

船舶起因の大気汚染物質拡散シミュレーション計算ツールを開発

— 船舶による大気汚染物質濃度分布図の作成が可能に —

独立行政法人 海上技術安全研究所（理事長 井上四郎）は、国土交通省の検討会の下で、世界全域での船舶による大気汚染物質の排出量を精度良く求めることができる汎用性の高い排出量計算ツールを開発しました。さらに、我が国周辺海域を対象とした大気汚染物質拡散シミュレーション計算ツールを新たに開発し、船舶に起因する大気汚染物質の濃度分布図を作成しました。

【背景】

船舶による海洋・大気の汚染防止に関しては、船舶から排出される窒素酸化物（NOx）、粒子状物質（PM）等の影響を特に受けやすい海域を放出規制海域（ECA; Emission Control Area）に指定し、その海域内で船舶に特別な措置を導入する規制方法が国際的に確立しています（※補足1）。世界有数の海運国である我が国には、船舶の航行密度が非常に高い海域があり、船舶による海洋・大気の汚染が心配されていますが、汚染分布の状況・程度、排出源の特定等に関して詳細な分析は行われておらず、ECA指定の必要性の有無や範囲について判断できない状況にありました。

【海上技術安全研究所の取組み】

独立行政法人 海上技術安全研究所は、国土交通省の検討会（船舶からの大気汚染物質放出規制海域（ECA）に関する技術検討委員会、座長：若松伸司 愛媛大学農学部教授）の下で、船舶排出量計算ツール、及び、大気汚染物質拡散シミュレーション計算ツールの開発を進めてきました。

船舶排出量計算ツールは、船舶からの大気汚染物質排出量の地理的分布を求めることが可能です。本ツールでは世界190万航海分の船舶動静データ等を使用しており、船舶の航行速度や航路等も自由に設定できる汎用性の高いツールとなっています。このツールを使用して、世界全域での船舶による大気汚染物質の排出量分布を忠実に再現することが可能となりました（図1：排出量マップのイメージ図）。

大気汚染物質拡散シミュレーション計算ツールは、上記で作成した排出量データ等を入力して、大気汚染物質の拡散と日射による光化学反応等を計算し、大気汚染物質濃度の地理的分布を再現することが可能です。東アジアや我が国周辺海域のように広い海域を対象とした大気汚染物質の拡散シミュレーション計算を行い、船舶に起因する大気汚染物質の濃度分布図のサンプルを作成しました（図2：大気汚染物質の濃度分布図のイメージ図）。

【成果の活用】

今後も引き続き、国の委員会での検討を踏まえて、将来排出量データを使用した拡散シミュレーション計算、特定領域に範囲を絞った詳細な計算等を行う予定です。これらの計算結果等に基づいて、船舶から排出される大気汚染物質の環境に対する影響や、ECAを指定した場合の環境・経済影響等について科学的見地から分析を行い、我が国周辺海域におけるECA指定の是非を判断するための材料を提供していきます。

問い合わせ先
海洋環境評価系 城田、横井
TEL:0422-41-3698 or 3757
e-mail: shirota@nmri.go.jp

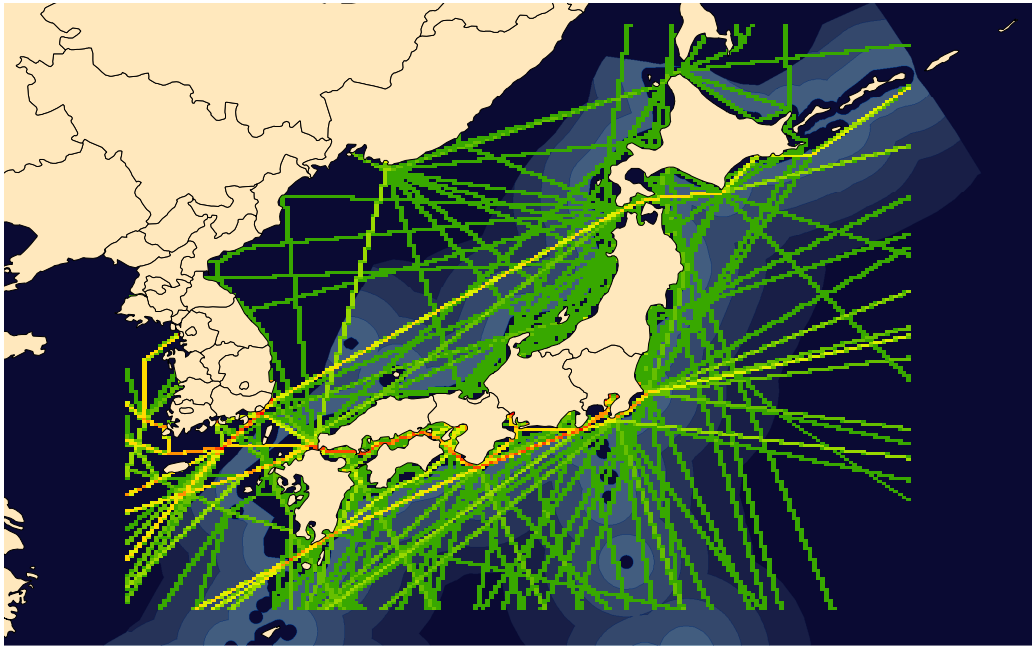


図1 船舶排出量計算ツールで作成した排出量マップ（外航船）のイメージ図

Layer 1 PM2.5, All-BG, 2005-01-03, Area Average

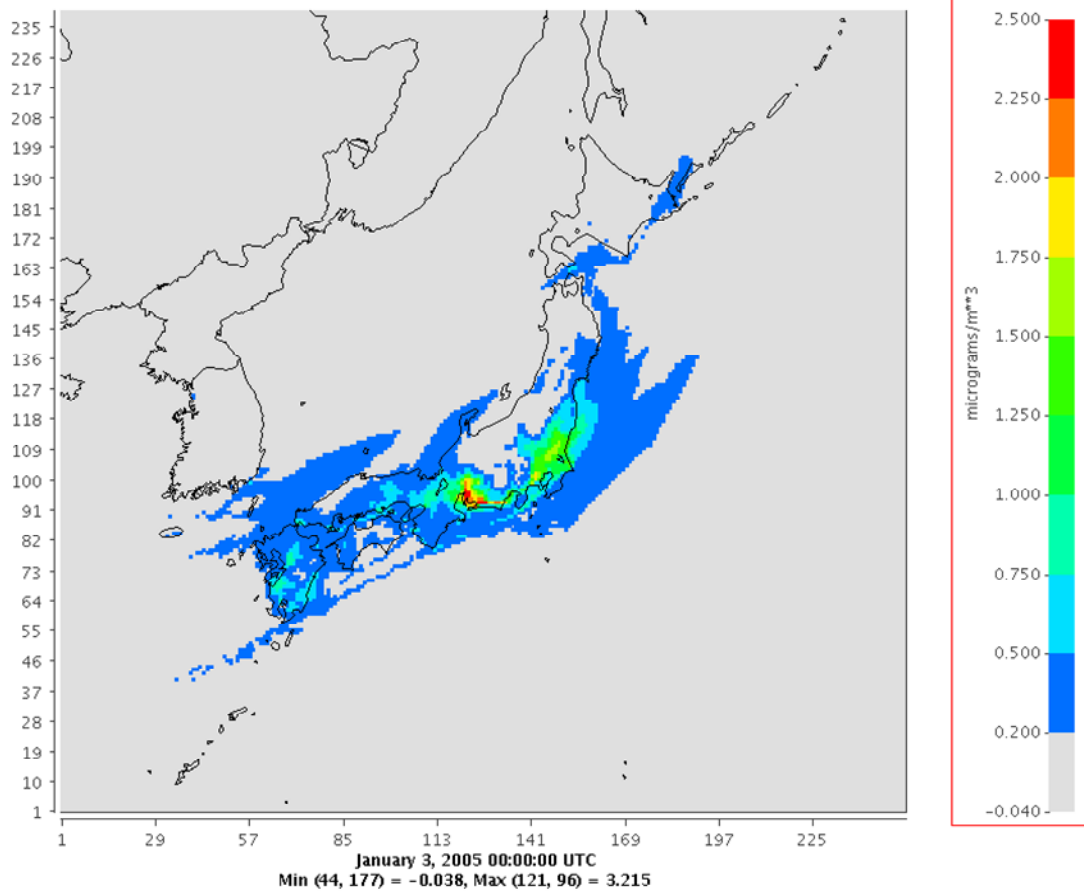


図2 船舶から排出された粒子状物質（PM2.5^(※補足²)）の濃度分布図のイメージ図
（単位はマイクロ g/m³）

※補足

1. 2008年10月に開催された国際海事機関 第58回海洋環境保護委員会（IMO/MEPC58）において、船舶からの排ガス中の窒素酸化物（NO_x）、硫黄酸化物（SO_x）及び粒子状物質（PM）を削減するための新たな規制の枠組みが合意され、MARPOL 条約附属書VIの改正案が採択された（2010年7月発効）。
2. 粒子状物質（PM_{2.5}）：粒径が2.5μm（マイクロメートル、1μmは1mの1,000,000分の1）以下の固体及び液体の粒を総称したもので、工場のばい煙、自動車や船舶の排気ガスのように人的活動に伴うものの他に、自然界に由来するもの（火山、森林火災等）がある。PM_{2.5}は粒径が小さいため、気管を通過しやすく、気道より奥の部位（肺胞等）に付着してぜん息や気管支炎等の甚大な影響を引き起こすと考えられている。