

タグ付きトレーサー法を用いた日本の大気汚染に対する船舶排出寄与推計

○嶋寺光¹⁾, 松尾智仁¹⁾, 近藤明¹⁾

¹⁾ 大阪大学

【はじめに】海洋に囲まれた日本において、船舶は主要な大気汚染の発生源のひとつである。船舶は、2020年より燃料の硫黄分濃度の規制が強化されるなど、今後も大気汚染対策の強化が期待される。そこで本研究では、船舶排出規制に伴う大気環境改善の可能性を示すことを目的に、大気質モデルを用いて日本における大気汚染に対する船舶排出の寄与を推計した。

【方法】2010年度の日本における大気汚染物質濃度に対する、国内の船舶、自動車、その他の排出、および国外からの流入の寄与を、大気質モデルCMAQ v5.0.2に実装されているタグ付きトレーサー法のISAMを用いて推計した。計算領域は、東アジアを対象とする格子数76×76の64km格子領域と、日本を対象とする格子数92×104の16km格子領域とし、ISAMは日本領域にのみ適用した。気象場には気象モデルWRF v3.5.1、東アジア領域の境界濃度には全球化学輸送モデルMOZART-4、排出量にはHTAP v2 (2010年)、EAGrid2010-JAPAN, JATOP自動車排出インベントリ (2010年)、OPRF船舶排出インベントリ (2010年)、MEGAN v2.04等を組み合わせて用いた。

【結果】日本域の一般局のうち、国設局と2010年度のPM_{2.5}測定局の計50地点におけるO₃およびPM_{2.5}濃度について、図1に各局の年間値と発生源寄与、図2に全局平均の日別値と発生源寄与を示す。日本国内の船舶、自動車、その他の排出による寄与の合計と濃度計算値の差分は、日本域境界流入寄与であり、ほぼ国外の寄与に相当する。O₃濃度については、秋季・冬季は寄与の大部分が国外からの流入であり、年平均値に対しては国内排出の寄与は高くはない。しかし、大陸からの長距離輸送の影響を受けにくく、また反応が活発で高濃度となる夏季においては、船舶を含めた国内排出の寄与が高くなっている。年間98%値に対する寄与も、その点を反映している。PM_{2.5}濃度については、船舶の寄与は春季・夏季に比較的大きく、国外からの流入寄与は、高濃度時および大陸に近い西側で大きくなっている。国内のO₃濃度年間98%値および年平均PM_{2.5}濃度に対する船舶の寄与は、それぞれ8.1%および7.6%であり、自動車の寄与の11.6%および9.2%に近い値となった。また沿岸部では、船舶は自動車と同等以上の寄与があり、船舶排出規制が大気環境改善のために重要であることが示唆された。

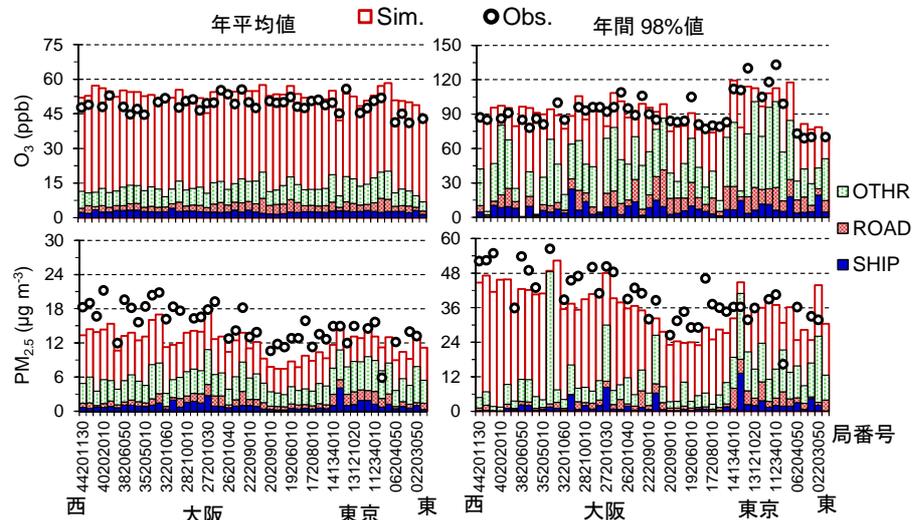


図1 一般局における日最大1時間O₃濃度および日平均PM_{2.5}濃度の年平均値および年間98%値と発生源寄与推計結果

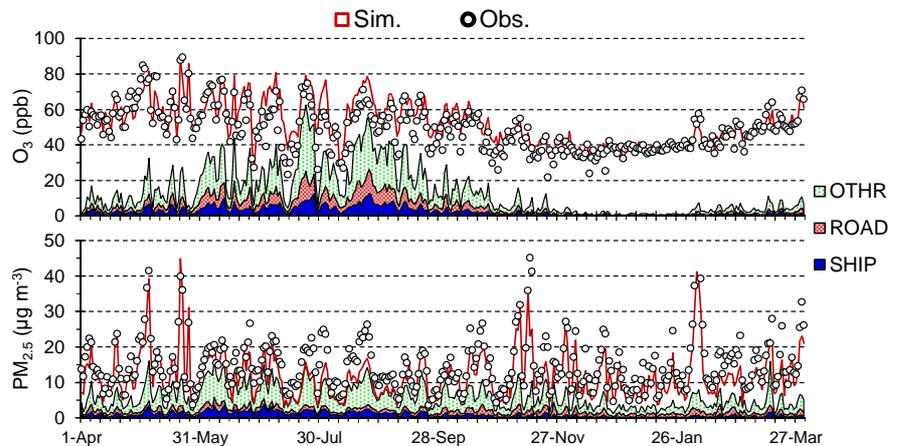


図2 日最大1時間O₃濃度および日平均PM_{2.5}濃度の一般局平均時系列変化と発生源寄与推計結果

国内のO₃濃度年間98%値および年平均PM_{2.5}濃度に対する船舶の寄与は、それぞれ8.1%および7.6%であり、自動車の寄与の11.6%および9.2%に近い値となった。また沿岸部では、船舶は自動車と同等以上の寄与があり、船舶排出規制が大気環境改善のために重要であることが示唆された。