

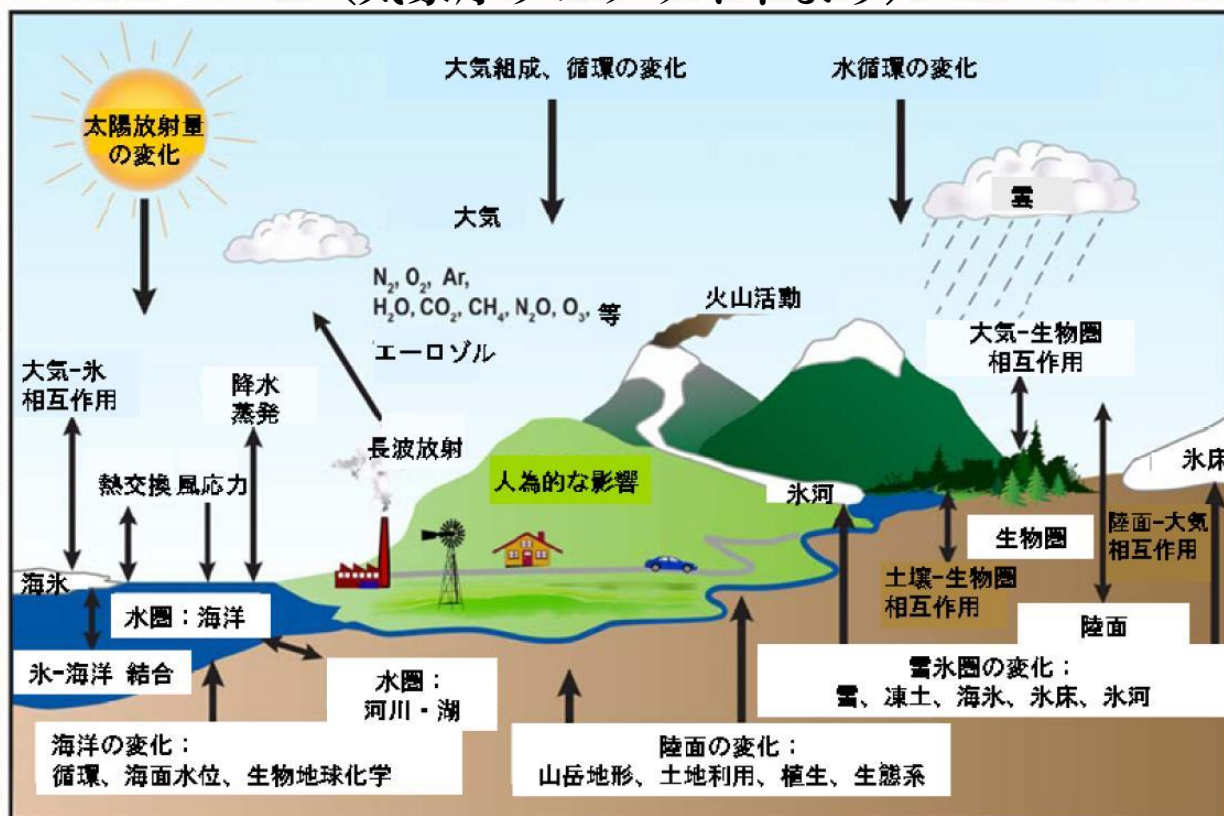
気候変動テキスト

第1章 はじめに

「気候」とは

「気候とは、ある地域での天気のある時間において平均した状態およびその変動をいいます。」

(気象庁ウェブサイトより)



気候システムを構成する要素とその過程、相互作用の概要

気候が変動・変化するシステム

気候は、地球上の様々な事象や、大気・海洋・地表面・雪氷・生態系などの様々な要素で構成されています。

これらの要素が気候システムの内部、外部で複雑に作用し合うため、気候は変化します。

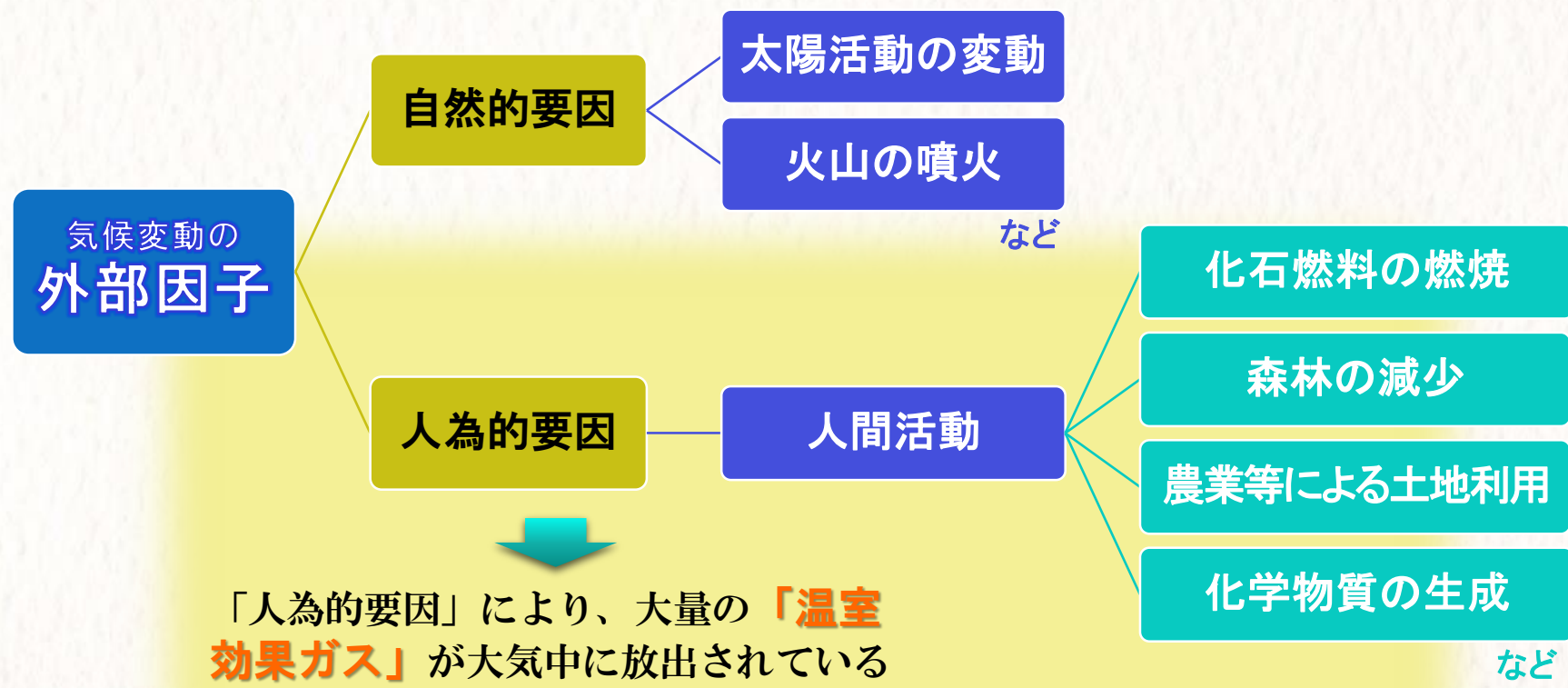
内部因子

- 地球の気候システム内部で起こっている相互作用。

外部因子

- 気候システム外部からの強制的な要因。

気候変動の「外部因子」には「自然的要因」と「人為的要因」があります



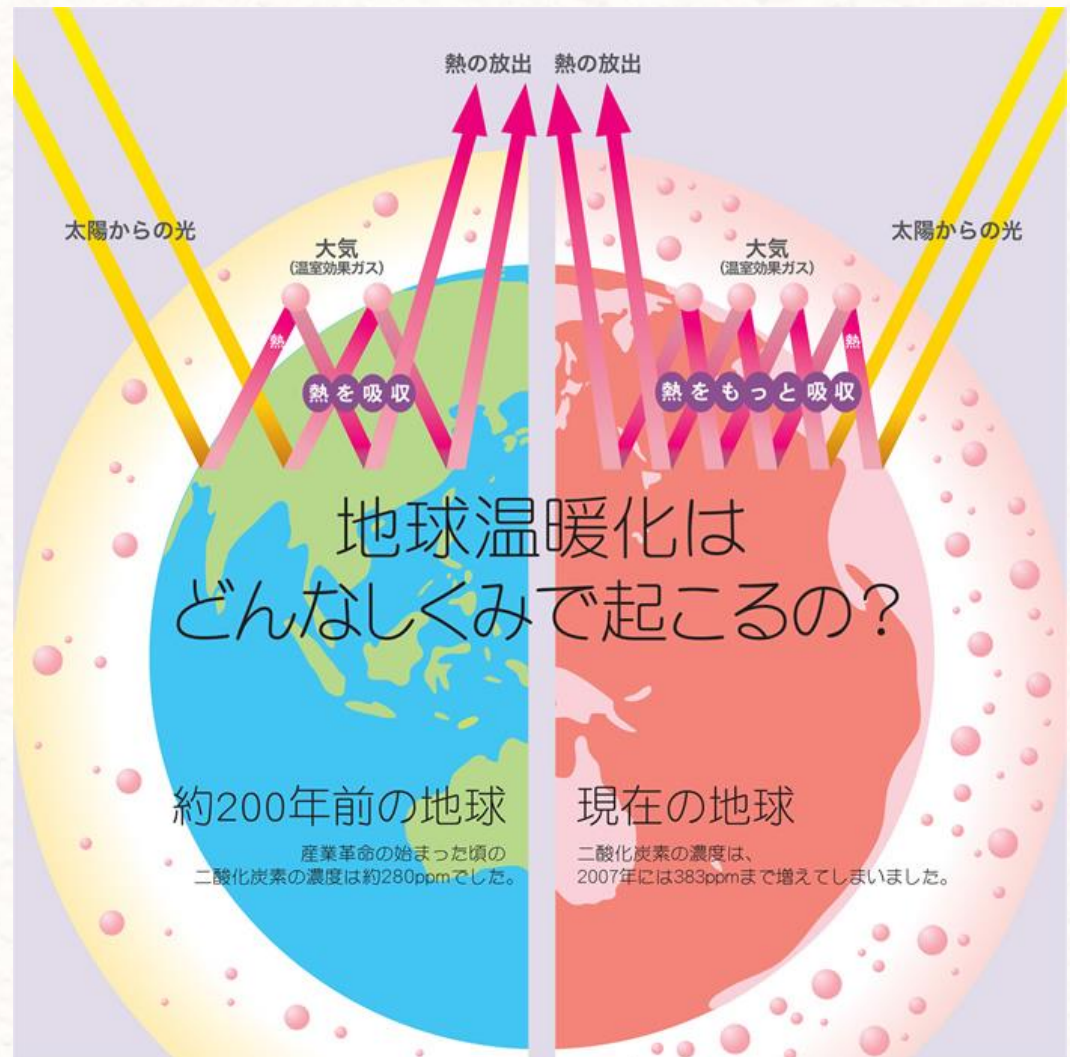
「人為的要因」により、大量の「**温室効果ガス**」が大気中に放出されていることが、地球環境問題になっています。



そもそも「**温室効果**」とは？その原因となる「**温室効果ガス**」とは？

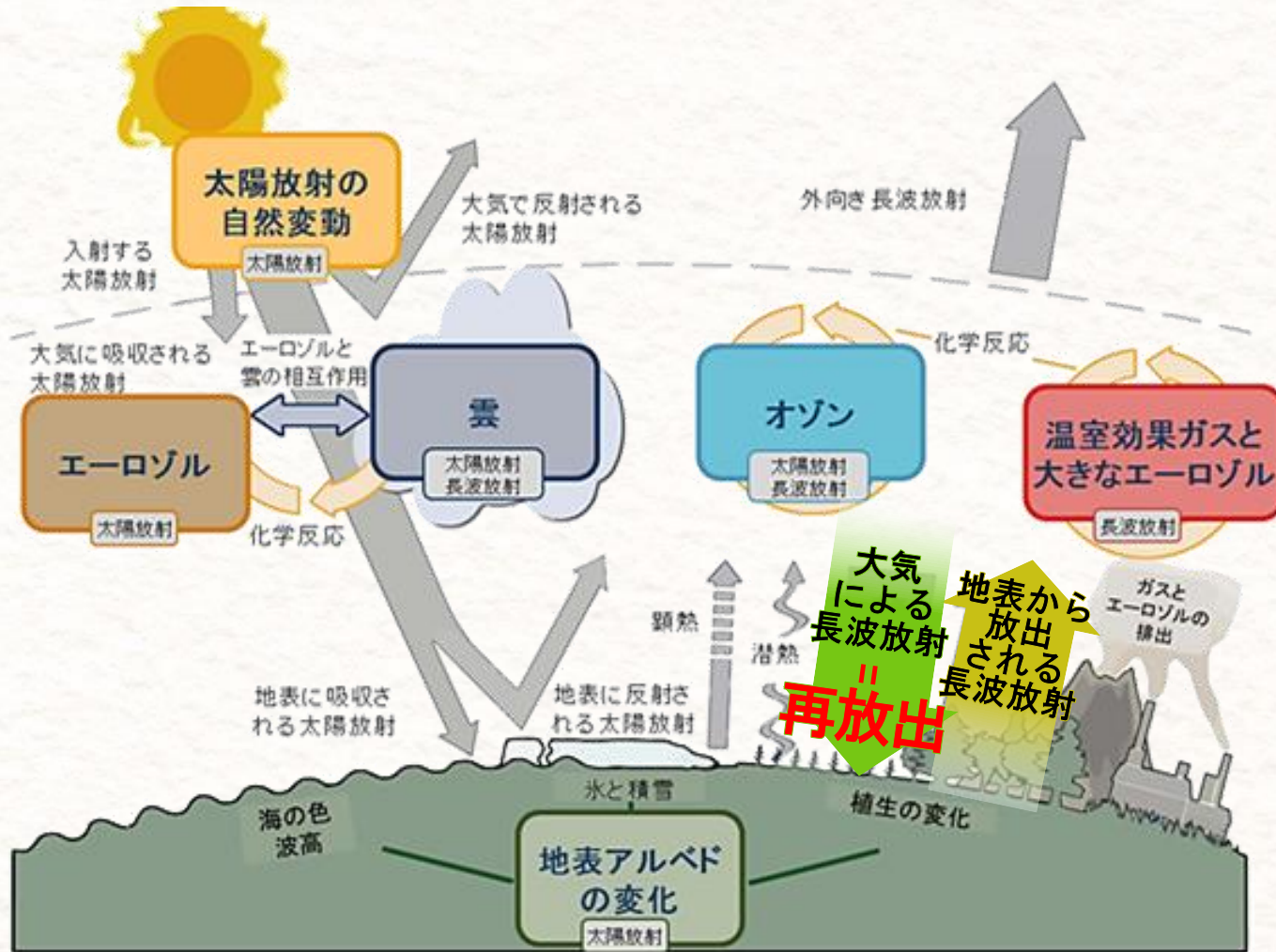
温室効果ガスとは…

大気圏内で、地球の表面から放射される赤外線を吸収することによって温室効果をもたらす気体を「温室効果ガス」といいます。

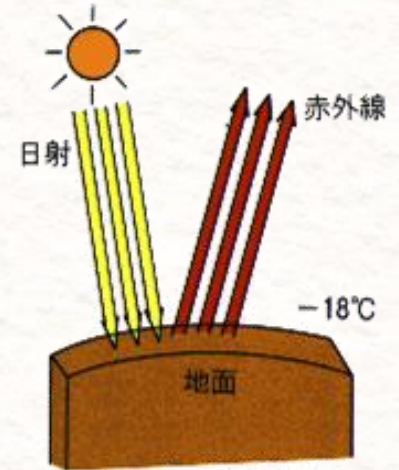


温室効果ガスと地球温暖化メカニズム

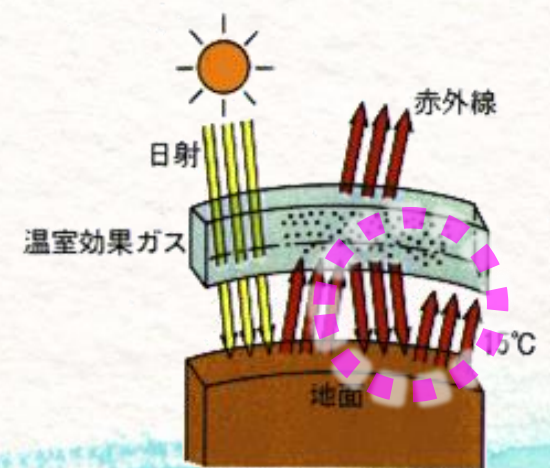
地球の気候システムを特徴づける放射



(a) 温室効果ガスがない場合



(b) 温室効果ガスがある場合



気候変動に関する政府間パネル第1作業部会 第5次評価報告書 (IPCC AR5 2013. Fig. 1.1) を改変
 出典: 気象庁ウェブサイト

「温室効果」 の仕組み

地球は太陽からエネルギーを受け取り、自らもエネルギーを放出しています。

- 地球表面は太陽によって温められ、気候は太陽から届くエネルギーに依存します。
- そして地球自身も宇宙にエネルギーを放出しています。（温度を持つあらゆる物体がエネルギーを放射します。）
- 地球に届く太陽エネルギーと、地球から放出されるエネルギーはほぼ等しい量です。このバランスで地球表面の平均温度が決まります。
- エネルギーバランスの計算だけで捉えると、大気がなければ地球表面はマイナス19度となります。
- しかし、地球には大気があり、大気中の「温室効果ガス」のおかげで、世界の平均地上気温は約14度に保たれています。
- この「温室効果」が変われば、気候に影響を及ぼします。

「温室効果」 の仕組み

大気圏内で、地球の表面から放射される赤外線を吸収することによって温室効果をもたらす気体を「温室効果ガス」と呼びます。

- 代表的な「温室効果ガス」は、水蒸気や二酸化炭素など。（その他、一酸化二窒素、オゾン、フロンガスなどもあります。）
- これらの「温室効果ガス」は、大気中のわずか1%程度を占めるのみの気体です。（大気中の78%を占める窒素、21%占める酸素は温室効果に作用しません。）
- 大気中の本当にわずかな量の「温室効果ガス」が、本来マイナス19度の物体・地球を、人や動植物の生きる温暖な気候の惑星にしているのです。

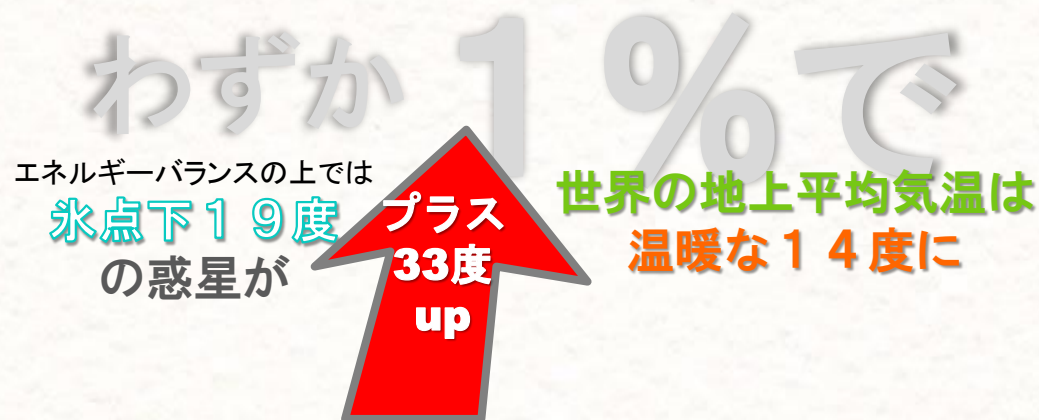


では、「温室効果ガス」の
何が問題になっているのでしょうか？

「温室効果ガス」の影響

ちょうどよい重力のおかげで
ちょうどよい大気をもった地球は、「温室効果ガス」のおかげで生きものの住む気候を手に入れました。

- 大気中の1%だけの気体である「温室効果ガス」により、地球の表面温度は、生きものにとってちょうどよい温度かげんに。



- つまり、「温室効果ガス」は、**少しの量であっても、地球の気温上昇に大きな影響力をもつ**気体なのです。

産業革命以降、拡大し続けている人類の活動により、
**大量の「人為的な温室効果ガス」が
大気中に放出され続けています。**

工業・製品生産
大量の石炭や石油の使用
冷暖房
緑地の開発
運輸
排ガス
など…

二酸化炭素の増加

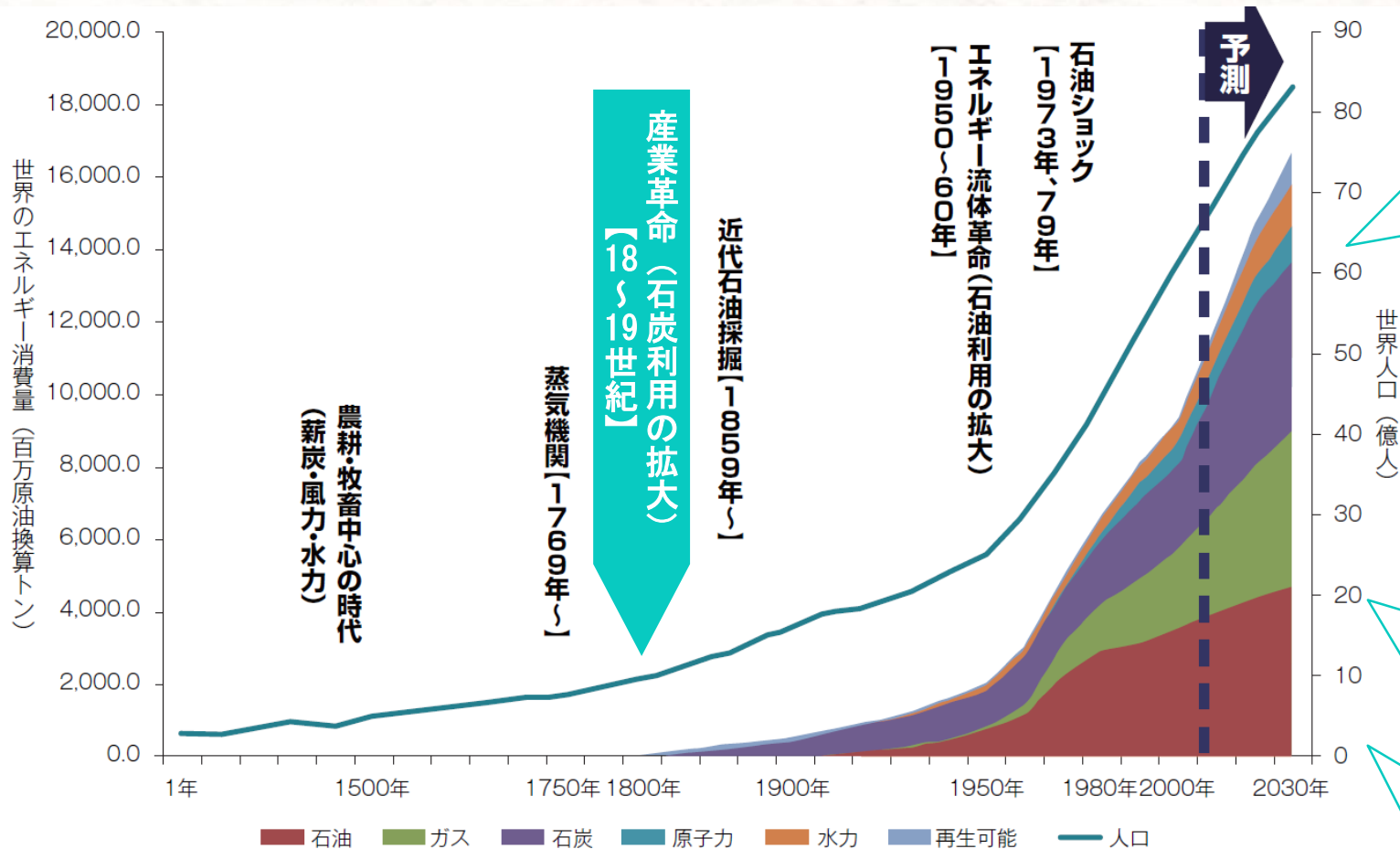
農業畜産業
耕地の拡大
肥料の使用
など…

**メタンや一酸化二窒素
などその他の
温室効果ガスも増加**

拡大する「人間活動」=人々の生活そのもの

さらに、
自然界には存在しない人工の化学品である
(ほんの5、60年前に人が作り出した)
フロンガスは、低い濃度であっても
強い温室効果をもちます

世界のエネルギー構造の変遷



(出典) United Nations, "The World at Six Billion"
 United Nations, "World Population Prospects 2010 Revision"
 Energy Transitions: History, Requirements, Prospects
 BP Statistical Review of World Energy June 2012
 BP Energy Outlook 2030: January 2013

産業革命以後、**■ 石炭、
■ ガス、
■ 石油**の消費量は急激に拡大しました。

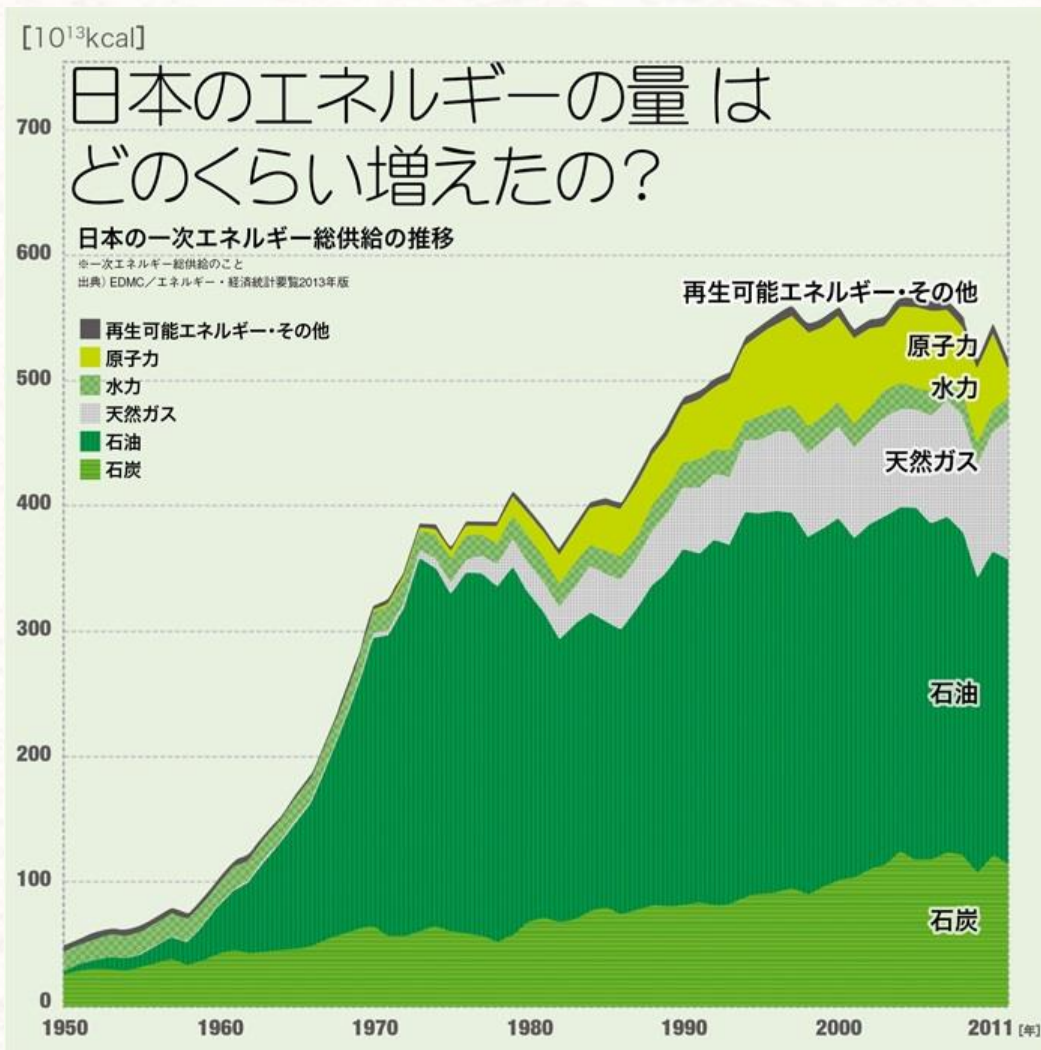
**■ 石炭、
■ 石油**の消費により、大量の二酸化炭素が大気中に放出されています。

■ ガスは、天然ガス採掘の際、温暖化に大きな影響を及ぼすメタンを発生させます。

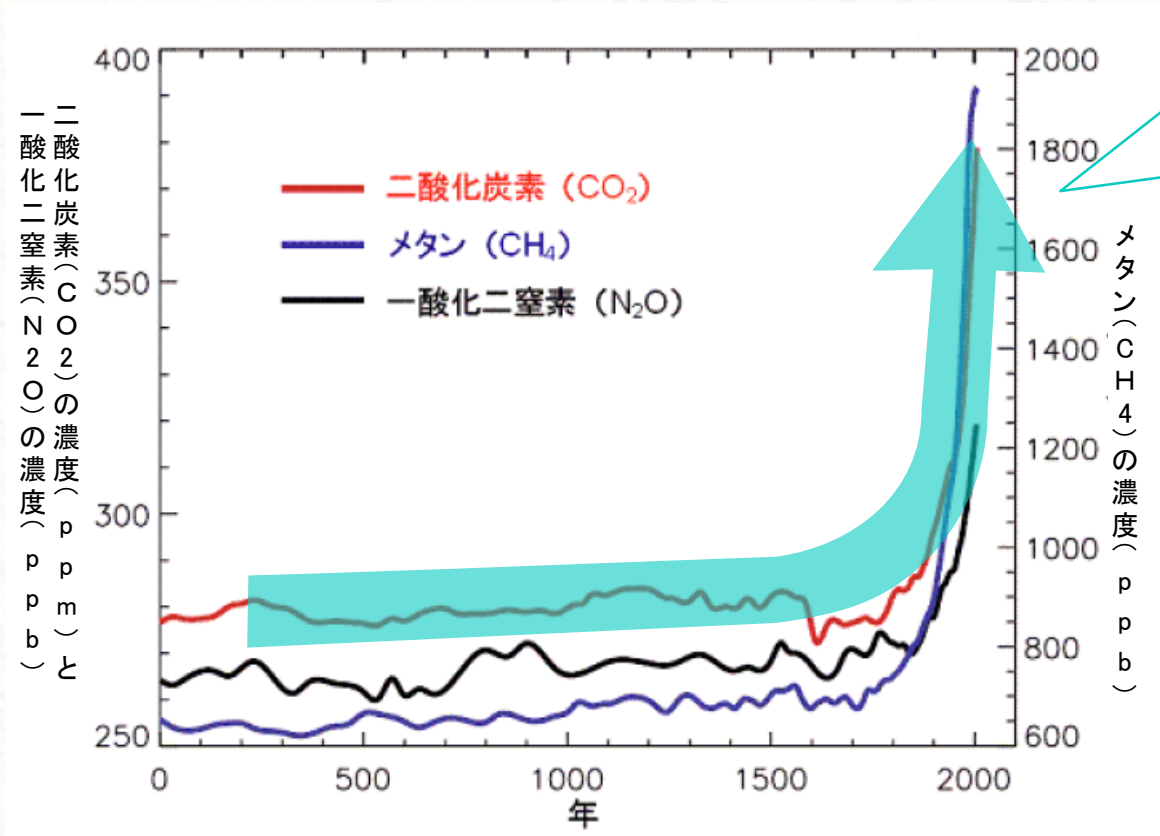
世界のエネルギー消費量と人口推移

国内のエネルギー構造

国内では高度経済成長期以後、
 ■石炭、■石油、■天然ガスの
 供給量は急激に伸び、以後も経
 済や生活状況を反映する形で増
 減を繰り返しています。

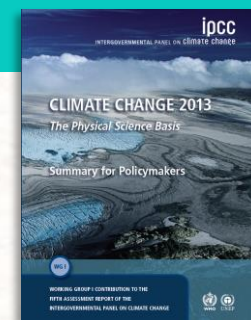


増加し続ける温室効果ガスの大気中の濃度

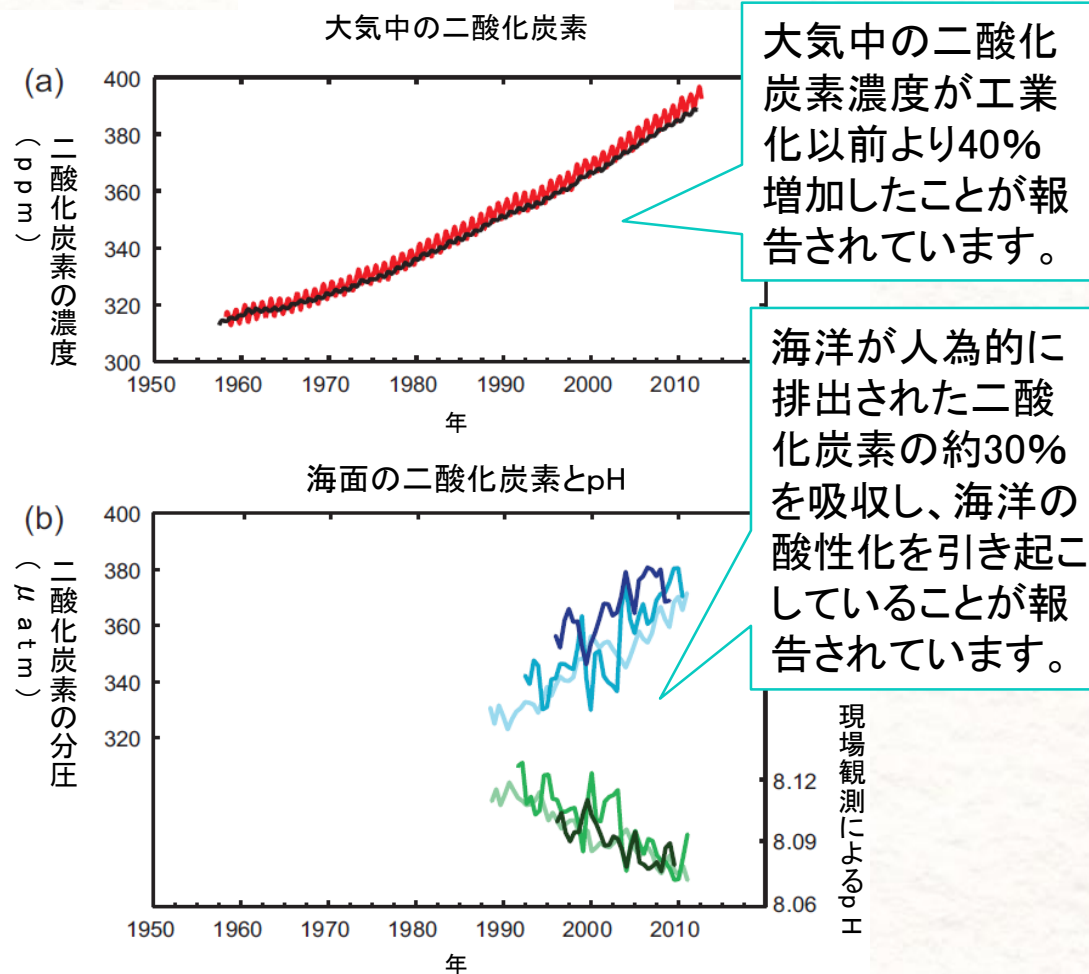


石油・石炭をたくさん使用するようになったため、温室効果ガスである二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素は18世紀中頃の産業革命以降、急激に増加しています。

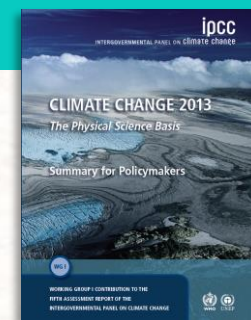
西暦0年～2005年までの
主な温室効果ガスの大気中の濃度の変化



実際に世界の複数箇所で観測された大気中、海面の二酸化炭素の濃度



- 2013年9月に発表されたIPCCの最新の報告書では、「大気中の二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素濃度は、少なくとも**最近80万年間で前例のない水準にまで増加している**」との見解を示しています。

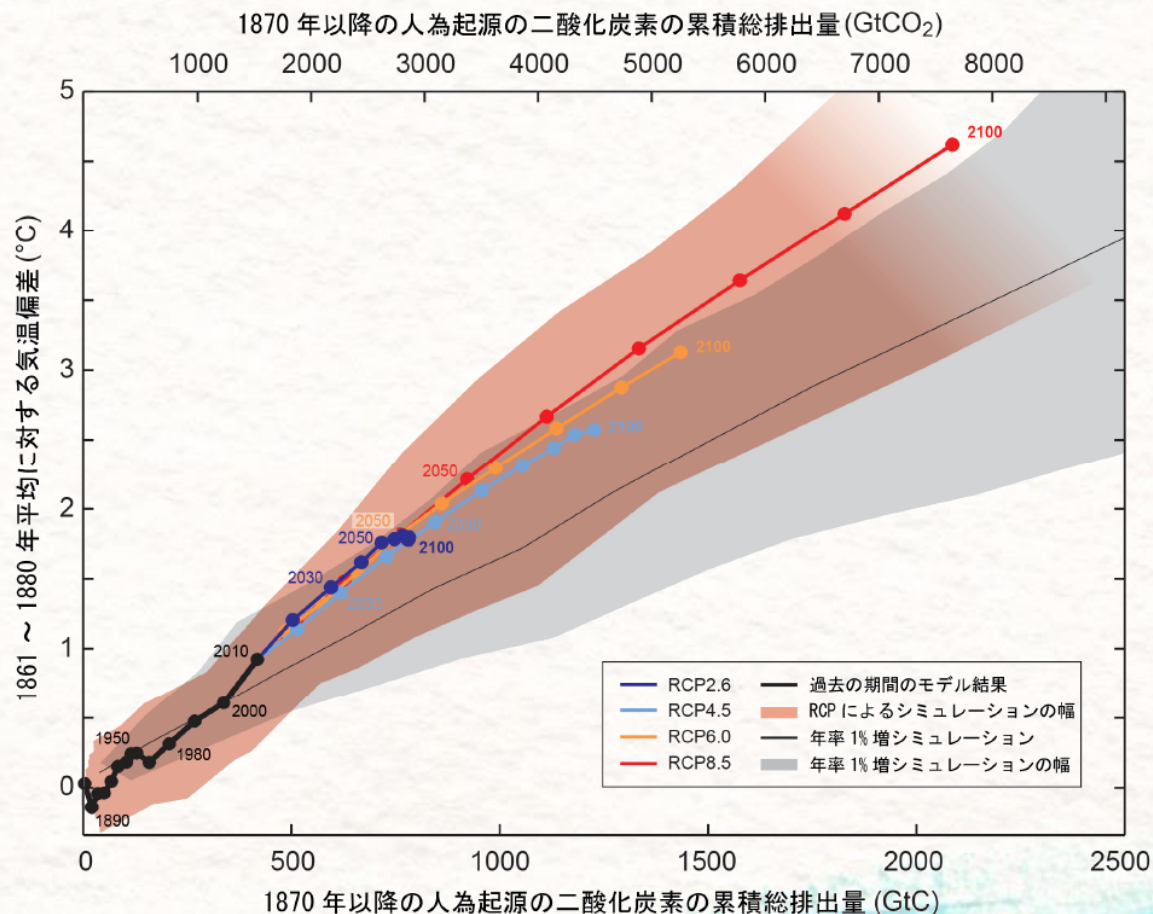


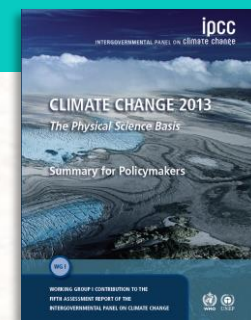
■ 排出量と気温上昇量

二酸化炭素の累積排出量と気温上昇量は、ほぼ比例関係にあります。

- 人為的な二酸化炭素排出のみによる温暖化を、50%より大きい確率で1861～1880年の期間から2℃より低く抑えるには、全ての人為的発生源からの累積二酸化炭素排出量を、同期間以降で0～約1210GtCに制限する必要があります。
(2011年までに既に515GtCが排出されています。)

GtC：炭素換算のギガトン (10¹²kg)





IPCC第5次評価報告書では、次のように明示しています。

「**気候システムの温暖化には疑う余地がなく**、1950年代以降、観測された変化の多くは数十年～数千年間では前例のないものである。大気と海洋は温暖化し、雪氷の量は減少し、海面水位は上昇し、**温室効果ガス濃度は上昇している。**」

- ・第2章では、IPCC第5次評価報告書で示された地球温暖化の根拠を紹介するとともに、愛知県の関連データを紹介していきます。
- ・また、IPCCの概要を第5章で紹介しています。