

平成 28 年度における徳島県のおキシダント濃度について (第 42 報)

徳島県立保健製薬環境センター

菊野 裕介・駒坂 和哉*・高島 京子

Oxidants Concentration in Tokushima Prefecture (XLII)

Yuusuke KIKUNO, Kazuya KOMASAKA and Kyoko TAKASHIMA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

平成 28 年度における徳島県の一般環境大気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 0.06 ppm 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「0.08 ppm 以上」をいう。）発生日数は 42 日であり、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が、過去 10 年間は 6 番目に少ない日数であった。

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 年度以降は注意報・警報ともに発令はなかった。

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

全国的に、オキシダントの主たる原因物質となる窒素酸化物 (NOx) 濃度は近年横ばいであり、環境基準をほぼ達成しているものの、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 28 年度は全局で環境基準を達成できなかった。

平成 28 年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⁾、注意報発令都道府県数が 16 都府県、発令延日数が 46 日であり、平成 27 年（17 都府県、101 日）と比較していずれも減少した。全国での最高値は栃木県の 0.161 ppm（7 月 3 日）であり、警報の発令はなかったが、被害の届出は 2 県で合計 46 人であり、平成 27 年（1 県、2 人）に比べ増加した。

ここでは、平成 28 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 方法

1 測定地点

平成 28 年度は一般環境大気測定局 15 局（図 1）でオキシダント濃度を測定した。

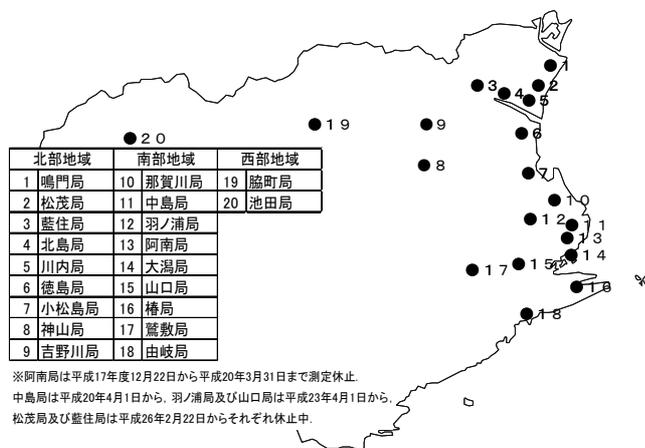


図 1 一般環境大気測定局設置場所

*現 薬務課

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：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・インスルメント製
N-262LV-2R 型微風向風速計
(株)小笠原計器製作所製 C-W175 型四要素風向風速計

III 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、測定局全15局で環境基準(0.06 ppm以下)を超える日がみられ、月別では、例年同様4月～9月は全局で超過となった。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、大潟局を除く各局で環境基準超過日数は昨年度より少なく、環境基準超過日の合計は1282日で、平成27年度(1483日)に比べ減少した。

(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28年度で0.08 ppm以上になった

日数は42日、0.10 ppm以上となった日数は6日あった。過去10年間(平成18～27年度)の平均よりは低いものの、大幅な減少に転じた平成22年度以降、再び増加傾向にある。

また、全国の状況を表3、4及び図3に示すが、平成28年の全国の注意報等の発令延日数は46日、大阪湾地域(大阪府、京都府、兵庫県、奈良県)では8日であった。

なお、都道府県別の発令日数は大阪府及び岡山県が7日で最も多く、次いで神奈川県及び広島県が6日であった。

②月別発生日数

表2から高濃度発生日数を月別にみると、5月(12日)が最も多く、次いで8月(10日)に多かった。10月～2月については高濃度オキシダントの発生はなかった。

なお、全国の注意報の発令状況は表4から、7月(17日) > 8月(13日) > 5月(11日)の順に多かった。

③局別発生日数

表1から局別高濃度発生日数は6日～23日であり、上位局は大潟>椿>池田の順であった。また、図2から、測定局別に0.06 ppmを超えた日数を比較すると、平成27年度に比べて、大潟を除く全局で減少した。

④発生時刻と時間数

表5から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>16時の順であり、12時～16時で86.3%を占めていた。発生中延時間数は、15時>16時>14時>17時>13時の順であり、発生後の高濃度持続が示唆された。

また、図4、5から過去5年間平均の頻度と比較すると、発生時刻延回数は過去5年間と同様の傾向を示し、発生中延時間数は、16時にピークのあった過去5年間平均とは異なり、15時が最大となった。

表1 局別・月別高濃度オキシダント等発生状況(平成28年度)

区分	0.06 ppmを超えた日数										0.08 ppm以上の日数										0.10 ppm以上の日数										0.12 ppm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	15	24	12	8	16	7	2	6	1	91	0	6	1	0	3	2	0	1	0	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北島	12	24	12	8	16	6	1	10	1	90	0	6	1	1	2	2	0	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
川内	10	26	13	5	17	7	1	11	2	92	0	6	1	0	3	2	0	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
徳島	16	25	12	8	15	6	2	7	1	92	0	8	1	2	2	2	0	1	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小松島	11	20	9	6	8	5	1	5	1	66	0	4	1	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神山	9	22	9	5	15	6	1	3	1	71	0	6	1	0	1	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
那賀川	16	26	11	7	16	4	1	8	2	91	0	5	2	0	4	0	0	0	0	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
阿南	10	22	11	7	14	6	1	9	1	81	0	5	1	0	2	0	0	1	0	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大潟	17	27	15	8	17	6	2	9	2	103	1	8	4	4	3	2	0	1	0	23	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
椿	12	27	14	9	16	6	3	14	2	103	0	9	3	3	3	2	0	1	0	21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鷺敷	15	18	9	6	15	4	1	8	0	76	0	6	1	0	2	0	0	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
由岐	15	23	9	6	11	5	1	10	1	81	0	8	1	2	2	1	0	1	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
吉野川	11	21	12	8	17	5	0	9	1	84	0	8	1	1	2	2	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
脇町	14	20	9	7	16	5	0	9	0	80	0	7	1	1	2	2	0	1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
池田	12	20	9	10	16	4	1	9	0	81	1	7	2	4	4	0	0	0	0	18	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	195	345	166	108	225	82	18	127	16	1282	2	99	22	18	36	17	0	10	0	204	0	5	0	0	3	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

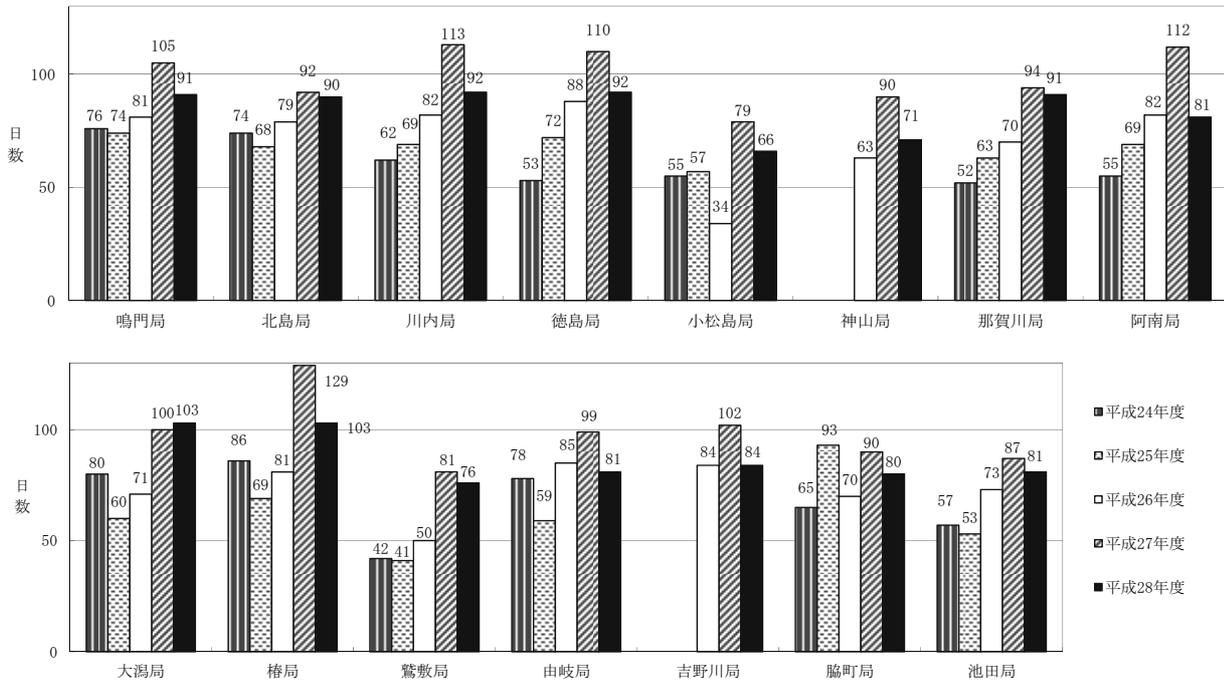


図2 局別0.06 ppmを超えた日数

表2 月別高濃度オキシダント発生日の経年変化

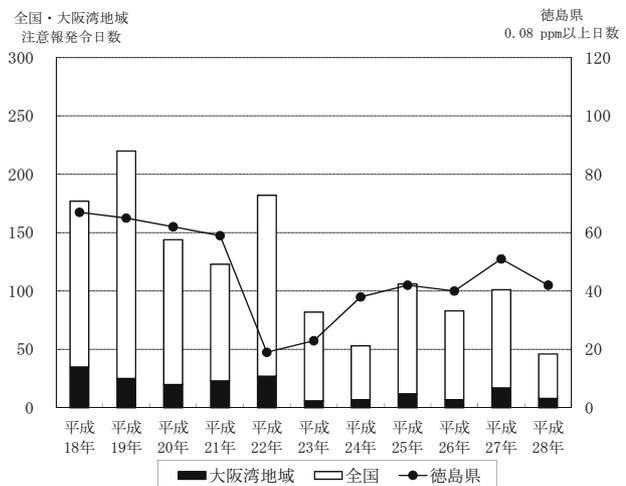
区分	0.08 ppm 以上の日数										0.10 ppm 以上の日数										0.12 ppm 以上の日数										
	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	4	5	6	7	8	9	10	3	他	計	
平成18年度	3	13	17	3	17	7	4	3		67		3	8		7	2					20				3						3
19年度	10	18	10	12	7	7		1		65	1	3	1	2	1	2					10		2								2
20年度	13	18	11	7	6	4	3			62		5	1	2	1	1					10						1				1
21年度	15	14	18	2	6	4				59	2	3	4		2						11										0
22年度		8	6	1	2	2				19		2	1								3										0
23年度	3	7	3	2	4	2	2			23											0										0
24年度	10	17	4	5	1	1				38		2	1								3										0
25年度	3	13	7	4	12	2		1		42		3			3						6										0
26年度	8	15	8	7		1		1		40		1	1	1							3										0
27年度	7	17	5	4	14	1	2	1		51		6		2	2						10		1								1
10年間の平均	7.2	14	8.9	4.7	6.9	3.1	1.1	0.7	0	46.6	0.3	2.8	1.7	0.7	1.6	0.5	0	0	0	7.6	0	0.3	0.3	0	0.1	0	0	0	0	0.7	
28年度	3	12	4	8	10	3		2		42		4			2						6										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)

濃度レベル	全国 (0.12 ppm以上) (注意報発令日数)	大阪湾地域 (0.12 ppm以上) (注意報発令日数)	徳島県 (0.08 ppm以上)
平成18年	177	35	67
19年	220	25	65
20年	144	20	62
21年	123	23	59
22年	182	27	19
23年	82	6	23
24年	53	7	38
25年	106	12	42
26年	83	7	40
27年	101	17	51
10年間の平均	127	18	47
28年	46	8	42

注1) 大阪湾地域：大阪府，京都府，兵庫県，奈良県
 注2) 徳島県における0.08 ppm以上の延日数は年度ごとの集計である。



注) 徳島県における0.08 ppm以上の延日数は年度ごとの集計である。

図3 全国・大阪湾地域注意報等発令状況と徳島県の状況

2 高濃度オキシダントと気象の関係

(1) 天候との関連

徳島地方気象台の観測データ²⁾より、表6から平成28年度の高濃度発生は、「当日・晴」の日は69%、「当日・曇」の日は31%となっていた。

表7、図6から高濃度発生日は日照時間が10時間以上の場合が66.7%で最も多く、6時間台以上で92.8%を占め、高濃度オキシダント発生への日射による影響が示唆されるものであった。

表6 高濃度オキシダント発生前3日間及び当日の天候

天候	晴(日数/%)		曇(日数/%)		雨(日数/%)		計
3日前(6時~18時)	20	47.6	19	45.2	3	7.1	42
(18時~2日前6時)	26	62	12	28.6	4	9.5	42
2日前(6時~18時)	20	47.6	18	42.9	4	9.5	42
(18時~1日前6時)	29	69	9	21.4	4	9.5	42
1日前(6時~18時)	24	57.1	15	35.7	3	7.1	42
(18時~当日6時)	32	76.2	9	21.4	1	2.4	42
当日(6時~18時)	29	69	13	31	0	0	42

(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。

表7 高濃度オキシダント発生と日照時間

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	2	3	2	2	4	28	42
(%)	0	0	0	0	2.4	4.8	7.1	4.8	4.8	9.5	66.7	100

(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。

表8、図7~図9から、高濃度オキシダント発生日が最も多かった5月は、気温は平年以上に高く、降水量が少なく、日照時間が多かった。また、平年に比べ降水量が少なく、日照時間の多かった7、8月には例年に比べオキシダント濃度が環境基準を上回る日が多く、オキシダント生成の一要因である日射量との関係が示唆されるものであった。

(2) 風速との関連

表9から平成28年度の高濃度発生時の風速は、2.0m/s~2.9m/sが最も多く、1.0m/s~3.9m/sの弱風域で76.1%を占めていた。0.9m/s以下又は5.0m/s以上では高濃度発生率が比較的低い傾向にあった。図10に示すように、過去5年間の平均割合においても、1.0m/s~3.9m/sが中心であり、平成28年度においても同様な傾向が見られた。

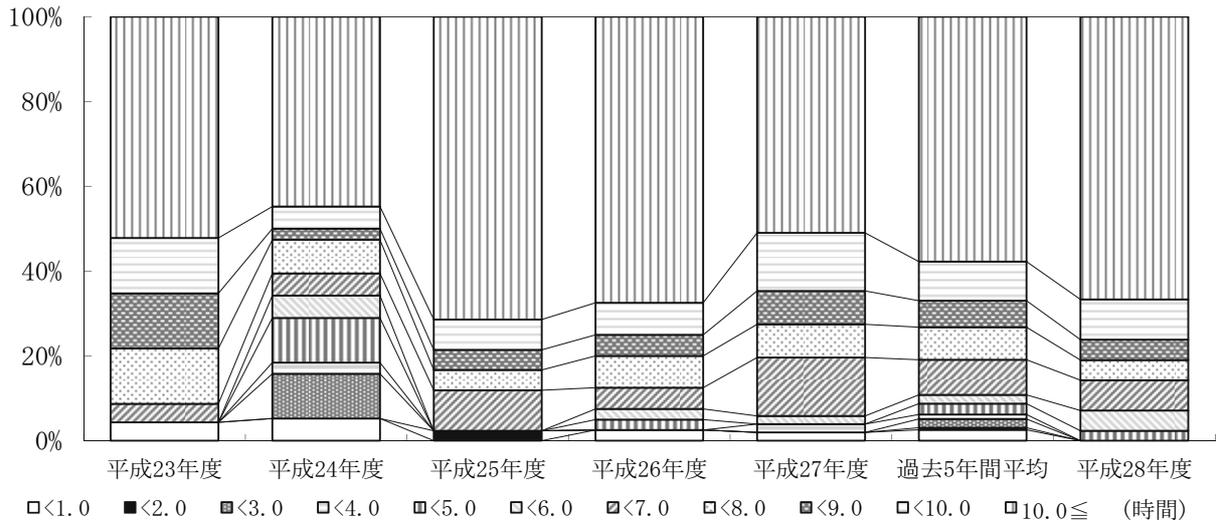


図6 高濃度オキシダント発生と日照時間の経年変化

表8 月別気象状況

項目	気温(℃)				降水量(mm)				日照時間(hr)			
	28年度	平年値	平年との差	平年比(%)	28年度	平年値	平年との差	平年比(%)	28年度	平年値	平年との差	平年比(%)
28年4月	16.5	14.8	1.7	111.5	125.5	108.2	17.3	116.0	177.6	192.9	-15.3	92.1
5月	20.5	19.2	1.3	106.8	143.5	148.4	-4.9	96.7	221.8	196.8	25.0	112.7
6月	23.0	22.7	0.3	101.3	230.5	190.8	39.7	120.8	144.9	157.9	-13.0	91.8
7月	27.3	26.6	0.7	102.6	85.0	148.8	-63.8	57.1	234.3	195.2	39.1	120.0
8月	29.1	27.8	1.3	104.7	88.5	172.9	-84.4	51.2	294.1	230.4	63.7	127.6
9月	25.1	24.5	0.6	102.4	510.0	210.0	300.0	242.9	107.4	159.9	-52.5	67.2
10月	20.5	18.9	1.6	108.5	129.5	146.2	-16.7	88.6	112.7	166.7	-54.0	67.6
11月	14.0	13.5	0.5	103.7	83.5	97.2	-13.7	85.9	152.6	150.8	1.8	101.2
12月	9.8	8.5	1.3	115.3	86.0	45.2	40.8	190.3	145.3	163.3	-18.0	89.0
29年1月	6.6	6.1	0.5	108.2	36.5	38.9	-2.4	93.8	194.2	157.5	36.7	123.3
2月	6.8	6.5	0.3	104.6	11.5	52.8	-41.3	21.8	181.4	150.2	31.2	120.8
3月	9.2	9.6	-0.4	95.8	41.5	94.5	-53.0	43.9	184.8	171.2	13.6	107.9

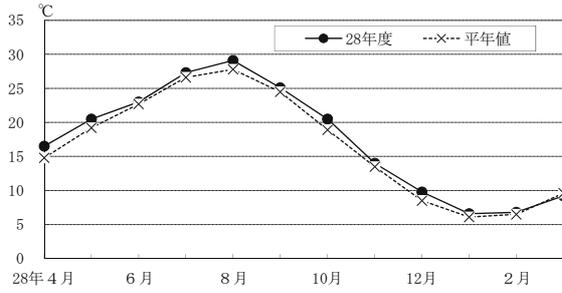


図7 気温の状況

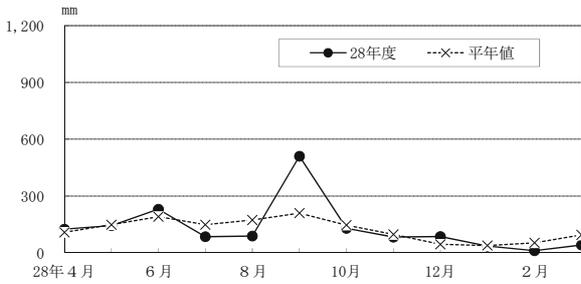


図8 降水量の状況

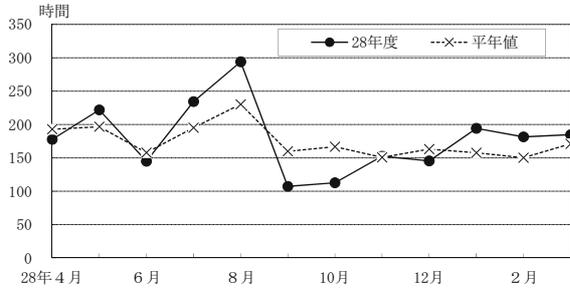


図9 日照時間の状況

3 オキシダント濃度の状況

(1) 全体

表 10, 図 11 から, 県下全体で見ると, 昼間の日最高値の年平均値は, 平成 28 年度は 0.051 ppm で, 過去 5 年間平均値に比べ高かった. 各月の平均値についても, 概ね過去 5 年間の各月平均値を上回っていた. 経月変動については, 5 月に大きなピークを示した後, 8 月に再度小さなピークを示す 2 山型の濃度推移であった.

(2) 地域別

図 11, 12 から測定局全 15 局について, 北部地域 (鳴門~小松島, 神山, 吉野川), 南部地域 (那賀川~由岐), 西部地域 (脇町, 池田) と地域別にみると, 平成 28 年度はいずれの地域においても全局平均とほぼ同様の値であった. 月別にみると, いずれの地域も概ね同様の挙動を示すが, 7, 8 月において, 西部地域では全局より高かった.

IV まとめ

本県における平成 28 年度のオキシダント濃度の測定結果について, 以下のことが明らかとなった.

- 1 オキシダント濃度は, 全局で環境基準を達成しておらず,

表 9 高濃度オキシダント発生時の風速頻度 (時間数)

(平成 28 年度)

局名	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
鳴門	2	13	18	21	8	1	0
北島	4	10	25	14	6	2	0
川内	1	12	17	19	12	8	4
徳島	2	17	17	16	18	5	3
小松島	0	5	9	4	1	0	0
神山	2	2	8	14	6	0	0
那賀川	0	4	16	7	12	5	6
阿南	1	5	5	9	5	7	4
大湊	6	27	18	23	12	1	0
椿	3	13	31	26	7	5	0
鷺敷	2	22	11	2	1	0	0
由岐	4	12	21	9	2	0	0
吉野川	0	5	10	25	7	1	0
脇町	1	14	12	9	6	3	0
池田	12	42	9	0	0	0	0
計	40	203	227	198	103	38	17
(%)	4.8	24.6	27.5	24.0	12.5	4.6	2.1

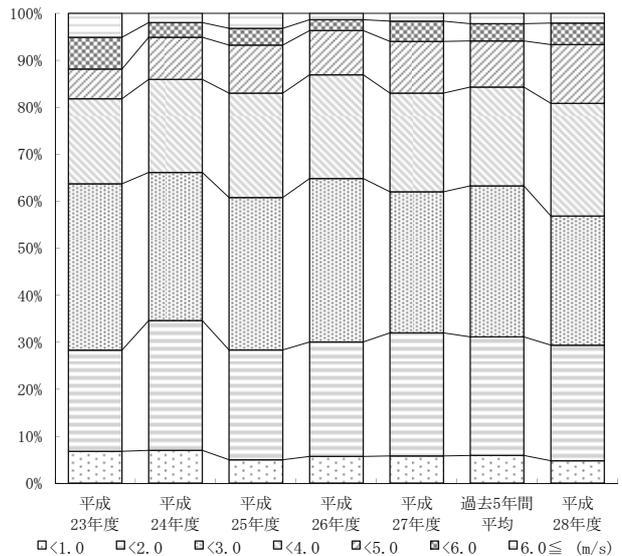


図 10 高濃度オキシダントと風速別出現頻度

環境基準超えの日数は平成 22 年度から増加傾向にある. 月別では, 例年同様, 4 月~9 月に多く, 全局で環境基準を超過していた.

- 2 高濃度オキシダントの発生状況については, 発生日数は 42 日と過去 10 年間の平均と比べると同程度であり, 月別では 5 月が最も多く, 次いで 8 月にも高濃度オキシダント発生が多くみられた.

また, オキシダントが初めて高濃度となった時刻は 12 時~16 時, 高濃度であった時刻は 13 時~18 時が多く, 発生後の高濃度持続が示唆された.

さらに, 高濃度オキシダントが発生した日は日照時間の

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）

年度等 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均
平成23年度	0.053	0.059	0.047	0.039	0.043	0.038	0.048	0.036	0.035	0.035	0.037	0.043	0.043
平成24年度	0.057	0.069	0.056	0.044	0.033	0.044	0.049	0.039	0.034	0.038	0.038	0.043	0.045
平成25年度	0.054	0.065	0.055	0.047	0.052	0.051	0.040	0.040	0.036	0.034	0.034	0.039	0.046
平成26年度	0.052	0.070	0.057	0.051	0.030	0.053	0.046	0.041	0.036	0.040	0.046	0.051	0.048
平成27年度	0.057	0.073	0.058	0.041	0.061	0.052	0.058	0.037	0.040	0.041	0.048	0.055	0.052
過去5年間平均	0.055	0.067	0.055	0.044	0.044	0.048	0.048	0.039	0.036	0.038	0.041	0.046	0.047
平成28年度（全局）	0.060	0.070	0.055	0.047	0.059	0.043	0.046	0.045	0.039	0.045	0.048	0.057	0.051
平成28年度（北部）	0.059	0.069	0.055	0.047	0.059	0.044	0.046	0.044	0.039	0.044	0.047	0.056	0.051
平成28年度（南部）	0.062	0.071	0.057	0.046	0.059	0.043	0.047	0.046	0.041	0.046	0.049	0.059	0.052
平成28年度（西部）	0.059	0.068	0.050	0.052	0.063	0.041	0.043	0.041	0.036	0.045	0.049	0.058	0.050

北部：鳴門・北島・川内・徳島・小松島・神山・吉野川

南部：那賀川・阿南・大湊・椿・鷺敷・由岐

西部：脇町・池田

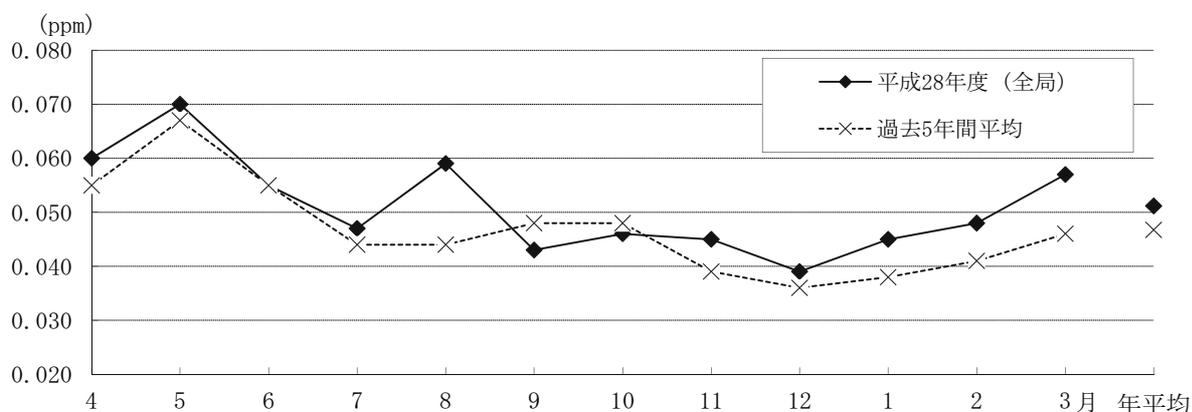


図 11 全局のオキシダント昼間の日最高値の平均値

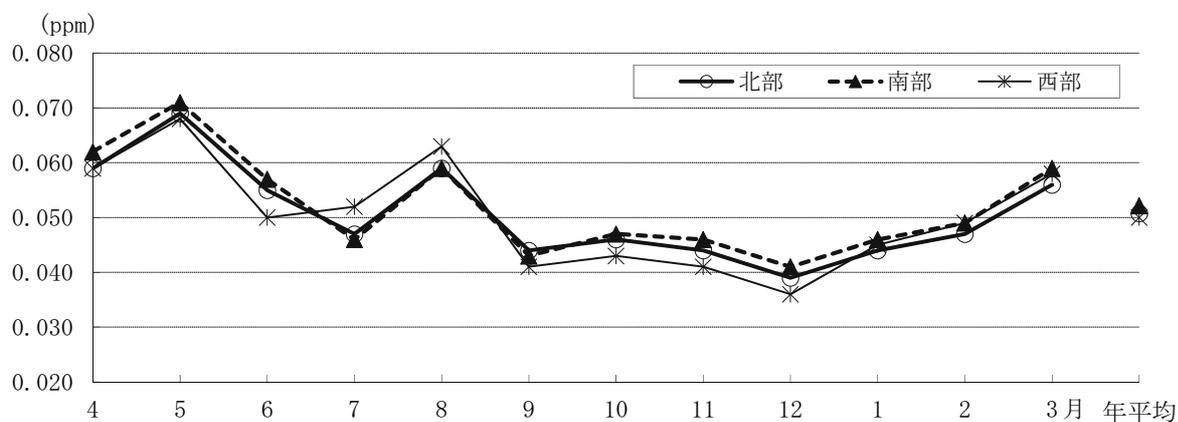


図 12 オキシダント昼間の日最高値の平均値（3地域比較）

長い日が多く、風速は1.0 m/s～3.9 m/sの弱風の日が多かったことから、光化学反応が促進され、発生したオキシダントが滞留したためであると考えられる。

- 「緊急時」の発令状況を見ると、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年度以降、注意報の発令はない。
- オキシダント濃度の「昼間の日最高値」については、5月に大きなピークと8月に小さなピークがある2山型で

あり、年平均値は過去5年間の平均値を上回っていた。特に8月については、過去5年平均値を大幅に上回った。

参考文献

- 環境省水・大気環境局大気環境課：報道発表資料，平成28年光化学大気汚染の概要
- 徳島地方气象台：徳島県の気象，2016年4月～2017年3月