

# 沿岸環境と防災の未来を考える 1

100年後の未来学 第11講

2016年12月15日

横田 弘

工学研究院北方圏環境政策工学部門  
工学部A4-05

# 沿岸環境と防災の 未来を考える



担当: 横田教授  
(北方圏環境政策工学部門)

地球環境は100年後どうなる？

- 地球温暖化
  - ・ 海水面の上昇
  - ・ 台風の巨大化
  - ・ 局所的豪雨
  - ・ 生態系への影響

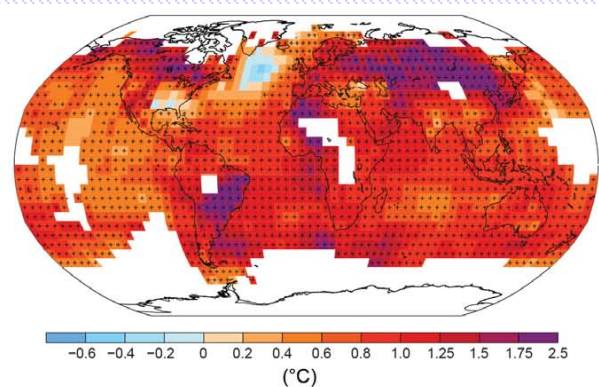
- 地震
  - ・ 強震動
  - ・ 津波

自然災害に対する防災は？

- 地震
- 台風, ゲリラ豪雨
- 火山

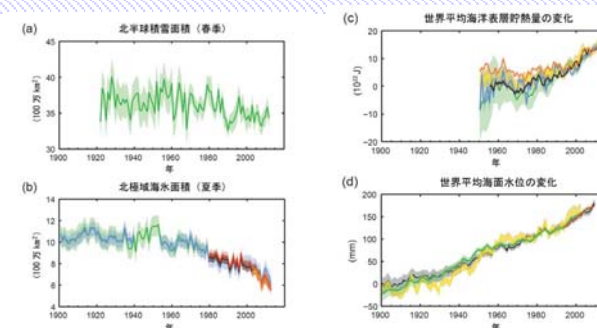
私達のやるべきこと, できることは何か？

## 観測された地上気温の変化(1901~2012年)

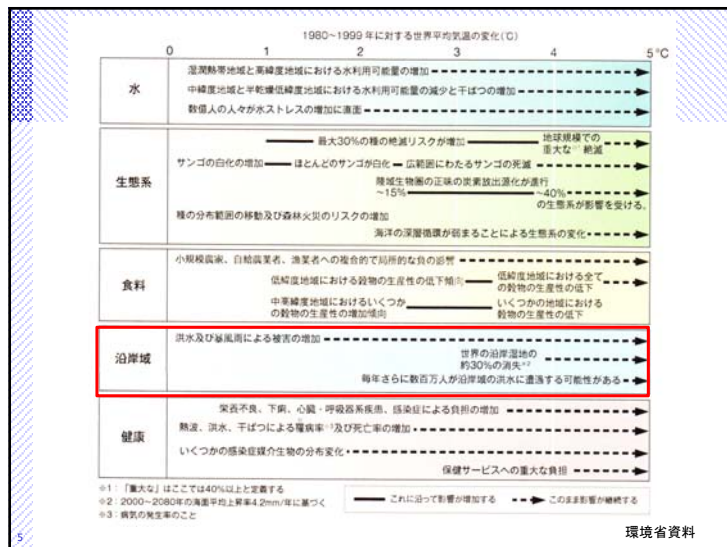


Source: National Geographic

## 過去100年間の変化



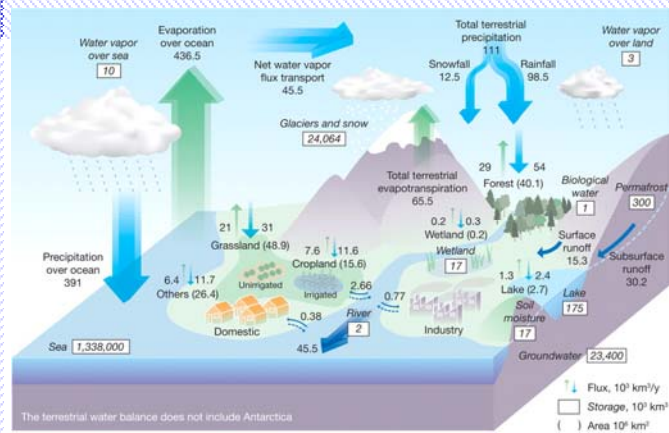
IPCC: Climate Change 2013, SPM



## 地球温暖化で生じる事象

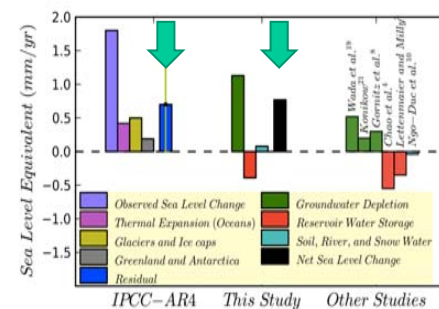
- 世界中の氷河や氷床が専門家の予測を超えるスピードで解けていている。
- 気温が3℃上昇すると、世界の沿岸湿地の約30%が消失する。
- これまで100年に1度だった大規模な干ばつが10~20年に1度のペースで起きる。
- 2050年代までに、アジアでは10億人以上が水不足に苦しむ。
- 気温が3℃上昇すると、30%の動物が絶滅の危機に瀕する。
- 気温が3℃上昇すると、白化または死滅するサンゴが急増する。
- 猛暑、熱波、大雨などの異常気象が増える。

## 地球上の水の循環



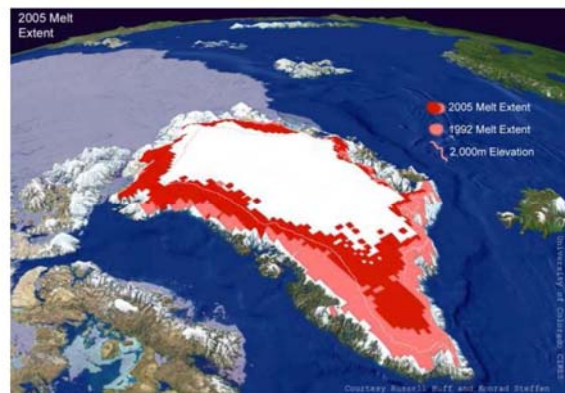
Oki and Kanae 2006 (Science)

## 海面上昇の要因



Pokhrel et al. 2012 (Nature Geoscience)

## グリーンランドの解氷



Pokhrel et al. 2012 (Nature Geoscience)

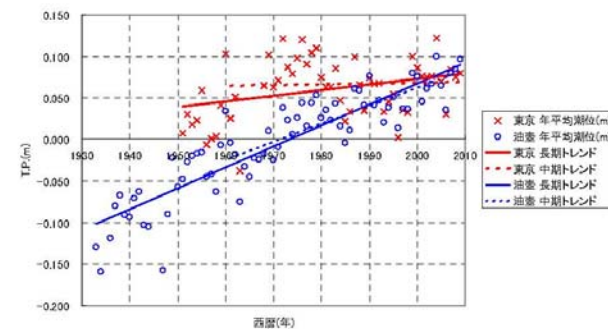


Source: National Geographic

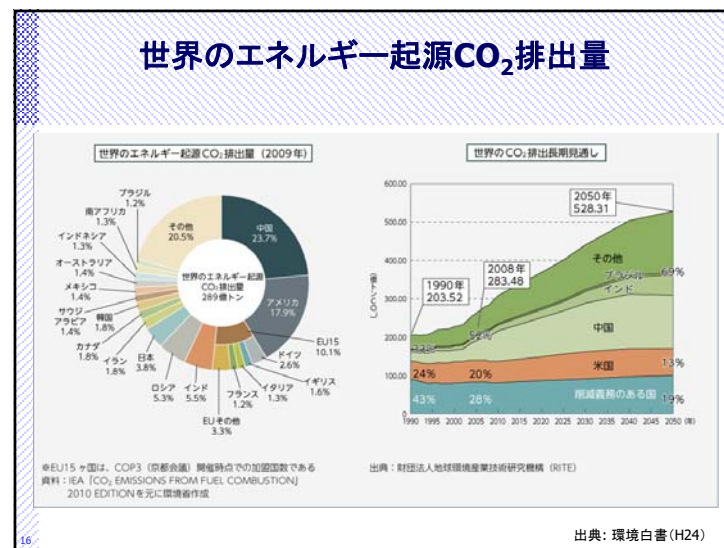
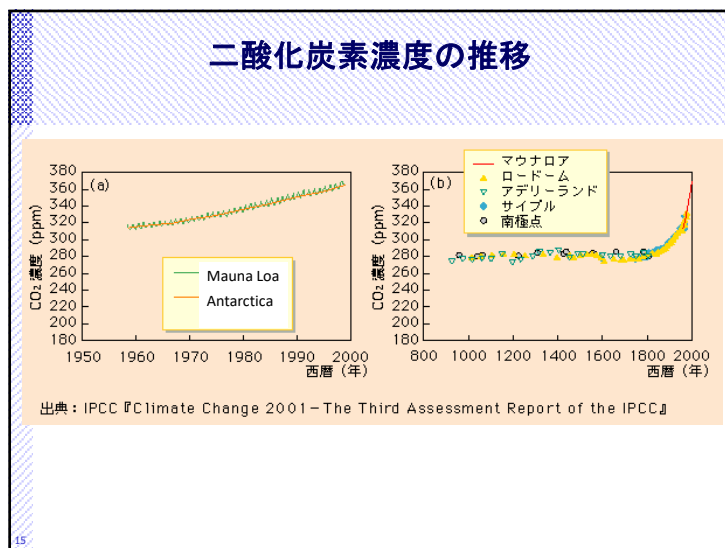
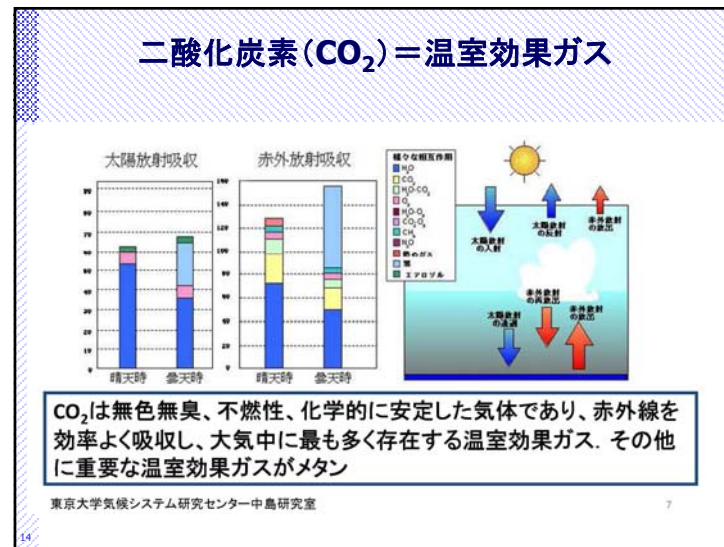


Source: National Geographic

## 海面水位の観測結果の一例

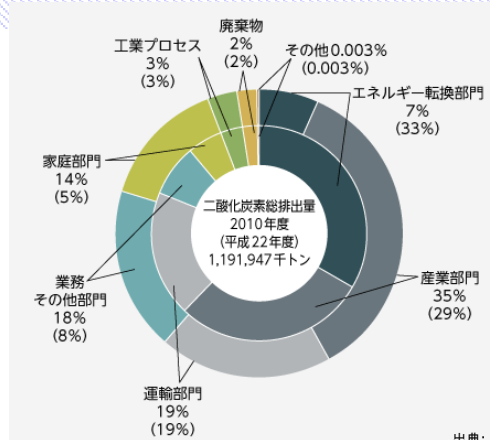


12



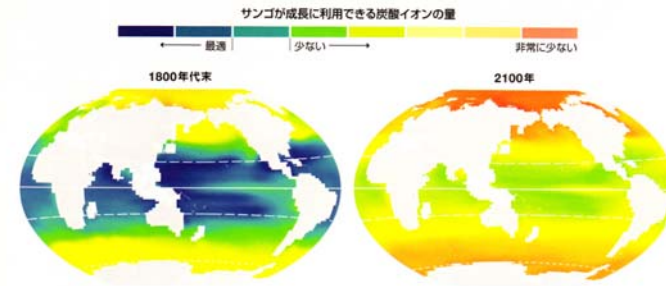


## 我が国の二酸化炭素排出量の部門別内訳



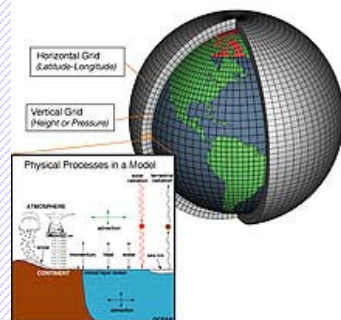
出典: 環境白書 (H24)

## 海水の水質変化



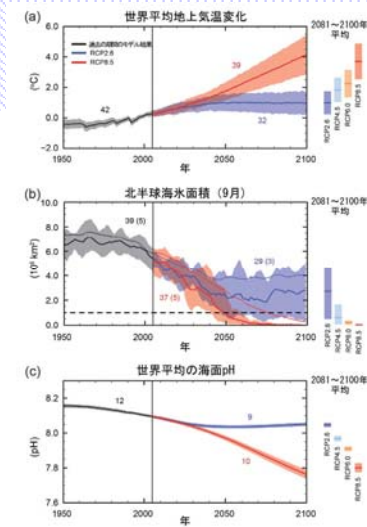
Source: National Geographic

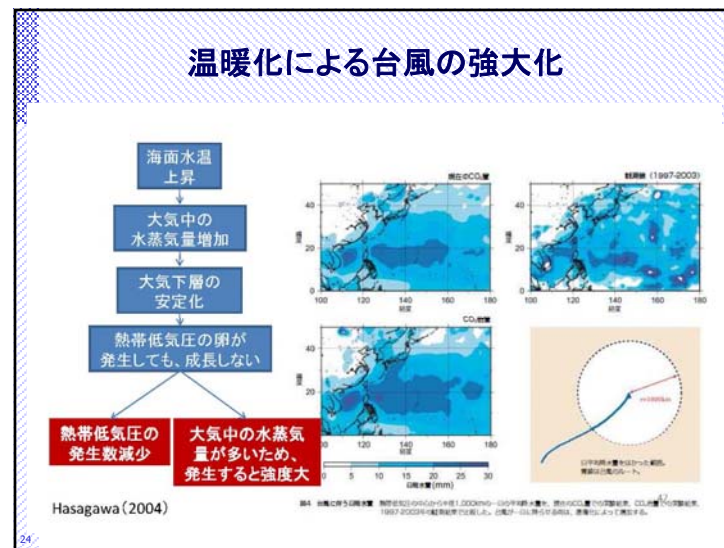
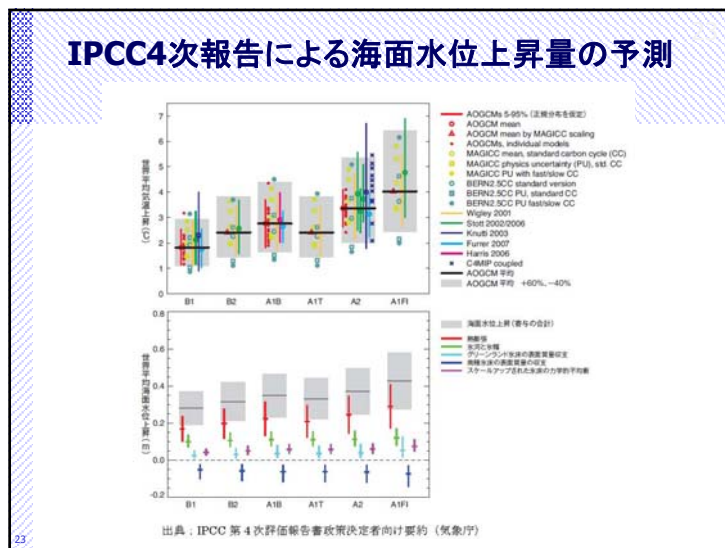
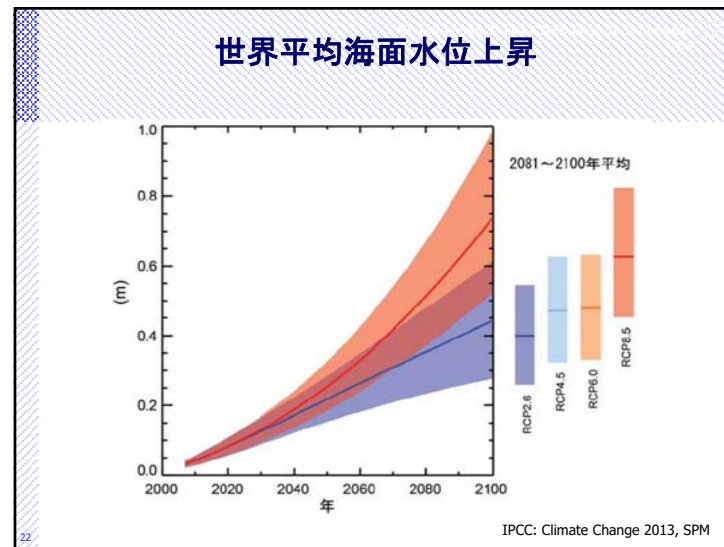
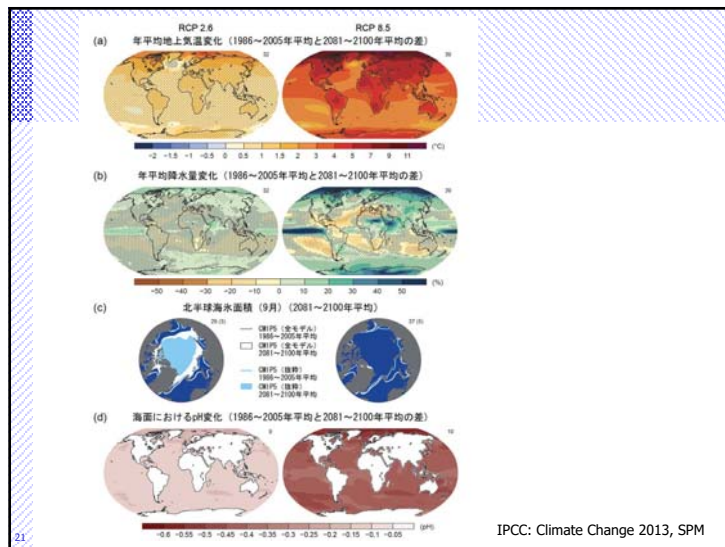
## 気温上昇の予測モデル



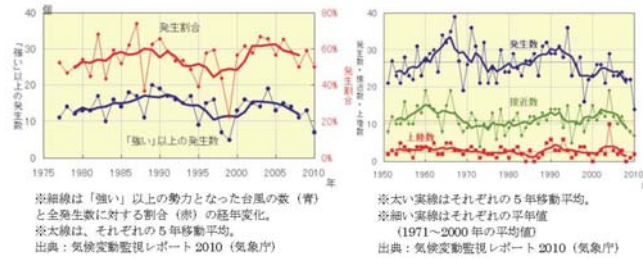
世界中の全球気候モデルに  
今後予測される温室効果ガ  
ス排出シナリオを反映させて  
将来を予測する。

出典: アメリカ大気海洋庁HP



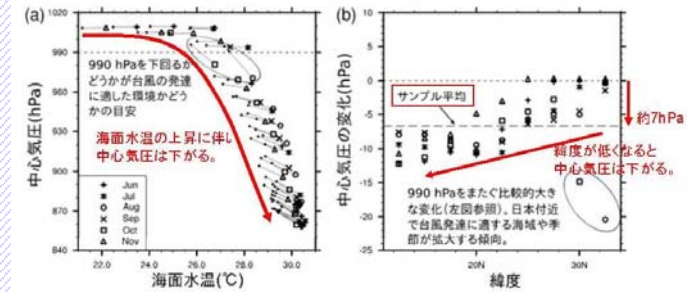


## 温暖化による台風の強大化



25

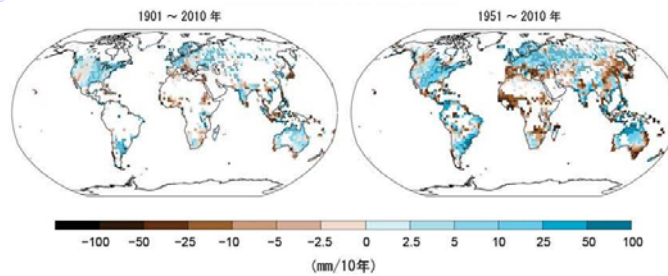
## 温暖化による台風の強大化



出典：電力中央研究所報告（V08026）

26

## 観測された陸域の年降水量の変化



IPCC: Climate Change 2013, SPM

27



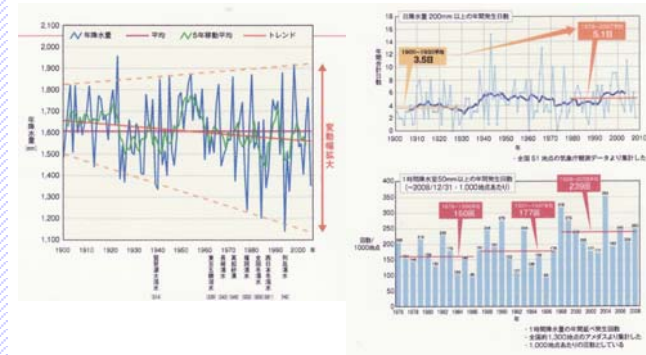
Source: National Geographic

28



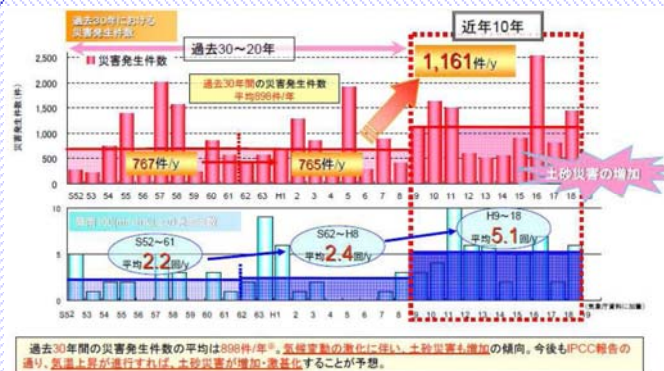
Source: National Geographic

## 大雨の頻度高まる？変動幅拡大のため？



出典: 環境省「温暖化から日本を守る 適応への挑戦」

## 近年の土砂災害発生件数と集中豪雨の状況



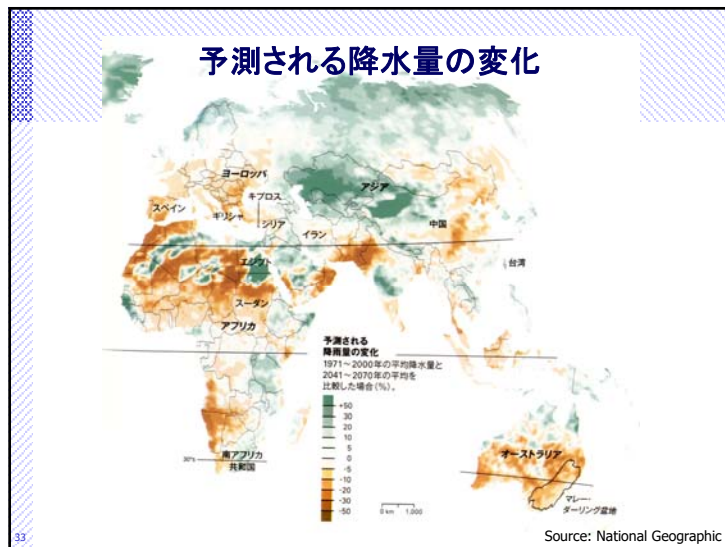
過去30年間の災害発生件数の平均は800件/年<sup>※</sup>。気候変動の影響に連れ、土砂災害も増加の傾向。今後もIPCC報告の通り、気温上昇が進行すれば、土砂災害が増加・激化することが予想。

## 地表到達水量の比較 年最大日降水量の将来



出典: 環境省「温暖化から日本を守る 適応への挑戦」



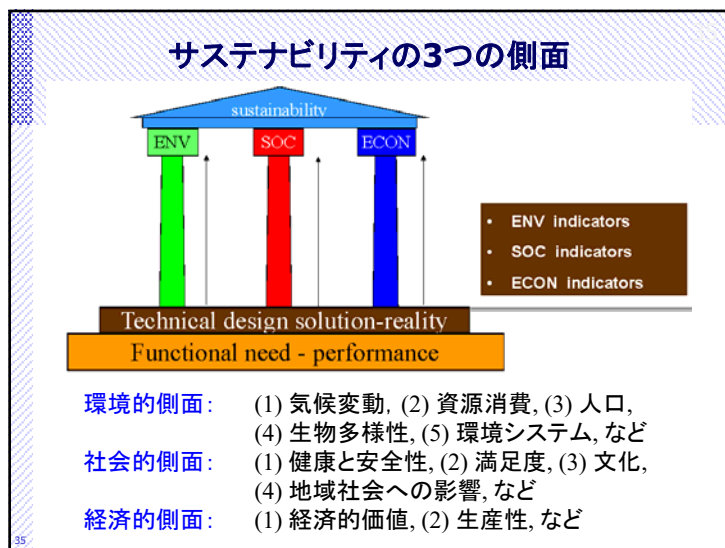


### サステナビリティ

**Sustainability => 持続可能性**  
 人間活動(文明活動)が将来にわたって持続できるか否か

有限の資源・容量 → 時間的公平性(世代間)  
 空間的公平性(地域)

物理的資産  
 人的資産  
 経済的資産  
 無形資産  
 情報資産

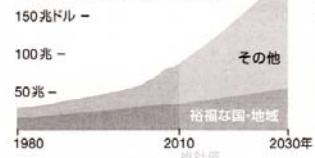


## 人口と経済活動の推移

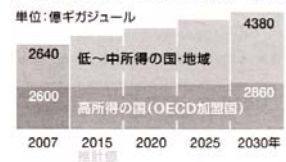
世界の人口 (1950～2030年)



世界の総生産 (1980～2030年)

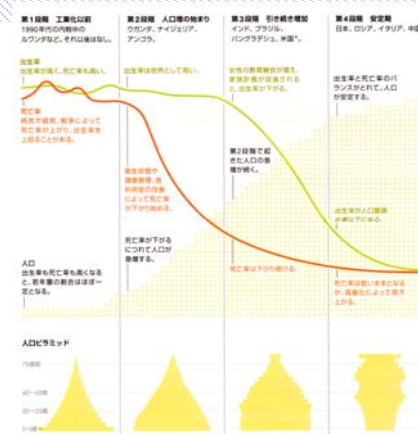


世界のエネルギー消費量 (2007～2030年)



Source: National Geographic

## 人口ピラミッドの推移



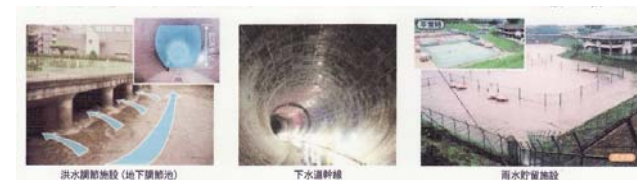
Source: National Geographic

## 炭素を出さないライフスタイル



Source: National Geographic

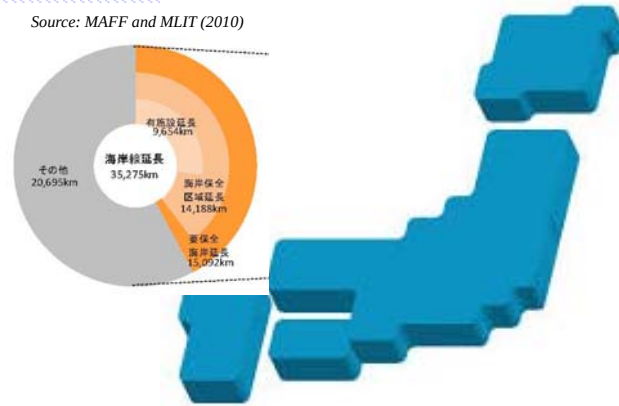
## 洪水に対するハード対策



出典: 環境省「温暖化から日本を守る 適応への挑戦」

## わが国の海岸線

Source: MAFF and MLIT (2010)



41

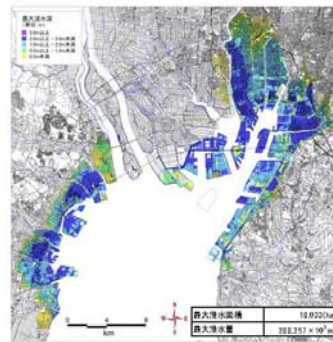
## 港湾(海岸)における対応策



出典: 環境省「温暖化から日本を守る 適応への挑戦」

42

## 地球温暖化シナリオによる高潮浸水予測の例



【想定シナリオ】

- ・室戸台風級(上陸時910hPa)
- ・台風コース:伊勢湾台風コース
- ・潮位平均満潮位(例:名古屋港T.P.+1.20m)
- ・温暖化による海面上昇:+0.59m

※温暖化による海面上昇はIPCC予測値、A1Fシナリオを想定。また、台風の中心気圧は、伊勢湾台風の中心気圧の時系列値をもとに設定

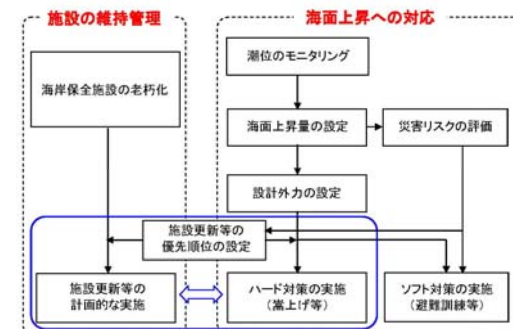
【現在の計画条件シナリオ】

- ・伊勢湾台風(上陸時929 ShPa)
- ・台風コース:伊勢湾台風コース
- ・台風期平均満潮位(例:名古屋港T.P.+0.97m)
- ・温暖化による海面上昇:なし

| 検討シナリオ      | 最大浸水面積(ha) | 浸水量(×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ) |
|-------------|------------|---------------------------------------|
| 現在の計画条件シナリオ | 2,907      | 16,948                                |
| 想定シナリオ      | 18,033     | 208,257                               |
| 比           | 6.2        | 17.0                                  |

43

## 海面水位上昇への対応



44