

Insight 2



河本 和明

長崎大学大学院
総合生産科学研究科
教授

futurearth
Research. Innovation. Sustainability.



10 | NEW INSIGHTS IN
CLIMATE SCIENCE

2024/2025

Insight No.2

大気汚染の削減は、
エアロゾルと気候変動の
複雑な関係により
緩和策・適応策に影響を与える

総合生産科学研究科

河本 和明

futurearth
Research. Innovation. Sustainability.



10 | NEW INSIGHTS IN
CLIMATE SCIENCE

2024/2025

エアロゾルとは？

大気中に浮遊する液体または固体の微粒子

粒径: 数nmから数十 μm ほど

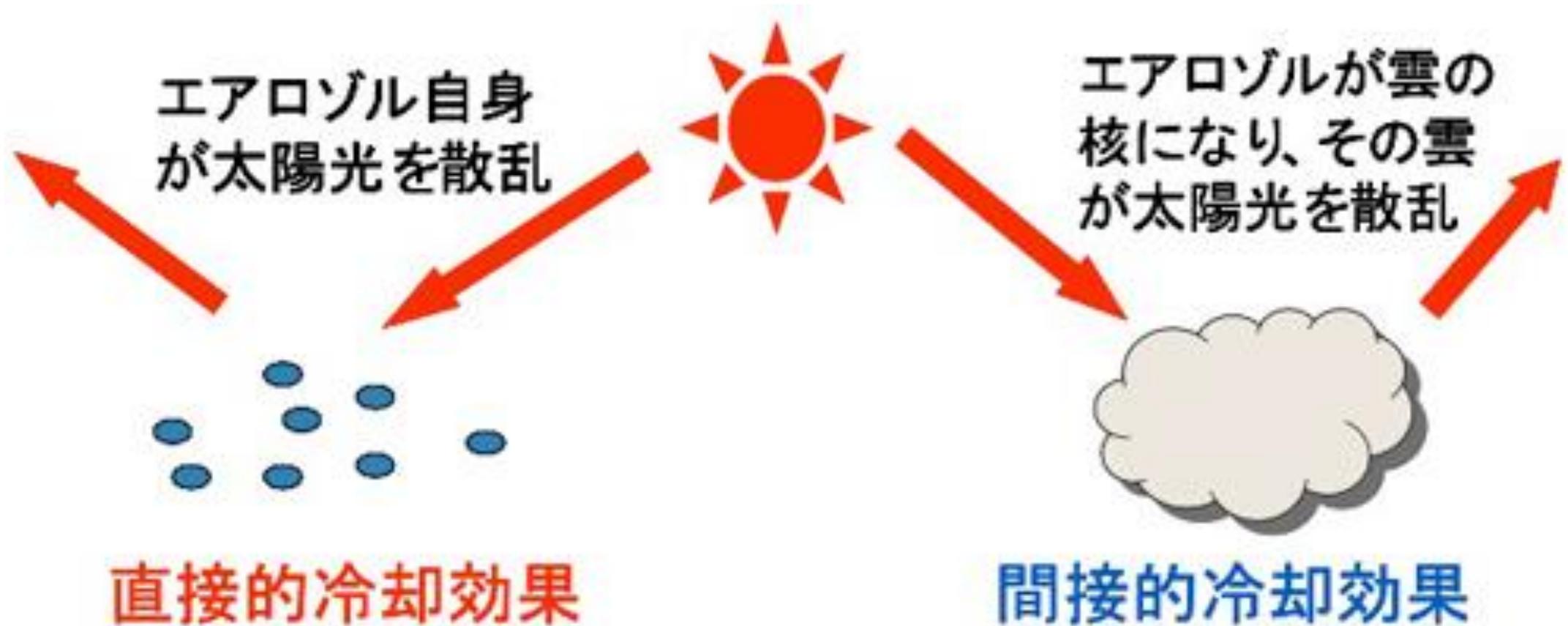
自然起源：砂塵、海塩粒子、火山灰、花粉、
森林火災由来

人為起源：工場や車からの排出ガス由来、
焼畑農業由来

光散乱性(硫酸塩など)と光吸収性(黒色炭素など)

2013年1月のPM_{2.5}の大ニュース





(直接効果より複雑)

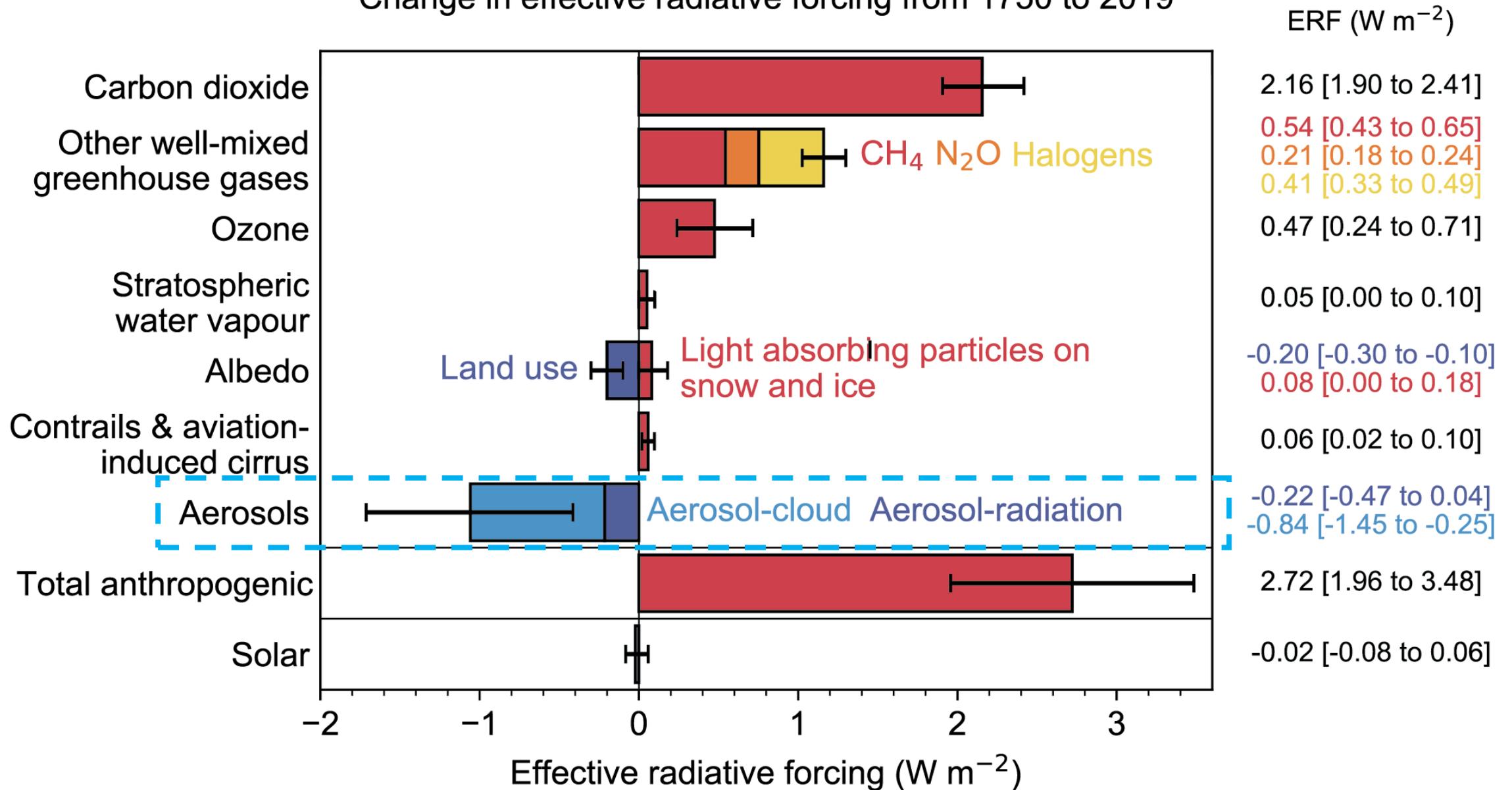
Demasking effect:

エアロゾルが地球温暖化を一時的に隠している(マスクしている)効果が弱まることで、温暖化がより顕著に現れる現象

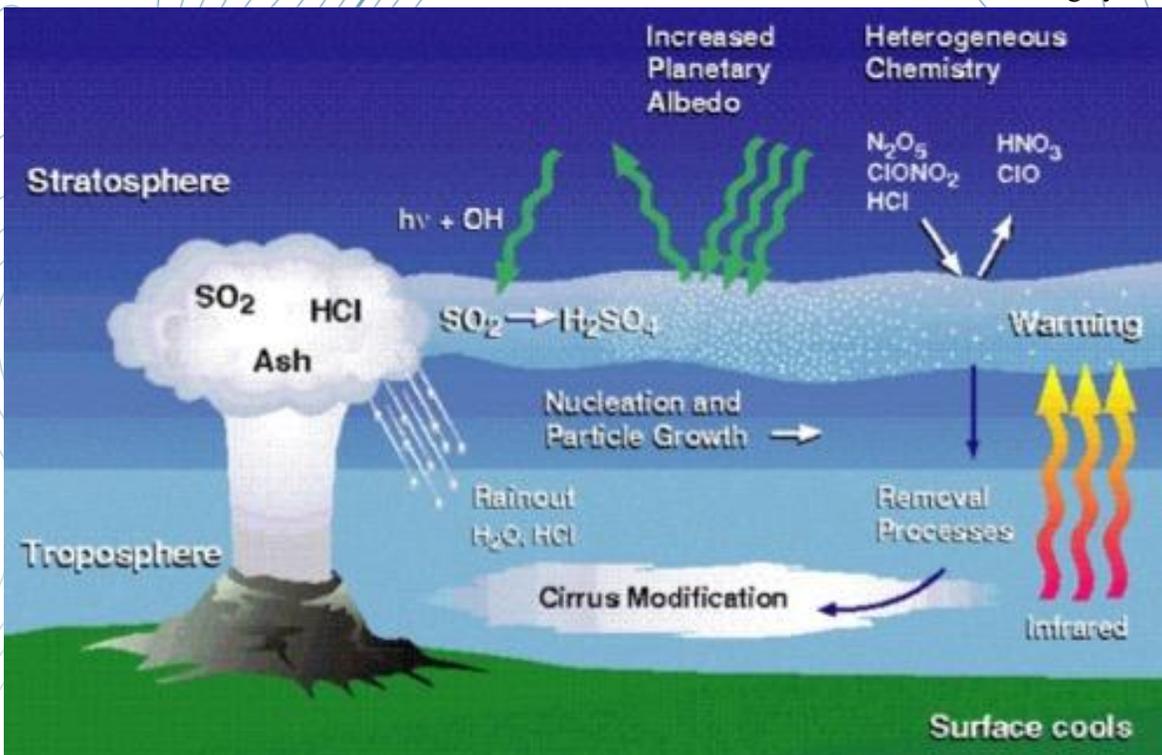
放射強制力

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/chapter-7/figure-7-6>

Change in effective radiative forcing from 1750 to 2019

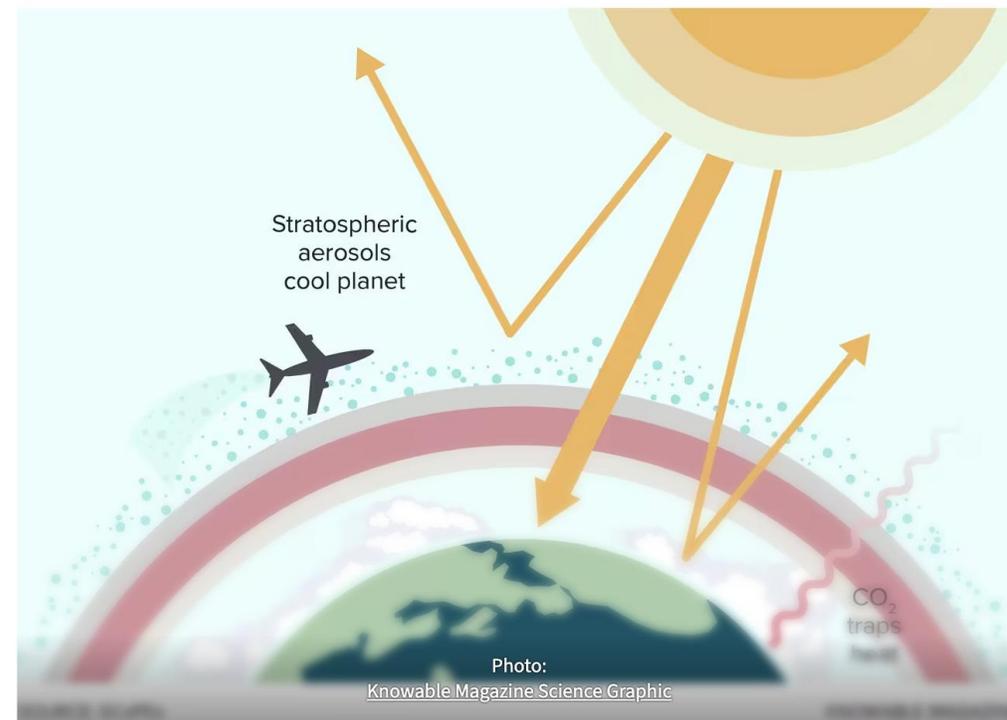


エアロゾルの直接効果

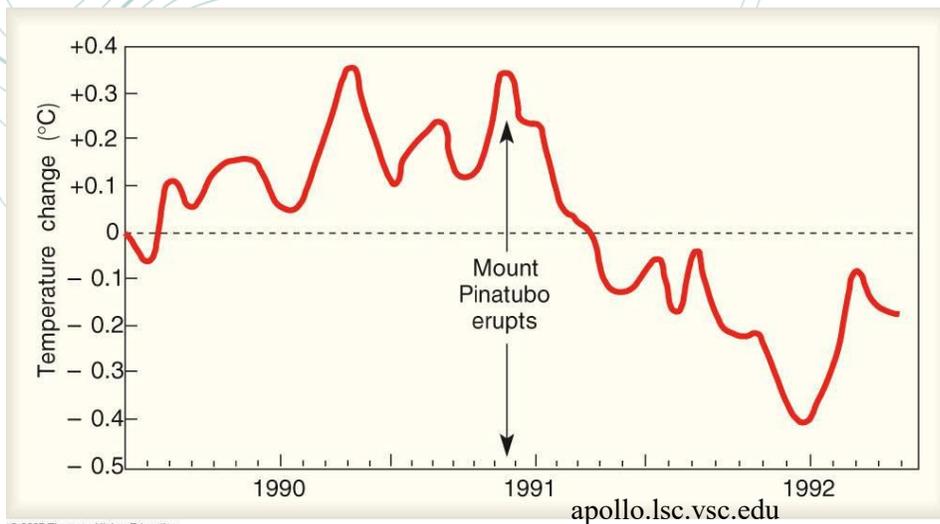


気候工学の考え方の1つ：
成層圏へのエアロゾル注入

How solar geoengineering works

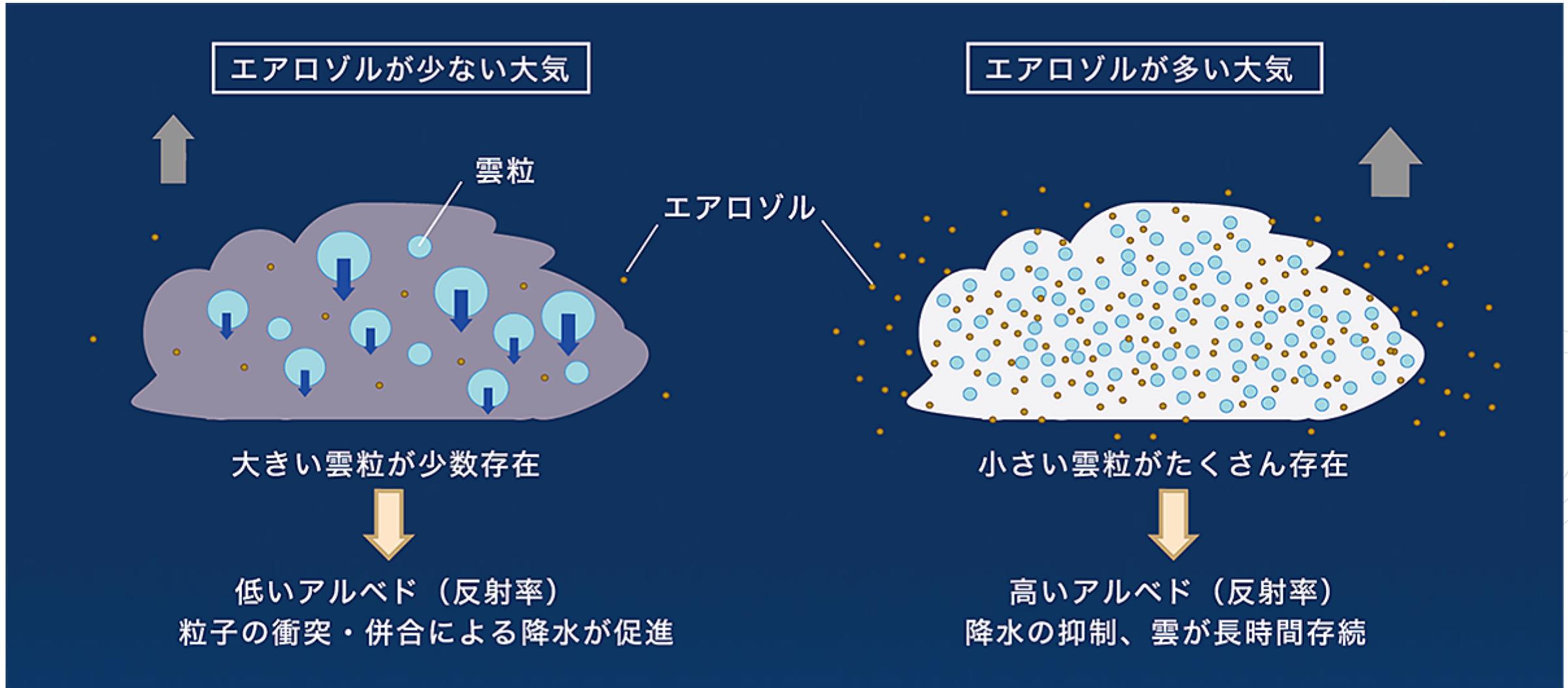


ピナツボ火山噴火による気温への影響



<https://news.climate.columbia.edu/2024/04/24/solar-geoengineering-to-cool-the-planet-is-it-worth-the-risks/>

エアロゾルの間接効果 (雲・雨への影響)



降水量は減る場合 (雲粒縮小) も増える場合 (氷晶形成と対流促進) もありえる

水蒸気量が一定の時に、
エアロゾル（雲粒の核）が多いと1個あたりの雲粒子サイズは小さくな
エアロゾルが少ないと1個あたりの雲粒子サイズは大きくなる。

Cf. 同じ量のおやつを一人っ子に与える場合と5つ子で分ける
場合を考えてみよう。

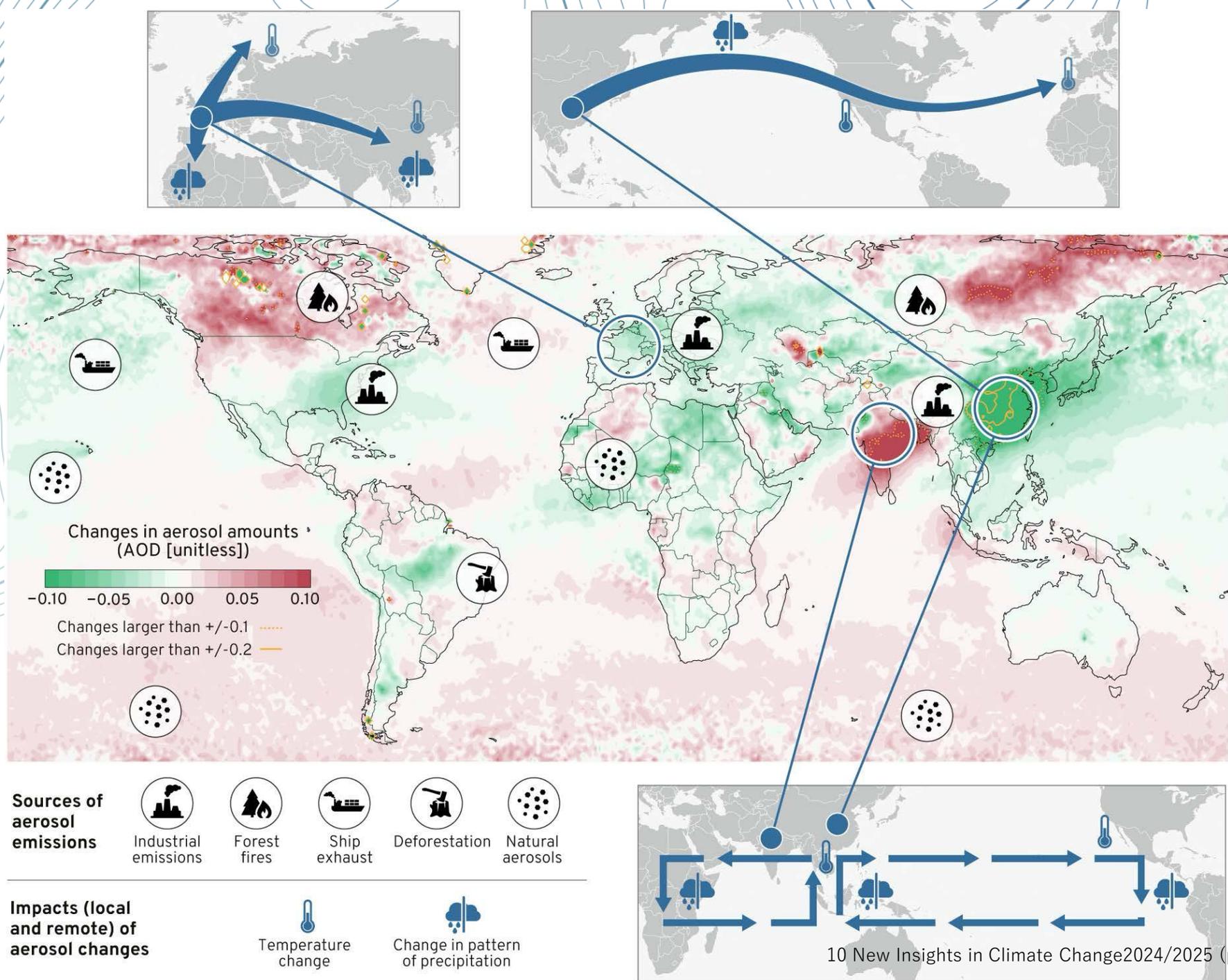
おやつ：水蒸気

子供：エアロゾル（雲粒の核）

5つ子（痩せてしまう）

一人っ子（太ってしまう）





Key Messages

- ・大気汚染の削減に成功したことで、公衆衛生に大きな恩恵を受けた地域もあるが、同時に**エアロゾルが気温を下げる効果も減少**したため、温室効果ガス排出による**昇温がdemasked**された。
- ・大気中のエアロゾル負荷の変化は、**気温、降雨量、異常気象の発生率**に地域ごとに異なる影響を与えると予想される。こうした気候への影響の性質は、排出源の位置によって異なり、**局所的な影響と遠隔地からの影響**の両方がある。
- ・エアロゾルが気候変動の世界的・地域的影響をどのように形成しているかについての科学的理解が進めば、**緩和目標や適応計画に反映**されるはずである。