

PRTR データに基づく大気中 VOCs 濃度の推定 (3)

Estimation of Atmospheric VOCs Concentration Based on PRTR Data (3)

菊池 恵介 小泉 俊一 小室 健一*1
佐久間 隆 榎野 光永

Keisuke KIKUCHI, Shun-ichi KOIZUMI, Ken-ichi KOMURO
Takashi SAKUMA, Mitsunaga KAYANO

本県では、平成 18 年度より PRTR（化学物質排出移動量届出制度）データを基に県内における VOCs（揮発性有機化合物）の環境濃度推定を試みてきた。今年度は、ジクロロメタンについて、県内で届出排出量が多い事業所を調査対象として実施した。事業所周辺のジクロロメタン環境濃度拡散予測は、METI-LIS（経済産業省一低煙源工場拡散モデル）を用いて行い、事業所の周辺環境でサンプリングした分析結果と比較検討した。その結果、工場の稼働状況を加味した METI-LIS による拡散予測結果は、実測した環境濃度に近似した良い結果が得られた。

キーワード: PRTR; VOCs; METI-LIS

Key words : PRTR ; VOCs ; METI-LIS

1 はじめに

大気汚染防止法では、有害大気汚染物質の中で健康リスクが高い 23 物質を優先取組物質としている。その中でジクロロメタンをはじめとする VOCs の環境モニタリング、発生源周辺の排出実態などについての体系的調査、事業者による排出抑制が求められている。

本県においては平成 9 年度より有害大気汚染物質のモニタリングを開始しており、一般環境や道路沿道における濃度分析や組成評価を行っている。しかし、現在のモニタリングは必ずしも発生源周辺ではなく、その他の環境濃度を把握していないため、局地的な汚染地域の存在が考えられる。

そこで PRTR を基にした METI-LIS による環境濃度拡散予測図が、実際の環境濃度分布の目安としての有効性について検討した。今回は PRTR の届出排出量が県内で 2 番目に多く、全排出物質の 2 割超を占めるジクロロメタンについて検討を行った。

2 方法

2.1 調査地点及び調査期間

測定対象物質にジクロロメタンを選び、発生源の測定対象として県内の木材・木製品製造業を行っている事業所を選定した。

また、発生源周辺環境は、発生源を中心に敷地境界、A 地点、B 地点、C 地点、D 地点の 5 地点でサンプリングを行った(図 1)。調査は事業所の敷地境界、周辺環境濃度測定を平成 25 年 5 月 8 日～9 日にかけて実施した。

2.2 試料採取方法

周辺環境の試料採取は「有害大気汚染物質測定方法マニュアル¹⁾」による容器採取法で行った。容積 6L のキャニスター容器を用い、約 24 時間試料を採取した。

2.3 測定方法

キャニスター容器に採取した試料は、大気試料濃縮導入装置に導入した後、GC/MS法により分析を行った。

2.4 拡散計算による環境濃度の推定

METI-LIS²⁾を用いて、環境濃度を推定しその適合性を検討した。事業所のジクロロメタン排出量を表 1 に示した。



図 1 調査地点

表 1 ジクロロメタン排出量

	PRTR届出排出量				
	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
大気排出量	200,000	200,000	140,000	130,000	150,000

単位:kg/年

*1 元 保健環境センター

工場長によるヒアリングから煙突からのジクロロメタン排出量を200kg/hrと推定した。

発生源からの排出量の測定については事業者の理解を得られなかったため、PRTRの届出データと、事業所のなお、2基の煙突はそれぞれ高さが8.4m、11.2m、口径が共に0.25mであった。測定対象物質のジクロロメタンは木材へ薬剤を浸透する際に用いる溶媒として用いられている。木材浸透処理後、回収しきれないジクロロメタンがダクトを通じ煙突から排出されている。通常平日6時、18時の一泊2回約1時間排出するとみなしシミュレーションを行った。そして、当該事業所は県内のジクロロメタン年間大気排出量が150,000kgと一番多い。拡散計算の気象データは、事業所敷地境界で計測した風向風速と気温(10分値)、アメダスの日照時間を用いた。

3 結果と考察

敷地境界、周辺環境におけるキャニスター法を用いたVOCs測定結果を表2に示した。平成22年度の全国の発生源周辺の平均は1.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。ジクロロメタンの各サンプリング地点における濃度範囲は0.43~102.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、発生源から南東方面の測定地点で高濃度のジクロロメタンが検出された。

図2のグラフでは、有害大気汚染物質モニタリング事業の大崎合同庁舎で行った平成22年の平均値を記載し、ジクロロメタン以外の塩化メチル、クロロホルム、トルエンのVOCs濃度についても示した。総じてジクロロメタン以外のVOCsの環境濃度は大崎合同庁舎平均値と同レベル、もしくは低い値であった。

また、周辺環境濃度測定時の気象データについて風配図を図3に示した。敷地境界で計測した最多風向はWNW(35.9%)で平均風速は2.9m/sであった。アメダスの最多出現風向はNW(40.0%)で平均風速は4.9m/sで

表2 周辺環境濃度測定結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

測定地点	採取時間	濃度	発生源周辺 全国平均 (最小-最大)
A	5/8 11:20-5/9 11:35	0.43	1.9 (0.34~16)
敷地境界	5/8 11:33-5/9 11:49	0.45	
B	5/8 11:10-5/9 11:12	102.6	
C	5/8 10:45-5/9 11:05	4.36	
D	5/8 10:55-5/9 11:00	0.88	

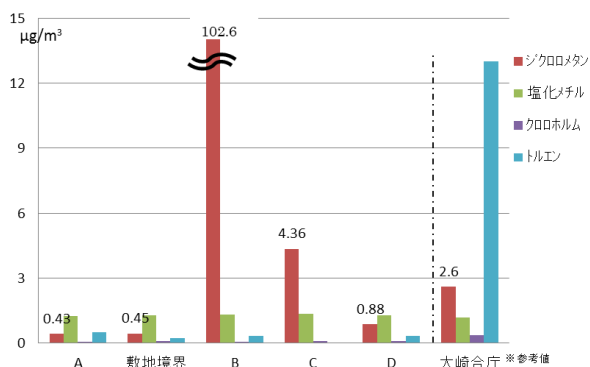


図2 発生源周辺環境でのVOCs濃度

あった。

サンプリング分析結果と気象データから、環境濃度測定を実施した5月8日から9日にかけて気象の影響を大きく受け、ジクロロメタンが拡散されたと推測できた。発生源から風下直下のB地点で102.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、発生源から700mほど離れた風下のC地点で4.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ のジクロロメタンを検出した。その他の地点は大崎合同庁舎の年平均値2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ よりも小さい値であり、発生源から南東のD地点で0.88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、風上の敷地境界、A地点が0.45、0.43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。ジクロロメタンを除くVOCsについて、いずれの地点も大崎合同庁舎の年平均より下回った。

現地のモニタリング調査では、工場の排出口の測定、及び平均排出量の集計を実施できなかった。そのため、PRTRの届出データと、工場長によるヒアリングから、発生源からのジクロロメタン排出量を200kg/hrの量を18~19時にかけて排出したと仮定し、METI-LISで計算した24時間推定拡散濃度は図4である。周辺環境の実測値に比べ高い濃度で拡散した計算結果となった。

このため工場稼働状況を加味し、排出強度を4分の1の50kg/hrに設定し拡散計算したところ、実測した環境濃度と一致する良い結果が得られた(図5)。

以上の結果から固定発生源由来のジクロロメタンについては、METI-LISを用いた環境濃度の拡散予測が有効であると考えられた。

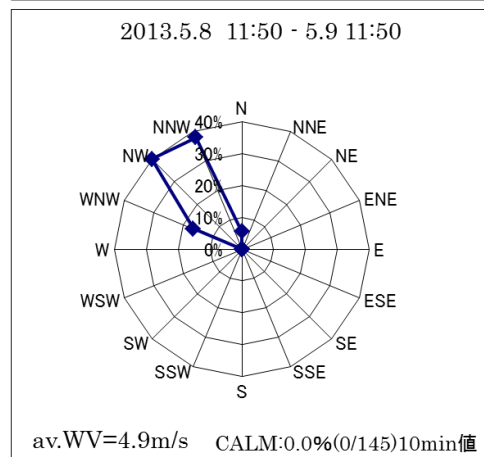
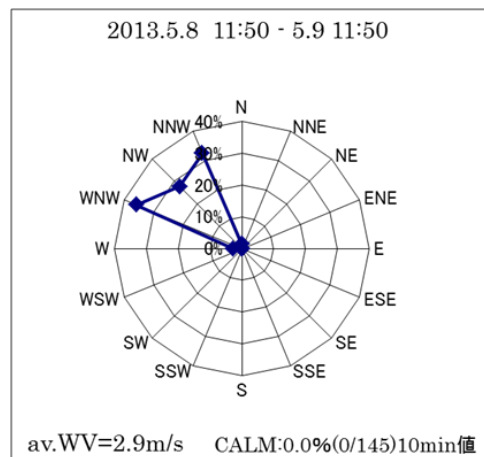


図3 調査期間の風配図(上:現地, 下:アメダス)

4 まとめ

PRTRの対象物質であるジクロロメタンについて届出排出量が多い事業所を対象として METI-LIS を用い拡散予測を行った。その結果、工場の稼働状況などの確認は必要であるがジクロロメタンの METI-LIS による発生源周辺の濃度拡散分布の推定は有効であると考えられた。本研究は 24 時間のサンプリングデータを基にした計算結果であったが、今後、より長い時間での拡散予測や、周辺環境濃度測定を継続的に行う必要が考えられた。これは VOCs の環境モニタリング調査、県内の代表的な 4 定点（大河原合同庁舎(隔年実施)、名取自排局、塩竈市役所、大崎合同庁舎(隔年実施)）以外の地域データとして利用できる。そして、定点観測地点以外の事業所に対

する排出抑制の指導資料とすることができる。

謝 辞

本調査研究を行うにあたり、協力いただいた事業所に感謝します。

参考文献

- 1) 環境省水・大気環境局大気環境課：「有害大気汚染物質測定方法マニュアル排出ガス中の指定物質の測定方法マニュアル」（平成 23 年 3 月）
- 2) 川内昭紀 他：低煙源工場拡散モデル(METI-LIS Model)の開発，環境管理 Vol.37,No.12,2001

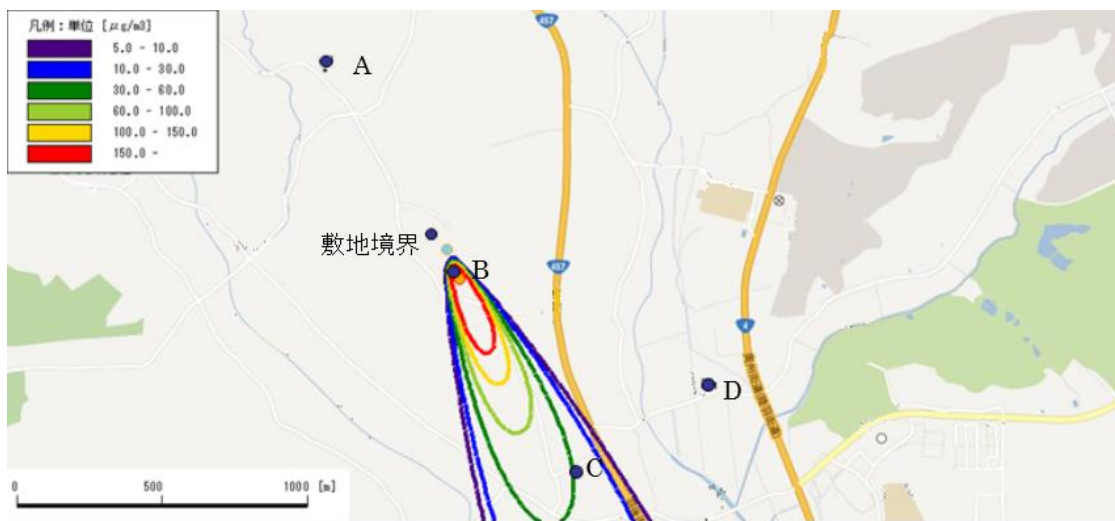


図 4 METI-LIS 拡散予測結果_排出量 200kg/hr

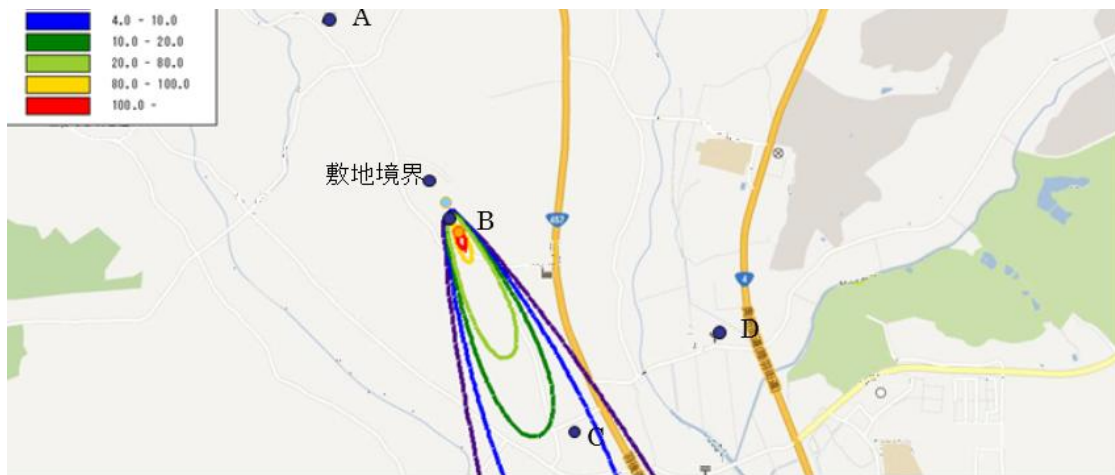


図 5 METI-LIS 拡散予測結果_排出量 50kg/hr