

PM2.5 削減と CO2 濃度増加により地球温暖化は急拡大、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。

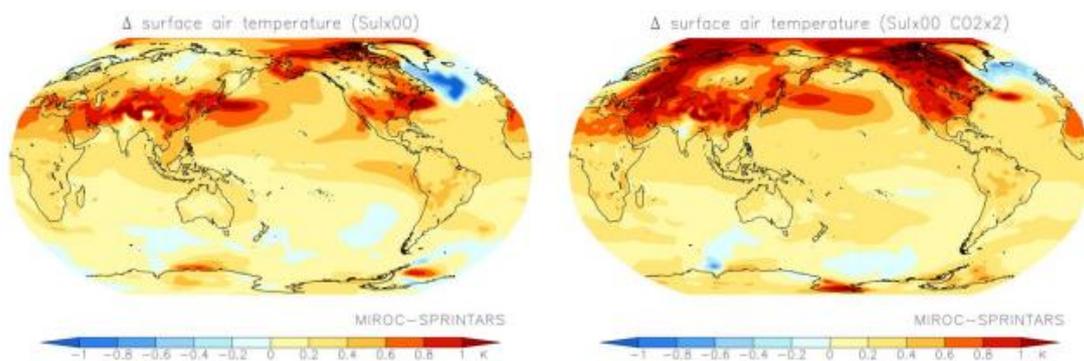
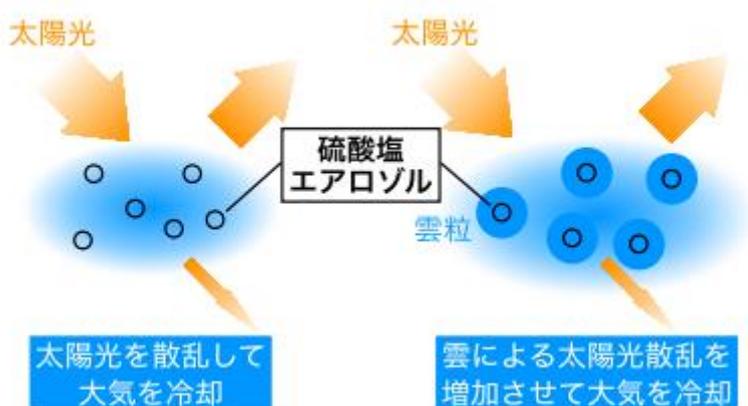


図:MIROC-SPRINTARS により予測された人間活動起源硫酸塩エアロゾルを現在の濃度からゼロにした場合の年平均地上気温変化。CO2 濃度が高い状態で人間活動起源の硫酸塩エアロゾルを減少させると、特に北半球中高緯度の気温上昇が非常に大きくなってしまふことを示している。

(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

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>)。

論文情報

タイトル Return to different climate states by reducing sulphate aerosols under future CO₂ concentrations

雑誌 Scientific Reports (Springer Nature Publishing AG)

DOI:10.1038/s41598-020-78805-1

日本語リリース

<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/537>