

福岡県における窒素酸化物の大気拡散に関する研究

九州共立大学工学部 学生会員 ○田中 健一
 九州共立大学工学部 正 会 員 成富 勝
 九州共立大学工学部 正 会 員 中山 伸介

1. はじめに

近年、化学物質による環境汚染問題が注目されている。化学物質による人や環境に対するリスクを知り管理するためには、事業所や自動車などから排出される化学物質の排出位置、種類、排出量を正確に把握する必要がある。しかし従来、これらの情報はあまり開示されておらず、周辺環境への化学物質の移動予測は十分とは言えなかった。

1999 年 7 月、『特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律』いわゆる PRTR 法が公布され、2003 年 3 月には第 1 回目の集計結果が公表された。PRTR 法により開示されるデータを用いることにより、化学物質の移動予測やリスク管理などの精度が飛躍的に向上するものと期待される。

本研究では、自動車から排出される化学物質の大気中への拡散予測を行った。さらに解析結果を検証するため、実測データ¹⁾との比較をおこなった。

2. 解析方法

化学物質の大気拡散および集団曝露量の解析を行うために、独立行政法人産業技術総合研究所で開発された、曝露・リスク評価大気拡散モデル (AIST-ADMER) を用いた。このモデルは、発生源近傍での評価によく用いられるプリューム・パフ式に基づいている。水平方向には 5×5km グリッドを設定しているが、高さ方向については計算範囲の短縮のため、均一濃度としている。図 1 に示す解析手順に従って、分解係数、乾性沈着速度、洗浄比、バックグラウンド濃度などの計算パラメータを設定し計算を行う。なお、解析領域内では、自動車からの排出のグリッドから全グリッドへの寄与を計算し重ね合わせることで、濃度を推定している。

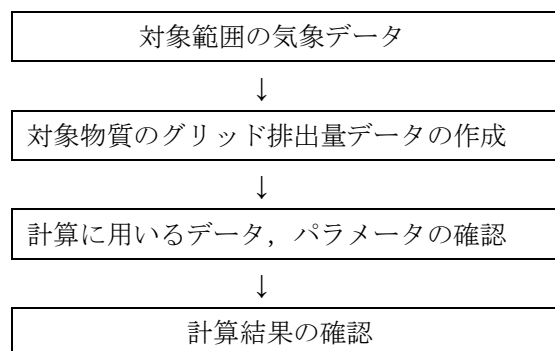


図1 解析手順

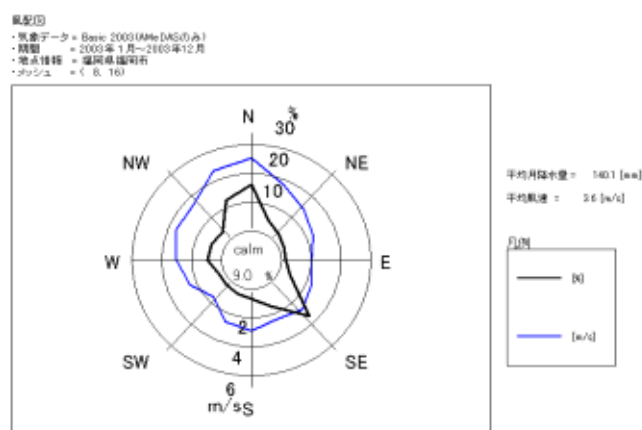


図2 年間の平均風速 (AMeDAS 2003 年)

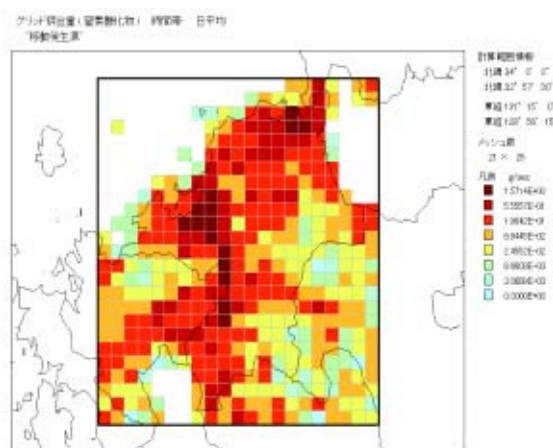


図3 グリッド排出量の分布(NOx: g/sec)

3. 解析結果

3-1 気象データとグリッド排出量

窒素酸化物は、自動車、航空機、船舶および各種事業所などから、化石燃料を燃焼させることにより排出される。大気中に拡散した窒素酸化物は、空気中の水分に溶解、光と反応することにより、いわゆる光化学スモッグを引き起こす原因となる。解析に用いた風速データは、気象業務支援センターより発行されるAMeDASの年間平均値を用いた。その風配図は図2のようである。福岡県全域を5×5kmの平面グリッドに分けると、東西方向に21個、南北方向に25個のグリッドが得られる。本研究では、陸上の移動発生源である自動車（バイク～大型車両など）のみを解析対象としている。グリッド内の自動車排気ガスの排出量(g/sec)を表示すると、図3に示すようになる。実際の解析においては、排出量をより詳細に算出するため、車種別排出係数²⁾を用いた。

3-2 大気中濃度

大気中の窒素酸化物濃度の解析結果を図4に示す。自動車交通量の多い北九州市、福岡市、久留米市とその周辺において濃度が高い。また、通勤・帰宅時間帯では交通量の多い国道3号線沿線で比較的高い濃度を示すことがわかった。北九州市黒崎と福岡市天神における測定値と計算値の時間的変化（4時間平均）を表1に示す。計算値と測定値は、夜間における濃度が他の時間帯と比較して濃度が高い傾向を示している点で一致している。計算値が観測結果を上回っている理由として、グリッドの解像度内に幹線道路が多く、交通量も多く、解析は1グリッド5×5kmの平均値であることが考えられる。解析結果と観測結果の差はおおよそ1オーダーであり比較的良好な一致を示していると思われる。

3-3 集団曝露量

窒素酸化物の濃度分布に基づいてグリッド内の昼間人口を元に集団曝露量を計算すると、図5のようになる。福岡市と北九州市と久留米市においては交通量や人口が多いため、高い曝露量を示している。

4. まとめ

本研究では、²⁾より求めた車種別排出係数と自動車交通量・排気ガスを量を用いて、福岡県における窒素酸化物の拡散計算を行った。その結果、窒素酸化物の基本

的な濃度パターンを得ることが出来た。

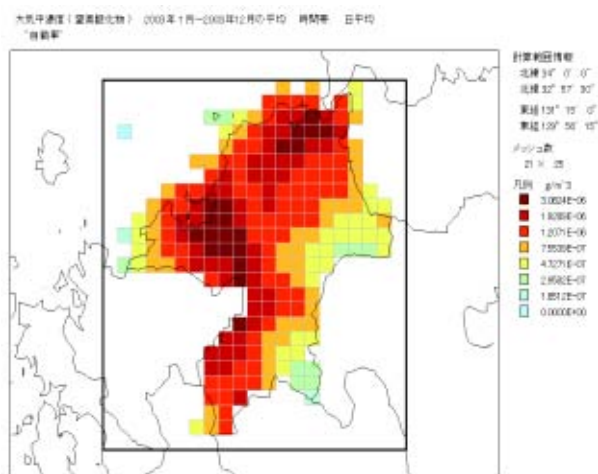


図4 大気中の窒素酸化物濃度分布（年間平均）

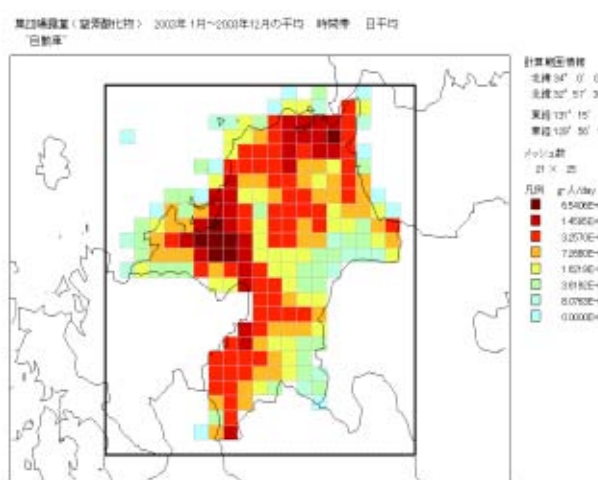
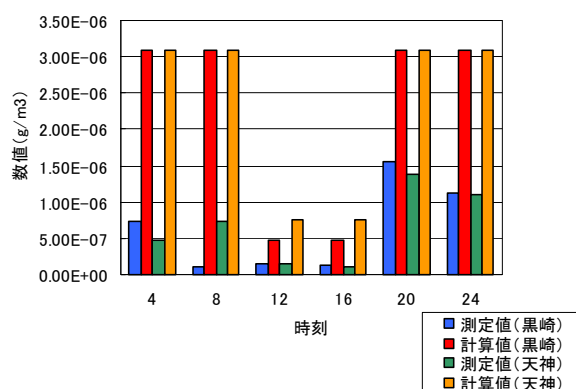


図5 集団曝露量の分布（年間平均：昼間人口）

表1 濃度の時間的平均測定値・計算値の関係
(平成18年11月8日～12月7日)



参考文献

- 1) 環境省大気汚染物質広域監視システム
<http://soramame.taiki.go.jp>
- 2) 環境省平成16年度結果報告書「自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査」