

水資源から見た 気候変動の影響評価

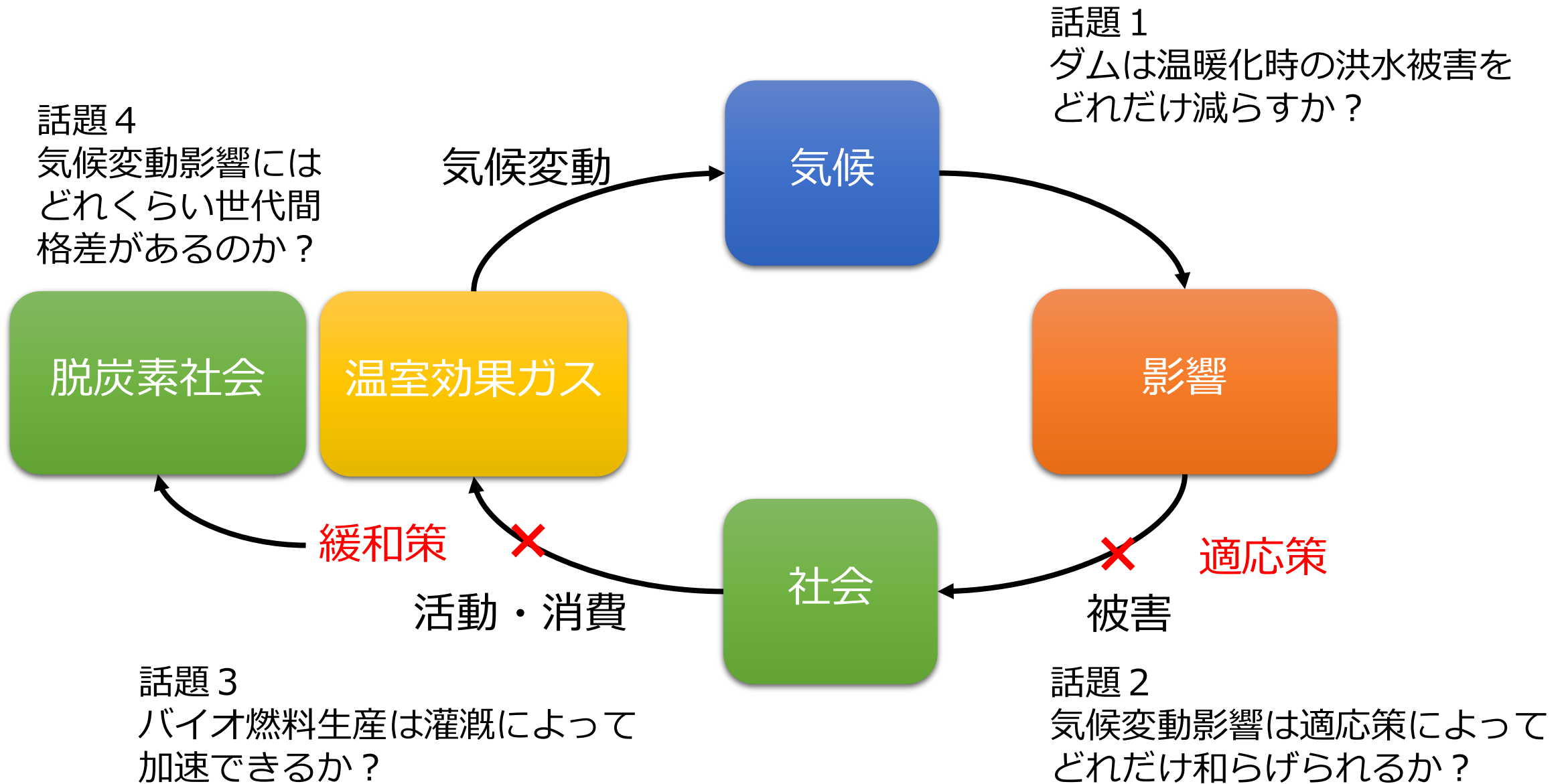
国立環境研究所

気候変動適応センター

気候変動影響評価研究室

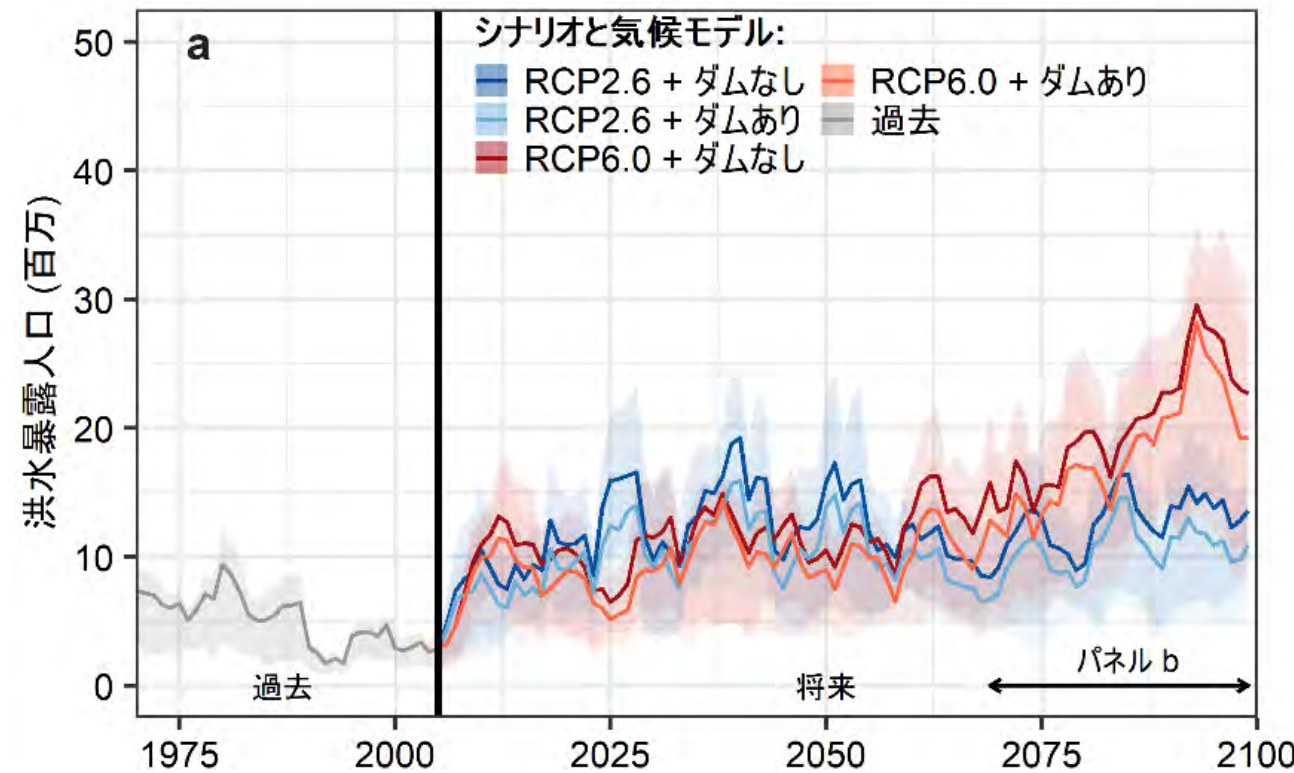
花崎直太

本日の話題提供



ダムは温暖化時の洪水被害をどれだけ減らすか？

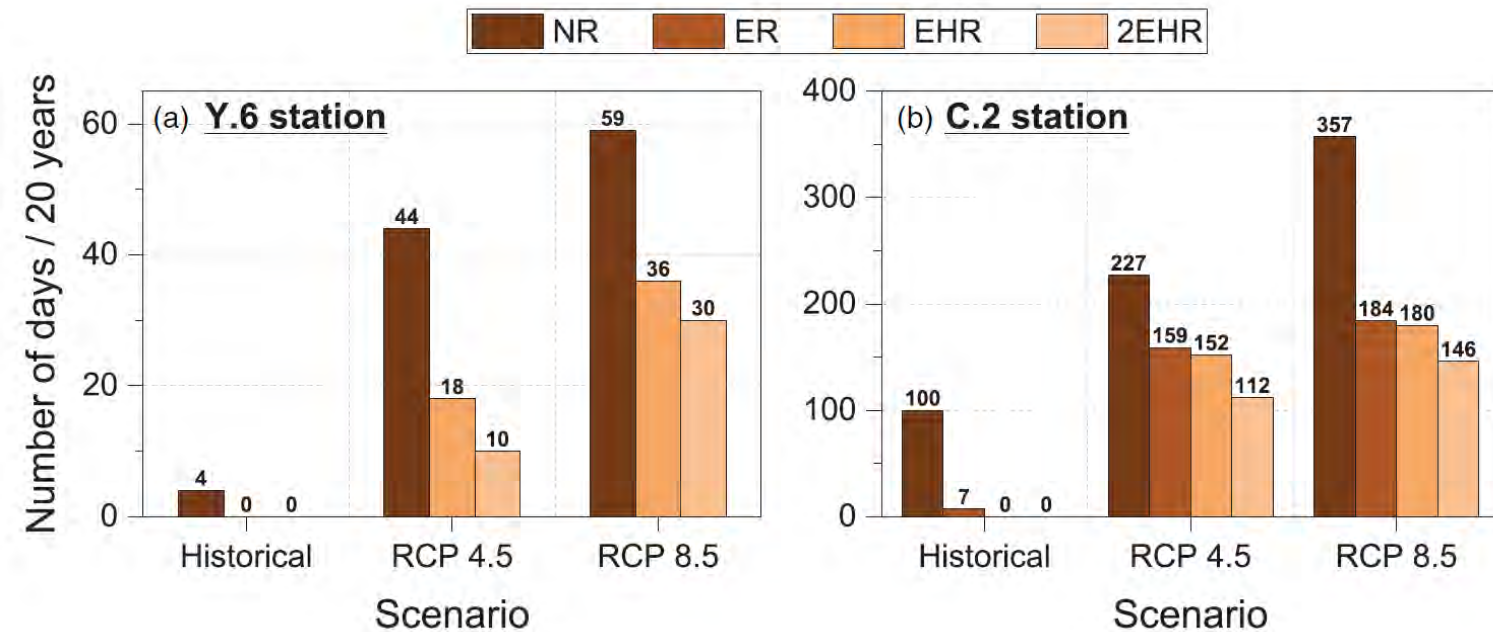
- 気候変動に伴って世界的に洪水リスクが将来増加すると予測されますが、全球規模の気候変動影響の将来予測において、洪水軽減におけるダムの役割がこれまで考慮されていませんでした。
- ダムでの洪水調節を見込むと、考慮しない場合と比較して21世紀中のダム下流の洪水暴露人口※が世界的に約15%減少することを明らかにしました。
- ※洪水暴露人口：現在気候の100年に1度の規模の洪水が発生した時に浸水域に居住する人口の総和。



ダム下流の洪水暴露人口。a)ダム下流の洪水暴露人口の推移。帯は予測の不確実性を、線は4つの気候モデルの平均の5年移動平均を示す。

気候変動影響は適応策によってどれだけ和らげられるか？

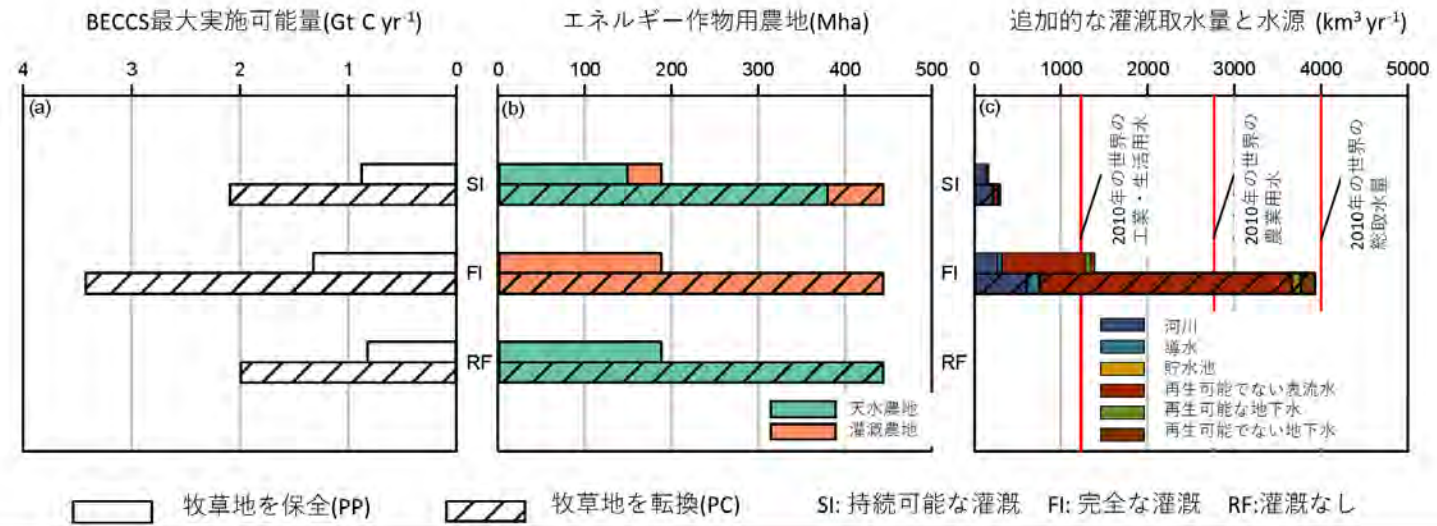
- タイのチャオプラヤ川流域を対象に、貯水池に関する適応策の効果を評価しました。
- 既存および計画中的の貯水池を運用しても、流域の低水流量を増やすことはできるものの、将来の高水流量を河道の流下能力以下にすることはできないことが分かりました。
- 気候変動への適応のために、ハード・ソフト両面の様々な対策を組み合わせる必要があることを示しています。



シミュレーションされた20年間の洪水（日流量が河道の流下能力を上回る状態）の日数。RCP4.5とRCP8.5は将来（21世紀末）でそれぞれ気候変動の程度を表す。NRはダムがない場合。ERは現在のダムがある場合（現状）。EHRは現在のダムに加え、計画中的のダムができた場合（適応策とみなす）。2EHRはさらに貯水容量を2倍に増やせた場合の結果。

バイオ燃料生産は灌漑で加速できるか？

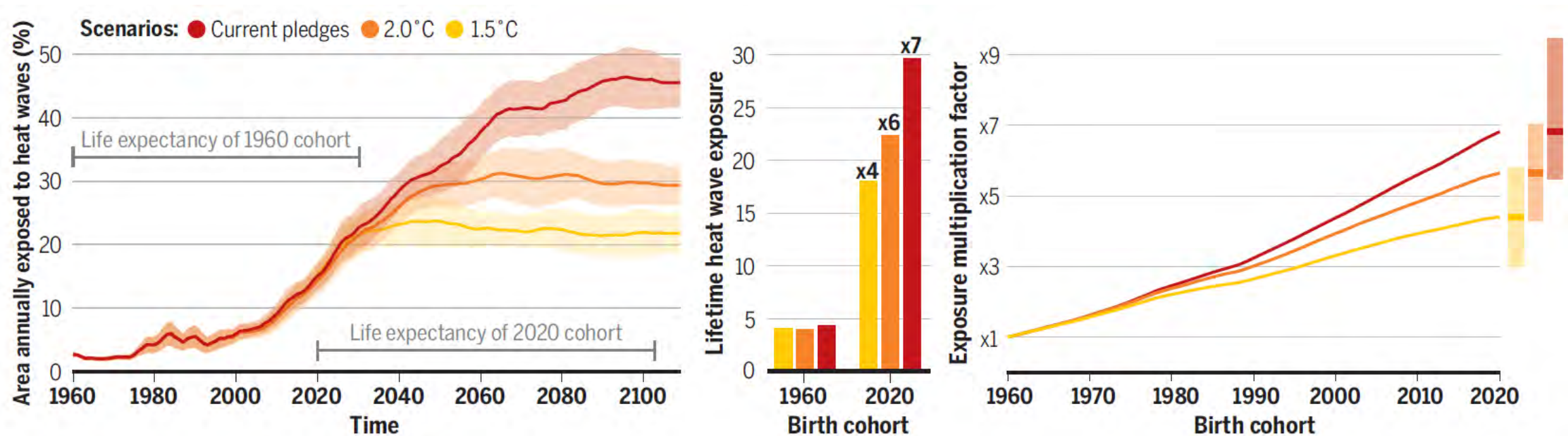
- 全球平均気温上昇を2°Cや1.5°Cに抑えるには、21世紀後半に世界の温室効果ガスの排出量をマイナスにすることが必要です。
- 実現の方法として、二酸化炭素回収・貯留付バイオエネルギー（BECCS）という技術がありますが、エネルギー作物を栽培するため広大な農地が新たに必要です。
- これまで、灌漑することで収穫量を増やせば、必要な農地を減らせると考えられてきました。
- 食料生産、生物多様性の保全、他の用途での水利用、水源の持続可能性などを考慮した詳細なシミュレーションを実施したところ、灌漑はBECCSの最大実施可能量を※を5-6%しか高められないことが分かりました。※栽培可能面積を最大限利用してエネルギー作物を生産してエネルギー利用・二酸化炭素回収・貯留を行うことで大気中から除去できる二酸化炭素量。



図(a)BECCS最大実施可能量（炭素換算10億t yr⁻¹）、(b)エネルギー作物用農地（百万ha）、(c) エネルギー作物生産に伴う追加的な灌漑取水量と水源（km³ yr⁻¹）

気候変動影響にはどれくらい世代間格差があるのか？

- これまでの気候変動影響評価は時点ごとに行われてきました。複数分野の全球気候影響予測結果とコーホートの概念を組み合わせることで、生涯に経験する極端現象（自然災害）を世代ごとに整理しました。
- 2020年生まれの世代は、1960年生まれの祖父母世代に比べて極端現象を最大7倍経験することが分かりました。



Thiery, W., Lange, S., Rogelj, J., Schleussner, C.-F., Gudmundsson, L., Seneviratne, S. I., Andrijevic, M., Frieler, K., Emanuel, K., Geiger, T., Bresch, D. N., Zhao, F., Willner, S. N., Büchner, M., Volkholz, J., Bauer, N., Chang, J., Ciais, P., Dury, M., François, L., Grillakis, M., Gosling, S. N., Hanasaki, N., Hickler, T., Huber, V., Ito, A., Jägermeyr, J., Khabarov, N., Koutroulis, A., Liu, W., Lutz, W., Mengel, M., Müller, C., Ostberg, S., Reyner, C. P. O., Stacke, T., and Wada, Y.: Intergenerational inequities in exposure to climate extremes, *Science*, 374, 158-160, doi:10.1126/science.abi7339, 2021.