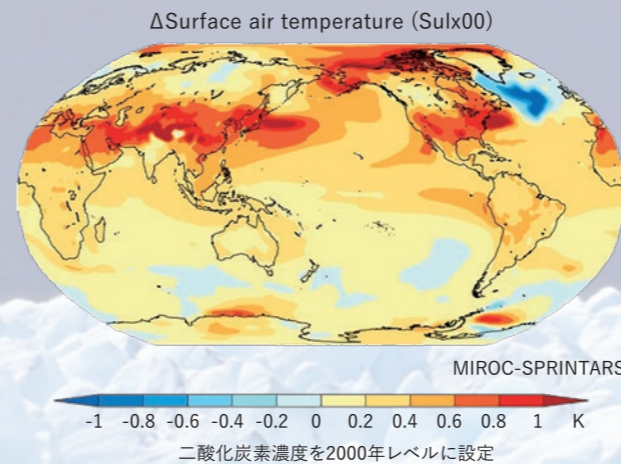
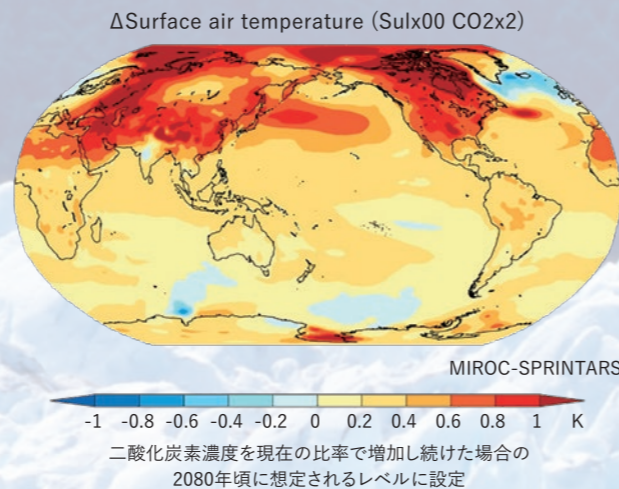


# 脱炭素化の動きに向けて 気候変動と大気汚染の同時対策を

## 大気汚染物質PM2.5は 地球温暖化を抑制する効果も

石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料を使用したり、焼き畑や山火事を起こしたりすることによって、様々な温室効果ガスや大気汚染物質が大気中へ放出されます。そのうち、PM2.5は大気汚染物質であり、健康に悪影響を及ぼすことはご存知かと思いますが、世界全体で年間約700万人が、大気汚染を原因として早死していると推計されています。その一方で、PM2.5は地球温暖化をいくらか抑制する効果をもたらしてきたことは、あまり知られていません。PM2.5の濃度が高いと大気が白く濁りますが、この現象は太陽光を余分に散乱していることで起こります。また、PM2.5は、雲の核の役割をすることを通して雲粒の大きさを変えますが、濃度が高くなると、雲による太陽光の散乱を増やす効果もあります。



## SPRINTARSにより予測された人間活動起源の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

両方とも、人間の活動による硫酸塩エアロゾルを現在の濃度からゼロにした環境において、地上の年平均気温がどれだけ変化するかを表している。違うのは二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の濃度で、右側は2000年(CO<sub>2</sub>濃度が低い)に設定され、左側は現在の比率で増加し続けたことを想定した2080年頃(CO<sub>2</sub>濃度が高い)に設定されている。比較すると、左側のCO<sub>2</sub>濃度が高い方が、明らかに大きく気温が上昇している。

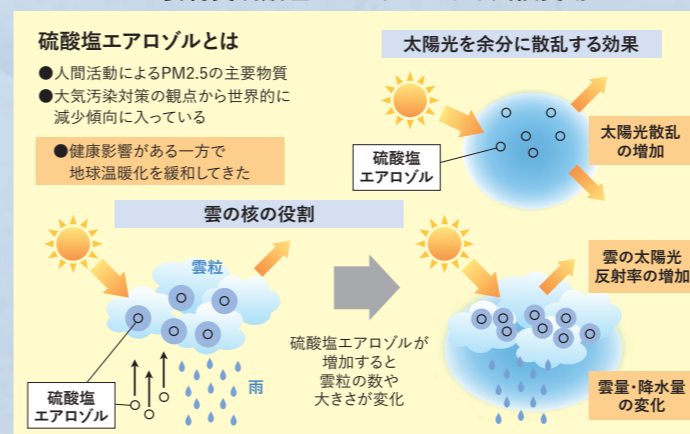
高い状態の方が大きくなることを明らかにしました。このことは、PM2.5濃度を下げることによって大気汚染は改善しても、二酸化炭素の濃度上昇も抑制できなければ、地球温暖化が加速度的に進行することを示しています。

## 脱炭素化の動きに向けて 気候変動の知識の吸収を

パリ協定は、2020年に実質的にスタートしましたが、温室効果ガスの排出削減目標の上積みが各国から相次いでいます。日本政府も2020年末に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を発表し、脱炭素化へ向けた各分野の青写真を示しました。この資料は、今後約30年間で必要とされる技術やシステムなどが記載されており、学生が将来の職業を選択する際の参考にもなる可能性があります。そのため、目を通すことをお勧めします。また、脱炭素化へ向けた動きの根源は、気候変動分野の研究者がこれまでに示してきた地球温暖化に関する科学的知見にあります。なぜ脱炭素化を目指す必要があるのか、そのことを確認する意味で、気候変動の専門家による書籍や講義を通じて、気候変動の基本的なメカニズムを学習・復習しておくこともお勧めします。カーボンニュートラルへ向けた取り組みのモチベーションアップにつながると思います。

す。これらの結果、地上まで届く太陽光のエネルギーが減少して、気温が下がります。温室効果ガスが減少して、気温が下がる一方で、二酸化炭素が増加し続けるなか、大気汚染対策としてPM2.5の排出

## PM2.5の主要物質硫酸塩エアロゾルによる気候変動



## コロナ禍は社会経済活動や 行動様式を見直す機会

新型コロナウイルスの蔓延に伴い、温室効果ガスや大気汚染物質の排出量が一時的に削減されました。しかし、これは、カーボンニュートラルの達成にはほとんど意味のない程度の削減量でした。つまり、人間活動によってこれらが排出されているという事実は確認できましたが、行動制限などの我慢では本質的な解決にはならないということです。一方で、コロナ禍を通して、社会経済活動や行動様式を見直す機会になっていきます。コロナ禍からの脱却は、元の社会システムに戻すのではなく、カーボンニュートラルを目指す技術やシステムを導入する「グリーンリカバリー」の機会にするとして、国際的な潮流になっていきます。

## 大気汚染と気候変動対策を 同時に実行するために

PM2.5以外にも、大気汚染物質であり気候変動を引き起こす物質は数多くあります。それらを短寿命気候強制因子(SLCFs)とよびます。現在、私が代表を務めるプロジェクト(\*3)では、SLCFsの気候影響に関する科学的理解の高度化を目指して研究を推進しています。また、2020年4月からは、別のプロジェクト(\*4)のリーダーを務めており、SLCFsの気候変動・健康・

量のみを削減すると、地球温暖化が進行することになります。

## 二酸化炭素の濃度上昇が 地球温暖化の進行を加速させる

私は、PM2.5などの大気中の微粒子「エアロゾル」が、どの程度の気候変動に影響を及ぼすのかを解析するために、SPRINTARS(スプリントアース)と名付けたソフトウェアを自ら開発して研究を進めています。SPRINTARSを応用してPM2.5の濃度予測を毎日実施(\*1)し、新聞・テレビ・ラジオなどのメディアにも情報提供しているため、ご存知の方がいるかもしれません。最新の研究(\*2)では、SPRINTARSを利用して、PM2.5の主要な組成である人間活動起源の硫酸塩エアロゾルの濃度が低下した場合の地上気温の上昇について解析しました。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、二酸化炭素濃度が

農作物・洪水などへの影響を総合的に評価し、それらの緩和へ向けたSLCFsの排出量制御を政策として実行するための科学的知見を創出する研究を推進します。

最後に、大気汚染と気候変動に関する知見について、一般向けへの知識普及のために不定期に執筆していますので、興味があればお読みください(\*5)。



九州大学 応用力学研究所  
竹村 俊彦 主幹教授

\*1: <http://sprintars.net/forecastj.html>  
\*2: <https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/537>  
\*3: 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/](https://www.riam.kyushu-u.ac.jp/climate/KAKENHI_S/)  
\*4: 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/>  
\*5: <https://news.yahoo.co.jp/byline/takemuratoshihiko/>  
研究室ウェブサイト: <https://www.riam.kyushu-u.ac.jp/climate/>