

**気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 6 次評価報告書**  
**第 1 作業部会報告書（自然科学的根拠）**  
**政策決定者向け要約（SPM）の概要（ヘッドライン・ステートメント）**

- 本資料では、ヘッドライン・ステートメントのほか、SPM の図の一部の暫定訳を示す。
- 本資料は、IPCC 第 54 回総会において承認されたドラフトに基づく暫定訳であり、今後、IPCC より公表される確定版報告書に基づき修正する可能性がある。
- この和訳において、SPM 中の図表及び報告書本体等への参照は省略している。

## A. 気候の現状

**A.1** 人間の影響が大气、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。大气、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。

**A.2** 気候システム全般にわたる最近の変化の規模と、気候システムの側面の現在の状態は、何世紀も何千年もの間、前例のなかったものである。

**A.3** 人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び気候の極端現象に既に影響を及ぼしている。熱波、大雨、干ばつ、熱帯低気圧のような極端現象について観測された変化に関する証拠、及び、特にそれら変化を人間の影響によるものとする原因特定に関する証拠は、AR5 以降、強化されている。

**A.4** 気候プロセス、古気候的証拠及び放射強制力の増加に対する気候システムの応答に関する知識の向上により、AR5 よりも狭い範囲で、3°C という平衡気候感度の最良推定値が導き出された。

## B. 将来ありうる気候

**B.1** 世界平均気温は、本報告書で考慮した全ての排出シナリオにおいて、少なくとも今世紀半ばまでは上昇を続ける。向こう数十年の間に二酸化炭素及びその他の温室効果ガスの排出が大幅に減少しない限り、21 世紀中に、地球温暖化は 1.5°C 及び 2°C を超える。

**B.2** 気候システムの多くの変化は、地球温暖化の進行に直接関係して拡大する。この気候システムの変化には、極端な高温、海洋熱波、大雨、いくつかの地域における農業及び生態学的干ばつの頻度と強度、強い熱帯低気圧の割合、並びに北極域の海氷、積雪及び永久凍土の縮小を含む。

**B.3** 継続する地球温暖化は、世界全体の水循環を、その変動性、世界的なモンスーンに伴う降水量、降水及び乾燥現象の厳しさを含め、更に強めると予測される。

**B.4** 二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出が増加するシナリオにおいては、海洋と陸域の炭素吸収源が大気中の CO<sub>2</sub> 蓄積を減速させる効果は小さくなると予測される。

**B.5** 過去及び将来の温室効果ガスの排出に起因する多くの変化、特に海洋、氷床及び世界海面水位における変化は、百年から千年の時間スケールで不可逆的である。

## **C. リスク評価と地域適応のための気候情報**

**C.1** 自然起源の駆動要因と内部変動は、特に地域規模で短期的には人為的な変化を変調するが、百年単位の地球温暖化にはほとんど影響しない。起こりうる変化全てに対して計画を立てる際には、これらの変調も考慮することが重要である。

**C.2** より一層の地球温暖化に伴い、全ての地域において、気候的な影響駆動要因（CIDs）の同時多発的な変化が益々経験されるようになると予測される。1.5°Cの地球温暖化と比べて2°Cの場合には、いくつかの CIDs の変化が更に広範囲に及ぶが、この変化は、温暖化の程度が大きくなると益々広範囲に及び、かつ/又は顕著になるだろう。

**C.3** 氷床の崩壊、急激な海洋循環の変化、いくつかの複合的な極端現象、将来の温暖化として*可能性が非常に高い*と評価された範囲を大幅に超えるような温暖化など、「可能性の低い結果」も、排除することはできず、リスク評価の一部である。

## **D. 将来の気候変動の抑制**

**D.1** 自然科学的見地から、人為的な地球温暖化を特定のレベルに制限するには、CO<sub>2</sub> の累積排出量を制限し、少なくとも CO<sub>2</sub> 正味ゼロ排出を達成し、他の温室効果ガスも大幅に削減する必要がある。メタン排出の大幅な、迅速かつ持続的な削減は、エアロゾルによる汚染の減少に伴う温暖化効果を抑制し、大気質も改善するだろう。

**D.2** 温室効果ガス排出量が少ない又は非常に少ないシナリオ（SSP1-1.9 及び SSP1-2.6）は、温室効果ガス排出量が多い又は非常に多いシナリオ（SSP3-7.0 又は SSP5-8.5）と比べて、温室効果ガスとエアロゾルの濃度及び大気質に、数年以内に識別可能な効果をもたらす。これらの対照的なシナリオ間の識別可能な差異は、世界平均気温の変化傾向については約 20 年以内に、その他の多くの CIDs については、より長い期間の後に、自然変動の幅を超え始めるだろう（*確信度が高い*）。

## 1850～1900年に対する世界平均気温の変化

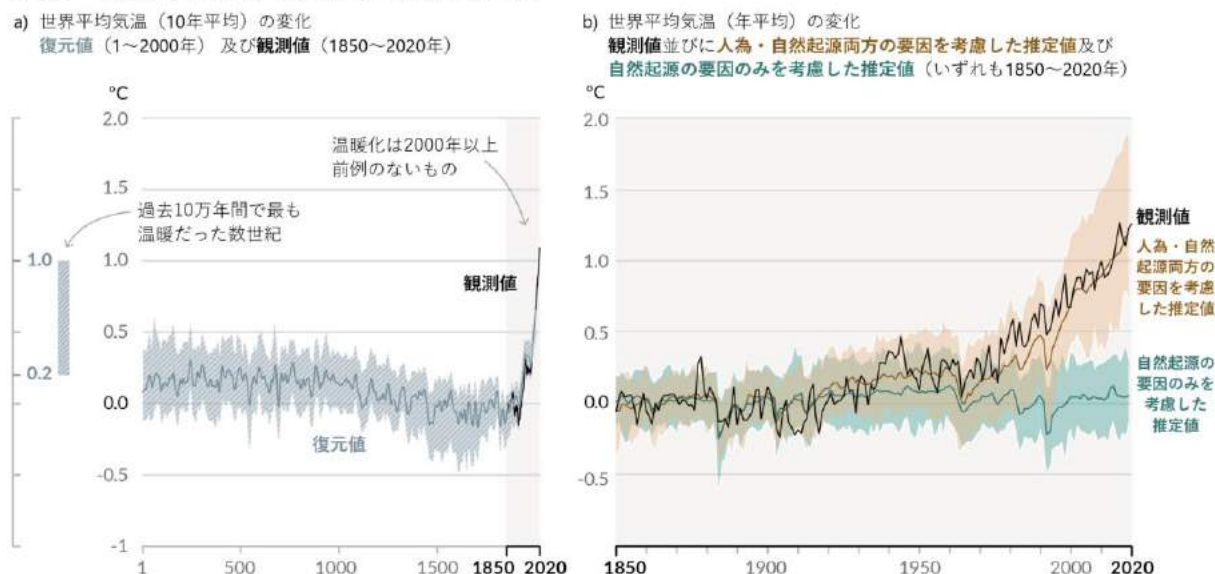


図 SPM.1：世界の気温変化の歴史と近年の昇温の原因

**パネル a)** 古気候記録から復元した世界平均気温の変化（灰色の実線、西暦 1～2000 年）及び最近の観測による世界平均気温の変化（黒色の実線、1850～2020 年）。いずれも 1850～1900 年の値を基準とし、10 年で平滑化。左側の縦棒は、現間氷期（完新世）中の約 6500 年前に起きた、少なくとも過去 10 万年間で最も温暖だった数世紀の期間の推定気温（可能性が非常に高い範囲）を示す。約 12 万 5 千年前の最終間氷期は、次に最も近い、気温が高かった期間の候補である。これらの過去の温暖な期間は、緩やかな（数千年にわたる）軌道要素の変動によって引き起こされた。白い斜線の入った灰色の領域は、復元された気温の、可能性が非常に高い範囲を示す。

**パネル b)** 過去 170 年間に観測された世界平均気温の変化（黒線）。1850～1900 年の値を基準として、CMIP6 気候モデルによるシミュレーションで推定した人為起源と自然起源の両方の駆動要因を考慮した気温（茶色）及び自然起源の駆動要因（太陽活動及び火山活動）のみを考慮した気温（緑色）と比較した年平均値。各色の実線は複数モデルの平均値、着色域は個々のシミュレーション結果に基づく可能性が非常に高い範囲を示す。

# 気候変動は既に、人間が居住する世界中の全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

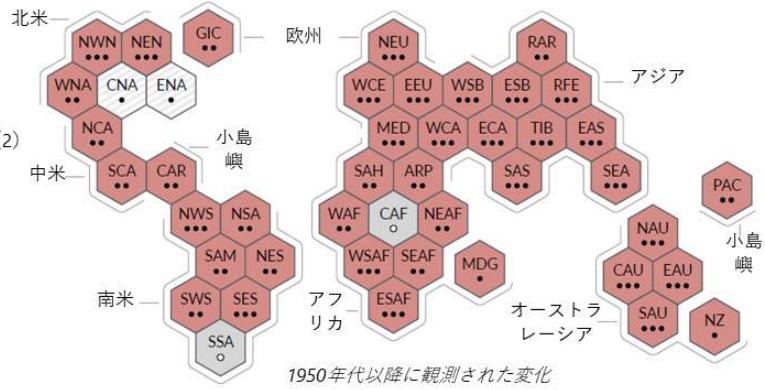
●●● 高い

●● 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



1950年代以降に観測された変化

## 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

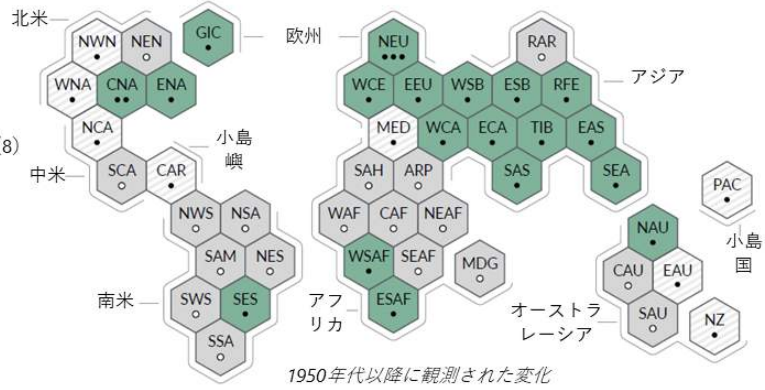
●●● 高い

●● 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



1950年代以降に観測された変化

## 農業及び生態学的干ばつ

に観測された変化

● 増加 (12)

● 減少 (1)

○ 変化に対する見解の一致度が低い (28)

○ データや文献が限定的 (4)

観測された変化における

人間の寄与の確信度

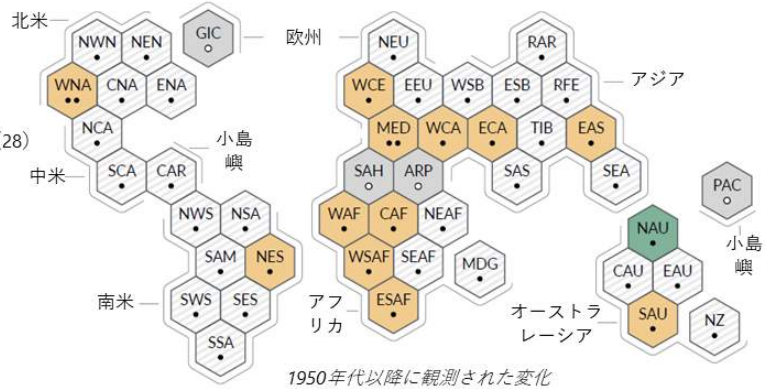
●●● 高い

●● 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)

c) 世界中の地域において農業及び生態学的干ばつ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



1950年代以降に観測された変化

各六角形は、IPCC AR6 WG1の参照地域の1つに相当

● NWN 北米北西部

IPCC AR6 WG1の参照地域:

【北米】 NWN (北米北西部)、 NEN (北米北東部)、 WNW (北米西部)、 CNA (北米中部)、 ENA (北米東部)

【中米】 NCA (中米北部)、 SCA (中米南部)、 CAR (カリブ地域)、 南米: NWS (南米北西部)、 NSA (南米北部)、 NES (南米北東部)、 SAM (南米モンスーン地域)、 SWS (南米南西部)、 SES (南米南東部)、 SSA (南米南部)

【欧州】 GIC (グリーンランド/アイスランド)、 NEU (北欧)、 WCE (中・西欧)、 EEU (東欧)、 MED (地中海地域)

【アフリカ】 MED (地中海地域)、 SAH (サハラ地域)、 WAF (アフリカ西部)、 CAF (アフリカ中部)、 NEAF (アフリカ北東部)、 SEAF (アフリカ南東部)、 WSAF (アフリカ南西部)、 ESAF (アフリカ南東部)、 MDG (マダガスカル)

【アジア】 RAR (ロシア極域)、 WSB (シベリア西部)、 ESB (シベリア東部)、 REF (ロシア極東地域)、 WCA (アジア中西部)、 ECA (アジア中東部)、 TIB (チベット高原)、 EAS (東アジア)、 ARP (アラビア半島)、 SAS (南アジア)、 SEA (東南アジア)

【オーストラレーシア】 NAU (豪州北部)、 CAU (豪州中部)、 EAU (豪州東部)、 SAU (豪州南部)、 NZ (ニュージーランド)

【小島嶼】 CAR (カリブ地域)、 PAC (太平洋島嶼)

### 図 SPM.3：観測及びアトリビューション研究によって評価された地域的な変化の合成図

IPCC AR6 WG1 で用いられる各居住地域が、おおよその地理的な位置に応じて同じサイズの六角形で表示されている（地域の略称については凡例を参照）。全ての評価は、各地域全体に対して、1950年代から現在までを対象に実施されている。異なる時間スケールやより局所的な空間スケールを対象に評価した場合、もしかするとこの図に示された結果とは異なるかもしれない。各パネル内の色は、観測された変化に対する4段階の評価結果を表す。白と薄灰色の縞模様で示される六角形は、地域全体の変化に対する見解の一致度が低い場合に用いられる。灰色の六角形は、データや文献の不足により地域全体の評価ができない場合に用いられる。その他の色は、観測された変化の確信度が中程度以上であることを示す。これらの観測された変化に対する人間活動の寄与については、トレンドの検出と原因特定（ディテクション・アトリビューション）及びイベント・アトリビューションに関する文献に基づいており、点の数で確信度を次のとおり表す。点が3つ：確信度が高い、点が2つ：確信度が中程度、点が1つ：確信度が低い（黒塗りの場合は見解の一致度が低いためであること、白塗りの場合は証拠が限定的であるためであることを示す）。

**パネル a) 極端な高温については**、日最高気温に基づく指標の変化を主な証拠としており、加えて、他の指標（熱波の継続時間、頻度及び強度）を用いた地域的な研究も用いられている。赤色の六角形は、その地域において観測された極端な高温の増加の確信度が中程度以上であることを示している。

**パネル b) 大雨については**、世界全体及び地域を対象とした研究から得られた日降水量又は5日間積算降水量に基づく指標の変化を主な証拠としている。緑色の六角形は、その地域において観測された大雨の増加の確信度が中程度以上であることを示している。

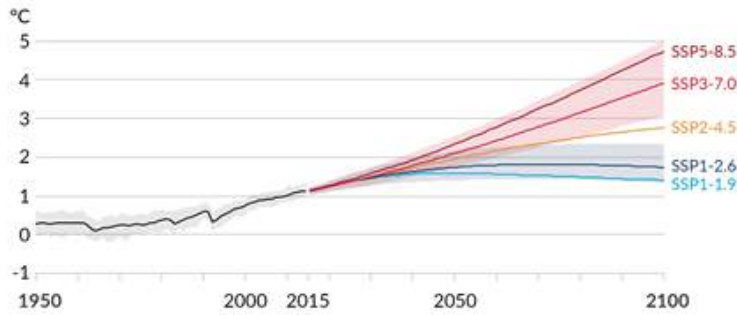
**パネル c) 農業及び生態学的干ばつについては**、観測及びモデル計算による鉛直積算土壌水分量の変化に基づいて評価した上で、表層土壌水分、水収支（降水量から蒸発散量を差し引いたもの）、及び降水量と大気蒸発需要から計算される指標の変化を基に、評価結果を補完している。黄色の六角形は、その地域において観測された農業及び生態学的干ばつの増加の確信度が中程度以上であることを示し、緑色の六角形は、その地域において観測されたこのタイプの干ばつの減少の確信度が中程度以上であることを示す。

全ての地域について、表 TS.5 は、この図に示されているもの以外も含め観測された変化を、より幅広く示している。SSA は、この図で取り上げる指標について観測された変化が示されない唯一の地域となっているが、観測された平均気温の上昇、霜の減少及び海洋熱波の増加の影響を受けている。

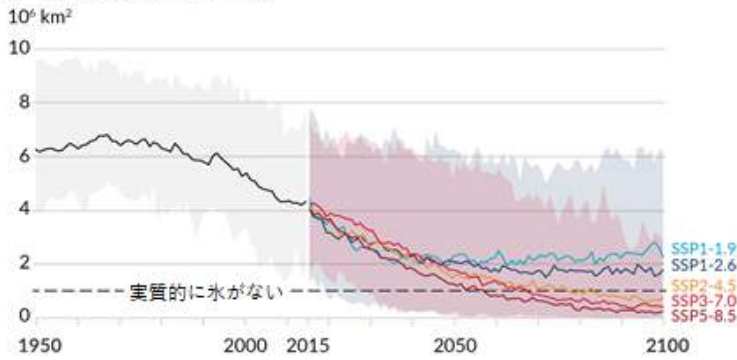


人間活動は気候システムの主要な構成要素全てに影響し、  
うちいくつかの応答は、数十年から数百年も継続

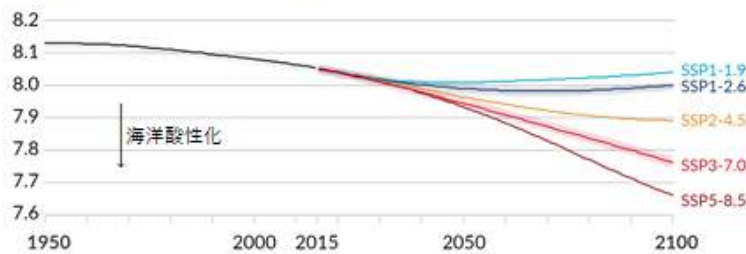
a) 1850～1900年を基準とした世界平均気温の変化



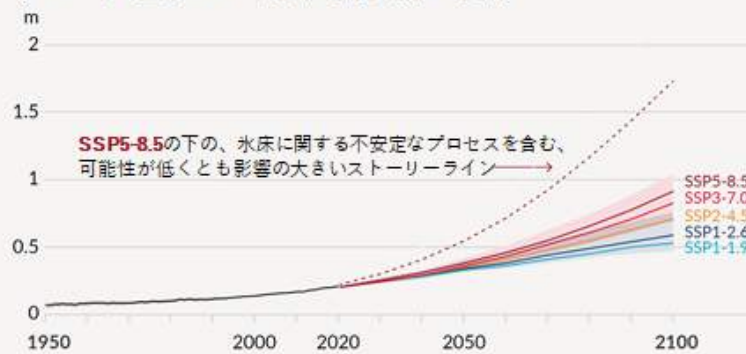
b) 9月の北極海の海水面積



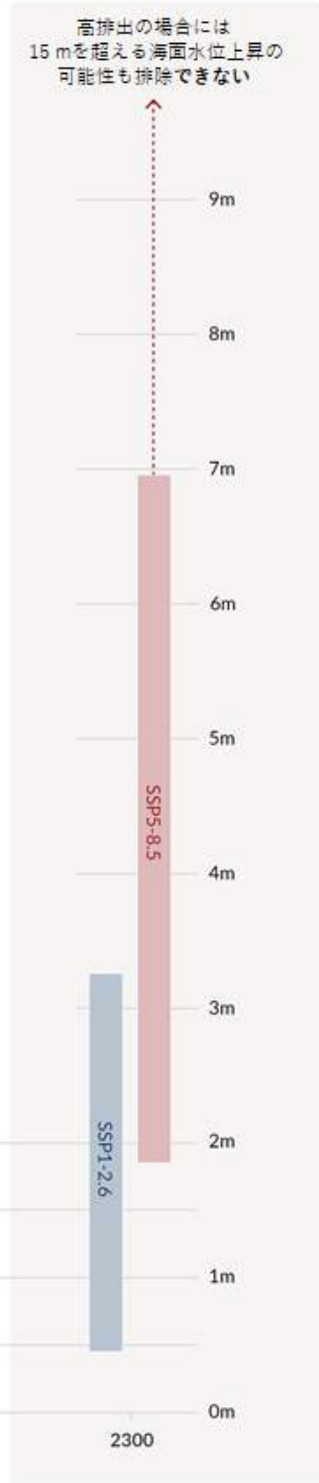
c) 世界全体の海面付近のpH（酸性度の尺度）



d) 1900年を基準とした世界平均海面水位の変化



e) 1900年を基準とした2300年の世界平均海面水位の変化



## 図 SPM.8 : 本報告書で使用した 5 つの例示的なシナリオの下での地球規模の気候変動に関する主な指標

5 つのシナリオそれぞれの予測を色で示す。陰影は不確実性の範囲を示し、各パネルの詳細は下記に記載する。黒い曲線は、過去のシミュレーション（パネル a、b、c）又は観測値（パネル d）を示す。予測される将来の変化の文脈を示すため、全てのグラフに過去の値を含める。

**パネル a)** 1850～1900 年を基準とした**世界平均気温の変化**（°C）。これらの変化は、CMIP6 モデルによるシミュレーションに、再現された過去の昇温を基に観測上の制約、及び平衡気候感度の最新の評価を組み合わせることにより得られた。20 年平均に基づく 1850～1900 年を基準とする変化は、1995～2014 年を基準とするシミュレーションによる偏差に、0.85°C（1850～1900 年から 1995～2014 年の間に観測された世界平均気温の上昇量）を加えることにより算出される。SSP1-2.6 及び SSP3-7.0 については、*可能性が非常に高い*範囲を示す。

**パネル b)** CMIP6 モデルによるシミュレーションに基づく**9 月の北極海**の**海氷面積**（ $10^6 \text{ km}^2$ ）。SSP1-2.6 及び SSP3-7.0 については、*可能性が非常に高い*範囲を示す。温室効果ガス排出が中程度及び多いシナリオの下では、[9 月の] 北極海は、今世紀半ば頃には実質的に氷のない状態になると予測される。

**パネル c)** CMIP6 モデルによるシミュレーションに基づく**世界全体の海面付近の pH**（酸性度の尺度）。SSP1-2.6 及び SSP3-7.0 については、*可能性が非常に高い*範囲を示す。

**パネル d)** 1900 年を基準とした**世界平均海面水位の変化**（m）。過去の変化は観測値（1992 年以前は潮位計、その後は衛星海面高度計による）、将来の変化は、CMIP、氷床及び氷河のモデルのエミュレーションに基づき、観測上の制約と整合的に評価されたもの。SSP1-2.6 及び SSP3-7.0 については、*可能性が非常に高い*範囲を示す。海面水位変化については、不確実性の高いプロセスの分布を推定することが難しいため、*可能性が高い*範囲のみを評価している。破線の曲線は、これらの不確実性の高いプロセスの潜在的な影響を示す。これは、可能性が低くとも影響の大きいため排除しきれない氷床のプロセスを含む SSP5-8.5 の予測の 83 パーセンタイルを示すが、これらのプロセスに関する予測の**確信度が低い**ため、この曲線は*可能性が高い*範囲の一部を構成しない。1900 年を基準とした変化は、1995～2014 年を基準としたシミュレーション及び観測に基づく変化に 0.158 m（1900 年から 1995～2014 年の間に観測された世界平均海面水位の上昇量）を加えることにより算出される。

**パネル e)** 1900 年を基準とした**2300 年の世界平均海面水位の変化**（m）。他のシナリオでは 2100 年以降のシミュレーション数が少なすぎてロバストな（妥当性のある）結果が得られないため、2300 年時点の予測は SSP1-2.6 と SSP5-8.5 のみ。陰影は 17～83 パーセンタイルの範囲を示す。破線の矢印は、可能性が低くとも影響の大きいため排除しきれない氷床のプロセスを含む SSP5-8.5 の予測の 83 パーセンタイルを示す。

パネル b) 及び c) は、各モデルによる単独のシミュレーションに基づいているため、内部変動の要素を含む。パネル a)、d) 及び e) は、長期的な平均値に基づいているため、内部変動の寄与は小さい。