

[自主研究]

# 緊急時大気中化学物質の迅速調査法の開発とリスク評価

茂木守 竹峰秀祐 大塚宜寿 蓑毛康太郎 堀井勇一 野尻喜好

## 1 目的

埼玉県では、化学物質排出把握管理促進法や埼玉県生活環境保全条例の規定により定められた606物質を特定化学物質とし、一定規模以上の事業所における取扱量を把握している。これらの物質には、急性毒性や刺激性を有するものもあり、災害や事故によって大気中へ大量に放出された場合、ヒトに対する健康被害や生態系への悪影響が懸念される。この時、近隣住民に対する化学物質の安全性を確認するためには、当該化学物質の濃度を測定し、判断する必要がある。そこで、「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」などの公定法で、調査・分析方法が定められていない物質のうち、毒性や埼玉県内の取扱量から高リスク化学物質を選定し、それらの化学物質を迅速に計測する方法を開発するとともに、平常時における取扱事業所周辺の大気中濃度を把握した。

## 2 方法

### 2.1 大気中ヒドラジン、無水マレイン酸濃度の把握

埼玉県内でヒドラジン、無水マレイン酸を取り扱う事業所周辺において、それらの化学物質の平常時の大気中濃度を測定した。調査対象地域は、これらの化学物質の毒性重み付け量(毒性×取扱量)からそれぞれ2地域(川越、嵐山及び川口、羽生)を選定した。調査は原則として取扱事業所周辺の4方位の地点で、ミニポンプと捕集カートリッジを用いて大気を1時間(夏、秋、冬)、または長時間(8時間または24時間)(秋)採取した。各物質は、前年度に開発した分析方法<sup>1)</sup>を用いて測定した。

### 2.2 迅速調査法の開発

高リスク化学物質として1,2,4-ベンゼントリカルボン酸1,2-無水物(以下、「トリメリット酸無水物」という)と3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノフェニルメタン(以下、「MOCA」という)を選定した。大気中のトリメリット酸無水物は物性上それだけを選択的に測定することは困難で、トリメリット酸との含量として、捕集カートリッジ(PS2)で捕集し、アセトニトリルで溶出後、LC/MS/MSで測定する方法を検討した。大気中のMOCAは、捕集カートリッジ(PS2)で捕集し、メタノールで溶出後、LC/MS/MSで測定する方法を検討した。

## 3 結果

### 3.1 大気中ヒドラジン、無水マレイン酸濃度の把握

各調査地域における大気中のヒドラジン濃度は、全ての地点で検出下限未満(<40ng/m<sup>3</sup>:1時間採取、<7ng/m<sup>3</sup>:24時間採取)であった。なお、夏の調査では、調査地点の温度が高く、

十分な回収率が得られなかったため欠測としたが、秋以降の調査では捕集材を変更するなど改良したため問題なく採取できた。各調査地域における無水マレイン酸濃度を表1に示した。1時間調査は緊急時と同じ測定時間を想定して、8時間調査はより低濃度かつ日中の平均的濃度の把握を目的として実施した。各地点の濃度は、米国産業衛生専門家会議の許容濃度値時間加重平均(10000ng/m<sup>3</sup>)よりも十分低かった。両地域における1時間調査の濃度範囲が<100~540ng/m<sup>3</sup>であるのに対し、秋の8時間調査では110~170ng/m<sup>3</sup>と差が少なく、平常時に近い濃度と考えられる。

表1 各調査地域における無水マレイン酸濃度

		単位:ng/m <sup>3</sup>			
調査地点		夏:1時間	秋:1時間	冬:1時間	秋:8時間
川口地域	TB	<100	<100	<100	—
	北	170	170	<100	120
	東	200	160	<100	110
	南	<100	170	540	110
	西	140	220	120	150
羽生地域	TB	<100	<100	<100	—
	北	150	110	120	140
	東	250	110	170	130
	南	320	140	<100	170
	西	150	<100	<100	110

TB:トラベルプランク

各濃度は、マレイン酸との含量

### 3.2 迅速調査法の開発

大気中のトリメリット酸無水物とMOCAはどちらも、ミニポンプを用いて0.8L/分の速さで1時間吸引、採取した。捕集した物質を溶媒で溶出し、LC/MS/MSで測定した結果、いずれも十分な感度を確保でき、特にMOCAは「人と健康保護のための大気管理参考濃度<sup>2)</sup>」の1/10の濃度(1.7ng/m<sup>3</sup>)を達成できることがわかった。

## 4 今後の研究方向

平成31年度は、今回開発した迅速調査法を用いて、毒性重み付け量が高い取扱事業所周辺のトリメリット酸無水物またはMOCAの大気環境濃度を把握し、平常時における基礎データとする。

## 文献

- 1) 茂木ら(2018)埼玉県環境科学国際センター報, 18, 105.
- 2) 高梨ら(2005)環境科学会誌, 18(2), 71-83.