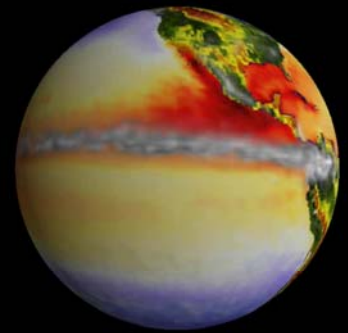


東京海上日動地球温暖化セミナー 2010年2月

地球温暖化の現状および温暖化予測の最前線

中島映至
東京大学気候システム研究センター
(teruyuki@ccsr.u-tokyo.ac.jp)



イギリスに約30年ぶりの大寒波襲来、国内全土が真っ白に

2010年01月08日



Severe weather warning: Snowstorms to cost economy £14.5bn as millions stay home as those who did make it into work now face a nightmare journey | Mail Online

<http://www.dailymail.co.uk/news/article-1241060>

暖冬のバンクーバー

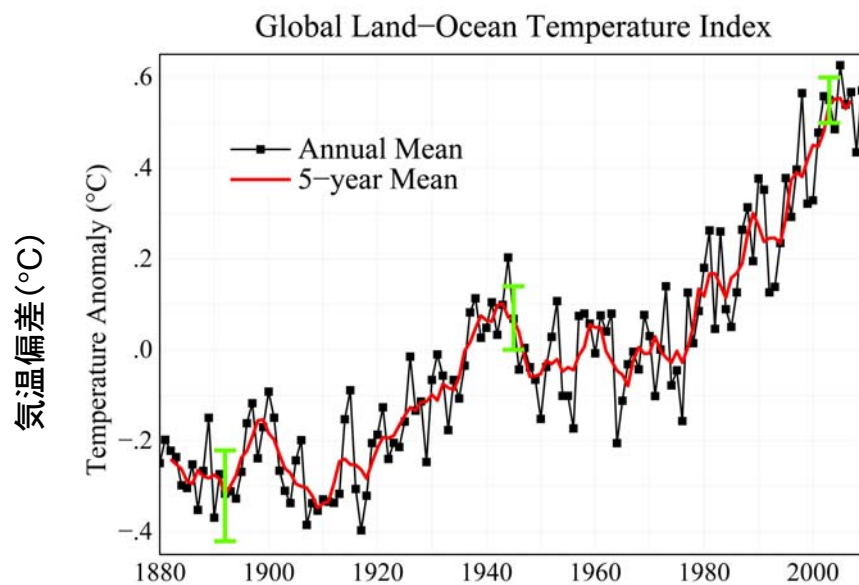
バンクーバー五輪 暖冬で雪不足が深刻な現地では急ピッチ



FNN

全球平均気温

- 2009年は観測史上2番目に暖かい年



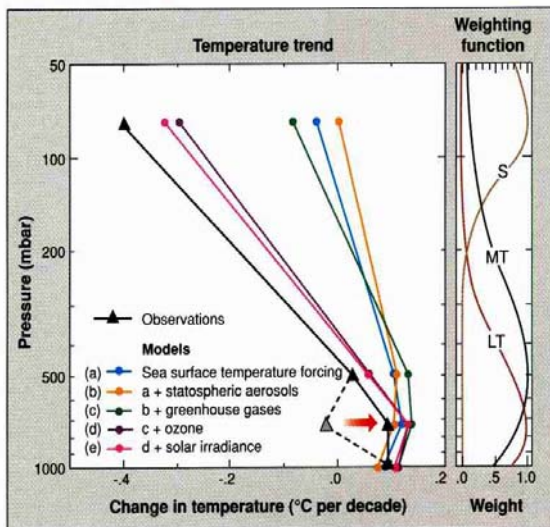
NASA

市民の声

(<http://my.opera.com/bluehole/blog/2009-nasa-global-temp>)

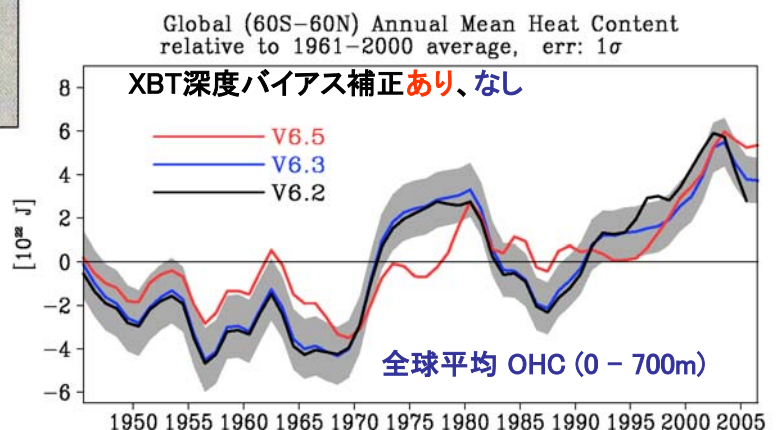
- 1880年以來、気温は0.8度上昇、過去30年では10年ごとに0.2度の上昇となり、
- 地球温暖化は続いているとNASAは発表しています。
- Climategate事件でホッケースティック曲線に疑義が出されたり、
- IPCCのヒマラヤ氷河2035年消失は誤りだったなど
- なにかと温暖化問題で揉めてますが、政治に歪められずに信頼できるデータに基づいた真摯な議論が行われることを期待します。

過去における温暖化にまつわる議論



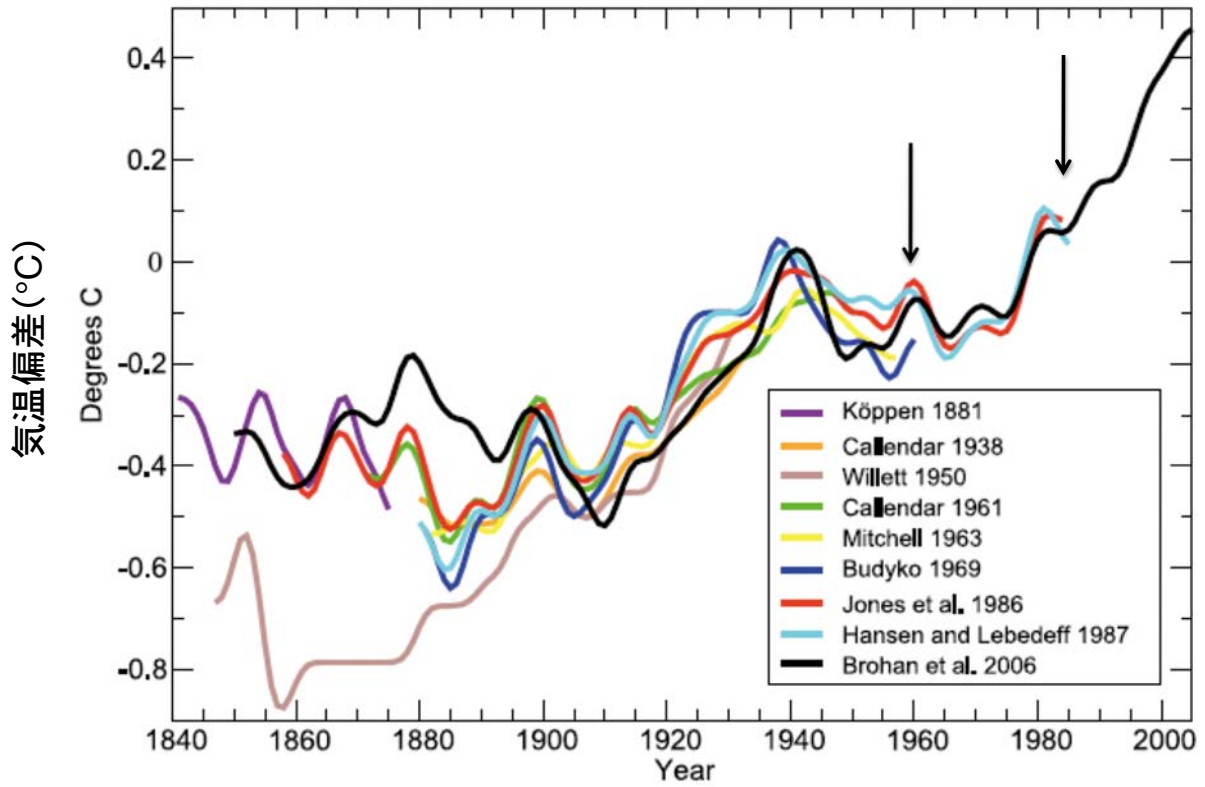
Lyman et al. (2007): Argo & XBT
Ishii and Kimoto (2008)

- Spencer and Christy (Science 1990):
NOAA/MSU ch2 brightness temp
- Hansen et al. (Science 1998)

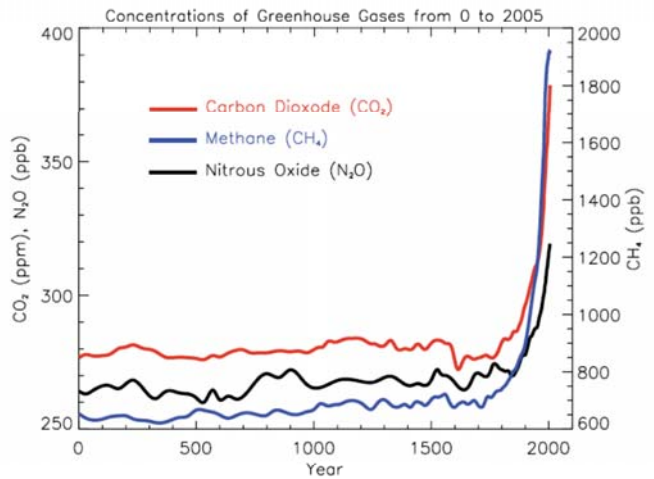
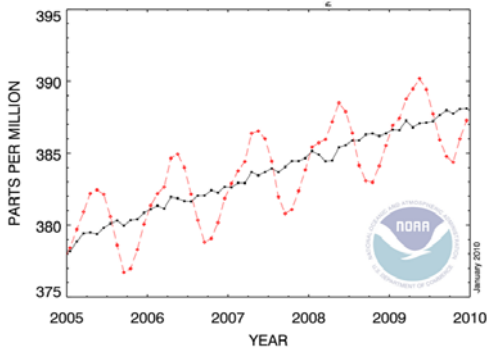


1981年...

IPCC-AR4



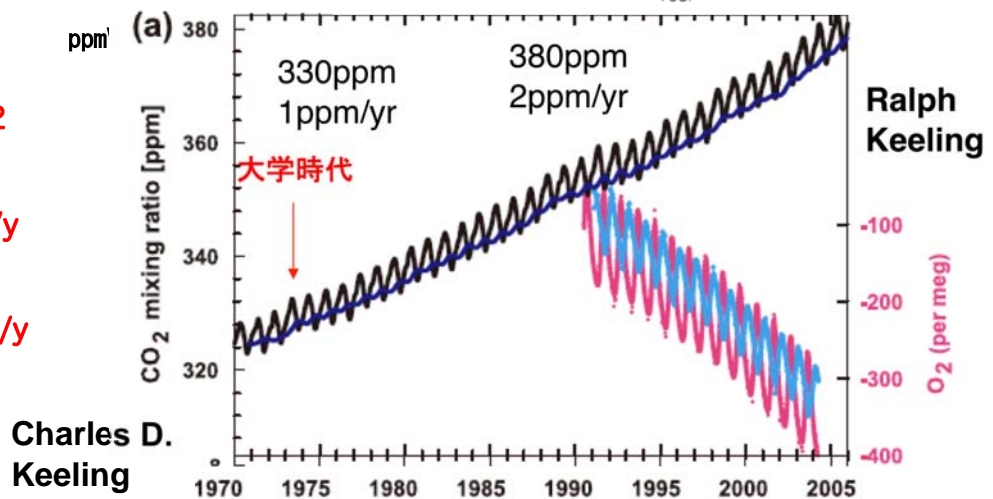
止まらない二酸化炭素排出



世界人口：人為CO2

1990年
57億人 vs 6GtC/y

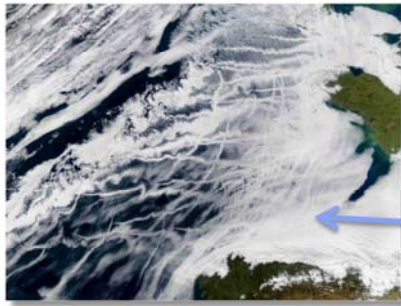
2005年
65億人 vs 8GtC/y



メガシティ時代と全球大気汚染



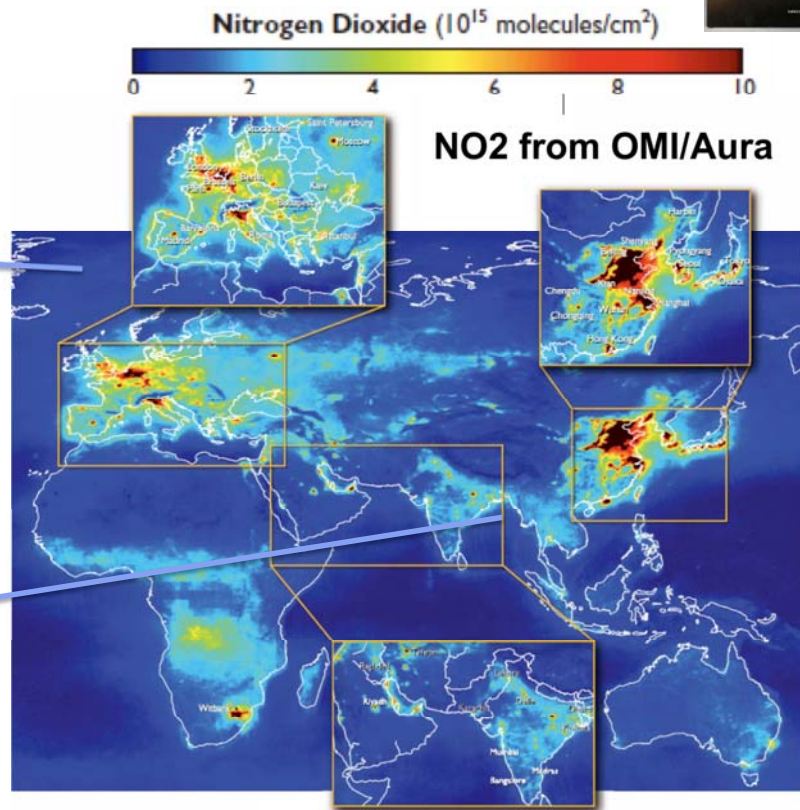
- 2025年までの人口の60% が都市環境に住む



航跡雲(エアロゾル間接効果)



エアロゾル(エアロゾル直接効果)
ヒマラヤのスス



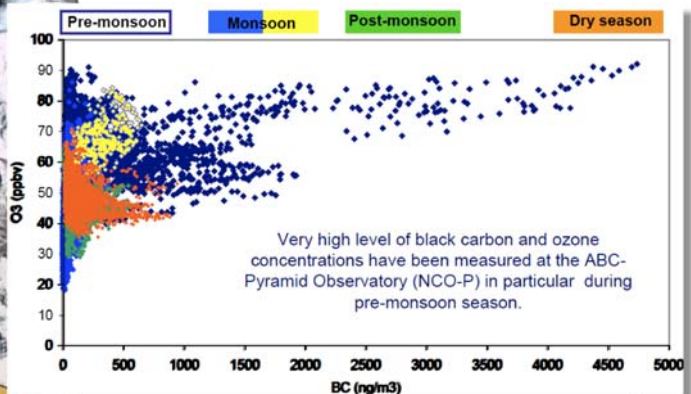
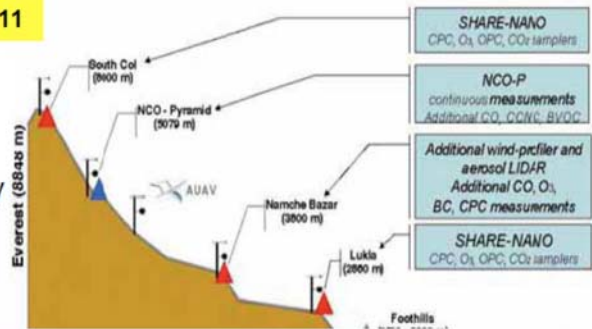
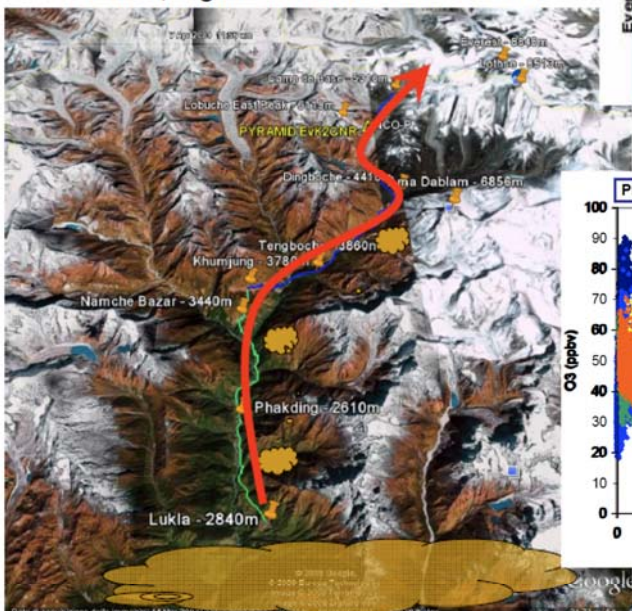
High mountain effects

S. Fuzzi et al. (2009); A. Marinoni et al. (2009) EvK2.CNR

SHARE-KHUMBU VALLEY CASE STUDY 2011

The role of orographical barriers in the vertical transportation of pollutants in the Himalayan free troposphere

The Project aims to analyze the transport efficiency on local, regional and continental scale.



be tested at the NCO-P.

影響の予測 Projections: climate & impacts

予測：

- 年間平均河川流量と利用可能な水（2050年）：高緯度及び幾つかの湿潤熱帯地域で+10～+40%、多くの中緯度および乾燥熱帯地域で-10～-30%
- サング礁では1°Cの水温上昇で82%、2°Cでは97%が白化
- 動植物分布範囲の消滅：1°Cで～-47%、2°Cで-5～-66%、3°Cで-7～-74%
- 1.5～2.5°C以上の気温上昇で種の30%以上で絶滅リスク。0.05°C/10年以下にすべき。
- 潜在的食料生産量：地域の平均気温の+1～+3°Cでは増加、それ以降で減少。ただし、低緯度地域、特に乾季のある熱帯地域：地域の気温が+1～+2°Cでも減少。
- 2080年代までに、海面上昇により、毎年の洪水被害人口が追加的に数百万人増える。
- 温暖化によりマラリア潜在的地域が拡大
- 日最高気温が30°C以上で熱中症患者増、35°C以上で65歳以上の急激増加（日本）
- 経済影響：+4°Cで、途上国はより多くの損失（IPCC-AR4）、世界平均損失はGDPの1～5%となり得る(IPCC-TAR)、過小評価の可能性あり。

不確定要因：

- 豪雨や渇水、台風の変化といった異常気象現象に起因する影響予測が不確定
- 人口、経済活動、土地利用など社会経済的な変化の予測が難しい
- 地域性が強い国や地域レベルの影響予測、脆弱性評価
- 種の構成や優占種が急激かつ不連続に変化する生態系レジームシフト
- 西南極氷床・グリーンランド氷床の融解
- 海洋の熱塩循環の変化
- 永久凍土の融解

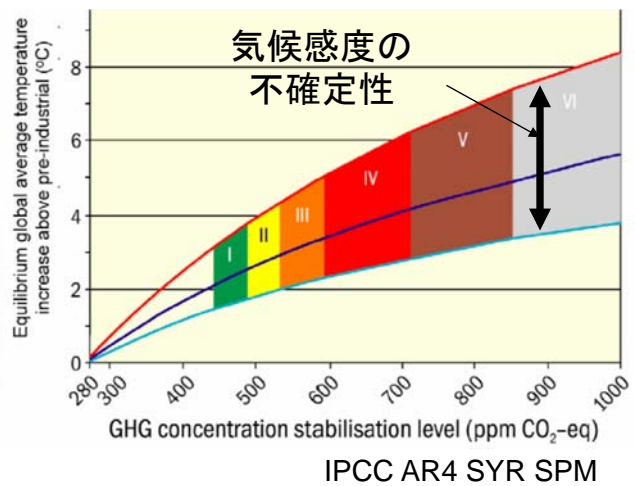
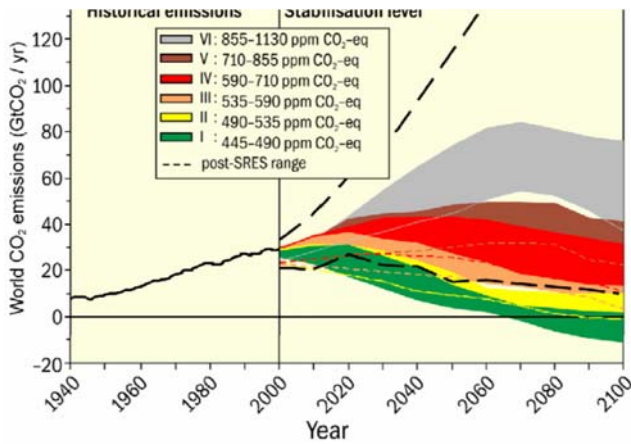
できごと

- 2008年7月 洞爺湖サミット
- 2008年10月 気候変動への適応へ向けた極端現象及び災害のリスク管理(SREX)スコーピング会合
- 2009年7月 IPCC-AR5スコーピング会合(ベニス)
- 2009年8月 WCC(世界気候会議)3
 - ◆ 気候情報の利用者、新しい気候サービスに関する全球枠組み
- 2009年10月 IPCC総会(パリ)
 - ◆ 近未来予測(2030年)
 - ◆ 温暖化指標(メトリックス)
 - ◆ 地域の定義と課題(モンスーン、氷河融解等)
 - ◆ 雲とエアロゾル、海面水位、スス
 - ◆ 付録: 地域気候アトラス
- 2009年12月 UNFCCC/COP15
- 2010年10月 生物多様性条約COP10(名古屋)
- 2013: IPCC/AR5



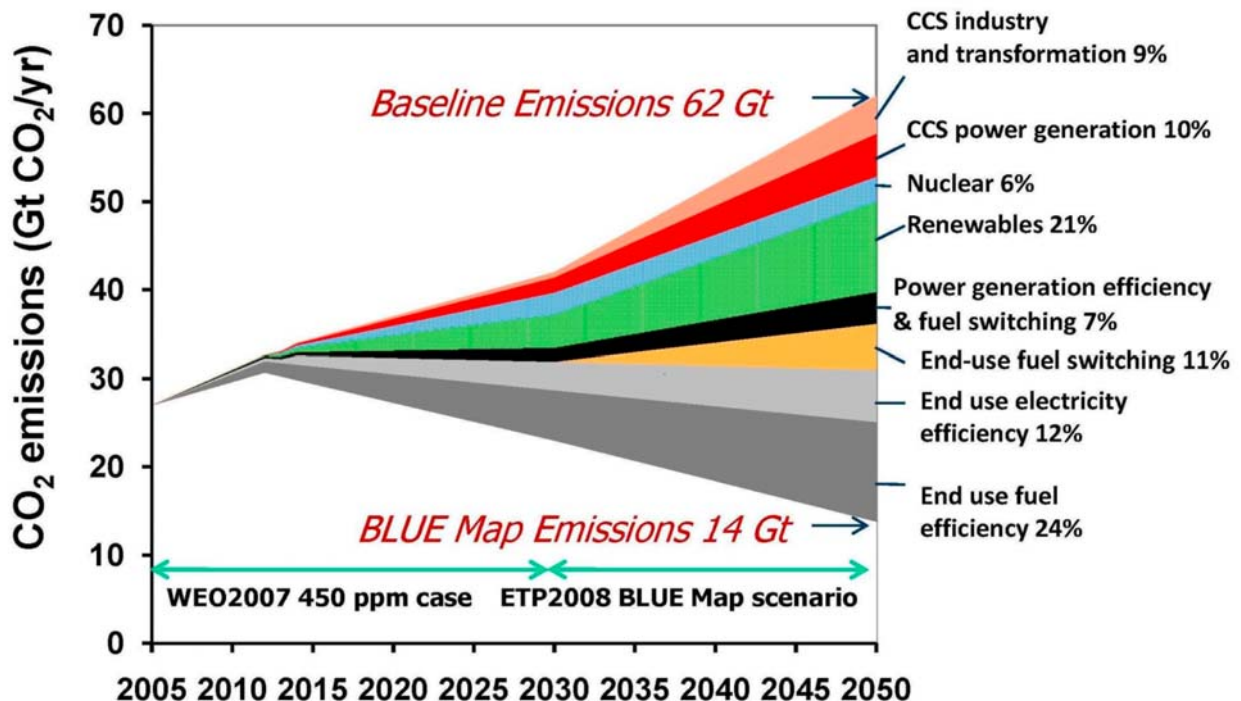
安定化レベルの設定

産業革命以降の平衡温度上昇



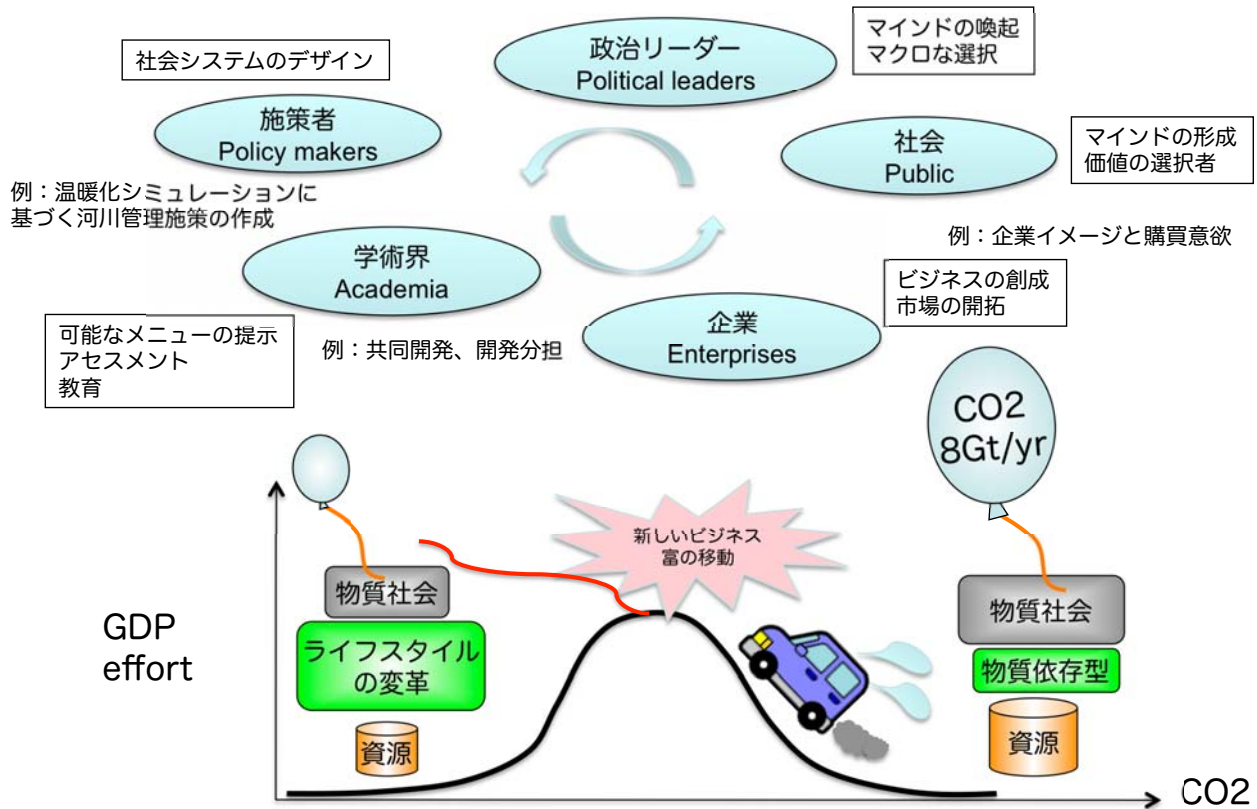
IPCC AR4 SYR SPM

削減の技術見通し



国際エネルギー機関(IEA)による2050年半減目標シナリオの試算
(IEA(2008)Energy Technology Perspectives 2008)

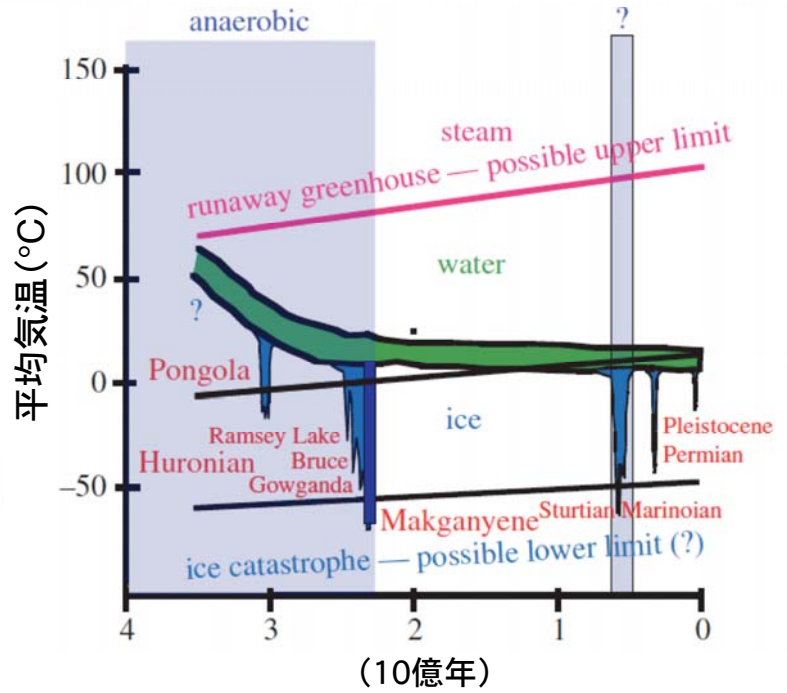
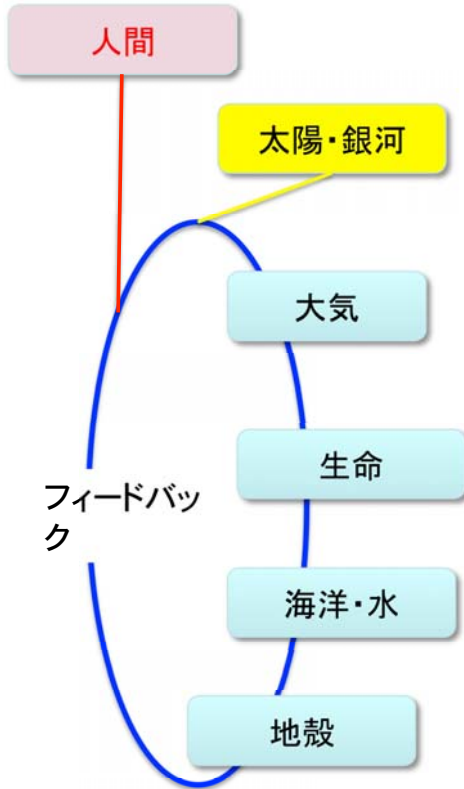
温暖化の証明の時代からアセスメントの時代へ



結論

- 地球気候の変化には様々なメカニズムがあり、微妙なバランスの上に成り立っている。
- しかし、人間活動の影響は全球に及んでいる。引き起こされた温暖化は自然起源のものに比べて数十倍の速度で進んでいる。
- まだ将来予測の不確実性が大きい。雲と大気汚染、極端現象、地域気候のモデル精度向上が必要。
- 観測システムによるモニタリングをモデル予測と併用する必要がある。
- 温暖化は証明の時代から、アセスメント・気候情報利用の時代に入った。
- 専門家のモラルを維持する必要がある。
- 削減をどうするかは、社会が決められる。

大相互作用系 - ガイア



Lovelock (1979)の図から作図
太陽照度の増加を考慮

Joseph L. Kirschvink (Phil. Trans. R. Soc. B, 2008)