

トピックス

IPCC 第 6 次評価報告書 (WG1) の概要

2021 年 8 月 9 日、地球温暖化の自然科学的根拠に関する IPCC 第 6 次評価報告書が公表されました。前回報告書から約 8 年ぶりの地球温暖化に関する最新知見の公表であり、地球温暖化の現状や見通し等が更新されました。

今回は「政策決定者向け要約」の中からポイントを解説します。脱炭素やカーボンニュートラルに向けたお取組の前提となる知識として、ぜひご一読ください。

1. IPCC および IPCC 評価報告書とは

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change/気候変動に関する政府間パネル)は人為起源による気候変動、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988 年に世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)により設立された組織です。

IPCC には各国政府を通じて推薦された科学者が参加して 5~6 年ごとにその間の気候変動に関する科学研究から得られた最新の知見を評価し、評価報告書(Assessment Report)にまとめて公表します。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組に科学的根拠を与えるものとして極めて重要な役割を果たします。

IPCC には三つの作業部会があり、IPCC 報告書は、各作業部会の報告書とそれらを統合した統合報告書の四つの報告書で構成されています。各作業部会の報告書は、報告書本体のほか、「政策決定者向け要約(SPM)(Summary for Policy-Makers)」と、より専門的で詳細な「技術要約(Technical Summary)」から成ります。

今回は、2013 年以来約 8 年ぶりに、地球温暖化の自然科学的根拠に関する第一作業部会(以下、WG1)の政策決定者向け要約が承認されるとともに、報告書の本体等が受諾されました。報告書の本体等は、総会での議論を踏まえた編集作業等を経て、2021 年 12 月頃に公表される予定です。また、今後、地球温暖化の影響、適応、脆弱性に関する第 2 作業部会、地球温暖化の緩和策に関する第 3 作業部会の報告書が順次承認・受諾されていく予定です。

表 1 これまでの WG1 の報告書の発行

なお、表中 2018 年の 1.5°C 特別報告書とは、2015 年のパリ協定におけるいわゆる「2°C 目標」と「1.5°C 追求」が示されたことを踏まえて、IPCC が作成した特別報告書のこと。
(出典)IPCC ホームページ等から東京海上研究所作成

発行年	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
2013 年	第 5 次評価報告書
(2018 年)	(1.5°C 特別報告書)
2021 年	第 6 次評価報告書(今回公表)

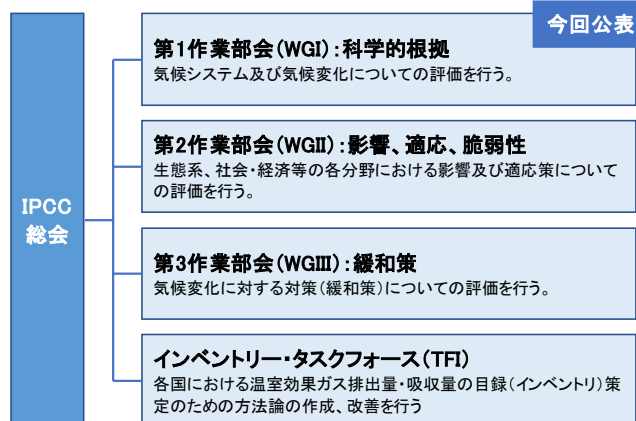


図 1 IPCC の構成

(出典)環境省公表資料から東京海上研究所作成

2. IPCC 第6次評価報告書のポイント

①地球温暖化の現状

第5次評価報告書では「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支配的な原因であった可能性が極めて高い」(95%以上)という表現でした。これに対して、今回は「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」と、はじめて断定的な表現が用いられました。

図2(右)は、地球表面気温について、人為・自然起源両方の要因を考慮したシミュレーション(茶色)と自然起源の要因のみを考慮したシミュレーション(緑色)を観測と比較した図です。人為的な温暖化要因を考慮したシミュレーションが観測結果(黒線)とよく一致している様子が分かります。

工業化前と比べた世界平均気温の上昇は、1.5°C特別報告書(2018年公表)では約0.87°C(2006～2015年)でしたが、今回新たなデータセットを用い、また最近の温暖化を含めて計算した結果、既に、工業化前から約1.09°C(2011～2020年)温暖化していることが示されています。

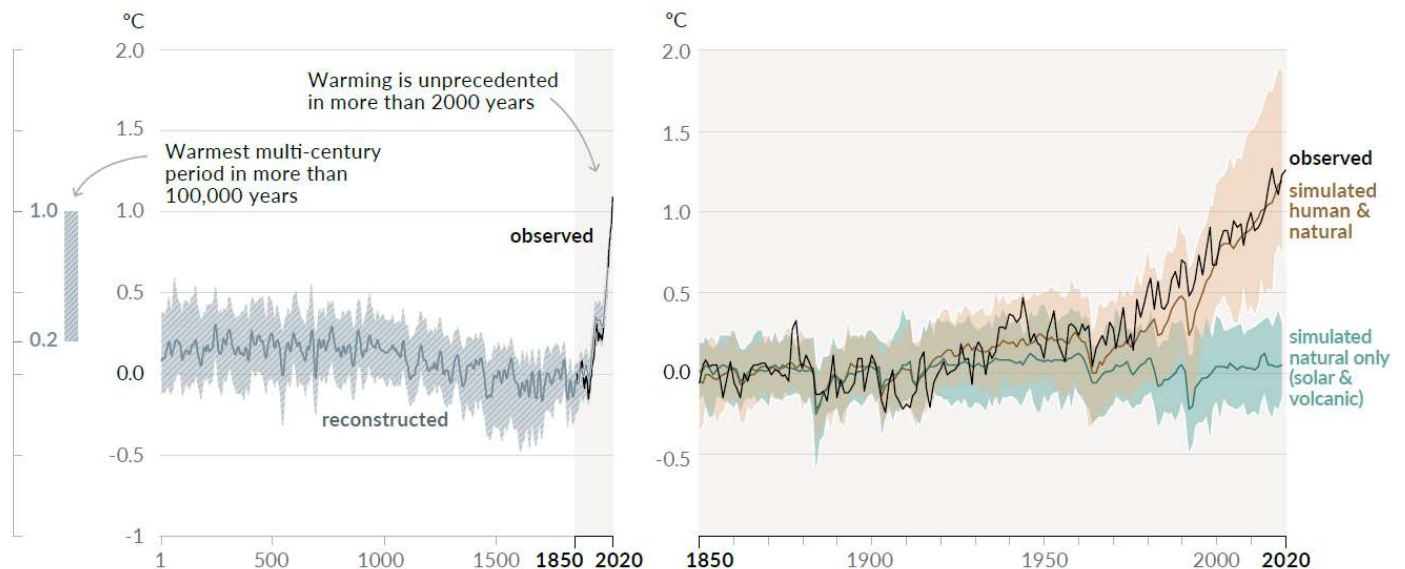


図2 地球の温度変化の歴史と最近の温暖化の要因

(左)過去2000年の地球表面温度の変化(10年平均値)。一番右が観測された1850～2020年の地球表面温度であり、工業化後の気候システム全般の変化は、何世紀もの間に前例がない状態にある。

(右)過去170年の地球表面温度の変化(年平均値)。黒が観測結果、緑色は自然の温暖化要因(ex.太陽活動の変動や火山噴火等)のみをもとに温度変化をモデルでシミュレートした結果、茶色は人的な温暖化要因(人間活動によって温室効果ガスを排出する等)と自然要因を踏まえて同じくシミュレートした結果。色付きの影はモデルシミュレーションの可能性が高い範囲を示す。黒線(観測)と緑色(人為的な温暖化要因+自然要因)の動きはよく一致しており、地球温暖化には人為的な要因が影響していることが分かる。

(出典)IPCC第6次評価報告書WG1政策決定者向け要約

②温暖化の将来の見通し

今回報告書では、今後の温暖化について5つの排出シナリオを示しており(図3)、全てのシナリオで向こう数十年間にCO₂およ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を超えるとされました

また、2018年の「1.5°C報告書」では、地球温暖化が現在の速度で進行した場合、2030～2052年の間に1.5°Cに到達するとされていました。今回の報告書では、2021～2040年には、温室効果ガス排出量が非常に低いシナリオであっても、1.5°Cの地球温暖化となることが示されました(以上、次頁の図4、表2を参照)。

ただし、次頁に示すように、シナリオによって推定値には大きな差異が見られます。

GtCO₂/年

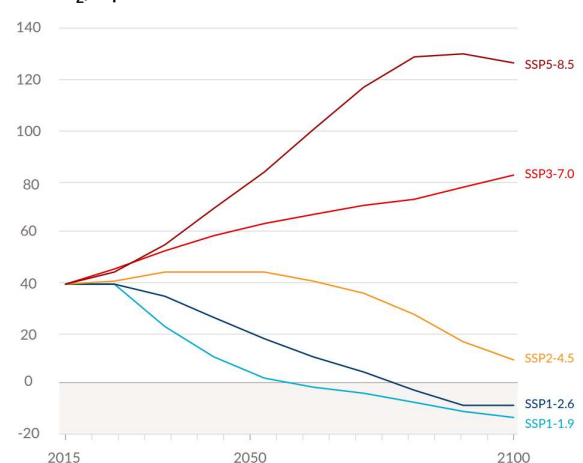


図3 5つのCO₂排出シナリオ

SSP5-8.5はCO₂の排出量が非常に高いシナリオ、SSP3-7.0が高いシナリオ、同2-4.5が中庸のシナリオ、同1-2.6は低いシナリオ(パリ協定の2°C目標を目指すレベルに相当)、同1-1.9は非常に低いシナリオ(同じく1.5°C追求を目指すレベルに相当)。

(出典)IPCC第6次評価報告書WG1政策決定者向け要約を一部加工

具体的にシナリオごとに見ると、CO₂排出量が非常に高い最悪シナリオ(SSP5-8.5)では2081～2100年に4.4℃の温暖化を見込んでいる一方、パリ協定のいわゆる1.5℃追求のレベルに相当し、2050年に排出がゼロとなるシナリオ(SSP1-1.9)では1.6℃以内(1.5℃を0.1℃より超えない範囲)で一時的にオーバーシュートに抑えられる可能性が高いとされています。

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900

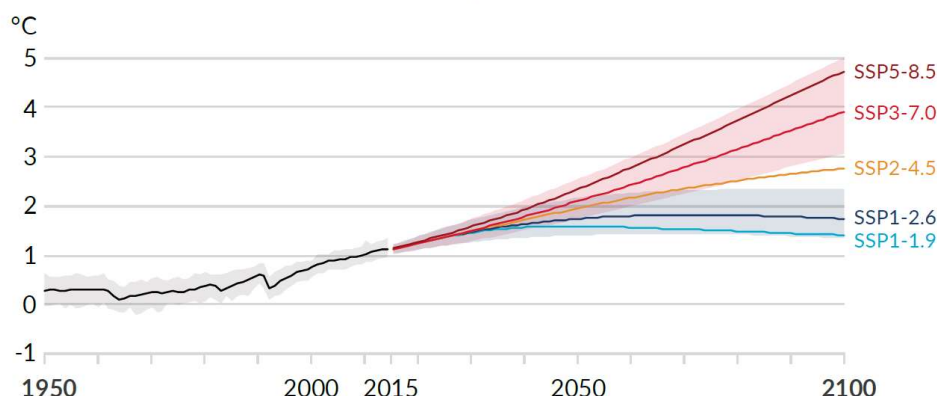


図4 1850～1900年を基準とした地球表面温度の変化

黒線は過去のシミュレーション結果、2015年以降の色線は各シナリオを表す。影は不確実性の範囲。SSPの各シナリオの説明は、図3下の説明文を参照。(出典)IPCC第6次評価報告書WG1政策決定者向け要約

表2 2021～2040年、2041～2060年、2081～2100年のシナリオごとの地球表面温度変化

表中の値は、1850～1900年の地球の平均表面温度に対する差で、工業化前に比べて何℃温暖化するかを示している。Very likely rangeは可能性が高い幅、Best estimateはそのうちの最良推定値。

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

(出典)IPCC第6次評価報告書WG1政策決定者向け要約

③地球温暖化が進むとどのような影響があるか

今回の報告書では、地球温暖化がすでに熱波、豪雨、熱帯低気圧(台風)などの極端気象の発生に影響を及ぼしていることが示されています。また、イベント・アトリビューション研究¹など、これまでの研究の進展、科学的知見の蓄積によって、それが高い確信度で人間活動の影響であることが今回の報告書では新たに述べられています。

加えて、さらに地球温暖化が進むごとに、熱波、豪雨などの極端な現象の強度と頻度が増加するとしています。また、海面水温や海面水位の上昇などは、ゼロエミッションを達成しても直ちに止まるわけではないことも報告書には明記されています。

次頁では、報告書に記載されている主な内容を現象別に記載します。なお、温暖化の影響に関しては、海氷の減少や海面水温・水位の上昇など世界的に重要な事項もありますが、ここでは日本に影響が大きい自然災害(極端気象)に関わる部分を見ていきます。

¹ 極端気象等について、温暖化した気候状態と温暖化しなかった気候状態で、それぞれ大量の計算結果を作り出して、双方の発生頻度を比較することで、当該極端気象等に対する地球温暖化の寄与を調べる実験。

表3 極端気象に関するIPCC第6次評価報告書の評価

対象	これまでの温暖化の影響	温暖化が進んだ場合の影響
極端な高温	<ul style="list-style-type: none"> 1950年代以降、陸上のほとんどの地域で、極端な高温現象（熱波を含む）の発生頻度が高まり、その強度が増加していることはほぼ確実である。 過去10年間に観測された最近の極端な高温現象は、気候システムへの人間の影響なしには起こり得ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 最も暑い日の気温が最も上昇するのは一部の中緯度帯、半乾燥地域及び南米モンスーン地域で、地球温暖化の約1.5～2倍の速度になる。
極端な降水	<ul style="list-style-type: none"> 豪雨の頻度と強度は1950年以降増加しており、人為起源の気候変動が主な要因である可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化が進んでいるほとんどの地域では豪雨が強まり、より頻繁になる可能性が非常に高い。 地球規模では、地球温暖化1℃ごとに極端な日降水現象は約7%増加する。
熱帯低気圧	<ul style="list-style-type: none"> 熱帯低気圧の発生の世界的な割合は過去40年間に増加している可能性が高く、北西太平洋の熱帯低気圧がピーク強度に達する緯度は北に移動している。これらの変化は内部変動のみでは説明できない。 イベント・アトリビューションや物理学的な理解の進展は、人為起源の気候変動が熱帯低気圧に伴う大雨を増加させたことを示唆している。 	<ul style="list-style-type: none"> 非常に強い熱帯低気圧の発生割合と強度が最大規模の熱帯低気圧のピーク時の風速は、地球規模では、地球温暖化の進行と共に上昇する。

(出典) 気象庁等公表資料「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)と従来のIPCC報告書の政策決定者向け要約(SPM)における主な評価」より東京海上研究所作成

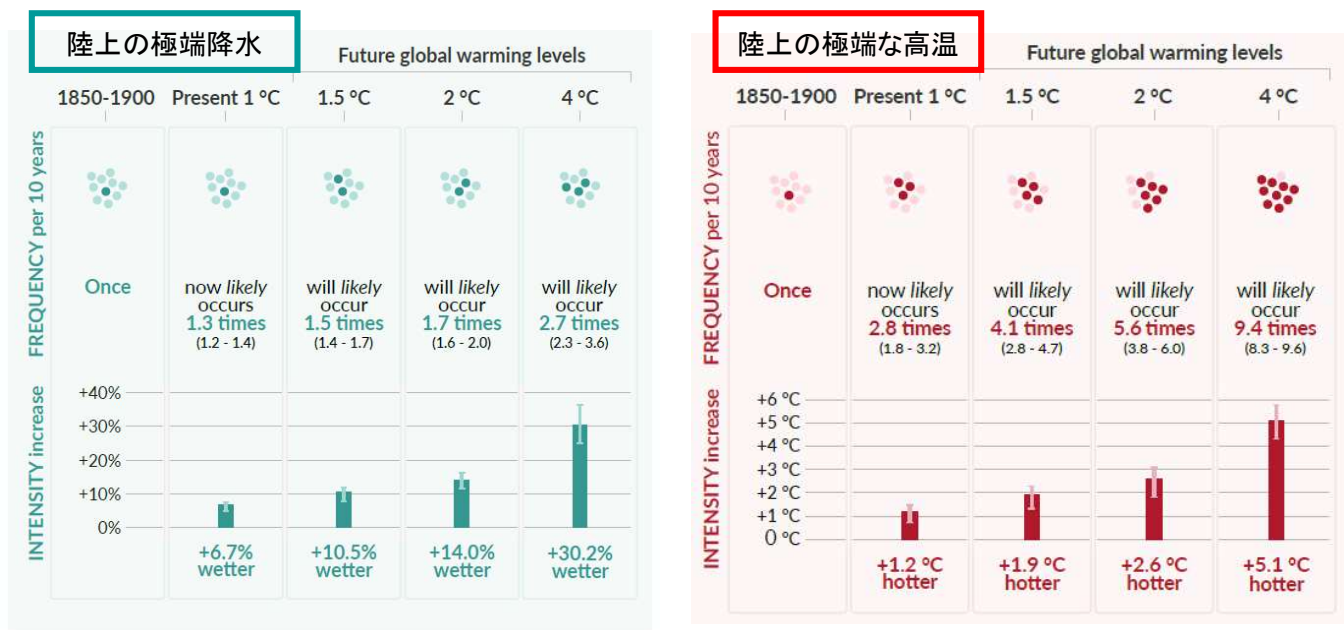


図5 地球温暖化のレベルごとの予測される極端気象への影響

左図は、陸上の極端降水の頻度と強度について、人為的な要因で気温が上昇する前の1850～1900年に「10年に1度程度発生していた極端降水」について、温暖化影響の予測を示したものである。上段は発生頻度であり、1850～1900年の発生頻度を1とすると、現在は既に「1.3倍」に増加しており、例えば1.5度上昇時には「1.5倍」、2℃上昇時には「1.7倍」に増加することを示している。下段は降水強度であり、1850～1900年と比較すると現在既に「6.7%」増加しており、例えば1.5度上昇時には「10.5%」、2℃上昇時には「14.0%」増加することを示している。

右図は陸上の極端な高温に関する影響予測であり、見方は極端降水の図と同様である。

(出典) IPCC第6次評価報告書WG1政策決定者向け要約を一部加工

3. 最後に

以上、IPCC第6次報告書(WG1)のポイントをご紹介しました。前回報告書発行からの研究の進展によって、地球温暖化の現状や予測、影響について、より精緻に分かってきました。気候変動リスクを少しでも軽減するために、CO₂排出削減の取組を進めることの重要性に変わりはありません。地球温暖化の現状をあらためて理解したうえで、各セクターが一刻も早く排出量削減に向けた対策を実行に移すことが必要です。

以上