

第35号 2023年(令和5年)8月



環境保健センター

かんぼ 環保センターだより

発行：岡山県環境保健センター

〒701-0298 岡山市南区内尾739-1

TEL:086-298-2682 FAX:086-298-2088

URL <https://www.pref.okayama.jp/site/712/>

© 岡山県「ももっち・うらっち」

目次	[巻頭] 公開講座「夏休み！身のまわりの色を調べてみよう！」を開催・・・・・・・・・・ 1
	[環保研究レポート] パッシブサンプラーを用いた簡易な大気モニタリング・・・・・・・・・・ 2, 3
	[まめ知識] 化学物質の「環境リスク」ってなんじゃろう？・・・・・・・・・・ 4

公開講座「夏休み！身のまわりの色を調べてみよう！」を開催

岡山県環境保健センターでは、最近の話題や当センターで行っている検査、調査内容を広く知っていただくために、岡山県立図書館と連携して、一般の方々を対象とした公開講座を開催しています。今年度は、7月29日に衛生化学科が中心となって、「色を調べてみよう」をテーマに、ペーパークロマトグラフィーを用いた体験型講座を小学校高学年と保護者を対象として開催しました。

ペーパークロマトグラフィーとは、紙と水などの液体を使って物質を分ける方法です。今回の講座では、ろ紙に様々な色の水性ペンで点を書いて、そのろ紙を水などに浸し、インクの中の色が分かれて広がっていく様子を観察しました。その結果、インクの中には、様々な色の成分が混ざっているということが分かりました。

クロマトグラフィーは、混合物から物質を分ける方法として科学技術分野の様々な場面で用いられています。衛生化学科でも、クロマトグラフィーの原理を用いた「ガスクロマトグラフ質量分析計」や「液体クロマトグラフ質量分析計」などの高度な分離分析装置を用いて、食品中に残留する農薬や動物用医薬品の検査を実施しています。

(衛生化学科)



図 4色の水性ペンを用いた実験結果

「くるみ」の食物アレルギー表示が義務となりました！

加工食品の原材料には、アレルギー表示が義務付けられた「特定原材料」と、可能な限り表示が推奨される「特定原材料に準ずるもの」があります。近年の「くるみ」によるアレルギー症例数の増加にともない、令和5年3月9日付けで、新たに「くるみ」が特定原材料に格上げされました。経過措置期間がありますが、令和7年4月には全てに表示が義務付けられます。

特定原材料	表示義務	卵、乳、小麦、そば、落花生(ピーナッツ)、えび、かに、 くるみ
特定原材料に準ずるもの	表示を推奨	アーモンド、あわび、いか、いくら、オレンジ、カシューナッツ、キウイフルーツ、牛肉、ごま、さけ、さば、大豆、鶏肉、バナナ、豚肉、まつたけ、もも、やまいも、りんご、ゼラチン、 くるみ

環境研究レポート パッシブサンプラーを用いた簡易な大気モニタリング

1 はじめに

地震大国と呼ばれる日本では、マグニチュード6以上の地震が頻繁に観測されており、中国四国地方に深く関わるものとして、近い将来、紀伊水道沖から四国南方沖を震源域とする巨大地震(南海地震)の発生も予測されています。

大規模な地震の発生により、工場等が被災し、取り扱っている有害な化学物質が環境中に漏洩した場合は、地震による直接的被害に加え、被災後の住民の帰還に支障が生ずる可能性があり、迅速かつ複数の地点でモニタリングが必要となります。

岡山県南には、大規模な石油化学コンビナートがあり、ベンゼンなどの有害大気汚染物質に該当する物質も大量に取り扱われています。有害大気汚染物質のうち揮発性有機化合物(以下「VOCs」という。)の試料採取方法については、環境省の有害大気汚染物質測定方法マニュアル(以下「マニュアル」という。)にキャニスター法と捕集管法が定められています。キャニスター法(写真1)は、サンプリング器具が高価でサイズ及び重量が大きく、サンプリング準備に日数を要するため被災時には利便性が悪く、捕集管法(写真2)は、サンプリング時にエアポンプの電源が必要になるなど、いずれの方法も災害時のサンプリングには課題があります。



写真1 キャニスター



写真2 捕集管

一方で、室内濃度や作業環境の測定に用いられ、一定時間大気に曝すだけで、大気中のVOCsをその濃度に対応して吸着できるパッシブサンプラー(写真3)は、あらかじめ備蓄可能であり、事前準備が不要、安価かつ小型・軽量で、サンプリング時の電源も必要としないなど利便性が良いことから、災害時におけるVOCsのモニタリング手法として適していると考えられます(表1)。今回はこのパッシブサンプラーの活用性について検討しました。

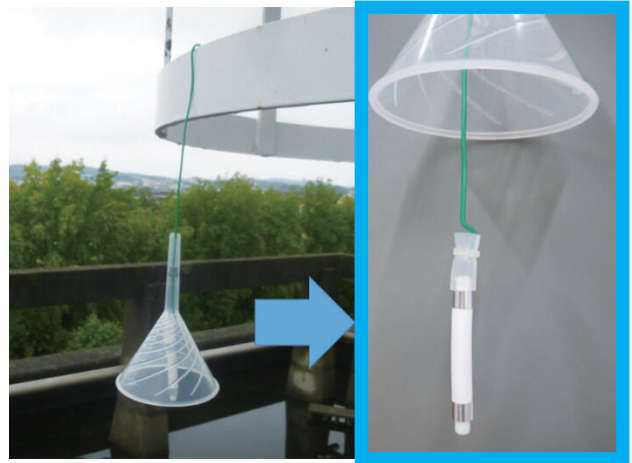


写真3 パッシブサンプラー

表1 各手法の比較

	パッシブサンプラー		キャニスター		捕集管	
価 格	◎	数百円		数十万円	◎	数百円
サ イ ズ	◎	φ数mm×数cm		数十cm (球直径)	◎	φ数mm×数cm
重 量	◎	数g		数kg	◎	数g
事前準備	◎	不要 (備蓄しておく)		内部を洗浄し 減圧しておく 必要がある。	◎	不要 (備蓄しておく)
サンプリング 時の電源	◎	不要		不要(事前準備 に電源必要)		必要

※表中の数字はいずれも概ねの値
◎：災害時に有利と考えられるもの

2 方法

県下の環境大気の状態を常時監視している「大気測定局」の屋上で、令和3年4月から令和4年2月までの毎月1回、24時間パッシブサンプラーとキャニスター法により同時にサンプリングし、その値を比較しました。なお、パッシブサンプラーは水に濡れると採取に支障があるため、プラスチック製ロート(口径75mm)やシリコンチューブなどを用いて雨よけを自作し、針金でどこにでも掛けられるよう工夫しました(写真3)。

測定対象としたVOCsは、人や生態系に有害な化学物質としてPRTR制度^{※1}の対象に指定されている物質の県内における大気排出量に化合物の毒性係数を乗じて順位付けし、パッシブサンプラーで測定を行うVOCs14物質(キシレンの異性体を含む。)を選定しました(表2)。

※1 PRTR制度：人の健康や生態系に有害なおそれのある化学物質について、事業所から環境へ排出される量等を、事業者が自ら把握し、国に届出し、国が集計・公表する制度。

表2 測定対象物質

	物質名	毒性重み付け係数 (A)	PRTR届出排出量 (大気) (kg/年 (B))	毒性重み付け排出量 (A) × (B)
1	トルエン	3.8	1,520,558	5,778,120
2	ベンゼン	330	10,704	3,532,320
3	ジクロロメタン	6.7	434,523	2,911,304
4, 5, 6	キシレン (異性体を含む)	1.1	904,748	995,223
7	1,2,4-トリメチルベンゼン	17	47,379	805,443
8	1,1,2-トリクロロエタン	1,600	340	544,000
9	1,3,5-トリメチルベンゼン	17	20,261	344,437
10	スチレン	3.8	54,886	208,567
11	トリクロロエチレン	5.0	19,300	96,500
12	1,2-ジクロロエタン	630	65	40,950
13	エチルベンゼン	0.045	437,223	19,675
14	テトラクロロエチレン	5.0	1,532	7,660

注 PRTR届出排出量は平成29年度の値

分析は、パッシブサンプラー内部の活性炭に吸着したVOCsを二硫化炭素を用いて抽出し、抽出液中のVOCsをガスクロマトグラフ質量分析計という高性能の機器を用いて定量しました。

一方、キャニスター法は、マニュアルに従い分析しました。なお、m-キシレン及びp-キシレンの濃度は、分けて定量できなかったためm-キシレン及びp-キシレンの和の1/2として求めました。

3 結果

パッシブサンプラーの試験液の濃度(μg/mL)を横軸に、キャニスター法で測定した大気中濃度(μg/m³)を縦軸にプロットしたところ、比較的高濃度であったトルエン、ベンゼン、m-キシレンとp-キシレンの和の1/2、o-キシレン及びエチルベンゼンの6物質で相関係数※2 R>0.95と高い正の相関が得られました(図)。

これら6物質は平常時の濃度のモニタリングに活用できることが分かりました。

また、この結果を踏まえ更に研究を進めたところ、大気中の濃度が低く相関が得られなかった他の8物質も、災害時などのある程度大気中濃度が高い状況では活用できる可能性が考えられました。
※2 相関係数：2種類のデータ間の関連性の強さを示す指標で、1に近いほど正の相関がある。

4 まとめ

パッシブサンプラーは、備蓄さえしておけば、その他の事前準備やサンプリング時の電源も不要で、小型かつ軽量なので雨よけも簡単に工夫でき、利便性が良いのが魅力です。キャニスター法との相関も高いことが分かり、災害時の迅速、簡便なモニタリングに活用できると考えられました。

今後とも災害時に備えてモニタリング体制の確保に努めてまいります。(大気科)

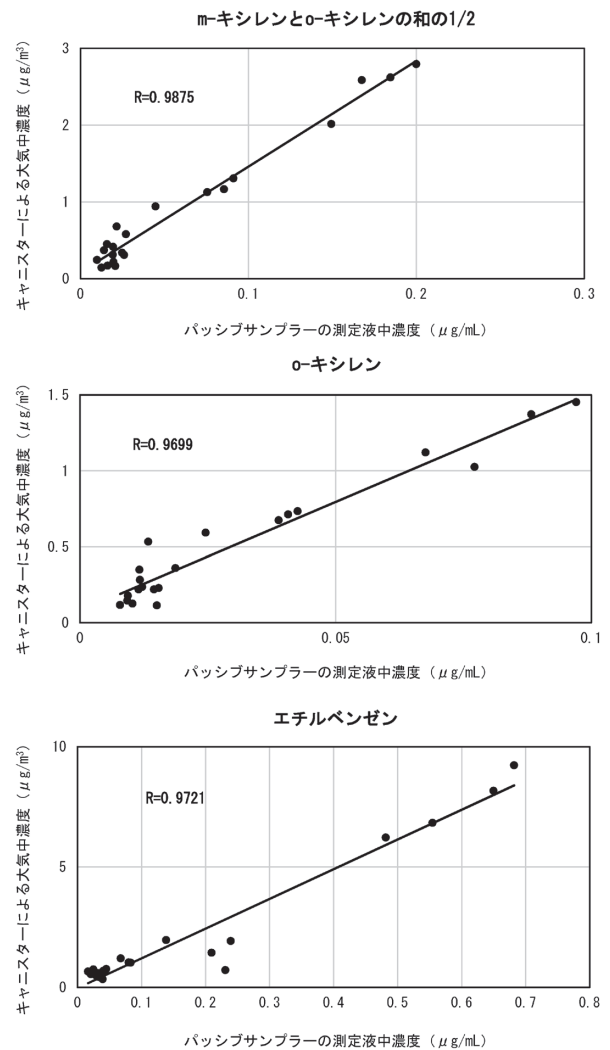
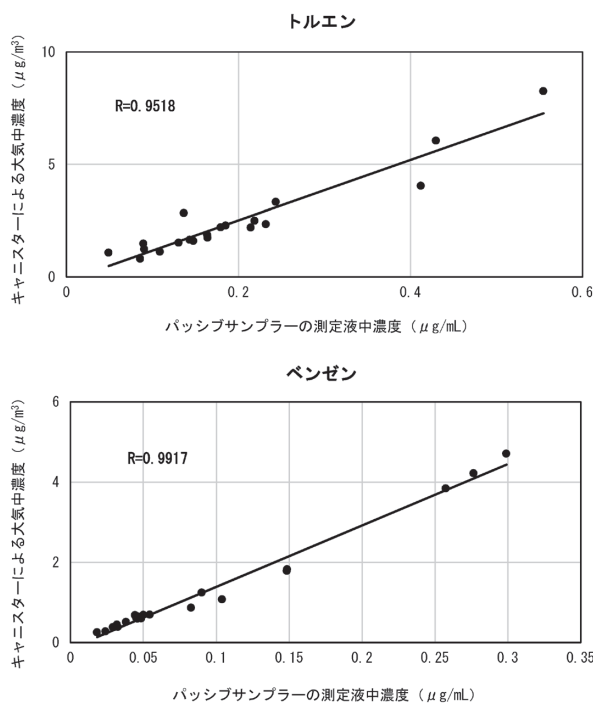


図 パッシブサンプラーの試験液中濃度と大気中VOCs濃度の関係

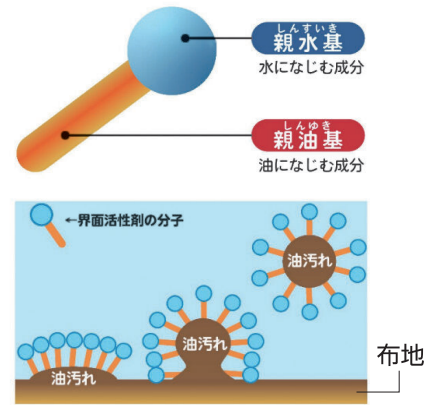


まめ知識

化学物質の「環境リスク」ってなんじゃろう？

皆さんは「化学物質」と聞いて何を思い浮かべますか？ 危険な薬品などをイメージするかもしれませんが。実は、化学物質は、空気や水などに自然に存在している物から化学繊維やプラスチックなど人工的な物まで、数万種類以上あると言われています。

化学物質には様々な性質があり、私たちはその性質を利用して健康的で便利な生活を送っています。例えば、洗剤（界面活性剤）は水と油を混合する性質を利用して油汚れを落とし、殺虫剤は昆虫の神経を麻痺させる性質を利用して害虫を駆除しています。岡山県内で家庭から環境中に排出される化学物質としては、洗剤や殺虫剤由来のものが大半を占めています。



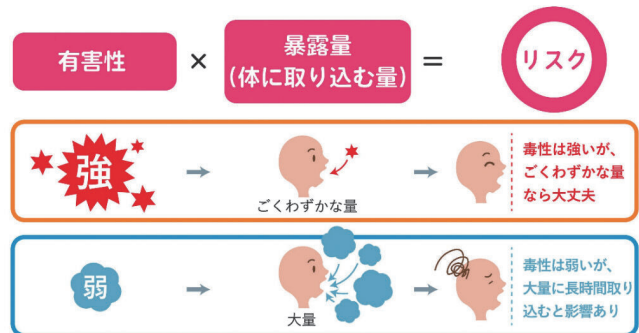
洗剤が油汚れを落とすしくみ

環境リスクとは

化学物質は私たちの生活を便利にする一方、間違った使い方をしてしまうと人や動植物に悪影響を及ぼす可能性があります。その影響を考えるときのキーワードが「環境リスク」です。「環境リスク」とは、大気や河川などの環境中に排出された化学物質が、人や動植物に悪影響を及ぼす可能性のことで、「有害性」（人や動植物に悪影響を与える程度）と、「暴露（ばくろ）量」（呼吸や飲食、皮膚から体に取り込む量）で決まります。

例えば、ごみを燃やした時に発生するダイオキシン類は有害性が強いものの環境中には微量しか存在しないために、暴露量は極めて少なく、環境リスクは小さいと考えられます。一方、一般的に有害性が強いと言えない食塩（塩化ナトリウム）でも摂取量が多ければ高血圧などの病気を引き起こすリスクがあります。

化学物質については、物質ごとに有害性や暴露量が異なるなど、様々な要因があり、また、日々新たな物質が作られているため、環境リスク評価は国内外の協調のもと進められています。当センターでも、これらの情報を踏まえつつ、河川など水環境の調査を行っています。



環境リスクを減らすために

このように化学物質は便利な性質がある一方、有害性が不明な物質もあるため、環境リスクを減らすためには、次のような方法が有効です。皆さんもどうしたら環境リスクを減らすことができるのか、改めて考えてみませんか？ (水質科)

環境リスクを減らす例

- 1 製品表示をよく読み、使用上の注意を守る。
- 2 必要な量だけ使用するようにする。
- 3 室内で使用する際は十分換気を行う、直接触れることは避けるなど、体内に取り込む量をできる限り減らす。

～ より詳しく知るために ～

- 1) Live with 化学物質 (岡山県環境管理課)
- 2) わたしたちの生活と化学物質 (環境省)



このコラムは上記の資料から引用しています。