

化学物質のリスク評価手法の検討（２）

－自動連続測定による有害化学物質の高濃度解析－

堀本泰秀 内藤季和 竹内和俊 中西基晴

1 はじめに

PRTR制度の実施に伴い千葉県では有害化学物質の大気等への排出量が多く、また発生源が京葉臨海工業地帯に集中している実態が明らかとなった。これら有害化学物質については、発癌性等人体に対する重大な影響が懸念されており、また、高濃度の汚染実態が有害大気汚染物質(HAPs)連続測定によって判明しつつあるため、汚染機構の把握及びリスクについて検討を行い、発生源対策及び自主管理の為の基礎資料を得ることを目的に解析を行った。

なお、平成16年度に解析対象としたHAPsは、「平成16年度有害大気汚染物質リスク評価事業」における精密調査対象物質であるベンゼン、1,3-ブタジエン、塩ビモノマーの3物質とした。

2 方法

2・1 使用データ

平成14年度を解析対象年度とし、HAPs連続測定データ、岩崎西一般環境測定局の常時監視データ及び環境研究センター大気振動実験棟において連続測定を行っている一酸化炭素の一時間平均濃度を解析対象

データとした。

2・2 解析方法

連続測定データを集計して対象HAPsの高濃度レベルを把握するとともに、高濃度事例を対象に解析を行い高濃度の発生要因について検討した。

3 結果

3・1 測定値の集計

平成14年度の測定結果から、月別にベンゼン、1,3-ブタジエン及び塩ビモノマーの1時間値及び日平均値を集計し、その最高値を表3-1に示す。また、連続測定値と対象HAPsの基準値等との関係を表3-2に示す。表3-1から、ベンゼン1時間値の年間最高値は96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で7月に観測されており、同じく年間最高日平均値は17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で8月に観測されている。1,3-ブタジエン1時間値の年間最高値は230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で7月13日(土)に観測されており、その日の33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ が年間最高日平均値となっている。同様に、塩ビモノマー1時間値の年間最高値は410 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で5月7日(火)に観測されており、その日の74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ が年間最高日平均値となっている。

表3-1 各月の高濃度出現状況(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ベンゼン	一時間最高値	39	31	28	96	47	69	45	—	77	32	58	31
	日平均最高値	5.5	5.6	9.0	16	17	8.5	8.6	—	12	13	14	13
1,3-ブタジエン	一時間最高値	19	18	29	230	59	150	50	—	14	100	38	62
	日平均最高値	3.1	4.9	4.5	33	7	20	4.1	—	4.1	19	9.2	11
塩ビモノマー	一時間最高値	20	410	230	60	350	250	300	—	310	190	53	94
	日平均最高値	2.2	74	25	5.9	38	23	30	—	35	24	13	35

(注) 1 日平均値は一日の測定時間の半数以上が測定されている日のみを対象としている。

2 11月は装置の故障により欠測となった。

表3-2 連続測定データと基準値等との関連

基準値種類	基準濃度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均値 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	有効測定 時間	基準濃度超 過測定時間
ベンゼン 環境基準値	3	4.6	3420	1643
1,3-ブタジエン 10^{-5} リスク濃度	0.3	2.0	3420	1671
塩ビモノマー 環境指針値	10	4.2	3403	273

また、いずれのHAPsも各月の1時間値の最大値は、表3-2の基準値等と比べて相当な高濃度となっている。

表3-2の連続測定結果から、平成14年度の年平均値については塩ビモノマーで環境指針値が達成されているが、ベンゼン及び1,3-ブタジエンでは環境基準値等は達成されていない。このベンゼン及び1,3-ブタジエンでは、年間の半数近い時間で基準値等を超える1時間値が観測されている。

3.2 風向別汚染物質濃度

汚染物質濃度には明白な風向依存性が認められた。ベンゼンでは、WSW及びNWの風向時、1,3-ブタジエンでは、WSW及びWNWの風向時、塩ビモノマーではNW~Nの風向時に高濃度が発生している。

また、NOx等と異なり、1,3-ブタジエン及び塩ビモノマーでは、Calm時に濃度が高くなる傾向も認められた。

環境研究センター大気部のある市原市岩崎西は石油化学コンビナートのHAPs発生源の近傍に位置するため、上記風向にある対象HAPsに固有な発生源の影響が強く反映されると推察された。

ただし、同一風向時でも相当な濃度変動があることが見てとれるため、他の気象要因や工場の操業状態も濃度に影響を及ぼしていることが考えられる。

そこで、他の要因の影響を見るため各HAPsが高濃度となる主風向別に気象条件を代表する大気安定度及び操業状態を代表する要因の一つである曜日について集計を行い、高濃度汚染の発生条件の把握を試みた。

3.2.1 主風向、大気安定度別濃度

各対象HAPsが高濃度になる主風向、大気安定度別に平均濃度を求めたところ、高濃度測定事例により平均値が引っ張られる傾向があったが、大気安定度による顕著な濃度変動は認められなかった。

3.2.2 主風向、曜日区分別濃度

各対象HAPsが高濃度になる主風向、曜日区分別平均濃度を図3-1に示す。なお、曜日区分は、休日等：日曜および祝日、土曜等：祝日以外の土曜日及び御用始め等、平日：休日等、土曜等を除くすべての日、で大型車の交通状況から分類を行った。

ベンゼンは、NW風系で休日の濃度の低下する傾向が認められた。

1,3-ブタジエンでは、WSW風系で土曜日の濃度の高い傾向が認められたが、実際には一つの高濃度データ(表3-1の7月の「230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 」)が平均値を引き上げており、そのデータを除くと平日と変わらない値であった。塩ビモノマーでは、休日等の濃度が低くなる傾向にあった。

4 まとめと今後の予定

ベンゼン、1,3-ブタジエン及び塩ビモノマーを対象に、平成14年度有害大気汚染物質連続測定データから高濃度レベルを整理するとともに高濃度の発生要因について若干の検討を行った。高濃度の発生原因としては、大気安定度などの気象要因よりは、工場の操業状態の変動等が疑われた。この結果を基に、委託事業の「有害大気汚染物質リスク評価事業」で収集した急性・亜急性障害についてのデータを利用し、リスク評価を行う予定である。

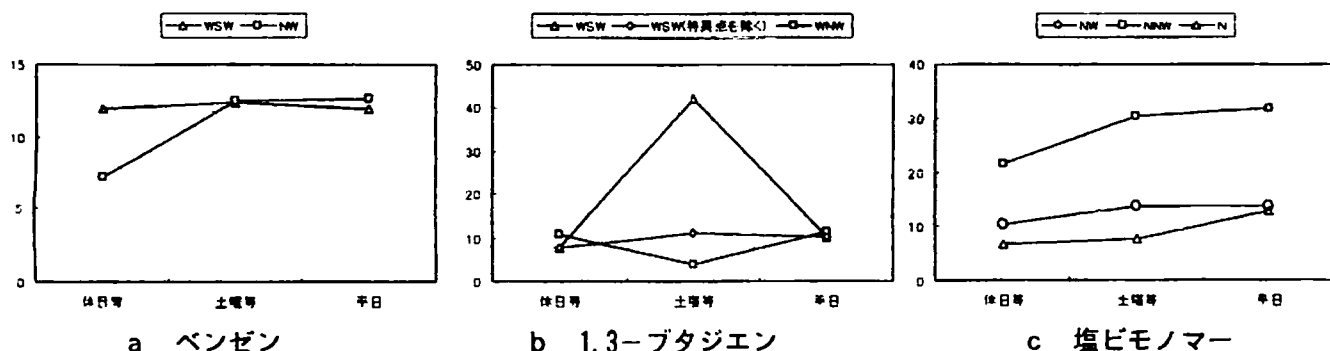


図3-1 主風向、曜日区分別HAPs濃度(平均値)