

気候変動の長期目標 に関する考察(その2)

1. 前回のフォローアップと前提条件の確認
2. 気候変動の長期目標の考え方(続)
3. 安定化濃度、気温上昇、排出パス
4. 今後の課題

1. 前回のフォローアップと前提条件の確認

(1) 前回のフォローアップ

Q1 危険なレベルに関する知見のルーツ

Q2 気候変動のもたらす好悪影響の例

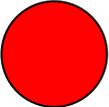
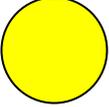
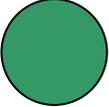
Q3 温暖化と異常気象

(2) 長期目標についての議論のための前提条件の整理

危険なレベルに関する知見のルーツ I

1) 第2回世界気候会議(1990年)の報告

- ・生態系の適応、気候システムの不安定化や非線形応答の最小化
- ・気温、海面上昇(SLR)およびそれらの変化速度をとりあげ、信号で表示

	気温	海面上昇	影響
	$\Delta T > 0.2 \text{ }^\circ\text{C}/10\text{年}$ Max. $\Delta T = 2^\circ\text{C}$	SLR $> 0.05 \text{ m}/10\text{年}$ Max. SLR = 0.5m	社会経済の崩壊、不安定リスク大
	$0.1 < \Delta T < 0.2 \text{ }^\circ\text{C}/10\text{年}$ Max. $\Delta T = 1^\circ\text{C}$	$0.02 < \text{SLR} < 0.05 \text{ m}/10\text{年}$ Max.SLR = 0.2m	生態系の広範な損失、不安定リスク中
	$\Delta T < 0.1 \text{ }^\circ\text{C}/10\text{年}$ Max. $\Delta T < 1^\circ\text{C}$ (工業化前から)	SLR $< 0.02 \text{ m}/10\text{年}$ Max.SLR $< 0.2\text{m}$ (現在から)	生態系の一部損失、不安定リスク小

出典：

1)Rijsberman, F. and R. J. Swart, 1990: Targets and Indicators of Climate Change. Stockholm Environment Institute.

2)Vellinga, P. and R. J. Swart, 1991: The Greenhouse marathon : A proposal for a global strategy, 18, vii-xii.

危険なレベルに関する知見のルーツ II

2) ドイツ連邦政府諮問委員会 (WBGU) 1995, 1997, 2003

- ・ 2つの原則 ①生態系の保全、②過剰コストの防止

- ・ 地球の年平均気温で 2°C 以下（工業化前1861-1890年比）

現在の気候や人類文明を形成した最終氷期（数十万年前から）の気温上昇は 1.5°C （工業化前に比べて）。適応力を考慮して 0.5°C 上乗せして 2°C とした。すでに 0.6°C 上昇しているので 1.4°C しか余裕はない。 2°C を越えたら生態系は構成や機能が耐えられないレベルだが、これ以下でも影響が現れる。

- ・ 気温上昇速度 $0.2^{\circ}\text{C}/10$ 年

$0.2^{\circ}\text{C}/10$ 年は、気候変動に適応するコスト（影響被害の回復を含む）の耐えられる限界が、GNPの5%から求めた。現在 $0.22^{\circ}\text{C}/10$ 年だが、平均する期間を数十年にすれば、小さくなるはず。

- ・ 2003年報告書

工業化前と比較して、全球気温上昇は最大 2°C 以下（10年で 0.2°C 以下）、 CO_2 濃度を450ppm以下に抑制

2050年までに CO_2 排出量を1990年比45～60%削減、先進国は2020年までに、 CO_2 排出量を20%削減

危険なレベルに関する知見のルーツ III

3) EU

・1996年閣僚理事会

2°C、550ppm(CO₂)の安定化に合意。根拠はそのとき利用できたIPCC第二次報告書の知見。1)550ppmの安定化は現在の排出量を50%以下にする必要がある、2)そのときの全球平均気温は工業化前に比べて2°C上昇する。

全ガスの安定化が必要（とくにCH₄、N₂O）、予防原則が適用されるべき。

・欧州委員会報告書(2005. 2)

工業化前に比べて全球気温上昇は最大2°C以下、550ppm(CO₂-eq)よりずっと低いレベルで安定化

目標達成（2°C以内）の確率は、CO₂-eqで425ppm(CO₂-eq)であれば2/3、550ppm(CO₂-eq)では1/6、650ppm(CO₂-eq)では1/16。よって気温上昇を2°Cに抑えるためには550ppm(CO₂-eq)よりずっと低いレベルに安定化させることが必要。

・補足資料(Climate change : Commission outlines core elements for post-2012 strategy, Brussels, 9 February 2005, IP/05/155)

最近の知見は2°C、550ppm(CO₂-eq)を支持している。

生態系、水資源では1-2°C。2°Cを越えると生態系、食料生産、水供給に深刻な影響がでて、不可逆で破滅的な現象も起きうる。

2°Cに抑えるなら550ppm(CO₂-eq)より低い濃度で安定化させる必要あり。現在425ppm-eqで0.5%/年で増加中。

気候変動のもたらす好悪影響の例

分野	好影響	悪影響
農作物生産への影響	数度(a few degree C:2-3°C程度を指す)以下の気温の上昇に対して、中緯度の一部地域における農作物生産の増加	<ul style="list-style-type: none"> ・予測される気温の上昇のほぼ全範囲において、ほとんどの熱帯・亜熱帯地域における農作物生産の全体的な減少 ・数度(a few degree C:2-3°C程度を指す)以上の年平均気温の上昇に対して、ほとんどの中緯度地域における農作物生産の全体的な減少(一部例外を含む)
林業への影響	適切に管理された森林から供給される木材の予測される地球規模での増加	
水資源への影響	水が不足している一部地域、例えば東南アジアに住む一部の人々の水利用可能性の増大	水が不足している多くの地域、特に亜熱帯に住む人々の水利用可能性の低下
人の健康への影響	中-高緯度における冬季の死亡数の減少	生物媒介性疾病(例:マラリア)や水媒介性疾病(例:コレラ)に曝される人数の増加や熱ストレスによる死亡数の増加
居住地への影響		多くの居住地(数千万人の居住者が影響を受ける)における豪雨の増加や海面水位の上昇による洪水のリスクの大幅な増加
エネルギー需要への影響	冬季の気温上昇による空間暖房にかかるエネルギー需要の減少	夏季の気温上昇による空間冷房にかかるエネルギー需要の増大

温暖化と異常気象 (観測／予測)

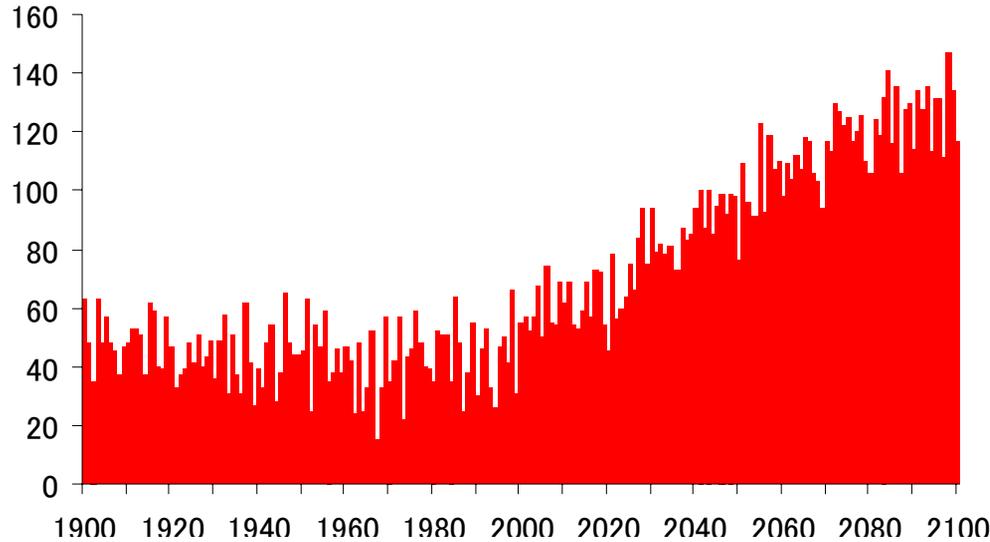
観測された変化の信頼度 (20世紀後半)	現象の変化	予測される変化の信頼度 (21世紀)
可能性が高い	ほとんど全ての陸域で最高気温が上昇し、暑い日が増加する	可能性がかなり高い
可能性がかなり高い	ほとんど全ての陸域で最低気温が上昇し、寒い日、霜が降りる日が減少する	可能性がかなり高い
可能性がかなり高い	大部分の陸域で気温の日較差が縮小する	可能性がかなり高い
多くの地域で可能性が高い	陸域で熱指数 (heat index) が大きくなる	ほとんどの地域で可能性がかなり高い
北半球の中・高緯度の陸域の多くで可能性が高い	強い降水現象が増加する ^(a)	多くの地域で可能性がかなり高い
可能性が高い地域もある	夏の大陸で乾燥しやすくなり、干ばつの危険性が増加する	中緯度の大陸内部の大部分で可能性が高い (その他の地域では、一致した予測となっていない)
入手可能なわずかな解析では観測されていない	熱帯低気圧の最大風速が増大する ^(b)	いくつかの地域で可能性が高い
評価するに十分なデータが存在しない	熱帯低気圧の平均降水量と最大降水量が増加する ^(b)	いくつかの地域で可能性が高い

a その他の地域では十分なデータが存在しないか矛盾した解析結果が出ている。

b 熱帯低気圧の位置や発生頻度についての、過去や将来の変化は不確実である。

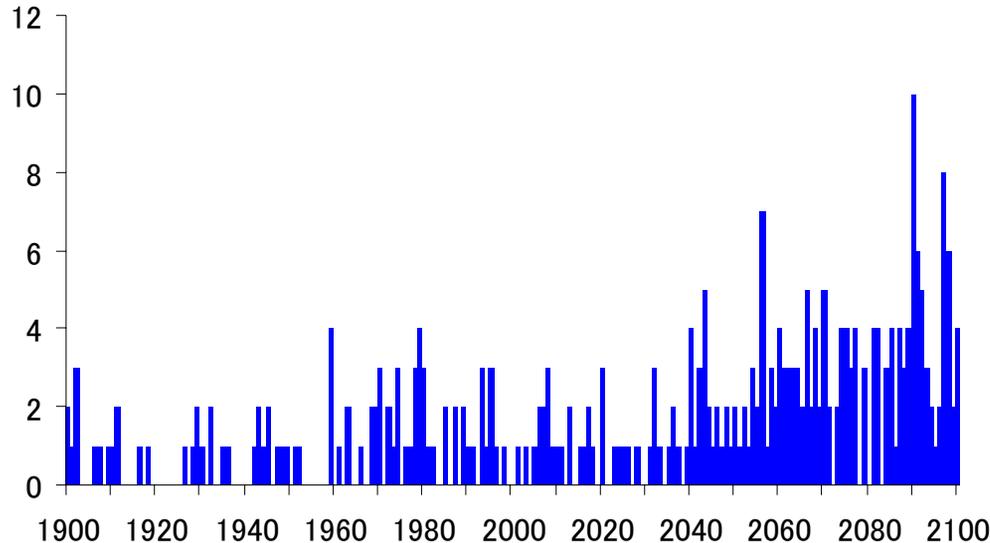
(IPCC TAR, 2001)

温暖化が進むと真夏日、豪雨日数が増える(地球シミュレーションによる予測)



日本の真夏日日数の変化 (1900~2100年)

日本列島を覆う格子
(100km×100km程度)のうち一つ
でも最高気温が30℃を超えれば、
真夏日1日と数えた(都市化は考
慮されていない)



日本の夏季(6・7・8 月)の豪雨日数の変化 (1990~2100年)

日降水量が100mmを超えれば、
豪雨1日と数えた。

長期目標についての議論のための 前提条件の整理

- ①対象とする温室効果ガス
→ 全温室効果ガス(必要に応じて6ガス)
- ②「危険なレベルの判断」の対象として取り扱う分野
→生態系、食料生産、水資源、沿岸(海面上昇)、健康、経済開発
→大規模な現象(海洋大循環の停止、西南極氷床の崩壊など)
- ③評価の起点
→工業化前(1850年ごろ)。
- ④危険なレベルの判断指標
→気温の最大上昇幅で評価する
- ⑤評価の空間スケール
→全球の年平均気温を用いるが、地域(極域、日本など)にも配慮
- ⑥その他の視点(不確実性、気候以外のリスク因子、適応能力による閾値の変化)