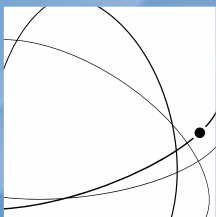


CONSEO

衛星地球観測コンソーシアム
Consortium for Satellite Earth Observation



衛星地球観測と気候変動科学について

JAXA 地球観測研究センター

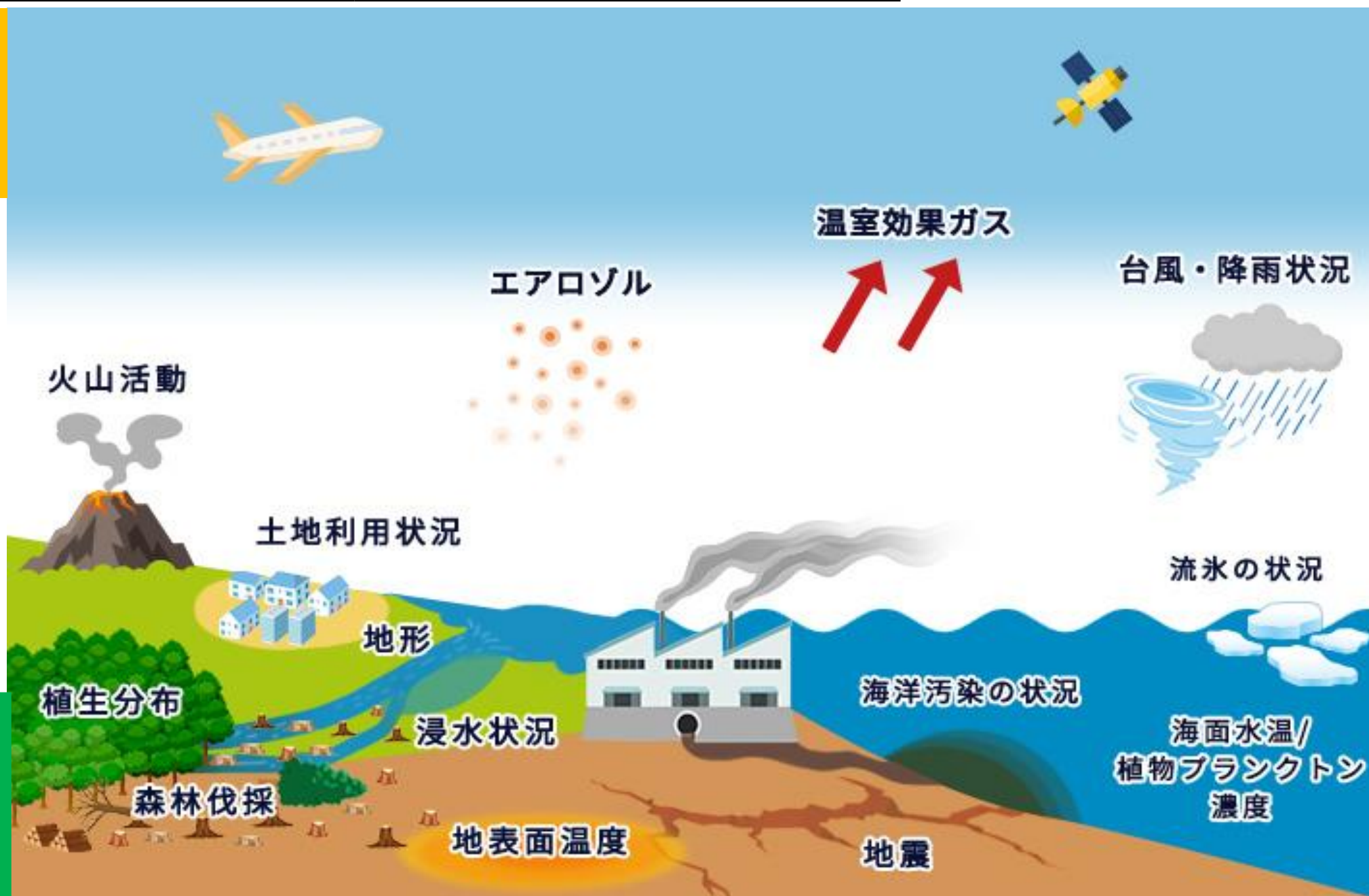
沖 理子



“地球観測衛星”で地球の何がわかる？

空

陸



地球観測衛星の強み

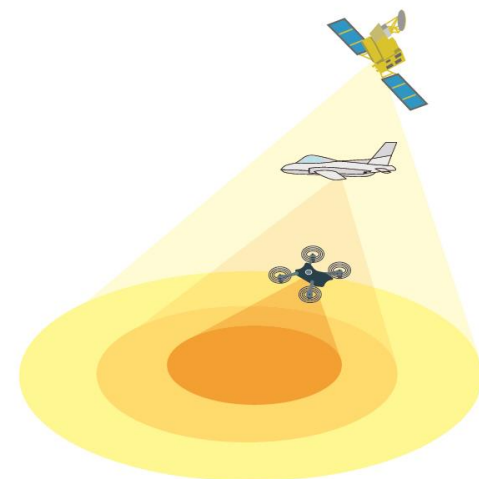
＼ たくさん地球を見る ＼

地球を周回する地球観測衛星は、たくさん地球を見れます。
「だいち4号」は約90分に1回、1日に地球を16周します。



＼ 広く見る ＼

航空機やドローンなどに比べ、広く見ることができます。



＼ 人が行けない所もみる ＼

カンタンには行けない地球の裏側も見ることができます。
下の写真はアマゾンの森林の伐採例です。

■ 森林のあるところ □ 森林のないところ



「だいち」シリーズが捉えた25年間での森林減少

＼ 長い期間みる ＼

長い期間のデータを蓄積していて、変化の様子がわかります。
下の写真は羽田空港が建設されていく過程です。



1964年



1987年



2001年



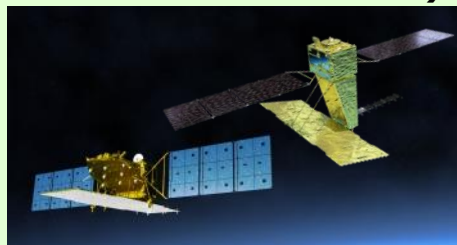
2010年

羽田空港

JAXAの地球観測衛星（運用中は9機）

陸

陸域観測技術衛星
「だいち2号」(ALOS-2)
「だいち4号」(ALOS-4)



「陸」を見る

海

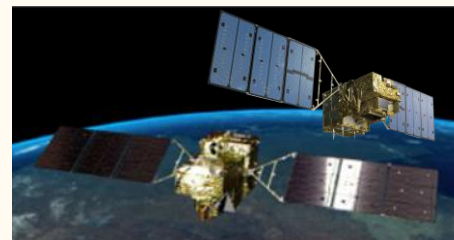
水循環変動観測衛星
「しずく」(GCOM-W)



「水循環」を見る

空

温室効果ガス観測技術衛星
「いぶき」(GOSAT)
「いぶき2号」(GOSAT-2)



「温暖化」を見る

全球降水観測計画
二周波降水レーダ「GPM/DPR」



「降水」を見る

気候変動観測衛星
「しきさい」(GCOM-C)



「気候変動」を見る

温室効果ガス・水循環観測技術衛星
(GOSAT-GW)



「気候変動」を見る

Earth CARE/CPR

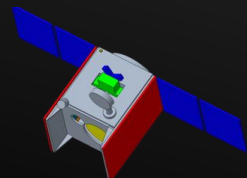


「雲」を見る

開発中の衛星

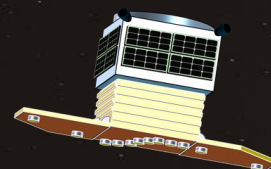
陸

高度計ライダー衛星



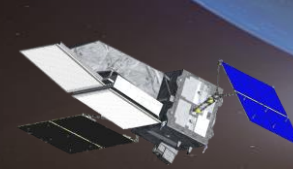
海

SAMRAI衛星



空

降水レーダ衛星 (PMM)



人の視覚を超えて

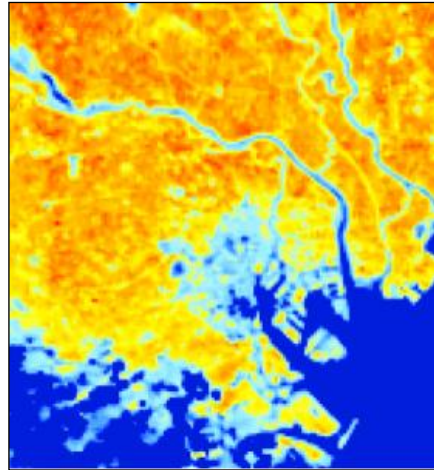
光学センサ (可視/近赤外)

太陽光の反射を捉える



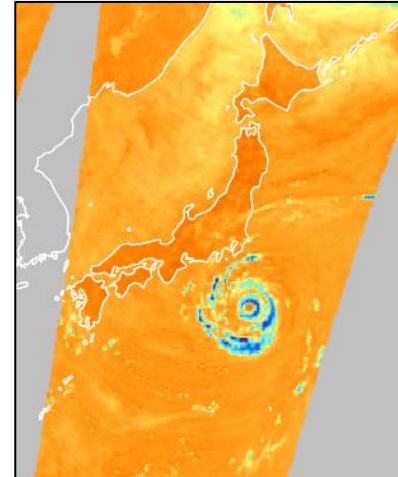
光学センサ (熱赤外)

物体が温度に応じて
発する熱赤外線を捉える



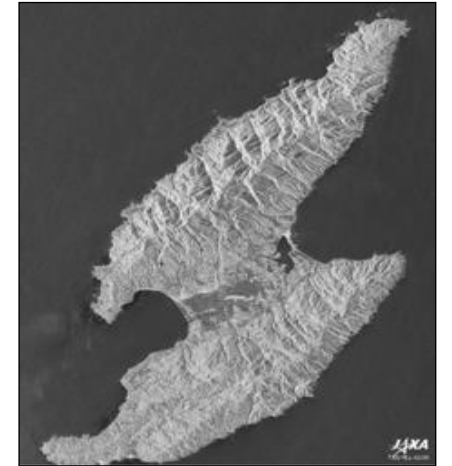
マイクロ波放射計

水分等が発するマイクロ波を捉える

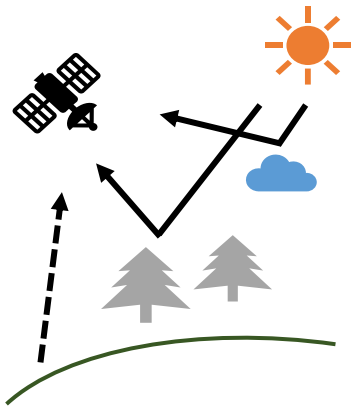


合成開口レーダ SAR (サー)

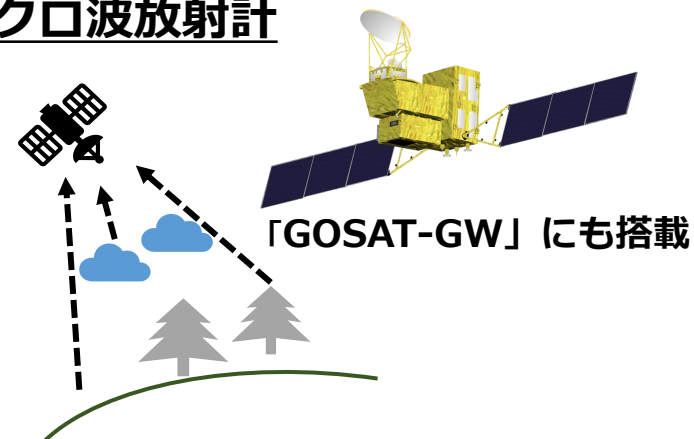
自らが発したマイクロ波の跳ね返りを
捉える



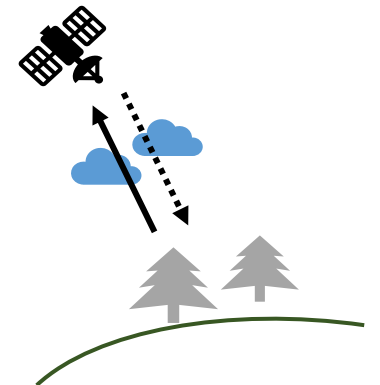
光学センサ



マイクロ波放射計



SAR



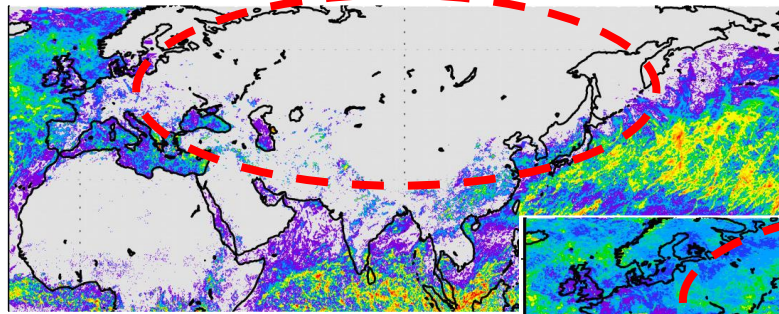
GOSAT-GW搭載のセンサ

温室効果ガス・水循環観測技術衛星

「AMSR3」

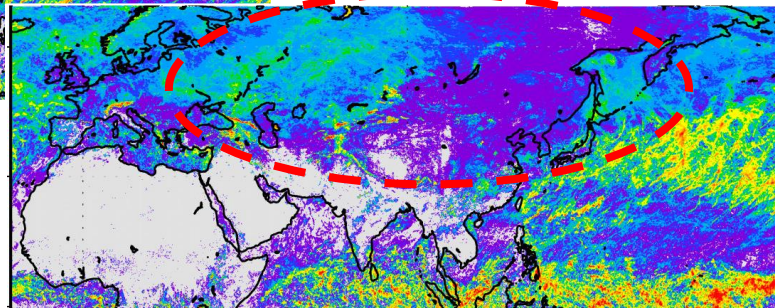
地表や海面、大気などから自然に放射・散乱されるマイクロ波を観測するセンサ

水循環に関係する様々な物理量を観測可能。とくに、新規追加の周波数により、これまでの雨に加え、雪も観測可能

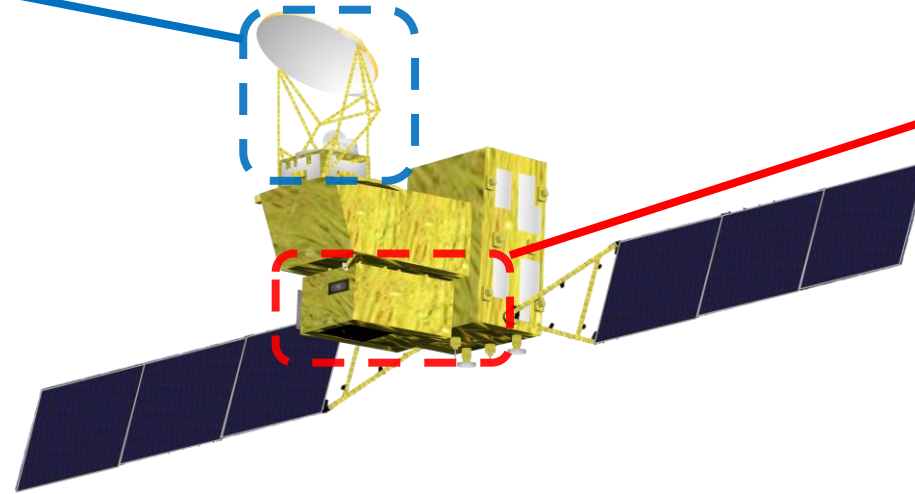


AMSR2 (雨)

※2024年1月 (シミュレーション)



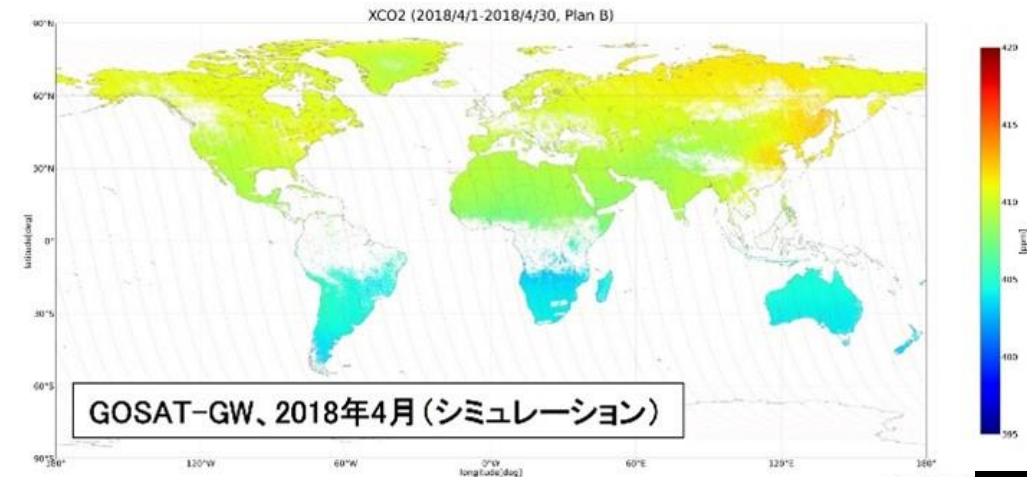
AMSR3 (雨 + 雪)



「TANSO-3」

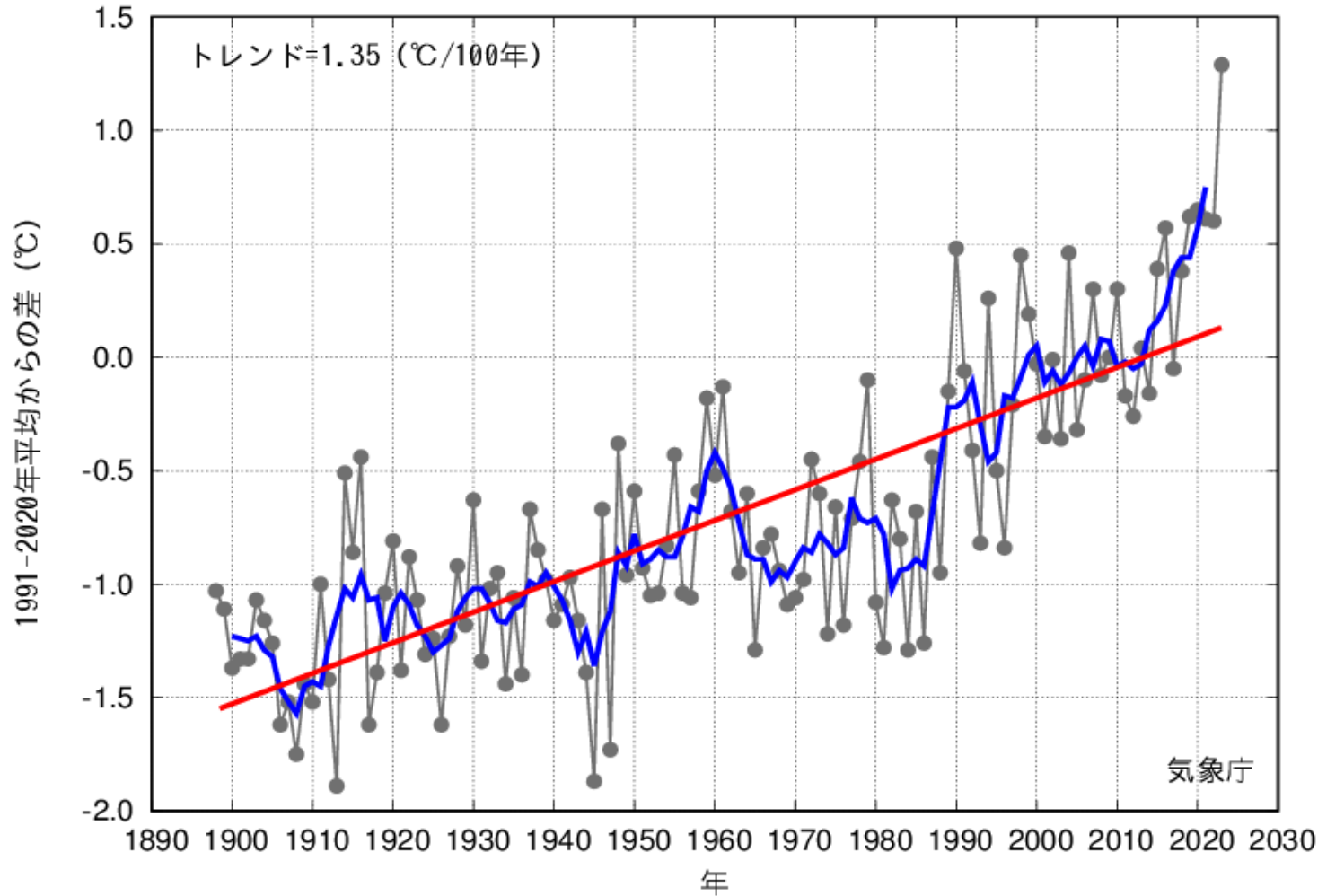
地球上の温室効果ガスを広範囲・高精度に観測

TANSO-3は、二酸化炭素、メタンに加え、新たに二酸化窒素 (NO₂) を観測



日本でも気候変動の影響が ー日本の平均気温の上昇ー

日本の年平均気温偏差



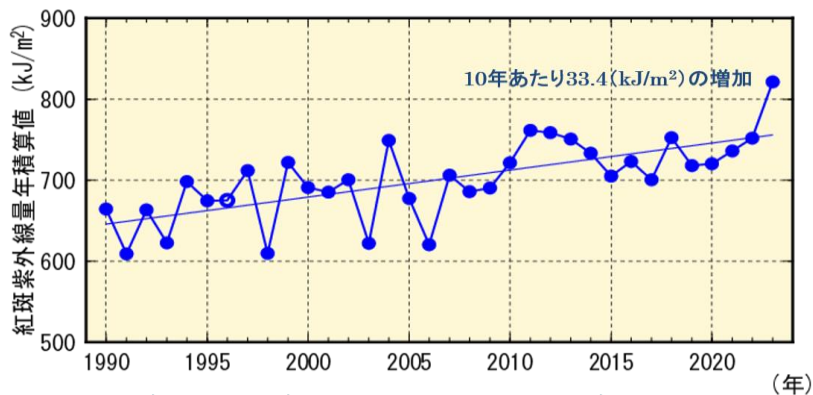
国内においても100年あたり
1.35°Cの割合で上昇している。

特に1990年代以降、高温となる
年が頻出している。

気候変動によって私たちの生活が変わる？

衣

つくばの紅斑紫外線量年積算値の経年変化



気象庁: 紫外線の人体への影響とCIE紫外線量(2025)

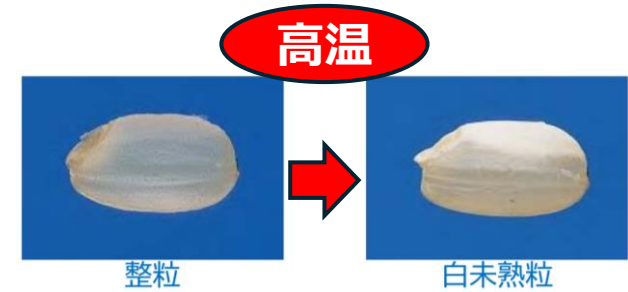
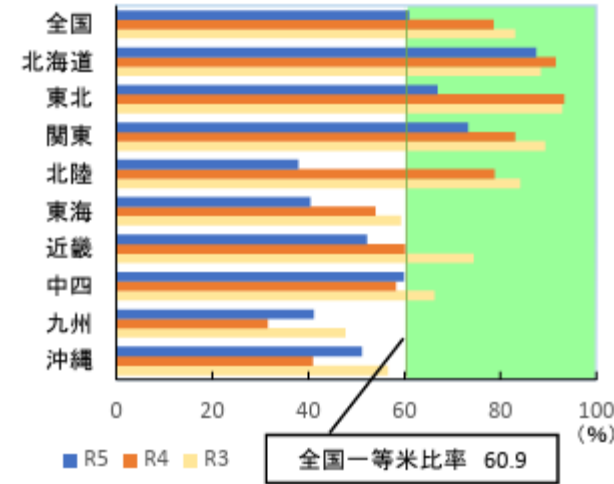
1990年の観測開始以降、**紅斑紫外線量は増加**。

紅斑紫外線 : 人体への影響の大きさを示す紫外線の強度

食

気温上昇により、水稻では**白未熟粒**などの品質低下が進んでいる。

○ 水稻うるち玄米の1等比率
(令和6年3月31日現在 農林水産省穀物課調べ)



白未熟粒 : 稲は出穂時に高温が続くと、米が白く濁る

農水省 : 農業生産における 気候変動適応ガイド (2019)

農水省 : 令和 5 年地球温暖化影響調査レポート (概要) (2024)

住



気候変動が原因の避難民は、2021年時点で2,230万人にのぼり、2050年までに**2億1,600万人**が移住を迫られると推計。

World Bank : Millions on the Move in Their Own Countries(2021)

気候変動と衛星地球観測

■ 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第6次評価報告書（AR6、2023年8月公開）において、「**人間活動が大気・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。**」とされた。

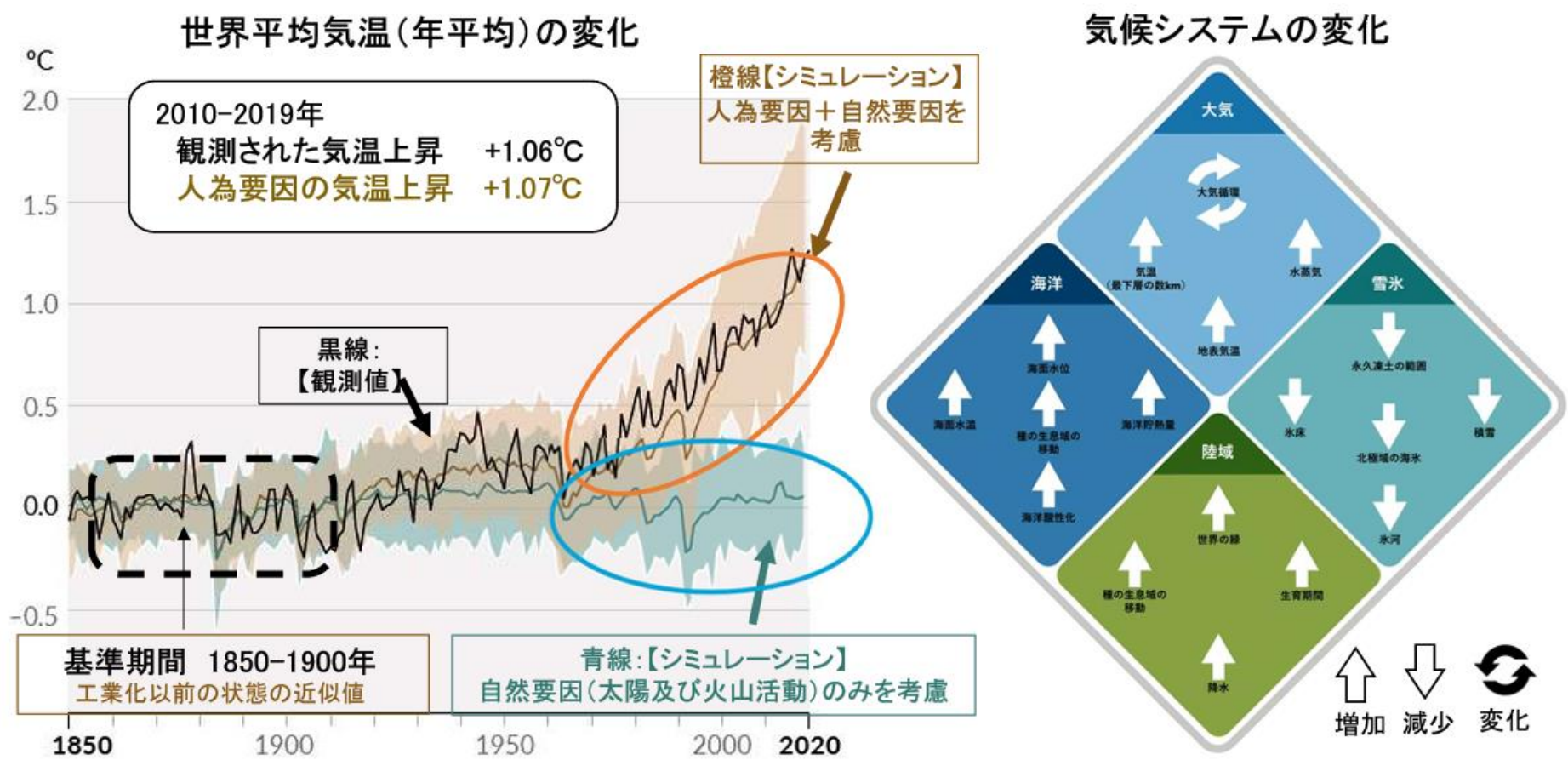
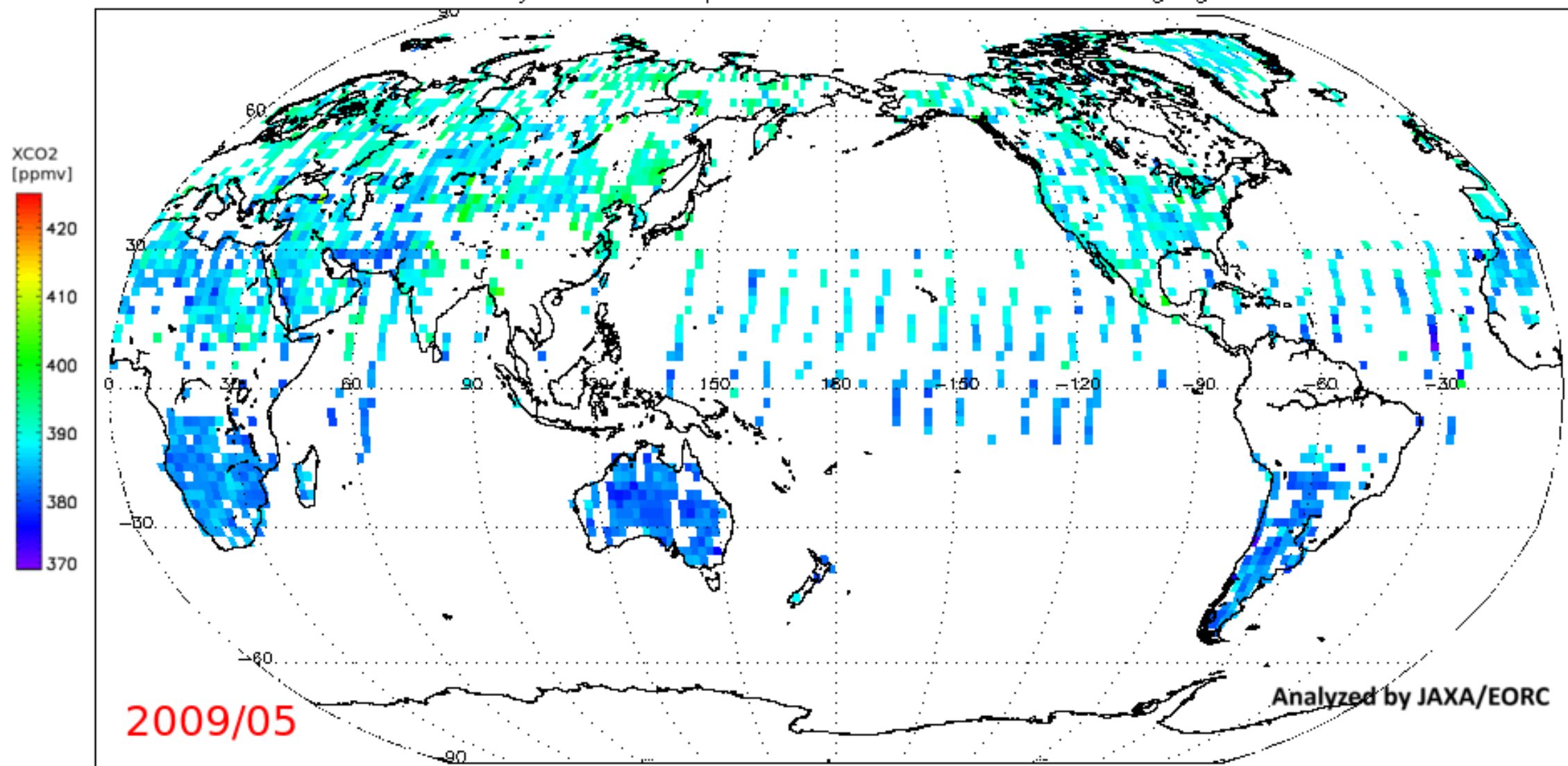


図 1850～1900年を基準とした世界平均気温
陰影部は可能性が非常に高い範囲。出典：AR6 WG1 図 SPM.1(b)

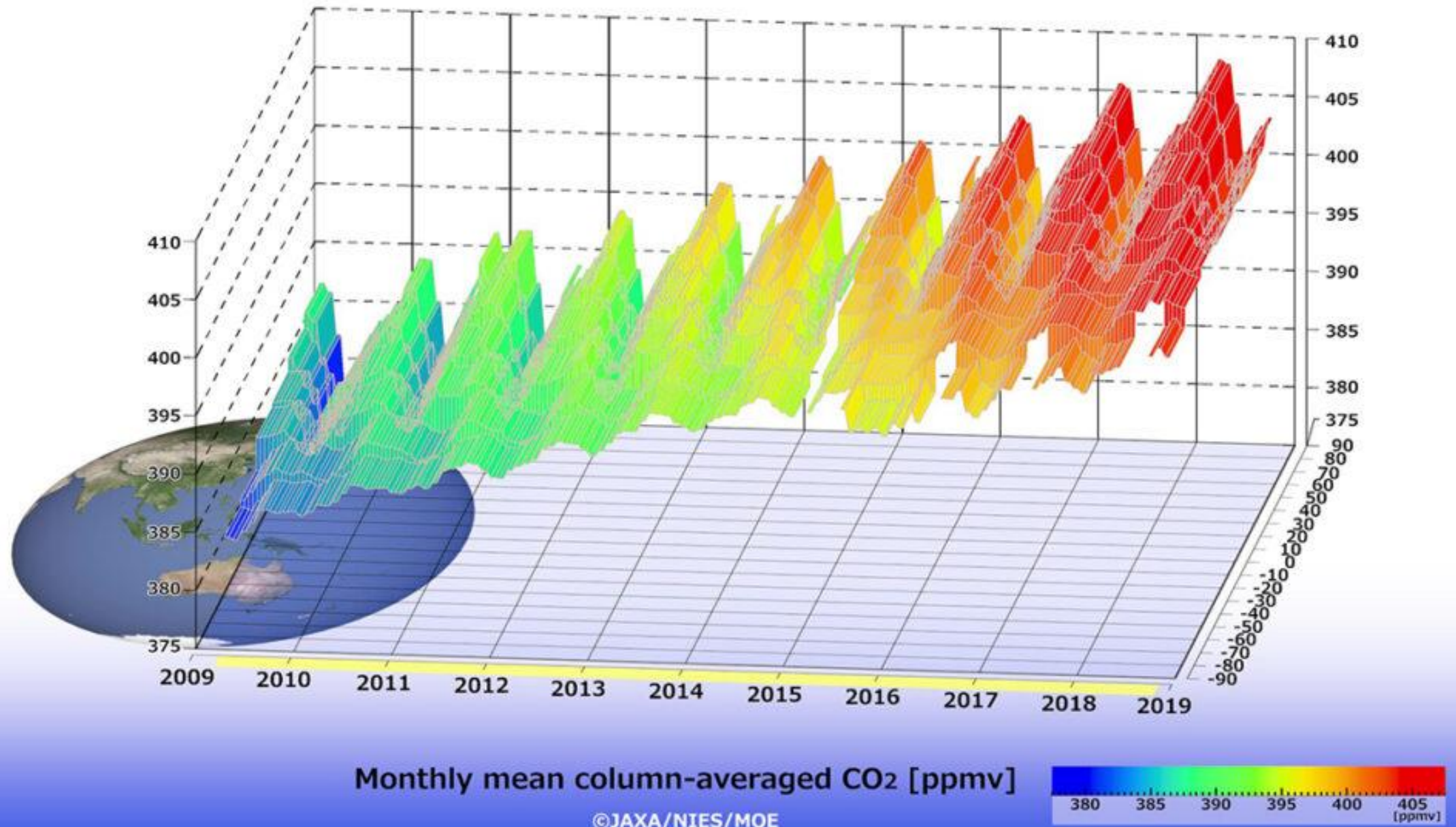
図 過去数十年間、気候システムで観測された大幅な変化の例
出典：AR6 WG1 FAQ2.2 図 1

宇宙から見える二酸化炭素（2011年～2022年）

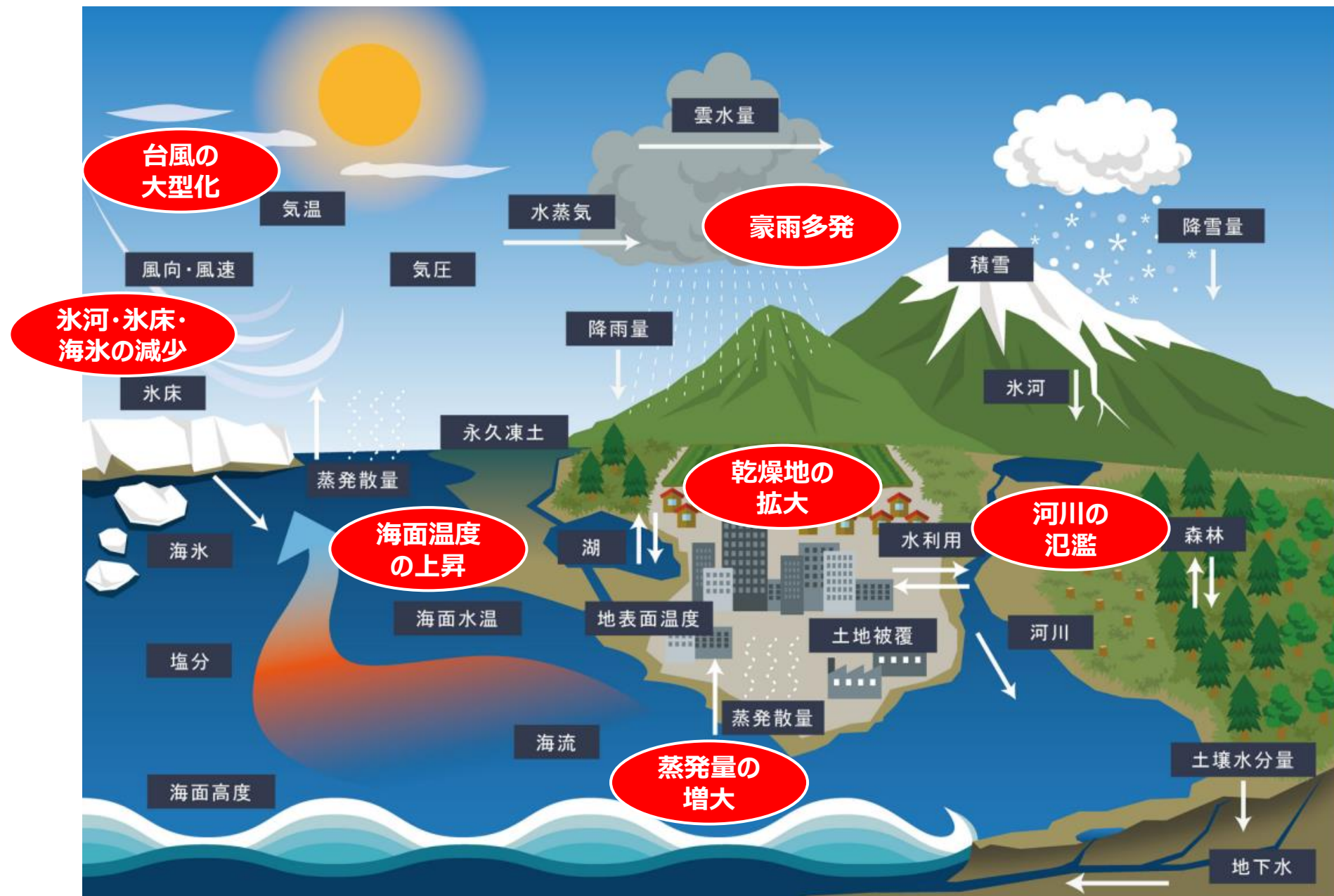
Monthly Global Map of LT CO2 200905 2.0 deg. grid



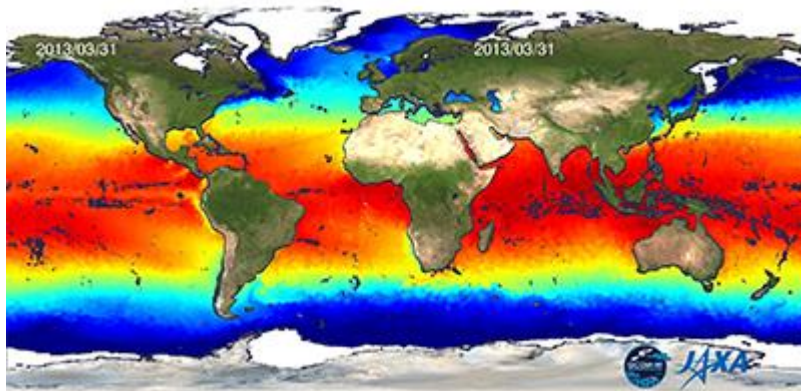
宇宙から見える二酸化炭素（2011年～2022年）



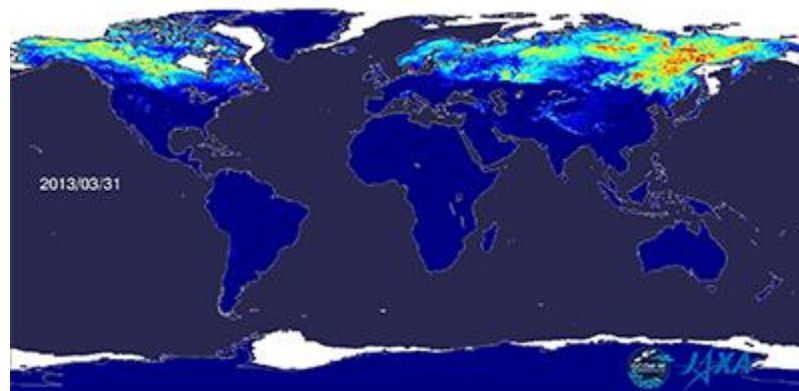
気候変動に伴う水循環の変化



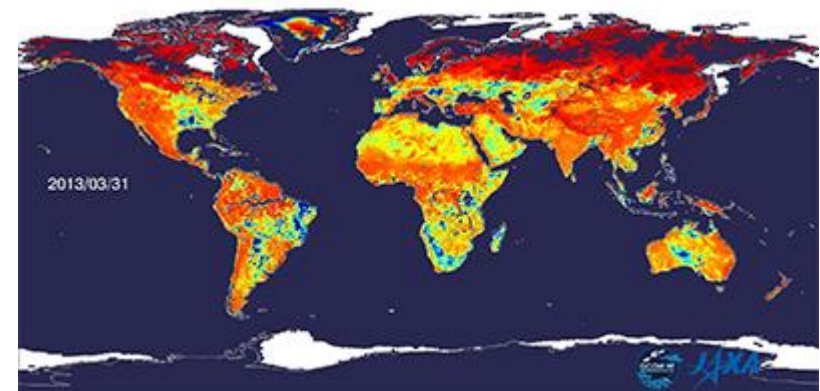
宇宙から見える水循環



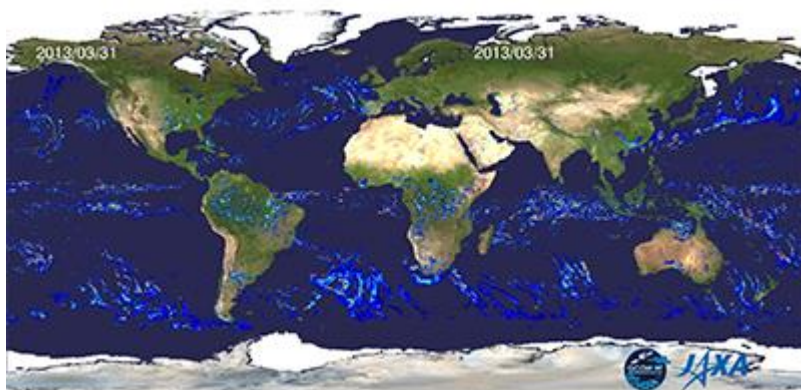
海面水温



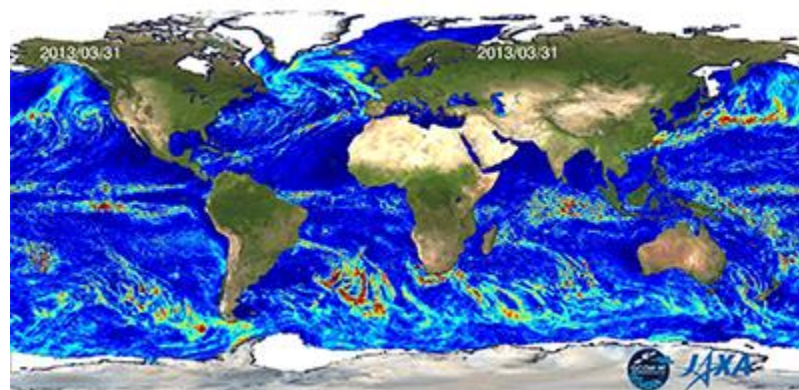
積雪



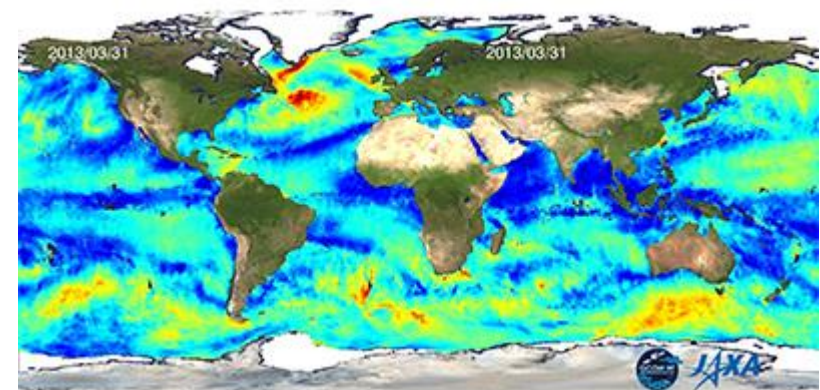
土壤水分



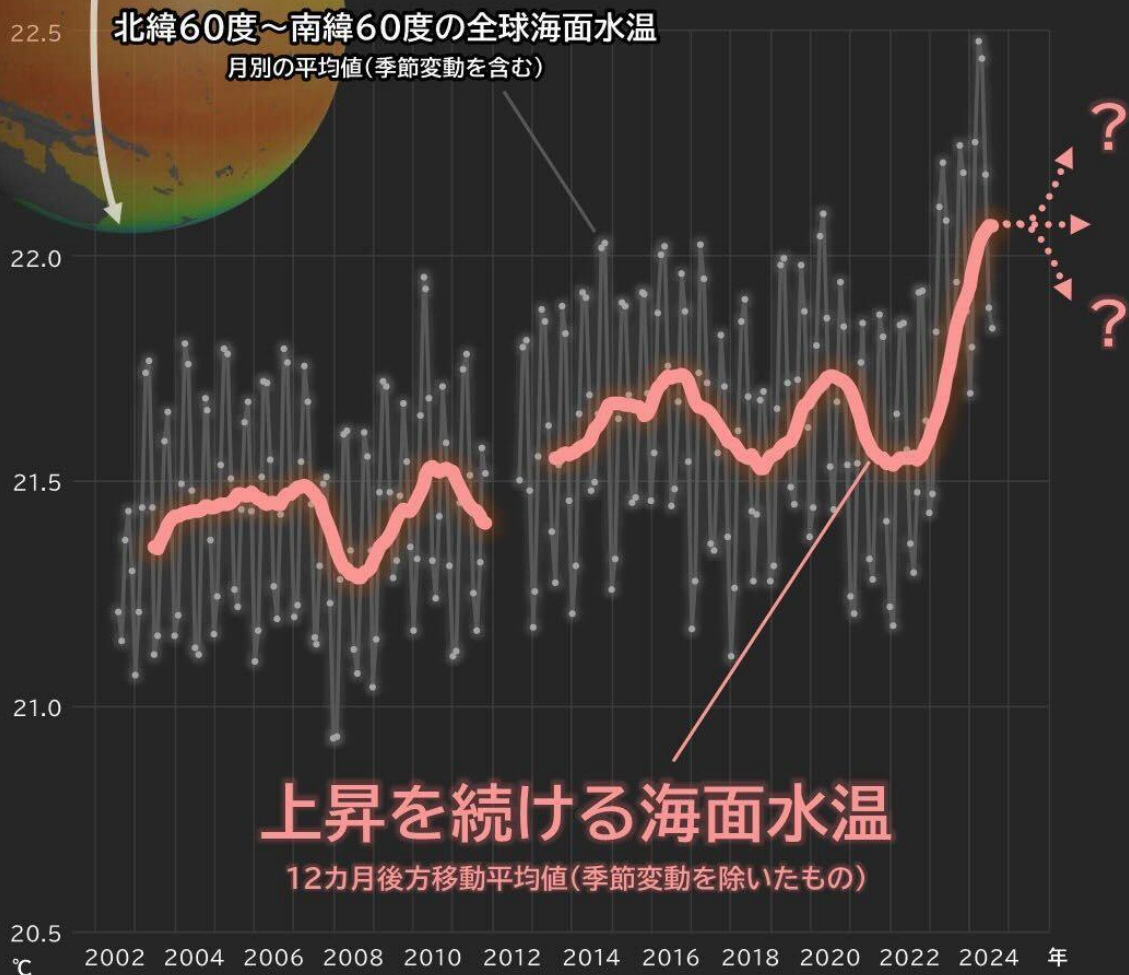
降水量



雲水量



海上風速



気候変動に対処していくためには、

今起こりつつあることを知り、
その仕組みを理解し、
正しく予測することが必要
(気候変動科学)

そのためには、
現実の地球を、全球的・長期的に
観測することが重要
(衛星地球観測)

