元首相が実現性の検討を行わず、麻生政権の2005年比▲15%目標（90年比▲8%目標）を90年比▲25%に引き上げる旨を対外公約。他国の目標引き上げを促すとしつつもどの国も追随せず。



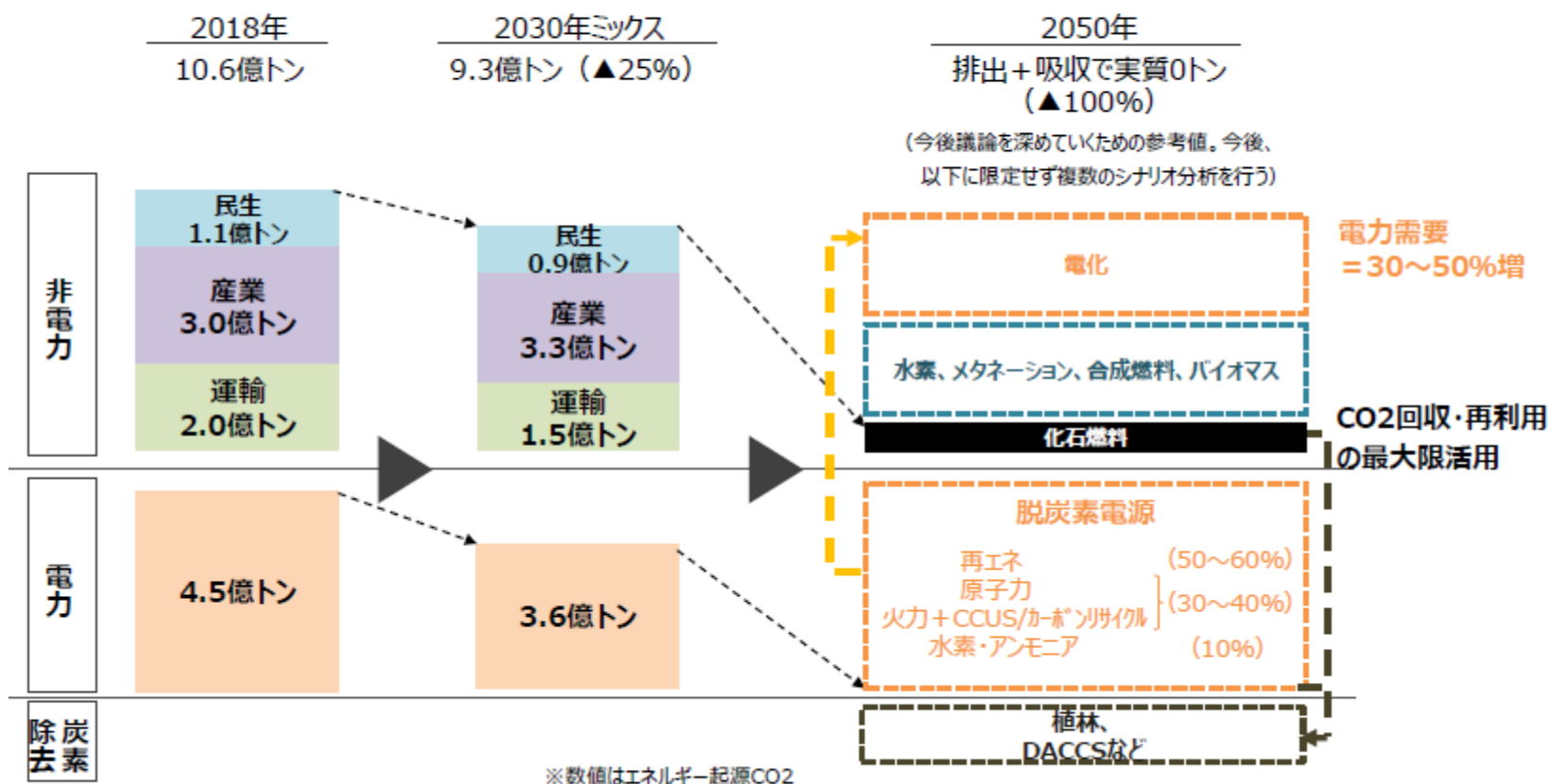
## 2 (1) . 2050年カーボンニュートラルの実現

- 電力需要は、産業・運輸・家庭部門の電化によって現状より30～50%増加。(約1.3～1.5兆kWh)  
(熱需要には、水素などの脱炭素燃料、化石燃料からのCO<sub>2</sub>の回収・再利用も活用)
- 再エネについては、最大限の導入を図る。
  - ⇒ 調整力・送電容量・慣性力の確保、自然条件や社会制約への対応、コスト低減といった様々な課題に直面
  - ⇒ 全ての電力需要を100%再エネで賄うことは困難と考えることが現実的
  - ⇒ 多様な専門家間の意見を踏まえ、2050年には発電量の約50～60%を再エネで賄うことを、議論を深めて行くに当たっての一つの参考値とし、今後の議論を進める。

※世界最大規模の洋上風力を有する英国の意欲的なシナリオでも約65%。  
米国（日本の26倍の国土、森林率は半分で風力・太陽光のポテンシャルが高い）でも、再エネ55%（ただし2050年80%削減ベース）

※災害時の停電リスクの課題を解消できなければ年間約30～40%程度とする試算や、立地制約の観点だけでも、規制緩和を勘案しても50%程度が最大とする試算などが存在。
- CO<sub>2</sub>回収前提の火力と水素については、依然、開発・実証段階の技術であり、今後の技術・産業の確立状況次第。
  - ⇒ 実行計画により社会実装が順調に進むことを前提として、水素・アンモニア発電10%程度、原子力・CO<sub>2</sub>回収前提の火力発電30～40%程度を、議論を深めて行くに当たっての参考値とする。
- 今後、エネルギー基本計画の改訂に向けて、上記に限定せず、更に複数のシナリオ分析を行い、議論を深めていく。

## 2 (2) . 2050年カーボンニュートラルの実現



# 菅カーボンニュートラル戦略の問題点

- ◆ 米国は政権交代をすれば前政権の政策は白紙。政権交代の見込めない日本は46%目標に縛られ続ける
- ◆ 日本の26%目標はエネルギー安全保障（自給率回復）、経済効率（電力コスト低減）、環境保全（欧米に遜色ない目標）のバランス
- ◆ 46%目標は欧米との横並びのみを考慮。コスト配慮は不在
- ◆ 米国：潤沢な土地、太陽光、風力資源、シェールガス、原子力80年運転  
欧州：北海の洋上風力、南欧の太陽光、域内送電網、スウェーデン、ノルウェー、フランスの安定非化石電源（原子力、水力）  
日本：狭い土地、深い海、国際連系線の不在
- ◆ 主要国中最も高い産業用電力料金が更に上昇し、日本の製造業の国際競争力、雇用に悪影響を与える可能性大→今後10年間及びそれ以降の「値札」を明確化すべき。
- ◆ 太陽光、風力の大量導入は中国への国富流出に。国産にこだわればコストアップ要因に。どちらにしても中国に有利。
- ◆ コストアップを最大限抑えるためには国産原子力技術の最大限活用が必要



# 脱炭素技術競争が激化





再エネ機器

# 太陽光パネルは中国勢の独壇場

(資源総合システム調べ、20年の生産地別速報値)



CCS

# CO<sub>2</sub>を地中に埋めるCCSは実用化が進む

(数字は施設数、計画中のものを含む、出所はグローバルCCSインスティテュート)



米国  
37



英国  
8



中国  
6

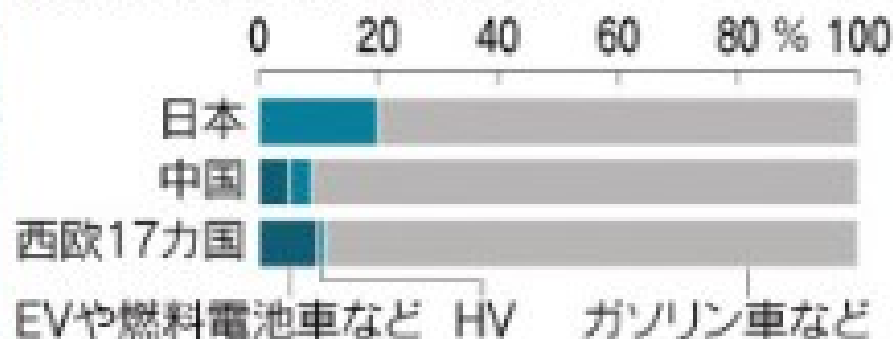


日本

(北海道など6カ所で  
実証実験)

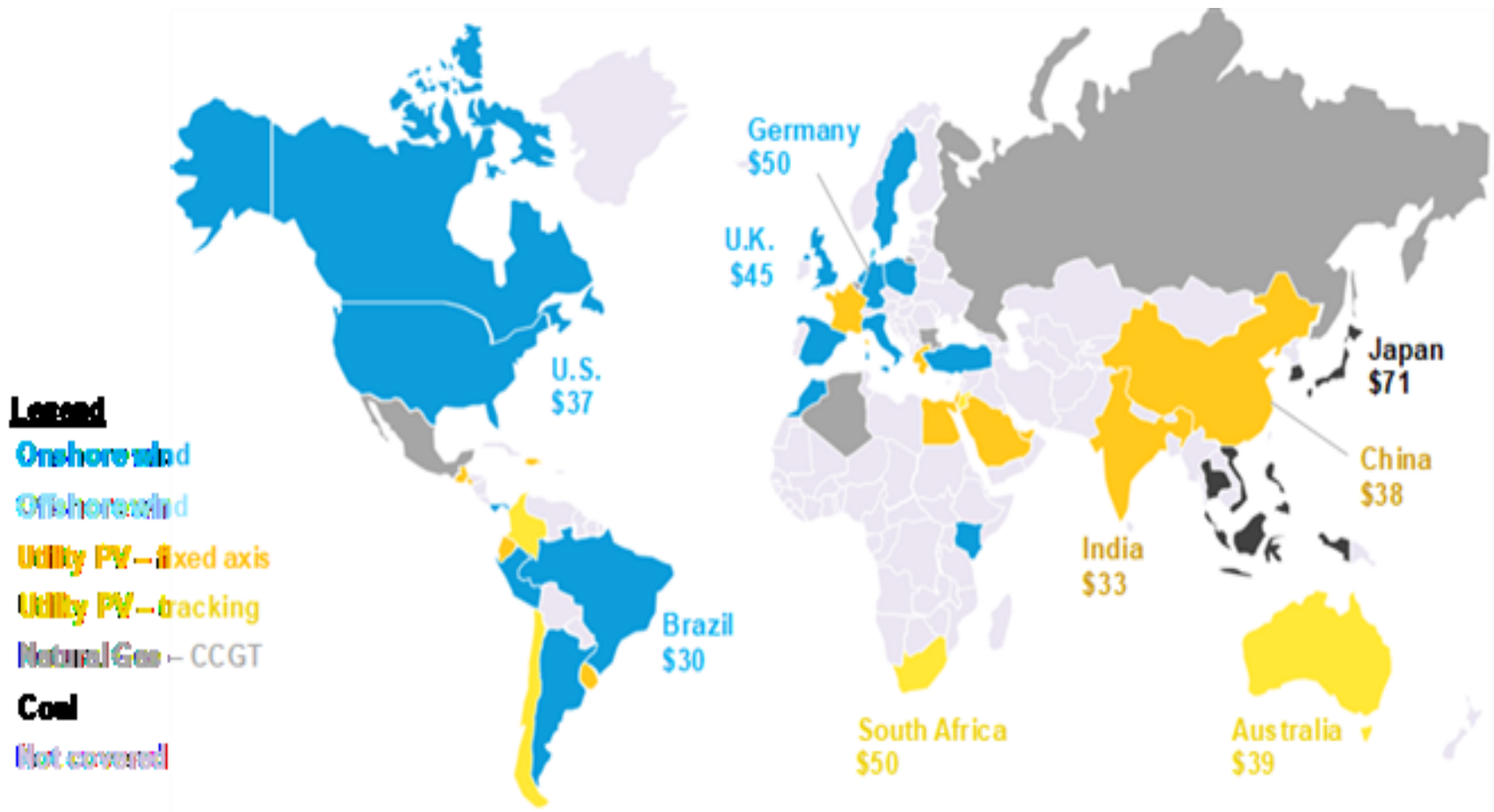
自動車

# 新車販売のEV比率は欧州・中国が高く、 日本はハイブリッド車が多い



# 国別最安値発電コスト

ブルーンバーグ 2020 \$/1000kwh



出典)総合資源エネルギー調査会

# 水素は製造過程で色分けされる

|      | 製造方法                    | CO <sub>2</sub>    | 1キログラムあたりのコスト |
|------|-------------------------|--------------------|---------------|
| グレー  | 天然ガスや石炭などから水素を取り出す      | 大気中に放出するため温暖化の原因に  | 1～2<br>ドル     |
| ブルー  | 天然ガスや石炭などから水素を取り出す      | 回収・貯蔵することで排出を実質ゼロに | 2～3<br>ドル     |
| グリーン | 水を再生可能エネルギーで電気分解して水素を生成 | 製造工程で発生しないため環境に優しい | 2～9<br>ドル     |

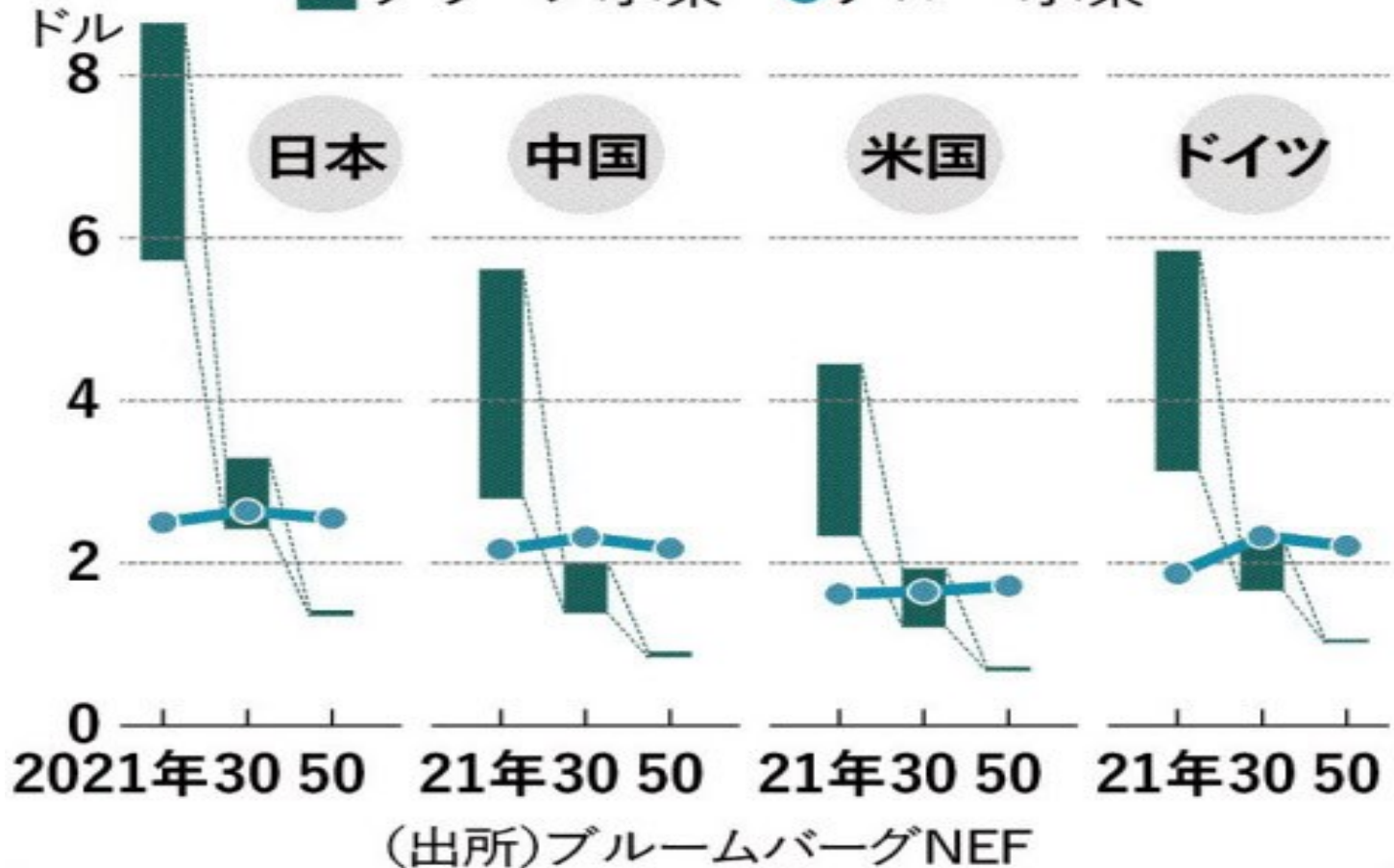
(注) コストはブルームバーグNEF調べ、日米独中の数値

# 日本の水素価格の国際比較

## グリーン水素は価格低下が見込まれる

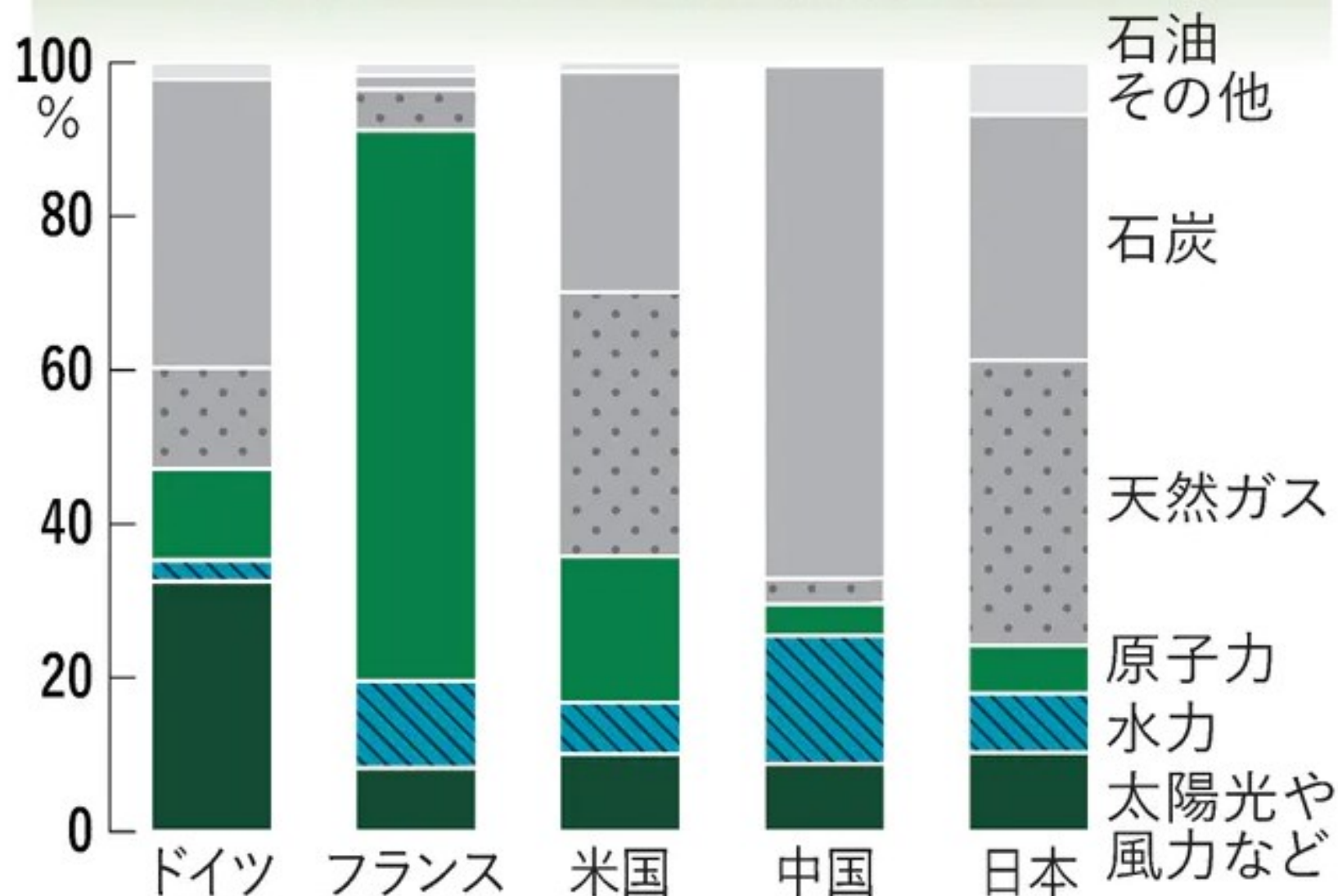
(1キログラムあたりの製造コスト)

■ グリーン水素 ● ブルー水素



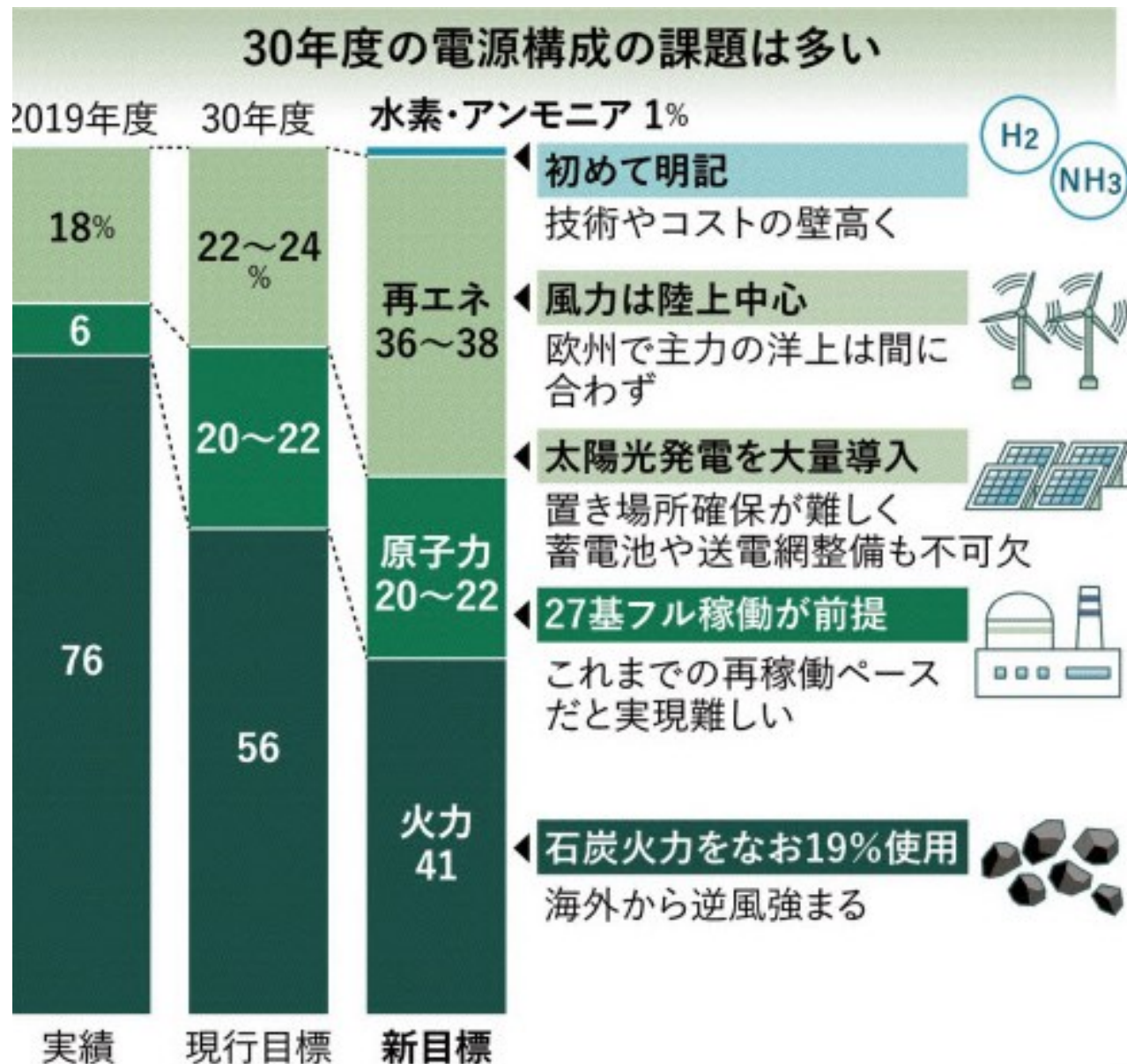


## 主要国の足元の発電割合(2019年)

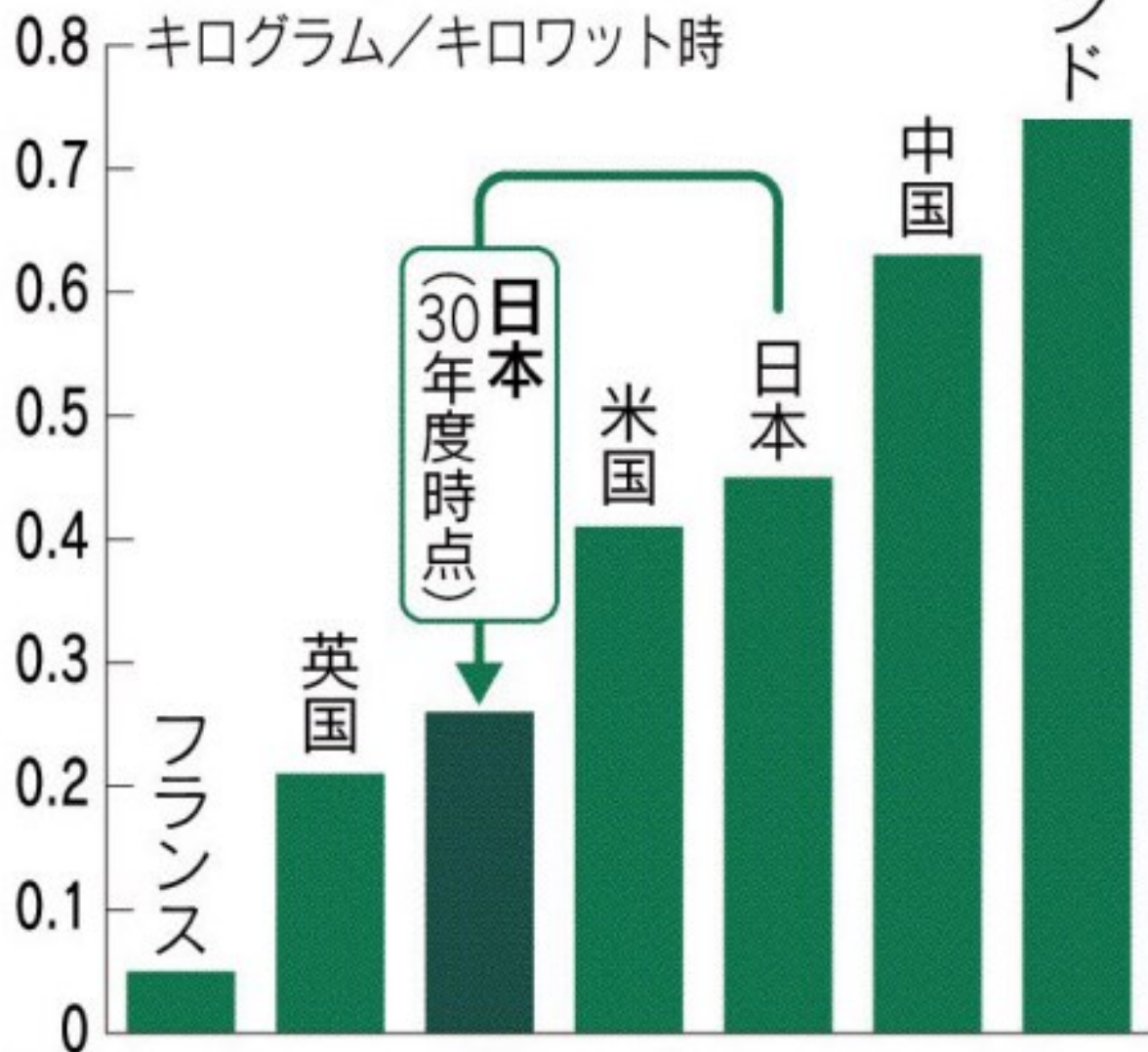


(出所) 国際エネルギー機関(IEA)、各国公表情報、経産省資料から作成

# 2021. 7. 21 第6次エネルギー基本計画案



# 30年度の日本の排出量は 英仏の実績より多い



(注) 2018年の1キロワット時あたりのCO<sub>2</sub>排出量。  
IEA、電気事業連合会の資料をもとに試算

# 2050年カーボンニュートラル電源案

カーボンニュートラル実現への暫定的な電源構成シナリオ

|                        | 再エネ (%) | 原子力 (%) | 水素・アンモニア (%) | CCUS火力 (%) | 電力コスト (1kW時あたり円) |
|------------------------|---------|---------|--------------|------------|------------------|
| 参考値                    | 54      | 10      | 13           | 23         | 24.9             |
| ①再エネ100%               | 約100    | 0       | 0            | 0          | 53.4             |
| ②再エネの価格が飛躍的に低減         | 63      | 10      | 2            | 25         | 22.4             |
| ③原子力の活用                | 53      | 20      | 4            | 23         | 24.1             |
| ④水素・アンモニアの価格が飛躍的に低減    | 47      | 10      | 23           | 20         | 23.5             |
| ⑤CCUSにおけるCO2貯留量が飛躍的に増大 | 44      | 10      | 10           | 35         | 22.7             |
| ⑥カーシェアリングで需要低減         | 51      | 10      | 15           | 24         | 24.6             |

(注) 原子力は10%または20%に上限値をおいた。CCUSは二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の回収・有効利用・貯留技術。

(出所) RITE



# シナリオ分析の結果からの示唆

## ◆ 今回のシナリオ分析からは、以下の示唆が得られる。

- ・ 非電力部門については、水素還元製鉄やDACCSなどの炭素除去技術やカーボンリサイクル技術は必要不可欠な技術であり、こうした技術を実装できない限りは、カーボンニュートラル社会は達成することは極めて困難。
- ・ 非電力部門における技術的な困難さを踏まえれば、2050年カーボンニュートラルに向けては確立した脱炭素技術のある電力部門の脱炭素化は大前提となる。その上で、電源ごとに様々な課題・制約がある中で、参考値を実現するためにこれらの課題・制約を乗り越える前提条件を設定し参考値のケースを設定。課題・制約の克服には相当の困難が伴う上に、電力コストも現状の2倍以上に上昇する見込みであり、これらの課題を克服していく必要がある。
- ・ また、導入するにつれて発電コストやシステム統合コストが上昇するような再エネ電源について、モデル分析上の想定として外生的に、更に導入量を増加させることは可能であるが、実際には、自然条件や社会制約の結果、極端にそのような電源への依存度を高めることは困難であり、また、仮に、再エネ100%とした場合には、大幅にコストが上昇する(ケース①)ことが明らかとなり、再エネ100%のシナリオは現実的とは言えないのではないか。
- ・ 技術イノベーションなどが進展する4つのケース(ケース②、③、④、⑤)を比較すると、それぞれの脱炭素電源毎に、技術イノベーション、コスト低減、国民理解の促進、導入制約の緩和などにより課題が克服され、更に導入が拡大すれば、2050年カーボンニュートラルに向けた筋道が複数描け、カーボンニュートラルの実現可能性が高まることが明らかになったが、こうした課題の克服には不確実性が大きい。

⇒ 以上を踏まえれば、将来にわたってカーボンニュートラルを確かなものにするためには、様々な技術イノベーションの実現が不可欠であり、イノベーションの不確実性を踏まえれば、特に、電源部門のように確実な脱炭素化が求められる分野においては、再エネ、原子力などの確立した脱炭素技術を実際に利用していくことが重要である。更に、これらの脱炭素技術を継続的に利用可能とするよう、政策の選択肢を狭めることなく、幅広く政策対応を行うことが求められる。

⇒ また、どの分野のイノベーションが実現するか現時点で見通すことは困難であることを踏まえれば、特定の分野に偏ることなく、水素・アンモニア、CCUSなどあらゆる分野のイノベーションの実用化に向けた政策対応を行うことが求められる。



# 日本製鉄カーボンニュートラルビジョン2050 ～ ゼロカーボン・スチールへの挑戦

人類の存続に影響を与える重要課題である気候変動問題に対する  
当社独自の新たな取り組みとして

「日本製鉄カーボンニュートラルビジョン2050～ゼロカーボン・スチールへの挑戦」  
を掲げ、経営の最重要課題として、2050年カーボンニュートラルの実現にチャレンジ

キーフレーズ



活動ロゴマーク



日本製鉄は、ゼロカーボン・スチールの実現を経営上の最重要課題として、積極的に取り組むことを決意し、環境経営を総括する「キーフレーズ」と、その活動を表象する「活動ロゴマーク」を、「環境ブランドマーク」として新たに制定しました。極めて困難な課題に対して、総力戦で取り組んでまいります。

# ゼロカーボン・スチール ～ 当社のCO<sub>2</sub>排出削減シナリオ<sup>5</sup>

## 2030年ターゲット

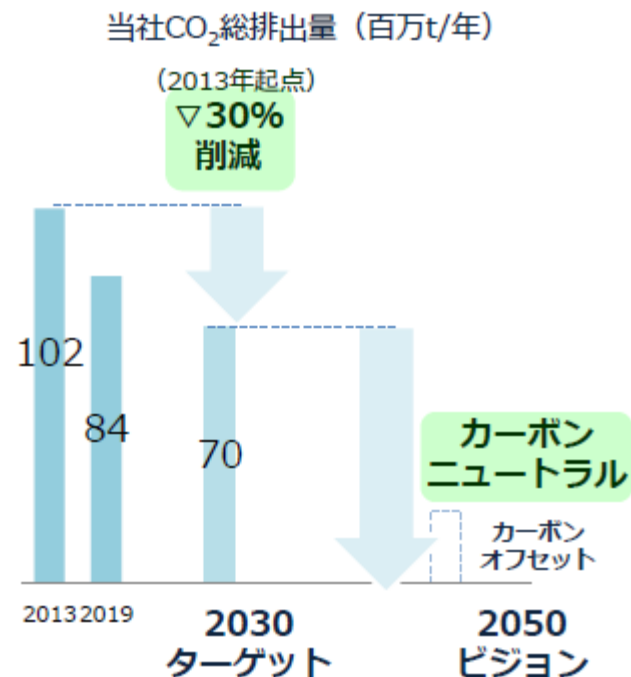
### CO<sub>2</sub>総排出量▽30%の実現

現行の高炉・転炉プロセスでのCOURSE50の実機化、既存プロセスの低CO<sub>2</sub>化、効率生産体制構築等によって、対2013年比▽30%のCO<sub>2</sub>排出削減を実現

## 2050年ビジョン

### カーボンニュートラルを目指す

大型電炉での高級鋼の量産製造、水素還元製鉄 (Super COURSE50による高炉水素還元、100%水素直接還元) にチャレンジし、CCUS\*等によるカーボンオフセット対策なども含めた複線的なアプローチでカーボンニュートラルを目指す



【シナリオ範囲】

国内

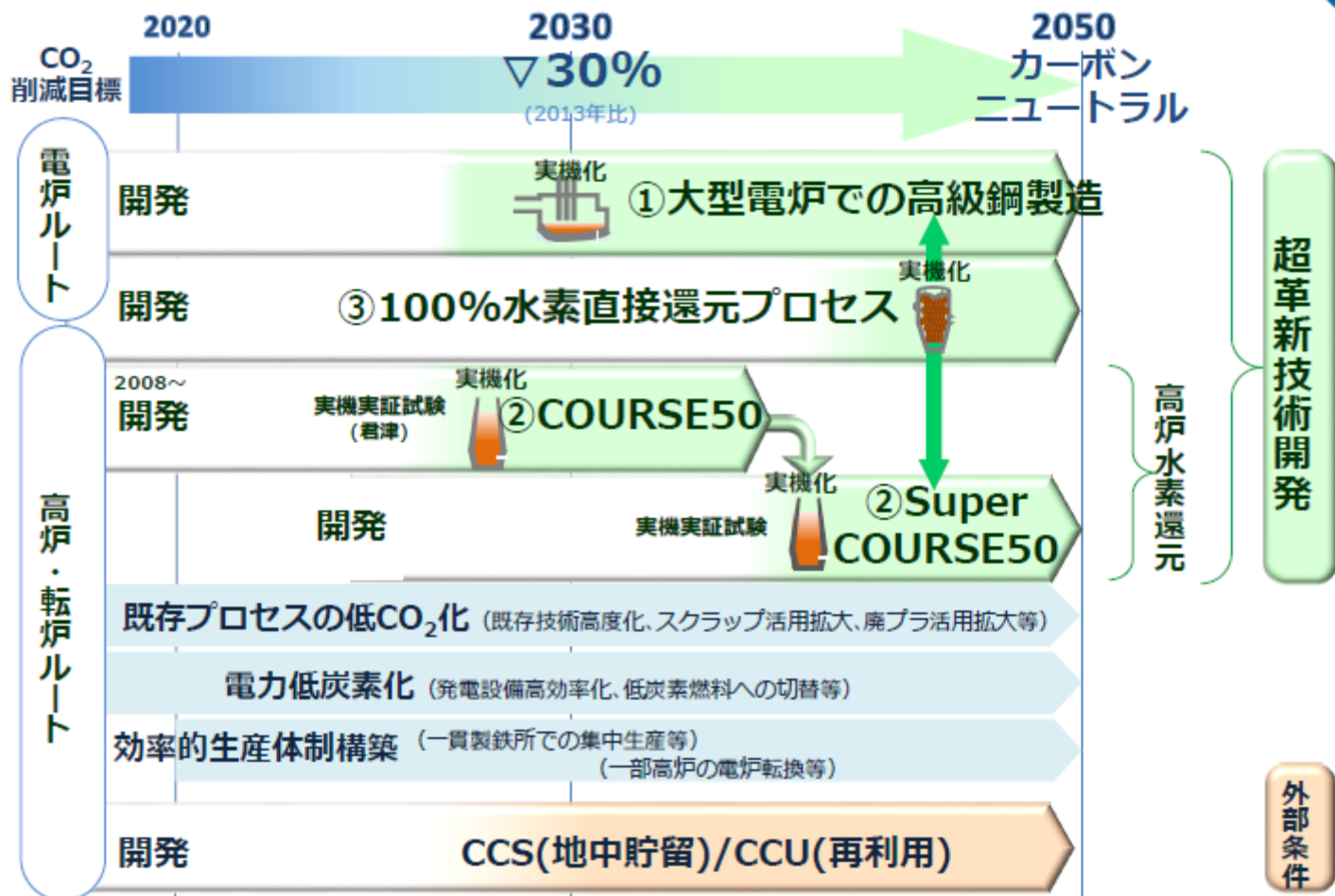
SCOPE1+2

(原料受入～製品出荷 + 購入電力製造時CO<sub>2</sub>)

\* Carbon Capture, Utilization and Storage

# 当社のCO<sub>2</sub>排出削減施策ロードマップ

8

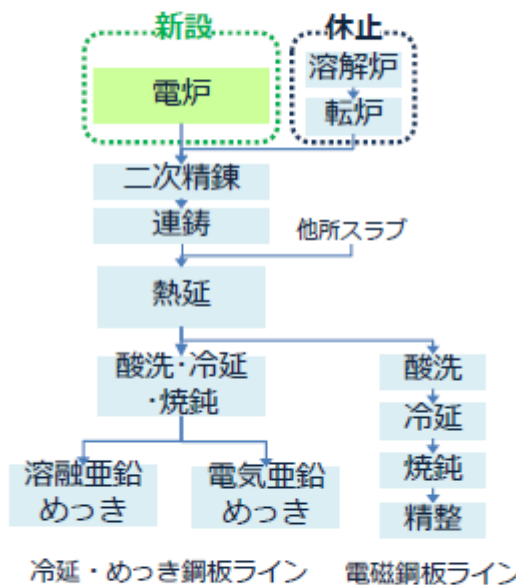


## 現在の電炉での高級鋼製造への取り組み

### 瀬戸内製鉄所広畑地区に電気炉新設

2019.11公表 2022上期立ち上げ予定

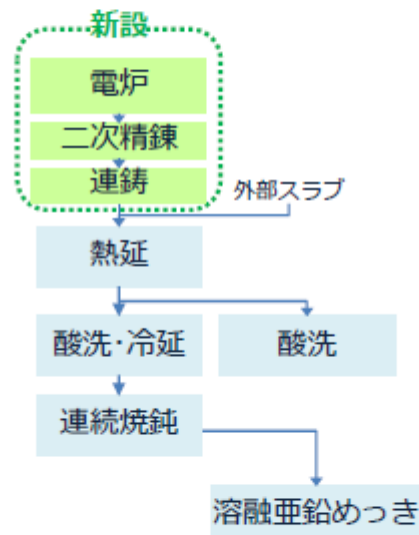
電磁鋼板をはじめとした高純度で高品質な薄板ハイグレード商品を製造



### 米国 AM/NS Calvert に電気炉新設

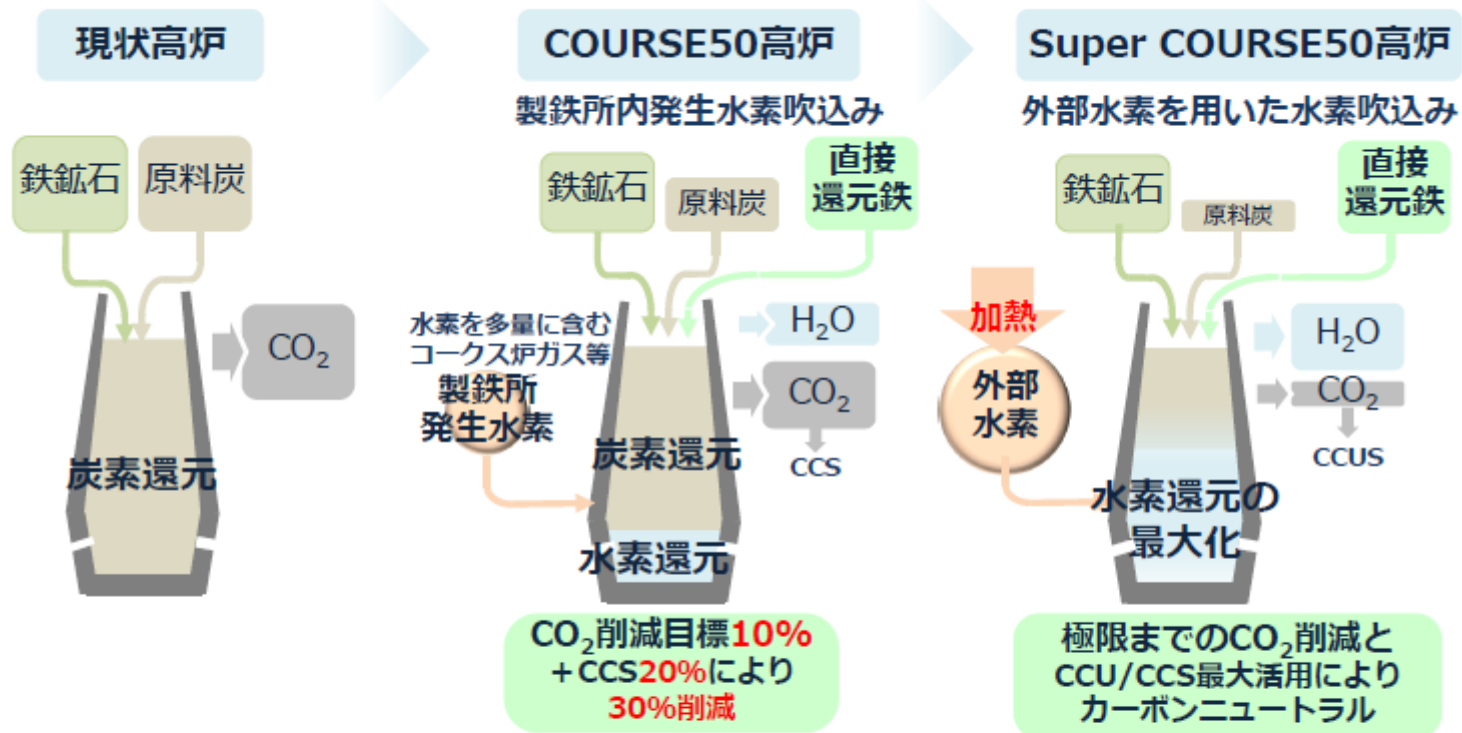
2020.12公表 2023上期立ち上げ予定

第3世代超ハイテン(980MPa以上)、IF鋼(自動車外板向け深絞り加工用鋼板)等の高付加価値商品の電気炉からの一貫製造を予定



当面は型銑や内部スクラップ・加工スクラップから高級鋼を製造

# 高炉水素還元 (COURSE50～ Super COURSE50)<sup>23</sup>

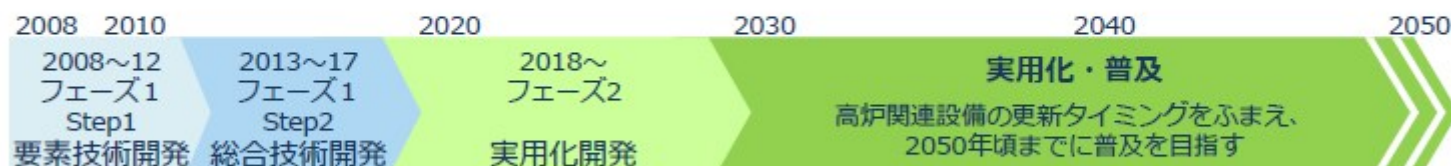


既存高炉を一部改造したCOURSE50～Super COURSE50高炉で、還元材の原料炭(コークス)の一部を水素で代替  
さらに、鉄鉱石の一部を直接還元鉄に代替



## COURSE50プロジェクトへの取り組み

2008年から当社を含む高炉3社と日鉄エンジニアリングで開発着手  
水素還元技術については東日本製鉄所君津地区の試験高炉にて10%削減を実証



### COURSE50 試験高炉

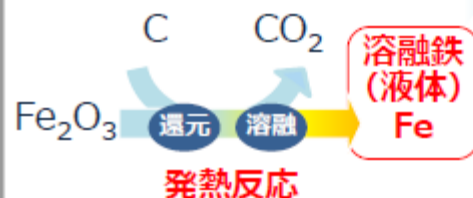


### COURSE50 CO<sub>2</sub>分離回収設備

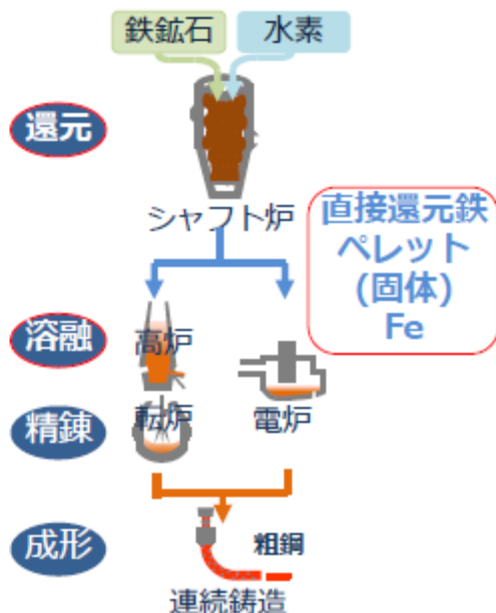
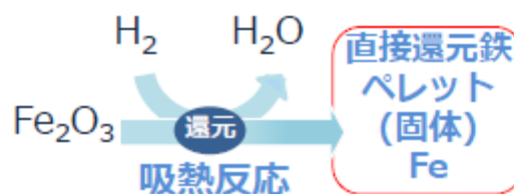


# 100%水素直接還元プロセス

## 現状高炉プロセス



## 100%水素直接還元プロセス



還元材に水素を100%用いることで還元プロセスからの $\text{CO}_2$ 発生をゼロ化

水素による還元は吸熱反応であり、100%水素直接還元から得られる鉄は固体のペレット  
⇒次工程(高炉、電炉)で溶融

## Challenge

非常にハードルの高い技術課題に取り組み、これまでに実証されたことがないプロセスの開発・実機化にチャレンジ

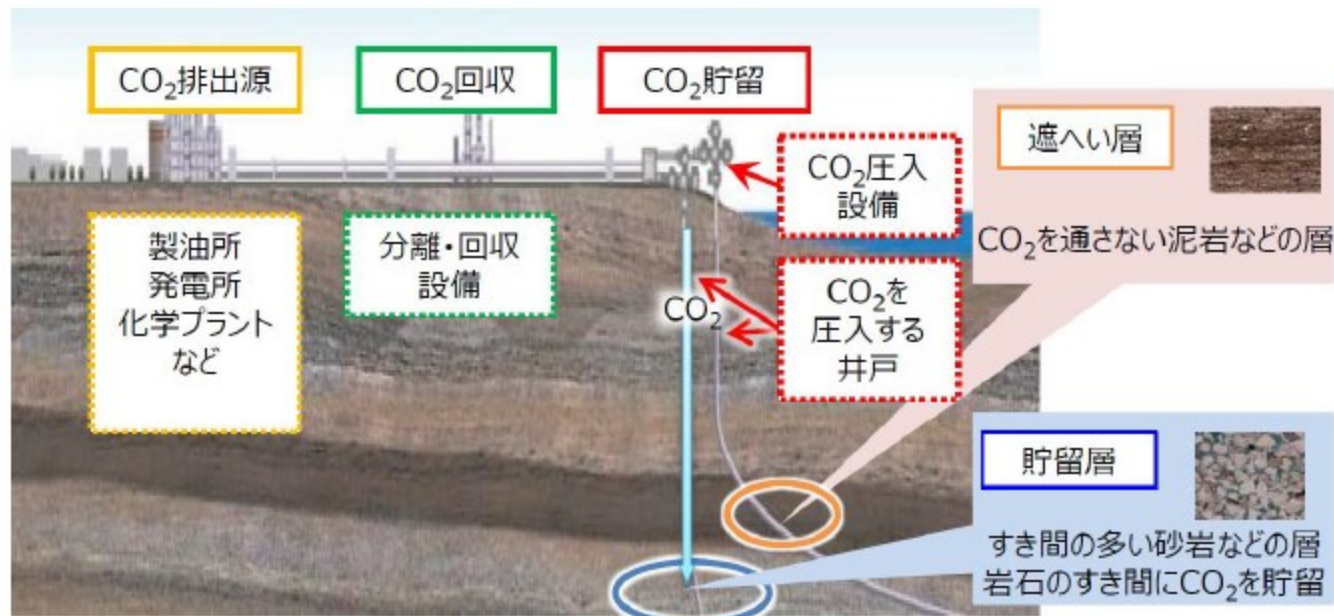
## CCS(Carbon Capture and Storage) : CO<sub>2</sub>の地中貯留<sup>38</sup>



発生したCO<sub>2</sub>を回収し、地中に埋めて貯留

課題

コストと貯留場所が課題



経済産業省産業技術環境局環境政策課地球環境連携室：CCS研究開発・実証関連事業/CO<sub>2</sub>貯留適地の調査事業について（令和元年6月20日）



## ゼロカーボン・スチール実現への挑戦と社会との連携

当社は日本の鉄鋼業が引き続き世界をリードし日本の産業全般の競争力を維持・強化するために必須である、ゼロカーボン・スチールの実現に向けた超革新技術の他国に先駆け  
た開発・実機化に、経営の最重要課題として果敢に挑戦

### ゼロカーボン・スチール実現に伴う 3つのコストアップ

- ① 巨額の研究開発費
- ② 実機化のための巨額の設備投資
- ③ 安価なカーボンフリー水素・カーボンフリー電力が調達できた場合においても、操業コストが上昇  
粗鋼の製造コストは現状の倍以上となる可能性

### ゼロカーボン・スチール実現に必要な 3つの連携

- ① 「環境と成長の好循環」を実現する国家戦略  
非連続的イノベーション等の研究開発に対する長期かつ継続的な政府の支援  
安価安定大量の水素供給インフラ確立、国際競争力あるコストでのゼロエミ電源の実現、  
CCUS等の開発・実用化のための国家プロジェクト推進
- ② 国際競争におけるイコールフットィング確保、産業競争力強化、  
ビジネスチャンスにつながる政策の一体的実現
- ③ 社会全体でコスト負担するコンセンサスの形成  
研究開発や既存設備の転換を伴う設備投資、大幅な製造コスト上昇等、  
ゼロカーボン実現に伴うコストを社会全体で負担するしくみの構築

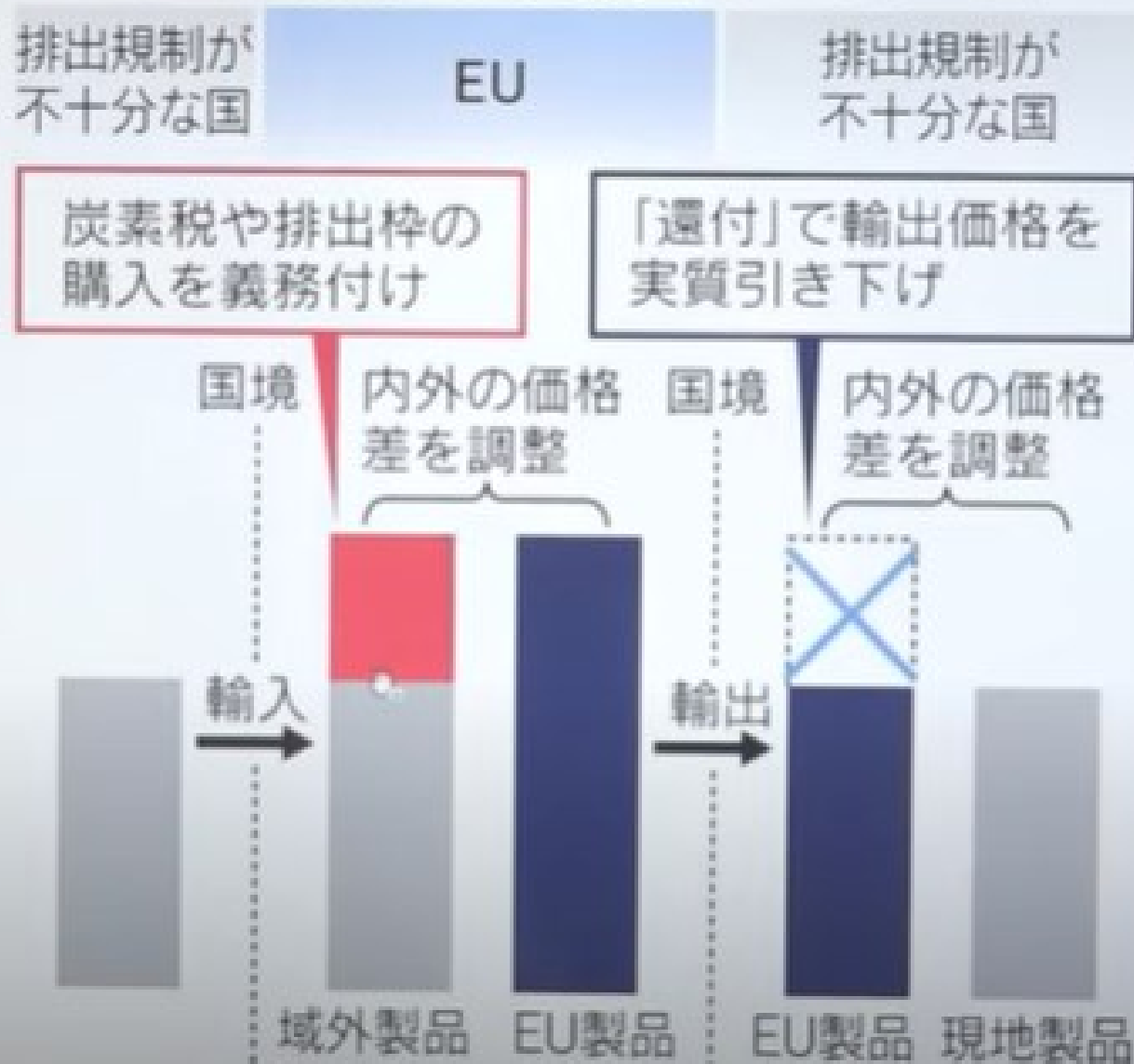
ゼロカーボン・スチール必要投資イメージ



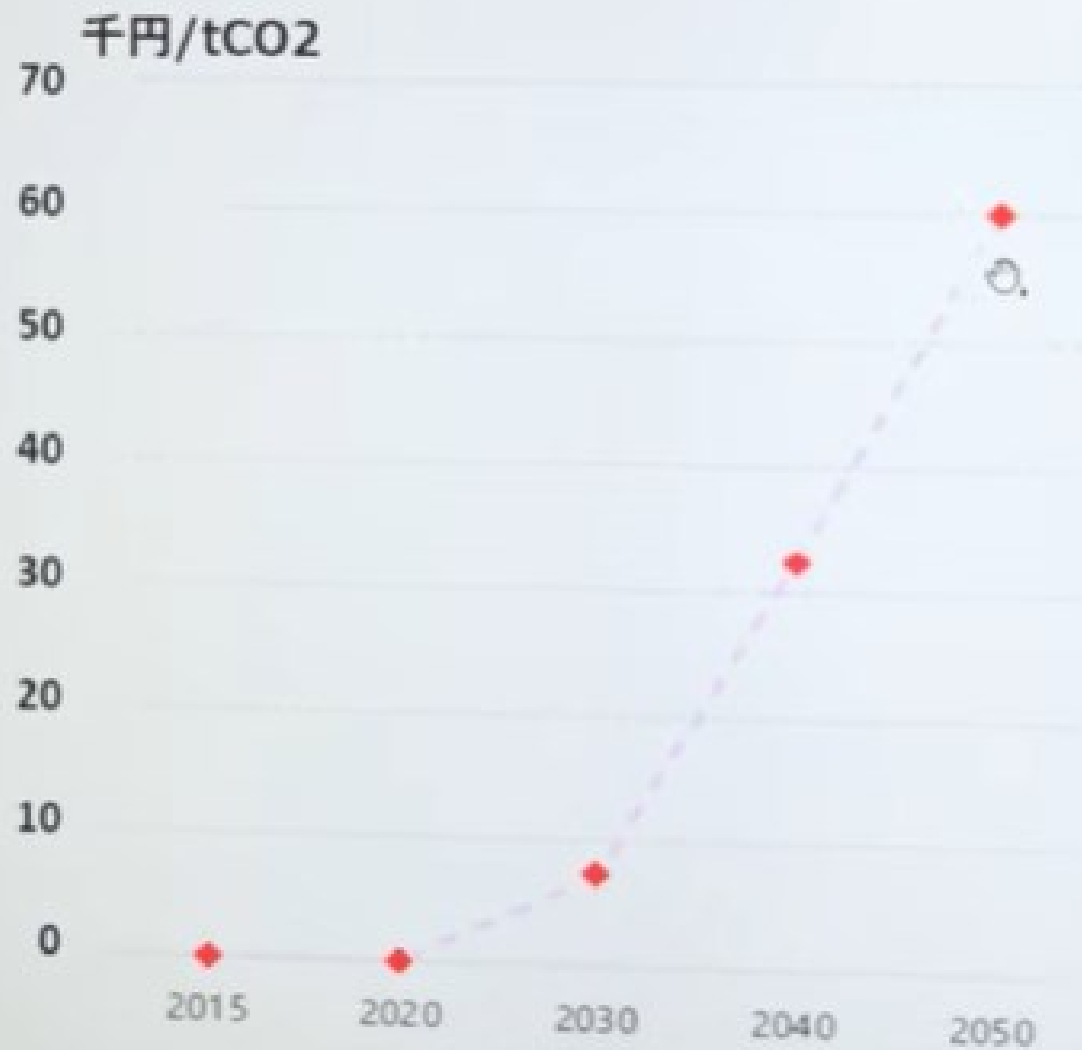




## 国境炭素調整の仕組み (EUのケース)



## 2050年▲80%に向けた限界削減費用



- 国境調整措置の設計

- EU-ETSの拡張
- 対象は基礎素材、電力の輸入
- 後発発展途上国からの輸入は適用除外
- CO2の計算は実排出量ではなく、ベンチマーク（EU平均）
- 国境調整措置の収入はイノベーション等、域内のグリーン政策の原資

- 内外の反応

- 欧州鉄鋼連盟は国境調整措置を支持するが、EU-ETSの無償配賦廃止には反対
- ドイツ商工会議所は現在のリーケージ対策（無償配賦、電力料金補填）が有効であり、延長を主張。国境調整措置の煩雑な作業が企業の負担を招く一方、海外からの報復措置、貿易戦争を招くことを懸念
- ロシア、中国、インド等は様々な場で国境調整措置への反対を表明。
- 米国のケリー特使は「他国の排出削減を確保し、削減負担分担の合意形成の可能性がなくなったときの最後の手段」として、先行して検討を進めるEUを牽制 ← 米国内での連邦レベルの炭素価格設定が難しい



8:53 / 36:59





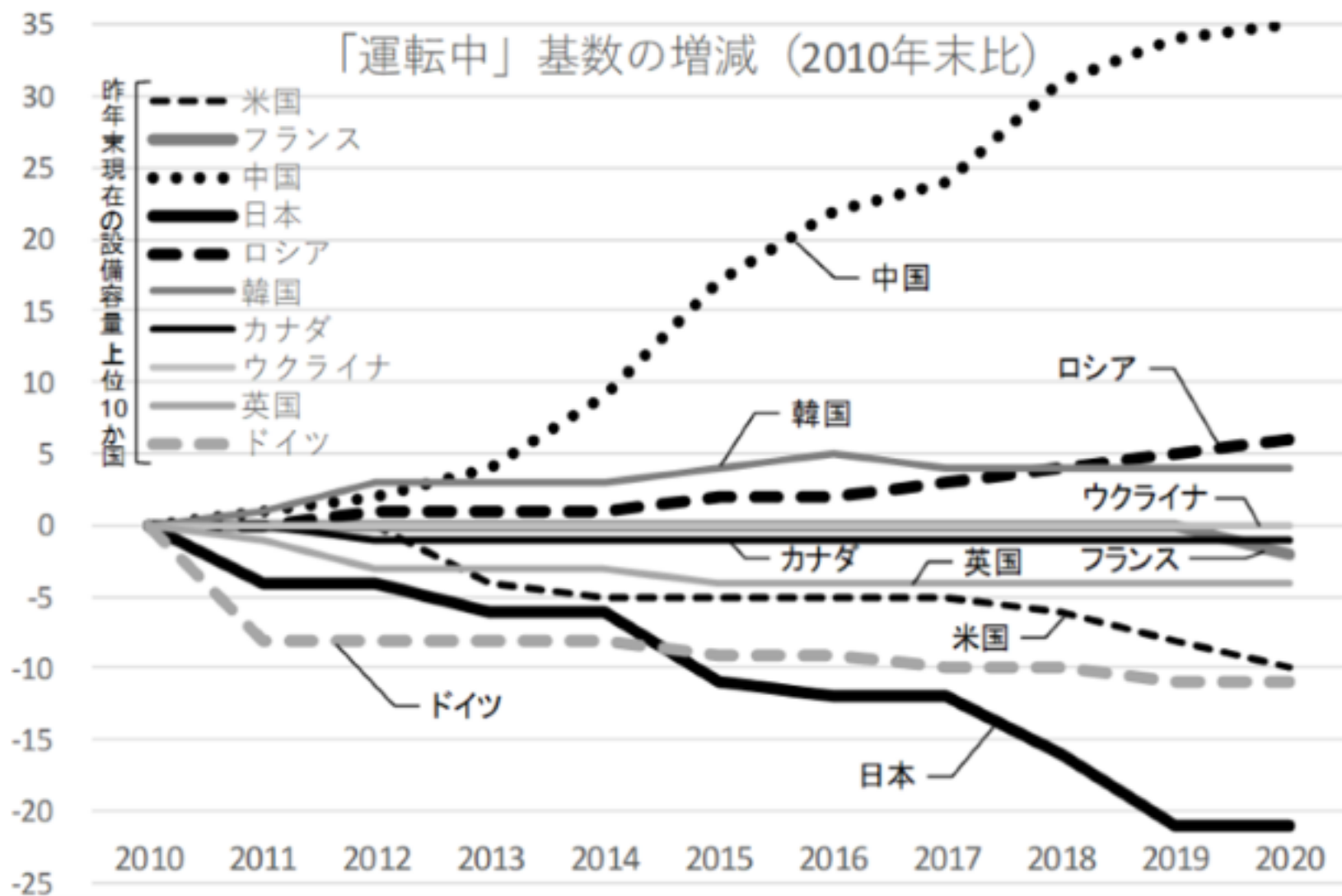


図1 運転中の原子力発電所数の推移 図は日本原子力産業協会による

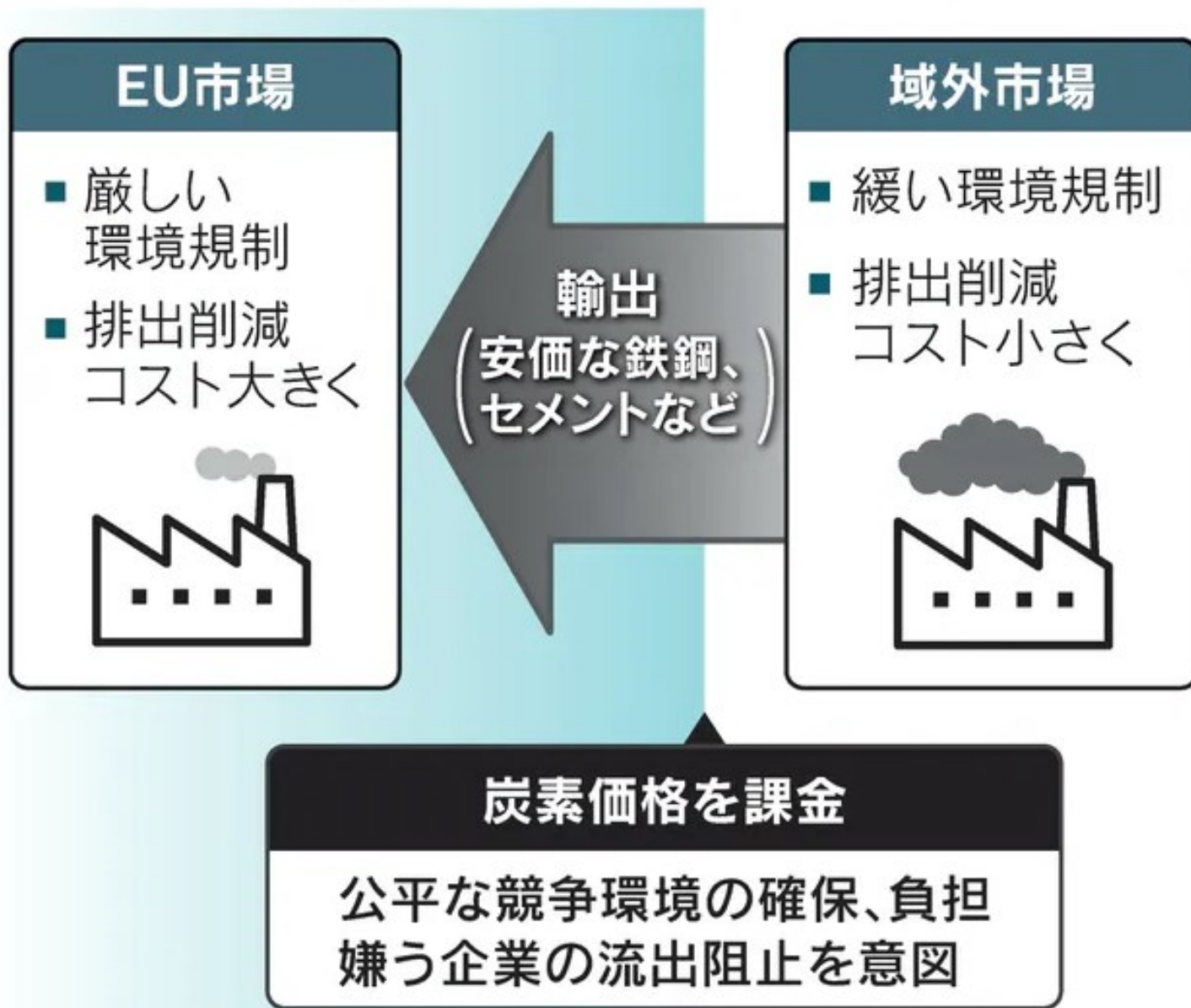




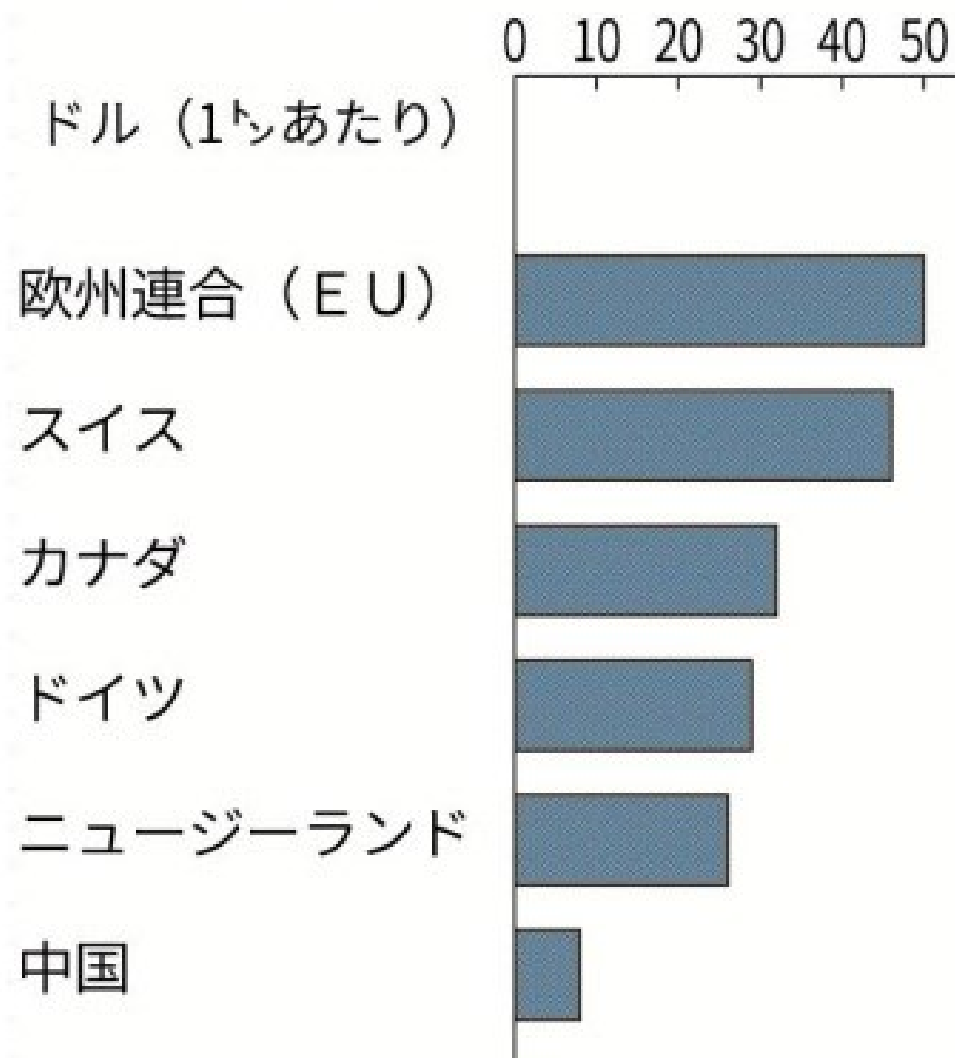
台風の「頻発化」など  
起きていない！

台風の発生数の経年変化。折れ線：毎年の発生数、太線：前後5年間移動

## 国境炭素調整措置のイメージ



## 中国の排出量取引価格は安い



(出所) 世界銀行、中国メディア

# 菅カーボンニュートラル戦略の問題点

- ◆ 米国は政権交代をすれば前政権の政策は白紙。政権交代の見込めない日本は46%目標に縛られ続ける
- ◆ 日本の26%目標はエネルギー安全保障（自給率回復）、経済効率（電力コスト低減）、環境保全（欧米に遜色ない目標）のバランス
- ◆ 46%目標は欧米との横並びのみを考慮。コスト配慮は不在
- ◆ 米国：潤沢な土地、太陽光、風力資源、シェールガス、原子力80年運転  
欧州：北海の洋上風力、南欧の太陽光、域内送電網、スウェーデン、ノルウェー、フランスの安定非化石電源（原子力、水力）  
日本：狭い土地、深い海、国際連系線の不在
- ◆ 主要国中最も高い産業用電力料金が更に上昇し、日本の製造業の国際競争力、雇用に悪影響を与える可能性大→今後10年間及びそれ以降の「値札」を明確化すべき。
- ◆ 太陽光、風力の大量導入は中国への国富流出に。国産にこだわればコストアップ要因に。どちらにしても中国に有利。
- ◆ コストアップを最大限抑えるためには国産原子力技術の最大限活用が必要

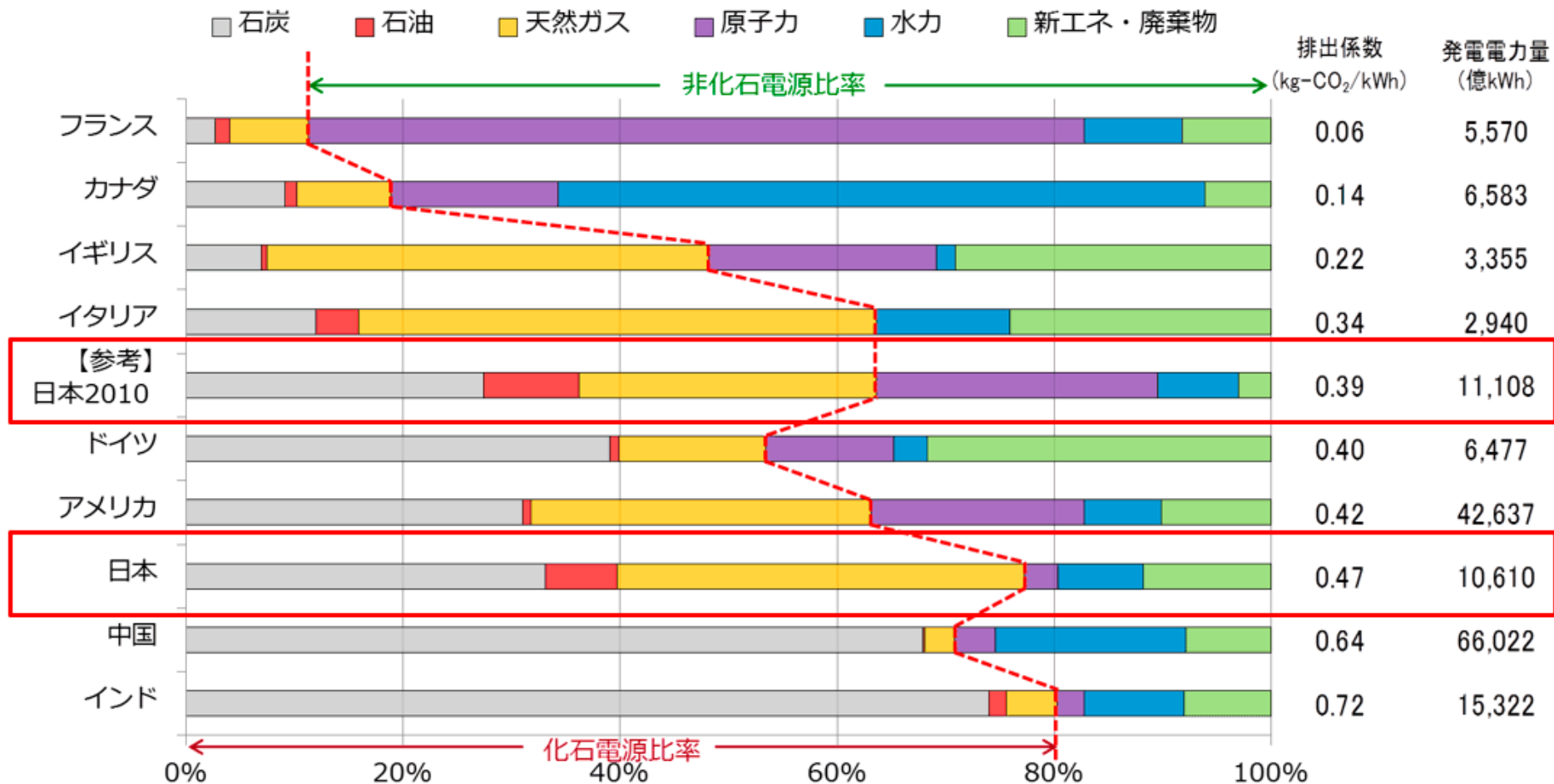
# 日本のカーボンニュートラル電源構成案

## 2030年、2050年

|         |         | 2012年 | 2019年 | 2030年   | 2030年    | 2050年 |
|---------|---------|-------|-------|---------|----------|-------|
|         |         | 実績    | 実績    | 26%案    | 今回案      |       |
| 原子力     | 原子力     | 2     | 7     | 20~22   | 20~22    | 10    |
| 再生エネ    | 合計      | 5     | 20    | 22~24   | 36~38    | 50~60 |
|         | 地熱      |       | 0.2   | 1       | 1        |       |
|         | 太陽光     |       | 7     | 7       | 15       |       |
|         | 風力      |       | 1     | 2       | 6        |       |
|         | バイオ     |       | 2     | 4       | 5        |       |
|         | 水力      |       | 7     | 9       | 10       |       |
| 水素アンモニア | 水素アンモニア | 0     | 0     | 0       | 1        | 10    |
| 火力      | 合計      | 87    | 67    | 56      | 41       | 20~30 |
| 火力      | 石炭      | 30    | 28    | 26      | 19       |       |
|         | LNG     | 39    | 36    | 27      | 20       |       |
|         | 石油      | 18    | 3     | 3       | 2        |       |
| その他     |         | 6     | 6     | 0       | 0        |       |
| 合計      |         | 100   | 100   | 100     | 100      |       |
| 総発電量    |         |       |       |         |          |       |
| 再エネ発電量  | 億KWG    |       | 1850  |         | 3500     |       |
| 発電コスト   | 円KWH    |       |       | 9.4~9.7 | 9.9~10.2 |       |



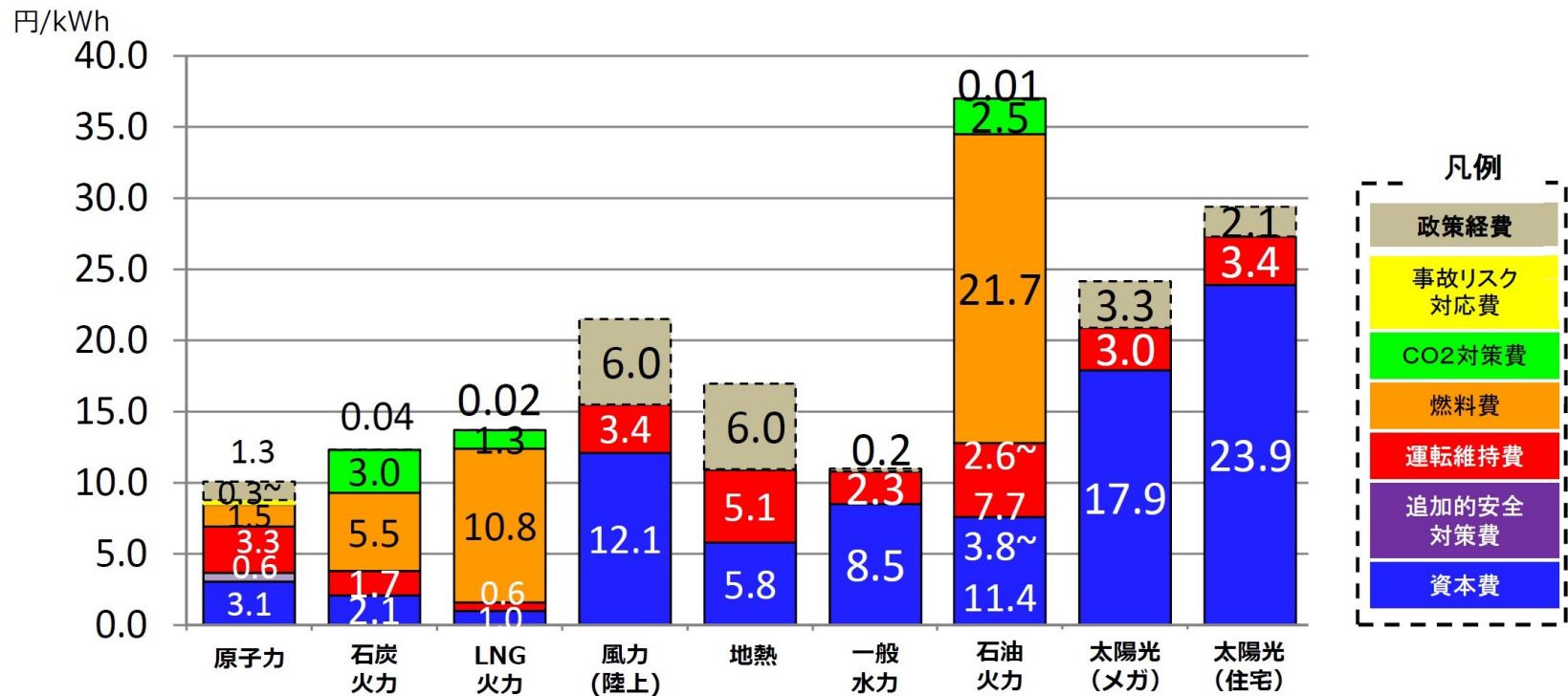
# 電源構成比の国際比較(CO<sub>2</sub>排出係数順)



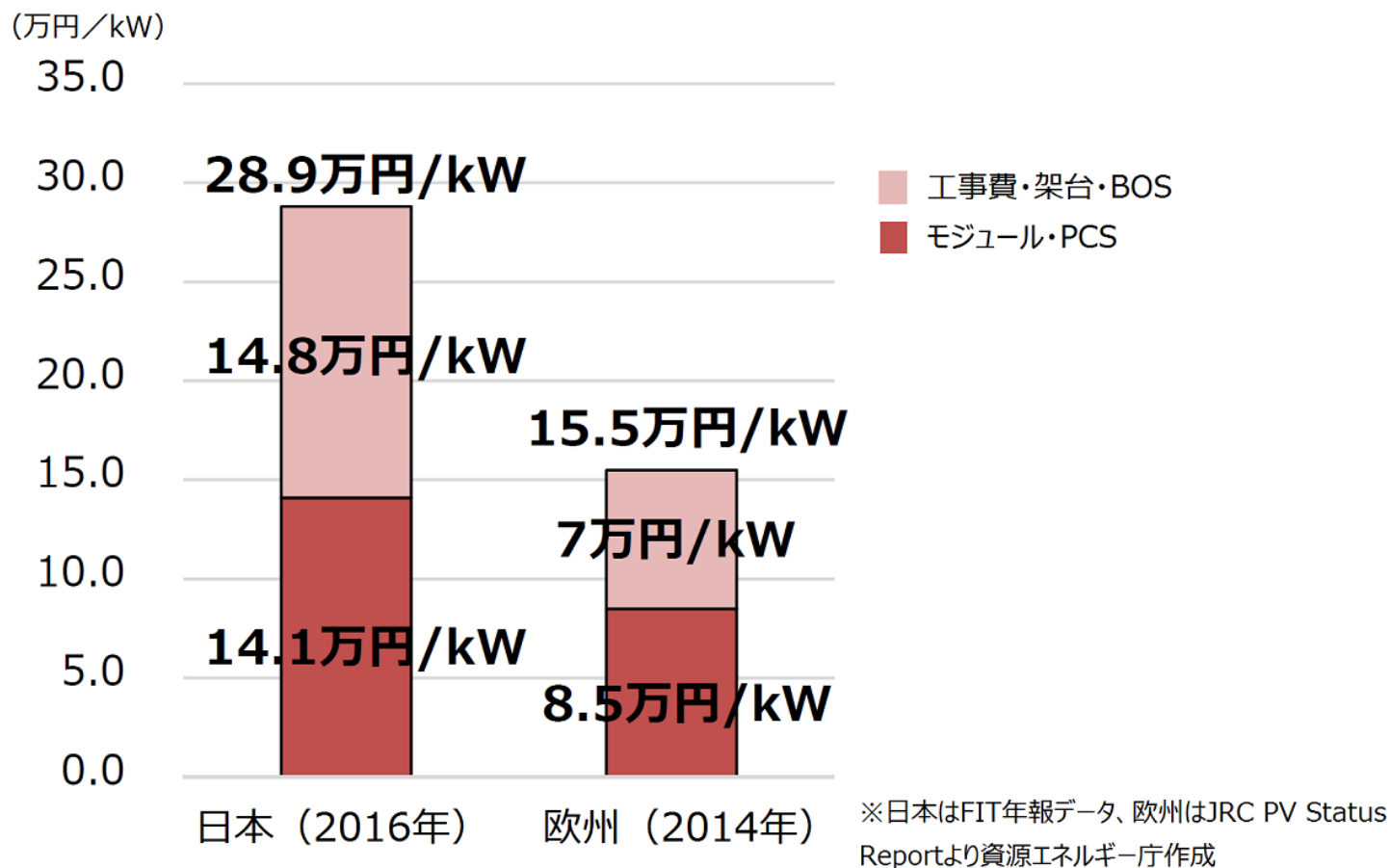
2017年の値。CHPプラント(熱電併給)を含む。  
出典: IEA, World Energy Balances 2019より記載

# 電源別発電コスト比較

## 資源エネルギー庁 2017年



# 日欧太陽光発電システム費用比較

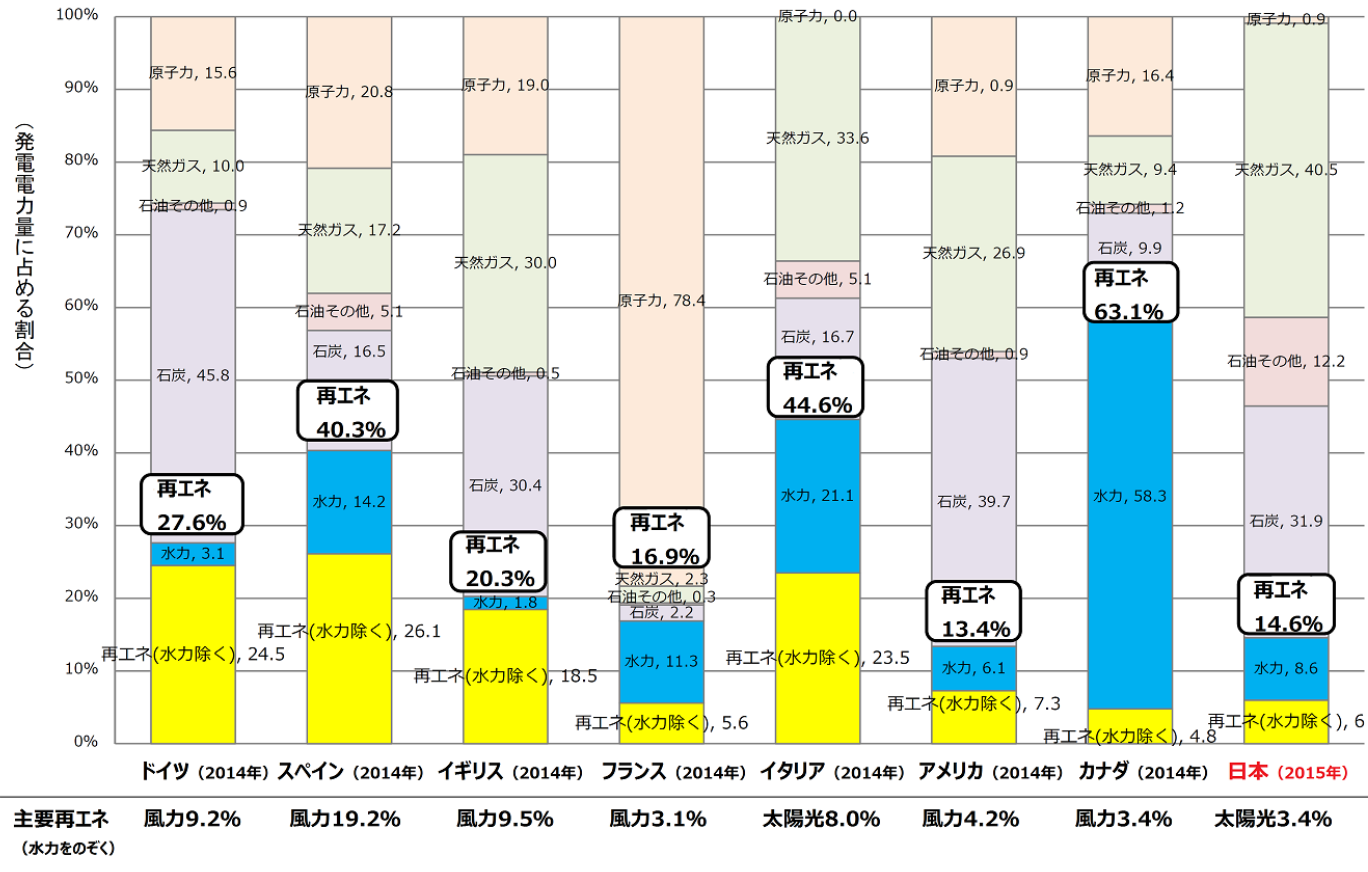


## 再生可能エネルギーのコストが低減する

| 電源  |        | 2020年    | 30年               |
|-----|--------|----------|-------------------|
| 火力  | 石炭     | 12円台後半   | 13円台後半～<br>22円台前半 |
|     | 液化天然ガス | 10円台後半   | 10円台後半～<br>14円台前半 |
| 原子力 |        | 11円台後半以上 | 11円台後半以上          |
| 風力  | 陸上     | 19円台後半   | 9円台後半～<br>17円台前半  |
|     | 洋上     | 30円台前半   | 26円台前半            |
| 太陽光 | 事業用    | 12円台後半   | 8円台前半～<br>11円台後半  |
|     | 住宅     | 17円台後半   | 9円台後半～<br>14円台前半  |

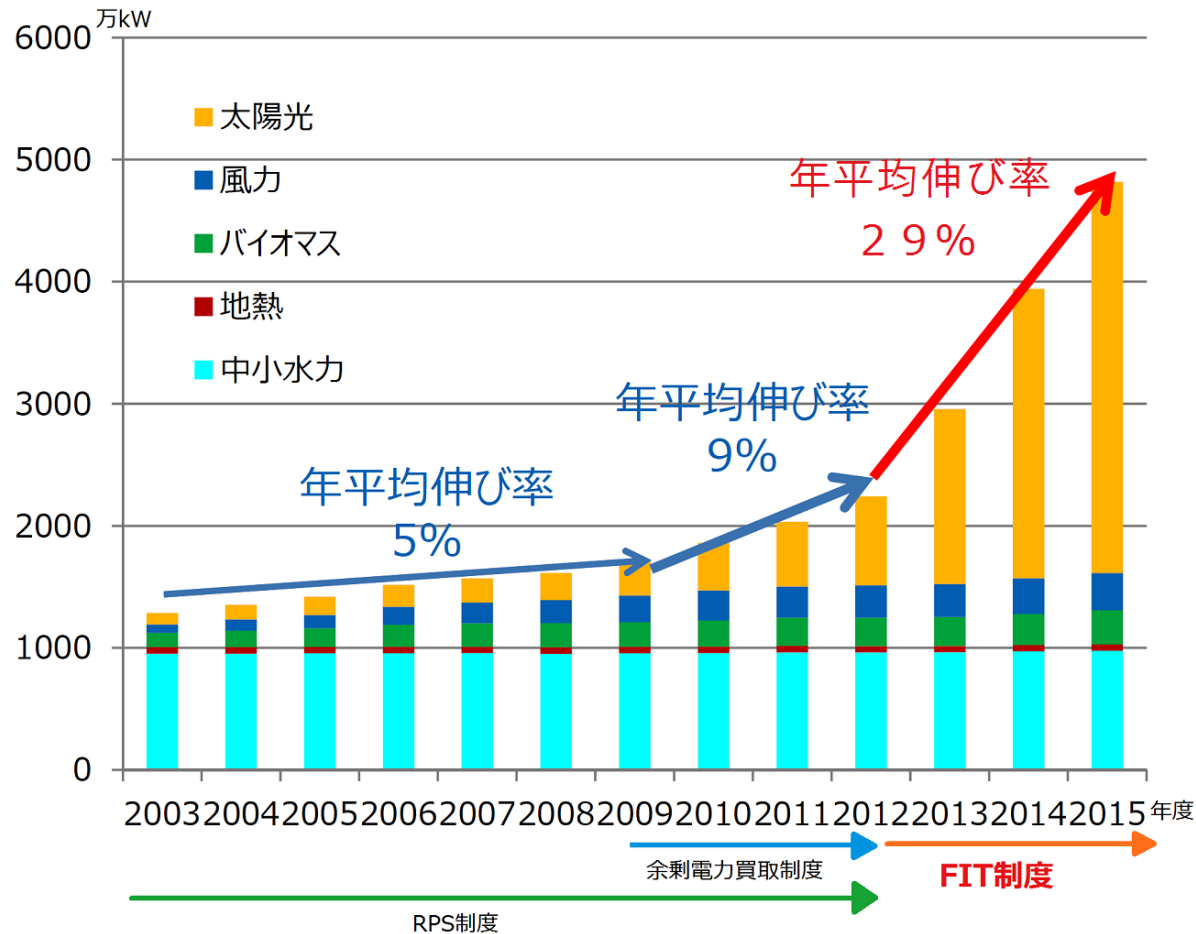
(注) 経産省による暫定値、1キロワット時あたり

# 世界の再エネ比率比較

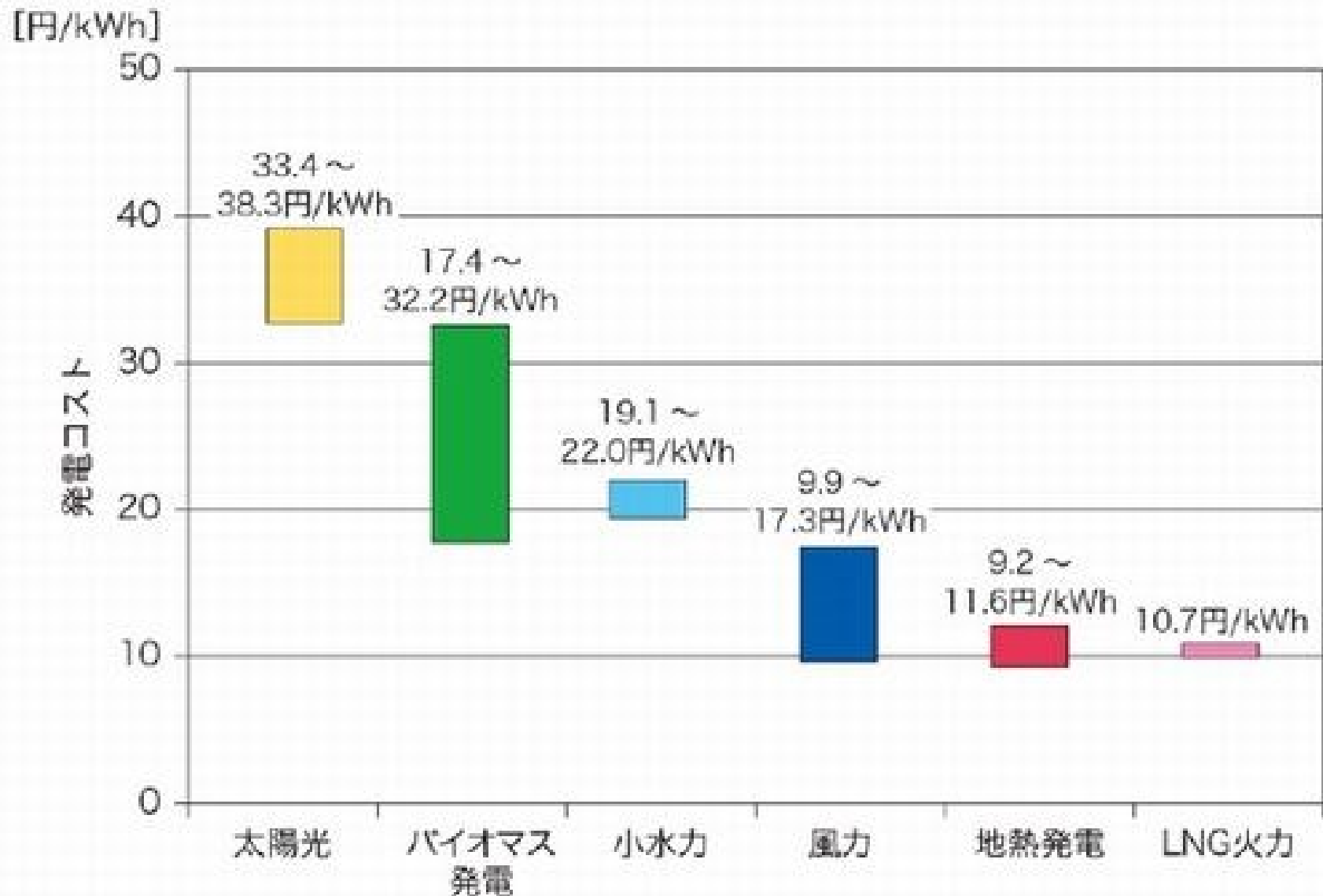




# 日本の再生可能エネルギー設備容量推移



# 電源別コスト比較

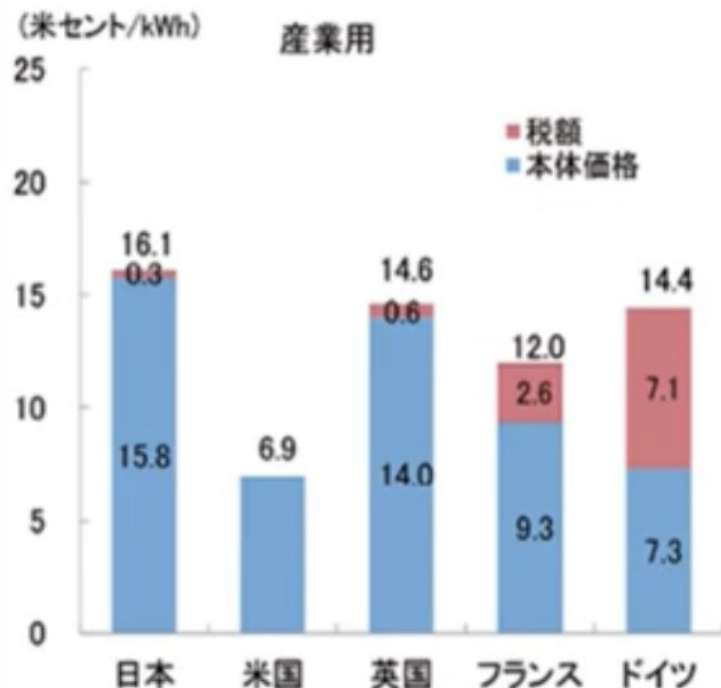


# 日本の産業用電力料金の国際比較

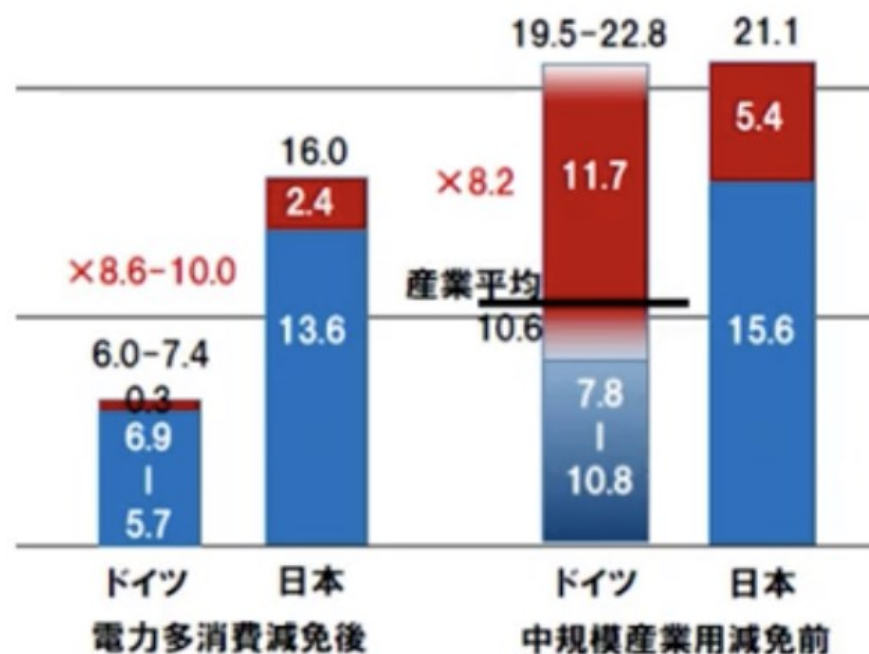
日本の産業用電力料金は主要国中、最も高い。

ドイツの電力多消費産業の電力料金は電気税、再エネ賦課金、洋上風力電力電網賦課金、託送料金等を大幅に減免されており、日本の電力多消費産業の負担額の2～2.5分の1

産業用電力料金の国際比較（2018年）

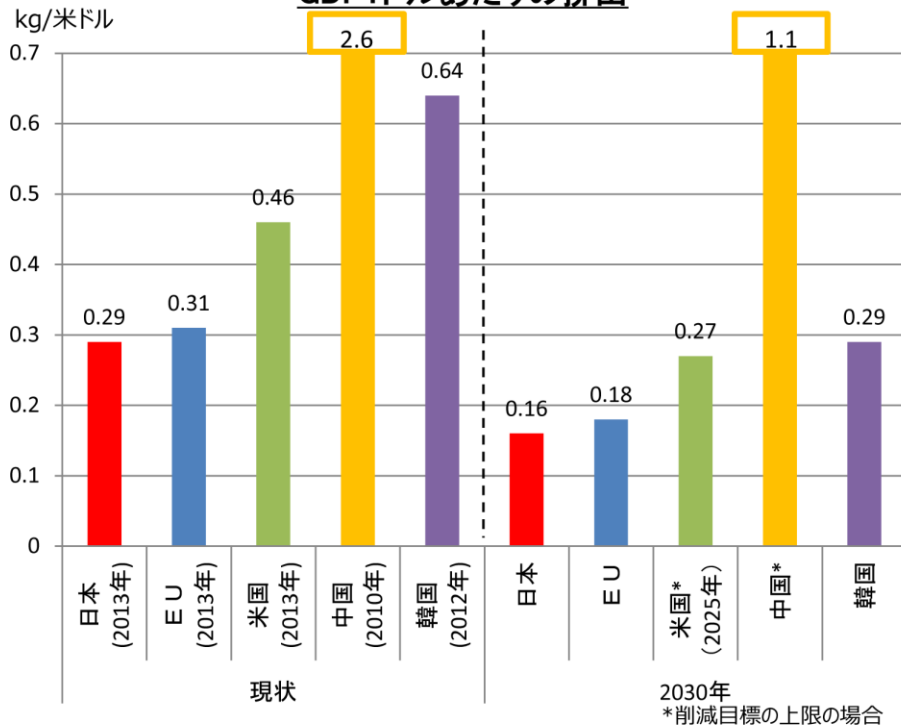


産業用電力料金の日独比較（2019年）

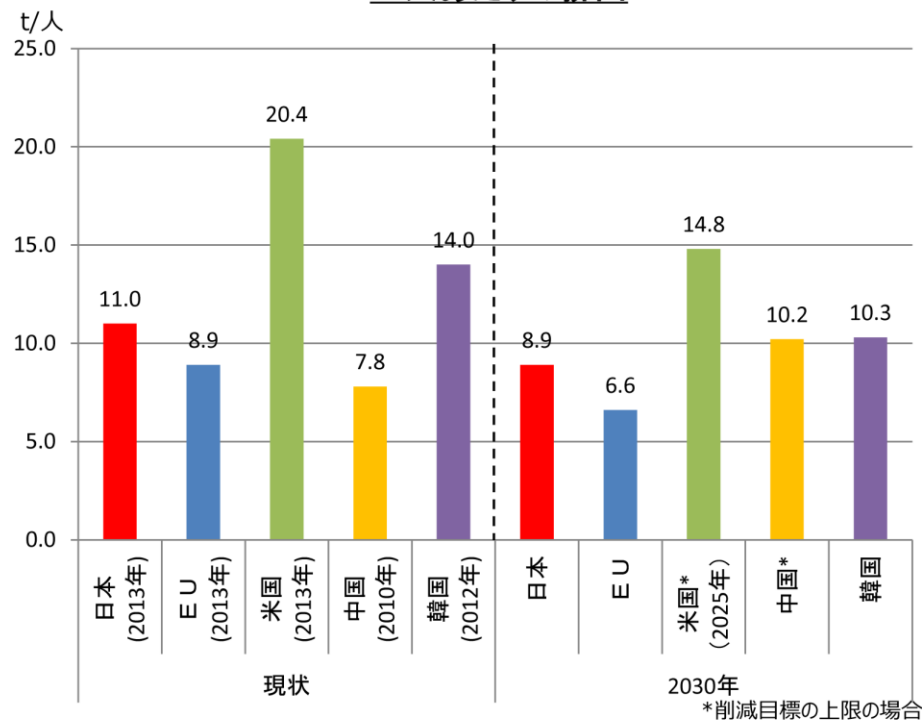


# 日本の約束草案の公平性・野心度

## GDP1ドルあたりの排出



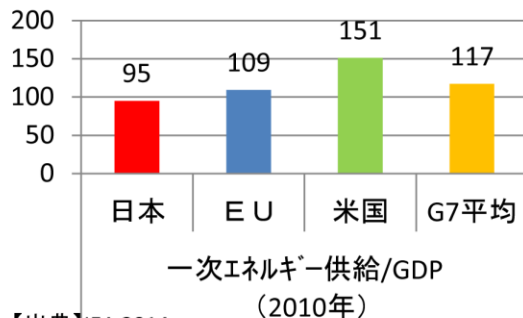
## 一人あたりの排出



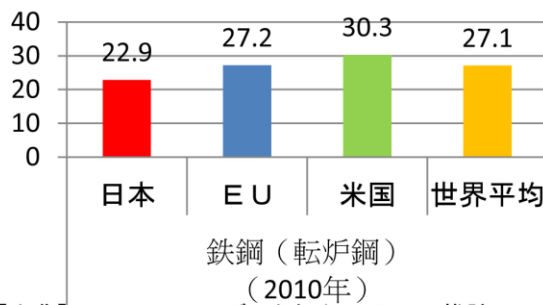
【出典】IEA 2014、国連統計、各国統計等に基づき経済産業省作成。（注）国毎に成長率等の前提条件等が異なり、特に中国については公表データが少ないため、多くの推計を含む。

## エネルギー効率

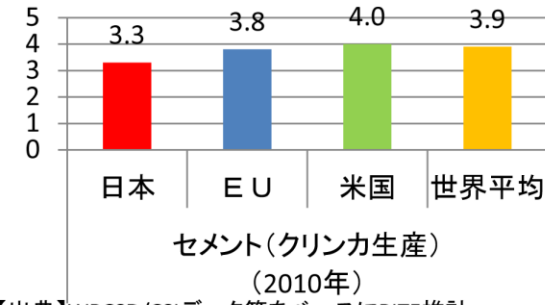
toe: 石油換算トン



GJ/t粗鋼



J/tクリンカ



【出典】IEA 2014

【出典】IEA、world steelデータをベースにRITE推計

【出典】WBCSD/CSIデータをベースにRITE推計

## 1 (2) . 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

### ● 電力部門の脱炭素化は大前提

再エネ …… 最大限導入。系統整備、コスト低減、周辺環境との調和、蓄電池活用。

→ 洋上風力・蓄電池産業を成長分野に

水素発電 …… 選択肢として最大限追求。供給量・需要量の拡大、インフラ整備、コスト低減。

→ 水素産業を創出

火力+CO<sub>2</sub>回収 …… 選択肢として最大限追求。技術確立、適地開発、コスト低減。

→ 火力は必要最小限、使わざるを得ない（特にアジア）

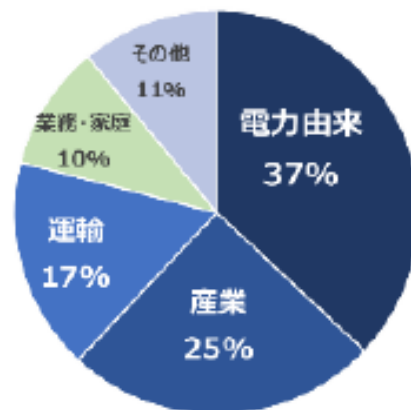
→ カーボンリサイクル・燃料アンモニア産業の創出

原子力 …… 確立した技術。安全性向上、再稼働、次世代炉。

→ 可能な限り依存度は低減しつつも、引き続き最大限活用

→ 安全性に優れた次世代炉の開発

【CO<sub>2</sub>の部門別排出割合】





## 1 (3) . 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

- 電力部門以外は、「電化」が中心。熱需要には、「水素化」、「CO2回収」で対応

→ 電力需要は増加 → 省エネ関連産業を成長分野に

産業 … 水素還元製鉄など製造プロセスの変革

運輸 … 電動化、バイオ燃料、水素燃料

業務・家庭 … 電化、水素化、蓄電池活用

→ 水素産業、自動車・蓄電池産業、運輸関連産業、住宅産業を成長分野に

- 蓄電 … カーボンニュートラルは電化社会

→ グリーン成長戦略を支えるのは、強靱なデジタルインフラ＝「車の両輪」

→ デジタルインフラの強化 → 半導体・情報通信産業を成長分野に

電力 … スマートグリッド（系統運用）、太陽光・風力の需給調整、インフラの保守・点検等

輸送 … 自動運行（車、ドローン、航空機、鉄道）

工場 … 製造自動化（FA、ロボット等）

業務・家庭 … スマートハウス（再エネ＋蓄電）、サービスロボット等

→ 全ての分野において、技術開発から、社会実装 + 量産投資によるコスト低減へ

→ 機械的な試算によると、この戦略により、2030年で年額90兆円、2050年で年額190兆円程度の経済効果が見込まれる。



### 3. 地球温暖化は本当に人間起因か？

#### 1. IPCCの結論(2007年2月第4次報告書)

- ① 西暦1000年頃から1900年まで地球の気温は緩やかに下降したが、**1950年頃以降**急速に温暖化した。過去1300年で最も熱い時代が訪れている。(ホッケースティック)

1950年までの気候変動は火山噴火と太陽放射量の変化など自然要因が原因と言えるが、1950年以降の温暖化の**大部分(most)**は人類活動に起因する温室効果ガスによる可能性が**極めて高い(very likely)**。以上を2500人の専門家の全員一致の結論とした。

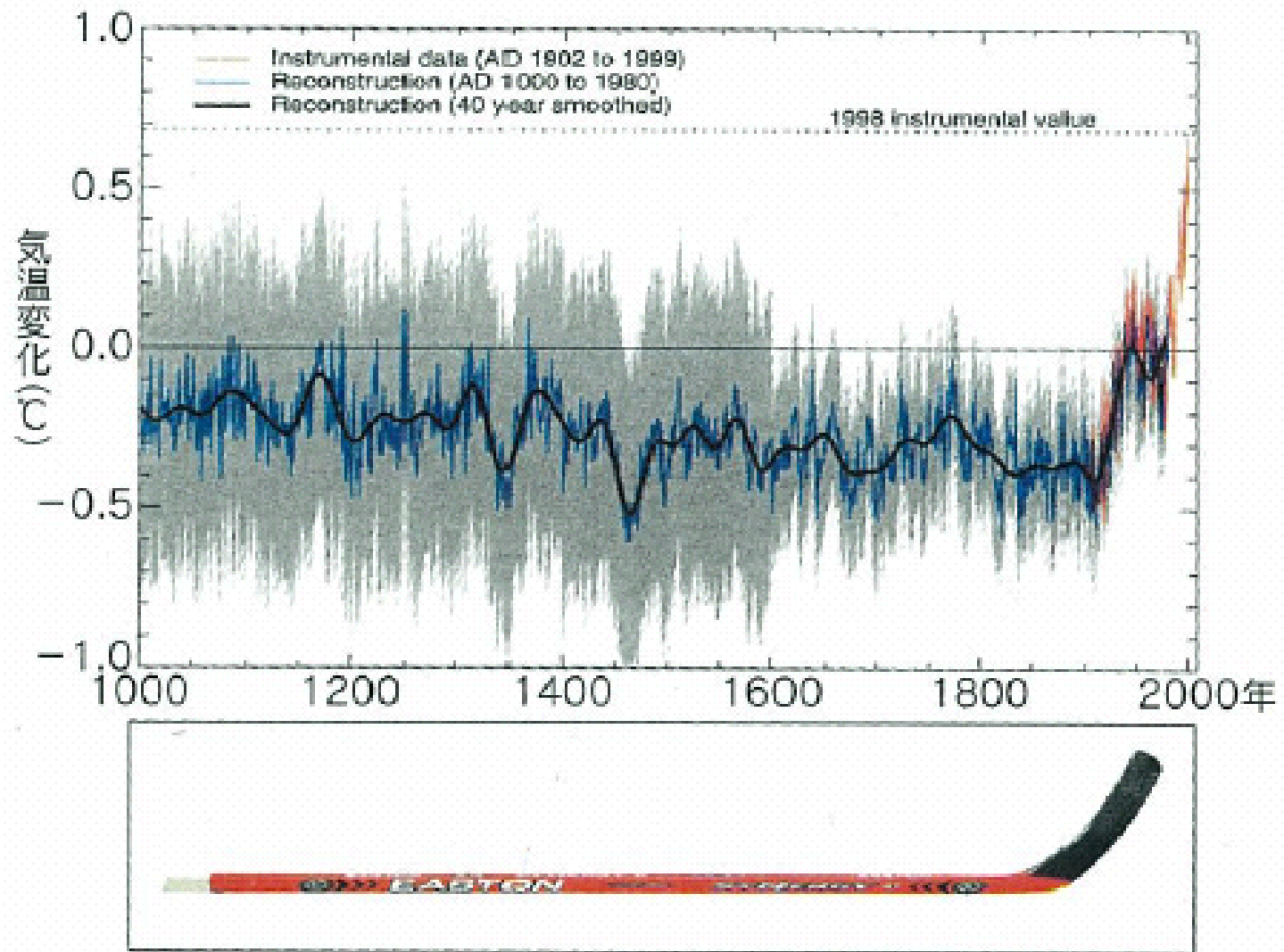
**most**: 60%－90%？； **very likely**: 90%

→ 温室効果ガスの可能性 54%－81%  
内CO2の可能性？

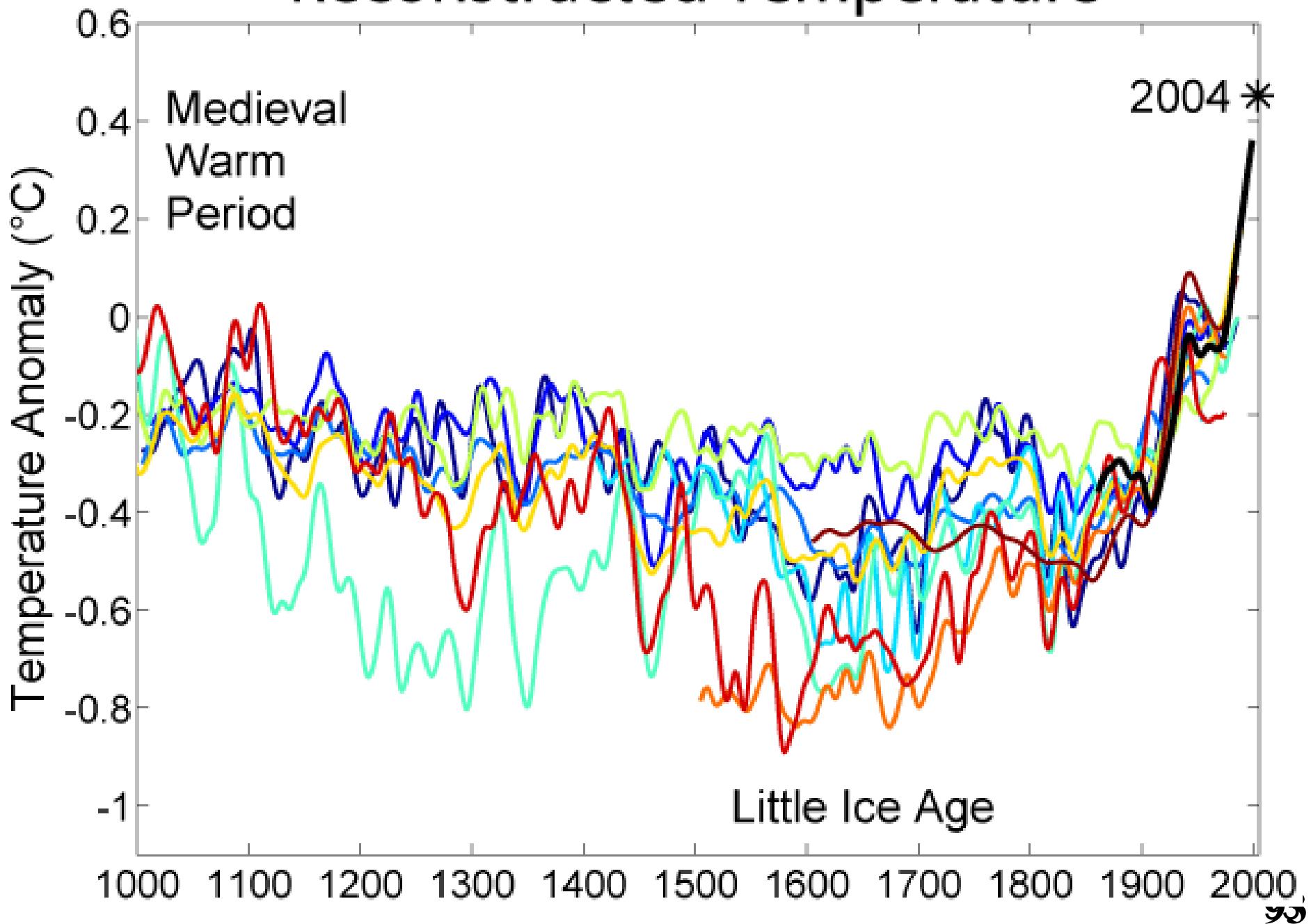
# IPCCとは

- IPCC (気候変動に関する政府間パネル)で1988年に国連の世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)により設立
- 各国の政府から推薦された科学者が参加し、地球温暖化に関する発表された科学的・技術的・社会経済的な研究・論文を査閲評価し、報告書を纏めCOP(気候変動枠組み条約国締結国の政策担当者会議)に提出
- 目的:①気候変動の危機に関する最新情報の集約と報告
- ②地球温暖化の機構と予測
- ③環境・社会・経済への影響及び対応策の整理
- 報告書は①科学的根拠②影響③緩和策に加え④政策立案者の為の要約(約30ページ)の4部から成り、第5次報告書では要約版が独り歩き、
- 第1次報告書 1990年 第2次 1995年 第3次 2001年(66%)第4次 2007年(90%) 第5次 2014年(95%)

## IPCC Famous Hockey Stick

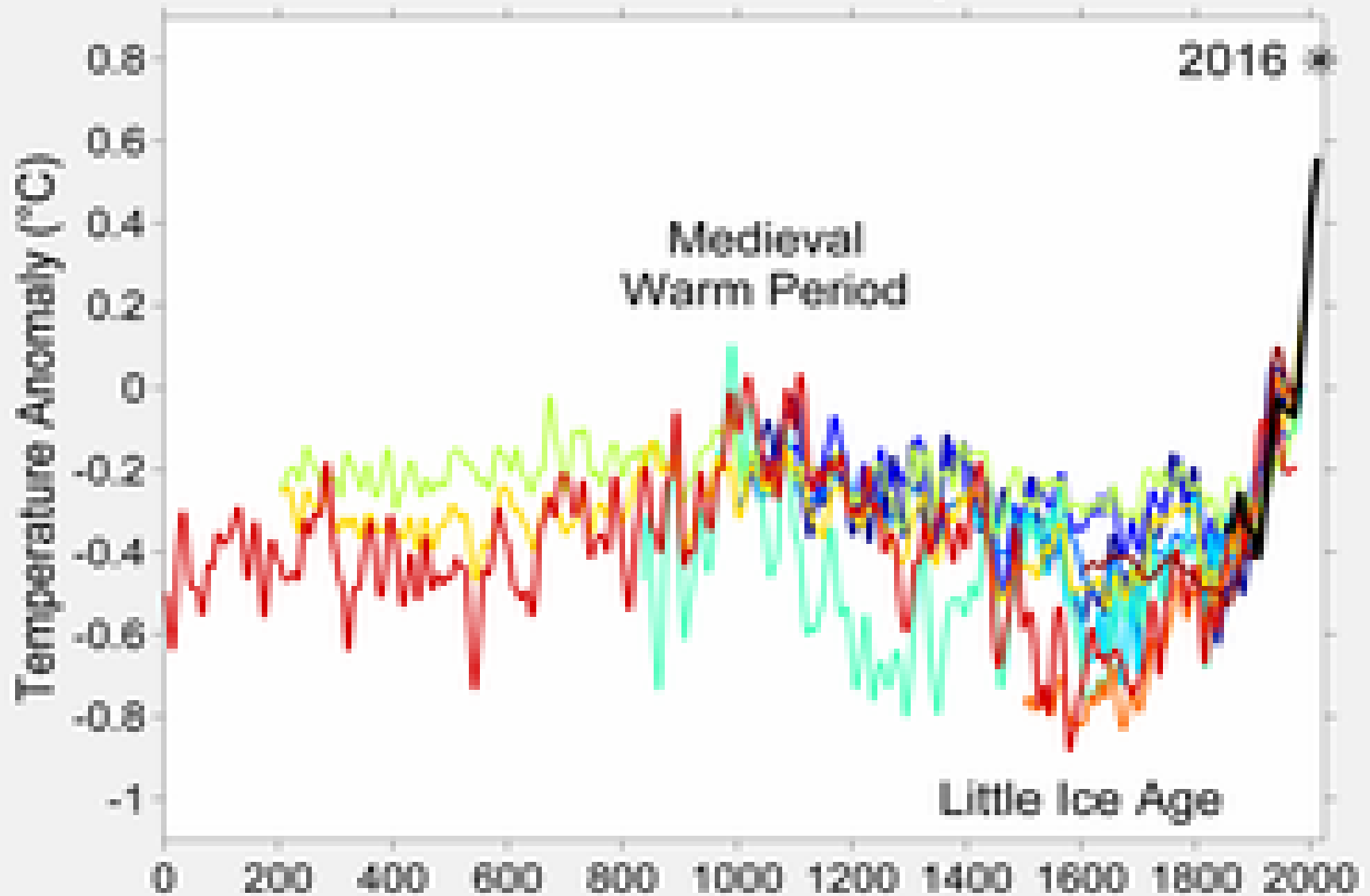


# Reconstructed Temperature





# Reconstructed Temperature



# 北大西洋の海底堆積物質から推定した気温

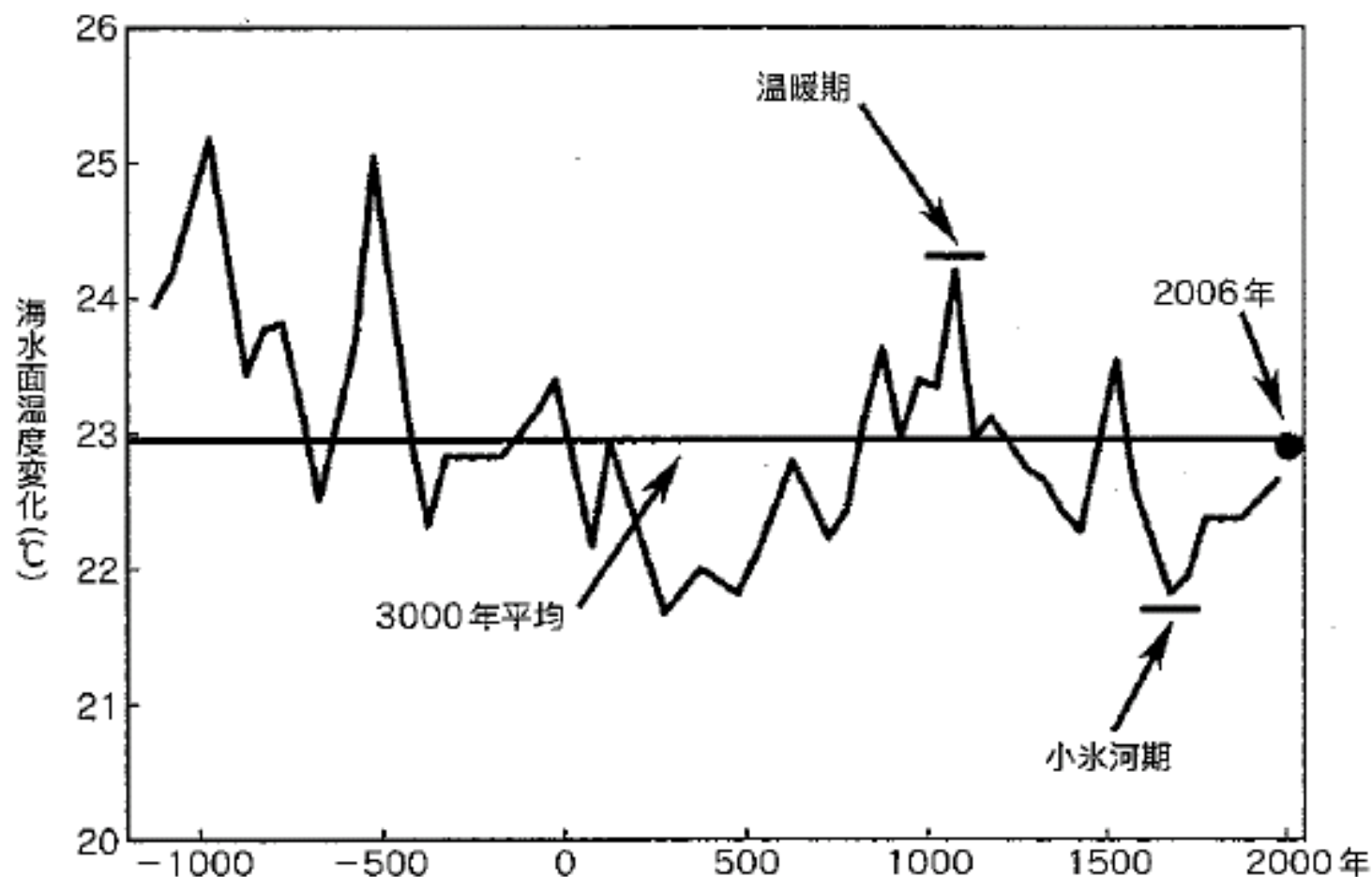


図4.11 北大西洋の海底堆積物質の酸素同位体 ( $O_{18}$ ) から推定した気温。1000年頃の温暖期、小氷河期、さらに紀元前には現在より大きな気温変動があったことが示されている (Kelgwin、1996年)。

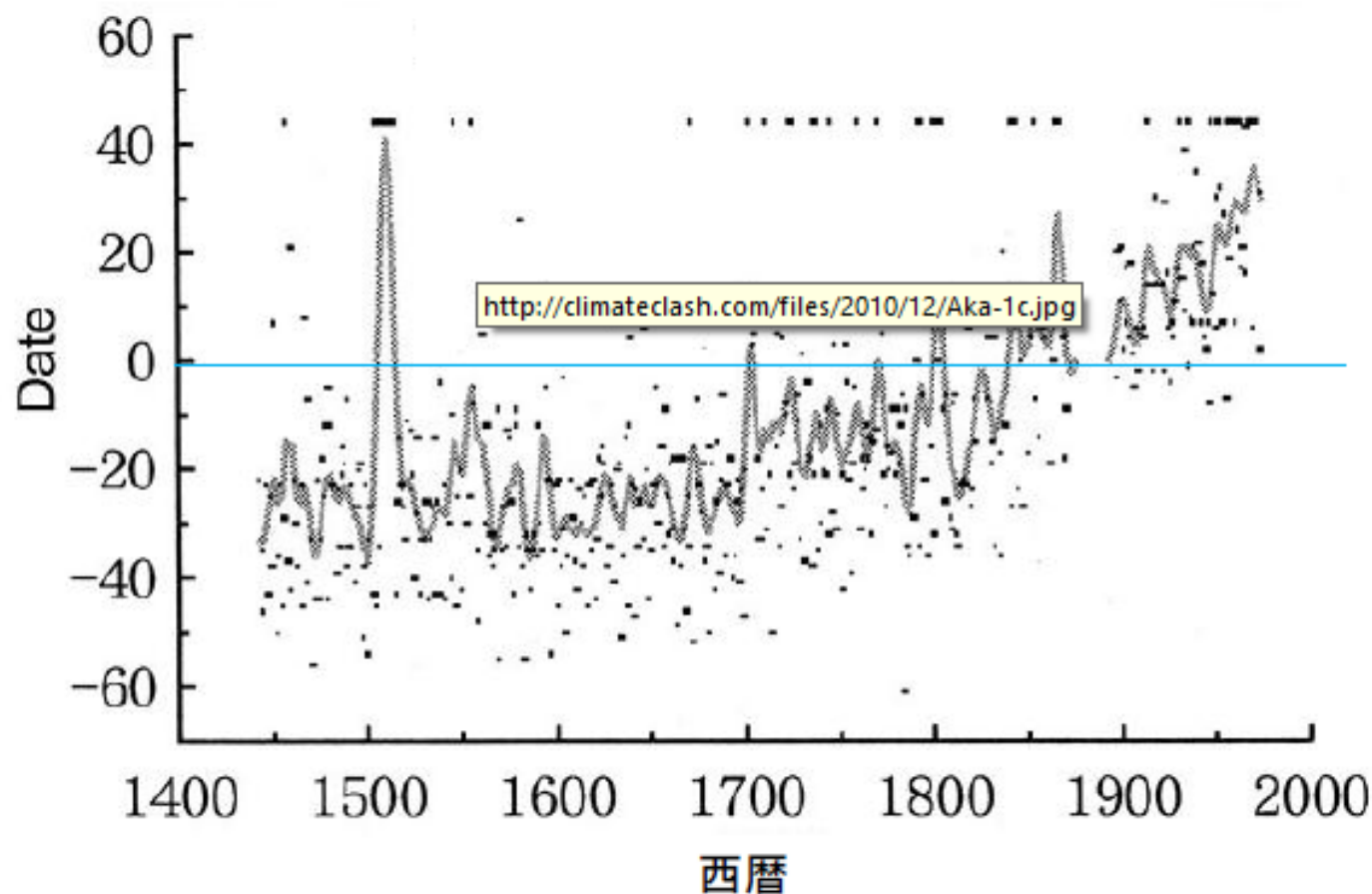
# 小氷期の絵画



Jan Griffier, The Great Frost 1683 (River Thames)

# 御神渡りの発生日の変化 (氷点下10度以下が続くと発生)

長野県諏訪湖  
御神渡り



1月1日

## 飢饉と伝染病による死者

- 1630年 飢饉で200万人死亡(インド)
- 1662年 飢饉で50万人死亡(フランス)
- 1665年 ペストで7万人死亡(イギリス)
- 1694年 飢饉で130万人死亡(フランス)
- 1697年 飢饉で16万人死亡(フィンランド)
- 1709年 飢饉で60万人死亡(フランス)

# 過去(1880～2000年)の地球気温の変化

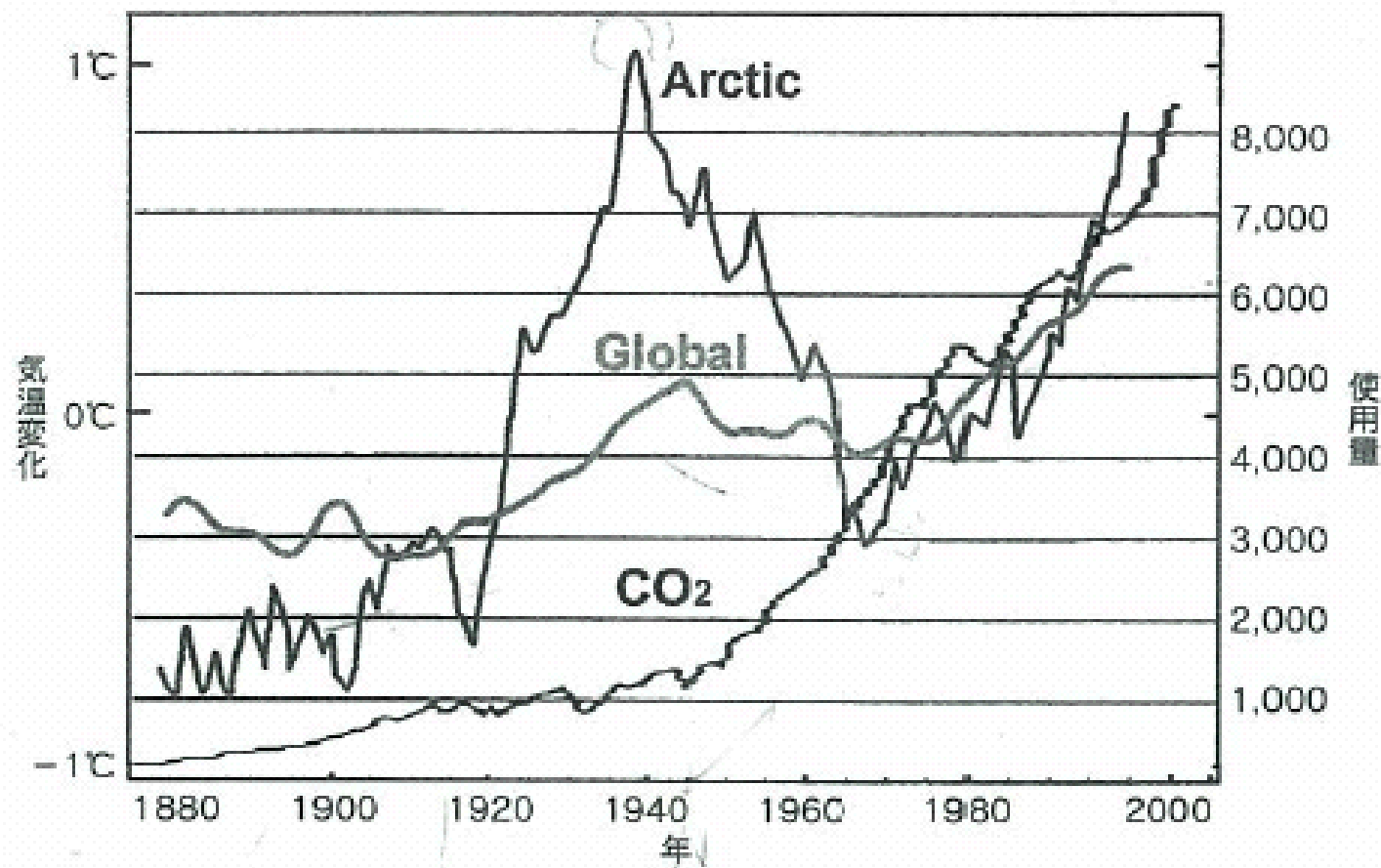
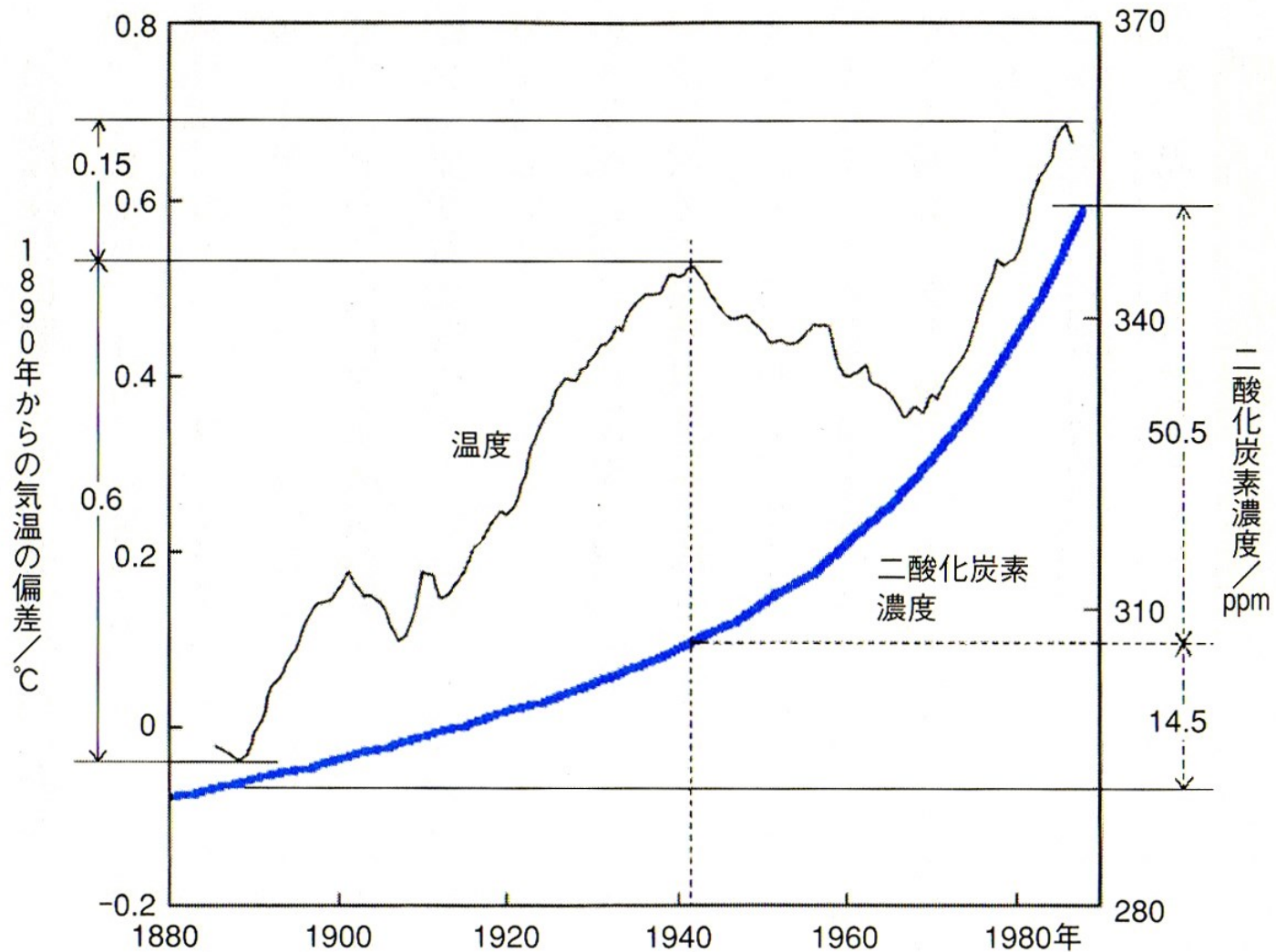


図2.4 過去(1880～2000年)の地球平均気温の変化(Global)と同期間の北極圏(主に北極海の海岸に沿った観測点)における気温変化(Arctic)。加えて、同期間における石炭、石油、天然ガスの使用量。化石燃料の使用の急速な増加が1946年頃より始まったということに注意(単位は1000万トンの石油に相当)。

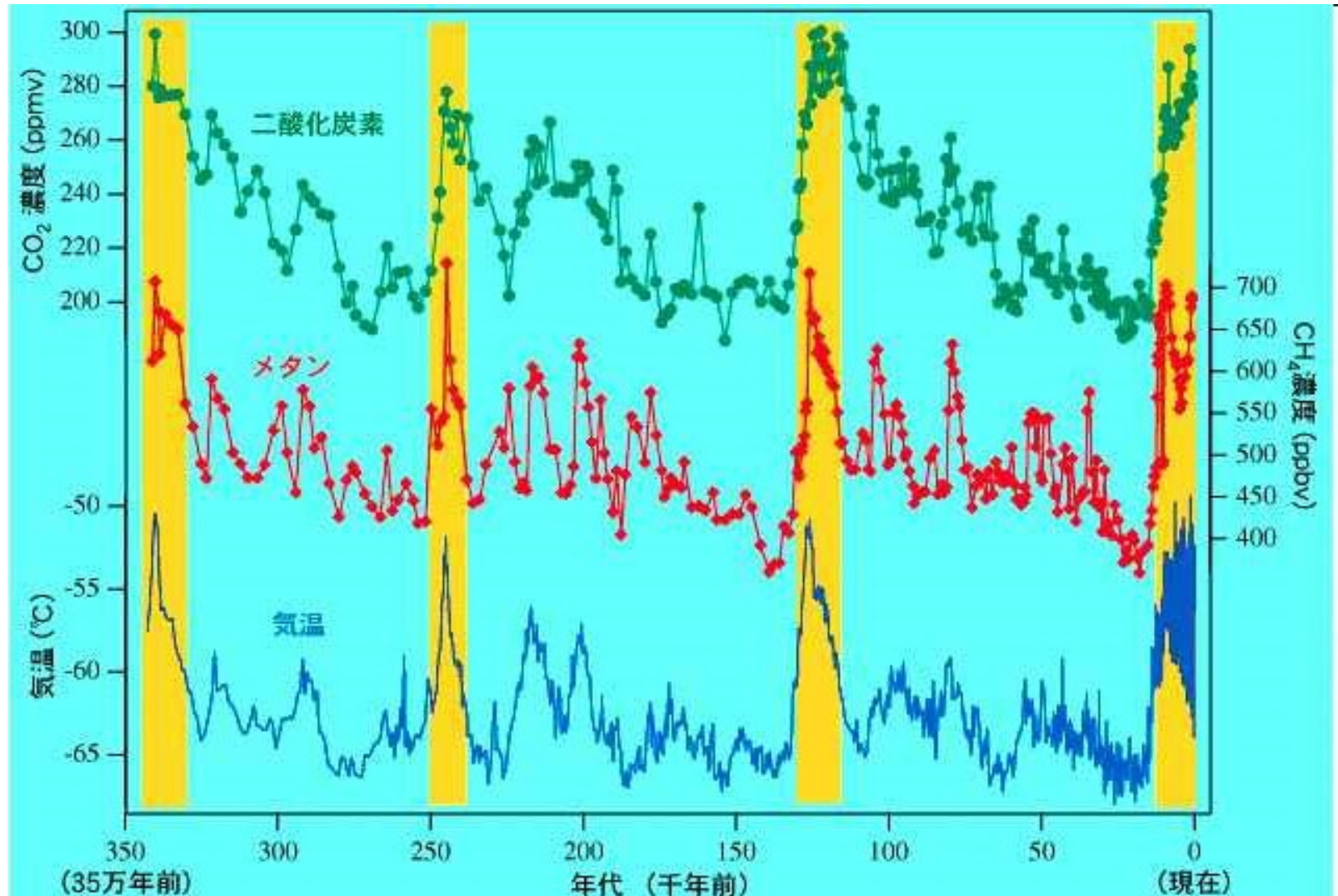


# 地球気温と二酸化炭素濃度の上昇の関係

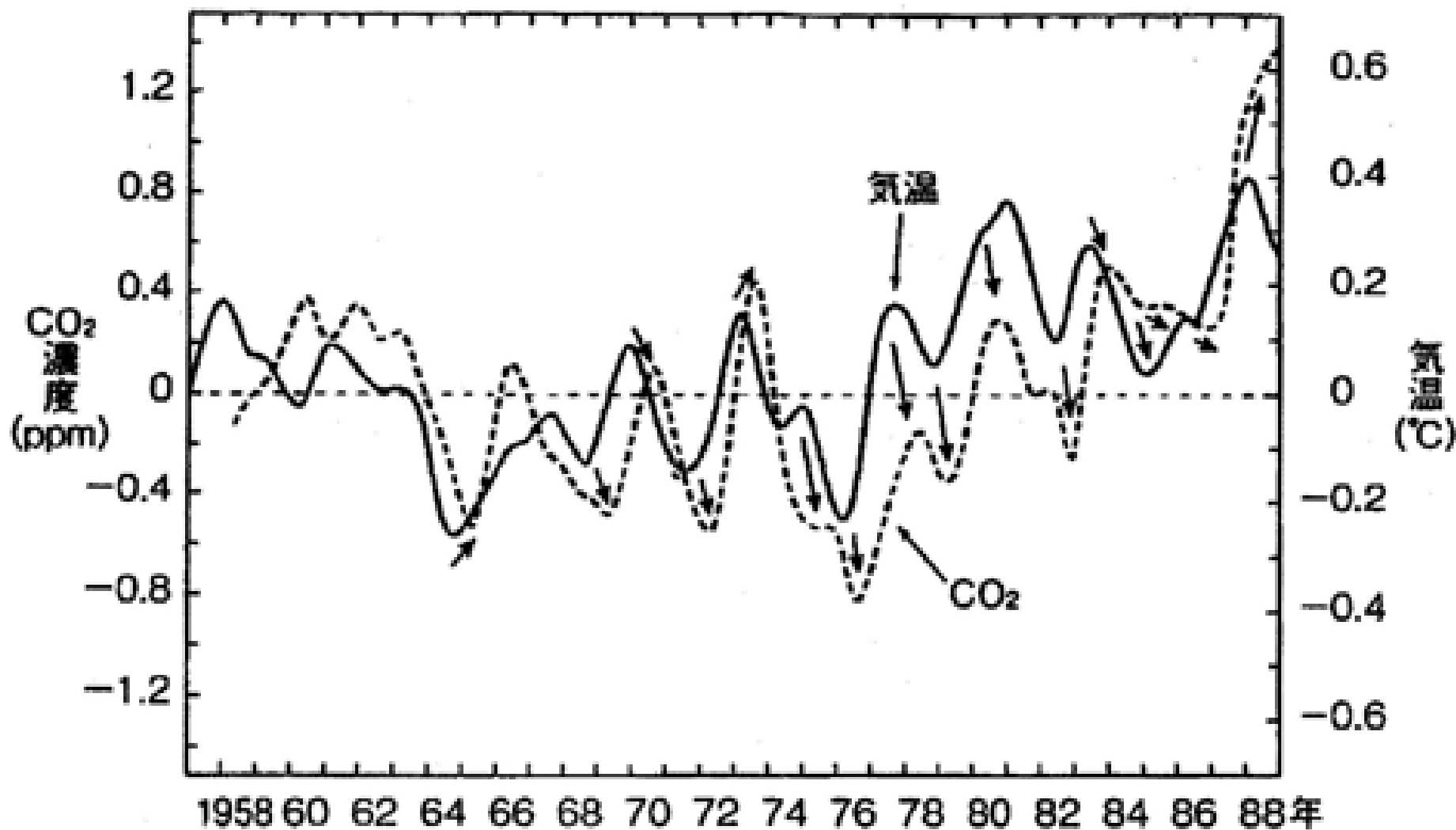


# 氷河期のサイクル

南極ドームふじ氷床コアから得られた過去34万年間の二酸化炭素とメタンの濃度と南極の気温との関係

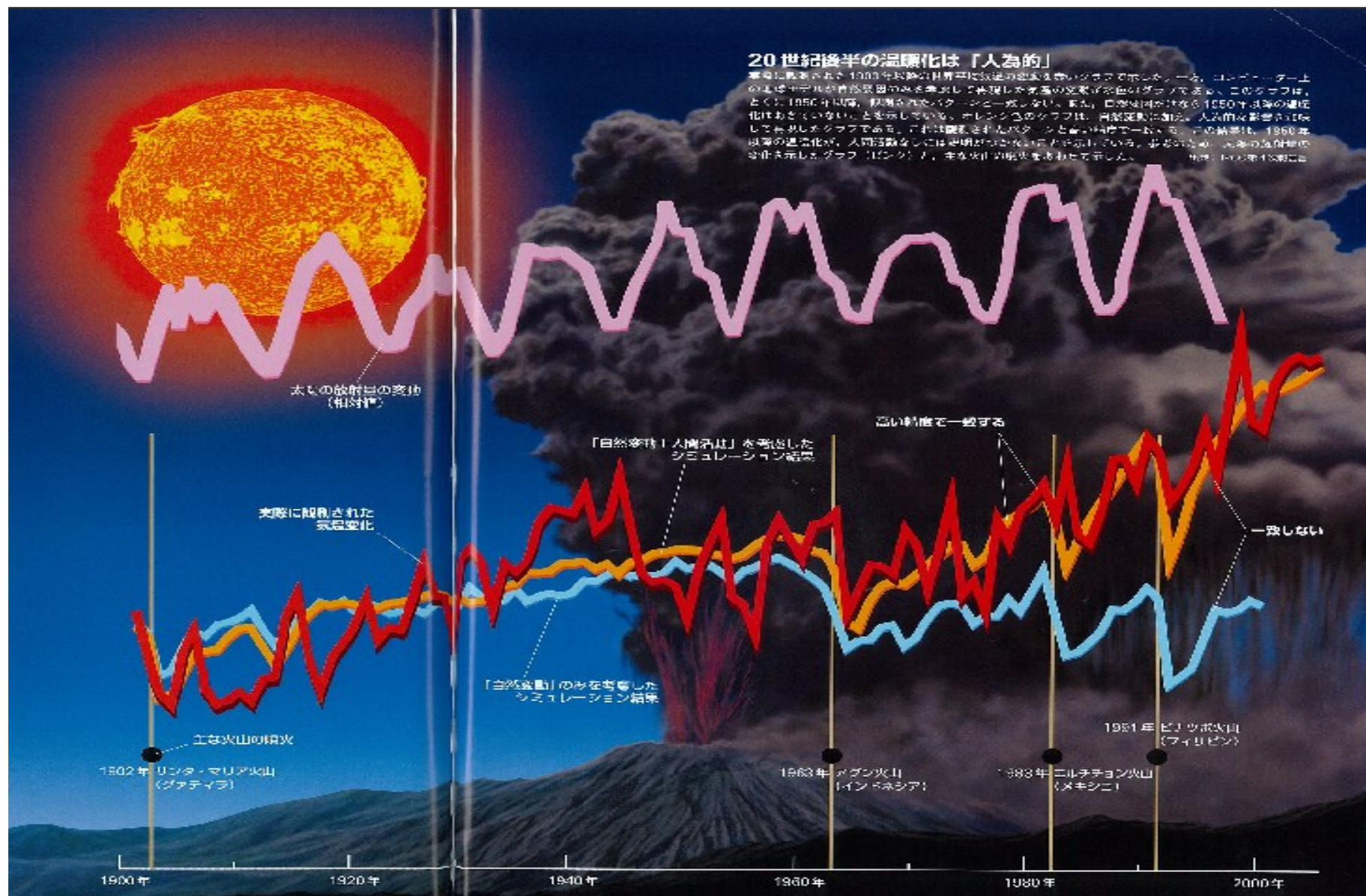


# 平均気温と二酸化炭素濃度の推移

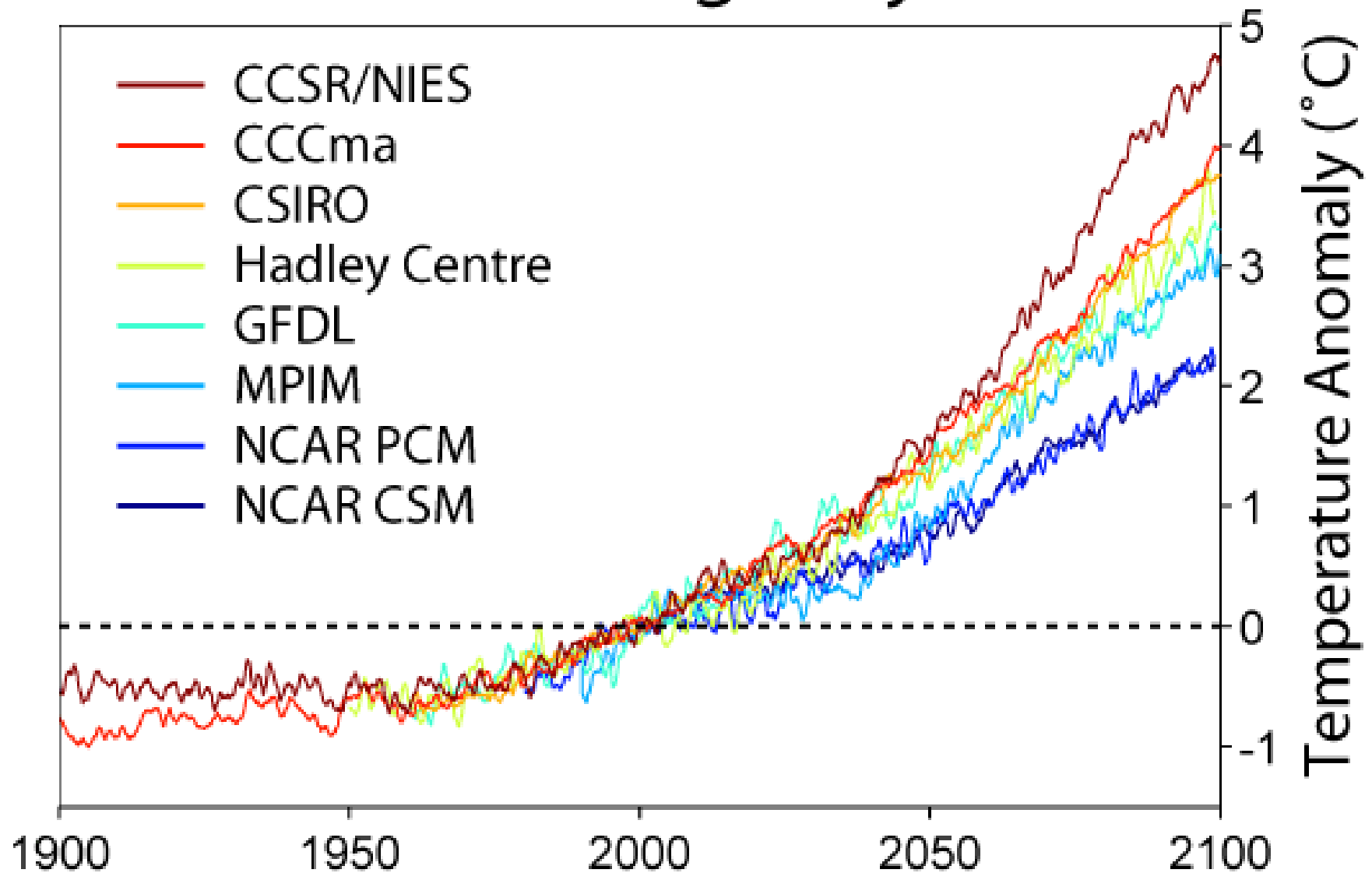




# 温暖化は人為的であることのシミュレーションによる証明



# Global Warming Projections

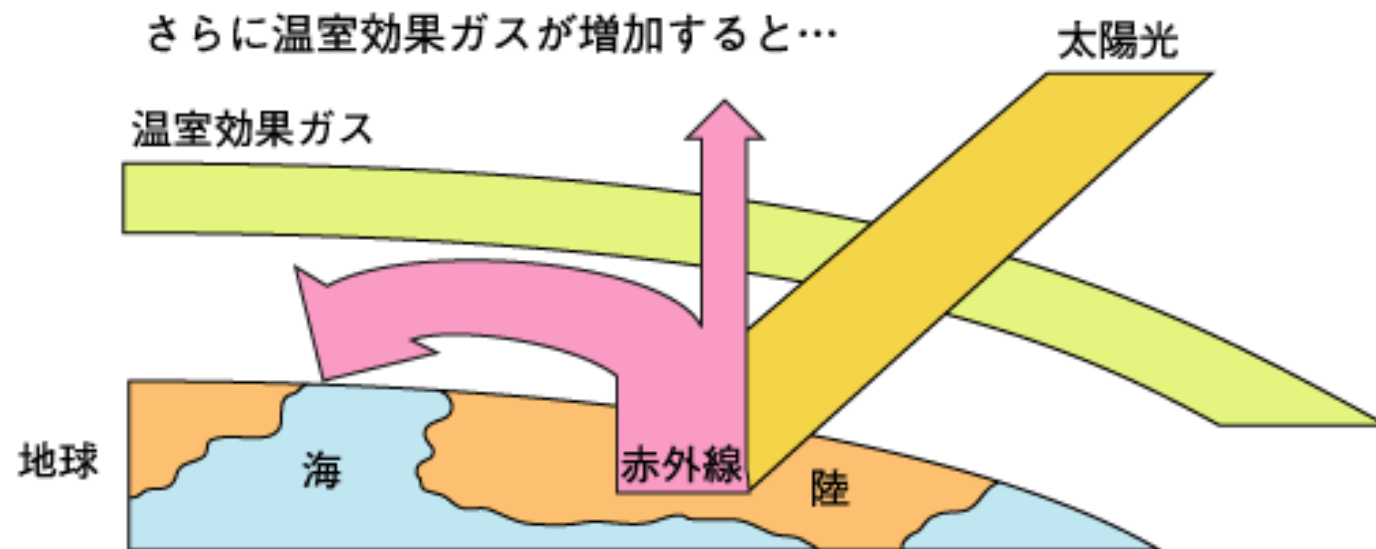
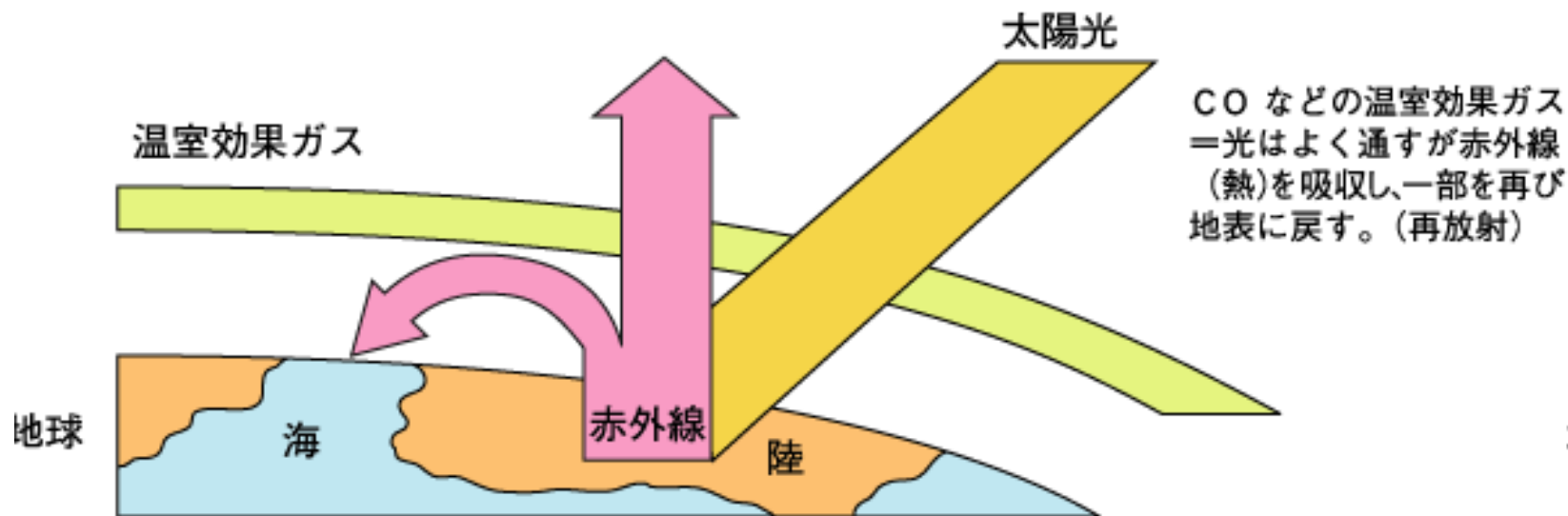


## 温暖化要因と思われる自然現象を全て方程式に組み込むこと(シミュレーション)には限界が有る

1. 雲や水蒸気の役割の実態は解明されていない(正or負)
2. アルベドは十分にパラメーター化出来ていない
3. ミランコビッチサイクルを無視
4. 太陽からの影響は光を通しての流入エネルギーしか考慮されていない(人的要因の10分の1と評価)
5. 太陽磁場や地球磁場と宇宙線の雲形成への関わりを織り込んでいない
6. 海洋の熱エネルギー収支も適切なパラメーター化困難  
→銀河宇宙線の増減、磁場の強弱、雲や水蒸気の役割、太陽活動との関係など現在の科学では判っていないことが多く、余りにも複雑すぎて**数式化不可能**故スパコンによるGCMシミュレーションには限界が有り、CO2が犯人であることを証明したことにはならない。

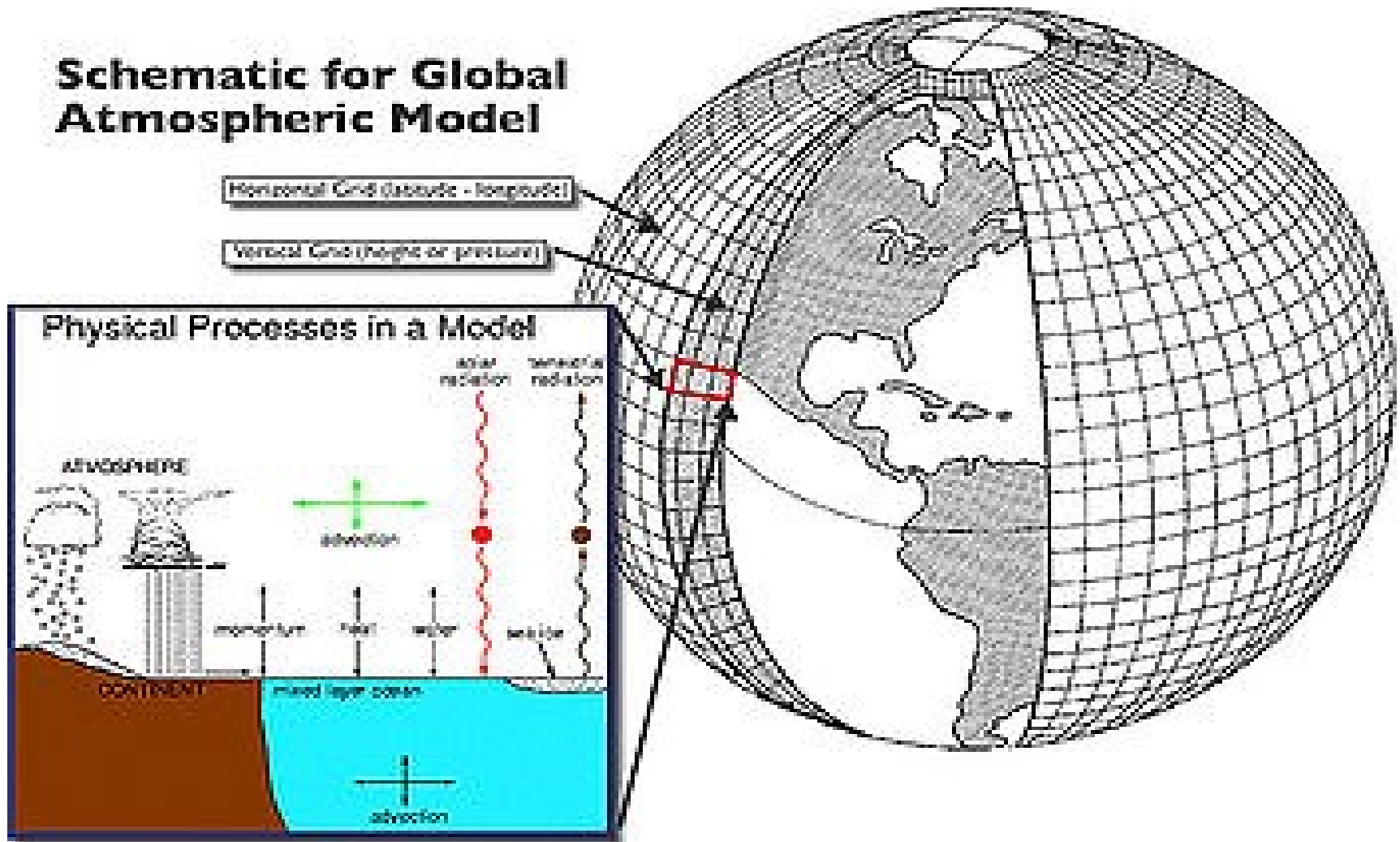


# 温室効果の仕組み



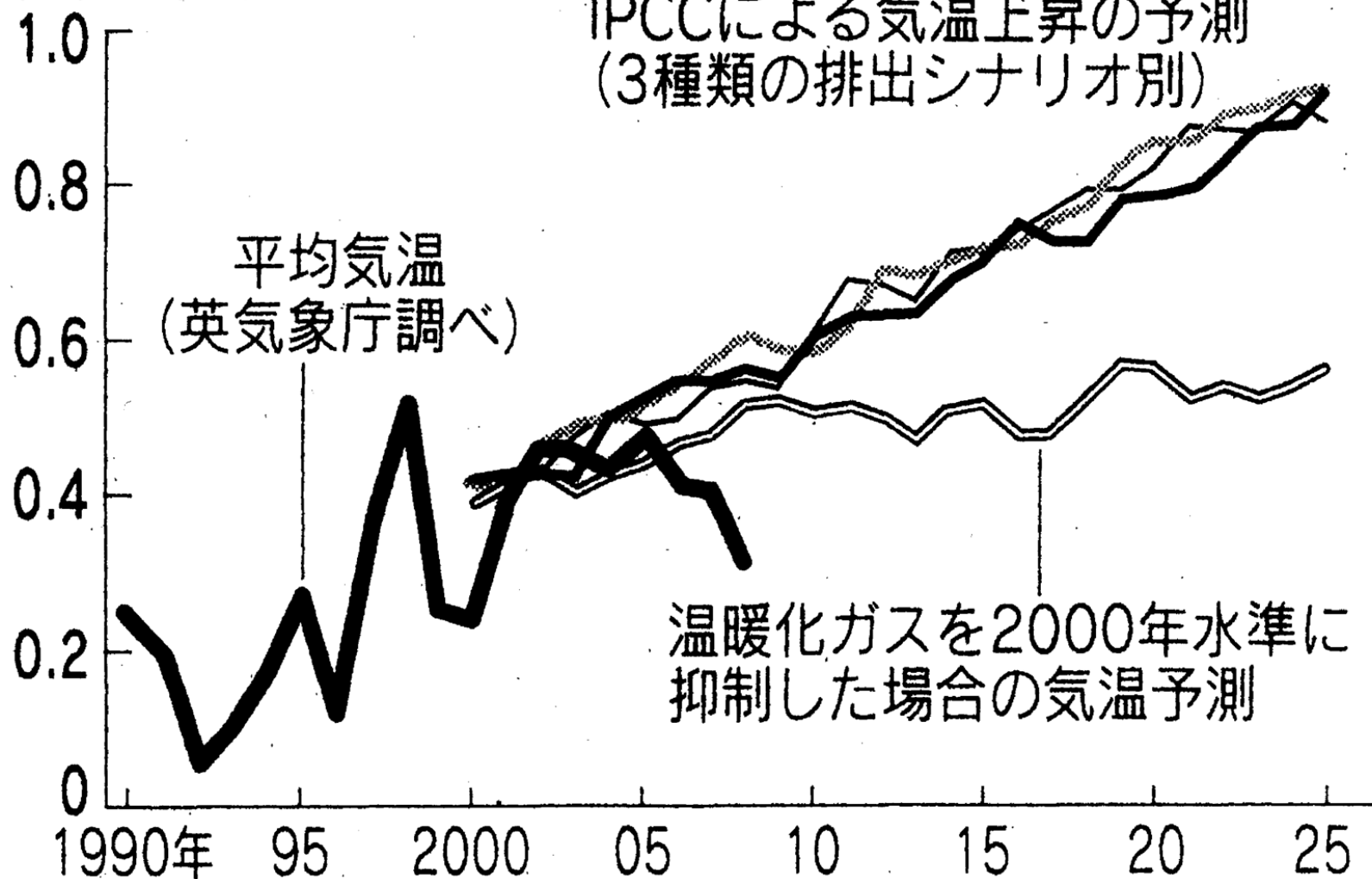
# Global Climate Model

## Schematic for Global Atmospheric Model



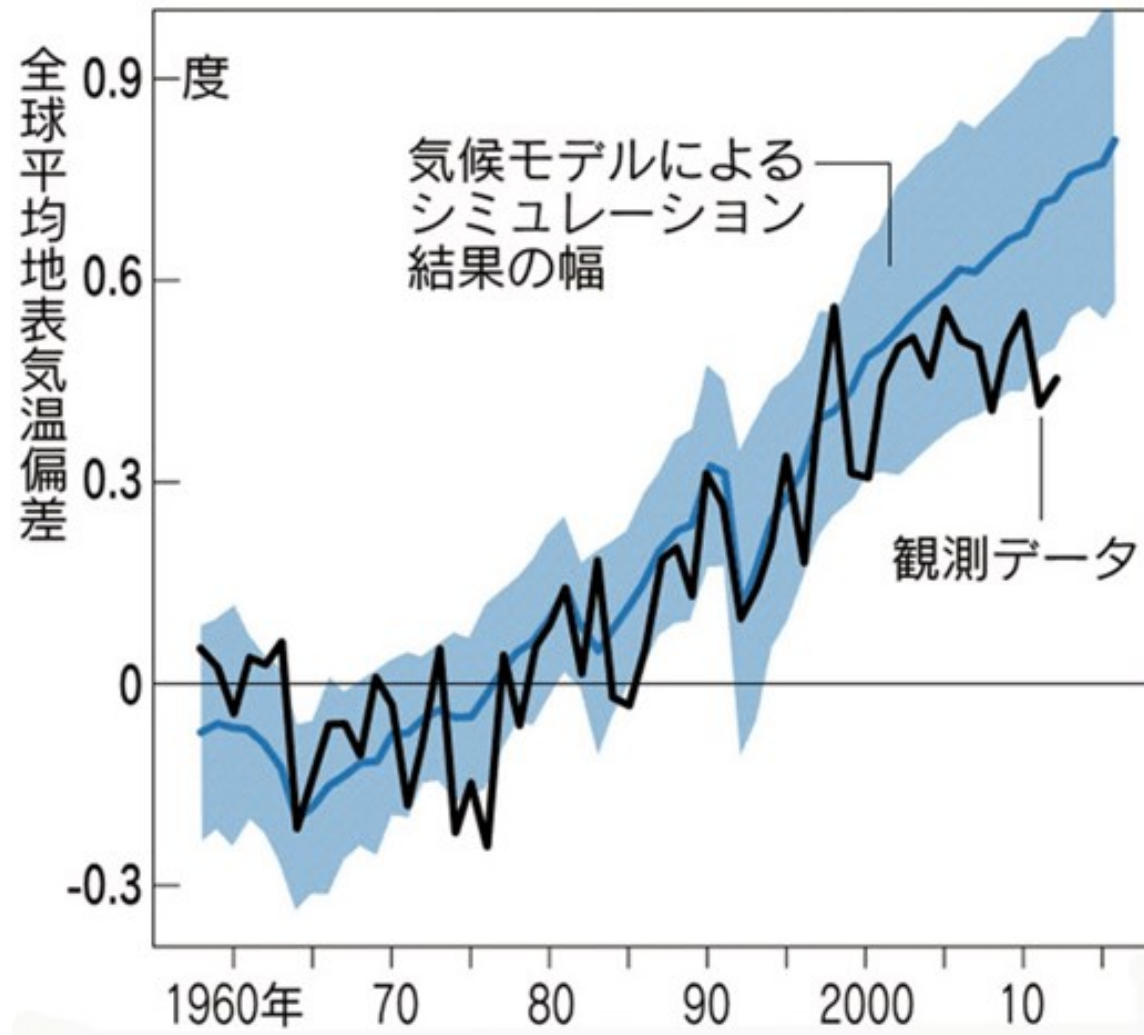
# 2000～2025年の温暖化予測と実際の気温

平年差(℃)

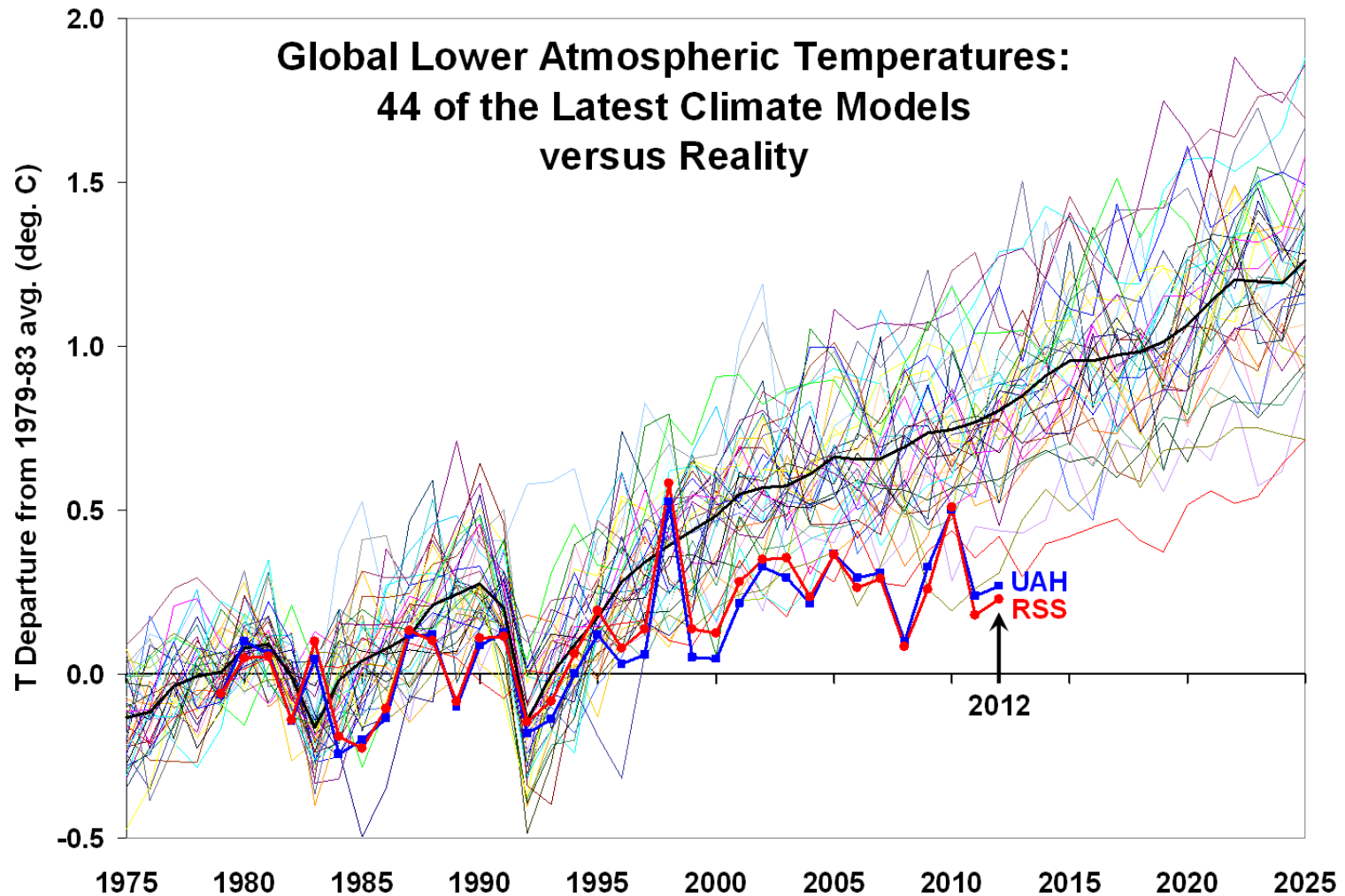


出典:

# 地球温暖化の停滞(ハイエイタス)



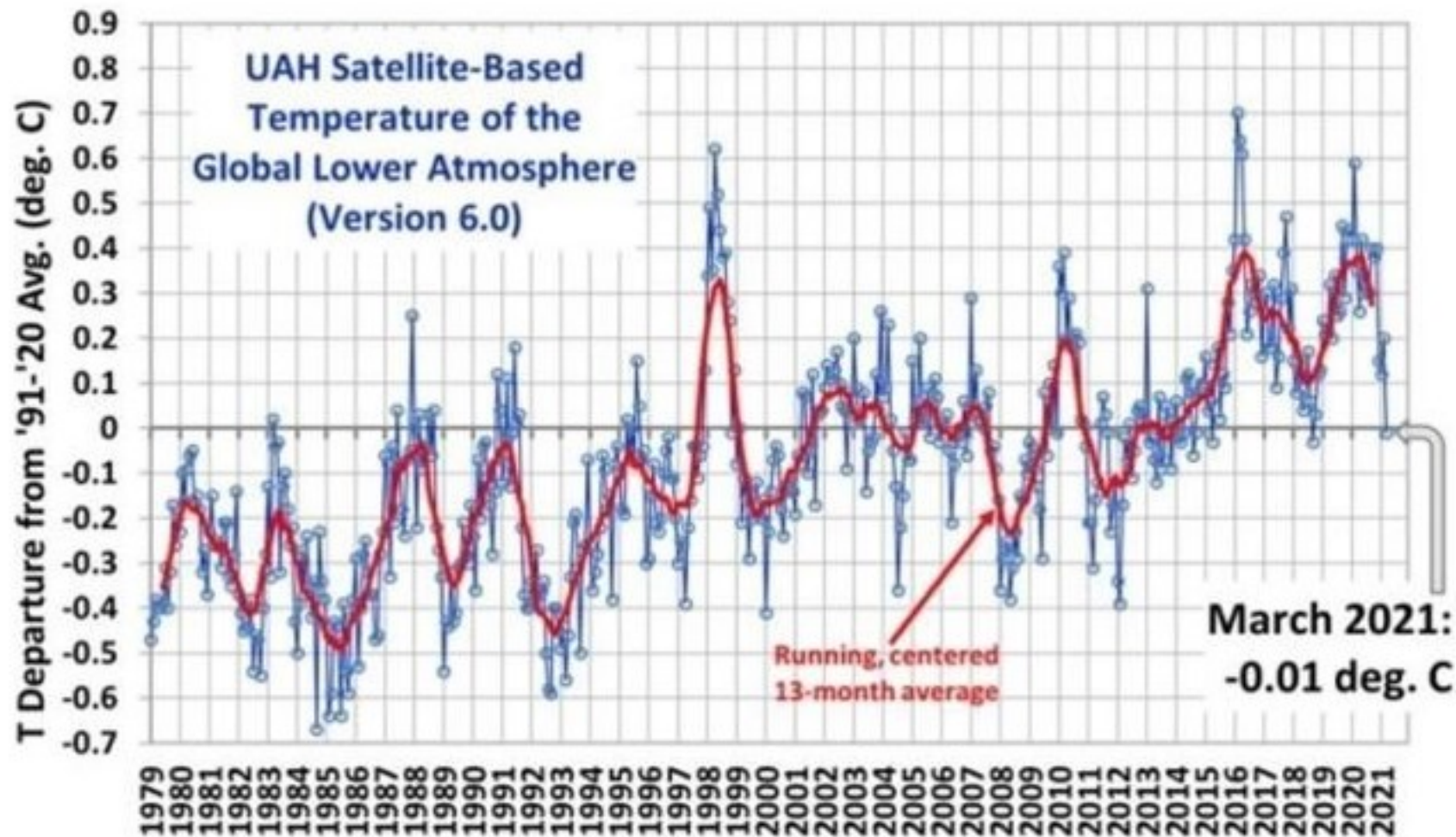
# 1978年以降の地球平均気温の経年変化



Global Warming Slowdown: The View from Space April 16th, 2013 by Roy W. Spencer, Ph. D.  
<http://www.drroyspencer.com/2013/04/global-warming-slowdown-the-view-from-space/>

# 世界の平均気温は98年をピークに横ばい低迷

## 人工衛星による地上から9千Mまでの気温





# 地球のことは宇宙に聞け

- これまでの気候システム

気候変動を地球内部の変動として理解

大気、海洋、氷床、地殻変動、火山活動 温室効果ガス

- 宇宙気候学の誕生(21世紀に入って)

1977年ボイジャー1号 地球の写真、人工衛星、太陽  
圏外への飛行

地球は宇宙の一部で宇宙の影響を受けている→地球の  
ことは宇宙に聞け →宇宙気象学誕生

1997年 スpensマーク 宇宙線と雲の量との関係を  
発表

200年振りの黒点(太陽活動)減少

# 気候変動の内的要因・外的要因

## 地球気候システム



気候変動を  
内部の震動として  
理解

### 気候変動の内的要因

- ・大気
- ・海洋
- ・氷床
- ・地殻変動
- ・火山噴火 etc.

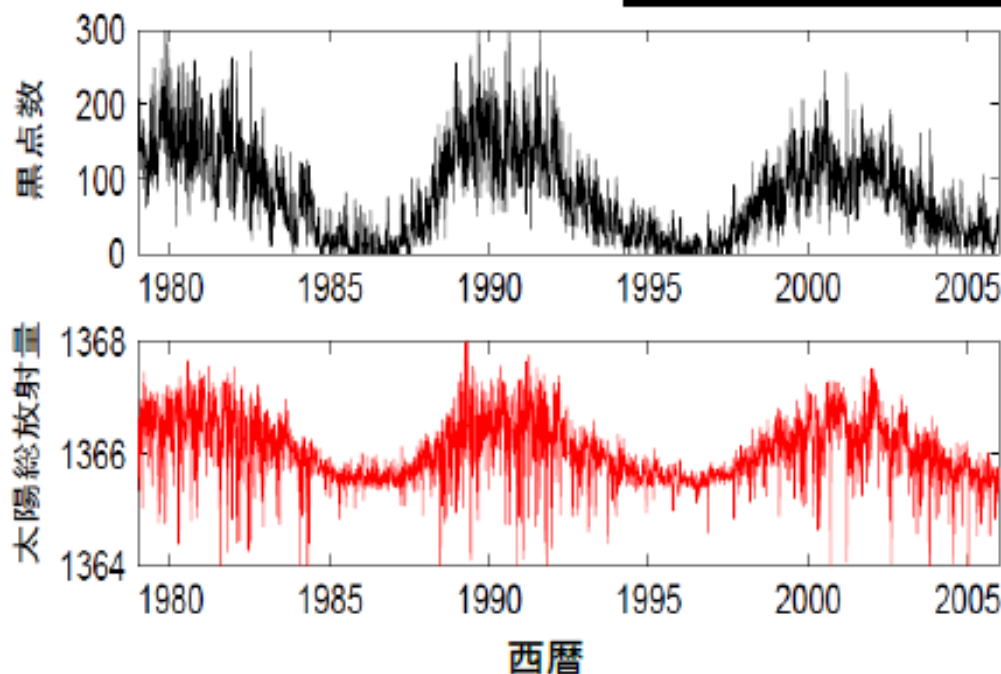
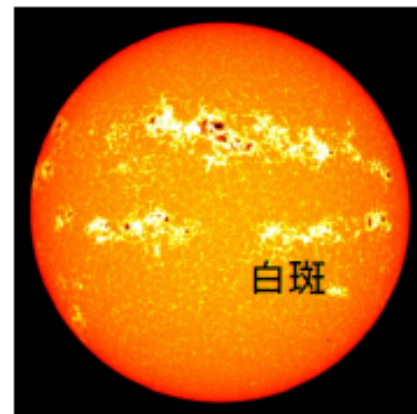
＋それらの組み合わせ

### 外的要因

- ・地球の公転の軌道要素  
(ミランコビッチサイクル)
- ・巨大隕石など

背景:

太陽活動が変化しても、  
日射は約0.1%しか変化  
しない(0.05°C相当)



# 気候変動の内的要因・外的要因

## 地球気候システム



### 気候変動の内的要因

- ・大気
- ・海洋
- ・氷床
- ・地殻変動
- ・火山噴火 etc.

+ それらの組み合わせ

### 外的要因

- ・地球の公転の軌道要素  
(ミランコビッチサイクル)
- ・巨大隕石など

## + 宇宙からの影響

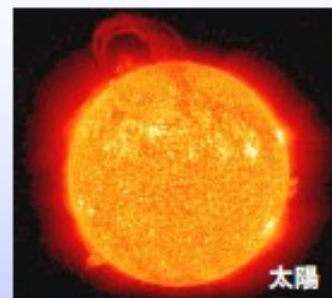
### ・ 太陽活動の影響

日射、紫外線

太陽風粒子

銀河宇宙線

(太陽磁場の間接的影響)



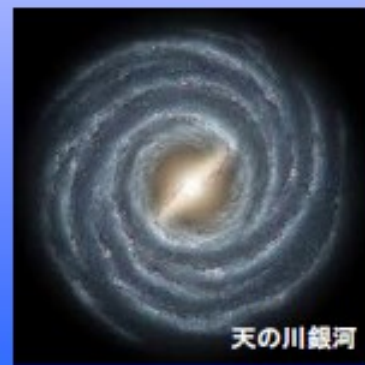
### ・ 銀河系の影響

銀河放射線

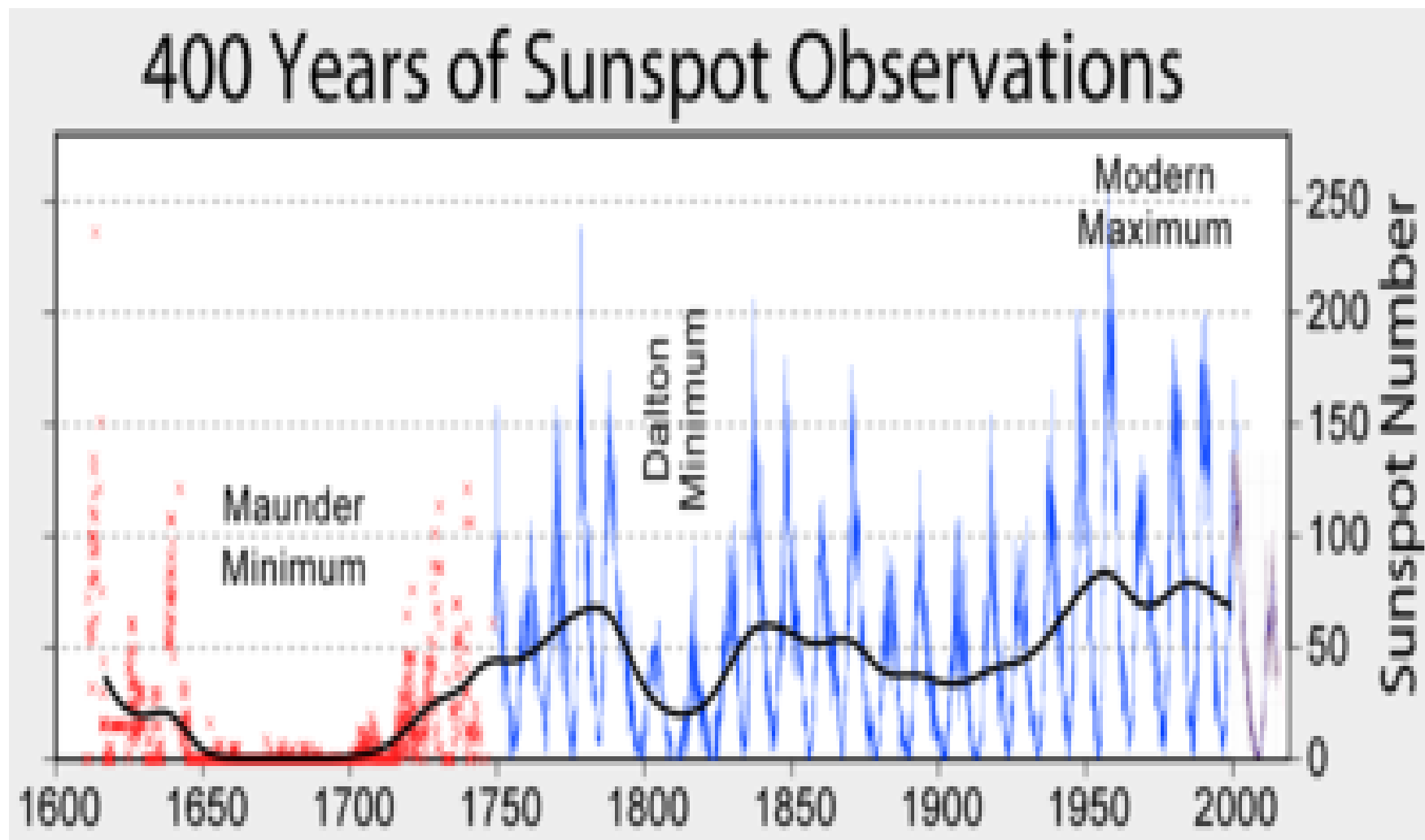
紫外線

宇宙塵

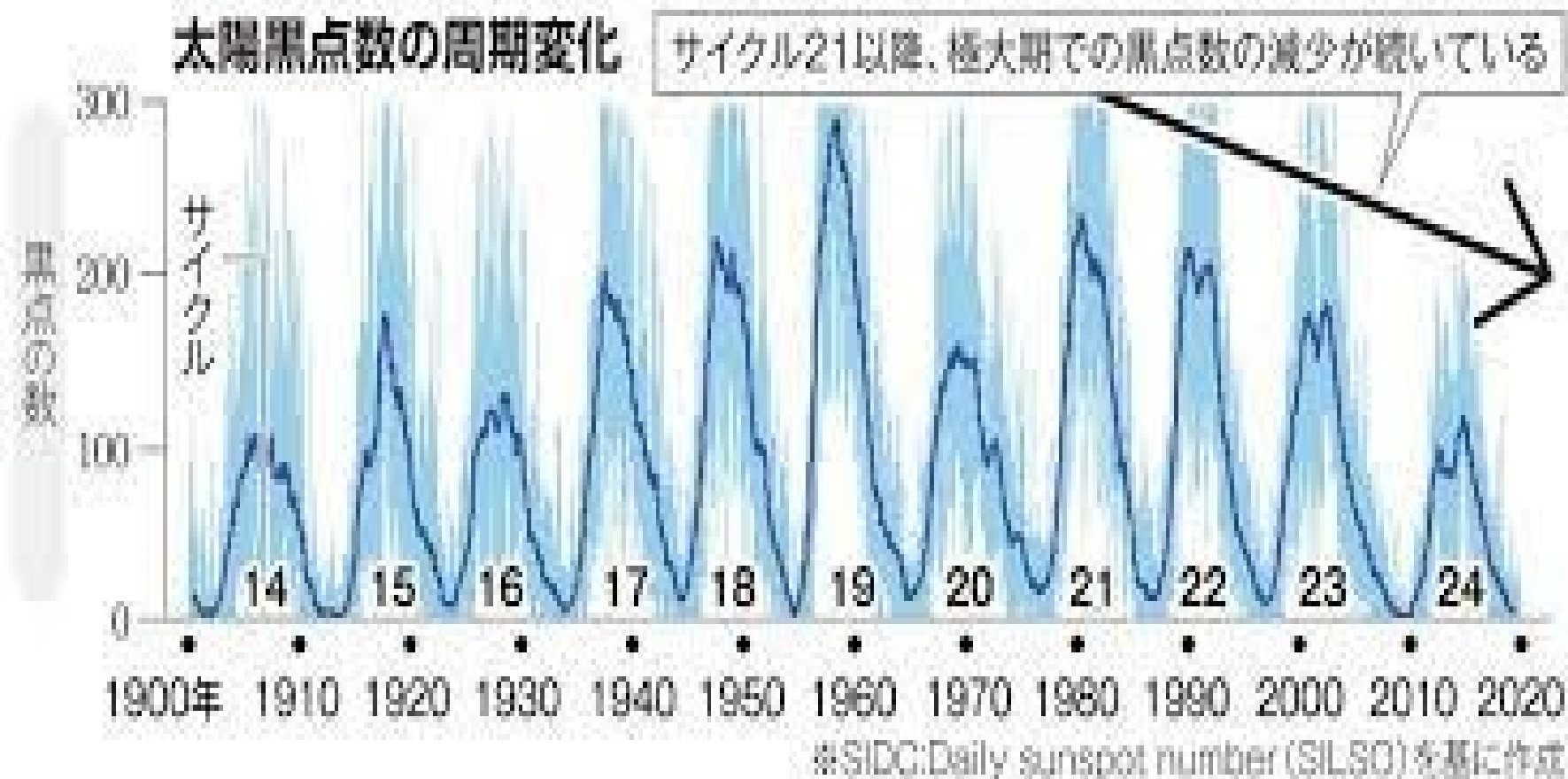
(ナノ粒子/マイクロ粒子)



# 近年、太陽黒点数は大幅に減少



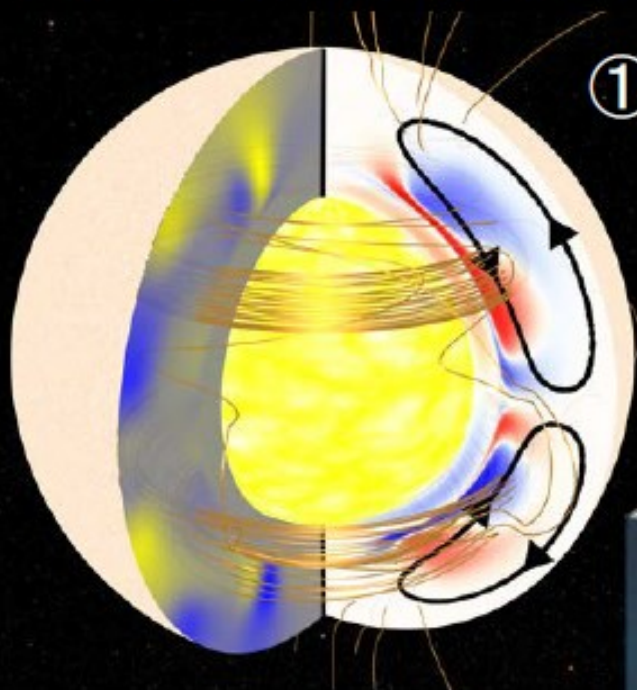
# サイクル21以降黒点数の減少が続いている



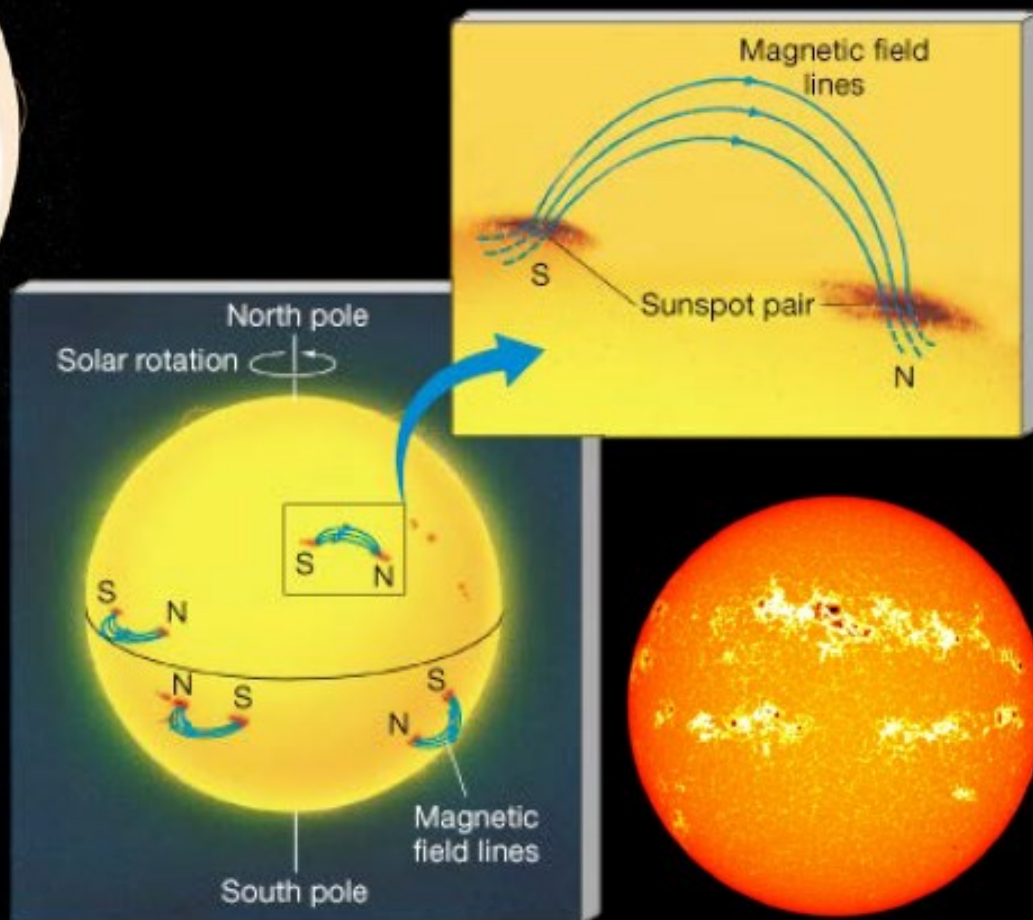


# 黒点はどのように生み出されるのか

①太陽内部で  
磁力線が巻き付く

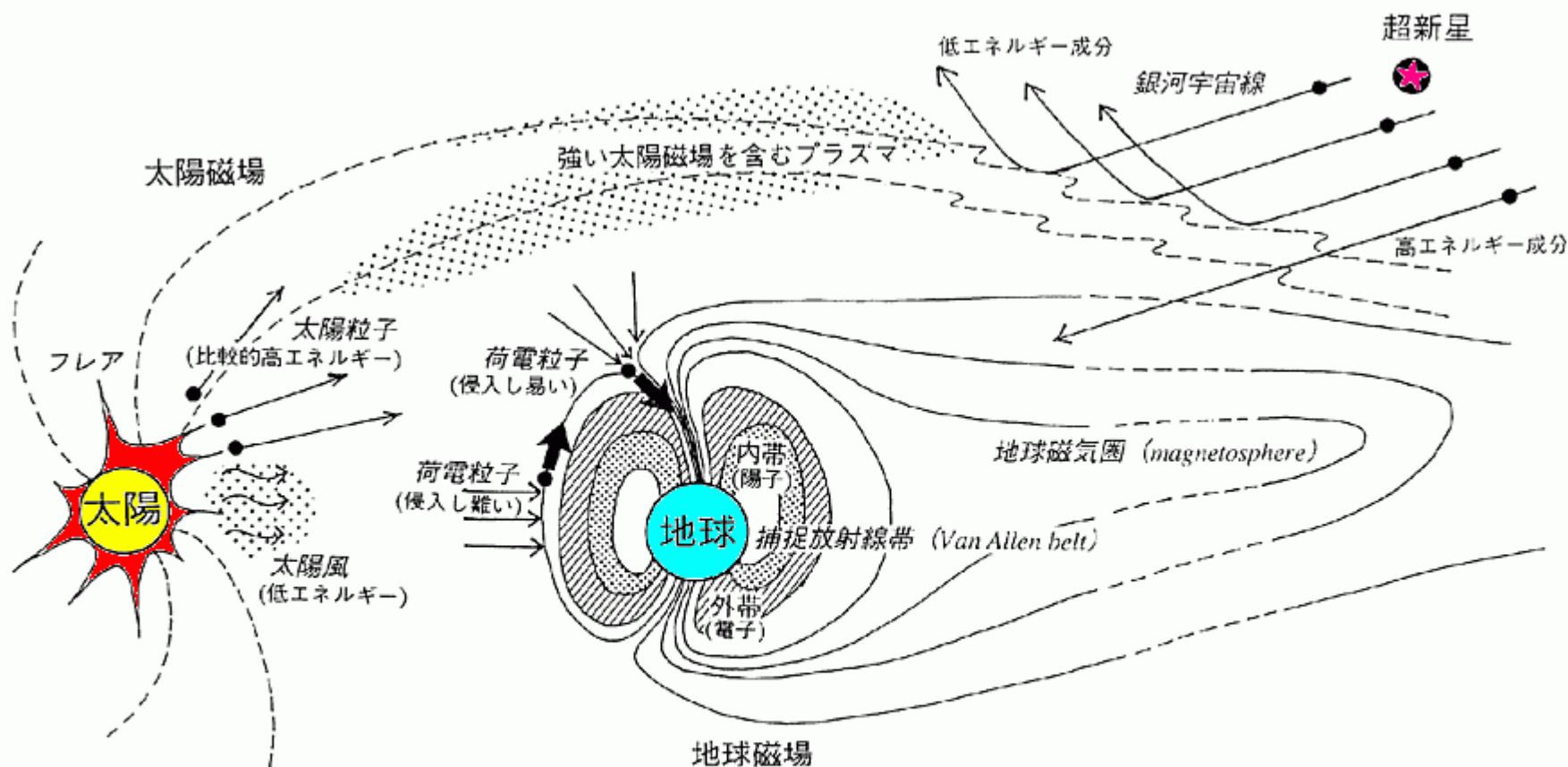


②浮き上がって  
太陽表面に現れる  
(=黒点)



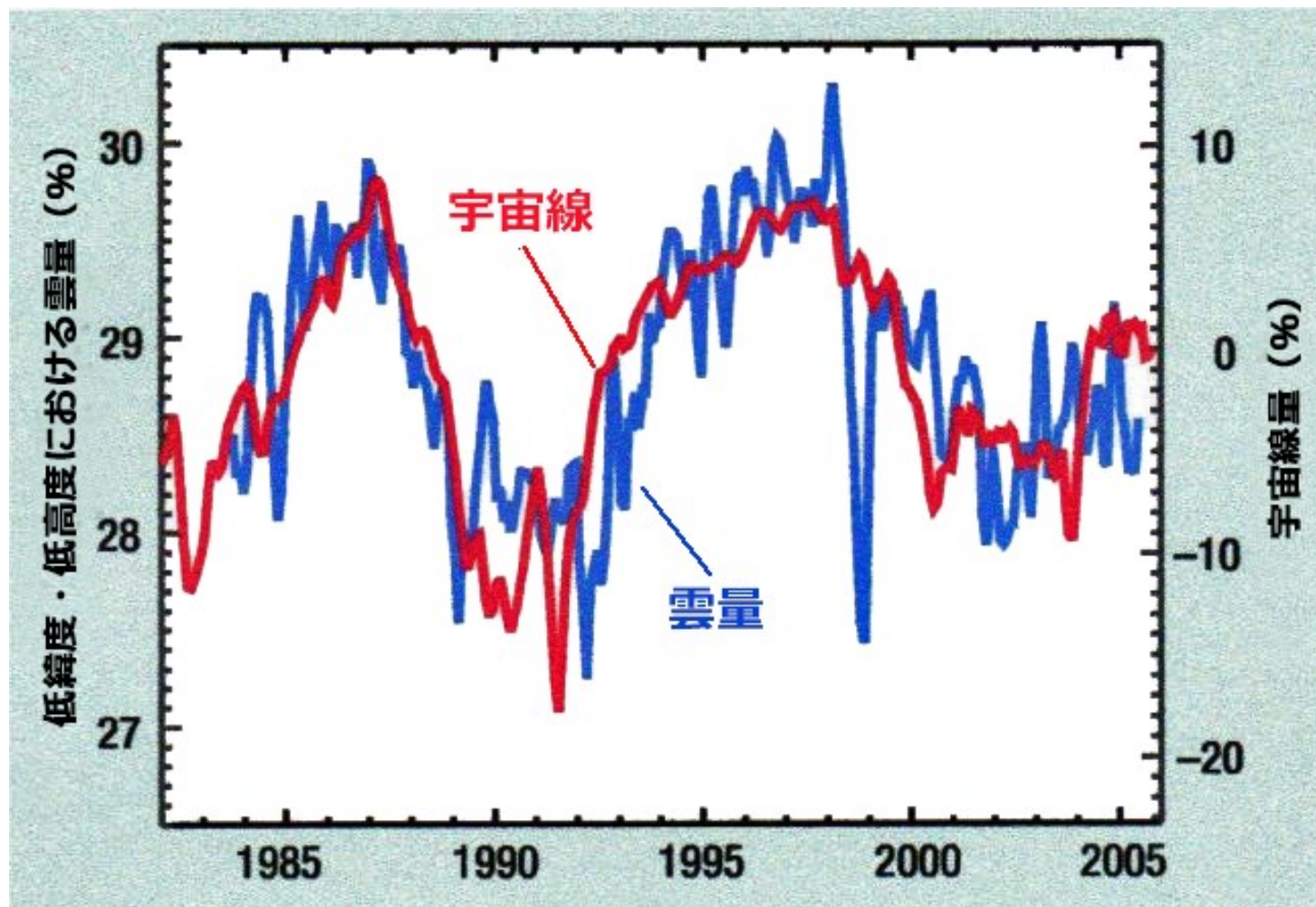


# 地球は地磁気と太陽磁場により守られている



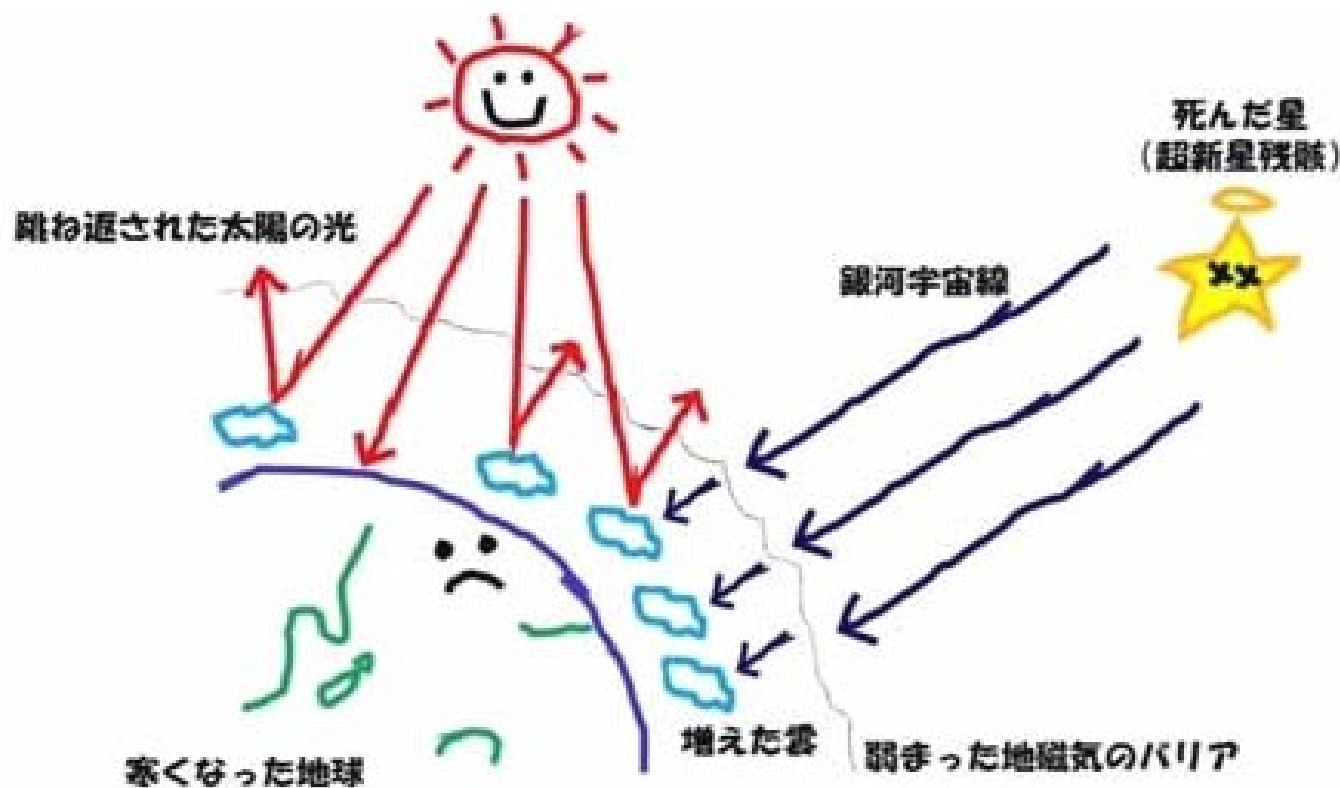
[出典] 藤高 和信: 宇宙環境の放射線、日本原子力学会誌、35(10)、21(1993)

# 宇宙線到達量と雲の発生量



Henrick Svensmark, 2007, <http://davidpratt.info/climatecon2.htm>

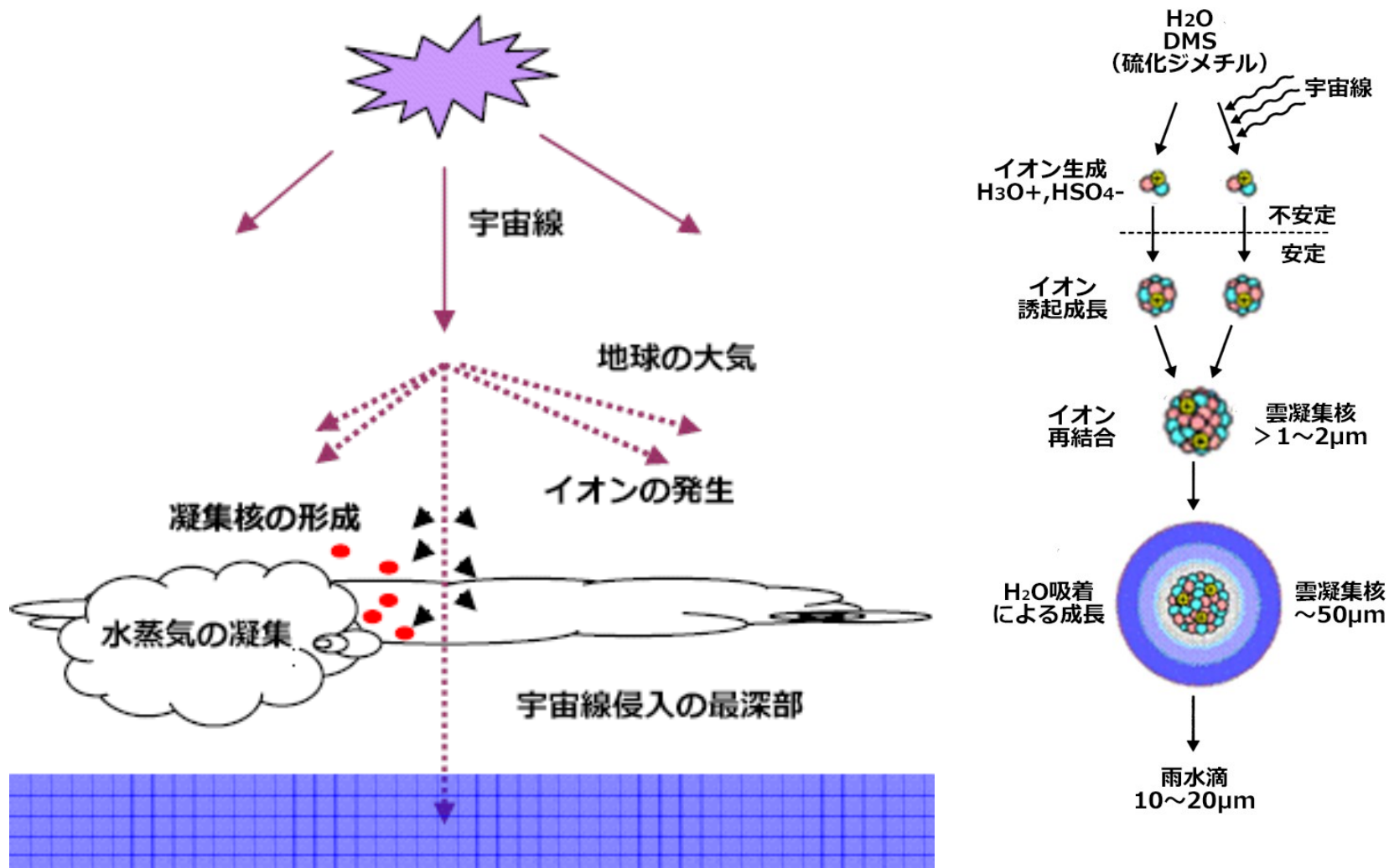
# 太陽活動が弱まり、太陽磁場が弱まると



銀河宇宙線の地球到達量が増加 → 雲が増加 → 太陽光が遮られる → **寒冷化**

出典：地球磁場の弱化が気候に多大な影響を及ぼす証拠を発見 ―銀河宇宙線が作る雲が深く関与し寒冷化が起こる―  
立命館大学 古気候学研究センター 北場育子准教授、中川毅教授、神戸大学 兵頭政幸教授ら

# 宇宙線による雲の発生機構



出典: Henrick Svensmark, 2007, <http://davidpratt.info/climatecon2.htm>  
地球はもう温暖化していない, 深井有, 平凡新書(2015)

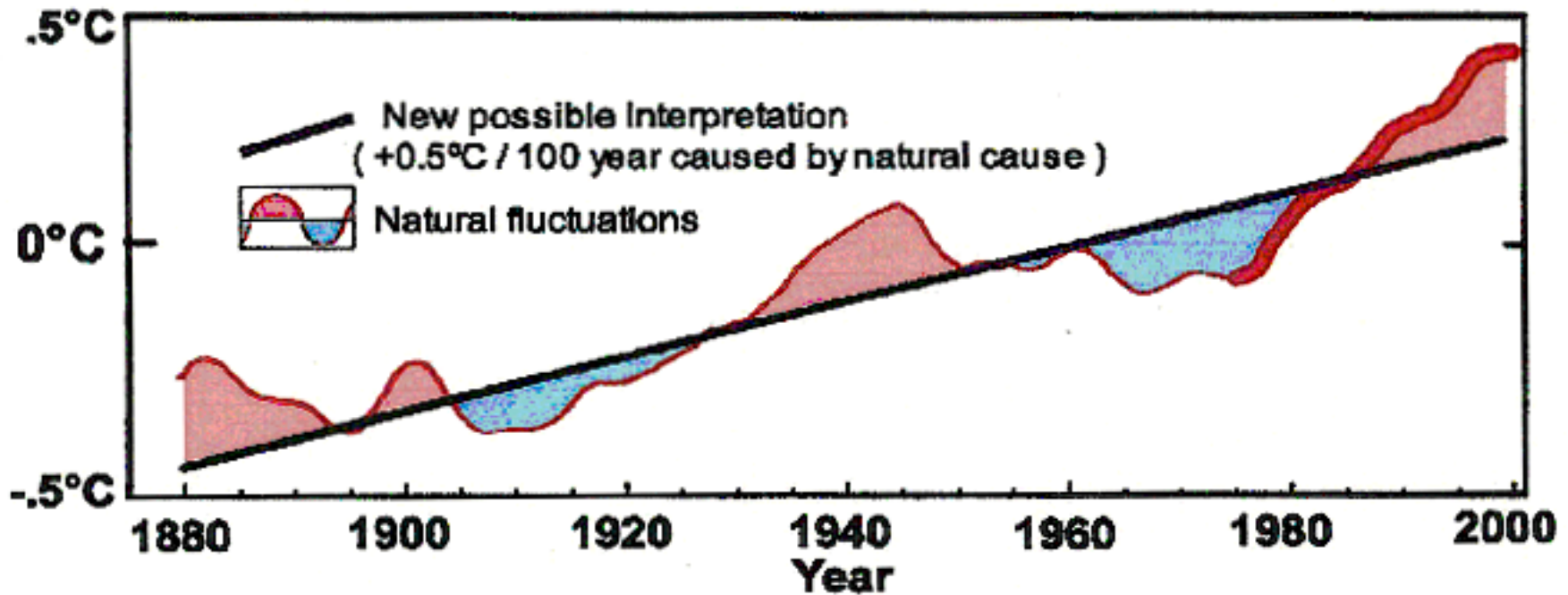
# 地球温暖化は人間起因か？

## 2. 赤祖父博士の結論

(アラスカ大学地球物理研究所長、国際北極圏研究センター所長)

- ① 現在進行中の温暖化(100年で $+0.6^{\circ}\text{C}$  IPCC)は $\text{CO}_2$ が急速に増加し始めた1946年頃に始まったものではなく、その大部分は小氷期と言う比較的寒かった期間(1400年—1800年)から気温が回復する過程の地球の自然変動であり、人類活動により排出された $\text{CO}_2$ の温室効果による部分はわずかである可能性が高い。
- ② 現在の温暖化は小氷期の終わった1800年頃から現在まで連続的、直線的に(100年で $+0.5^{\circ}\text{C}$ )進行しており、同時に直線の上昇は準周期的現象を伴っており、現在はプラスサイドの局面にある。

# 1880～2000年の地球気温変化動向

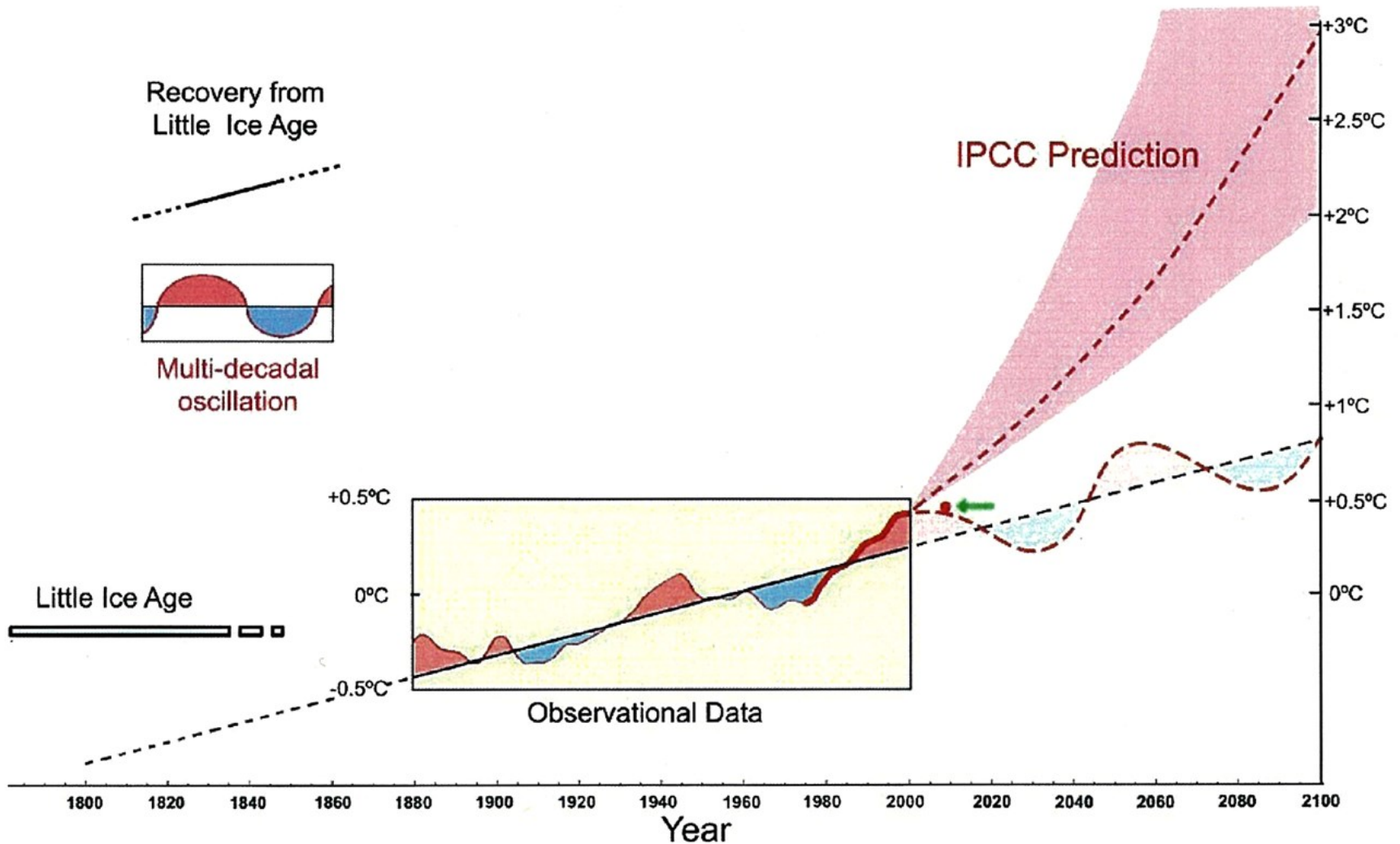


<http://people.iarc.uaf.edu/~sakasofu/climate.php>  
[http://people.iarc.uaf.edu/~sakasofu/little\\_ice\\_age.php](http://people.iarc.uaf.edu/~sakasofu/little_ice_age.php)

出典: エネルギー・資源学会 赤祖父俊一



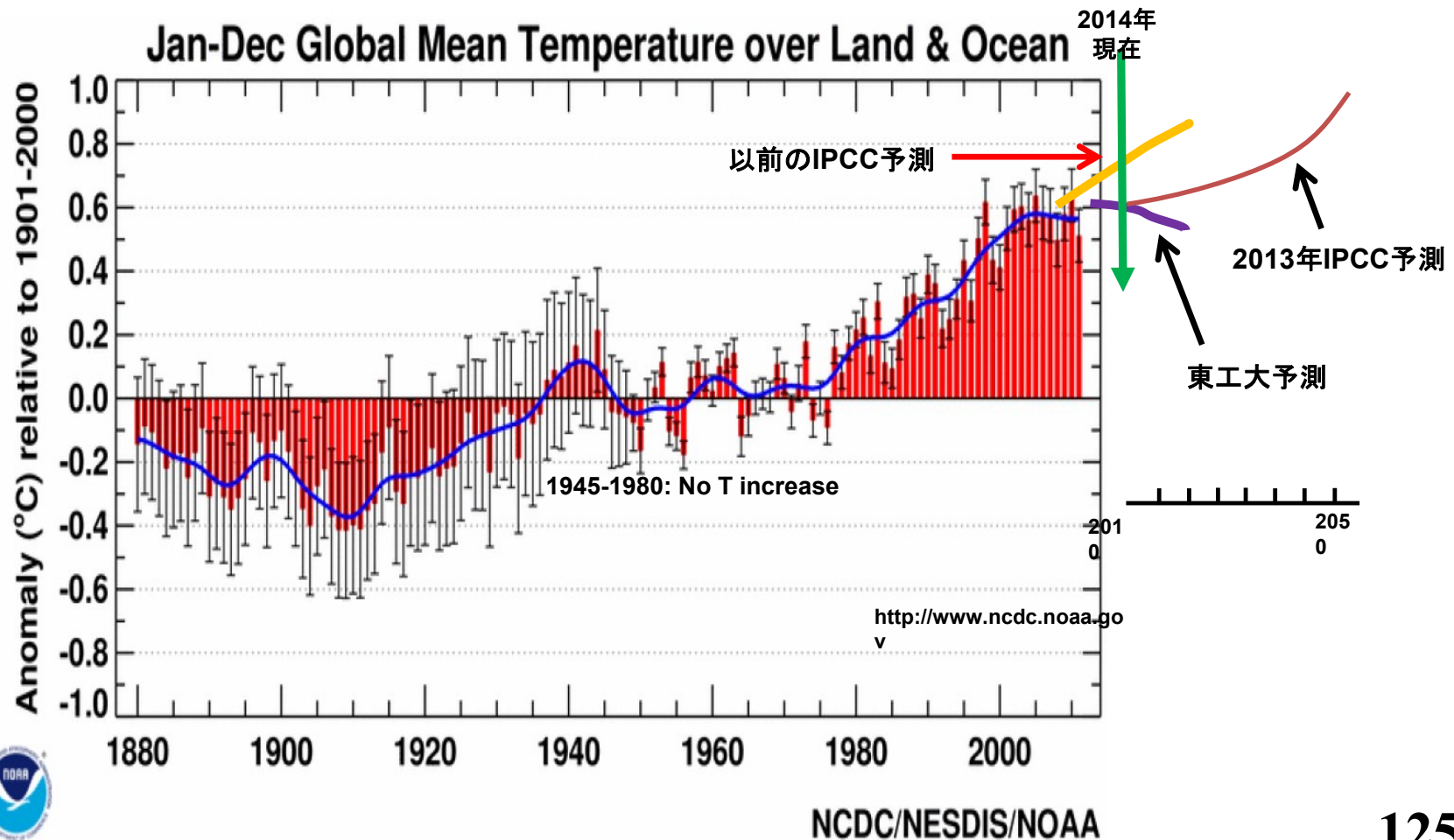
# 現在までの温暖化と IPCC の予測



# Shall we examine which prediction is correct?

IPCC predicted at 2,000 (IPCC, IV, 2000) vs Titech (Maruyama, 2003)

IPCC changed the prediction at 2013 (IPCC, V, 2013)



# 地球温暖化は人間起因か？

- ③ 氷河期が何故起こり、何故消えたか、中世の温暖期や1400年頃からの小氷期など、**どれも原因は判っておらず**、(太陽の磁場の強弱の可能性)十分な解明に至っていない。

1910～1940年の温暖化はCO<sub>2</sub>が増える以前のものであり、自然変動による可能性が高い。

1940年から75年にかけてはCO<sub>2</sub>排出が増える中で寒冷化しており、その原因も判っていない。そうした原因の究明さへ、未だ為されていないのに**1950年以降の温暖化はCO<sub>2</sub>起因とするのは早計ではないか？**

- ④ 46億年の地球史上ゼロに近い一瞬を切り取って論じるスケールの問題ではない。宇宙との係わりの視点も不可欠である。まして気候変動の要因について現代科学が知っていることは極めて少なく、判っていることだけを方程式に組んでシミュレートしても証明したことにはならない。

# 私なりの結論

20世紀末までの温暖化は1950年から始まったのではなく小氷期からの自然変動による回復過程であり人間起因のCO<sub>2</sub>によるものではない。むしろ200年振りの太陽活動の減退による寒冷化が懸念される

- IPCCによる事実認識の間違い

- 中世の温暖期や小氷期を隠蔽（クライメートゲート事件）

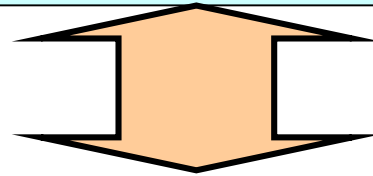
- 現在、過去千年に経験したことが無い温暖化に見舞われているとの認識

- 98年以降世界の平均気温は横ばいなし停滞（ハイエイタス）

- CO<sub>2</sub>増加が気温上昇の原因でなく、気温上昇がCO<sub>2</sub>増加に先行していたとの観測データの存在
- 太陽磁場、宇宙線、雲量と気温の変化など宇宙との関わりは考慮していない
- 気候変動の要因について現代科学が知っていることは未だ極めて少なく、判っていることだけを方程式に組んでシミュレーションしても証明したことにはならない。
- 46億年の地球史上ゼロに近い一瞬を切り取って論じるスケールの問題ではない。

(IPCC擁護論)

- ①科学者の出来ることは終わった。後は政策立案者の仕事だ。(IPCC第4次報告書)
- ② 科学的な証拠が出揃ってから行動したのでは遅過ぎる
- ③今、行動に移さねばならない必要性を、科学的疑問 などという決まり文句で誤魔化すべきではない。
- ④ 問題は学問的真実の究明ではない。問われているのは、行動であり、モラルだ。



(トヨタ自動車 大野耐一)

真の原因究明なくして、真の対策なし

さて、あなたはどちらが正しいと思いますか？

# クライメートゲート事件

(第1次) 2009年11月 IPCCの「科学」のまとめ役だった英国イーストアングリア大学気候研究所(CRU)からメール1073件、データ3800点がハッキングされ米国ブログサイトに流失 気温データ捏造の事実が露見

・CRU所長ジョーンズからのメール(1999年11月16日付け)

「1981年以降のデータをTRICKを使って纏めた。ブリファの1961年以降気温が低下傾向を示すところは隠す(hide the decline)ことにした

北欧、ニュージーランド、豪州、ロシアのデータを改竄、ヒートアイランド

・ブリファからのメール(1998年9月)

「現在、過去千年に経験したことが無い温暖化に見舞われていることを示すデータを出せとの圧力が有る、自分は現在は千年前と同程度だと信ずる」

→第3次報告書にホッケースティックが掲載(2001年第3次報告書)

(第2次) 2011年11月 更に5000通以上のメールが流失 前書き「世界で毎日1.6万人の子供が飢饉などで死んでいる。一人の命を\$1で救えるのに2030年までにCO2対策に\$37兆も使おうとするのは正しいのか?

(第3次) 2013年3月 22万通のメールを放出、手を引くことを宣言

→欧米では広く報道され、IPCCへの不信を増幅、日本では報道されず



# 各国の地球温暖化対応の変化

2009年 クライメート事件

2009年11月豪州温暖化対策法案否決

12月フランス温暖化対策法案否決

2010年6月 米国下院で法案通過、上院で審議未了、廃案

下院の地球温暖化特設委員会解散

2010年11月カナダ上院で法案否決

2013年 豪州気候変動エネルギー省廃止

2014年7月豪州 炭素税廃止

2014年英国温暖化関連予算41%カット

2015年3月 スイス 炭素税導入法案 92対8で否決

2017年 米国 パリ条約から脱退宣言

2020年10月 日本2050年にカーボンニュートラルを宣言

2021年1月米国パリ協定へ復帰

2021年6月スイスがCO2削減法案を51対49で否決

# 地球温暖化の不都合な真実(Fake News)

## 1. 現在の温暖化はかつて無かった程の異常現象である

過去1万年間で現在より暖かい時期は何度も有った

ex 縄文海進(丸山三内遺跡 大森貝塚) グリーンランド 土佐日記

南極氷床コアデータでは12万年前の前の間氷期には気温は4~6度Cも高かった「2度Cは単なる政治目標」シュルンフーバー  
1998年をピークに世界の平均気温は停滞ないし下降している

## 2. 氷河が温暖化で海に崩れ落ちる

氷河は河であり。末端で氷塊が海に崩れ落ちるのは温暖化とは無関係

20世紀後半から世界中の氷河は後退している

20世紀後半でなく1800年前後から後退は始まっている

ヒマラヤの氷河は2035年には消える→2350年→消えない

## 3. 海水面が数十メートル上昇し、ツバルやモルジブは水没してしまう

(2020年にはロンドンもNYも水没するー初代IPCC委員長)

1900年以降年間 1.7ミリ、100年で17センチ上昇(潮位計実測値)

サンゴ礁は氷河期以来、100M以上上昇した海水面を追いかけて来た  
ツバルや切り薄の島面積は増えている

- 4. 2040年の夏には北極海の海氷が消え、白クマが絶滅する
  - 温暖化のせいではなく、大西洋の暖かい海流の流れ込みによる
  - 又南極の海氷は増え続けている シロクマの数は減っていない(加シロクマ研究所)
  - シロクマは中世の温暖期を生き延びて来た
- 5. 温暖化により台風、ハリケーン、竜巻、洪水、旱魃等が増えている
  - IPCC第5次報告書では両者が関係している証拠はないと表現を改めた
  - 最近60年間で日本付近で発生した台風の数はいむしろ減少傾向
  - 米国でのハリケーンの発生件数も、年間約6千回で増えても減っても居ない
  - \* 杉山大志 地球温暖化のファクトフルネス
- 6. 温暖化により砂漠化が進展している
  - 衛星観測による地上の植生被覆率はほぼ全域にわたって11%も増加しており、その増加は主に大気中のCO2濃度の増加(14%)によると結論されている
- 7. 永久凍土が解けて、アパートが崩壊した
  - 氷の上に家を建て暖房したら、氷が融けるのは当たり前
  -

**御清聴,有難う御座いました。**

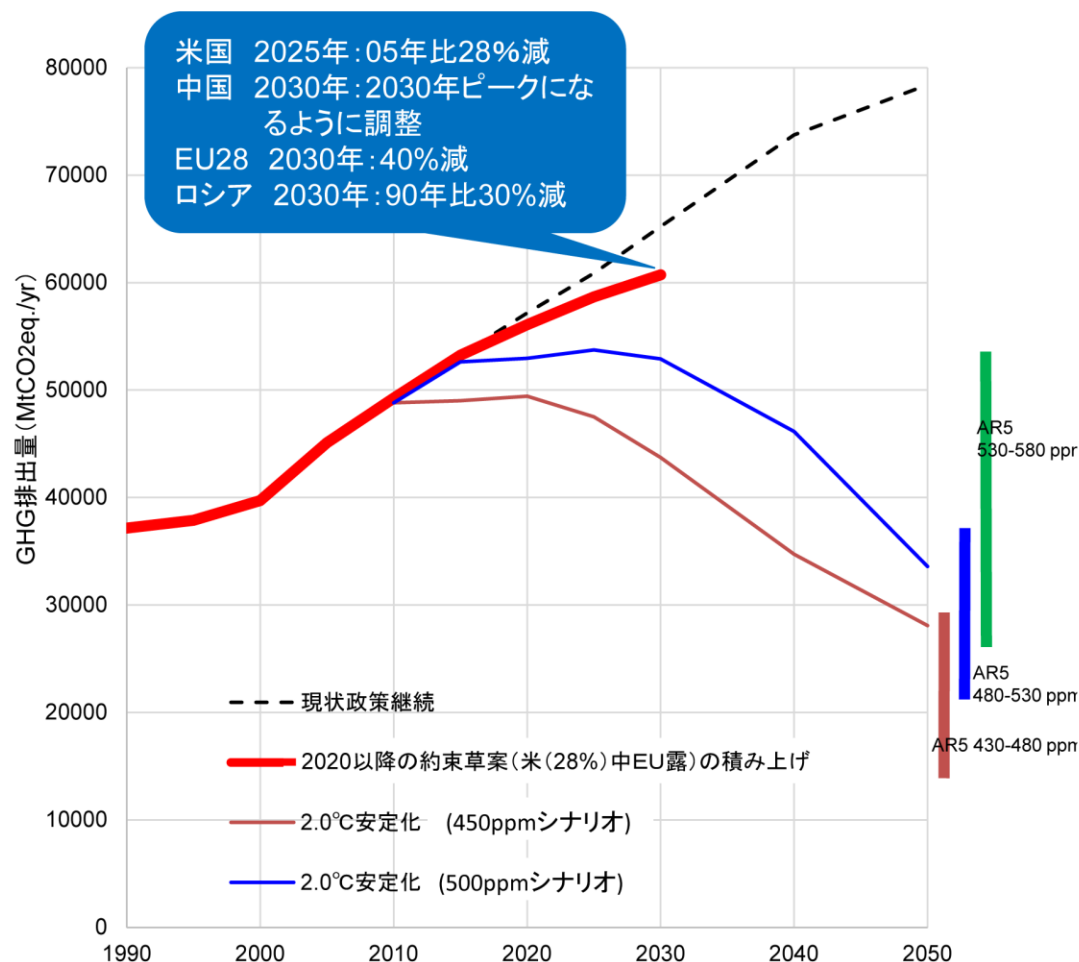
**国際共通語(英語)を勉強する事**

**It's late , but not too late.**

**遅い、しかし遅すぎはしない。**

**( W. Churchill )**

# 各国の削減目標と2℃目標の関係



(出典:中環審産構審合同専門家会合提出 秋元委員資料より)

・IPCC第5次評価報告書によると、産業革命前に比べて気温上昇が2℃未満に抑えられるシナリオは、2100年に大気中のCO<sub>2</sub>換算濃度が約450ppmとなるシナリオ(赤細線)や、約500ppmとなるシナリオ\*(青線)など幅があるが、いずれのシナリオでも、これまで提出されている米中EU露の約束草案上の削減分の積み上げ(赤太線)との間にはギャップがある。

→ 先進国から途上国への技術移転を進めるための技術メカニズムの強化や、中長期的な温暖化対策に資する革新的技術開発(イノベーション)が不可欠。

\*約530ppmを一旦超えてから2100年に向けて濃度を約500ppmまで低減させるケース(オーバーシュートあり)。

注: IPCC第5次評価報告書では、気候感度(GHG濃度が2倍になった場合の気温上昇)を3.0℃として計算しているが、この値について不確実性が指摘されている点に留意が必要。(次頁参照。)

# 産業界の低炭素社会実行計画について

- 産業界は、1997年の「経団連環境自主行動計画」発表以降、国の目標策定に先立って各業界団体が自主的に削減目標を設定して対策を推進。政府は、毎年度、関係審議会等によるフォローアップを実施。
- 国内の企業活動における排出削減目標だけでなく、低炭素製品の普及を通じた他部門での削減貢献や技術移転等を通じた国際貢献、革新的技術の開発・導入についても取組の柱として位置付けられている。
- 2030年に向けた計画については、現在87業種が策定済み。産業・エネルギー転換部門の8割、全部門の4割の排出量をカバー。

## 低炭素社会実行計画(2030年目標)の例

|                         | 目標指標               | 基準年度 | 目標水準                       |
|-------------------------|--------------------|------|----------------------------|
| 日本鉄鋼連盟                  | CO2排出量             | BAU  | ▲900万t-CO2                 |
| 日本化学工業協会                | CO2排出量             | BAU  | ▲200万t-CO2                 |
| 日本製紙連合会                 | CO2排出量             | BAU  | ▲286万t-CO2                 |
| セメント協会                  | エネルギー原単位           | 2010 | ▲49MJ/t-cem以下<br>(▲1.4%以上) |
| 電機・電子温暖化対策連絡会           | エネルギー原単位           | 2012 | ▲16.55%以上*                 |
| 日本自動車工業会・<br>日本自動車車体工業会 | CO2排出量             | 1990 | ▲33%                       |
| 電気事業連合会・<br>特定電気規模事業者   | CO2排出係数            | —    | 0.37kg-CO2/kWh程度           |
| 石油連盟                    | エネルギー消費量           | BAU  | ▲100万kl                    |
| 日本ガス協会                  | CO2原単位<br>エネルギー原単位 | 1990 | ▲89%<br>▲84%               |

\* 2030年に向けて、エネルギー原単位改善率年平均1%

## 関係審議会等によるフォローアップ

総務省: 情報通信審議会情報通信技術分科会  
 財務省: 財政制度等審議会たばこ事業等分科会、国税審議会・酒類分科会  
 文部科学省: 大学設置・学校法人審議会学校法人分科会  
 厚生労働省: 厚生労働省環境自主行動計画フォローアップ会議  
 農林水産省: 食料・農業・農村政策審議会企画部会地球環境小委員会・林政審議会施策部会地球環境小委員会・水産政策審議会企画部会地球環境小委員会合同会合  
 経済産業省: 産業構造審議会地球環境小委員会・中央環境審議会自主行動計画フォローアップ専門委員会合同会合  
 国土交通省: 社会資本整備審議会環境部会・交通政策審議会交通体系分科会環境部会合同会議  
 環境省: 中央環境審議会自主行動計画フォローアップ専門委員会  
 警察庁: 各業界団体においてそれぞれ結果を公表  
 金融庁: 各業界団体においてそれぞれ結果を公表

(出所) 京都議定書目標達成計画の進捗状況(平成26年7月1日地球温暖化対策推進本部)

## 政府文書における評価

2011年3月の東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故後の我が国のエネルギーを巡る環境が国内外で大きく変化したにも関わらず、京都議定書第一約束期間の6%削減目標を達成することができたのは、世界最高水準のエネルギー効率の維持など産業界における温暖化対策の中心的役割を担う自主行動計画が十分に高い成果を上げてきたこと、トップランナー基準に基づく機器の効率向上等の省エネ対策に不断に取り組んできたこと、代替フロン等3ガスの排出抑制や森林吸収源対策を着実に実施してきたこと等、国民各界各層が気候変動への取組に最大限の努力を行ったことによるものである。(平成26年7月1日地球温暖化対策推進本部「京都議定書目標達成計画の進捗状況」)



## 長期エネルギー需給見通し骨子(案)及び約束草案要綱(案)の概要

- 4月28日の長期エネルギー需給見通し小委員会、4月30日の合同専門家会合において、長期エネルギー需給見通し骨子(案)及び、約束草案要綱(案)の政府案がそれぞれ示された。
- 長期エネルギー需給見通しについては、今後、骨子(案)に基づき、政府審議会でこれを実現するための政策検討を行い、パブコメ等を経て最終取りまとめが行われる模様。
- 約束草案については、要綱(案)に基づき、政府部内で検討を行い、パブコメ等を経て地球温暖化対策本部(本部長:安倍総理)に報告が行われる模様。
- 6月のサミットでは、安倍総理より、約束草案について検討状況を踏まえた発言がなされる模様。

### I. 長期エネルギー需給見通し骨子(案)

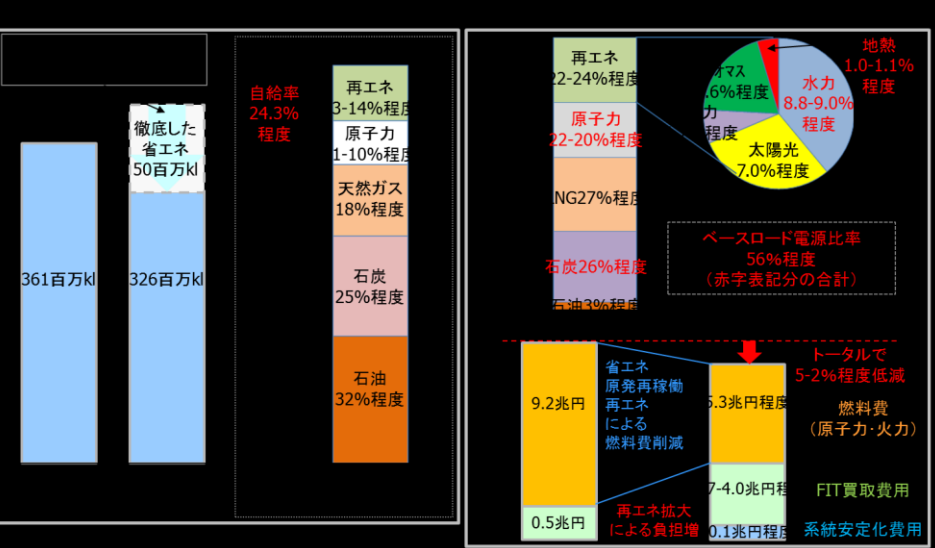
#### 1. マクロフレームの想定

|       | 2013年度  | 2030年度  | 備考             |
|-------|---------|---------|----------------|
| 人口    | 127百万人  | 117百万人  |                |
| 世帯    | 5595万世帯 | 5468万世帯 |                |
| 実質GDP | 531兆円   | 711兆円   | 平均成長率1.7%      |
| ※粗鋼生産 | 1.1億トン  | 1.2億トン  | 低炭素社会実行計画と同レベル |

#### 2. 長期エネルギー需給見通し策定の基本方針

- 自給率は震災前を更に上回る水準(概ね25%程度)まで改善すること
- 電力コストは現状よりも引き下げること
- 欧米に遜色ない温室効果ガス削減目標を掲げ世界をリードすること

#### 3. 長期エネルギー需給見通し骨子(案)の概要



### II. 約束草案要綱(案)

- 目標年度: 2030年度
- 基準年: 2013年度を中心に説明(2013年度と2005年度の両方を登録)
- エネルギーミックスと整合し、裏付けのある対策・施策や技術を積み上げたものとして、2013年度比▲26%(2005年度比▲25.4%)の削減目標を設定。

### III. 産業界の主張と政府案

- 主要産業団体及び電力多消費産業団体では、長期エネルギー需給見通し、約束草案の検討プロセスにおいて、共同要望書を取りまとめ、与党内会合や政府審議会等で意見発信。
- 最大の懸案である電力コストについては、産業界側の要望と政府案で大きく乖離。今後の政策議論等において、引き続き対応していくことが必要。

|            | 産業界の主張<br>(主要産業/電力多消費産業)                    | 政府案                               |
|------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|
| 経済成長との両立   | Aベ/ミクスを後押しするものとすべき                          | 1.7%成長を前提も骨子案/要綱案との整合性は示されず       |
| 電力コスト      | 当面は震災前の水準をめざし、中長期的にはそれ以下に                   | 現状(2013年)の5-2%程度低減(震災前比では3割弱高い状態) |
| ベースロード電源比率 | 6割程度                                        | 56%程度                             |
| 自給率        | 2割以上                                        | 24.3%程度                           |
| 原発比率       | 一定程度維持(ベースロード電源比率の一環で言及)                    | 22-20%程度                          |
| 再エネ比率      | 現行のエネ基計画の水準に固執することなく現実的な比率を追求               | 22-24%程度(現行エネ基21%以上)              |
| FIT        | 抜本的な見直しが必要                                  | 現行制度を前提<br>3.7-4.0兆円の買取費用を計上      |
| 削減目標       | エネルギーミックスと整合するもの<br>国際公平性、実現可能性、国民負担の妥当性を確保 | エネルギーミックスとは整合<br>国民負担等は明示無し       |
| JCM        | 削減目標の一部に計上することは避けるべき                        | 削減目標積み上げの基礎としていないが、獲得分は我が国の削減として  |

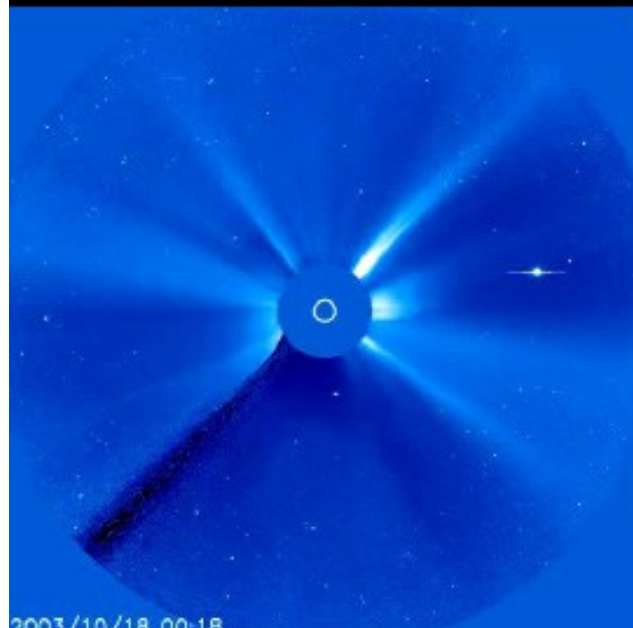
# 活動する太陽の影響



- 太陽から吹き出した磁場とプラズマが地球に衝突＝宇宙嵐、放射線増  
(人工衛星の故障、宇宙飛行士の被ばく、規模によっては旅客機でも被ばく)
- 気候変動や気象への影響  
(長期的な変動による気温低下、降雨増加  
日々の天気にも影響している可能性)

# 太陽の磁場が宇宙放射線を遮蔽する効果が 気候に影響している可能性

太陽の  
磁場とプラズマの風



2003/10/18 00:18

