

【5-1802】2020年船舶燃料油硫黄分規制強化による大気質改善効果の評価（2018～2020）

研究代表者 櫻井 達也（明星大学）

1. 研究開発目的

本研究では、2020年の規制強化前後に、船舶排ガスの影響が強いと予想される瀬戸内地域をモデル地域として長期連続観測及び短期集中観測を実施し、これらのデータの解析と数値シミュレーションを通じて、船舶排出物質が蓄積・変質して瀬戸内海沿岸部のPM_{2.5}に影響する過程を解明する。更には、同規制強化によるPM_{2.5}汚染の改善程度を定量的に評価したうえで、同規制強化後の発生源寄与評価に基づき、2020年以降のPM_{2.5}対策の方向性を示すことを目指す。

研究遂行にあたり、以下3つのサブテーマを設定した。

【サブテーマ1】船舶排出量DBの構築と航行船舶排出ガスの沿岸着地濃度予測

サブテーマ3で使用する船舶排出量データを構築する。また、船舶排出量推計システムを開発し、サブテーマ2で取得する観測結果の解析用に関門海峡通過船舶の排出量を推計する。

【サブテーマ2】船舶燃料油硫黄分規制強化によるPM_{2.5}汚染改善効果の観測的評価

瀬戸内地域でのPM_{2.5}等長期観測と関門海峡での一次物質の高時間分解観測（短期集中観測）を行い、規制強化の効果を観測結果から評価する。また、海面付近の鉛直濃度分布を測定し、長期観測データとともにサブテーマ3で使用する大気質モデルの検証用に提供する。

【サブテーマ3】船舶排出物質が日本の大気質に及ぼす影響の評価

大気質モデルにより規制強化の効果と規制強化後の発生源寄与を評価するとともに、瀬戸内海の船舶排出物質が沿岸のPM_{2.5}に影響する過程を解明する。

2. 研究の進捗状況

サブテーマ1では、航行船舶、停泊船舶、並びに漁船を対象とした船舶排出量データベースの作成を目的としている。本年度は計画通り、航行船舶を対象とした排出量データの推計を実施し、精度の高いデータベースを構築するに至った。

サブテーマ2では、瀬戸内海におけるPM_{2.5}の長期平均的な濃度の変化を観測するための長期連続観測と、沿岸に到達した船舶排出ガスの濃度を測定する短期集中観測を行った。長期連続観測は当初、香川高等専門学校詫間キャンパスの1地点のみで実施する計画であったが、弓削商船高等専門学校の協力も得ることができ、結果、燧灘・備後灘を挟む両岸の2地点にて連続観測を実施できることとなった。観測は2018年10月より開始しており、2020年1月の規制強化に向けてデータの取得状況は順調である。短期集中観測は、関門海峡の最狭部である早鞆の瀬戸の沿岸において、2018年9月20日～10月4日の期間で実施した。船舶など付近の発生源の影響を強く受けたものとみられる局所的短期的な濃度上昇が確認されたものの、SO₂及びNO_x濃度にレンジオーバーの測定値があったこと、またCO₂濃度の変化が不明瞭であったことなどから、次回の短期観測に向けて測定精度の改善を検討する必要があると考えられた。

サブテーマ3では、当初の計画通り、瀬戸内地域における過去のPM_{2.5}高濃度事例を対象に、非定常三次元オイラー型の気象・大気質モデルによるシミュレーションを実施し、その再現性評価を行った。また、船舶燃料油硫黄分規制の効果と規制強化後の発生源寄与を評価に向け、発生源寄与評価手法の相互比較に着手している。今後、サブテーマ1で構築された船舶排出データベースを用いて、サブテーマ2の観測期間を対象に、気象・大気質モデルによるシミュレーション実施し、瀬戸内地域における船舶排出の影響の解明をさらに進める予定であり、進捗状況は順調である。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

現在、国等のPM_{2.5}対策検討で使われる船舶排出量データは2005年度の活動量を基本に作成されたものであるが、本研究では推計の対象年次を2015年度及び2020年度に更新しつつ、2005年度排出

量データの推計手法に含まれていた不確実性を解消にすることに成功した。本研究で作成した航行船舶からの排出量データは、2019 年度に構築予定である停泊船舶及び漁船からの排出量データと併せて一般に公開されるものであり、今後の国等で実施される PM_{2.5} 対策や排出規制海域の設定に係る検討等に大いに貢献するものと考ええる。

環境省は 2010 年度より船舶と航空機が港湾や空港周辺の大気環境に及ぼす影響の把握に努めており、2017 年度には関門海峡において船舶排出物質影響を捉えるための大気調査を実施した。サブテーマ 2 で実施した短期観測はこれとほぼ同様の調査を踏襲したものであり、得られたデータは環境省調査結果を補強するものである。また規制強化は、削減量の大きい PM_{2.5} の発生源対策となる可能性を有しているが、サブテーマ 2 で実施中の長期観測は、サブテーマ 3 で実施予定の発生源寄与解析と併せて、同規制強化による PM_{2.5} 汚染の改善効果を定量化し、次の対策の方向性（すなわち、更なる対策が必要なのか。その場合その対策は船舶なのか、他発生源なのか。）を見極め、施策を効率的・効果的に進めることに大きく貢献するものと考ええる。

4. 委員の指摘及び提言概要

予定通りに進んでいる。各サブテーマの連携も良い。

2020 年での燃料規制の効果を検出することができる興味ある結果が得られるものと期待できる。船舶の排出量の推計として、船の運行記録などを利用して、瀬戸内での面的な排出（空間分布）も推計してほしい。

船舶以外の発生源からの発生量の変動により、推定に影響が出ることを懸念する。観測研究に当っては、瀬戸内以外の地域のデータとの比較をするなど、規制の効果をより明確に考察してほしい。

5. 評点

総合評点：A