

名古屋市における有害大気汚染物質濃度の 20 年間の経年変化

大野 隆史, 山神 真紀子, 中島 寛則, 森 健次, 池盛 文数, 久恒 邦裕

Long-term Trend of the Concentrations of Hazardous Air Pollutants for the Last Two Decades in Nagoya City

Takashi Ohno, Makiko Yamagami, Hironori Nakashima,
Kenji Mori, Fumikazu Ikemori, Kunihiro Hisatsune

名古屋市における有害大気汚染物質濃度は、平成 10～29 年度の 20 年間では、クロロホルムや 1,2-ジクロロエタン、水銀及びその化合物を除けば濃度減少傾向にあり、年間減少率としては概ね 1.5～3%であった。有害大気汚染物質の排出削減対策として、官民挙げての取組みが成果となって現れたと考えられる。

クロロホルムについては、周辺の固定発生源からの影響が示唆された。1,2-ジクロロエタンについても平成 15 年度以降は濃度増加傾向にあり、中国等からの越境大気汚染の寄与の増大が示唆された。水銀及びその化合物については平成 13～24 年度にかけては濃度微増傾向が認められ、何らかの石炭燃焼由来の汚染が、少なからず関与していたものと考えられる。ベンゼン、1,3-ブタジエンとトルエン等については、PRTR 法排出量の推移と観測された濃度の推移の間には、強い関連性が認められた。

はじめに

名古屋市では、平成 9 年 10 月から、優先取組物質のうちのダイオキシン類を除く 21 物質について、毎月 1 回、有害大気汚染物質モニタリング調査を行っている。

化学物質削減に対する、官民挙げての取組みが功を奏し、測定開始後 5 年間では、ほとんどの有害大気汚染物質濃度は着実に濃度低下傾向にあることは既に報告した¹⁾。

今回はその後、有害大気汚染物質の測定開始から 20 年が経過したのを機に、その間の経年変化に加えて、PRTR データとの関連性等について検討したので、その結果を報告する。

調査方法

1. 調査地点

平成 29 年度における調査地点を、図 1 及び表 1 に示す。平成 29 年度には、常時監視に関する事務処理基準の改正²⁾と同時に示された、有害大気汚染物質モニタリング地点選定ガイドライン³⁾に従って調査地点の見直しを行い、調査地点数を平成 28 年度までの 5 地点から 7 地点に増やした。野跡小学校と元塩公園が新設

調査地点である。また、会所町大気観測所は上下水道局北営業所からの移設となる。

野跡小学校を除く 6 地点では、優先取組物質のうちのダイオキシン類を除く 21 物質について測定を行っているが、野跡小学校は特定の固定発生源からの影響を把握するための調査地点であることから、野跡小学校では VOCs 11 物質（エチレンオキシドを除く）のみの測定を行っている。



図 1 調査地点配置図（平成 29 年度）

表 1 調査地点（平成 29 年度）

調査地点	所在地	属性
富田支所	中川区春田三丁目215	一般環境
会所町大気観測所	北区会所町126地先	沿道
白水小学校	南区松下町2-1	一般環境 /固定発生源周辺
野跡小学校	港区野跡一丁目4-11	
港陽	港区港陽一丁目1-65	沿道 /沿道かつ 固定発生源周辺
本地通大気観測所	南区本地通6丁目1-1	
元塩公園	南区元塩町2	

2. 調査対象物質及び測定方法

表 2 に測定方法ごとにまとめた調査対象物質を示す。これらの物質について、有害大気汚染物質測定方法マニュアル⁴⁾に従って測定を行った。試料採取は月 1 回平日の 24 時間とし、できる限り曜日を分散させた。

なお、名古屋市では、この試料採取及び分析を全て直営で行っている。

表 2 調査対象物質

物質群	優先取組物質	測定方法
揮発性 有機化合物類 (VOCs) (12物質)	ベンゼン 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 塩化ビニルモノマー クロロホルム 1,2-ジクロロエタン 1,3-ブタジエン 塩化メチル トルエン	キャニスター捕集 -GC/MS
	エチレンオキシド	誘導体化捕集 -GC/MS
アルデヒド類 (2物質)	ホルムアルデヒド アセトアルデヒド	誘導体化捕集-HPLC (吸光光度検出器)
重金属類 (6物質)	ニッケル化合物 ヒ素及びその化合物 クロム及びその化合物 ベリリウム及びその化合物 マンガン及びその化合物	ろ紙捕集-ICP/MS
	水銀及びその化合物	金アマルガム捕集 -原子吸光分析
多環芳香族 炭化水素 (1物質)	ベンゾ[a]ピレン	ろ紙捕集-HPLC (蛍光検出器)

3. PRTR 法届出及び届出外排出量

有害大気汚染物質 21 物質についての、PRTR 法（化学物質排出把握管理促進法）での、平成 28 年度の全国の届出排出量及び届出外排出量（推計値）を表 3 に示す。

表 3 から、各物質についての発生源寄与割合が概ね把握できる。ベンゼンや 1,3-ブタジエン、アルデヒド類等は、その排出の 9 割以上が、自動車を中心とした移動体からの排出である。従って、PRTR データと実測された大気中濃度の関係について比較検証する場合には、環境への排出実態に鑑み、届出排出量と届出外排出量の和で、正しく評価していく必要がある。

また、届出排出量のみならず、届出外排出量についても、移動体からの排出、家庭からの排出、非対象業種からの排出等、そのほとんどは大気への排出である。改めて、有害化学物質の環境中への排出は、重金属類を除けば、圧倒的に大気への排出が多いことがよくわかる。

調査結果及び考察

1. 経年変化

平成 10 年度以降、継続的に測定している 4 地点（富田支所・港陽・白水小学校・本地通大気観測所(以降、本地通)）について、実測データ（年平均値）の傾き（増減率）、及び最大値を 100 として規格化したデータの傾きを表 4 に示す。但し、本地通については平成 22 年度に測定開始しており、それ以降の傾きである。

実測データの傾きは年ごとの $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 単位での増減率、即ち $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ （または $\text{ng}/\text{m}^3/\text{年}$ ）を示し、規格化したデータの傾きは年ごとの % 単位での増減率、即ち % / 年を示す。なお、検出下限値未満（ND）の場合は、計算上から除外した。

ここで示した増減率は、測定開始した年度以降の増減率であり、多くの物質は平成 10 年度以降の増減率であるが、トルエンについては平成 15 年度以降の、塩化メチルについては平成 23 年度以降の、エチレンオキシドについては平成 12 年度以降の増減率である。また、水銀及びその化合物については、平成 12 年度以前は測定精度上に問題があったため、平成 13 年度以降の増減率である。

環境基準の設定されている 4 物質（ベンゼン・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）について、年平均値の経年変化を図 2 に示す。また、指針値の設定されている 9 物質（アクリロニト

表 3 有害大気汚染物質の PRTR 法届出排出量及び届出外排出量（全国，平成 28 年度）

物質名	PRTR 法 物質 番号	届出排出量 (kg/年)					届出外排出量(推計値) (kg/年)					合計 (kg/年)	届出 排出量 比	届出外 排出量 比
		大気	公共用 水域	土壌	埋立	小計	対象業種	非対象 業種	家庭	移動体	小計			
ベンゼン	400	620,140	4,481	0	0	624,621	135,499	776,021	49,855	6,815,109	7,776,484	8,401,105	7	93
トリクロロエチレン	281	2,536,252	1,762	0	0	2,538,014	325,245	0	0	0	325,245	2,863,259	89	11
テトラクロロエチレン	262	693,600	1,188	0	0	694,788	187,554	0	0	0	187,554	882,342	79	21
ジクロロメタン	186	9,892,183	4,282	0	0	9,896,465	1,647,157	0	0	0	1,647,157	11,543,622	86	14
アクリロニトリル	9	125,404	5,069	0	0	130,473	2	0	16,176	0	16,178	146,651	89	11
塩化ビニルモノマー	94	154,049	4,253	0	0	158,302	1,590	0	0	0	1,590	159,892	99	1
クロロホルム	127	262,257	27,069	0	0	289,326	54,574	11,036	43,992	0	109,602	398,928	73	27
1,2-ジクロロエタン	157	189,867	1,977	0	0	191,844	3,330	0	0	0	3,330	195,174	98	2
1,3-ブタジエン	351	60,582	1,841	0	0	62,423	54	33,164	61,043	1,199,527	1,293,788	1,356,211	5	95
トルエン	300	51,043,440	65,274	15	0	51,108,729	10,153,353	10,365,046	1,051,991	24,349,233	45,919,623	97,028,352	53	47
塩化メチル	128	816,664	4,902	0	0	821,566	0	0	0	0	0	821,566	100	0
エチレンオキシド	56	116,230	26,119	0	0	142,349	57,507	0	0	0	57,507	199,856	71	29
アセトアルデヒド	12	44,994	28,894	0	0	73,888	0	38,235	286,657	2,405,413	2,730,305	2,804,193	3	97
ホルムアルデヒド	411	253,468	19,252	0	0	272,720	230,658	142,166	75,144	6,157,906	6,605,874	6,878,594	4	96
ベンゾ[a]ピレン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ニッケル	308	1,802	1,311	0	280	3,393	228	0	0	0	228	3,621	94	6
ニッケル化合物	309	1,806	55,543	0	65,563	122,912	73,269	0	0	0	73,269	196,181	63	37
ヒ素及びその無機化合物	332	1,246	16,949	1,200	999,477	1,018,872	594	0	0	0	594	1,019,466	100	0
クロム及び三価クロム化合物	87	4,206	25,430	163	100,240	130,039	2,167	1	0	0	2,168	132,207	98	2
六価クロム化合物	88	292	10,149	0	3	10,444	82	6,608	0	0	6,690	17,134	61	39
バリウム及びその化合物	394	0	1	0	37	38	873	0	0	0	873	911	4	96
マンガン及びその化合物	412	61,708	618,460	209	1,450,300	2,130,677	2,632	0	0	0	2,632	2,133,309	100	0
水銀及びその化合物	237	24	150	0	308	482	1,326	0	0	0	1,326	1,808	27	73

リル・塩化ビニルモノマー・クロロホルム・1,2-ジクロロエタン・1,3-ブタジエン・水銀及びその化合物・ニッケル化合物・ヒ素及びその化合物・マンガン及びその化合物)について、年平均値の経年変化を図 3.1-2 に示す。また、トルエン、エチレンオキシド、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、ベンゾ[a]ピレンの 5 物質について、年平均値の経年変化を図 4 に示す。

クロロホルムや 1,2-ジクロロエタン、水銀及びその化合物を除く、ほぼ全物質・全地点について、この 20 年間では、濃度は減少傾向にあり、年間減少率としては概ね 1.5～3%弱であることがわかる。有害大気汚染物質の排出削減対策としては、PRTR 法や固定発生源からの VOC 排出規制に加えて、事業者による排出削減に係る自主的取組みなどの、官民挙げての取組みが成果となって現れてきたものと考えられる。

細かく見ていくと、有害大気汚染物質全体の傾向として、上述の 3 物質を除けば、長期的には濃度減少傾向にあり、平成 22 年度頃までは着実に濃度減少が続けてきたものの、平成 23～26 年度頃にかけてはわずかながら濃度上昇傾向にあったものが、平成 27 年度頃からは再び濃度減少傾向に転じ、平成 29 年度もその濃度減少傾向が続いていた、と見ることができる。

ベンゼンは全地点平均で年率 3.0%ほどの減少率で、平成 15 年度以降のデータしかないトルエンを除けば、調査対象 21 物質中で最大の減少率となった。ベンゼンは表 3 に示すように、移動発生源からの寄与が大きく、

ガソリン中には数%オーダーで含まれており、平成 11 年に含有率に関する規制強化（5%→1%）が始まったものの、なお依然として%オーダーで含まれている状況に変わりはなく、広範な発生源が広く分布している状況にある。しかしながら、規制強化の開始された平成 11 年度以降は着実に濃度減少傾向にあり、特に平成 14 年度以降は地点間濃度差も極めて小さくなって、明らかな濃度減少傾向にあり、規制強化の効果が現れてきたものと考えられる。ベンゼンは人に対する明確な発がん性（白血病，IARC：1）が認められ、発がんに関しては明確な閾値がないと考えられていることから、ベンゼン完全フリー化等の、より一層の規制強化が望ましいところである。

近傍の固定発生源からの局所的な高濃度汚染の示唆される、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、アクリロニトリル等については、ほぼ全地点で濃度減少を示し、特に白水小学校での減少率が大きく、概ね年率 3～5%ほどの減少率となった。調査地点のうち、固定発生源が周辺に特に多く分布しているのは白水小学校であり、周辺固定発生源での PRTR、Responsible Care 等の化学物質削減に対する取組みが、大きな減少率をもたらしたものと考えられる。

クロロホルムについては、平成 21 年度頃までは濃度減少傾向であったが、平成 21 年度頃以降は濃度増加傾向にある。表 3 の中で、2%以上の増加率を示したのはクロロホルムだけであり、本地通で 3.5%、白水小

表 4 有害大気汚染物質の年間増減率

物質名	富田支所	港陽	白水小学校	本地通	4地点平均
ベンゼン	-0.111 -2.72	-0.124 -3.02	-0.144 -3.52	-0.049 -1.20	-0.123 -2.99
トリクロロエチレン	-0.056 -1.01	-0.080 -1.43	-0.249 -4.45	-0.045 -0.81	-0.118 -2.11
テトラクロロエチレン	-0.021 -0.40	-0.117 -2.28	-0.147 -2.86	-0.045 -0.88	-0.096 -1.85
ジクロロメタン	-0.173 -1.05	-0.174 -1.06	-0.637 -3.86	-0.168 -1.02	-0.291 -1.77
アクリロニトリル	-0.006 -0.51	-0.010 -0.77	-0.038 -3.09	0.000 0.02	-0.019 -1.52
塩化ビニルモノマー	-0.004 -1.01	-0.006 -1.83	-0.001 -0.27	-0.002 -0.45	-0.004 -1.09
クロロホルム	0.000 -0.01	-0.002 -0.14	0.025 2.23	0.039 3.47	0.007 0.62
1,2-ジクロロエタン	0.009 1.76	0.001 0.13	0.002 0.39	-0.007 -1.34	0.003 0.50
1,3-ブタジエン	-0.015 -2.71	-0.019 -3.35	-0.015 -2.66	-0.018 -3.10	-0.016 -2.73
トルエン	-0.712 -2.64	-1.000 -3.70	-0.907 -3.36	-0.041 -0.15	-0.819 -3.03
塩化メチル	-0.014 -0.76	-0.028 -1.48	-0.060 -3.19	-0.023 -1.25	-0.031 -1.67
エチレンオキシド	-0.003 -1.92	-0.004 -2.98	-0.003 -2.32	-0.001 -0.57	-0.003 -2.40
アセトアルデヒド	-0.093 -1.80	-0.083 -1.60	-0.077 -1.49	-0.022 -0.42	-0.093 -1.79
ホルムアルデヒド	-0.197 -2.21	-0.142 -1.59	-0.123 -1.38	-0.027 -0.30	-0.165 -1.85
ベンゾ[a]ピレン	-0.045 -2.50	-0.063 -3.50	-0.048 -2.68	-0.035 -1.92	-0.052 -2.88
水銀及びその化合物	-0.029 -0.86	0.009 0.26	-0.003 -0.09	-0.182 -5.45	-0.016 -0.47
ニッケル化合物	-0.395 -0.55	-1.316 -1.83	-1.767 -2.45	-0.023 -0.03	-1.151 -1.60
ヒ素及びその化合物	-0.046 -1.48	-0.072 -2.31	-0.070 -2.26	-0.119 -3.83	-0.062 -2.00
クロム及びその化合物	-0.461 -0.58	-1.827 -2.32	-2.973 -3.77	-0.129 -0.16	-1.728 -2.19
ベリリウム及びその化合物	-0.002 -2.20	-0.002 -2.70	-0.002 -2.56	-0.003 -4.71	-0.001 -2.68
マンガン及びその化合物	-1.412 -1.21	-2.818 -2.41	-2.915 -2.49	-0.252 -0.22	-2.388 -2.04

単位: 上段-ホルムアルデヒドまでは $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$, 以降は $\text{ng}/\text{m}^3/\text{年}$
下段- $\%/\text{年}$

学校で 2.2% の増加率であった。平成 22 年度からの測定である本地通を除けば、特に白水小学校での、平成 18 年度頃以降の、突発的な高濃度が目立つ。白水小学校での高濃度については、白水小学校の北約 1 km に位置する、特定の固定発生源からの影響と推察される。この固定発生源からのクロロホルムの大気排出量は平成 26~28 年度に、900 kg、2,600 kg、2,400 kg と推移しており⁵⁾、白水小学校での平成 26~28 年度の濃度推移と良く整合している。白水小学校以外の調査地点で濃度上昇傾向にあることの原因については、その特定の固定発生源からの寄与の可能性も考えられなくはないが、いずれにせよ明らかではない。

1,2-ジクロロエタンについても、他の濃度減少している物質とは異なり、ほぼ全ての地点で、平成 15 年度以降は濃度増加傾向にある。特に富田支所が特異的に高濃度で、平成 10 年度から継続測定している地点の中では、白水小学校でのクロロホルムの増加率 (2.2%) に次ぐ、1.8% の増加率を記録した。ただ、この富田支所が特異的に高濃度である原因については明らかではない。富田支所に限らず、ほぼ全ての地点で濃度増加傾向にあることに原因についても、明確には明らかで

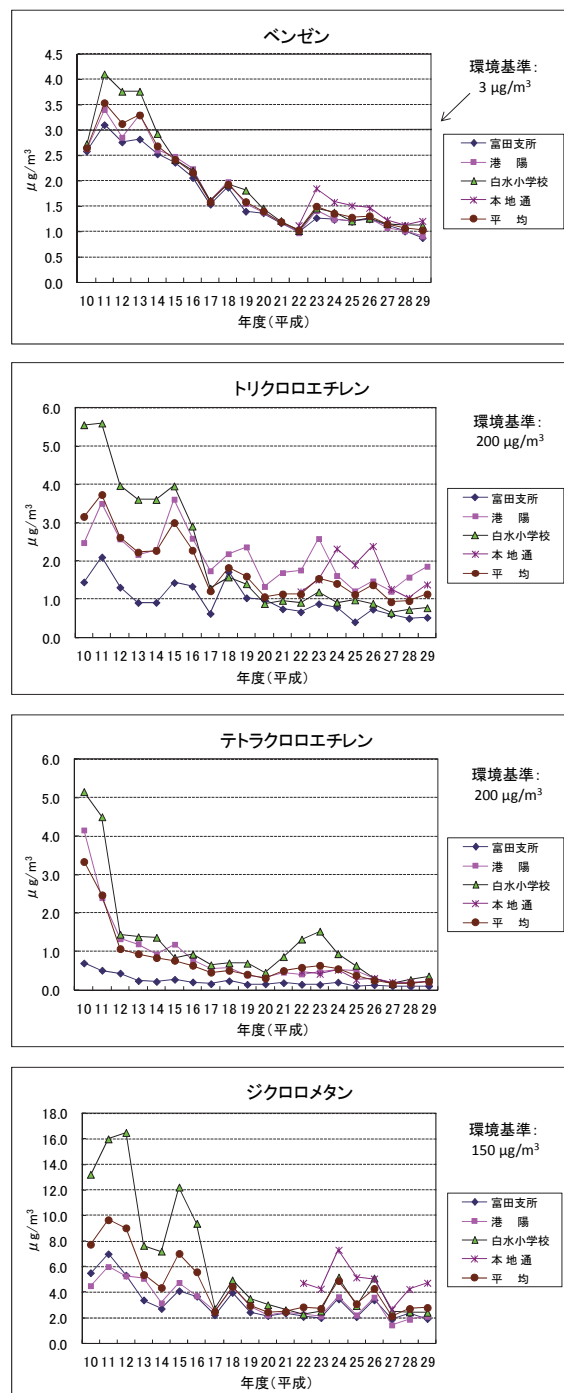


図 2 有害大気汚染物質濃度の経年変化 (環境基準設定物質)

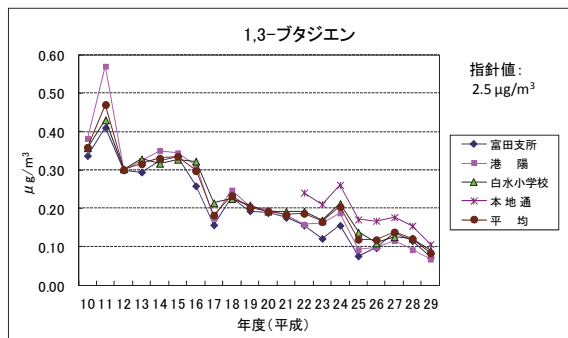
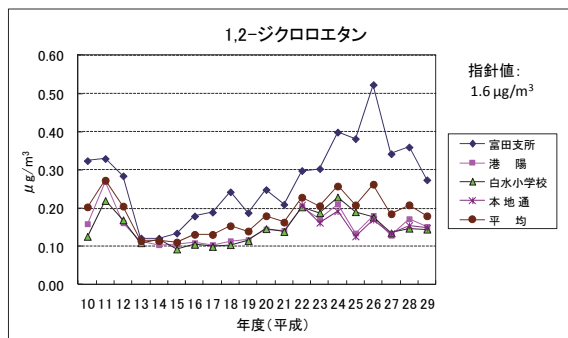
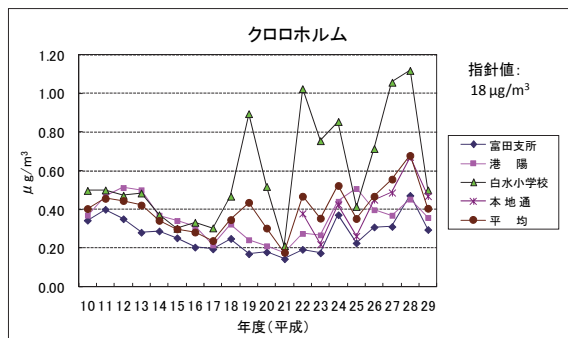
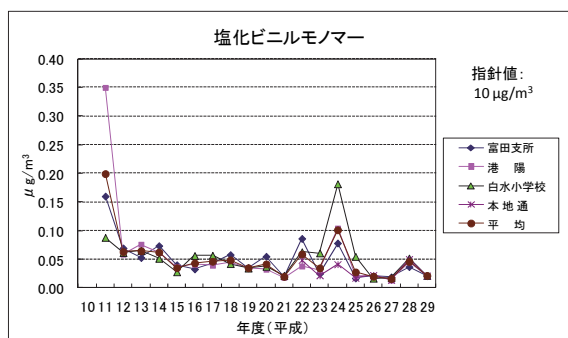
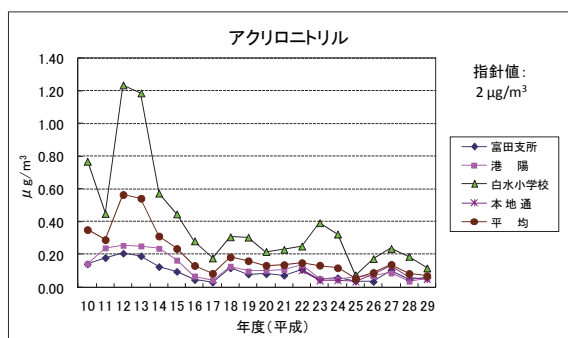


図 3.1 有害大気汚染物質濃度の経年変化
(指針値設定物質の 1)

はないが、近年は多くの自治体で濃度増加傾向にあり、1,2-ジクロロエタンの大気中寿命が比較的に長いことや後方流跡線解析の結果等から、その原因として中国等からの越境大気汚染の寄与が増大していることが指摘されている^{6,7)}。1,2-ジクロロエタンは主に塩化ビニルモノマーの合成(脱塩酸)原料として、大規模化学プラントで使用されている。中国では工業化の急速な進展により、1995 年から 2015 年にかけて、塩化ビニル

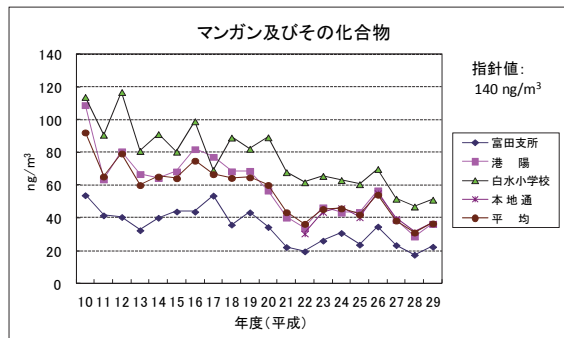
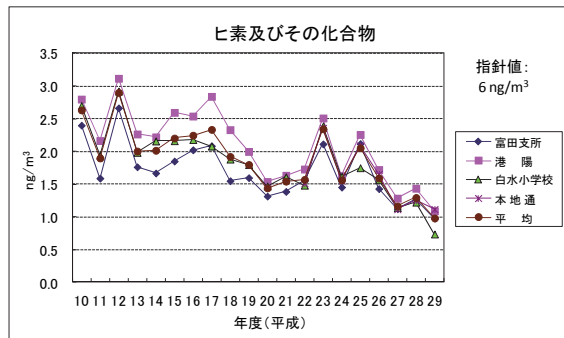
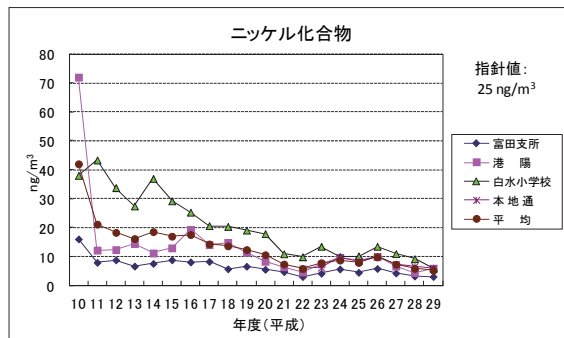
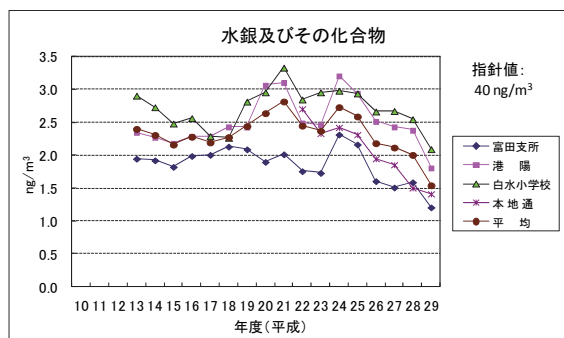


図 3.2 有害大気汚染物質濃度の経年変化
(指針値設定物質の 2)

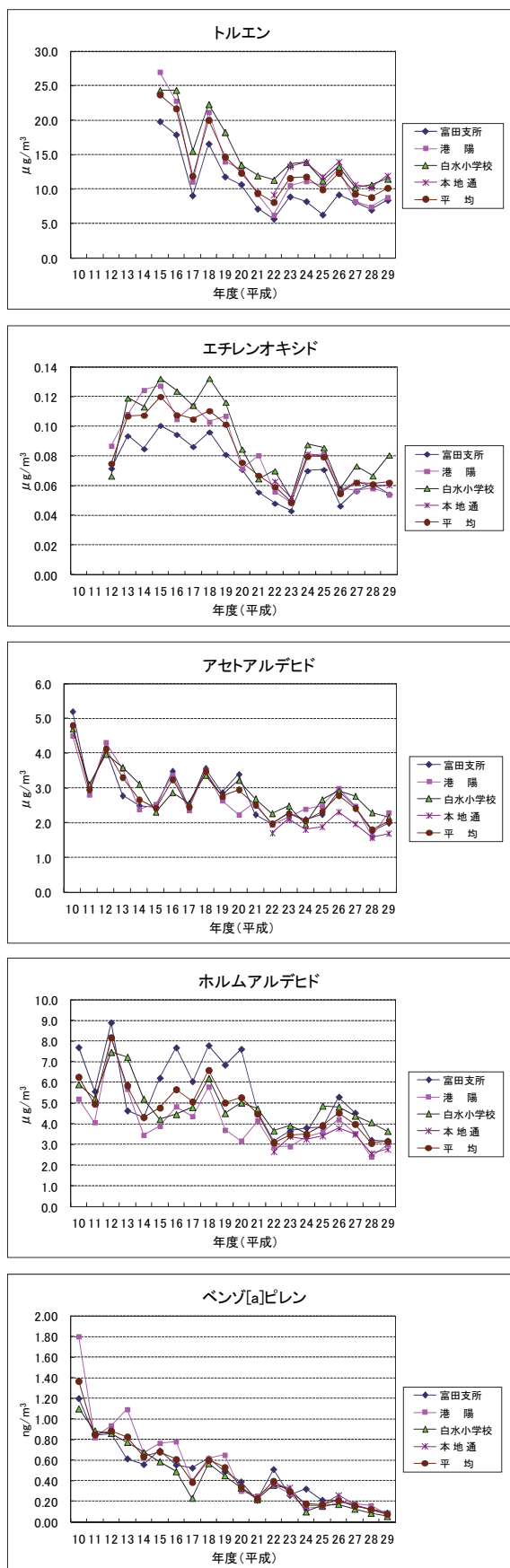


図4 有害大気汚染物質濃度の経年変化
(トルエン等5物質)

樹脂の生産量を12倍に伸ばしており⁸⁾、中国等からの1,2-ジクロロエタンの越境大気汚染も、それに呼応して拡大していた可能性が高いものと考えられる。

1,3-ブタジエンについては、平成15年度以降は着実に濃度減少を続けてきた。全地点平均の減少率でも、トルエンを除けば、ベンゼンとベンゾ[a]ピレンに次いで大きな2.7%/年ほどであった。表3に示すように、1,3-ブタジエンはベンゼンと同じように、移動発生源からの寄与が9割以上を占めており、1,3-ブタジエンの経年変化グラフは、ベンゼンのそれに極めて類似したものとなっている。1,3-ブタジエンの平成15年度以降の濃度減少には、平成17年度からの新長期規制を始めとする排ガス規制の強化、景気低迷等による交通量の減少、等の種々の要因が関与しているものと考えられる。

トルエンについては、平成15年度以降の減少率ではあるものの、全地点平均で年率3.0%ほどの減少率で、調査対象21物質中で最大の減少率となった。また、トルエンについては、有害大気汚染物質全体について認められた経年変化の特徴が代表的に認められた。即ち、平成17年度の主として気象条件による突発的な濃度低下も含めて、平成22年度頃までは着実に濃度減少を続けてきたものの、平成23~26年度はわずかながら濃度上昇傾向にあったものが、平成27年度頃から再び濃度減少傾向に転じ、現在に至っている。

エチレンオキシドについては、平成19年度頃まではほぼ横ばいで推移して、平成19年度頃以降は他の有害大気汚染物質と同様の濃度減少傾向にあったものが、平成24・25年度は濃度上昇が認められたが、平成26年度以降は落ち着いてきた。平成23~26年度頃の濃度上昇傾向は、同じく光化学反応が関与する割合の大きいアルデヒド類等でも認められており、光化学反応の関与という点で軌を一にする可能性があるものと考えられる。

アルデヒド類については、全地点で長期的には濃度減少傾向にあるが、平成14~20年度頃にかけては、ホルムアルデヒド・アセトアルデヒドともに、ほぼ横ばいかわずかながら濃度上昇傾向にあった。平成21~23年度頃にかけては濃度低下したが、平成23~26年度頃にかけてはわずかながら濃度上昇傾向になった。平成27年度以降は濃度減少傾向に転じ、平成29年度は再びわずかながら濃度上昇傾向に転じた。表3に示すように、アルデヒド類は移動発生源からの寄与が大きく、このようにアルデヒド類の濃度が長期的には減少傾向にあることは、排ガス規制等でア

ルデヒド類生成の元となる、大気中の炭化水素類濃度が減少してきていること等が影響しているものと考えられる。また、年度毎の濃度変動幅が大きいことは、Ox 濃度の年々変動に類似していることから、同様の光化学反応がアルデヒド類の生成・消滅に大きく関与していることが示唆される^{9,10)}。

ベンゾ[a]ピレンについても、全地点で濃度減少傾向にあり、全地点平均の減少率でも、ベンゼンに次いで大きな 2.9%/年ほどであった。ディーゼル車を中心とする移動発生源からの寄与が大きく、ディーゼル車に対する、平成 10 年度頃からの短期・長期規制、及び平成 17 年度頃からの新短期・新長期規制による、PM 濃度の減少傾向を反映しているものと考えられる。同じように移動発生源からの寄与の大きい、ベンゼンや 1,3-ブタジエン等と類似した経年変化グラフとなった。

水銀及びその化合物については、ほぼ一様に濃度減少傾向にある他の物質とは異なり、平成 13～24 年度頃にかけては、総観的にはほぼ横ばい、ないしはやや微増傾向が認められた。港陽や白水小学校等の市南部ではわずかながら濃度上昇傾向であり、そこから離れた富田支所ではほぼ横ばいであった。平成 25 年度以降は、全ての調査地点で濃度減少傾向に転じた。水銀の発生源の一つである廃棄物焼却炉からの排出については、一連のダイオキシン対策によって副次的に減少したこと、及び乾電池等の種々の媒体での水銀使用削減が着実に進んでいること、等が原因で着実に減少している。そのような水銀に対する対策の進展に伴い、濃度増加に寄与する割合が相対的に増加してきたものとして、石炭火力発電を始めとする化石燃料燃焼を挙げることができる。廃棄物焼却からの排出が着実に減少しているにも拘わらず、平成 24 年度頃までは、水銀濃度が横ばいないしはやや微増傾向で推移した要因としては、何らかの石炭燃焼由来の汚染が、少なからず関与していたものと考えられる。このことと関連して、日本国内における水銀大気排出施設として、鉄鋼製造施設が廃棄物焼却施設、セメント製造施設に次ぐ 3 番目に大きな排出源になっていることが指摘されており¹¹⁾、この鉄鋼製造施設からの寄与によって、水銀濃度が横ばいないしはやや微増傾向で推移した可能性が示唆される。

重金属類については、近傍の固定発生源からの局所的な高濃度汚染があり、地点間濃度差が大きくなったニッケル化合物、クロム及びその化合物、マンガン及びその化合物については、比較的大きな濃度減少率となった。逆に主として土壌由来で、特定の発生源から

の寄与が小さく、地点間濃度差が小さくなったヒ素及びその化合物、ベリリウム及びその化合物については、それよりも小さな濃度減少率となる傾向があった。但し、最近では固定発生源からの局所的な汚染が少なくなっており、両者の減少率に見られる違いはほとんどなくなってきて、ほぼ重金属類全物質について 2% ほどの減少率となった。

2. PRTR 法排出量との関連性

ベンゼン、1,3-ブタジエン、トルエン、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒドの 5 物質についての各年度の全地点平均濃度と、全国での PRTR 法届出排出量、届出外排出量（推計値）及びそれらの和について、平成 13～28 年度（最新年度）までの経年変化グラフを図 5 に示す。

表 3 に示すように、ベンゼンや 1,3-ブタジエン、アルデヒド類については、PRTR 法排出量のほとんどが移動体を中心とした届出外排出量であり、トルエンについては届出排出量と届出外排出量の比がほぼ 1 : 1 である。

いずれの物質についても、図 5 に示すように、（届出＋届出外）排出量合計と観測された濃度は、共にリンクして強い関連性をもって減少していることがよくわかる。ベンゼン、1,3-ブタジエンとトルエンについては、特に強い関連性が認められた。

また、先述の有害大気汚染物質全般について認められる経年変化の傾向の中で、平成 23～26 年度頃に、わずかながら濃度上昇傾向にあったことを指摘した。同時期に名古屋市内では、PRTR 法排出量が微増し、移動量については倍増していた¹²⁾。この名古屋市内での PRTR 法排出量・移動量の倍増が、この期間の有害大気汚染物質の濃度上昇をもたらした可能性が示唆される。

ま と め

平成 10～29 年度の 20 年間では、クロロホルムや 1,2-ジクロロエタン、水銀及びその化合物を除く、ほぼ全物質・全地点について濃度は減少傾向にあり、年間減少率としては概ね 1.5～3% 弱であった。

有害大気汚染物質の排出削減対策として、PRTR 法や固定発生源からの VOC 排出規制に加えて、事業者による排出削減に係る自主的取り組みなどの、官民挙げての取り組みが成果となって現れてきたものと考えられる。

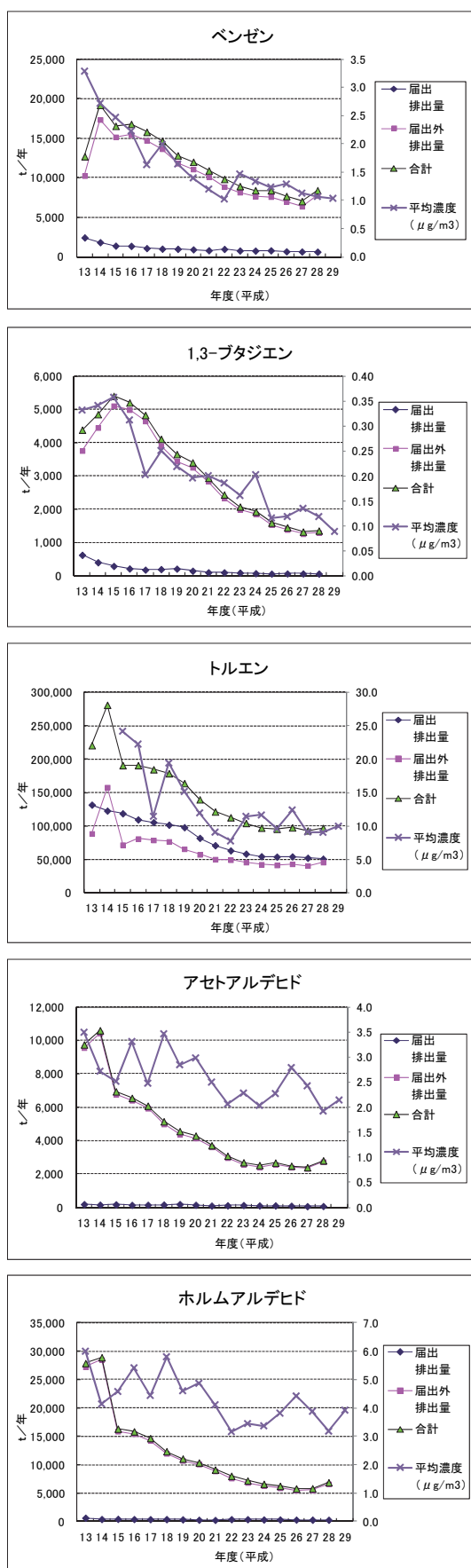


図5 PRTR法届出・届出外排出量と全地点平均濃度の経年変化

有害大気汚染物質全体の傾向として、上述の3物質を除けば、長期的には濃度減少傾向にあり、平成22年度頃までは着実に濃度減少を続けてきたものの、平成23～26年度頃にかけてはわずかながら濃度上昇傾向にあったものが、平成27年度頃からは再び濃度減少傾向に転じた。

クロロホルムについては、平成21年度頃までは濃度減少傾向であったが、平成21年度頃以降は濃度増加傾向にある。特に白水小学校での、平成18年度頃以降の、突発的な高濃度が目立ち、周辺の特定の固定発生源での取扱量の変動に応じた濃度変動が認められた。

1,2-ジクロロエタンについても、平成15年度以降は濃度増加傾向にある。中国等からの越境大気汚染の寄与が増大していることが、その原因の一つであると考えられる。

水銀及びその化合物については、平成13～24年度頃にかけては、濃度微増傾向が認められた。何らかの石炭燃焼由来の汚染が、少なからず関与していたものと考えられる。

ベンゼン、1,3-ブタジエンとトルエン等については、PRTR法での(届出+届出外)排出量合計の推移と、観測された濃度の推移の間には、強い関連性が認められた。

文 献

- 1) 大野隆史, 酒井哲男, 北瀬 勝, 水谷弘雄, 大場和生, 山神真紀子, 鬼頭 圭, 中島寛則: 名古屋市域における有害大気汚染物質濃度の経年変化, 全国環境研会誌, **30** (1), 24-32 (2005)
- 2) 環境省水・大気環境局大気環境課: 大気汚染防止法22条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準, 平成25年8月30日 環水大大発第1308303号
- 3) 環境省水・大気環境局大気環境課: 有害大気汚染物質モニタリング地点選定ガイドライン, 平成25年8月30日 環水大大発第1308304号
- 4) 環境省水・大気環境局大気環境課: 有害大気汚染物質測定方法マニュアル, 平成20年10月, 平成21年3月, 平成22年3月, 平成23年3月, 平成23年7月
- 5) 環境省環境保健部環境安全課: PRTR インフォメーション広場 <http://www2.env.go.jp/chemi/prtr/prtrmap/>
- 6) 村岡俊彦, 古澤尚英, 今村 修, 北岡宏道: 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** (4), 187-197 (2014)
- 7) 平澤幸代, 辻 昭博, 日置 正, 齋藤義弘: 京都府における大気中揮発性有機化合物及びアルデヒド類濃度の経年変化, 京都府保健環境研究所年報, 61, 61-67 (2016)
- 8) 塩ビ工業・環境協会:
http://www.vec.gr.jp/lib/lib2_5.html
- 9) 上野広行, 内田悠太, 石井康一郎, 齋藤伸治, 秋山 薫, 横田久司: 東京都における大気中揮発性有機化合物の組成と OH ラジカルとの反応による消失を考慮した CMB 解析, 大気環境学会誌, **50** (5), 207-225 (2015)
- 10) 松永 壮, 石倉淳士, 島田幸治郎, 星 純也, 齋藤伸治, 上野広行: 生物起源 VOC を添加した東京の都市大気への光照射によるオゾンとホルムアルデヒドの生成, 大気環境学会誌, **50** (5), 233-238 (2015)
- 11) 環境省水・大気環境局大気環境課: 水銀大気排出インベントリー (2014 年度)
https://www.env.go.jp/air/suigin/kentoukai2015/ref02_27_0-1.pdf
- 12) 名古屋市: 名古屋市における平成 28 年度化学物質の排出量等の届出集計結果
<http://www.city.nagoya.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000104/104092/28nagoyaPRTR.pdf>