

今後の気温上昇予測

近年の気温上昇は顕著であり、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は2007年の報告書で、「近年の気候システムの温暖化は疑いがない」と報告した。ところが、これまでの気温上昇と比較して、今後はさらに大きな気温上昇が懸念されている。

1. 最近の気温上昇

前に紹介したとおり、地球は氷河期と呼ばれる寒冷な時期と、間氷期と呼ばれる温暖な時期を繰り返している。気温の最も高い時期と低い時期では気温差が5～6℃になる。ただ、周期は10万年ほどの長期にわたるため、十万年に6℃とすれば百年には0.006℃、千年単位程度でみると大きな気温変化がない。

次の図1に、西暦1000年以降の気温変化を示している。1800年くらいまでは大きな変化がなく、産業革命後（産業革命自体は1750年頃だが、図では工業化が本格化した1850年頃から。）を境に平均気温が上昇を始めている。気温上昇は過去には見られなかった現象で、過去100年（1906～2005年）で0.74℃の上昇が見られた。氷河期と間氷期の気温の上下とは桁が2つ違うことがわかる。

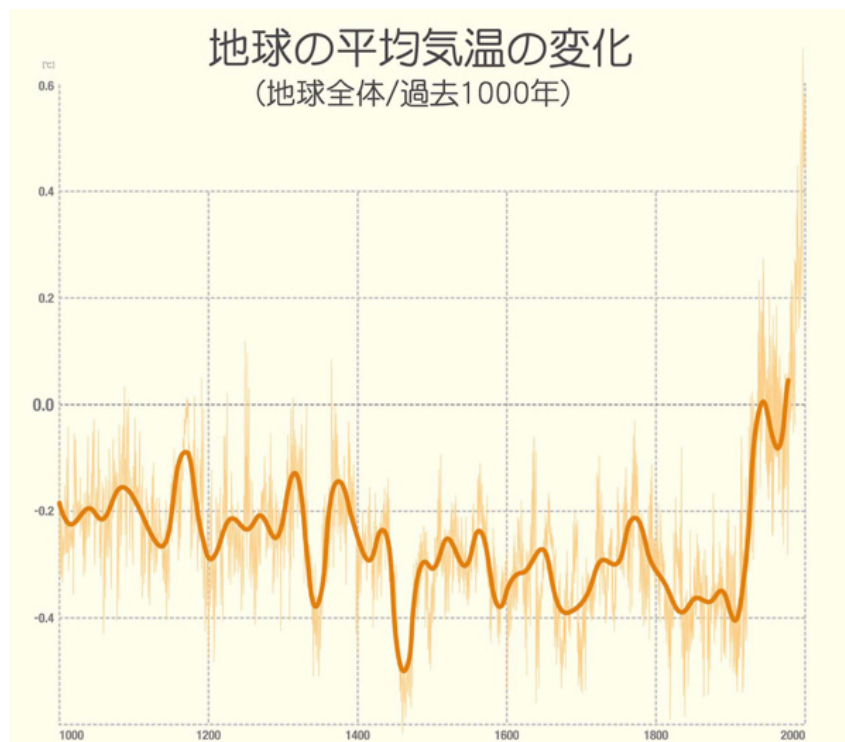


図1 世界の気温上昇（過去千年）

出典：元図IPCC第三次報告、全国地球温暖化防止活動推進センター

2. 温暖化のしくみ

この気温上昇は、様々な要因が重なって起こっていると考えられる。ただ、「温室効果ガス」(その代表がCO₂)を産業活動などで排出を増加させ、大気中濃度が大きく上昇したことが考えられている。

ここで温暖化のしくみを紹介する。地球には大気があり、その中に温室効果ガスがある。太陽のエネルギーは地上に届けられ、赤外線として放出される。温室効果ガスはこの赤外線を吸収し、熱が逃げないようにし、あたかも地球全体が温室になったように機能する。このはたらきにより、地球表面は、大気がない場合には平均気温がマイナス18℃前後になるところ、温室効果ガスを含む大気があるために平均気温がプラス15℃前後と、生物の生存に適した気温に保たれてきた。これが産業革命以降、図1のように変化するようになっている。

3. 温室効果ガス濃度の上昇

過去1万年のCO₂濃度の推移を図2に示す。これまでに研究者たちが工夫をこらして氷に閉じ込められた空気など、様々な手段で推定したものの積み重ねをみると、この1万年間のCO₂濃度は、概ね250~280ppmで安定してきた、それが産業革命の頃からはっきりと傾向が変わり、濃度が大きく上昇したことがわかる。

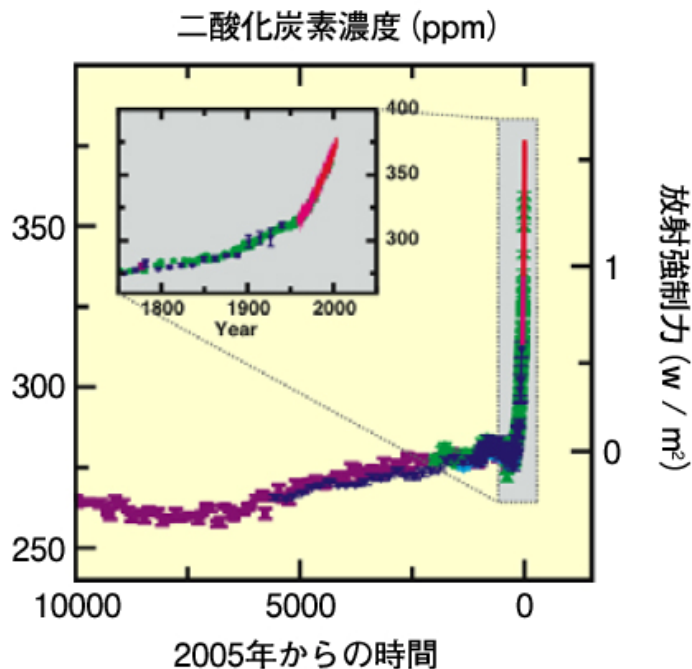


図2 過去1万年のCO₂濃度の推移

出典：元図IPCC第4次報告、全国地球温暖化防止活動推進センター

4. 人為的影響と自然的影響

図1の気温上昇は、人為起源（産業活動等）の影響と、自然起源の影響がある。世界の科学者の集まる IPCC（気候変動に関する政府間パネル）がこれについて報告書にまとめているのでそれを紹介する。

図3は、様々な事象が、温度上昇のもとである温暖化の作用（「放射強制力」という）にどれほど寄与するかを研究者たちがモデルにより推定し、比較したものである。

人為起源の影響は、温室効果ガスの濃度増加のように地球を暖める方向にはたらくものと、大気汚染で微粒子が発生すること（図では「総エアロゾル」）のように地球を冷やす方向にはたらくものがあるが、これらをまとめた効果は、太陽放射等の自然起源より遥かに大きいと推定されている。

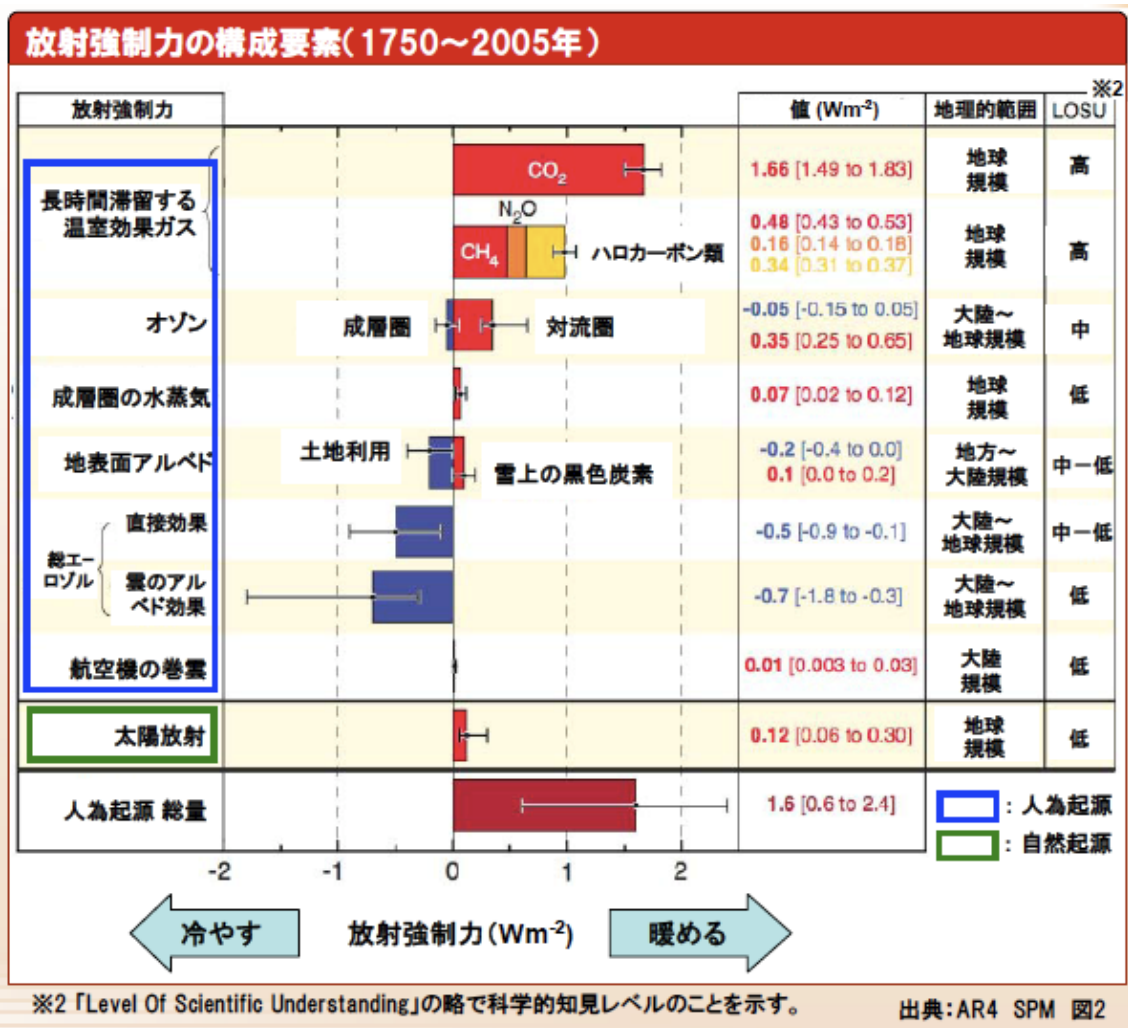
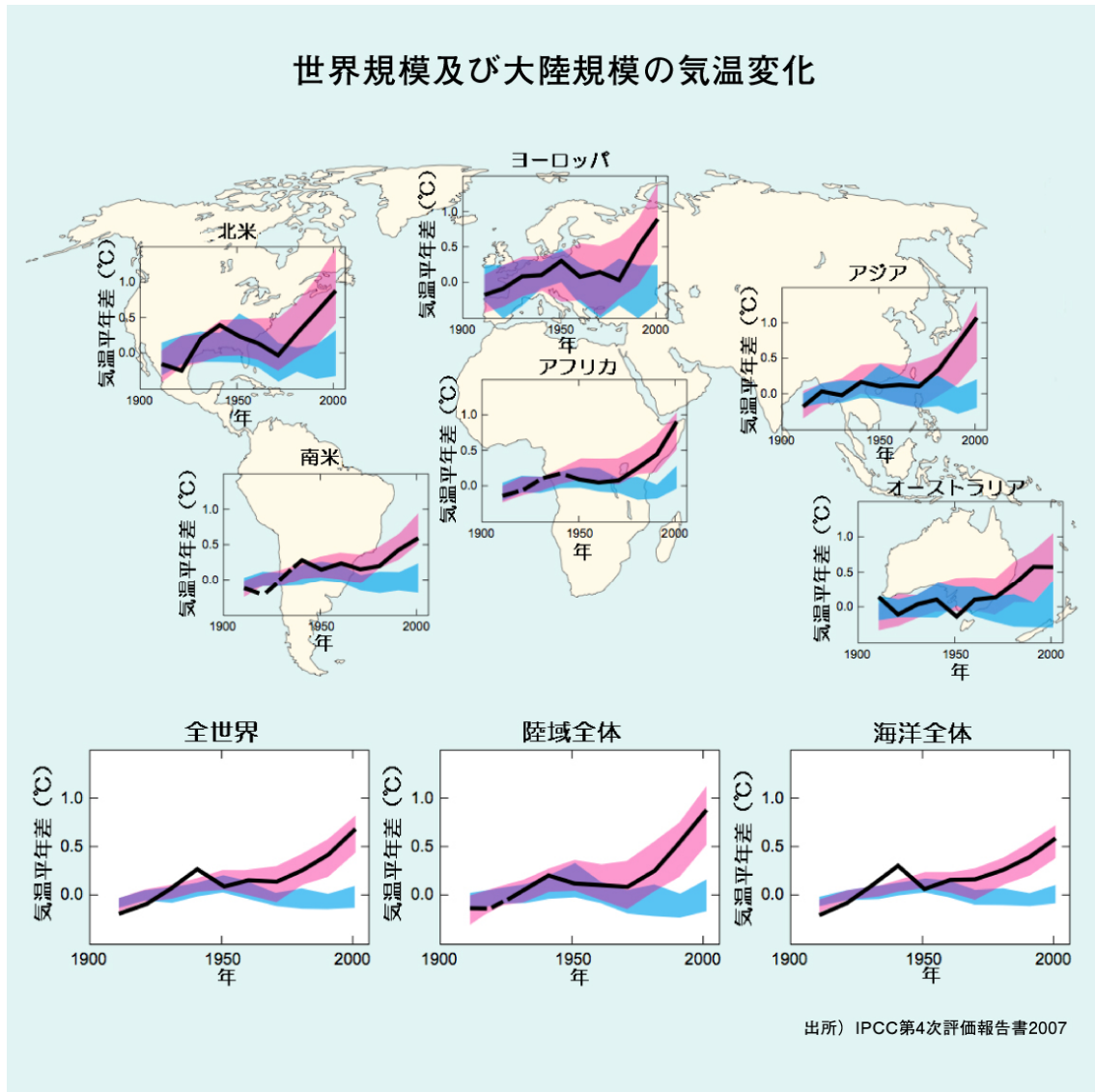


図3 温暖化に及ぼす人為起源の要因と自然起源の要因

IPCC第四次報告（第一作業部会）を環境省翻訳

世界規模及び大陸規模の気温変化



出所) IPCC第4次評価報告書2007

図4 気温上昇におよぼす人為起源の影響と自然起源の影響

出典：元図 IPCC 第4次報告、全国地球温暖化防止活動推進センター

図4は気候モデルをコンピュータで計算して再現した地域ごとの過去の気温上昇である。各グラフの青帯は自然起源だけをいれて計算した結果、赤帯は自然起源に人為起源の影響(産業活動などによる温室効果ガス排出増加等)を含めて計算したもの、黒の実線は観測値である。

大半の地域で、青帯は黒線つまり観測値とずれている。つまり自然起源のみでは最近の気温上昇を再現できない。しかし、赤帯は、黒線つまり観測値とよい一致を示している。つまり、自然起源に人為起源の影響を加えて計算すると、この間の気温上昇を計算で再現できることを示し、最近の気温上昇が人為起源の影響が大きいことを示している。

5. 今後の気温上昇予測

I P C Cの今後100年の気温上昇予測を図5に示す。2000年以前は実測値である。左の目盛りは1980～1999年平均からの気温上昇を表している。産業革命前からは約0.7℃不足が必要がある。

世界が今後どのような経済発展のパターンをとるかで、気温上昇にも変化がある。最も気温上昇の小さい経済発展パターンB1をとった場合、気温上昇の大きい経済発展パターンA2、A1Bの3種類の場合の気温上昇予測の「最適値」がグラフで青、緑、赤の実線で示され、右側には様々なモデルによる計算結果の幅が示されている。この最大と最小をみると、1980～1999年平均から見て2100年の気温上昇は1.1～6.4℃となる。産業革命前からの気温上昇でおよそ1.8～7.1℃となる。

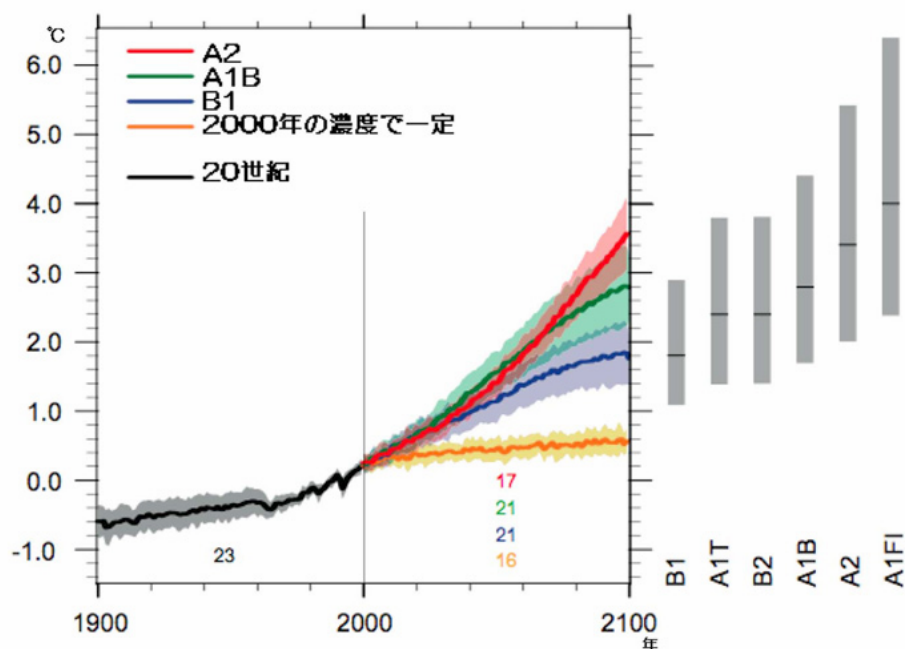


図5 今後百年の気温上昇

出典：元図I P C C第4次報告、全国地球温暖化防止活動推進センター

この様子を過去1300年の気温変化と比較してあらわしたのが図6である。

過去100年の気温上昇の異常さを図1で確認したが、今後百年に予測される気温上昇はそれよりはるかに大きいことがわかる。

また、気温上昇について、産業革命前から2℃のラインを図に示した（注：右側の数字は1980～1999年からの上昇温度）。産業革命前から2℃は、I P C Cがいくつか示している排出削減のカテゴリーで最も厳しいもの（2～2.4℃）の下限であり（これについては後の回に詳しく説明）、また条約会議やさきのサミットなど国際政治で目安とされている目標である。

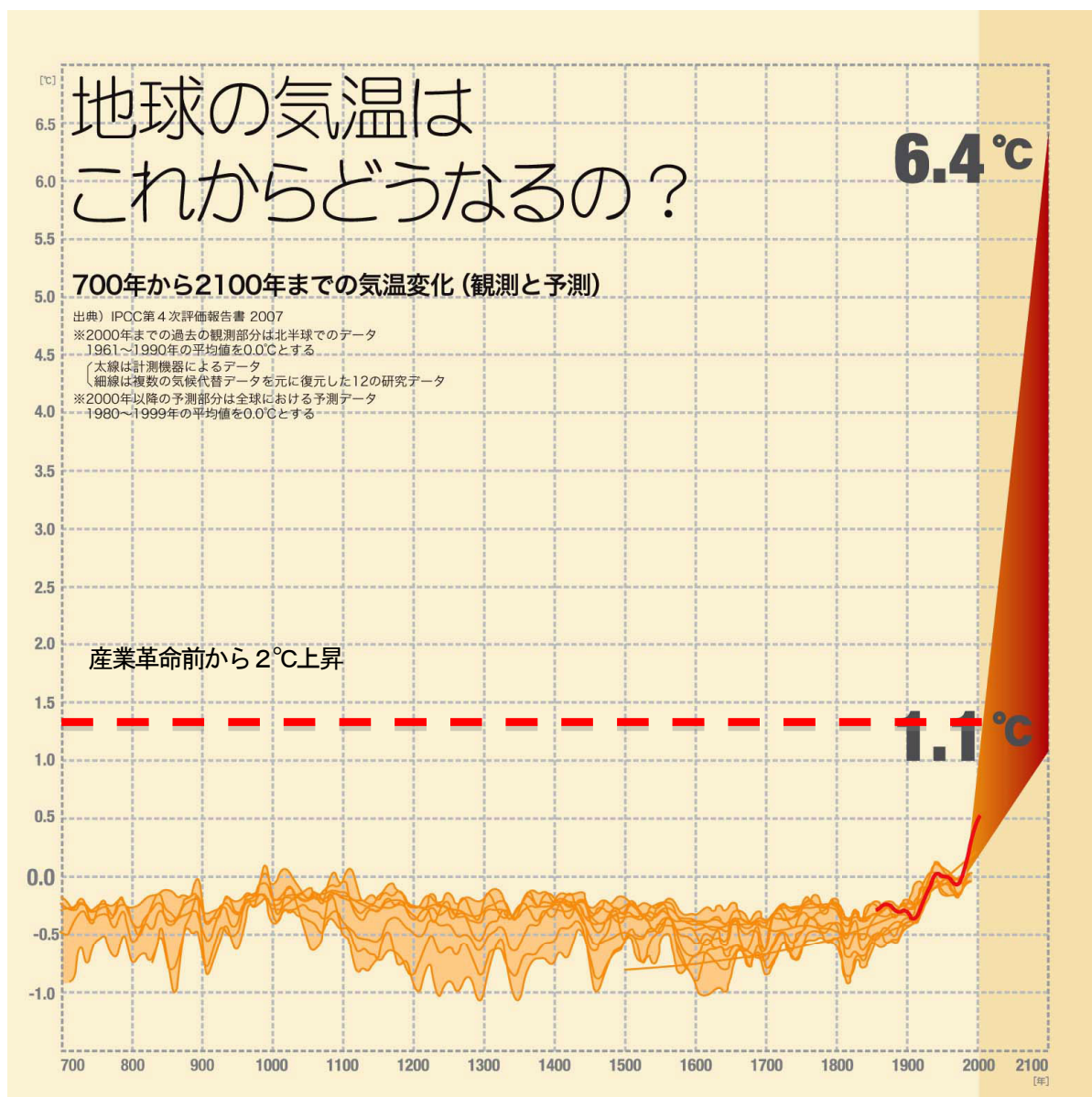


図6 今後100年の気温上昇、過去1300年との比較
 IPCC第4次報告、全国地球温暖化防止活動推進センター

まとめ

今回みたような気温の激変、気温上昇の激変は、異常気象をまねいたり、生態系、食料農業、淡水資源、沿岸域、人の健康などに大きな影響をもたらすと考えられる。

条約会議の「バリ合意」、今回のラクイアサミットで確認されたのは、「産業革命前から2°Cの気温上昇に止める」という目標である。これは気候系や生態系への悪影響を最低限に止めるための目安である。2°C前後で気候系や生態系への悪影響がどう予想されているのか次回に解説する。また、その2°C目標の実現のためにどれだけの排出削減が必要なのかも次々回以降解説する。