

曝露・リスク評価大気拡散モデルによる福岡県の大気環境解析

九州共立大学工学部 学生会員○河野 秀行
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 学生会員 森 久和
九州共立大学工学部 正 会 員 成富 勝

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、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で、濃度を推定している。

3. 解析結果

一例として、ベンゼン（化学式： C_6H_6 、分子量：78.11）の大気拡散解析の結果を示す。解析に用いる風速データとして、図2に示す2002年 AMeDAS の

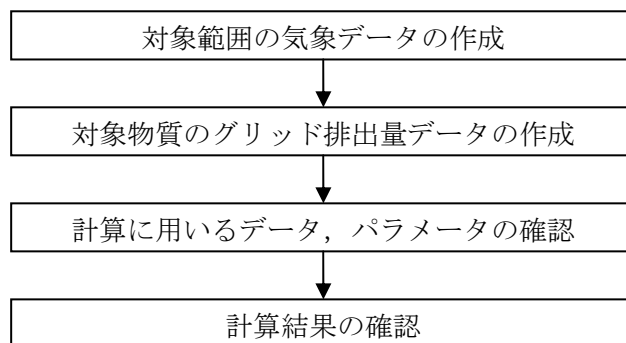


図1 解析手順

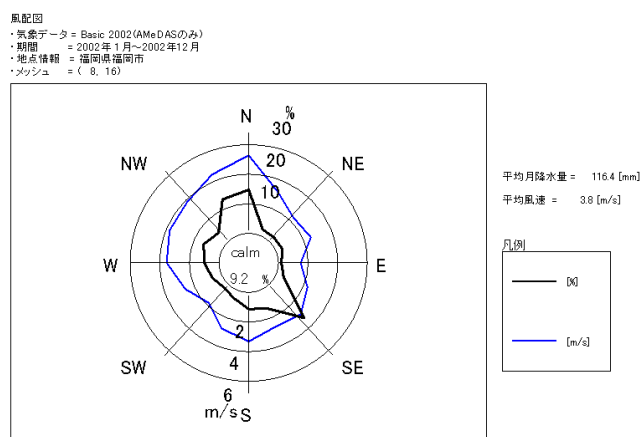


図2 年間の平均風速

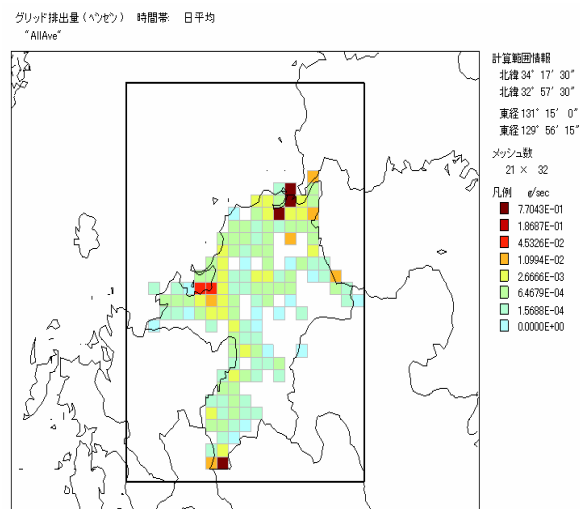


図3 グリッド排出量分布

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 3 のようになる。

福岡県における事業所から排出されるベンゼンの排出量の分布図を図 3 に示す。排出している事業所の数はガソリンスタンドが大半であるが排出量は少ない。化学工場などの排出量は比較的多い。

発がん性物質の一つであるベンゼンは、常温常圧において安定した無色の液体であり、揮発性・引火性が非常に高い。

3-1 大気中濃度

大気中のベンゼン濃度の解析結果を図 4 に示す。福岡県北部に位置する北九州市と南部に位置する大牟田市には年間排出量が 1 t を越す事業所がそれぞれ 7 ヶ所、2 ヶ所あり、ベンゼンの大気中濃度が比較的高いことがわかる。福岡市では、大規模な事業所が少ないことから、大気中濃度は比較的低い。福岡県中部から東部にかけて、大気中濃度はきわめて低い。

3-2 集団曝露量

ベンゼ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曝露量を計算すると、図 5 及び図 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曝露量が比較的大きく現れている。昼間人口と夜間人口を比べると、福岡市を除くとほとんど変化はみられない。

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、福岡県の事業所から排出されるベンゼンの拡散計算を行った。その結果、気象の影響を受けて福岡県の広範囲に渡ってベンゼ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、集団曝露量の分布を求めた。

参考文献

中山・成富・亀田・森：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，土木学会全国大会，2004

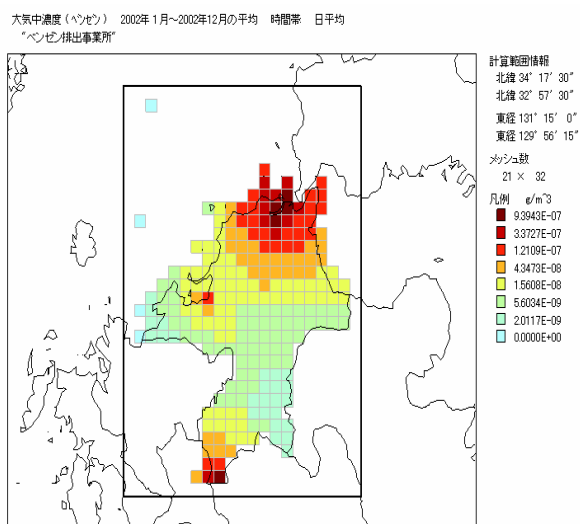


図 4 大気中のベンゼン濃度分布

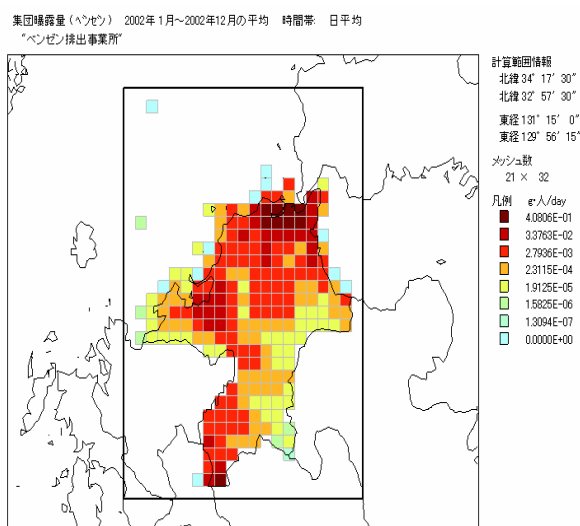


図 5 集団曝露量（昼間人口）の分布

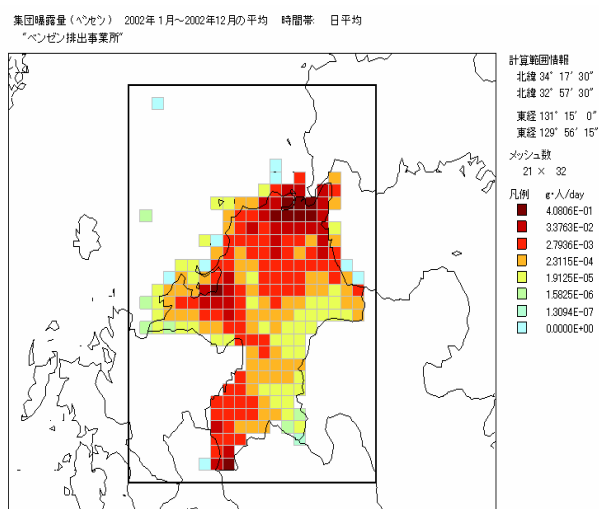


図 6 集団曝露量（夜間人口）の分布