

表 1 p-ジクロロベンゼンの大気環境濃度

4 月														
時刻	日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0		0.44	0.20	0.14	0.73	0.34	0.56	0.19	0.32	0.46	0.38	0.71	0.52	0.18
1		0.35	0.22	0.19	0.75	0.28	0.39	0.17	0.27	0.65	0.65	0.74	0.45	0.24
2		0.35	0.22	0.16	0.68	0.54	0.39	0.17	0.30	0.60	0.48	0.86	0.41	0.28
3		0.28	0.21	0.27	0.67	0.78	0.38	0.17	0.20	0.53	0.39	0.88	0.47	0.30
4		0.26	0.17	0.24	0.81	0.77	0.45	0.17	0.25	0.57	0.38	0.90	0.42	0.32
5		0.24	0.19	0.24	0.81	0.82	0.57	0.16	0.35	0.39	0.41	1.02	0.57	0.31
6		0.24	0.20	0.29	0.87		0.47	0.16	0.32	0.55	0.40	0.79	0.61	0.32
7		0.24	0.18	0.30	0.81		0.44	0.17	0.34	0.29	0.40	0.58	0.62	0.26
8		0.27	0.14	0.25	0.69		0.57	0.17	0.13	0.30	0.35	0.47	0.29	0.20
9		0.23	0.17	0.32	0.61	0.56	0.49	0.14	0.15	0.35	0.40	0.50	0.25	0.31
10		0.23	0.18	0.28	0.71	0.39	0.53	0.12	0.17	0.18	0.51	0.44	0.20	0.30
11		0.21	0.14	0.36	0.78	0.37	0.39	0.13	0.42	0.10	0.48	0.38	0.20	0.22
12		0.21	0.11	0.41	0.64	0.30	0.24	0.15	0.34	0.13	0.37	0.36	0.18	0.19
13		0.22	0.14	0.30	0.31	0.32	0.28	0.096	0.26	0.14	0.31	0.32	0.34	0.19
14		0.24	0.12	0.20	0.31	0.31	0.36	0.06	0.15	0.096	0.26	0.31	0.38	0.16
15		0.24	0.11	0.28	0.31	0.32	0.39	0.10	0.14	0.096	0.26	0.26	0.32	0.20
16		0.21	0.096	0.31	0.28	0.34	0.49	0.096		0.096	0.22	0.34	0.36	0.20
17		0.21	0.11	0.33	0.26	0.39	0.26	0.14	0.09	0.18	0.24	0.33	0.28	0.16
18		0.21	0.12	0.25	0.24	0.59	0.25	0.16	0.14	0.21	0.56	0.35	0.30	0.14
19		0.22	0.06	0.45	0.33	0.74	0.23	0.12	0.20	0.23	0.66	0.42	0.23	0.15
20		0.24		0.74	0.29	0.96	0.23	0.12	0.20	0.17	0.57	0.37	0.22	0.17
21		0.22	0.22	0.75	0.28	0.78	0.21	0.19	0.24	0.14	0.60	0.42	0.20	0.23
22		0.25	0.17	0.92	0.26	0.68	0.19	0.20	0.20	0.14	0.69	0.37	0.18	0.24
23		0.22	0.14	0.83	0.27	0.92	0.19	0.27	0.26	0.35	0.71	0.43	0.18	0.22

7 月

時刻	日	6	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18
0		3.83	0.91	1.34	2.29	1.60	0.44	1.02	1.49	1.18	1.93	2.36
1		4.33	0.91	1.71	2.37	0.96	1.60	1.04	1.10	1.27	1.45	4.17
2		3.69	0.99	2.04	2.23	1.33	1.64	1.02	1.34	1.34	2.05	3.83
3		3.12	0.97	1.84	2.26	1.63	1.69	0.69	1.06	1.40	2.93	4.28
4		3.20	1.04	1.44	2.46	1.57		0.88	1.56	1.56	1.64	2.07
5		3.20	0.83	1.12	2.64	1.29	1.26	1.17	1.07	2.46	2.41	0.64
6		3.26	1.07	1.37	2.71	1.34	1.62	1.34	0.88	2.07	2.10	5.01
7		3.54	0.80	1.38	3.07	1.54	1.25	0.99	1.22	1.34	0.85	3.80
8		4.64	1.12	0.74	3.33	1.56	0.93	0.84	1.33	1.25	1.27	3.15
9		3.71	1.14	0.70	4.41	1.75	1.01	0.75	0.88	0.95	1.19	0.95
10		4.22	0.92	1.14	4.10	1.68	0.96	0.71	0.80	0.44	0.88	0.78
11		3.98	0.77	1.55	2.72	1.83	0.85	0.68	0.81	0.77	0.91	0.55
12		4.18	0.71	1.12	2.93	1.75	0.83	0.71	1.15	0.74	0.88	0.54
13		3.41	0.68	1.24	3.38	0.53	1.05	0.58	0.77	0.65	0.84	0.49
14		3.03	0.71	0.80	2.88	0.66	0.71	0.61	0.72	0.74	0.71	0.45
15		1.50	0.70	0.83	2.22	0.50	0.68	0.63	0.90	0.73	0.77	0.40
16		0.69	0.63	0.74	1.64	0.36	0.83	0.74	0.94	0.76	0.88	0.44
17		0.72	0.60	2.66	1.50	0.42	0.91	0.83	0.87	0.60	0.85	0.44
18		0.65	0.69	1.98	1.16	0.44	0.91	0.69	0.95	0.77	0.71	0.45
19		0.63	0.85	1.74	0.77	0.40	0.95	0.90	1.15	0.88	0.77	0.47
20		0.69	0.78	1.41	1.01	0.63	0.94	1.07	1.42	1.42	1.03	0.46
21		1.20	1.13	1.71	0.76	0.43	1.06	1.00	1.34	1.52	1.44	0.43
22		1.33	1.07	1.58	0.71	0.56	1.17	1.25	1.24	2.00	1.33	0.40
23		1.23	0.77	2.07	1.02	0.49	1.16	1.35	1.39	1.88	2.22	0.60

單位 ppb

14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29
0.24	0.64	0.34	0.79	0.19	0.28	0.19	0.60	0.40	0.43	0.26	0.56	1.12	1.33	0.59
0.23	0.74	0.66	0.87	0.19	0.27	0.20	0.59	0.46	0.56	0.30	0.48	1.28	1.09	0.58
0.24	0.90	0.90	0.83	0.41	0.30	0.19	0.37	0.46	0.75	0.28	0.50	1.47	1.05	0.63
0.26	0.91	1.06	1.00	0.51	0.31	0.18	0.44	0.48	0.60	0.35	0.67	2.06	0.91	0.30
0.28	0.79	1.18	0.98	0.64	0.40	0.18	0.38	0.60	0.77	0.54	0.78	1.62	1.14	0.33
0.28	0.71	0.87	0.94	0.58	0.41	0.19	0.40	0.77	1.17	0.69	0.88	1.21	1.08	0.35
0.30	0.66	0.92	0.97	0.85	0.29	0.14	0.37	0.82	1.22	0.96	0.92	1.03	1.10	0.43
0.33	0.63	1.38	1.10	0.75	0.33	0.15	0.32	0.79	0.88	1.03	1.32	0.93	0.96	0.30
0.26	0.64	1.70	0.77	0.66	0.36	0.21	0.34	0.64	0.70	0.58	0.85	0.91	0.84	0.42
0.22	0.77	1.28	0.77	0.62	0.32	0.20	0.32	0.44	0.32	0.44	1.01	0.85	0.80	0.42
0.18	0.70	0.79	0.22	0.42	0.27	0.20	0.35	0.46	0.41	0.35	0.96	0.72	0.86	0.41
0.21	0.43	0.76	0.26	0.38	0.32	0.18	0.38	0.31	0.52	0.37	0.70	0.60	0.61	0.44
0.18	0.32	0.76	0.22	0.33	0.34	0.22	0.36	0.33	0.39	0.40	0.71	0.58	0.50	0.34
0.17	0.24	0.69	0.36	0.32	0.32	0.38	0.28	0.30	0.30	0.36	0.61	0.58	0.43	0.32
0.15	0.23	0.57	0.51	0.32	0.30	0.41	0.29	0.30	0.46	0.34	0.62	0.56	0.39	0.30
0.14	0.23	0.49	0.33	0.33	0.28	0.47	0.25	0.29	0.28	0.31	0.58	0.51	0.37	0.30
0.14	0.23	0.36		0.30	0.28	0.38	0.31	0.23	0.28	0.29	0.56	0.46		0.30
0.13	0.22	0.39	0.11	0.30	0.26		0.30	0.15	0.27	0.31	0.69	0.44	0.29	0.32
0.12	0.25	0.44	0.24		0.28		0.32	0.21	0.30	0.35	0.50	0.48	0.28	0.31
0.12	0.26	0.48	0.51		0.26	0.64	0.35	0.19	0.30	0.39	0.41	0.68	0.25	0.31
0.13	0.29	0.57	0.28		0.26	0.60	0.30	0.26	0.30	0.31	0.42	0.80	0.30	0.38
0.14	0.31	0.69	0.30		0.26	0.71	0.36	0.31	0.30	0.44	0.40	0.67	0.58	0.40
0.18	0.35	0.79	0.20	0.65	0.25	0.37	0.36	0.37	0.30	0.43	0.38	0.64	0.60	0.41
0.48	0.32	0.73	0.23	0.30	0.18	0.15	0.36	0.44	0.30	0.55	0.97	0.89	0.59	0.46

單位 ppb

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.04	1.17	0.72	3.93	0.61	0.43	1.26	1.36	0.58	0.58	1.50	1.64	1.95
1.58	1.45	0.72	3.17	0.61	0.31	2.10	2.19	2.10	1.53	1.28	2.70	1.85
2.22	1.56	1.28	3.11	1.25	0.43	2.21	1.95	1.45	1.79	1.28	3.12	2.79
1.77	1.62	1.67	2.93	1.45	0.33	2.61	2.13	1.53	2.58	1.49	4.16	1.61
1.15	1.33	1.53	3.11	1.70	0.75	2.77	3.21	2.02	4.37	1.36	4.59	3.45
1.20	1.12		3.48	1.87	0.61	3.04	1.46	2.52	3.13	1.77	4.61	4.75
1.29	1.29		4.29	1.72	0.39	2.31	0.91	1.75	2.40	2.03	5.82	5.22
1.07	1.36		4.21	0.96	0.45	1.26	0.96	1.66	1.74	1.74	4.21	2.35
0.95	1.82		0.96	0.75	0.71	1.69	0.56	1.18	1.72	1.01	2.96	2.11
1.09	1.31		0.78	0.36	0.76	1.53	0.25	1.27	1.55	0.33	1.62	1.32
0.73	1.25		0.74	0.28	0.49	0.93	0.20	1.14	1.72	0.46	1.63	1.18
0.57	0.47	1.21	0.56	0.35	0.37	0.77	0.30	1.00	1.57	0.37	0.87	1.63
1.14	0.59	0.87	0.61	0.21	0.35	0.63	0.46	0.78	1.73	0.29	0.56	
0.55	0.60	0.66	0.41	0.49	0.36	0.55	0.32	0.55	1.30	0.26	0.39	
0.48	0.45	1.06	0.34	0.29	0.82	0.63	0.76	0.41	1.19		0.36	1.14
0.66	0.51	1.28	0.33	0.51	0.95	0.83	0.68	0.25	1.14	0.25	0.33	0.92
1.01	0.34	1.59	0.31	0.55	0.69	0.64	0.65	0.41	1.38	0.28	0.36	0.89
0.66	0.37	1.53	0.39	0.53	0.61	0.71	0.62	0.55	1.36	0.71	0.37	0.97
0.52	0.68	1.50	0.28	0.74		0.64	0.77	0.30	1.40	0.74	0.29	1.02
0.42	0.92	1.38	0.41	0.26	0.82	0.87	0.65	0.39	1.68	1.00	1.14	0.95
0.45	0.82	1.85	0.42	0.30	0.80	1.22	0.36	0.27	1.88	1.15	1.01	1.01
0.50	0.62	3.04	0.34	0.29	1.23	1.33	0.30	0.31	1.77	1.07	1.58	1.07
1.18	0.90	1.87	0.55	0.26	1.43	1.34	0.55	1.10	1.83	1.39	1.78	1.93
1.17		1.84	0.47	0.27	1.16	1.33	2.19	0.46	2.31	1.79	1.39	1.80

I	X(I)	Y(I)	I	X(I)	Y(I)
1	0.0000	1.4480	1	0.0000	0.4720
2	1.0000	1.7710	2	1.0000	0.4960
3	2.0000	1.9140	3	2.0000	0.5260
4	3.0000	2.0020	4	3.0000	0.5560
5	4.0000	2.0980	5	4.0000	0.5830
6	5.0000	2.0720	6	5.0000	0.5950
7	6.0000	2.2690	7	6.0000	0.5980
8	7.0000	1.1850	8	7.0000	0.5830
9	8.0000	1.5900	9	8.0000	0.5050
10	9.0000	1.2870	10	9.0000	0.4720
11	10.0000	1.1900	11	10.0000	0.4120
12	11.0000	1.0630	12	11.0000	0.3830
13	12.0000	1.0330	13	12.0000	0.3510
14	13.0000	0.8720	14	13.0000	0.3170
15	14.0000	0.8670	15	14.0000	0.3200
16	15.0000	0.7730	16	15.0000	0.2960
17	16.0000	0.7400	17	16.0000	0.2900
18	17.0000	0.8240	18	17.0000	0.2710
19	18.0000	0.7950	19	18.0000	0.3020
20	19.0000	0.8480	20	19.0000	0.3510
21	20.0000	0.9330	21	20.0000	0.3770
22	21.0000	1.0610	22	21.0000	0.3940
23	22.0000	1.1980	23	22.0000	0.3960
24	23.0000	1.3200	24	23.0000	0.4380

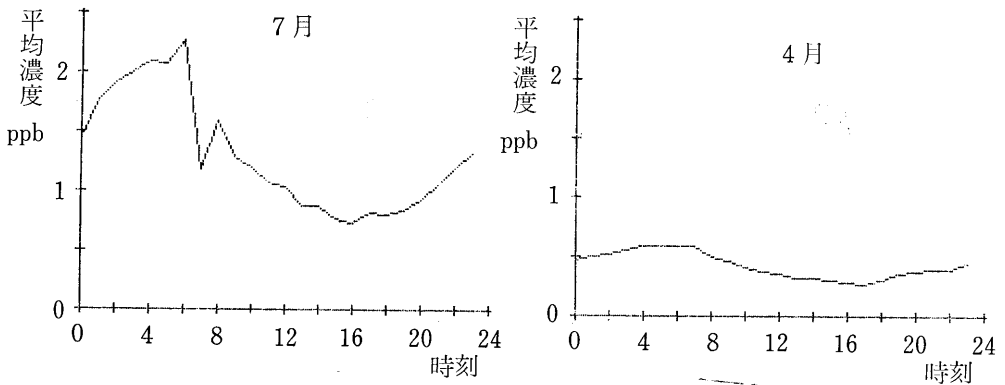


図1 p-ジクロロベンゼンの日変動

つまり、自動車排気ガス等人間活動にともなう汚染質の発生は、昼間に多く、夜間に少いことと、昼間は気温の上昇で大気が不安定となり、大気拡散作用が増大して汚染質濃度が減少することの原因が重なって、これら汚染質濃度は二山型の日変化を示すことが常態となっている。これに対し、p-ジクロロベンゼンは防虫剤としてトイレ等に放置されて、24時間常時揮発して大気汚染の原因になっているので、発生は昼夜同じであって、昼間の大気不安定による濃度減少だけで1谷の特徴が現われている。

第2には、2月の平均値と7月の平均値を比較した場合、前者が低く、後者が高いことが認められる。これは季節による温度差に原因した結果であって、温度が低くれば揮発速度が遅く、温度が高ければ揮発速

度が速いことによる。

この季節によるp-ジクロロベンゼン濃度変化について見るために、昭和59年の月別平均気温と月別p-ジクロロベンゼン濃度の相関を求めた結果を図2に示した。

この期間ではp-ジクロロベンゼンの濃度は4月が最も低く、8月が最も高く、明らかに気温の影響が認められる。図では指数回帰式との相関係数は0.962であった。さらに今後冬期のデータを加算すれば、この現象を一層厳密にすることが可能である。本調査の範囲では気温10°Cの差はp-ジクロロベンゼン環境濃度2.6倍の差となることが解った。

つぎに、大気濃度に対する風速の影響を見るために、4月分の試料について風速を0~1 m/s以下、1~2 m/s

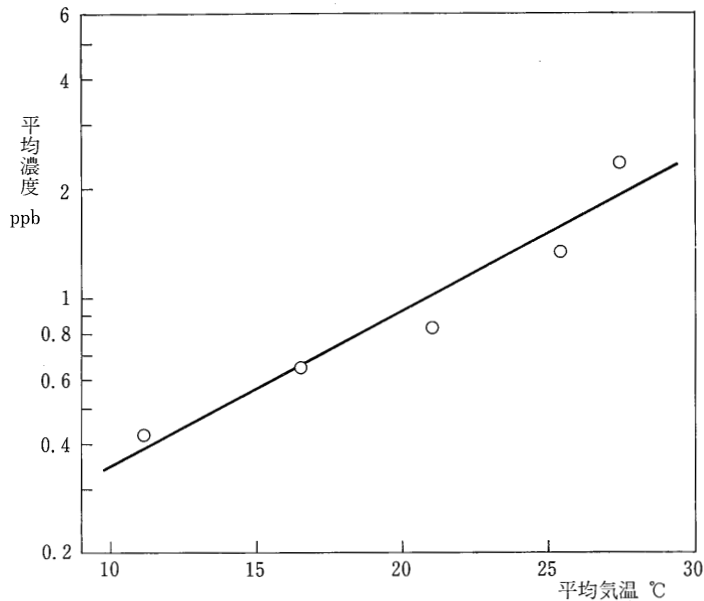


図2 月別気温と p-ジクロロベンゼン濃度の関係

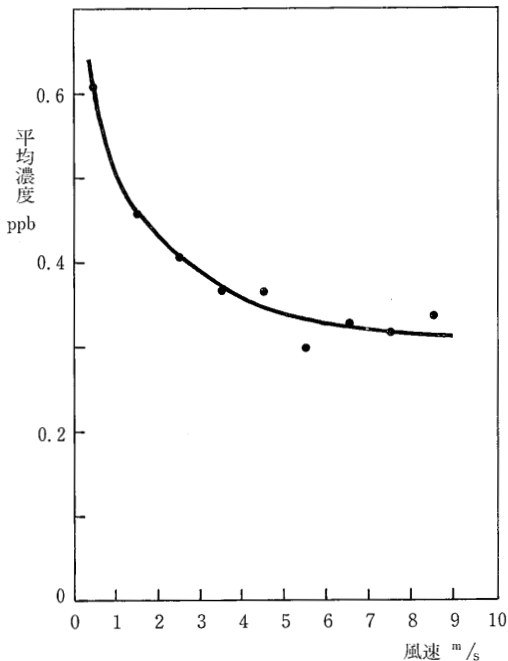


図3 風速と平均濃度の関係

以下、2~3 m/s 以下……と区分して、各区分の平均濃度をとって図3に示した。

風速—濃度関係は大体双曲線に乗っていて、これは炭化水素等他の汚染質と同じ傾向であるが、ただ高い風速において0に収斂せずバックグラウンド値が認められる。この現象は、エチレンが0に収斂する性質を示

し、トリクロロエチレンがややバックグラウンドがある性質を示すのに対し、p-ジクロロベンゼンはさらに高いバックグラウンドの状態を示しており、これはその難分解性によって説明される。

4. 発生源調査

p-ジクロロベンゼンは前述の如く個々の家庭のトイレあるいは筆筒で使用する防虫剤が主要発生源となっている。従って、都市域での汚染形成を把握するためには、基礎データとして一般家庭を実験対象として、そこからの拡散状態を調べる必要がある。その対象とした住居は横浜国大敷地に隣接した住宅地であって、周囲は比較的広い空地および樹林地帯となっている。また、南側に5階建ての小さな団地があり、その中の各戸での防虫剤使用状況は不明であるが、近所の10軒余りの住宅では本調査期間中p-ジクロロベンゼン防虫剤は使用していないということであった。調査地点は屋内に8点、戸外には半径80m附近までに12点の計20点とした。調査地点の位置関係は図4に示した。

発生源のp-ジクロロベンゼンはエステル化学製の、径4cmのボール状のものを1個2階のトイレ中に吊して(図中*印)、設置してから消滅するまで1週間毎に重量減少を測定して揮発量のデータとした。本調査では約1カ月で1個消費しているが、夏期は1カ月以内、冬期は1カ月以上とかなりの変化があった。1週間毎地点別濃度の測定値は表2に示した。

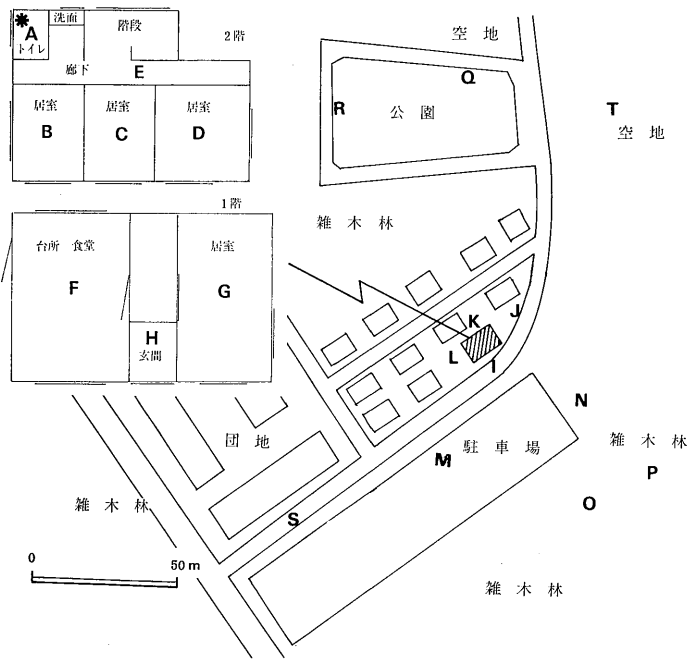


図4 拡散調査地点の位置関係

表2 住居から拡散状態の測定値

月日	単位 ppb					バックグラウンド
	9/16	9/23	9/30	10/7	10/14	
重さ (g)	146.3	81.6	36.0	14.2	0	
A B C D E F G H (屋内)	1955	489	285	142	5.00	2.92
	775	313	97.3	63.6	3.43	0.83
	99.3	33.2	21.5	16.2	3.62	0.13
	130	92.9	63.2	21.0	9.83	2.22
	59.8	40.2	11.5	3.27	4.41	1.41
	57.2	51.7	24.1	4.87	7.15	1.29
	20.4	16.6	9.24	3.50	2.44	0.40
	17.3	9.01	8.03	2.50	2.13	0.82
I J K L M N O P Q R S T (戸外)	4.63	3.21	2.63	2.93	2.44	0.58
	8.13	6.92	6.08	5.54	1.57	—
	8.03	6.00	5.40	4.13	3.80	1.34
	5.09	4.01	2.37	2.18	2.30	0.55
	8.99	8.65	7.77	1.10	0.79	0.31
	2.69	2.94	3.01	2.77	1.58	2.26
	2.88	2.66	1.17	1.75	0.88	1.61
	7.03	10.5	1.08	1.10	0.91	0.91
	4.04	4.56	3.29	3.53	0.77	0.55
	5.07	2.83	3.31	1.28	1.57	0.67
	4.11	3.96	3.96	4.70	0.63	0.66
	3.13	3.95	3.91	2.88	1.21	1.31

なお、表中バックグラウンドは実験終了後、防虫剤を置いてない状況での測定値である。

この実験結果から以下のことが明らかになった。まず、p-ジクロロベンゼンの揮発速度を知るために、日毎の重量減をプロットしたものを図5に示した。同時に屋内各点の濃度も一緒にのせた。

p-ジクロロベンゼンは4週間で消滅しているが、その速度は1週目が-9.21g/day, 2週目が-6.51g/day, 3週目が-3.11g/day, 4週目が-2.03g/dayと最初量が多い時ほど速く、次第に量が減ってくるにつれて遅くなっている。従って、室内汚染の方もそれに応じて濃度が低くなっていることが解る。重量減少量からガス発生量に換算すると1週目が1.40l/day, 2週目が0.99l/day, 3週目が0.47l/day, 4週目が0.31l/dayとなつて、これをもし2ppmの汚染気団の体積とすれば、それぞれ700m³/day, 495m³/day, 235m³/day, 155m³/dayに相当し、大きな汚染発生源であることがまず理解される。

p-ジクロロベンゼン汚染空気は漏洩拡散して、2階各室、ついで1階各室と発生源から距離に従って濃度勾配を形成していることが解る。屋内では玄関が最も低く、外気の交換が大きいことを示している。戸外においては、住居の周辺の濃度がその他の離れた地点より平均して高くなっており、この1軒の1個の防虫剤からのp-ジクロロベンゼンが、周囲80mあるいはそれ以上の範囲に拡散している状態が看取される。今、

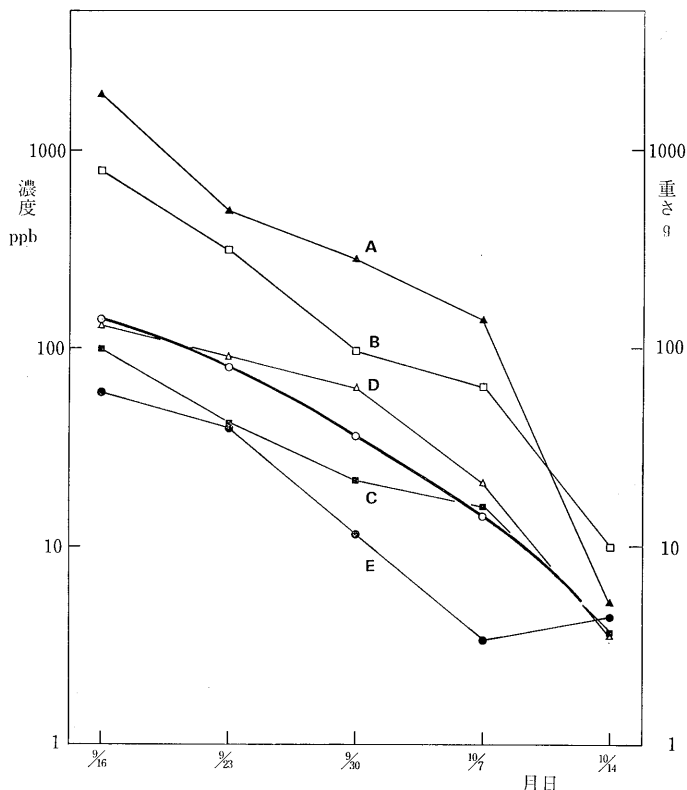


図5 p-ジクロロベンゼンの減少と屋内濃度の変化

1 ppb オーダが都市域でのバックグラウンド値とするならば、1回目、2回目は調査全地点に汚染が認められ、3回目で2地点(O, P)、4回目で4地点(M, O, P, Q)、そして5回目に防虫剤が消滅した時点で9地点に影響がなくなったと考えられる。しかし、この状態でもなお、屋内およびすぐ周囲はp-ジクロロベンゼンの残留が認められる。

これらの実験で1個の防虫剤の影響が予想以上に大きいことが明らかになった。もしも数個以上の防虫剤を密閉した室内に置いて生活するならば、曝露吸収する量は極めて大きいと考えられる。ちなみに、p-ジクロロベンゼンの許容濃度は50 ppmとされ、肝、腎とくに皮膚粘膜に毒性が強く、2,5-ジクロロフェノールとして代謝排出されるとなっているが、一般家庭でこの許容濃度を超えることは容易に推測され、代謝機構の慢性障害が心配される。

5. 光化学安定性に関する実験

p-ジクロロベンゼンは上記の調査および実験で明らかのように、本邦大気常在の汚染質となっている。それゆえ、つぎにその汚染の蓄積に対する予測に当たっては、大気環境中での安定性が問題となる。一般に有機

機塩素化合物は分解しがたいものが多い、しばしば深刻な汚染の原因となってきた。ただ、今直接に環境中での蓄積に関して具体的な解答を得ることは難しいので、その指標の一つとして、代表的な塩素化合物および炭化水素類と光化学反応性を比較実験して、考察の資料にしたいと思う。光化学反応実験は芳香族炭化水素類について繰り返し行っているもので、全く同一条件下で、それらと比較データをとることにした。

実験はできるだけ実際の条件に近付ける意図で、環境大気を被検試料として、光照射による分解、減少を観察する方法をとった。従って、各成分初期濃度は1 ppb前後である。光照射条件はブラックライト8本使用($k_1=0.25 \text{ min}^{-1}$ 夏期晴天時に相当)で、すべて既報³⁾の条件に従った。ただ、塩素化合物は反応性が低いので、照射時間は最低6時間とし、6時間毎24時間まで行った。塩素有機化合物としてはp-ジクロロベンゼン、トリクロロエチレン、パークロロエチレンを対象に実験した。測定値は初期濃度 x_0 として、残存率 $x/x_0 \times 100$ を求め、その対数をとって照射時間に対して直線回帰を行った結果を図6に示した。

これら光化学反応は見かけ上1次反応となるので、図の直線の傾きから反応速度定数 k と半減期 $t_{1/2} =$

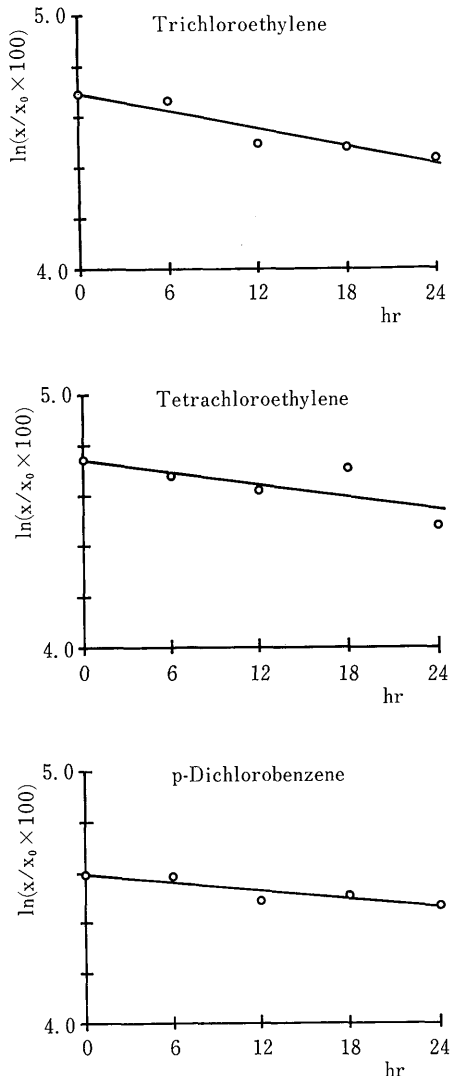


図 6 有機塩素化合物の光化学反応実験

$\ln 2/k$ を求めた結果を表 3 に示した。

なお、表には他の代表的な炭化水素汚染質も対比して示した。トリクロロエチレンとパークロロエチレンについては、光化学反応実験が報告されており²⁾、両者の反応性の順位は同様の結果であった。しかし、文献での実験条件は数 10 ppm の高濃度で、紫外線強度も大きく通常の環境条件と大いに異なり、そのため半減期も数時間と短かく実際の気動態の考察に直接適用できない。それゆえ、本研究では環境に近い条件で比較できるようにしたものである。これによれば、各種炭化水素中最も難分解性のベンゼンとトリクロロエチレンがほぼ同等の安定性であり、テトラクロロエチレンはさらに 1.5 倍程安定と見なされる。さらに、p-ジクロロベンゼンは最も半減期が長く、安定な成分で

表 3 有機塩素化合物の光化学反応性

成分	反応速度定数 hr ⁻¹	半減期 hr	相関係数
p-Dichlorobenzene	0.006	115.5	0.851
Tetrachloroethylene	0.008	86.6	0.632
Trichloroethylene	0.012	57.8	0.901
Benzene	0.012	57.8	0.993
Toluene	0.054	12.8	0.947
Ethylbenzene	0.072	9.6	0.997
o-Xylene	0.156	4.4	0.987
1,2,4-Trimethylbenzene	0.257	2.7	0.970
n-Octane	0.016	43.3	0.696
n-Nonane	0.028	24.8	0.992

あることが示された。例えば、炭化水素類との比較ではトルエンの約 10 倍安定であるといえ、それだけ環境中の蓄積の恐れが大きいと考えられる。

蓄積の一証拠としては、すでに図 3 の風速の影響で見た通りであるが、仮りに p-ジクロロベンゼンの発生量（全国年間生産量）とトルエンの排気ガスとしての発生量（年間ガソリン燃料消費量×排気ガスとしての漏洩比率）が求められれば、気象や地域差等同じ条件と見なして両者の環境レベルの値から蓄積の程度の比較が可能であろう。ただ現時点では変動要因が多すぎるので作業仮説として提示するに止める。

その他の調査項目では、p-ジクロロベンゼンの広領域にわたる大気環境レベルを調べたので、その結果を図 7 に示した。

これは測定値の上限下限の範囲を表示したに過ぎないが、大約の水準はわかる。すなわち、防虫剤を置いた住居を発生源として、都市環境ではその 1/1,000 の、ppb レベルで拡散しており、この際、道路上あるいは工業地帯も同レベルで汚染を附加する原因となっていない。これに対し、山間部（ここでは丹沢山地の森林中）の人口疎らな地域では、都市域の 1/100 またはそれ以下のレベルとなっていて、都市を発生源とする極く当然の拡散状況が認められた。

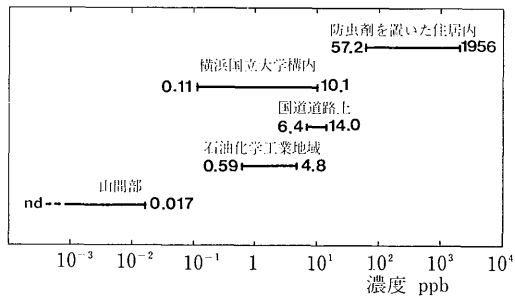


図 7 p-ジクロロベンゼンの大気環境レベル

6. むすび

p-ジクロロベンゼンの多数の環境測定データをもとに、その大気中動態を考察した結果、およその輪郭を明らかにすることができた。すなわち、p-ジクロロベンゼンの大気汚染は、住居内の防虫剤を発生源とし、都市域から本邦全土に拡散している。都市環境濃度は気温の影響を受け、10°C 上昇で1.5 倍の濃度上昇となる。1 日変化は1 サイクル形で夜間高く、昼間低く、生産活動とは無関係である。光化学反応性は試験した成分では最も小さく、環境に蓄積する傾向が認められる。p-ジクロロベンゼンは環境汚染上極めて注意を要する物質であって、一般家庭で使用しなければならない理由は少しもなく、速やかに市販を禁止する措置を講ずる必要がある。

文 献

- 1) 花井義道・山下 暁・高橋敬子・加藤龍夫：大気中の高沸点炭化水素と芳香族誘導体の測定，横浜国大環境研紀要，3，27 (1977)
- 2) 鈴木 茂・佐藤静雄：川崎市における大気中有機物質の調査研究 (16)，第24回大気汚染学会講演要旨 p. 422 (1983)
- 3) 花井義道・加藤龍夫・神馬高彦：大気中芳香族炭化水素の光化学反応実験の自動化と反応性の評価，横浜国大環境研紀要，11，1 (1984)
- 4) D. Lillian, H.B. Singh, A. Appley, L. Lobban, R. Arnsts, R. Gumpert, R. Hague, J. Toomey, J. Kazais, M. Antell, D. Hansen and B. Scott: Atmospheric Fates of Halogenated Compounds, Environmental Science & Technology, 9, 1042 (1975)