

第4節 光化学オキシダント (Ox)

光化学オキシダント 光化学オキシダントは、オゾン (O_3)、パーオキシアセチルナイトレート(PAN) など酸化性物質の総称であり、大気中の窒素酸化物 (NO_x)と炭化水素 (HC) から光化学反応により生成する。

光化学反応生成物としては、このほかにもホルムアルデヒド ($HCHO$)、アクロレイン ($CH_2=CHCHO$) などの還元性物質や無水硫酸 (SO_3)、二酸化窒素 (NO_2)などがあるが、これらは含まない。

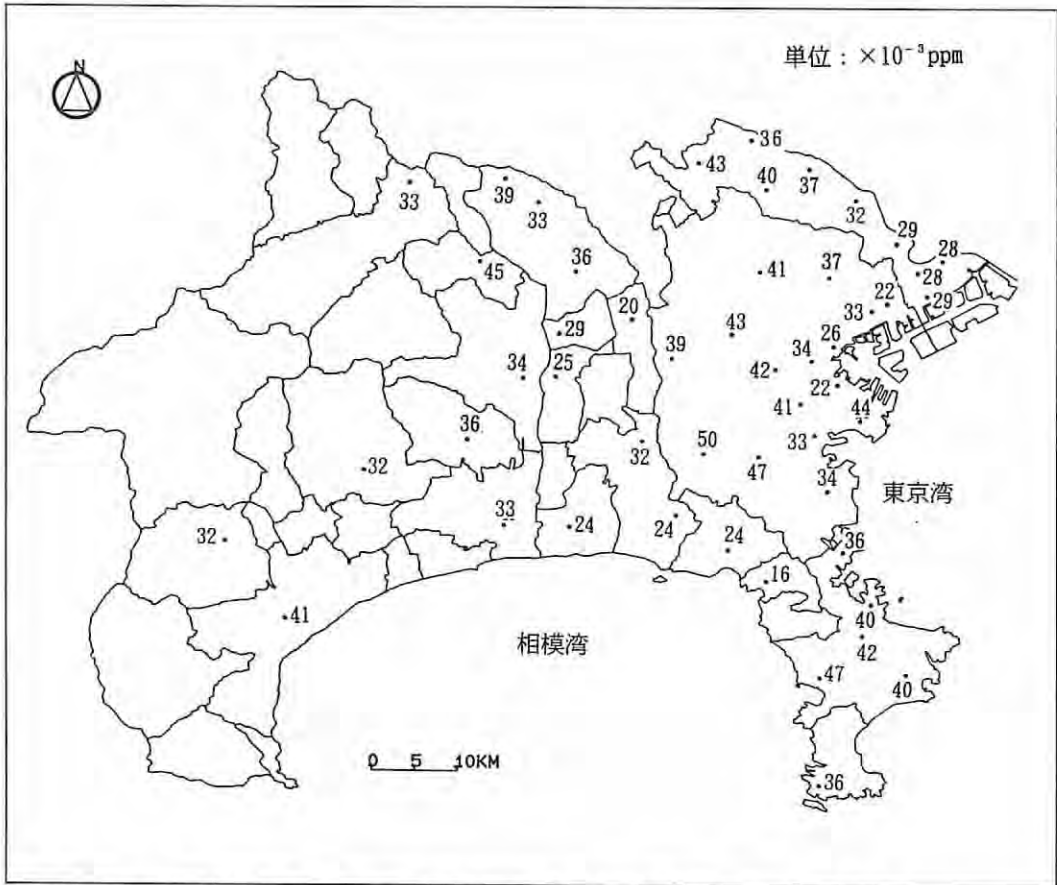
光化学スモッグ 光化学スモッグは、特殊な気象条件下で光化学反応生成物がエアロゾル (煙霧質) 等を増加させて発生するスモッグ (Smoke + fog → Smog) のことである。したがって、光化学スモッグ中には、光化学オキシダントのみでなく、他の光化学反応生成物もすべて含まれることになる。

環境濃度 県内のOx濃度は、日最高1時間値の全局平均値でみると、近年ほとんど横ばいに推移しており、50測定局全局で環境基準に不適合となっている。(p. 48参照)

気象条件 わが国における光化学スモッグは、春(4月)からその発生が認められ、6、7、8月に多い。晴天日よりも晴れたり曇ったりの日で、温度が高く、上空へ拡散されにくい風の弱い日に多く発生する。

測定方法 2%中性ヨウ化カリウム溶液を用いる吸光光度法による。
Oxを含む試料大気を中性ヨウ化カリウム溶液中に通じるとヨウ化カリウムが還元されてヨウ素を遊離し呈色することを利用して、Ox濃度を測定する。

4.1 Ox濃度の地域分布 (日最高1時間値の年間平均値)

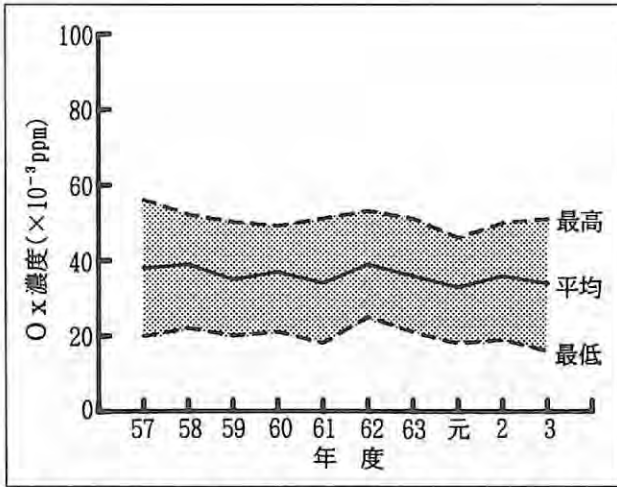


数値は、一般環境大気測定局におけるOxの日最高1時間値の年間平均値を示す。

Ox濃度は、日中の日射が強いときに、東京湾海風と相模湾海風がぶつかって風が弱くなる三浦半島から相模原にかけての地域あるいは横浜、川崎市の内陸部で高くなっている。

また、相模湾からの海風が箱根の山にぶつかる西湘地域でも比較的高くなっている。

4.2 Ox濃度の推移 (日最高1時間値の年間平均値)

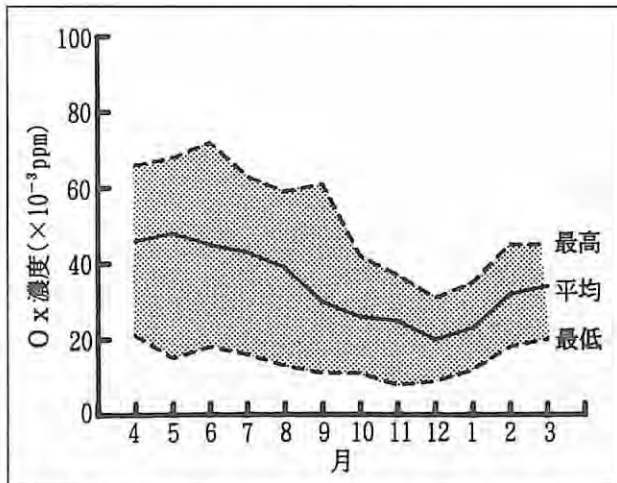


Oxの日最高1時間値の年間平均値は、年度により多少高低はあるが、概ね横ばいで推移している。

図は、各測定局におけるOxの日最高1時間値の年間平均値から求めた一般環境大気測定局の平均値、最大値、最小値を示す。

年度	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3
最高値(ppm)	0.056	0.052	0.050	0.049	0.051	0.053	0.051	0.046	0.050	0.050
最低値(ppm)	0.020	0.022	0.020	0.021	0.018	0.025	0.021	0.018	0.019	0.016
平均値(ppm)	0.038	0.039	0.035	0.037	0.034	0.039	0.036	0.033	0.036	0.034
測定局数	48	48	48	48	48	48	48	48	50	50

4.3 Oxの月別濃度 (日最高1時間値の月間平均値)

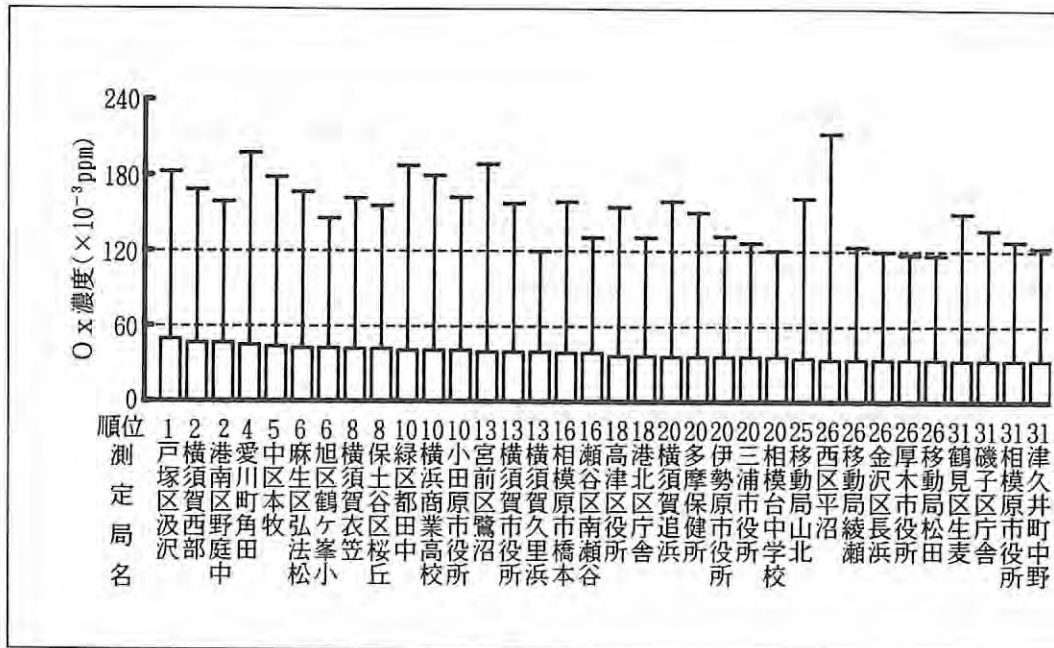


Oxの日最高1時間値の月変化をみると、日射の強い春から夏にかけて高く、秋から冬にかけて低くなっている。

なお、光化学スモッグ注意報の発令回数が多い6月、7月は梅雨の影響で5月よりも若干低くなっている。

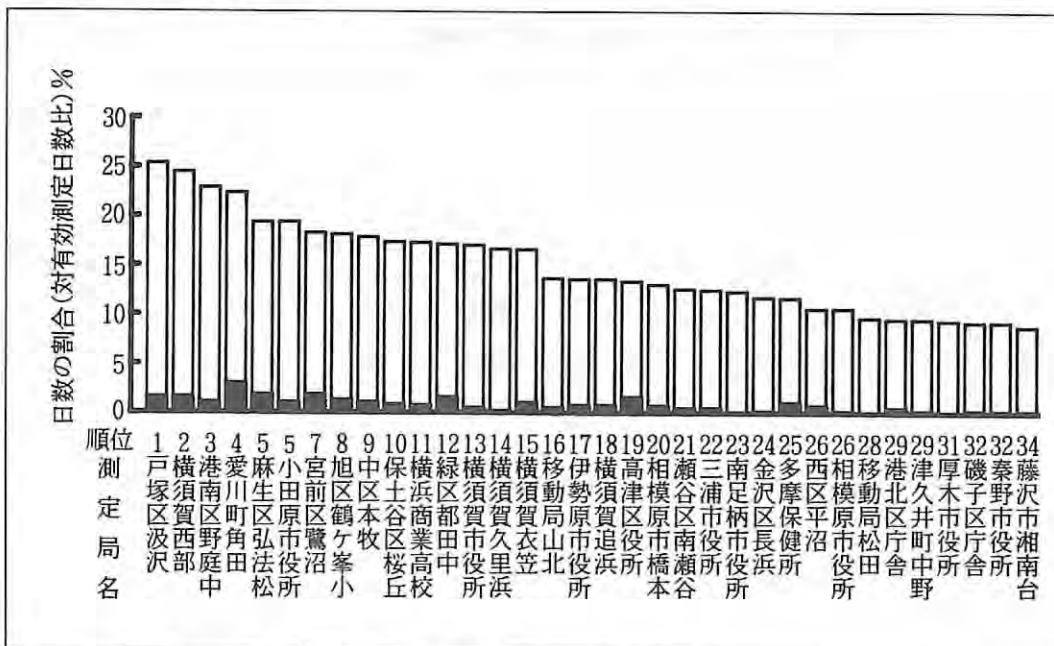
図は、Ox濃度の局別日最高1時間値の月間平均値から月ごとに求めた一般環境大気測定局の平均値、最大値、最小値を示す。

4.4 O_x濃度の測定局順位 (日最高1時間値の年間平均値と1時間値の年間最高値)

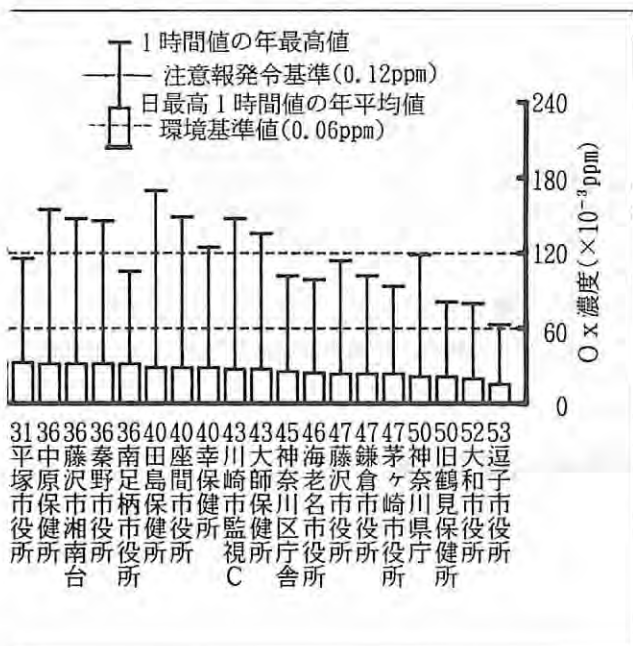


測定局の順位は、日最高1時間値の年間平均値による。

4.5 O_x濃度が 0.06ppmを超えた日数及び 0.12ppm以上となった日数の割合の順位 (昼間の1時間値)



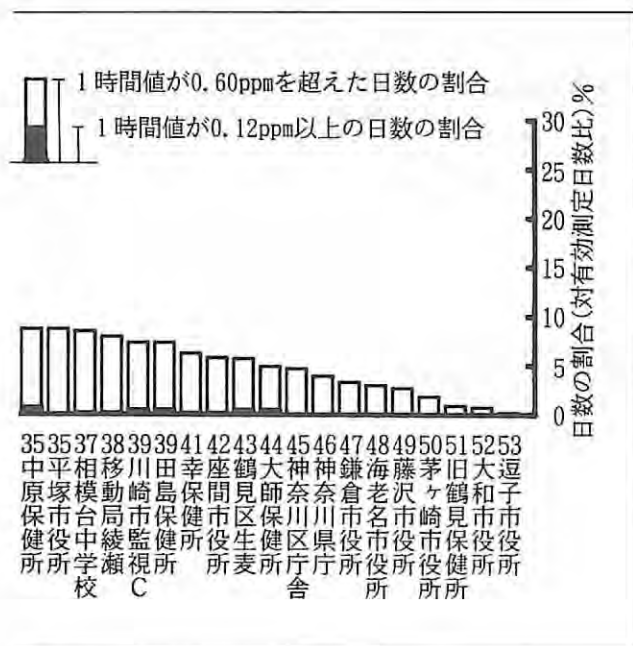
測定局の順位は、1時間値が 0.06ppmを超えた日数割合による。



Ox日最高1時間値の年間平均値が高い測定局は、三浦半島から相模原あるいは川崎市内陸部にかけて地域に多く、一酸化窒素濃度が高い東京湾臨海地域では比較的低くなっている。

Oxの環境基準による大気汚染の評価

1時間値が0.06ppm以下である場合を環境基準に適合するものとしている。



Ox濃度が環境基準値(0.06ppm)を超えた日数の割合が大きい測定局は、Ox日最高1時間値の年間平均値と同様の測定局となっている。

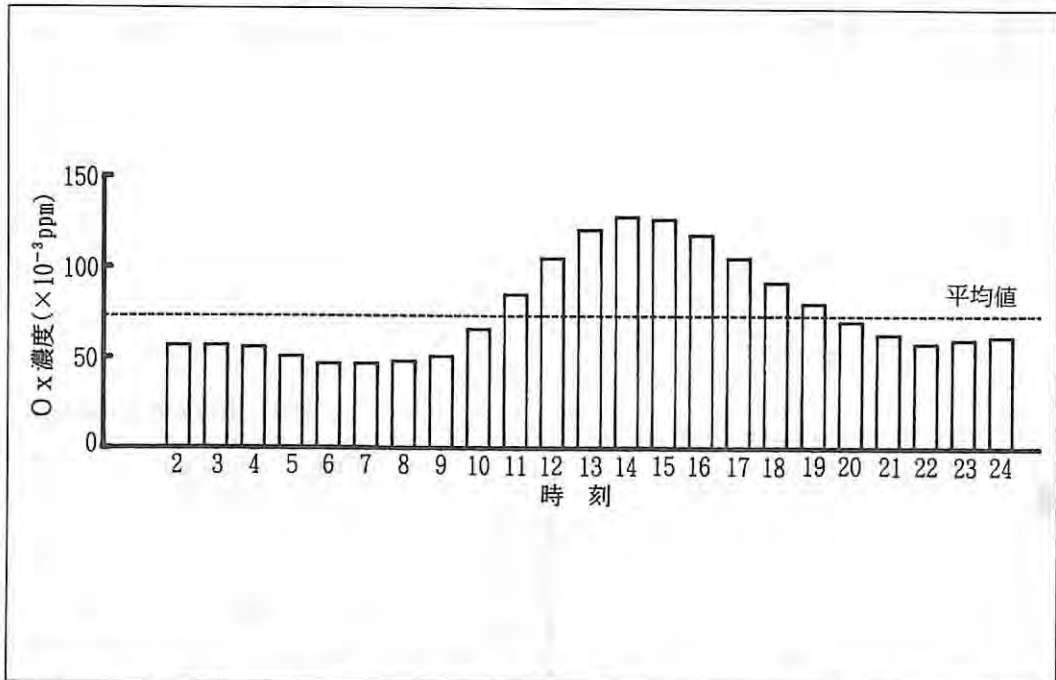
また、光化学スモッグ注意報発令基準(1時間値 0.12ppm)に達しなかった測定局は、13局あったが、環境基準(1時間値 0.06ppm)を達成した測定局は1局もなかった。

4.6 Ox 高濃度測定局の推移 (1時間値の年間最高値)

年 度	1 位		2 位		3 位	
		ppm		ppm		ppm
3	西区平沼小学校	0.214	愛川町角田	0.198	宮前区鷺沼	0.189
2	横須賀市役所	0.160	小田原市役所	0.159	横須賀市久里浜	0.156
元	逗子市役所	0.157	横須賀市西部	0.149	港北区総合庁舎	0.144
63	麻生区百合丘	0.186	南足柄市役所	0.169	多摩保健所	0.165
62	横須賀市西部	0.208	戸塚区汲沢小	0.205	西区平沼小学校	0.203

Oxの年間最高値は、その年の気象状況に大きく影響を受けるため、年度によりかなり変化している。また、高濃度測定局も一定ではないが、三浦半島から横浜・川崎市の内陸部あるいは西湘地域に多くみられる。

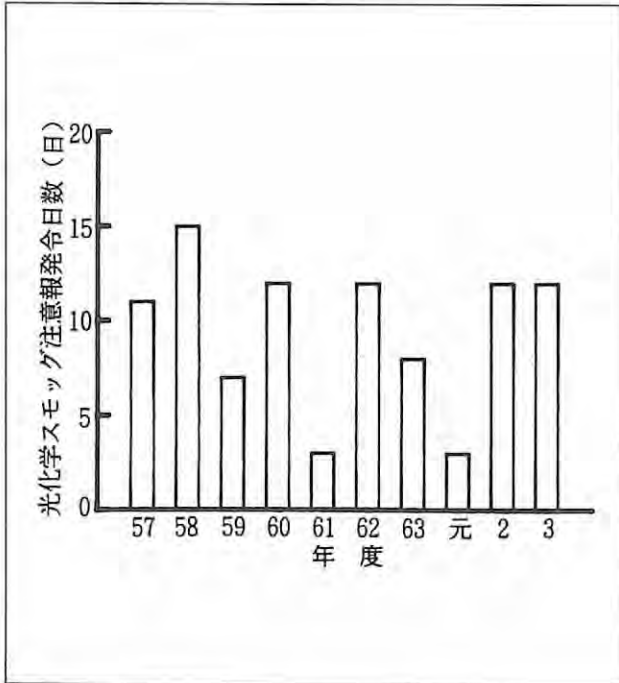
4.7 Oxの時間帯別濃度(局最高1時間値の全局平均値)



図は、Ox濃度の年間測定結果から時間帯別に求めた局最高1時間値の一般環境大気測定局の平均値を示す。なお、1時はほとんどの測定局で測定機の自動調整となるため、データを省略した。

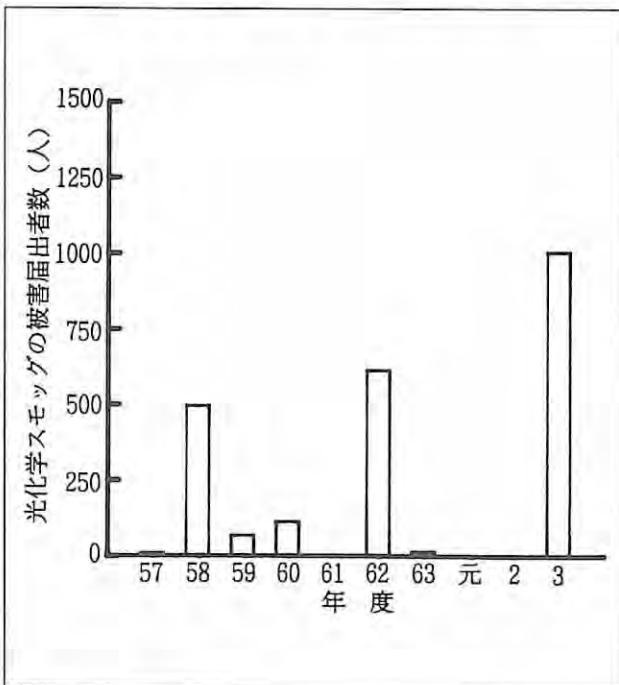
Ox濃度は、14時から15時をピークとし、昼間に高濃度となる一山型の日変化である。

4.8 光化学スモッグ注意報発令日数の推移



光化学スモッグの発令日数は、最高濃度と同様、その年の気象状況に大きく影響を受けるため、年度によりかなり変化する。この10年間の平均では約10日であり、平成3年度は2年度と同数の12日であった。

4.9 光化学スモッグ被害届出者数の推移



光化学スモッグによる被害届出は、Ox濃度が0.15ppm以上となったときが大部分であり、0.2ppm近くなると、被害届出者数がかかなり多くなる傾向にある。

気象状況に大きく影響を受けるため年度によるばらつきは大きいですが、昭和50年以降被害届出者数は減少する傾向にあったが、平成3年度は過去10年間で最大の1,007人の被害届出があった。

4.10 O x 高濃度日 (1 時間値)

月日(曜日)	0.12ppm 以上 となった 総時間数	0.12ppm 以上 となった 地域数	最高濃度記録		
			測定局名	時刻	濃度(ppm)
6月11日(火)	2	1	緑区都田中学	15	0.132
6月26日(水)	65	4	愛川町役場	15	0.198
6月27日(木)	63	4	西区平沼小	15	0.214
6月28日(金)	3	2	愛川町役場	13	0.124
7月21日(日)	85	3	戸塚区汲沢小	14	0.183
7月23日(火)	21	4	宮前区鷺沼	13	0.167
7月24日(水)	24	3	麻生区弘法松	14	0.161
7月25日(木)	6	2	愛川町役場	12	0.150
8月1日(金)	9	4	小田原市役所	14	0.163
8月2日(月)	11	4	麻生区弘法松	14	0.145
9月5日(木)	3	1	愛川町役場	14	0.126
9月12日(木)	14	5	小田原市役所	15	0.139

表は、光化学スモッグ注意報が発令された12日について示してある。

神奈川県大気汚染緊急時措置要綱に基づき、県内を8地域に分けて光化学スモッグ注意報を発令している。平成3年度の発令日数が最も多かった地域は、県央地域の8日であり、ついで横須賀地域の7日であった。

4.11 全国における注意報発令日数の推移

(昭和46年~平成3年)

都府県	年																			平成 元	平成 2	平成 3
	昭和46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63				
宮城			3								1											
福島		16	21	14	3	1		1				3	2	6	16	7	22	3	5	21	19	
茨城			10	10	6	7	11	5	3	4			1	4	15	6	16	8	3	7	5	
群馬			1	4	11	1		3	2	2			1					3	3	12	2	
埼玉	23	15	45	29	44	15	26	36	8	15	8	12	33	30	28	16	29	12	6	25	14	
千葉	19	21	28	26	33	21	7	14	11	13	8	8	20	16	17	8	21	4	6	17	20	
東京	33	33	45	26	41	17	21	22	12	13	14	17	24	35	19	9	15	7	7	23	15	
神奈川	11	31	30	26	27	17	12	18	19	10	11	11	15	7	12	3	12	8	3	12	12	
山梨									2		1						3	4	4	23	9	
福島								1													3	
富山								1														
石川								1	3												7	6
静岡	1	5	8	15	6	3	1	1		2		1	1	2	5	1	1	1			2	
愛知			8	2	6	3	2			1			2	2	6		2				7	2
三重		4	6	7		3	1					1		1			5	8	1	10	1	
滋賀																						
京都		7	4	4	4	5	1	1	5	6		5	1		2		4	5	4	5	3	
大阪	4	18	17	17	11	6	9	5	1	5	3	3	5	4	5	3	3	5	2	6	6	
兵庫	7	19	23	19	11	3	4	2	1	1	1	1	5	7	13	3	5	1	2	7	4	
奈良		1	6	3	9	3	3	3		1			1			1	2	2	2	6	1	
和歌山		1	1	1	1												1			1	1	
岡山		3	14	16	5	1	5	8	1	1		2	7	8	8	2	3	2	1	8	8	
広島			9	18	4	1	6	9	1	1		1	3	2	3	6	3	7	3	14	1	
山口					5	2	5	3							2						1	
徳島					2	3	3	1							1						2	
香川					1		6						2	1		2					3	
愛媛		2	22	13	1	4	7	1	2	1									1		4	
福																						
計	98	176	328	288	266	150	167	169	84	86	59	73	131	135	171	85	168	86	64	242	121	

(資料:環境庁 平成3年光化学大気汚染関係資料)

4.12 全国における被害届者数の推移

(昭和46年～平成3年)

都府県	年																	平成				
	昭和46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	
福島					31	2		38			5				13		100					21
茨城		728	207	17	31		40															
栃木			776	38	23			16			2		23							1		
群馬					1,959																	
埼玉	3,663	5,726	6,774	1,498	16,624	894	803	4,277	207	33	6	6	36	2,733	2	24	23	2	3	36	4	
千葉	1,169	561	155	237	277	130	43	91	48	1	9	2	19	2,586	9		63	1	1	3	315	
東京	28,223	8,439	4,035	2,711	5,210	477	30	325	64	24	36	102	35	415	13	8	4		16	4	103	
神奈川	13,183	1,383	2,526	941	11,497	1,957	1,332	190	2,031	979	685	12	497	69	114		613	15	2		1,007	
山梨									130													4
山梨								2														
静岡			8,278	162	6,345				1,220				300	1,031		657	16	87	113			
愛知	277	716	330	151	1,787	69	15	12	3	10	7	3										
三重		231	1,148	630	1,786	295	170	5		33		14								9		
滋賀			16		1																	
京都		13	599	1	79	69	45	247		10	16	6	36	8	1						13	
大阪	1,600	1,565	3,122	774	290	176	41	77	378	325	9		18	11	16		166		5			
兵庫	3	430	989	4,373	62		112															
奈良		150	27			1																
和歌山		136	102	7	4	16						1										
岡山			2,470	523	75	95																
広島		1,405	367	2,660		24	38	96	2				26		11							
山口						9																
香川			4																			
愛媛			11	2		1																
福岡																						2
計	48,118	21,483	31,936	14,725	46,081	4,215	2,669	5,376	4,083	1,420	780	446	1,721	5,822	966	48	1,056	132	36	58	1,454	

(資料：平成3年度光化学大気汚染関係資料)