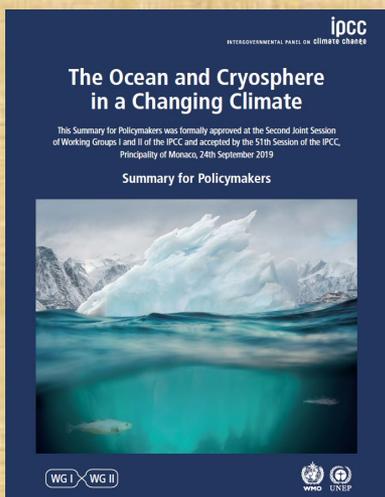


# IPCC 1.5°C特別報告書 土地関係特別報告書 海洋・雪氷圏特別報告書



NSC定例勉強会

2020年2月7日

田辺清人

(IPCCインベントリータスクフォース共同議長、IGES上席研究員)

**IPCCとは**

**特別報告書とは**

# IPCCとは

- 気候変動に関する政府間パネル  
Intergovernmental Panel on Climate Change
- 1988年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）が設立
  - 1980年代、気候変動が国際政治上の課題として浮上。
  - 政策決定者に対して、独立した科学的・技術的助言を行う仕組みの必要性を、国際社会が認識。
  - 1988年、国連総会がIPCCの設置を決定。
- 現在、195か国の政府が加盟
- 国際的な科学者のネットワーク
  - 多くの専属職員を抱えているわけではなく、その活動は世界中の科学者の自発的な貢献によって支えられている。

# IPCCの特徴

- 政策検討のために科学者が協力して助言を行う仕組みを、史上初めて世界規模で実現
- 人間が引き起こす気候変動のリスク、その影響及び適応策と緩和策の選択肢に関する科学的、技術的、社会経済学的な情報を評価
  - ・ 自ら研究を行うわけではない。
- 報告書は政策に関わるものであるが、政策を規定するものではない
- 気候変動問題のあらゆる側面をカバーできるよう、作業部会（Working Group）やタスクフォースを設けて各分野に必要な専門家のネットワークを形成



IPCC 総会

IPCC ビューロー

IPCC 執行委員会

IPCC 事務局  
(在スイス・ジュネーブ)

第1作業部会  
(WGI)

自然科学的  
根拠

技術支援ユニット  
(フランス、中国)

第2作業部会  
(WGII)

影響、適応、  
脆弱性

技術支援ユニット  
(ドイツ、南アフリカ)

第3作業部会  
(WGIII)

気候変動の  
緩和

技術支援ユニット  
(イギリス、インド)

国家温室効果ガ  
スインベントリー  
に関する  
タスクフォース  
(TFI)

技術支援ユニット  
(日本)

執筆者、査読者 等の専門家

人間の活動によりCO<sub>2</sub>など温室効果ガスが発生

WG1

TFI

CO<sub>2</sub>など温室効果ガスの大気中濃度が上昇

気温上昇、降水量・パターンの変化、  
海面上昇など自然界の変化

各国からの  
温室効果ガス  
排出量は？

水資源や生態系への影響、健康被害、  
災害発生など社会経済的側面の変化

WG2

変化に適応する必要性

WG3

変化を緩和する必要性

# IPCC評価報告書 (Assessment Reports)

- 気候変動に関する総合的な科学的・技術的評価報告書。数年に一回、WGI,II,IIIにより作成される

IPCC		UNFCCC
第1次評価報告書 (FAR: 1990)	⇒	UNFCCCの採択 (1992)
第2次評価報告書 (SAR: 1995)	⇒	京都議定書の採択 (1997)
第3次評価報告書 (TAR: 2001)	⇒	マラケシュ合意 (2001)
第4次評価報告書 (AR4: 2007)	⇒	バリ行動計画 (2007) コペンハーゲン合意 (2009) カンクン合意 (2010)
第5次評価報告書 (AR5: 2013-14)	⇒	パリ協定の採択 (2015)
第6次評価報告書 (AR6: 2021-22)	⇒	?????

# 特別報告書、方法論報告書

## ➤ 特別報告書 (Special Reports)

気候変動に関わる特定の問題に関する報告書。通常、取り上げる問題の内容に応じて、WGI,II,IIIのいずれかが単独あるいは共同で作成を担当。

- 航空と地球大気 (1999)
- 二酸化炭素回収・貯蔵 (CCS) (2005)
- 再生可能エネルギー源と気候変動の緩和 (2011) /等

## ➤ 方法論報告書 (Methodology Reports)

温室効果ガスの排出量・吸収量を推計するための方法を提示する報告書。TFIが作成を担当。

- 温室効果ガスインベントリーに関する  
2006年IPCCガイドライン /等

# AR6サイクルに作成される報告書

承認時期	報告書
2018年10月	1.5°Cの地球温暖化に関する特別報告書 (SR15)
2019年5月	2019年改良版インベントリーガイドライン (2019年方法論報告書)
2019年8月	気候変動と土地に関する特別報告書 (SRCCL)
2019年9月	変動する気候下での海洋と雪氷圏に関する特別報告書 (SROCC)
2021年4月	第6次評価報告書：自然科学的根拠 (WGI)
2021年9月	第6次評価報告書：気候変動の緩和 (WGIII)
2021年10月	第6次評価報告書：影響、適応と脆弱性 (WGII)
2022年5月	第6次評価報告書：統合報告書 (SyR)

- 2023年以降の次期サイクル（AR7サイクル）では：
- ◆ 気候変動と都市に関する特別報告書
  - ◆ 短寿命気候強制因子(SLCF)排出量計算に関する方法論報告書
- が作成される予定。

2023年  
第1回  
グローバル  
ストック  
クテイク

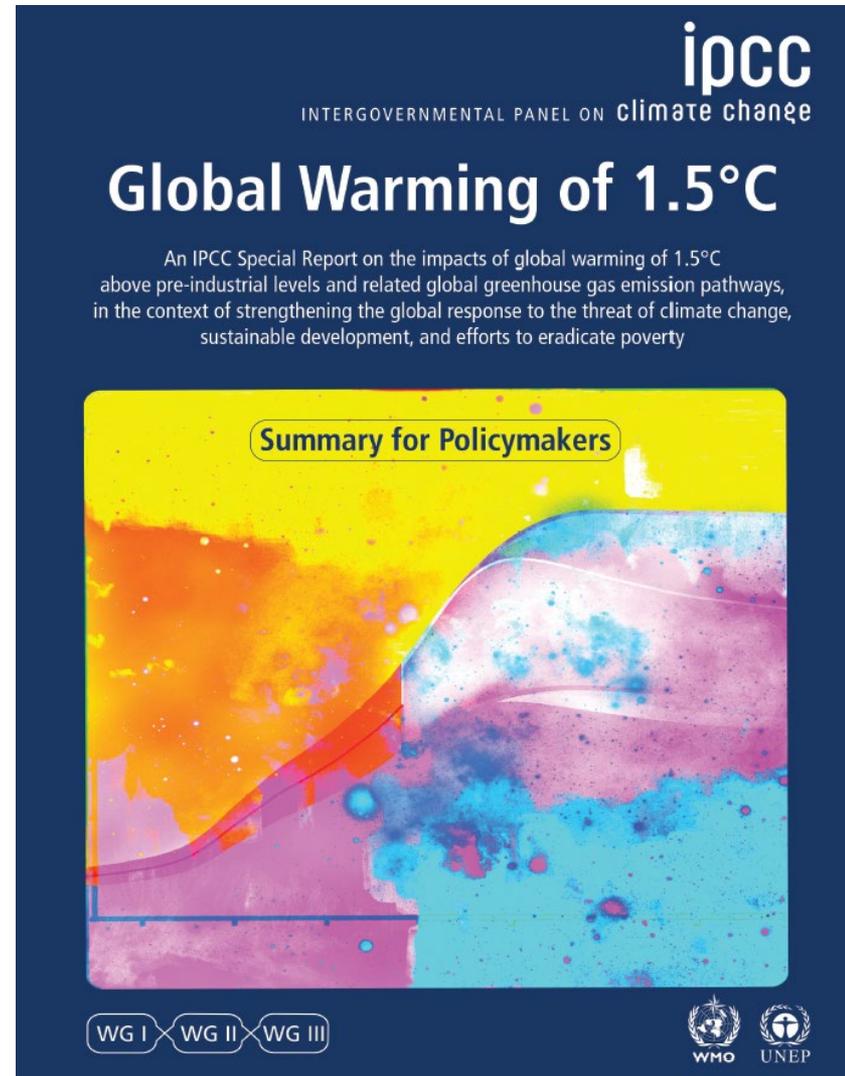
# 1.5°C特別報告書

# 1.5°Cの地球温暖化に関する特別報告書 (SR15)

## Global Warming of 1.5°C

An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty

**1.5°Cの地球温暖化：気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における、工業化以前の水準から1.5°Cの地球温暖化による影響及び関連する地球全体での温室効果ガス(GHG)排出経路に関するIPCC 特別報告書**



# 作成の背景

- 気候変動枠組条約（UNFCCC、1992年）の究極目的 [第2条]
  - 気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすことにならない水準において大気中の温室効果ガス濃度を安定化させること
  - そのような水準は、生態系が気候変動に自然に適応し、食糧の生産が脅かされず、かつ、経済開発が持続可能な態様で進行することができるような期間内に達成されるべきである
- パリ協定（2015年）の長期的・全地球的目標 [第2条1項]
  - 世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも $2^{\circ}\text{C}$ 高い水準を十分に下回るものに抑えること並びに世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも $1.5^{\circ}\text{C}$ 高い水準までのものに制限するための努力を、この努力が気候変動のリスク及び影響を著しく減少させることとなるものであることを認識しつつ、継続すること
- パリ協定を採択したCOP21が、IPCCに対して「工業化以前の水準から $1.5^{\circ}\text{C}$ の気温上昇にかかる影響や関連する地球全体での温室効果ガス排出経路」に関する特別報告書を2018年に完成させることを要請

# 構成

政策決定者向け要約（Summary for Policy Makers: SPM）

技術要約（Technical Summary）

- 第1章 枠組みと文脈
- 第2章 持続可能な開発の文脈において1.5°Cと整合する緩和経路
- 第3章 自然及び人間システムにおける1.5°Cの地球温暖化の影響
- 第4章 気候変動の脅威に対する世界的な対応の強化と実施
- 第5章 持続可能な開発、貧困の撲滅及び不平等の削減

用語集

各章の中に、よくある質問に対する答え（FAQs）をまとめたBoxあり。

# 政策決定者向け要約(SPM)

- 政策決定者向け要約(SPM)では、報告書の内容を以下の流れで再構成しつつ要点を整理。
  - A 1.5°Cの地球温暖化の理解
  - B 予測される気候変動、潜在的な影響及び関連するリスク
  - C 1.5°Cの地球温暖化に整合する排出経路とシステムの移行
  - D 持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における世界的な対応の強化

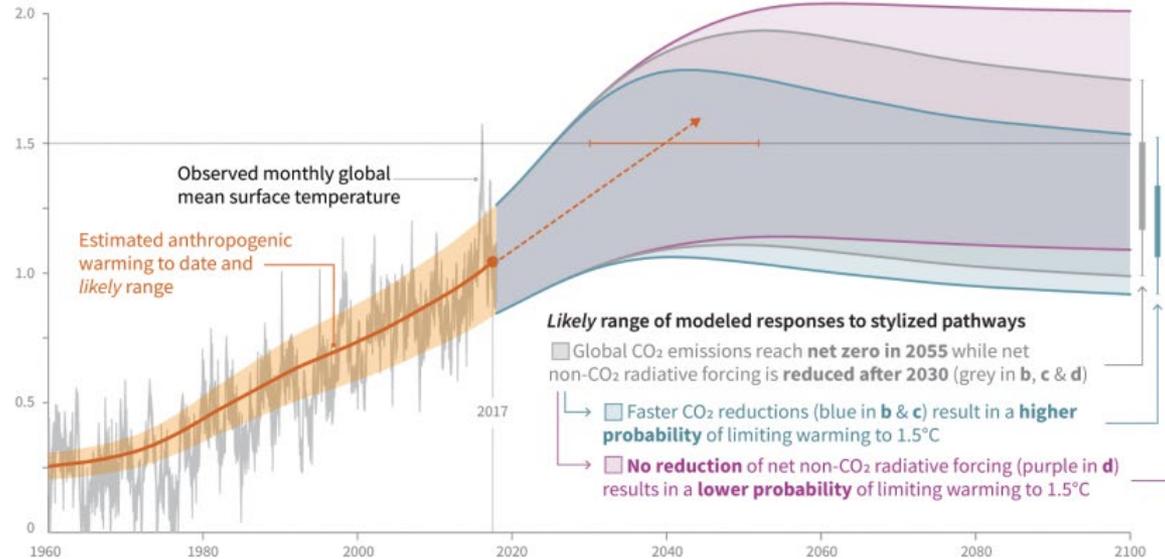
# A. 1.5°Cの地球温暖化の理解

- 人間活動は、工業化以前からすでに約1°Cの地球温暖化をもたらしたと推定される
  - 工業化以前からの長期的な昇温傾向を反映して、2006～2015年の10年間に観測された世界全体の推定平均地表温度値（陸域及び海氷の表面付近気温と、海氷のない海域の海面水温の平均）は、1850～1900年の期間の平均に比べて、0.87°C（0.75～0.99°C）上昇した。
- 人為起源の地球温暖化は10年で約0.2°Cの速度で進行中。このまま進めば、2030～2052年の間に1.5°C上昇に達する可能性が高い
- 現在までの人為起源の排出による昇温は、数百年から数千年にわたって継続する。ただし、これらの排出のみで、1.5°Cの地球温暖化をもたらす可能性は低い
- 1.5°Cの地球温暖化における自然及び人間社会に対する気候に関連するリスクは、現在よりも高く、2°Cの地球温暖化におけるものよりも低い

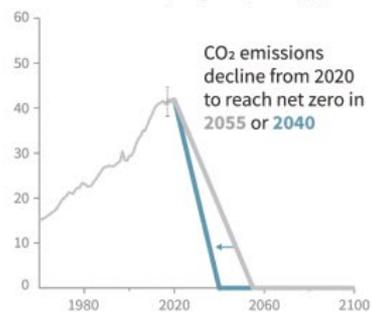
# Cumulative emissions of CO<sub>2</sub> and future non-CO<sub>2</sub> radiative forcing determine the probability of limiting warming to 1.5°C

## a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways

Global warming relative to 1850-1900 (°C)

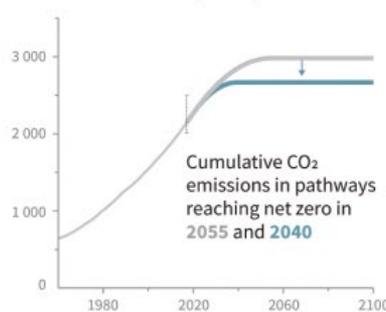


**b) Stylized net global CO<sub>2</sub> emission pathways**  
Billion tonnes CO<sub>2</sub> per year (GtCO<sub>2</sub>/yr)



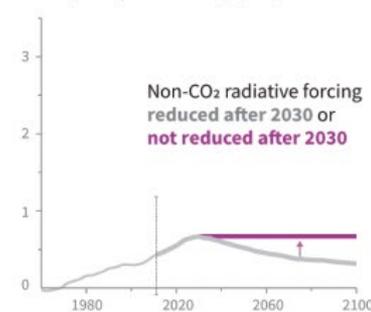
Faster immediate CO<sub>2</sub> emission reductions limit cumulative CO<sub>2</sub> emissions shown in panel (c).

**c) Cumulative net CO<sub>2</sub> emissions**  
Billion tonnes CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2</sub>)



Maximum temperature rise is determined by cumulative net CO<sub>2</sub> emissions and net non-CO<sub>2</sub> radiative forcing due to methane, nitrous oxide, aerosols and other anthropogenic forcing agents.

**d) Non-CO<sub>2</sub> radiative forcing pathways**  
Watts per square metre (W/m<sup>2</sup>)



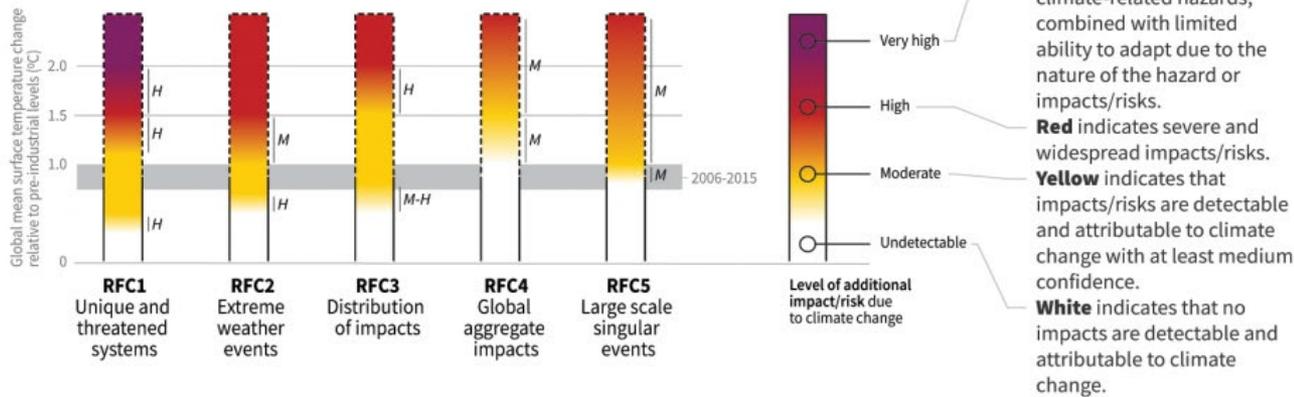
## B. 予測される気候変動、潜在的な影響及び関連するリスク

- 気候モデルは、現在と1.5°Cの地球温暖化の間、及び1.5°Cと2°Cの地球温暖化の間には、地域的な気候特性に明確な違いがあると予測
- 2100年までの世界平均海面水位の上昇は、2°Cに比べて1.5°Cの地球温暖化においての方が約0.1m低い
- 陸域では、種の喪失及び絶滅を含む、生物多様性及び生態系に対する影響は、2°Cに比べて1.5°Cの地球温暖化においての方が低い
- 地球温暖化を2°Cに比べて1.5°Cに抑えることによって、海水温の上昇、並びにそれに関連する海洋酸性度の上昇及び海洋酸素濃度の低下を低減させる
- 健康、生計、食料安全保障、水供給、人間の安全保障、及び経済成長に対する気候に関連するリスクは、1.5°Cの地球温暖化において増加し、2°Cにおいてはさらに増加する

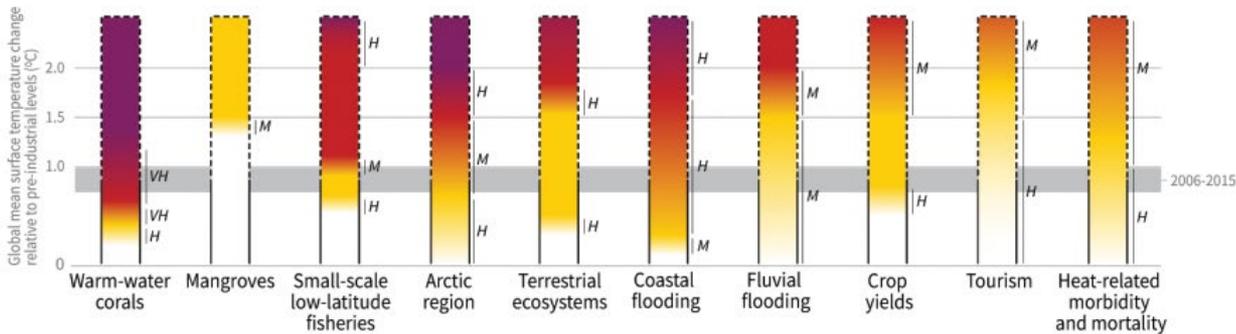
# How the level of global warming affects impacts and/or risks associated with the Reasons for Concern (RFCs) and selected natural, managed and human systems

Five Reasons For Concern (RFCs) illustrate the impacts and risks of different levels of global warming for people, economies and ecosystems across sectors and regions.

## Impacts and risks associated with the Reasons for Concern (RFCs)



## Impacts and risks for selected natural, managed and human systems



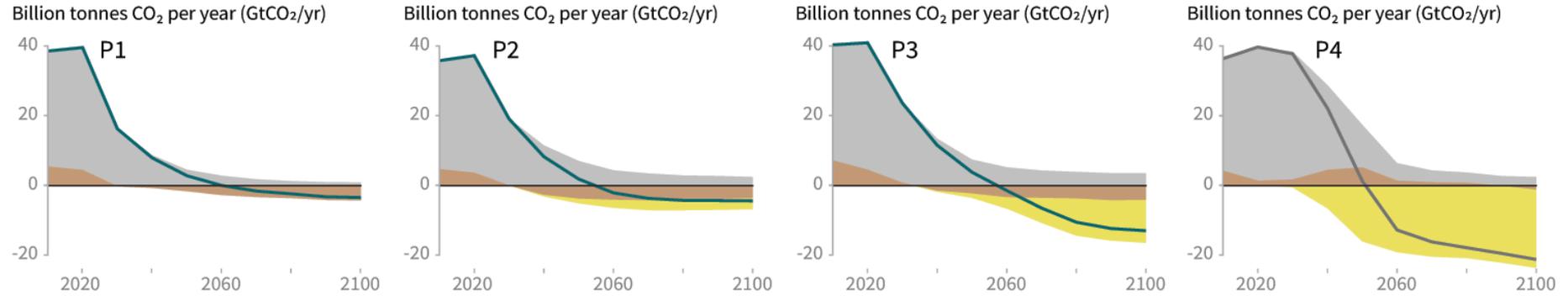
Confidence level for transition: L=Low, M=Medium, H=High and VH=Very high

# C. 1.5°Cの地球温暖化に整合する排出経路とシステムの移行

- 地球温暖化を1.5°Cに抑えるモデルの排出経路では、世界全体の人為起源のCO<sub>2</sub>の正味排出量が、2030年までに、2010年水準から約45%減少し、2050年前後に正味ゼロに達する
- 地球温暖化を2°Cより低く抑えるためには、ほとんどの排出経路において、CO<sub>2</sub>排出量は2030年までに約25%削減され、2070年前後に正味ゼロに達すると予測される
- 地球温暖化を1.5°Cに抑える経路においては、エネルギー、土地、都市及びインフラ（運輸と建物を含む）、産業システムにおける、急速かつ広範囲に及ぶ移行が必要
- 地球温暖化を1.5°Cに抑える全ての排出経路は、二酸化炭素除去（CDR）を、21世紀にわたって利用すると予測
- 大幅な短期の排出削減、及びエネルギー需要や土地利用需要を下げる対策は、炭素回収・貯留付きバイオエネルギー（BECCS）の必要性を低減

# Breakdown of contributions to global net CO<sub>2</sub> emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry   ● AFOLU   ● BECCS



**P1:** A scenario in which social, business and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A downsized energy system enables rapid decarbonization of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

**P2:** A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

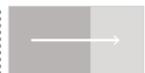
**P3:** A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

**P4:** A resource- and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas-intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

# D.持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における世界全体による対応の強化

- パリ協定の下で提出された、国別に宣言する現在の緩和（温室効果ガス削減）の野心を反映した排出経路は、たとえば2030年以降の排出削減の規模と野心の挑戦的な引き上げによって補完されたとしても、地球温暖化を1.5°Cに抑えることはないであろう
- 地球温暖化が2°Cではなく1.5°Cに抑えられ、緩和と適応の相乗効果が最大化され、一方トレードオフが最小化される場合には、持続可能な開発、貧困撲滅及び不公平の低減に対する気候変動による影響は、より大きく回避されるだろう
- 1.5°C排出経路に整合した緩和の選択肢は、持続可能な開発目標（SDGs）全般にわたって、複数の相乗効果とトレードオフを伴う。起こりうる相乗効果の総数はトレードオフの数を超えるが、それらの正味の効果は、ポートフォリオの構成、及び移行をどう管理するかに依拠する

## Length shows strength of connection

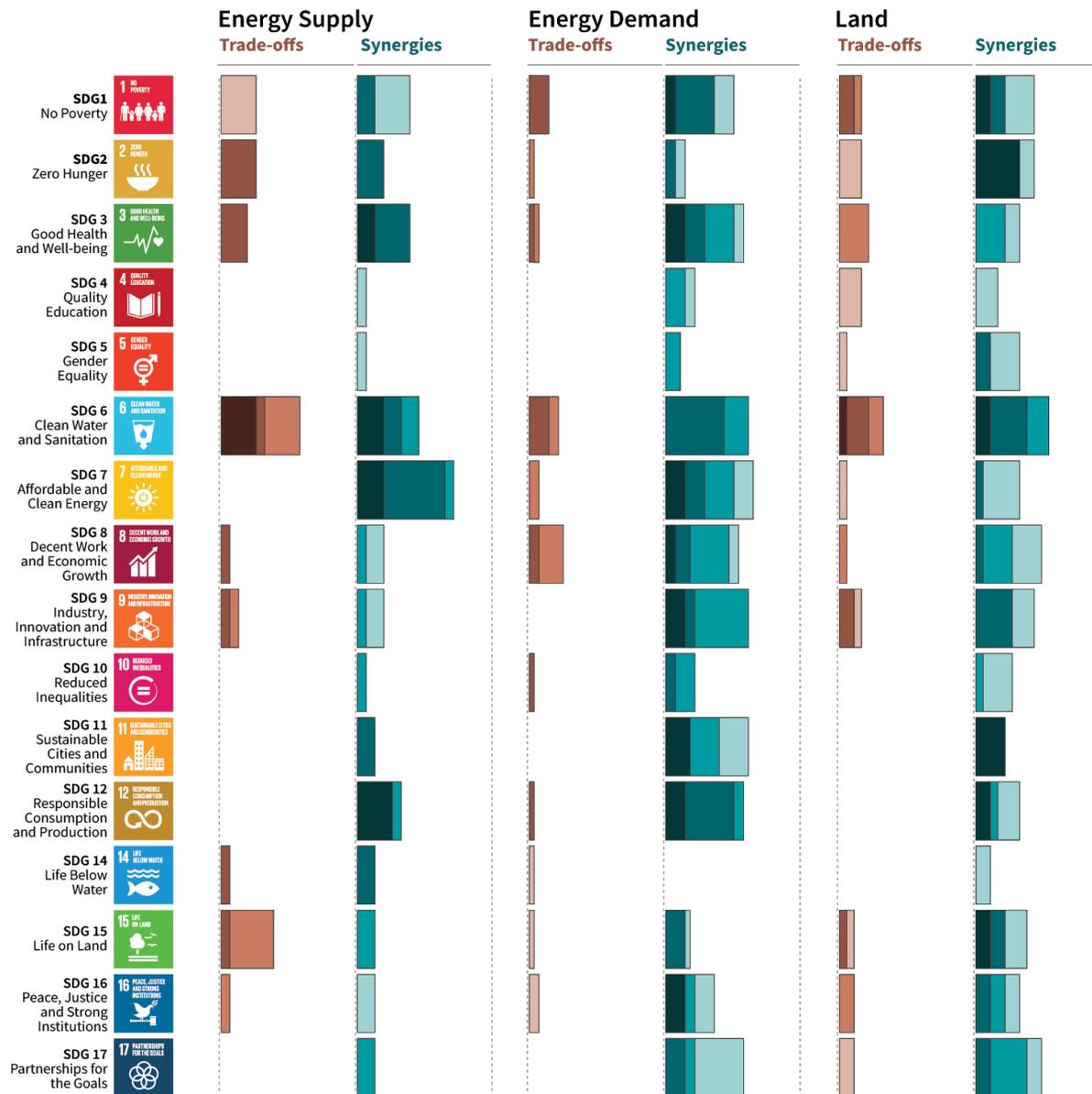


The overall size of the coloured bars depict the relative potential for synergies and trade-offs between the sectoral mitigation options and the SDGs.

## Shades show level of confidence



The shades depict the level of confidence of the assessed potential for **Trade-offs/Synergies**.



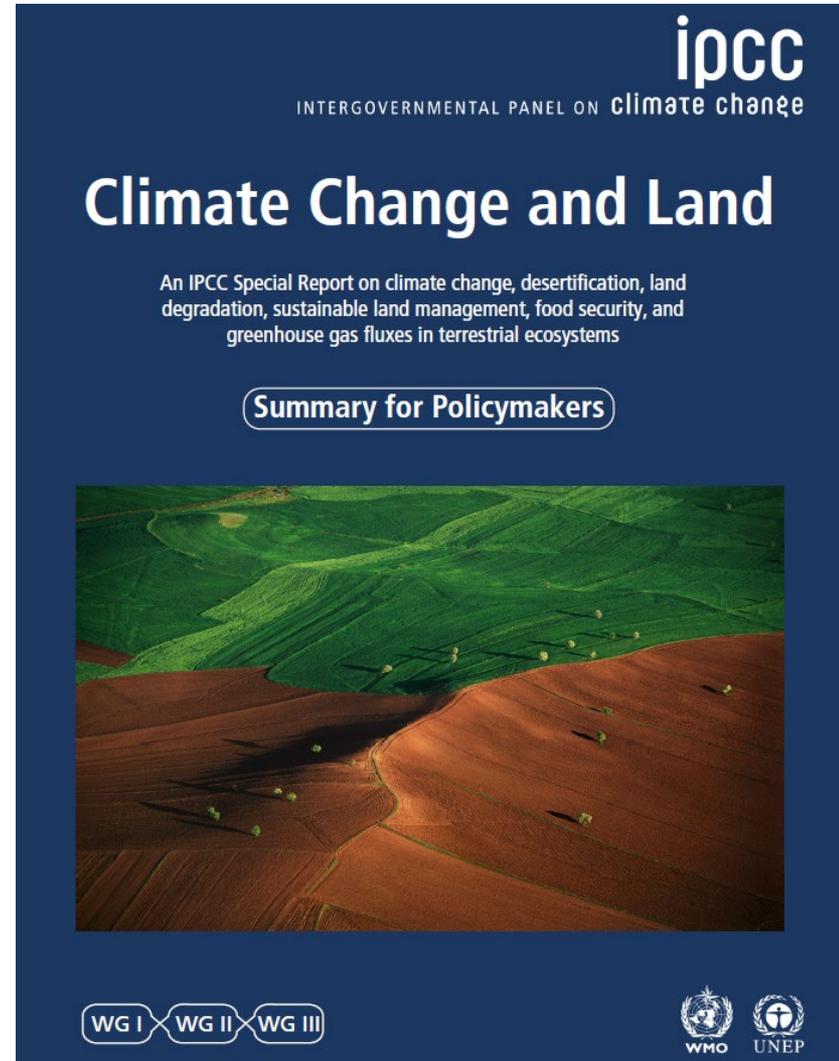
# 気候変動と土地に関する 特別報告書

# 気候変動と土地に関する特別報告書 (SRCCL)

## Climate Change and Land

An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems

気候変動と土地：気候変動、砂漠化、土地の劣化、持続可能な土地管理、食料安全保障及び陸域生態系における温室効果ガスフラックスに関する IPCC 特別報告書



# 作成の背景

- 2015～2016年に特別報告書のテーマを検討した際、「土地」関連の提案が多数寄せられた
  - 気候変動と砂漠化、食料安全保障と気候変動、気候変動と土地の劣化、気候変動と山岳地帯 /等々
- 過去のIPCC特別報告書や他機関の報告書でも、「気候変動と土地」というテーマは扱われている
  - 「土地利用、土地利用変化及び林業」に関するIPCC特別報告書（2000年）
  - 国連食糧農業機関（FAO）
  - 生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム（IPBES）
- しかし、最新の知見を踏まえたIPCC特別報告書は有意義
  - パリ協定（2015年採択）、仙台防災枠組（2015年採択）、持続可能な開発目標（SDGs）を記載した持続可能な開発のための2030アジェンダ（2015年採択）なども視野に
  - 「気候」を中心とする観点から土地に視線をあて、気候変動への適応や緩和策推進におけるリスク評価などを議論

# 構成

政策決定者向け要約（Summary for Policy Makers: SPM）

技術要約（Technical Summary）

- 第1章 報告書の構成と背景
  - 第2章 土地と気候の相互作用
  - 第3章 砂漠化
  - 第4章 土地劣化
  - 第5章 食糧安全保障
  - 第6章 上記とGHGフラックスとの相互連関：相乗効果、トレードオフと統合的な対応策のオプション
  - 第7章 リスク管理と持続可能な開発に関する意思決定
- 用語集

各章の中に、よくある質問に対する答え（FAQs）をまとめたBoxあり。

# 政策決定者向け要約(SPM)

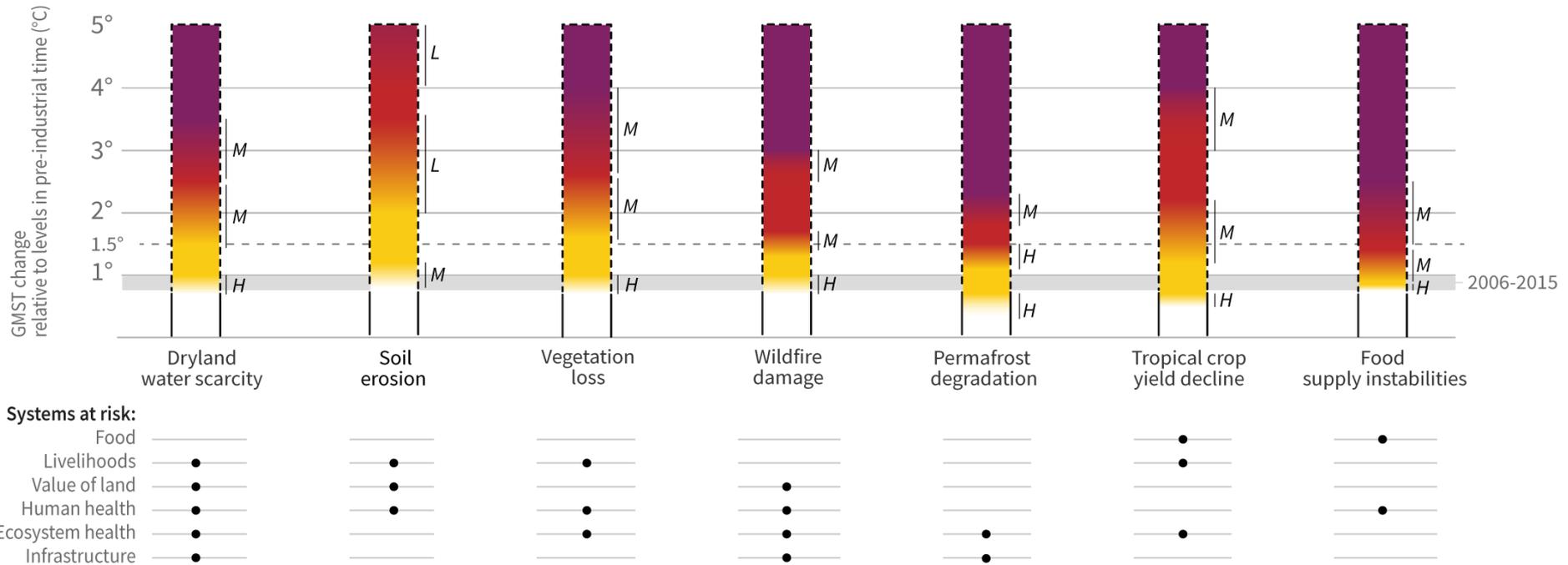
- 政策決定者向け要約(SPM)では、報告書の内容を以下の流れで再構成しつつ要点を整理。
  - A 昇温する世界における人々、土地及び気候
  - B 適応及び緩和の応答/対応オプション
  - C (必要な適応・緩和策を)可能とする応答/対応の選択肢
  - D 当面の対策 (Action in the near-term)

# A.昇温する世界における人々、土地及び気候

- 工業化以前の期間より、陸域面気温は世界全体の平均気温に比べて2倍近く上昇している
- 極端現象の頻度及び強度の増大を含む気候変動は、食料安全保障及び陸域生態系に悪い影響を及ぼし、多くの地域において砂漠化及び土地劣化に寄与してきた
- 農業、林業及びその他土地利用からの温室効果ガス排出量は、人為起源総排出量の約23%に相当（2007～2016年）
- 世界の食料システムにおける食料の生産・製造の前後に行われる活動に関連する排出量が含まれた場合、人為起源の正味の温室効果ガスの総排出量の21-37%を占める
- 気候変動は土地に対して追加的なストレスを生み、生計、生物多様性、人間の健康及び生態系の健全性、インフラ並びに食料システム対する既存のリスクを悪化させる

# A. Risks to humans and ecosystems from changes in land-based processes as a result of climate change

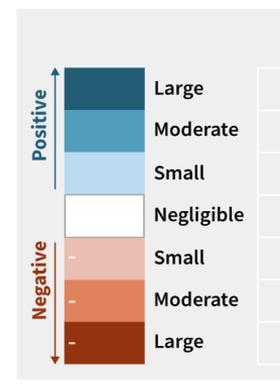
Increases in global mean surface temperature (GMST), relative to pre-industrial levels, affect processes involved in **desertification** (water scarcity), **land degradation** (soil erosion, vegetation loss, wildfire, permafrost thaw) and **food security** (crop yield and food supply instabilities). Changes in these processes drive risks to food systems, livelihoods, infrastructure, the value of land, and human and ecosystem health. Changes in one process (e.g. wildfire or water scarcity) may result in compound risks. Risks are location-specific and differ by region.



## B.適応及び緩和の応答/対応オプション

- 気候変動への適応及び緩和に寄与する多くの土地に関する対応は、砂漠化、土地劣化や食糧安全保障の対策ともなる
- ほとんどの対応の選択肢は、利用可能な土地をめぐる競争を伴わずに適用可能だが、一部の選択肢は土地転換需要を増大させ、負の副次的効果につながりうる
- 砂漠化を回避、低減し同現象を逆転させることは、土壌肥沃度を増大させ及びバイオマスにおいて炭素貯蔵を増大させ、同時に農業生産性及び食料安全保障便益もたらす
- 持続可能な土地管理は、土地の生産性を維持し、場合によっては気候変動が土地劣化に及ぼす悪い影響を覆しうる
- 適応及び緩和を進めるために、食品ロス及び廃棄物を含む、生産から消費に至るまで食料システム全体にわたって対応の選択肢を導入することは有効。食生活の変化による温室効果ガス排出削減は、2050年までに0.7-8GtCO<sub>2</sub>eq/年になりうる

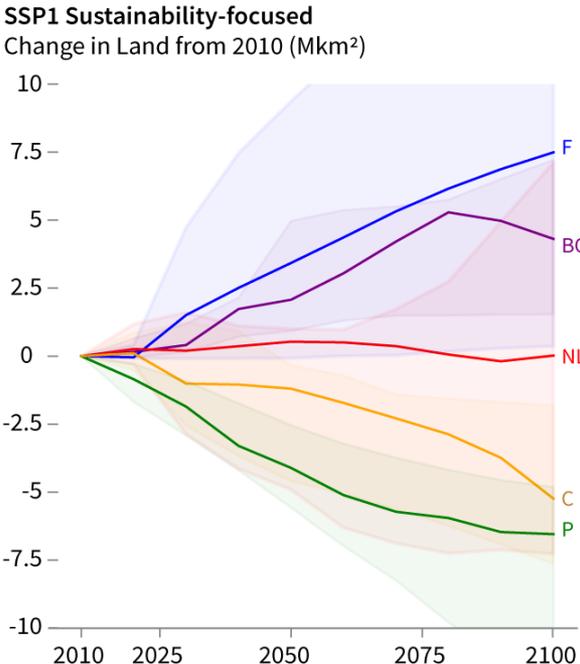
Response options based on land management		Mitigation	Adaptation	Desertification	Land Degradation	Food Security	Cost
Agriculture	Increased food productivity	L	M	L	M	H	—
	Agro-forestry	M	M	M	M	L	●
	Improved cropland management	M	L	L	L	L	●●
	Improved livestock management	M	L	L	L	L	●●●
	Agricultural diversification	L	L	L	M	L	●
	Improved grazing land management	M	L	L	L	L	—
	Integrated water management	L	L	L	L	L	●●
	Reduced grassland conversion to cropland	L	—	L	L	L	●
Forests	Forest management	M	L	L	L	L	●●
	Reduced deforestation and forest degradation	H	L	L	L	L	●●
Soils	Increased soil organic carbon content	H	L	M	M	L	●●
	Reduced soil erosion	↔ L	L	M	M	L	●●
	Reduced soil salinization	—	L	L	L	L	●●
	Reduced soil compaction	—	L	—	L	L	●
Other ecosystems	Fire management	M	M	M	M	L	●
	Reduced landslides and natural hazards	L	L	L	L	L	—
	Reduced pollution including acidification	↔ M	M	L	L	L	—
	Restoration & reduced conversion of coastal wetlands	M	L	M	M	L	—
	Restoration & reduced conversion of peatlands	M	—	na	M	L	●
<b>Response options based on value chain management</b>							
Demand	Reduced post-harvest losses	H	M	L	L	H	—
	Dietary change	H	—	L	H	H	—
	Reduced food waste (consumer or retailer)	H	—	L	M	M	—
Supply	Sustainable sourcing	—	L	—	L	L	—
	Improved food processing and retailing	L	L	—	—	L	—
	Improved energy use in food systems	L	L	—	—	L	—
<b>Response options based on risk management</b>							
Risk	Livelihood diversification	—	L	—	L	L	—
	Management of urban sprawl	—	L	L	M	L	—
	Risk sharing instruments	↔ L	L	—	↔ L	L	●●



Options shown are those for which data are available to assess global potential for three or more land challenges. The magnitudes are assessed independently for each option and are not additive.

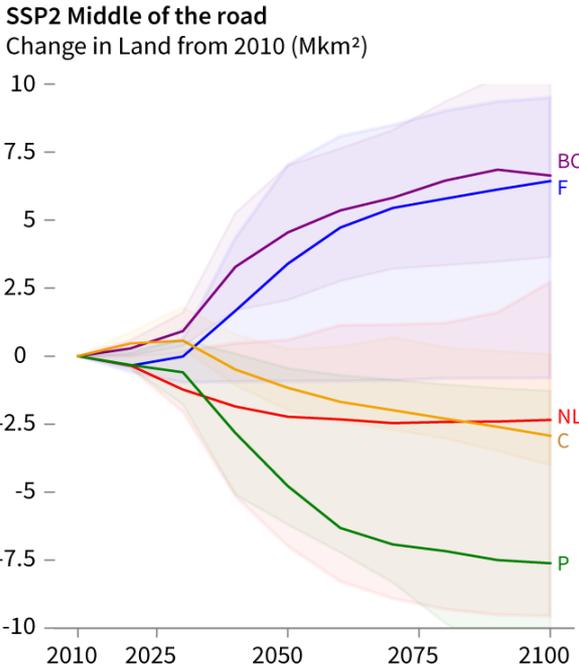
**A. Sustainability-focused (SSP1)**

Sustainability in land management, agricultural intensification, production and consumption patterns result in reduced need for agricultural land, despite increases in per capita food consumption. This land can instead be used for reforestation, afforestation, and bioenergy.



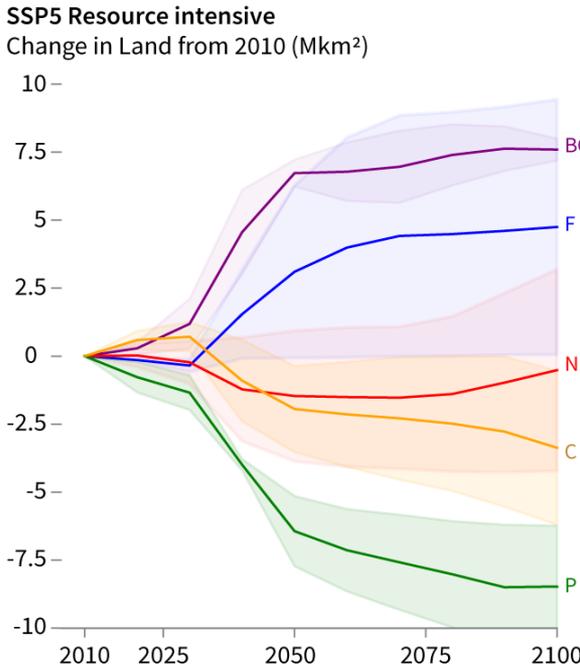
**B. Middle of the road (SSP2)**

Societal as well as technological development follows historical patterns. Increased demand for land mitigation options such as bioenergy, reduced deforestation or afforestation decreases availability of agricultural land for food, feed and fibre.



**C. Resource intensive (SSP5)**

Resource-intensive production and consumption patterns, results in high baseline emissions. Mitigation focuses on technological solutions including substantial bioenergy and BECCS. Intensification and competing land uses contribute to declines in agricultural land.



■ CROPLAND 
 ■ PASTURE 
 ■ BIOENERGY CROPLAND 
 ■ FOREST 
 ■ NATURAL LAND

## C. (必要な適応・緩和策を)可能とする応答/対応の選択肢

- 食品ロス及び廃棄物を削減し、食生活における選択に影響を与える政策を含む、食料システムにわたって運用される政策は、より持続可能な土地管理、食料安全保障の強化及び低排出シナリオを可能とする。それらは、貧困撲滅や公衆衛生改善にもつながる
- よりよい土地管理を進め、多くの副次的便益を得るには、複数の部門・レベルにまたがる強化されたガバナンスのもと、順応的で柔軟性のある政策選択を進めることが必要
- 意思決定及びガバナンスの効果は、局所的な利害関係者（特に先住民族地域及びガバナンスの効果は、局所的な利害関係者（特に先住民族、局所的な地域社会、女性、並びに貧困者及び周縁化された人々など気候変動に最も脆弱な人々）による、土地に基づく気候変動への適応及び緩和の政策手段の選定、評価、実施及び監視における関与によって強化される

## D.当面の対策

- 既存の知識に基づき当面の対策をすることで、土地劣化及び食料安全保障に取り組むと同時に、気候変動に対する適応及び緩和を可能とするより長期的な対応を支えうる
  - 個人及び組織の能力開発
  - 知識移転の加速化
  - 技術の移転及び普及の強化
  - 資金メカニズムの有効化、
  - 早期警戒システムの実施 /等々
- 野心的な緩和経路に従い、全ての部門にわたる人為起源温室効果ガスの急速な削減は、陸域生態系及び食料システムに対する気候変動の負の影響を抑制する

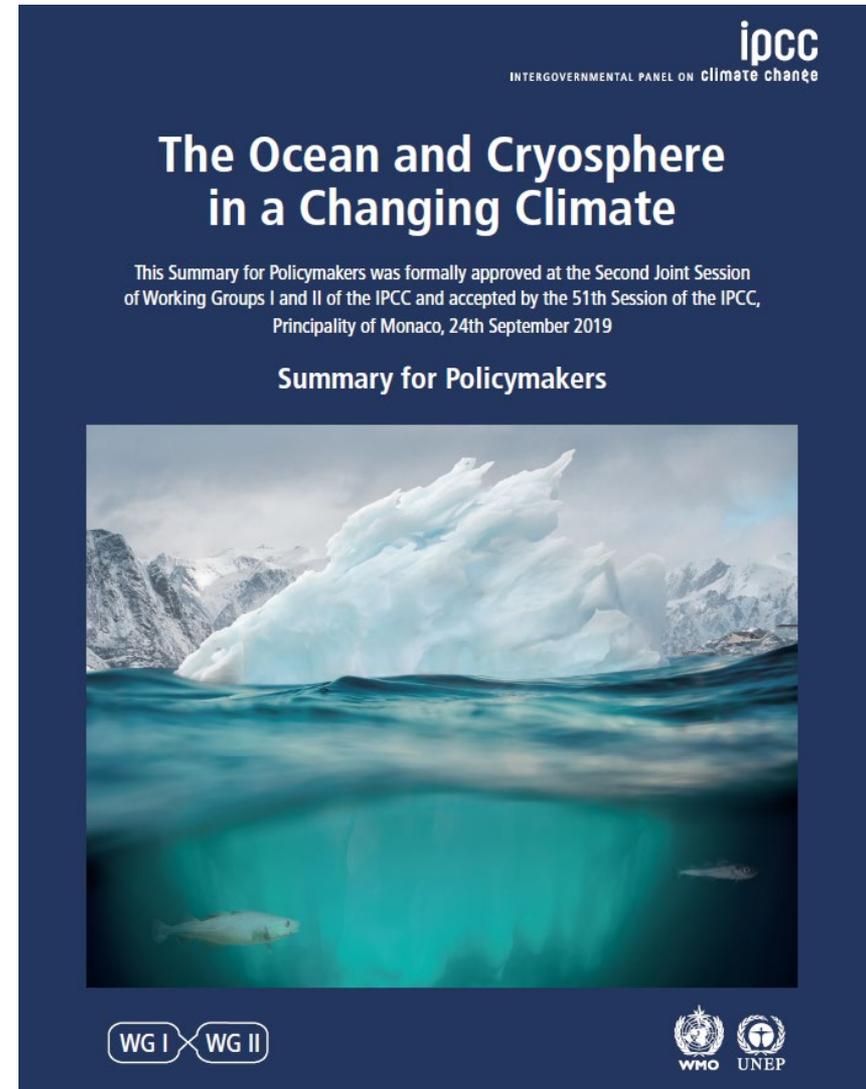
**変動する気候下での  
海洋と雪氷圏に関する  
特別報告書**

# 変動する気候下での海洋と雪氷圏に関する 特別報告書 (SROCC)

## The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate

IPCC Special Report on the Ocean and  
Cryosphere in a Changing Climate

変化する気候下での海洋・雪氷圏：  
変化する気候下での海洋・雪氷圏に  
関する IPCC特別報告書



# 作成の背景

- 2015～2016年に特別報告書のテーマを検討した際、「海洋」や「雪氷圏」関連の提案が多数寄せられた
  - 雪氷圏への気候変動の影響、南極と南海域：海洋と気候変動、海洋における気候変動の証拠・影響・それへの適応、海面上昇と氷河溶解/等々
- 「海洋」や「雪氷圏」を主要テーマとする特別報告書は、長いIPCCの歴史の中でも先例なし
- 気候変動に関する国際政治・国際交渉では、近年、特に海洋について注目が集まる
  - 「The Because the Ocean Initiative」（2015年）：  
海洋が地球上の生命を支えていることや海洋が地球の気候システムにおいて重要な役割を果たしていることを指摘し、CO2排出や気候変動の影響に対する海洋のレジリエンスを強化するよう国際社会が必要な行動をとることを強く促す
  - パリ協定、持続可能な開発目標（SDGs）を記載した持続可能な開発のための2030アジェンダ、仙台防災枠組などの採択（すべて2015年）

# 構成

政策決定者向け要約（Summary for Policy Makers: SPM）

技術要約（Technical Summary）

- 第1章 構成と背景
  - 第2章 高山地域
  - 第3章 極域
  - 第4章 海面水位上昇並びに低海拔の島嶼、沿岸域及びコミュニティへの影響
  - 第5章 海洋、海洋生態系及び依存するコミュニティの変化
  - 第6章 極端現象、急速な変化及びリスク管理
- 用語集

各章の中に、よくある質問に対する答え（FAQs）をまとめたBoxあり。

# 政策決定者向け要約(SPM)

- 政策決定者向け要約(SPM)では、報告書の内容を以下の流れで再構成しつつ要点を整理。
  - A 観測された変化及び影響
  - B 予測される変化及びリスク
  - C 海洋及び雪氷圏の変化に対する対応の実施

# A.観測された変化及び影響

- 世界全体の海洋は、ほぼ確実に1970年より昇温しており、気候系における余剰熱の90%を超える熱を取り込んできた
- 海洋がより多くのCO<sub>2</sub>を吸収することによって、海面（表面海水）の酸性化が進行している
- 世界平均海面水位は、グリーンランド及び南極の氷床から氷が消失する速度の増大、氷河の質量消失及び海洋熱膨張継続により、ここ最近の数十年加速化して上昇している
- 1950年頃より多くの海洋生物種が、海洋の昇温、海氷の変化及び生息地に対する酸素の喪失などの変化に応答し、地理的な分布域の移動（変化）及び季節行動の変化を経ている
- 20世紀半ばより、北極圏及び高山地域における雪氷圏の縮退は、食料安全保障、水資源、水質、生計、健康と福祉、インフラ、交通、観光とレクリエーション及び人間社会の文化に、主に負の影響を与えており、これは特に先住民の人々にあてはまる

Attribution

Greenhouse Gases

Climate Change

## Ocean

		Arctic	EBUS <sup>1</sup>	North Atlantic	North Pacific	South Atlantic	South Pacific	Southern Ocean	Temperate Indian Ocean	Tropical Atlantic	Tropical Indian Ocean	Tropical Pacific
Physical changes	Temperature	●●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●
	Oxygen		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Ocean pH	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
	Sea ice extent	●●●						●				
	Sea level	●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
Ecosystems	Upper water column	●●	●	●●●	●●	●●	●●	●●	●	●●	●	●●
	Coral			●			●●●			●●●	●●●	●●●
	Coastal wetlands			●●	●●	●●	●●		●●	●●	●●	●●
	Kelp forest	●●	●●	●●	●●	●	●		●			●
	Rocky shores			●●●	●●				●			
	Deep sea				●							
	Polar benthos	●●						●●				
Sea ice-associated	●●						●●					
Human systems and ecosystem services	Fisheries	●●	●	●●●	●	●	●	●	●	●●	●	●
	Tourism	●●	●		●		●	●	●	●		●
	Habitat services	●●	●	●●	●●	●	●●	●		●●	●●	●●
	Transportation/shipping	●●										
	Cultural services	●●		●	●		●					
	Coastal carbon sequestration			●●	●●	●	●		●	●	●●	●

**LEGEND**

**Physical changes**

- increase
- decrease
- increase and decrease

**Systems**

- positive
- negative
- positive and negative

no assessment

**Attribution confidence**

- high
- medium
- low

<sup>1</sup> Eastern Boundary Upwelling Systems (Benguela Current, Canary Current, California Current, and Humboldt Current); {Box 5.3}

Attribution

## High mountain and polar land regions

	Himalaya, Tibetan Plateau and other High Mountain Asia <sup>2</sup>	Low Latitudes <sup>3</sup>	Southern Andes	New Zealand	Western Canada and USA	European Alps and Pyrenees	Caucasus	Scandinavia <sup>4</sup>	Iceland	Russian Arctic	Alaska <sup>5</sup>	Arctic Canada and Greenland	Antarctica
Physical changes	Water availability	●●●	●●●	●●		●●●	●●●	●	●●	●●	●●●		
	Flood	●				●	●						
	Landslide	●			●	●●●		●	●		●●		
	Avalanche	●				●●	●						
	Ground subsidence									●●	●●	●●	
Ecosystems	Tundra	●●●	●			●●	●●		●●		●●	●●	●
	Forest	●●				●●				●●	●●	●●	
	Lakes/ponds									●	●	●	
	Rivers/streams		●	●	●	●●	●●●		●	●	●	●	
Human systems and ecosystem services	Tourism	●●	●		●	●●	●●●	●	●		●		
	Agriculture	●●	●	●				●					
	Infrastructure	●●●					●●●			●●	●●	●●	
	Migration <sup>6</sup>	●	●								●●		
	Cultural services	●●	●●			●	●●●	●		●	●	●●	

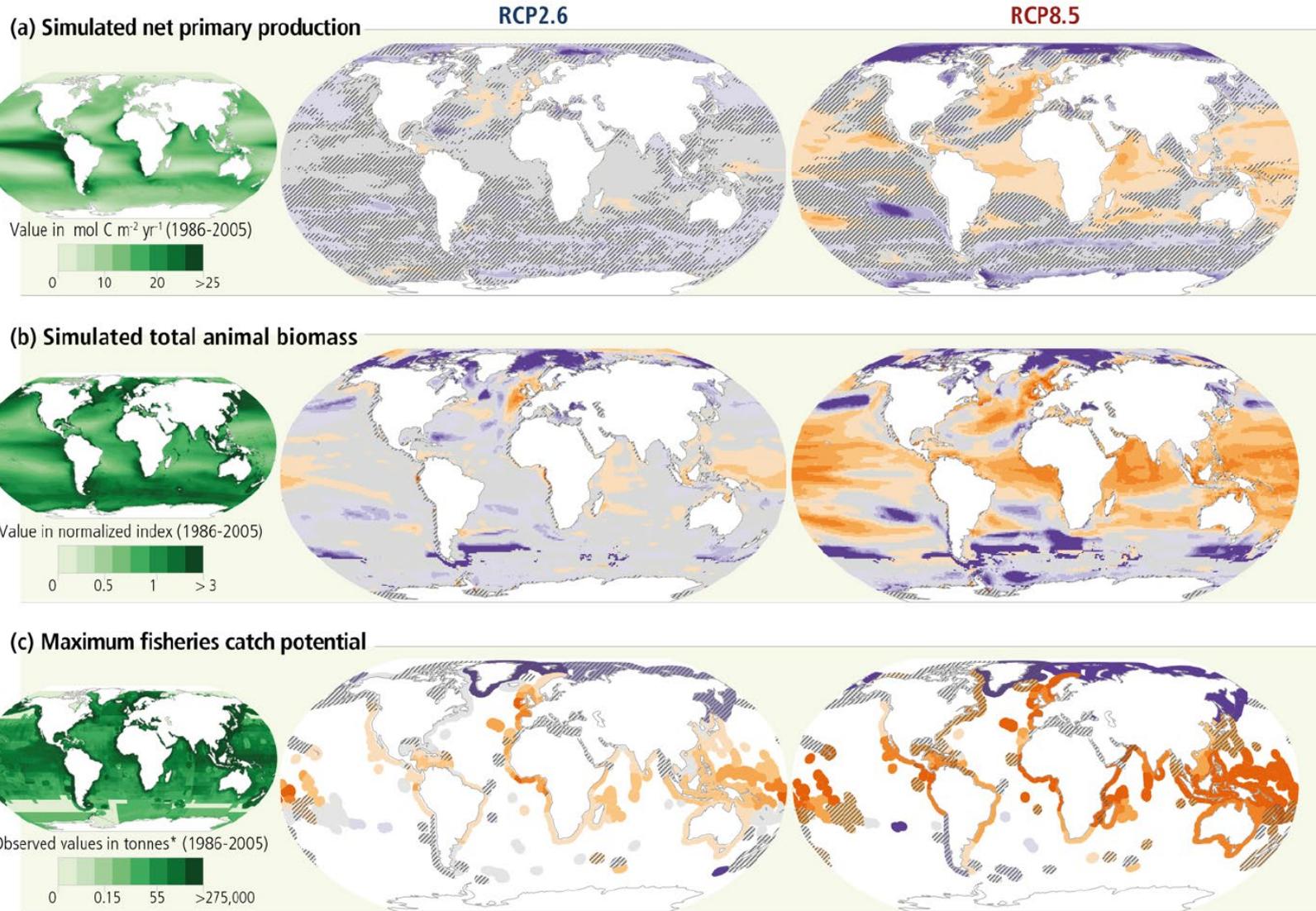
<sup>2</sup> including Hindu Kush, Karakoram, Hengduan Shan, and Tien Shan; <sup>3</sup> tropical Andes, Mexico, eastern Africa, and Indonesia;

<sup>4</sup> includes Finland, Norway, and Sweden; <sup>5</sup> includes adjacent areas in Yukon Territory and British Columbia, Canada; <sup>6</sup> Migration refers to an increase or decrease in net migration, not to beneficial/adverse value.

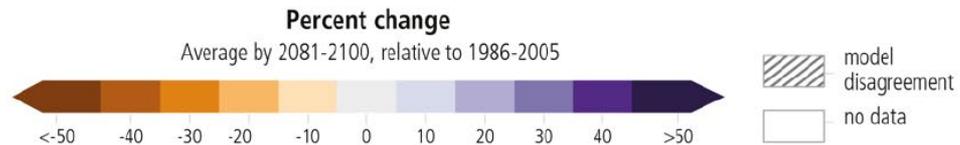
## B.予測される変化及びリスク

- 世界レベルでの氷河の質量の消失、永久凍土の融解、並びに積雪被覆及び北極域の海永面積の減少は、地表面気温の上昇によって短期的（2031-2050年）に継続する
- 今後数十年において温室効果ガスの排出量が大幅に削減されれば、2050年以降のさらなる変化は低減される
- 21世紀にわたって海洋は、先例のない状態に移行する
  - 水温の上昇
  - 酸性化の進行
  - 酸素の減少 /等々
- 平均海面水位及び極端な海面水位は、海洋の昇温と酸性化を伴って低平地沿岸域の人間コミュニティにもたらされるリスクを増大させる
- 漁獲可能量の減少、海洋生態系の損失・劣化等により、人間にとって重要な海洋の価値が損なわれる

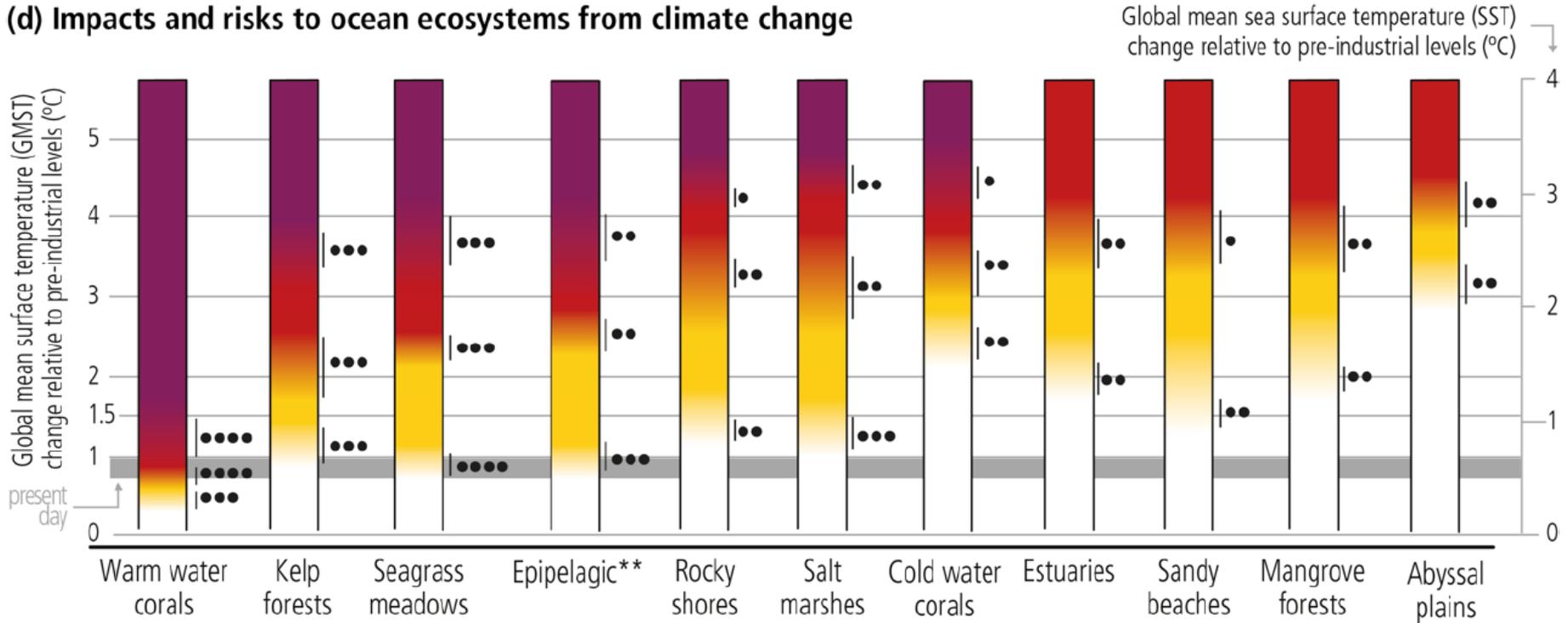
# Projected changes, impacts and risks for ocean ecosystems as a result of climate change



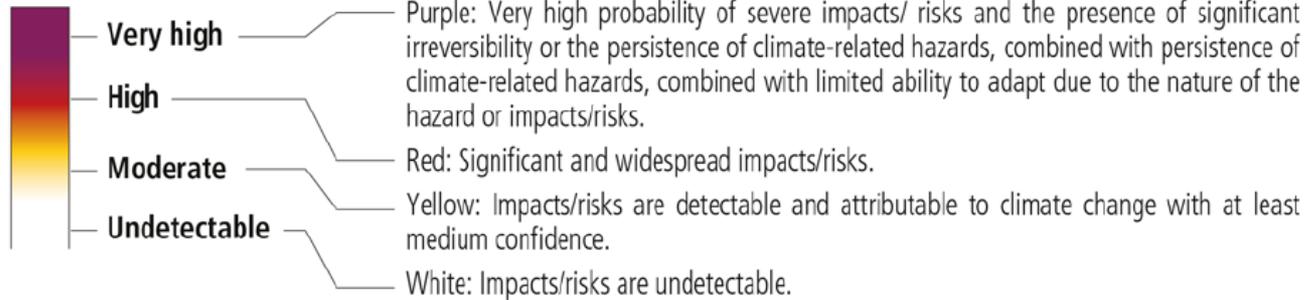
\* See figure caption for details



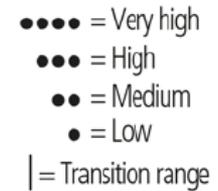
### (d) Impacts and risks to ocean ecosystems from climate change



#### Level of added impacts/risks



#### Confidence level for transition



\*\* see figure caption for definition

## C.海洋及び雪氷圏の変化に対する対応の実施

- 海洋及び雪氷圏における気候に関連する変化の影響によって、局所的な規模から世界的な規模において、適応による対応を策定し実施する現在のガバナンスの取り組みは、益々困難になり、場合によってはその限界まで追い込まれる。最も曝露の度合いが高くかつ脆弱性の高い人々は、対応する能力が最も低い人々であることが多い
- 多くの文脈において、生態系ベースの適応は、最も低い昇温の程度においてのみ有効である
- 海洋及び雪氷圏における気候に関連した効果的な対応を実施するためには、ガバナンスを行う当局の間の空間スケール及び計画期間についての調整・協力が必要である

おわりに

# AR6サイクルに作成される報告書（再掲）

承認時期	報告書
2018年10月	1.5°Cの地球温暖化に関する特別報告書 (SR15)
2019年5月	2019年改良版インベントリーガイドライン (2019年方法論報告書)
2019年8月	気候変動と土地に関する特別報告書 (SRCCL)
2019年9月	変動する気候下での海洋と雪氷圏に関する特別報告書 (SROCC)
2021年4月	第6次評価報告書：自然科学的根拠 (WGI)
2021年9月	第6次評価報告書：気候変動の緩和 (WGIII)
2021年10月	第6次評価報告書：影響、適応と脆弱性 (WGII)
2022年5月	第6次評価報告書：統合報告書 (SyR)

ご清聴ありがとうございました