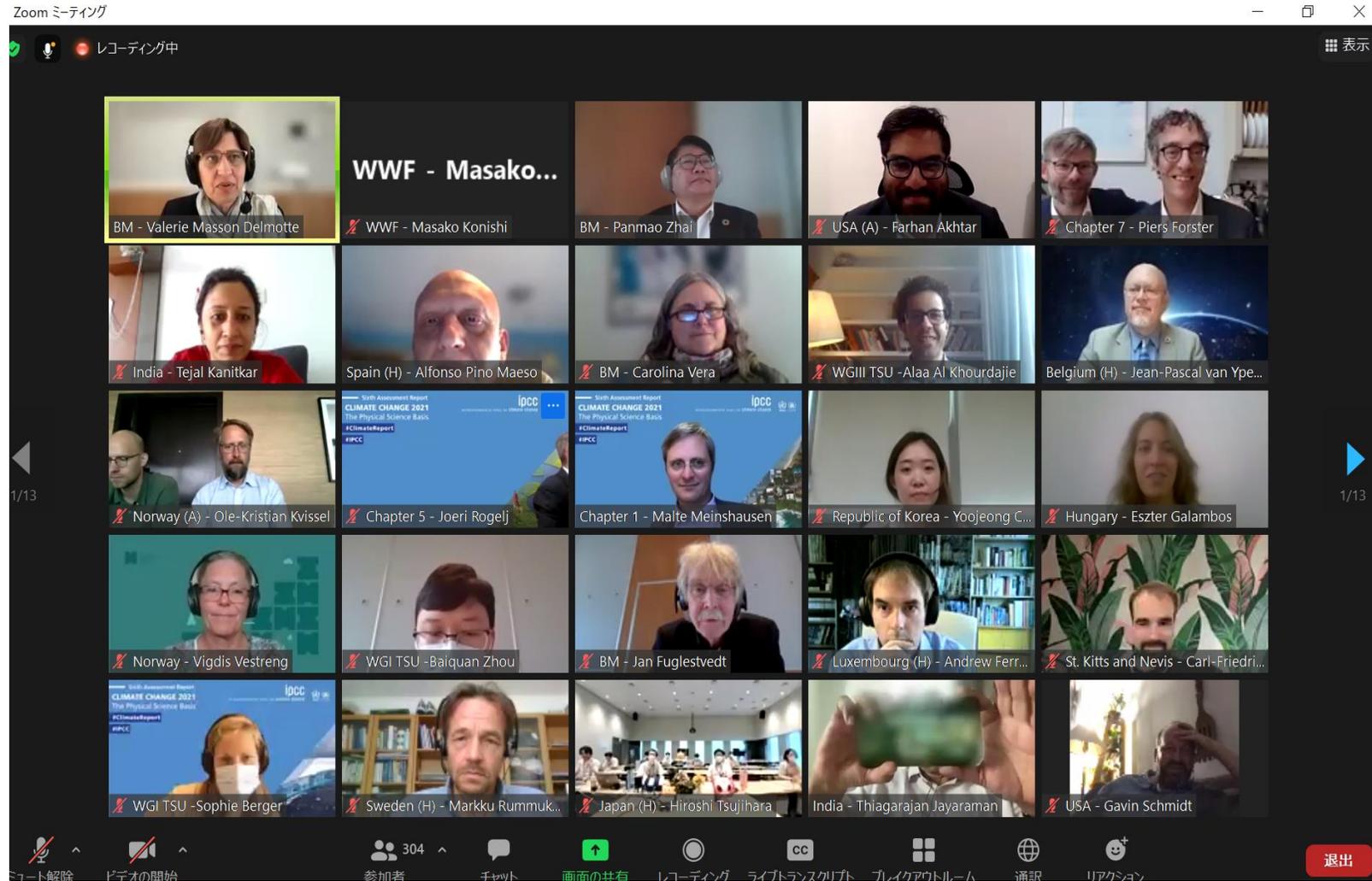


IPCC 第6次評価報告書第1作業部会 「政策決定者向け要約」

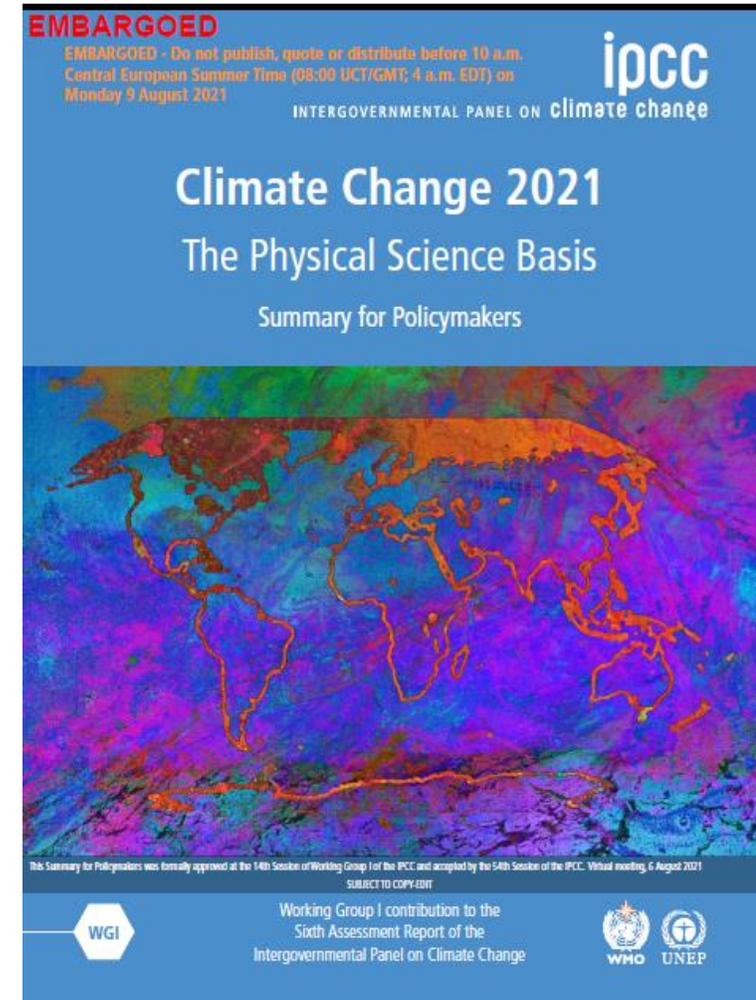


2021年8月17日(火)
WWFジャパン 小西雅子

初めてオンライン開催となったIPCC第54回総会
(WG1第14回会合)2021年7/26~8/6

IPCC 第6次評価報告書 第1作業部会(自然科学的根拠) 発表

IPCC報告書



IPCC 第6次評価報告書 今後のスケジュール

The schedule for the approval plenaries is as follows:

Working Group I – 26 July – 6 August 2021

Working Group II – 14-18 February 2022 tbc

Working Group III – 21-25 March 2022 tbc

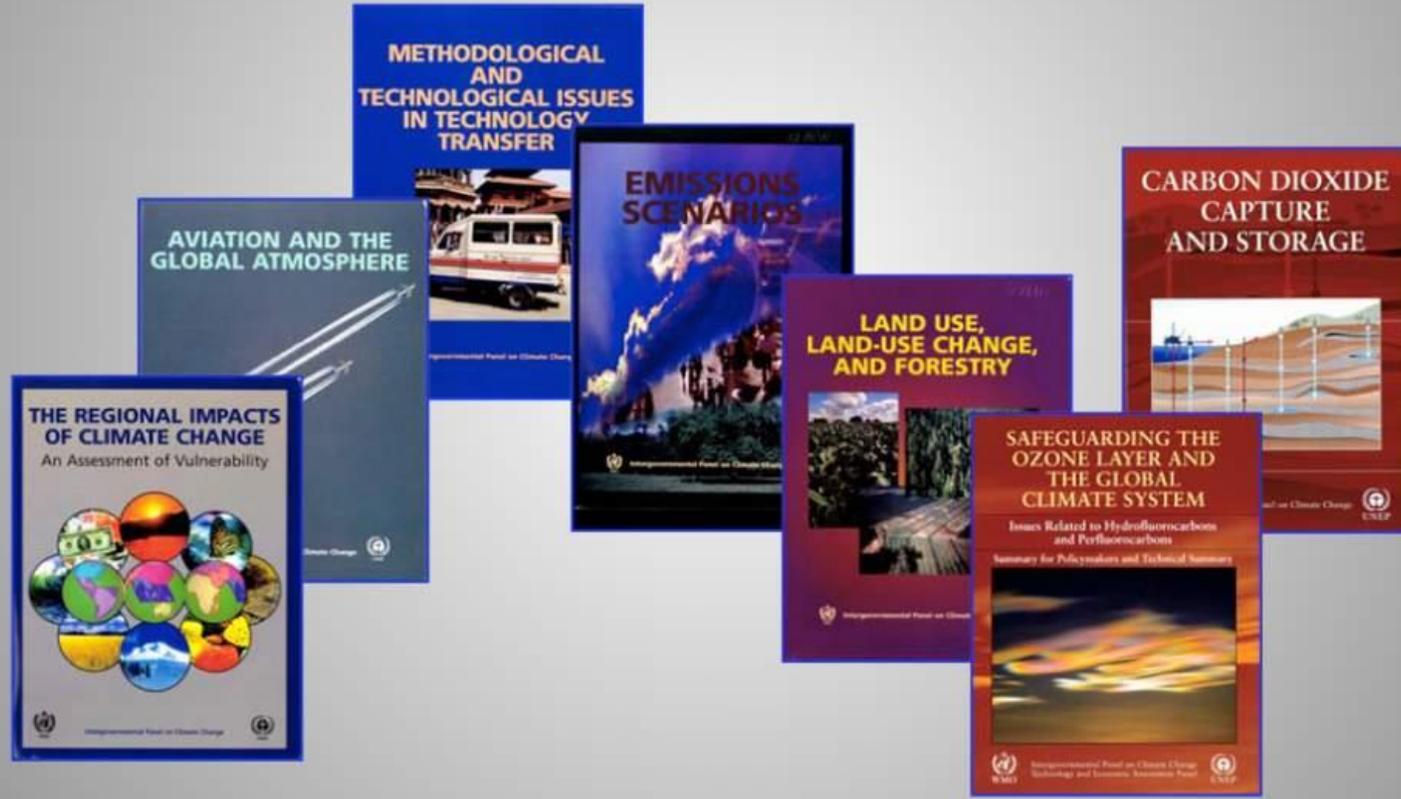
Synthesis Report – 26-30 September 2022 tbc

In general the report is released at a press conference on the Monday following the approval plenary. The Working Group I report will be released on 9 August 2021.

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)とは？

1988年	IPCC設立	世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)によって設立 「人為起源の温室効果ガスがこのまま大気中に排出され続けられれば、生態系や人類に重大な影響をおよぼす気候変化が生じるおそれがある」として、国連の気候変動に関する国際交渉に大きな影響
1990年	第1次評価報告書	IPCC(我々)の気候変化に関する知見は十分とは言えず、気候変化の時期、規模、地域パターンを中心としたその予測には多くの不確実性がある
1995年	第2次評価報告書	事実を比較検討した結果、 識別可能な人為的影響が地球全体の気候に現れていることが示唆される
2001年	第3次評価報告書	残された不確実性を考慮しても、過去50年間に観測された温暖化の大部分は、温室効果ガス濃度の増加によるものであった 可能性が高い(66-90%の確からしさ)
2007年	第4次評価報告書	気候システムに温暖化が起こっていると断定 人為起源の温室効果ガスの増加で温暖化がもたらされた 可能性が非常に高い(90%以上の確からしさ)
2013年 ~2014年	第5次評価報告書	人間による影響が20世紀半ば以降に観測された温暖化の最も有力な要因であった 可能性が極めて高い(95%の確からしさ)
2021年 ~2022年予定	第6次評価報告書	人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには 疑う余地がない 。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れている

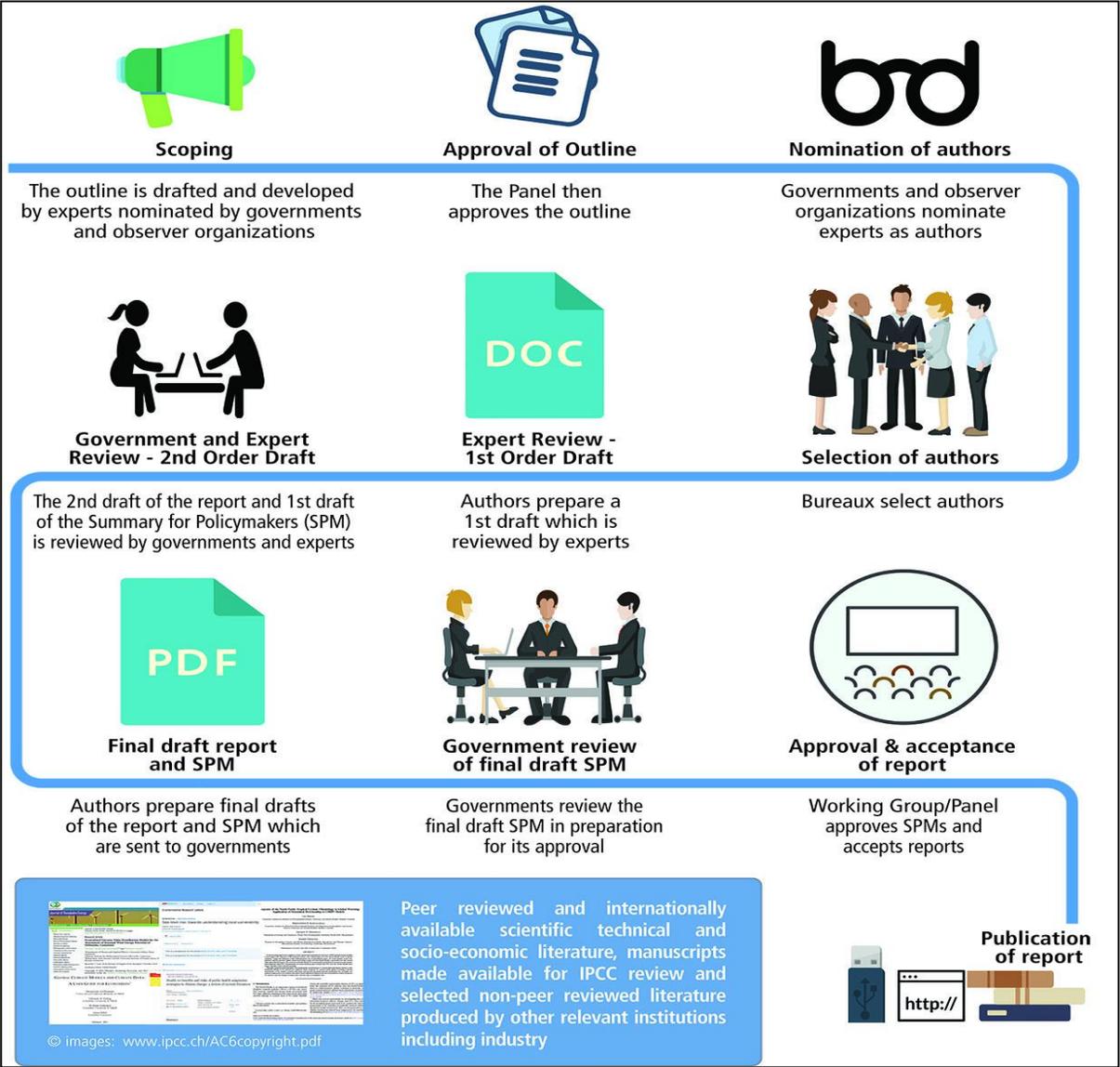
1997-2005 SPECIAL REPORTS



IPCC特別報告書 (Special Reports)
【異常気象(2012)】【再エネ(2011)】【CCS(2005)等】
+【1.5度(2018)】 【土地利用(2019)】【海洋氷圏(2019)】

IPCC報告書(SR1.5)が出来上がるまでのプロセスを例に

公平で包括的な
プロセスを志向



Statistical background

Working Group I

- Author team (Coordinating Lead Authors, Lead Authors, Review Editors)	234
- Review comments	
First order draft (experts)	23,462
Second order draft (experts and governments)	51,387
Final draft (governments)	3,158
- Number of citations	over 14,000

出典: IPCC Sixth Assessment Report Fact Sheet
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/06/Fact_sheet_AR6.pdf

出典: IPCC <http://www.ipcc.ch/>

IPCCと温暖化の国際交渉の関係

1992年	国連気候変動枠組条約 採択 初めての温暖化防止条約、しかし行動は自主的	← 1990年 第1次評価報告書
1997年 COP3	京都議定書 採択 初めての法的拘束力のある削減目標を持った条約、ただし米離脱(2001年)	← 1995年 第2次評価報告書
2005年 COP11/CMP1	京都議定書 発効 モントリオール会議 第2約束期間の目標の議論の場と、米中を入れた対話の場が発足	← 2001年 第3次評価報告書
2007年 COP13/CMP3	バリ行動計画 初めて米中を入れた2013年以降の新枠組みの正式な議論の場が発足	← 2007年 第4次評価報告書
2009年 COP15/CMP5	コペンハーゲン合意 初めて米と途上国が削減目標/行動を公約、しかし採択に至らず留意に留まる	
2010年 COP16/CMP6	カンクン合意 コペンハーゲン合意を基に国連で採択！ただし法的拘束力については先送り	← 2013~14年 第5次評価報告書
2015年 COP21/CMP11	パリ協定 すべての国が参加する法的拘束力のある協定	← 2018年 1.5度特別報告書
2018年 COP23/CMA1	パリ協定のルール決定予定 タラノア対話(促進対話=パリ協定の目標引き上げの議論)	← 2021~22年 第6次評価報告書
2021年 COP26/CMA3	パリ協定の実施後初のCOP NDCの引き上げが焦点 (6条などの未決定ルールの決定)	



2015 COP21決定

<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf>

II. Intended nationally determined contributions

21. *Invites* the Intergovernmental Panel on Climate Change to provide **a special report in 2018 on the impacts of global warming of 1.5 ° C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways;**

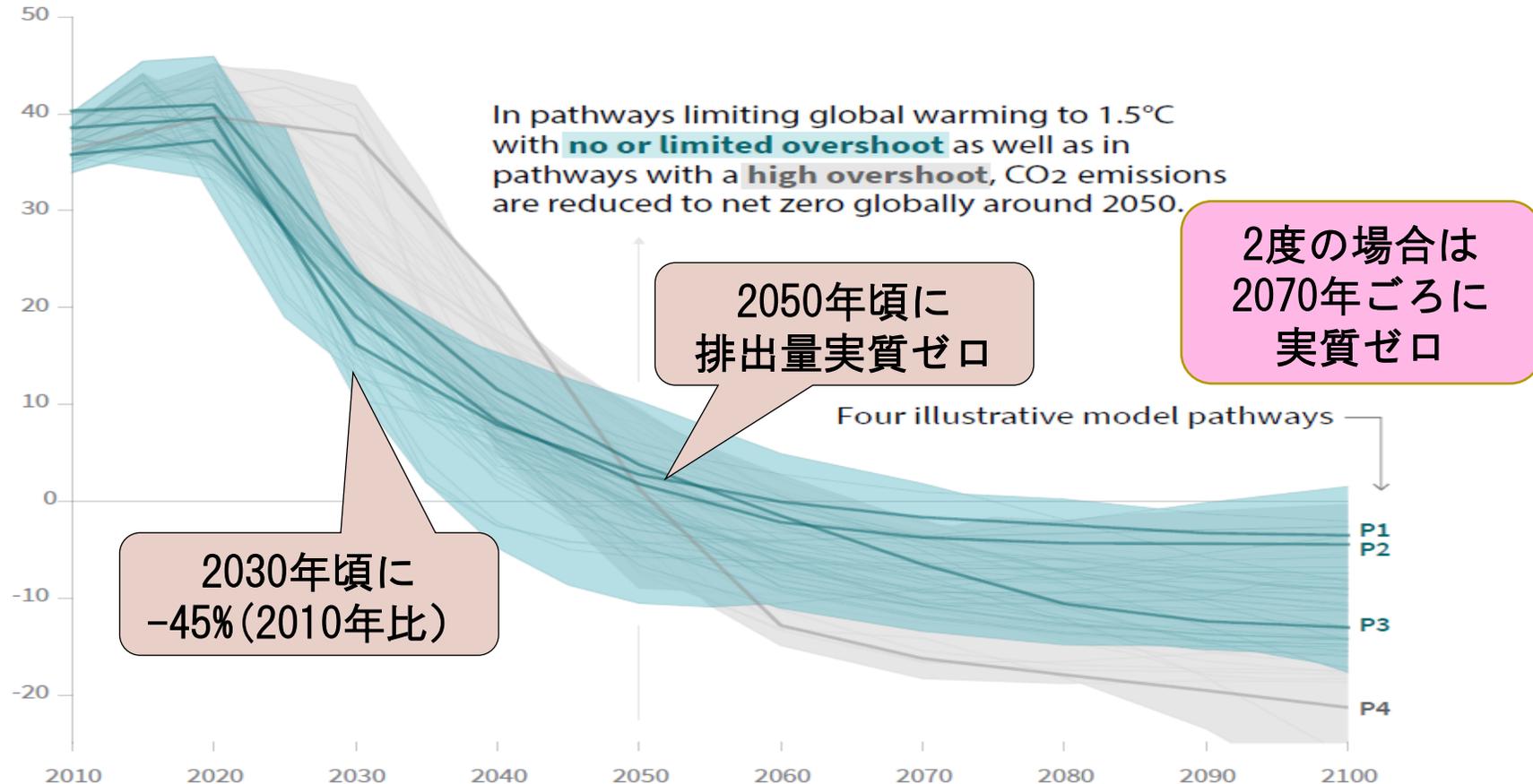
温暖化の影響に脆弱な国々が、1.5度目標を主張し、IPCCによる報告書を要求

2018年に発表された1.5度特別報告書

世界が一気に1.5度目標へ = 2050年ゼロ長期目標が主流化

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr

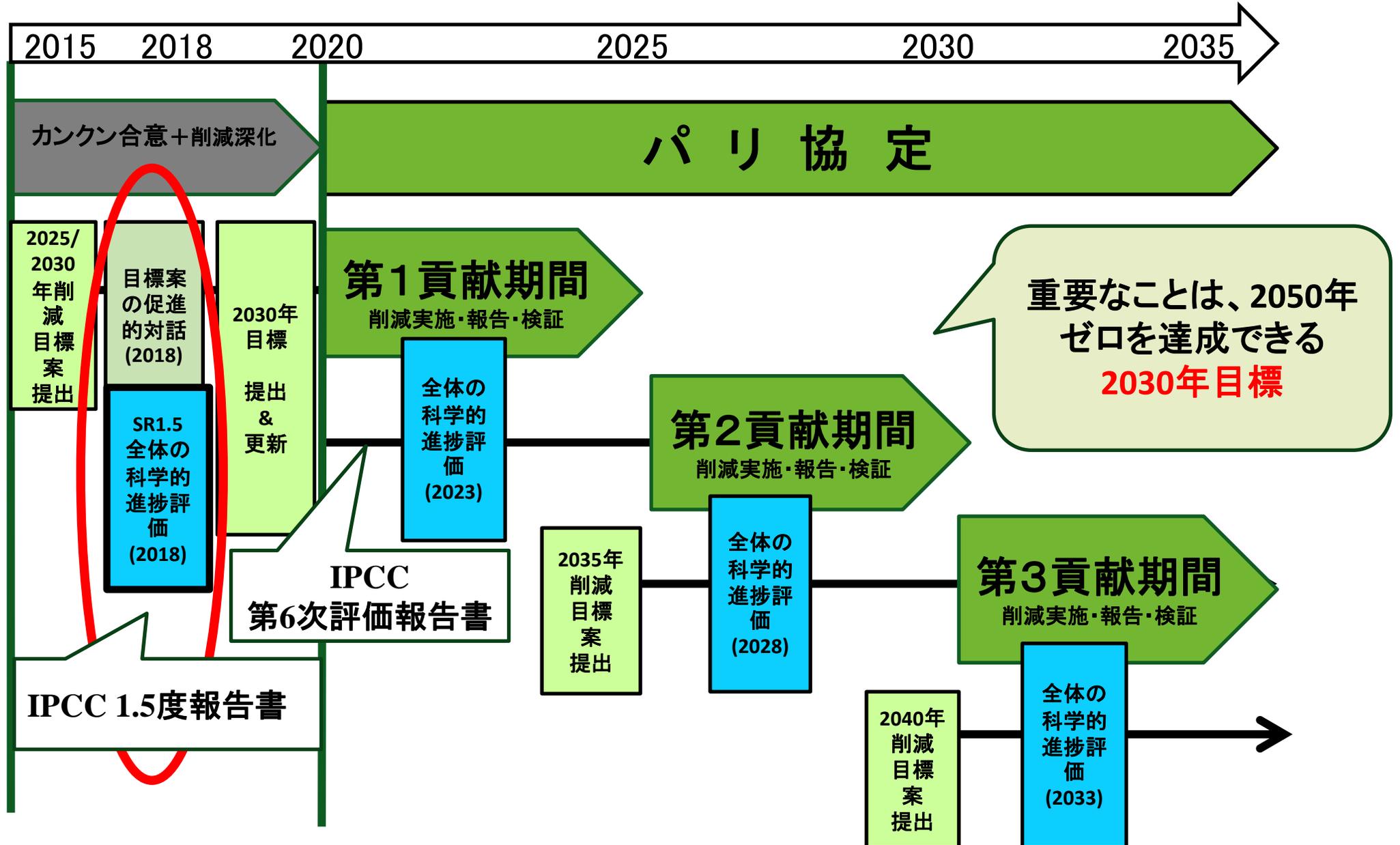


各国の目標について

主要国のGHG削減目標および自然エネルギー電力導入目標

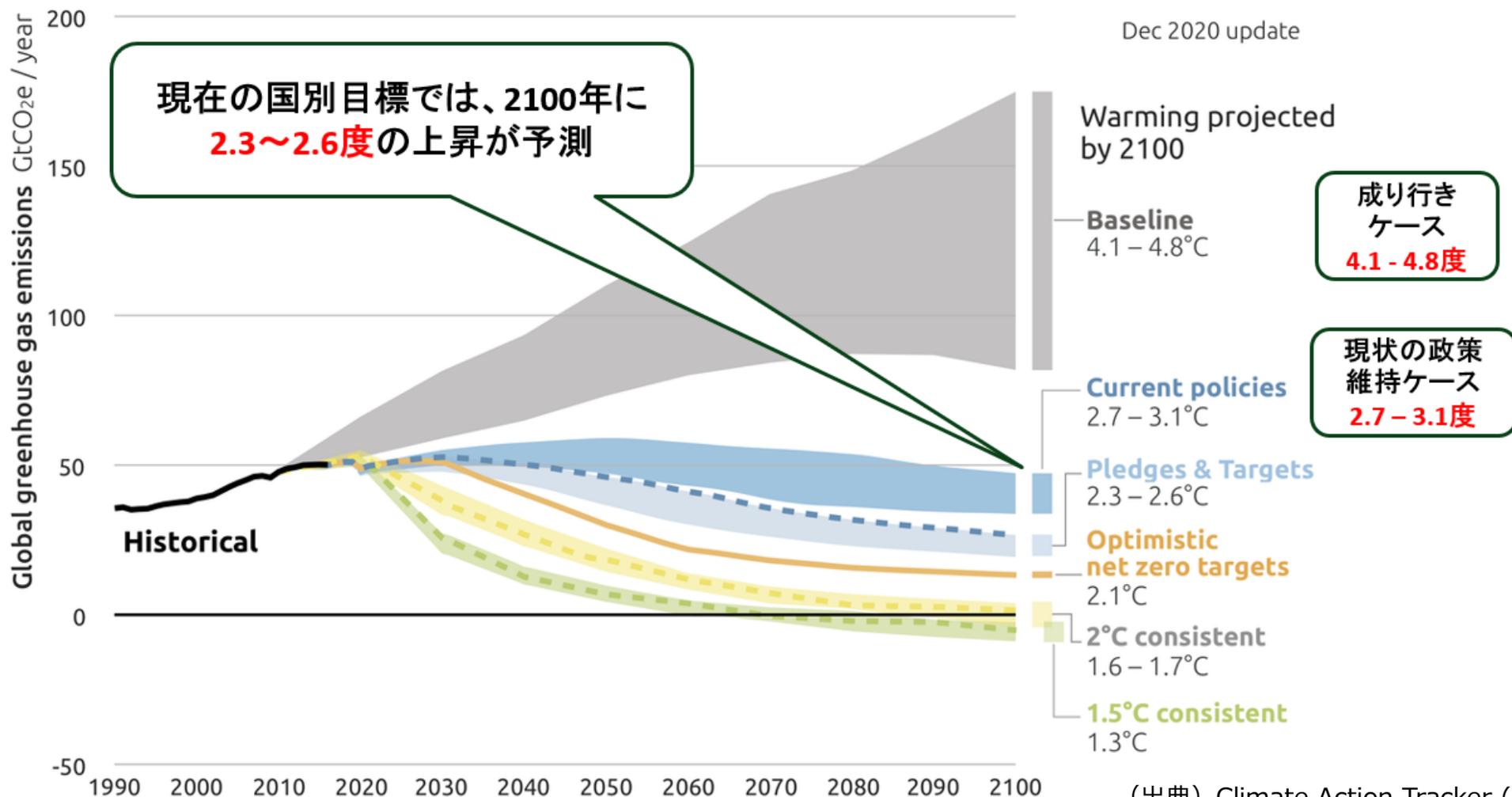
国・地域	GHG削減目標			自然エネルギー電力導入目標		石炭火力 フェーズ アウト
	2050年	2030年	基準年	2030年 (日本は2030年度)	2019年実績	年限
EU	カーボンニュートラル	▲55%	1990	57% (最終エネルギー消費は32%)	35%	—
フランス	カーボンニュートラル	▲40%	1990	40%	20%	2022
ドイツ	2045年 GHG実質ゼロ	▲65% 55%から引き上げ (2021/5/5報道)	1990	65%	42%	2038
イタリア	カーボンニュートラル	—	—	55%	35%	2025
スペイン	カーボンニュートラル	▲23%	1990	74%	37%	2030
英国	カーボンニュートラル	▲68%	1990	—	36%	2024
米国	カーボンニュートラル	▲50~52%	2005	2035年までに電力部門からのCO ₂ 排出ゼロ (公約) カリフォルニア州：60% ニューヨーク州：70%	18%	—
日本	カーボンニュートラル	▲46% (50%の高みを目指す)	2013 (年度)	22~24%	18%	—

パリ協定 5年ごとに目標を改善する仕組み(グローバルストックテイク)



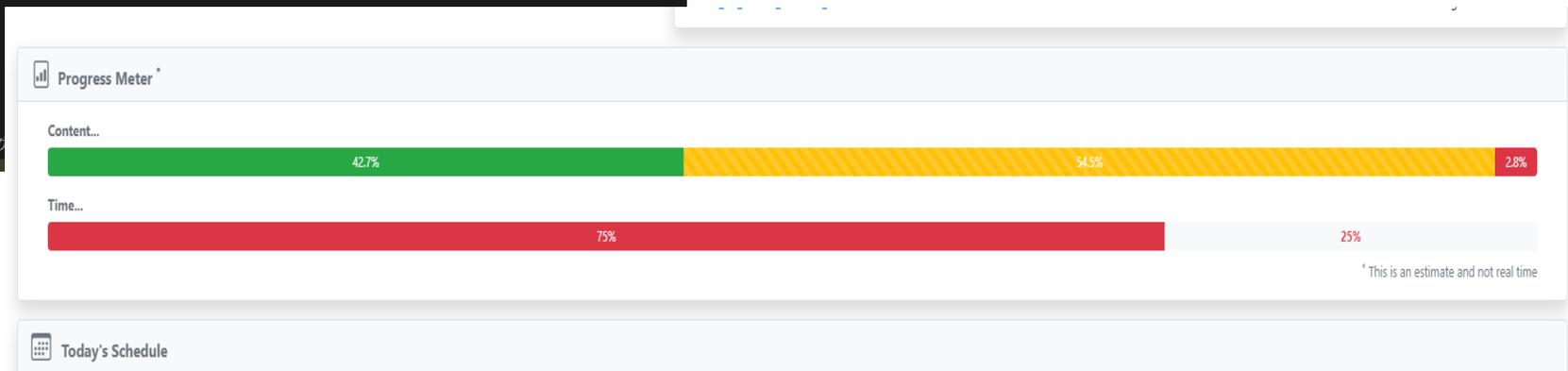
なぜ45%以上の削減目標が必要か？

現在、各国が提出している国別削減目標(NDC)を合計しても、2100年には2.3~2.6℃の気温上昇。パリ協定のめざす2℃目標を達成するためには、各国の目標引き上げが必要



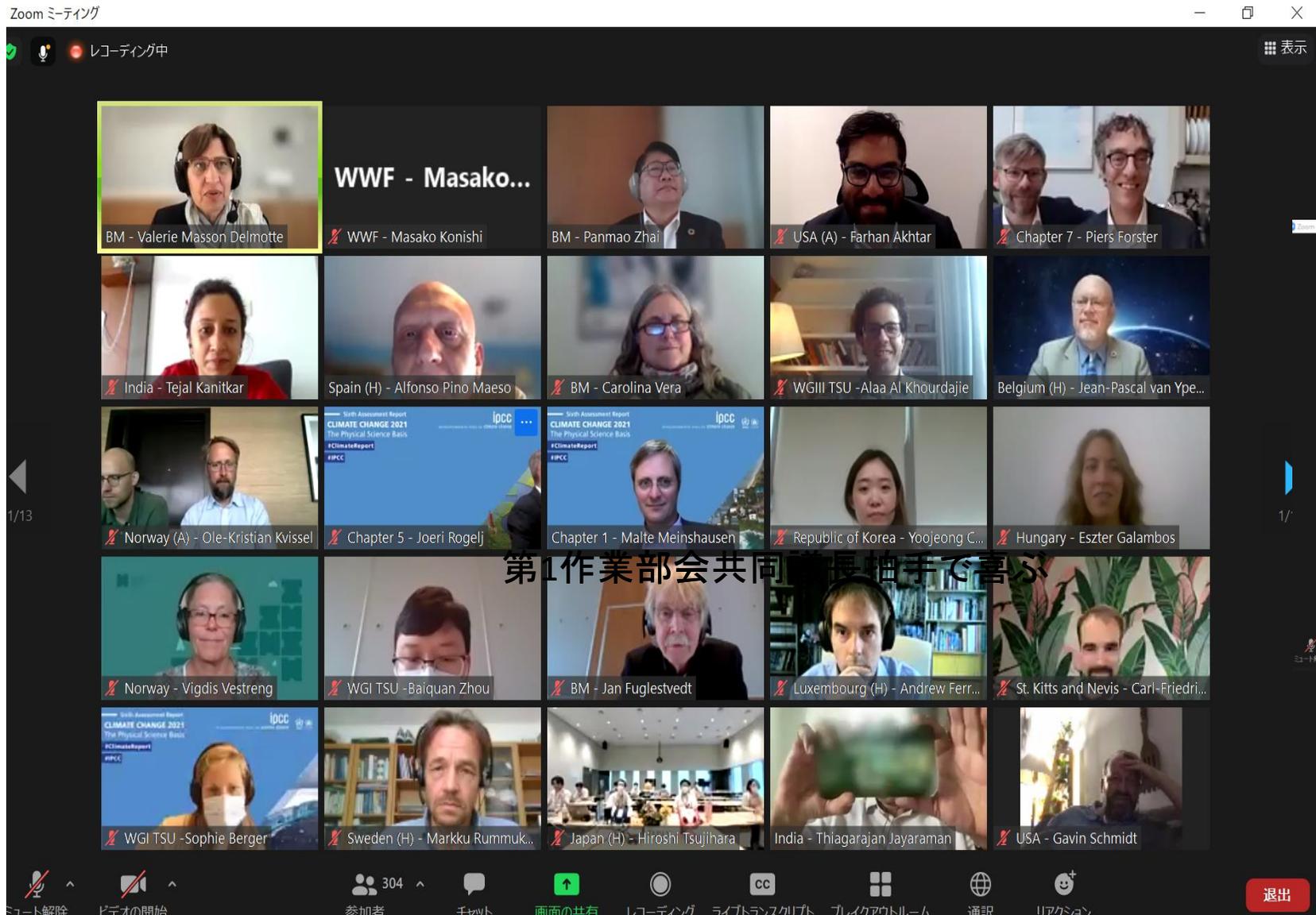


はじめてオンライン開催となった
IPCC総会。
IPCC事務局の手際がよく、スムー
ズな運営だった。



出典：会議zoom画面を
WWFジャパンキャプチャー

スクリーンに映し出される進展状況。上が要約の文章の承認進展、下が時間を表す。残り時間が少なくなる中、まだ承認は半分しか進んでいなかった（緑色の部分）。



第1作業部会共同議長が拍手で喜ぶ



拍手で喜ぶ第1作業部会共同議長

出典：会議zoom画面を
WWFジャパンキャプチャー

時差のある中、2週間にわたって参加した各国政府代表団
会議最終日、ぎりぎりまで交渉が続いたが、なんとかすべて承認された！

AR6 WG1 : COP26に向けて期待されること(小西私見)

- 2030年国別削減目標(NDC)の引き上げにつながること
 - 今後の気温上昇予測において、0.5度の気温上昇がもたらす大きな差
 - 1.5度と2度、4度に分けた影響の提示
 - 今後20年以内に1.5度に達し、(1.5度シナリオを除いて)超えていく
 - 今後10年の緩和策が決定的に重要であることの共有
- より人々が関心持つ自分の地域における影響について明示
 - 今身近に起きている洪水や猛暑などの現象が温暖化によってかさ上げ(温暖化がなければなかった)されたことの科学的根拠の提示
 - 適応策(人々の準備)の取り組み強化、損失と被害(もはや避けられない被害)に対する理解の促進
 - 危機感の共有

2021年 日本は重要な転換のチャンスを迎えている！

本来は、気候対策を踏まえたエネミックスの見直しが必要だが？

2020
10/26

米気候サミット
4/22

G7

G20



2050年

カーボンニュートラル

パリ協定削減目標
46%に引き上げ
50%の高みを目指す

11月

COP26

イギリス・グラスゴー

環境省 温暖化対策推進法の改正
・ 2050年ゼロの法制化

削減目標
国連へ提出



削減目標＝エネミックス

経産省 エネルギー基本計画の見直し
2030年のエネミックスの見直し

2030エネ
ミックス
決定

日本 温室効果ガスの
約9割がエネ起源CO2

2030年46%削減を実現し、 さらに50%の高みを目指すには？

WWF「脱炭素社会に向けた2050年ゼロシナリオ」

<https://www.wwf.or.jp/activities/statement/4495.html>

- 技術的には現状のインフラで可能！

2030年

- 省エネルギー**21%**（最終エネルギー需要）
- 石炭全廃止
- 再生可能エネルギー**約50%**（電源比率）



エネルギー起源CO2排出量**約50%（49%）削減**
温室効果ガス排出量**45%削減**



脱炭素社会に向けた
2050年ゼロシナリオ

WWF ジャパン委託研究

2020年12月11日
株式会社システム技術研究所

岩波ジュニアスタートブックス 3/26創刊

小西雅子

「地球温暖化を解決したい ～エネルギーをどう選ぶ？」

<https://www.iwanami.co.jp/news/n38663.html>



温暖化対策＝エネルギー選択
あなたもエネルギーを選んで、将来社会を選ぼう！

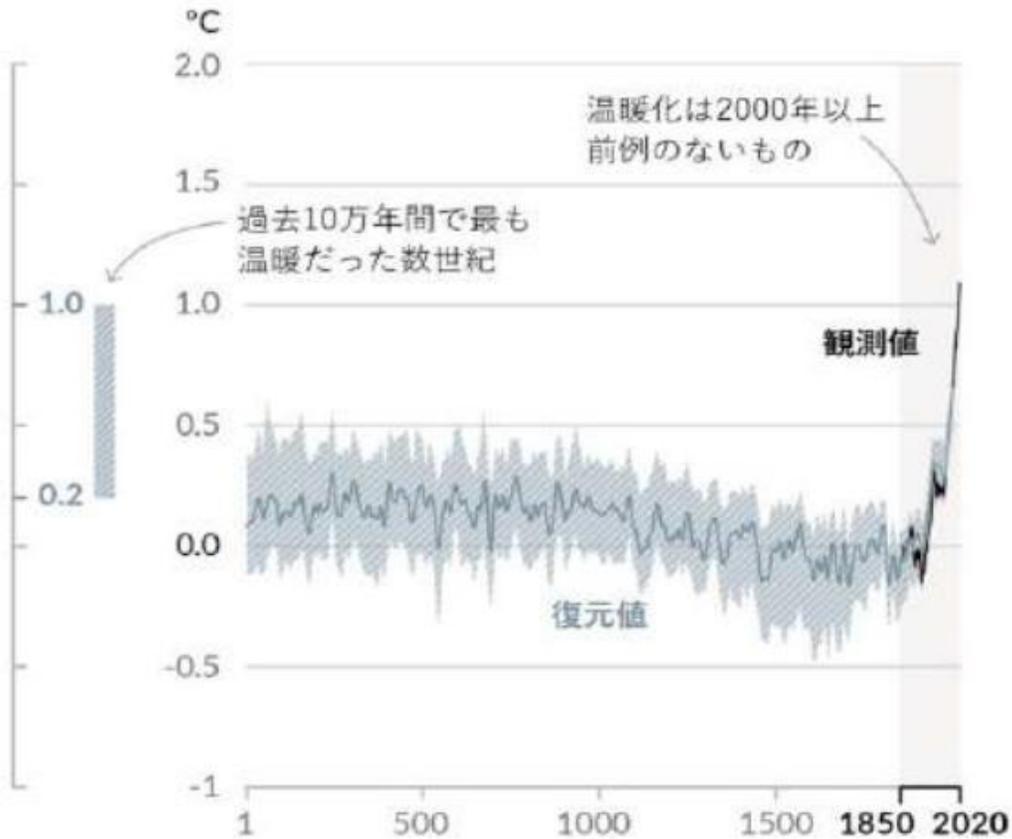
AR6 WG1に対して、小西からの質問

- 過去に前例のない速さで温暖化
- 現状の異常気象がどの程度温暖化の影響か：イベントアトリビューション研究の進化について
- 温暖化の長期的な影響(海面上昇、氷床・氷河の融解など)
- パリ協定の目標達成(BAU?)で見込まれる温度上昇のシナリオは？
- AR5のRCPシナリオから、SSPsシナリオとは？
- 1.5度に達する時期、残りのカーボンバジェット
- 海洋と陸地生態系の吸収源の変化の意味は？
- 1.5度、2度、4度の違い、0.5度の差がもたらす悪影響の差
- 1.5度はまだ可能か？
- COP26に向けてのメッセージ

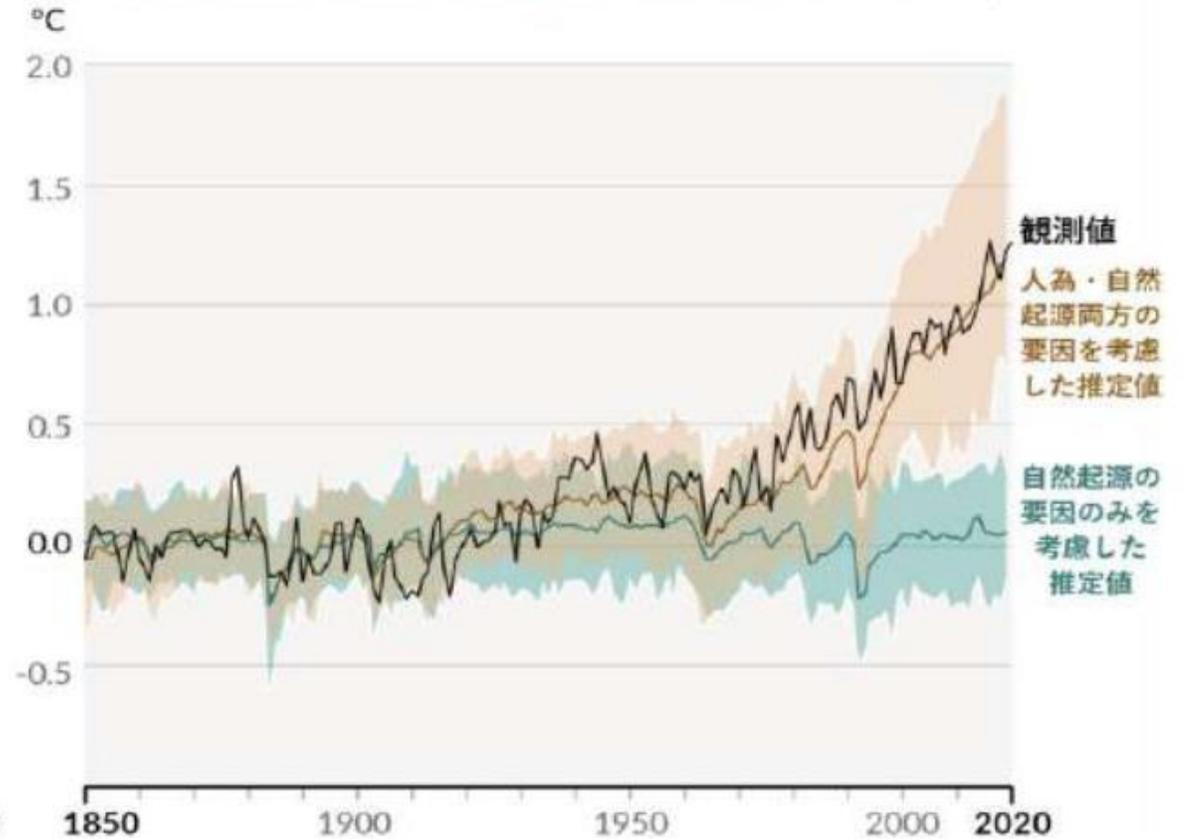
人間活動によって、少なくとも過去2000年間に前例のない速さで温暖化

1850～1900年に対する世界平均気温の変化

a) 世界平均気温（10年平均）の変化
復元値（1～2000年）及び観測値（1850～2020年）



b) 世界平均気温（年平均）の変化
観測値並びに人為・自然起源両方の要因を考慮した推定値及び
自然起源の要因のみを考慮した推定値（いずれも1850～2020年）



出典：IPCC WG1 outreach material (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#outreach>) からWWFジャパン翻訳

図表：環境省「IPCC AR6 WG1 Spmの概要(ヘッドライン・ステートメント)」

気候変動はすでに人間が住む世界中のすべての地域において、影響を及ぼしており、人間の影響は、気象や極端気候に観測された多くの変化に寄与

極端現象が人間活動による気候変動の影響を受けていることが、科学的根拠をもってより明示

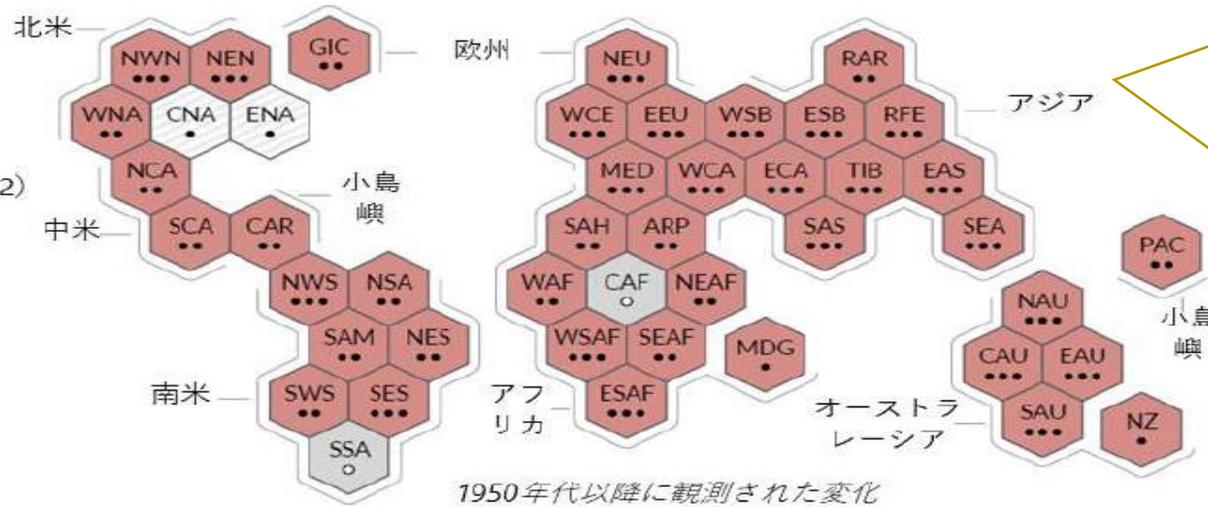
極端な高温に観測された変化

- 増加 (41)
- 減少 (0)
- 変化に対する見解の一致度が低い (2)
- データや文献が限定的 (2)

観測された変化における人間の寄与の確信度

- 高い
- 中程度
- 低い (見解の一致度が低いため)
- 低い (証拠が限定的であるため)

a) 世界中の地域において極端な高温に観測された変化の評価と、観測された変化における人間の寄与に関する確信度の合成図



大雨

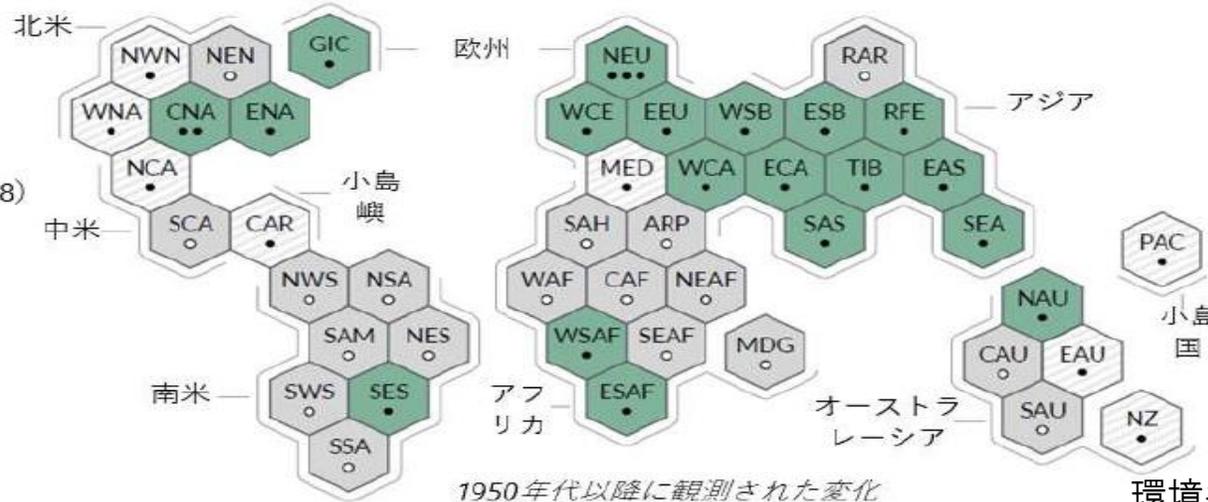
に観測された変化

- 増加 (19)
- 減少 (0)
- 変化に対する見解の一致度が低い (8)
- データや文献が限定的 (18)

観測された変化における人間の寄与の確信度

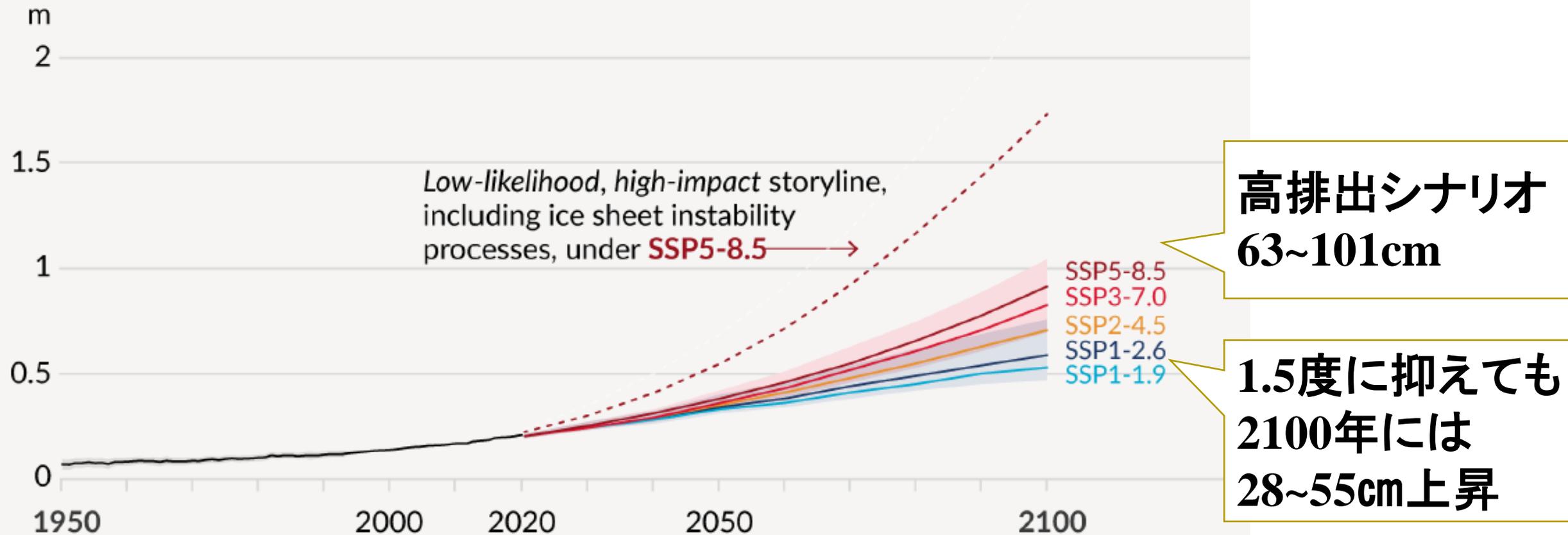
- 高い
- 中程度
- 低い (見解の一致度が低いため)
- 低い (証拠が限定的であるため)

b) 世界中の地域において大雨に観測された変化の評価と、観測された変化における人間の寄与に関する確信度の合成図



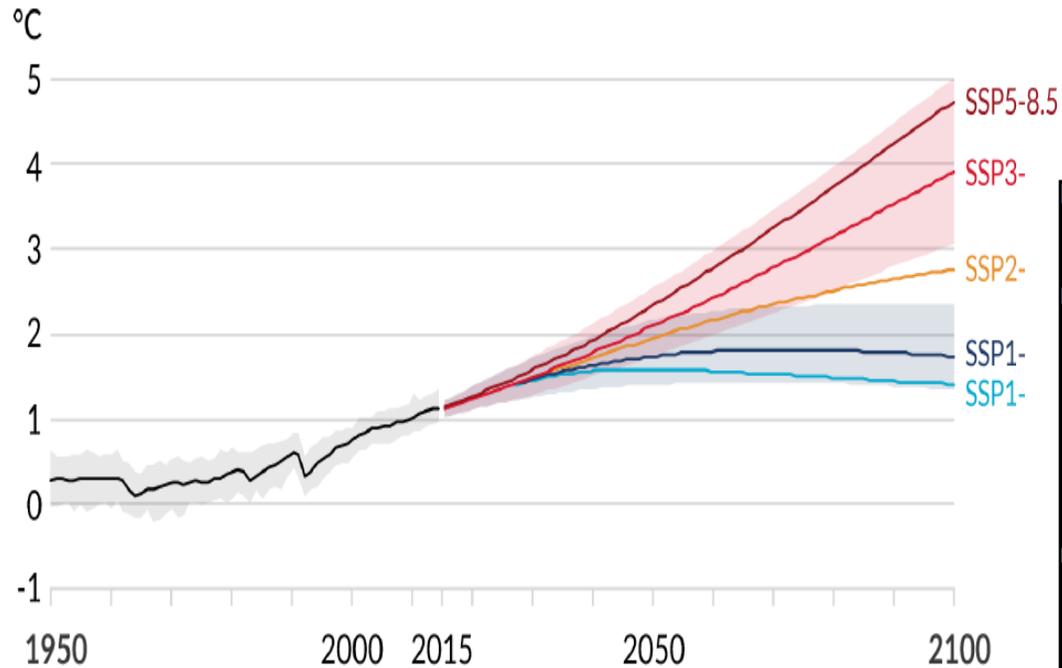
人間活度は、気候システムの主要な様子全てに影響し、
そのいくつかは、数十年、数百年も継続

d) Global mean sea level change relative to 1900 海面上昇予測(1900年比)



今後20年以内に平均気温は1.5度を超える（1.5度シナリオを除く）

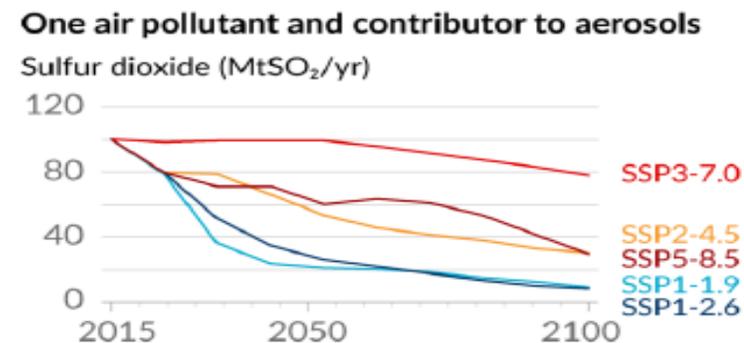
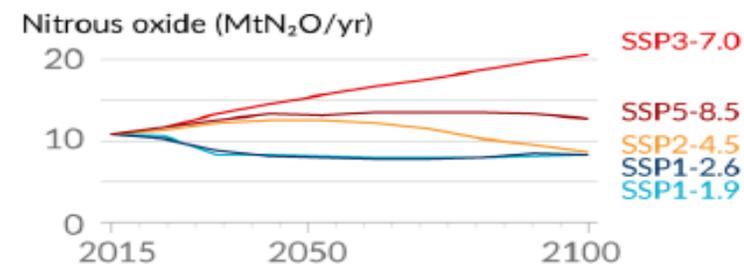
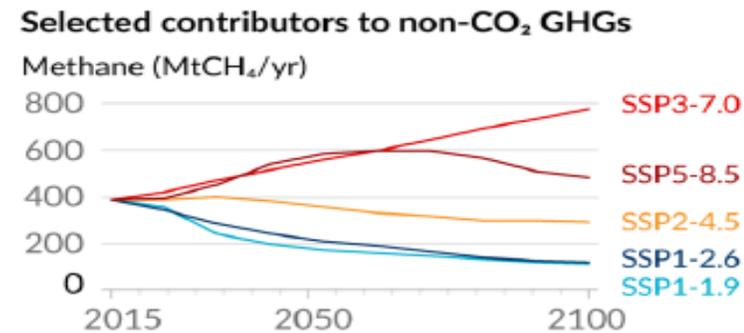
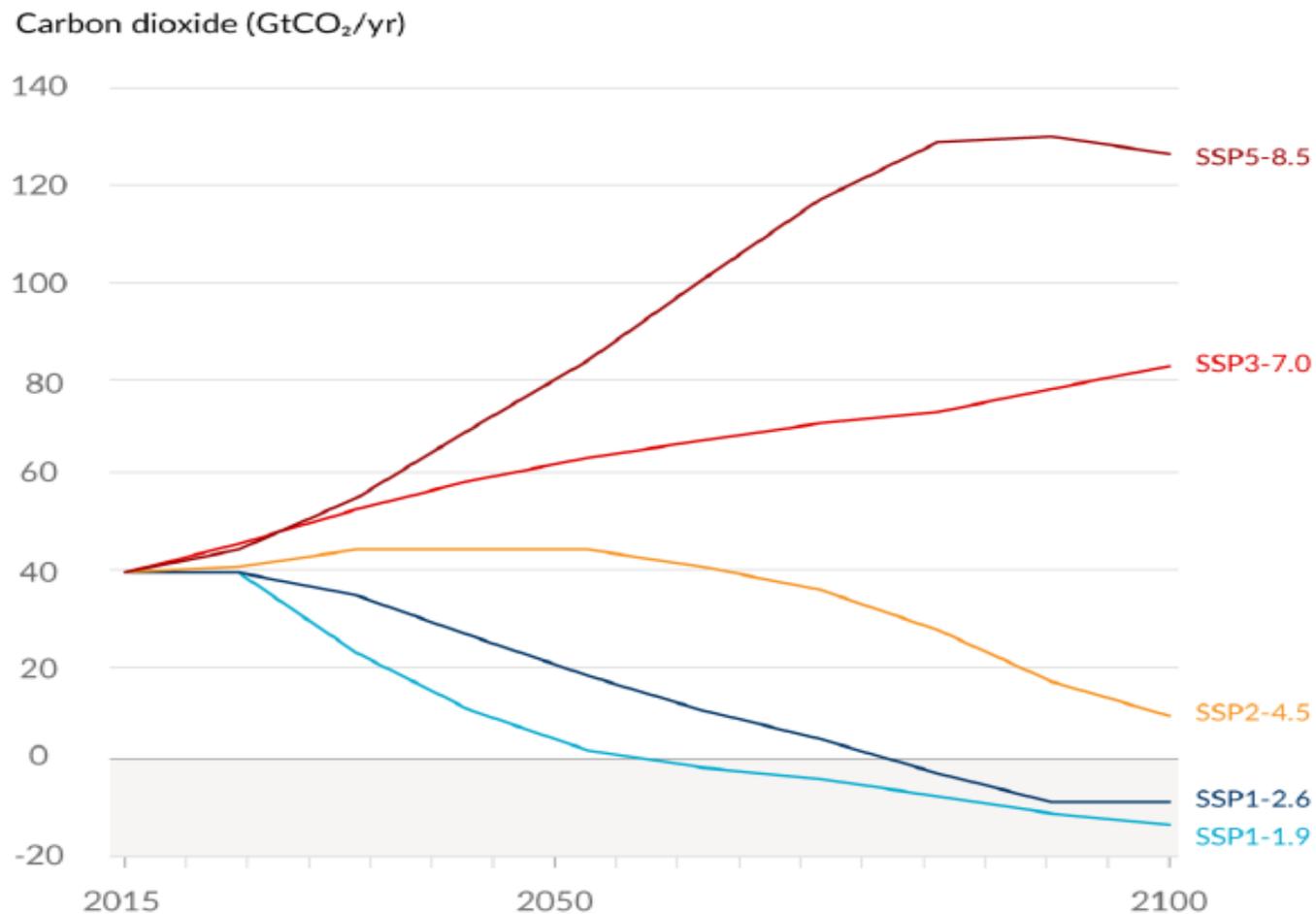
a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



Scenario	Near term, 2021–2040		Mid-term, 2041–2060		Long term, 2081–2100	
	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)
SSP1-1.9	1.5	1.2 to 1.7	1.6	1.2 to 2.0	1.4	1.0 to 1.8
SSP1-2.6	1.5	1.2 to 1.8	1.7	1.3 to 2.2	1.8	1.3 to 2.4
SSP2-4.5	1.5	1.2 to 1.8	2.0	1.6 to 2.5	2.7	2.1 to 3.5
SSP3-7.0	1.5	1.2 to 1.8	2.1	1.7 to 2.6	3.6	2.8 to 4.6
SSP5-8.5	1.6	1.3 to 1.9	2.4	1.9 to 3.0	4.4	3.3 to 5.7

急激で大規模な温室効果ガスの削減がなければ、1.5度は達成不可能に

a) Future annual emissions of CO₂ (left) and of a subset of key non-CO₂ drivers (right), across five illustrative scenarios



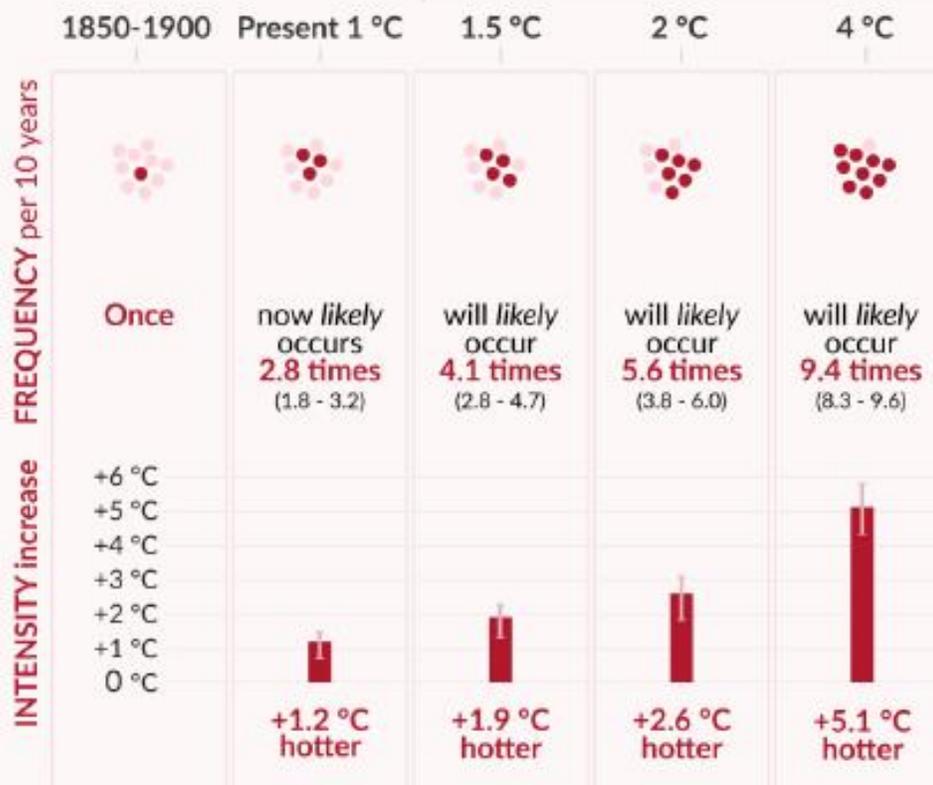
0. 5度の違いは大きい：高温や豪雨等の極端現象は、頻度と強度を増す 1. 5度と2度、4度の気温上昇による差を明示

Hot temperature extremes over land

10-year event

Frequency and increase in intensity of extreme temperature event that occurred once in 10 years on average in a climate without human influence

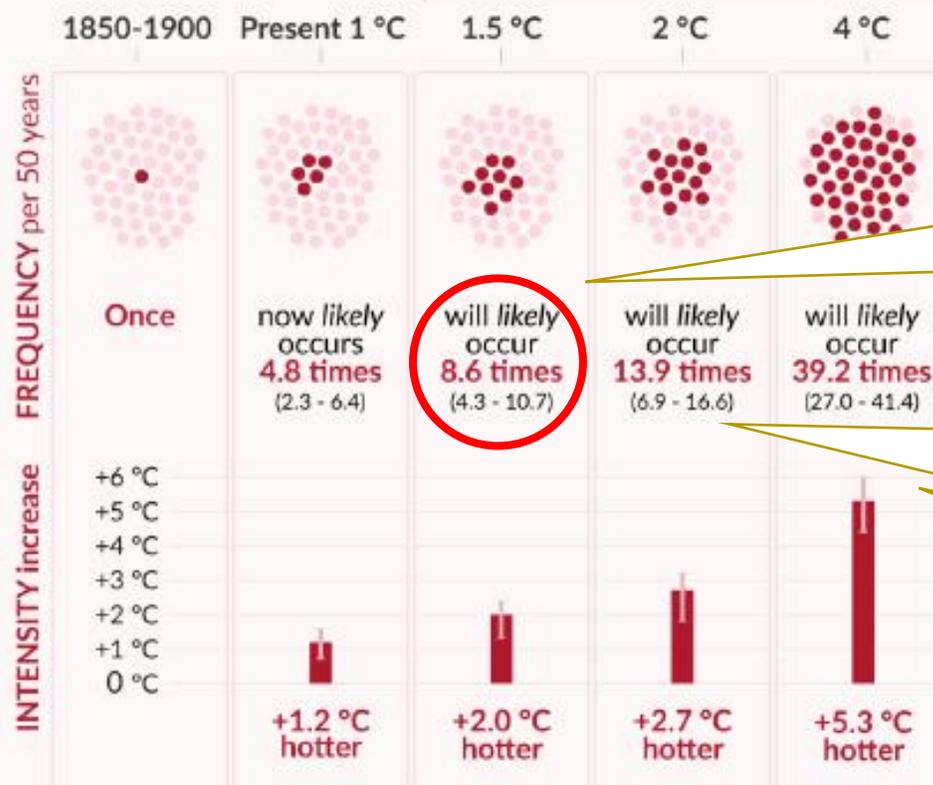
Future global warming levels



50-year event

Frequency and increase in intensity of extreme temperature event that occurred once in 50 years on average in a climate without human influence

Future global warming levels



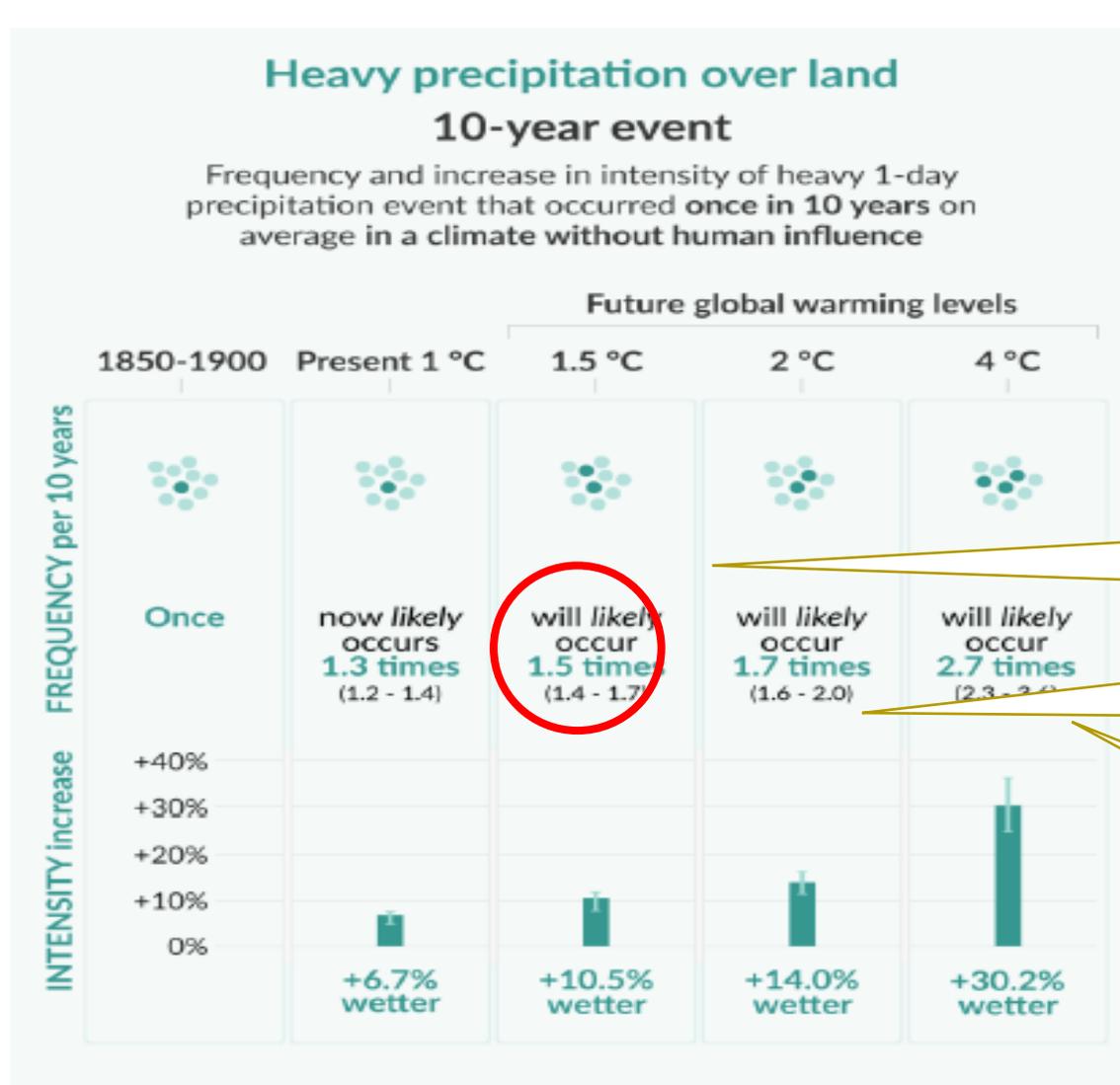
50年に1度の高温が、人間活動によって急増する

1.5度でも8.6倍

2度で13.9倍

4度では39.2倍

0. 5度の違いは大きい：高温や豪雨等の極端現象は、頻度と強度を増す 1. 5度と2度、4度の気温上昇による差を明示



10年に1度の豪雨が、人間活動によって急増する

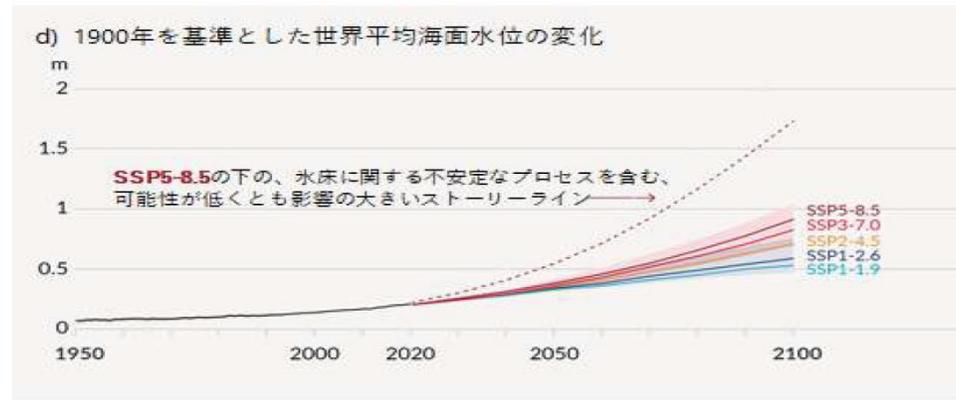
1.5度でも1.5倍

2度で1.7倍

4度では2.7倍

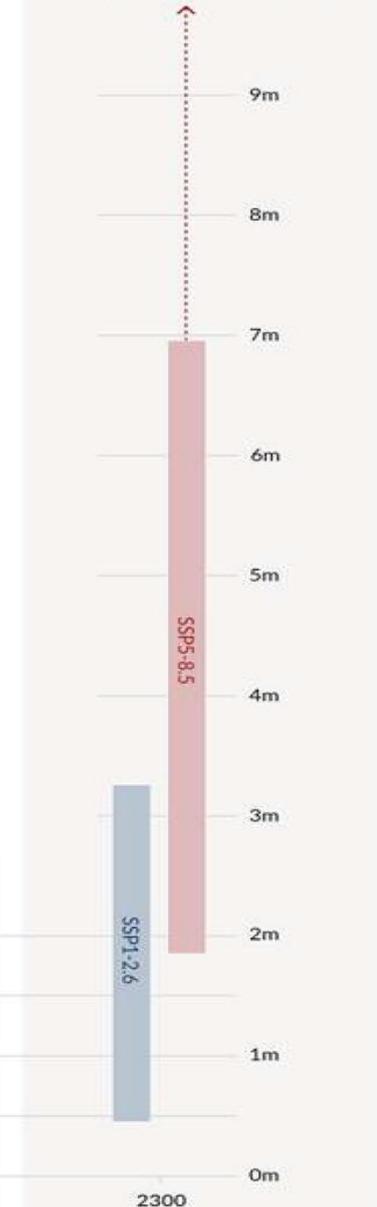
例えば海面上昇は、
2300年にも上昇継続

出典：環境省「IPCC AR6 WG1 Spmの概要
(ヘッドライン・ステートメント)」



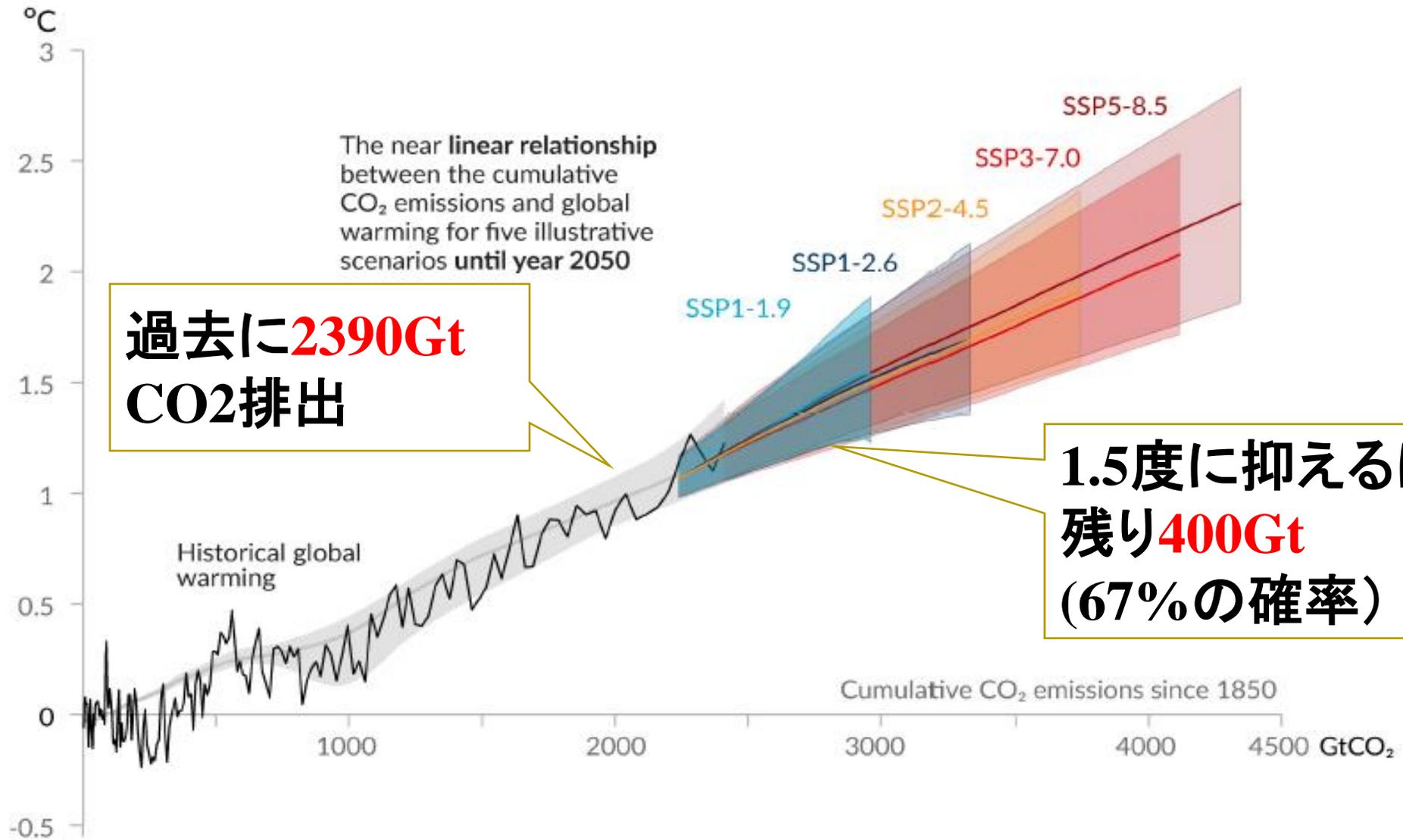
e) 1900年を基準とした
2300年の世界平均
海面水位の変化

高排出の場合には
15 mを超える海面水位上昇の
可能性も排除できない



1. 5度に抑えるカーボンバジェット（炭素予算）は10年以内に使い切る

Global surface temperature increase since 1850-1900 (°C) as a function of cumulative CO₂ emissions (GtCO₂)



過去に**2390Gt**
CO₂排出

1.5度に抑えるには、
残り**400Gt**
(67%の確率)

SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis

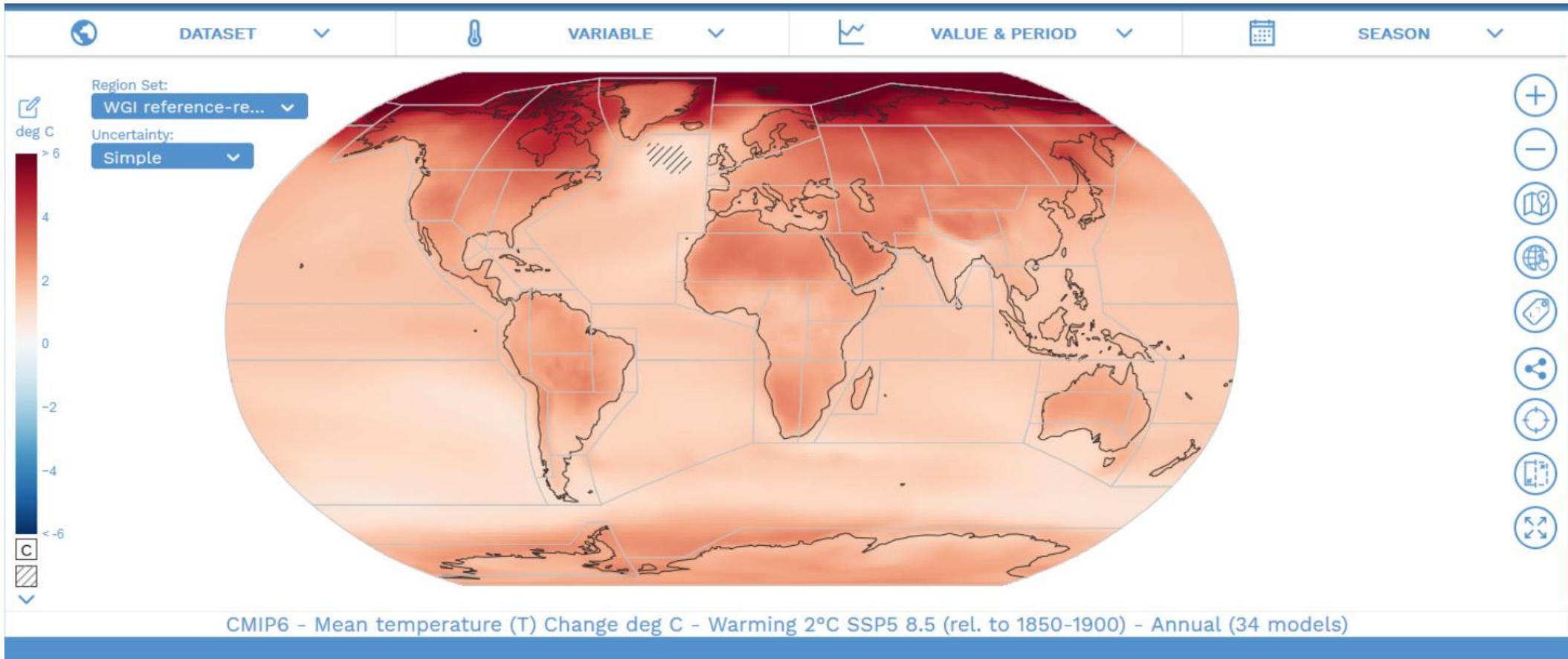
ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



Interactive Atlas

interactive-atlas.ipcc.ch



ご参考

より地域的な現象に焦点をあてて

Chapter 11(気象と変化する気候における異常気象)

異常気象と人間活動による気候変動への関与について

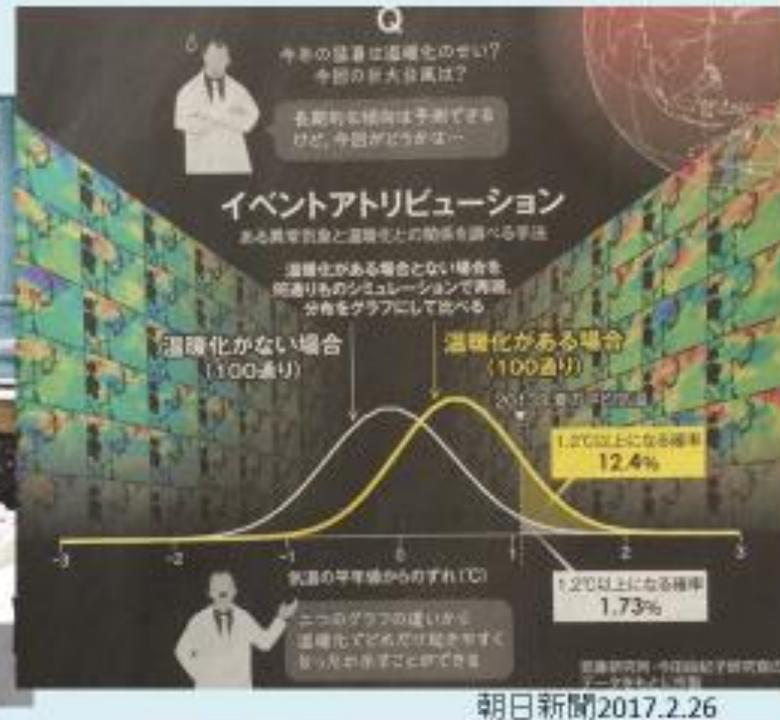
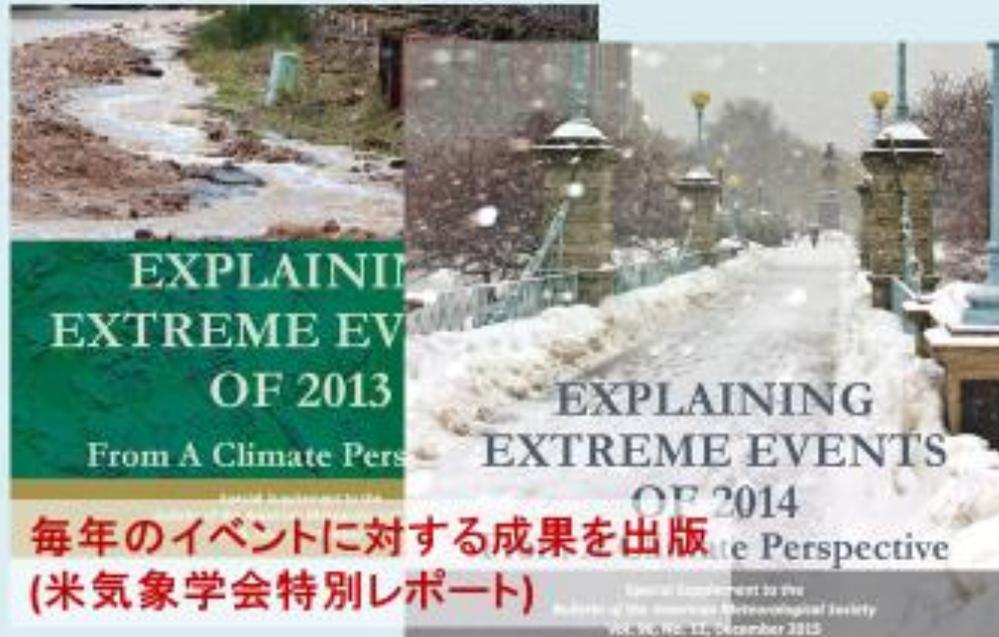
イベントアトリビューション

- There is a far greater emphasis on **regional climate change** in the Working Group I report; the final third of the chapters all have a regional focus. These chapters will cover the large advances in scientific knowledge on changes in extreme events and **attributing these events to man-made climate change, notably in Chapter 11 (Weather and climate extreme events in a changing climate),** a new dedicated chapter on this topic.

イベント・アトリビューション (EA)

これは温暖化のせいですか？

- 現在の異常気象に対する温暖化の寄与を確率的に特定
- 世界的に活発化している新しいタイプの研究、近年の多数のイベントに適用済
- 大気GCMを用いて、「現実的な設定(過去再現)」と「人間活動による温暖化が無い設定(非温暖化実験)」で大量のアンサンブル実験を行う。
- 目の前の異常気象イベントの発生確率が、人間活動によって、どれだけ変わっていたか？



平均気温上昇予測の「0.5度」がもたらす影響の違いは大きい 1.5度と2度に気温上昇を抑えるシナリオ分析の強化

- RCPs (Representative Concentration Pathways)

- SSPs (Shared Socio-Economic Pathways)

- In the Fifth Assessment Report, four Representative Concentration Pathways (RCPs) were used to simulate future climate change. This time the IPCC uses **Shared Socio-Economic Pathways** (SSPs) that look at a far greater range of options / scenarios. There's a greater focus on lower degrees of warming because of these scenarios. Levels of warming like 1.5°C and 2°C can be assessed more rigorously than in AR5. The assessment can also look at the timing of when we could see a global mean temperature of these global warming levels.

出典: IPCC Sixth Assessment Report Fact Sheet

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/06/Fact_sheet_AR6.pdf

ipcc



気候感度とは？

気候感度(climate sensitivity)とは、大気中の二酸化炭素濃度を倍増させることにより引き起こされる世界平均地上気温の変化が平衡状態に達したときの変化量として定義される。すなわち十分時間が経過した後の平衡状態での気温変化量

	用いられた気候感度
第1～第3次評価報告書	2.0～5.1°C
第4次評価報告書	2.0～4.5°C 3°Cが最良の推定値 (1.5°C以下の可能性は非常に低い)
第5次評価報告書	1.5～4.5°C (1°C以下である可能性は極めて低く、6°Cを超える可能性は非常に低い。評価された可能性の高い範囲の下限は、第4次評価報告書で示された2°Cよりも低い、上限は同じである。この評価には、理解の進展、期間が延長された大気及び海洋の温度記録、放射強制力の新たな推定が反映されている。
第6次評価報告書	2.5～4°C 3°Cが最良の推定値

WWFエネルギーシナリオの考え方「2050年に100%自然エネルギー社会は可能」

① 使うエネルギーを減らす

- ・人口減とコロナ禍で加速した産業構造の転換で、重厚長大型からサービス産業型へ変化
- ・産業構造の変化と、現在想定できる省エネ技術・対策の普及により、一次エネルギー換算でエネルギー需要は2050年までに約3割まで減少する（2015年比）
- ・化石燃料による発電は投入したエネルギーの6割が損失になるが、自然エネルギーに変わっていくことで、最終エネルギー需要に占める損失は非常に小さくなる

② 自然エネルギーに替えていく

- ・化石燃料(石炭は2030年全廃)と原発は段階的廃止
- ・全国 842 地点の AMEDAS2000 標準気象データを用いて1時間ごとの太陽光と風力の発電量のダイナミックシミュレーションを実施して24時間365日電力需要を賅えることを確認
- ・可能な限りの燃料や熱のエネルギー需要を電化(電気自動車等)
- ・電力以外の燃料・熱需要は、グリーン水素（余剰電力を使った水の電気分解で作成）も活用して賅う
- ・鉄鋼産業における高炉は電炉への置き換えとグリーン水素活用

③ CO2がゼロになる

- ・エネルギー起源CO2排出量はゼロ、温室効果ガス排出量もゼロ

