

10 鳥取県における光化学オキシダントの状況について

【大気騒音科】

洞崎和徳・佐藤白

1 はじめに

全国の一般環境大気測定局で測定されている光化学オキシダント(Ox)は、汚染地域においても春季を中心に環境基準(1時間値60ppb以下)を超えていることが報告されている。¹⁾ 本県の場合、一般環境大気測定局は2局であるが、平成2年度において計358時間(衛生研究所270時間、米子保健所88時間)環境基準を経過しており、これらの時期は4、5月に集中している状況である。そこで、平成2年度の結果をもとに鳥取県における光化学オキシダントの状況について、取りまとめたので報告する。

2 調査方法

(1) 調査期間

平成2年度

(2) 調査地点

図1に示す衛生研究所局(衛研)、米子保健所局(米保)の2局。

(3) 調査項目

衛研：光化学オキシダント(Ox)、一酸化窒素(NO)、二酸化窒素(NO₂)、非メタン炭化水素(NMHC)、二酸化硫黄(SO₂)、一酸化炭素(CO)、浮遊粒子状物質(SPM)、風向、風速、温度、湿度、日射量



図1 一般環境大気測定局位置図

米保：Ox、NO、NO₂、SO₂、CO、SPM、風向、風速

3 調査結果及び考察

(1) Ox濃度の月別経時変化

平成2年度におけるOx濃度測定結果の総括を表1に示した。60ppbを超える時間数は、衛研が270時間であり米保が88時間となっている。これらの時期は4、5月に集中している。

ア 月別変化

平成2年度の月別変化を図2に示した。月平均値で見ると、両局とも、4、5月が高く、それ以降は徐々に低くなり、10月から12月に最低となり、2、3月と漸増している。局間の濃度レベルでは、衛研が米保より高くなっている。

イ 経時変化

平成2年度の6～20時における両局の経時変化(平均値)を図3に示した。これによると、両局とも13あるいは14時をピークとした1山型の濃度パターンを示している。

ウ 日平均値の変化

Oxの高い時期である平成2年4月～7月の月別日平均値の変化を図4に示した。日によってオキシダント濃度は大きく変化していることがわかったが、濃度変化は両局ともほぼ同様のパターンを示した。

(2) 光化学オキシダントと大気汚染物質との関係

衛研、米保とも1時間値の最高値が測定された5/27-5/29の測定値(高濃度日)と平成2年度の年間値(通常日)を比較して高濃度となる日の汚染物質の状況を検討した。

Oxに係る衛研と米保との相関は高濃度日で $r=0.766$ ($n=66$)、年間の1時間値で $r=0.749$ ($n=6079$)と高濃度日に限らず年間にわたり高い相関がみられる。高濃度日の経時変化を図5に示した。濃度変化

は両局ともほぼ同様のパターンを示している。両局これによれば、OxはNO、NO₂、NMHCと負の相関が高いことから、広域的な汚染が考えられる。関がみられ、高濃度日はNMHCとの負の相関がより各汚染物質との相関関係を表2に示す。高くなる。

表1 Ox濃度測定結果総括表

項目	年月	2年											3年	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
衛生研究所局	測定日数	27	31	30	31	30	30	31	30	31	31	14	31	
	測定時間数	384	462	438	456	415	445	440	428	462	458	207	463	
	1時間値の月平均値 (ppb)	48	49	38	32	28	30	29	27	25	34	35	38	
	1時間値の月最大値 (ppb)	80	88	76	82	75	67	80	60	51	55	52	66	
	1時間値 > 60ppbの時間数	63	88	66	22	8	6	15	0	0	0	0	2	
	1時間値 > 60ppbの日数	12	16	11	4	1	2	3	0	0	0	0	1	
米子保健所局	測定日数	27	26	25	30	16	22	25	25	31	30	27	27	
	測定時間数	372	369	375	446	235	295	360	363	454	433	389	388	
	1時間値の月平均値 (ppb)	43	44	30	25	27	21	14	16	17	25	30	30	
	1時間値の月最大値 (ppb)	75	93	58	60	58	50	39	41	37	45	48	59	
	1時間値 > 60ppbの時間数	40	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1時間値 > 60ppbの日数	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

(昼間時間について)

項目：光化学オキシダント 期間：4月－3月

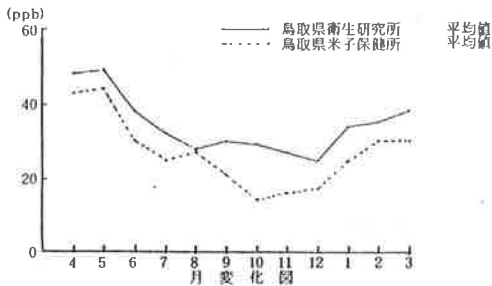


図2 月別変化図

項目：光化学オキシダント 期間：4月1日1時－3月31日24時

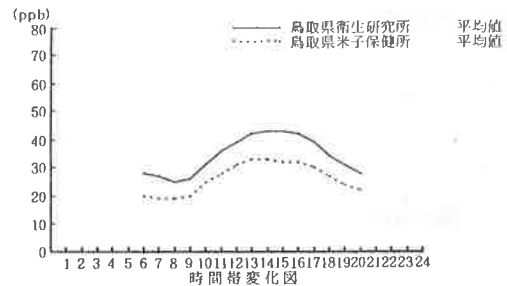
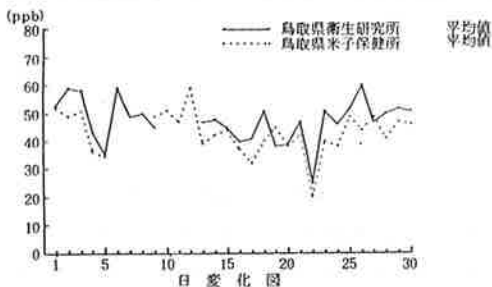
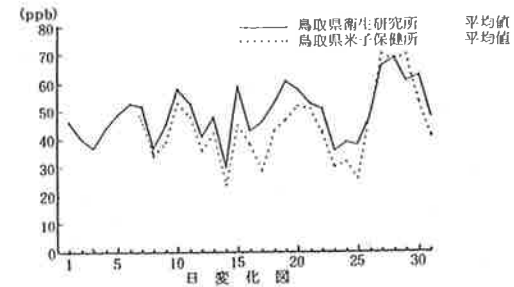


図3 経時変化図

項目：光化学オキシダント 期間：4月1日－4月30日



項目：光化学オキシダント 期間：5月1日－5月31日



項目：光化学オキシダント 期間：6月1日ー6月30日

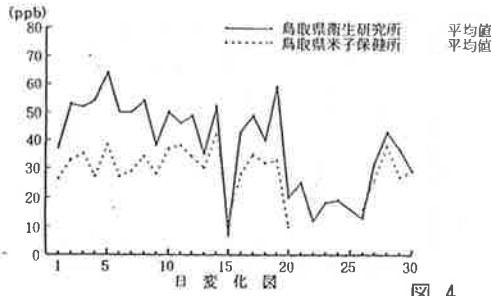
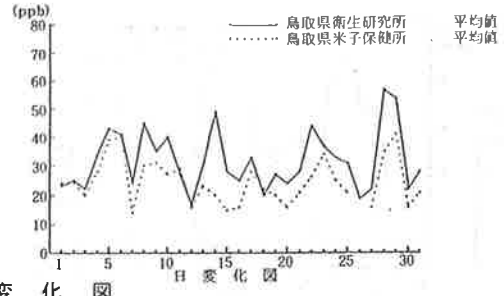


図4 日変化図

項目：光化学オキシダント 期間：7月1日ー7月31日



衛研における高濃度日と通常日のO_xと大気汚染物質との経時変化は図6に示した。経時変化のパターンは、SO₂を除き高濃度日と通常日ともほぼ同様である。また、一次汚染物質といわれるNO_x、NMHCの平均濃度の高濃度日、通常日の違いによる差は少なかった。(表3)

項目：光化学オキシダント 期間：5月27日1時ー5月29日24時

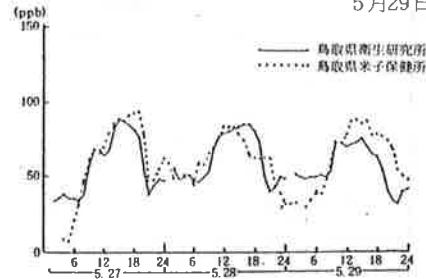


図5 高濃度日の衛研、米保のO_x経時変化図

表2 光化学オキシダントと他の汚染物質との相関

「衛生研究所局」

(上段 相関係数)
(下段 測定数)

項目	NO	NO ₂	NO _x	NMHC	SO ₂	SPM	CO
通常日 (年間)	-0.397** 7455	-0.472** 7455	-0.476** 7455	-0.339** 6713	-0.028 7790	-0.118 7783	-0.379** 7752
高濃度日 5/27-29	-0.364** 69	-0.363** 69	-0.376** 69	-0.517** 69	0.330** 69	-0.258 69	-0.281 69

「米子保健所局」

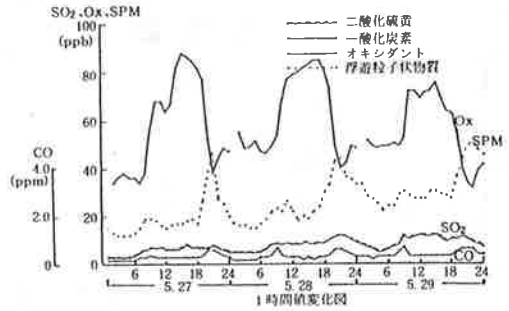
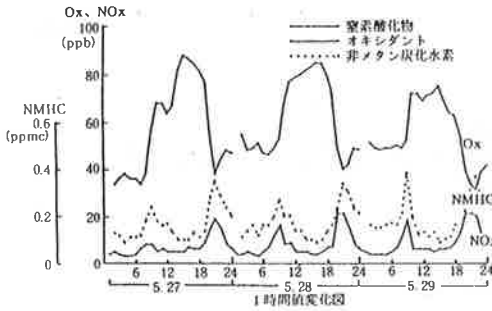
項目	NO	NO ₂	NO _x	---	SO ₂	SPM	CO
通常日 (年間)	-0.328** 6692	-0.389** 6692	-0.391** 6692	---	0.081 6437	-0.033 6572	-0.267 6636
高濃度日 5/27-29	-0.285 69	-0.348** 69	-0.355** 69	---	0.415** 69	-0.102 69	-0.010 69

表3 NO_x、NMHC
の平均濃度(衛研)

項目	NO _x 日平均値 (ppb)	NMHC 6-9 時平均値 (ppmc)
高度日	8	0.17
通常日	11	0.21

注1 **印は危険率1%で有意

(高濃度日)



(通常日)

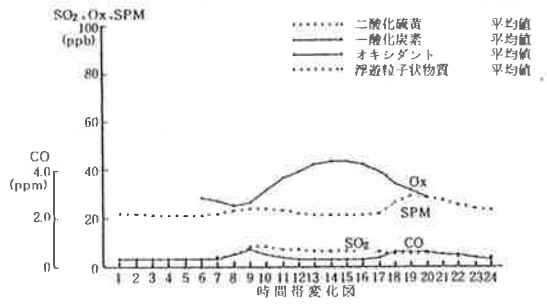
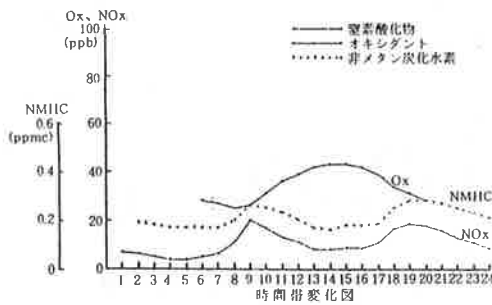


図6 衛研局のOxと汚染物質の経時変化図

(3) 光化学オキシダントと気象要素の関係

高濃度日(5/27-5/29)と通常日(平成2年度の年間値)におけるOxと各気象要素との相関関係を表4に示す。

これによれば、高濃度日には温度、日射量、風速(10分平均値)との間に高い正の相関がみられ、湿度と高い負の相関がみられる。

衛研における高濃度日と通常日の温度、湿度、日

射量、風速(10分平均値)の経時変化、風向別濃度は図7~9のとおりである。

OxはN系の風(海風)が比較的強く吹いているときに高くなっている。

すなわち、温度が上昇し、日射量が強く湿度が低くなる晴れた日でN系の風が比較的強く吹いている時に高濃度になっている。

表4 光化学オキシダントと気象要素との相関

「衛生研究所局」

「米子保健所局」
(上段 相関係数)
(下段 測定数)

項目	風速	温度	湿度	日射量
通常日 (年間)	0.369** 7802	-0.046 7801	-0.458** 7801	0.380** 7802
高濃度日 5/27-29	0.330** 69	0.763** 69	-0.730** 69	0.711** 69

項目	風速
通常日 (年間)	0.475** 6876
高濃度日 5/27-29	0.750** 69

注1 **印は危険率1%で有意

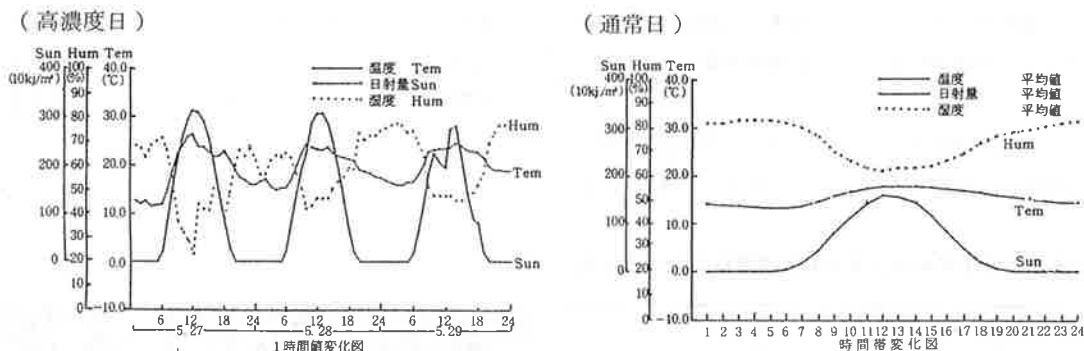


図7 衛研局の気温、日射量、湿度の経時変化図

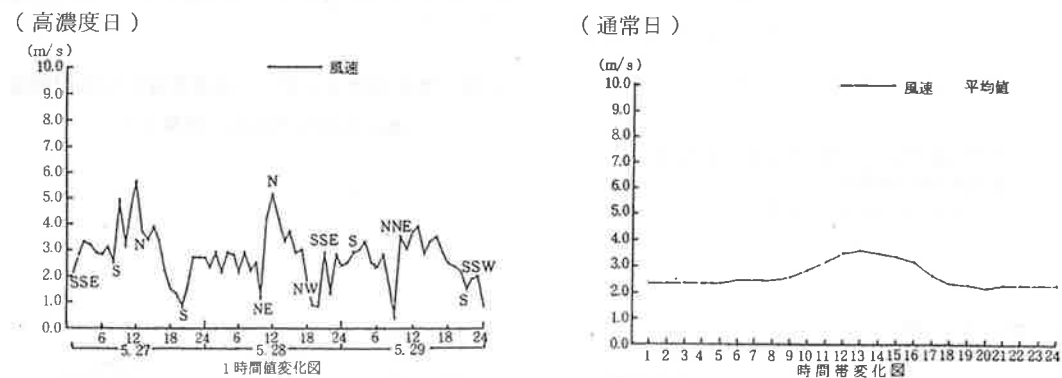


図8 衛研局の風速の経時変化図

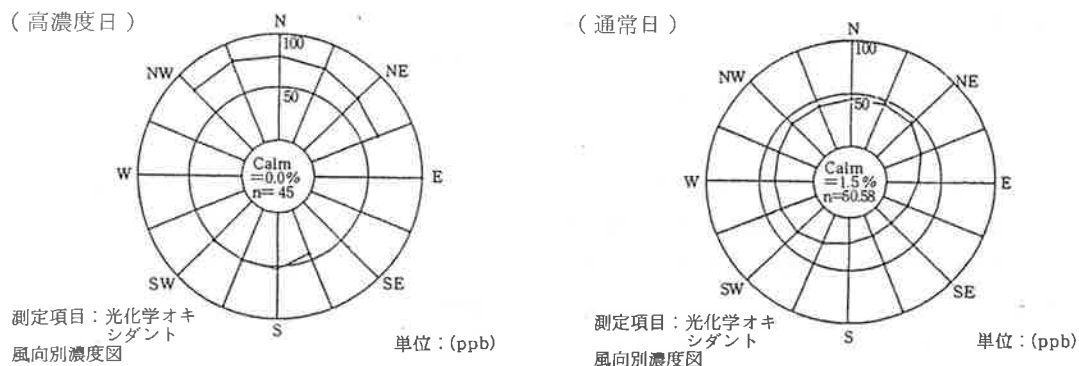


図9 衛研局の風向別濃度日

(4) 光化学オキシダントと気圧配置との関係

高濃度日(5/27-5/29)について、表5に当日の天気、最高気温、最高濃度と出現時刻を示し、図10に9時の気圧配置を示した。

高濃度日の気圧配置を気圧配置型²⁾で分類すると、移動性高気圧型、東高西低型になるものと思われる。

Oxの高濃度発生原因には①人為的要因(光化学反応)によるものと②自然的要因(成層圏オゾンの沈

降)によるものと2通りがあるといわれている。

②は発生源の少ない非汚染地域の春季にみられる高濃度現象で、原因としては、成層圏オゾンが春季に増加することと成層圏オゾンがジェット気流に伴う前線後面への下降流によって対流圏上部に侵入し、それが更に寒冷前線後面での下降流、あるいは高気圧によって沈降するためといわれている。³⁾ また、早狩の北海道から東北地方にかけてのデータを解析

した報告等⁴⁾⁻⁵⁾によれば、春季の高濃度現象は移動性高気圧の後面でのオゾンの沈降現象によるとして

いる。
本県の高濃度現象については、汚染物質 (NO_x、NMHC) の光化学反応によるよりも、広域的な自然

的要因によるものと考えられるが、更に解明するためには、バックグラウンドオゾンの調査、上層気象の観測等を行い、O_xの関係を検討することが必要と思われる。

表5 光化学オキシダント高濃度日における状況

項目	天 気	最 高 気 温 ℃	衛 生 研 究 所	米 子 保 健 所
5.27	快 晴	29.0	88 (15)	93 (19)
5.28	晴	26.9	85 (16)、(17)	83 (12)(13)(14)
5.29	晴一時曇	26.8	75 (15)	87 (14)

注1 表中の数値は、日最高濃度(単位ppb)とその出現時刻(丸数字)。

2 最高気温は鳥取地方気象台のデータを用いた。

4 ま と め

本県における光化学オキシダント濃度は環境基準を超える状態が続いており、原因を追求することが課題となっているが、今回、平成2年度の光化学オキシダントの状況を取りまとめてみると、光化学オキシダント濃度が高くなりやすい場合として次の事が考えられる。

- (1) 季節は、4月から5月、特に5月に集中する。
- (2) 気象は、温度が上昇し、日射量が強く湿度が低くなる晴れた日でN系の風が比較的強く吹く場合が多い。

本県の光化学オキシダント高濃度現象の解明のためには、バックグラウンドオゾンの調査、上層気象の観測等を行い、O_xとの関係を検討することが必要と思われる。

5 月



図10 光化学オキシダント高濃度日の気圧配置図
〔(財)日本気象協会 気象より〕

文 献

- (1) 環境庁大気保全局：平成元年度一般環境大気測定局測定結果報告、1335-1510(1990)
- (2) (財)日本気象協会、光化学オキシダント広域解析調査(瀬戸内地域)、3(1979)
- (3) 村尾直人、大喜多敏一、太田幸雄：天気、29、537-545(1982)
- (4) 早狩 進：青森県公害センター所報、6、1-6(1983)
- (5) 山原 敏：石川衛公研年報、24、190-206(1987)
- (6) 福崎紀夫：大気汚染学会誌、21、296-303(1986)