

平成30年度における徳島県のおキシダント濃度について（第44報）

徳島県立保健製薬環境センター

立木 伸治・菊野 裕介*・高島 京子

Oxidants Concentration in Tokushima Prefecture (XLIV)

Shinji TATSUKI, Yusuke KIKUNO and Kyoko TAKASHIMA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

平成30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34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年間では3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30年度は全局で環境基準を達成できなかった。

平成30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、注意報発令都道府県数が19都府県、発令延日数が80日であり、平成29年（18都府県、87日）と比較して、発令日数が減少した。全国での最高値は神奈川県横浜地域の0.209 ppm（8月3日）であり、警報の発令はなかった。被害の届出は1県で合計13人であり、平成29年（5県、20人）に比べ減少した。

ここでは、平成30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30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。

2 測定方法等

（1）測定器（いずれも東亜ディーケーケー（株）製）

GUX-353B型（徳島・那賀川・由岐・池田）

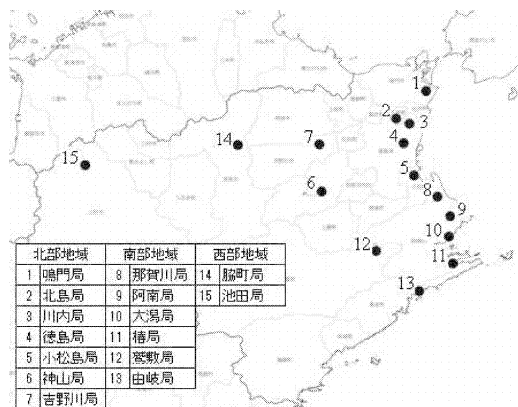


図1 環境大気測定局設置場所

*現 徳島県東部保健福祉局

GUX-353型（川内・脇町）

GUX-213型（上記以外）

（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）環境基準との対応状況

表 1 に平成 30 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（0.06 ppm 以下）を超える日がみられた。月別では、例年同様 4～10 月は全局で超過となり、超過日数は全局で 1,174 日となった。

全体としては、環境基準超過日数は平成 29 年度（1,166 日）に比べ増加したが、高濃度オキシダント発生日数は全局で延べ 140 日となり、平成 29 年度（340 日）に比べ減少した。

（2）高濃度日の発生状況

① 年間発生日数

表 2 に高濃度オキシダント発生日数の平成 20 年度からの

経年変化を示す。

平成 30 年度で 0.08 ppm 以上になった日数は 34 日、0.10 ppm 以上となった日数は 5 日であり、過去 10 年間（平成 20～29 年度）の平均を下回ってはいるが、大幅な減少に転じた平成 22 年度以降の傾向推定は増加にある。

表 3 及び図 2 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¹⁾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¹⁾を示す。

平成 30 年の全国の注意報等の発令延日数は 80 日、阪神地域では 12 日であった。なお、発令最多都府県は 12 日の岡山県で、次いで 10 日の埼玉県であった。

② 月別発生日数

表 2 から高濃度オキシダント発生日数を月別にみると、7 月（11 日）が最も多く、ここ数年高濃度オキシダント発生日数が最多であった 5 月は 5 日と、最多発生日の半数以下に減少した。過去 10 年間高濃度オキシダント発生日が存在した 9 月は 0 日であり、11 月～2 月については過去 10 年間と同様に、平成 30 年度も高濃度オキシダント発生日はなかった。

なお、全国の注意報の発令状況は表 4 から、7 月（37 日）>8 月（26 日）>6 月（9 日）の順に多かった。

表 1 局別・月別高濃度オキシダント等発生状況（平成 30 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	15	13	9	11	7	8	5	3	9	80	1	1	1	5	2					10						1				1										
北島	17	12	8	9	7	8	5	1	9	76	1	1	2	1	1					6	1								1											
川内	17	11	9	10	3	10	5	1	9	75	1	1	1		1				4	1								1												
徳島	15	13	9	10	8	10	6	1	9	81	2	1	3	2	2					10																				
小松島	12	12	6	9	5	2	2	1	10	59		1	1	2	2					6																				
神山	17	12	8	9	5	1	3	2	11	68	3	2	1	2	1					9																				
那賀川	15	12	9	10	7	7	3	1	7	71	1	1	1	3	1					7																				
阿南	19	16	12	10	7	14	9	6	16	109	3	1	3	6	3					16																				
大湊	20	15	9	9	8	8	9	2	16	96	3	3	2	5	2					15				1					1											
穂	20	14	12	8	8	12	11	4	17	106	3	2	3	4	2			1	15																					
鶯敷	16	15	9	8	5	3	2	1	9	68	4			2	1					7																				
由岐	16	13	10	9	4	6	4	1	10	73	1	2	2	4	1					10				1					1											
吉野川	15	13	8	11	9	5	3	2	9	75	2	1	2	1	1					7																				
脇町	13	14	8	10	8	1	4	1	10	69		2		1	1					4																				
池田	18	13	11	10	6	2	3	1	4	68	2	3	6	3						14	1									1										
計	245	198	137	143	97	97	74	28	155	1174	27	22	28	41	21			1	140	1	2		2	1						6										

表 2 月別高濃度オキシダント発生日数の経年変化

区分	0.08ppm以上の日数										0.10ppm以上の日数										0.12ppm以上の日数													
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				
平成20年度	13	17	11	7	6	4	3			61		5	1	2	1	1				10						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												
平成28年度	3	12	4	8	10	3			2	42	4			2						6														
平成29年度	6	18	9	4	8	4	2		5	56	4	3	1							8														
10年間の平均	6.8	13.8	7.4	4.4	6.2	2.4	0.9		1.0	42.9	0.2	3.1	1.1	0.6	1.0	0.1				6.1		0.2				0.2								0.4
平成30年度	6	5	7	11	3		1		1	34	1	1		2	1					5														

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20年	144	21	62
平成21年	123	23	58
平成22年	182	27	19
平成23年	82	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
平成29年	87	3	53
10年間の平均	101	13	43
平成30年	80	12	38

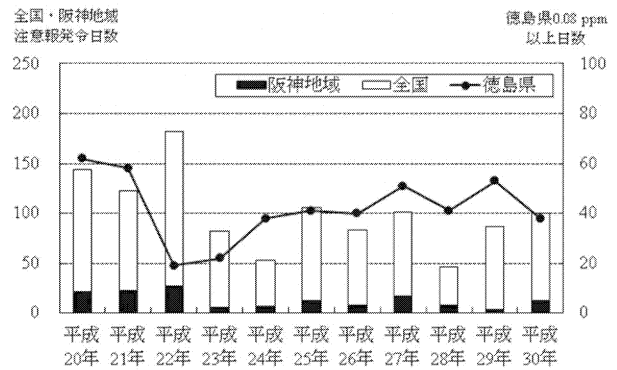


図2 全国と阪神地域の注意報発令日数及び
徳島県の高濃度発生日数の推移（年次）

表4 各都道府県における注意報発令日数の推移（平成20年～平成30年）

都道府県	平成											平成30年							
	20年	21年	22年	23年	24年	25年	26年	27年	28年	29年	30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	5	6	14	2	3	5	9	2		5	3			1		2			
栃木	5	7	16	11	2	4	5	2	3	6	4	1	1	1		1			
群馬	11	6	12	10	4	6	10	9	2	11	3		1	1	1				
埼玉	18	14	25	17	7	13	13	16	1	15	10	1	1	1	4	3			
千葉	12	3	15	11	8	14	12	15	2	15	9	1		1	3	4			
東京	19	7	20	9	4	17	9	14	5	6	9				3	6			
神奈川	11	4	10	5	5	16	9	10	6	8	8			1	2	4	1		
新潟																			
富山										1									
山梨	4	3	11	2	2	3	6	1	1	1	2				1	1			
長野	1																		
岐阜	4	3			1				1		1					1			
静岡	2	2	3	1	1	2	1		1	1	1					1			
愛知	9	9	1	1	2	1		1			1					1			
三重			2		1	1					1				1				
滋賀	2	6	4	1		3			1	2									
京都	6	4	11	1	2	3	1	2		1	2			1	1				
大阪	7	13	12	4	4	7	3	11	7	1	5				5				
兵庫	6	5	2		1	2	2	2	1	1	2				1	1			
奈良	1	1	2	1			1	2			3				3				
和歌山	1						1												
岡山	6	4	9	3	5	7	1	9	7	8	12		1	2	8	1			
広島	5	6	7	1		1		3	6	1	3				3				
山口	4	1									1				1				
徳島	1																		
香川								1	1	1									
愛媛	1	3	3																
高知				1															
福岡	2	2			1				1	3									
佐賀	1	2	1			1													
長崎		2	1	1															
熊本		2																	
大分		3																	
鹿児島		1																	
阪神地域	21	23	27	6	7	12	8	17	8	3	12	0	0	1	10	1	0	0	
計	144	123	182	82	53	106	83	101	46	87	80	3	4	9	37	26	1	0	

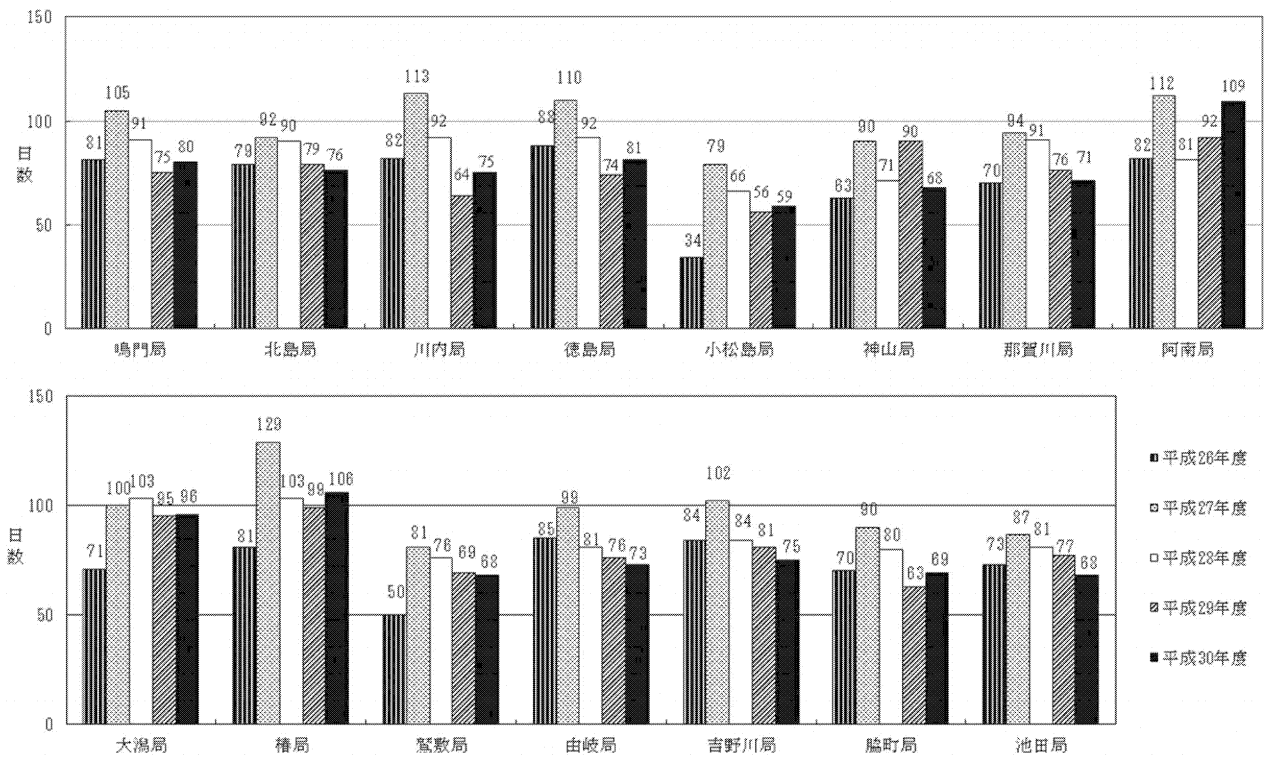


図3 局別0.06 ppmを超えた日数の推移（平成26年度～平成30年度）

③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4日～16日であり、上位局は阿南＞大湊＝椿の順であった。また、図3に測定局別の0.06 ppmを超えた日数の経年変化を示すが、平成30年度は平成29年度に比べて、北島局、神山局、那賀川局、鷺敷局、由岐局、吉野川局及び池田局で減少し、その他の局では増加していた。

④発生時刻と時間数

表5に平成30年度の高濃度オキシダントの初発時刻と高濃度オキシダント状態にあった時刻の集計結果を示す。

初発時刻は、14時＞13時＞16時＞15時の順であり、13時～16時で77.8%を占めていた。高濃度状態時刻の延回数は、16時＞15時＞14時＝17時の順であり、初発時刻より後ろにずれていることから、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、初発時刻が3時であるものが1回あるが、これは昼間に高濃度オキシダントとなった気団が流入してきたためであろうと思われる。

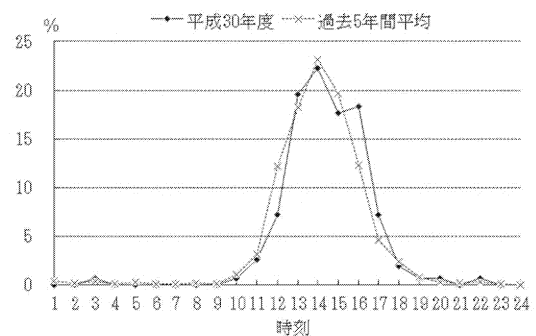


図4 高濃度オキシダント初発時刻延回数

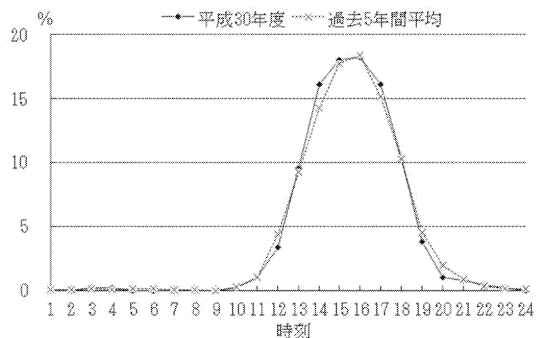


図5 高濃度オキシダント状態時刻延回数

表5 高濃度オキシダントの初発時刻延回数と高濃度状態にある時刻の延回数（平成30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	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	11	30	34	27	28	11	3	1	1	0	1	0	0	153
割合(%)	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.6	7.2	19.6	22.2	17.6	18.3	7.2	2.0	0.7	0.7	0.0	0.7	0.0	0.0	100
高濃度状態延回数	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5	16	45	76	85	86	76	49	18	5	4	2	1	0	471
割合(%)	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.1	3.4	9.6	16.1	18.0	18.3	16.1	10.4	3.8	1.1	0.8	0.4	0.2	0.0	100

図4、5に過去5年間の初発時刻延回数と高濃度状態時刻延回数の平均と平成30年度との比較をそれぞれ示すが、初発時刻延回数は過去5年間の平均値と比べ16時に特異的にピークを形成していた。高濃度状態時刻延回数は過去5年間と同様の傾向にあった。

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30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^{12)・23)}をまとめたものを示す。いずれの期間も天候は晴の割合が50%を超過しているが、「当日(6時～18時)」に近づくにつれ、晴の割合が増加し、雨の割合が減少している。「当日(6時～18時)」では晴が61.8%、曇が38.2%、雨が0%となっていた。

表7に平成30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^{12)・23)}の割合、図6に日照時間の経年変化を示す。

平成30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79.4%で最も多く、6時間以上で97%を占めていた。また、平成25年から平成30年度までの経年変化を見ても、いずれの年度も日照時間が6時間以上の割合が90%を超過しており、日照時間が10時間以上の割合は50%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30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^{12)・23)}及び平年値との比較を、図7に月平均気温、図8に月間降水量、図9に月間日照時間のグラフを示す。

高濃度オキシダント発生日が最も多かった7月は、初旬に梅雨前線の影響による降雨が続き、降水量は平年比173.7%と多かったものの、中旬以降の天候は晴れが多かったため、気温は平年より1.8℃高く、日照時間は平年比125.1%であった。

表6 高濃度オキシダント発生3日前から当日の天候(平成30年度)

天候	晴(日数)	割合(%)	曇(日数)	割合(%)	雨(日数)	割合(%)
3日前(6時～18時)	19	55.9	8	23.5	7	20.6
3日前(18時～翌6時)	21	61.8	6	17.6	7	20.6
2日前(6時～18時)	19	55.9	11	32.4	4	11.8
2日前(18時～翌6時)	20	58.8	10	29.4	4	11.8
1日前(6時～18時)	18	52.9	13	38.2	3	8.8
1日前(18時～翌6時)	24	70.6	8	23.5	2	5.9
当日(6時～18時)	21	61.8	13	38.2	0	0.0

表7 高濃度オキシダント発生と日照時間(平成30年度)

日照時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	
	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	以上	
日数	0	0	0	0	1	0	1	2	1	2	27	34
割合(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	2.9	5.9	2.9	5.9	79.4	100

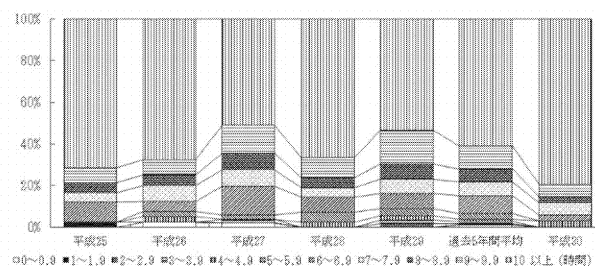


図6 高濃度オキシダント発生と日照時間の経年変化

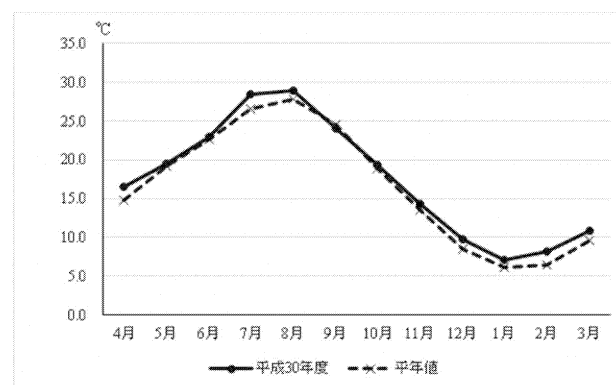


図7 気温の状況

表8 月別の気象状況(平成30年度)

月	平均気温(℃)				降水量(mm)				日照時間(h)			
	平成30年度	平年値	平年との差	平年比(%)	平成30年度	平年値	平年との差	平年比(%)	平成30年度	平年値	平年との差	平年比(%)
4月	16.5	14.8	1.7	111.5	50.5	108.2	-57.7	46.7	229.9	192.9	37.0	119.2
5月	19.5	19.2	0.3	101.6	194.0	148.4	45.6	130.7	207.2	196.8	10.4	105.3
6月	23.0	22.7	0.3	101.3	207.0	190.8	16.2	108.5	175.7	157.9	17.8	111.3
7月	28.4	26.6	1.8	106.8	258.5	148.8	109.7	173.7	244.1	195.2	48.9	125.1
8月	28.9	27.8	1.1	104.0	166.5	172.9	-6.4	96.3	274.6	230.4	44.2	119.2
9月	24.1	24.5	-0.4	98.4	443.0	210.0	233.0	211.0	105.8	159.9	-54.1	66.2
10月	19.3	18.9	0.4	102.1	78.5	146.2	-67.7	53.7	180.0	166.7	13.3	108.0
11月	14.3	13.5	0.8	105.9	31.5	97.2	-65.7	32.4	179.3	150.8	28.5	118.9
12月	9.8	8.5	1.3	115.3	57.0	45.2	11.8	126.1	118.6	163.3	-44.7	72.6
1月	7.1	6.1	1.0	116.4	15.5	38.9	-23.4	39.8	161.4	157.5	3.9	102.5
2月	8.2	6.5	1.7	126.2	47.5	52.8	-5.3	90.0	126.8	150.2	-23.4	84.4
3月	10.8	9.6	1.2	112.5	84.0	94.5	-10.5	88.9	188.5	171.2	17.3	110.1

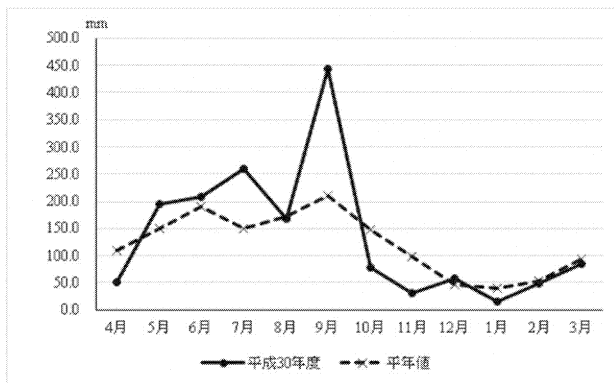


図8 降水量の状況

逆に、高濃度オキシダント発生日が0日であった9月は、上旬に平成30年台風21号、下旬は平成30年台風24号による影響のため、平均気温と日照時間は平年比がマイナス、降水量は平年比がプラスというオキシダントが生成しやすい気象条件がそろっており、あらためてオキシダント生成の要因として気温と日射量との関係について示唆されるものであった。

(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^{12)・23)}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、1.0～1.9 m/s が最も多く、4.0 m/s 未満の弱風域で88.6%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11.4%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の日最高値の月平均値の集計結果を、図10に平成30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、

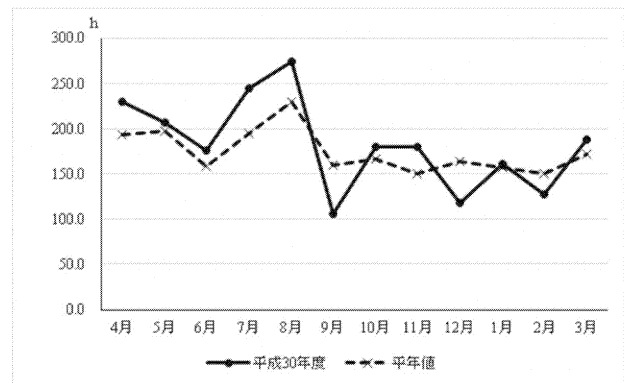


図9 日照量の状況

表9 高濃度オキシダント状況下の風速の頻度（平成30年度）

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	1	6	44	44	27	18	15
蒲生田	1	40	34	29	29	16	6
日和佐	13	46	35	17	7	0	3
木頭	23	47	51	30	4	0	0
海陽	24	52	49	21	2	7	0
穴吹	16	73	48	18	0	0	0
池田	14	70	50	18	2	1	0
京上	89	63	3	0	0	0	0
計	181	397	314	177	71	42	24
割合(%)	15.0	32.9	26.0	14.7	5.9	3.5	2.0

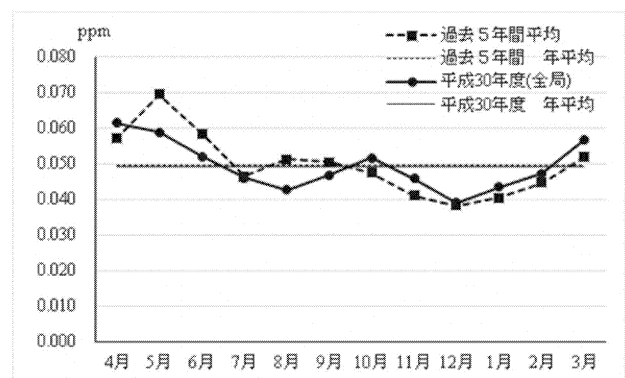


図10 全局のオキシダント昼間の日最高値の月平均値

表10 オキシダント濃度の昼間の日最高値の月平均値（全局及び北部地域、南部地域、西部地域との比較）

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年平均
平成25年度	0.054	0.065	0.055	0.047	0.052	0.051	0.040	0.040	0.036	0.035	0.035	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
平成28年度	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29年度	0.062	0.069	0.066	0.045	0.053	0.053	0.046	0.042	0.040	0.041	0.047	0.056	0.052
過去5年間平均	0.057	0.069	0.058	0.046	0.051	0.050	0.047	0.041	0.038	0.040	0.045	0.052	0.050
平成30年度(全局)	0.061	0.059	0.052	0.046	0.042	0.047	0.052	0.046	0.039	0.043	0.047	0.057	0.049
平成30年度(北部)	0.060	0.058	0.052	0.045	0.043	0.047	0.051	0.045	0.039	0.043	0.047	0.056	0.049
平成30年度(南部)	0.063	0.060	0.052	0.046	0.041	0.048	0.054	0.048	0.040	0.044	0.049	0.059	0.050
平成30年度(西部)	0.061	0.059	0.053	0.048	0.045	0.042	0.049	0.040	0.036	0.042	0.043	0.054	0.047

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

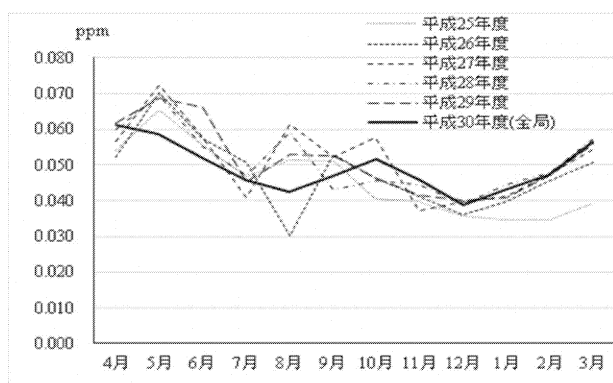


図 11 全局の昼間の日最高値の月平均値（経年変化）

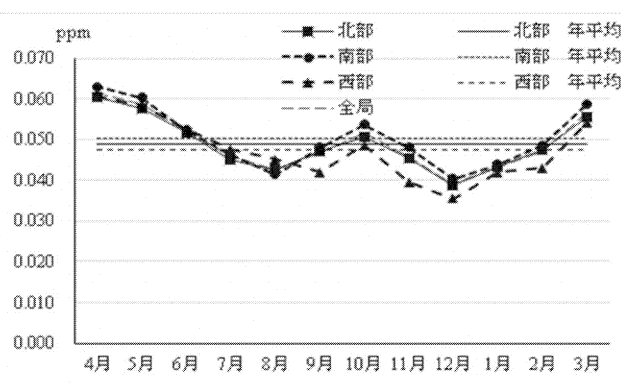


図 12 全局の昼間の日最高値の月平均値（地域別，平成 30 年度）

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、県下全体の状況をみると、平成 30 年度の昼間の日最高値の年平均値は 0.049 ppm で、過去 5 年間平均値に比べ低かった。各月平均値については、4 月、10 月、11 月、12 月、1 月、2 月及び 3 月が過去 5 年間の各月平均値を上回っており、5 月、6 月、8 月及び 9 月は下回っていた。

図 11 から、過去 5 年間の経年変動状況を見ると、平成 30 年度は 4 月と 10 月に緩やかなピークを形成する 2 山型の挙動を示した。

(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 30 年度はいずれの地域においても全局平均と同様に春季と秋季に緩やかなピークを形成する 2 山型の経年変動を示した。

4 月から 8 月までの期間は 3 地域とも値はよくそろっていたが、9 月以降は西部地域では他の地域より明らかに低く推移しており、地域差が関与した可能性が考えられる。

IV まとめ

本県における平成 30 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 年度以降の傾向推定は増加にある。

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 34 日と、過去 10 年間の平均と比べると少なく、環境基準超えの日数も前年度に比べ減少した。高濃度オキシダント発生は 7 月が最も多く、次いで 6 月であった。

オキシダントが初めて高濃度となった時刻は 13 時～16 時で 77.8%を占め、高濃度であった時刻は 14 時～18 時で 78.9%を占め、発生後の高濃度持続が示唆された。

また、初発時刻が 3 時であるものが 1 回あった。

- 3 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。
- 4 「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。
- 5 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。経年変動では、4 月と 10 月に緩やかなピークを形成する 2 山型の挙動を示した。

参考文献

- 1 平成 30 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，2019，環境省。/http://www.env.go.jp/air/osen_1/photochemi_2/30.htm 1（参照 2019-09-25）
- 2 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（参照 2018-08-01）
- 3 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（参照 2018-08-01）
- 4 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（参照 2018-08-01）
- 5 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（参照 2018-08-01）

- 8-01)
- 6) 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> (参照 2018-08-01)
- 7) 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> (参照 2018-08-01)
- 8) 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> (参照 2018-08-01)
- 9) 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> (参照 2018-08-01)
- 1 0) 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> (参照 2018-08-01)
- 1 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> (参照 2018-08-01)
- 1 2) 徳島県の気象。2018 年 4 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/t3004.pdf> (参照 2018-05-08)
- 1 3) 徳島県の気象。2018 年 5 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/t3005.pdf> (参照 2018-06-14)
- 1 4) 徳島県の気象。2018 年 6 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/t3006.pdf> (参照 2018-06-14)
- 1 5) 徳島県の気象。2018 年 7 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/t3007.pdf> (参照 2018-06-14)
- 1 6) 徳島県の気象。2018 年 8 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/t3008.pdf> (参照 2018-10-29)
- 1 7) 徳島県の気象。2018 年 9 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/t3009.pdf> (参照 2018-10-29)
- 1 8) 徳島県の気象。2018 年 10 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/t3010.pdf> (参照 2019-01-04)
- 1 9) 徳島県の気象。2018 年 11 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/t3011.pdf> (参照 2019-01-04)
- 2 0) 徳島県の気象。2018 年 12 月（平成 30 年），徳島地方気象台，2019，徳島地方気象台。 <http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t3012.pdf> (参照 2019-02-15)
- 2 1) 徳島県の気象。2019 年 1 月（平成 31 年），徳島地方気象台，2019，徳島地方気象台。 <http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t3101.pdf> (参照 2019-02-15)
- 2 2) 徳島県の気象。2019 年 2 月（平成 31 年），徳島地方気象台，2019，徳島地方気象台。 <http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t3102.pdf> (参照 2019-05-08)
- 2 3) 徳島県の気象。2019 年 3 月（平成 31 年），徳島地方気象台，2019，徳島地方気象台。 <http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/t3103.pdf> (参照 2019-05-08)