

5 . IPCC第4次評価報告書の概要

(詳細は、環境省ホームページ「IPCC第4次評価報告書について」http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th_rep.html 参照)

IPCCとは

IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change
(気候変動に関する政府間パネル)

IPCCとは？

・国連環境計画(UNEP)・世界気象機関(WMO)により**1988年に設立**された政府間機関

IPCCの任務

「**気候変動に関する最新の科学的知見の評価**」
・世界各国の研究者の参加のもと、地球温暖化に関する科学的・技術的・社会経済的な評価を行い、得られた知見を政策決定者を始め広く一般に利用してもらうこと。

ただし、IPCCは設立以来、前提として、**政策的に中立であり特定の政策の提案を行わない**、という科学的中立性を重視している。

IPCCの組織

IPCC
総会

第1作業部会(WG1):科学的根拠

気候システム及び気候変動についての評価を行う

第2作業部会(WG2):影響・適応・脆弱性

生態系、社会・経済等の各分野における影響及び適応策についての評価を行う

第3作業部会(WG3):緩和策

気候変動に対する対策(緩和策)についての評価を行う

インベントリー・タスクフォース

各国における温室効果ガス排出量・吸収量の目録に関する計画の運営委員会

第4次評価報告書作成スケジュール

第1作業部会(科学的根拠)報告書
1月29日～2月1日:第1作業部会総会(フランス・パリ)で審議・採択

第2作業部会(影響・適応・脆弱性)報告書
4月2日～4月5日:第2作業部会総会(ベルギー・ブリュッセル)で審議・採択の予定

第3作業部会(緩和策)報告書
4月30日～5月3日:第3作業部会総会(タイ・バンコク)で審議・採択の予定

各作業部会総会において採択された、作業部会報告書については、5月4日に開催予定の第26回IPCC総会(タイ・バンコク)で承認される予定

統合報告書
11月12日～11月16日:第27回IPCC総会(スペイン・バレンシア)で審議・採択の予定

これまでに公開されたIPCC評価報告書

1990年:第1次評価報告書



1995年:第2次評価報告書



2001年:第3次評価報告書



2007年:第4次評価報告書

第4次評価報告書第1作業部会報告書の内容

	これまでに観測された変化	将来予測
気温	<p>過去100年間で世界平均気温が0.74 上昇 最近50年間の気温上昇傾向は、過去100年間のほぼ2倍</p> <p>平均地上気温(1961～1990年までの平均気温と偏差)</p> <p>Global mean temperature</p> <p>平均地上気温(°C)</p> <p>100年間の上昇ライン</p> <p>50年間の上昇ライン</p> <p>Period Rate: 25 0.177±0.022, 50 0.128±0.026, 100 0.074±0.018, 150 0.049±0.012, Years °C/decade</p>	<p>21世紀中に1.1 ～6.4 気温上昇 ・経済成長社会においては約4.0 (2.4 ～6.4) ・経済と環境の両立社会では約1.8 (1.1 ～2.9)</p> <p>1980～1999年と比較した21世紀の温暖化予測結果</p> <p>2011年-2030年 (B) 2046年-2065年 (A1) 2080年-2099年 (A2)</p> <p>持続可能な開発社会 (B)</p> <p>高度成長社会 (A1)</p> <p>多元社会 (A2)</p> <p>4.5 3.5 2.5 1.5 0.5 0 -0.5 -1 -1.5 -2 -2.5 -3 -3.5 -4</p> <p>全球平均表面温度の上昇値 (°C)</p>
海面上昇	<p>約1.8mm/年の上昇 (1961年～2003年) 約3.1mm/年の上昇 (1993年～2003年)</p> <p>海面水位の変化(20世紀中の上昇量は17cm)</p> <p>海面水位の変化 (mm)</p> <p>赤 : 1870年以降の海面水位 1961～2003年: 1.8 ± 0.5mm/年 青 : 1950年以降の沿岸潮位計測 1993～2003年: 3.1 ± 0.7mm/年 黒 : 衛星観測</p> <p>20世紀: 1.7 ± 0.5mm/年</p> <p>year 年</p>	<p>21世紀中に18cm～59cm上昇 ・経済成長社会においては26～59cm ・経済と環境の両立社会では18～38cm</p> <p>21世紀末の海面上昇予測(経済成長社会)</p> <p>0.2 0.1 0 -0.1 -0.2 (m)</p> <p>〔青や緑は減少〕 〔赤や茶は増加〕</p>

第4次評価報告書第1作業部会報告書の内容

人為起源の温室効果ガスの増加が温暖化の原因とほぼ断定された

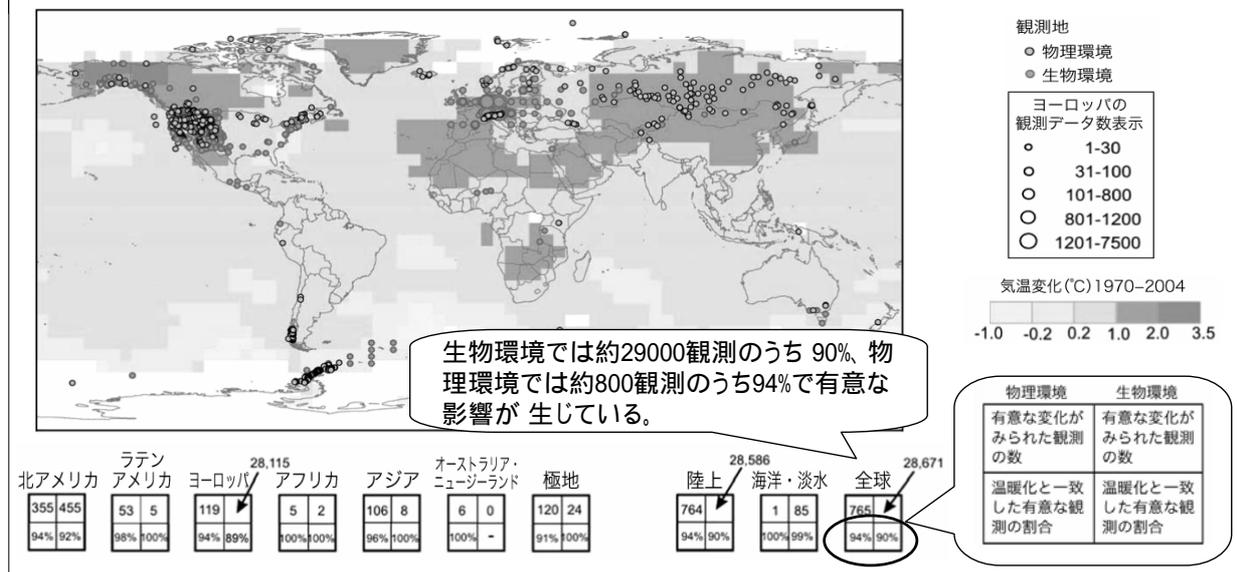
	これまでに観測された変化	将来予測
温室効果ガスの増加	<p>温室効果ガスの増加の主な要因 化石燃料の使用、農業及び土地利用の変化 大気中の二酸化炭素濃度:工業化前の約1.4倍 約280ppm(工業化前) 379ppm(2005年) 二酸化炭素の年間排出量:1990年代の約1.1倍 64億炭素トン/年(1990年代) 72億炭素トン/年(2000年～2005年)</p>	<p>21世紀末の二酸化炭素濃度 工業化前と比べ約1.8倍～約4.5倍 (約490ppm～約1,260ppm)</p>
北極の海水	<p>10年あたり2.7%減少。特に夏期10年あたり7.4%</p>	<p>晩夏には21世紀後半までにほぼ完全に消滅する予測あり。</p>
海洋の酸性化	<p>工業化前から現在までに0.1減少</p>	<p>21世紀末にはさらに0.14～0.35減少を予測</p>
炭素循環のフィードバック		<p>温暖化により、大気中の二酸化炭素の陸地と海洋への取り込みが減少。大気中への残留分増加。</p>
降水	<p>多くの地域で降水量が変化(1900年～2005年) ・増加:南北アメリカ東部、ヨーロッパ北部、アジア北部と中部 ・乾燥化:サヘル地域、地中海地域、南アジアの一部 ・厳しく長期間の干ばつ地域拡大(熱帯や亜熱帯) 多くの陸地で大雨の頻度増加</p>	<p>極端な高温や熱波、大雨の頻度 さらに増加する可能性大 降水量 ・高緯度地域では増加する可能性大 ・亜熱帯陸域においては減少する可能性大</p>
その他	<p>台風やハリケーン ・年間発生数に明確な傾向無い ・強度の増加(1970年以降)が示唆 平均水蒸気量1980年以降上昇(陸域、海上) 永久凍土 ・地表付近温度最大3 上昇(北極域、1980年代以降) ・地表が冬期に凍結する領域の最大面積約7%減少 (1900年以降、北半球)</p>	<p>台風やハリケーン ・年あたりの発生数 減少 ・強度は強まる。 ・最大風速や降水量 増加。</p>

1. 温暖化影響に関する科学的知見の向上 < 現状 >

全ての大陸とほとんどの海洋において、多くの自然環境が、地域的な気候の変化、特に気温の上昇により、今まさに影響を受けている。

出典: AR4 SPM

世界各地で観測¹された物理・生物環境²の変化と温暖化の相関



¹「極地」は海洋や淡水生物環境での観測された変化を含む。「海洋・淡水」は、海洋、小島嶼及び大陸中の地点や広域において観測された変化を含む。
²観測結果は、577の研究成果の80,000以上のデータ群から選ばれた、29,000のデータから得られたものである。選出の基準は以下の3点である：(1) データが1990年以降に終了していること、(2) 最低20年間継続されていること、(3) いずれかの方向に有意な変化を示していること。
 2: ここでの物理環境とは氷雪、凍土、水循環、沿岸部などに関する物理的な事象を、生物環境とは海洋、淡水、陸上における生物に関する事象を意味する。
 出典: AR4 SPM

2. 予測される分野毎の将来影響

気候変化に脆弱な分野においては、たとえ0~1 の気温上昇でも温暖化の悪影響が生じると予測される。

気温上昇の程度と様々な分野への影響規模



出典: AR4 SPM

3. IPCC第4次評価 第2作業部会報告書(2007.4.6)に示された
 全球平均温度上昇に伴う各分野への影響

温度上昇(開始点)	左枠の温度域で開始すると予測される影響
0 ~ 1	<ul style="list-style-type: none"> ・(水) 湿潤熱帯地域と高緯度地域での水利用可能性の増加 ・(水) 中緯度地域と半乾燥低緯度地域での水利用の減少及び干ばつの増加 ・(水) 数億人が水不足の深刻化に直面 ・(サンゴの白化) サンゴの白化の増加 ・(生態系) 種の分布範囲の変化と森林火災リスクの増加 ・(食糧) 小規模農家、自給的農業者・漁業者への複合的で局所的なマイナス影響 ・(沿岸域) 洪水と暴風雨による損害の増加 ・(健康) 熱波、洪水、干ばつによる病気発生率と死亡率の増加 ・(健康) いくつかの感染症媒介生物の分布変化 ・(健康) 栄養失調、下痢、呼吸器疾患、感染症による社会的負荷の増加
1 ~ 2	<ul style="list-style-type: none"> ・(種の絶滅) 1.5-2.5 を超えると、植物及び動物種の20~30%が増加する絶滅リスクに直面。 ・(サンゴの白化) 1-3 の海面温度上昇により頻繁な白化減少と広範な死滅。 ・(食糧) 低緯度地域: 穀物生産性の低下及び中高緯度地域: いくつかの穀物生産性の向上
2 ~ 3	<ul style="list-style-type: none"> ・(サンゴの白化) 広範に及ぶサンゴの死滅 ・(生態系) ~15%の生態系に影響 ・(生態系) 海洋の深層循環が弱まることによる生態系の変化 ・(沿岸域) 毎年の洪水被害人口が追加的に数百万人増加 ・(健康) 医療サービスへの重大な負荷 ・全ての地域は気候変化の影響として、正味の便益の減少か正味のコスト増加
3 ~ 4	<ul style="list-style-type: none"> ・(種の絶滅) 地球規模での重大な(40%以上)絶滅 ・(生態系) ~40%の生態系に影響。陸域生物圏が正味炭素放出源化 ・(食糧) 低緯度地域: 全ての穀物生産性の低下及びいくつかの地域で穀物生産性の低下 ・(沿岸域) 海面上昇により世界の沿岸湿地の約30%が消失

出典: AR4 SPMより 環境省作成

4. 各地域の影響



(出典) IPCC AR4 WG2 SPMより環境省作成

5. IPCC第4次評価報告書第2作業部会報告書(2007.4.6)の意義

1. 科学的なデータに基づく結論として、また、参加国の全会一致の結論として、温暖化の影響が、もう既に全世界で生じていること
将来一層深刻な影響が生じること
を、地域別、セクター別に具体的に示した。

▶ 今後の国際交渉に確固たる科学的基盤を提供し、交渉の加速化に寄与することが期待される。

▶ 「温暖化と共に生きる」時代の到来を受けて、気候変化に脆弱な途上国において、特に、適応対策が不可欠となることを示した。

6. IPCC第4次評価報告書第2作業部会報告書(2007.4.6)の意義

2. 経済影響もある程度明らかになってきたが、地域、セクターによるばらつきが大きい。全球で合算したコストは、多くの定量化できない影響を含めることができないため、過小評価である可能性が非常に高い。

▶ 平均気温の上昇が1990年から1~3 未満である場合、ある地域やセクターでは便益が生じ、別の地域やセクターではコストが生じる。しかしながら、一部の低緯度域及び極域は、わずかな気温上昇ですら経済的な悪影響を受ける。2~3 以上の上昇だと、すべての地域で経済的に悪影響が出る。

3. 温暖化に対する脆弱性は、セクターや地域、発展経路に依存する。同じレベルの温度上昇が起こった場合でも、セクターや地域によって、影響の度合いは大きく異なる。

▶ 脆弱な分野や地域においては、たとえ0~1 の上昇でも様々な影響が生じる。何 の上昇であれば安全という線を報告書に基づいて引くことは難しい。

短中期(2030年まで)の緩和

温室効果ガス(GHG)の排出量は、産業革命以降増加しており、1970～2004年の間に70%増加した(2004年の排出量は490億トン(二酸化炭素換算))。現状のままで行くと、世界のGHG排出量は、次の数十年も引き続き増加する。

2030年を見通した削減可能量は、予測される世界の排出量の伸び率を相殺し、さらに現在の排出量以下にできる可能性がある。

ボトムアップの研究から見積もられた2030年の世界の削減ポテンシャル

炭素価格(二酸化炭素換算トン当たり米ドル)	経済的緩和ポテンシャル(1年当たり二酸化炭素換算億トン)
0	50-70
20	90-170
50	130-260
100	160-310

大きな削減可能性を持つ緩和技術

部門	現在、商業化されている主要な緩和技術	2030年までに商業化されると期待される主要な緩和技術
エネルギー供給	燃料転換、原子力発電、再生可能なエネルギー(水力、太陽光、風力など)、二酸化炭素回収・貯留(CCS)の早期適用(例:天然ガスから分離したCO ₂ の貯留等)	ガス・バイオマス・石炭を燃料とする発電所でのCCS、先進的な原子力技術・再生可能エネルギー
運輸	ハイブリッド車、バイオ燃料、公共交通システムへのシフト、動燃機関以外の交通手段(自転車、徒歩)	第二世代バイオ燃料、高効率航空機、高度電気自動車・ハイブリッド車
建築	高効率照明、フロンガスの回収・再利用	統合型太陽電池による電力、高性能計測器
産業	熱及び電力の回収、材料の再利用・代替	先進的なエネルギーの効率化、鉄鋼の製造等でのCCS
農業	土壌炭素貯留量増加のための作物耕作及び放牧用の土地の管理方法改善、メタンの排出量を削減するための家畜の管理方法改善	作物生産の改善
林業	新規(再)植林、森林管理、森林減少の抑制	バイオマス生産のための樹種改良、土地利用変化の地図化のためのリモートセンシング技術の向上
廃棄物	埋立地からのメタン回収、廃棄物焼却に伴うエネルギー回収、有機廃棄物の堆肥化、廃棄物の再利用・最小化	メタンを最適に酸化させるバイオカバー及びバイオフィルター

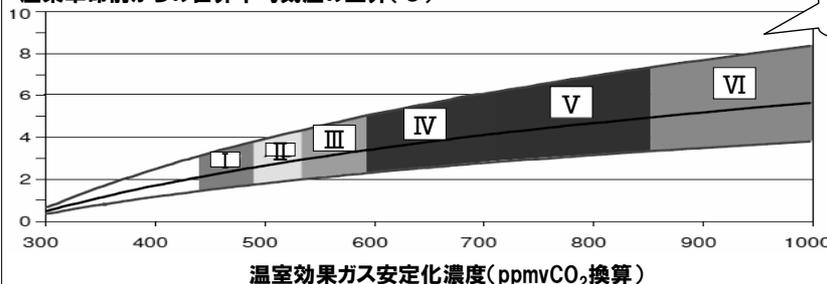
長期的な緩和①

長期的な安定化を達成するには、世界の温室効果ガス排出量がどこかでピークを迎え、その後減少していかなければならない。安定化レベルが低いほど、このピークと減少を早期に実現しなければならない。今後20～30年間の緩和努力によって、長期的な気温上昇量と、それに対応する気候変動の影響の大きさがほぼ決定される。

カテゴリ	二酸化炭素濃度(ppm)	温室効果ガス濃度(ppm(二酸化炭素換算))	産業革命からの気温上昇(°C)	二酸化炭素排出がピークを迎える年	2050年における二酸化炭素排出量(%)(2000年比)
I	350-400	445- 490	2.0-2.4	2000-2015	-85 to -50
II	400-440	490- 535	2.4-2.8	2000-2020	-60 to -30
III	440-485	535- 590	2.8-3.2	2010-2030	-30 to +5
IV	485-570	590- 710	3.2-4.0	2020-2060	+10 to +60
V	570-660	710- 855	4.0-4.9	2050-2080	+25 to +85
VI	660-790	855-1130	4.9-6.1	2060-2090	+90 to+140

6つの安定化目標とそれらの世界平均気温上昇値との関係

産業革命前からの世界平均気温の上昇(°C)



赤線: 気候感度*4.5°Cの「推計範囲の上限」
 黒線: 気候感度*3°Cの「最善の推計値」
 青線: 気候感度*2°Cの「推計範囲の下限」

長期的な緩和②／政策、措置、手法

マクロ経済への影響

異なる長期的安定化レベルに向けた排出経路に対応する世界のマクロ経済影響（2030年）

安定化レベル (ppm(二酸化炭素換算))	GDP低下の中央値 (%)	GDP低下の範囲(%)	年間平均GDP成長率の低下 (percentage points)
590-710	0.2	-0.6 - 1.2	<0.06
535-590	0.6	0.2 - 2.5	<0.1
445-535	有効なデータなし	<3	<0.12

異なる長期的安定化レベルに向けた排出経路に対応する世界のマクロ経済影響（2050年）

安定化レベル (ppm(二酸化炭素換算))	GDP低下：中央値 (%)	GDP低下の幅 (%)	年間平均GDP成長率の低下 (percentage points)
590-710	0.5	-1~(+2)	<0.05
535-590	1.3	ややマイナス ~(+4)	<0.1
445-535	有効なデータなし	<5.5	<0.12

適切な投資、技術開発などへの適切なインセンティブが提供されれば、それぞれの安定化レベルは現在実用化されている技術、または、今後10年間に於いて実用化される技術の組み合わせにより達成可能である。

炭素価格の設定は、温室効果ガスの排出が低い製品に対する投資への顕著なインセンティブとなる。こうした政策は、経済的措置、政府の財政支援、規制的措置などを含む。