

資料

高濃度光化学オキシダント発生要因に係る解析について（第I報）

遠 矢 倫 子 山 田 正 人 上 村 忠 司
 茶 屋 典 仁 南 知 宏 佐久間 弘 匡
 宮 田 義 彦

1 はじめに

全国的に光化学オキシダント（以下「Ox」という。）注意報発令基準（0.12ppm）を超過する高濃度Oxが出現し、健康被害が届出されるケースも多数発生しており、2007年度は北九州、長崎、熊本、大分で注意報が発令されている。本県においても、全ての大気測定局で環境基準（昼間（5時～20時）の1時間値が0.06ppm以下）が非達成であり、特に春期を中心にOx注意報発令基準付近の濃度が出現している。高濃度Oxの発生要因としては事業所から排出される揮発性有機化合物や、発展著しい大陸からの大気汚染物質の移流が要因の一つとして考えられている。

高濃度Oxの出現について調査するため、2007年度は、Oxの生成に関わると考えられる揮発性有機化合物を排出している事業所周辺で、大気監視測定車を用いたOx、非メタン炭化水素（以下「NMHC」という。）、窒素化合物（以下「NO_x」という。）、気象の調査を実施し、県内各地の大気測定局測定結果との比較を行ったので、その調査結果を報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点及び調査解析対象測定局

調査地点（大気測定車；霧島市）及び調査解析対象測定局（県設置5局、喜入局は2005年4月1日鹿児島市へ移管）を図1に、大気測定車調査地点詳細図を図2に示す。

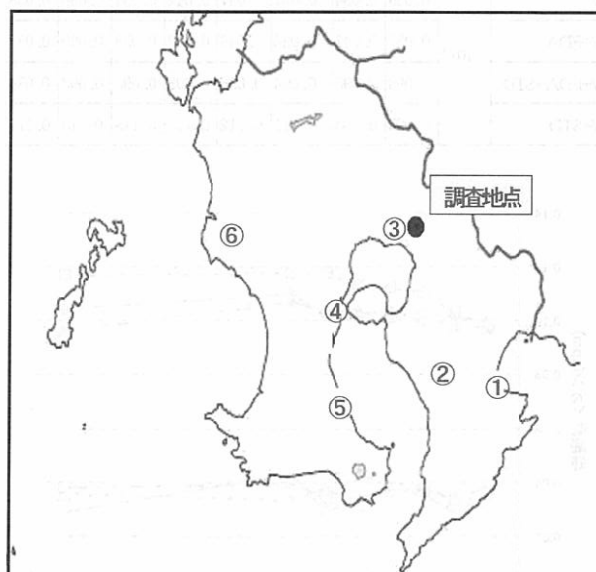
調査地点は、霧島市の東方に位置し、調査地点の東側約150mには揮発性有機化合物などを排出する事業所が、南西30m及び北西方向50mにはガソリンスタンドがある。

2.2 調査期間

調査期間は、藪ら¹⁾が報告した春と秋にOx濃度が高くなる時期とし、次のとおり実施した。

春期 2007年 4月27日～ 5月29日（33日間）

秋期 2007年10月 3日～11月 4日（33日間）



測定局番号	測定局名	現 状
①	古市団地	町営住宅
②	鹿屋	市街地
③	国分中央公園	公園
④	環境保健センター	工業地帯
⑤	喜入	公園
⑥	環境放射線監視センター	市街地

図1 調査地点及び測定局の位置



図2 調査地点詳細図

2. 3 調査項目及び測定方法

調査項目及び測定方法を表1に示す。

表1 測定項目及び測定方法

測定項目	測定方法
Ox	紫外線吸収法
NMHC	直接法
NOx	化学発光法
気象 (風向・風速)	プロベラ型

3 調査結果及び考察

春期及び秋期の調査結果を表2-1, 表2-2に示す。

3. 1 非メタン炭化水素 (NMHC)

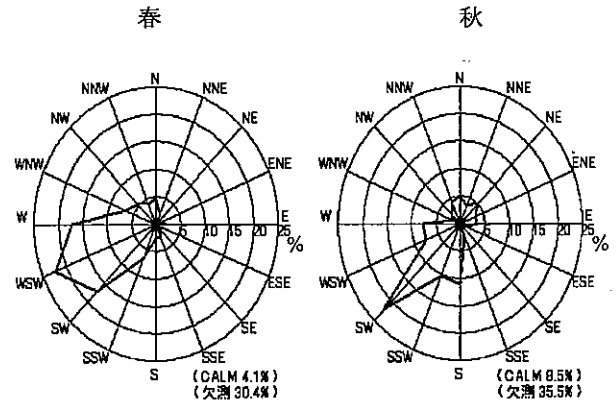
NMHC成分は、メタン以外の炭化水素で、Ox成分の生成に寄与するとされ、非メタン揮発性有機化合物NMVOC (Non-Methane Volatile Organic Compounds) と示すこともある。メタン成分は、光化学的な活性は低いため、光化学オキシダント対策では、メタン成分を除いたNMHC成分が指標として使用されている。NMHC成分の主な発生源は、燃料、有機溶剤、自動車排ガス等が主な発生源で、Ox成分の生成に寄与するため、指針値が定められている。

NMHC濃度の平均値は、春期が0.08~0.26ppmCの範囲にあり、調査地点が最も高く、次いで喜入局の順であ

った。秋期は0.10~0.19ppmCの範囲にあり、調査地点、喜入局が同濃度で高かった。

6時~9時までのNHMC濃度3時間平均値は、春期が0.09~0.20ppmC、秋期が0.10~0.19ppmCの範囲にあり、いずれの季節も喜入局が高く、次いで調査地点であった。

調査地点における両期の風向別濃度風配図 (図3) を見ると、0.25ppmC以上の高濃度のNMHCは、SW系で多く観測され、N系、E系でも時折観測されている。いずれの風向もガンリンスランド等排出源の方向であったこ



(NMHC 0.25ppmC以上, 時間; 5時~20時)

図3 風向別濃度風配図

表2-1 測定結果 (春期)

測定項目	調査地点及び測定局	調査地点 (大気測定所: 霧島市)	喜入	鹿屋	古市団地	環境放射線 監視センター	国分中央公園	環境保健 センター	
Ox	1時間値 (ppm)	平均値	0.055	0.064	0.052	0.052	0.053	0.045	
	昼間の1時間値 (ppm) (昼間; 5時~20時)	平均値	0.059	0.064	0.058	0.055	0.061	0.056	0.045
		最高値	0.111	0.117	0.114	0.117	0.120	0.106	0.098
		最低値	0.004	0.018	0.002	0.005	0.004	0.002	0.003
昼間の1時間値0.06ppmを超えた時間数(h) 夜間(0~5時) 1時間値	平均値	256	302	266	244	280	236	101	
	平均値 (ppmC)	0.043	0.060	0.039	0.040	0.034	0.036	0.038	
NMHC	6~9時における平均値 (ppmC)	平均値	0.26	0.17	0.08	0.10	0.16		
	6~9時の3時間平均値 (ppmC)	最高値	0.17	0.20	0.09	0.11	0.16		
		最高値	0.37	0.40	0.18	0.18	0.26		
		最低値	0.02	0.04	0.02	0.06	0.08		
NOx	1時間値 (ppm)	平均値	0.010	0.004	0.004	0.003	0.007	0.007	
	最高値	0.036	0.048	0.023	0.018	0.042	0.028		
	最低値	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001		

表2-2 測定結果 (秋期)

測定項目	調査地点及び測定局	調査地点 (大気測定所: 霧島市)	喜入	鹿屋	古市団地	環境放射線 監視センター	国分中央公園	環境保健 センター	
Ox	1時間値 (ppm)	平均値	0.036	0.038	0.028	0.028	0.033	0.031	
	昼間の1時間値 (ppm) (昼間; 5時~20時)	平均値	0.039	0.040	0.034	0.034	0.039	0.035	0.032
		最高値	0.069	0.062	0.071	0.068	0.078	0.064	0.058
		最低値	0.002	0.006	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
昼間の1時間値0.06ppmを超えた時間数(h) 夜間(0~5時) 1時間値	平均値	25	6	28	15	77	19	0	
	平均値 (ppmC)	0.029	0.034	0.017	0.015	0.018	0.022	0.029	
NMHC	6~9時における平均値 (ppmC)	平均値	0.19	0.19	0.07	0.10	0.13		
	6~9時の3時間平均値 (ppmC)	最高値	0.15	0.19	0.10	0.11	0.15		
		最高値	0.38	0.42	0.18	0.17	0.27		
		最低値	0.05	0.14	0.03	0.07	0.07		
NOx	1時間値 (ppm)	平均値	0.010	0.003	0.008	0.004	0.009	0.007	
	最高値	0.040	0.016	0.033	0.021	0.044	0.038		
	最低値	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001		

とから、タンクローリー車による搬入等の影響をうけたものと考えられた。喜入局の高濃度については、大淵脇ら²⁾が原油備蓄基地からの影響について報告している。

3. 2 光化学オキシダント (Ox)

昼間のOx濃度平均値は、春期が0.045~0.064ppm、秋期が0.032~0.040ppmの範囲にあり、両期ともに喜入局が最も高く、次いで環境放射線監視センター局、調査地点の順で、環境保健センター局が最も低かった。

昼間のOx濃度(1時間値)の最高値は、春期が0.098~0.120ppmの範囲にあり、環境放射線監視センター局が高く、環境保健センター局が低かった。調査地点で観測された最高値0.111ppmも他の測定局と同日に観測され、既報³⁾では、気象解析等により大陸からの大気汚染物質の移流の影響が報告されている。秋期は、0.058~0.078ppmの範囲にあり、環境放射線監視センター局が高く、次いで鹿屋局、調査地点の順となり、環境保健センター局、喜入局が低かった。

昼間のOx濃度が0.06ppmを超えた時間数は、春期が101~302時間で、喜入局が最も多かった。秋期は0~77時間で、環境放射線監視センター局が最も多かった。

夜間(0~5時)のOx濃度平均値は、春期が0.034~0.060ppm、秋期が0.015~0.034ppmの範囲にあり、両期とも喜入局が高く、次いで調査地点が高かった。夜間にOxは生成されないことから、この時間帯の濃度はバックグラウンドと考えられる。

以上の結果から、揮発性有機化合物発生源周辺でも、Ox濃度平均値は春期・秋期ともに、他の測定局と比較して特に高い傾向は見られなかった。

3. 4 窒素酸化物 (NOx)

Ox成分の生成には、NMHC成分の他にNOx成分が寄与することが知られている^{4,5)}。

NOx濃度の平均値は、0.003~0.010ppmの範囲にあり、調査地点が最も高かったが、概ね低いレベルにあった。

3. 5 Ox濃度とNMHC濃度

昼間の1時間値のOx平均濃度と6時~9時までのNMHC平均濃度の調査地点及び各測定局の相関を図4に示す。

春・秋期ともに比較的良い正の相関が見られ、NMHC濃度が高いほどOx濃度が高くなる傾向を示し、秋期の

方が相関係数は高かった。

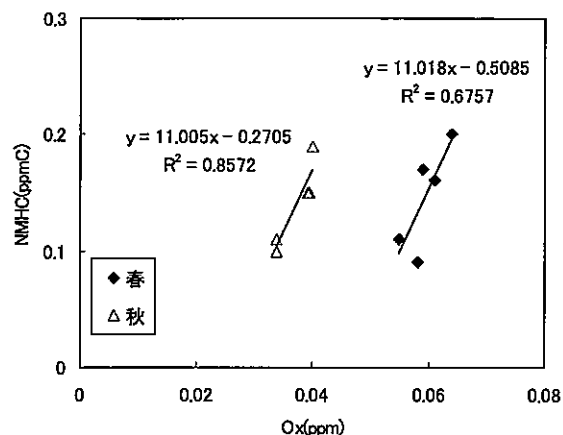


図4 Ox濃度とNMHC濃度の相関

4 まとめ

- 1) 揮発性有機化合物発生源周辺では、NMHC濃度平均値が、春期・秋期ともに高く、風向から近傍の発生源の影響を受けているものと考えられた。
- 2) 揮発性有機化合物発生源周辺でも、Ox濃度平均値は春期・秋期ともに、他の測定局と比較して特に高い傾向は見られなかった。
- 3) 調査地点及び各測定局について、Ox濃度とNMHC濃度の相関をみると、比較的良い正の相関がみられた。

参考文献

- 1) 藪平一郎, 山田正人, 他; 鹿児島県における光化学オキシダント, 本誌, 7, 85~88 (2006)
- 2) 大淵脇久治, 木山祐三郎; 大気常時監視結果についての考察, 本誌, 14, 74~76 (1998)
- 3) 川畑正和, 坪内隆弘, 他; 鹿児島県における高濃度光化学オキシダント出現時の気象要因について, 本誌, 8, 131~136 (2007)
- 4) 板野泰之; 都市大気における光化学オキシダント問題の新展開, 生活衛生, Vol. 50, No. 3, 115~122 (2006)
- 5) 若松信司, 篠崎光夫; 広域大気汚染(第2版), 裳華房 (2002)