

平成 25 年度における徳島県のオキシダント濃度について (第 39 報)

徳島県立保健製薬環境センター

駒坂 和哉・海東 千明

Oxidants Concentration in Tokushima Prefecture (XXXIX)

Kazuya KOMASAKA and Chiaki KAITO

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

平成 25 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 0.06ppm 以下）を達成することができず、高濃度オキシダント（以下、特に注積のない限り「0.08ppm 以上」をいう。）発生日は 42 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 年度以降は注意報・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が、平成 25 年度は 42 日であり、過去 10 年間で 4 番目に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

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 25 年度は全局で環境基準を達成できなかった。

平成 25 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⁾、注意報の発令延日数は 106 日 (18 都府県) であり、昨年の 53 日 (17 都府県) と比較して発令延日数は倍増した。全国の最高値は東京都の 0.197ppm (8 月 10 日) であり、警報の発令はなかったが、被害の届出は 3 都県で合計 78 人であり、昨年の 3 府県 80 人に比べ若干減少した。

ここでは、平成 25 年度の徳島県のオ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 25 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。

※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、羽ノ浦局及び山口局は平成 23 年 4 月 1 日からそれぞれ休止中。

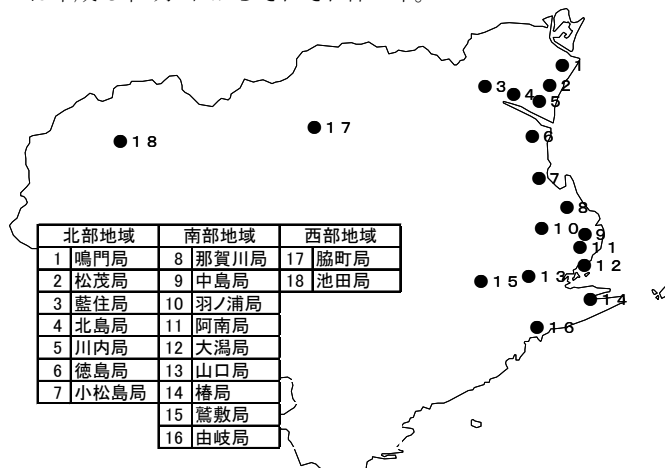


図-1 環境大気測定局設置場所

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：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

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 15 局全局で環境基準 (0.06ppm 以下) を超える日がみられた。月別では、例年同様 4~9 月はほぼ全局で超過し、10 月は約半数の局で超過となった。また、鷺敷局を除き、超過日数は各局で 50 日以上となった。全体としては、環境基準超過日数、高濃度オキシダント発生日数ともに昨年度と同程度 (平成 24 年度はそれぞれ 964 日、173 日) であった。

(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 25 年度で 0.08ppm 以上になった日数は 42 日、0.10ppm 以上となった日数は 6 日あった。過去 10 年間 (平成 15~24 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、毎年増加している。

また、全国の状況を表-3、4 及び図-3 に示すが、平成 25 年の全国の注意報等の発令延日数は 106 日、大阪湾地域では 12 日であった。

なお、発令最多都府県は東京都の 17 日、次いで神奈川県 16 日、千葉県 14 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 (13 日)、8 月 (12 日) が多く、10 月~2 月は高濃度オキシダントの発生はなかった。5 月の高濃度オキシダント発生日数は過去 10 年間の平均より若干少なかったが、8 月の発生日数は平均より大幅な増加となった。

なお、全国の注意報の発令状況 (表-4) は 7 月 (40 日)、8 月 (63 日) の 2 ヶ月間に集中して発令されていた。

③局別発生日数

表-1 から局別高濃度発生日数は 7 日~19 日であり、上位局は脇町>阿南>徳島=池田となった。また、図-2 から、測定局別に増減を比較すると、徳島局、阿南局、那賀川局及び脇町局で大幅に増加した一方、大湊局、椿局及び由岐局では大幅に減少した。

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 84% を占めていた。発生中延時間数は、16 時>15 時>14 時>17 時>18 時>13 時の順であり、13 時~18 時で 87% を占めていた。

また、図-4、5 から平成 25 年度と過去 5 年間平均の頻度を比較すると、発生時刻延回数は 14 時が突出したピークとなり、発生中延時間数では 14 時から 16 時における頻度が増加していた。

表-1 局別・月別高濃度オキシダント等発生状況 (平成 25 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	15	17	15	7	12	8			74	1	3		1	6					11	1																	1										0	
松茂	13	17	11	4	11	7	1		64	1	3			4					8	1																		1										0
藍住	13	17	10	5	11	3			59	4	1		2						7	1																		1										0
北島	16	18	13	6	10	5			68	1	5			3					9	1																		1										0
川内	13	17	10	6	13	9	1		69	3		1	8						12	1																		1										0
徳島	13	19	13	8	11	8			72	2	3	2	1	6					14	1																		1										0
小松島	13	15	9	5	9	6			57	3			4						7	1																		1										0
那賀川	9	18	12	6	11	7			63	1	5		5						11	1																		1										0
阿南	10	20	12	7	10	8	1	1	69	2	8	1	1	5	1				18	1			2														3										0	
大湊	10	15	12	7	10	6			60	1	5		4						10	1			1														2										0	
椿	11	18	12	5	12	7	1	3	69	1	4		5				1		11	1			1															2										0
鷺敷	7	15	5	3	6	4	1		41	1	3		3						7																			0										0
由岐		19	11	7	12	6	2	1	59		6	1	3	2					12				1															1										0
脇町	10	21	13	14	12	13	5	4	93	1	7		3	8					19	1																		1										0
池田	5	20	8	5	9	5	1		53	1	8	5							14	2																		2										0
計	158	266	166	95	159	102	13	9	2970	13	70	10	7	66	3	0	1	0	170	0	14	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

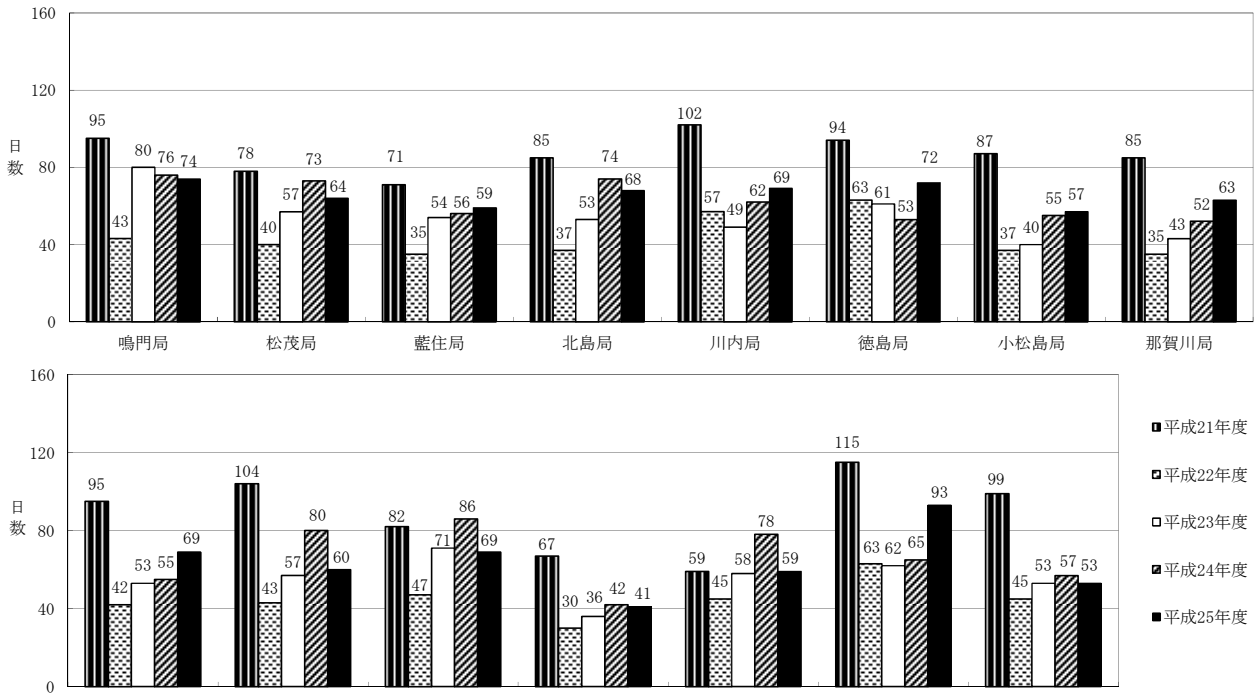


図-2 局別0.06ppmを超えた日数

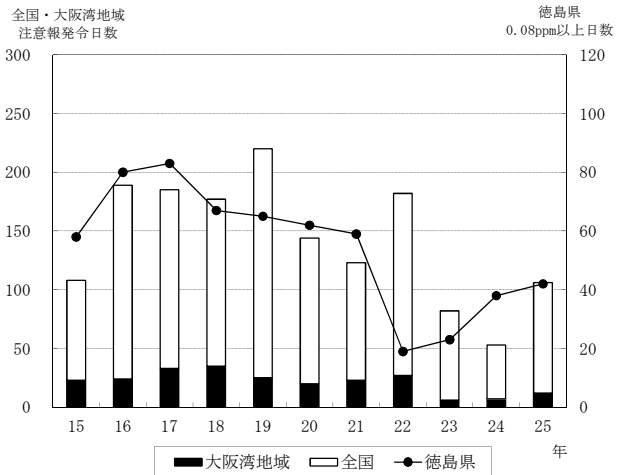
表-2 月別高濃度オキシダント発生日の経年変化

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
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
10年間の平均	9.4	14.4	11.3	6.7	7.0	4.4	1.0	1.0	0.2	55.4	0.9	2.9	3.1	1.6	1.7	1.0	0	0	0	11.2	0	0.2	0.7	0.2	0.2	0.1	0	0	0	1.4
25年度	3	13	7	4	12	2		1		42		3				3				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

濃度レベル	(延日数)		
	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)
年			
平成15年	108	23	58
16年	189	24	80
17年	185	33	83
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
10年間の平均	146	22	55
25年	106	12	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0.08ppm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0.08ppm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

表－4 各都府県における注意報等発令日数の推移（平成15年～平成25年）

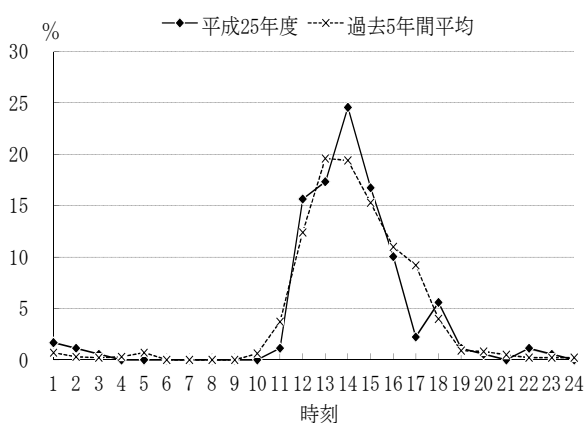
（環境省調べ）

都府県	年	平成										25年																	
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月										
山形								1																					
福島			2	1	1			3	1																				
茨城		14	18	13	10	15	5	6	14	2	3	5											1	4					
栃木		8	7	14	8	16	5	7	16	11	2	4											2	2					
群馬		2	15	10	5	8	11	6	12	10	4	6											3	3					
埼玉		19	23	26	16	32	18	14	25	17	7	13											5	8					
千葉		11	28	28	11	17	12	3	15	11	8	14											6	8					
東京		8	18	22	17	17	19	7	20	9	4	17											10	7					
神奈川		6	16	7	14	20	11	4	10	5	5	16											9	7					
新潟						1																							
富山			2			1																							
山梨		5	5	9	12	15	4	3	11	2	2	3											2	1					
長野								1																					
岐阜			3	1	4	2	4	3				1																	
静岡		1	5		9	7	2	2	3	1	1	2											1	1					
愛知		1		1	2	5	9	9	1	1	2	1												1					
三重			1	2	2				2			1	1											1					
滋賀		2	2	7	6	5	2	6	4	1		3												3					
京都			3	7	7	10	6	4	11	1	2	3												2					
大阪		14	10	10	17	11	7	13	12	4	4	7					1							6	1				
兵庫		7	6	9	8	4	6	5	2		1	2												2					
奈良		2	5	7	3		1	1	2	1																			
和歌山					1	1	1																						
岡山		1		1	8	6	6	4	9	3	5	7											1	6					
広島		4	13	8	9	6	5	6	7	1		1																	
山口		1	3	1	2	3	4	1																					
徳島		1	3	1	3	2	1																						
香川						1																							
愛媛		1	1			3	1	3	3																				
高知										1																			
福岡						4	2	2				1																	
佐賀								1	2	1																			
長崎					1	3		2	1	1																			
熊本					1	4		2																					
大分						1		3																					
鹿児島												1																	
計		108	189	185	177	220	144	123	182	82	53	106											0	2	0	40	63	1	0

表－5 高濃度オキシダント発生時刻と時間数（平成25年度）

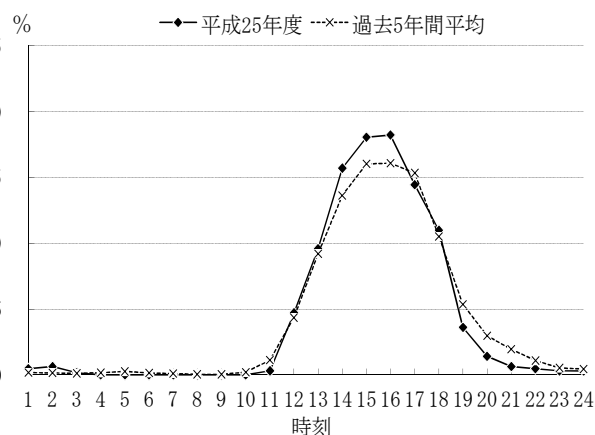
時刻(時)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	計
発生時刻延回数	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	28	31	44	30	18	4	10	2	1	0	2	1	0	179
(%)	1.7	1.1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	1.1	15.6	17.3	24.6	16.8	10.1	2.2	5.6	1.1	0.6	0	1.1	0.6	0	100
発生中延時間数	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	2	30	61	100	115	116	92	70	23	9	4	3	2	2	637
(%)	0.5	0.6	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.3	4.7	9.6	15.7	18.1	18.2	14.4	11.0	3.6	1.4	0.6	0.5	0.3	0.3	100

(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。



注) 過去5年間は校正のため深夜1時のデータがない場合がある。

図－4 発生時刻延回数



図－5 発生中延時間数

2 高濃度オキシダントと気象の関係

(1)天候との関連²⁾

表一六から平成25年度の高濃度発生は、「当日・晴」の日は74%、「当日・曇」の日は26%となっていた。

表一七、図一六から高濃度発生日は日照時間が10時間以上の場合が71.4%で最も多かった。1時間台で高濃度オキシダントの発生が見られた日も1日あるが、6時間台以上で97.6%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。

過去10年間で高濃度発生日数が多かった4月～8月におい

表一六 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)	17	40	19	45	6	14	42
(18時～2日前6時)	17	40	22	52	3	7	42
2日前(6時～18時)	21	50	16	38	5	12	42
(18時～1日前6時)	20	48	20	48	2	5	42
1日前(6時～18時)	26	62	14	33	2	5	42
(18時～当日6時)	28	67	14	33	0	0	42
当日(6時～18時)	31	74	11	26	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。

て、気温は5月から8月にかけて平年より高く、降水量は5月、7月、8月において平年より少なく、日照時間は6月以外で平年より多かった(表一八、図一七～図一九)。高濃度発生日数が過去10年間の平均よりも多かった8月については、気温が高く、降水量の少ない、日照時間の長い気象となった。このことは、高濃度発生日数が8月より多かった5月についてもあてはまる。

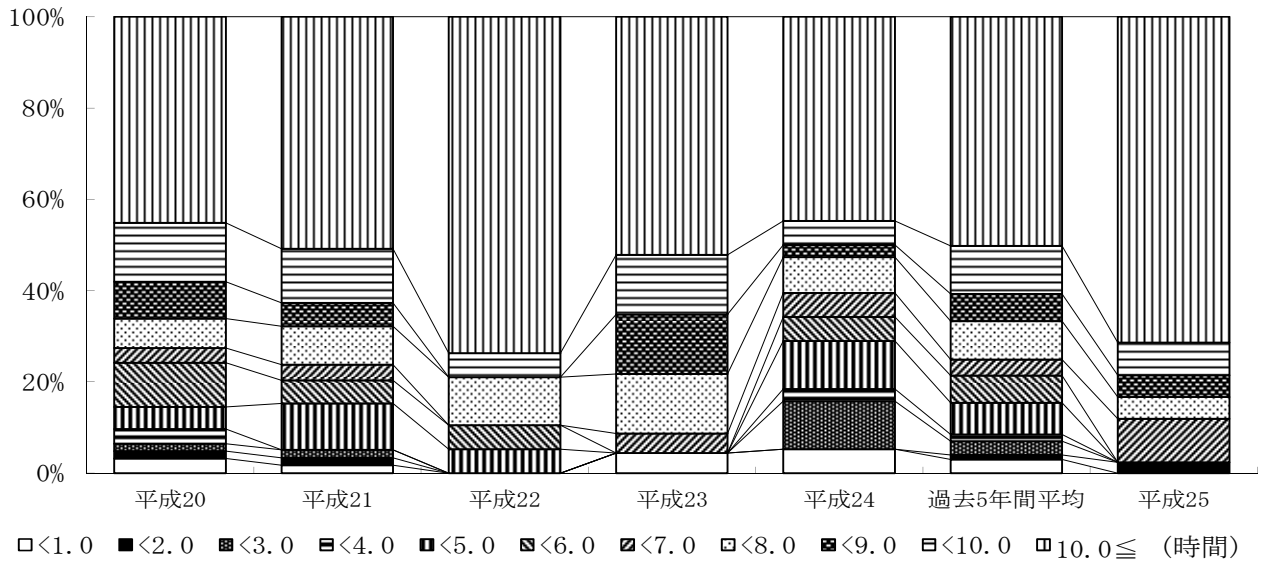
(2)風速との関連

表一九から高濃度発生時の風速は、2.0～2.9 m/sが最も多く、1.0～3.9 m/sで78%を占めていた。0.9 m/s以下又は5.0 m/s以上では高濃度発生率が比較的低い傾向にあった。図一十に示すように、過去5年間の平均割合でも1.0～3.9 m/sが中心であり、平成25年度においても同様な傾向が見られた。

表一七 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	1	0	0	0	0	4	2	2	3	30	42
(%)	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	4.8	4.8	7.1	71.4	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。



図一六 高濃度オキシダント発生と日照時間の経年変化

表一八 月別気象状況

項目 月	気温(℃)				降水量(mm)				日照時間(hr)			
	25年度	平年値	平年との差	平年比(%)	25年度	平年値	平年との差	平年比(%)	25年度	平年値	平年との差	平年比(%)
25年4月	14.2	14.8	-0.6	95.9	148.0	108.2	39.8	136.8	226.0	192.9	33.1	117.2
5月	19.4	19.2	0.2	101.0	40.0	148.4	-108.4	27.0	264.6	196.8	67.8	134.5
6月	23.6	22.7	0.9	104.0	195.5	190.8	4.7	102.5	149.1	157.9	-8.8	94.4
7月	27.7	26.6	1.1	104.1	117.0	148.8	-31.8	78.6	231.9	195.2	36.7	118.8
8月	29.0	27.8	1.2	104.3	105.5	172.9	-67.4	61.0	256.0	230.4	25.6	111.1
9月	24.4	24.5	-0.1	99.6	695.5	210.0	485.5	331.2	211.7	159.9	51.8	132.4
10月	20.3	18.9	1.4	107.4	337.0	146.2	190.8	230.5	146.8	166.7	-19.9	88.1
11月	13.1	13.5	-0.4	97.0	58.0	97.2	-39.2	59.7	177.9	150.8	27.1	118.0
12月	7.6	8.5	-0.9	89.4	109.0	45.2	63.8	241.2	169.8	163.3	6.5	104.0
26年1月	6.2	6.1	0.1	101.6	26.0	38.9	-12.9	66.8	204.2	157.5	46.7	129.7
2月	6.1	6.5	-0.4	93.8	106.0	52.8	53.2	200.8	124.7	150.2	-25.5	83.0
3月	10.1	9.6	0.5	105.2	88.0	94.5	-6.5	93.1	190.7	171.2	19.5	111.4

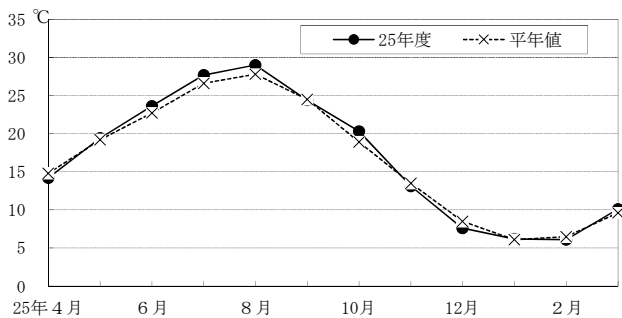


図-7 気温の状況

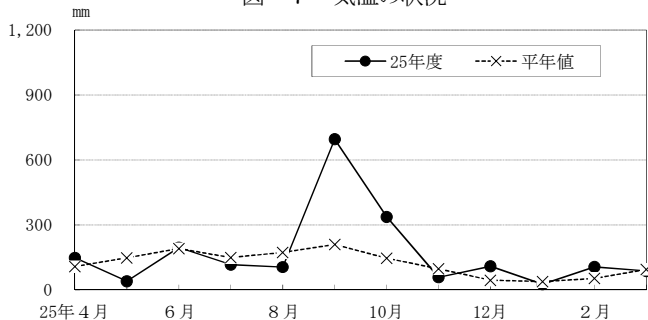


図-8 降水量の状況

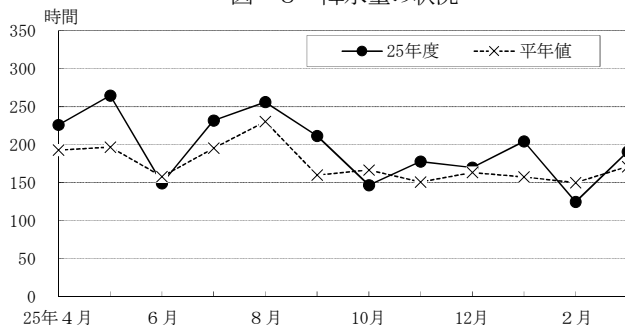


図-9 日照時間の状況

3 オキシダント濃度の状況

(1) 全体

表-10、図-11 から、県下全体でみると、昼間の日最高値の年平均値は、平成 25 年度は 0.046ppm で、過去 5 年間平均値より低かった。経月変動では、5 月に大きなピークと 8 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、大きなピークとなった 5 月は過去 5 年間平均値を下回っていたが、小さなピークとなった 8 月は過去 5 年間平均値を大きく上回っていた。

(2) 地域別

測定局全 15 局について、北部地域（鳴門～小松島）、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、北部地域の昼間の日最高値の年平均値は全局と同程度の 0.045ppm であり、月別でも全局と同様の値であった。

南部地域の昼間の日最高値の年平均値も全局と同程度の 0.045ppm であり、月別でも北部地域同様、全局並みであった。

西部地域の昼間の日最高値の年平均値は 0.048ppm で、他地域より 0.003ppm 高かった。月別に比較すると、1 月～8 月の長期間にわたり、他地域より高濃度であった。

表-9 高濃度オキシダント発生時の風速頻度（時間数）

風速	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
	～ 0.9 m/s	～ 1.9 m/s	～ 2.9 m/s	～ 3.9 m/s	～ 4.9 m/s	～ 5.9 m/s	6.0 m/s 以上
局名							
鳴門	1	10	19	13	8	2	
松茂		3	13	11	1		
藍住		4	14	7	2		
北島		4	13	9	3		
川内		5	19	12	7	1	2
徳島	2	4	16	14	7	3	2
小松島		8	8	6	1		
那賀川	1	7	8	10	5	7	8
阿南		5	12	6	5	2	4
大渦	1	8	12	11	6		
椿	1	6	13	16	4	1	3
鷺敷	4	15	2	1			
由岐	11	19	14	3	1		
脇町	3	13	20	17	13	6	1
池田	7	33	17	1			
計	31	144	200	137	63	22	20
(%)	5.0	23.3	32.4	22.2	10.2	3.6	3.2

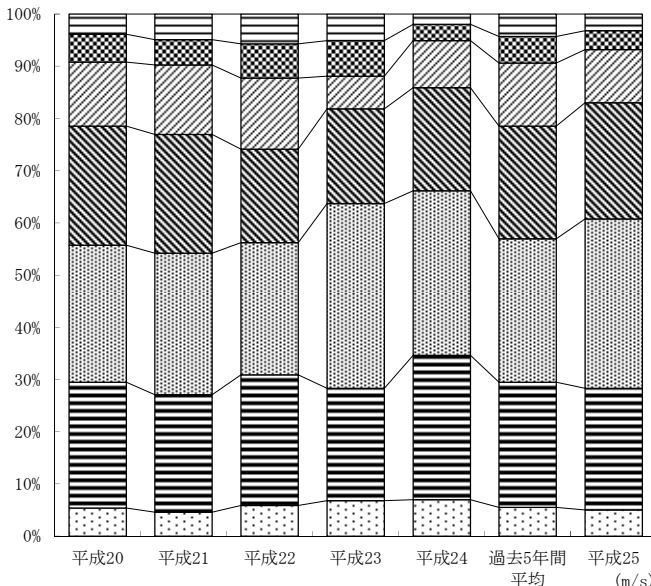


図-10 高濃度オキシダントと風速別出現頻度

IV まとめ

本県における平成 25 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、環境基準超えの日数は平成 22 年度から年々増加してきている。月別では、例年同様、4 月～9 月に多く、ほぼ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少ないものの、環境基準超えの日数同様、平成 22 年度から年々増加してきている。月別では 5 月が最も多く、8 月は過去 10 年間の平均

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

度等	月	年	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均
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
平成22年度			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
過去5年間平均			0.058	0.068	0.057	0.045	0.043	0.047	0.049	0.041	0.036	0.038	0.040	0.045	0.047
平成25年度(全局)			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25年度(北部)			0.056	0.064	0.055	0.047	0.052	0.051	0.040	0.039	0.036	0.034	0.033	0.037	0.045
平成25年度(南部)			0.052	0.065	0.055	0.045	0.050	0.050	0.041	0.041	0.036	0.035	0.034	0.038	0.045
平成25年度(西部)			0.054	0.069	0.058	0.051	0.054	0.052	0.040	0.039	0.036	0.037	0.038	0.044	0.048

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・大湯・山口・椿・鷺敷・由岐

西部: 脇町・池田

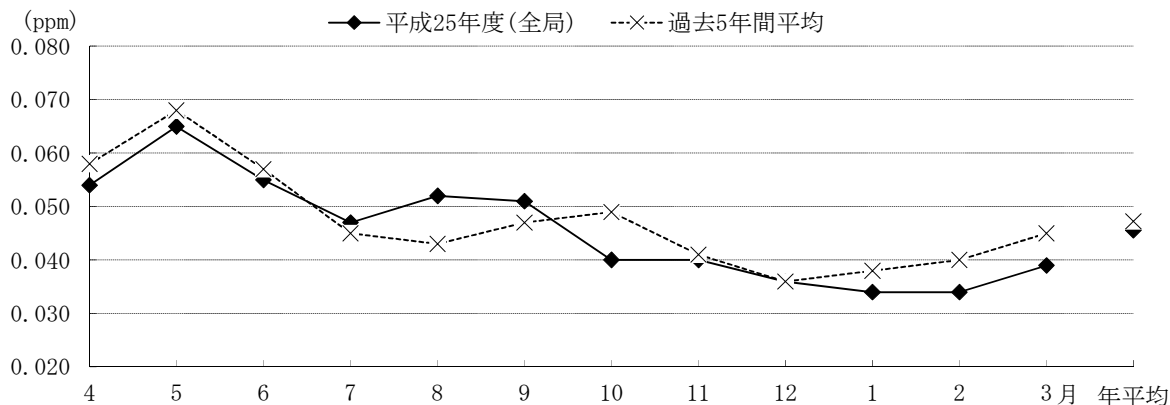


図-11 全局のオキシダント昼間の日最高値の平均値

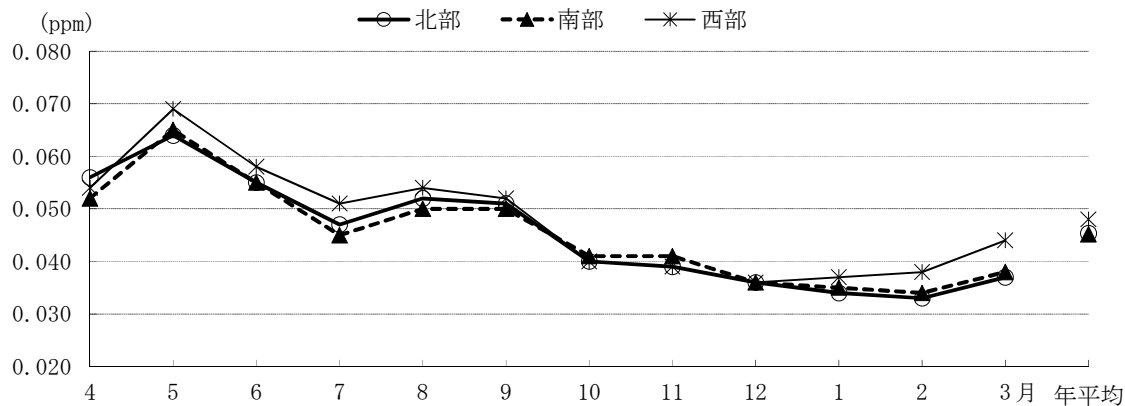


図-12 オキシダント昼間の日最高値の平均値 (3地域比較)

日数を大きく上回っていた。5月及び8月は、例年に比べ、少雨高温となり、日照時間の長かったことが一因であると考えられる。

また、オキシダントが初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~18時が多かった。

さらに、高濃度オキシダントが発生した日は日照時間の長い日が多く、風速は1.0~3.9 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。

3 「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。

4 オキシダント濃度の「昼間の日最高値」については、年平均値は過去5年間の平均値より低かったが、高濃度オキシダントの発生日数同様、平成23年度から毎年増加している。月平均値では、5月に大きなピークと8月に小さなピークのある2山型であり、8月の月平均値は県下各地域で過去5年間の平均値を大きく上回っていた。

参考文献

- 1) 環境省水・大気環境局大気環境課: 報道発表資料, 平成25年光化学大気汚染の概要
- 2) 徳島地方気象台: 徳島県の気象, 2013年4月~2014年3月