

# 人類滅亡12のシナリオ

(オックスフォード大 他2015.2)

- 気候変動（地球温暖化）
- 核戦争
- パンデミック（新興感染症）
- 生態系の崩壊
- 国際システム崩壊（グローバル経済での格差拡大）
- 巨大隕石衝突
- 大規模火山噴火
- 合成生物学（バイオハザード）
- ナノテクノロジー（小型核兵器）
- 人工知能
- 未知の出来事（超汚染物質/人工ブラックホールで地球消滅/動物実験で超知的生物出現/宇宙人の襲来・・・）
- 政治の失敗

# 地球温暖化



# 気候変動



# IPCC 5次報告会議2014



# IPCCの主張（+国際社会）

- 地球の平均気温が上昇
- 温室効果ガス濃度も上昇
- 原因は人間活動（95%以上の確率）
- 気候変動はすでに始まっている

（異常気象（豪雨、干ばつ、台風、竜巻）、北極海水消滅、サンゴ縮小、熱帯生物北上、農作物影響、海の酸性化、生物絶滅・・・）

- **これからさらに深刻化する**

# 地球温暖化が進むと・・・



暴風雨



大雨

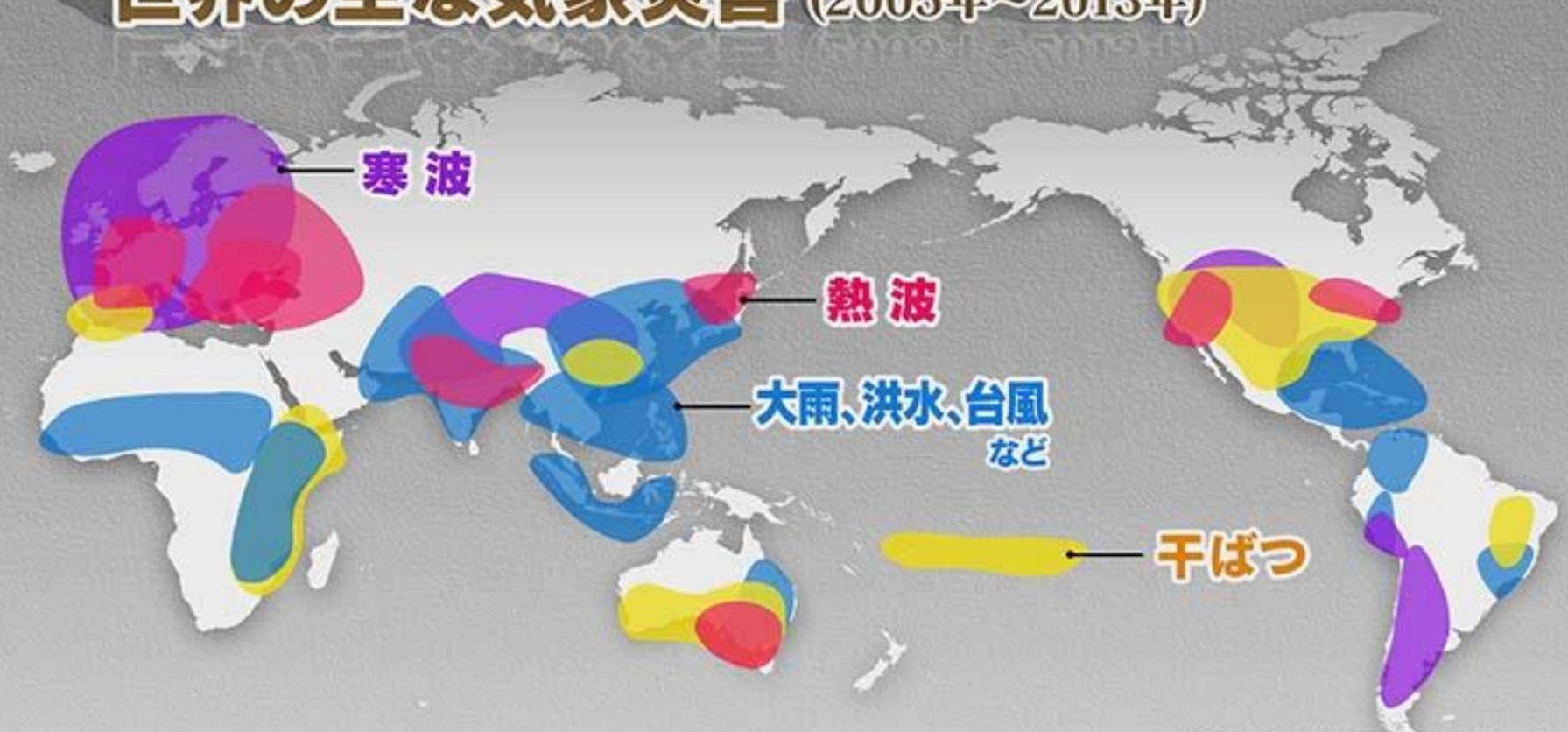


蒸発  
増える

洪水  
土砂崩れ

干ばつ

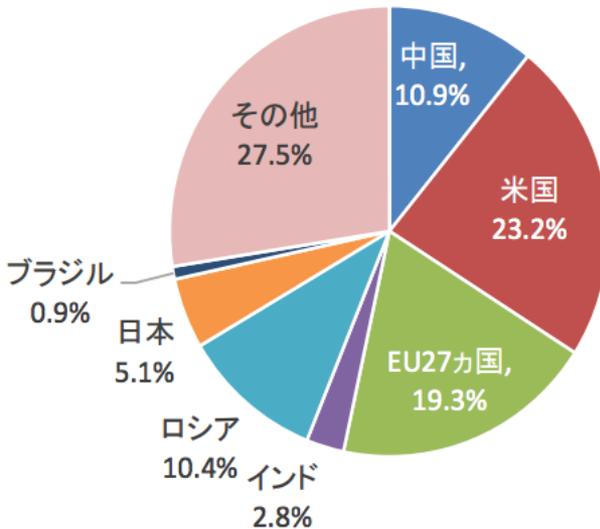
# 世界の主な気象災害 (2005年～2013年)



(気象庁「異常気象レポート2014」)

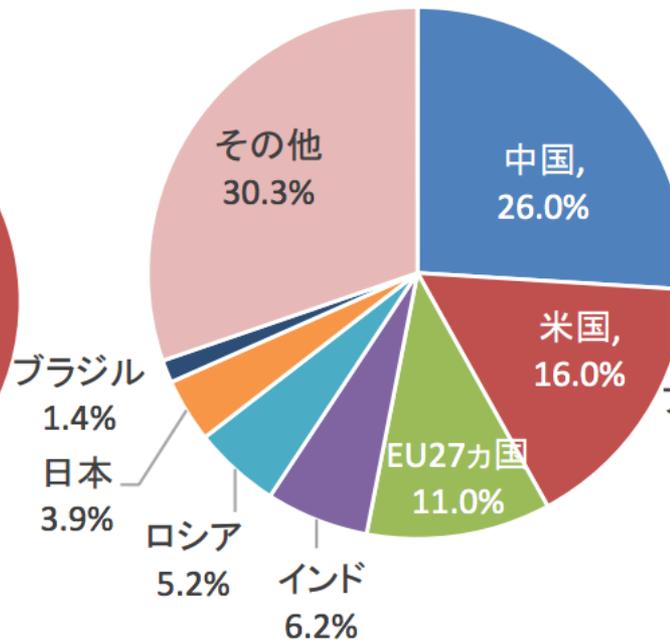
# 変化する世界の構図 (CO2排出量)

1990年



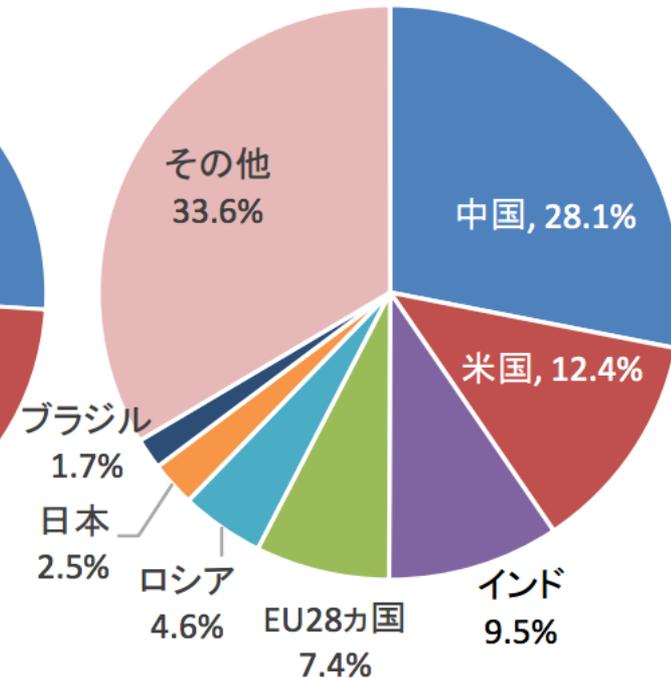
210億トン

2012年(現状)



317億トン

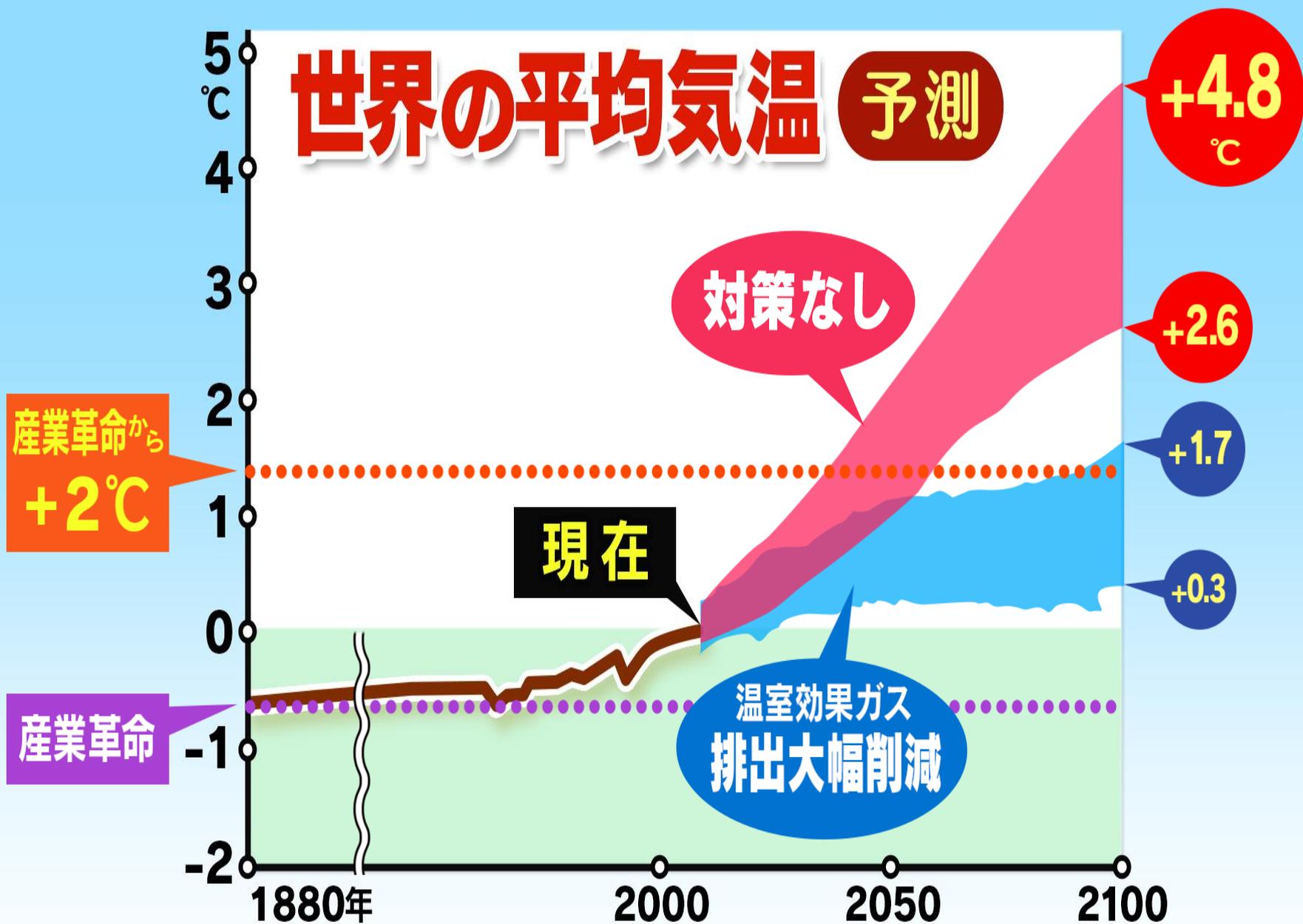
2030年(予測)



363億トン

IEA「CO2 emissions from fuel combustion 2014」「World Energy Outlook (2014 Edition)」に基づいて環境省作成  
※2030年はNew Policies Scenarioの値。

# 世界の平均気温 予測





**+4.8°Cの場合**

**今世紀末**

**海面水位が最大82cm上昇**

**特に途上国**

**世界の沿岸地域**

**「浸水」**

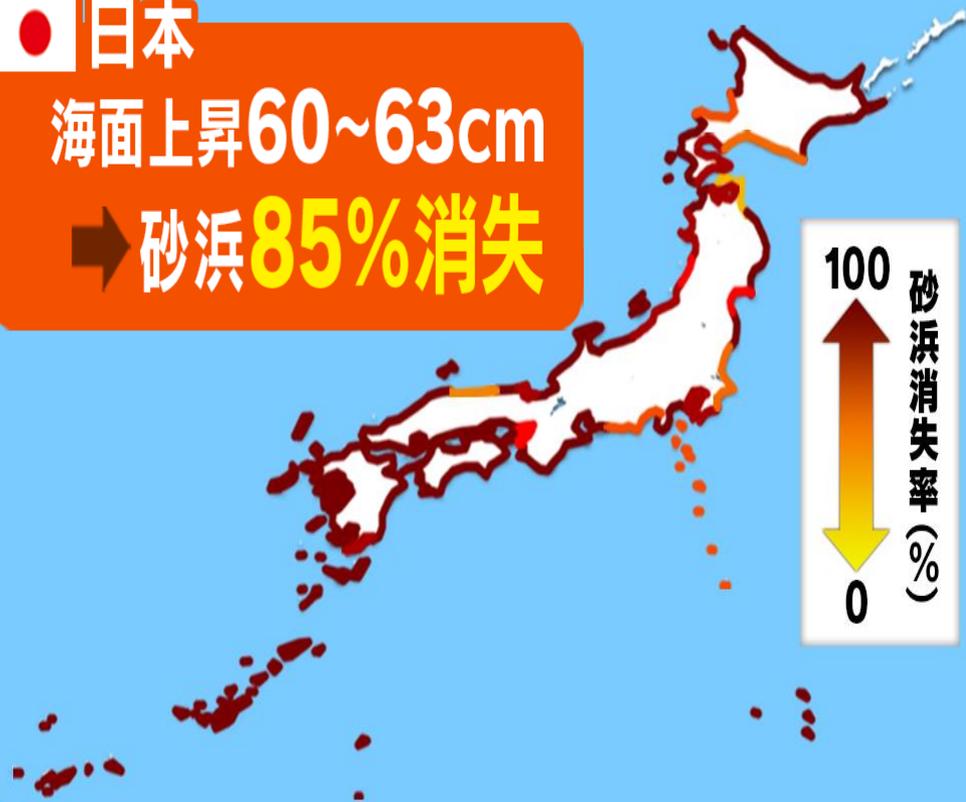
**「洪水」**

**「浸食」**

 **日本**

**海面上昇60~63cm**

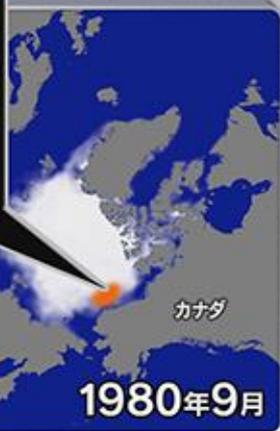
**→ 砂浜85%消失**



# 北極海の氷



東京海洋大学 海洋環境学科 准教授 藤田浩二さん



(JAXA/NASA)



東京海洋大学 海洋環境学科 准教授 藤田浩二さん



IPCC5次報告  
今世紀半ば…  
夏の北極海の氷  
消滅

# 世界のほぼ全域 高温化

中緯度 極端な雨

熱帯 極端な雨

中緯度 極端な雨

乾燥亜熱帯地域  
水資源減少

水資源争奪

農業

4°C上昇



食糧の争奪?



# 生物種の大絶滅 (環境省)

約40  
億年前

5  
億年前

6,500  
万年前

現在

## 5回の大絶滅

生命誕生

1,000年に  
**1種**  
(平均)

原因  
**自然現象**

恐竜の大絶滅

1年に  
**4万種**  
(推定)

原因  
**人間活動**

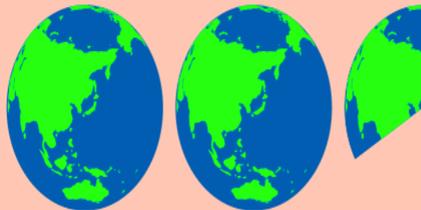
6回目の大絶滅

# エコロジカルフットプリント

現在(2010年)

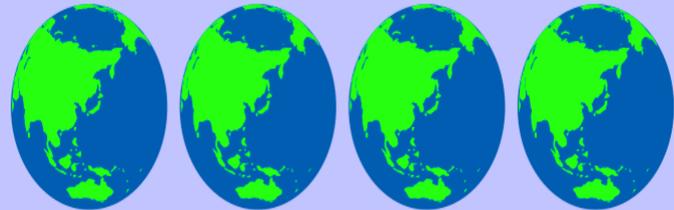


 日本人の生活

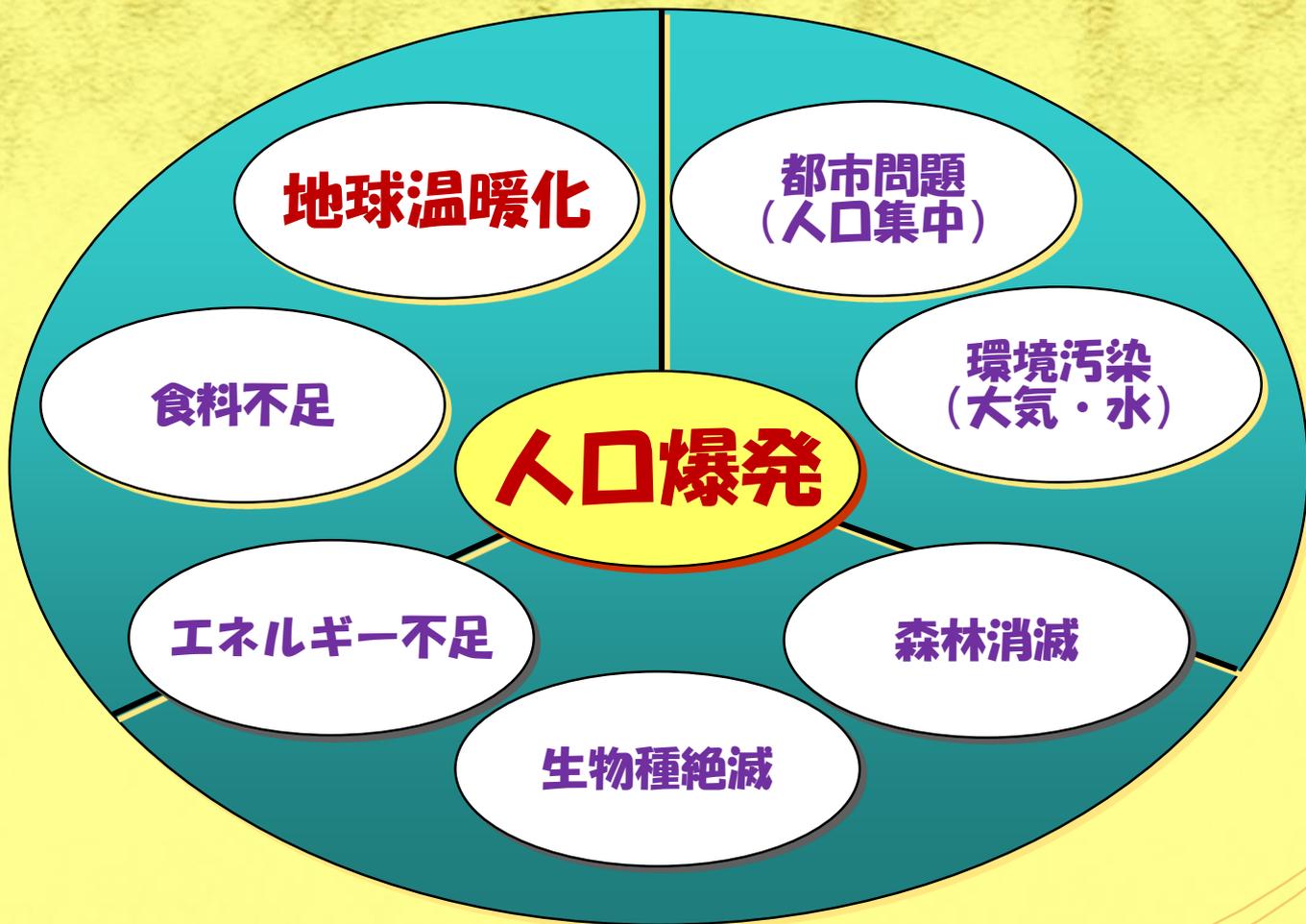


2.3個

 アメリカ人の生活



4個



# パリ協定発効！

## 2016.11.4



**PARIS2015**  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE  
COP21·CMP11

気温上昇  
2°C未満  
にするために

どうすれば？

2050年  
40~70%削減 (2010年比)

2100年  
0~マイナス

30年で突破!

残り1兆トン

CO<sub>2</sub>

排出限度  
2兆9,000億トン

CO<sub>2</sub>

排出済み  
1兆9,000億トン

# パリ協定の内容



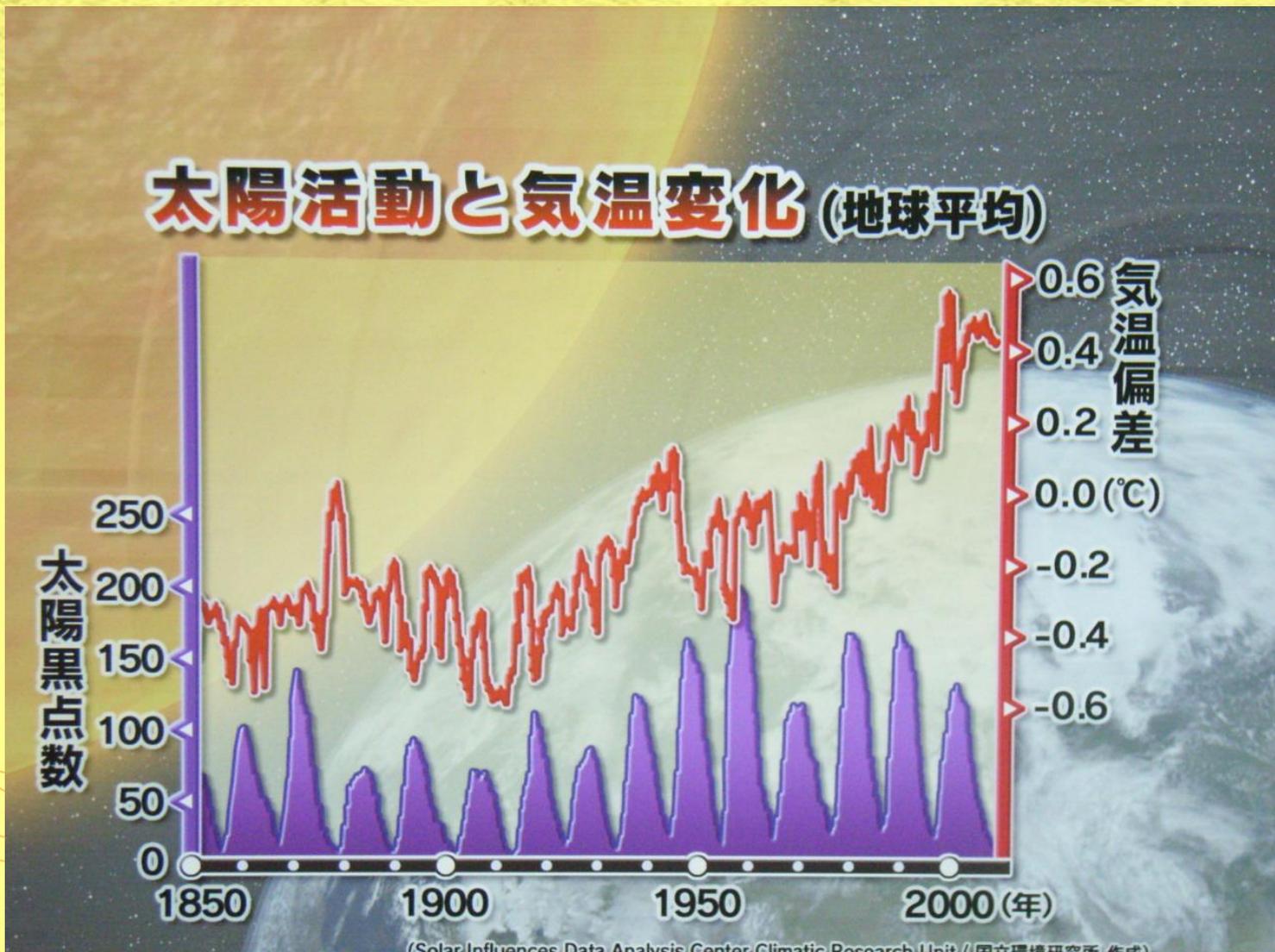
パリ協定

2020年～

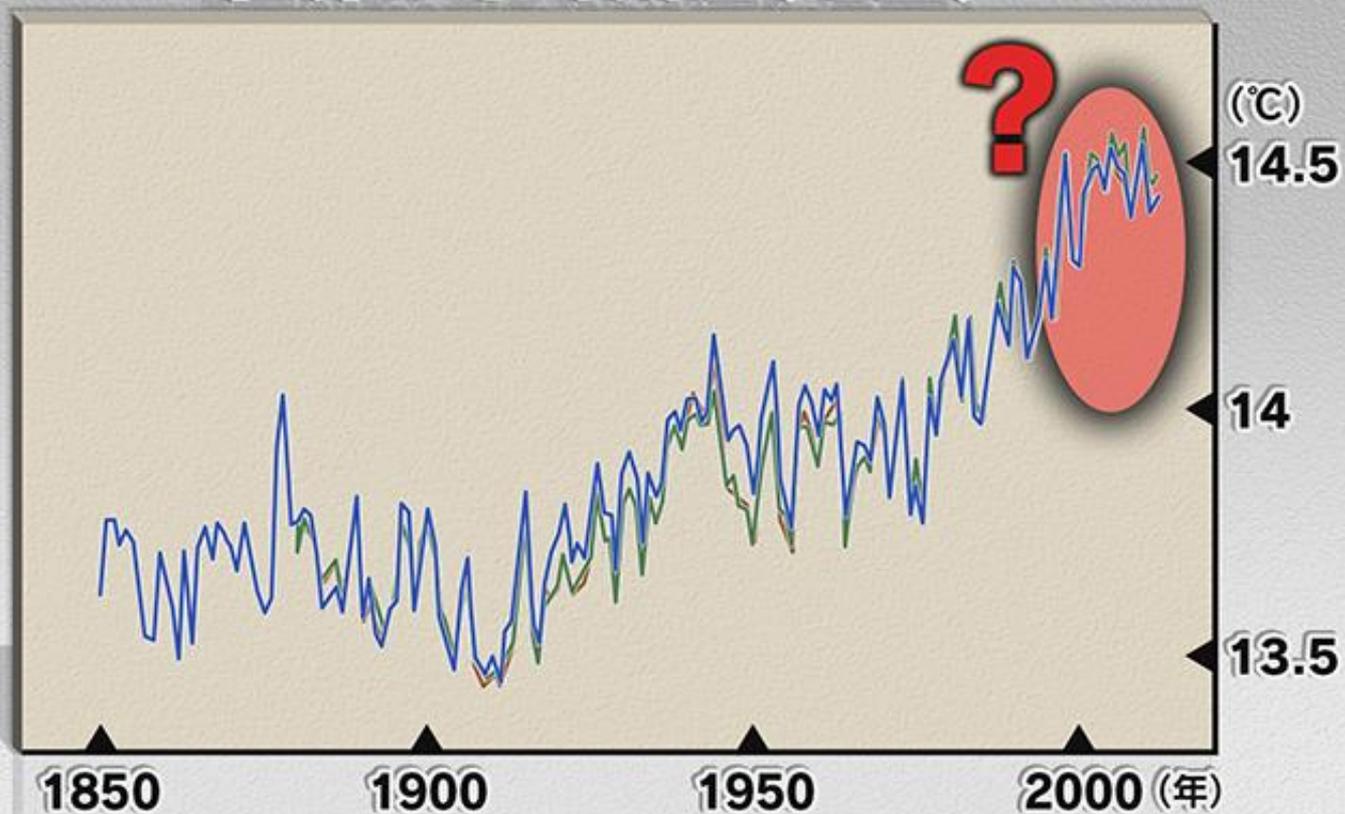
すべての国が参加!!

- ① 平均気温上昇**2°C未満** (1.5°C)
- ② 今世紀後半 温室効果ガス“**ゼロ**”
- ③ 各国 削減目標**提出** (5年ごと更新)
- ④ 適応策
- ⑤ 途上国への**支援**

# 太陽活動との相関なし？

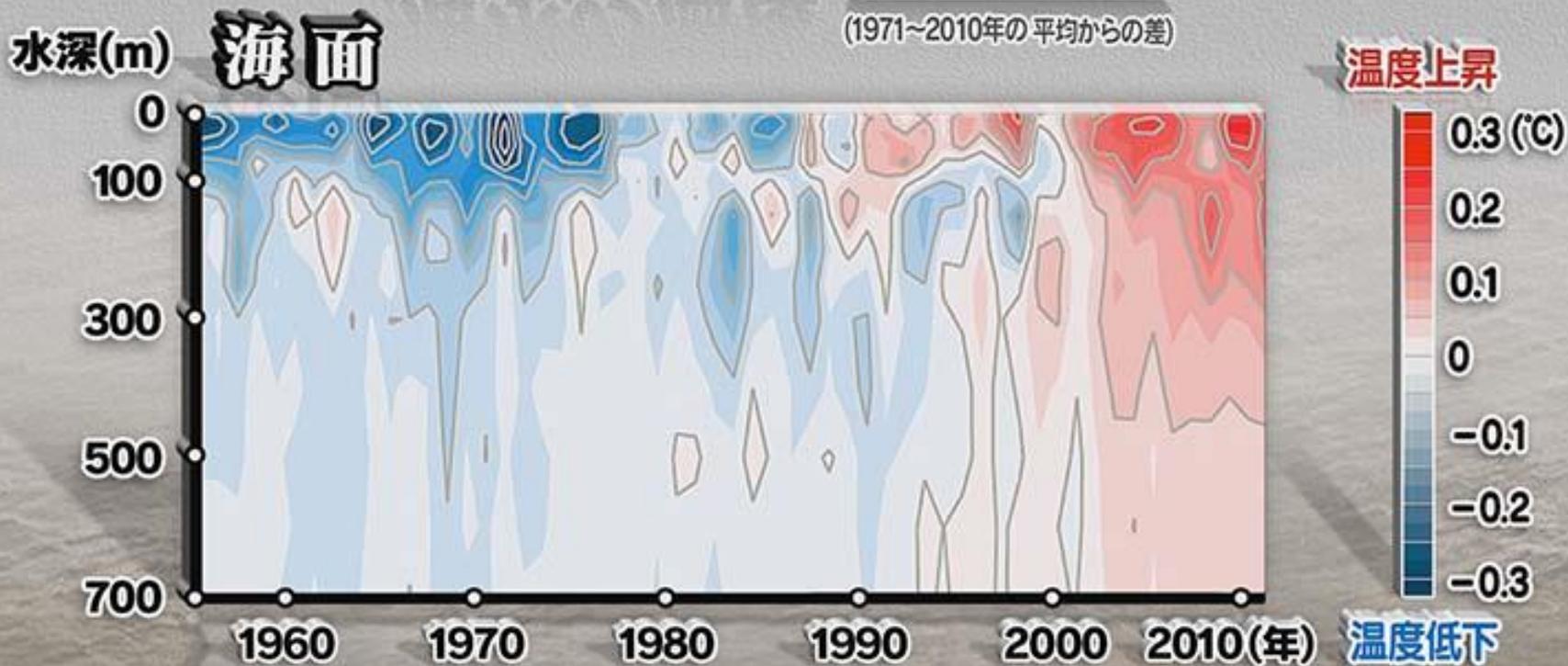


## 世界の平均気温(地上)



# 海水の温度 世界平均

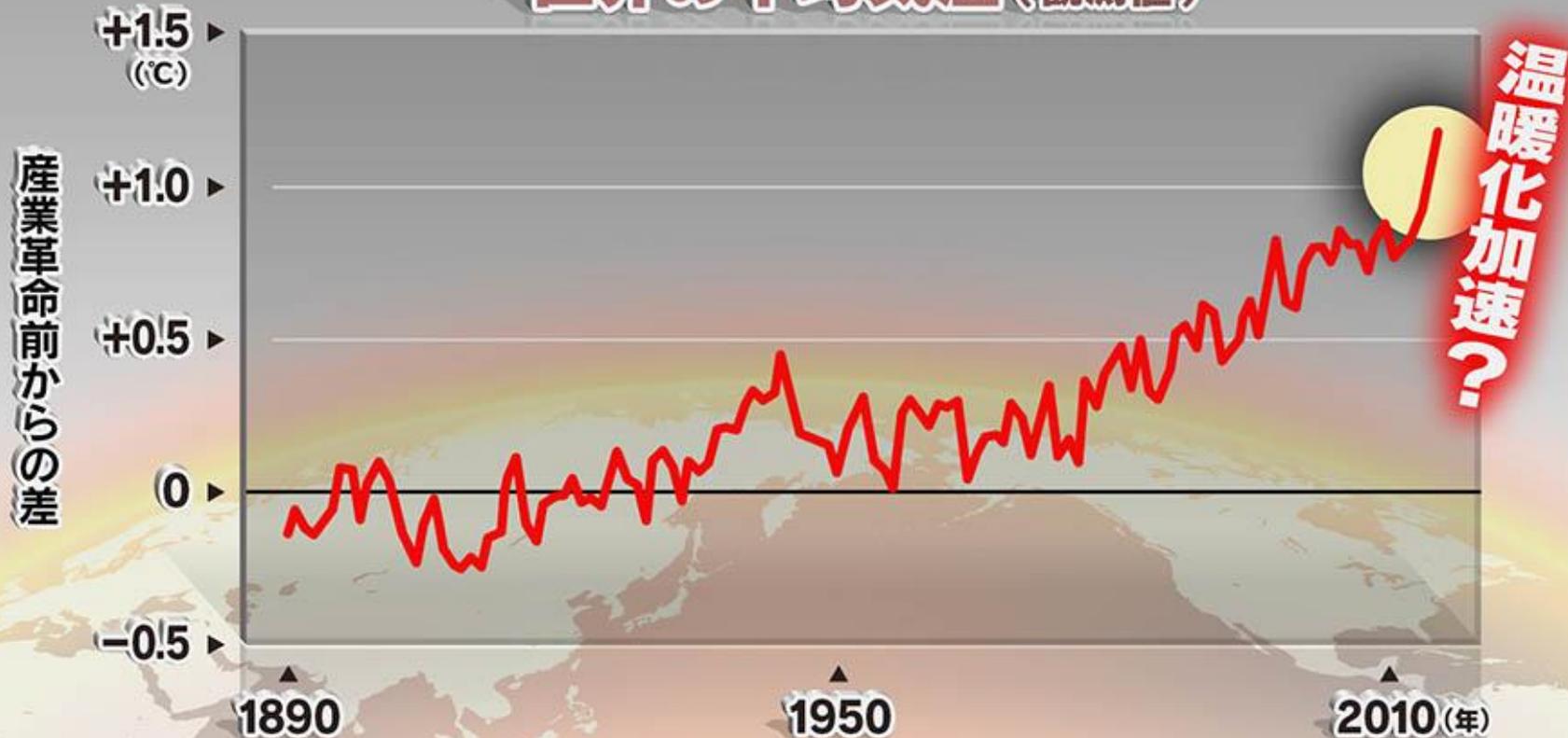
(1971~2010年の平均からの差)



IPCC AR5 WG I Fig.3.1(C)

# 2017年1-9月(世界平均気温)は 過去30年平均より**0.5度**高い

## 世界の平均気温(観測値)



# 地球温暖化の影響 (IPCC4次報告)

カテゴリー	1	2	3	4	5~6
気温上昇 (1990年比)	+1.5~1.9°C	+1.9~2.3°C	+2.3~2.7°C	+2.7~3.5°C	+3.5~5.6°C
影響	洪水・暴風雨	洪水被害人口が毎年数100万人上乘せ			
	干ばつ・森林火災				
	サンゴの白化	サンゴの死滅(広範囲)			
	水不足(数億人)				
	最大30%の種が絶滅危機	地球規模の絶滅(40%~)			
	穀物生産性の低下(低緯度)	全ての穀物生産性低下			
	穀物生産性の「部分的」向上(中~高緯度)	穀物生産性の「部分的」低下			
		陸域生物圏の15%が炭素放出		40%が炭素放出	
	地域的影響		地球的影響		

# 日本への影響 (温暖化影響 総合予測プロジェクト)

## 2030年

海面9cm上昇 (2000年比)

- 台風高潮増大

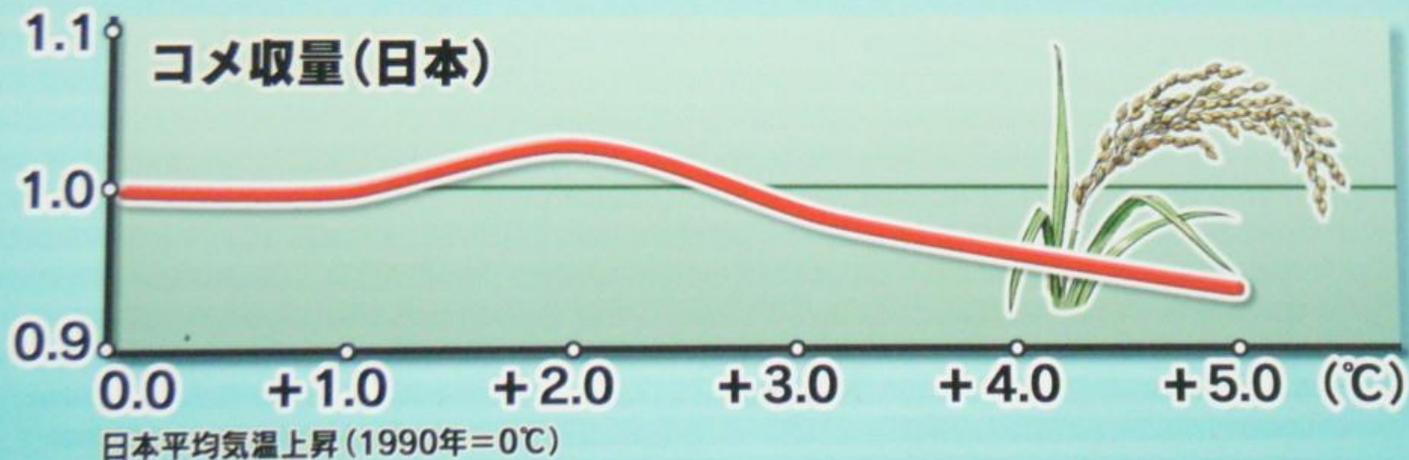
3大都市+西日本  
290km<sup>2</sup>浸水/52万人被害

- 豪雨・河川氾濫

年間 **1兆円** 被害

## 2100年

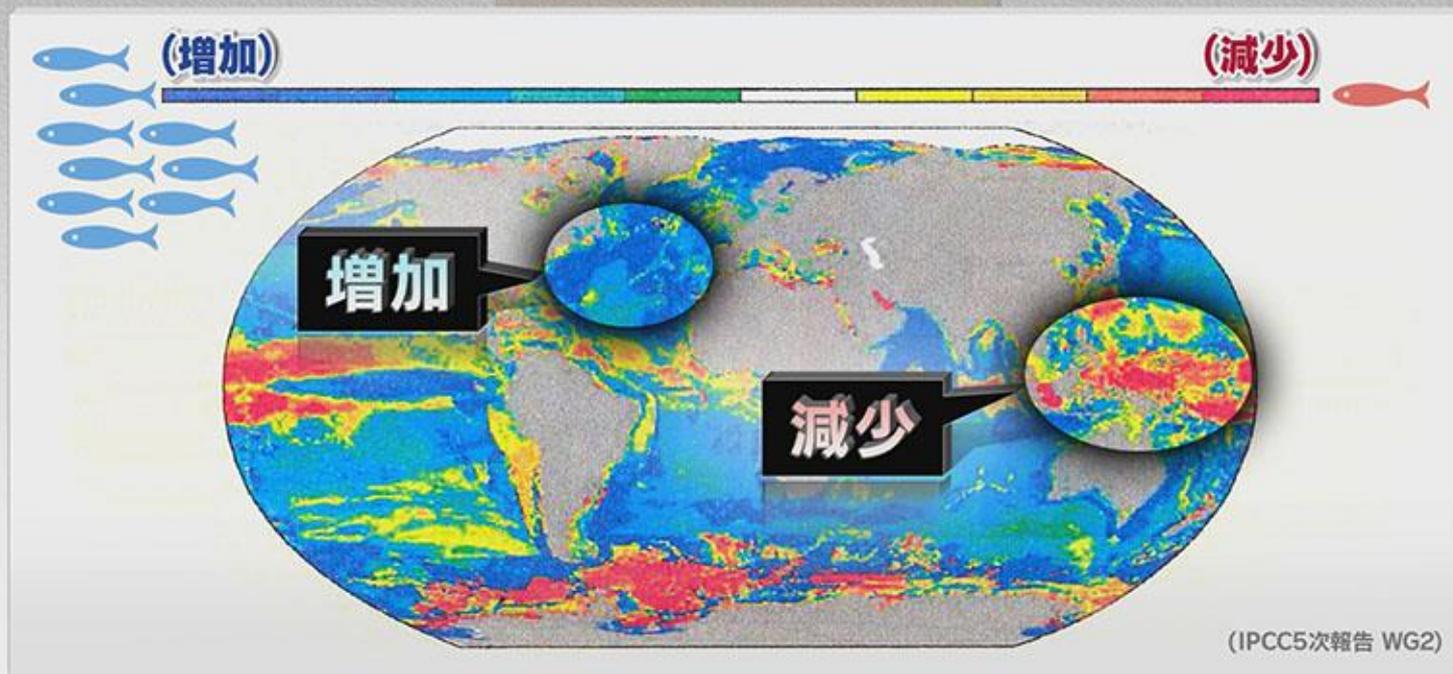
- ネットイシマカ (デング熱)  
関東まで北上
- 熱中症などでの死亡  
最大 6倍 (1990年比)



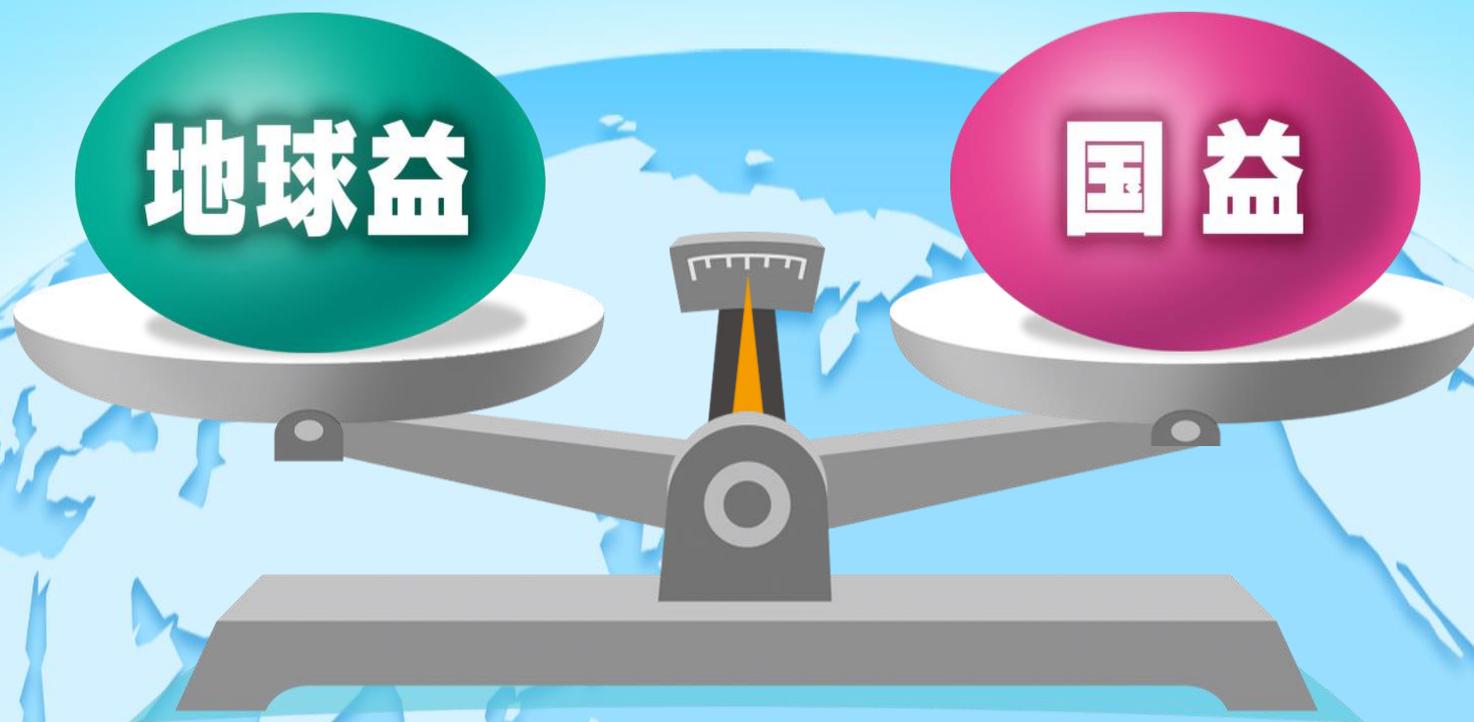
# 国際関係の不安定化！

## 漁獲可能量の変化 (2051年~2060年)

気温2℃上昇 (産業革命前比)



# 地球温暖化対策とは...



# 北極海航路



# 北極航路

13,000km

13,000km

ヨーロッパ

東京

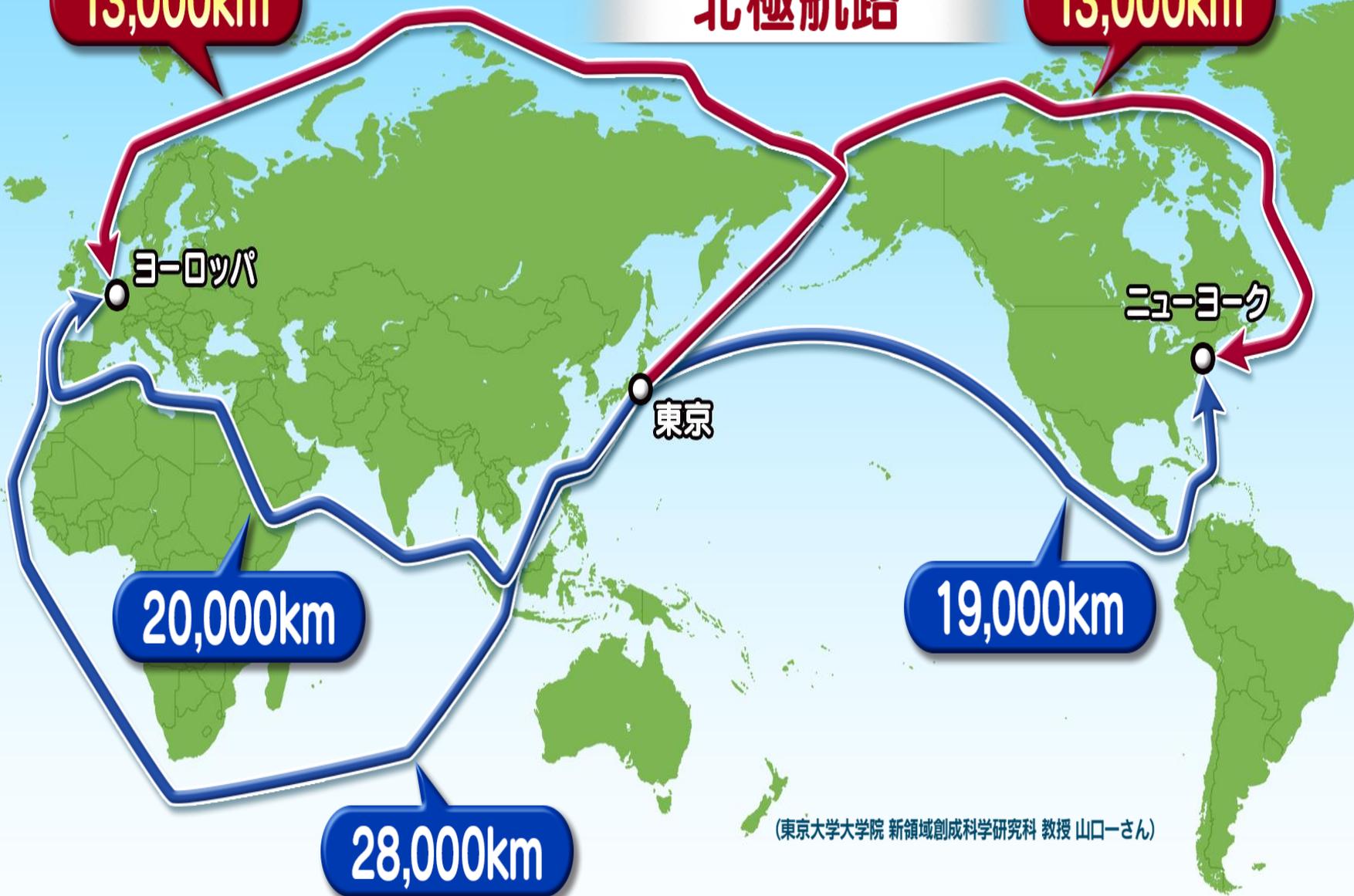
ニューヨーク

20,000km

19,000km

28,000km

(東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授 山口一さん)



# 石油資源の 分布

確認済み

可能性

北極海

世界の25%

(米国地質研究所)



# 今後の対策

緩和策

CO<sub>2</sub>をへらす

+

適応策

被害をへらす

New

低炭素エネルギー

- 再生可能エネルギー
- 高効率火力発電  
+CO<sub>2</sub>の回収・貯蔵
- 原子力発電？

- 堤防
- 品種改良
- 感染症対策  
など

2100年 温室効果ガス排出ゼロもしくはマイナス

New

# アメリカ国内は？

**「We are still in！」**

**（国内での反発→対策続行）**

**20州・110都市・1400企業**

# 日本の対策は？

## 日本の温室効果ガス削減目標

省エネ



脱CO<sub>2</sub>エネルギー



2030年度まで

→ -26% (2013年度比)

2050年度まで

→ -80%

# 電源構成計画 2030年



# 日本の 自然力

地熱 **3位**

陸面積 **61位**

森林率 **3位**  
先進国

海洋大国

海面積 **6位**

## 日本は自然エネルギー一大国

- 洋上風力
- 潮流
- 温度差
- 波力



熱



水素  
H<sub>2</sub>



酸素  
O<sub>2</sub>



水H<sub>2</sub>O

CO<sub>2</sub>ゼロ



製鉄工場など

石油・天然ガス

水

電気

電気

CO<sub>2</sub>ゼロ

自然エネルギー



# 水素社会



水

水素

水素ネットワーク

水素ステーション

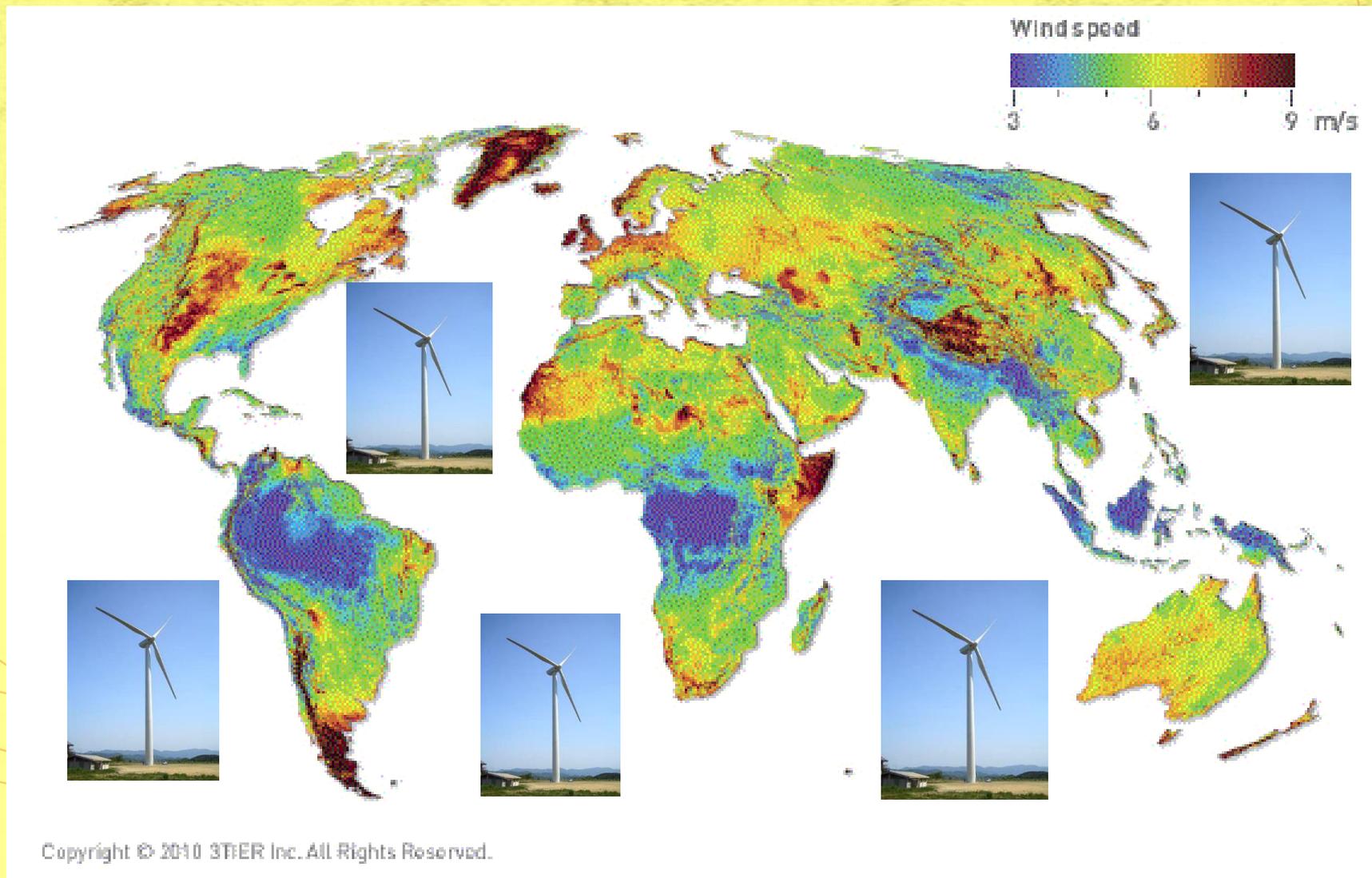
水素発電

燃料電池

燃料電池船



# 世界の風力地図 (水素で運ぶ！)



# 主なエコカー

CO<sub>2</sub>  
少ない

## クリーンディーゼル車

燃費 **良**  
CO<sub>2</sub> **少**



ハイブリッド  
プラグインハイブリッド

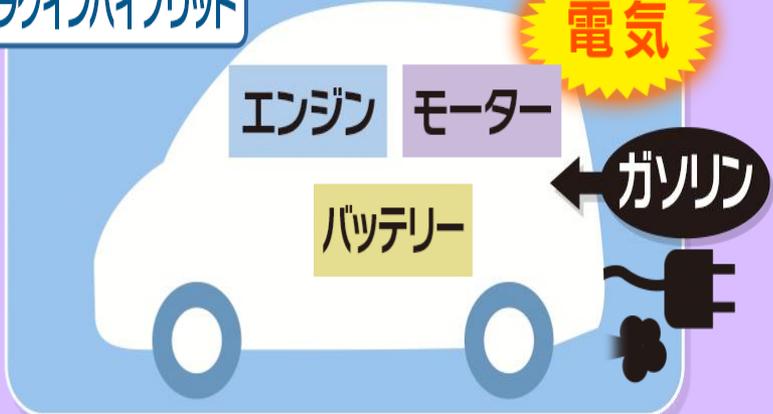
## ガソリン車

電気

エンジン モーター

バッテリー

ガソリン



CO<sub>2</sub>  
ゼロ  
(走行中)

## 電気自動車

モーター

バッテリー

電気



## 燃料電池車

水素

モーター

燃料電池

バッテリー

電気



# 各国のエコカー開発

ハイブリッド・プラグインハイブリッド

燃料電池車

日本

アメリカ

中国

ヨーロッパ

開発  
加速

電気自動車

クリーンディーゼル

# 社会的 視点

電気

電気自動車

新産業育成?

課題

- 走行距離
- 充電時間
- コスト

発電所

再エネなど ○  
化石燃料 ×

燃料電池車

水素

水素社会

課題

- インフラ少ない
- コスト

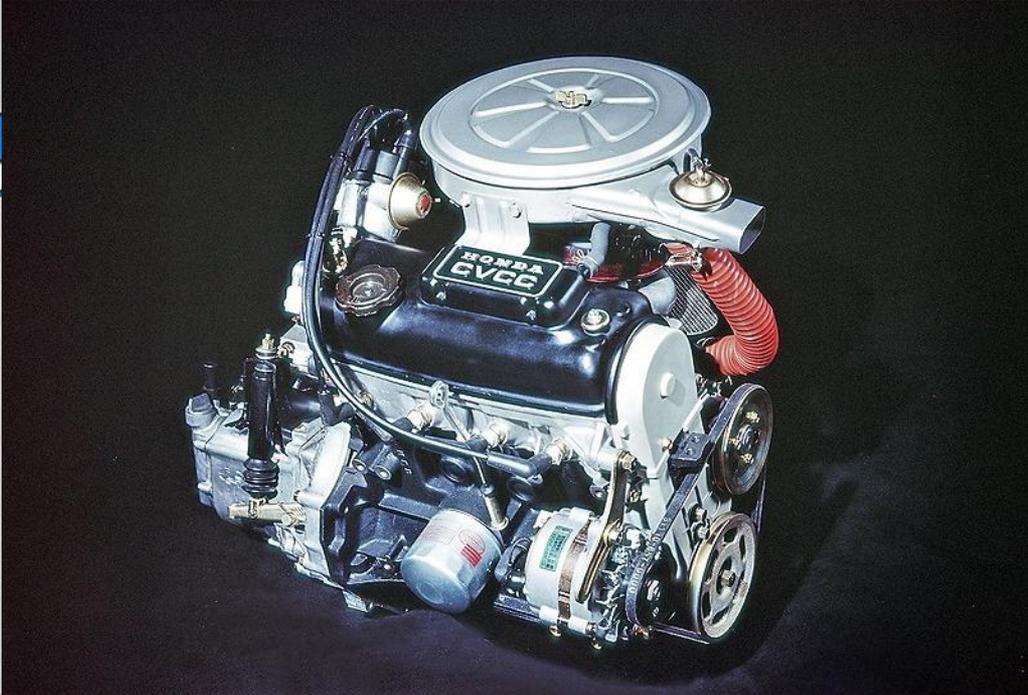
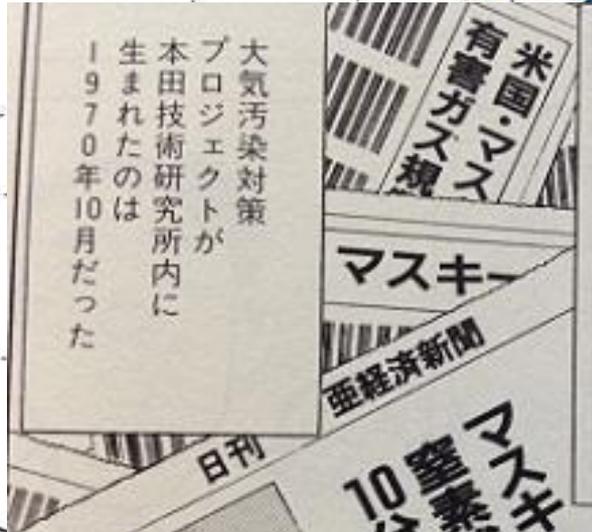
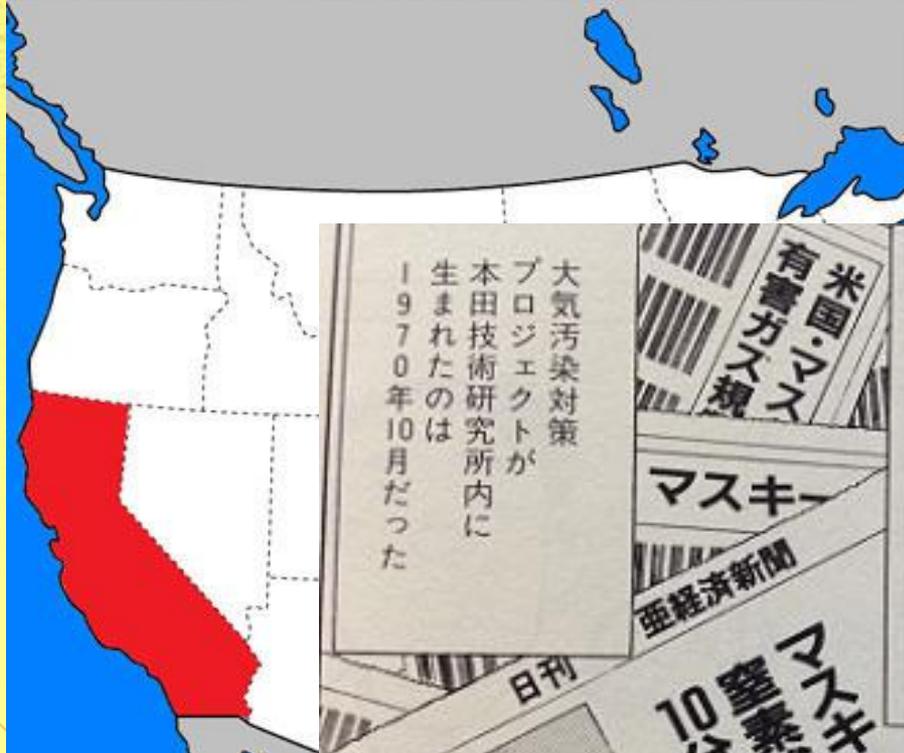
水素  
ユニット

再エネ+水 ○  
化石燃料 ×

水素製造



# マスクー法(米国1970)



**「どうやって直すか  
わからないものを  
壊すのはやめてください。」  
(セバン・スズキ1992)**

# 宇宙船地球号

