

資料

福岡県における有害大気汚染物質モニタリング調査（1998年度-2015年度）

梶原佑介・力寿雄・山村由貴・山本重一*

福岡県では、1998年度から有害大気汚染物質モニタリング調査を行ってきた。その間、環境基準及び指針値が設定されている物質について、基準を超過した物質はなかった。各物質濃度の推移は、概ね減少もしくは横ばい傾向であったが、1,2-ジクロロエタンはやや増加傾向にあった。トルエン、ニッケル化合物、クロム及びその化合物については、香春町において高い濃度で推移していた。

[キーワード：1,2-ジクロロエタン、トルエン、ニッケル化合物、クロム及びその化合物]

1 はじめに

1996年5月に大気汚染防止法が改正され、低濃度であるが長期曝露によって人の健康を損なう恐れのある有害大気汚染物質の対策が制度化された。これを受け、「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質」として234物質が選定された。その中でも有害性の程度や大気環境の状況等に鑑み健康リスクがある程度高いと考えられる22物質が「優先取組物質」としてリスト化された。

1997年度からは、大気汚染防止法に基づき、地方公共団体において優先取組物質のモニタリングを実施することが求められた。

2010年10月には中央環境審議会答申（第九次答申）において、「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質」及び「優先取組物質」がそれぞれ248物質と23物質に見直された。

上記23物質のうち福岡県では、ダイオキシン類についてはダイオキシン類対策特別措置法に基づきモニタリングが実施されている。また、「六価クロム化合物」及び「クロム及び三価クロム化合物」については、形態別分析方法が確立されていないことから「クロム及びその化合物」として測定しているため、最終的に21物質の調査結果を取りまとめている。

今回、これまでに実施された調査(1998年度-2015年度)をとりまとめたので報告する。

2 調査方法

調査は、「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準」（2001年5月策定、2013年8月最終改正。以下、「事務処理基準」とい

う）及び「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」（1997年2月策定、2011年3月最終改正）に準拠して行った。

2・1 調査地点及び調査期間

調査地点は、図1に示した3地点で、宗像市（県総合庁舎屋上）、古賀市（福岡県動物愛護センター屋上）、香春町（商工会館屋上）とした。

それぞれの調査地点は事務処理基準に基づき、宗像市は一般環境、古賀市は発生源周辺、香春町は沿道という属性に区分されている。古賀市の場合は、PRTR データより、周辺のトルエンの排出状況から発生源周辺として選定されている。

調査期間は、宗像市及び香春町は1998年度から、古賀市は2008年度からそれぞれ毎月1回調査を行っている。測定物質数としては、1998年度の11物質から始まり現在では、21物質の測定を行っている。

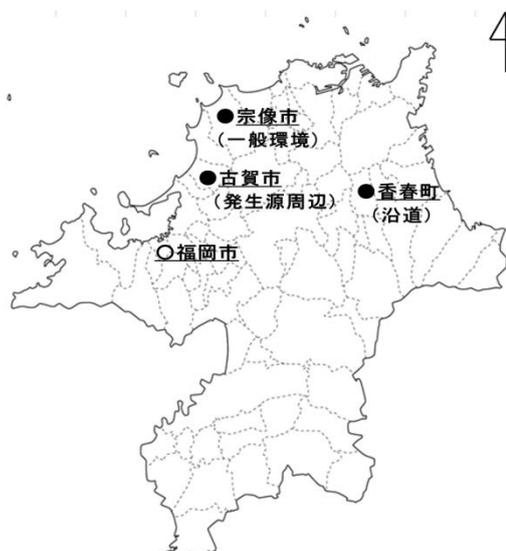


図1 調査地点

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39）

*福岡県環境部環境政策課（〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7）

2・2 測定物質の測定方法

測定物質の捕集方法及び分析方法を表1に示す。

表1 測定物質の捕集方法及び分析方法

物質名	捕集方法	分析方法
ベンゼン	キャニスター	GC-MS
トリクロロエチレン		
テトラクロロエチレン		
ジクロロメタン		
アクリロニトリル		
クロロエチレン		
クロロホルム		
1,2-ジクロロエタン		
1,3-ブタジエン		
クロロメタン		
トルエン	固相	GC-MS
酸化エチレン		
水銀およびその化合物	金アマルガム	冷原子吸光法
ニッケル化合物	ハイボリュウム エアサンプラー	ICP-MS
ヒ素およびその化合物		
マンガン及びその化合物		
クロム及びその化合物		
ベリリウム及びその化合物		
アセトアルデヒド	固相	HPLC
ホルムアルデヒド		
ベンゾ(a)ピレン	ハイボリュウム エアサンプラー	HPLC

3 結果及び考察

3・1 環境基準及び指針値

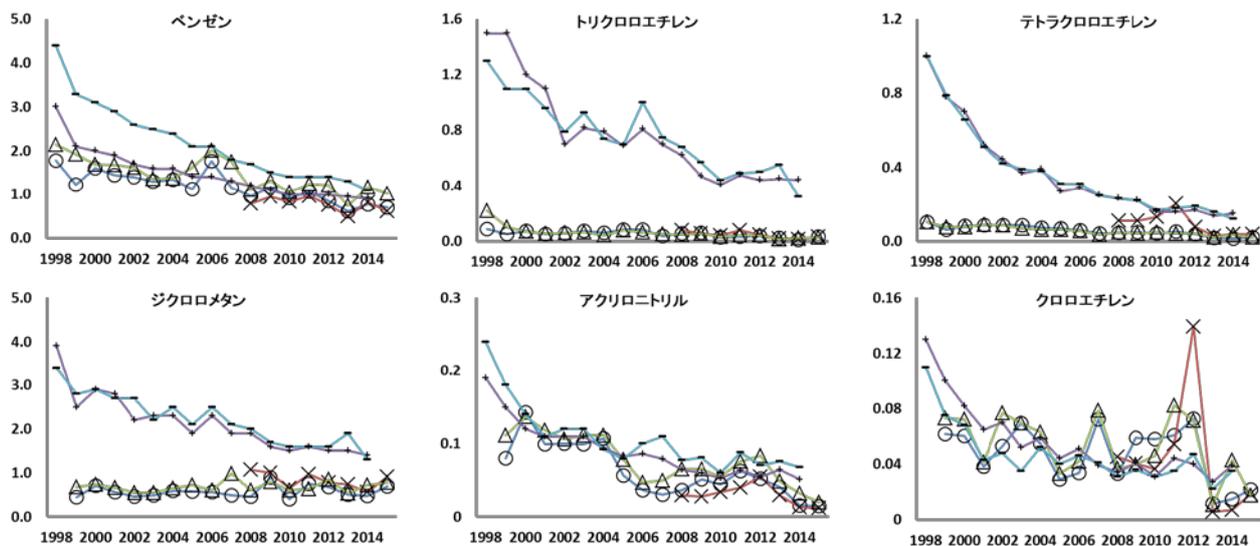
表2に環境基準、指針値が設定されている物質の設定値及び各調査地点での年間平均値の最高値を示す。1998年度から2015年度までの間、設定値を超過した物質はなかった。

表2 環境基準、指針値及び年間平均値の最高値

区分	物質名	設定値	単位	宗像市	古賀市	香春町
環境基準が設定されている物質	ベンゼン	3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.8	0.97	2.2
	トリクロロエチレン	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.087	0.079	0.22
	テトラクロロエチレン	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.10	0.20	0.10
	ジクロロメタン	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.90	1.1	0.98
指針値が設定されている物質	アクリロニトリル	2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.14	0.054	0.14
	クロロエチレン	10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.072	0.14	0.082
	クロロホルム	18	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.20	0.19	0.20
	1,2-ジクロロエタン	1.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.28	0.34	0.30
	水銀およびその化合物	40	ngHg/m^3	2.5	2.2	3.4
	ニッケル化合物	25	ngNi/m^3	8.4	9.0	15
	ヒ素及びその化合物	6	ngAs/m^3	3.0	3.0	3.5
	1,3-ブタジエン	2.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.25	0.11	0.32
	マンガン及びその化合物	140	ngMn/m^3	34	26	63
	アセトアルデヒド	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.4	2.8	3.0
その他の有害大気汚染物質	クロロメタン	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.8	1.7	1.7
	クロム及びその化合物	-	ngCr/m^3	7.9	4.4	44
	酸化エチレン	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.096	0.075	0.1
	トルエン	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.5	4.2	19
	ベリリウム及びその化合物	-	ngBe/m^3	0.053	0.044	0.051
	ベンゾ(a)ピレン	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.18	0.14	0.50
	ホルムアルデヒド	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.9	3.4	4.0

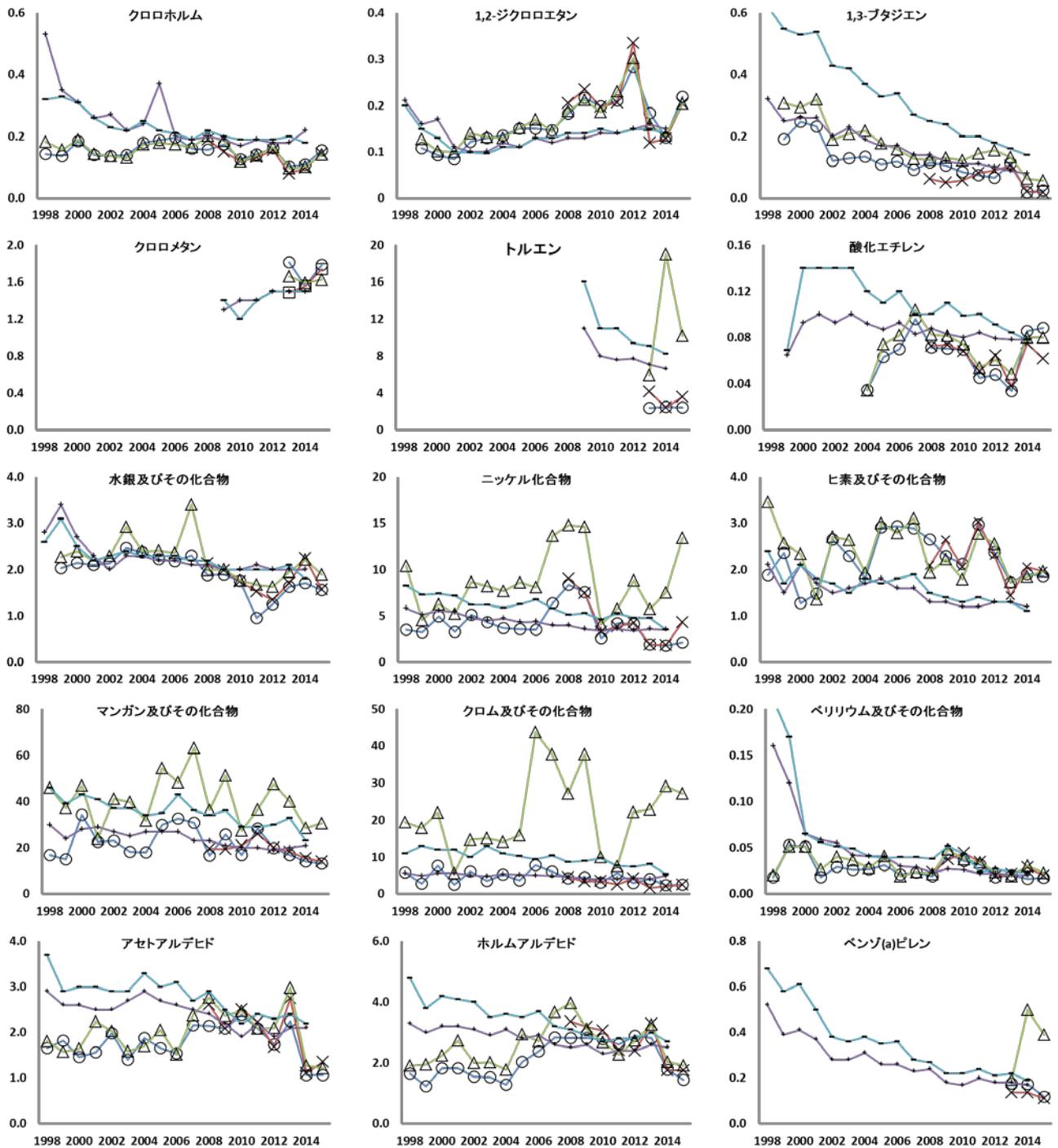
3・2 各物質の経年変化

図2に各物質の経年変化を示す。各物質濃度の推移（年平均値）は、減少もしくは年度毎の変動はあるものの、横ばい傾向のものが多かった。以下に特徴的な成分について示す。



○：宗像、×：古賀、△：香春、+：全国平均（一般環境）、-：全国平均（沿道）

図2 各物質の経年変化（年平均値、単位は表2と同じ）



○：宗像、×：古賀、△：香春、+：全国平均（一般環境）、-：全国平均（沿道）

図2 各物質の経年変化（つづき）

3・3 特徴的な物質について

3・3・1 1,2-ジクロロエタン

1,2-ジクロロエタンについては、全国平均の推移と比較しても上昇傾向が見られた。また、九州の1,2-ジクロロエタンの上昇傾向は、長距離越境大気汚染の影響が指摘されている¹⁾。そこで、固定発生源や移動発生源の影響が少な

い一般環境の宗像市における、1,2-ジクロロエタンと福岡県において越境大気汚染の影響が推測されるPM_{2.5}²⁾の濃度散布図を図3に示す。両物質には相関が見られ、1,2-ジクロロエタンについても長距離移流の影響が示唆された。

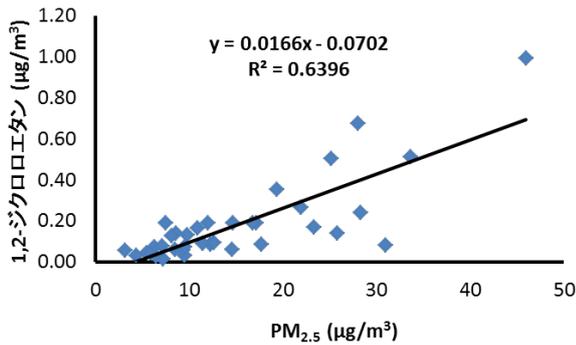


図3 宗像市（一般環境）における1,2-ジクロロエタンとPM_{2.5}の濃度散布図

3・3・2 トルエン

トルエンは香春町（沿道）で全国平均を上回っていた。また、周辺に発生源がある古賀市よりも濃度が高いことから、香春町にも何らかの発生源があることが示唆された（図2）。

VOCの発生源寄与を推定する指標としては、VOC濃度をベンゼン濃度で基準化したベンゼン比がある。ベンゼンは移動発生源からの寄与が大きい、オゾン生成能が低いことため大気中での濃度変動が少ない。対して、トルエンは固定発生源及び移動発生源からの寄与が大きい、オゾン生成能が比較的高いため、排出後は大気中で反応し、徐々に減衰していく。よって、調査地点のトルエン／ベンゼン比が大きい程、特異的に排出される固定発生源の寄与を強く受けているものと考えられる³⁾。図4に3調査市町のトルエン／ベンゼン比の推移を示す。産業排出量は少ないが香春町が最も大きく、次いで、古賀市の値が大きかった。また、香春町においては、2013年度は10-11月、2014年度は6-8月、2015年度は6-8月が高くなったことから、特に、夏場に影響が大きい発生源があることが示唆された。

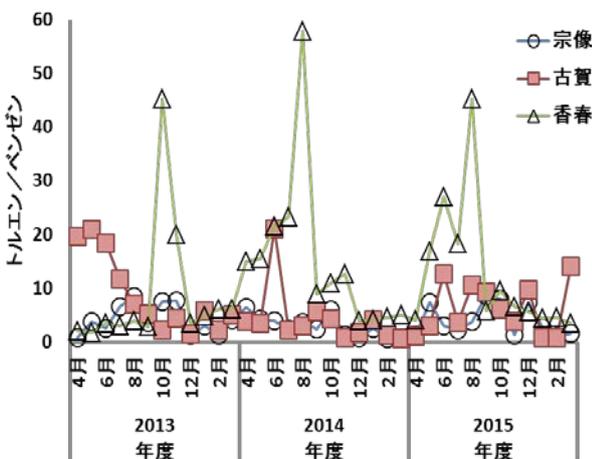


図4 3調査市町のトルエン／ベンゼン比の推移

3・3・3 ニッケル、クロム

ニッケル、クロムについても香春町で全国平均を上回っていたが、PRTRデータからは周辺に大きな排出源は見られなかった。そこで、両物質の風向別平均濃度図を図5に示す。両物質とも南南西の風向時に濃度が高いことから、何らかの発生源が南南西方向にあることが示唆された。

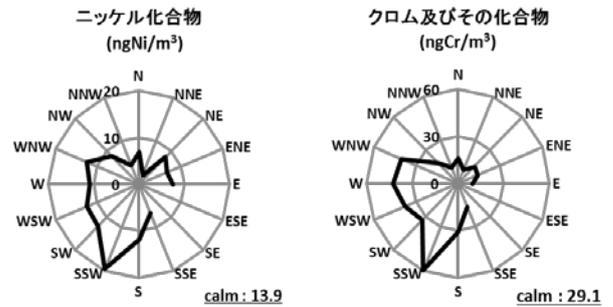


図5 ニッケル及びクロムの風向別平均濃度図 (n=180)

4 まとめ

1998年度から有害大気汚染物質モニタリング調査実施してきたが、環境基準、指針値を超過した物質はなかった。多くの物質は、減少もしくは横ばい傾向のものが多かった。

1,2-ジクロロエタンについては、長距離移流の影響が示唆された。

香春町では、トルエン、ニッケル及びクロムが全国平均を上回っていたが、原因の特定には至らなかったため今後も注視していく必要がある。

文献

- 1) 村岡ら：九州・山口地方における有害大気汚染物質1,2-ジクロロエタン濃度の経年変化への長距離越境大気汚染の影響、大気環境学会誌、49,187-197(2014)
- 2) 力ら：常時監視測定局データによる福岡県のPM_{2.5}濃度の実態把握、福岡県保健環境研究所所報（第43号投稿中）
- 3) 星ら：大気中VOCのモニタリングデータを用いた排出源およびオゾン生成能の評価、東京都環境科学研究所年報、93-101(2005)