



PM2.5 削減と CO₂ 濃度増加により地球温暖化は急拡大することを解明 - 大気汚染物質・温室効果ガス両者の排出量同時削減が必須 -

地球温暖化対策の国際的枠組であるパリ協定が 2020 年から実質的に始動しており、二酸化炭素 (CO₂) などの温室効果ガスの大幅な排出量削減が求められています。また、新興国や途上国では大気汚染が深刻な状況であり、世界全体で年間約 700 万人が大気汚染を原因として死亡していると推計されています。一方で、人間活動により排出される PM2.5 の主要物質である硫酸塩エアロゾルには大気を冷却する効果があるため、PM2.5 は温室効果ガスによる地球温暖化をいくらか抑えてきたことがわかっています。

九州大学応用力学研究所の竹村俊彦主幹教授は、自ら開発したエアロゾル（微粒子）による気候変化を計算できるソフトウェア MIROC-SPRINTARS を利用して、近い将来に想定される硫酸塩エアロゾル濃度の低下に伴う気温上昇について予測しました。その結果、同量の硫酸塩エアロゾル濃度の低下であっても、それに伴う気温上昇は、CO₂ 濃度が高い状態の方が大きくなることを明らかにしました。このことは、大気汚染対策の観点から PM2.5 濃度を下げる場合、同時に温室効果ガスの濃度上昇を抑制しなければ、地球温暖化が加速度的に進行することを示しています。なお、本研究で利用した SPRINTARS は、多くの報道機関が日々利用している PM2.5 予測情報を提供するソフトウェアとして知られています。

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究 S (JP19H05669) 及び環境再生保全機構環境研究総合推進費 (JPMEERF20202F01) の助成を受けました。

本研究成果は、国際学術誌「Scientific Reports」に 2020 年 12 月 10 日付で掲載されました。

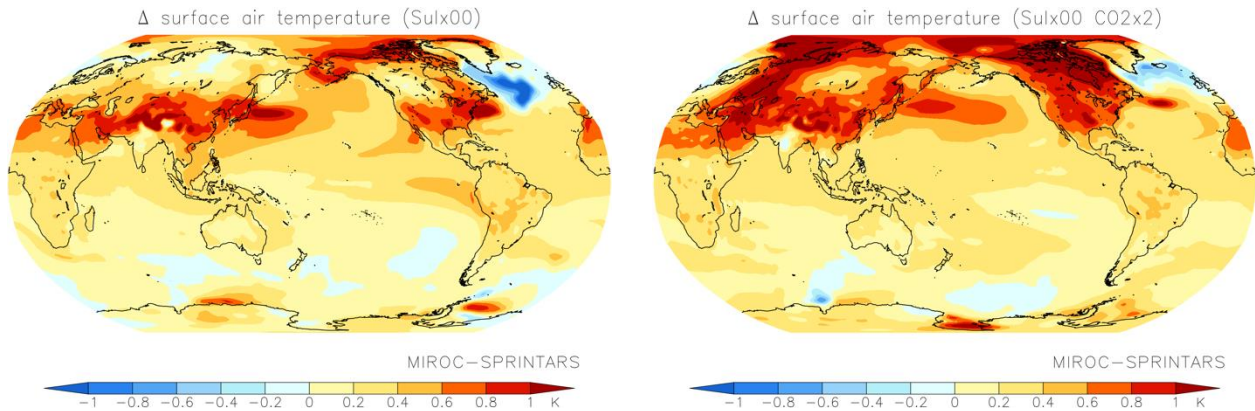


図: MIROC-SPRINTARS により予測された人間活動起源硫酸塩エアロゾルを現在の濃度からゼロにした場合の年平均地上気温変化 (左) CO₂ 濃度を 2000 年レベルに設定 (右) CO₂ 排出量が現在の比率で増加を続けた場合の 2080 年の CO₂ 濃度レベルに設定 CO₂ 濃度が高い状態で人間活動起源の硫酸塩エアロゾルを減少させると、特に北半球中高緯度の気温上昇が非常に大きくなってしまふことを示している。

研究者からひとこと：
先進国は大気汚染対策のみを行い、温室効果ガスの排出量は増加させてきました。その結果、地球温暖化の状況を一層悪化させてきたということになります。大気汚染対策を行う場合は、同時に地球温暖化対策をしなければなりません。これは明白です。



竹村主幹教授

【お問い合わせ】九州大学応用力学研究所 主幹教授 竹村俊彦

TEL:092-583-7932 FAX:092-583-7909 Mail:toshi@riam.kyushu-u.ac.jp

■論文情報

タイトル: Return to different climate states by reducing sulphate aerosols under future CO₂ concentrations
(将来の CO₂ 濃度の下での硫酸塩エアロゾルの削減により異なる気候状態へ戻る)

著者名: Toshihiko Takemura (竹村俊彦)

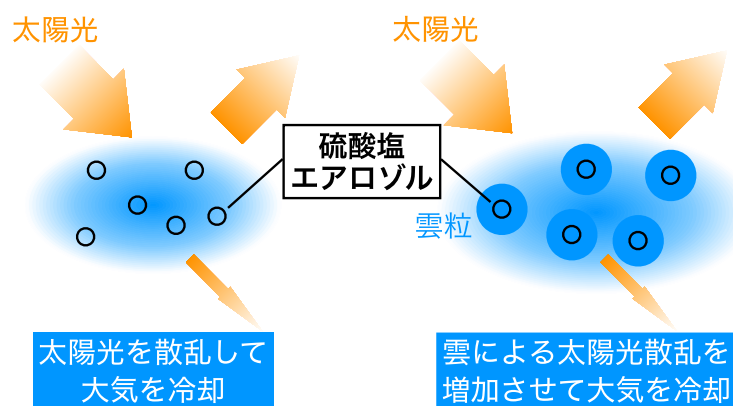
掲載誌: Scientific Reports (Springer Nature Publishing AG)

D O I: 10.1038/s41598-020-78805-1

■研究手法

PM2.5 の主要物質である硫酸塩エアロゾルには、下図のとおり、2 つのメカニズムで大気を冷却する効果があります。本研究では、論文著者自らが開発してきたエアロゾルによる大気汚染や気候変動を地球規模で計算できるソフトウェア MIROC-SPRINTARS を利用して、人間活動起源の硫酸塩エアロゾルの前駆物質である二酸化硫黄(SO₂)の排出量を増減させる実験を行い、気温変化を解析しました。その際、二酸化炭素濃度を2000年レベルの369ppm、およびその2倍の738ppmの2つのパターンで計算を行いました。

SPRINTARS は、大気中の様々な種類のエアロゾルの発生・移流・化学反応・沈着という一連の輸送過程を計算し、さらに、エアロゾルによる気候変動を計算することができます。また、多くの報道機関にて日々利用している PM2.5 予測情報を提供するソフトウェアとして知られています(<http://sprintars.net/forecastj.html>)。



■今後の展開

竹村主幹教授が研究代表者であるプロジェクト「階層的数値モデル群による短寿命気候強制因子の組成別・地域別定量的気候影響評価」(https://www.riam.kyushu-u.ac.jp/climate/KAKENHI_S/) (科学研究費補助金・基盤 S)にて、大気汚染物質であると同時に気候変動を引き起こす物質であるエアロゾルや光化学オキシダント(オゾン)などの短寿命気候強制因子(SLCFs)による気候変動を、統合的に高精度で評価するための研究を進めています。特に、不確実性の高いエアロゾル・雲・降水の関係性の表現の精緻化を図っています。

また、同じく竹村主幹教授がリーダーとなるプロジェクト「短寿命気候強制因子による気候変動・環境影響に対応する緩和策推進のための研究」(<https://www.riam.kyushu-u.ac.jp/climate/S-20/>) (環境研究総合推進費・戦略的研究開発 (I))を2021年度に開始します。排出源および大気中の時空間分布が偏在している SLCFs の地域ごと及び組成ごとの気候変動や環境影響を定量的に評価し、同時に影響緩和へ向けた排出量削減シナリオを策定するための研究を推進します。

■お問い合わせ

<研究に関すること>

九州大学応用力学研究所 主幹教授 竹村俊彦

TEL: 092-583-7932 FAX: 092-583-7909 Mail: toshi@riam.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報室

TEL: 092-802-2130 FAX: 092-802-2139 Mail: koho@jimukyushu-u.ac.jp