

## 平成29年度における徳島県のおキシダント濃度について（第43報）

徳島県立保健製薬環境センター

立木 伸治・菊野 裕介・高瀬 由里\*・高島 京子

Oxidants Concentration in Tokushima Prefecture (XLIII)

Shinji TATSUKI, Yusuke KIKUNO, Yuri TAKASE and Kyoko TAKASHIMA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

### 要 旨

平成29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（1時間値 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。）発生日数は気象条件（日射、気温、風）等に影響されるため年により増減するが、平成29年度は56日と過去10年間では3番目に多い日数であった。

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い。

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29年度は全局で環境基準を達成できなかった。

平成29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<sup>1)</sup>、注意報発令都道府県数が18都府県、発令延べ日数が87日であり、平成28年（16都府県、46日）と比較していずれも増加した。全国での最高値は東京都多摩中部の0.208 ppm（7月8日）であり、警報の発令はなかったが、被害の届出は5県で合計20人であり、平成28年（2県、46人）に比べ減少した。

ここでは、平成29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29年度は図1に示す一般環境大気測定局15局でオキシダント濃度を測定した。

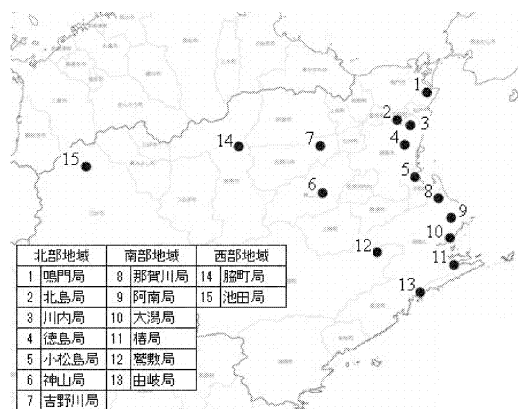


図1 環境大気測定局設置場所  
（国土地理院タイル白地図を使用）

\*現 徳島県立中央病院

## 2 測定方法等

### (1) 測定器

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

### (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

## Ⅲ 結果及び考察

### 1 高濃度オキシダント等の発生状況

#### (1) 環境基準の達成状況

表1に平成29年度の各測定局におけるオキシダント濃度が

それぞれ0.06 ppm, 0.08 ppm, 0.10 ppm, 0.12 ppmを超過した日数を示す。

測定局15局全局で環境基準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となり、超過日数は延べ1,166日となった。

全体としては、環境基準超過日数は平成28年度(1,282日)に比べ減少したが、高濃度オキシダント発生日数は延べ340日となり、平成28年度(204日)に比べ増加した。

#### (2) 高濃度日の発生状況

##### ①局別発生日数

表1から局別の高濃度オキシダント発生日数は12日～30日であり、上位局は池田 > 鳴門 = 大潟の順であった。また、図2に測定局別の0.06 ppmを超えた日数の経年変化を示す

表1 局別・月別高濃度オキシダント等発生状況(平成29年度)

区分	0.06 ppmを超えた日数										0.08 ppmを超えた日数										0.10 ppmを超えた日数										0.12 ppmを超えた日数										
	月	4	5	6	7	8	9	10	11-2	3	計	4	5	6	7	8	9	10	11-2	3	計	4	5	6	7	8	9	10	11-2	3	計	4	5	6	7	8	9	10	11-2	3	計
鳴門	16	12	9	11	6	10	4	1	6	75	4	6	7		4	2	2			4	22																				
北島	19	12	8	9	6	10	4	1	10	79	3	6	7		2					4	22																				
川内	18	11	9	9	3	4	2	1	7	64	3	7	5							4	19																				
徳島	16	13	9	10	7	8	3	2	6	74	1	7	6	1	2	1				4	22																				
小松島	10	11	5	9	5	7	3		6	56	1	5	6		1	1				1	15																				
神山	11	22	20	2	11	8	3	3	10	90	2	10	6		1	1				4	24	1	1																	2	
那賀川	15	12	9	10	7	9	3	3	8	76	1	8	6		1	1				3	20																				
阿南	19	16	12	10	7	12	3	4	9	92	3	7	5		2	1				4	22																				
大潟	19	15	9	9	8	14	5	5	11	95	2	9	7	2	3	2	1			3	29			2																2	
榑	20	14	12	8	8	15	4	7	11	99	6	8	6		1		1			3	25	1	1																	2	
鷺敷	16	15	9	8	5	4	2	2	8	69	1	5	4							2	12																				
由岐	15	13	10	9	4	7	4	3	11	76	3	7	6	1	3					5	25																				
吉野川	10	17	19	6	12	7	2	1	7	81	2	5	7	1	2					4	21																				
脇町	16	14	8	10	5		1	1	8	63	4	10	8		1					2	25	1	2																	3	
池田	19	13	11	10	6	8		1	9	77	4	13	7	1		2				3	30			1	1	1														3	
計	239	210	159	130	100	123	43	35	127	1166	40	113	93	6	23	11	4			50	340	4	7	1																	12

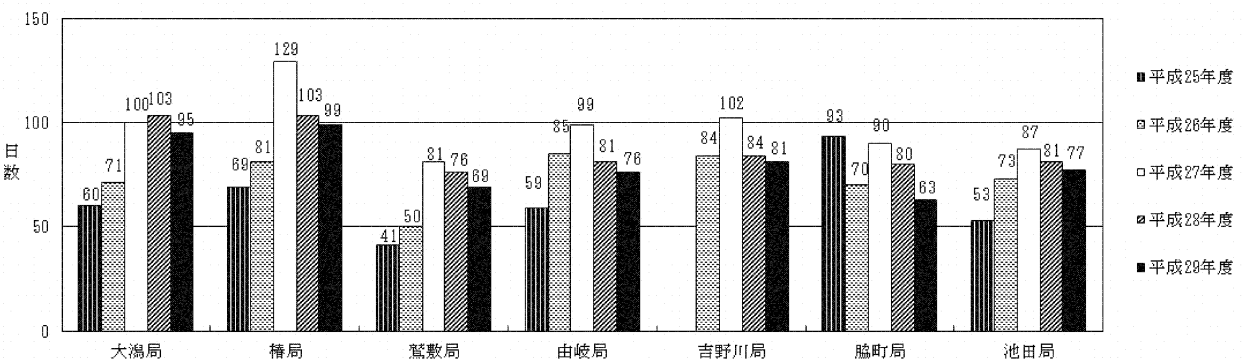
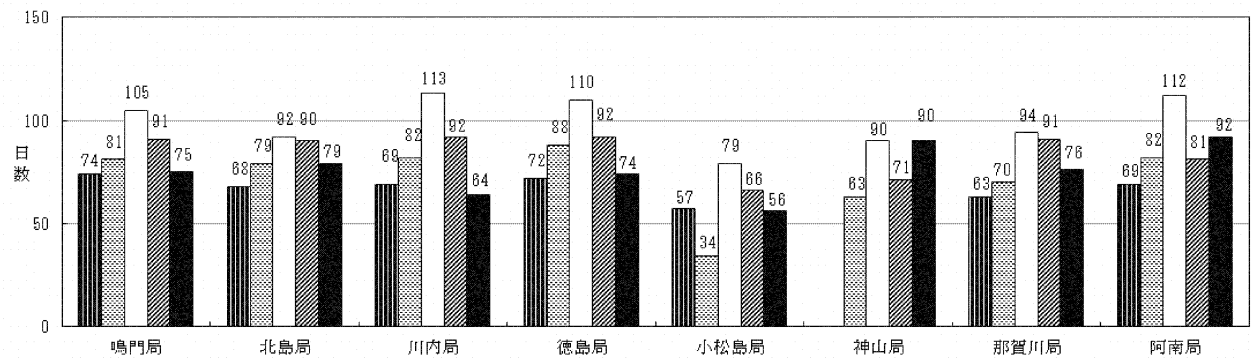


図2 局別0.06 ppmを超過した日数の推移(平成25年度～平成29年度)

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	11~2	3	計	4	5	6	7	8	9	10	11~2	3	計	4	5	6	7	8	9	10	11~2	3	計
平成19年度	10	18	10	12	7	6			1	64	1	3	1	2	1	2				10		4								4
平成20年度	13	17	11	7	6	4	3			61		5	1	2	1	1				10					2					2
平成21年度	15	14	17	2	6	4				58	2	3	4		2					11										
平成22年度		8	6	1	2	2				19		2	1							3										
平成23年度	3	7	3	2	3	2	2			22																				
平成24年度	10	17	4	5	1	1				38		2	1							3										
平成25年度	3	13	7	4	12	2			1	42		3			3					6										
平成26年度	8	15	8	7		1			1	40		2	1	1						4										
平成27年度	7	17	5	4	14	1	2		1	51		6			2	2				10		2								2
平成28年度	3	12	4	8	10	3			2	42		4				2				6										
10年間の平均	7.2	13.8	7.5	5.2	6.1	2.6	0.7		0.6	43.7	0.3	3.0	0.9	0.7	1.1	0.3			6.3		0.6			0.2					0.8	
平成29年度	6	18	9	4	8	4	2		5	56		4	3	1						8										

が、平成29年度は平成28年度に比べて、神山局と阿南局で増加し、その他の局では減少していた。

② 発生日総数

表2に高濃度オキシダント発生日の平成19年度からの経年変化を示す。

平成29年度で0.08 ppm以上になった日数は56日、0.10 ppm以上となった日数は8日であり、過去10年間（平成19～28年度）の平均をやや上回り、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。

表3及び図3に全国と阪神地域（京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県）の注意報発令日数<sup>1) -11)</sup>と徳島県の高濃度オキシダント発生日数の推移を、表4に都道府県別の注意報発令日数の推移<sup>1) -11)</sup>を示す。

平成29年の全国の注意報等の発令延べ日数は87日、阪神地域では3日であった。また、埼玉県及び千葉県が最も多く、次いで群馬県の11日であった。

③ 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（18日）が最も多く、これまでは高濃度オキシダントの発生が少なかった3月にも5日発生した。11月～2月については過去10年間と同様に、平成29年度も発生はなかった。

なお、全国の注意報の発令状況は表4から、5月（30日）>7月（29日）>8月（14日）の順に多かった。

④ 発生時刻と時間数

表5に平成29年度の高濃度オキシダントの初発時刻と高濃

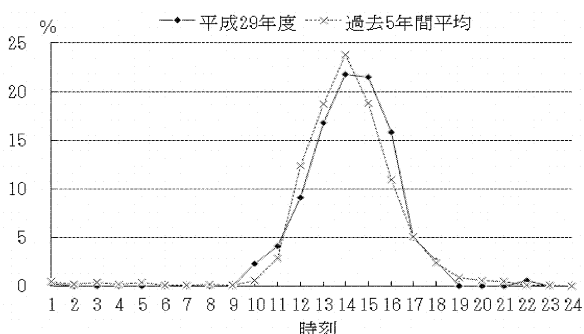


図4 高濃度オキシダント初発時刻延べ回数

表3 全国と阪神地域の注意報発令日数及び徳島県の高濃度発生日数の推移（年次）

濃度レベル	全国 (0.12 ppm以上) (注意報発令日数)	阪神地域 (0.12 ppm以上) (注意報発令日数)	徳島県 (0.08 ppm以上) (高濃度発生日数)
平成19年	220	26	66
平成20年	144	21	62
平成21年	123	23	58
平成22年	182	27	19
平成23年	81	6	22
平成24年	53	7	38
平成25年	106	12	41
平成26年	83	8	40
平成27年	101	17	51
平成28年	46	8	41
10年間の平均	114	16	44
平成29年	87	3	53

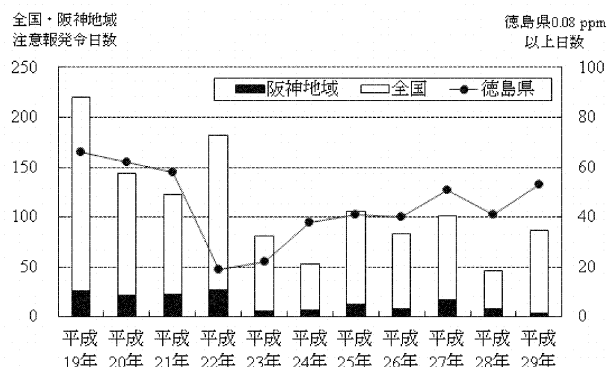


図3 全国と阪神地域の注意報発令日数及び徳島県の高濃度発生日数の推移（年次）

度オキシダント状態にあった時刻の集計結果を示す。

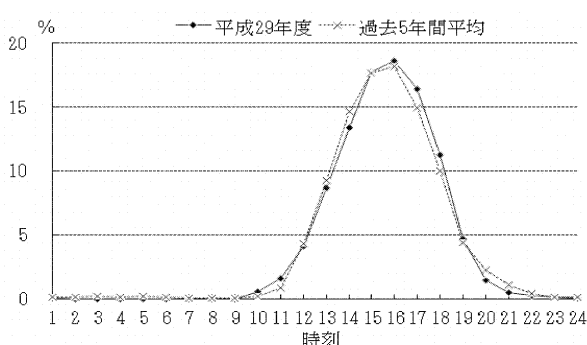


図5 高濃度オキシダント状態時刻延べ回数

表4 各都道府県における注意報発令日数の推移（平成19年～平成29年）

都道府県	平成											平成29年						
	19年	20年	21年	22年	23年	24年	25年	26年	27年	28年	29年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
山形			1															
福島			3	1					1									
茨城	15	5	6	14	2	3	5	9	2		5		2	1	1	1		
栃木	16	5	7	16	11	2	4	5	2	3	6		3	1	1	1		
群馬	8	11	6	12	10	4	6	10	9	2	11		4	3	3	1		
埼玉	32	18	14	25	17	7	13	13	16	1	15		4	3	7	1		
千葉	17	12	3	15	11	8	14	12	15	2	15		3	3	5	4		
東京	17	19	7	20	9	4	17	9	14	5	6		1		4	1		
神奈川	20	11	4	10	5	5	16	9	10	6	8		1	1	1	5		
新潟	1																	
富山	1									1			1					
山梨	15	4	3	11	2	2	3	6	1	1	1				1			
長野		1																
岐阜	2	4	3			1				1								
静岡	7	2	2	3	1	1	2	1		1	1		1					
愛知	5	9	9	1	1	2	1		1									
三重				2		1	1											
滋賀	5	2	6	4	1		3			1	2		2					
京都	10	6	4	11	1	2	3	1	2		1		1					
大阪	11	7	13	12	4	4	7	3	11	7	1			1				
兵庫	4	6	5	2		1	2	2	2	1	1		1					
奈良		1	1	2	1			1	2									
和歌山	1	1						1										
岡山	6	6	4	9	3	5	7	1	9	7	8		2		6			
広島	6	5	6	7	1		1		3	6	1		1					
山口	3	4	1															
徳島	2	1																
香川	1								1	1	1		1					
愛媛	3	1	3	3														
高知					1													
福岡	4	2	2			1				1	3		1	2				
佐賀		1	2	1			1											
長崎	3		2	1	1													
熊本	4		2															
大分	1		3															
鹿児島			1															
阪神地域	26	21	23	27	6	7	12	8	17	8	3	0	2	1	0	0	0	
計	220	144	123	182	82	53	106	83	101	46	87	1	30	13	29	14	0	

初発時刻は、14時 > 15時 > 13時 > 16時 > 12時の順であり、12時～16時で86%を占めていた。高濃度状態時刻の延べ回数は、16時 > 15時 > 17時 > 14時 > 18時の順であり、高濃度オキシダント発生後に高濃度状態が持続する傾向にあることが示唆された。

また、図4に高濃度オキシダント初発時刻延べ回数、図5

に高濃度オキシダント状態時刻延べ回数のそれぞれ過去5年間平均と平成29年度の回数を示す。

初発時刻延べ回数は過去5年間の平均値と比べ14時に特異的にピークを形成しているが、高濃度状態時刻延べ回数は過去5年間と同様の傾向にあった。

表5 高濃度オキシダントの初発時刻延べ回数と高濃度状態にある時刻の延べ回数（平成29年度）

時刻	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
初発時刻延回数	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	14	31	57	74	73	54	17	9	0	0	0	2	0	0	340
割合(%)	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	4.1	9.1	16.8	21.8	21.5	15.9	5.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	100
高濃度状態延回数	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	21	53	111	171	227	238	210	144	60	19	7	4	2	1	1277
割合(%)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.6	4.2	8.7	13.4	17.8	18.6	16.4	11.3	4.7	1.5	0.5	0.3	0.2	0.1	100

## 2 高濃度オキシダントと気象の関係

### (1) 天候との関連

表6に平成29年度の高濃度オキシダントが発生した日とその3日前までの天候<sup>12) - 23)</sup>をまとめたものを示す。

「2日前(6時～18時)」までの天候は晴と曇の割合にそれほど大きな差はないが、「2日前(18時～翌6時)」以降は晴と曇の割合に開きが生じ、「当日(6時～18時)」では晴が66.7%、曇が31.6%となっていた。

表7に平成29年度の高濃度オキシダントが発生した日における日照時間<sup>12) - 23)</sup>の割合、図6に日照時間の経年変化を示す。

平成29年度の高濃度オキシダント発生日における日照時間は10時間以上の場合が53.6%で最も多く、6時間以上で91%を占めていた。また、平成24年から平成29年度までの経年変化を見ても、当該期間中で高濃度オキシダントの発生日が最少であった平成24年度を除き、日照時間が6時間以上の割合が90%を超過しており、高濃度オキシダントの発生への日射による影響が示唆されるものであった。

表8に平成29年度の徳島市の月平均気温、月間降水量、月間日照時間とそれぞれの平年値<sup>12) - 23)</sup>及び平年値との差を、図7に月平均気温、図8に月間降水量、図9に月間日照時間

表6 高濃度オキシダント発生3日前及び当日の天候

天候	晴(日数 割合(%))	曇(日数 割合(%))	雨(日数 割合(%))
3日前(6時～18時)	26 45.6	23 40.4	7 12.3
3日前(18時～翌6時)	27 47.4	24 42.1	5 8.8
2日前(6時～18時)	27 47.4	25 43.9	4 7.0
2日前(18時～翌6時)	30 52.6	20 35.1	6 10.5
1日前(6時～18時)	35 61.4	19 33.3	2 3.5
1日前(18時～翌6時)	40 70.2	15 26.3	1 1.8
当日(6時～18時)	38 66.7	18 31.6	0 0.0

表7 高濃度オキシダント発生と日照時間

日照時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10以上	計
日数	0	0	1	1	1	2	4	4	4	9	30	56
割合(%)	0	0	1.8	1.8	1.8	3.6	7.1	7.1	7.1	16.1	53.6	100

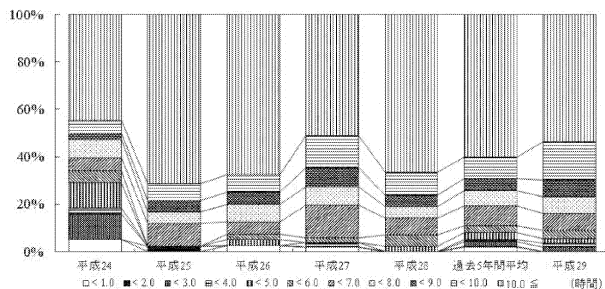


図6 高濃度オキシダント発生と日照時間の経年変化

表8 月別の気象状況(徳島市)

月	平均気温(℃)				降水量(mm)				日照時間(h)			
	H29年度	平年値	平年との差	平年比	H29年度	平年値	平年との差	平年比	H29年度	平年値	平年との差	平年比
4月	15.5	14.8	0.7	104.7	91.0	108.2	-17.2	84.1	206.3	192.9	13.4	106.9
5月	20.4	19.2	1.2	106.3	62.5	148.4	-85.9	42.1	246.2	196.8	49.4	125.1
6月	22.5	22.7	-0.2	99.1	166.0	190.8	-24.8	87.0	212.7	157.9	54.8	134.7
7月	27.9	26.6	1.3	104.9	124.0	148.8	-24.8	83.3	210.7	195.2	15.5	107.9
8月	28.9	27.8	1.1	104.0	143.0	172.9	-29.9	82.7	238.3	230.4	7.9	103.4
9月	24.1	24.5	-0.4	98.4	119.5	210.0	-90.5	56.9	143.7	159.9	-16.2	89.9
10月	18.6	18.9	-0.3	98.4	630.0	146.2	483.8	430.9	106.9	166.7	-59.8	64.1
11月	12.4	13.5	-1.1	91.9	51.5	97.2	-45.7	53.0	155.8	150.8	5.0	103.3
12月	6.9	8.5	-1.6	81.2	19.0	45.2	-26.2	42.0	178.0	163.3	14.7	109.0
1月	5.3	6.1	-0.8	86.9	37.5	38.9	-1.4	96.4	171.2	157.5	13.7	108.7
2月	5.0	6.5	-1.5	76.9	71.0	52.8	18.2	134.5	179.3	150.2	29.1	119.4
3月	10.9	9.6	1.3	113.5	165.0	94.5	70.5	174.6	224.2	171.2	53.0	131.0

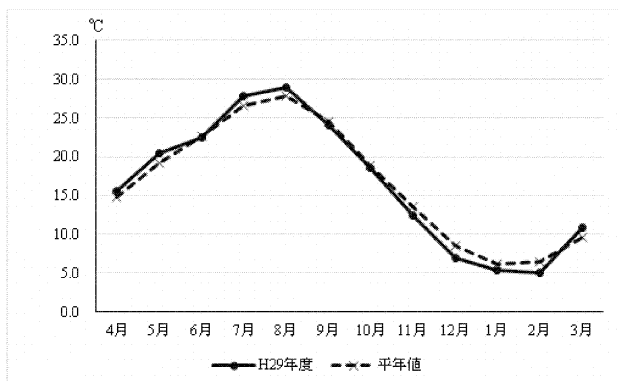


図7 平均気温

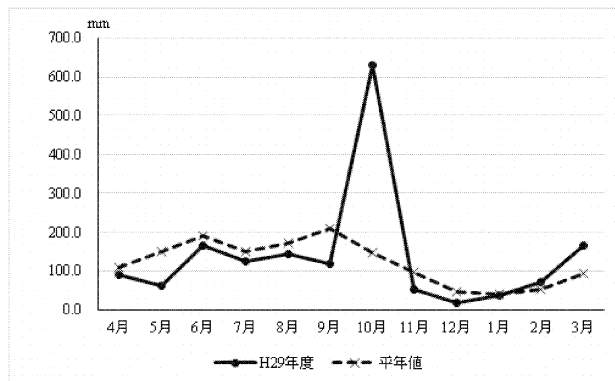


図8 月間降水量

を示す。

高濃度オキシダント発生日が最も多かった5月は、気温は平年より高く、降水量は平年の半数以下と少なく、日照時間も多かった。また、高濃度オキシダント発生日が5日あった3月は、平年に比べ降水量は多いものの、平均気温及び日照時間は多く、オキシダント生成の一要因である気温と日射量との関係が示唆されるものであった。

なお、10月に降水量が平年値を大幅に上回るにもかかわらず高濃度オキシダントが発生しているのは、降水が平成29年台風21号により短期間に集中し、他の期間は気温及び日照時間共に平年値を上回ることが多かったためと推測される。

### (2) 風速との関連

表9に、気象庁が県内に設置している「地域気象観測システム」観測局8局の風速データ<sup>12) - 23)</sup>を高濃度オキシダントの状況にある時刻のものについて集計したものを示す。

風速は、2.0~2.9 m/S が最も多く、4.0 m/S 未満の弱風域で91.2%を占めていた。風速が4.0 m/S 以上になると高濃度発生率は低下し、その割合は8.8%となった。

## 3 オキシダント濃度の状況

### (1) 全体

表10にオキシダント濃度の昼間(5時~20時)の日最高値の月平均値の集計結果を、図10に平成29年度と過去5年間平均値の昼間の日最高値の月平均値を、図11に年度ごとの昼間の日最高値の全局月平均値の経月変化の状況を、図12から北部地域(鳴門、北島、川内、徳島、小松島、神山、吉野川)、南部地域(那賀川、阿南、大湊、椿、鷺敷、由岐)、西部地域(脇町、池田)の各地域での昼間の日最高値の月平均値の状況を示す。

表10及び図10から、県下全体の状況を見ると、平成29年度の昼間の日最高値の年平均値は0.052 ppmで、過去5年間平均値に比べ高かった。各月平均値についても、5月、7月及び10月を除き、過去5年間の各月平均値を上回っていた。

図11から、過去5年間の経月変動状況を見ると、平成29

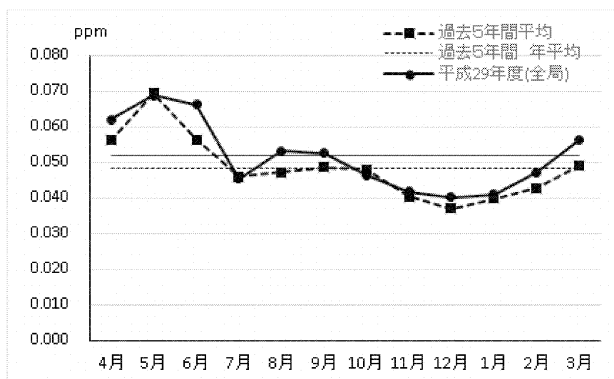


図10 全局のオキシダント昼間の日最高値の月平均値

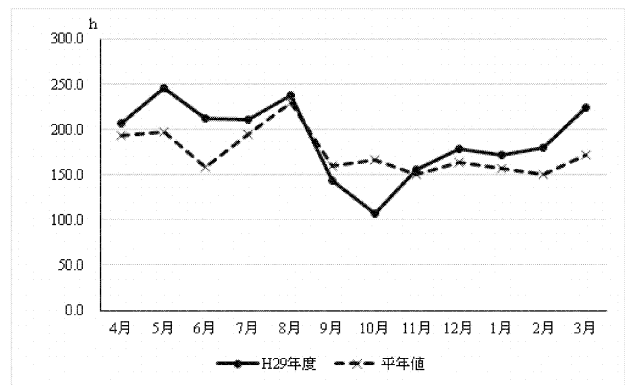


図9 月間日照量

表9 高濃度オキシダント状況下の風速の頻度

風速 (m/S)	1.0 未満	1.0 } 1.9	2.0 } 2.9	3.0 } 3.9	4.0 } 4.9	5.0 } 5.9	6.0 以上
徳島	2	9	46	55	27	9	7
蒲生田	10	44	43	25	14	20	1
日和佐	8	50	63	31	3	2	0
木頭	7	55	53	37	5	0	0
海陽	10	37	64	36	4	1	2
穴吹	4	41	69	37	6	0	0
池田	7	41	68	32	8	0	1
京上	66	84	7	0	0	0	0
計	114	361	415	253	67	32	11
割合(%)	9.1	28.8	33.1	20.2	5.3	2.6	0.9

年度は5月をピークとし、その後、8月と9月に緩やかなピークを形成した平成25年度と同様の挙動を示したが、1月以降は平成26年度及び平成28年度のような大きな右肩上がりの挙動を示していた。

### (2) 地域別

図12から、北部地域、南部地域、西部地域の3地域別にみると、平成29年度はいずれの地域においても全局平均と同様に春季に大きなピークを形成し、夏季になだらかなピークを形成する2山型の経月変動を示した。

4月から8月までと12月から3月までの期間は3地域とも値はよくそろっていたが、9月から11月にかけては西部地域では全局より低く、南部地域は全局を上回っており、地域差が関与した可能性が考えられる。

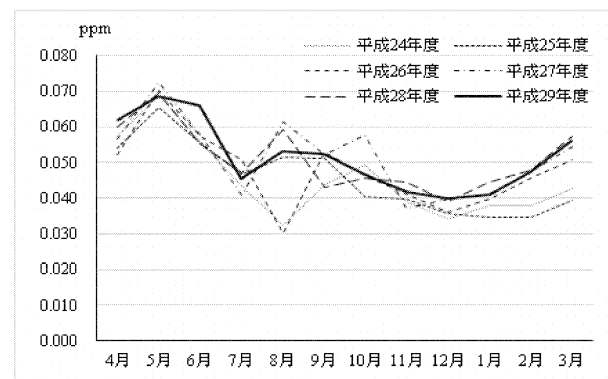


図11 全局の昼間の日最高値の月平均値 (経年変化)

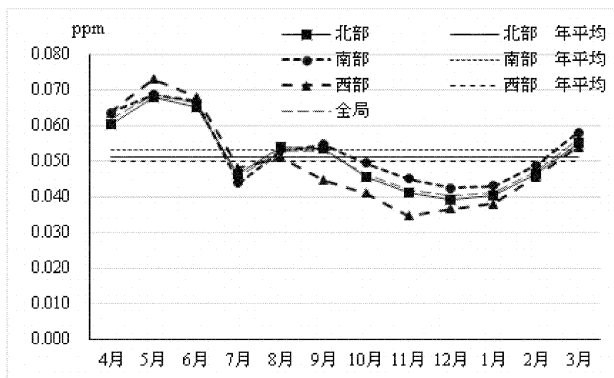


図 12 全局の昼間の日最高値の月平均値 (地域別)

#### IV まとめ

本県における平成 29 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、環境基準超えの延べ日数は平成 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 56 日と、過去 10 年間の平均と比べると多いものの、環境基準超えの日数は、前年度に比べ減少した。高濃度オキシダント発生は 5 月が最も多く、次いで 6 月であった。  
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 14 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」の発令状況をみると、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 年間の平均値より高かった。経月変動では平成 29 年度は 5 月をピークとし、その後、8 月と 9 月に緩やかなピークを形成した平成 25 年度と同様の挙動を示したが、1 月以降は平成 26 年度及び平成 28 年度のような大きな右肩上がりの挙動を示した。

#### 参考文献

- 1) 平成 29 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2018，環境省。 <https://www.env.go.jp/press/105287.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 2) 平成 19 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2008，

環境省。 <http://www.env.go.jp/press/9359.html> (2018 年 8 月 1 日現在)

- 3) 平成 20 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2009，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/10615.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 4) 平成 21 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2010，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/12019.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 5) 平成 22 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2011，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/13394.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 6) 平成 23 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2012，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/14751.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 7) 平成 24 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2013，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/16602.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 8) 平成 25 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2014，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/17642.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 9) 平成 26 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2015，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/100304.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 10) 平成 27 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2016，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/102151.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 11) 平成 28 年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況，被害届出状況－，環境省水・大気環境局大気環境課，2017，環境省。 <http://www.env.go.jp/press/103875.html> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 12) 徳島県の気象。2017 年 4 月 (平成 29 年)，徳島地方気象台，2017，徳島地方気象台。  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2904.pdf> (2018 年 8 月 1 日現在)
- 13) 徳島県の気象。2017 年 5 月 (平成 29 年)，徳島地方気象台，2017，徳島地方気象台。

- <http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2905.pdf> (2018年8月1日現在)
- 1 4) 徳島県の気象. 2017年6月(平成29年), 徳島地方気象台, 2017, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2906.pdf> (2018年8月1日現在)
- 1 5) 徳島県の気象. 2017年7月(平成29年), 徳島地方気象台, 2017, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2907.pdf> (2018年8月1日現在)
- 1 6) 徳島県の気象. 2017年8月(平成29年), 徳島地方気象台, 2017, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2908.pdf> (2018年8月1日現在)
- 1 7) 徳島県の気象. 2017年9月(平成29年), 徳島地方気象台, 2017, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2909.pdf> (2018年8月1日現在)
- 1 8) 徳島県の気象. 2017年10月(平成29年), 徳島地方気象台, 2017, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2910.pdf> (2018年8月1日現在)
- 1 9) 徳島県の気象. 2017年11月(平成29年), 徳島地方気象台, 2018, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2911.pdf> (2018年8月1日現在)
- 2 0) 徳島県の気象. 2017年12月(平成29年), 徳島地方気象台, 2018, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t2912.pdf> (2018年8月1日現在)
- 2 1) 徳島県の気象. 2018年1月(平成30年), 徳島地方気象台, 2018, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t3001.pdf> (2018年8月1日現在)
- 2 2) 徳島県の気象. 2018年2月(平成30年), 徳島地方気象台, 2018, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t3002.pdf> (2018年8月1日現在)
- 2 3) 徳島県の気象. 2018年3月(平成30年), 徳島地方気象台, 2018, 徳島地方気象台.  
<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t3003.pdf> (2018年8月1日現在)