



環境問題

# 地球規模の環境問題

- 1 地球温暖化問題
- 2 酸性雨問題
- 3 PM2.5の問題
- 4 オゾン層破壊の問題
- 5 森林破壊の問題
- 6 砂漠化

原因

問題

対策

これらを見ていきます

7 海洋汚染(資料準備中)

# 1 地球温暖化問題

## 気温上昇にともなう様々な不都合な問題

### (1) 地球温暖化

■原因 **化石燃料**（石油・石炭・天然ガスなど）の大量消費により 温室効果ガス である **CO<sub>2</sub>** の濃度が増大したこと。

産業革命以降人為的に排出された  
温室効果ガスによる地球温暖化への寄与度

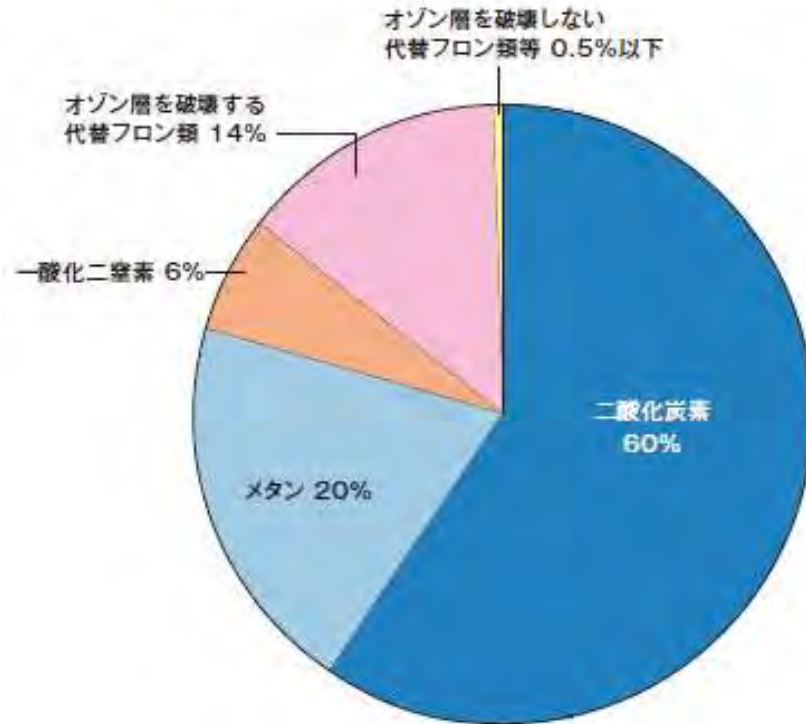
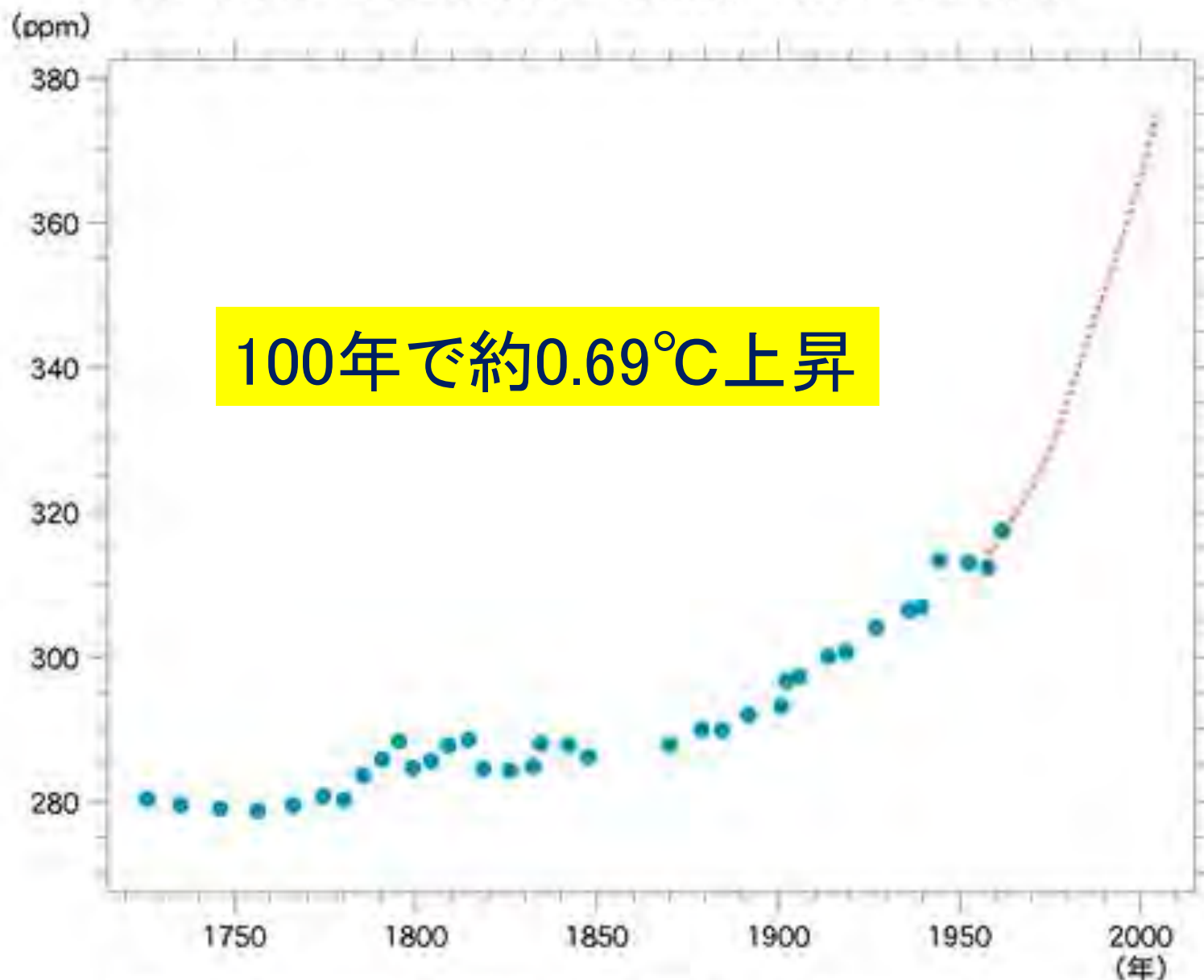


図4 過去250年間の大気中二酸化炭素濃度の増加の様子



出所：東北大学大学院理学研究科 大気海洋変動観測研究センター ホームページより

## ■ 温暖化の悪循環

温暖化で北極海沿岸のツンドラ地帯の **永久凍土** が融解して、そこからさらに温室効果ガスの **メタンガス** が大量放出され、状況を悪化する悪循環が指摘されている。

二酸化炭素の20倍超もの温室効果



世界のメタンハイドレート分布予測



永久凍土地帯でのメタンガス発生



## ■環境へのリスク

- ・ 海面上昇による「低地の水没リスク」の高まり  
(三角州地帯やサンゴ礁地域)

### 海面が5mあがった時のシミュレーション



# 例 ヨーロッパの【オランダ】

経済の拠点の大半が海抜0m以下の地域にある  
オランダは危機に直面している。

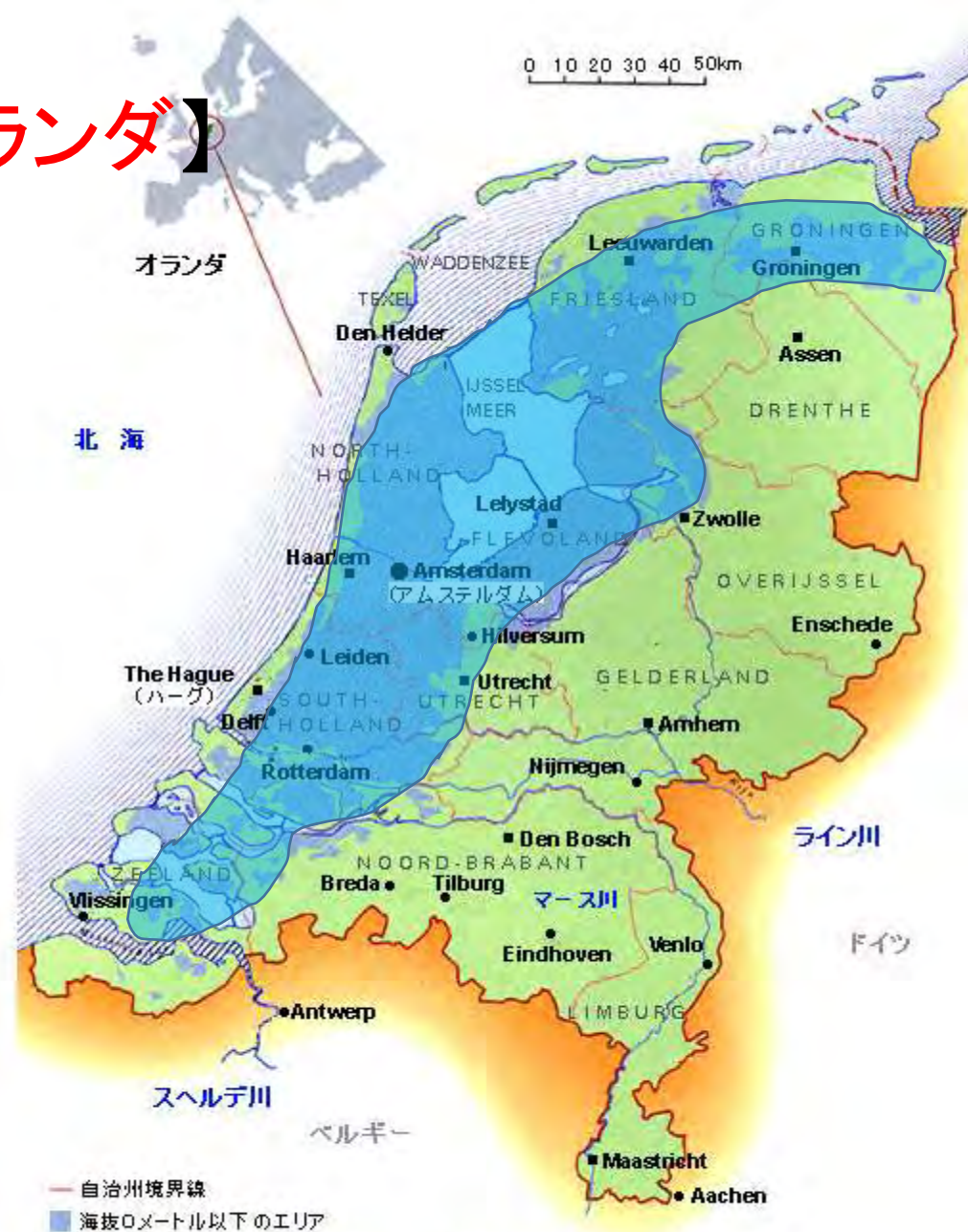


図1 オランダ本土地域マップ

[出所]在日オランダ大使館: <http://www.oranda.or.jp/index/english/images/netherlandsmap.gif>





## 水に浮かぶ住宅

もともとオランダは堤防を築き、絶えず水をくみ出すことで、国土の4分の1以上を維持している



## ・ 南アジアの【 **バングラデシュ** 】



ある予測によれば、2050年、この国の面積の15～20%が水に沈む可能性があるという。既に住めなくなった村もある。すでに水没した村を捨て都会に避難する人びとが毎年50万人にもおよび、新たな社会問題にもなっている。

- インド洋の 【 モルディブ 】



モルディブの首都があるマレ島。面積2平方キロ足らずの島に、10万人余りが防波堤で守られて暮らしている。この国はインド洋に浮かぶ諸島で、世界一海拔が低く、かつ平坦だ。海面上昇により、国民は2100年までに国外脱出を余儀なくされるだろう。この国の大統領は、政府がインドなど他国に土地を購入していると公表した。

## • 南太平洋の【 ツバル 】

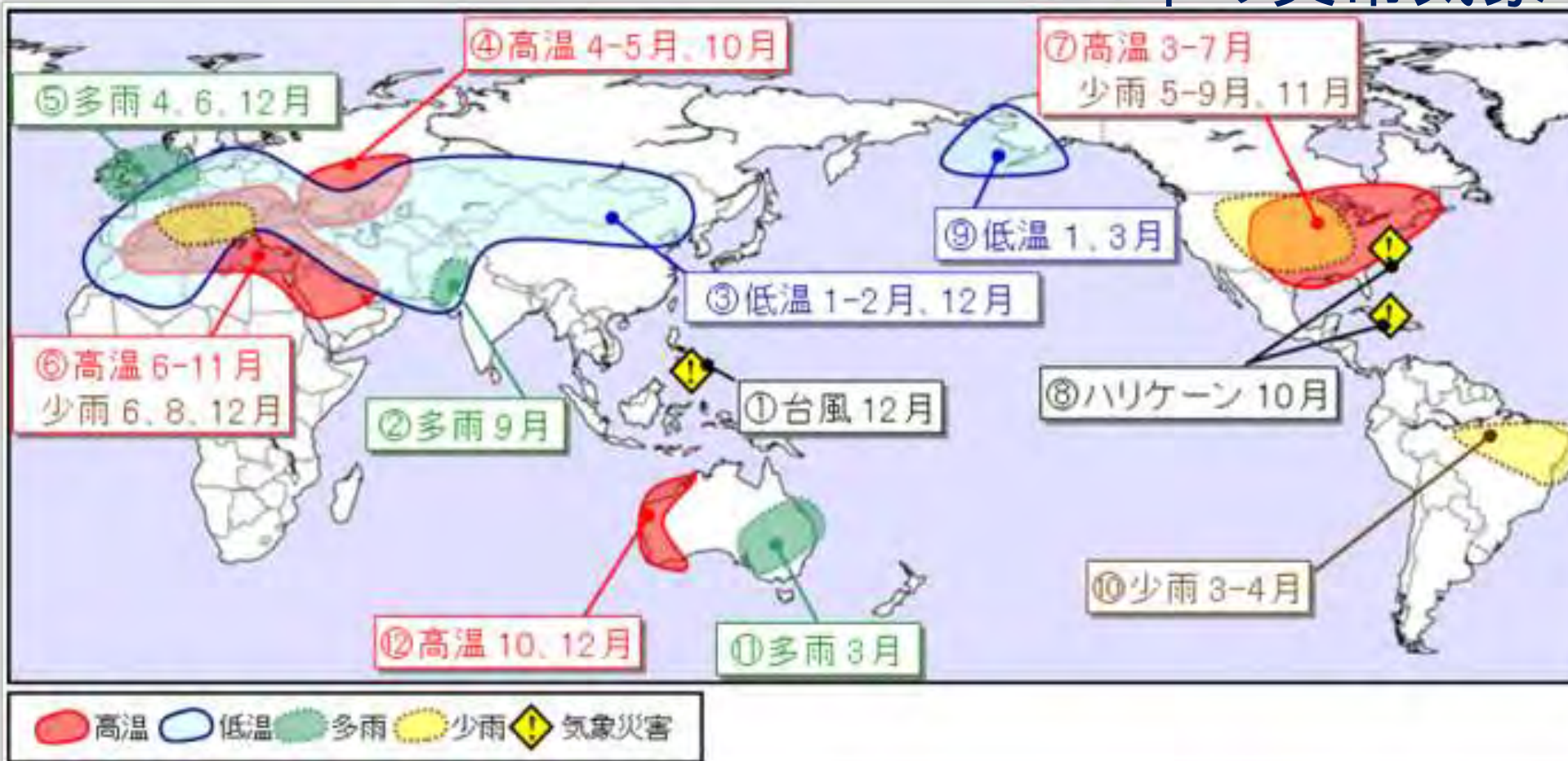


満潮時には、地面から水が湧き出して住居や道路が浸水する現象が起きる。ツバルでは、一番水面から高いところでも4.5 mしかないため、海水面上昇の影響を一番受けやすい国とみなされている。このためニュージーランドへの移民も行われています。

## ・異常気象の頻発化

(熱帯低気圧の頻発・大型化、温帯での集中豪雨、乾燥帯での干ばつ)

## H24年の異常気象



## (2) 対策

- 1992年 環境と開発に関する国際会議( 地球サミット )
  - ・ブラジルの【 リオデジャネイロ】で開催(180の国と地域が参加)

地球サミットとは、10年に一度、世界各国のリーダーが地球の未来や環境問題について話し合う国際会議である。

→ 気候変動枠組み条約 で温室効果ガスの排出削減を  
目指すことが国際合意に



# ■ 1997年 地球温暖化防止会議(京都会議)

(気候変動枠組み条約第3回締約国会議)

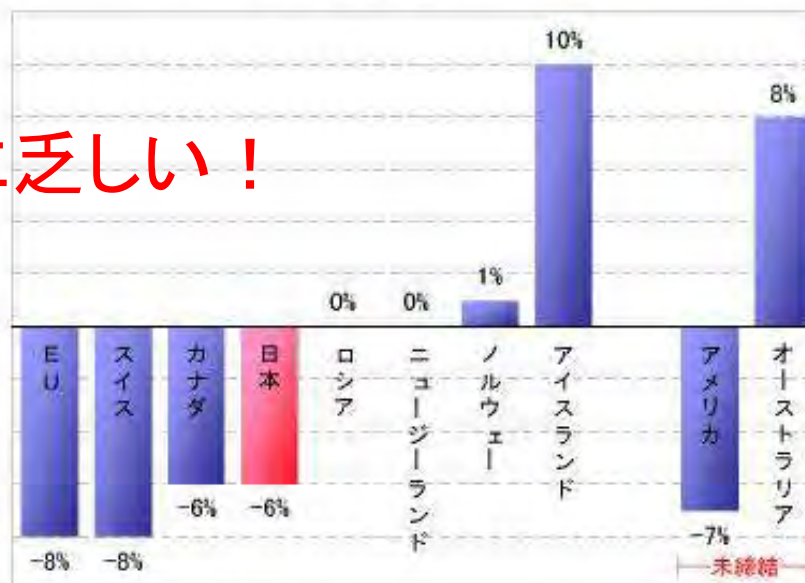
(**COP3** [The Third Conference of Parties])

➡ 2008年から2012年までの温室効果ガスの排出量を5.2%削減することを定めた「**京都議定書**」の採択

※各国に削減目標を課した条約

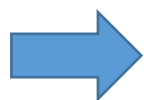


主要国の温室効果ガス削減約束



実効性に乏しい！

■ 2015年 気候変動枠組条約第21回締約国会議  
(COP21)



2020年以降の地球温暖化対策を定めた  
全196か国全てが参加する  
「**パリ協定**」の採択

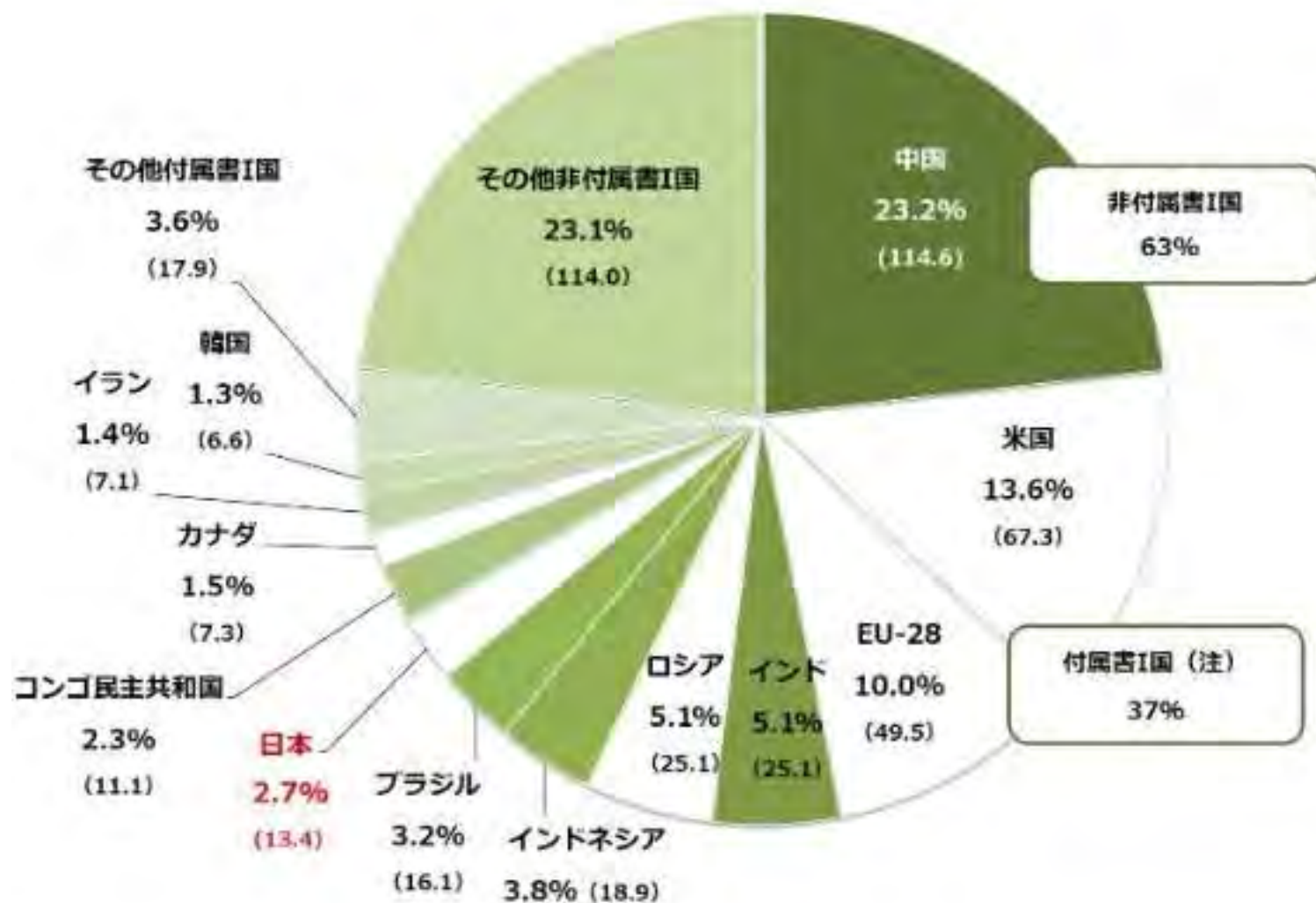
※各国が自主的な削減目標を定め、それを提示する  
義務を課されたが、詳細なルールは検討中(今年の  
COP25でも進展なし)



国名	1990年比	2005年比	2013年比
日本	▲18.0%	▲25.4%	<b>削減目標</b> ▲ <u>26.0%</u> (2030年までに)
米国	▲14~16%	<b>削減目標</b> ▲ <u>26~28%</u> (2025年までに)	▲18~21%
EU	<b>削減目標</b> ▲ <u>40%</u> (2030年までに)	▲35%	▲24%
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年までに<b>2005年比でGDP当たりの二酸化炭素排出を60~65%削減</b></li> <li>2030年頃に二酸化炭素排出のピークを達成</li> </ul>		
韓国	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年までに、<b>対策を講じなかった場合の2030年比で37%削減</b></li> </ul>		

### (3) 国ごとの二酸化炭素排出量

■ 上位3か国・・・ 中国 ・ アメリカ ・ インド 。

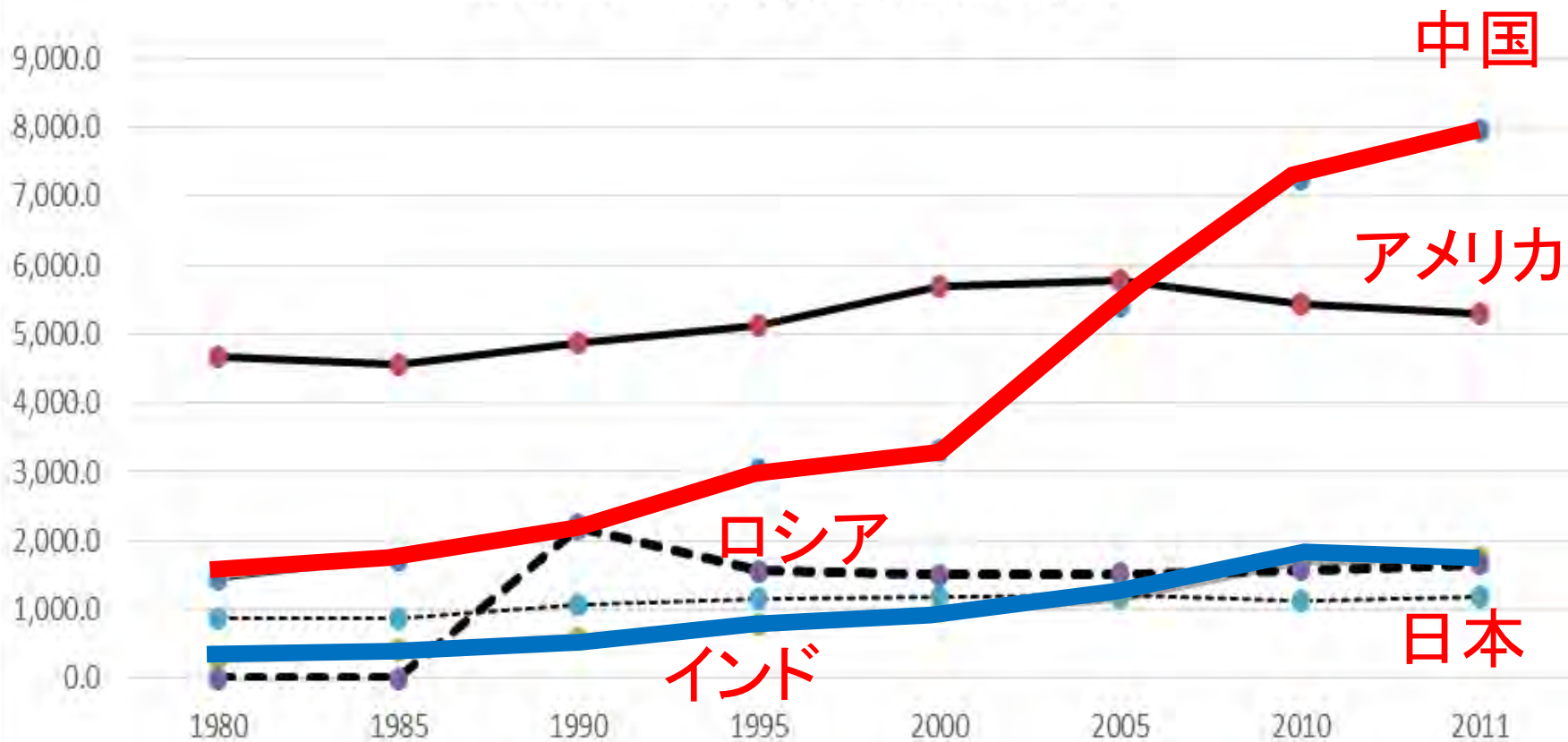


(注) 条約によって、排出削減を義務づけられている国のリスト

# ■ 近年,排出量が増えている国

... **中国** ・ **インド** 。

主要国の二酸化炭素排出量の推移




## 2 酸性雨問題

自然界では降らない酸の強い雨が降って、  
様々な不都合が生じている問題

### (1) 原因

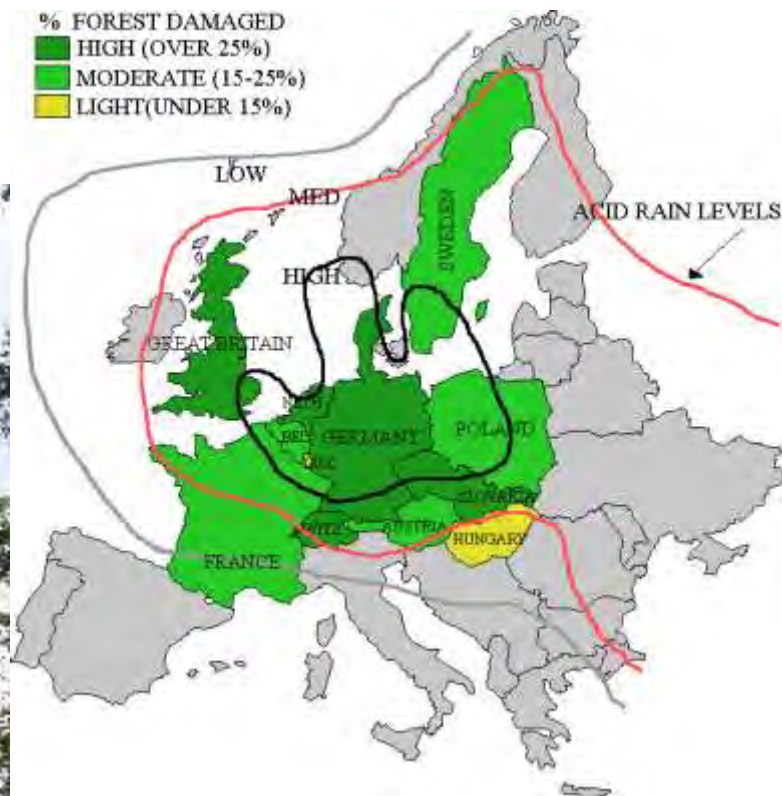
.. 化石燃料 (石油・石炭・天然ガスなど)の大量消費

- ・自動車から 窒素酸化物 (NOX)が発生
- ・工場・火力発電所から 硫黄酸化物 (SOX)が発生

 強い酸性 (pH 5.2 以下) の雨や霧 = 酸性雨 が発生  
(pH7で中性)

## (2) 影響

### ・森林の立ち枯れ

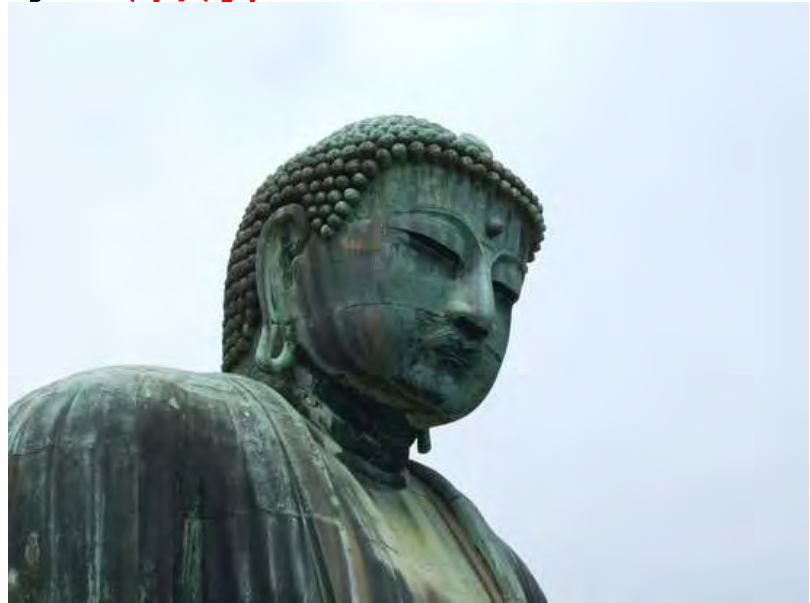


(ドイツのシュバルツバルト森(黒い森)の50%)

## ▪ 湖沼の酸性化→魚の**死滅**

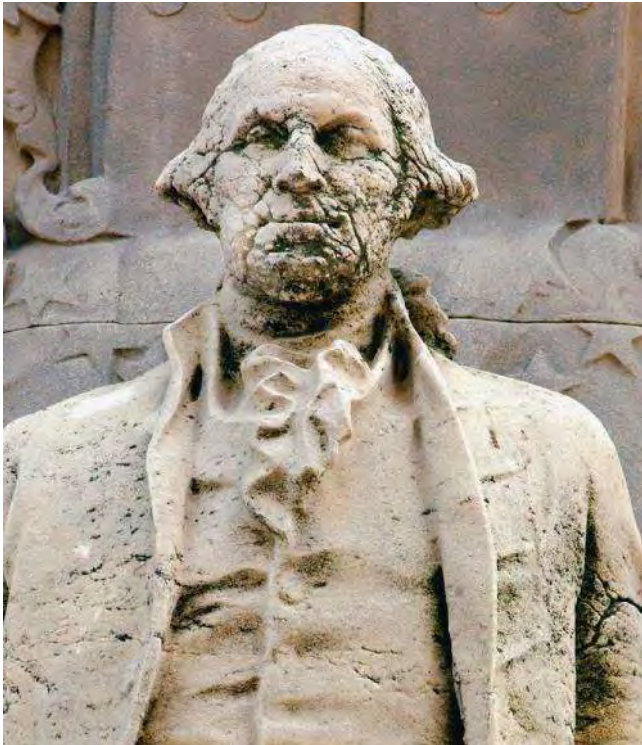
スウェーデンでは8万5000の湖沼のうち、2万1500の湖沼が酸性雨の被害をうけていて、そのうちの4500の湖沼では、すでに魚が姿を消した。また、ノルウェーでは南部の地方の80%の湖沼が危機的な状況にあり、カナダでは4000もの湖が、死に絶えた。

・大理石、銅の建造物、彫刻の溶解



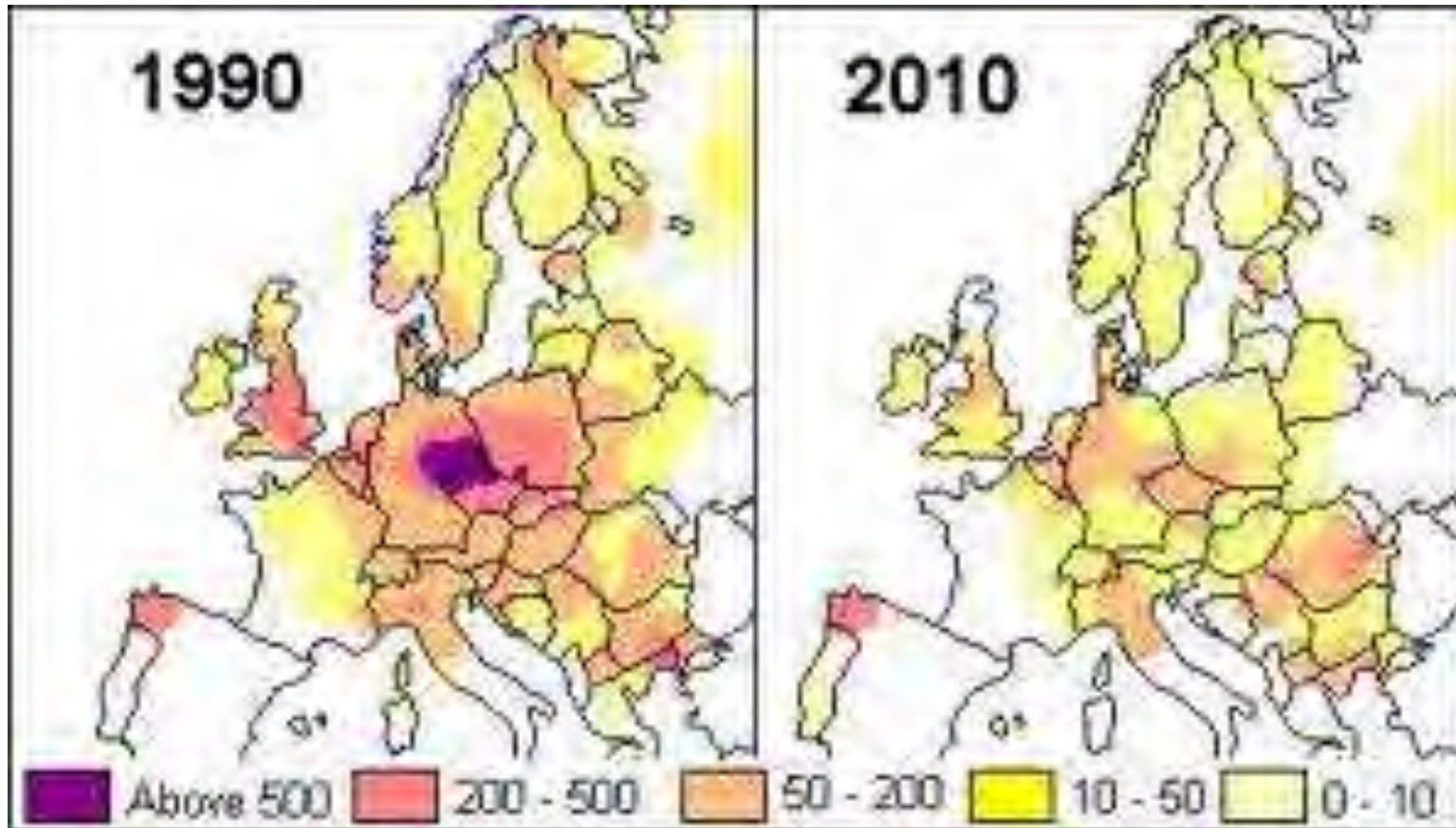
1908

1969



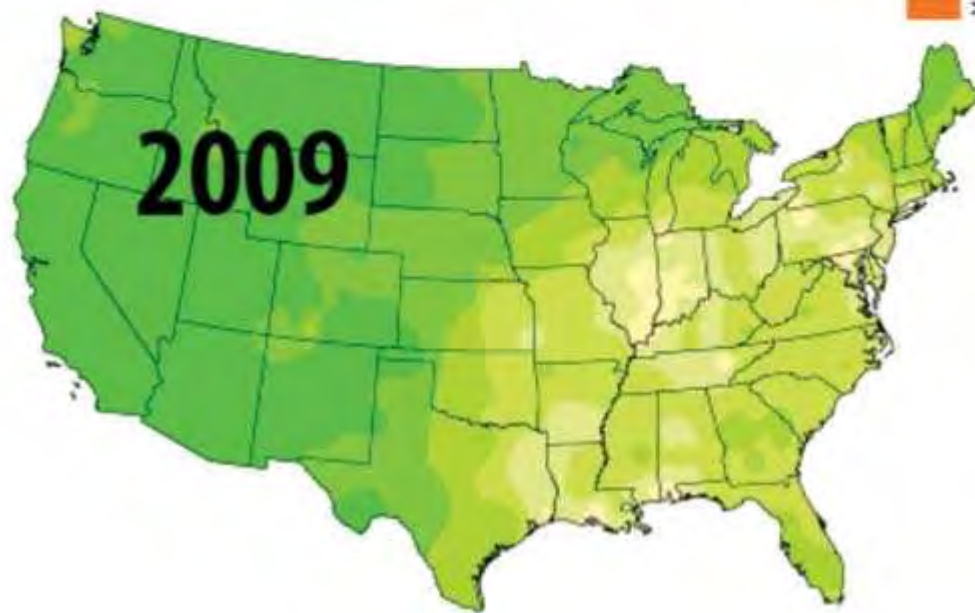
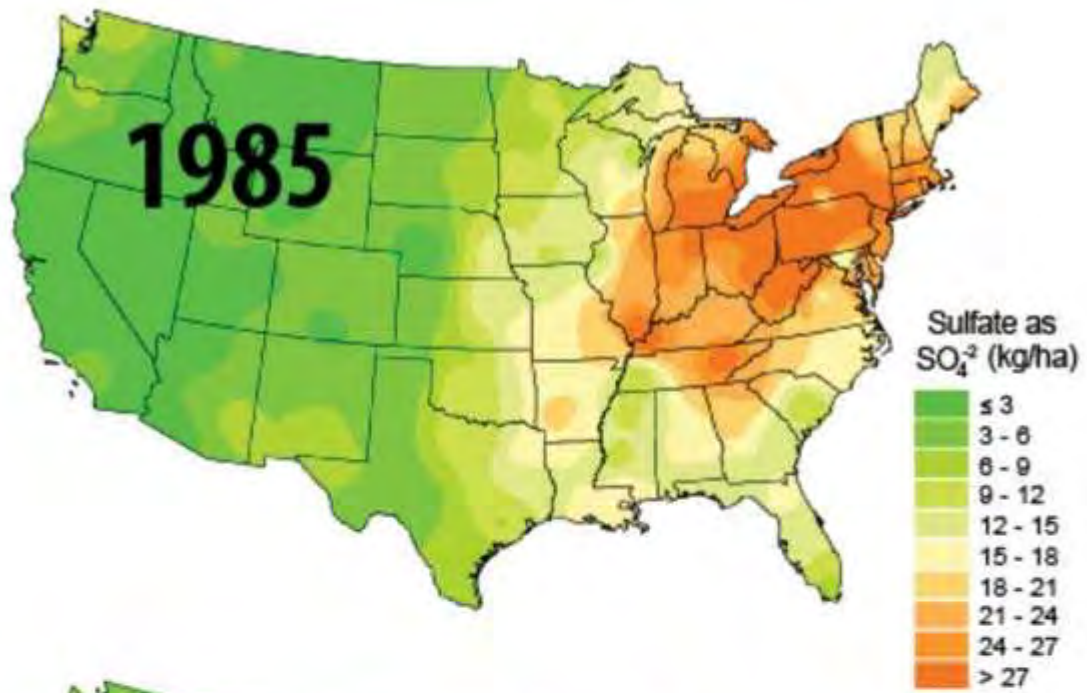
### (3) 対策(地域ごとに様々な対策がとられている)

- ヨーロッパ・・・長距離越境大気汚染条約が結ばれ  
石灰散布 などの対策が進む





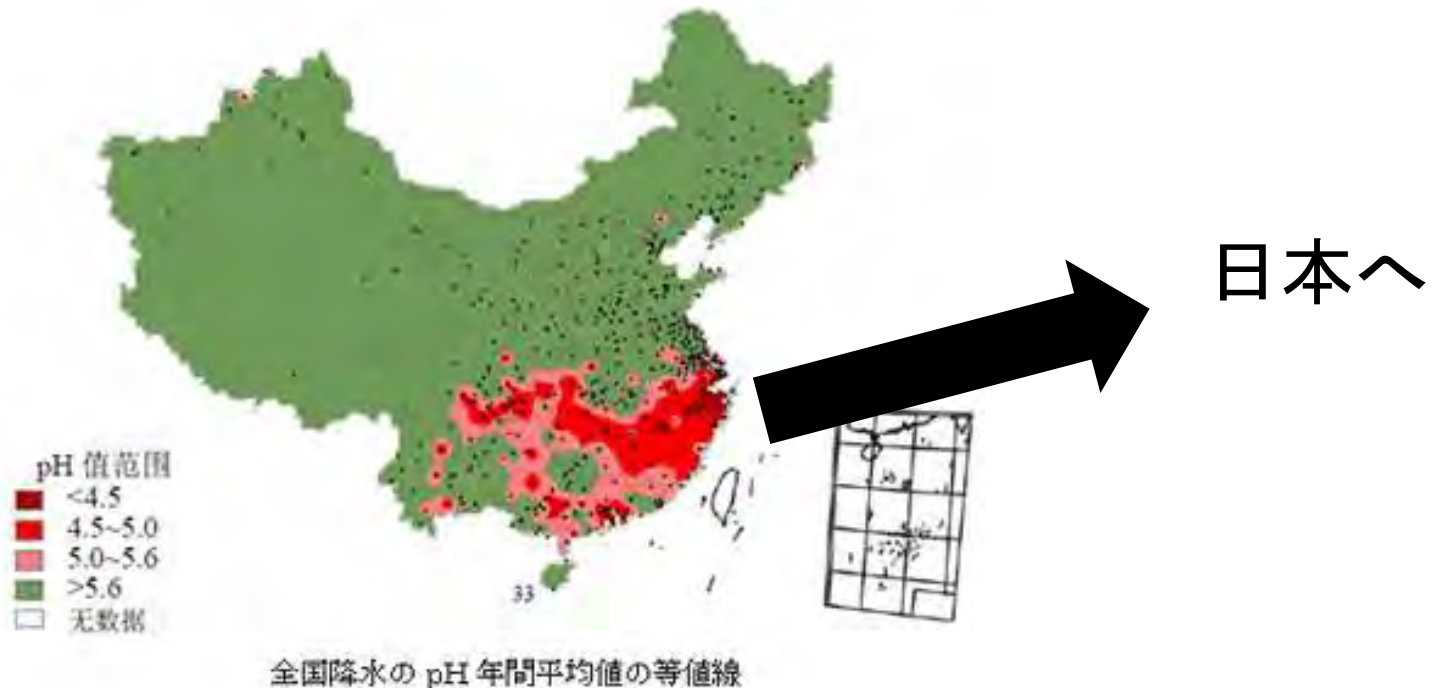


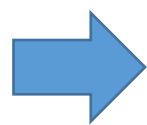


## ■ 中国

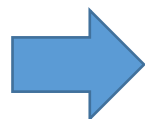
……国内のエネルギーの約7割を **石炭**に依存し  
多くの硫黄酸化物(SOX)を発生

→ **偏西風**  
越境大気汚染により、日本の日本海側などに  
酸性雨





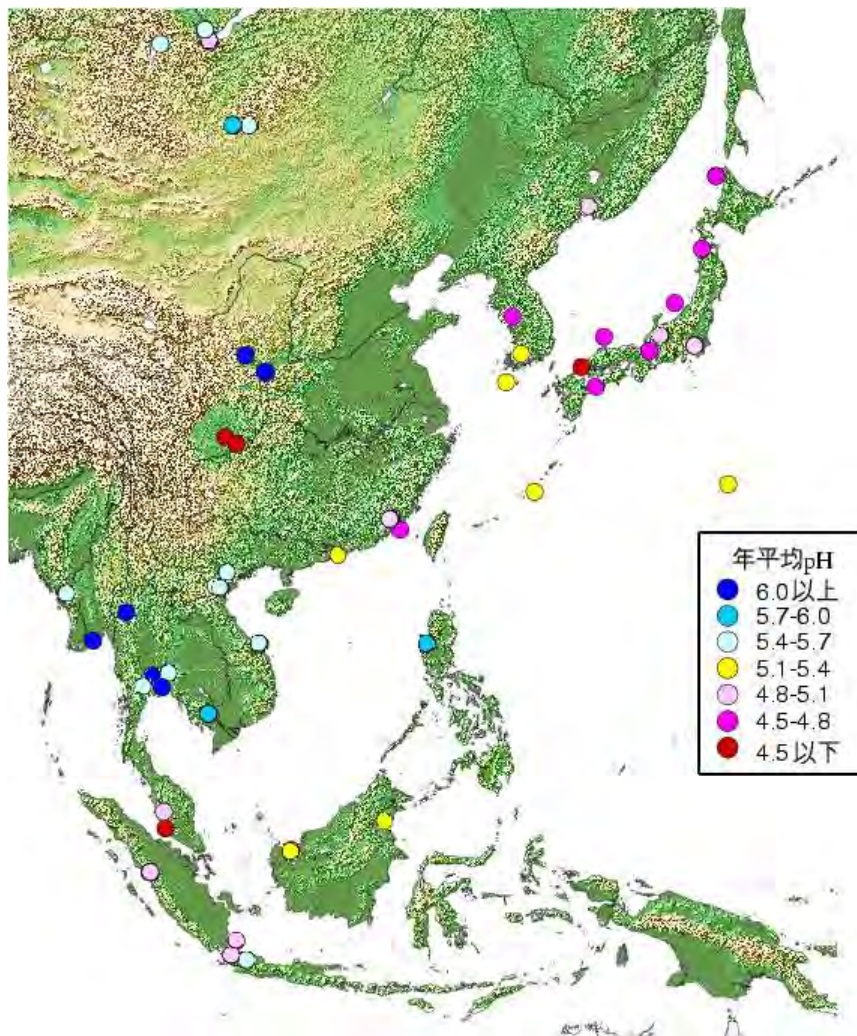
日本などの技術支援で、工場・火力発電所などに 脱硫装置 の設置が進む(不十分)



近年、電気自動車の導入が急速に進む(付け加え)

※東アジア(中国・韓国・日本が中心)

EANET(東アジア酸性雨モニタリングネットワーク)による監視



### 3 大気汚染物質 PM2.5の問題

極端に小さい粒子物質が大気中に巻き散らかされることでおこる様々な不都合な問題

#### (1) PM2.5(微小粒子状物質)とは

直径が $2.5\ \mu\text{m}$ ( $2.5\text{mm}$ の千分の1)以下の超微粒子の総称で、その大きさ(髪の毛の $1/30$ )から呼吸器系に沈着して健康に影響を及ぼす。



出典：米国EPA



## (2)PM2.5の大量発生の原因

- ・化石燃料に由来する車の排気ガス,工場のばい煙などが主な発生原因

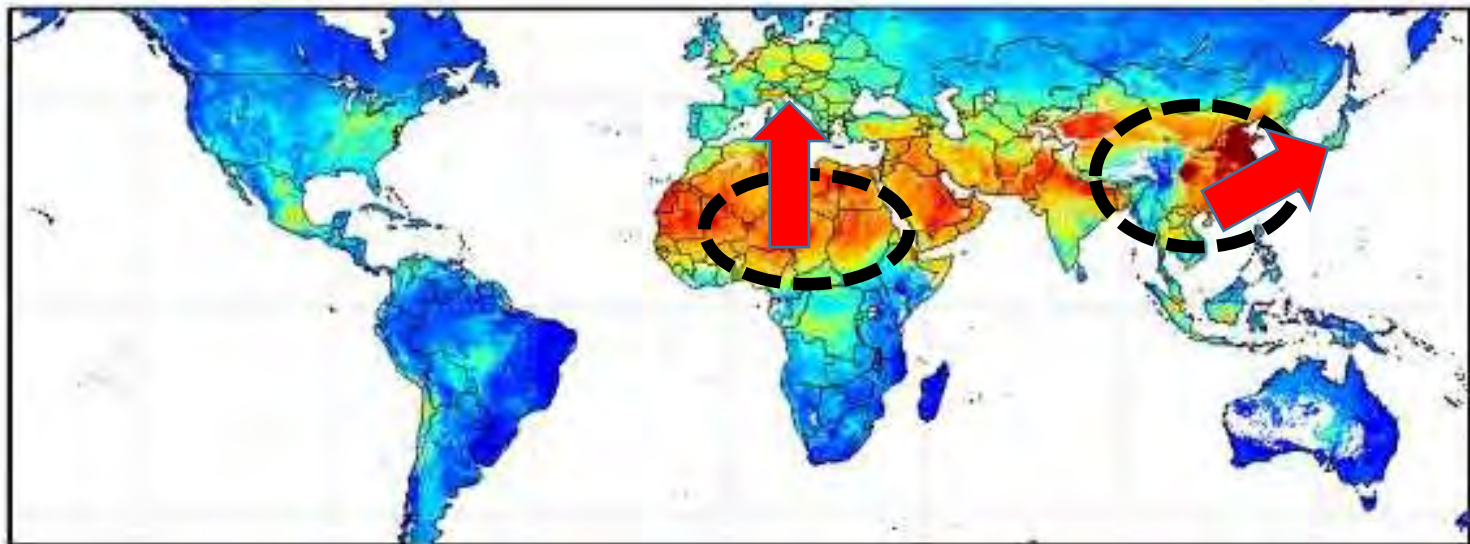
← 石炭の大量使用



- ・ 砂漠 の砂

### (3) 特に深刻なPM2.5の飛散例

- ・中国から日本への **偏西風** による越境
- ・サハラ砂漠から **ヨーロッパ** への砂の飛散



Satellite-Derived PM<sub>2.5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



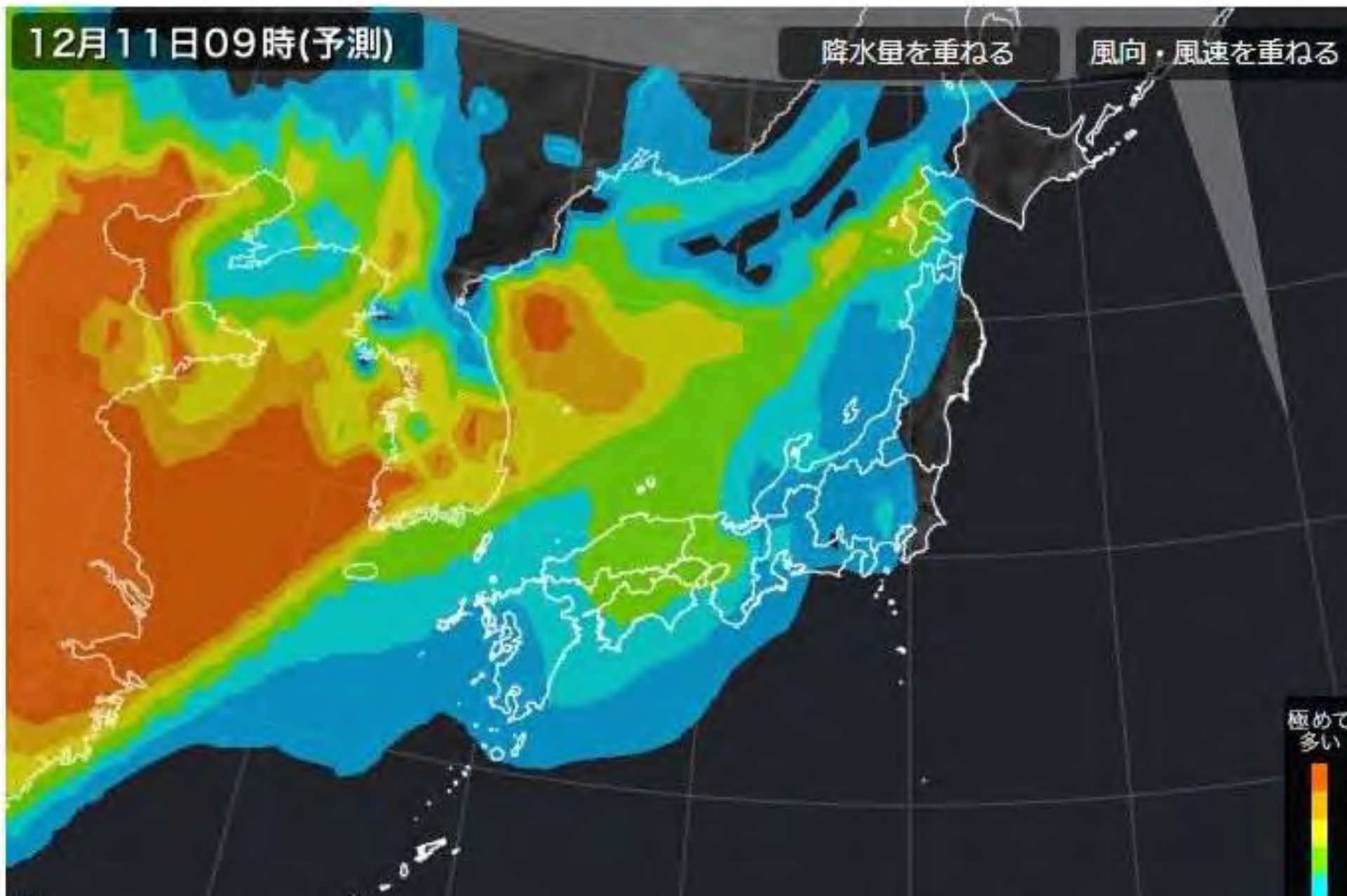
# PM2.5分布予測

10日21:00初期

12月11日09時(予測)

降水量を重ねる

風向・風速を重ねる



極めて多い



6:15

大気汚染物質 飛来?  
福岡などで基準値超え

直ちに健康への影響なし

福岡市・午前11時

微小粒子状物質(PM2.5)

福岡市西区元岡で  $71\mu\text{g}/\text{m}^3$  (午前11時~正午)  
(1日平均の基準値:  $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## (4) 対策

2014.4.29 日中韓環境相会合が共同声明

PM2.5の測定や予測などで関係を強化する合意



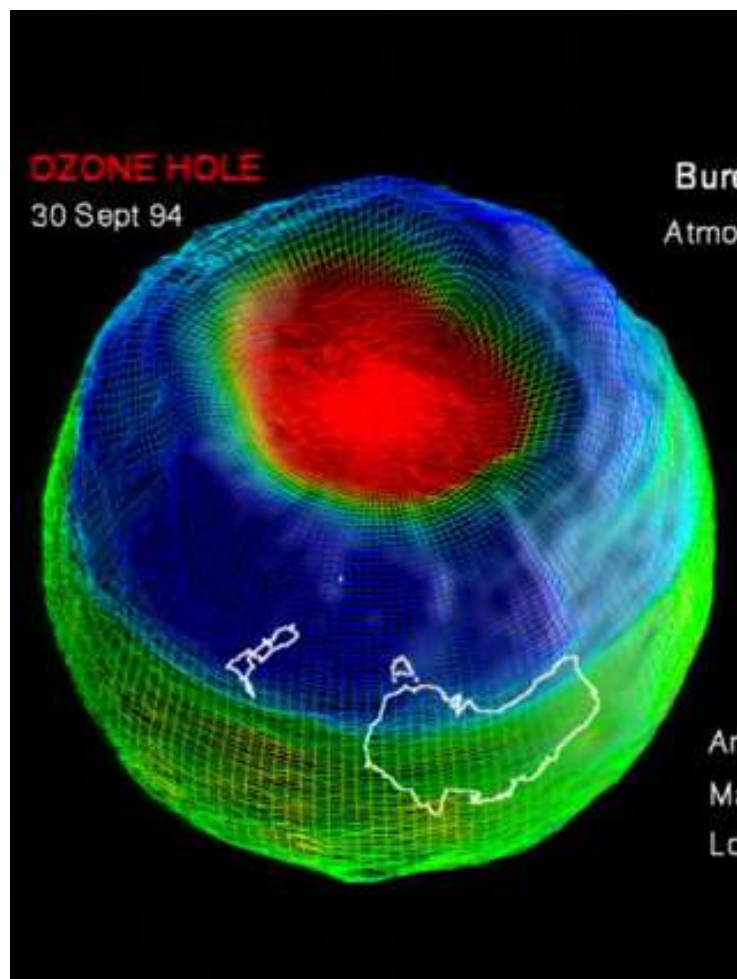
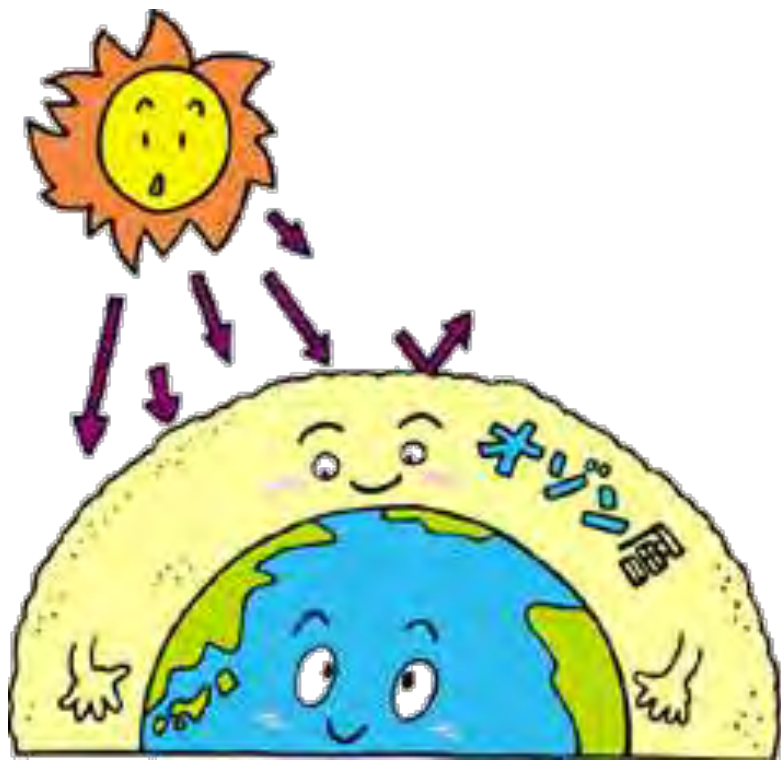
日中韓環境相会合の歓迎夕食会を終え、握手する(左から)石原環境相、中国の李幹傑次官、  
韓国の尹成奎環境相(28日、韓国・大邱)＝共同

## 4 オゾン層破壊の問題

成層圏のオゾン層に穴が開いておこる不都合な問題。

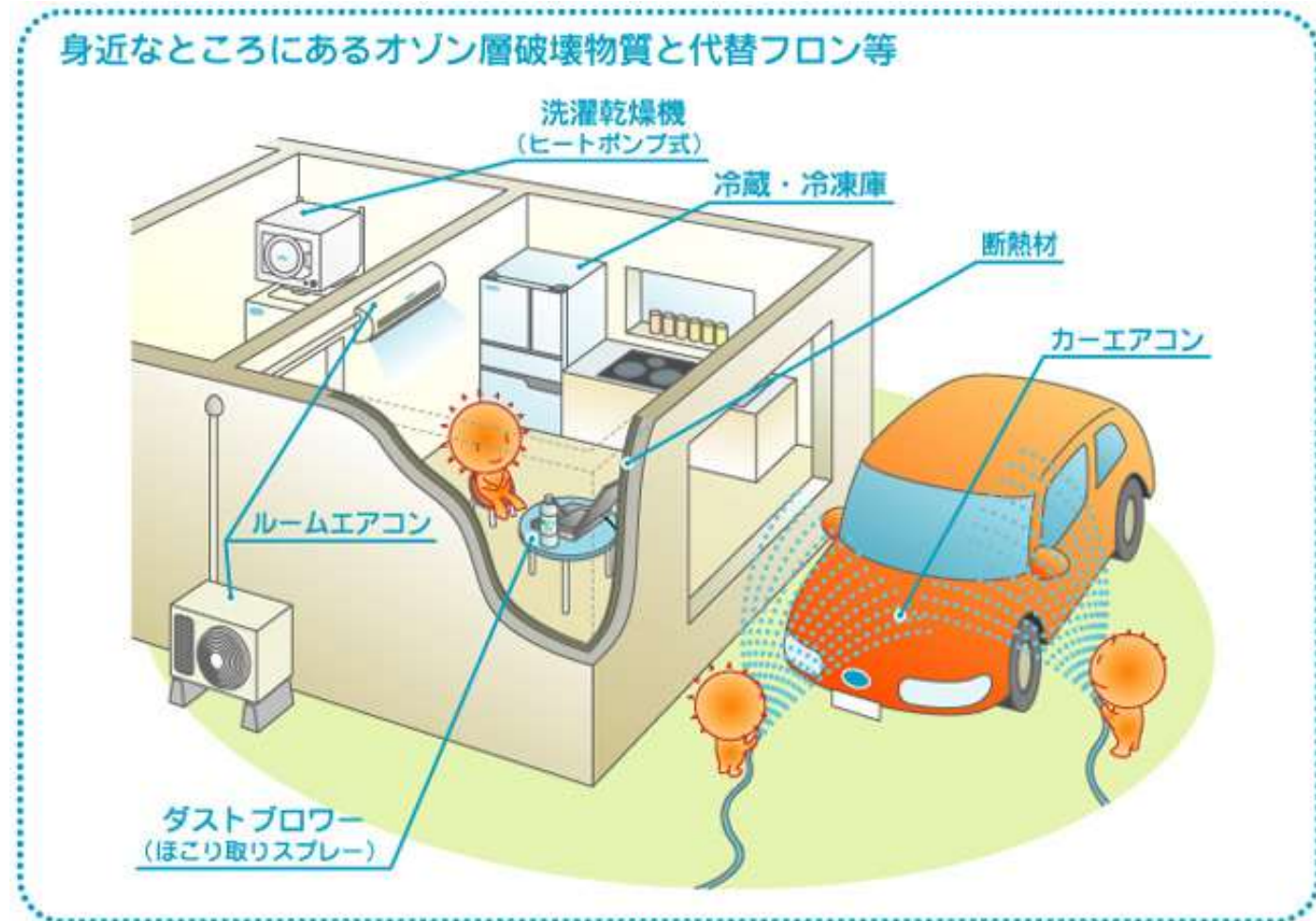
### (1) オゾン層とは

地球の大気中でオゾンの濃度が高い部分。地球に降り注ぐ【紫外線】を吸収し、地上の生物を守る働きをする。

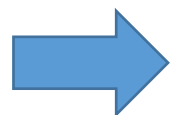


## (2) オゾン層破壊の原因

- ・・・かつてエアコン・冷蔵庫等の冷媒、半導体の洗浄剤に使われていた フロンガス の大気中への大量放出

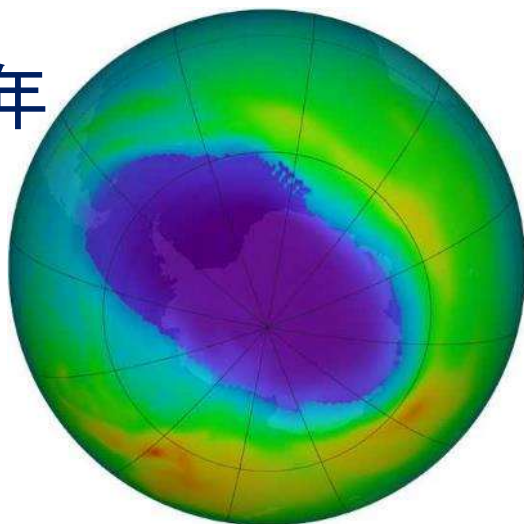


### (3) 現状

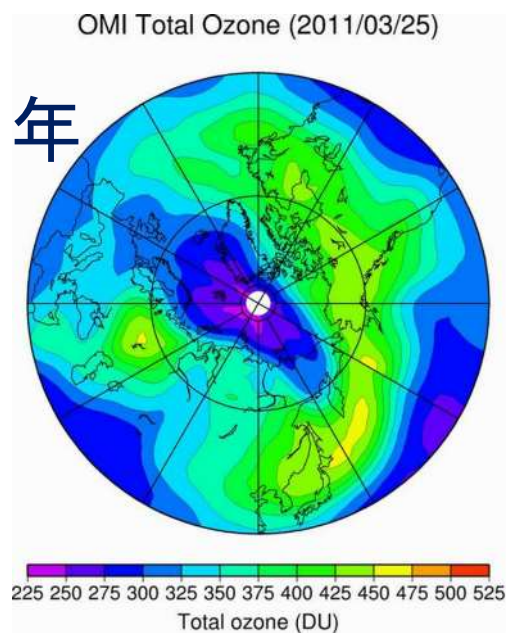


**オゾンホール** が南極(1982)や北極(2011)に出現し、有害紫外線の地上への照射量が増大

2009年



2011年



■リスクとして想定されているもの

… 皮ふガン・白内障・生態系への悪影響

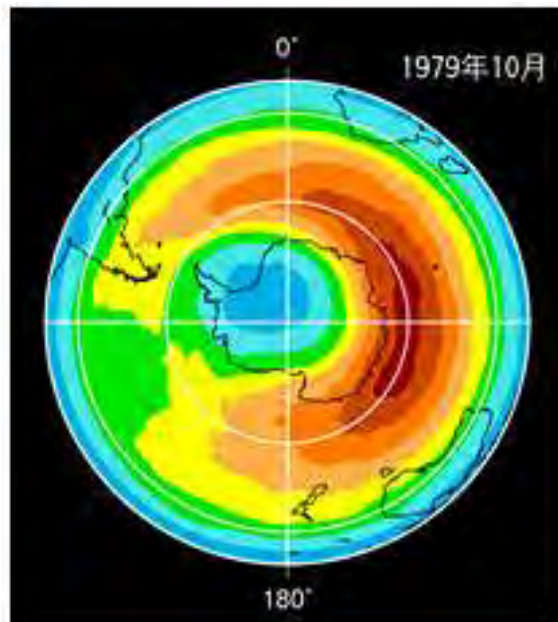
## (4) 対策

■1987年 オゾン層の破壊に関する  
モントリオール議定書

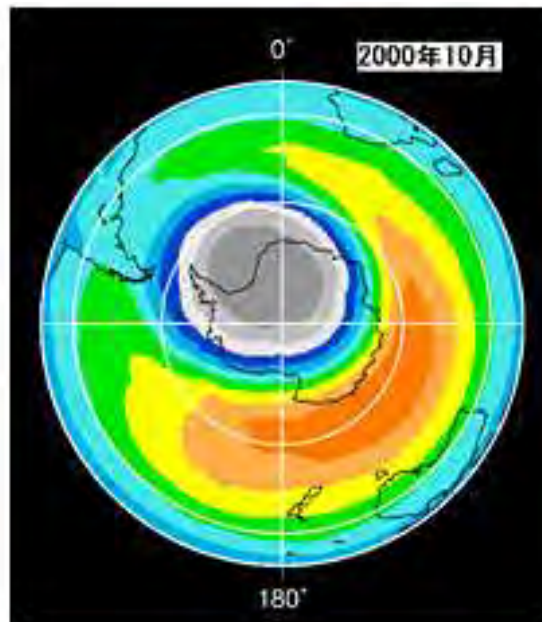
フロン類の製造・輸出禁止 発展途上国は除外、  
近年は規制が開始

➡ 近年オゾン層が回復へ

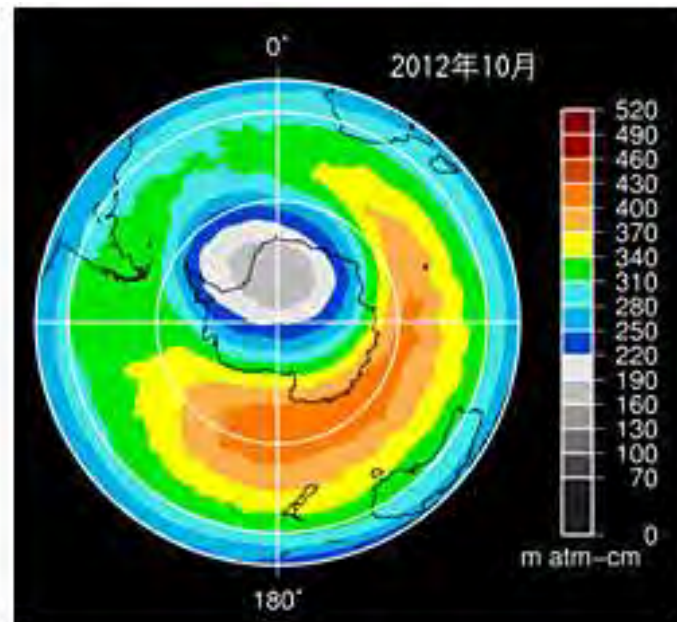
➡ 2050年には1980年代の水準まで回復する  
と言われている。



1979年10月



2000年10月



2012年10月

1997年を境に回復傾向



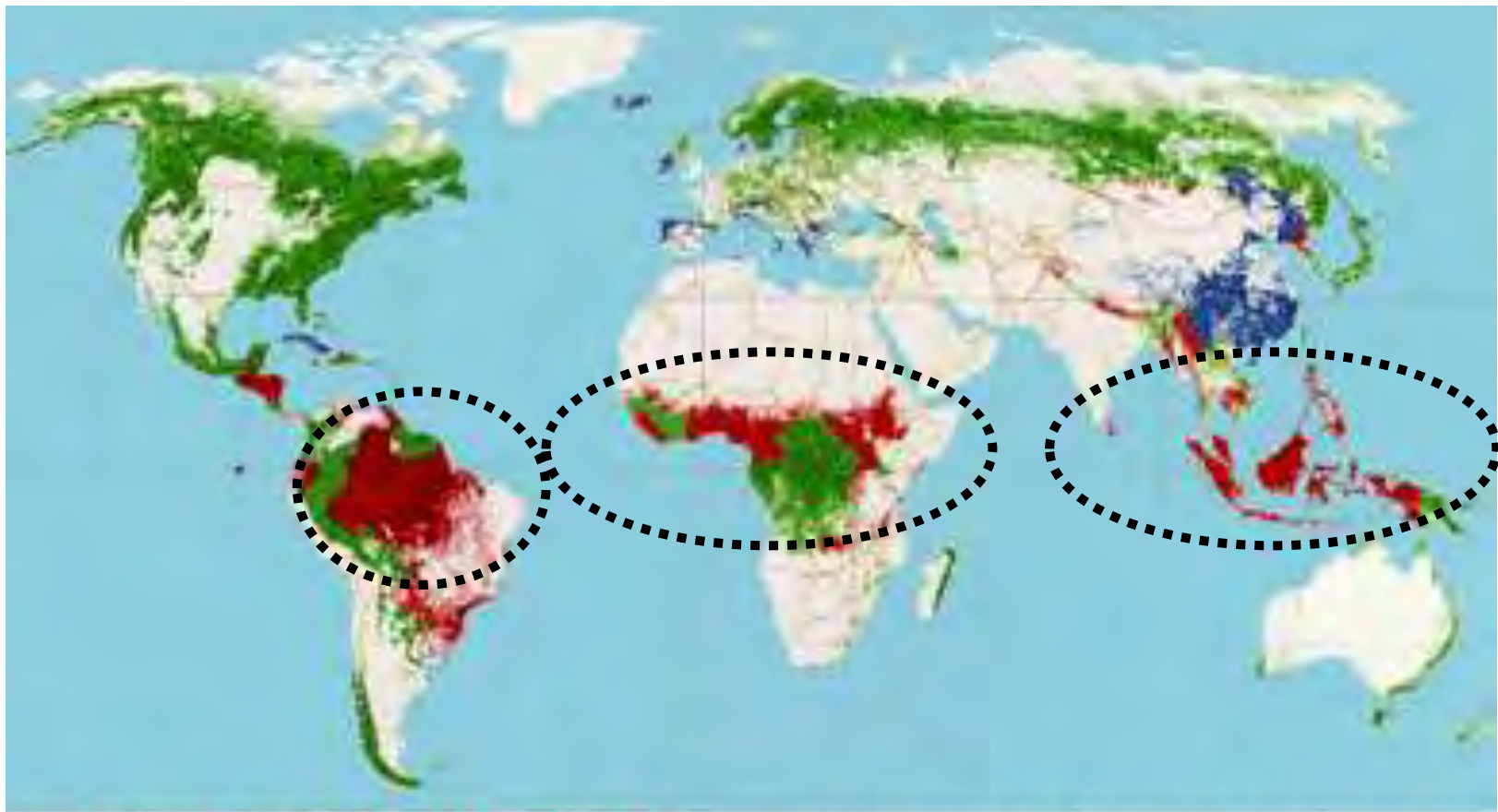
# 5 森林破壊

地球の環境をさえている森林空間が破壊されている問題

## (1) 森林破壊

とくに熱帯の森林！

2000年～2010年の森林面積の変化



■ 森林の減少が目立つ地域

■ 森林の増加が目立つ地域

■ 森林にわずかな増減がある地域（年間  $-0.5\% \sim +0.5\%$ ）



## (2)原因

- 薪の採取
- 過耕作
- 過放牧
- プランテーション作物生産
- 農業開発
- 建築用材の伐採



### (3) 対策

■ 1992年環境と開発に関する国際会議(地球サミット)で 生物多様性条約が締結)

➡ 熱帯林などをはじめとする **生物・遺伝子資源の保護**が始められる。

■ 樹木を植栽し、樹間で家畜・農作物を飼育・栽培する農林業( アグロフォレストリー)の試み

➡ 東南アジア, アフリカ



セネガル(畑の中にアカシア)

## 6 砂漠化

乾燥化によって人間の居住空間が狭くなる問題。

### (1)砂漠化とは

#### ■ 定義

BS

植生に覆われた土地が不毛地になっていく現象

気候変動と人間活動を含む多様な要因による乾燥・半乾燥および乾燥亜湿潤地域における土地と植生の劣化(1992年 地球サミットのアジェンダ21で規定)

#### ■ 原因・・・様々な原因がある



過伐採、過放牧、過耕作、塩害

## ■ 具体例

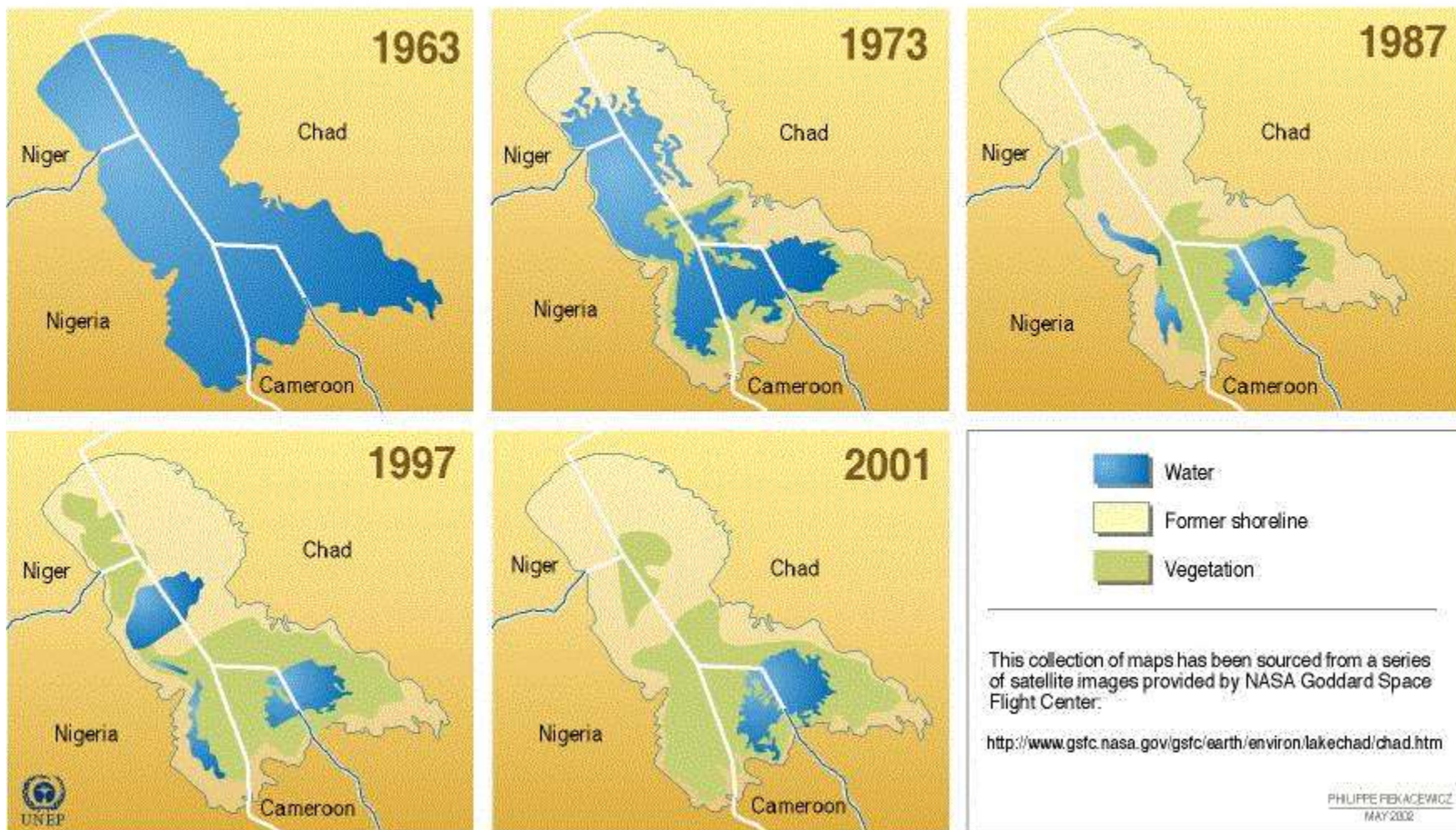
特にサハラ砂漠の南縁(【 サヘル】)で深刻





現在、灌漑・気候変動により面積が10%以下まで激減しており、問題になっている

### A Chronology of Change Natural and Anthropogenic Factors Affecting Lake Chad





## (2)対策

### ■ 1996年 国連砂漠化防止条約

➡ 国連環境計画 (UNEP) や国連食糧農業機関 (FAO) が対策実施

例) セネガル

・・・アカシアの植樹 土壌侵食防止 井戸掘りなど



## 7 現在,地球規模の環境問題全般に取り組む 国際組織UNEPの設立の経緯・方向性

### 設立のきっかけ

#### ■1972年 国連人間環境会議

➡ 初めての国際的な環境会議

・スウェーデンの **ストックホルム** で開催(114カ国参加)

・会議の背景となった考え(コンセプト)

➡ **宇宙船地球号** (経済学者:ボールディング提唱)

・スローガンは「 **かけがえのない地球** 」(only one earth)

・ **人間環境宣言**の採択

次世代のために人間を取り巻く環境の健全な維持をうたった宣言

## 組織成立

- 1973年 人間環境宣言の実行のため  
【 国連環境計画】(UNEP)を設置

※本部:ケニアの首都【 ナイロビ】



## 方向性確認

- 1987年 国連の「開発と環境に関する世界委員会」  
(東京で開催)  
➡ 「持続可能な開発」という方向性が確認

その後, 90年代に入って問題が深刻化したことをうけて, 本格的な取り組みが行われるようになった。