

【課題番号】 5RB-2503

【研究課題名】次世代の大気汚染評価に向けた酸化鉄エアロゾルの継続的モニタリングおよび長期トレンド解明

【研究期間】 2025年度（令和7年度）～2027年度（令和9年度）

【研究代表者（所属機関）】 土屋望（京都大学）

研究の全体概要

脱炭素・クリーン社会に向けた環境規制は、燃焼由来のブラックカーボン（BC）などの排出に伴う大気汚染を抑制する一方、車両交通における物理プロセス由来のエアロゾル排出を増加させる懸念がある。そこで、この実態を明らかにするため、次世代の環境指標として酸化鉄エアロゾルに着目する。酸化鉄は化石燃料中の鉄にも由来するが、道路環境においてはタイヤ・ブレーキ等の摩耗に伴うロードダストにも豊富に含まれる。外部磁場にさらされると強い磁性（残留磁化）を示し、磁力計によって前処理の必要なく検出が可能であるため、モニタリングとも相性が良い。本研究では以下に示すように、磁力計分析を用いた継続的なモニタリングによって酸化鉄エアロゾルの動態を理解することを目指す。

- エアロゾル試料採取・BC モニタリング

交通量の多い都市部（京都市）にて、大気エアロゾル試料の採取および燃焼排出の指標であるBCのモニタリングを継続的に行う。また、異なる排出源が考えられる地点においても短期間の試料採取を実施する。

- 磁力計分析における定量性評価

大気試料から酸化鉄を抽出するシステムを作成し、質量分析で得られた酸化鉄濃度をあらかじめ測定した残留磁化強度と比較する。これにより磁力計分析の定量性や検出限界、夾雑成分の影響を評価する。

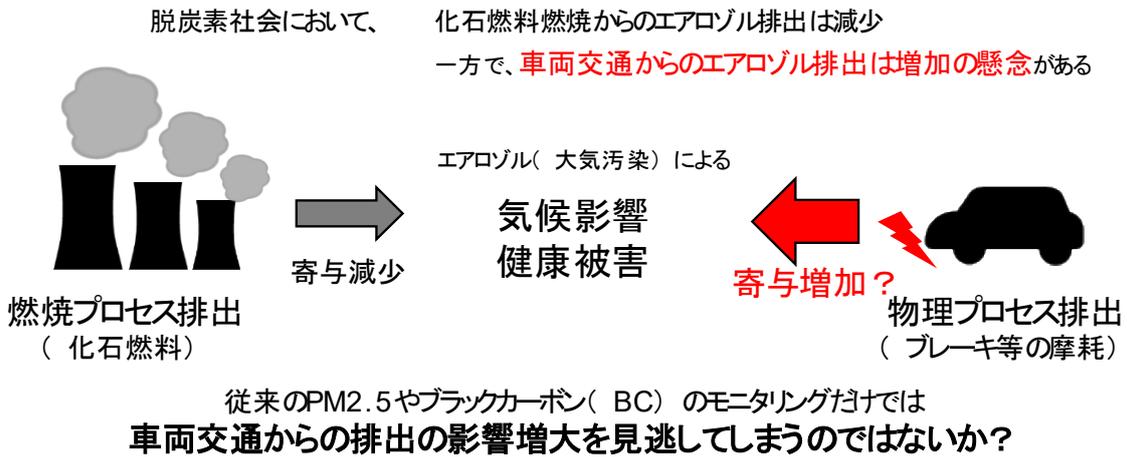
- エアロゾル試料の磁力計分析

得られた試料・知見に基づきエアロゾル試料に磁力計分析を適用することで、酸化鉄の長期トレンド（2-3年間）ならびに排出プロセスについて議論する。

本研究を通じて、次世代の環境モニタリングや気候・健康リスク評価における新たな知見が得られると期待される。

次世代の大気汚染評価に向けた酸化鉄エアロゾルの 継続的モニタリングおよび長期トレンド解明 (京都大学)

背景・課題

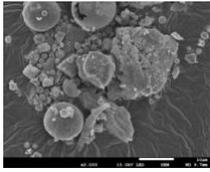


研究目的

継続的なモニタリングによって酸化鉄エアロゾルの動態を理解する
▶ 脱炭素社会におけるエアロゾルの気候・健康影響解明に貢献

調査対象・実施内容

酸化鉄 本研究で次世代の汚染指標として注目



- 温暖化・寒冷化両方の効果、酸化ストレスによる健康リスク
- 継続的なモニタリング手法が確立されておらず、観測データが極めて少ない
- 燃焼プロセスだけでなく、車両交通のような物理プロセスからも多く排出
- 外部磁場によって残留磁化を示す

▶ 継続的なサンプリングおよび磁力計分析によるモニタリングを試みる

- ①エアロゾル試料採取・BCモニタリング 都市部にて継続的に実施(別地点でも短期的に実施)
- ②磁力計分析による定量性評価 磁性分離システムを作成し、質量分析と磁力計分析を比較
- ③エアロゾル試料の磁力計分析 酸化鉄の長期トレンド解明、排出プロセス考察