曝露・リスク評価大気拡散モデルによる北九州市周辺の大気環境解析

九州共立大学工学部　正会員 ○中山　伸介　　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　　亀田　伸裕　　九州共立大学工学部　正会員　　森　信之

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、PRTR 法により開示されたデータのうち、福岡県北九州市の事業所から排出されている化学物質の大気中への拡散及び集団曝露量の予測を行った。

2. 解析方法

化学物質の大気拡散および集団暴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、すべての発生源のグリッドから全グリッドへ寄与を計算し重ね合わせることにより、濃度を推定している。

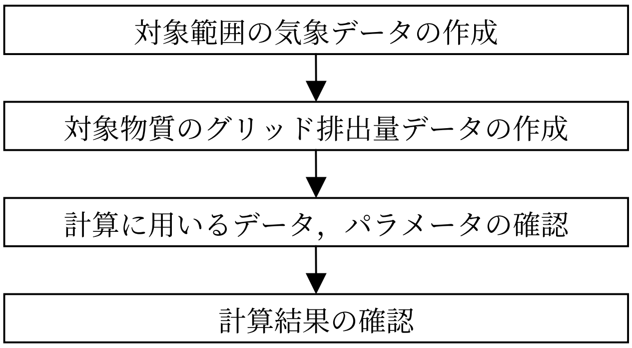

図１　解析手順

図２　PRTR により開示されているキシレン排出事業所の位置（▲），（●）は他の事業所

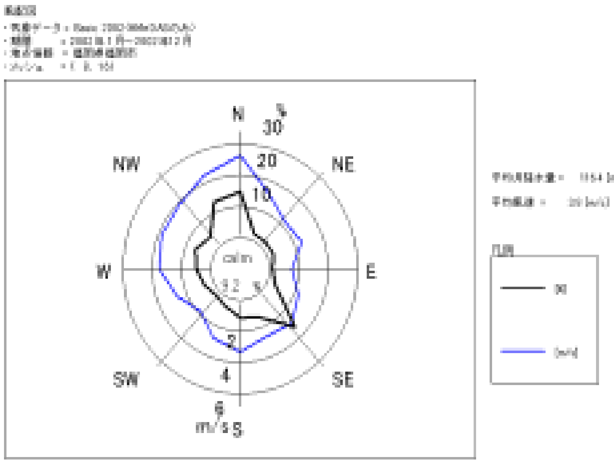

図３　年間の平均風速

キーワード：　大気環境、PRTR、集団暴露、リスク評価、ADMER、北九州市
連　絡　先：　福岡県北九州市八幡西区自由ヶ丘 1-8、TEL&FAX(093)693-3215（中山）

3. 解析結果

一例として、キシレン（化学式：$C_6H_4(CH_3)_2$，分子量：106.17）の大気拡散解析の結果を示す。キシレンは生態系に対し、発がん性を有すことが報告されている。北九州市においてキシレンが排出されている事業所の位置を図２に示す。事業所は、洞海湾付近からひびき川（若松区）にかけて集中している。

解析に用いる風速データとして、図３に示す 2002 年 AMeDAS の年間平均値を用いた。福岡県を 21×32 個のグリッドに分割し、グリッド毎の排出量を示すと図４のようになる。

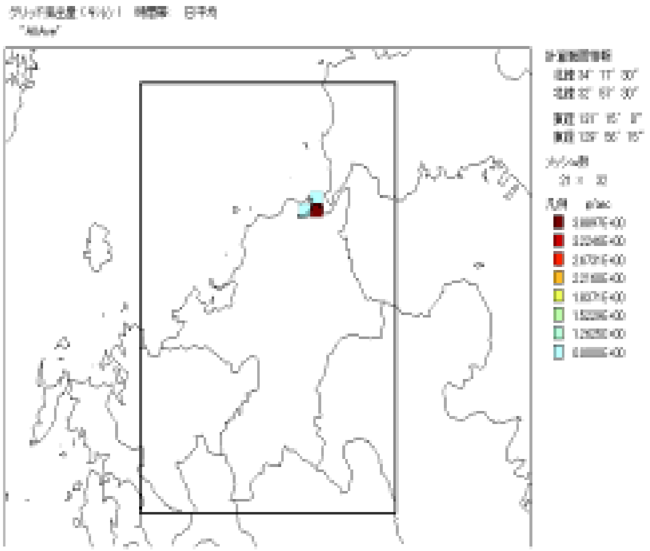

図４　グリッド排出量分布

3-1　大気中濃度

大気中のキシレン濃度の解析結果を図５に示す。この濃度分布図から、キシレンの排出源となる事業所のある北九州市では濃度が著しく高いが、筑豊、筑後へ南下するにしたがって、風の影響を受けて同心円状に小さくなることがわかる。

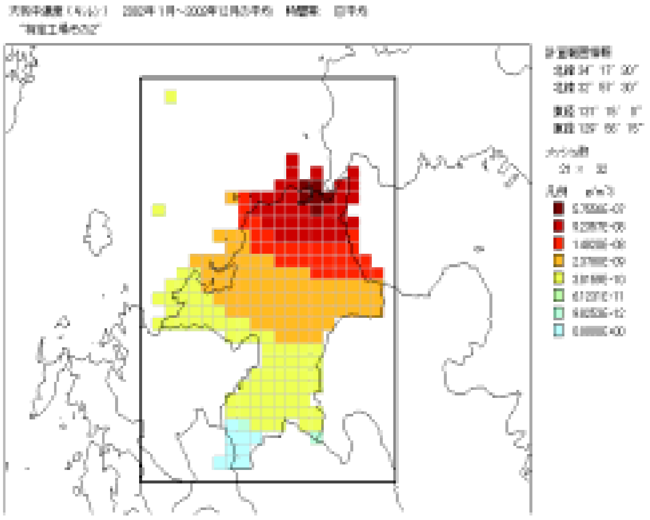

図５　大気中のキシレン濃度分布

3-2　集団暴露量

キシレンの濃度分布に基づいてグリッド内の人口を考慮した集団暴露量を計算すると、図 6 のようになる。福岡市や飯塚周辺では、大気中の濃度が比較的小さいにもかかわらず、人口が多いため集団暴露量が比較的大きく現れている。

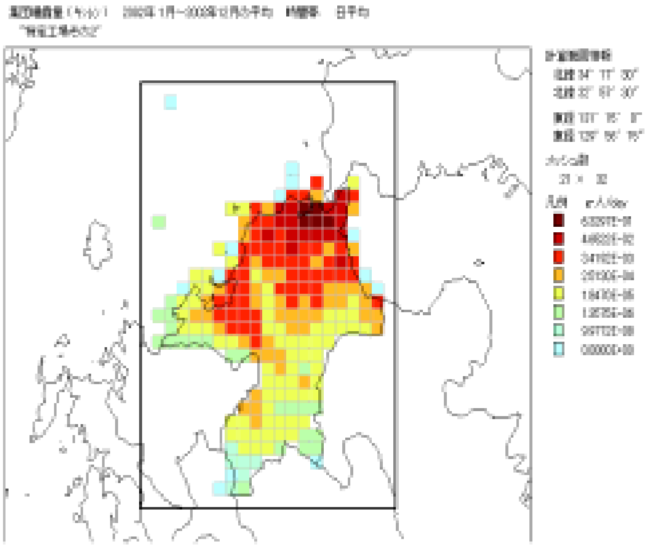

図６　集団曝露量の分布

4. まとめ

本研究では、PRTR 法に基づいて開示されたデータを用いて、北九州市の事業所から排出されるキシレンの拡散計算を行った。その結果、風の影響を受けて福岡県の広範囲に渡ってキシレンが拡散することを示した。さらに、人に対するリスク評価を試みるため、得られた濃度分布と人口分布から、集団暴露量の分布を求めた。

参考文献

曝露･リスク評価大気拡散モデル（AIST-ADMER）全国版マニュアル，独立行政法人産業技術総合研究所,2003