

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 (NOx) 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_2CHCHO) 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、51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

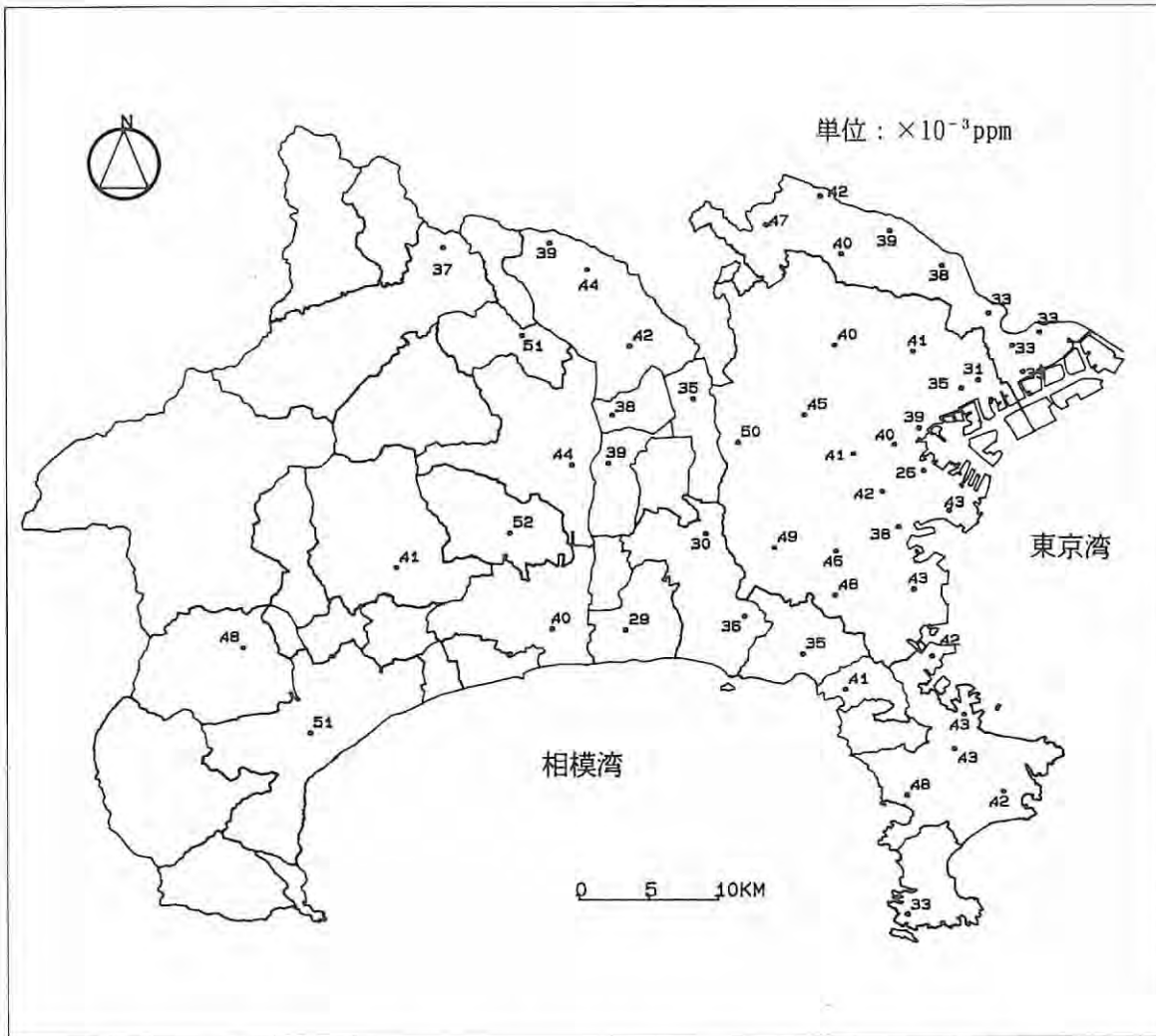
わが国における光化学スモッグは、春(4月)からその発生が認められ、6、7、8月に多い。晴天日より曇ったり曇ったりの日で、温度が高く、上空へ拡散されにくい風の弱い日に多く発生する。

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時間値の年平均値)

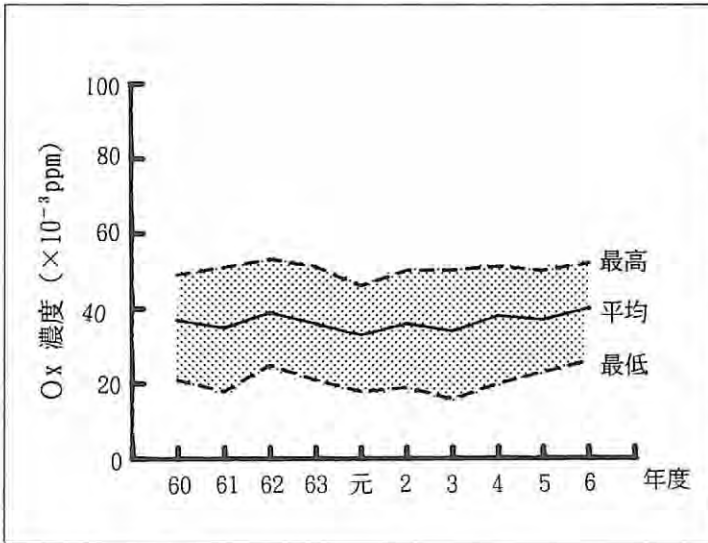


数値は、一般環境大気測定局におけるOxの昼間の日最高1時間値の年平均値を示す。

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収束する三浦半島から横浜市の内陸部にかけて地域で高くなっている。

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時間値の年平均値)

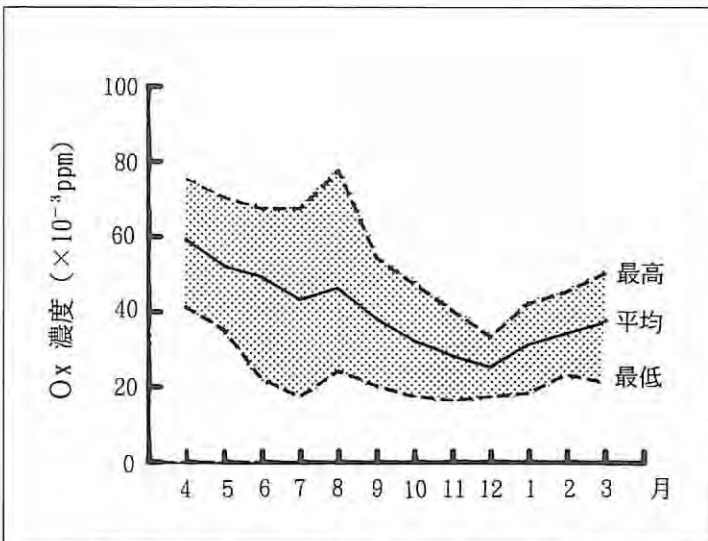


Oxの日最高1時間値の年平均値は年度により多少高低はあるが、概ね横ばいで推移している。

図は、Ox濃度の昼間の局別日最高1時間値の月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、最低値を示す。

年度	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6
最高値(ppm)	0.049	0.051	0.053	0.051	0.046	0.050	0.050	0.051	0.050	0.052
最低値(ppm)	0.021	0.018	0.025	0.021	0.018	0.019	0.016	0.020	0.023	0.026
平均値(ppm)	0.037	0.034	0.039	0.036	0.033	0.036	0.034	0.038	0.037	0.040
測定局数	48	48	48	48	48	50	50	51	51	51

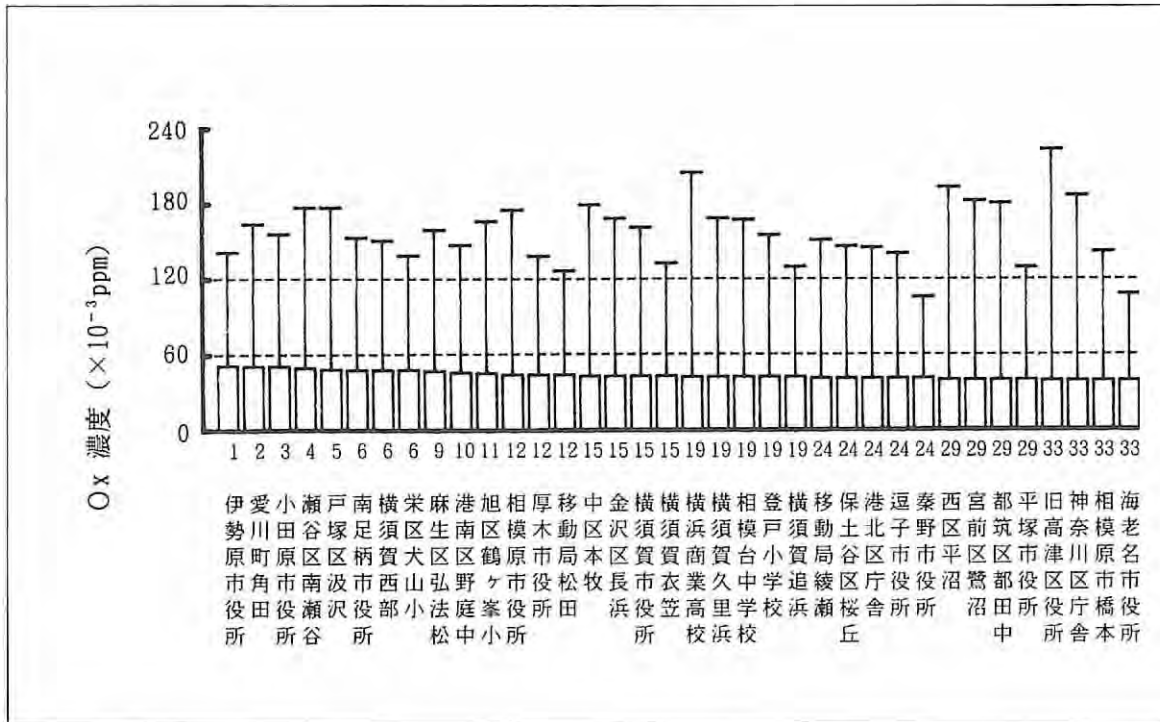
4. 3 Oxの月別濃度 (日最高1時間値の月平均値)



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る傾向を示す。

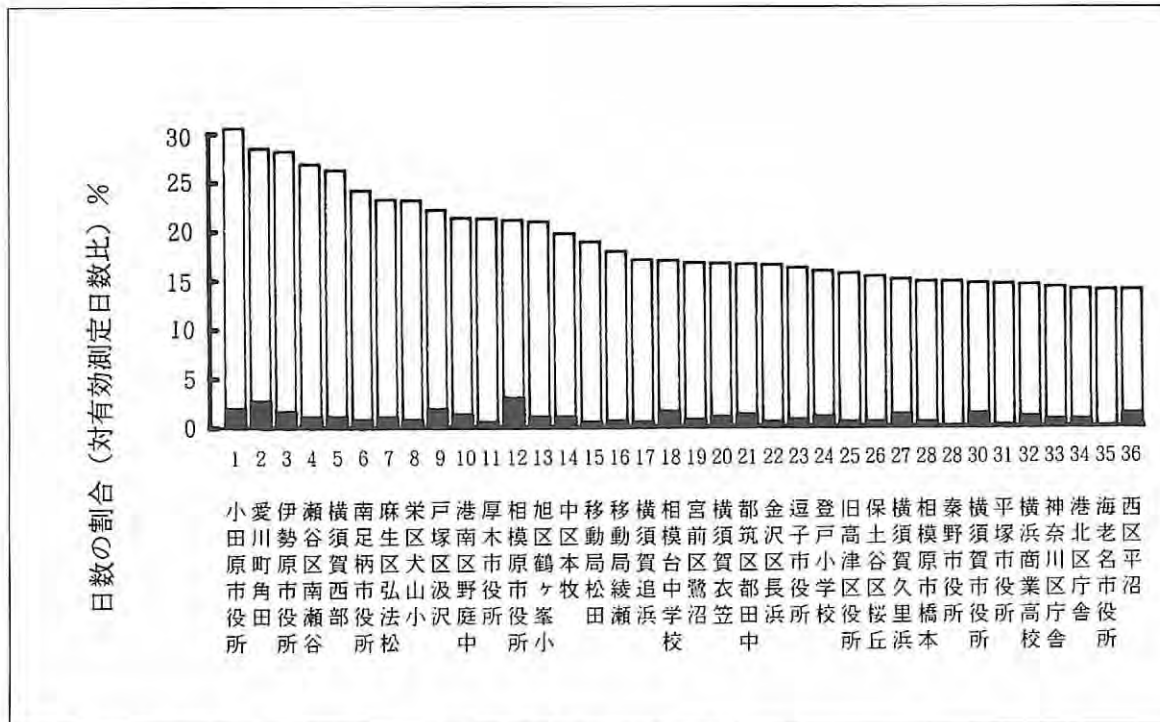
図は、各測定局におけるOxの昼間の日最高1時間値の年平均値から求めた一般環境大気測定局の平均値、最大値、最低値を示す。

4. 4 Ox濃度の測定局順位 (日最高1時間値の年平均値と1時間値の年最高値)

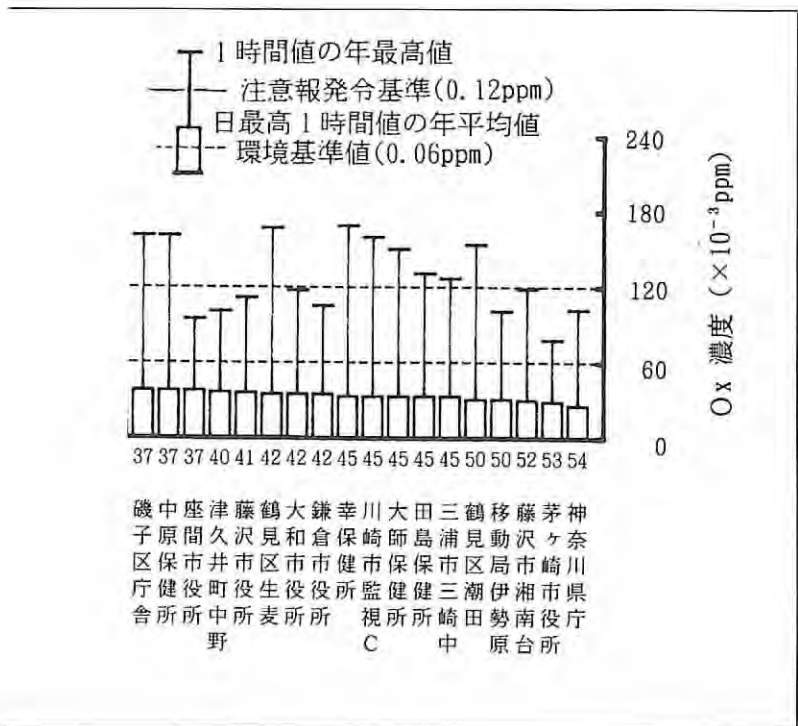


測定局の順位は、日最高1時間値の年平均値による。(データはすべて昼間の1時間値)

4. 5 Ox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)



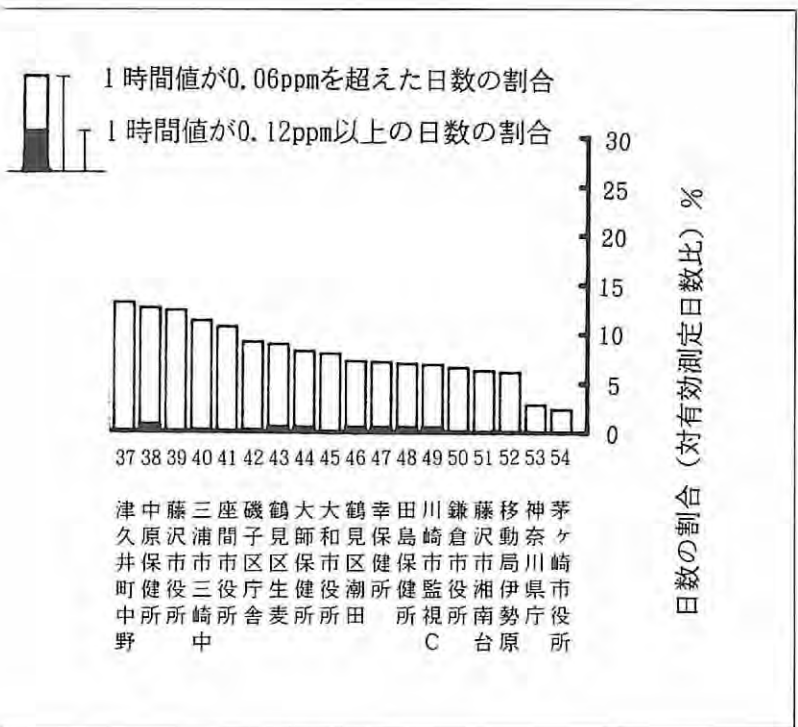
測定局の順位は、1時間値が0.06ppmを超えた日数割合による。



Ox日最高1時間値の年平均値が高い測定局は、横浜市南部を中心に三浦半島から県央地域にかけて多い。なお、東京湾臨海地域では、Oxと反応性の高い一酸化窒素の濃度が高いため、Oxの濃度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、11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。

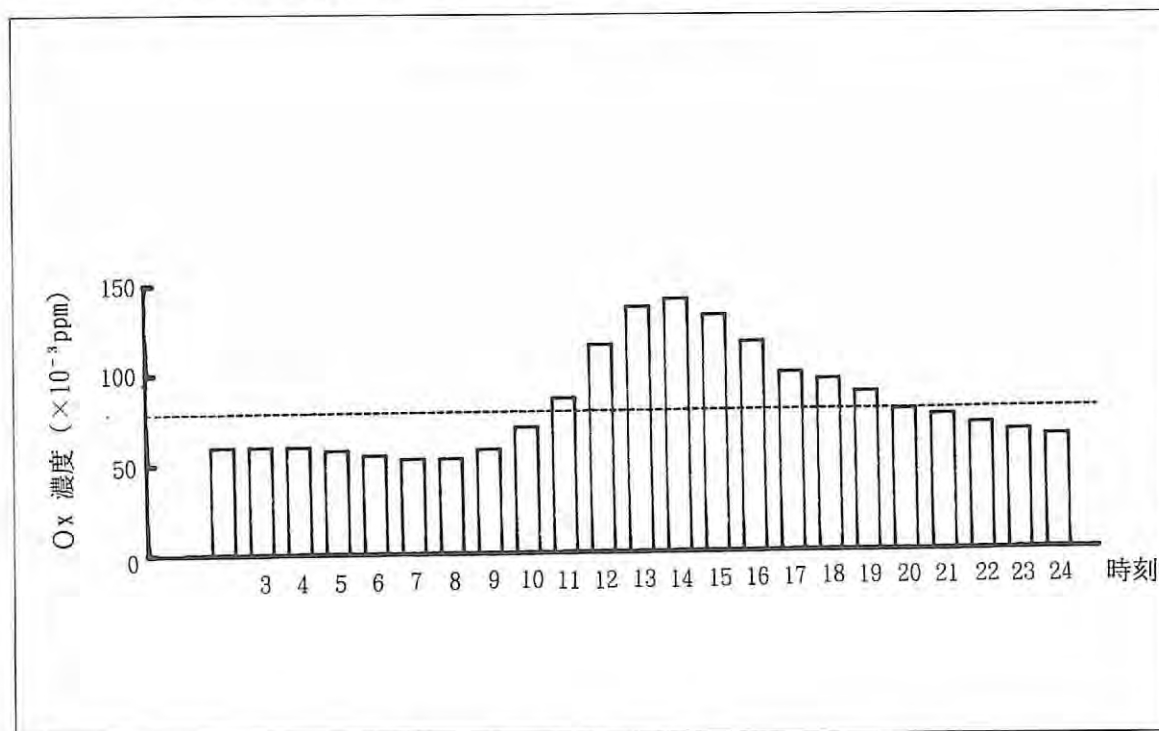
4. 6 Ox 高濃度測定局の推移 (1 時間値の年最高値)

年 度	1 位		2 位		3 位	
	ppm		ppm		ppm	
6	旧高津区役所	0.223	南区横浜商業	0.205	西区平沼小	0.193
5	愛川町角田	0.169	小田原市役所	0.148	海老名市役所	0.146
4	愛川町角田	0.210	伊勢原市役所	0.185	鶴見区生麦小	0.174
3	西区平沼小	0.214	愛川町役場	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

Ox の年最高値は、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おり、また、高濃度測定局も一定していない。

濃度については、平成 6 年度は過去 10 年間で最も高い 0.223ppm を記録した。

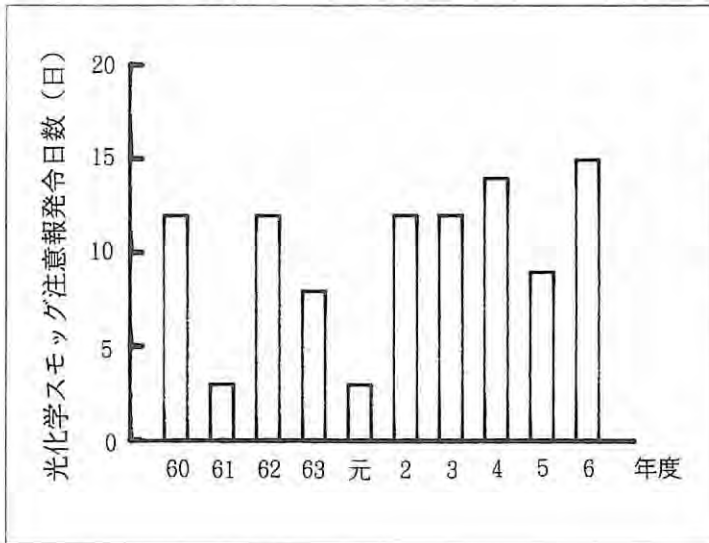
4. 7 Ox の時間帯別濃度 (局最高 1 時間値の全局平均値)



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時間となるため、データを省略した。

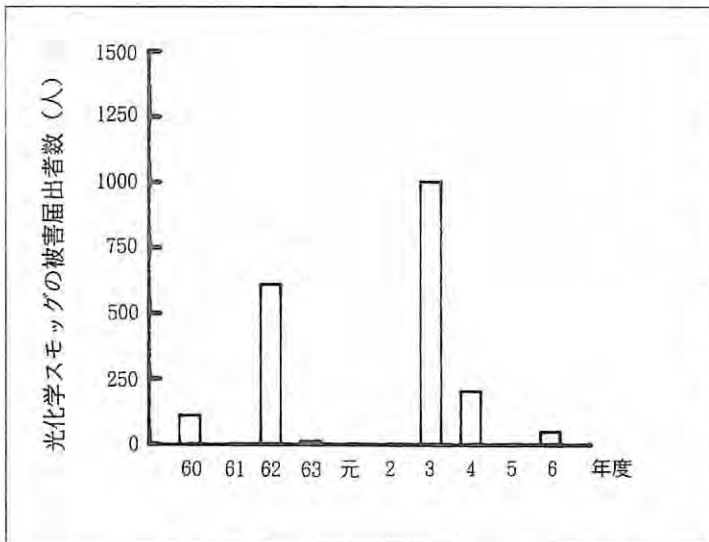
Ox 濃度は、13 時から 14 時をピークとし、昼間に高濃度となる一山型の日変化である。

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10日であり、平成6年度は前年度より6日多い15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近くになると、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が大きく今年度の被害届出者は53人であった。

4. 10 Ox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)
5月30日(月)	2	1	愛川町角田	17	0.125
6月3日(金)	10	4	小田原市役所	15	0.127
6月10日(金)	1	1	横須賀市西部	14	0.128
6月27日(月)	2	1	相模原市相模台	13	0.130
7月3日(日)	93	5	旧高津区役所	14	0.223
7月5日(火)	76	5	南区横浜商業	14	0.170
7月6日(水)	3	2	小田原市役所	12	0.128
7月12日(火)	28	5	戸塚区汲沢小	15	0.162
7月15日(金)	7	2	相模原市役所	14	0.142
8月2日(火)	13	3	相模原市役所	13	0.158
8月3日(水)	31	5	相模原市役所	14	0.152
8月5日(金)	8	3	横須賀市役所	13	0.161
8月29日(月)	21	5	横須賀市役所	14	0.147
9月9日(金)	7	3	港北区総合庁舎	14	0.145
9月20日(火)	4	2	横須賀市役所	16	0.126

表は、光化学スモッグ注意報が発令された15日について示す。

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6年度の発令日数が最も多かった地域は、県央地域の12日であり、ついで横浜地域の8日、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48年~平成6年)

年 都府県	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6
	宮城									1												
福島	21	14	17	9	18	12	3	4		3	2	6	16	7	22	3	5	21	19	14	7	14
茨城	10	10	6	7	11	5	2	2			1	4	15	6	16	8	3	7	5	19	2	10
栃木	1	4	11	1		3					1					3	3	12	2	9	8	18
群馬																						
埼玉	45	29	44	15	26	36	8	15	8	12	33	30	28	16	29	12	6	25	14	19	4	19
千葉	28	26	33	21	7	14	11	13	8	8	20	16	17	8	21	4	6	17	20	19	6	14
東京	45	26	41	17	21	22	12	13	14	17	24	35	19	9	15	7	7	23	15	14	5	12
神奈川	30	26	27	17	12	18	19	10	11	11	15	7	12	3	12	8	3	12	12	14	9	15
山梨							2		1						3	4	4	23	9	20	7	8
福井						1												3				
富山						1																
石川							1															
静岡	8	15	6	3	1	1	3	2		1	1	2	5	1	1	1		7	6	2	3	8
愛知	8	2	6	3	2			1			2	2	6		2				2	1		1
三重	6	7		3	1					1		1				5	8	1	10	1	4	9
岐阜																						
滋賀	4	4	4	5	1	1	5	6		5	1		2		4	5	3	5	3	9	1	
京都	17	17	11	6	9	5	1	5	3	3	5	4	5	3	3	5	2	6	7			1
大阪	26	27	23	25	25	16	12	10	12	8	8	9	19	16	21	8	10	27	8	11	11	15
兵庫	23	19	11	3	4	2	1	1	1	1	5	7	13	3	5	1	2	7	4	1	4	13
奈良	6	3	9	3	3	3		1			1			1	2		2	6			1	
和歌山	1	1														1		1				1
岡山	14	16	5	1	5	8	1	1		2	7	8	8	2	3	2	1	8		1	2	6
広島	9	18	4	1	6	9	1	1		1	3	2	3	6	3	7	3	14	1			9
山口																						
徳島		5	1	2	5	3							2									
香川		2	2	3	3	1							1	2				1				
愛媛	1	4	1		6					2	1			2								1
福岡	22	13	1	4	7	1	2	1									1	3			1	1
計	328	288	266	150	167	169	84	86	59	73	131	135	171	85	168	86	62	242	121	164	71	175

(資料：環境庁 平成6年光化学大気汚染関係資料)

4. 12 全国における被害届出者数の推移

(昭和48年~平成6年)

年 都府県	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6	
福島			31	2		38																	
茨城	207	17	31		40			5					13		100				21				
栃木	776	38	23			16			2		23					1							
群馬			1,959																		1		
埼玉	6,774	1,498	16,624	894	803	4,277	207	33	6	6	36	2,733	2	24	23	2	3	36	4			58	
千葉	155	237	277	130	43	91	48	1	9	2	19	2,586	9		63	1		3	315	11		197	
東京	4,035	2,711	5,210	477	30	325	64	24	36	102	35	415	13	8	4		16	4	103			183	
神奈川	2,526	941	11,497	1,957	1,322	190	2,031	979	695	12	497	69	114		613	15	2		1007	205	3	53	
山梨							130													4		69	
福井						2																	
静岡	8,278	162	6,345				1,220			300	1,031		657	16	87	113				9	89		
愛知	330	151	1,787	69	15	12	3	10	7	3													
三重	1,148	630	1,786	295	170	5		33		14							9			53		4	
滋賀	16		1																				
京都	599	1	79	69	45	247		10	16	6	36	8	1					13		3			
大阪	3,122	774	290	176	41	77	378	325	9		18	11	16		166		5				1		
兵庫	989	4,373	62		112																		
奈良	27			1																	25		
和歌山	102	7	4	16						1													
岡山	2,470	523	75	95																			
広島	367	2,660		24	38	96	2				26		11										
山口				9																			
香川	4																						
愛媛	11	2		1																			
福岡																					2		
計	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	35	58	1454	307	93	564	

(資料：環境庁 平成6年光化学大気汚染関係資料)