

徳島県における大気中揮発性化合物 (VOC) 濃度について

徳島県立保健製薬環境センター

中石 明希

Survey on VOC concentrations in Tokushima Prefecture

Aki NAKAISHI

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

平成20年度から22年度に本県で環境への排出量が多かった揮発性有機化合物（volatile organic compound）（以下、「VOC」とする）を対象として、県内のモニタリング調査を行った。その結果、VOC全体の濃度は概ね減少傾向にあることが示された。また、県内での排出量が多いトルエン及びジクロロメタンの濃度については、環境省の全国調査の濃度範囲内にあり、室内空気濃度指針値等より十分低い値であった。

Key words: 揮発性有機化合物 VOC

I はじめに

平成11年7月に「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善に関する法律（PRTR法）」が公布され、人や生態系に有害なおそれがある化学物質の環境中への排出量及び移動量が把握され、集計後公表されるようになった。PRTR法の対象物質のうち、VOCはその大半が大気中に排出され、人の健康への影響が懸念されている。

今回、平成20年度から22年度にかけてPRTR排出量が多かったVOCを対象として、県内の大気中濃度について調査したので、その調査結果を報告する。

II 調査方法

1 調査期間

平成20年4月～平成23年3月（ただし、鳴門局のみ平成21年4月～平成23年3月）

2 調査地点

図-1に示した鳴門局、北島局、徳島自動車排出ガス測定局（以下、「自排徳島局」とする）、大湊局の4地点において調査を実施した。

- ・鳴門局（鳴門市撫養町立岩字七枚128）
- ・北島局（板野郡北島町鯛浜字向43-4）

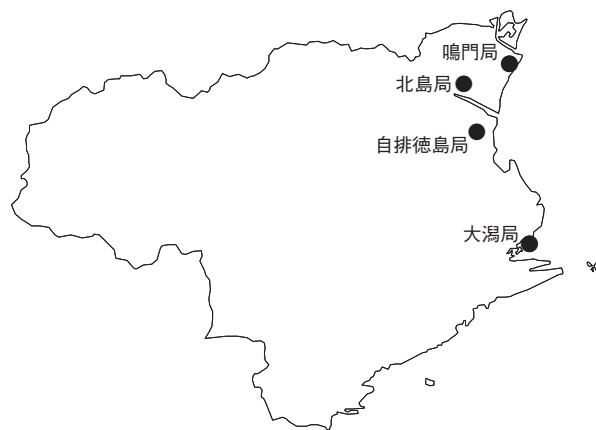


図-1 調査地点

- ・自排徳島局（徳島市新蔵町1丁目67）
- ・大湊局（阿南市大湊町210-2）

3 測定対象物質

表-1に示したPRTR届出排出量の多いVOCを中心に39物質について測定した。

4 試料採取

試料採取及び分析は「有害大気汚染物質測定法マニュアル」¹⁾に準拠して行った。減圧したキャニスターにパッシブ

表－1 県内における大気中への届出排出量上位物質
(平成20年度 PRTR 届出排出データ)

順位	物質名称	排出量 (t/年)	構成比 (%)
1	トルエン	211	34
2	ジクロロメタン	144	23
3	二硫化炭素	65	11
4	キシレン	50	8.1
5	ほう素及びその化合物	18	2.9
6	ベンゼン	18	2.9
7	クロロホルム	16	2.6
8	エチルベンゼン	14	2.3
9	1,2-ジクロロエタン	12	2.0
10	マンガン及びその化合物	10	1.6

サンプラーを取り付け、3 ml/min 程度の流量で24時間連続的に採取した。

5 分析

減圧採取した試料は高純度窒素ガスで加圧希釈した。これを大気試料濃縮導入装置により濃縮した後、ガスクロマトグラフ質量分析計を用いて分析した。標準ガスはHAPs-J44(住友精化株式会社製)、内部標準物質はトルエン d8 (住友精化株式会社製)を使用した。

Ⅲ 調査結果及び考察

1 結果の概要

(1) 調査結果

調査結果を表2に示す。いずれの測定結果においても環境基準及び指針値に較べて十分低い濃度であった。最も高い濃度を示したのはトルエンで全ての調査地点で年平均値が2 µg/m³を超過した。

(2) 地点別濃度

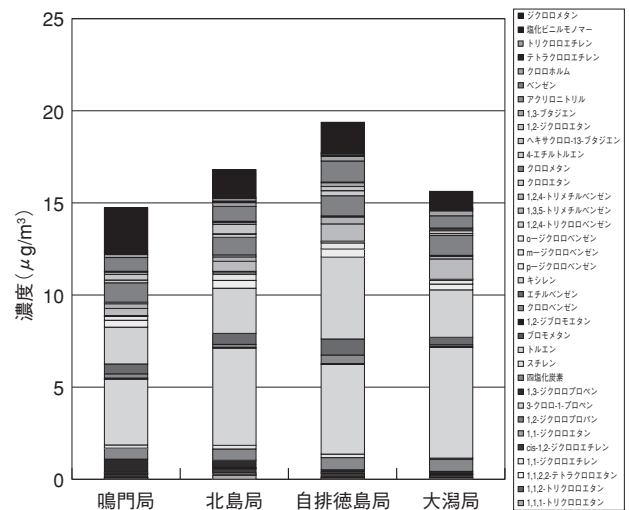
図－2に平成20年度から22年度の県内4地点のVOC成分濃度を示す。VOC全体の濃度は道路沿道の自排徳島局が最も高濃度を示した。また、大半が自動車のガソリン由来であると考えられるベンゼンは国道沿道に位置する自排徳島局で最も高濃度を示した。

(3) 経年変化

3年間の経年変化を図－3に示す。いずれの地点においてもVOCの全体濃度は概ね減少傾向であることが示された。これは景気低迷による県内企業の工場施設の稼働率の低下及び平成18年度より導入されたVOC排出抑制によるものと考えられる。

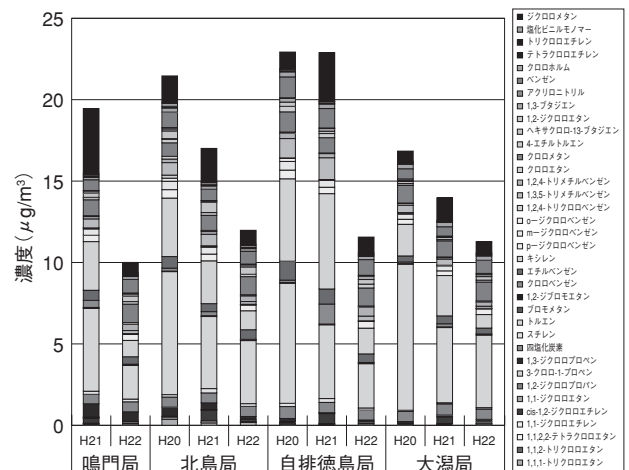
(4) 季節別変動

県内における季節別VOC成分濃度の組成を図－4に



図－2 VOC成分濃度(平成20～22年度の平均値^{注3)})

注1) 鳴門局は平成21年度から調査を開始したため、平成21～22年度の平均値を示す。



図－3 経年変化(平成20～22年度^{注4)})

注2) 鳴門局は平成21年度から調査を開始したため、平成21～22年度の経年変化を示す。

示す。自排徳島局及び大渦局では夏期にVOCの全体濃度が比較的高濃度を示した。

2 連続調査

県内2地点(北島局及び自排徳島局)において、夏期に連続して24時間サンプリングし調査を実施した。その結果を図－5に示す。この結果から、VOC成分濃度の組成は日によって大きく変動していることが示された。周辺の事業所の稼働状況や気象、交通量など多様な影響を受けていると考えられる。

3 県内で排出量の多い物質

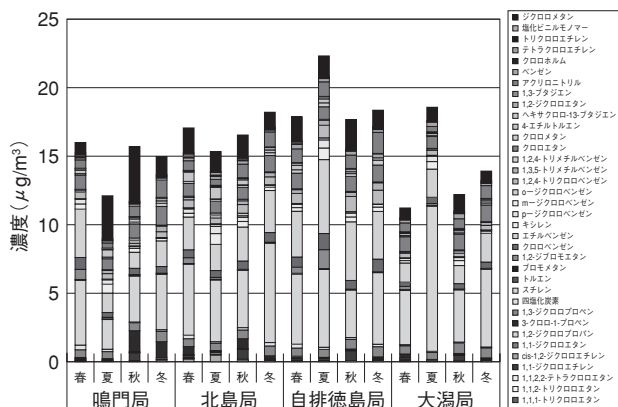
県内における平成20年度のPRTR届出排出量は、総排出量が614 t/年であった。このうち、トルエン(211 t/年)、ジクロロメタン(144 t/年)の排出量が多く、総排出量の57%を占めた。

表－２ 県内における VOC の大気環境濃度調査結果（平成20年４月～平成23年３月）（注1）、注2）単位 (μg/m³)

	鳴門局			北島局			自排徳島局			大渦局		
	最小値	～	最大値	平均値	最小値	～	最大値	平均値	最小値	～	最大値	平均値
1,1,1-トリクロロエタン	0.017	～	0.33	0.076	0.031	～	2.4	0.22	0.011	～	0.34	0.077
1,1,2-トリクロロエタン	<0.00062	～	0.053	0.011	0.00036	～	0.15	0.028	<0.00062	～	0.054	0.011
1,1,2,2-テトラクロロエタン	<0.00024	～	0.12	0.012	<0.00024	～	0.017	0.011	<0.00024	～	0.020	0.0046
1,1-ジクロロエチレン	0.00031	～	0.049	0.016	<0.0014	～	0.54	0.082	<0.0012	～	0.22	0.033
<i>cis</i> -1,2-ジクロロエチレン	<0.00059	～	3.3	0.17	<0.00035	～	6.4	0.22	<0.00035	～	6.7	0.21
1,1-ジクロロエタン	<0.0010	～	0.17	0.020	<0.0012	～	0.16	0.017	<0.0010	～	0.17	0.015
1,2-ジクロロプロパン	<0.0010	～	0.27	0.080	<0.0010	～	0.26	0.060	<0.0010	～	0.25	0.052
3-クロロ-1-プロペン	<0.00028	～	0.043	0.0049	<0.00028	～	0.017	0.0023	<0.00028	～	0.020	0.0046
1,3-ジクロロプロペン	<0.0033	～	7.5	0.70	<0.0024	～	2.9	0.38	<0.0023	～	0.61	0.11
四塩化炭素	0.092	～	1.2	0.60	0.29	～	1.2	0.62	0.22	～	1.2	0.66
スチレン	0.0023	～	1.4	0.18	0.012	～	0.79	0.20	0.023	～	1.2	0.19
トルエン	<0.0078	～	13	3.6	0.024	～	18	5.3	0.016	～	17	4.9
プロモetan	0.012	～	0.15	0.051	<0.0084	～	0.13	0.045	<0.0037	～	0.14	0.048
1,2-ジブロモエタン	<0.00050	～	0.15	0.0087	<0.00050	～	0.017	0.0032	<0.00050	～	<0.012	0.0020
クロロベンゼン	<0.0026	～	2.6	0.23	<0.0026	～	2.0	0.15	<0.0026	～	12	0.46
エチルベンゼン	0.015	～	2.3	0.54	0.071	～	1.4	0.60	0.20	～	2.9	0.87
キシレン	0.38	～	9.1	2.0	0.42	～	8.0	2.5	0.67	～	15	4.1
<i>p</i> -ジクロロベンゼン	0.011	～	0.97	0.37	0.026	～	1.2	0.43	0.034	～	1.4	0.45
<i>m</i> -ジクロロベンゼン	<0.0010	～	0.87	0.21	0.00044	～	1.0	0.32	<0.0011	～	1.7	0.33
<i>o</i> -ジクロロベンゼン	0.0027	～	0.10	0.035	0.0028	～	0.50	0.091	0.0035	～	0.81	0.079
1,2,4-トリクロロベンゼン	<0.00034	～	0.054	0.010	<0.00034	～	1.7	0.076	<0.00034	～	0.19	0.013
1,3,5-トリメチルベンゼン	0.055	～	1.1	0.39	0.046	～	1.7	0.55	0.079	～	3.8	0.94
1,2,4-トリメチルベンゼン	0.042	～	1.1	0.26	0.023	～	0.99	0.24	0.050	～	1.8	0.37
クロロエタン	0.0081	～	0.38	0.082	0.0016	～	0.64	0.10	0.00094	～	0.22	0.061
クロロメタン	0.012	～	2.1	1.1	<0.041	～	2.0	0.96	0.41	～	2.1	1.1
4-エチルトルエン	0.029	～	0.41	0.15	0.011	～	0.48	0.18	0.023	～	0.74	0.27
ヘキサクロロ-13-ブタジエン	<0.00042	～	0.13	0.0090	<0.00042	～	0.31	0.014	0.00020	～	0.019	0.0035
1,2-ジクロロエタン	0.066	～	1.4	0.30	0.046	～	2.6	0.52	0.038	～	0.67	0.23
1,3-ブタジエン	0.024	～	0.33	0.13	0.025	～	0.48	0.11	0.0093	～	0.70	0.21
アクリロニトリル	<0.00042	～	0.11	0.043	<0.00042	～	0.34	0.054	<0.00042	～	0.13	0.029
ベンゼン	0.0031	～	1.8	0.75	0.13	～	2.3	0.81	0.076	～	4.2	1.1
クロロホルム	<0.0050	～	0.45	0.16	0.039	～	0.47	0.21	0.043	～	0.77	0.26
テトラクロロエチレン	0.029	～	0.17	0.079	0.018	～	0.26	0.087	0.015	～	0.26	0.065
トリクロロエチレン	<0.0032	～	0.35	0.061	<0.0032	～	0.71	0.14	<0.0019	～	0.21	0.078
塩化ビニルモノマー	0.0034	～	0.54	0.11	0.0020	～	0.21	0.072	0.0036	～	0.20	0.050
ジクロロメタン	0.076	～	15	2.3	0.019	～	5.0	1.5	0.21	～	13	1.7
												0.90

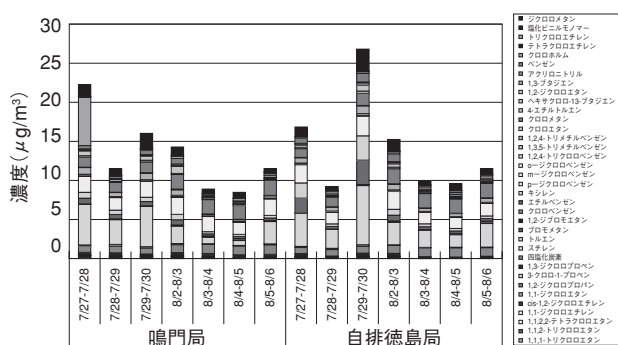
注3）鳴門局は平成21年度から調査を開始したため、平成21年４月～平成23年３月の調査結果を示す。

注4）検出下限値未満の値はその1/2の値を用いて平均値を計算した。



図－4 季節別 VOC 成分濃度（平成20～22年度^{注5）}）

注5）鳴門局は平成21年度から調査を開始したため、平成21～22年度の結果を示す。

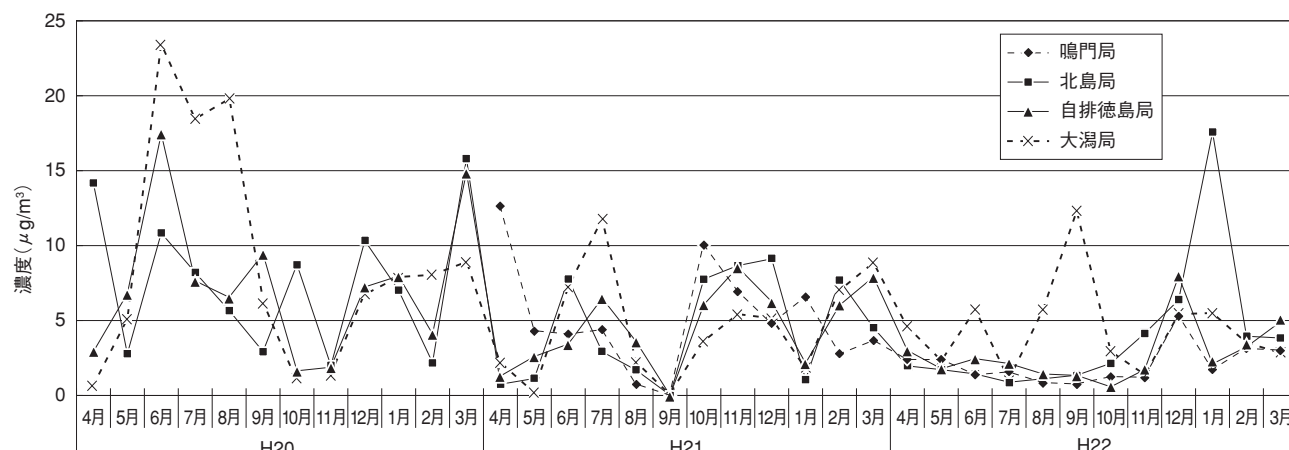


図－5 VOC 成分濃度の日変動
（平成22年7月27日～平成22年8月6日）

(1) トルエン

①トルエンの濃度

トルエンはPRTR届出排出量のうち県内で最も排出量の多い物質である。図－6に平成20年度から22年度の県内4地点のトルエンの濃度の経月変動を示す。



図－6 トルエン濃度（平成20～22年度^{注6）}）

注6）鳴門局は平成21年度から調査を開始したため、平成21～22年度の結果を示す。

②全国調査との比較

平成20年度から22年度の最高値を含む全ての調査結果は、平成21年度の環境省の全国調査結果（0.18～200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の濃度範囲内であった^{2）}。

③室内空気濃度指針値との比較

県内いずれの地点においても厚生労働省によって定められている室内空気濃度指針値（260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を下回り、最高値の場合でも室内空気濃度指針値の11分の1程度の低い値であった。

(2) ジクロロメタン

①ジクロロメタンの濃度

ジクロロメタンはPRTR届出排出量のうち県内で2番目に排出量の多い物質である。図－7に平成20年度から22年度の県内4地点のジクロロメタンの濃度の経月変動を示す。

②全国調査との比較

平成20年度から22年度の最高値を含む全ての調査結果は、平成21年度の環境省の全国調査結果（＜0.0095～78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の濃度範囲内であった^{2）}。

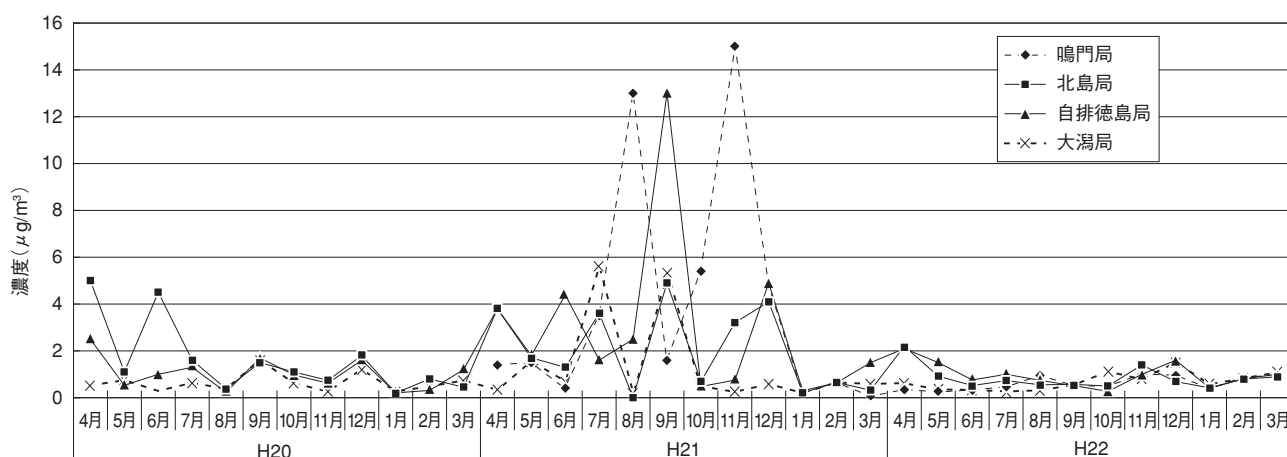
③環境基準との比較

県内いずれの地点においても環境省によって定められている環境基準（150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を下回り、最高値の場合でも環境基準の10分の1程度の低い値であった。

IV まとめ

徳島県における平成20年度から平成22年度までのVOC成分濃度の調査結果について取りまとめを行った。

- 1 いずれの物質においても環境基準及び指針値に較べて十分低い濃度であった。
- 2 VOC全体の濃度は道路沿道の自排徳島局が最も高濃度



図ー7 ジクロロメタン濃度（平成20～22年度^{注7）}）

注7）鳴門局は平成21年度から調査を開始したため、平成21～22年度の結果を示す。

であった。またベンゼンは交通量の多い自排徳島局で最も高濃度を示した。経年変化からはいずれの地点においてもVOCの全体濃度は概ね減少傾向であることが示された。

これは景気低迷による県内企業の工場施設の稼働率の低下及び平成18年度より導入されたVOC排出抑制によるものと考えられる。

- 3 県内2地点において連続調査を行ったがVOC成分濃度の組成は日によって大きく変動していることが示された。
- 4 PRTR届出排出量の多いトルエン及びジクロロメタンの

環境中濃度は、室内空気濃度指針値及び環境基準より十分低い値であった。

V 参考文献

- 1) 環境省環境管理局大気環境課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル（平成15年12月）
- 2) 環境省：環境省ホームページ，有害大気汚染物質モニタリング調査結果，<http://www.env.go.jp/air/osen/monitoring/index.html>