

平成22年度における徳島県のおキシダント濃度について (第36報)

徳島県立保健製薬環境センター

永峰 正章・海東 千明・尾崎 宏実*¹

Oxidants Concentration in Tokushima Prefecture (XXXVI)

Masaaki NAGAMINE, Chiaki KAITO and Hiromi OZAKI

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

平成22年度における徳島県の環境測定局でのオキシダント濃度については、環境基準（環境基準値は1時間値が0.06ppm以下）を達成することができず、高濃度オキシダント（以下、特に注釈のない限り「0.08ppm以上」をいう。）発生日は19日あった。オキシダント緊急時報については、注意報の発令は平成7年度から20年度まで14年間続いていたが、平成21年度及び平成22年度は注意報・警報ともに発令はなかった。

高濃度オキシダント発生日数は、気象条件等（日射、気温、風）に影響されるため年により増減する。平成22年度は過去10年間で最も少ない日数であった。

Key words: オキシダント濃度 oxidants concentration, 緊急時報（注意報, 警報）
emergency reports (warnings and alarms)

I はじめに

日本全国において、オキシダントの主たる原因物質である窒素酸化物（NO_x）濃度等は近年横ばいで環境基準をほぼ達成していることに比べ、光化学オキシダント濃度については、環境基準がほとんど達成されていない状況が継続している。徳島県においても同様の状況であり、平成22年度では全局で環境基準を達成できなかった。

平成22年度における全国的なオキシダントの緊急時報発令状況を見ると¹⁾、注意報の発令延日数は182日（22都府県）であり、昨年度の123日（28都府県）と比較して約48%増加した。また、発令地域については、近年、広域化している状況が見られる。全国の最高値は埼玉県の0.216ppmであり、警報の発令はなかった。

ここでは、平成22年度の徳島県のおキシダントの発生状況について報告する。

II 調査方法

1 測定地点

徳島県では、平成22年度は環境測定局17局でオキシダント濃度の測定を行った（図-1）。（阿南局は平成17年12月22日から平成20年3月31日まで測定休止。中島局は平成20年4月1日から休止中。）

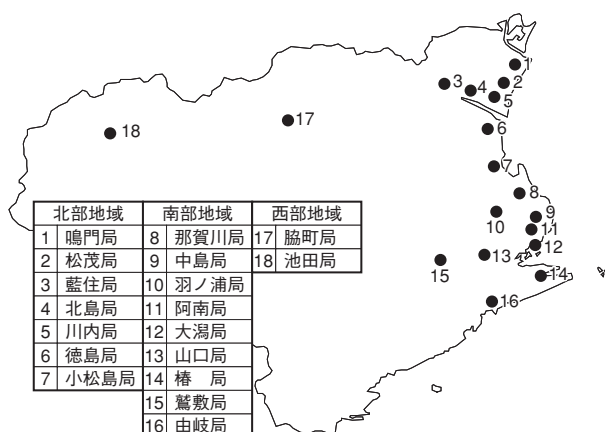


図-1 環境大気測定局設置場所

*¹現 徳島保健所

2 測定方法等

(1) オキシダント

① 測定器

東亜ディーケーケー(株)製 GUX-213型, GUX-353型 (川内局・脇町局)

② 測定方法

紫外線吸収法

③ 校正方法

UV法(環境大気常時監視マニュアルの改訂に伴い、平成22年度より、測定器の校正方法をKI法からUV法に変更。)

※KI法: 中性りん酸塩1%よう化カリウムによる手分析方法

UV法: 紫外線吸光光度計による方法

(2) 風向・風速

① 測定器

光進電気工業(株)製 MVS-350型微風向風速計

(株)日本エレクトリック・インスツルメント製 N-262LV-2R型微風向風速計

Ⅲ 調査結果及び考察

1 高濃度オキシダント等の発生状況

(1) 環境基準との対応状況

表-1に示すように、17局全局で環境基準(0.06ppm

以下)を超える日がみられた。図-2は測定局別に過去5年間の環境基準超過日数を示した。平成22年度は環境基準超過日数は平年に比べ少なく、50日以上であったのは川内、徳島、脇町の3局のみである。また、月別の環境基準超過日数では4月~6月に多かった。一方、11月~2月はほぼ環境基準を達成していた(表-1)。

(2) 高濃度日の発生状況

① 発生日総数

表-2に示すように、平成22年度で0.08ppm以上になった日数は19日、0.10ppm以上となった日数は3日、0.12ppm以上となった日数は0日であった。過去10年間(H12~H21)と比較すると、いずれの濃度域においても、高濃度発生日数は少ない年であった。

全国の状況を表-3、4及び図-3に示すが、平成22年度の全国の注意報等の発令延日数は182日、大阪湾地域では27日であり、いずれも過去10年間で6番目程度であった。

平成22年度の発令最多都府県は埼玉県(25日)、次いで東京都(20日)であった。近年は発令地域が広域化する傾向にあり、平成20年は長野県と佐賀県、平成21年は山形県と鹿児島県で観測史上初めて発令されている。

② 月別(17局全局)発生日数

平成22年度の県下全体の高濃度発生日数(表-2)を月別にみると5月>6月>8月=9月>7月の順で

表-1 局別・月別高濃度オキシダント等発生状況(平成22年度)

区分	0.06ppmを超えた日数										0.08ppm以上の日数										0.10ppm以上の日数										0.12ppm以上の日数																					
	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計												
鳴門	5	10	9	4	3	5	6		1	43	4	2	1		1					8	2																		2													
松茂	6	12	8	4	3	4	2		1	40	4	1	1		1					7	2																				2											
藍住	5	12	9	5	1	3				35	6	2								8	1																				1											
北島	6	11	8	2	2	4	3		1	37	5	1	1		1					8	1																					1										
川内	11	11	9	5	5	6	8	1	1	57	5	2	1		1					9	2																					2										
徳島	6	13	10	8	6	7	6	4	3	63	7	4	1	2	1					15	2																					2										
小松島	6	11	8	1	4	4	3			37	4	3			1					8	2																					2										
那賀川	8	11	10	1	3	2				35	6	3								9	2																				2											
羽ノ浦	9	14	9	2	2	5	4			45	6	3			1					10	2																					2										
阿南	3	12	10	4	3	6	4			42	6	3								9	2																					2										
大渦	5	11	10	5	3	5	4			43	6	3								9	1																				1											
山口	7	10	9	3	4	4	3		1	41	4	2	1							7	2																					2										
椿	6	15	10	4	2	6	4			47	6	3								9	2																					2										
鷺敷	5	11	8	1	1	1	1	1	1	30	3	2								5																																
由岐	6	15	11	3	3	4	3			45	7	3			1					11	1																					1										
脇町	9	12	11	8	7	7	3	4	2	63	2	3	1	1	2					9	1																					1										
池田	7	12	10	3	4	3	1	2	3	45	2	3								5		1																				1										
計	110	203	159	63	56	76	55	12	14	748	83	43	7	3	10					146	25	1																			26										0	

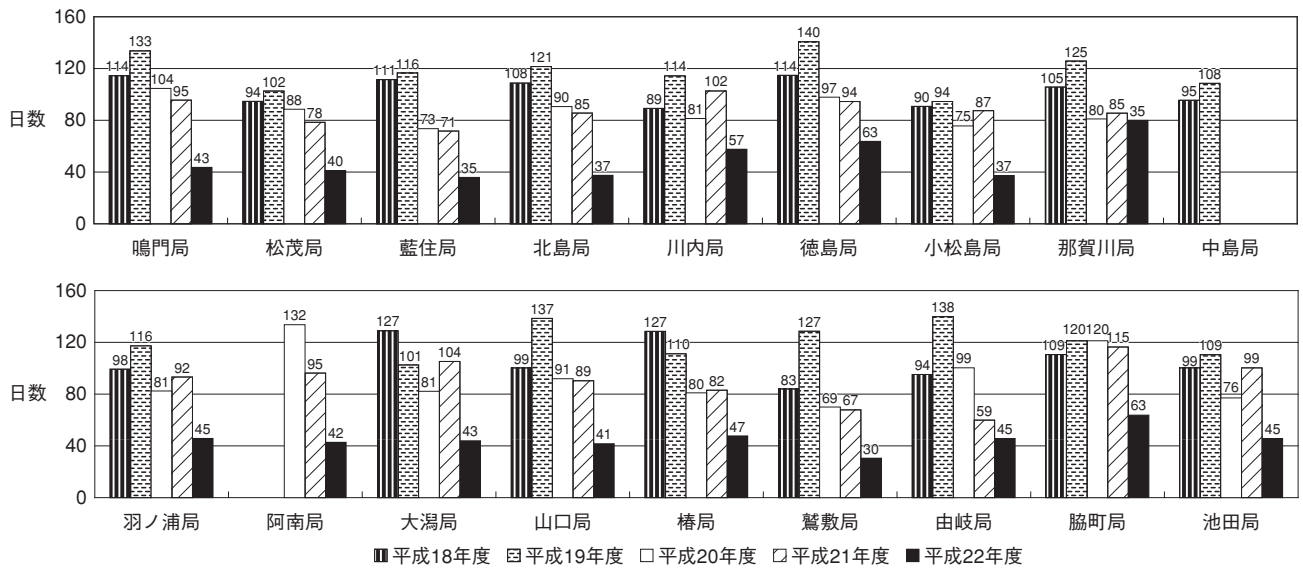


図-2 局別0.06ppmを超えた日数

表-2 月別高濃度オキシダント発生日の経年変化

区分	0.08ppm 以上の日数									0.10ppm 以上の日数									0.12ppm 以上の日数											
	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計
平成12年度	16	13	12	16	9	9	1	2		78	3	4	2	7	2	4				22				3	2					5
13年度	10	15	10	12	10	10	9	4		80	3	5	3	3	4	3				21			2		2	1				5
14年度	13	11	19	8	10	10	8	1		80	2	3	8	5	1	1	1			21		1		1						2
15年度	7	13	11	4	9	9	1	3	1	58	2	2	3		3	2				12			1							1
16年度	17	16	12	17	10	5		3		80	4	6	4	6	3	2				25			3		1	1				5
17年度	16	20	21	14	8	3			1	83		3	8	6		1				18				2						2
18年度	3	13	17	3	17	7	4	3		67		3	8		7	2				20			3							3
19年度	10	18	10	12	7	7		1		65	1	3	1	2	1	2				10		2								2
20年度	13	18	11	7	6	4	3			62		5	1	2	1	1				10					1					1
21年度	15	14	18	2	6	4				59	2	3	4		2					11										0
10年間の平均	12.0	15.1	14.1	9.5	9.2	6.8	2.6	1.7	0.2	71.2	1.7	3.7	4.2	3.1	2.4	1.8	0.1	0	0	17.0	0	0.3	0.9	0.6	0.6	0.2	0	0	0	2.6
22年度		8	6	1	2	2				19		2	1							3										0

表-3 全国と大阪湾地域の注意報等の発令日数及び徳島県の高濃度発生日数の推移(延日数)

年度	濃度レベル	全国 (0.12ppm以上) (注意報発令日数)	大阪湾地域 (0.12ppm以上) (注意報発令日数)	徳島県 (0.08ppm以上)
平成12年度		259	51	82
13年度		193	28	78
14年度		184	29	81
15年度		108	23	80
16年度		189	24	58
17年度		185	33	80
18年度		177	35	83
19年度		220	25	67
20年度		144	20	65
21年度		123	23	59
10年間の平均		178	29	73
22年度		182	27	19

注) 大阪湾地域: 大阪府, 京都府, 兵庫県, 奈良県

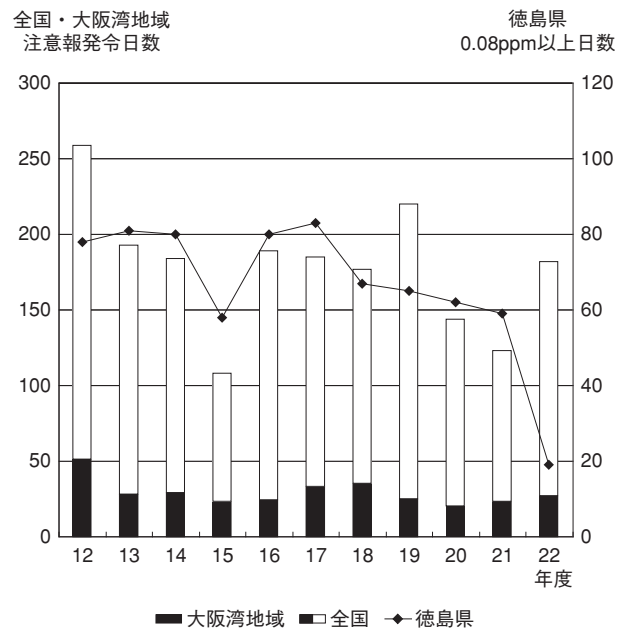


図-3 全国・大阪湾地域注意報等発令状況と徳島県の状況

あり、4月及び10月～3月は高濃度オキシダントは発生していない。発生日数を過去10年間の平均と比較すると、0.08ppm、0.10ppm以上の発生日数ともに全ての月において減少した。

全国の注意報の発令状況（表-4）は、5月～9月に発令され、8月が最も多く60日、次いで7月に53日発令されている。一方、4月及び10月～3月は発令さ

れていない。

③ 局別発生日数

局別高濃度発生日数（表-1）は5日～15日で推移し、上位3局は徳島>由岐>羽ノ浦となっている。

④ 発生時刻と時間数（表-5、図-4、5）

初めて高濃度となった発生時刻延回数、14時>13時>15時>12時>17時の順であり、高濃度発生時刻は

表-4 各都府県における注意報等発令日数の推移（平成12年～平成22年）

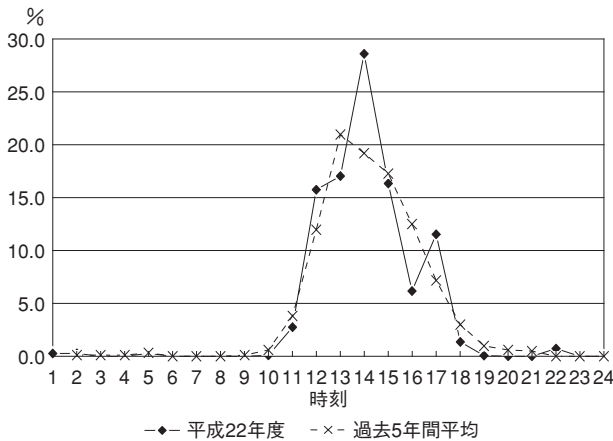
（環境省調べ）

都府県	年	平成12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22年度							
													4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
宮城		1																		
山形											1									
福島		3		1		2	1	1			3	1							1	
茨城		23	12	13	14	18	13	10	15	5	6	14			1	3	5	5		
栃木		21	15	11	8	7	14	8	16	5	7	16		1	2	5	5	3		
群馬		16	6	15	2	15	10	5	8	11	6	12		1	2	3	4	2		
埼玉		40	30	21	19	23	26	16	32	18	14	25		1	3	7	9	5		
千葉		18	23	21	11	28	28	11	17	12	3	15		1	2	5	4	3		
東京		23	23	19	8	18	22	17	17	19	7	20		1	2	8	5	4		
神奈川		10	13	11	6	16	7	14	20	11	4	10				4	4	2		
新潟									1											
富山				1		2			1											
福井				1																
山梨		14	13	12	5	5	9	12	15	4	3	11				4	3	4		
長野										1										
岐阜			4	3		3	1	4	2	4	3									
静岡		9	6	4	1	5		9	7	2	2	3				1	1	1		
愛知					1		1	2	5	9	9	1				1				
三重		9	4			1	2	2				2						2		
滋賀		3	6	4	2	2	7	6	5	2	6	4		1	1		1	1		
京都		3	1	5		3	7	7	10	6	4	11		1	3	4	2	1		
大阪		23	20	11	14	10	10	17	11	7	13	12		1		5	6			
兵庫		17	5	8	7	6	9	8	4	6	5	2		1			1			
奈良		8	2	5	2	5	7	3		1	1	2			1	1				
和歌山		2	1	1				1	1	1										
岡山		1	2	3	1		1	8	6	6	4	9		1	2	1	4	1		
広島		8	5	9	4	13	8	9	6	5	6	7			2		5			
山口		5		4	1	3	1	2	3	4	1									
徳島		2	2	1	1	3	1	3	2	1										
香川									1											
愛媛					1	1			3	1	3	3			1	1	1			
福岡									4	2	2									
佐賀										1	2	1			1					
長崎								1	3		2	1			1					
熊本								1	4		2									
大分									1		3									
鹿児島											1									
計		259	193	184	108	189	185	177	220	144	123	182	0	12	22	53	60	35	0	

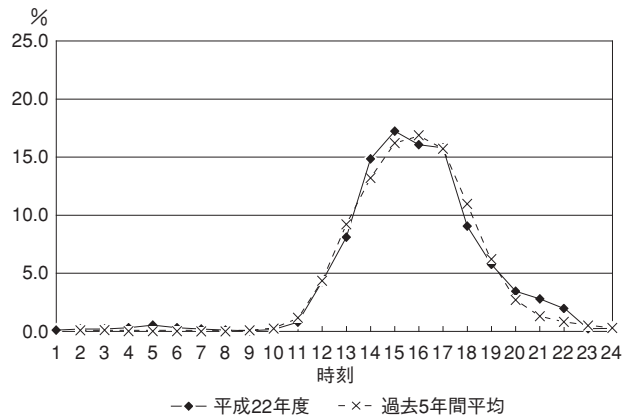
表－5 高濃度オキシダント発生時刻と時間数（平成22年度）

時刻（時）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	計
発生時刻延回数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	23	25	42	24	9	17	2	0	0	0	1	0	0	147
（％）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7	15.6	17.0	28.6	16.3	6.1	11.6	1.4	0	0	0	0.7	0	0	100.0
発生中延時間数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	27	49	90	105	98	96	55	35	21	17	12	0	0	609
（％）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	4.4	8.0	14.8	17.2	16.1	15.8	9.0	5.7	3.4	2.8	2.0	0	0	100.0

(注) 1 表中「発生時刻延回数」とは、当該時刻において初めて高濃度（0.08ppm以上）となった局数の年間合計を示す。
 2 表中「発生中延時間数」とは、当該時刻において高濃度である局数の年間合計を示す。



図－4 発生時刻延回数



図－5 発生中延時間数

(注) 過去5年間平均は深夜1時のデータ無し。(校正時刻)

12時～16時で84%を占めている。発生中延時間数は、15時>16時>17時>14時>18時で、13時～17時で72%を占めている。また、23時以降に高濃度発生は認められなかった。

平成22年度と過去5年間平均の頻度を比較すると、14時における発生時刻延回数が増加しているものの、発生時刻延回数、発生中延時間数ともに過去5年間とほぼ同様な推移であった(図－4、5)。

2 高濃度オキシダントと気象の関係

(1) 天候との関連²⁾

平成22年度の高濃度発生は、「当日・晴」が63%あり、曇の日でも37%の日が高濃度となっていた(表－6)。

高濃度発生日は日照時間が10時間以上が73.7%で最も多く、日照時間が長い日に高濃度オキシダントが発生す

る傾向が見られる。また、日照時間が4時間未満では高濃度発生は認められなかった(表－7、図－6)。

また、平成22年度は高濃度発生日が過去10年間で多

表－6 高濃度オキシダント発生前3日間及び当日の天候(平成22年度)

天候	晴(日数/%)	曇(日数/%)	雨(日数/%)	計
3日前(6時～18時)	11 / 58	6 / 32	2 / 11	19
(18時～2日前6時)	7 / 37	10 / 53	2 / 11	19
2日前(6時～18時)	8 / 42	8 / 42	3 / 16	19
(18時～1日前6時)	10 / 53	7 / 37	2 / 11	19
1日前(6時～18時)	9 / 47	9 / 47	1 / 5	19
(18時～当日6時)	12 / 63	7 / 37	0 / 0	19
当日(6時～18時)	12 / 63	7 / 37	0 / 0	19

(注1) 徳島地方気象台の観測データに基づき作成したものである。

表－7 高濃度オキシダント発生と日照時間（平成22年度）

日照時間	0～0.9	1～1.9	2～2.9	3～3.9	4～4.9	5～5.9	6～6.9	7～7.9	8～8.9	9～9.9	10以上	計
日数	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	14	19
(%)	0	0	0	0	5.3	5.3	0	10.5	0	5.3	73.7	100.0

(注) 徳島地方気象台の観測データに基づき作成したものである。

かった4月～7月について、降水量は5月を除いて平年よりかなり多かった。気温は4月及び5月が、また日照時間は4月及び7月が平年より低かった（表－8，図－7～9）。

(2) 風速との関連

高濃度発生時の風速は、2.0～2.9m/sが最も多く、1.0～3.9m/sで68.2%を占めている。4.0m/s以上では強くなるほど高濃度発生は減少している（表－9）。過去5年間の平均割合も1.0～3.9m/sが中心であり、同様な傾向が見られる（図－10）。

3 オキシダント濃度の状況

(1) 全体（17局全局）

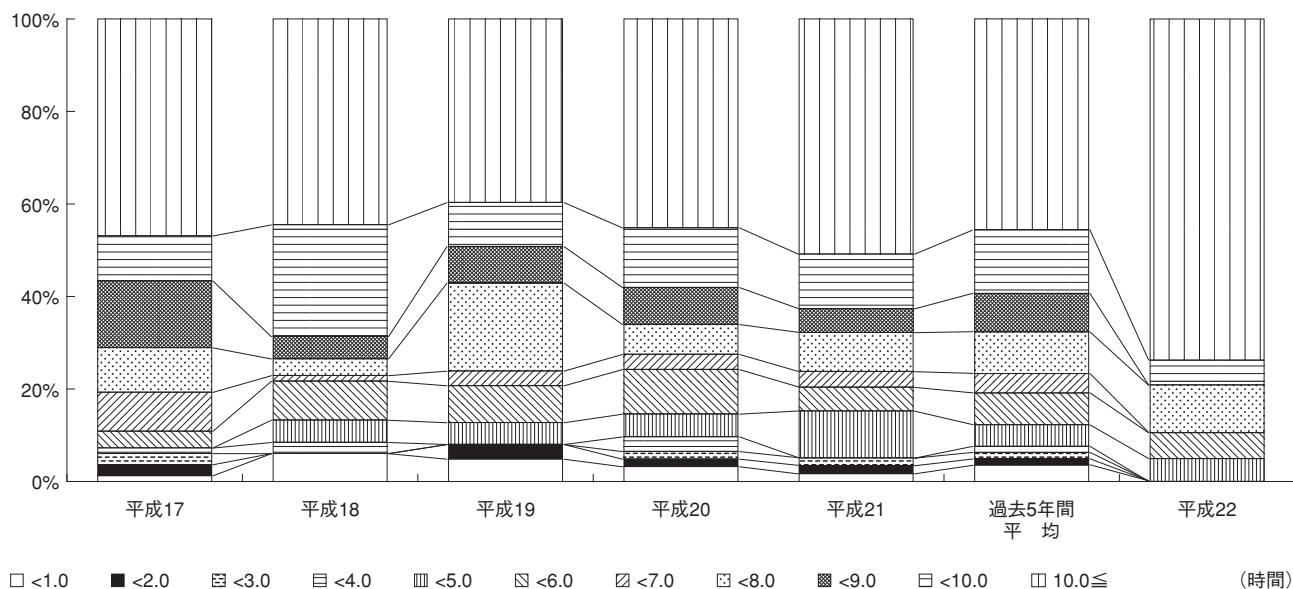
全局の昼間の日最高値の年平均は、平成22年度は0.043

ppmで、過去5年間と比較すると低い値であった。経月変動では、5月に大きなピークと9月～10月に小さなピークのある2山型であった。月平均値を過去5年間平均値と比較すると、4月～8月は過去5年間平均値を大きく（0.010～0.015ppm）下回り、それ以降の月も小幅（0.002～0.006ppm）に下回った（表－10，図－11）。

(2) 北部地域（鳴門～小松島），南部地域（那賀川～由岐）と西部地域（脇町，池田）

北部地域の昼間の日最高値の年平均は0.044ppmで、全局と同様な値であった。月別でも、全局とほぼ同じ傾向を示した。

南部地域の昼間の日最高値の年平均は0.043ppmで、全局と同様な値であった。月別でも、全局とほぼ同じ傾向を示した。



表－8 平成22年度 月別気象状況

項目 月	気温（℃）				降水量（mm）				日照時間（hr）			
	22年度	平年値	平年との差	平年比(%)	22年度	平年値	平年との差	平年比(%)	22年度	平年値	平年との差	平年比(%)
22年 4月	13.6	14.8	-1.2	91.9	189.5	108.2	81.3	175.1	162.0	192.9	-30.9	84.0
5月	18.7	19.2	-0.5	97.4	117.0	148.4	-31.4	78.8	197.3	196.8	0.5	100.3
6月	23.4	22.7	0.7	103.1	261.0	190.8	70.2	136.8	166.9	157.9	9.0	105.7
7月	26.8	26.6	0.2	100.8	252.0	148.8	103.2	169.4	179.9	195.2	-15.3	92.2
8月	29.4	27.8	1.6	105.8	27.0	172.9	-145.9	15.6	294.4	230.4	64.0	127.8
9月	26.3	24.5	1.8	107.3	106.0	210.0	-104.0	50.5	213.1	159.9	53.2	133.3
10月	20.0	18.9	1.1	105.8	180.5	146.2	34.3	123.5	122.8	166.7	-43.9	73.7
11月	13.2	13.5	-0.3	97.8	20.5	97.2	-76.7	21.1	151.7	150.8	0.9	100.6
12月	8.6	8.5	0.1	101.2	117.5	45.2	72.3	260.0	161.8	163.3	-1.5	99.1
23年 1月	4.4	6.1	-1.7	72.1	0.5	38.9	-38.4	1.3	202.1	157.5	44.6	128.3
2月	7.2	6.5	0.7	110.8	58.0	52.8	5.2	109.8	152.2	150.2	2.0	101.3
3月	8.3	9.6	-1.3	86.5	33.0	94.5	-61.5	34.9	207.5	171.2	36.3	121.2

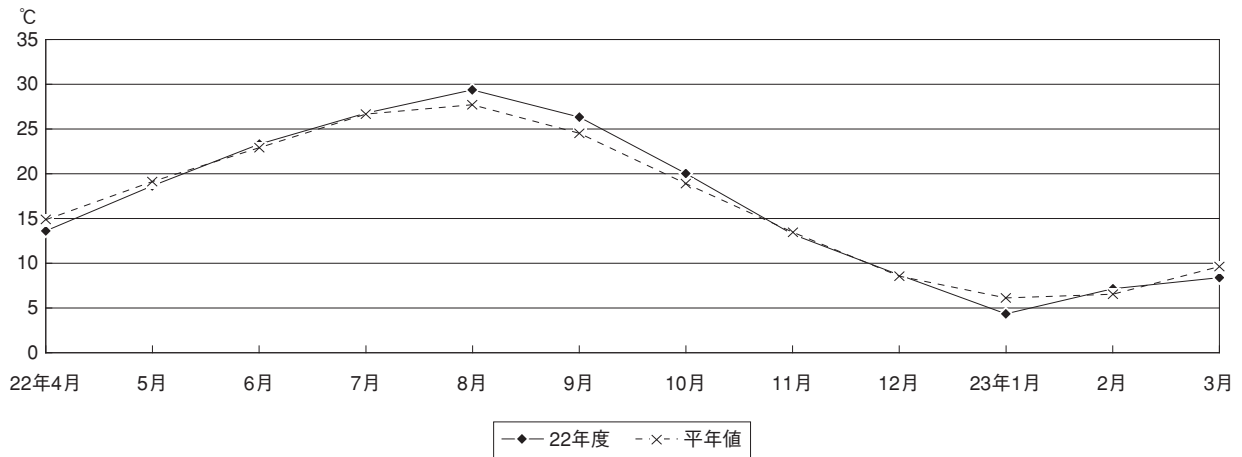


図-7 気温の状況

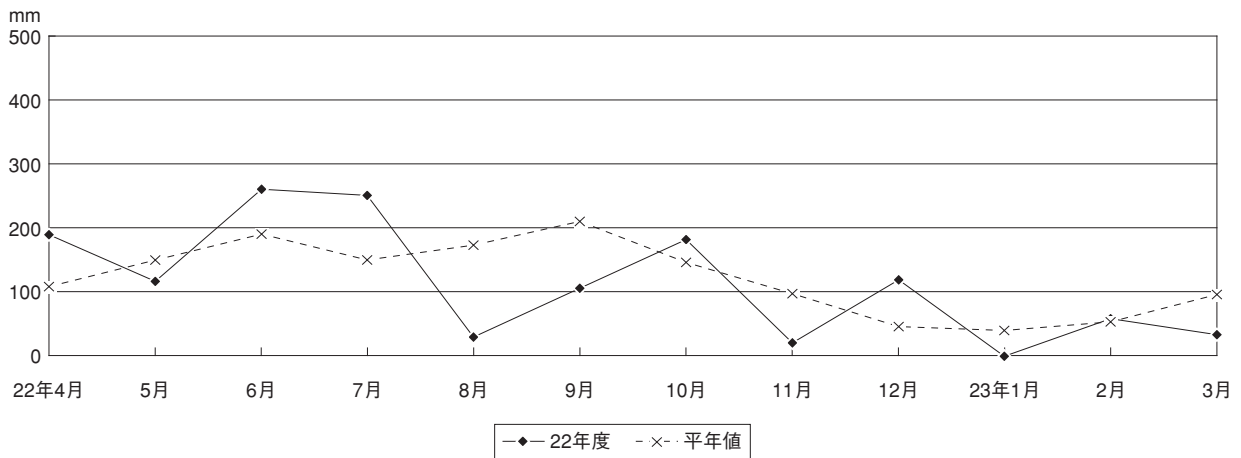


図-8 降水量の状況

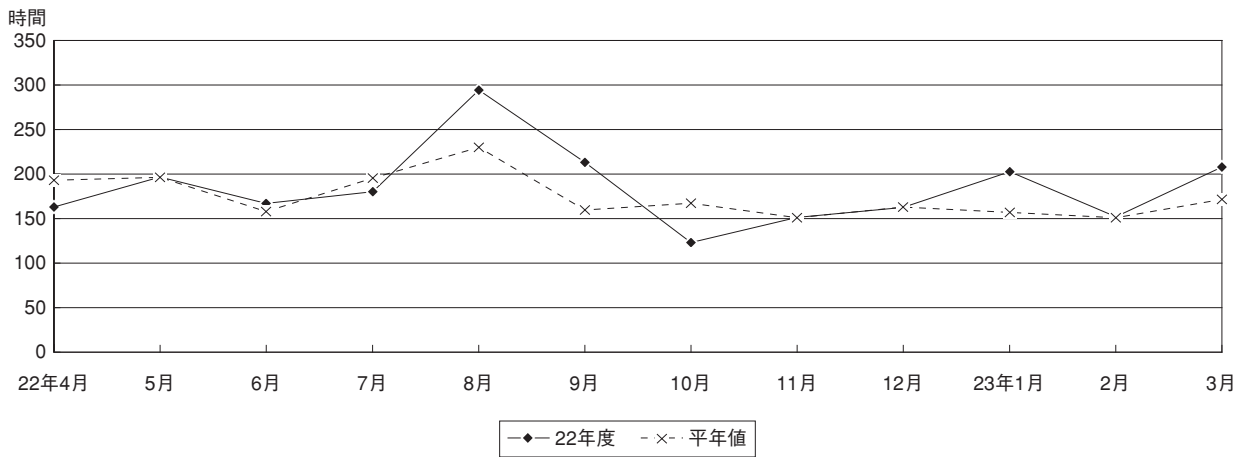


図-9 日照時間の状況

向を示した。

西部地域の昼間の日最高値の年平均は0.045ppmで、地域別では最高値であった。月別では、高値となった月があるものの他局と似た傾向を示した。また北部、南部と比較したところ、2月～4月にかけての春先、7月及び8月の夏場に高値を示した(表-10、図-12)。

IV ま と め

- 1 本県ではオキシダントは全局で環境基準未達成である。しかし、平成22年度の環境基準超えの日数は近年では最も少なかった。月別では環境基準を超えた日は5月が最も多く、4月～6月に集中していた。
- 2 本県の平成22年度の高濃度オキシダント発生日数は19日

表-9 高濃度オキシダント発生時の風速頻度 (時間数)
(平成22年度)

風速	0.0 ~ 0.9 m/s	1.0 ~ 1.9 m/s	2.0 ~ 2.9 m/s	3.0 ~ 3.9 m/s	4.0 ~ 4.9 m/s	5.0 ~ 5.9 m/s	6.0 m/s 以上
局名							
鳴門	2	8	9	11	5	2	
松茂	3	6	12	6	3		
藍住	1	4	2	5	11	1	1
北島	2	3	5	3	5		
川内	1	6	10	7	5	3	5
徳島	1	6	17	10	4	8	6
小松島	3	8	8	8	5		
那賀川	3	10	5	7	7	6	5
羽ノ浦	3	9	7	3	11	6	7
阿南	1	11	7	5	7	6	5
大湊	2	13	14	7	4		
山口	1	9	9	9	7	6	1
椿	2	9	21	11	2		4
鷺敷	8	14	2				
由岐	2	19	15	7	3		1
脇町		6	6	10	4	2	
池田	1	11	5				
計	36	152	154	109	83	40	35
(%)	5.9	25.0	25.3	17.9	13.6	6.6	5.7

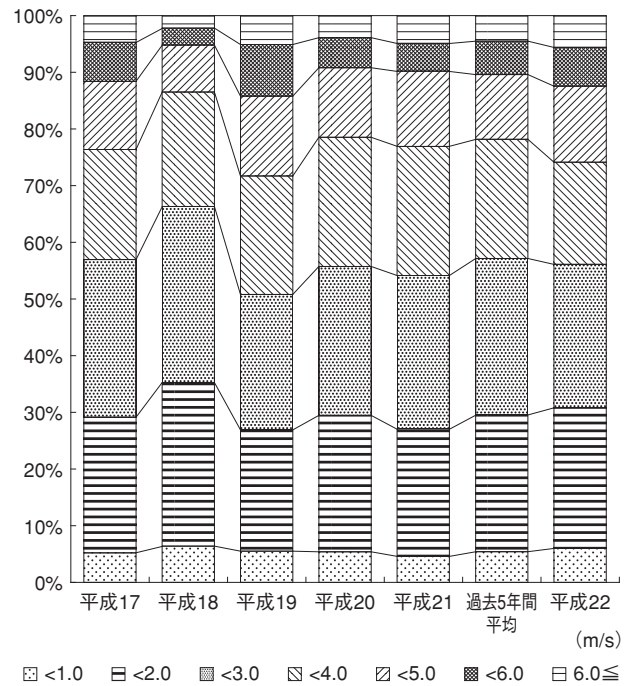


表-10 オキシダント昼間の日最高値の平均値 (全局及び3地域比較)

単位：ppm

年度等 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均
平成17年度	0.063	0.075	0.067	0.058	0.050	0.048	0.048	0.045	0.039	0.039	0.039	0.048	0.052
平成18年度	0.053	0.065	0.070	0.042	0.062	0.057	0.054	0.043	0.035	0.040	0.047	0.054	0.052
平成19年度	0.065	0.076	0.061	0.058	0.047	0.052	0.053	0.046	0.039	0.039	0.049	0.058	0.054
平成20年度	0.067	0.073	0.059	0.051	0.042	0.047	0.048	0.042	0.037	0.037	0.039	0.039	0.048
平成21年度	0.059	0.072	0.065	0.037	0.047	0.053	0.050	0.039	0.037	0.040	0.038	0.041	0.048
過去5年間平均	0.061	0.072	0.064	0.049	0.050	0.051	0.051	0.043	0.037	0.039	0.042	0.048	0.051
平成22年度 (全局)	0.048	0.061	0.052	0.039	0.035	0.046	0.046	0.040	0.034	0.037	0.039	0.042	0.043
平成22年度 (北部)	0.051	0.061	0.051	0.039	0.036	0.047	0.047	0.041	0.033	0.037	0.039	0.043	0.044
平成22年度 (南部)	0.045	0.062	0.052	0.038	0.033	0.045	0.047	0.040	0.035	0.037	0.037	0.040	0.043
平成22年度 (西部)	0.054	0.060	0.052	0.043	0.040	0.046	0.043	0.039	0.034	0.039	0.044	0.049	0.045

北部：鳴門・松茂・藍住・北島・川内・徳島・小松島
 南部：那賀川・中島・羽ノ浦・大湊・山口・椿・鷺敷・由岐
 西部：脇町・池田

であり、過去10年間と比較すると少ない年であった。また、月別では平年どおり5月及び6月が多かった。

3 全国の平成22年度の注意報の発令日数は182日であり、発令地域が広域化する傾向にある。また、月別では5月～9月に発令されている。

4 本県では、平成7年度から平成20年度まで注意報の発令

が14年間続いていたが、平成21年度及び平成22年度は注意報の発令はなかった。過去10年間で四国内で最も注意報の発令が多いのは徳島県であるが、ここ数年愛媛県での注意報発令が継続している。

5 オキシダントが始めて高濃度となった時刻は12～16時、高濃度であった時刻は13時～17時が多く、日射量の多い時

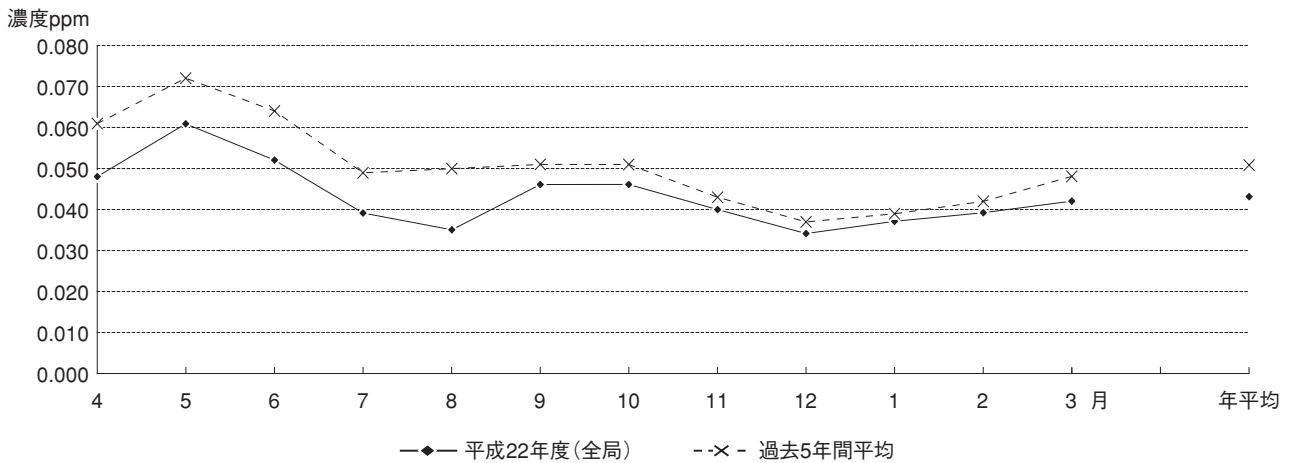


図-11 全局のオキシダント昼間の日最高値の平均値

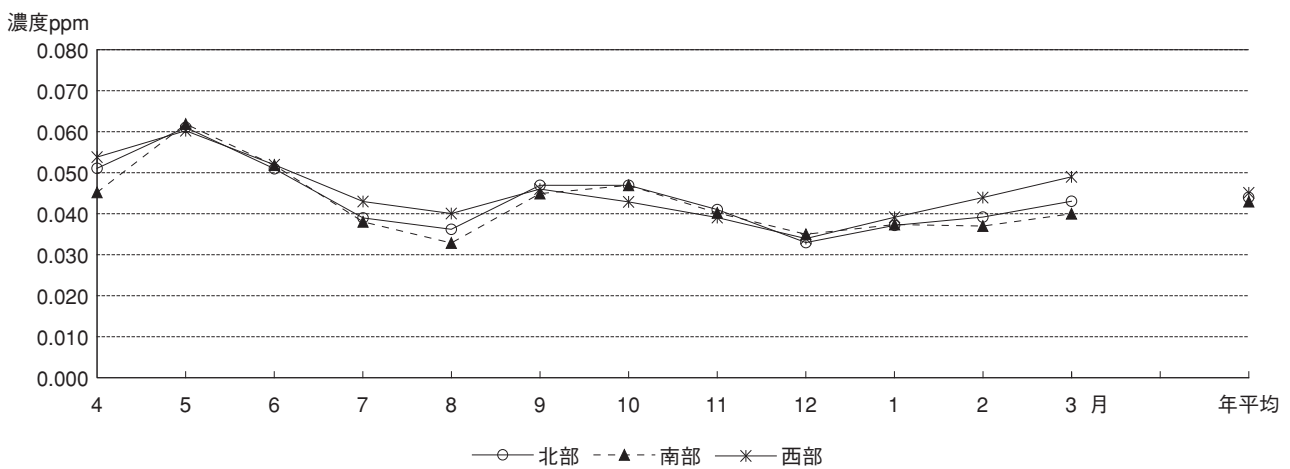


図-12 オキシダント昼間の日最高値の平均値 (3地域比較)

間帯が多かった。

6 高濃度オキシダント発生時は晴れていて、日照時間が長く、風速は1.0~3.9m/sの弱風の日が多かった。これは、光化学反応が促進されたこと、発生したオキシダントが滞留したためであると思われる。

7 平成22年度の全地域のオキシダントの昼間の日最高値の経月変動では、5月に大きなピークと9月~10月に小さなピークのある2山型であった。

また、月平均値を過去5年間平均値と比較すると、特に4月~8月において平均値を大きく下回った。

文 献

- 1) 環境省環境管理局大気環境課：環境省報道発表資料，平成22年度光化学大気汚染の概要
- 2) 徳島地方気象台：徳島県の気象，2010年4月~2011年3月