

山口県の沿岸海域における揮発性有機化合物濃度

山口県環境保健研究センター

田中克正・下濃義弘・古谷典子
前田達男

Volatile Organic Compounds Concentration of Coastal Waters in Yamaguchi Prefecture

Katsumasa TANAKA, Yoshihiro SHIMONO, Noriko FURUYA
Tatsuo MAEDA

はじめに

化学物質による環境汚染は深刻な社会問題となっており、今後も関係法令による規制強化や規制対象物質の追加等が予想される状況にある。さらに、最近では内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）による影響も懸念されており、これらに対処するために公共用水域の水質の現況を把握しておくことは、三方を海で囲まれた当県にとって非常に重要となっている。当センターにおいてもこれらの状況に対応するため、GC/MS法による多成分同時分析法を検討し¹⁾、徳山湾における揮発性有機化合物の環境水中濃度を測定した²⁾。今回、県内の海域の化学物質濃度レベルを把握し、平時の基礎データ蓄積の手始めとして、水質汚濁防止法で規制されている物質も含め揮発性有機化合物54物質を測定した。

調査方法

1 調査日および地点

調査海域は図1に示す県内8海域で、調査地点はそれぞれの海域の環境基準点から選定した。

調査は、平成9年10月14日に阿武地先1地点、萩地先2地点、平成9年10月6日に徳山湾海域4地点、平成10年3月9日に響灘・周防灘（宇部・小野田）6地点、平成10年3月16日に三田尻湾・防府海域2地点、中関・大海海域4地点、平成10年3月17日に広島湾西部水域6地点、平成11年2月8日に阿武地先1地点、萩地先4地点、平成11年2月9日に徳山湾海域5地点、笠戸湾・光海域5地点の延40地点で行った。

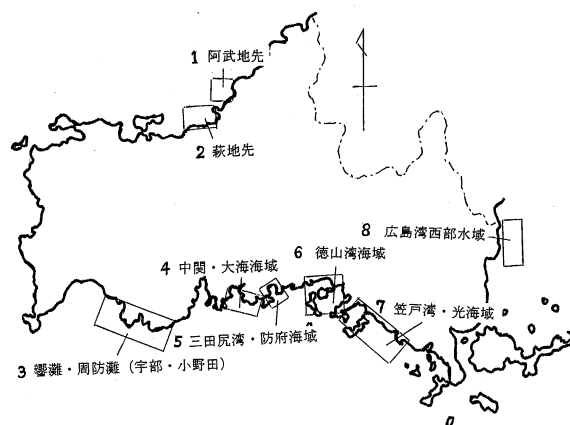


図1 調査海域

2 試料採取及び分析方法

試料は各地点の表層水をふらんびんに採取し、冷蔵して持ち帰り、即日、ページ&トラップーガスクロマトグラフ質量分析（PTI-GC/MS）法により分析を行った。PTI-GC/MS法の測定条件を表1に示した。

なお、標準品としてはEPA手法624に適合した東京化成工業(株)の標準溶液を適宜希釈して使用した。この標準溶液には内部標準物質として4-ブロモフルオロベンゼンを含んでいるため、海水試料にも同様に添加し、内部標準法により定量を行った。

結果及び考察

海域別に調査結果を表2(1)（環境基準項目・要監視項目）及び表2(2)（未規制項目）に示す。表中の海域番号は図1に示した番号である。また、海域別の概要は次のとおりである。定量限界値未満であるがクロマトグラム上に確実にピークが認められた場合、表2(1)及び表2(2)においては検出とし、概要の文章中では痕跡と表現した。

表1 PTI-GC/MS法の測定条件

P T I 部			
機 種	Tekmer社製 LSC2000		
サンプル量	5 ml		
パージ流量	He 40ml/min.		
パージ時間	10min.		
トラップ管	GLサイエンス社製 G3 (活性炭, シリカゲル, テナックス)		
クライオ温度	-130℃		
脱着温度	180℃		
脱着時間	6 min.		
注入口温度	180℃		
G C / M S 部			
機 種	GC	HP社製	5890シリーズII
	MS	HP社製	5971A
カラム	J&W社製	DB-1301	60m×0.25mm×1.0μm
	カラム温度	40℃(7 min)→5℃/min→80℃→ 15℃/min→250℃(10min)	
	インターフェイス温度	280℃	
	キャリアーガス	He	15psi

1 阿武地先

1 地点で2 か年行ったが、54物質は全く認められなかった。人口が少なく、事業場もほとんど立地していない地域であることから、陸上からの揮発性有機化合物の負荷はほとんどない海域であると考えられた。

2 萩地先

平成9年に2 地点、平成11年に4 地点で行ったが、両年共54物質は全く認められなかった。阿武地先と同様に陸上からの負荷はほとんどない海域であると考えられた。

3 響灘・周防灘 (宇部・小野田)

沖合の3 地点ではトルエンが痕跡程度検出されただけであるが、工場地帯に近い海域では、トルエンが痕跡～0.001mg/L、クロロホルムが痕跡～0.002mg/L、ブロモホルムが痕跡～0.005mg/L、そのほか表2に検出と示した10種類近くの物質が痕跡程度検出され、事業場からの影響を示唆しているが、濃度は極めて低く問題となるものではないと考えられた。

4 中関・大海海域

4 地点のうち2 地点でトルエンが痕跡程度検出されただけで、瀬戸内側でもっともきれいな海域であった。人口は比較的多く、事業場も立地しているが、陸上からの負荷は少ないと考えられた。

5 三田尻湾・防府海域

2 地点のうち湾奥のC海域の地点でジクロロメタン

が0.002mg/L、トルエンが痕跡程度検出された。湾外では54物質は全く認められなかった。中関・大海海域と同様に、陸上からの負荷は少ないと考えられた。

6 徳山湾海域

2 か年行ったが、同様の傾向がみられた。クロロホルムが痕跡～0.016mg/L、ブロモホルムが痕跡～0.010mg/L、1,2-ジクロロエタンが痕跡～0.0004mg/L、そのほか表2に検出と示した10種類近くの物質がいくつかの地点で痕跡程度検出された。濃度は湾奥から湾口にかけて減少傾向がみられ、周辺の工場地帯からの負荷が考えられるが、問題となる程高濃度の地点はなかった。

7 笠戸湾・光海域

工場地帯に近い沿岸海域では、クロロホルムが痕跡～0.050mg/L、ジクロロメタンが痕跡～0.007mg/L、ブロモホルムが痕跡～0.002mg/L、トルエンが痕跡～0.001mg/L、キシレン類とエチルベンゼン等が痕跡程度検出されたが、少し沖合に出ると1～2物質が痕跡程度検出される地点と全く検出されない地点になった。工場地帯からの影響は、狭い範囲に限られていると考えられた。

8 広島湾西部水域

この海域は、濃度は高くないものの県下で最も多くの種類の物質が検出された。そのなかでトルエンは比較的濃度が高く、痕跡～0.004mg/Lで他の海域と比べて特徴的であった。そのほか表2に検出と示した10種類以上の物質が痕跡程度検出された。広島湾一帯に広がる工場地帯の影響を受けているものの、濃度が極めて低いことから各々の物質の負荷量は、多くないと考えられた。

まとめ

- 1 PTI-GC/MS法による多成分同時分析法を適用し、県下の海域の揮発性有機化合物の濃度を知ることができた。
- 2 揮発性有機化合物が検出された海域では、工場地帯に近い地点で多種類検出され、かつ濃度も比較的高いが、沖合に出ると急激に低下することから、検出された物質は工場地帯からの負荷であると考えられた。
- 3 最も多種類の物質が検出された広島湾西部水域でも54物質中15物質だけの検出であり、検出された物質についても濃度はいずれも低く、問題となるものではないが、瀬戸内側の沿岸域では定期的に調査を行い、データを集積しておく必要があると考えられた。

表2(1) 揮発性有機化合物と検出地点数 (環境基準項目及び要監視項目)

化学物質名	定量限界値(mg/L)	海 域 番 号							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1,1-ジクロロエチレン	0.002						4		
ジクロロメタン	0.002					1	7	2	6
cis-1,2-ジクロロエチレン	0.004								
1,1,1-トリクロロエタン	0.0005								
四塩化炭素	0.0002								
ベンゼン	0.001			2				1	6
1,2-ジクロロエタン	0.0004						7	1	
トリクロロエチレン	0.002								
cis-1,3-ジクロロプロペン	0.0002								
trans-1,3-ジクロロプロペン	0.0002								
1,1,2-トリクロロエタン	0.0006						2		
テトラクロロエチレン	0.0005								
クロロホルム	0.001			3			9	4	6
trans-1,2-ジクロロエチレン	0.001								
1,2-ジクロロプロパン	0.001								
p-ジクロロベンゼン	0.001						1		
トルエン	0.001			6	2	1	5	1	6
p,m-キシレン	0.001			4			1	1	6
o-キシレン	0.001			4			1	1	6
延調査地点数		2	6	6	4	2	9	5	6

注) p-キシレン及びm-キシレンは分離できなかったため含量で算出した。

表2(2) 揮発性有機化合物と検出地点数 (その他の物質)

化学物質名	定量限界値(mg/L)	海 域 番 号							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1,1-ジクロロエタン	0.001								
2,2-ジクロロプロパン	0.001								
ブromoklorometan	0.001								
1,1-ジクロロプロペン	0.001								
ジブromometan	0.001								
ブromोजクロロメタン	0.001			2			3		6
1,3-ジクロロプロパン	0.001								
ジブromoklorometan	0.001			2			4		6
1,2-ジブromometan	0.001								
クロロベンゼン	0.001						1		
1,1,1,2-テトラクロロエタン	0.001								
エチルベンゼン	0.001							1	6
スチレン	0.001						3		
ブromoholm	0.001			3			8	3	6
イソブピルベンゼン	0.001								3
1,1,2,2-テトラクロロエタン	0.001								
ブromobenzen	0.001								
1,2,3-トリクロロプロパン	0.001								
n-ブピルベンゼン	0.001			1					4
2-クロロトルエン	0.001								
1,3,5-トリメチルベンゼン	0.001			1					6
4-クロロトルエン	0.001								
t-ブチルベンゼン	0.001								
1,2,4-トリメチルベンゼン	0.001			1					
sec-ブチルベンゼン	0.001								
1,3-ジクロロベンゼン	0.001								
4-イソブピルトルエン	0.001								
n-ブチルベンゼン	0.001								
1,2-ジクロロベンゼン	0.001								
1,2-ジブromom-3-クロロプロパン	0.001								
1,2,4-トリクロロベンゼン	0.001								
ヘキサクロロ-1,3-ブタジエン	0.001								
ナフタレン	0.001								
1,2,3-トリクロロベンゼン	0.001								
延調査地点数		2	6	6	4	2	9	5	6

文 献

- 1) 杉山邦義ほか：山口県衛生公害研究センター業績報告, 15, 21~23 (1994)
- 2) 下濃義弘ほか：山口県衛生公害研究センター業績報告, 18, 53~55 (1997)