参考資料 1

IPCC 第5次評価報告書の概要
-統合報告書-

本資料は気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書（AR5）の統合報告書（SYR）SPM（政策決定者向け要約）、及び統合報告書本体（Longer Report）を基本とし、他に既存文献・資料を参考情報として作成しています。

資料中では各情報の出典を明示しています。P.3以降のページでは、第5次評価統合報告書からの引用を主体としているスライドのタイトルを青色 で、それ以外の情報源からの参考情報を主体としているスライドは緑色 としています。

2015年　環境省

（2015年3月版）

目次

序章

ⅰ. はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
ⅱ. 概要 ・・ 5
ⅲ. 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)とは・・・ 7
ⅳ. これまでの報告について(SYR)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
ⅴ. AR5における「可能性」の表現・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
ⅵ. AR5における「確信度」の表現・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10

1. 観測された変化及びその原因

1. 1. 気候システムの観測された変化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
1. 2. 気候変動の原因・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
1. 3. 気候変動の影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
1. 4. 極端現象・・・ 17

2. 将来の気候変動、リスク及び影響

2. 1. 将来の気候の主要な駆動要因・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
2. 2. 気候システムにおいて予測される変化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20
2. 3. 変化する気候に起因する将来のリスクと影響・・ 22
2. 4. 2100年以降の気候変動、不可逆性
及び急激な変化・・・ 24

3. 適応、緩和及び持続可能な開発に向けた将来経路

3. 1. 気候変動に関する意思決定の基礎・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 26
3. 2. 緩和及び適応によって低減される
気候変動リスク・・・ 27
3. 3. 適応経路の特徴・・・ 28
3. 4. 緩和経路の特徴・・・ 29

4. 適応及び緩和

4. 1. 適応及び緩和にとって共通の
実現要因及び制約 ・・・ 35
4. 2. 適応のための対応の選択肢・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36
4. 3. 緩和のための対応の選択肢・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37
4. 4. 適応と緩和、技術、資金に関する
政策手法・・・ 38
4. 5. 持続可能な開発とのトレードオフ、
相乗効果、相互作用・・・ 39

序章

i .はじめに

- 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は気候変動に関して科学的および社会経済的な見地から包括的な評価を行い、5～7年ごとに評価報告書（AR）を公表している

- このたび第40回総会（平成26年10月27日～31日、デンマーク・コペンハーゲン）において、第5次評価報告書（AR5）統合報告書（SYR）の政策決定者向け要約（SPM）が承認・公表されるとともに、統合報告書本体が採択された

- 今後報告書は、「気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）」をはじめとする、地球温暖化に対する国際的な取り組みに科学的根拠を与える重要な資料となる

i .はじめに

- 統合報告書は、IPCCの3つの作業部会（WGI、WGII、WGIII）の報告書、及び関連する特別報告書に基づいている

（IPCC AR5 SYR SPM p.2, 2-3行目）

- 統合報告書は、IPCC AR5の最終部分として、気候変動に関する総合的見解を提示する

（IPCC AR5 SYR SPM p.2, 3-4行目）

- 統合報告書は、以下の主題から構成される
  「観測された変化及びその原因」
  「将来の気候変動、リスク及び影響」
  「適応、緩和及び持続可能な開発に向けた将来経路」
  「適応及び緩和」

（IPCC AR5 SYR SPM p.2, 5-7行目）

ii. 概要

統合報告書における主なポイントには以下が含まれる。

- 適応及び緩和は、気候変動のリスクを低減し、管理するための相互補完的な戦略である
（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 2-3行目）

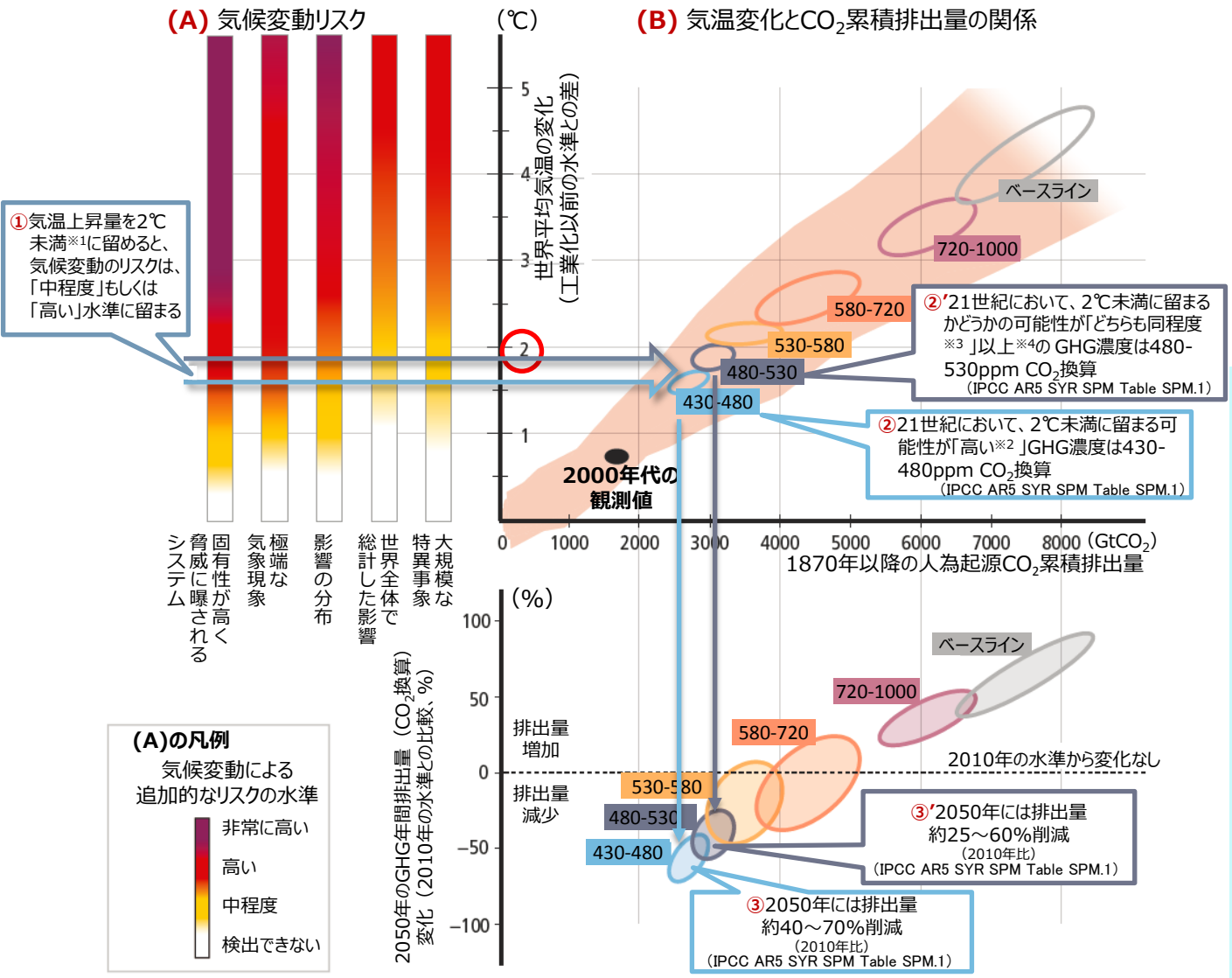
- 現行を上回る追加的な緩和努力がないと、たとえ適応があったとしても、21世紀末までの温暖化が、深刻で広範にわたる不可逆的な影響を世界全体にもたらすリスクは、高い～非常に高い水準に達するだろう
（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 33-35行目）

- 工業化以前と比べて温暖化を2℃未満に抑制する可能性が高い緩和経路は複数ある
（IPCC AR5 SYR SPM p.20, 24-25行目）

- 2℃未満に抑制する可能性が高い緩和経路における大幅な排出削減の実施は、かなりの技術的、経済的、社会的、制度的課題を提起する。これらの課題は、追加的緩和の遅延や鍵となる技術が利用できない場合に増大する
（IPCC AR5 SYR SPM p.20, 25-29行目）

- 社会経済システムの多くの側面における惰性(現状を維持する傾向)は、適応及び緩和の選択肢を制約する
（IPCC AR5 SYR SPM p.26, 14-15行目）

ii. 概要(続き)



(C) シナリオ区分ごとのCO2累積排出量とそれらに対応する2050年までのGHG年間排出量変化(%)の関係

気候変動によるリスクは(A)、CO_2累積排出量に依存し(B)、それは今後数十年間のGHG年間排出量に依存する(C)

（IPCC AR5 SYR SPM Fig.SPM.10）

【2℃目標達成の例】

例1:「高い」可能性で2℃未満に留まる（①→②→③）

→ 気候変動による更なるリスク水準は低減し（①）

→ その気温変化量は、2100年において430-480 ppm CO_2換算となるGHG排出経路であって（②）

→ この経路は、2050年までに全世界のGHG年間排出量が、2010年比で約40～70%削減（③）となる

例2:2℃未満に留まるかどうかの可能性が「どちらも同程度」以上（①→②'→③'）

→ 気候変動による更なるリスク水準は低減し※（①）

※例1に比べリスクの水準は高くなる

→ その気温変化量は、2100年において480-530 ppm CO_2換算となるGHG排出経路であって（②'）

→ 2050年までに全世界のGHG年間排出量が、2010年比で約25～60%削減となる（③'）

＊図中の吹き出し・矢印は原図に追加したもの

出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig.SPM.10

※1：工業化以前の水準からの上昇量、 ※2：発生確率が66%超、 ※3：発生確率が33%～66%

※4：480-530ppmのカテゴリにはオーバーシュートの有無により、21世紀中に2℃未満に留まる可能性が「どちらかといえば高い(50%超)」と「どちらも同程度(33~66%)」の2つがあるため

iii. 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）とは

- **設立**：世界気象機関（WMO）及び国連環境計画（UNEP）により1988年に設立された国連の組織
- **任務**：各国の政府から推薦された科学者の参加のもと、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はじめ広く一般に利用してもらうこと
- **構成**：最高決議機関である総会、3つの作業部会及びインベントリー・タスクフォースから構成

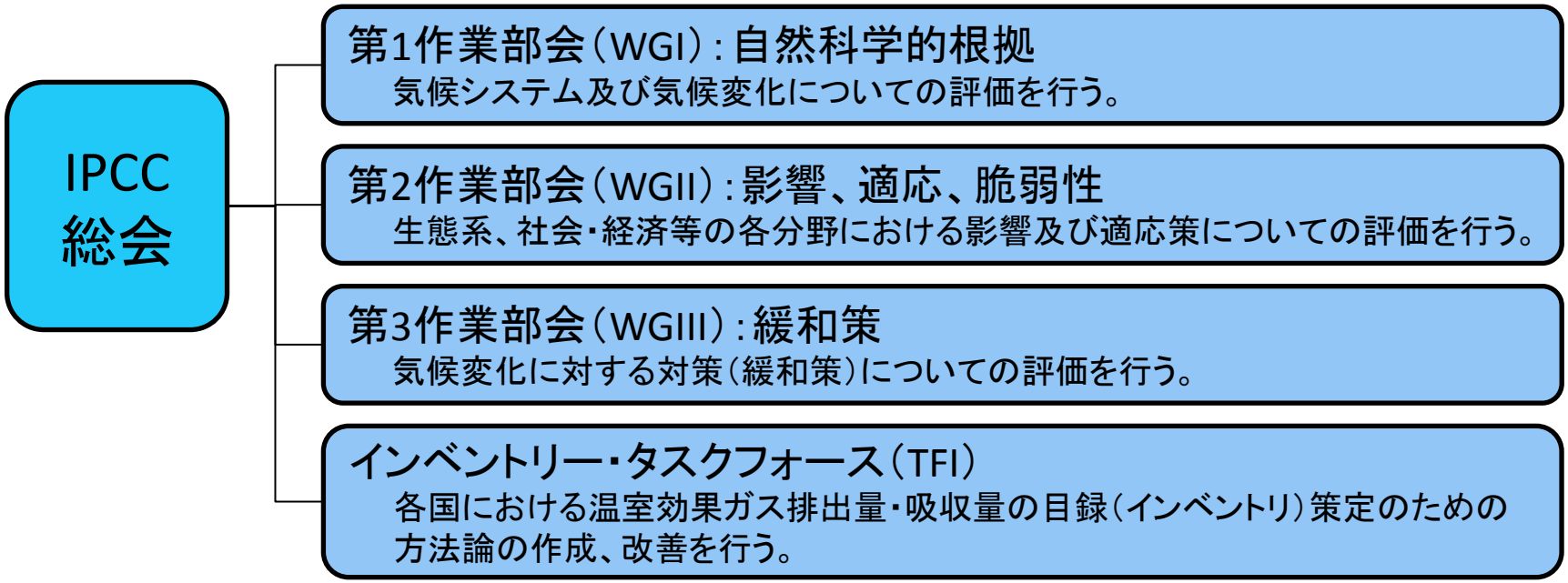
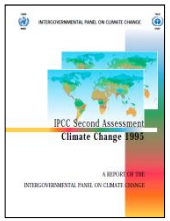
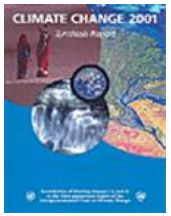


図.IPCCの組織

出典：図. 環境省資料

ⅳ．これまでの報告について（SYR）

報告書	公表年
第1次評価報告書 First Assessment Report 1990(FAR)	未作成
第2次評価報告書 Second Assessment Report: Climate Change 1995(SAR) 	1995年
第3次評価報告書 Third Assessment Report: Climate Change 2001(TAR) 	2001年
第4次評価報告書 Fourth Assessment Report: Climate Change 2007(AR4)	2007年
第5次評価報告書 Fifth Assessment Report: Climate Change 2014(AR5)	2014年

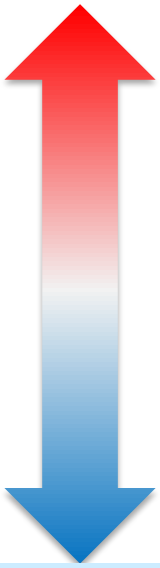
表紙画像はIPCC HPから
（http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#1、http://www.ipcc.ch/report/ar5/）

v．AR5における「可能性」の表現

- 「可能性」とは、不確実性を定量的に表現する用語であり、観測、モデル結果の統計的解析や専門家の判断に基づいて確率的に表現される

（参考 IPCC AR5 WGI TS Box TS.1）

可能性が高い



可能性が低い

原語	和訳	発生確率
Virtually certain	ほぼ確実	99～100% の確率
Extremely likely	可能性が極めて高い	95～100% の確率
Very likely	可能性が非常に高い	90～100% の確率
Likely	可能性が高い	66～100% の確率
More likely than not	どちらかといえば	50～100%の確率
About as likely as not	どちらも同程度	33～66% の確率
Unlikely	可能性が低い	0～33% の確率
Very unlikely	可能性が非常に低い	0～10% の確率
Extremely unlikely	可能性が極めて低い	0～5% の確率
Exceptionally unlikely	ほぼあり得ない	0～1% の確率

IPCC AR5 WGI TS Box TS.1 から作成

vi．AR5における「確信度」の表現

- 「確信度」とは、機構的理解、理論、データ、モデル、専門家の判断などの証拠の種類、量、質、整合性及び見解の一致度に基づいて、妥当性を定性的に表現する用語である

（参考 IPCC AR5 WGI TS Box TS.1）

出典：図. IPCC AR5 WGI TS Box TS.1 Fig.1

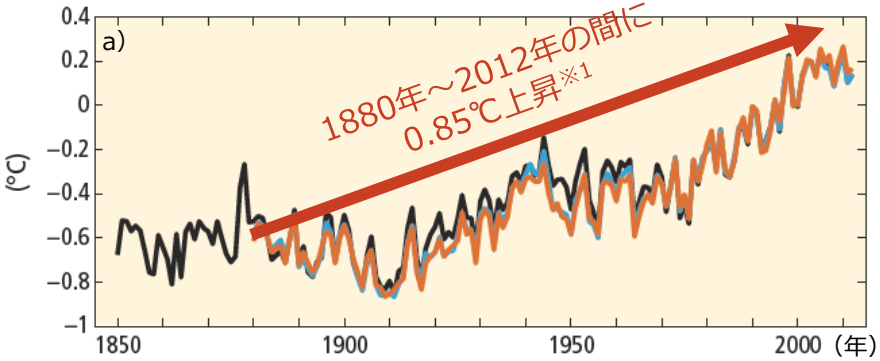
1. 観測された変化及びその原因

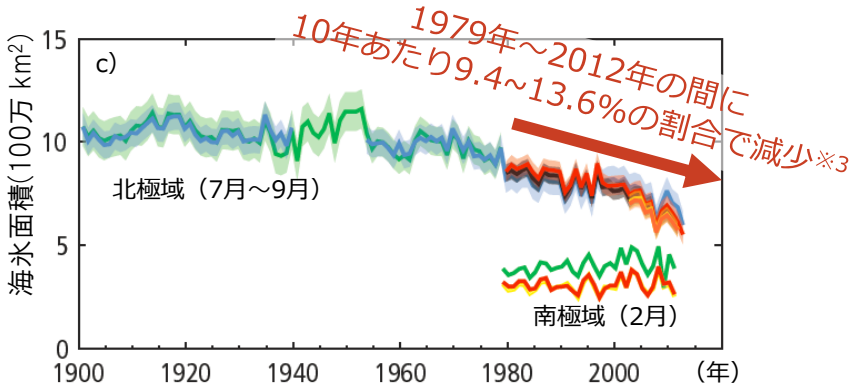
“気候システムに対する人為的影響は明らかであり、近年の人為起源の温室効果ガス（GHG）排出量は史上最高となっている。近年の気候変動は、人間及び自然システムに対し広範囲にわたる影響を及ぼしてきた”

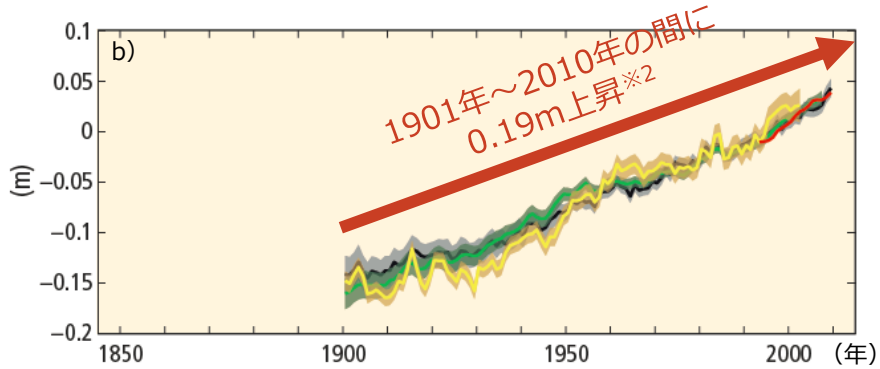
（IPCC AR5 SYR SPM p.2, 16-18行目）

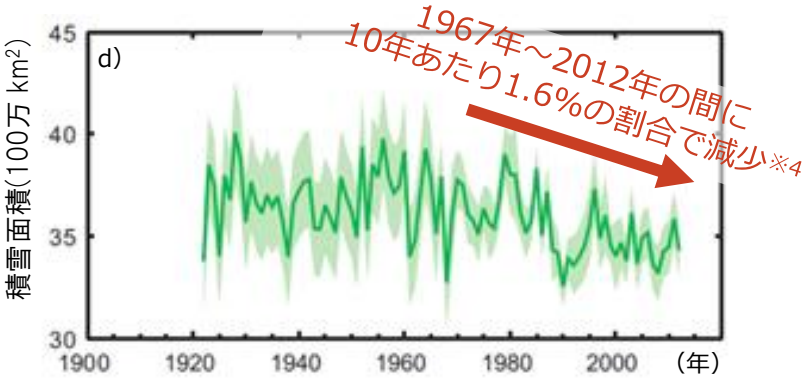
過去に観測された指標の傾向

- 気候システムの温暖化には疑う余地がなく、また、1950年代以降、観測された変化の多くは、数十年から数千年間にわたり、前例がない　（IPCC AR5 SYR SPM p.2, 20-21行目）
- 大気と海洋は温暖化し、雪氷の量は減少し、海面水位は上昇している　（IPCC AR5 SYR SPM p.2, 21-22行目）









図a：世界平均地上気温（陸域＋海上）の1986-2005年平均からの偏差
図b：世界平均海面水位の1986-2005年平均からの変化

図c：北極域（7月～9月平均）及び南極域（2月）の海氷面積の変化
図d：北半球（3月～4月平均）の積雪面積の変化

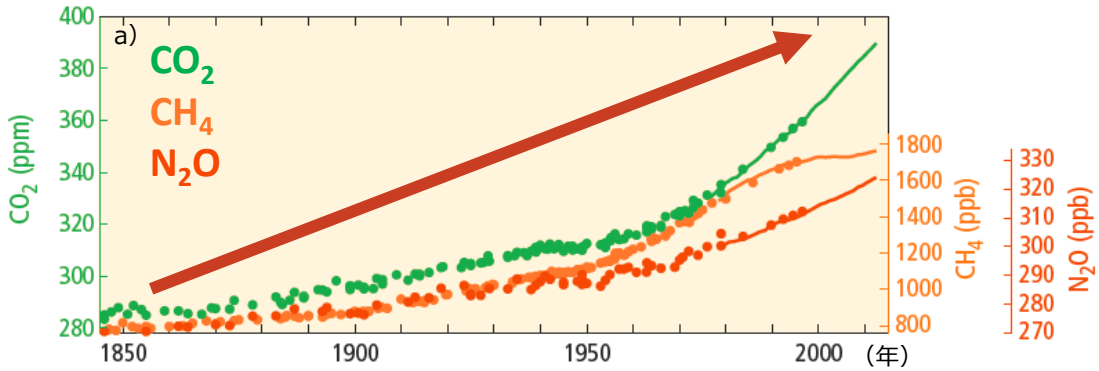
＊図中の矢印は原図に追加したもの

出典：図a,b. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.1(a),(b)、図c. IPCC AR5 SYR Longer Report Fig1.1(c)、図d. IPCC AR5 WGI SPM Fig. SPM.3(a)

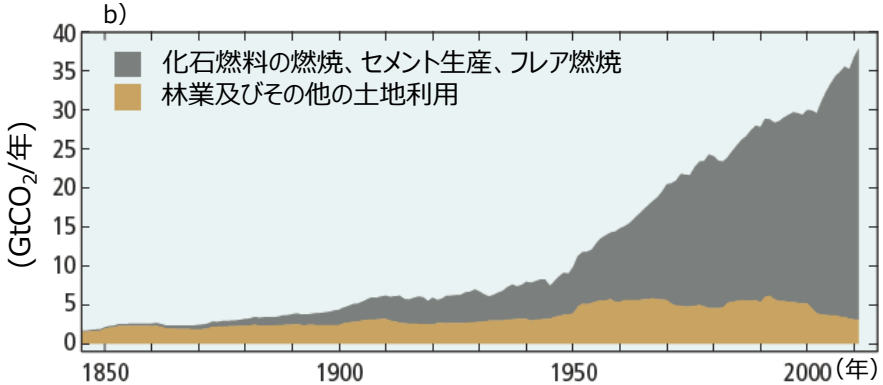
※1の出典：IPCC AR5 SYR SPM p.2, 25-26行目、※2の出典：IPCC AR5 SYR SPM p.4, 28行目
※3の出典：IPCC AR5 SYR Longer Report p.42、※4の出典：IPCC AR5 WGI SPM p.9, 25-26行目

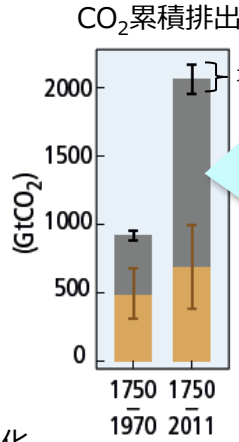
工業化以降のGHG排出量変化

- 人為起源のGHGの排出は、工業化以降増加しており、これは主に経済成長と人口増加からもたらされている
（IPCC AR5 SYR SPM p.4, 32-33行目）
- このような排出により、二酸化炭素（CO_2）、メタン（CH_4）、一酸化二窒素（N_2O）の大気中濃度は、少なくとも過去80万年間で前例のない水準にまで増加した
（IPCC AR5 SYR SPM p.4, 33-35行目）
- この排出増加による影響は、他の人為的要因と併せ、気候システム全体にわたって検出されており、20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な原因であった可能性が極めて高い
（IPCC AR5 SYR SPM p.4, 35-37行目）



工業化以降、人為起源のGHGの排出は、大気中のCO_2、CH_4、N_2Oの濃度を大きく増加させた
（IPCC AR5 SYR SPM, p.4, 38-39行目）





1750年から2011年までの人為起源のCO_2排出量のおよそ半分は、過去40年で排出された（確信度が高い）
（IPCC AR5 SYR SPM, p.4, 43-44行目）

図a：世界平均GHG濃度の変化、図b：世界の人為起源CO_2排出量の変化

出典：図a,b. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.1(c),(d)

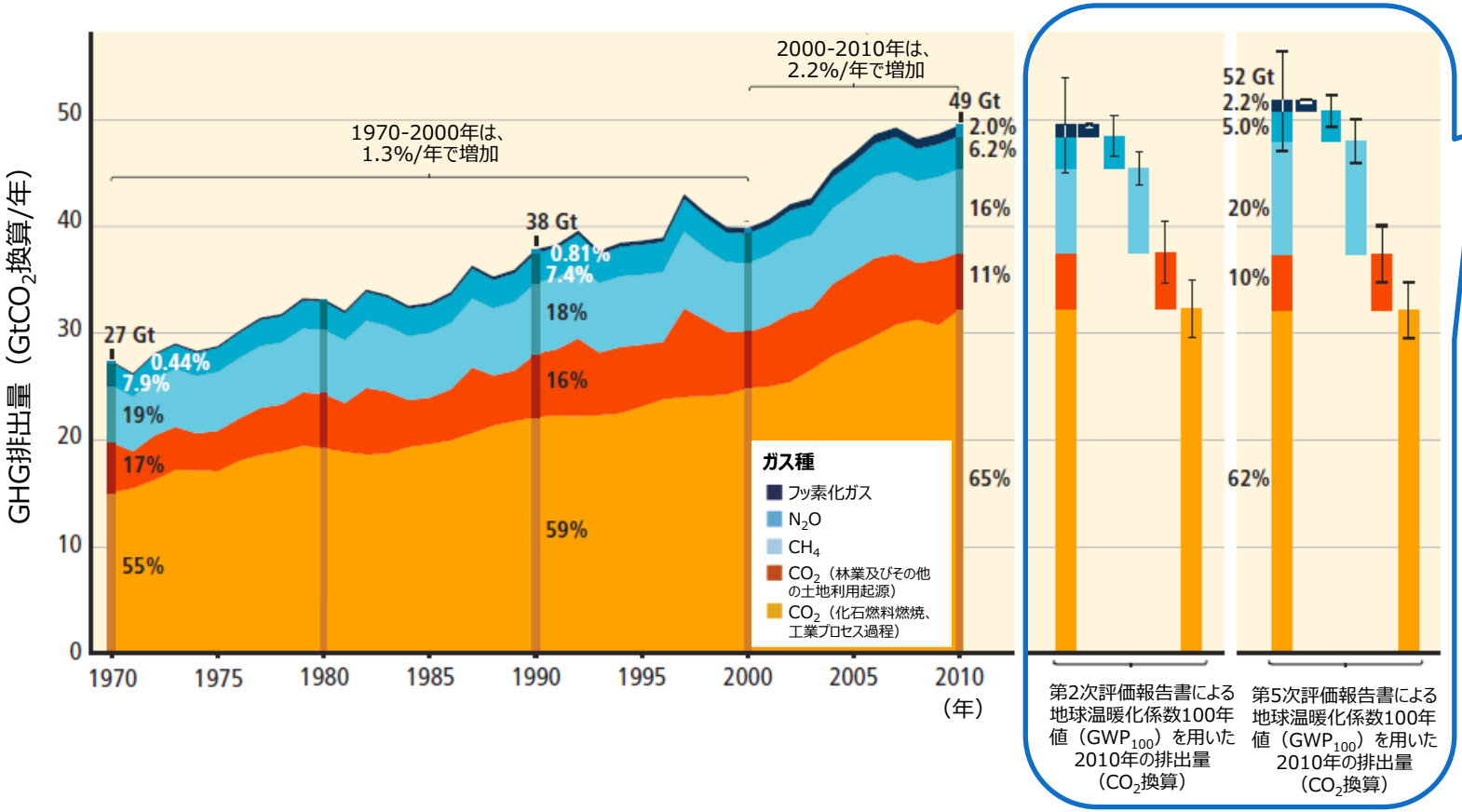
1970年以降のGHG排出量変化

- 気候変動を緩和する政策が増えているにもかかわらず、人為起源のGHG総排出量は、1970～2010年にわたって増え続け、2000～2010年はより大きな明白な増加を見せている

（IPCC AR5 SYR SPM p.5, 1-2行目）

- 化石燃料の燃焼及び工業プロセスに起因するCO_2の排出は、1970～2010年におけるGHG総排出量の増加の約78%を占め、2000～2010年の増加においても同様の割合を占める（確信度が高い）

（IPCC AR5 SYR SPM p.5, 3-5行目）



AR5による最新の地球温暖化係数100年値を用いると（右側）、第2次評価報告書（SAR）の値を用いた場合（左側）と比べてCH_4の寄与が増大するため、GHG年間総排出量は大きくなる

2010年のGHG年間総排出量
SARのGWP_{100}値を使用：49$GtCO_2$換算
AR5のGWP_{100}値を使用：52$GtCO_2$換算

なお、GWP_{100}の値の違いは、GHG年間総排出量の長期変化傾向を著しく変えるものではない

特に記載がない限り、AR5におけるCO_2換算の排出量はSARのGWP_{100}に基づいて計算された京都議定書の規制対象ガス（CO_2、CH_4、N_2O、フッ素化ガス）を含む

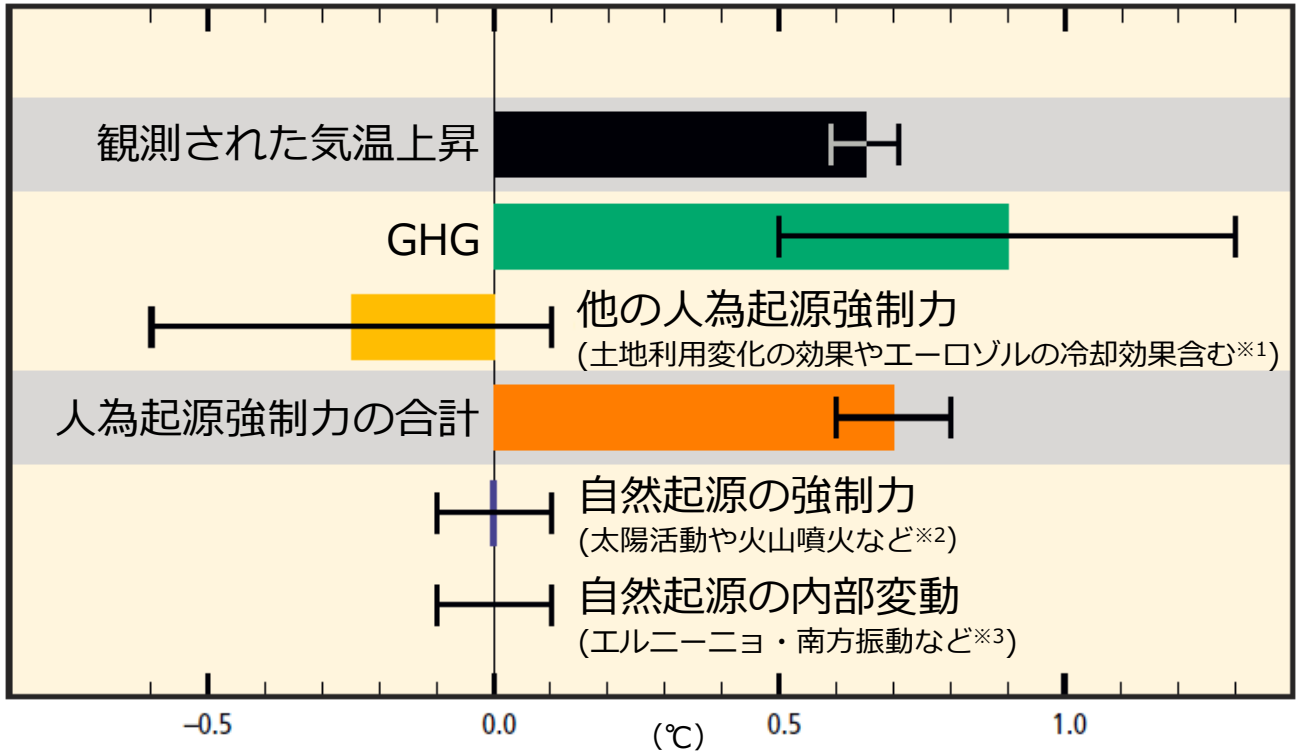
（IPCC AR5 SYR SPM Fig SPM.2キャプション）

図：人為起源GHGのガス種別年間総排出量（1970～2010年）

出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.2

観測された気温上昇への人為的な寄与

- 1951～2010年の世界平均地上気温において観測された気温上昇の半分以上は、GHG濃度の人為的増加とその他の人為起源強制力の組み合わせによって引き起こされた可能性が極めて高い
（IPCC AR5 SYR SPM p.5, 10-12行目）
- 温暖化に対する人為起源の寄与の最良の見積りは、この期間において観測された温暖化と同程度である
（IPCC AR5 SYR SPM p.5, 12-13行目）
- 南極大陸を除く全ての大陸域において、20世紀半ば以降の地上気温の上昇に、人為起源強制力がかなり寄与していた可能性が高い
（IPCC AR5 SYR SPM p.5, 13-15行目）



図：1951～2010年にわたって観測された地上気温変化への寄与

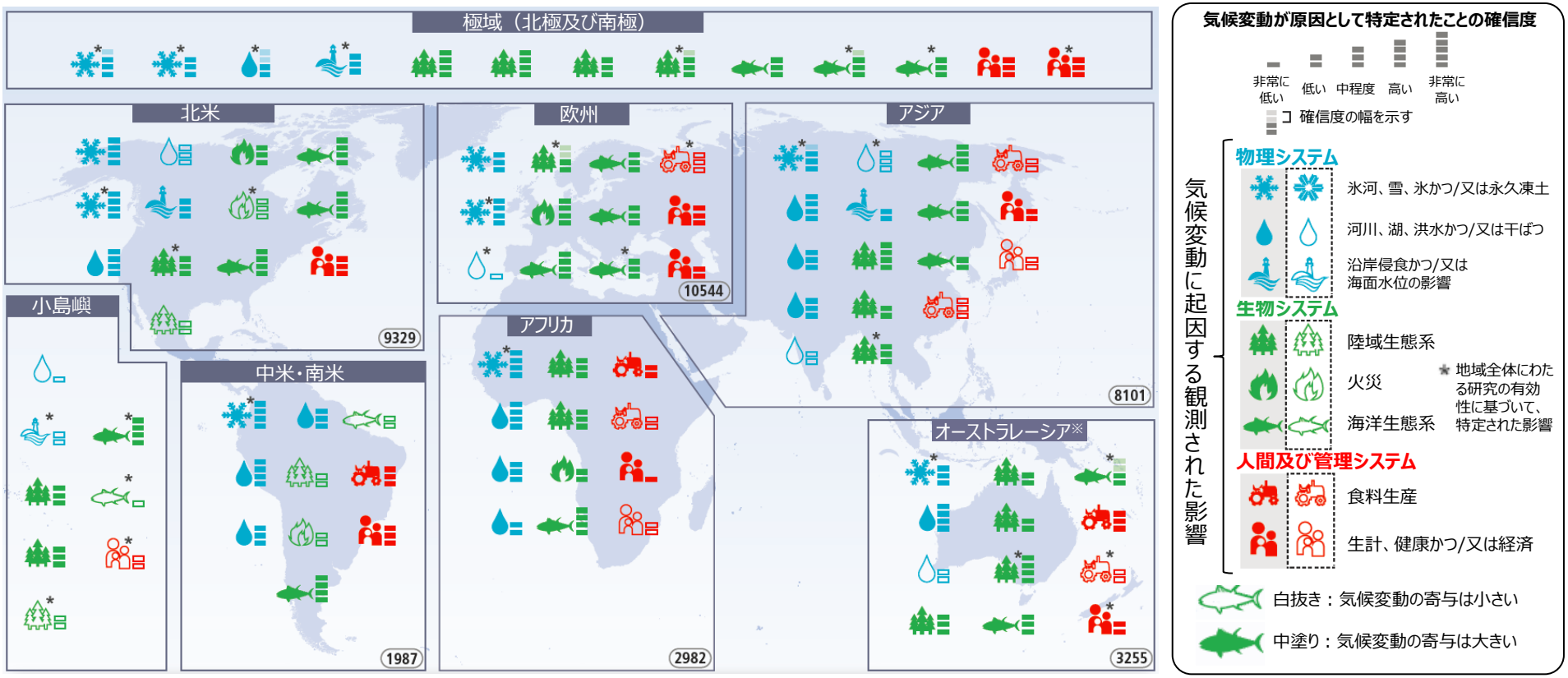
各強制力（GHG、他の人為起源強制力、人為起源強制力の合計、自然起源の強制力、自然の内部変動）のエラーバーは可能性が高い範囲を表す。
観測された気温上昇のエラーバーは、観測の不確実性に起因する5～95%の不確実性の範囲を表す

＊図中の括弧内文章は原図に追加したもの

※1の出典：IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.3キャプション、※2の出典：IPCC AR5 WGI Chp10 p.883、※3の出典：IPCC AR5 WGI Chp1 p.121 出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.3

気候変動による世界にわたる影響

- ここ数十年、気候変動は、全ての大陸と海洋にわたり、自然及び人間システムに影響を与えている
（IPCC AR5 SYR SPM p.6, 2−3行目）
- 影響は観測された気候変動によるものであり、その原因とは関わりなく、変化する気候に対する自然及び人間システムの感度を示している
（IPCC AR5 SYR SPM p.6, 3−4行目）



図：AR4以降の入手可能な科学的文献に基づいて気候変動が原因であると特定された広範にわたる影響

※オーストラリアとニュージーランドの国土、領土、沿岸水域及び排他的経済水域の海洋島として定義（IPCC AR5 WGII Chp25 p.1377）

●各地域の右下楕円中の数字は、2001年から2010年に公表された気候変動に関する文献の地域別の合計（IPCC AR5 SYR SPM Fig.SPM.4キャプション）

出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.4

極端現象の観測された変化

- 1950年頃以降、多くの極端な気象・気候現象の変化が観測されてきた（IPCC AR5 SYR SPM p.7, 2行目）
- これらの変化の中には、人為的影響と関連づけられるものもある（IPCC AR5 SYR SPM p.7, 3行目）
- その中には極端な低温の減少、極端な高温の増加、極端に高い潮位の増加、及び多くの地域における強い降水現象の回数の増加といった変化が含まれる（IPCC AR5 SYR SPM p.7, 3-5行目）

現象及び変化傾向	変化発生の評価 （特に断らない限り1950年以降）	観測された変化に対する 人間活動の寄与の評価
ほとんどの陸域で寒い日や寒い夜の頻度の減少や昇温	可能性が非常に高い	可能性が非常に高い
ほとんどの陸域で暑い日や暑い夜の頻度の増加や昇温	可能性が非常に高い	可能性が非常に高い
ほとんどの陸域で継続的な高温/熱波の頻度や持続期間の増加	世界規模で確信度が中程度 ヨーロッパ、アジア、オーストラリアの大部分で可能性が高い	可能性が高い
大雨の頻度、強度、大雨の降水量の増加	減少している陸域より増加している陸域のほうが多い可能性が高い	確信度が中程度
干ばつの強度や持続期間の増加	世界規模で確信度が低い いくつかの地域で変化した可能性が高い	確信度が低い
強い熱帯低気圧の活動度の増加	長期（百年規模）変化の確信度が低い 1970年以降北大西洋でほぼ確実	確信度が低い
極端に高い潮位の発生や高さの増加	可能性が高い（1970年以降）	可能性が高い

表：気象及び気候の極端現象
（近年観測された変化の世界規模の評価、その変化に対する人間活動の寄与）
出典：図. IPCC AR5 WGI SPM Table SPM.1一部抜粋

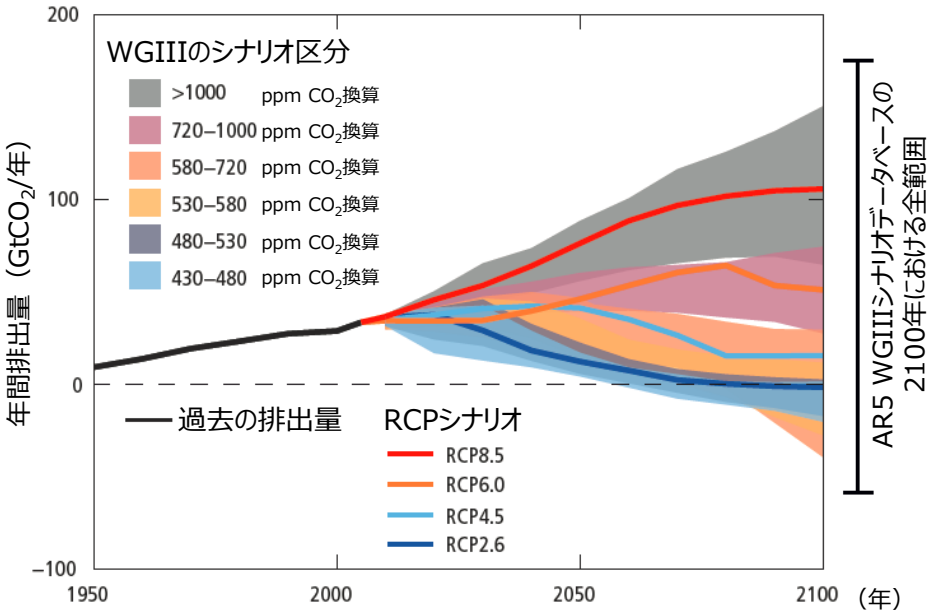
2. 将来の気候変動、リスク及び影響

“GHGの継続的な排出は、更なる温暖化と気候システムの全ての要素に長期にわたる変化をもたらす。これにより、人々や生態系にとって深刻で広範囲にわたる不可逆的な影響を生じる可能性が高まる。気候変動を抑制する場合には、GHGの排出を大幅かつ持続的に削減する必要があり、適応と併せて実施することで、気候変動のリスクの抑制が可能となるだろう”

（IPCC AR5 SYR SPM p.8, 13-17行目）

人為起源CO_2累積排出量と気温上昇

- 21世紀終盤、及びその後の世界平均の地表面の温暖化の大部分は、CO_2の累積排出量によって決められる
（IPCC AR5 SYR SPM p.8, 19-20行目）
- GHG排出量の予測は、社会経済発展と気候政策に依存し、広範にわたる
（IPCC AR5 SYR SPM p.8, 20-21行目）

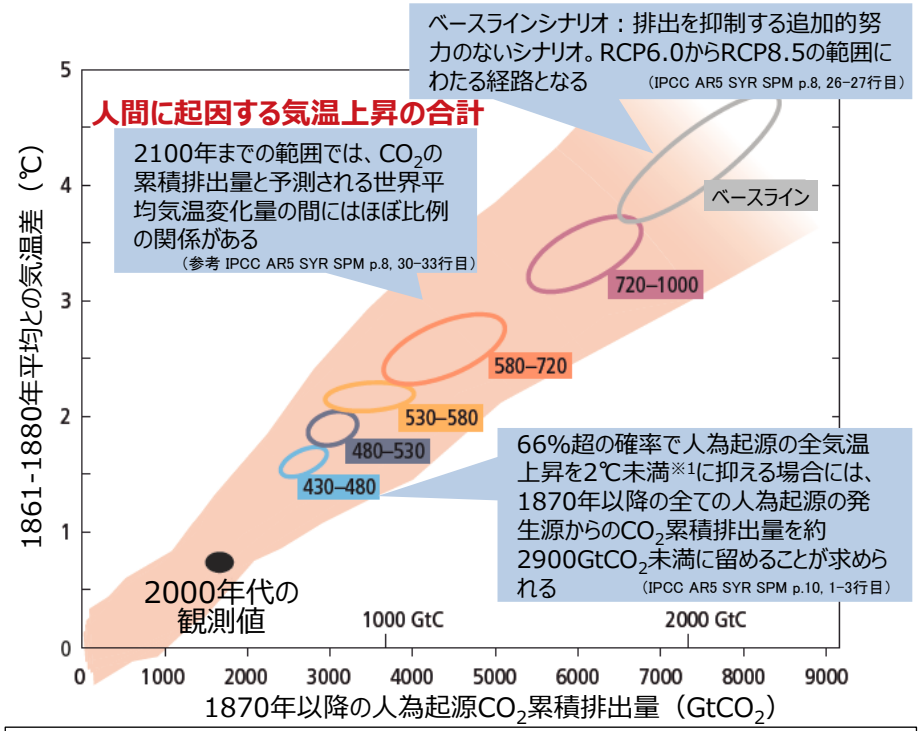


・RCP8.5： 非常に高いGHG排出となるシナリオ
・RCP6.0, RCP4.5： RCP2.6とRCP8.5の間の中間的なシナリオ
・RCP2.6： 厳しい緩和シナリオ。工業化以前に対する世界平均の気温上昇を高い可能性（66%超の確率）で2℃未満に維持することを目指すシナリオの代表
（IPCC AR5 SYR SPM p.8, 25-26行目、27-28行目）

図：人為起源のCO_2の年間排出量

代表的濃度経路シナリオ（線）及びWGIIIで用いられた関連するシナリオ区分におけるCO_2単独の排出量（着色部分は5～95%の範囲）
（IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.5キャプション）

出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.5(a)



・オレンジ色の扇型の幅は、過去の排出量と2100年までの期間における4つのRCPシナリオを用いた様々な階層の気候-炭素循環モデルから得られる過去と将来予測の値の広がりを示し、利用できるモデルの数が減少するとともに色が薄くなっている
・各楕円はWGIIIで用いられたシナリオ区分下での、簡易気候モデルから得られた1870年から2100年までのCO_2累積排出量に対する2100年の人為起源の全気温上昇量を示す
（IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.5キャプション）

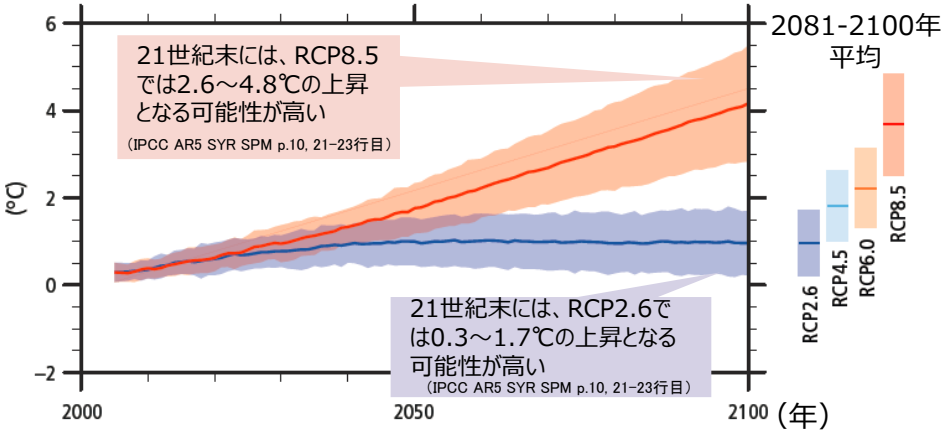
図：気温上昇とCO_2累積排出量の関係

※1：1861-1880年平均と比較
＊図中の吹き出しは原図に追加したもの

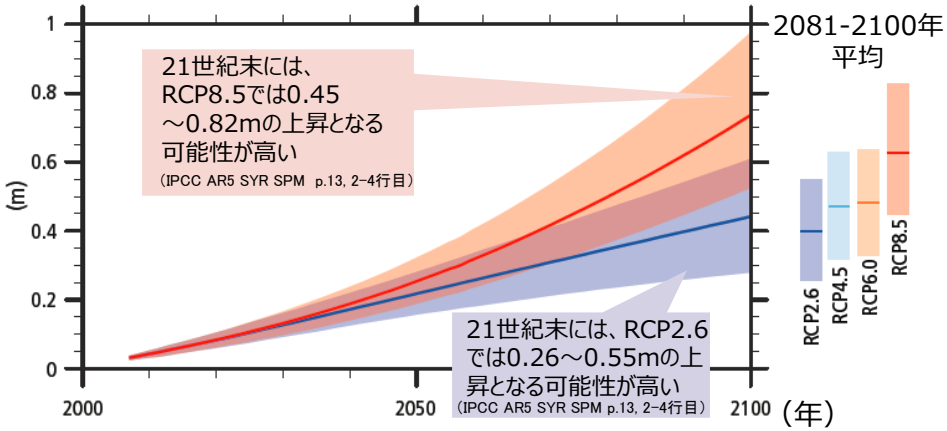
出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.5(b)

気温変化と海面水位変化の将来予測

- 地上気温は、評価された全ての排出シナリオにおいて21世紀にわたって上昇すると予測される
（IPCC AR5 SYR SPM p.10, 6-7行目）
- 海洋では温暖化と酸性化、世界平均海面水位の上昇が続くだろう
（IPCC AR5 SYR SPM p.10, 8-9行目）



図：世界平均地上気温の変化
1986-2005年平均との差
※ 21世紀末は2081～2100年



図：世界平均海面水位上昇の変化
1986-2005年平均との差
※ 21世紀末は2081～2100年

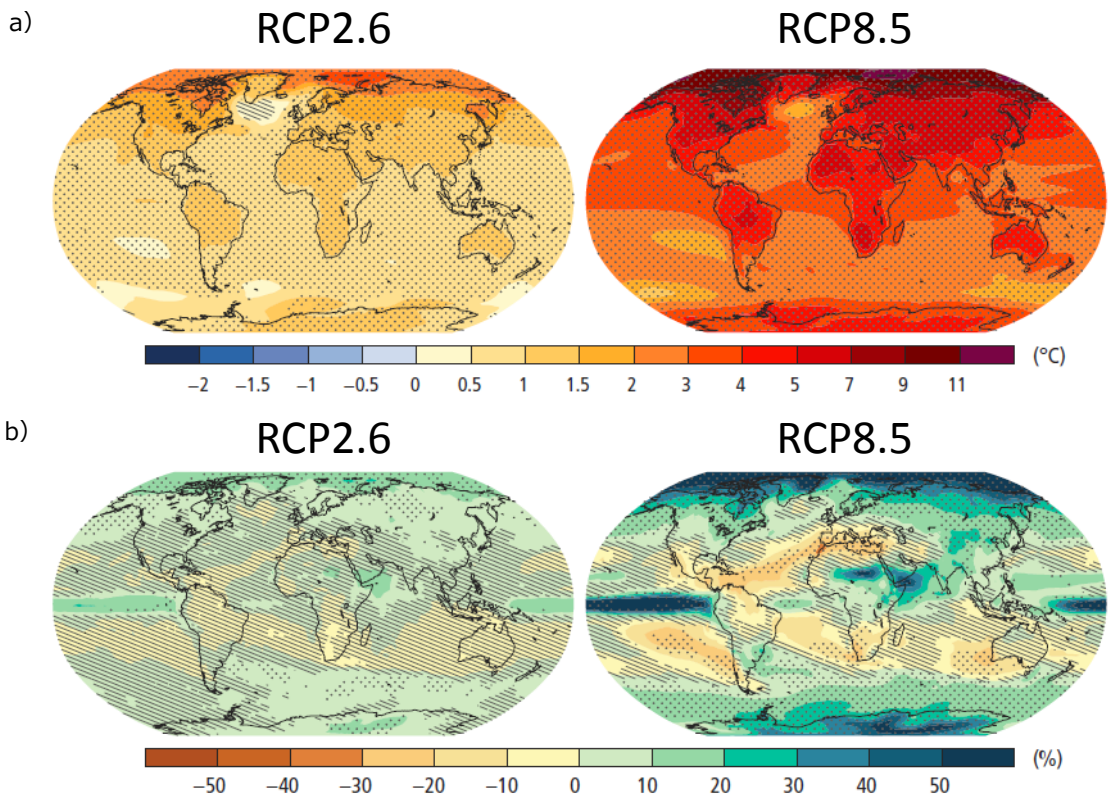
○ 複数のモデルによる予測期間は2006年から2100年
（IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.6キャプション）

○ 1850-1900年と比較した、21世紀末の世界平均地上気温の変化は次の通り
- RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5において、1.5℃を上回る可能性が高い（確信度が高い）
- RCP6.0とRCP8.5では2℃を上回る可能性が高い（確信度が高い）
- RCP4.5では2℃を上回る可能性はどちらかといえば高い（確信度が中程度）
- RCP2.6では2℃を上回る可能性は低い（確信度が中程度）

（IPCC AR5 SYR SPM p.10, 17-20行目）
＊図中の吹き出しは原図に追加したもの
出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.6

気温と降水量の変化予測分布

- 降水量の変化は一様ではないだろう
（IPCC AR5 SYR SPM p.11, 1行目）
- RCP8.5では、高緯度域と太平洋赤道域、多くの中緯度の湿潤地域において、年平均降水量が増加する可能性が高い。一方で、中緯度と亜熱帯の乾燥地域の多くでは年平均降水量が減少する可能性が高い
（IPCC AR5 SYR SPM p.11, 1–4行目）
- 21世紀の間、世界全体で海洋は昇温し続け、最大の昇温は熱帯域と北半球亜熱帯域の海面において予測されている
（IPCC AR5 SYR SPM p.11, 6–7行目）



図a：年平均地上気温変化予測分布（1986-2005年平均と2081-2100年平均の差）
図b：年平均降水量変化予測分布（1986-2005年平均と2081-2100年平均の差）

出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.7

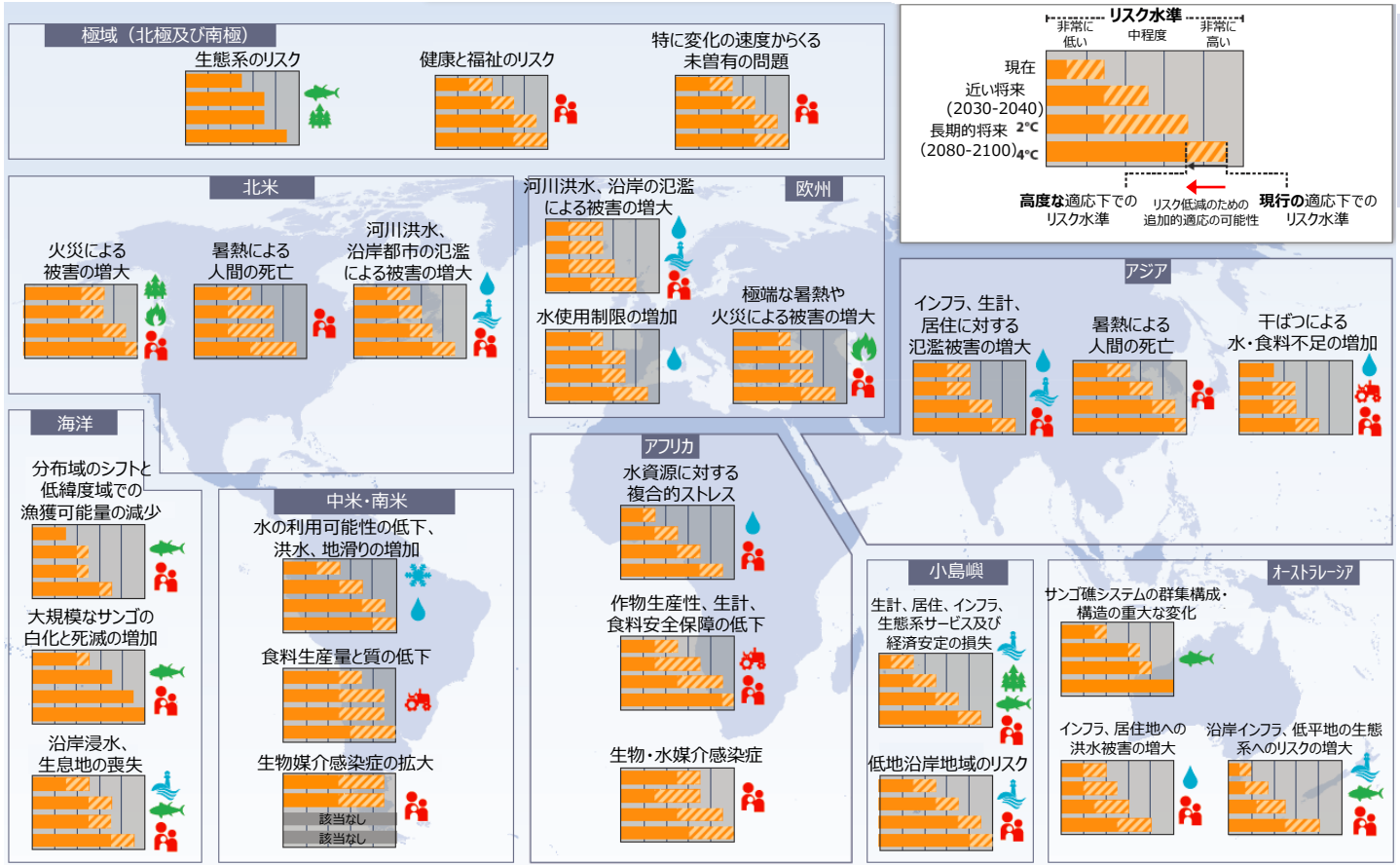
・ドット（点描影）
予測された変化量が自然起源の内部変動性に比べ大きく（20年間の内部変動の2標準偏差以上）、かつ90%以上のモデルが正もしくは負という同じ符号の変化をしている領域

・ハッチ（斜線部）
予測された変化量が自然起源の内部変動性に比べ小さい（20年間の内部変動の1標準偏差未満）領域

（IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.7キャプション及び IPCC AR5 WGI SPM Fig. SPM.8キャプション）

地域の主要なリスクとリスク低減の可能性

- 気候変動は、既存のリスクを増幅し、自然及び人間システムにとって新たなリスクを引き起こすだろう
（IPCC AR5 SYR SPM p.13, 8-9行目）
- リスクは偏在しており、どのような開発水準にある国々においても、おしなべて、恵まれない境遇にある人々やコミュニティに対してより大きくなる
（IPCC AR5 SYR SPM p.13, 9-10行目）



将来の気候変動影響の全般的なリスクは、海洋酸性化も含めた気候変動の速度や程度を抑えることによって低減できる

（IPCC AR5 SYR SPM p.13, 15-16行目）

各地域の代表的リスク

物理システム
- 氷河、雪、氷かつ/又は永久凍土
- 河川、湖、洪水かつ/又は干ばつ
- 沿岸侵食かつ/又は海面水位の影響

生物システム
- 陸域生態系
- 火災
- 海洋生態系

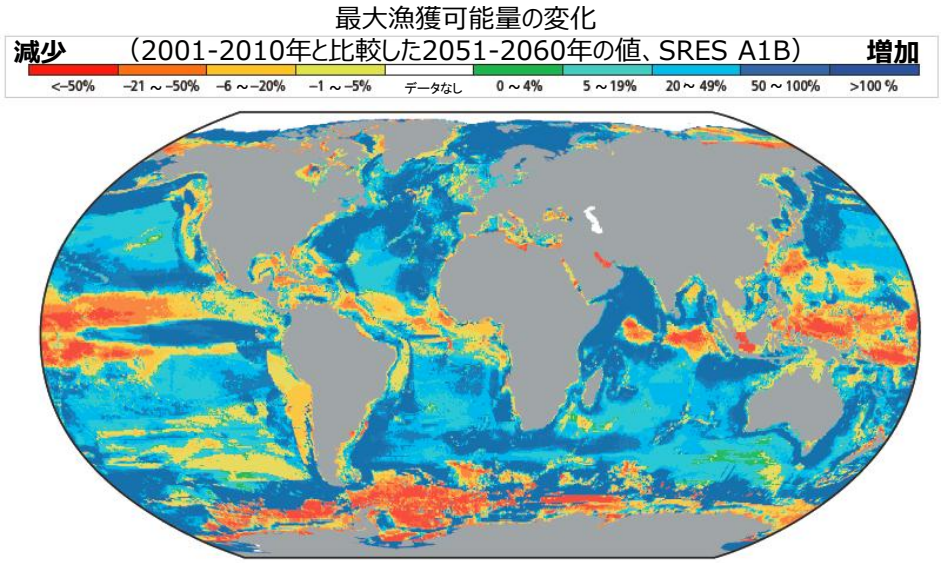
人間及び管理システム
- 食料生産
- 生計、健康かつ/又は経済

図：各地域の主要なリスク及びリスク低減の可能性

出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.8

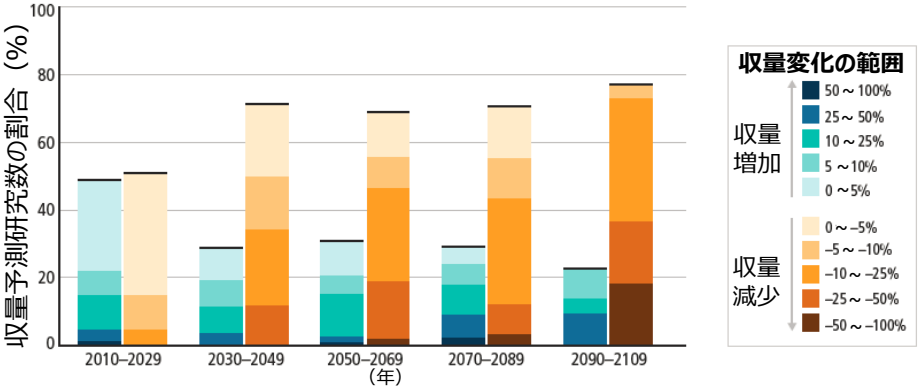
食料生産に関するリスク

- 気候変動は、食料の安全保障を低下させると予測される（IPCC AR5 SYR SPM p.13, 31行目）
- 21世紀半ばまでとそれ以降について予測されている気候変動により、海洋生物種の世界規模の分布変化や影響されやすい海域における生物多様性の低減が、漁業生産性やその他の生態系サービスの持続的供給に対する課題となるだろう（確信度が高い）（IPCC AR5 SYR SPM p.13, 31−33行目）
- 熱帯及び温帯地域のコムギ、米、及びトウモロコシについて、その地域の気温上昇が20世紀終盤の水準より2℃又はそれ以上になると、個々の場所では便益を受ける可能性はあるものの、気候変動は適応なしでは生産に負の影響を及ぼすと予測される（確信度が中程度）（IPCC AR5 SYR SPM p.13, 33−35行目）
- 20世紀終盤の水準より4℃程度かそれ以上の世界平均気温の上昇は、食料需要が増大する状況では、世界規模で食料安全保障に大きなリスクをもたらしうる（確信度が高い）（IPCC AR5 SYR SPM p.13, 35−37行目）



図：およそ1000種の魚類及び無脊椎動物の最大漁獲可能量の世界分布変化予測

○予測は、乱獲又は海洋酸性化の潜在的影響の分析は行わず、中程度から高い程度に温暖化するシナリオ下で単一の気候モデルに基づく海洋の状態を用いて、2001-2010年と2051-2060年の10年平均を比較したものである（IPCC AR5 SYR SPM Fig.9 キャプション）



図：21世紀の気候変動による作物収量※の変化予測の図表化

※大部分はコムギ、トウモロコシ、米、大豆

○各期間のデータの合計は100%であり、収量の増加及び減少を示す予測研究数をパーセンテージで示している

○図中の予測（1090のデータ点に基づく）には、異なる排出シナリオ、熱帯及び温帯地域、並びに適応がある事例と、ない事例が併せて含まれている

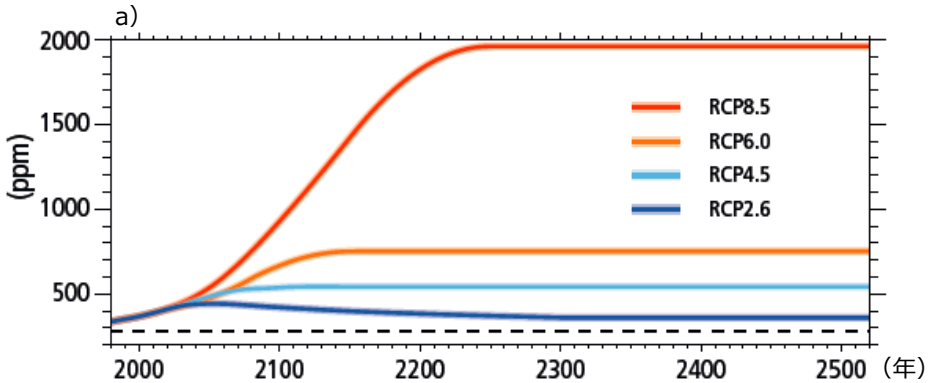
（IPCC AR5 SYR SPM Fig.9 キャプション）

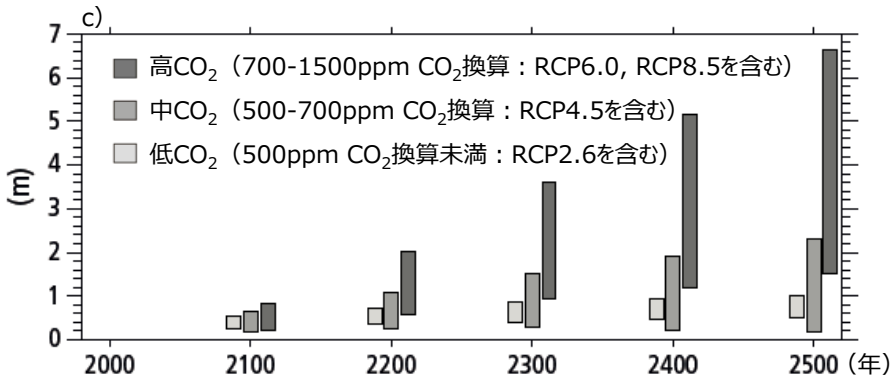
出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.9(A)

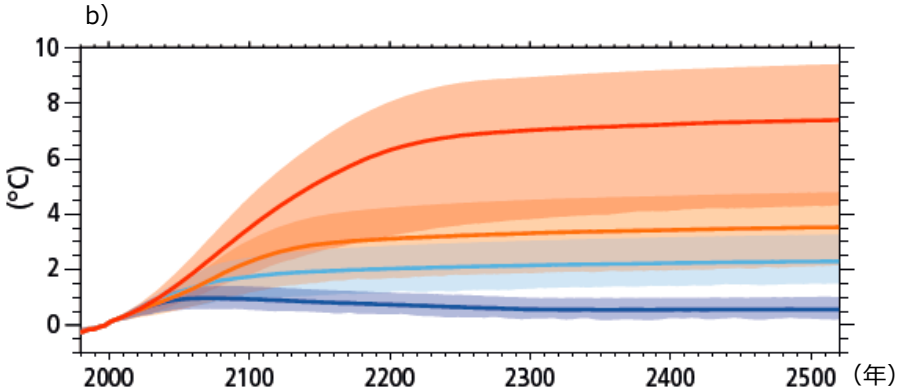
出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.9(B)

2100年以降の気候変動と影響

- 気候変動の多くの特徴及び関連する影響は、たとえGHGの人為的な排出が停止したとしても、何世紀にもわたって持続するだろう
（IPCC AR5 SYR SPM p.16, 15−16行目）
- 急激あるいは不可逆的な変化のリスクは、温暖化の程度が大きくなるにつれて増大する
（IPCC AR5 SYR SPM p.16, 16−17行目）







図a：大気中CO_2の濃度変化シナリオ
図b：1986-2005年と比較した地上気温変化予測

- RCP2.6を除く全てのRCPシナリオにおいて、昇温は2100年以降も持続するだろう
（IPCC AR5 SYR SPM p.16, 18行目）
- 世界平均の海面水位上昇が、2100年以降数世紀にわたって継続することはほぼ確実であり、その上昇量は将来のGHG排出量に依存する
（IPCC AR5 SYR SPM p.16, 27−28行目）
- 千年あるいは更に長期間にわたるグリーンランド氷床の消失とそれに関連する7mに達する海面水位の上昇をもたらす世界の平均気温変化のしきい値は、工業化以前の世界平均気温より＋約1℃（確信度が低い）から＋約4℃（確信度が中程度）の範囲である
（IPCC AR5 SYR SPM p.16, 28−30行目）

図c：1986-2005年と比較した世界平均海面水位の変化予測

出典：図. IPCC AR5 SYR Longer Report Fig2.8

3. 適応、緩和及び持続可能な開発に向けた将来経路

“適応及び緩和は、気候変動のリスクを低減し管理するための相互補完的な戦略である。今後数十年間の大幅な排出削減は、21世紀とそれ以降の気候リスクを低減し、効果的に適応する見通しを高め、長期的な緩和費用と課題を減らし、持続可能な開発のための気候にレジリエントな（強靭な）経路に貢献することができる”

（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 2-6行目）

気候変動とその影響を抑制する効果的な意思決定

- 気候変動とその影響を抑制する効果的な意思決定のための情報は、ガバナンス、倫理的側面、衡平性、価値判断、経済的評価、リスクや不確実性に対する多様な認識や対応の重要性を認識しつつ、予想されるリスクや便益を評価する幅広い分析的アプローチを行うことにより提供される

（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 8-11行目）

- 持続可能な開発と衡平性が、気候政策の評価の基礎である。気候変動の影響を抑えることが、貧困の撲滅を含む持続可能な開発及び衡平性の達成に必要である。各国が過去及び将来に、大気中のGHGの蓄積に対してどれだけ寄与しているかはそれぞれ異なる。また、各国は異なる課題及び状況に直面しており、緩和や適応の政策の実行能力にも差がある。

（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 12-15行目）

- 気候政策の設計は個人や組織がリスクと不確実性をどのように受け止め、考慮するかにより影響される。意思決定を支援するものとして、経済的、社会的、倫理的分析による評価手法が利用可能である。

（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 21-22行目）

- 前述の手法は、発生確率は低いが大きな影響をもたらす結果も含め、広範囲にわたって起こりうる影響を考慮することができる。しかし、それらの手法では、緩和、適応、気候の残存影響の間に単一の最良バランスを特定することはできない。

（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 23-24行目）

- GHGのほとんどは、長期にわたって蓄積し、世界中に広がる。また、個人、共同体、企業、国などのあらゆる主体からの排出が、他の主体に影響を及ぼす。そのため、気候変動には、地球規模で取り組む必要がある。各主体が、各々の関心事を個々に進めていては、効果的な緩和は達成されない。

（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 25-27行目）

- そのため、GHGの排出を効果的に緩和し、他の気候変動問題にも対処するためには、国際協力を含む協調的な対応が必要である。適応の効果は、国際協力を含むあらゆる層にわたる相互補完的な行動を通じて強化されうる。結果※を衡平に見えるようにすることで、より効果的な協力が得られる可能性がある。

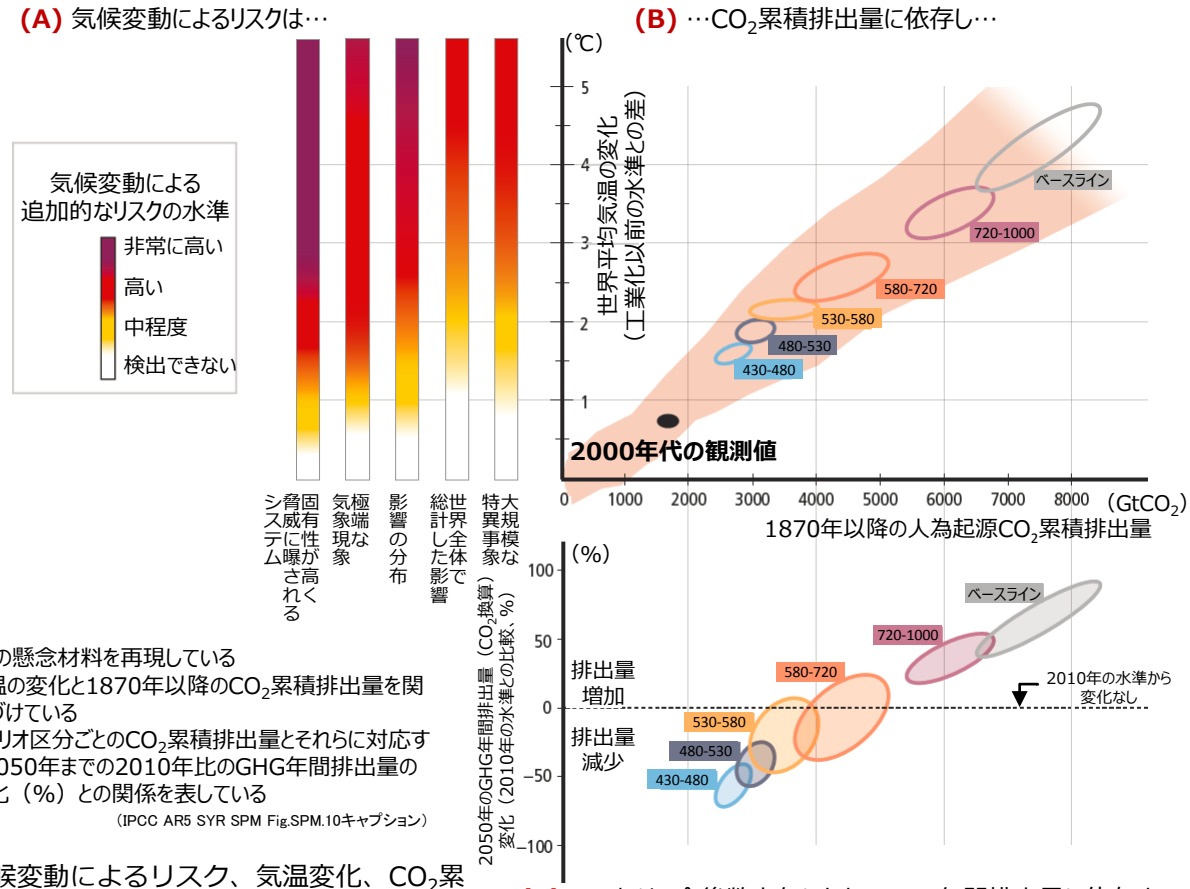
（IPCC AR5 SYR SPM p.17, 27-30行目）

※緩和行動に伴う負担や利益の結果
（IPCC AR5 WGIII Chp4 p.317）

緩和及び適応によって低減される気候変動リスク

- 現行を上回る追加的な緩和努力がないと、たとえ適応があったとしても、21世紀末までの温暖化が、深刻で広範にわたる不可逆的な影響を世界全体にもたらすリスクは、高い～非常に高い水準に達するだろう（確信度が高い） （IPCC AR5 SYR SPM p.17, 33-35行目）
- 緩和はコベネフィット及び負の副次効果によるリスクの両方をある程度まで伴う （IPCC AR5 SYR SPM p.17, 35-36行目）
- しかし、緩和によるリスクは、気候変動による深刻で広範にわたる不可逆的な影響と同程度のリスクの可能性を伴うものではなく、近い将来の緩和努力による便益を増加させる （IPCC AR5 SYR SPM p.17, 36-38行目）

- 緩和及び適応は、異なる時間スケールにわたる気候変動の影響のリスクを低減するための相互補完的なアプローチである（確信度が高い） （IPCC AR5 SYR SPM p.17, 39-40行目）
- 今後数十年にわたるGHG排出量の大幅な削減は（右図(C)）、21世紀後半及びそれ以降の温暖化を抑制し（右図(B)）、これにより気候変動のリスクを大幅に低減することができる（右図(A)） （IPCC AR5 SYR SPM p.19, 6-7行目）
- CO_2の累積排出量が、21世紀終盤までとそれ以降における世界平均地表気温の上昇の大部分を決定づける（右図(B)） （IPCC AR5 SYR SPM p.19, 7-8行目）
- 懸念材料にわたるリスクを抑制することは、CO_2累積排出量の制限を意味する（右図(A)及び(B)） （IPCC AR5 SYR SPM p.19, 8-9行目）
- そのような制限をする場合には、世界全体の正味のCO_2排出量を最終的にゼロまで削減することを要し、今後数十年にわたる年間排出量を制限することになる（右図(C)（確信度が高い） （IPCC AR5 SYR SPM p.19, 9-10行目）
- 追加的緩和の遅延あるいは技術的選択肢の制約は、所与の水準に気候変動リスクをとどめておくための長期的な緩和費用を増大させる （IPCC AR5 SYR SPM p.19, 14-16行目）



(A)5つの懸念材料を再現している
(B)気温の変化と1870年以降のCO_2累積排出量を関係づけている
(C)シナリオ区分ごとのCO_2累積排出量とそれらに対応する2050年までの2010年比のGHG年間排出量の変化（%）との関係を表している
（IPCC AR5 SYR SPM Fig.SPM.10キャプション）

図：気候変動によるリスク、気温変化、CO_2累積排出量、及び2050年までのGHG年間排出量変化の間の関係

(C) …それは、今後数十年にわたるGHG年間排出量に依存する

出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.10

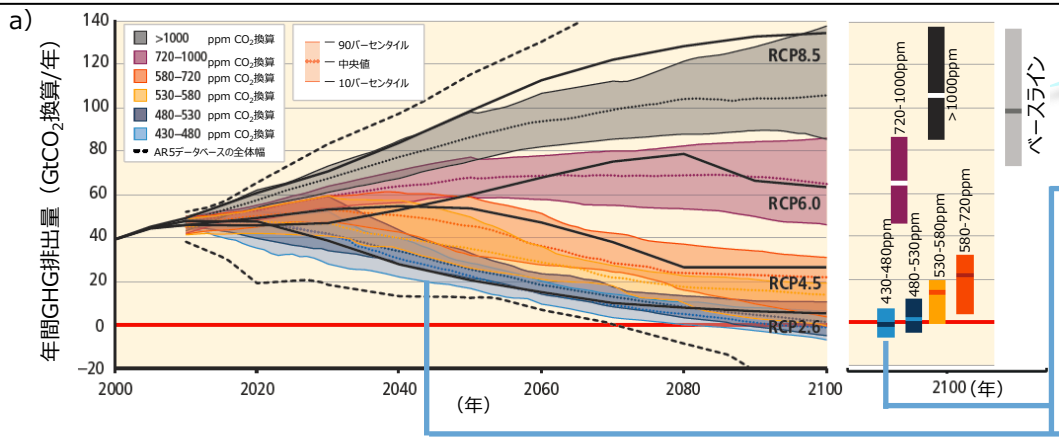
適応の特徴

- 適応は、気候変動影響のリスクを低減できるが、特に気候変動の程度がより大きく、速度がより速い場合には、その有効性には限界がある（IPCC AR5 SYR SPM p.19, 18-19行目）
- より長期的な視点を持つことで、持続可能な開発の文脈においては、より多くの適応策を直ちに実行することが、将来の選択肢と備えを強化することにもなる可能性を高める（IPCC AR5 SYR SPM p.19, 19-21行目）

- 適応は、現在及び将来における人々の福祉、資産の安全保障、及び生態系の財・機能・サービスの維持に貢献しうる。（IPCC AR5 SYR SPM p.19, 22-23行目）
- 適応は、場所や状況に特有のものである（確信度が高い）。将来の気候変動への適応に向けた第一歩は、現在の気候の変動に対する脆弱性や曝露を低減することである（確信度が高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.19, 23-24行目）
- 適応の計画立案と実施は、個人から政府まで、あらゆる層にわたる相互補完的な行動を通じて強化されうる（確信度が高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.19, 28-29行目）
- 全てのガバナンスレベルにおける適応策の計画立案と実施は、社会的価値基準、目的及びリスク認識に左右される（確信度が高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.19, 34-35行目）
- 様々な制約がはたらいて、適応策の計画立案と実施が妨げられる可能性がある（確信度が高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.19, 40行目）
- 気候変動がより速い速度やより大きな程度になると、適応の限界を超える可能性が高まる（確信度が高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.20, 1行目）
- 緩和と適応の間や異なる適応策の間には、重大なコベネフィット、相乗効果及びトレードオフが存在し、相互作用は地域内及び地域をまたいで起こる（確信度が非常に高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.20, 7-8行目）
- 経済的、社会的、技術的及び政治的な意思決定や行動における変革により、適応を強化し、持続可能な開発を推進することができる（確信度が高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.20, 15-16行目）

温暖化を2℃未満に抑制する緩和経路

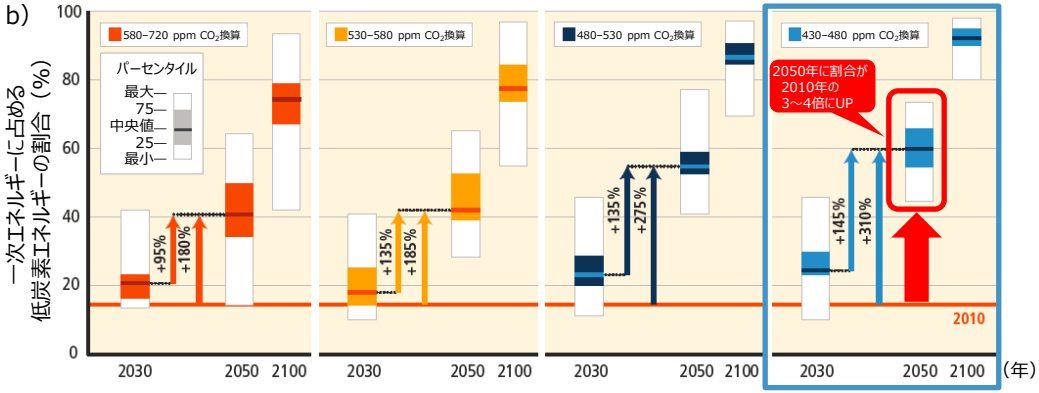
- 工業化以前と比べて温暖化を2℃未満に抑制する可能性が高い緩和経路は複数ある
  （IPCC AR5 SYR SPM p.20, 24−25行目）
- これらの経路の場合には、CO_2及びその他の長寿命GHGについて、今後数十年間にわたり大幅に排出を削減し、21世紀末までに排出をほぼゼロにすることを要するであろう
  （IPCC AR5 SYR SPM p.20, 25−27行目）
- このような削減の実施は、かなりの技術的、経済的、社会的、制度的課題を提起し、それらの課題は、追加的緩和の遅延や鍵となる 技術が利用できない場合に増大する
  （IPCC AR5 SYR SPM p.20, 27−29行目）



左のグラフにおける2100年時点での排出経路別の年間GHG排出量

2100年にCO_2換算濃度が約450 ppm 又はそれ以下となる排出シナリオは、工業化以前の水準に対する気温上昇を21世紀にわたって2°C未満に維持できる可能性が高い
（IPCC AR5 SYR SPM p.20, 36−37行目）

これらのシナリオは、世界全体の人為起源のGHG排出量が2050年までに2010年と比べて40～70%削減され 、2100年には排出水準がほぼゼロ又はそれ以下になるという特徴がある
（IPCC AR5 SYR SPM p.20, 37−39行目）



2℃未満に維持できる可能性が高いシナリオ（左図右端）は、2050年までに、エネルギー効率のより急速な改善と、一次エネルギーに占めるゼロ炭素・低炭素エネルギー（再生可能エネルギー、原子力、CCS、BECCS）供給の割合を、2010年比で3倍から4倍近くまで増加させることを含む
（IPCC AR5 SYR Longer report p.82）

図a：2000年から2100年のGHG排出経路：全てのAR5シナリオ
図b：図aに関する2030年、2050年、2100年時点でのシナリオ別低炭素エネルギー拡大必要量（2010年比）

＊図中の吹き出し等は原図に追加したもの
出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.11 ＊

緩和シナリオの違いによる2℃未満達成の可能性

- 工業化以前と比べて、気温上昇を2℃未満に維持できる可能性が高い、2100年に約450ppm CO_2換算に達する緩和シナリオは、概して一時的な大気濃度のオーバーシュートを伴う

（IPCC AR5 SYR SPM p.23, 1−3行目）

- オーバーシュートするシナリオは、概して今世紀後半におけるBECCS及び新規植林の利用可能性とその広範な普及に依拠している

（IPCC AR5 SYR SPM p.23, 3−5行目）

シナリオ区分（2100年のCO_2換算濃度（ppm CO_2換算））	細区分	RCPシナリオの相対的位置	2010年比のGHG排出量変化※1（CO_2換算、%）		21世紀中に特定の気温水準未満にとどまる可能性（1850-1900年比）			
			2050年	2100年	1.5℃	2℃	3℃	4℃
430未満	430ppm未満の水準について調査した個別のモデル研究は数が限られている							
450 (430-480)	全体幅※2,※3	RCP2.6	-72～-41	-118～-78	どちらかといえば可能性が低い（50%未満）	可能性が高い（66%超）	可能性が高い（66%超）	可能性が高い（66%超）
500 (480-530)	530ppmをｵｰﾊﾞｰｼｭｰﾄしない		-57～-42	-107～-73	可能性が低い（33%未満）	どちらかといえば可能性が高い（50%超）		
	530ppmをｵｰﾊﾞｰｼｭｰﾄ		-55～-25	-114～-90		どちらも同程度（33~66%）		
550 (530-580)	580ppmをｵｰﾊﾞｰｼｭｰﾄしない		-47～-19	-81～-59		どちらかといえば可能性が低い（50%未満）		
	580ppmをｵｰﾊﾞｰｼｭｰﾄ		-16～7	-183～-86				
(580-650)	全体幅	RCP4.5	-38～24	-134～-50				
(650-720)	全体幅		-11～17	-54～-21		可能性が低い（33%未満）	どちらかといえば可能性が高い（50%超）	
(720-1000)	全体幅	RCP6.0	18～54	-7～72	可能性が低い※4（33%未満）		どちらかといえば可能性が低い（50%未満）	
1000超	全体幅	RCP8.5	52～95	74～178		可能性が低い※4（33%未満）	可能性が低い（33%未満）	どちらかといえば可能性が低い（50%未満）

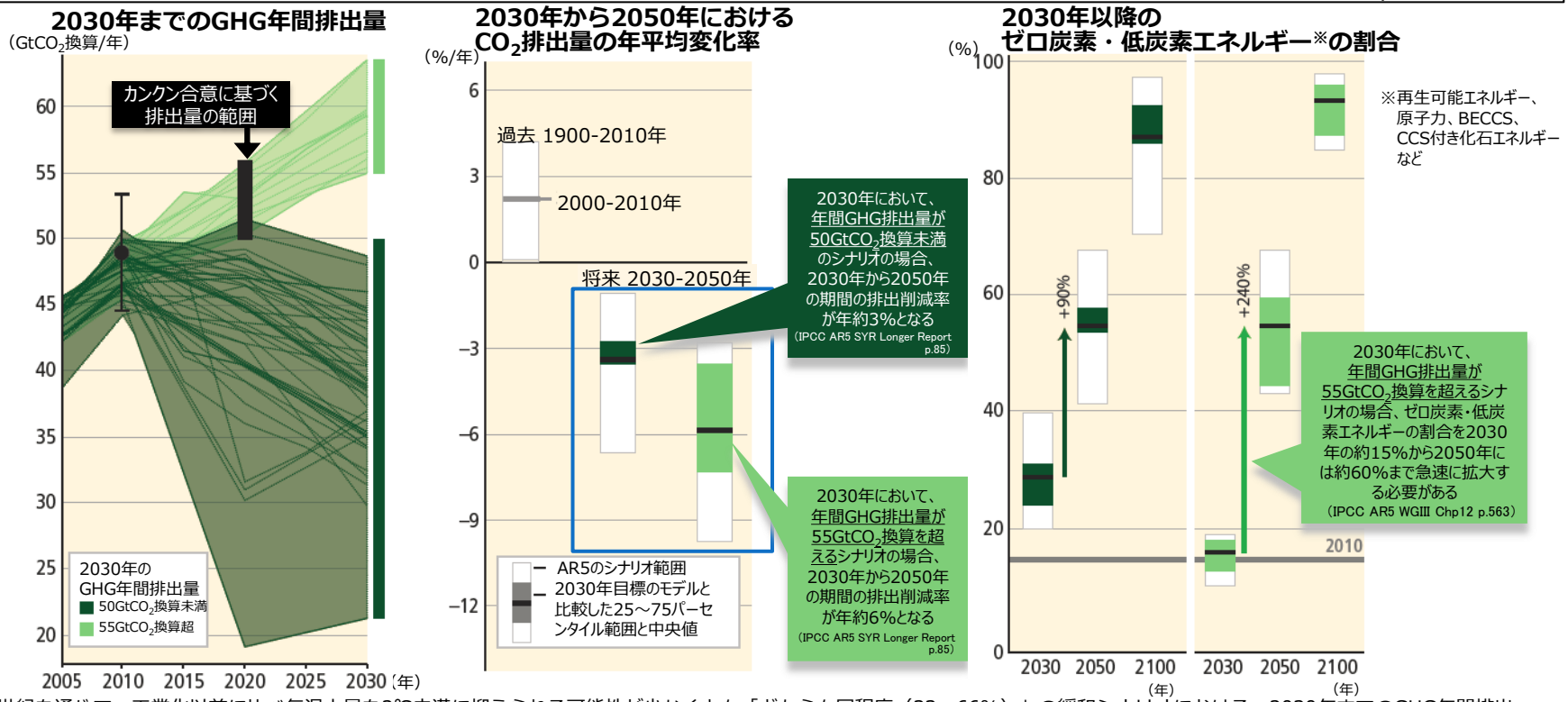
表：AR5 WGIIIにて収集され、評価されたシナリオ区分の主な特徴

※1.変化の範囲は10~90パーセンタイルの幅に対応する
※2.430-480ppmCO_2換算濃度に区分される濃度シナリオの「全体幅」は、WGIIIの表6.3に示されている当該シナリオの細区分の10～90パーセンタイルの範囲に相当する
※3.この区分のシナリオの大半は、区分境界である480ppmCO_2換算の濃度をオーバーシュートする
※4.この区分のシナリオでは、モデル（CMIP5、MAGICC）の計算結果にそれぞれの気温水準未満に留まるものはない
しかし、現在の気候モデルに反映されていない可能性のある不確実性を反映するために、「可能性が低い」という評価を与えている

表中右側4列の括弧内は可能性の発生確率を示す
出典：表. IPCC AR5 SYR SPM Table. SPM.1に追記

カンクン合意に基づく排出と2℃目標

- カンクン合意に基づいた2020年の世界全体の排出水準の推定値は、工業化以前と比べて気温上昇を2℃未満に抑えられる可能性が、少なくともどちらも同程度（33～66%）となる費用対効果が高い緩和経路とは整合していないが、この目標を達成する選択肢を排除してはいない（確信度が高い）
（IPCC AR5 SYR SPM p.24, 4−7行目）
- 2030年まで追加的緩和が遅れると、21世紀にわたり工業化以前と比べて気温上昇を2℃未満に抑制することに関連する課題がかなり増えることになる
（IPCC AR5 SYR SPM p.24, 1−2行目）
- この遅れは、2030年から2050年の間に、かなり速い速度での排出削減、低炭素エネルギーのより急速な拡大、長期間のCDR技術へのより大きな依存、過渡的かつ長期のより大きな経済的影響を要する
（IPCC AR5 SYR SPM p.24, 2−4行目）

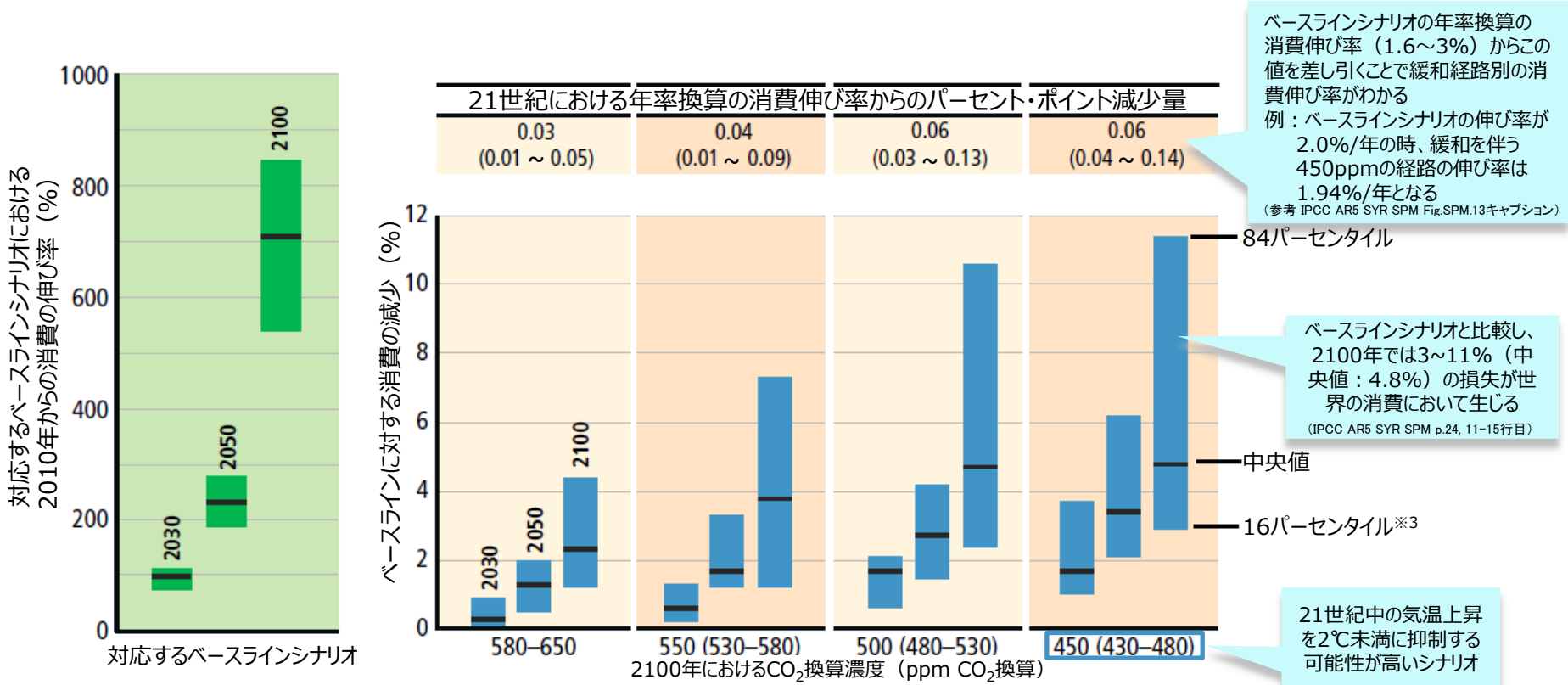


図：21世紀を通じて、工業化以前に比べ気温上昇を2℃未満に抑えられる可能性が少なくとも「どちらも同程度（33～66%）」の緩和シナリオにおける、2030年までのGHG年間排出量経路（左）、2030-2050年の年間CO_2排出量平均変化率（中央）、2030年・2050年・2100年のゼロ炭素・低炭素エネルギーの供給拡大の規模（右）

＊図中の吹き出しは原図に追加したもの　出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.12

緩和費用

- 緩和に係る総経済費用の推定値には、方法や前提によって大きな幅があり、緩和の厳しさに伴って増大する
（IPCC AR5 SYR SPM p.24, 8−9行目）
- 21世紀中の気温上昇を工業化以前と比べて2℃未満に抑制する可能性の高い緩和シナリオは、消費が拡大するベースラインシナリオと比較すると、世界の消費において損失が生じる
（IPCC AR5 SYR SPM p.24, 11−15行目）



図：2100年の大気中濃度水準別にみた費用対効果の高いシナリオ※1における世界全体での排出緩和費用
気候政策なしで進展するベースラインシナリオにおける消費の伸び率(左)、
年率換算のベースラインの消費伸び率に対する年間消費の伸びの減少※2（右上）、ベースラインに対する消費の損失 (右下)

＊図中の吹き出しは原図に追加したもの
出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.13

※1：全ての国が直ちに緩和措置をとり、炭素価格は世界単一であり、モデルの初期設定で仮定する技術に対して追加的な技術制約が課せられないことを前提としている
※2：気候変動の軽減による便益、緩和のコベネフィットおよび負の副次効果は考慮していない
※3：16パーセンタイルとは下から16%の値、84パーセンタイルとは上から16%の値。つまり、この消費の減少の帯は上下16%に含まれる値が除かれて示されている

緩和技術の制限や緩和の遅延による緩和費用の増加

- 排出緩和技術（バイオエネルギー、CCS、BECCS、原子力、風力/太陽エネルギーなど）が利用できないか利用に制限がある場合、想定する技術次第では緩和費用が大幅に増加しうる。また追加的緩和の遅れは、中長期的な緩和費用を増大させる （IPCC AR5 SYR SPM p.24, 19−21行目）
- 多くのモデルでは、追加的緩和がかなり遅れると、21世紀にわたって高い可能性で気温上昇を工業化以前の水準に対して2℃未満に抑制できなかった （IPCC AR5 SYR SPM p.24, 21−22行目）
- 多くのモデルは、バイオエネルギー、CCS、BECCSの利用が制限されると、高い可能性で気温上昇を2℃未満に抑制することが出来なかった（確信度が高い） （IPCC AR5 SYR SPM p.24, 22−24行目）

	技術の利用が制限されるシナリオにおける緩和費用の増加 [技術の利用が制限されない場合※1の費用に対する割引きされた※2総緩和費用（2015～2100年）の増加（%）]					2030年まで追加的緩和が遅れる※3ことによる緩和費用の増加 [即時的緩和に対する緩和費用の増加（%）]	
	2100年の濃度（ppm CO_2換算）	CCSなし	原子力の段階的廃止	太陽/風力エネルギーの制限	バイオエネルギーの制限	中期的費用（2030-2050年）	長期的費用（2050-2100年）
高い可能性で気温上昇を2℃未満に留めるシナリオ	450 (430-480)	138% (29-297%) 4	7% (4-18%) 8	6% (2-29%) 8	64% (44-78%) 8	44% (2-78%) 29	37% (16-82%) 29
	500 (480-530)	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし		
高い可能性で気温上昇を3℃未満に留めるシナリオ	550 (530-580)	39% (18-78%) 11	13% (2-23%) 10	8% (5-15%) 10	18% (4-66%) 12	15% (3-32%)	16% (5-24%)
	580-650	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし		

記号の凡例：シナリオ生成に成功したモデルの割合（数字は成功したモデルの数）

- ：全てのモデルが成功
- ：80～100%のモデルが成功
- ：50～80%のモデルが成功
- ：50%未満のモデルが成功

表：特定技術の利用制限あるいは追加的緩和の遅れによる費用対効果の高いシナリオに対する世界全体の緩和費用の増大

表中の値は中央値を、括弧内は推定値の16～84パーセンタイルの範囲を表す

※1：費用対効果が高いシナリオでは、全ての国が直ちに緩和措置をとり、世界炭素価格は単一とし、追加的な技術制約がない場合を前提としている

※2：全ての市場において「需要」=「供給」が成立し、市場価格が決定されるという均衡状態を仮定したモデル（一般均衡モデル）のシナリオによるベースラインの消費における消費損失の正味の現在値の増大と、GDPをベースラインとした削減費用は、2015-2100年の期間で1年につき5%割り引かれている

※3：緩和が遅延するシナリオは、2030年においてGHG排出量が55GtCO_2換算以上であり、緩和費用の増加は、同じ長期GHG濃度水準を持つ費対効果の高い緩和シナリオを基準として評価されている

＊図中の吹き出しは原図に追加したもの　出典：表. IPCC AR5 SYR SPM Table SPM.2

4. 適応及び緩和

“多くの適応及び緩和の選択肢は気候変動への対処に役立ちうるが、単一の選択肢だけでは十分ではない。これらの効果的な実施は、全ての規模での政策と協力次第であり、他の社会的目標に適応や緩和がリンクされた統合的対応を通じて強化されうる”

（IPCC AR5 SYR SPM p.26, 5-8行目）

適応及び緩和にとっての共通の実現要因及び制約

- 適応及び緩和は共通の実現要因に支えられている。これらの要因は、効果的な制度とガバナンス、技術革新と環境面に優れた技術とインフラ（社会基盤施設）への投資、持続可能な生計、行動面(振る舞い)と生活様式上の選択肢を含む （IPCC AR5 SYR SPM p.26, 10-13行目）

- 社会経済システムの多くの側面における惰性（現状を維持する傾向）は、適応及び緩和の選択肢を制約する（見解一致度が高い、証拠が中程度）。 （IPCC AR5 SYR SPM p.26, 14-15行目）
- 技術革新や環境保全型のインフラ・技術への投資は、GHG排出量を削減し、気候変動に対するレジリエンスを強化することができる（確信度が非常に高い）。 （IPCC AR5 SYR SPM p.26, 15-16行目）
- 気候変動に対する脆弱性、GHGの排出、及び適応・緩和能力は、生計や生活様式、振る舞いや文化に強く影響される（証拠が中程度、見解一致度が中程度）。 （IPCC AR5 SYR SPM p.26, 17-18行目）
- 多くの地域や分野にとって、強化された緩和能力や適応能力は、気候変動リスクを管理するために不可欠な基礎の一部である（確信度が高い）。 （IPCC AR5 SYR SPM p.26, 21-22行目）

制約要因	適応への潜在的な影響	緩和への潜在的な影響
人口増加と都市化の負の影響	天然資源と生態系サービスへの需要や圧力を増加させ、気候変動性と気候変化に対する人間集団の曝露を増加させる	GHG排出の増加の結果としての経済成長、エネルギー需要及びエネルギー消費を活発化させる
知識、教育、人的資本の不足	異なる適応の選択肢の費用や便益、気候変動がもたらすリスクの国家的、制度的及び個別の認識を低下させる	国家的、制度的及び個別のリスク認識を低減させ、振る舞いのパターンや慣行を変更する意欲を減少させ、排出削減のための社会的、技術的な革新を取り入れる意欲を減少させる
文化的・社会的態度、価値観、振る舞いの相違	気候に関連するリスクについての社会的合意を弱めるために、具体的な適応政策・措置の要求も弱める	排出パターン、緩和政策・技術の有効性への社会的認識、持続可能な行動・技術を追求する意欲に影響する
ガバナンスや制度的取り決めにおける課題	適応政策・措置を調整する能力や、適応を計画・実施するための能力を実施主体に提供する能力を低下させる	緩和政策とその効率的な実施、カーボンニュートラル、再生可能エネルギー技術の開発に関わる政策、インセンティブ、及び協力を弱体化させる
国家・国際気候資金へのアクセスの欠如	適応政策・措置への投資規模を縮小させ、その効果も弱める	先進国と、特に開発途上国の排出削減政策・技術を追求する能力を弱める
不十分な技術	気候変動の程度や速度の増加によるリスクの低減・回避に対する、利用可能な適応の選択肢の範囲とその有効性を狭める	社会が、エネルギーサービスの炭素強度を減少させる速度や、低炭素やカーボンニュートラル技術へ移行する速度を遅くする
天然資源の不十分な品質かつ/または量	脆弱性を高める主体の対象範囲、非気候要因に対する脆弱性、及び資源に対する潜在的競争を低減する	異なるエネルギー技術の長期的な持続可能性を低下させる
適応と開発の欠如	将来の気候変動と同じく、現在の気候変動性に対する脆弱性を高める	開発への協力に関する、議論となっている古いやり方のために、緩和能力を低下させ、気候に対する国際協力の取組を弱体化させる
不平等	気候変動による影響と、不釣り合いな適応による負担を、最も脆弱な者に押し付け、またはそれらを将来世代へ受け渡す	GHGの緩和に寄与するための所得水準が低い、もしくは国内のコミュニティや部門が異なる開発途上国の能力を制約する

表：適応及び緩和の選択肢の実施を制約する共通要因

出典：表. IPCC AR5 SYR Longer Report Table4.1

適応の選択肢

- 適応の選択肢は全ての分野に存在するが、実施の状況や気候関連のリスクを低減する潜在性は分野や地域で異なる（IPCC AR5 SYR SPM p.26, 25−26行目）
- いくつかの適応策は、重大なコベネフィット、相乗効果、トレードオフを含む（IPCC AR5 SYR SPM p.26, 26−27行目）
- 増大する気候変動によって、多くの適応の選択肢にとっての課題は増加するであろう（IPCC AR5 SYR SPM p.26, 27−28行目）

分野	実施主体の適応目標	適応の選択肢	実際の、もしくは認識されるトレードオフ
農業	・干ばつと害虫への抵抗性の強化 ・収量の向上	・バイオテクノロジー及び遺伝子組み換え作物	・公衆衛生、公衆安全に対する不安や懸念 ・自然環境へ新たな遺伝子変異体を導入することに関連する生態リスク
	・農業事業の継続を確実にするための農家に対する金融セーフティネットの提供	・干ばつ支援への助成 ・農作物保険	・適切に施行されなければ、モラルハザードと不平等な分配が発生
	・作物収量の維持もしくは向上 ・農業害虫や外来種の抑制	・化学肥料や農薬の利用拡大	・環境への栄養素や化学汚染物質の排出増加 ・対象としない生物種に対する農薬使用の悪影響 ・GHGの排出増加 ・汚染物質に曝露する人々の増加
生態系	・気候状況の変化に対して、生物種が生来持つ適応や移行（移動）の能力の強化	・移動のための回廊 ・保全地域の拡大	・効果が不明 ・土地取得に関する財産権への懸念 ・ガバナンスの課題
	・気候変動と非気候変動によるリスクにおける種の保護規制の強化	・脆弱な種にとっての極めて重要な生息地の保護	・種への主要な圧力よりも二次的な圧力への対処 ・財産権の懸念 ・地域経済発展に対する規制上の障害
	・気候変動に応じて、代替地へ個体群を移すことによる、貴重種の保全促進	・移行支援	・移行支援の究極的な成功の予測が困難 ・新たな生態系領域への種の導入による、在来動植物への悪影響の可能性
沿岸	・沿岸における氾濫/侵食から、近い将来における金融資産の保護	・護岸堤防・防波堤	・高く直接的な機会費用※1 ・衡平性の懸念 ・沿岸湿地の生態系への影響
	・自然に任せた沿岸プロセスと生態学的プロセスの進行 ・財産資産に対する長期的なリスクの低減	・管理された撤退	・私的財産権の侵害 ・実施に関する重大なガバナンスの課題
	・公衆衛生、公衆安全の維持 ・資産被害と座礁資産※2リスクの最小化	・低平地外への移行	・文化的アイデンティティと場の感覚の喪失 ・親族関係や家族関係の崩壊 ・受け入れる地域社会への影響
水資源マネジメント	・水資源の信頼性と干ばつへのレジリエンスの向上	・脱塩	・塩分の排出による生態系のリスク ・高いエネルギー需要と関連した炭素排出 ・保全のために阻害要因が形成
	・水のマネジメントと水利用の効率の最大化 ・柔軟性の増加	・水取引	・水の公共財/社会的側面の毀損
	・利用可能な水資源の効率性の向上	・水のリサイクル/再利用	・公衆衛生、公衆安全に対する不安や懸念

表：特定のマネジメントの目標を達成するために、実施主体が実施できる適応の選択肢に関連する潜在的なトレードオフの例

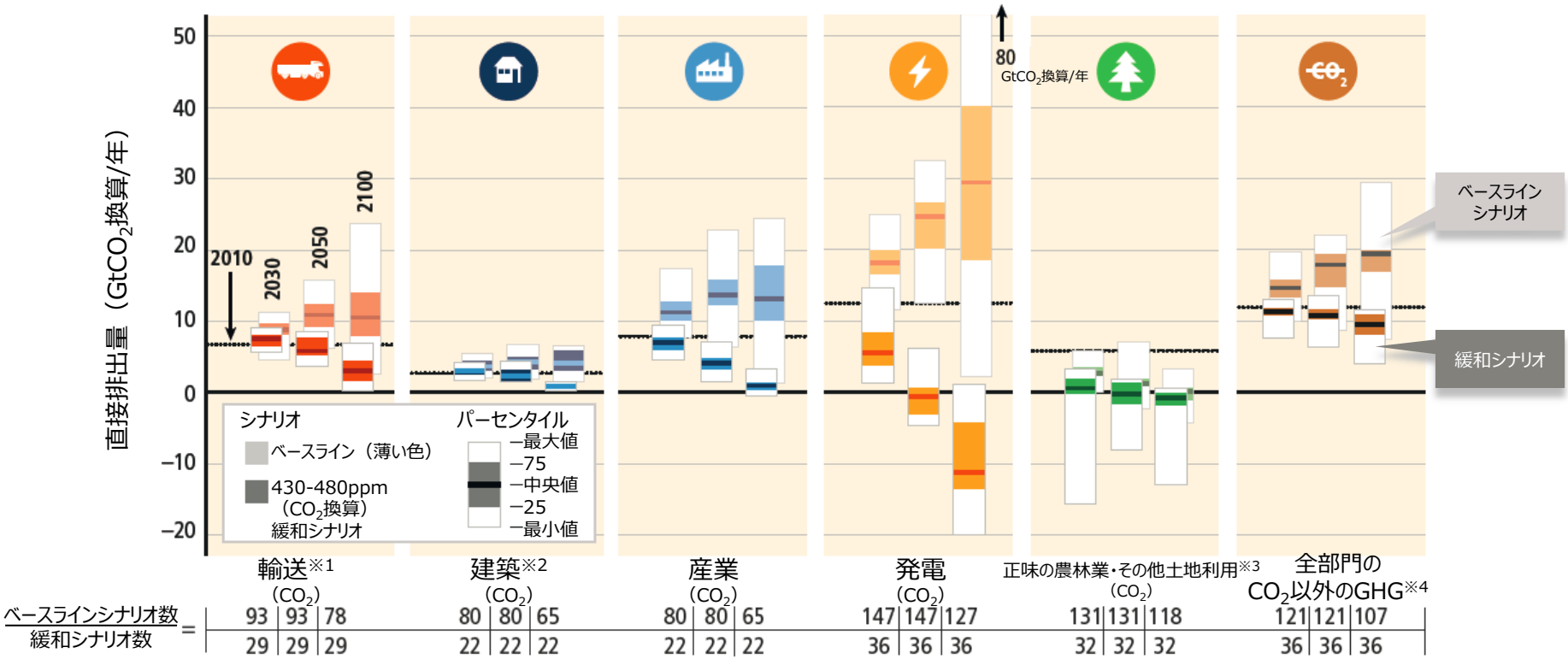
※1:ある選択を行うことで失った（選択していたら得られたであろう）最大利益、※2:状況の変化によって価値が毀損された資産

出典：表. IPCC AR5 SYR Longer Report Table4.3

緩和の選択肢

- 緩和の選択肢は、各主要部門で利用可能である　（IPCC AR5 SYR SPM p.28, 2行目）
- 緩和はエネルギー消費及び最終消費部門のGHG排出強度の低減、エネルギー供給の脱炭素化、土地利用部門での正味の排出量の削減及び炭素吸収源の強化、といった対策を組み合わせる統合されたアプローチ（手法)を用いた場合、費用対効果が高くなり得る

（IPCC AR5 SYR SPM p.28, 2−5行目）



図：ベースラインシナリオ及び緩和シナリオ※5における主要部門からのCO_2直接排出量とCO_2 以外のGHGの排出量

※1：交通、物流が含まれる、 ※2：住宅、商業、公共サービス部門が含まれる。なお、建設時の排出量は産業部門に計上される、 ※3：森林減少の他、新規植林、再植林を考慮している、 ※4： 京都議定書に規定されたガス
※5： CCSを用いて、2100年に約450（430-480）ppm CO_2換算に達する（工業化以前に比べ気温上昇を2℃未満に抑える可能性が高い）シナリオ
＊図中の吹き出しは原図に追加したもの
出典：図. IPCC AR5 SYR SPM Fig. SPM.14

適応と緩和、技術、資金に関する政策手法

- 効果的な適応及び緩和は、国際的、地域的、国家的、準国家的な複数の規模にまたがった政策や対策に依存するだろう
（IPCC AR5 SYR SPM p.29, 12-13行目）
- 気候変動に向けた技術の開発・普及・移転や気候変動対応に向けた資金を支援するあらゆる規模の政策は、適応及び緩和を推進する政策の実効性を直接的に補完・向上しうる
（IPCC AR5 SYR SPM p.29, 13-16行目）

- 緩和にはその地方でのコベネフィットもありうるが、効果的な緩和には国際協力が不可欠である。適応は、主に地方から国家規模の成果を焦点とするが、その有効性は、国際協力を含むガバナンスの規模全体での協調を通じて強化されうる。
（IPCC AR5 SYR SPM p.29, 17-19行目）

- AR4以降、適応及び緩和の双方に関する国家及び準国家の計画及び戦略はかなり増加しており、複数の目標を統合し、コベネフィットを高め、負の副次効果を減らすよう設計された政策にますます焦点があてられている（確信度が高い）。
（IPCC AR5 SYR SPM p.29, 32-34行目）

- 緩和のコベネフィットや負の副次効果は、人間の健康、食料安全保障、生物多様性、地域の環境の質、エネルギーへのアクセス、生計、及び衡平性のある持続可能な開発に関連するような他の目標の達成に影響しうる。
（IPCC AR5 SYR SPM p.30, 24-26行目）

- 技術政策（開発、普及、移転）は、国際規模から準国家規模まで、全ての規模にわたって他の緩和政策を補完する。多くの適応努力もまた、技術の普及と移転や管理実践に決定的に依存している（確信度が高い）。
（IPCC AR5 SYR SPM p.30, 34-36行目）

- 十分な排出削減を行うには投資パターンの大きな変更が必要である（確信度が高い）。2100年までに工業化以前からの気温上昇を2℃未満に抑制する可能性が50%超となる緩和シナリオでは、主要部門（運輸・産業・建築）における低炭素発電及びエネルギー効率向上への投資額が、2030年以前に年間数千億ドルにまで増加すると予測される。
（IPCC AR5 SYR SPM p.30, 38-41行目、及び脚注19）

- 先進国及び開発途上国の双方において、緩和よりもゆっくりとではあるが、適応に対しても財源が利用できるようになってきた。
（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 1-2行目）

持続可能な開発とのトレードオフ、相乗効果、相互作用

- 気候変動は、持続可能な開発に対する脅威である（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 7行目）
- それでも、統合的対応を通じ、緩和、適応及びその他の社会的目標の追求とリンクする多くの機会が存在する（確信度が高い）（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 7-9行目）
- 対応の実施の成功は、妥当な手段、適切なガバナンス構造、及び強化された対応能力に依存する（確信度が中程度）（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 9-10行目）

- 気候変動は、特に貧困層への追加的な負担を課しつつ、社会及び自然システムへの他の脅威を悪化させる（確信度が高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 11-12行目）
- 持続可能な開発に気候政策を整合させるには、適応及び緩和の双方に注目する必要がある（確信度が高い）。（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 12-13行目）
- 世界全体での緩和行動の遅れは、将来の気候にレジリエントな経路や適応の選択肢を減らしかねない。適応と緩和の間の正の相乗効果の利点を得る機会は、特に適応の限界を超えた場合に、時間とともに減少する可能性がある。（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 13-15行目）
- 持続可能な開発への気候にレジリエントな経路に向かって進む戦略及び行動は、今進めることが可能であり、一方、同時に、生計、社会及び経済的福祉、並びに効果的な環境管理の向上に役立つ。（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 18-20行目）
- 統合化された対応は、関連するツール、適切なガバナンス構造、十分な制度的・人的能力によって強化されうる（確信度が中程度）。（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 20-22行目）
- 統合的対応は、特に、エネルギー計画の立案及び実施、水・食料・エネルギー・生物的炭素隔離の相互作用、及び都市計画に関連しており、それらは、レジリエンスの強化、排出削減、さらには、より持続可能な開発への大きな機会を提供する（確信度が中程度）。（IPCC AR5 SYR SPM p.31, 22-24行目）