



CAN-Japan事務局による仮訳

**CLIMATE ACTION NETWORK International**

***Science and IPCC, where do we stand***

科学とIPCC: 私たちはどこにいるのか

***Dr Stephan Singer***

***May 2022***

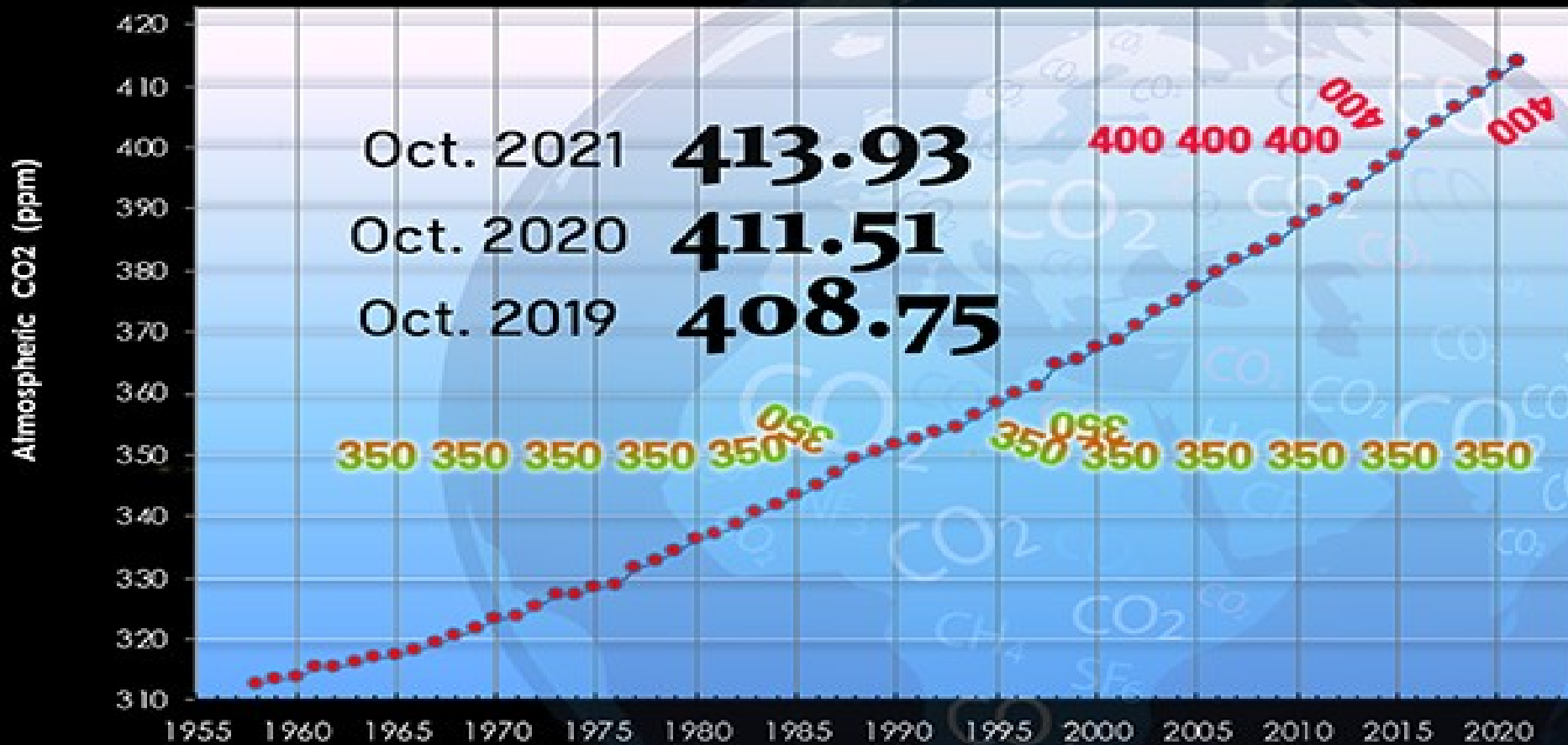
October 1958 – October 2021

大気中のCO<sub>2</sub>濃度  
10月の前年比

**Atmospheric CO<sub>2</sub>**

# Atmospheric CO<sub>2</sub>

## October CO<sub>2</sub> Year Over Year | Mauna Loa Observatory



**CO2-earth**

Featuring NOAA data of November 5, 2021

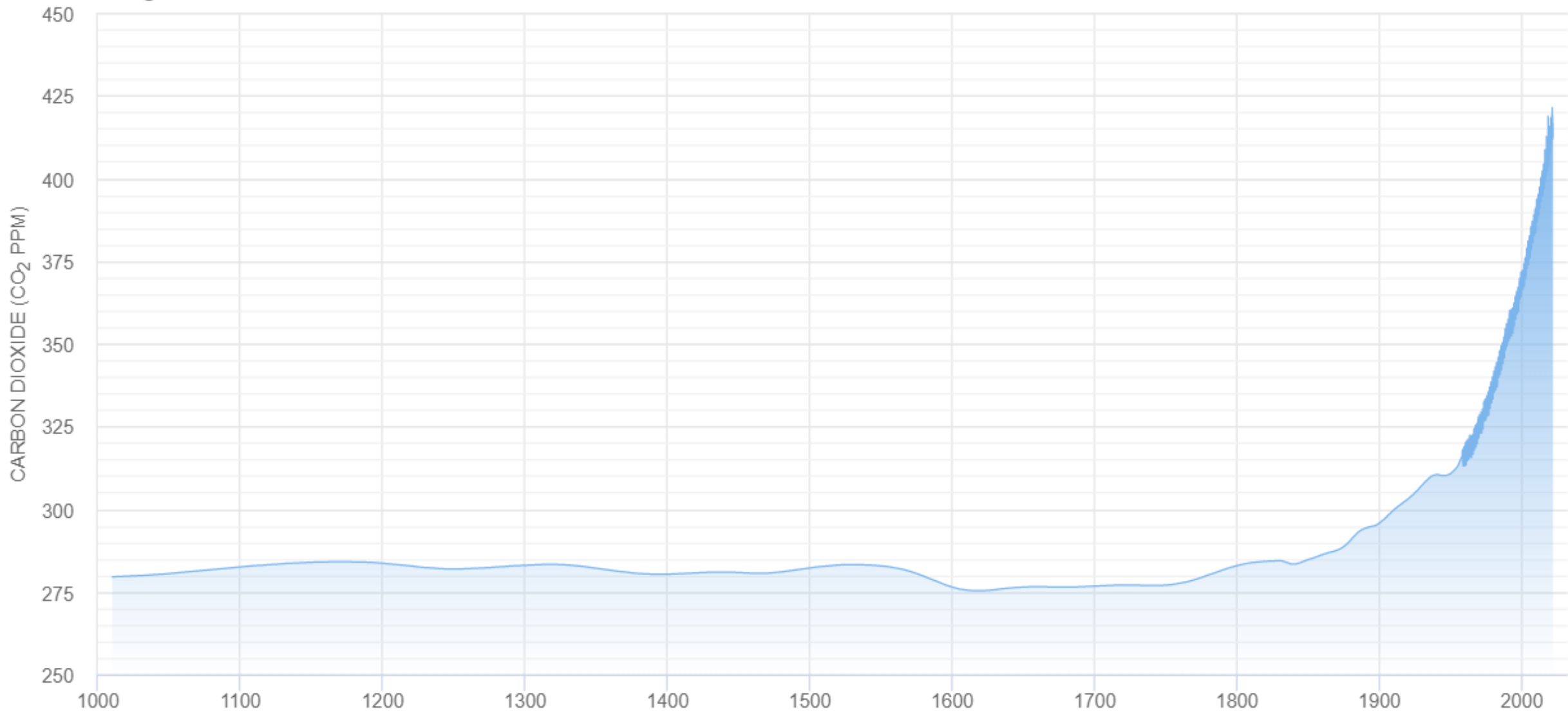


## GLOBAL CO<sub>2</sub> LEVELS

世界のCO<sub>2</sub>濃度



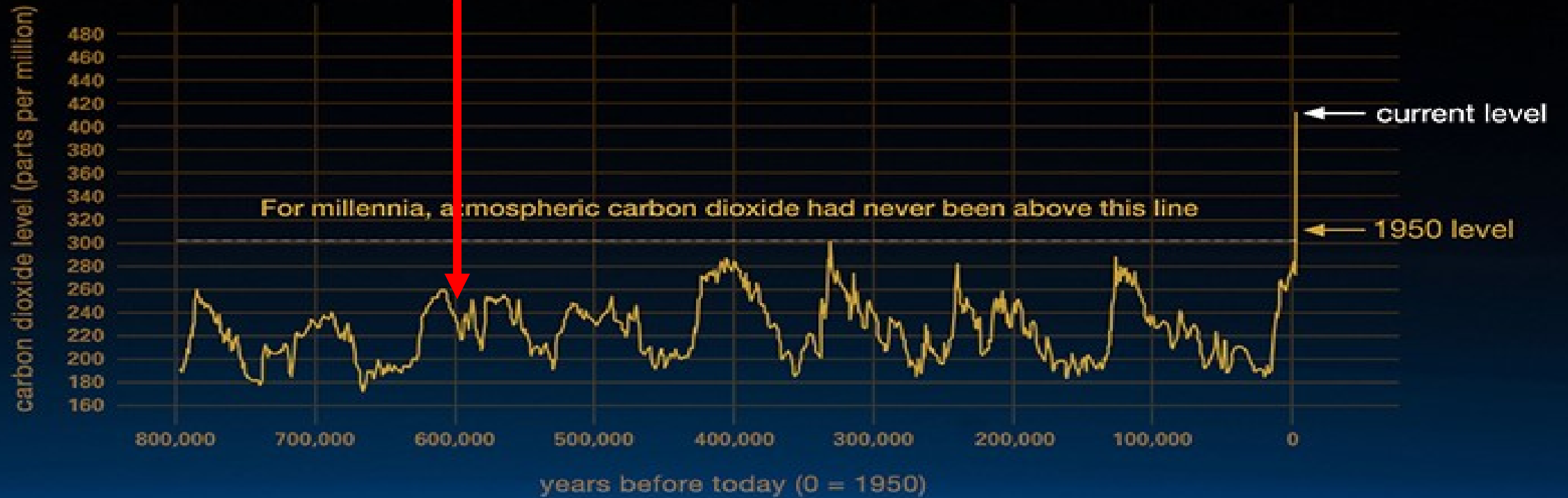
Click and drag in the plot area to zoom in



Powered by the 2 Degrees Institute

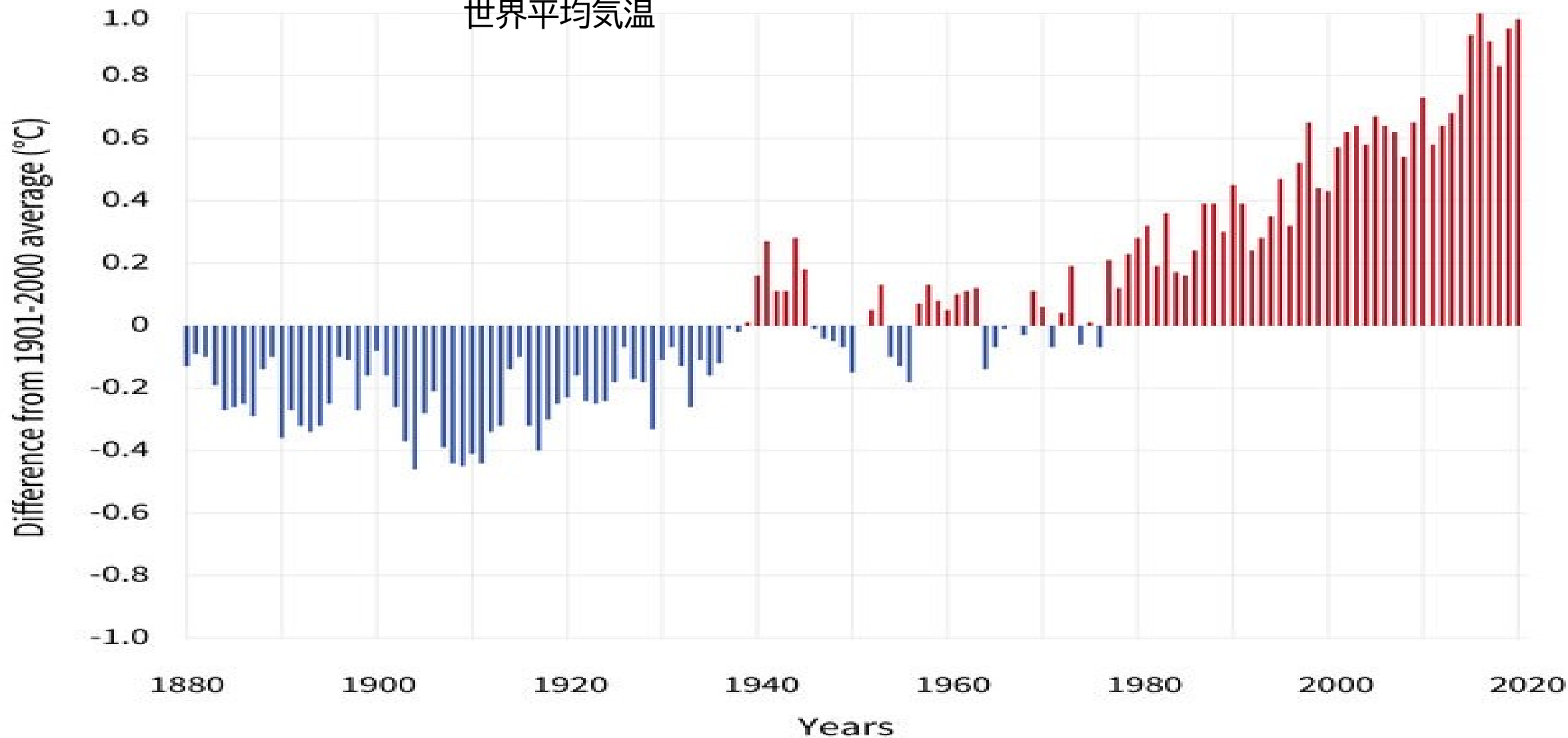
Early Homo Sapiens

初期ホモサピエンス



# GLOBAL AVERAGE SURFACE TEMPERATURE

世界平均气温



"If humanity wishes to preserve a planet similar to that on which civilization developed and to which life on Earth is adapted, paleoclimate evidence and ongoing climate change suggest that CO<sub>2</sub> will need to be reduced from its current 385 ppm to at most 350 ppm." *Jim Hansen, 2008*

“もし人類が、地球の環境を今までどおり文明が発達し、地球上の生命が適応するよう保全したいのであれば、古気候や現在の気候変動が示す通り、大気中のCO<sub>2</sub>濃度を現在の385ppmから最大で350ppmに減らす必要がある。” Jim Hansen, 2008

- **„CO2 atmospheric concentrations are likely the highest on Earth since at least 3 mio years“ (SCIENCE, Nov. 2019)“ or the highest since at least 2 mio years (IPCC, 2021)**

「大気中のCO2濃度は、少なくともこの300万年でおそらく最も高い」(SCIENCE, Nov.2019)あるいは「少なくともこの200万年で最も高い」(IPCC, 2021)

- University of Louisiana at Lafayette) concluded 2020 that today's carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) levels are actually higher than they have been for the past 23 million years.

ルイジアナ大学ラファイエット校は2020年の結論として、今日の大気中のCO2濃度は過去2300万年で最も高いとした。

- **“About 15 to 40% of emitted CO2 will remain in the atmosphere longer than 1,000 years” (IPCC AR5 WGI, 2014)**

「排出されたCO2のおよそ15～40%は1000年以上大気中に残留する」(IPCC AR5 WG1, 2014)

- **“In the past 200 years alone, ocean water has become 30 percent more acidic—faster than any known change in ocean chemistry in the last 50 million years” (Smithsonian Institute, 2016)**

この200年だけを見ても、海水は30%以上酸性化している—これは過去5000万年の海洋化学が確認したどの変化よりも速い。(スミソニアン研究所, 2016)

- **Rate of ocean surface water acidification is the highest since at least 2 mio years (IPCC, 2021)**

海洋表層水の酸性化率は少なくとも過去200万年で最も高い(IPCC, 2021)

***The rate of global warming today is about five to fifty times faster than in historic/palaeontological times of periods of rapid natural global warming***

今日の地球温暖化の速度は、歴史的／古生物学的に見て、自然起源の地球温暖化が急速に進んだ時代よりも約5～50倍速い。

- **2019 and 2020, again as in previous years, *global* warming of 1°C to 1.1°C (compared to the 1901 – 2000 average), has been much higher over *land* (1.42° C) than over the *oceans* (0.7°C) and stronger in the Northern (1.15° C) than in the Southern (0.7°C) hemisphere. But by now, oceans have accumulated the highest heat content since recordings started.**

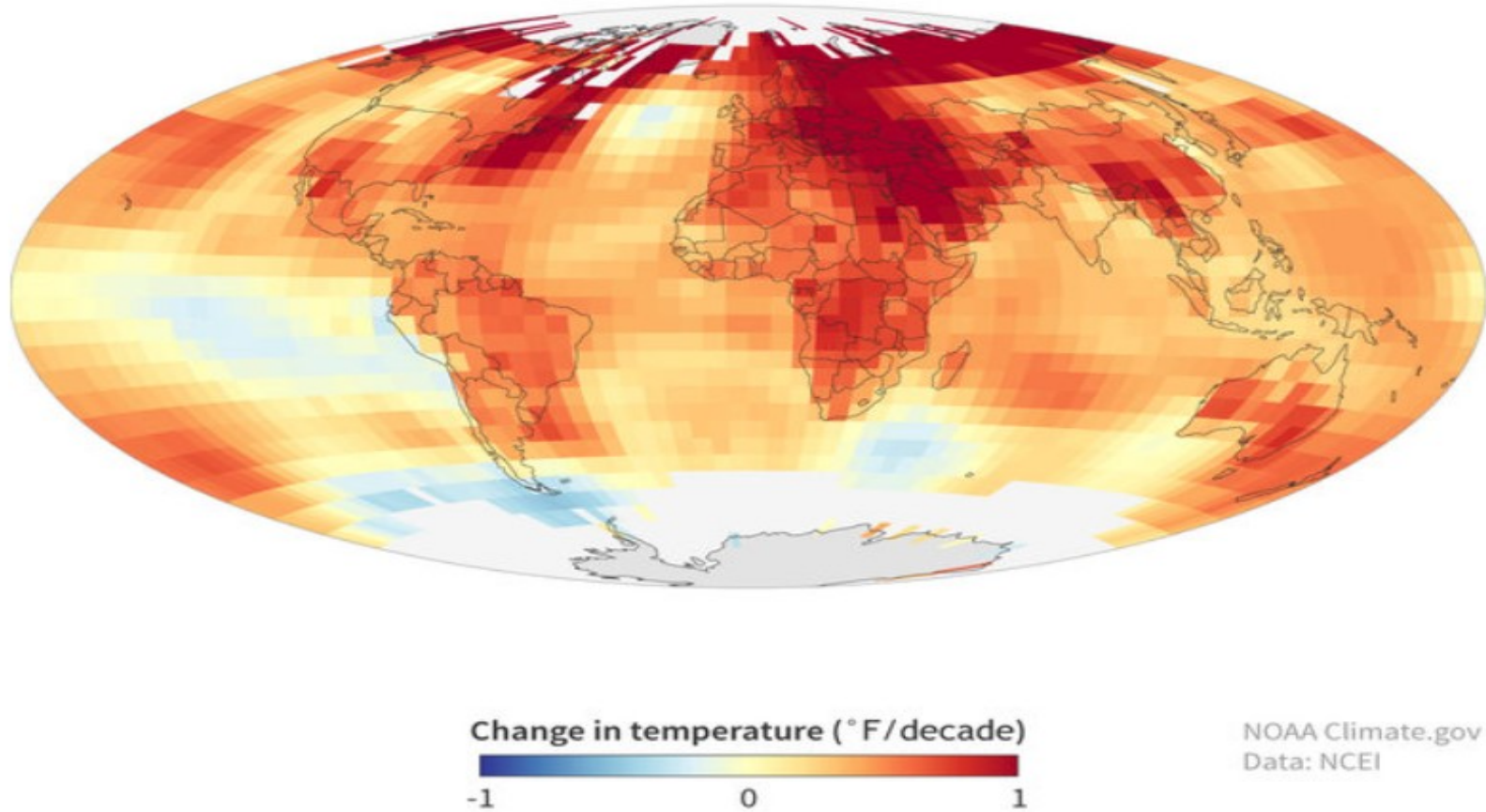
2019と2020年は例年と同じく、地球の温暖化は1°C～1.1°C(1901～2000年の平均と比較して)、海洋(0.7°C)よりも陸地(1.42°C)がはるかに高く、南半球(0.7°C)よりも北半球(1.15°C)が高い。しかし現在では、海洋は記録開始以来、最も高い熱量を蓄積している。

- **Since about 20-30 years, annual regional warming with up to 3°C and more had been almost three times as high than global average in particular in regions in North, Central and Mediterranean Europe, in parts of the Middle East, and spread across the entire Arctic zone from Greenland to Northern Canada and Russia to Alaska.**

北欧、中欧、地中海沿岸、中東の一部、グリーンランドからカナダ北部およびロシアからアラスカの北極圏全域においては、およそ20～30年前から年間の温暖化が3°C以上になった。これは地球平均のおよそ3倍にあたる。

## RECENT TEMPERATURE TRENDS (1990-2020)

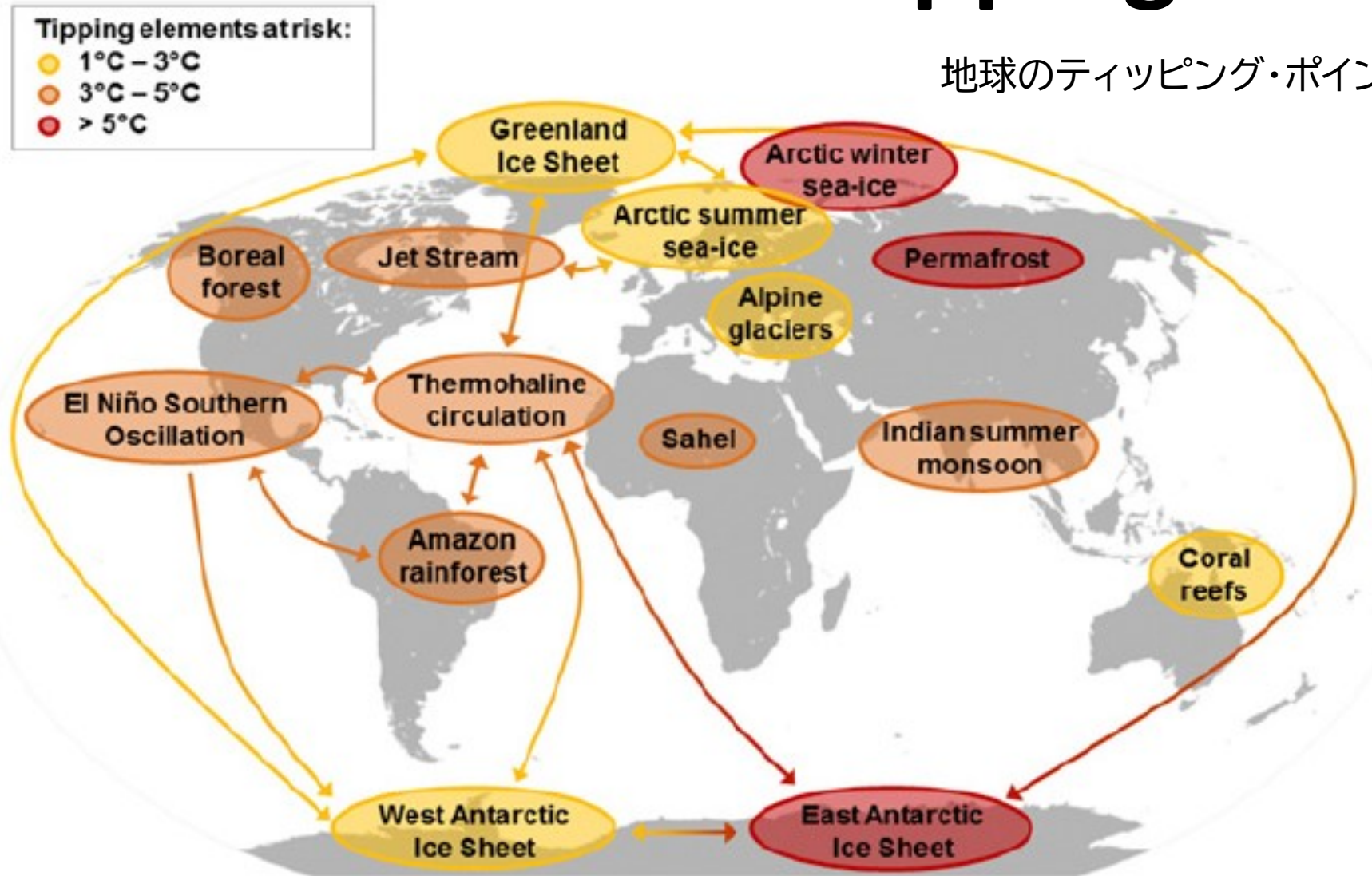
近年の気温傾向(1990-2020)



Trends in global average surface temperature between 1990 and 2020 in degrees Fahrenheit per decade. Yellow indicates little to no change, while orange and red show places that warmed, and blue shows places that cooled. NOAA Climate.gov map, based on [data](#) from NOAA Centers for Environmental Information.

# Global Tipping Points

地球のティッピング・ポイント



- „The Greenland Ice Sheet (GrIS) and its outlying ice caps were losing mass at a rate of about 102 Gt/y in early 2003, but **10 y later** this rate had increased **nearly fourfold** to about 393 Gt/y, accounting for much of the observed acceleration in sea level rise...” (PNAS, Jan 2019)

グリーンランドの氷床(GrIS)や周辺の氷冠は2003年初頭に年間約102Gtの速度で質量を失っていた。しかし**10年後**、この速度は**4倍近く**となり、年間約393Gtの速度で質量を失った。これは、観測される海面上昇の加速の大部分の原因となっている...(PNAS, Jan 2019)

- While the Greenland ice melting had increased **six times between the 1980s and today** as a result of global warming, the contribution to sea level rise was about half of all in only the last eight years 2010 – 2018. In these eight years the net cumulative loss of ice from Greenland was about 2200 billion tons (April 2019: <https://www.theatlantic.com/science/archive/2019/04/how-much-ice-has-greenland-lost-climate-change/587431/> <https://www.pnas.org/content/early/2019/04/16/1904242116>)

地球温暖化の結果としてグリーンランドの氷の融解は**1980年～今日までに6倍となった**のに対し、海面上昇への寄与は、わずか8年(2010～2018年)で約半分となった。この8年間でのグリーンランドからの正味の累積的な氷の損失はおよそ2.2兆トンである。

- “In the Antarctic, the total ice mass loss increased from 40 Gt/y on average in 1979–1990 to 50 Gt annually in 1989–2000, jumping to 166 Gt/y in 1999–2009, and were about 252 Gt annually in recent years of 2009–2017....” (PNAS, Jan 2019) - **An increase of 6 times (in 20-30 years).**

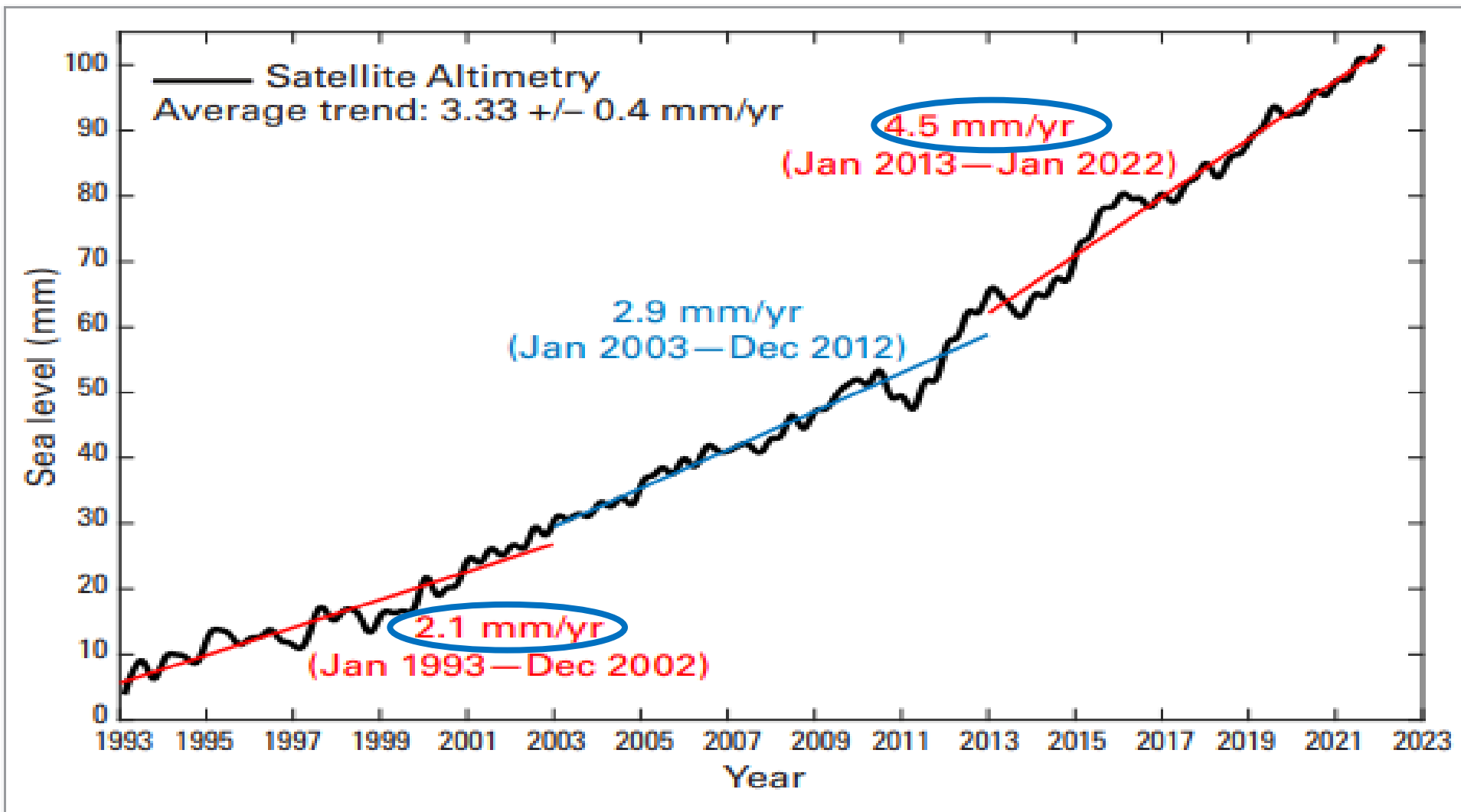
南極では、氷の損失の総量は年平均40Gt(1979～1990年)から50Gt(1989～2000年)、166Gt(1999～2009年)に急増し、近年の2009～2017年には252Gtとなった。(PNAS Jan, 2019) – **これは20～30年で6倍の増加である。**

## A non-linear but exponential trend – Sea level rise projections by IPCC are probably highly underestimated

線形的ではないが、指数関数的な傾向—IPCCによる海面上昇の予想は非常に過小評価されている

# Accelerating annual sea level rise 1993 - 2022

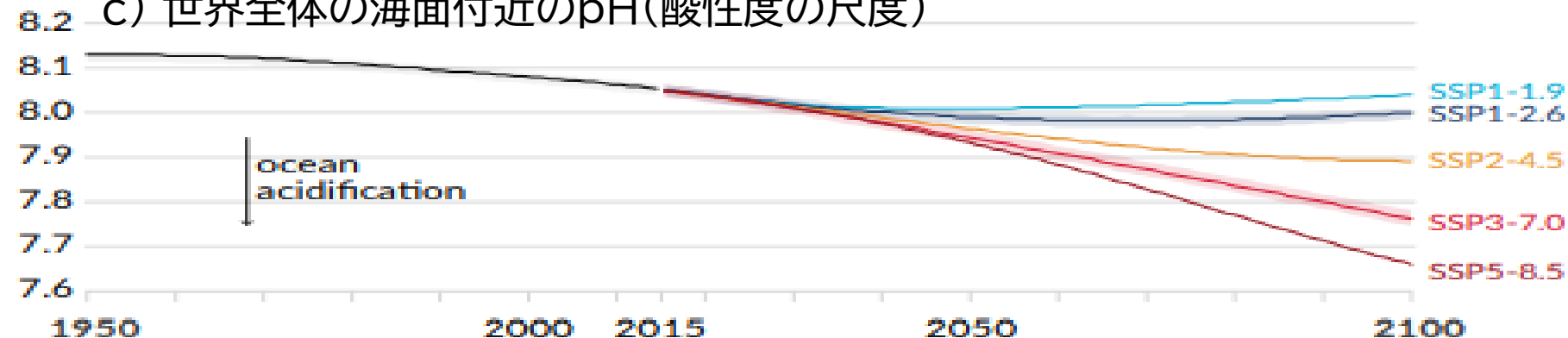
1993～2022年  
の海面上昇(年間)  
の加速



Source: "State of Climate 2021"; World Meteorological Organisation (WMO) 2022

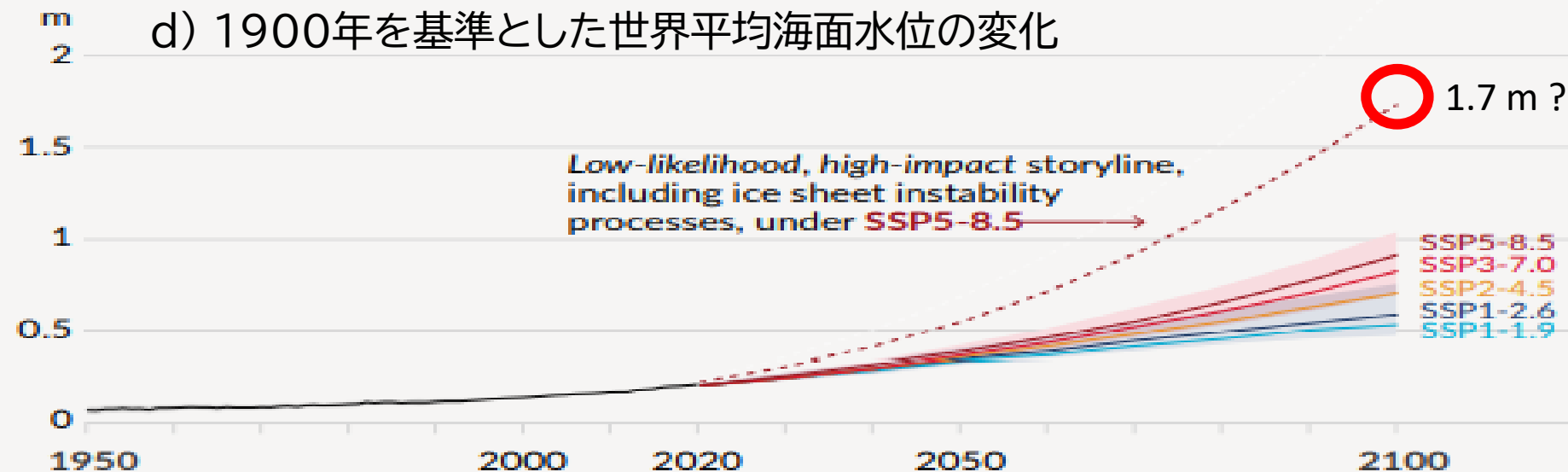
c) Global ocean surface pH (a measure of acidity)

c) 世界全体の海面付近のpH(酸性度の尺度)



d) Global mean sea level change relative to 1900

d) 1900年を基準とした世界平均海面水位の変化



## ***The dangers of uncontrollable carbon feed backs*** 制御不可能な炭素フィードバックの危険

*“...permafrost is thawing much more quickly than models have predicted, with unknown consequences for greenhouse-gas release.”*

永久凍土はモデルの予想よりもはるかに速く融解しており、温室効果ガスの排出に不確実な影響を及ぼす。

*“ We estimate that abrupt permafrost thawing in lowland lakes and wetlands, together with that in upland hills, could release between 60 billion and 100 billion tonnes of carbon by 2300. This is in addition to the 200 billion tonnes of carbon expected to be released in other regions that will thaw gradually. Although abrupt permafrost thawing will occur in less than 20% of frozen land, it increases permafrost carbon release projections by about 50%. ”*

私たちは、低地の湖沼や湿地における急激な永久凍土の融解と、高地の丘陵における融解を合わせると、2300年までに600～1000億tの炭素が放出されると推定している。これは、他の地域で徐々に融解することで放出されると予想されている2,000億tの炭素に加えてのことである。永久凍土の急激な融解が起こるのは凍土の20%未満ではあるにもかかわらず、永久凍土の炭素放出は約50%増加すると予測される。

*“Furthermore, because abrupt thawing releases more methane than gradual thawing does, the climate impacts of the two processes will be similar. So, together, the impacts of thawing permafrost on Earth’s climate could be twice that expected from current models”*

さらに、急激な融解は緩やかな融解より多くのメタンを放出するため、この2つのプロセスによる気候への影響は同程度になる。すなわち、永久凍土の融解が地球の気候に与える影響は、現在のモデルから予想される2倍になる可能性がある。

Source: NATURE 2019 [https://www.nature.com/articles/d41586-019-01313-4?utm\\_source=Nature+Briefing&utm\\_campaign=9d991fd363-briefing-dy-20190430&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_c9dfd39373-9d991fd363-43943857](https://www.nature.com/articles/d41586-019-01313-4?utm_source=Nature+Briefing&utm_campaign=9d991fd363-briefing-dy-20190430&utm_medium=email&utm_term=0_c9dfd39373-9d991fd363-43943857)

# Direct quotes from the IPCC report on oceans and the cryosphere 1

## IPCC『海洋・雪氷圏特別報告書』からの引用 1

- It is *virtually certain* that the global ocean has warmed unabated since 1970 and has taken up more than 90% of the excess heat in the climate system (*high confidence*).

世界全体の海洋は、ほぼ確実に 1970年より弱まることなく昇温しており、気候システムにおける余剰熱の 90%超を取り込んできた(確信度が高い)。

- Datasets spanning 1970–2010 show that the open ocean has lost oxygen by a *very likely* range of 0.5–3.3% over the upper 1000 m, alongside a *likely* expansion of the volume of oxygen minimum zones by 3–8%. (*higher than observed before*)

1970～2010 年にわたるデータセットによれば、外洋では水深1000mより上層(1,000m以浅)で、酸素が0.5～3.3%減少している可能性が非常に高く、それに伴い酸素極小層の体積が3～8%拡大している可能性が高いことが示されている(確信度が中程度)。

- The ocean has taken up between 20–30% (*very likely*) of total anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions since the 1980s causing further ocean acidification. Open ocean surface pH has declined by a *very likely* range of 0.017–0.027 pH units per decade since the late 1980s (*means a 30% increase of ocean acidification*)

1980 年代以降、海洋は人為起源の二酸化炭素排出総量の20～30%(可能性が非常に高い)を吸収し、さらなる海洋酸性化をもたらしている。外洋の海面のpH は、1980 年後半から 10 年につき0.017～0.027pH 値の割合(可能性が非常に高い範囲)で低下している(海洋酸性化が30%増加を意味する)。

※次頁へ

Source: IPCC report on Oceans and Cryosphere, September 2019; highlights by me

# Direct quotes from the IPCC report on oceans and the cryosphere 1

IPCC『海洋・雪氷圏特別報告書』からの引用 1

※続き

- Sea-level rise has accelerated (*extremely likely*) due to the combined increased ice loss from the Greenland and Antarctic ice sheets (*very high confidence*). Mass loss from the Antarctic ice sheet over the period 2007–2016 tripled relative to 1997–2006. For Greenland, mass loss doubled over the same period.

グリーンランド及び南極の氷床の氷の減少の増大により(確信度が極めて高い)、海面水位の上昇は加速している(可能性が極めて高い)。2007～2016年の期間で、南極の氷床の質量の減少は1997～2006年に比べて3倍になった。グリーンランドでは、同じ期間で質量の減少が2倍になった。

# Direct quotes from the IPCC report on oceans and the cryosphere 2

IPCC『海洋・雪氷圏特別報告書』からの引用 2

- Acceleration of ice flow and retreat in Antarctica, which has the potential **to lead to sea-level rise of several metres** within a few centuries, is observed in the Amundsen Sea, Embayment of West Antarctica and in Wilkes Land, East Antarctica (*very high confidence*). These changes may be the onset of an **irreversible ice sheet instability**.

数世紀のうちに**数メートルの海面水位の上昇を引き起こす**可能性のある、南極における氷の流出及び後退の加速化が、西南極のアムンゼン湾及び東南極のウィルクスランドにおいて観測されている(確信度が非常に高い)。これらの変化は**氷床の不可逆的な不安定化**の始まりかもしれない。

※次頁へ

# Direct quotes from the IPCC report on oceans and the cryosphere 2

IPCC『海洋・雪氷圏特別報告書』からの引用 2

※続き

- The Greenland and Antarctic Ice Sheets are projected to lose mass at an increasing rate throughout the 21st century and beyond (*high confidence*). The rates and magnitudes of these cryospheric changes are projected to increase further in the second half of the 21st century in a high greenhouse gas emissions scenario (*high confidence*). Strong reductions in greenhouse gas emissions in the coming decades are projected to **reduce further changes after 2050** (*high confidence*).

グリーンランド及び南極の氷床は、21 世紀にわたって、またそれ以降も、さらに加速して質量の消失が進むと予測される(確信度が高い)。これらの雪氷圏の変化の速度及び規模は、温室効果ガスの高排出シナリオにおいて、21 世紀後半にさらに増大すると予測される(確信度が高い)。今後数十年における温室効果ガスの排出量の大幅な削減によって、**2050 年以降のさらなる変化が低減される**と予測される(確信度が高い)。

Source: IPCC report on Oceans and Cryosphere, September 2019; highlights by me

# Direct quotes from the IPCC report on oceans and the cryosphere 3

## IPCC『海洋・雪氷圏特別報告書』からの引用 3

- The RCP8.5 scenario leads to the cumulative release of **tens to hundreds of billions of tons (GtC) of permafrost carbon as CO<sub>2</sub> and methane** to the atmosphere by 2100 with the potential to exacerbate climate change

RCP8.5のシナリオでは、2100年までに**CO<sub>2</sub> 及びメタンとしての永久凍土の炭素**の大気への累積放出量が**数百億～数千億トン**となり、気候変動を加速させる可能性を伴う(確信度が中程度)。

- Sea level continues to rise at an increasing rate. Extreme sea level events that are **historically rare (once per century in the recent past)** are projected to occur frequently (**at least once per year**) at many locations by **2050 in all RCP scenarios, especially in tropical regions (high confidence)**.

海面水位の上昇は加速しながら継続すると予測される。**歴史的に稀な(最近の過去100年に一度)**海面水位の極端現象が、**全てのRCPシナリオで2050年までに**、多くの場所において頻繁(**1年に一度以上**)に、特に**熱帯地域において**、起こると予測される(確信度が高い)。

- Many low-lying megacities and small islands (including SIDS) are projected to experience **historical centennial events at least annually by 2050** under RCP2.6, RCP4.5 and RCP8.5.

多くの低平地のメガシティ及び小島嶼(SIDS<小島嶼開発途上国>を含む)は、RCP2.6、RCP4.5及びRCP8.5では、**歴史的に1世紀に一度の現象を、2050年までに少なくとも年に一度**経験することが予測される。

# Direct quotes from the IPCC report on oceans and the cryosphere 3

## IPCC『海洋・雪氷圏特別報告書』からの引用 3

※続き

- In the absence of more ambitious adaptation efforts compared to today, and under current trends of increasing exposure and vulnerability of coastal communities, risks, such as erosion and land loss, flooding, salinization, and cascading impacts due to mean sea level rise and extreme events are **projected to significantly increase throughout this century under all greenhouse gas emissions scenarios** (*very high confidence*).

今日と比べてより野心的な適応の取り組みが無く、かつ沿岸域のコミュニティの曝露及び脆弱性が増大する現在の 傾向の下では、平均海面水位の上昇及び極端現象による侵食及び土地の消失、浸水(洪水)、塩性化及び連鎖的 な影響などのリスクは、**全ての温室効果ガス排出シナリオにおいて、今世紀にわたって大幅に増加すると予測される**（確信度が非常に高い）。

Source: IPCC report on Oceans and Cryosphere, September 2019; highlights by me

※日本語訳は環境省の以下の資料から引用しています。

- IPCC「海洋・雪氷圏特別報告書」の概要

[http://www.env.go.jp/earth/ipcc/special\\_reports/srocc\\_overview.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ipcc/special_reports/srocc_overview.pdf)

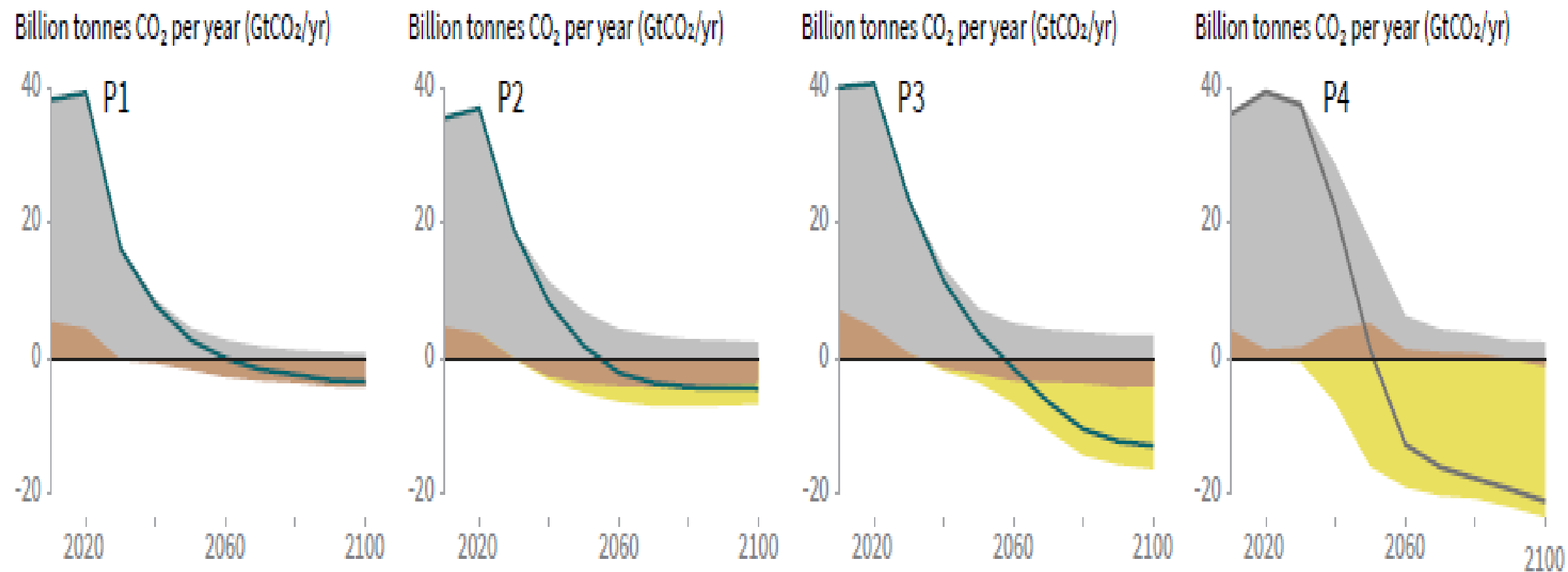
- （別紙）海洋・雪氷圏特別報告書 政策決定者向け要約(SPM)の概要

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/112419.pdf>

4つの例示的モデルにおける、世界全体のCO<sub>2</sub>正味排出量への寄与の分析

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

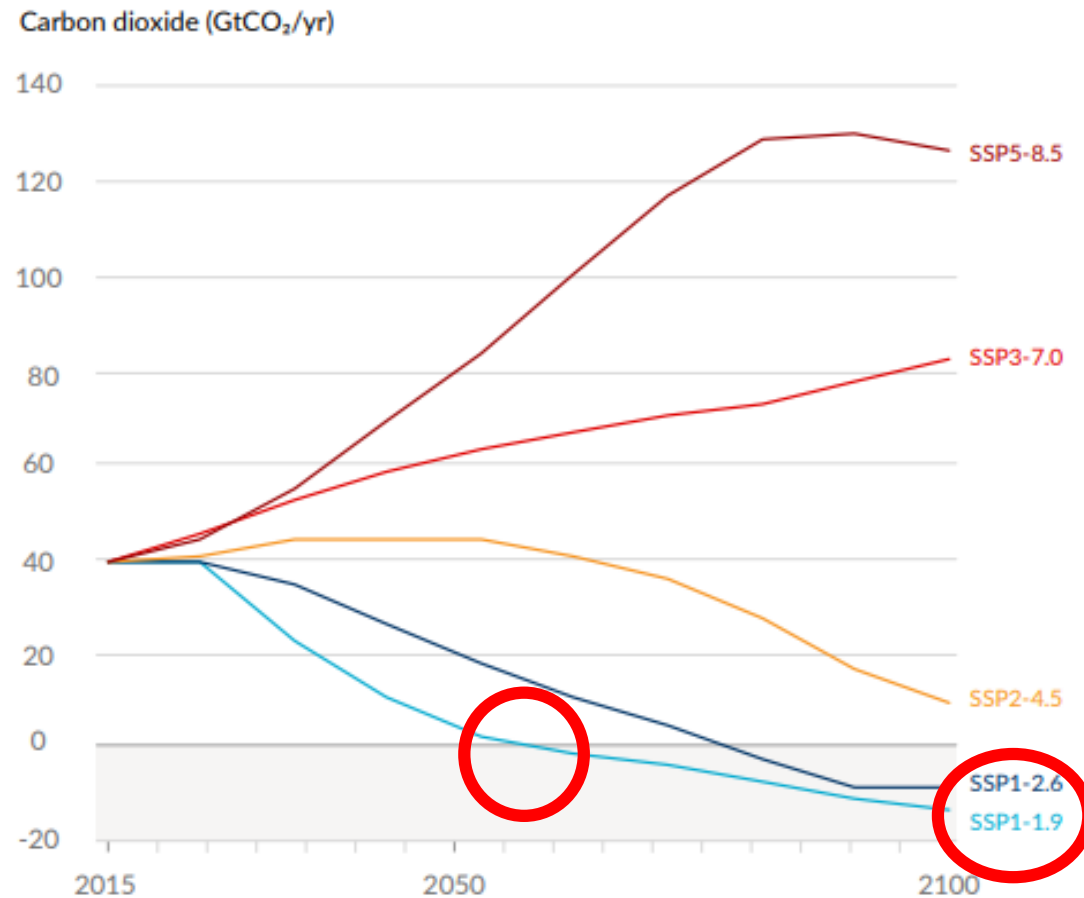
● Fossil fuel and industry   ● AFOLU   ● BECCS



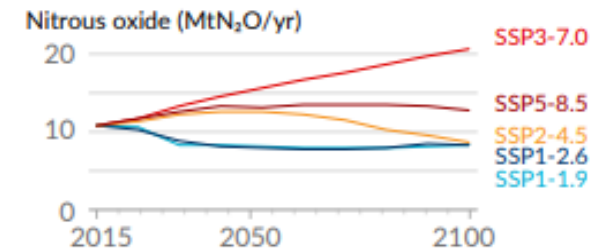
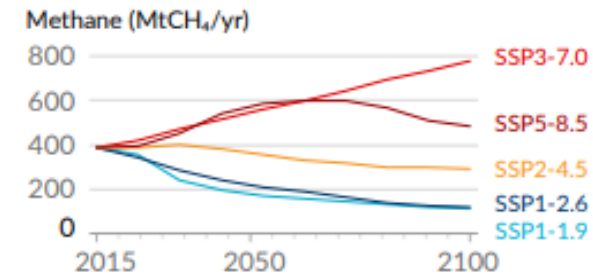
## Future emissions cause future additional warming, with total warming dominated by past and future CO<sub>2</sub> emissions

将来の排出は将来の追加的な気温上昇を引き起こし、気温上昇は過去及び将来のCO<sub>2</sub>排出量に支配される

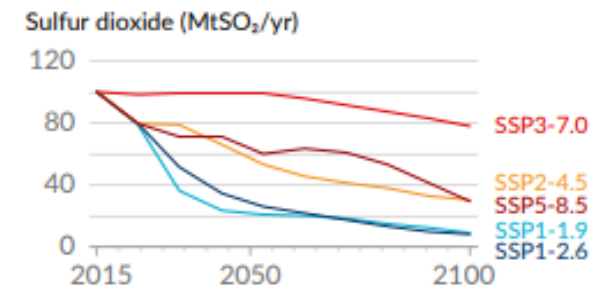
a) Future annual emissions of CO<sub>2</sub> (left) and of a subset of key non-CO<sub>2</sub> drivers (right), across five illustrative scenarios



Selected contributors to non-CO<sub>2</sub> GHGs



One air pollutant and contributor to aerosols



# The real temperature differences between high- and low emissions scenarios occur in the future decades

高～低排出シナリオにおける、今後20年ごとの実際の気温変化の違い

	Near term, 2021–2040		Mid-term, 2041–2060		Long term, 2081–2100	
Scenario	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

# IPCC WG II — Highlights from SPM, direct quotes

IPCC第二作業部会—SPMのハイライトを引用

*In yellow – my emphasize*

黄色はスピーカーによる強調

- Beyond 2040 and depending on the level of global warming, climate change will lead to numerous risks to natural and human systems (high confidence). For 127 identified key risks, assessed mid- and long-term impacts are up to multiple times higher than currently observed (high confidence). The magnitude and rate of climate change and associated risks depend strongly on near-term mitigation and adaptation actions, and projected adverse impacts and related losses and damages escalate with every increment of global warming (very high confidence).

2040 年より先、地球温暖化の水準によって、気候変動は自然と人間のシステムに対して数多くのリスクをもたらす(確信度が高い)。127 の主要なリスクが特定されており、それらについて評価された中期的及び長期における影響は、現在観測されている影響の数倍までの大きさになる(確信度が高い)。気候変動の規模と速度、及び関連するリスクは、短期における緩和や適応の行動に強く依存し、予測される悪影響と関連する損失と損害は、地球温暖化が進むたびに拡大していく(確信度が非常に高い)。

- Global warming, reaching 1.5°C in the near-term, would cause unavoidable increases in multiple climate hazards and present multiple risks to ecosystems and humans (very high confidence). The level of risk will depend on concurrent near-term trends in vulnerability, exposure, level of socioeconomic development and adaptation (high confidence). Near-term actions that limit global warming to close to 1.5°C would substantially reduce projected losses and damages related to climate change in human systems and ecosystems, compared to higher warming levels, but cannot eliminate them all (very high confidence)

地球温暖化は、短期のうちに 1.5°C に達しつつあり、複数の気候ハザードの不可避な増加を引き起こし、生態系及び人間に対して複数のリスクをもたらす(確信度が非常に高い)。リスクの水準は、脆弱性、曝露、社会経済的開発の水準及び適応に関する短期的な傾向に左右される(確信度が高い)。地球温暖化を 1.5°C 付近に抑えるような短期的な対策は、より高い水準の温暖化に比べて、人間システム及び生態系において予測される、気候変動に関連する損失と損害を大幅に低減させるだろうが、それら全てを無くすることはできない(確信度が非常に高い)。

※次頁へ

# IPCC WG II — Highlights from SPM, direct quotes

IPCC第二作業部会—SPMのハイライトを引用

*In yellow – my emphasize*

黄色はスピーカーによる強調

※続き

- Biodiversity loss, and degradation, damages to and transformation of ecosystems are already key risks for every region due to past global warming and will continue to escalate with every increment of global warming (very high confidence). In terrestrial ecosystems, 3 to 14% of species assessed will likely face very high risk of extinction at global warming levels of 1.5°C.....

生物多様性の喪失、及び生態系の劣化、損害及び変質は、過去の地球温暖化により既にあらゆる地域で主要リスクとなっており、地球温暖化の進行に伴い、拡大し続ける(確信度が非常に高い)。陸域生態系では、1.5°C の地球温暖化の水準で、評価された種のうち 3%~14%は非常に高い絶滅のリスクに直面する可能性が高く...

- Globally, population change in low-lying cities and settlements will lead to approximately a billion people projected to be at risk from coastal-specific climate hazards in the mid-term under all scenarios, including in Small Islands (high confidence).

世界全体は、低平地の都市や居住地の人口変動により、全シナリオにおいて約10億人の人々が中期的に沿岸域特有の気候ハザードによるリスクに曝されると予測され、これには小島嶼国も含まれる(確信度が高い)。

- Projected estimates of global aggregate net economic damages generally increase non-linearly with global warming levels (high confidence).

世界全体で総計した正味の経済的損害について予測される推定値は、一般的に、温暖化の水準に伴って非線形的に増大する(確信度が高い)。

- Depending on the magnitude and duration of overshoot, some impacts will cause release of additional greenhouse gases (medium confidence) and some will be irreversible, even if global warming is reduced (high confidence).

オーバーシュートの規模及び期間に応じて、一部の影響は更なる温室効果ガスの排出を引き起こし(確信度が中程度)、一部の影響は地球温暖化が低減されたとしても不可逆的となる(確信度が高い)

- Additional warming, e.g., above 1.5°C during an overshoot period this century, will result in irreversible impacts on certain ecosystems with low resilience, such as polar, mountain, and coastal ecosystems, impacted by ice-sheet, glacier melt, or by accelerating and higher committed sea level rise (high confidence). Risks to human systems will increase, including those to infrastructure, low-lying coastal settlements, some ecosystem-based adaptation measures, and associated livelihoods (high confidence), cultural and spiritual values (medium confidence). Projected impacts are less severe with shorter duration and lower levels of overshoot (medium confidence).

さらなる温暖化(例えば、今世紀中にオーバーシュート期間中に1.5°Cを超える温暖化)は、氷床、氷河の融解、又は加速的かつ不可避の海面水位上昇の影響を受ける、極域、山岳、沿岸域の生態系など、レジリエンス(強靱性)の低い特定の生態系に対して、不可逆的な影響をもたらす(確信度が高い)。インフラ、沿岸低平地の居住地、一部の生態系ベースの適応策、及び関連する生計(確信度が高い)、文化的・精神的価値観(確信度が中程度)に対するリスクを含む、人間のシステムに対するリスクが増加する。オーバーシュートの期間が短く、レベルが低いほど予測される影響の深刻さは減少する(確信度が中程度)。

※次頁へ

※続き

- Most observed adaptation is fragmented, small in scale, incremental, sector-specific, designed to respond to current impacts or near-term risks, and focused more on planning rather than implementation (high confidence). Observed adaptation is unequally distributed across regions (high confidence), and gaps are partially driven by widening disparities between the estimated costs of adaptation and documented finance allocated to adaptation (high confidence). The largest adaptation gaps exist among lower income population groups (high confidence).

観察される適応のほとんどが断片的で、規模が小さく、漸進的で、特定部門に限定され、現在の影響又は短期的なリスクに対応するために設計されており、実施よりも計画に焦点が当てられている(確信度が高い)。観察された適応は、地域をまたいで不均衡に分布しており(確信度が高い)、ギャップの一部は、推定される適応コストと文書に記載されている適応資金との間で拡大しつつある格差により引き起こされる(確信度が高い)。より低所得の人口集団に最大の適応のギャップが存在する(確信度が高い)。

- Sea level rise poses a distinctive and severe adaptation challenge as it implies dealing with slow onset changes and increased frequency and magnitude of extreme sea level events which will escalate in the coming decades (high confidence). Such adaptation challenges would occur much earlier under high rates of sea level rise, in particular if low-likelihood, high impact outcomes associated with collapsing ice sheets occur (high confidence).

海面水位上昇は、緩やかに進行する現象や、今後数十年の間で段階的に増大する、極端な海面水位現象の頻度や規模の増大に対処することを意味するため、特徴的で深刻な適応の問題を提起する（確信度が高い）。このような適応の問題は、海面水位上昇率が高い場合、特に氷床の崩壊に関連する可能性が低く影響が大きい結果が発生した場合に、はるかに早く起こるだろう（確信度が高い）

- Approximately 3.4 billion people globally live in rural areas around the world, and many are highly vulnerable to climate change. Integrating climate adaptation into social protection programs, including cash transfers and public works programmes, is highly feasible and increases resilience to climate change, especially when supported by basic services and infrastructure. Social safety nets are increasingly being reconfigured to build adaptive capacities of the most vulnerable in rural and also urban communities. Social safety nets that support climate change adaptation have strong co-benefits with development goals such as education, poverty alleviation, gender inclusion and food security.

世界で約34億人が世界中の農村地域に居住しており、その多くは気候変動に対して非常に脆弱である。送金や公共事業を含む社会保護事業に気候変動への適応を統合することは十分に実行可能であり、特に基本的なサービスとインフラによって支えられている場合、気候変動に対するレジリエンスを高める。農村域や都市域のコミュニティで最も脆弱な人々の適応能力を構築するために、社会的セーフティネットが更に再構成されている。気候変動への適応を支える社会的セーフティネットには、教育、貧困緩和、ジェンダー包摂、食料安全保障などの開発目標との強力なコベネフィットがある。

※次頁へ

※続き

- Within energy system transitions, the most feasible adaptation options support infrastructure resilience, reliable power systems and efficient water use for existing and new energy generation systems (very high confidence). Energy generation diversification, including with renewable energy resources and generation that can be decentralised depending on context (e.g., wind, solar, small scale hydroelectric) and demand side management (e.g., storage, and energy efficiency improvements) can reduce vulnerabilities to climate change, especially in rural populations (high confidence).

エネルギーシステムの移行において、最も実行可能な適応オプションは、インフラのレジリエンス、信頼性の高い電力システム、並びに既存及び新規の発電システムの効率的な水利用を支える(確信度が非常に高い)。再生可能エネルギー資源や文脈に応じて分散化する発電設備(例えば、風力発電、太陽光発電、小規模水力発電など)を含む発電の多様化や需要側管理(例えば、貯蔵、エネルギー効率の改善など)により、特に農村域の人口において気候変動に対する脆弱性を低減する(確信度が高い)

- Unsustainable land-use and land cover change, unsustainable use of natural resources, deforestation, loss of biodiversity, pollution, and their interactions, adversely affect the capacities of ecosystems, societies, communities and individuals to adapt to climate change (high confidence). Loss of ecosystems and their services has cascading and long-term impacts on people globally, especially for Indigenous Peoples and local communities who are directly dependent on ecosystems, to meet basic needs.

持続不可能な土地利用と土地被覆の変化、天然資源の持続不可能な利用、森林減少、生物多様性の喪失、汚染、及びこれらの相互作用は、気候変動に適応する生態系、社会、コミュニティ、個人の能力に悪い影響を与える(確信度が高い)。生態系とそのサービスを喪失すると、世界全体で人間に対して、特に生態系に直接依存して基本的ニーズを満たしている先住民や地域コミュニティに、連鎖的かつ長期的な影響を与える。

- With adaptation finance needs estimated to be higher than those presented in AR5, enhanced mobilization of and access to financial resources are essential for implementation of adaptation and to reduce adaptation gaps (high confidence). Building capacity and removing some barriers to accessing finance is fundamental to accelerate adaptation, especially for vulnerable groups, regions and sectors (high confidence). Public and private finance instruments include inter alia grants, guarantee, equity, concessional debt, market debt, and internal budget allocation as well as savings in households and insurance. Public finance is an important enabler of adaptation (high confidence)

適応資金のニーズがAR5で示された水準より高く見積もられ、資金の動員とアクセスの強化は、適応の実施及び適応のギャップの低減に必要不可欠である(確信度が高い)。能力開発及び資金アクセスへの障壁の撤廃は、適応の加速化に、特に脆弱な集団、地域、部門にとって根本的である(確信度が高い)。公的及び民間の資金調達手段には、世帯の貯蓄及び保険に加え、とりわけ助成金、保証、株式、譲許的債務、市場債務、内部予算配分が含まれる。公的資金は適応の重要な成功要因である(確信度が高い)。

- Levels of risk for all Reasons for Concern (RFC) *[graphic next slide]* are assessed to become high to very high at lower global warming levels than in AR5 (high confidence). Between 1.2°C and 4.5°C global warming level very high risks emerge in all five RFCs compared to just two RFCs in AR5 (high confidence).

5つの懸念材料(Reasons for Concern:RFC)のリスク水準は、AR5 よりも低い地球温暖化の水準で、「高い」～「非常に高い」になると評価される(確信度が高い)。1.2°C～4.5°C の地球温暖化の水準では、AR5 では 2 つの RFC のみだったのに比べて、5 つの RFC すべてにおいて非常に高いリスクが生じる(確信度が高い)。

※次頁へ

※続き

- Climate resilient development pathways are progressively constrained by every increment of warming, in particular beyond 1.5°C, social and economic inequalities, the balance between adaptation and mitigation varying by national, regional and local circumstances and geographies, according to capabilities including resources, vulnerability, culture and values, past development choices leading to past emissions and future warming scenarios, bounding the climate resilient development pathways remaining, and the ways in which development trajectories are shaped by equity, and social and climate justice. (very high confidence).

気候にレジリエントな開発経路は、温暖化が進むにつれ、特に1.5°Cを超えると漸進的に制約され、社会及び経済の不平等、資源を含む能力に左右される国、地域及び局所的な状況や地理、脆弱性、文化及び価値観、過去の排出量及び将来の温暖化シナリオをもたらし、残された気候にレジリエントな開発経路を制限する過去の開発の選択、並びに衡平性、社会正義及び気候正義によってどのように開発の道筋が形成されるかの制約を受ける。(確信度が非常に高い)

- Recent analyses, drawing on a range of lines of evidence, suggest that maintaining the resilience of biodiversity and ecosystem services at a global scale depends on effective and equitable conservation of approximately 30% to 50% of Earth's land, freshwater and ocean areas, including currently near-natural ecosystems (high confidence).

幅広い証拠から導き出された最近の分析は、地球規模での生物多様性及び生態系サービスのレジリエンスの維持は、現在自然に近い状態にある生態系を含む、地球の陸域、淡水及び海洋の約 30%～50%の効果的かつ衡平な保全に依存すると示唆している(確信度が高い)。

- The cumulative scientific evidence is unequivocal: Climate change is a threat to human well-being and planetary health. Any further delay in concerted anticipatory global action on adaptation and mitigation will miss a brief and rapidly closing window of opportunity to secure a liveable and sustainable future for all. (very high confidence)***

蓄積された科学的証拠は、疑う余地がない：気候変動は、人間の福祉及び惑星の健康にとって脅威である。適応や緩和に関する地球規模の予見的な協調的対策が更に遅れることにより、全ての人々にとって住みやすく、持続可能な将来を確保するための、短く急速に失いつつある好機を逃すことになる。(確信度が非常に高い)

※日本語訳は環境省の以下の資料から引用しています。

「政策決定者向け要約」環境省による暫定訳【2022年3月18日時点】

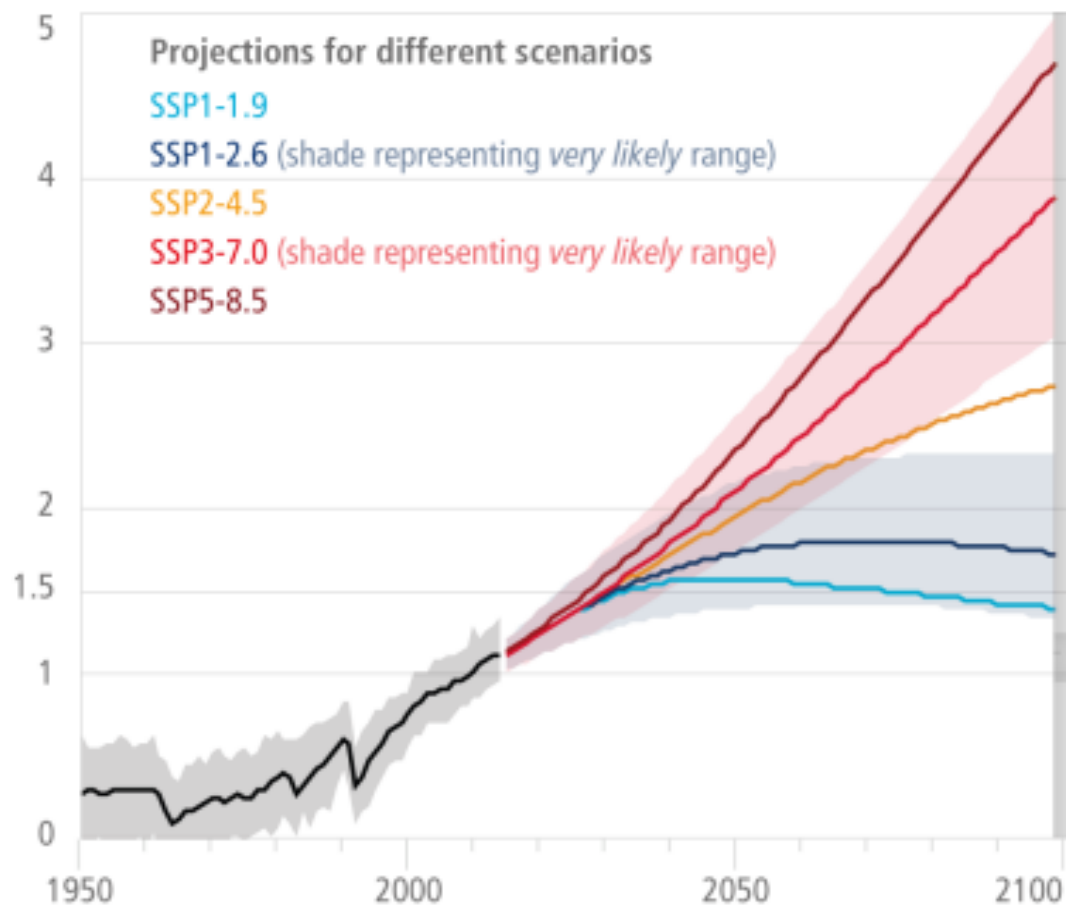
[http://www.env.go.jp/earth/ipcc/6th/ar6wg2\\_spm\\_0318.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ipcc/6th/ar6wg2_spm_0318.pdf)

# Global and regional risks for increasing levels of global warming

世界全体及び地域における、地球温暖化のレベル増加リスク

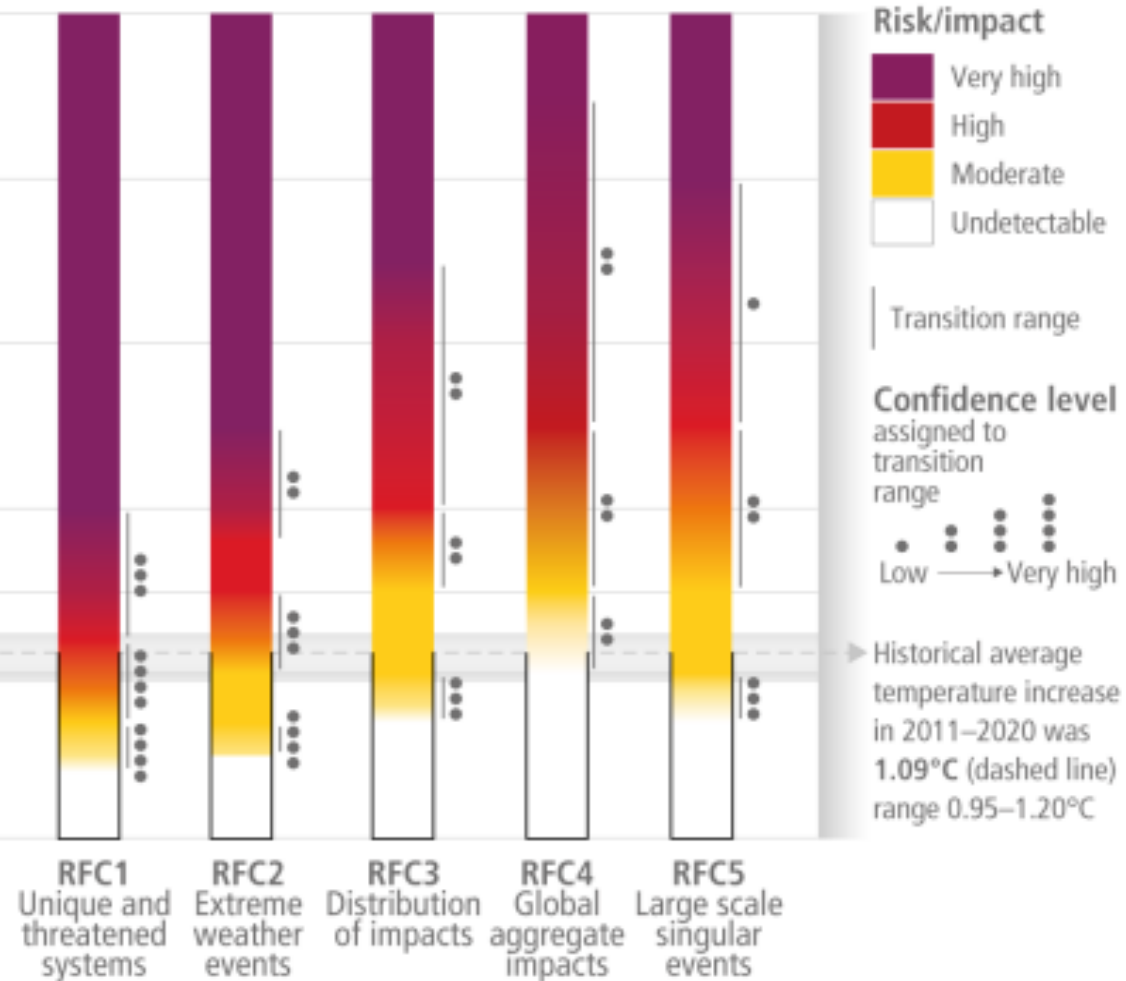
(a) Global surface temperature change  
Increase relative to the period 1850–1900

1850-1900年を基準とした、世界平均気温変化の増加



(b) Reasons for Concern (RFC)  
Impact and risk assessments assuming low to no adaptation

懸念材料(RFC) 順応が低～無の場合の影響とリスク評価



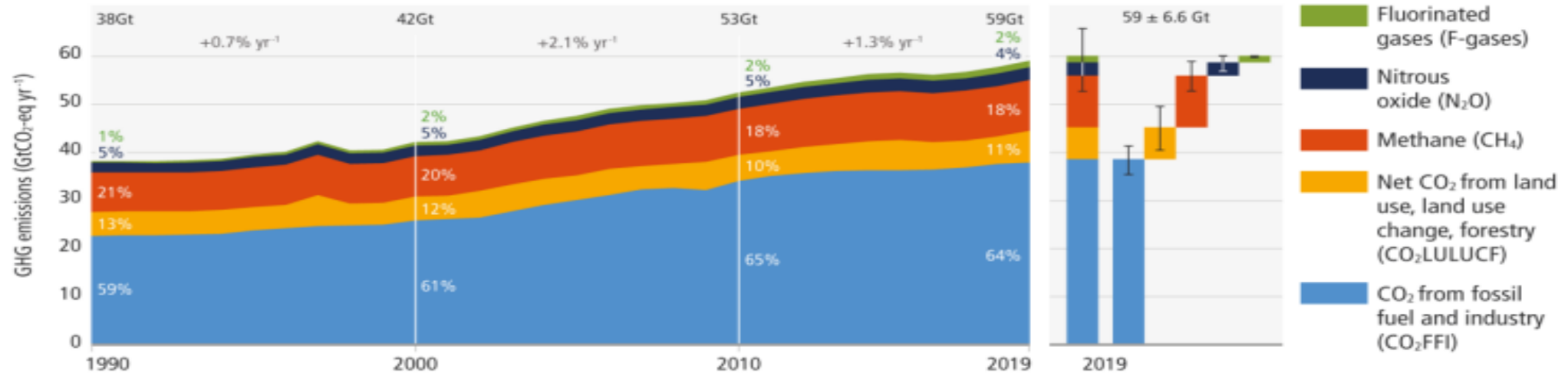
# CO2 remains the largest GHG with about 75%, and fossil fuels the largest source

CO<sub>2</sub>は温室効果ガス全体の約75%を占め、化石燃料が最大要因

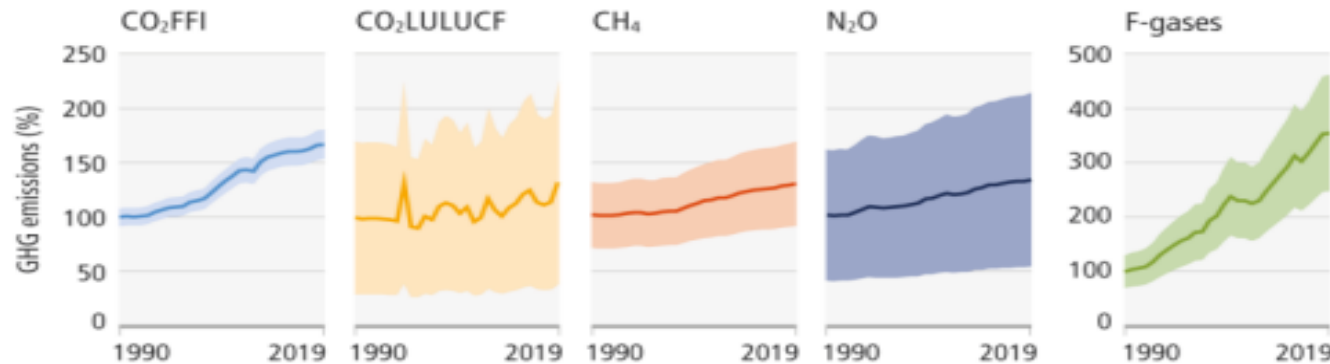
Global net anthropogenic emissions have continued to rise across all major groups of greenhouse gases.

世界全体の正味の人為的排出量は、全ての温室効果ガスの主要グループにおいて増加し続けている

a. Global net anthropogenic GHG emissions 1990–2019 <sup>(6)</sup>



b. Global anthropogenic GHG emissions and uncertainties by gas – relative to 1990



The solid line indicates central estimate of emissions trends. The shaded area indicates the uncertainty range.

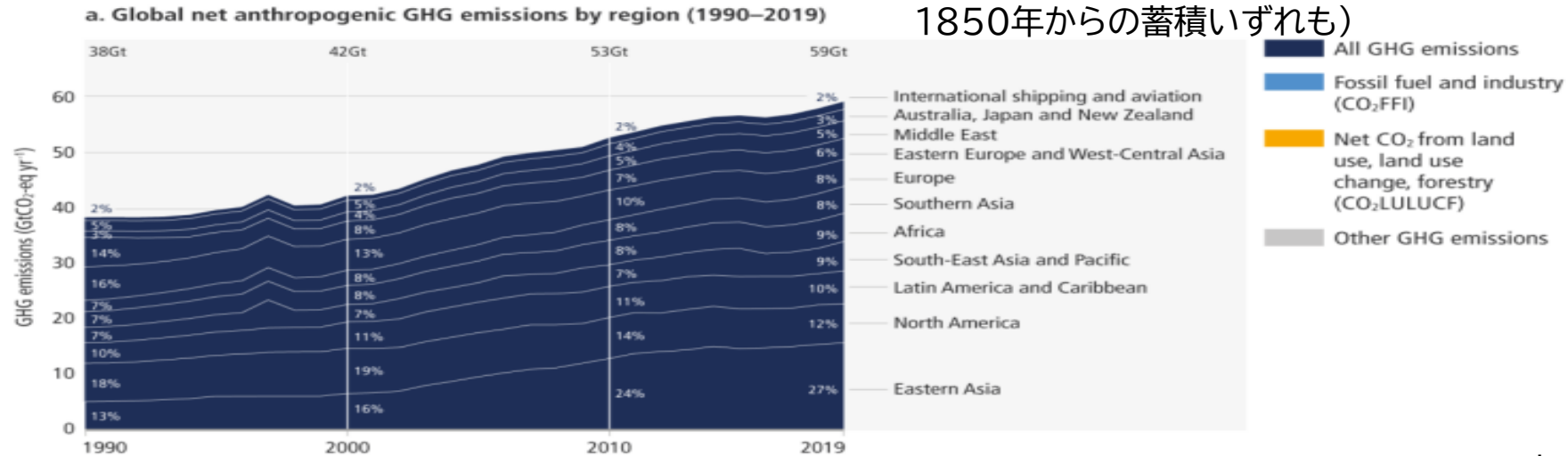
	2019 emissions (GtCO <sub>2</sub> -eq)	1990–2019 increase (GtCO <sub>2</sub> -eq)	Emissions in 2019, relative to 1990 (%)
CO <sub>2</sub> FFI	38±3	15	167
CO <sub>2</sub> LULUCF	6.6±4.6	1.6	133
CH <sub>4</sub>	11±3.2	2.4	129
N <sub>2</sub> O	2.7±1.6	0.65	133
F-gases	1.4±0.41	0.97	354
Total	59±6.6	21	154

# Largest historic total and per capita emissions in North America, lowest in Southern Asia

歴史的に総排出量と一人当たりの排出量が最も多いのは北米。最も低いのは南アジア

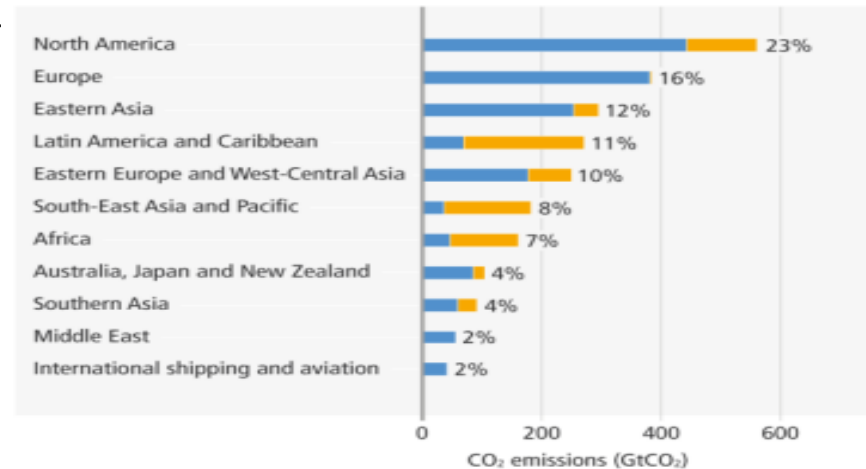
Emissions have grown in most regions but are distributed unevenly, both in the present day and cumulatively since 1850.

排出量はほとんどの地域で増加してきたが、それは偏りがある(今日・1850年からの蓄積いずれも)



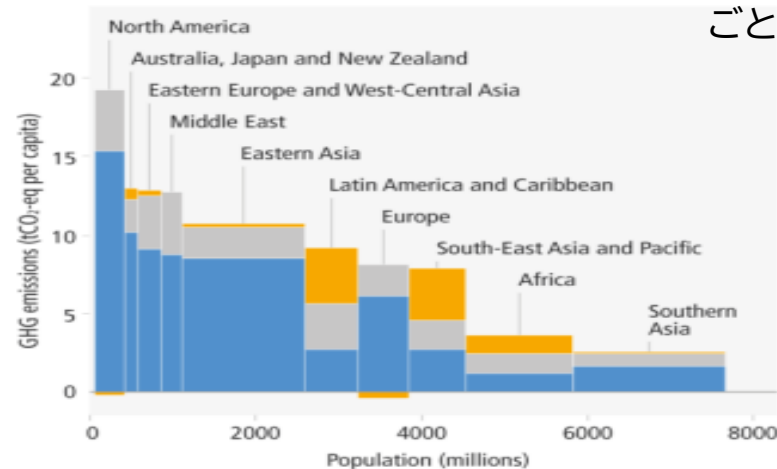
世界の人的起源による温室効果ガス正味排出量(地域ごと、1990–2019)

b. Historical cumulative net anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions per region (1850–2019)



人為的なCO<sub>2</sub>正味排出量の歴史的蓄積、地域別(1850-2019)

c. Net anthropogenic GHG emissions per capita and for total population, per region (2019)

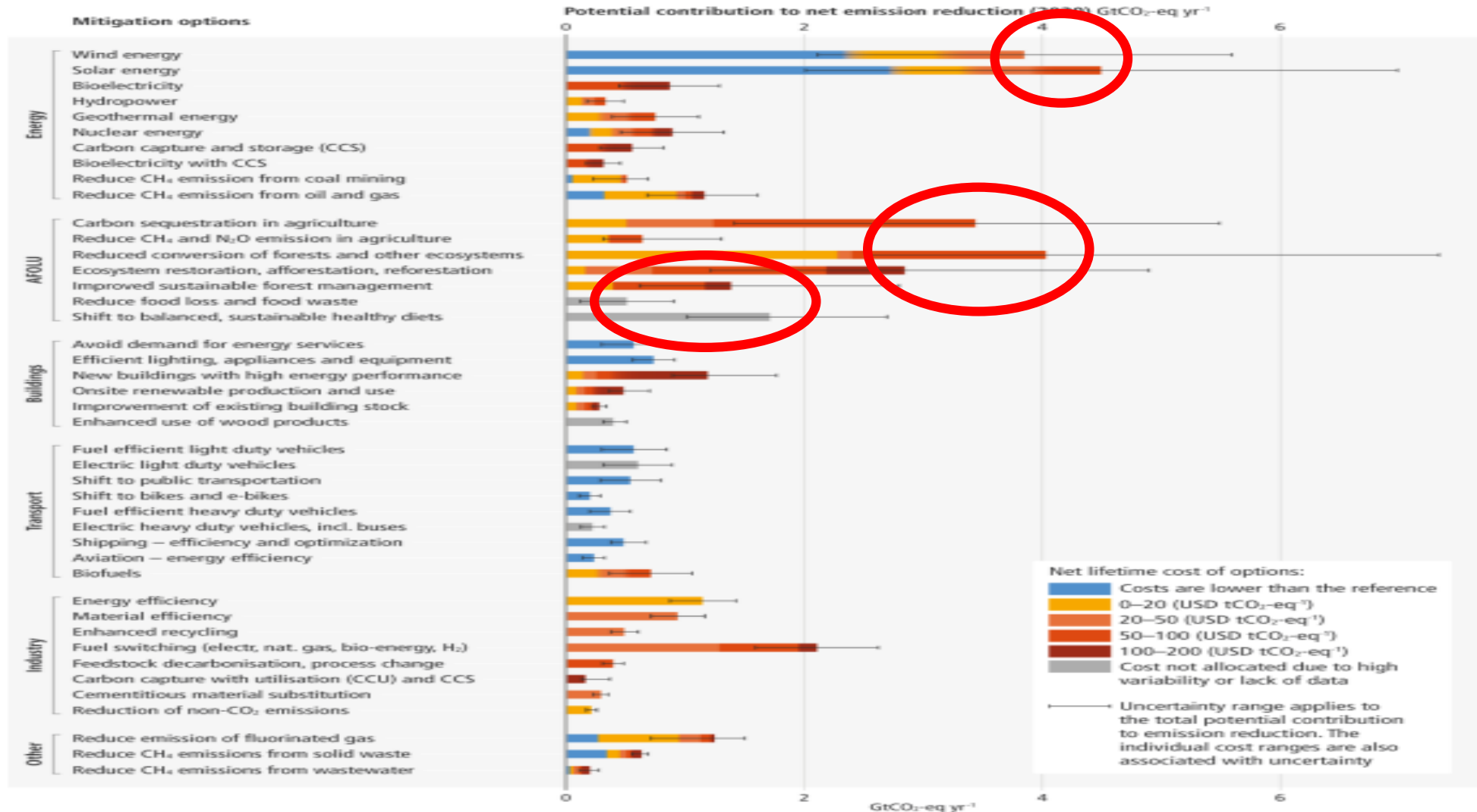


一人当たり的人為的な温室効果ガス正味排出量、人口合計、地域ごと(2019)

# Largest mitigation potentials until 2030 for wind, solar, halting deforestation, energy efficiency, restoration, shifting diets, carbon sequestration in agriculture

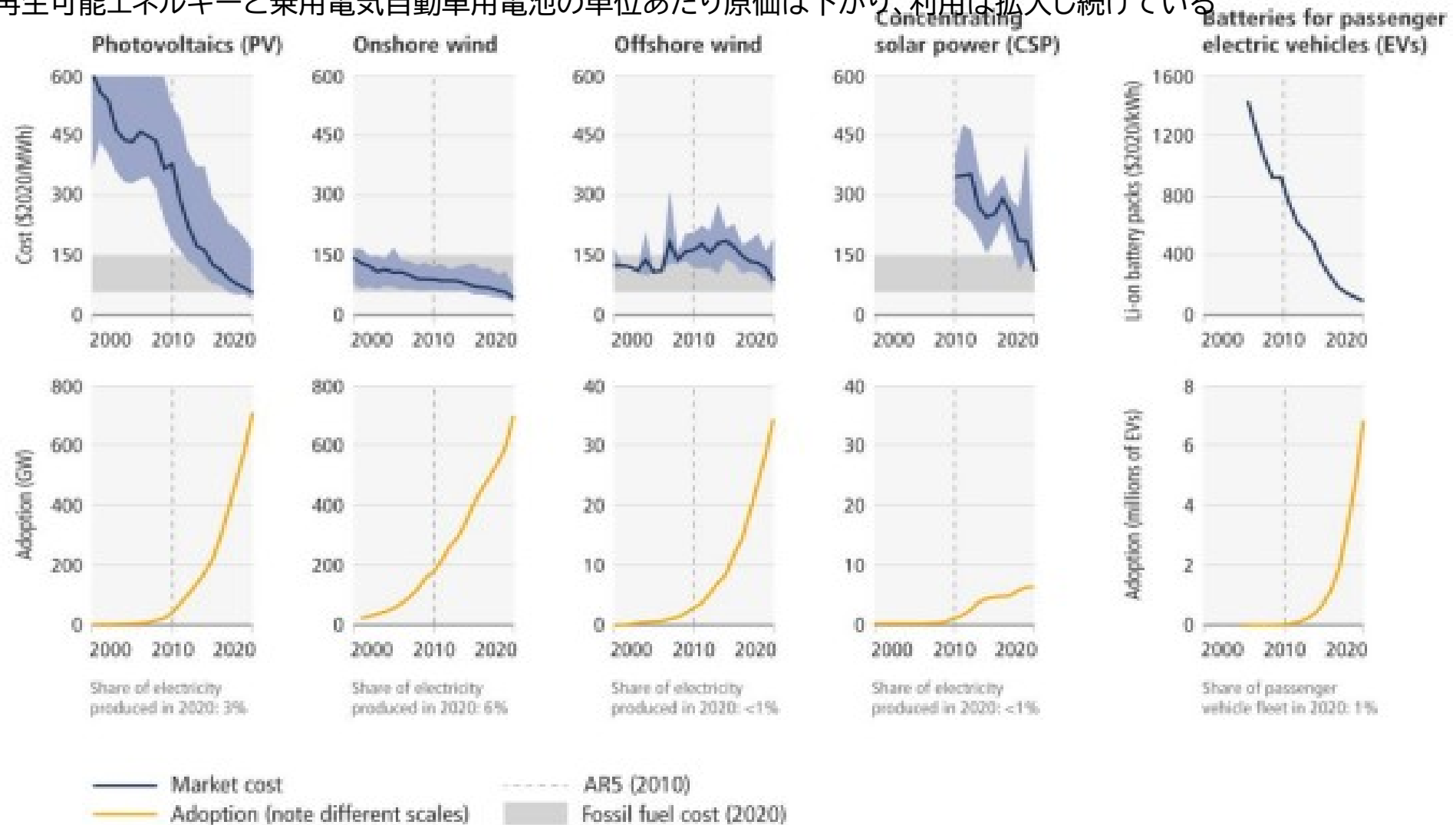
2030年までの緩和策として最もポテンシャルが高いのは、風力、太陽光、森林破壊の停止、エネルギー効率化、環境の修復、食の変化、農業での炭素隔離

Many options available now in all sectors are estimated to offer substantial potential to reduce net emissions by 2030. Relative potentials and costs will vary across countries and in the longer term compared to 2030.



The unit costs of some forms of renewable energy and of batteries for passenger EVs have fallen, and their use continues to rise.

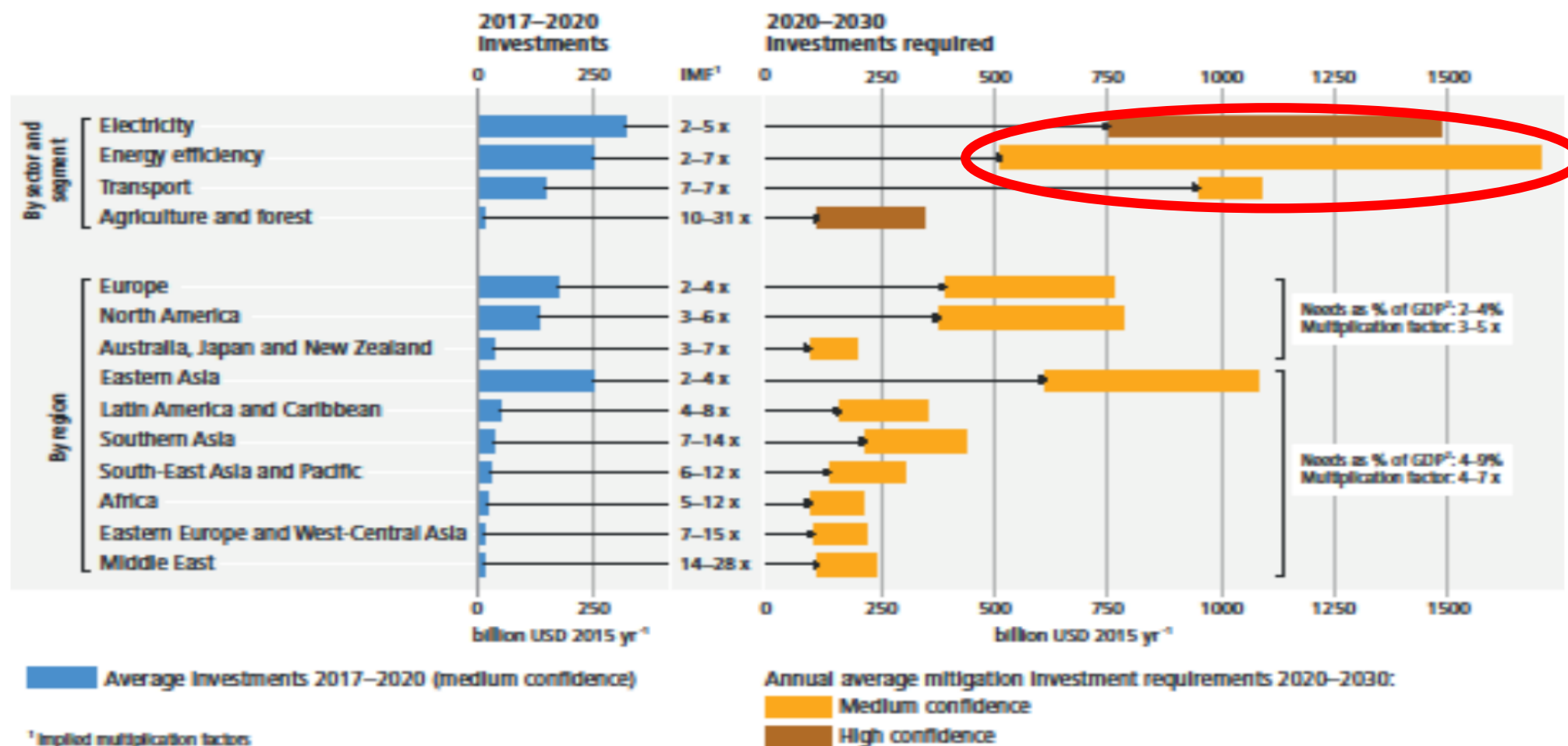
再生可能エネルギーと乗用電気自動車用電池の単位あたり原価は下がり、利用は拡大し続けている。



## Did not make it in the IPCC WG III report – but showing that world needs to grow investments into clean technologies by up to six times annually between now and 2030

IPCC第3作業部会報告書には記述されなかったが、クリーンな技術への投資を2030年までに年間最大6倍にする必要がある

Mitigation investments need to increase significantly across all sectors and segments, particularly in developing countries.



# Conclusions “Code red”

結論「コード・レッド」

- **CO2 concentrations are the highest since at least two million years**

CO2の濃度は少なくとも200万年の間で最も高い

- **Impacts across all continents do already and will happen faster, more extreme and exponential than thought earlier, from food security, forest fires, sea level rise to heat and flood extremes**

全ての国にまたがる影響はすでに起きていて、今後はより早く、予想以上に極端で指数関数的になり、食糧安全保障や森林火災、海面上昇から極端な熱波や洪水にまでわたるであろう。

- **Exceeding 1.5°C increases the risks of irreversible changes and tipping points**

温暖化が1.5°Cを超えると不可逆的な変化やティッピングポイントへのリスクが高まる。

- **Temporary 1.5°C overshoot is unavoidable in next decades, but return to 1.4°C possible**

次の10年での一時的な1.5°Cのオーバーシュートは避けられないが、1.4°Cに戻ることは可能である。

- **Much better and enhanced adaptation and Loss & Damage finance needed**

より良く充実した適応やロス＆ダメージの資金が必要である

- **Deep, early, continued GHG reductions are necessary, so are negative emissions after net-zero in mid-century**

深く、早く、継続した温室効果ガスの削減が必要であり、今世紀半ばのネットゼロ以降はネガティブ・エミッションとする。

# Conclusions “Code red”

結論「コード・レッド」

※続き

- **Fossil fuel phase out is mandatory, coal needs to be out of system in the 2030s**

化石燃料からのフェーズアウトは必須。石炭は2030年代にシステムから排除する必要がある。

- **Financing for both adaptation and mitigation needs to be in the trillions to avoid havoc**

適応・緩和への資金調達は、大損害を避けるために数兆円単位で必要である。

- **Policies need to address the multiple crises of pollution, biodiversity loss, inequity etc.**

汚染、生物多様性の喪失、不平等などの複合的な危機に取り組む政策が必要である。

- **Largest technical and cost-effective potentials are solar, wind, ecosystem protection & restoration, energy efficiency in all economic sectors, diet shifts, reducing food waste**

技術と費用効果の面で、最もポテンシャルがあるのは太陽光、風力、生態系の保全と回復、全ての経済セクターでの省エネ、食生活の改革、食料廃棄の抑制である。

- **Nuclear and CCS only very limited options**

原子力やCCSは非常に限られた選択肢である。

- **Finance system and investment practices have to change radically – both internationally and nationally for drastically overcoming inequalities in almost all nations**

金融システムと投資の慣行は根本的に改革しなければならない—ほとんどの国の不平等を抜本的に克服するため、国際的にも国内的にも慣行されるべきである。