

大気拡散モデル(ADMER)を用いた関東地方における VOC の暴露評価とリスク評価

千葉工業大学 学生員 小野 正隆
 千葉工業大学 学生員 安東 大地
 千葉工業大学 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。

本研究では、代表的な VOC としてトリクロロエチレン、ジクロロメタンおよびアクリロニトリルを取り上げ、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暴露評価とリスク評価の検討を行った。

2. 解析領域

解析領域は、図-1 に示すように千葉県を含む南北 210km、東西 385km とした。



図-1 解析領域

3. 計算方法

本研究では、安東らの方法⁴⁾に基づき 5 × 5kmの空間分解能を有し、対象化学物質の各格子間の移動、格子内の分解等を解析し、定常状態における格子内の濃度分布を推算するADMER version 2.0.2 を使用した。

4. 使用データと解析条件

今回解析する対象物質は、代表的な VOC としてアクリロニトリル、ジクロロメタンおよびトリクロロエチレンを用いた。

これらの物質の排出に関するデータは、環境省の 2001~2005 年度の PRTR データを基に各グリッド内の一定点源排出として作成した。

関東 1 都 6 県のアクリロニトリル、ジクロロメタンおよびトリクロロエチレンの排出箇所と総排出量を表-1 に示す。排出量の最も多かった 2001 年度における排出量分布を図-2 に示す。

気象条件は、同年のアメダスデータを使用した。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 に 2001 年度の年間平均大気中濃度分布を示す。3 物質とも各格子点における大気中濃度は環境基準値および指針値を下回っている。

安全側の見地から発がん性、非発がん性に関するリスク評価を行うため、全格子点の中から最大大気中濃度を示すものを代表とした。

非発がん性のリスクについては暴露マージン(MOE)と不確実係数積(UFs)を比較すること(MOE > UFs: リスクなし, MOE ≤ UFs: リスクあり)で評価を、発がん性のリスクについてはユニットリスクを用いて生涯発がん確率と生涯発がん件数を求めて評価を行った。

代表としてリスク評価に用いた 2001 年度の格子点における大気中濃度、暴露マージンと不確実性係数積、生涯発がん確率、生涯発がん件数を表-2 に示す。

表-1 各物質の集計データ

年度	アクリロニトリル		ジクロロメタン		トリクロロエチレン	
	排出箇所	総排出量 (kg/year)	排出箇所	総排出量 (kg/year)	排出箇所	総排出量(kg/year)
2001	24	460,080	309	25,812,885	141	20,071,048
2002	25	104,940	289	12,900,496	132	6,033,598
2003	34	93,312	437	6,759,236	182	1,934,738
2004	31	94,158	433	6,033,767	174	1,831,469
2005	30	81,933	448	5,641,438	197	1,956,116

VOC, ADMER, リスク評価, 暴露評価, トリクロロエチレン, ジクロロメタン, アクリロニトリル

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 生命環境科学科



図-2 2001 年度における排出量分布

表-2 2001 年度における各種解析結果

	大気中濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	暴露マージン(-)	不確実係数積(-)	生涯発がん確率 $\times 10^{-5}$ (-)	生涯発がん件数(件/格子)	
					昼間	夜間
アクリロニトリル	0.5036	36,101	1,000	0.55399	0.11953	0.02030
ジクロロメタン	18.5229	10,634	5,000	0.00278	0.00774	0.00958
トリクロロエチレン	25.8864	9,950	100	1.11312	1.42573	1.62494



図-3 2001 年度における大気中濃度分布

表-2 より非発がん性については各物質とも暴露マージンが不確実係数積の値を大幅に上回っているためリスクなし、発がん性についてもアクリロニトリルとジクロロメタンは生涯発がん確率、生涯発がん件数ともに低リスクなものである。トリクロロエチレンは生涯発がん件数が 1.0 件を上回っているが、生涯発がん確率は 10^{-5} 値(実質安全量)を微少に超える程度の値であり、そのリスクは十分に小さいと考えられる。これらの結果から、その他の格子点においても同様に安全であるということがわかる。

6. まとめ

本研究では、代表的な VOC としてアクリロニトリル、ジクロロメタンおよびトリクロロエチレンを取り上げ、関東地方における暴露評価とリスク評価の検討を行った。その結果、これら 3 物質

が原因で直接的に健康被害を引き起こす危険性は極めて小さいということが確認できた。

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:詳細リスク評価書アクリロニトリル, 1-9
- 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4ジクロロメタン(塩化メチレン) 要約,
http://unit.aist.go.jp/crm/mainmenu/dichloromethane_executive_%20summary.pdf
- 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. 37 トリクロロエチレン,
http://www.safe.nite.go.jp/risk/files/pdf_hyoukasyo/21IrisKdoc.pdf
- 4) 安東大地・矢内栄二(2007):数値シミュレーションによるトリクロロエチレンとジクロロメタンの拡散特性比較,第34回関東支部技術研究発表会公演概要集,(CD-ROM)