

大気環境のモニタリング

— 有害大気汚染物質モニタリング調査結果について —

瀧野昭彦・三田村徳子・園 正・五十嵐恵子・海東 聡

要約

有害大気汚染物質モニタリング調査については、1997年10月から順次、優先取組物質の環境モニタリングを開始し、現在は21項目について県内7地点、月1回の調査を行っている。調査開始からの各調査項目の濃度の経年変化を見ると大半の項目で低下傾向または横ばい状態にあった。これまでに環境基準を超過したのは、1998年～2000年度の栗東（道路沿道）のベンゼンのみであった。

2006年度から2010年度までの5年間について、調査濃度の月別変動を解析した。VOC類で、5～6月または12～1月に、アルデヒド類で7～8月に、ベンゾ[a]ピレンで1～2月にピークが見られた。また、この期間中の調査対象項目間の相関については、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンの間、ベンゼン、ベンゾ[a]ピレン、1,3-ブタジエン間に、金属類であるクロム、マンガン、ニッケル間に強い相関が見られた。

発生源周辺の地点である湖南での調査濃度と所在地近辺におけるPRTRでの大気への排出届出量に関しては、両者に関連があることが示唆された。

1. はじめに

有害大気汚染物質とは、「継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気の汚染の原因となるもの」として大気汚染防止法第2条第13項に定義されている。現在、これに該当する可能性のある物質として248種類（中央環境審議会第9次答申、2010年10月）がリストアップされている。そのうち、特に優先的に対策に取り組むべき物質として23物質が「優先取組物質」に指定されている。また、大気汚染防止法第22条では、「都道府県知事は、大気の汚染の状況を常時監視しなければならない。」と定められている。

これらに基づき、当センターでは1997年10月から順次、優先取組物質の環境モニタリングを開始し、現在は21物質について県内7地点、月1回の調査を行っている。

ここでは、調査開始からの各調査項目の経年変化を見るとともに、既報以降の5年間（2006～2010年度）の調査結果について、月別変動、調査項目間の相関を解析した。また、発生源周辺の地点である湖南におけるPRTRでの大気への排出届出量に関して検討したので報告する。

2. 方法

2.1 調査地点および調査期間

調査地点および調査期間は表1および図1のとおりである。1997年に4地点で調査を開始した後、2001年に3地点を追加して7地点とした。このうち、2地点を移動して現在に至っている。これらの地点で月1回、24時間サンプリングの調査を行っている。

2.2 調査対象項目

表2に調査対象項目19種類を示した。本報告では、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、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン1,3-ブタジエンおよびベンゼンを「VOC類」と、アセトアルデヒドおよびホルムアルデヒドを「アルデヒド類」と、また、水銀及びその化合物、クロム及びその化合物、ニッケル化合物、ベリリウム及びその化合物、マンガン及びその化合物、ヒ素及びその化合物を「金属類」と呼ぶ。一般環境の調査地点は調査項目19種類をすべて調査しているが、道路沿道・発生源周辺の地点では実施していない項目もある。なお、2010年10月に新たに優先取組物質となり、2010年度から調査を開始した塩化メチルおよびトルエンについては、本報告から除外し19項目を対象とした。

表1 調査地点一覧

地点名	所在地	設置場所	調査種別	調査期間
草津	草津市草津町 1839	滋賀県立湖南農業高等学校内	一般環境	2001年10月～
東近江	東近江市春日町 1-15	滋賀県立八日市南高等学校内	一般環境	1997年10月～
(旧)長浜	長浜市地福寺町 3-72	滋賀県立長浜北星高等学校内	一般環境	1997年10月～2005年10月
長浜	長浜市分木町 8-5	職業訓練法人滋賀県調理短期大学校内	一般環境	2005年11月～
今津	高島市今津町今津 1758	滋賀県高島合同庁舎内	一般環境	2001年10月～
堅田	大津市本堅田 3-25-26	大津市立堅田中学校内	一般環境	2001年10月～
湖南	湖南市西町 1	湖南市水戸町づくりセンター内	発生源周辺	1997年10月～
栗東	栗東市坊袋 225-2	湖南消防本部内	道路沿道	1997年10月～2003年3月
自排草津	草津市草津 3-14-75	滋賀県南部合同庁舎内	道路沿道	2003年4月～

表2 調査項目およびサンプリング・分析法

項目名	サンプリング・前処理法	分析法
1 アクリロニトリル	キャニスター採取法	GC/MS法
2 塩化ビニルモノマー		
3 クロロホルム		
4 1,2-ジクロロエタン		
5 ジクロロメタン		
6 テトラクロロエチレン		
7 トリクロロエチレン		
8 1,3-ブタジエン		
9 ベンゼン		
10 アセトアルデヒド	固相 (DNPH) 捕集-溶媒抽出法	高速液体クロマトグラフ法
11 ホルムアルデヒド		
12 酸化エチレン	固相 (HBr) 捕集-溶媒抽出法	GC/MS法
13 ベンゾ [a] ピレン	ハイボリウムエアサンプラーによるフィルタ捕集-溶媒抽出法	高速液体クロマトグラフ法
14 水銀及びその化合物	金アマルガム捕集法	加熱気化冷原子吸光法
15 クロム及びその化合物	ハイボリウムエアサンプラーによるフィルタ捕集-ふっ化水素酸・硝酸・過酸化水素分解法	ICP発光分析法
16 ニッケル化合物		
17 ベリリウム及びその化合物		
18 マンガン及びその化合物		
19 ヒ素及びその化合物		

表3 環境基準値および指針値

環境基準値	
ベンゼン	3 μg/m³ 以下
トリクロロエチレン	200 μg/m³ 以下
テトラクロロエチレン	200 μg/m³ 以下
ジクロロメタン	150 μg/m³ 以下
指針値	
アクリロニトリル	2 μg/m³ 以下
塩化ビニルモノマー	10 μg/m³ 以下
水銀及びその化合物	40ng/m³ 以下
ニッケル化合物	25ng/m³ 以下
クロロホルム	18 μg/m³ 以下
1,2-ジクロロエタン	1.6 μg/m³ 以下
1,3-ブタジエン	2.5 μg/m³ 以下
ヒ素及びその化合物	6ng/m³ 以下

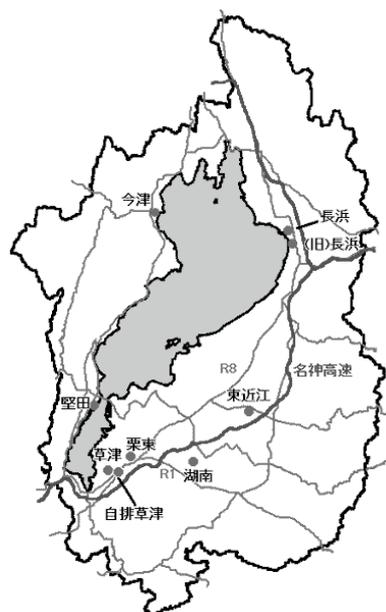


図1 調査地点

2.3 分析方法

環境省「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」に基づいており、その概要を表2に示す。

3. 調査結果および考察

3.1 環境基準値および指針値との比較

図2-1～2-3には、調査開始からの各調査項目の年間平均値の推移を示した。測定値が検出下限値未満の場合は、検出下限値の2分の1の値を用いて計算している（本報では以下同じ）。

調査対象項目のうち、環境基準値または指針値（以下、「環境基準値等」という）が設定されているものを表3に示した。環境基準値等については、年平均値で評価することになっている。

これまでの調査で環境基準値等を超過したのは、道路沿道の調査地点である栗東で観察された、1998～2000年度のベンゼンのみである。ガソリン中のベンゼン含有量の規制強化等があり、2001～2002年度には同地点のベンゼンは環境基準以下まで低下した。なお、調査地点の移動があり栗東でのデータは2002年度までしか得られていない。

道路沿道の調査地点として、2003年度からは、自排草津で調査しているが、環境基準値を満足している。

3.2 年平均値の経年変化

各年度で年平均値の多少の変動はあるものの調査対象

項目の大半は、低下傾向または横ばい状態にあった。

しかしながら、今津の水銀は、2001～2002年度には2.3 ng/m³であったが、2003年度から上昇し、近年では4.0 ng/m³付近で横ばい状態となっている。水銀の指針値は40 ng/m³であるので、健康影響のあるレベルではないが、今後、推移を注視する必要があるであろう。

全国一般環境地点の平均値と県内の一般環境地点の平均値とを比較すると、VOC類、アルデヒド類等では、両者はほぼ同じ濃度レベルであったが、水銀を除く金属類については、県内の一般環境地点の方が低値であった。なお、長浜の2005年度については、年度途中からの調査であるため年平均値を計算していない。また、環境省から公表されている全国一般環境地点の年平均値は、参考地点を除いたデータを使用している。

3.3 調査地点の種別による違い

道路沿道の調査地点である栗東、自排草津では、自動車関連項目であるベンゼン、1,3-ブタジエンが他の種類の調査地点より高値であった。ベンゼンでは、一般環境地点の約2倍、1,3-ブタジエンは2～3倍の濃度であり、自動車排ガスの影響を受けていることが推察される。

また、発生源周辺である湖南では、溶剤等として使用されるクロロホルム、トリクロロエチレン（2005年度まで）が、他より高値で推移しており、測定地点周辺の発生源の影響を受けていることが推察される。

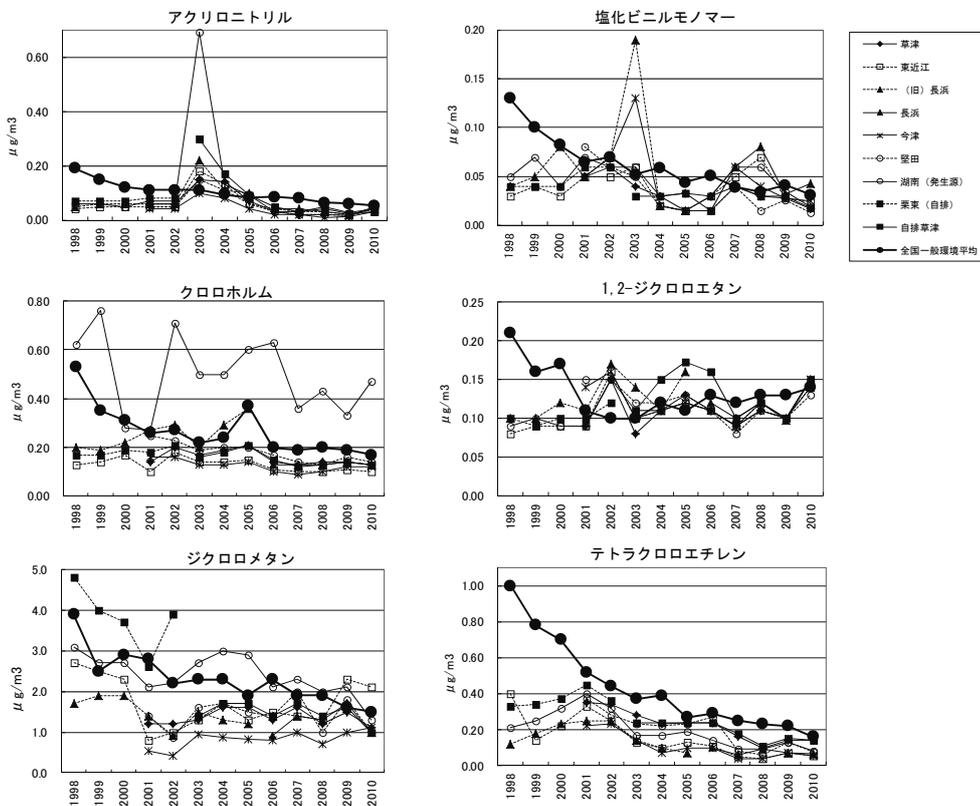


図 2-1 年平均値の経年変化

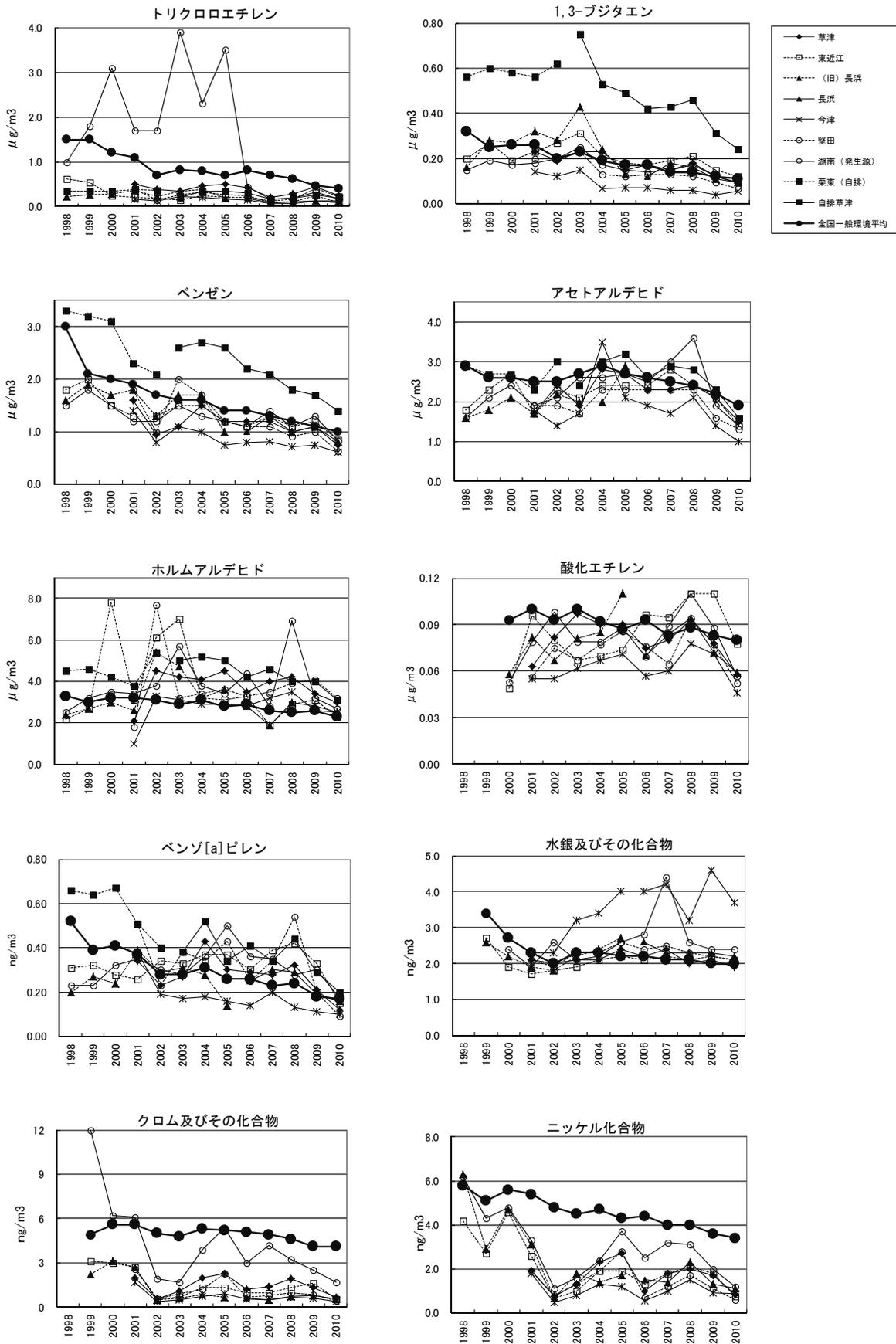


図 2-2 年平均値の経年変化

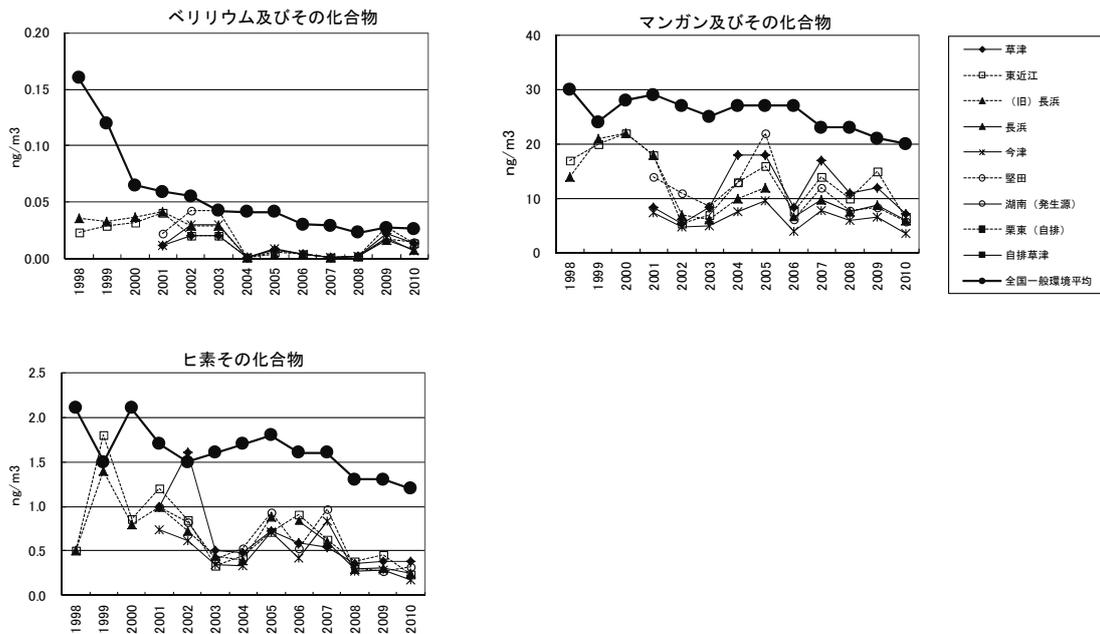


図 2-3 年平均値の経年変化

3.4 月別変動

図 3-1～3-2 に 2006～2010 年度の 5 年間の調査地点ごとの月別平均値の変動を示した。はじめに VOC 類について見ると、多くの VOC 類で 5～6 月または 12～1 月にピークが観察された。個々の項目では、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンは 5～6 月、12～1 月の両方に、クロロホルム(湖南は除く)、1,2-ジクロロエタンは 5～6 月に、1,3-ブタジエン、ベンゼンは 12～1 月に、それぞれピークが観察された。塩化ビニルモノマーでは、上記のパターンとは異なる場所があり、4 月、6～7 月、12～1 月にピークが観察された。これらの月別変動の要因については、風速等の気象条件が影響しているであろうことが推定されるが、詳細な要因については検討中である。

アルデヒド類では、5～9 月の夏季にピークが観察された。これらは、強い日射や高温により、炭化水素から生成することによるものと考えられる。

ベンゾ [a] ピレンは、12～1 月の冬季にピークが観察された。後に述べるが、ベンゾ [a] ピレンは、ベンゼン、1,3-ブタジエンとともに自動車排ガス関連項目であり、この 3 者間には相関が見られる。

最後に、金属類について見ると、ベリリウム及びその化合物では 3 月に、ヒ素及びその化合物では 1 月に、また、マンガン及びその化合物では、1,3 月にピークが観察された。これらは、北西の季節風による越境汚染の影響を受けているのではないかと推察される。

水銀は、今津を除いてどの調査地点も月別変動は見られないが、今津では、この 5 年間では 7 月に高濃度となる年が多かった。気温上昇、降雨後の土壌の湿潤、風向等が影響しているのではないかと推察される。

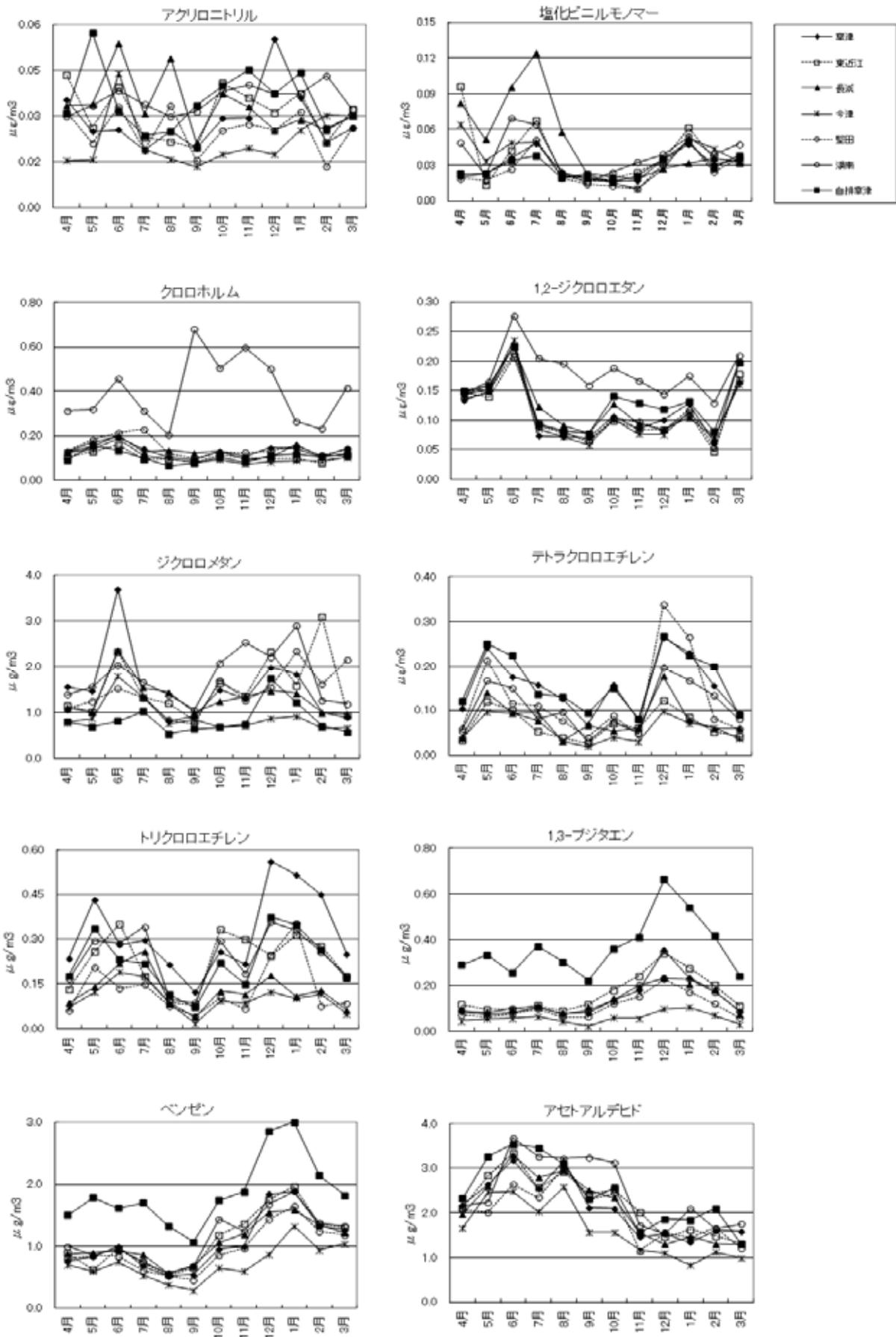


図 3-1 月別平均値の変動

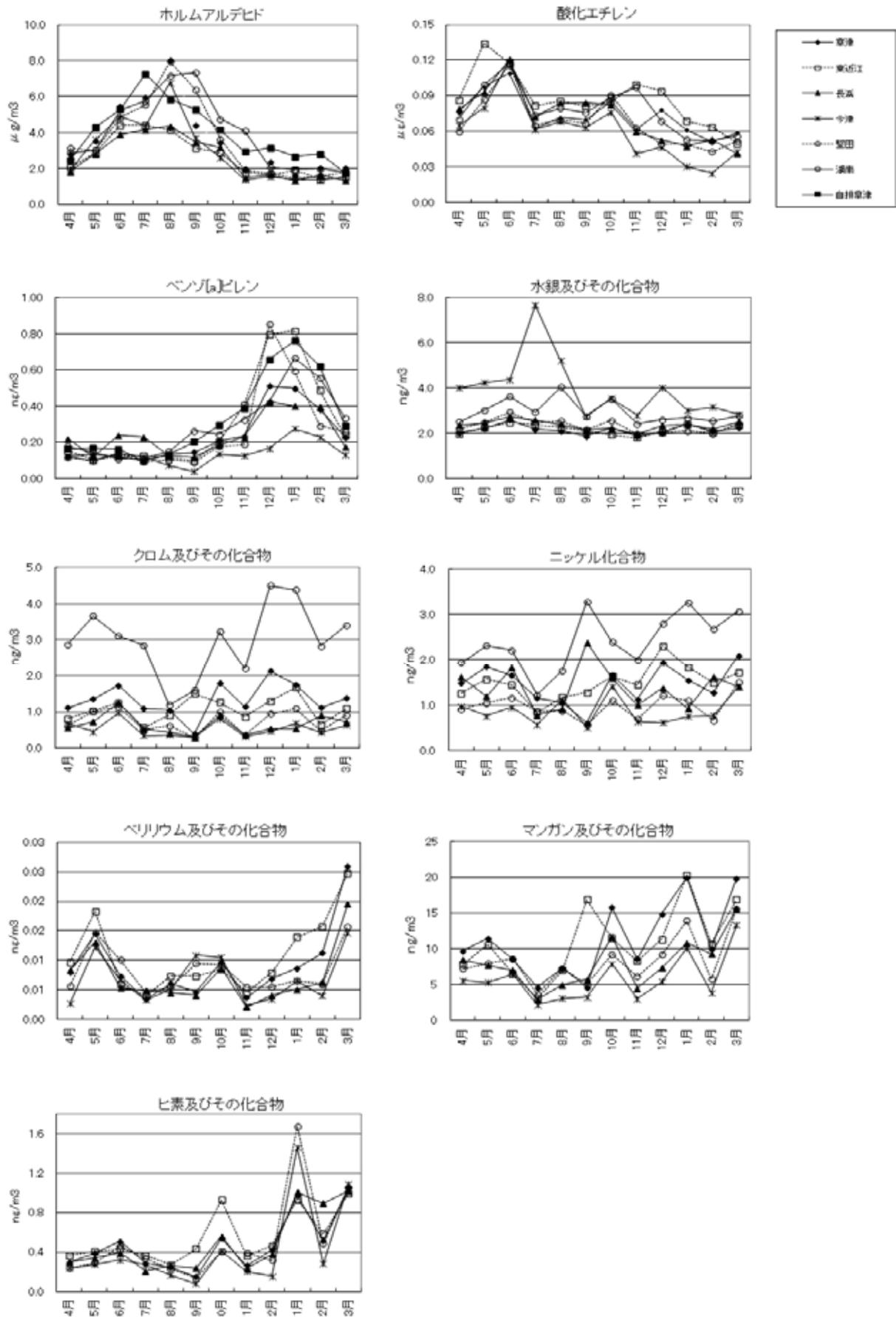


図 3-2 月別平均値の変動

表 4-1 調査対象項目間の相関係数

【草津】

	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	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	アセトアルデヒド	ホルムアルデヒド	酸化エチレン	ベンゾ[a]ピレン	水銀	クロム	ニッケル	ベリリウム	マンガン
アクリロニトリル																		
塩化ビニルモノマー	0.091																	
クロロホルム	0.148	0.511																
1,2-ジクロロエタン	0.103	0.335	0.599															
ジクロロメタン	0.123	0.452	0.594	0.195														
テトラクロロエチレン	0.174	0.203	0.574	0.166	0.703													
トリクロロエチレン	0.165	0.261	0.597	0.102	0.740	0.698												
1,3-ブタジエン	0.187	0.272	0.183	-0.059	0.536	0.339	0.472											
ベンゼン	0.177	0.476	0.456	0.255	0.659	0.500	0.609	0.748										
アセトアルデヒド	-0.161	0.265	0.462	0.187	0.170	0.237	0.232	-0.130	-0.049									
ホルムアルデヒド	-0.194	0.241	0.187	0.008	0.022	0.016	-0.037	-0.228	-0.314	0.775								
酸化エチレン	0.025	0.195	0.475	0.299	0.281	0.238	0.228	0.120	0.222	0.369	0.201							
ベンゾ[a]ピレン	0.153	0.324	0.188	0.079	0.476	0.245	0.503	0.710	0.833	-0.073	-0.259	0.241						
水銀	0.100	0.556	0.584	0.472	0.512	0.474	0.316	0.068	0.472	0.454	0.270	0.314	0.276					
クロム	0.125	0.387	0.508	0.320	0.563	0.352	0.423	0.501	0.634	0.378	0.072	0.430	0.567	0.521				
ニッケル	-0.027	0.357	0.453	0.297	0.470	0.238	0.360	0.166	0.489	0.261	-0.024	0.420	0.493	0.426	0.722			
ベリリウム	0.100	-0.057	0.221	0.216	0.045	0.077	0.214	-0.151	0.074	-0.028	-0.171	-0.037	-0.078	-0.013	0.066	0.115		
マンガン	0.113	0.408	0.381	0.328	0.442	0.247	0.270	0.342	0.681	0.107	-0.138	0.229	0.630	0.577	0.734	0.717	0.180	
ヒ素	0.229	0.319	0.316	0.487	0.214	0.197	0.170	0.117	0.513	0.073	-0.129	0.174	0.450	0.558	0.523	0.475	0.241	0.705

【東近江】

	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	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	アセトアルデヒド	ホルムアルデヒド	酸化エチレン	ベンゾ[a]ピレン	水銀	クロム	ニッケル	ベリリウム	マンガン
アクリロニトリル																		
塩化ビニルモノマー	0.238																	
クロロホルム	0.285	0.223																
1,2-ジクロロエタン	0.136	0.271	0.651															
ジクロロメタン	0.059	0.192	0.292	0.388														
テトラクロロエチレン	0.124	0.047	0.538	0.318	0.293													
トリクロロエチレン	-0.058	0.074	0.356	0.235	0.705	0.401												
1,3-ブタジエン	0.207	0.202	-0.047	-0.160	0.280	0.158	0.249											
ベンゼン	0.228	0.227	0.218	0.139	0.317	0.266	0.331	0.753										
アセトアルデヒド	0.018	0.196	0.366	0.170	0.062	0.226	-0.005	-0.168	-0.144									
ホルムアルデヒド	-0.068	0.027	0.343	0.161	0.051	0.264	0.123	-0.325	-0.314	0.668								
酸化エチレン	0.141	0.053	0.499	0.160	0.026	0.288	0.131	0.154	0.154	0.206	0.238							
ベンゾ[a]ピレン	0.089	0.168	0.021	-0.074	0.197	0.275	0.269	0.807	0.843	-0.222	-0.341	0.180						
水銀	0.012	0.425	0.561	0.586	0.331	0.368	0.318	0.008	0.246	0.391	0.363	0.152	0.158					
クロム	0.048	0.229	0.402	0.181	0.140	0.291	0.314	0.314	0.446	0.246	0.172	0.394	0.450	0.376				
ニッケル	0.105	0.242	0.429	0.128	0.125	0.407	0.291	0.401	0.553	0.170	0.000	0.420	0.623	0.298	0.731			
ベリリウム	-0.036	-0.127	0.161	0.128	0.020	0.109	0.202	-0.112	0.044	-0.254	-0.040	0.140	-0.002	0.056	0.312	0.067		
マンガン	0.058	0.133	0.252	0.160	0.058	0.155	0.067	0.286	0.552	0.090	-0.095	0.288	0.431	0.311	0.697	0.553	0.364	
ヒ素	0.346	0.166	0.271	0.300	0.124	0.352	0.048	0.168	0.452	0.198	0.056	0.077	0.302	0.423	0.433	0.399	0.058	0.504

【長浜】

	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	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	アセトアルデヒド	ホルムアルデヒド	酸化エチレン	ベンゾ[a]ピレン	水銀	クロム	ニッケル	ベリリウム	マンガン
アクリロニトリル																		
塩化ビニルモノマー	0.362																	
クロロホルム	0.212	0.269																
1,2-ジクロロエタン	0.186	0.290	0.506															
ジクロロメタン	0.101	0.290	0.396	0.670														
テトラクロロエチレン	0.149	0.030	0.212	0.169	0.356													
トリクロロエチレン	0.320	0.362	0.217	0.223	0.371	0.529												
1,3-ブタジエン	-0.139	-0.013	-0.016	-0.161	0.364	0.264	0.056											
ベンゼン	-0.127	-0.035	0.267	0.131	0.324	0.237	0.131	0.703										
アセトアルデヒド	0.259	0.314	0.413	0.147	0.239	0.128	0.261	-0.164	-0.137									
ホルムアルデヒド	0.164	0.221	0.329	0.132	0.198	0.162	0.399	-0.298	-0.320	0.642								
酸化エチレン	0.133	0.274	0.432	0.252	0.204	0.138	0.203	-0.058	-0.086	0.594	0.441							
ベンゾ[a]ピレン	0.171	0.191	0.257	0.033	0.425	0.228	0.332	0.554	0.681	-0.082	-0.176	0.030						
水銀	0.145	0.277	0.249	0.361	0.363	0.548	0.558	-0.071	0.021	0.324	0.290	0.270	0.127					
クロム	0.250	0.203	0.500	0.300	0.332	0.307	0.510	-0.008	0.257	0.318	0.370	0.400	0.410	0.435				
ニッケル	0.176	0.176	0.287	0.147	0.225	0.210	0.158	0.053	0.180	0.242	0.251	0.411	0.444	0.144	0.574			
ベリリウム	0.020	-0.189	0.105	0.163	0.030	0.181	0.113	-0.278	0.033	-0.064	0.154	-0.103	-0.179	0.064	0.349	-0.004		
マンガン	0.097	0.070	0.474	0.298	0.323	0.241	0.107	0.184	0.582	0.177	0.071	0.169	0.488	0.188	0.653	0.574	0.312	
ヒ素	0.137	-0.043	0.343	0.200	0.125	0.183	0.144	0.153	0.532	0.039	-0.140	-0.065	0.516	0.378	0.404	0.247	0.053	0.633

表 4-2 調査対象項目間の相関係数

【今津】

	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	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	アセトアルデヒド	ホルムアルデヒド	酸化エチレン	ベンゾ[a]ピレン	水銀	クロム	ニッケル	バリウム	マンガン
アクリロニトリル																		
塩化ビニルモノマー	0.312																	
クロロホルム	0.231	0.221																
1,2-ジクロロエタン	0.249	0.330	0.670															
ジクロロメタン	0.380	0.319	0.614	0.553														
テトラクロロエチレン	0.202	0.097	0.522	0.259	0.525													
トリクロロエチレン	0.305	0.209	0.486	0.262	0.641	0.821												
1,3-ブタジエン	0.275	0.237	0.077	0.002	0.330	0.465	0.423											
ベンゼン	0.232	0.370	0.271	0.418	0.306	0.416	0.340	0.469										
アセトアルデヒド	-0.031	0.188	0.386	0.212	0.217	0.301	0.330	0.014	-0.109									
ホルムアルデヒド	-0.034	0.012	0.249	0.072	0.286	0.087	0.194	-0.119	-0.287	0.733								
酸化エチレン	-0.110	0.052	0.380	0.272	0.206	0.061	0.126	-0.201	-0.130	0.496	0.479							
ベンゾ[a]ピレン	0.357	0.524	0.116	0.236	0.229	0.222	0.253	0.430	0.754	0.005	-0.125	-0.079						
水銀	0.015	0.170	0.109	-0.065	0.277	0.346	0.322	0.090	-0.124	0.266	0.344	0.122	-0.013					
クロム	0.102	0.384	0.382	0.342	0.181	0.240	0.273	0.220	0.460	0.390	0.186	0.431	0.550	0.037				
ニッケル	0.053	0.194	0.048	0.097	-0.048	-0.085	-0.004	0.029	0.259	0.081	0.046	0.312	0.346	-0.058	0.562			
バリウム	-0.034	-0.139	0.196	0.097	0.040	0.236	0.111	-0.198	0.071	0.071	-0.037	0.188	-0.039	-0.077	0.215	0.041		
マンガン	0.014	0.321	0.226	0.344	0.058	0.086	0.027	0.063	0.630	0.159	0.023	0.236	0.643	-0.045	0.739	0.499	0.267	
ヒ素	0.059	0.336	0.078	0.271	-0.057	-0.046	-0.134	-0.027	0.578	-0.024	-0.098	0.013	0.641	-0.068	0.322	0.251	0.002	0.701

【堅田】

	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	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	アセトアルデヒド	ホルムアルデヒド	酸化エチレン	ベンゾ[a]ピレン	水銀	クロム	ニッケル	バリウム	マンガン
アクリロニトリル																		
塩化ビニルモノマー	0.032																	
クロロホルム	0.041	0.417																
1,2-ジクロロエタン	0.151	0.182	0.504															
ジクロロメタン	-0.110	0.335	0.382	0.151														
テトラクロロエチレン	0.033	0.085	0.366	0.110	0.408													
トリクロロエチレン	0.083	0.167	0.446	0.140	0.504	0.853												
1,3-ブタジエン	0.029	0.249	0.053	-0.075	0.445	0.407	0.378											
ベンゼン	0.017	0.383	0.325	0.223	0.681	0.502	0.568	0.668										
アセトアルデヒド	-0.129	0.112	0.206	0.021	-0.046	0.102	0.096	-0.043	-0.115									
ホルムアルデヒド	-0.033	-0.120	0.090	-0.038	-0.165	-0.114	-0.121	-0.323	-0.468	0.596								
酸化エチレン	0.002	0.025	0.366	0.321	0.011	0.165	0.194	-0.073	0.037	0.414	0.335							
ベンゾ[a]ピレン	0.093	0.206	-0.059	-0.003	0.262	0.121	0.163	0.555	0.509	-0.112	-0.295	0.052						
水銀	0.085	0.224	0.534	0.342	0.296	0.228	0.293	0.004	0.103	0.590	0.382	0.494	-0.160					
クロム	-0.006	0.258	0.358	0.318	0.527	0.329	0.452	0.328	0.525	0.344	0.030	0.425	0.302	0.489				
ニッケル	-0.142	0.190	0.187	0.237	0.366	0.155	0.220	0.115	0.373	0.118	-0.021	0.370	0.321	0.179	0.503			
バリウム	0.099	-0.131	0.118	0.175	-0.020	0.111	0.232	-0.257	-0.007	-0.181	0.011	0.037	-0.154	-0.052	0.128	0.015		
マンガン	-0.046	0.300	0.236	0.312	0.683	0.209	0.268	0.299	0.623	0.130	-0.015	0.165	0.344	0.289	0.735	0.515	0.150	
ヒ素	0.032	0.454	0.269	0.310	0.412	0.095	0.028	0.187	0.537	-0.034	-0.152	-0.008	0.243	0.021	0.379	0.235	-0.057	0.651

【湖南】

	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	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	アセトアルデヒド	ホルムアルデヒド	酸化エチレン	ベンゾ[a]ピレン	水銀	クロム
アクリロニトリル															
塩化ビニルモノマー	0.124														
クロロホルム	-0.131	-0.086													
1,2-ジクロロエタン	0.265	0.128	0.172												
ジクロロメタン	0.186	0.374	-0.110	0.064											
テトラクロロエチレン	0.049	0.289	0.046	-0.029	0.579										
トリクロロエチレン	0.053	0.160	0.040	-0.078	0.649	0.627									
1,3-ブタジエン	0.230	0.301	-0.041	0.048	0.706	0.434	0.346								
ベンゼン	0.064	0.273	-0.007	0.063	0.647	0.467	0.470	0.638							
アセトアルデヒド	0.121	0.232	0.206	0.551	0.185	0.002	0.034	-0.001	0.013						
ホルムアルデヒド	0.141	0.037	0.258	0.550	0.010	-0.073	0.005	-0.115	-0.186	0.753					
酸化エチレン	-0.030	0.168	0.075	0.240	0.242	0.202	0.152	0.107	0.130	0.305	0.160				
ベンゾ[a]ピレン	0.066	0.213	0.036	0.001	0.556	0.468	0.453	0.678	0.749	-0.010	-0.128	0.017			
水銀	0.002	0.202	-0.075	-0.052	0.148	-0.009	0.011	-0.028	0.061	0.420	0.120	0.093	-0.022		
クロム	0.195	0.544	-0.117	0.100	0.513	0.373	0.253	0.470	0.514	0.162	-0.053	0.092	0.463	0.141	
ニッケル	0.205	0.293	0.030	0.278	0.361	0.264	0.140	0.338	0.522	0.431	0.339	0.236	0.527	0.244	0.596

【自排草津】

	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	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	アセトアルデヒド	ホルムアルデヒド
アクリロニトリル											
塩化ビニルモノマー	0.173										
クロロホルム	0.350	0.462									
1,2-ジクロロエタン	0.349	0.323	0.495								
ジクロロメタン	0.184	0.557	0.509	0.104							
テトラクロロエチレン	0.247	0.184	0.609	0.221	0.622						
トリクロロエチレン	0.203	0.260	0.548	0.229	0.714	0.712					
1,3-ブタジエン	0.248	0.395	0.248	-0.044	0.572	0.395	0.407				
ベンゼン	0.313	0.516	0.430	0.234	0.667	0.568	0.590	0.819			
アセトアルデヒド	0.035	0.235	0.336	0.174	0.249	0.331	0.284	0.127	0.113		
ホルムアルデヒド	-0.008	0.166	0.078	-0.018	0.076	0.071	0.019	-0.038	-0.120	0.728	
ベンゾ[a]ピレン	0.274	0.316	0.239	0.130	0.486	0.287	0.340	0.590	0.710	-0.077	-0.244

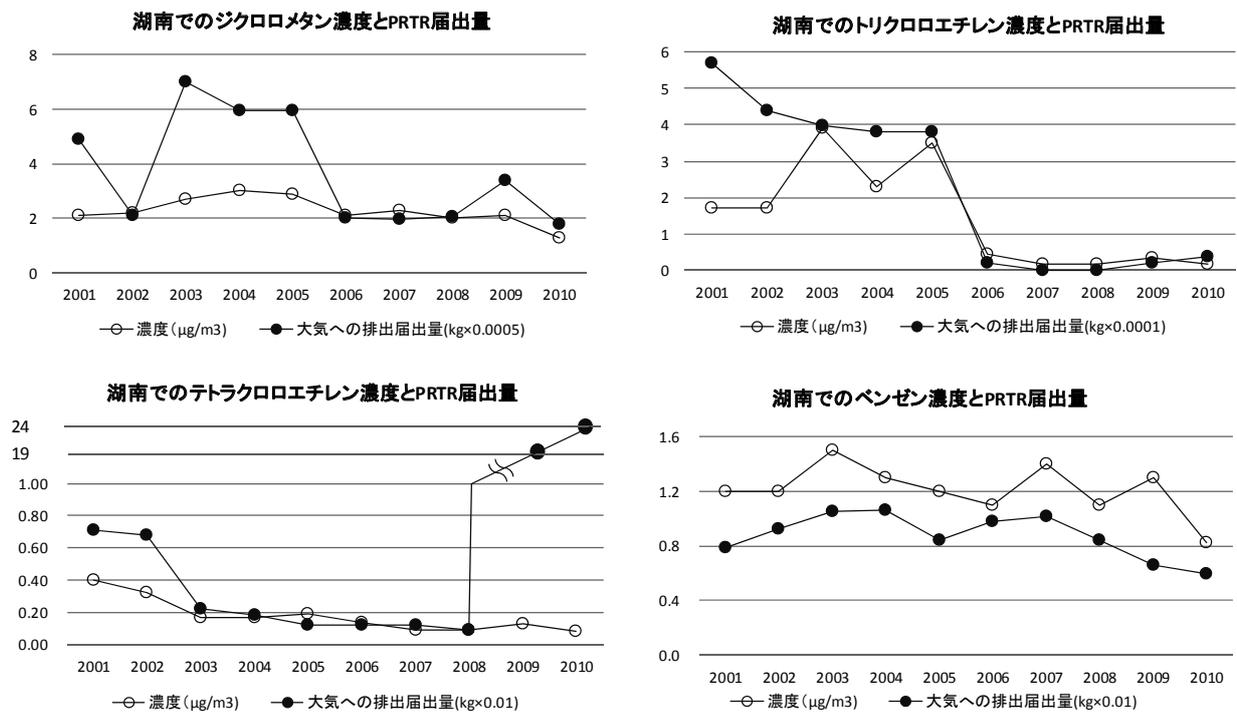


図4 湖南（発生源周辺の調査地点）でのベンゼン等濃度と湖南省におけるPRTRでの大気への排出届出量

3.5 調査対象項目間の相関

表4-1～4-2に2006～2010年度の各調査地点の調査対象項目間の相関係数を示した。強い相関がある相関係数が0.7以上のものについては、背面を灰色で着色している。相関係数の計算は、この期間中の毎月のデータによって行った。

各調査地点により若干の差異はあるものの、溶剤等に使用される有機塩素系化合物であるジクロロメタン、テトラクロロエチレンおよびトリクロロエチレンの間に、自動車排ガス関連項目であるベンゼン、ベンゾ[a]ピレン、1,3-ブタジエン間に、アルデヒド類であるアセトアルデヒドとホルムアルデヒドの間に、また、金属類であるクロム、マンガン、ニッケル間に強い相関が見られた。

3.6 PRTR 排出量データによる集計

一般的に発生源周辺の調査地点では、付近に所在する有害大気汚染物質の発生源である工場・事業場からの影響が表れていると考えられる。ここでは、発生源周辺の調査地点である湖南での調査濃度と調査地点がある湖南省におけるPRTRでの大気への排出届出量に関して解析を行った。

調査地点の湖南は、化学工業、金属・電気機器製品製造等の工場が立地する湖南工業団地に隣接している。

また、使用したPRTRデータは、環境省から公表されている個別事業所データ(2012年3月確認、修正)を参照した。

なお、湖南省が合併によって誕生する以前のデータ(2001～2004年度分)は、旧甲賀郡石部町と甲西町における大気への排出届出量を合計して使用した。

図4に、湖南省において継続してPRTRでの大気への排出届出量があるジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンおよびベンゼンの4項目の年平均濃度とPRTRでの排出届出量との変動を示した。トリクロロエチレンでは、両者によく似た変動が見られ、大気への排出の削減がそのまま、大気中濃度の減少に繋がっていた。また、テトラクロロエチレンでも、2008年度までは、大気への排出の削減と大気中濃度の減少がリンクしていた。しかし、2009～2010年度は、テトラクロロエチレンのPRTRでの大気への排出届出量が急増したが、大気中濃度の測定結果では横ばい状態が続いていた。これは、PRTRでの大気への排出届出事業者の所在地と調査地点との距離や位置が関係しているものと推察される。今後、観測条件等も勘案しながら、湖南地点でのテトラクロロエチレンの大気中濃度の推移を注視する必要があると考えられる。

4. まとめ

① 1997年10月から有害大気汚染物質の優先取組物質のモニタリング調査を開始した。年平均値の経年変化を見ると概ね低下傾向または横ばい状態であったが、今津の水銀については比較的高めで推移している。なお、これまでに環境基準を超過したのは、1998～2000年度

の栗東（道路沿道）のベンゼンのみであった。

- ② 2006～2010年度の5年間の月別変動を見ると、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンは5～6月、12～1月の両方に、クロロホルム（湖南は除く）、1,2-ジクロロエタンは5～6月に、1,3-ブタジエン、ベンゼンは12～1月に、それぞれピークが観察された。アルデヒド類では、5～9月の夏季にピークが観察された。また、ベンゾ[a]ピレンは、12～1月の冬季にピークが観察された。
- ③ 2006～2010年度の5年間の調査対象項目間の相関を見ると、溶剤等に使用される有機塩素系化合物であるジクロロメタン、テトラクロロエチレンおよびトリクロロエチレンの間に、自動車排ガス関連項目であるベンゼン、ベンゾ[a]ピレン、1,3-ブタジエン間に、アルデヒド類であるアセトアルデヒドとホルムアルデヒドの間に、また、金属類であるクロム、マンガン、ニッケル間に相関係数が0.7以上の強い相関が見られた。
- ④ 発生源周辺の調査地点である湖南での濃度と所在地である湖南市におけるPRTRでの大気への排出届出量に関しては、両者に関連があることが示唆された。特にトリクロロエチレンでは、大気への排出の削減がそのまま、大気中濃度の減少に繋がっていた。

5. 結論

県内の有害大気汚染物質の優先取組物質の調査濃度は、経年的に概ね低下傾向または横ばい状態にある。

また、2001年度以降では、環境基準値または指針値の超過もなく、優先取組物質に関して良好な大気環境が保持されている。

これの一部は、大気汚染防止法等に基づくガソリン中のベンゼン含有量や揮発性有機化合物（VOC）の排出規制の効果が現れてきているためと考えられる。また、PRTR制度の施行も間接的ながら工場・事業場に対して指定化学物質の排出抑制を促し、ひいては環境濃度の低下等に寄与しているのではないかと推察される。

以上のように本調査は、県内の有害大気汚染物質にかかる大気環境の状況を長期的に監視、把握できるとともに、発生源対策等の効果を検証する上でも非常に有益であると考えられる。今後も、本調査の調査結果をよりわかりやすい形で県民・事業者へお知らせする等、結果の活用に努めるとともに継続的に調査を実施していく必要があると考えられる。

6. 引用文献

服部達明・吉川英一・田中博子・西村政則・五十嵐恵子(2005)：有害大気汚染物質モニタリング調査結果について。滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター試験研究報告，2：168-

175.

環境庁大気保全局大気規制課（1997） 有害大気汚染物質測定方法マニュアル。

環境省（2012）平成22年度 大気汚染状況について（有害大気汚染物質モニタリング調査結果報告）

(http://www.env.go.jp/air/osen/monitoring/mon_h22/index.html)

環境省（2012）PRTR インフォメーション広場

(<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>)