



気候変動の原因を探る

自然エネルギーネットまつもと

平島 安人（ひらしま やすひと：ひらさん）

情報提供：気候変動、これだけは知っておこう

- ▶ 気候変動の最新状況（現状と今後の見通し）
- ▶ なぜ気温が上昇するのか
- ▶ CO₂はどこから
- ▶ 気温上昇限度、なぜ1.5℃：ティッピングポイント
- ▶ いつまでCO₂を出すことができる？：カーボンバジェット
- ▶ カーボンフットプリント
- ▶ 声を上げる

気候変動：気候が大きく変化する



極端な気温



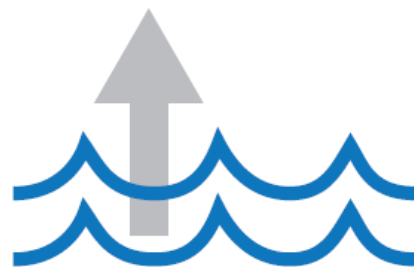
平均降水量の変化
極端な降水



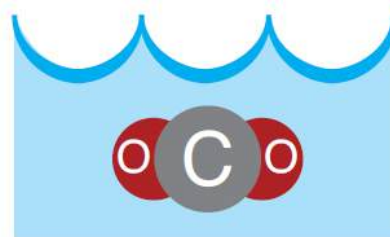
乾燥傾向



破壊的な台風、
発達した低気圧



海面上昇



海の酸性化

熱中症

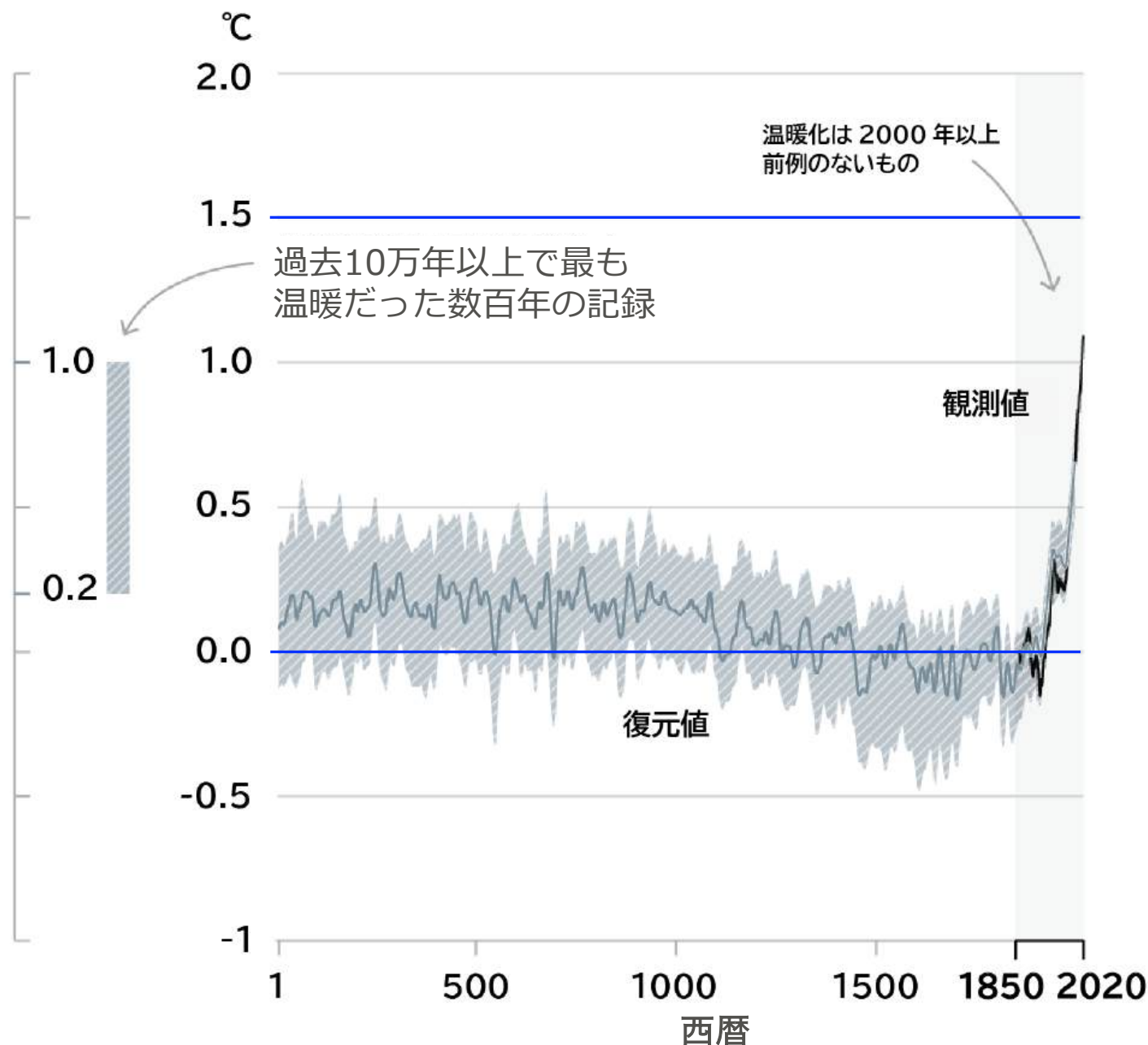
感染症

農作物

災害

水不足

古気候の記録および直接観測からの世界平均気温の変化（1-2020）



気温上昇の上限目標は1.5℃

灰色：古気候の記録から復元した世界平均気温の変化（1-2000）

黒色：直接観測による世界平均気温の変化（黒色、1850-2020）

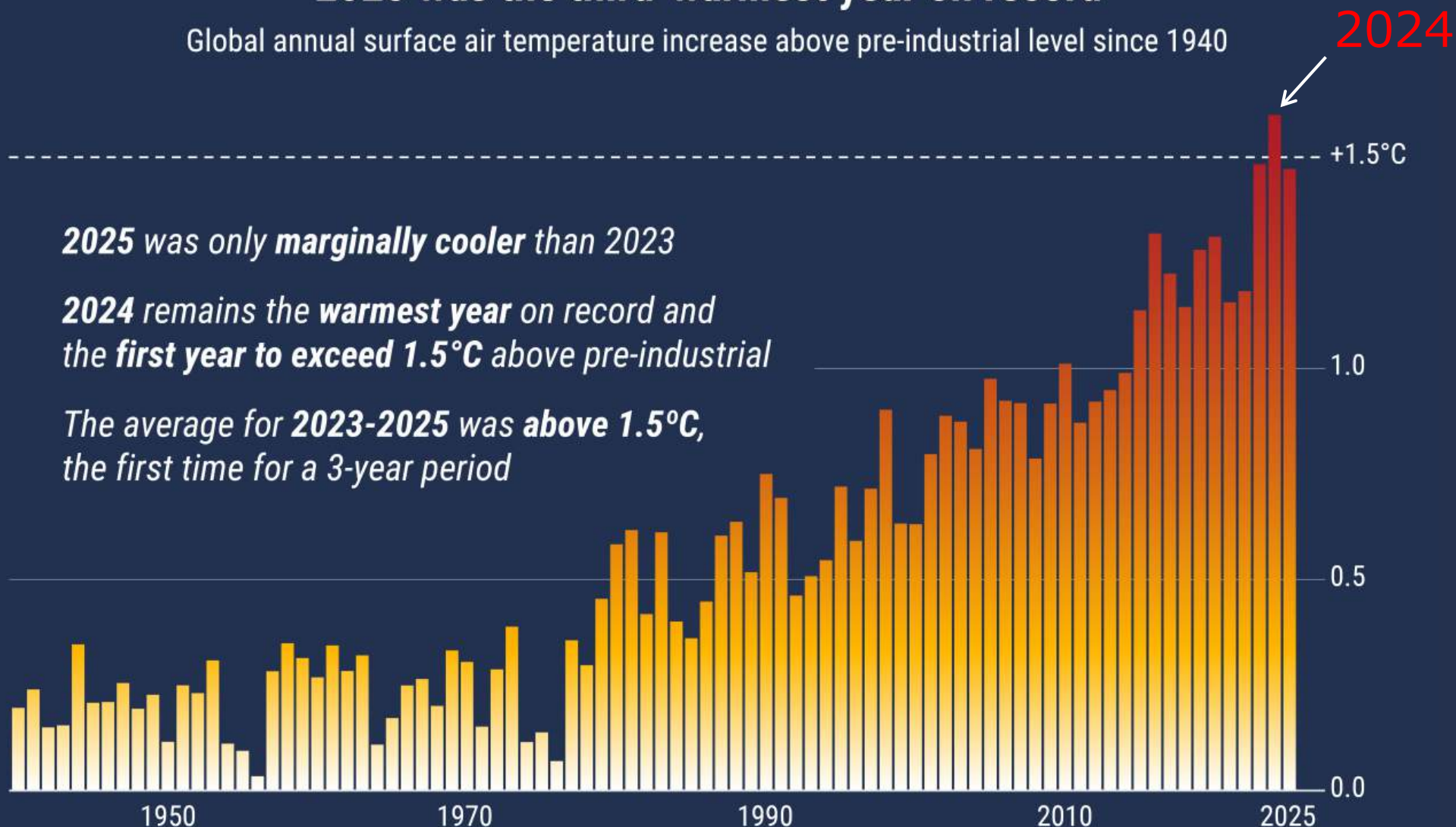
基準：1850-1900年の平均

樹木の年輪幅、氷床コア、サンゴの骨格、堆積物などから推定

IPCC 第6次評価報告書政策決定者向け要約
図SPM1(a)を改変

2025 was the third-warmest year on record

Global annual surface air temperature increase above pre-industrial level since 1940



Data: ERA5 • Reference period: pre-industrial (1850–1900) • Credit: C3S/ECMWF



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



n_id=world

気候変動：なぜ気温が上昇するのか

自然のバランスを人間が崩した



産業革命前・・・熱の収支がつりあっていた

産業革命後・・・熱を溜め込むようになった

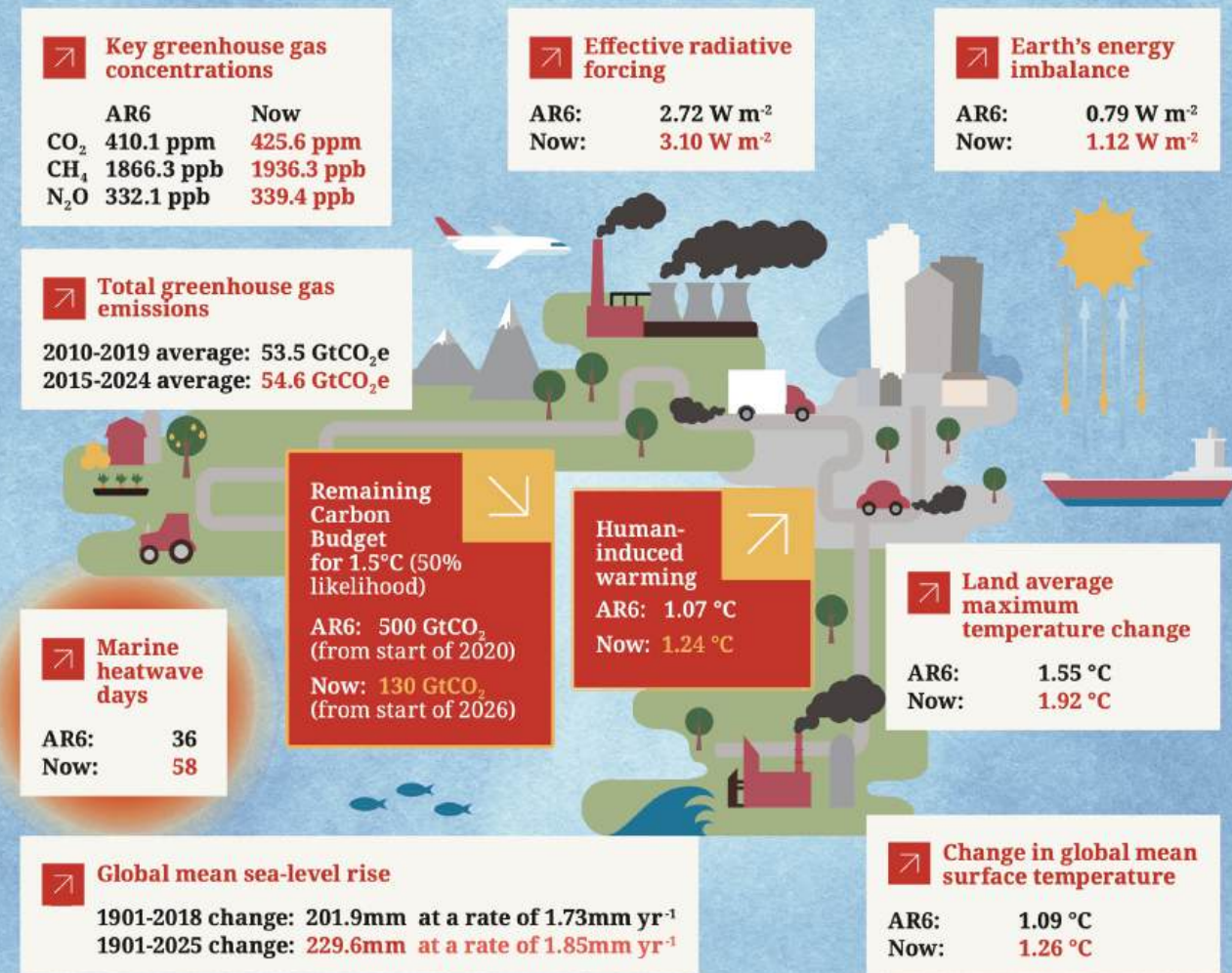
バランスを崩す原因・・・温室効果ガス：CO₂やメタンガスなど

最新調査報告（GCC 2025）より

- 温室効果ガスの濃度は着実に上昇
- この6年間で放射強制力が14%増加
- 2025年に世界平均気温が約1.39℃上昇、そのうち1.37℃分は人為的要因
- 2030年には1.5℃に到達と警告
- 「地球のエネルギー不均衡」が予測より大きく調査中（冷めにくくなった）
- 人為的な温暖化ペースは過去最高水準
- カーボンバジェットは残り約3年で枯渇の可能性
- トランプ米大統領により、調査・観測や記録の資金調達や活動が脅かされている

Key indicators of global climate change 2025: What's changed since AR6?

Human induced warming is increasing at a rate of about 0.27°C per decade, the result of greenhouse gas emissions being at an all-time high over the last decade, as well as reductions in the strength of aerosol cooling.



CO₂はどこから？

- 化石燃料の燃焼：燃焼の目的は？
- 土地利用の変化：森林破壊（森林 → 畑、木材生産）
- 鉄・セメントの生産：資源消費の代表格

なぜ1.5℃

- 1.5℃を超えると、さまざまなティッピングポイントを迎える
- ティッピングポイント（転換点）とは？

気候システムが不可逆的かつ壊滅的なスピードで急変する臨界点

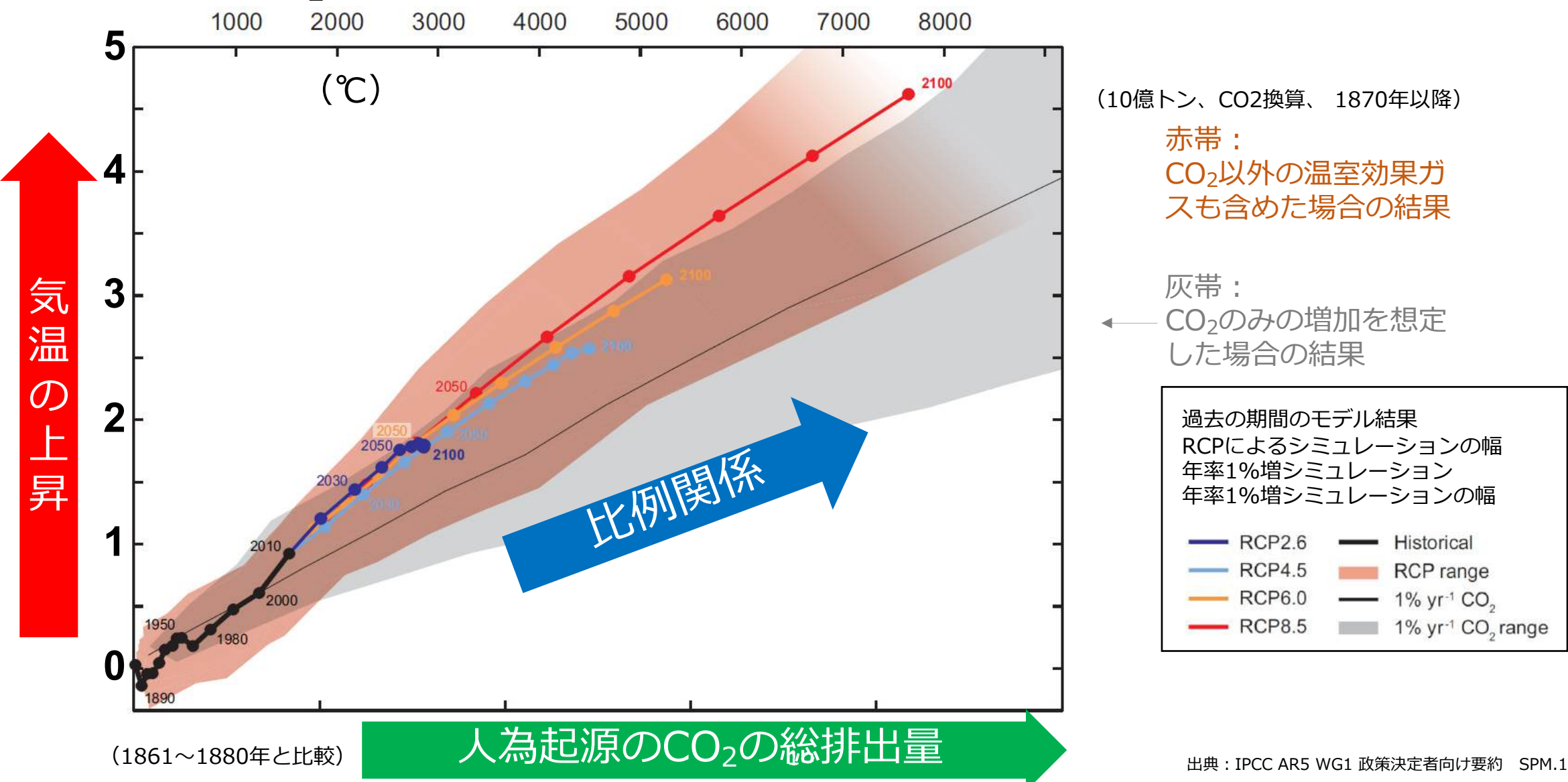
→ 新たな安定状態へと自然が遷移、人間には止められない

例えば

- グリーンランドや南極の氷床崩壊
- アマゾン熱帯雨林の枯死
- 大西洋南北熱塩循環（AMOC）の減速
- 熱帯サンゴ礁の死滅：すでに始まっている

CO₂の累積総排出量と気温上昇は比例

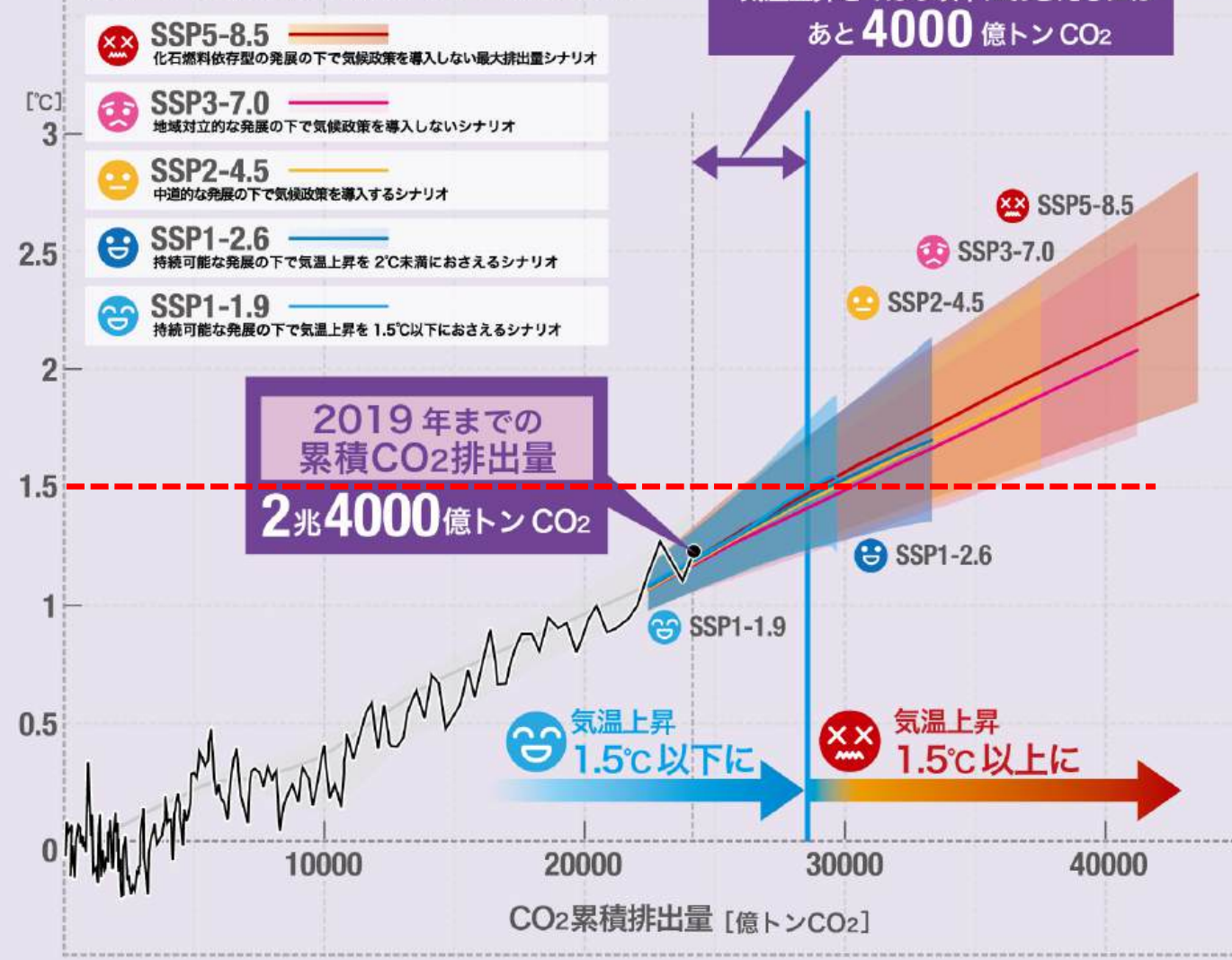
CO₂の総排出量と平均気温の上昇量の関係



CO₂累積排出量と気温上昇量の関係

CO₂累積排出量と気温上昇量の関係

出典：IPCC第6次評価報告書 WG1 Figure SPM.10



カーボンバジェット

預金残高のようなもの
あとどれだけCO₂を出せるか

CO₂の排出枠、残りはどのくらい？

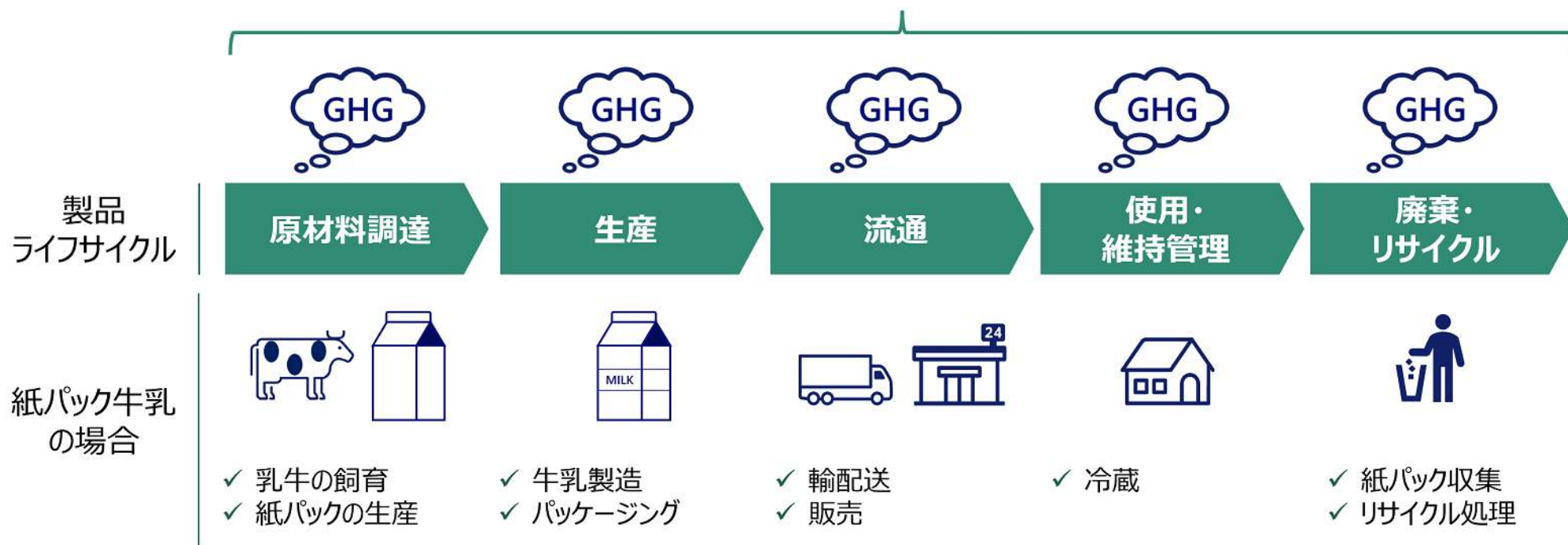
		2025年始めからの残余カーボンバジェット (Gt-CO ₂)				
回避の可能性		17%	33%	50%	67%	83%
気温 上昇	1.5 °C	320	200	130	80	30
	1.6 °C	620	420	310	240	160
	1.7 °C	910	640	490	390	290
	2.0 °C	1790	1310	1050	870	690

現在、毎年40GtのCO₂を排出している

CFP：カーボンフットプリント

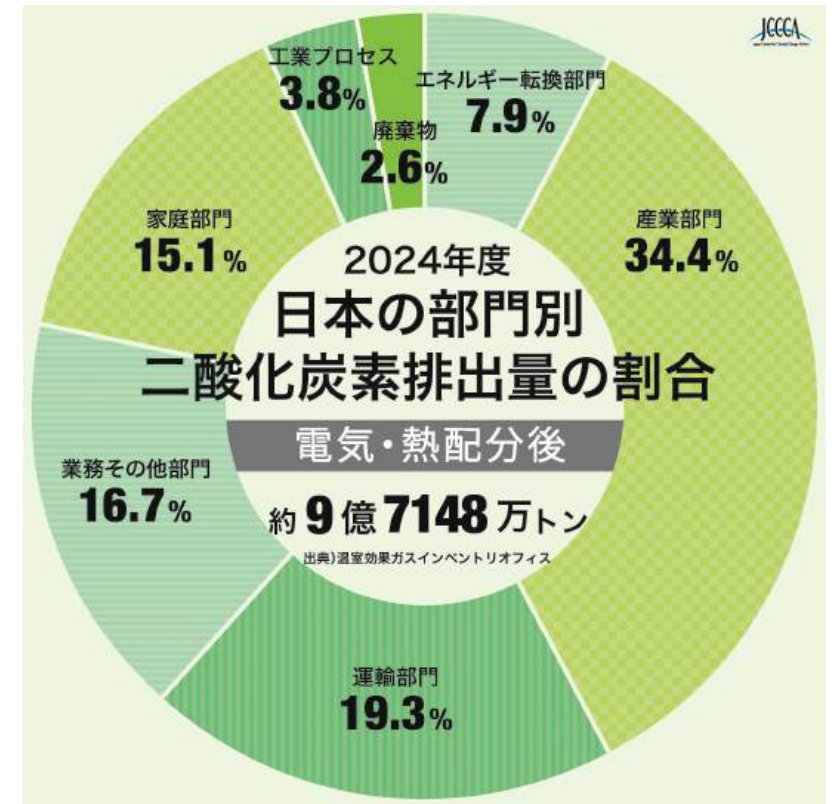
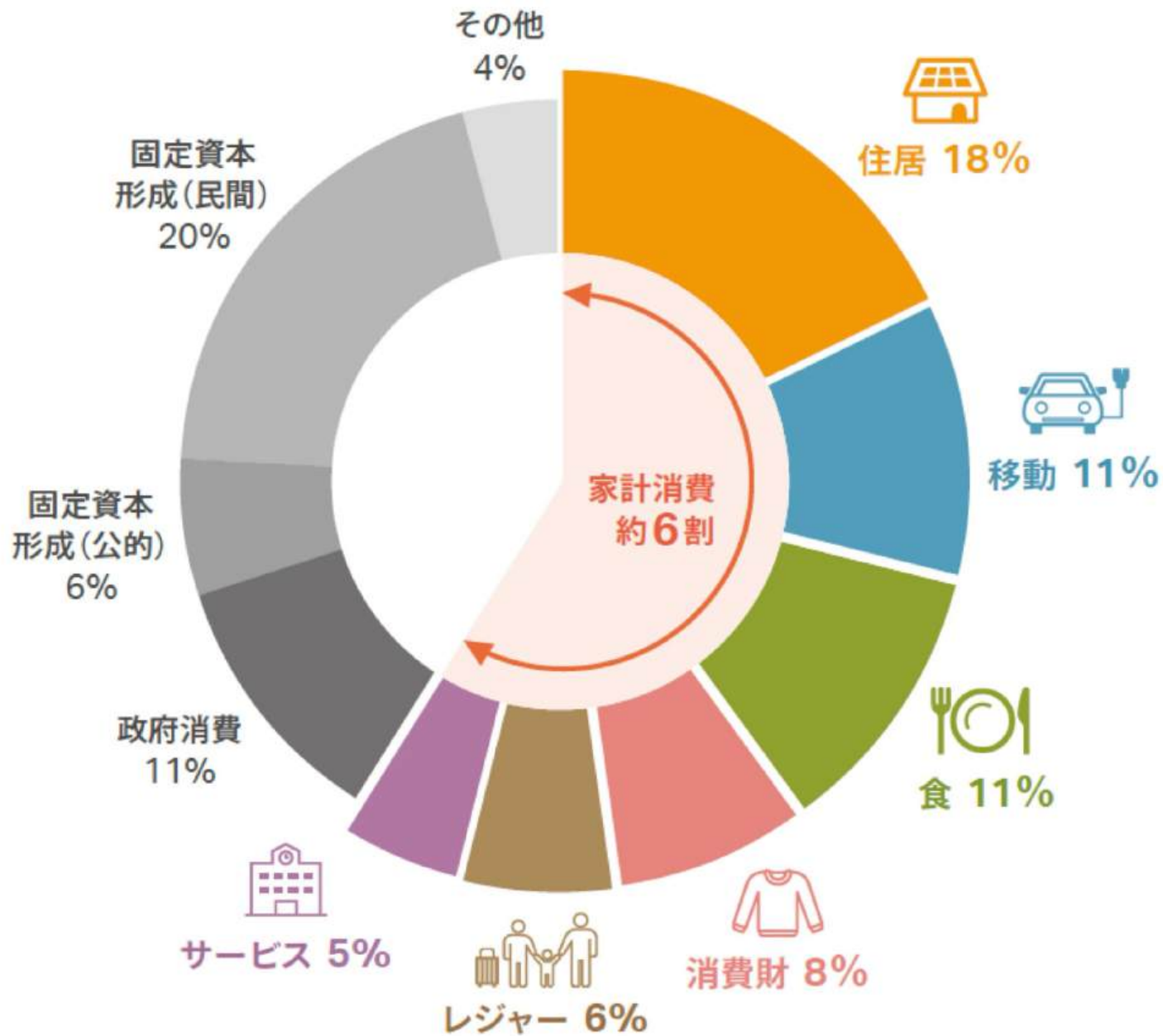
**CFP = 原材料調達から廃棄・リサイクルまでの温室効果ガスの総排出量
(単位例：kg-CO₂e)**

CO₂e の“e”は、equivalent（同等）の頭文字です。



- ゆりかごから墓場まで、さまざまな場面でCO₂が出る
- 見えないところでエネルギーを使い、CO₂を出す
- 資源消費とエネルギー利用は密接に関係している

家計消費の影響の大きさ



産業・運輸・業務、各部門はなぜエネルギーを使うのだろう？

出典：小出・小嶋・南齋・Lettenmeier・浅川・劉・村上（2021）「国内52都市における脱炭素型ライフスタイルの選択肢：カーボンフットプリントと削減効果データブック」

1980年代初頭にエクソンは何をしたか？

EXXON RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY

P.O. BOX 101, FLORHAM PARK, NEW JERSEY 07932

M. B. GLASER
Manager
Environmental Affairs Programs

Cable: ENGREXXON, N.Y.

November 12, 1982

CO₂ "Greenhouse" Effect

use general circulation models (GCM). These models indicate that an increase in global average temperature of $3^{\circ} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ is most likely. Such changes

The rate of forest clearing has been estimated at 0.5% to 1.5% per year of the existing area. Forests occupy about $50 \times 10^6 \text{ km}^2$ out of about $150 \times 10^6 \text{ km}^2$ of continental land, and store about 650 Gt of carbon. One can easily see that if 0.5% of the world's forests are cleared per year, this could contribute about 3.0 Gt/a of carbon to the atmosphere. Even if reforestation were contributing significantly to balancing the CO₂ from deforestation, the total carbon stored in new trees tends to be only a small fraction of the net carbon emitted. It should be noted, however, that the rate of forest clearing and reforestation are not known accurately at this time. If deforestation is indeed contributing to atmospheric CO₂, then another sink for carbon must be found, and the impact of fossil fuel must be considered in the context of such a sink.

carbon retention rate in the atmosphere. One cannot rule out, in view of the inherent uncertainty of the major fluxes, that the biosphere may be a net sink and the oceans may absorb much less of the man-made CO₂.



2018年8月20日、グレタは国会議事堂前に座り込み、たったひとりで学校ストライキを始めた

- ▶ 私たち子どもはいつも大人の言うとおりにするわけではありません
- ▶ 私たちは、大人のするとおりのことをします
- ▶ あなたたち大人は、私の未来なんか気にしていません
- ▶ だから私もあなたたちを気にしません
- ▶ 私はグレタ・トゥーンベリ、9年生
- ▶ 選挙当日まで、気候のための学校ストライキをします



Greta with her sign, reading 'School strike for the climate'. Photo: Catherine Edwards/The Local

このままを続けるとどうなるか
このままを続けてきたのは誰か
それが見えた若者たち

<https://www.thelocal.se/20180824/meet-the-15-year-old-swedish-girl-on-strike-from-school-for-the-climate>



Greta Thunberg

@GretaThunberg

フォロー中

Over 1,5 million students on school strike 15/3. We proved that it does matter what you do and that no one is too small to make a difference.

Here is my response to the people who wants us to go back to school:

facebook.com/73284649708317 ...

#FridayForFuture #SchoolStrike4Climate

ツイートを翻訳



23:33 - 2019年3月17日

10～20代の16人が気候訴訟、火力発電のCO₂削減を求める

- 火力発電を手がける大手電力など10社にCO₂排出削減を求め、10～20代の16人が「気候訴訟」2024年8月、名古屋地裁に「気候訴訟」を提訴
- 16人は教師や大高中生、最年少原告は名古屋市の中学3年倉田那生さん（15）
- ドイツ憲法裁判所は2021年、若者らが原告となった訴訟で、当時の気候保護法は排出削減対策が不十分だとして一部違憲と判断
- 企業相手では2021年、英石油大手シェルに排出削減を命じる一審判決がオランダで下された