

関東地方におけるベンゼン，トルエンの汚染濃度の推定

千葉工業大学生命環境科学科 学生員 ○須田 貴士

千葉工業大学生命環境科学科 フェロー 矢内 栄二

1. はじめに

VOC (揮発性有機化合物)は，光化学大気汚染の主要原因とされている他，それ自体が直接的に健康被害を引き起こす物質である．わが国では，大気汚染防止法などにより大気汚染物質を抑制するための基準が定められており，大気汚染物質の拡散予測は重要な課題となっている．本研究では，代表的な VOC としてベンゼン，トルエンを取り上げ，曝露・リスク評価大気拡散モデル(AIST-ADMER)を用いて関東地方における濃度分布の推定を行った．

2. 解析領域

解析領域は，図-1 に示すように関東 1 都 6 県を含む東西 210km，南北 285km とした．



図-1 解析領域

3. ADMER 概要

ADMER とは，(独)産業技術総合研究所で開発された大気環境濃度推定を行う拡散モデルと一連のシステムである．本研究では，ADMER version2.5.0 を使用した．ADMER は 5 × 5km の空間分解能を有し，対

象化学物質の各グリッド間の移動・グリッド内の分解等を解析し，定常状態におけるグリッド内の濃度分布を推算する．

移流拡散過程は混合層以下を均一濃度としたパフ・プルームモデルを用いている．風速 1m/s 未満ではパフモデルを用いており，T 秒間連続放出されたパフの中心からの距離が(x,y)の地点における濃度 C_0 は式(1)で表される．

$$C_0 = \int_0^T \frac{q}{2\pi\sigma_y h} \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma_y^2}\right) dt \quad (1)$$

ここに， q ：排出強度， h ：鉛直混合高さ， σ_y ：拡散幅である．

風速 1m/s 以上の条件では式(2)で表現されるプルームモデルを用いる．

$$C_0 = \frac{q}{\sqrt{2\pi}\sigma_y U h} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \quad (2)$$

ここに， U ：風速である．

4. 使用データと解析条件

今回解析する対象物質は，ベンゼン，トルエンとした．本研究では，環境省の 2005 年度の PRTR データを基に各グリッド内の一定点源排出及び面源排出として排出量集計データを作成した．

点源排出の位置情報である各事業所の緯度・経度を、ベンゼンでは 3,616 件，トルエンでは 5,235 件を

表-1 ベンゼン，トルエン点源排出量集計データ(2005 年)

物質名	排出箇所	総排出量(kg/year)
ベンゼン	3,616	216,424
トルエン	5,235	31,888,019

表-2 ベンゼン，トルエン面源排出量集計データ(2005 年)

物質名	全面源排出量 (kg/year)	対象業種 (kg/year)	非対称業種 (kg/year)	家庭 (kg/year)	移動体 (kg/year)
ベンゼン	3,718,921	50,335	85,375	28,693	3,554,518
トルエン	23,224,007	4,764,675	6,317,720	172,599	11,969,013

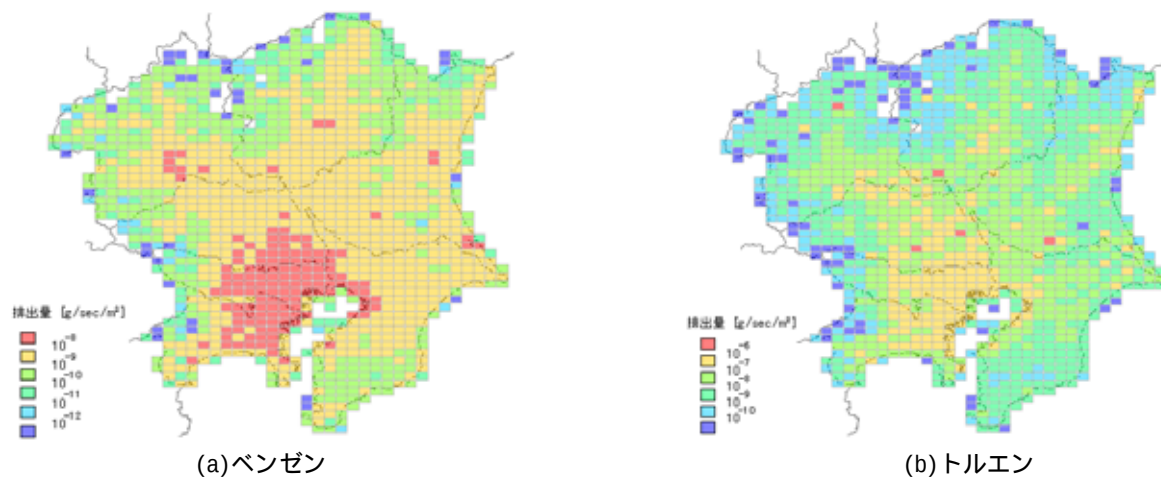


図-2 2005 年度における大気中排出量分布

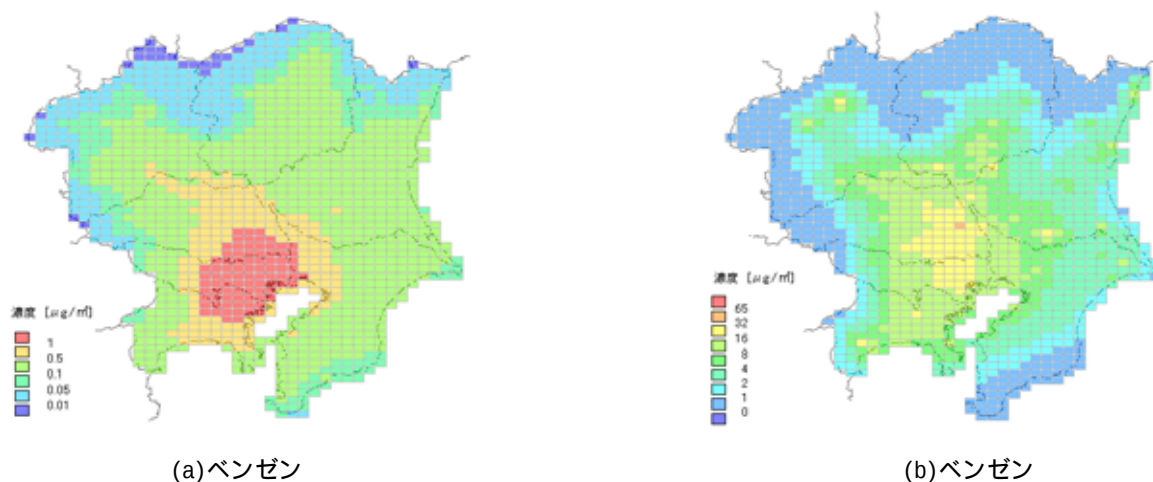


図-3 2005 年度における大気中濃度分布

1 件ずつ調査した . 全面源排出量は対象業種からの排出量 , 非対象業種からの排出量 , 家庭からの排出量 , 移動体からの排出量の合計値である . 関東 1 都 6 県のベンゼン , トルエンの点源排出量集計データおよび面源排出量集計データを表-1 , 表-2 に示す . また , 2005 年度における全発生源 (点源発生源 + 面源発生源) からの推計排出量分布を図-2(a) , (b) に示す .

気象条件は , 同年のアメダスデータを用いた . 観測年報の毎時データを 6 つの時間帯に分類し , 気象階級を風向 16 方位 , 風速 5 階級 , 大気安定度 6 階級と区分した .

5 . 解析結果および考察

図-3(a) , (b) に 2005 年度における 1 月~12 月のベンゼンおよびトルエンの平均大気中濃度分布を示す . 図より 2 物質とも人口密度が高い地域の濃度が高いことがわかる . この地域内における 5km グリッドの年間平均値の最大値は , ベンゼンでは $2\mu\text{g}/\text{m}^3$, トルエンでは $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ となった . これは現在の環境基準と比較して , ベンゼン ($3\mu\text{g}/\text{m}^3$) ではわずかに下回って

いるものの比較的高い濃度であると言え , トルエンについては室内濃度指針値 ($260\mu\text{g}/\text{m}^3$) を大きく下回っている . これらの結果から , ベンゼンにおいてはなお排出量の注意が必要であると考えられる .

6 . まとめ

本研究では , 代表的な VOC としてベンゼン , トルエンを取り上げ , 関東地方における濃度分布の推定を行った . その結果 , これら 2 物質が環境基準および指針値を超えていないことが確認できた .

参考文献

- 1) (独)産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター : 詳細リスク評価書シリーズ 18 ベンゼン
- 2) (独)産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター : 詳細リスク評価書シリーズ 3 トルエン
- 3) (独)産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター : 化学物質の初期リスク評価書 Ver. 1.0 No. 104 ベンゼン , http://www.safe.nite.go.jp/risk/files/pdf_hyoukasyo/299riskdoc.pdf
- 4) (独)産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター : 化学物質の初期リスク評価書 Ver. 1.0 No. 87 トルエン , http://www.safe.nite.go.jp/risk/files/pdf_hyoukasyo/227riskdoc.pdf