

資料

鹿児島県における光化学オキシダント

藪 平一郎 山 田 正 人 上大菌 智 徳
 川 畑 正 和 宮 田 義 彦

1 はじめに

鹿児島県では、大気汚染物質として、自動車や工場・事業場等から排出されるもののほか、桜島火山から放出される二酸化硫黄などが観測されている。

大気汚染常時監視の結果、浮遊粒子状物質、二酸化窒素はおおむね横ばいで推移し、最近10年間継続して環境基準を達成している。二酸化硫黄は桜島周辺の測定局で環境基準を数倍超える濃度が観測されるなど、環境基準を達成していない状況にある¹⁾。

一方、光化学オキシダントは、観測した全ての測定局で環境基準を達成せず、近年、人の健康に影響が出る恐れのある注意報発令レベル (0.120ppm)に近い濃度が春季を中心に観測されている。今回、1988年度から18年間の光化学オキシダントのデータを集計、解析し本県の傾向と特性に関する若干の知見を得たので報告する。



2 調査地点

調査地点を図1に、測定局の属性情報を表1に示す。

図1 調査地点

表1 測定局の属性情報

局名	所在地	用途地域	現状	測定期間
環境保健センター	鹿児島市	準工業地帯	工業地帯	2005.4～
鹿児島市役所		商業地域	市街地	1988.4～
谷山		住居地域	市街地	1988.4～
喜入		未指定	公園	1988.4～
環境放射線監視センター	薩摩川内市	住居地域	市街地	1998.4～
郷之原	いちき串木野市	住居地域	公園	1988.4～2005.3
国分中央公園	霧島市	住居地域	公園	2001.4～
鹿屋	鹿屋市	住居地域	市街地	1988.4～
古市団地	東串良町	未指定	町営住宅	1988.4～

3 結果及び考察

3.1 経年変化

図2に、光化学オキシダントの年平均値(全観測時間)の経年変化を示す。

光化学オキシダントは昼間(5時~20時)の時間帯で環境基準を評価するが、経年変化を把握するため全測定時間を平均した。1990~2000年度は若干の増減はあるがほぼ横ばいであった。2000年度以降はどの測定局もやや上昇傾向を示している。各測定局を比較すると喜入が最も高く、鹿児島市役所、環境放射線監視センターが低かった。

図3に、光化学オキシダントの年度の最高値の経年変化を示す。

鹿児島市役所の濃度が全般的に低い、どの測定局も2000年度以降注意報発令レベル(0.120ppm)近くまで上昇している。これまでの最高値は、2000年4月に鹿屋で観測した0.120ppmであった。2000年度に0.100ppmを超えたのは鹿屋だけであったが、2005年度は、光化学オキシダントを監視している8測定局中6測定局で、0.100ppmを超えた。前述の年平均値と同様に最高値についても、2000年度以降上昇傾向がみられる。

図4に、昼間(5時~20時)の光化学オキシダント濃度が環境基準の0.060ppmを超えた時間数の測定時間数に占める割合の経年変化を示す。

環境基準超過割合は、1990年代は数%だったが、ここ数年10%を超えて推移している。特に2005年度は鹿屋で17.0%、喜入で16.5%と、昼間の測定時間の6分の1が環境基準を超えており、高濃度の光化学オキシダントが出現する頻度が高くなっている。

3.2 季節変動

図5に、昼間に測定された光化学オキシダントの月別平均値を示す。

いずれの測定局でも、春季(3月~5月)が最も高く、夏季(7月~8月)に最低値、秋季(10月)に高くなり冬期に低くなるという2山型を示した。森らは、オキシダント濃度の月別平均値の変化を「春型」「春+夏型」「春+夏+秋型」「春+秋型」の4パターンに分類し、関西以西、特に九州では「春+秋型」に分類されるとしている²⁾。本県のケースも典型的な「春+秋型」を示している。測定局別では、喜入が年間を通じて高く、鹿児島市役所が最も低かった。

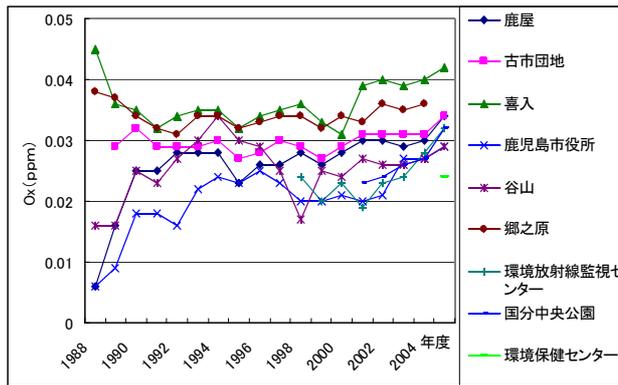


図2 光化学オキシダントの年平均値

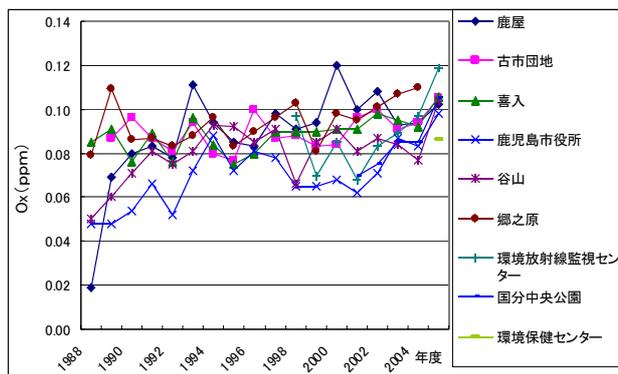


図3 光化学オキシダントの最高値

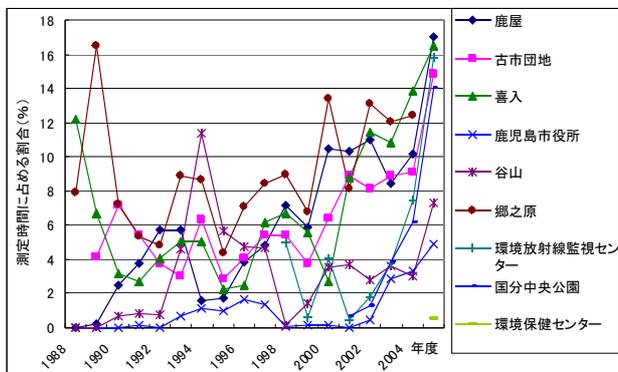


図4 環境基準超過時間の割合

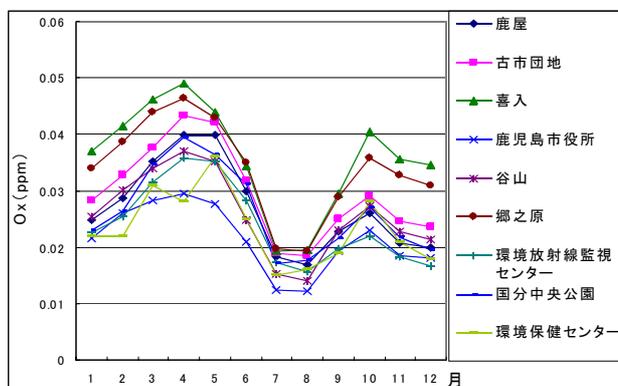


図5 光化学オキシダント月別平均値

図6に、昼間(5時~20時)の光化学オキシダント濃度が0.060ppmを超えた時間数の測定時間に占める割合の月別平均値を示す。

図5の月別平均値は、喜入が各月とも最高値を示しているが、図6の昼間の測定時間に占める0.060ppmを超える時間数の割合は、郷之原が最高値を示した。郷之原の4月の昼間測定時間の28.7%が環境基準を超過した。

また、図6でも、図5と同様に春季と秋季にピークを有する2山型を示している。関東、関西の大都市では春季から夏季にかけてピークがあり秋季に減少することが報告されている²⁾のに対し、鹿児島県内の測定局では、春季のピークの後、日射の強い夏季に低濃度になり、環境基準を上回る割合も減少し、秋季に上昇するという特徴が観測された。

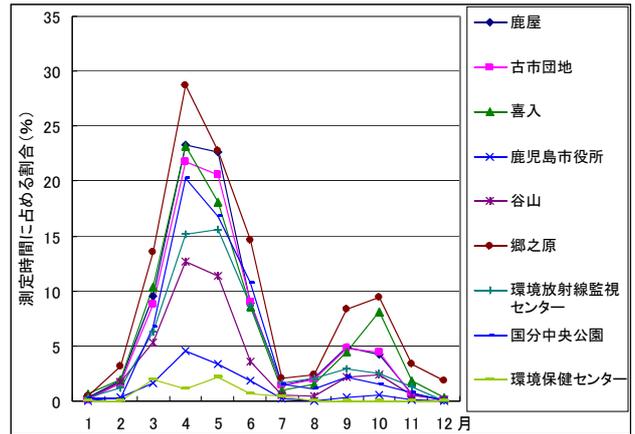


図6 月別環境基準超過の割合

3.3 他の大気汚染物質濃度との関係

図7に、窒素酸化物(NOx)と光化学オキシダントの平均値の関係を示す。

窒素酸化物濃度は、鹿児島市役所、谷山が高く、喜入、古市団地、郷之原が低くなっている。これに対し光化学オキシダント濃度は、喜入、郷之原、古市団地が高く、鹿児島市役所、環境放射線監視センターが低い値を示し、両者には負の相関がみられた。

図8に、浮遊粒子状物質(SPM)と光化学オキシダントの平均値の関係を示す。

SPM濃度も窒素酸化物(NOx)同様、鹿児島市役所、谷山が高く、喜入、郷之原が低くなっており、光化学オキシダント濃度と負の相関がみられた。

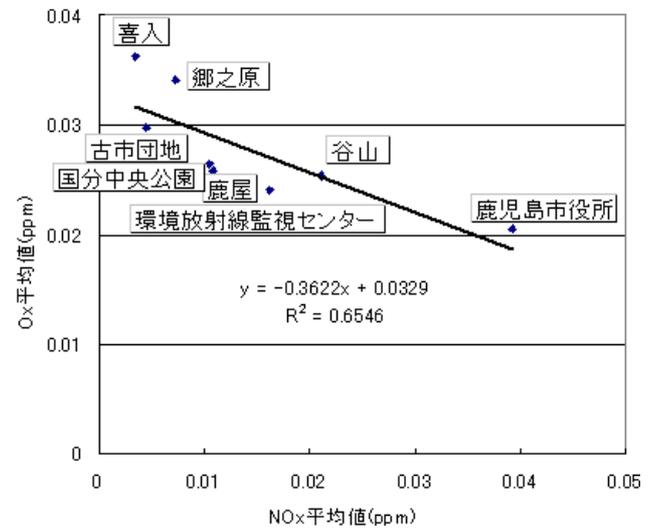


図7 光化学オキシダント平均値と窒素酸化物平均値

3.4 夜間の光化学オキシダント濃度

図9に、夜間(0時~5時)の光化学オキシダントの経年変化を示す。

夜間(0時~5時)光化学反応でオキシダントは生成されないことから、この時間帯の経年変化はバックグラウンドの変化といえる。

夜間の光化学オキシダント濃度は、喜入、郷之原が高く、環境放射線監視センターが最も低く、次いで国分中央公園が低かった。また、夜間のオキシダント濃度についても上昇傾向がみられ、図2に示した全測定時間における光化学オキシダントの上昇は、夜間のオキシダントの濃度上昇も寄与していると考えられる。

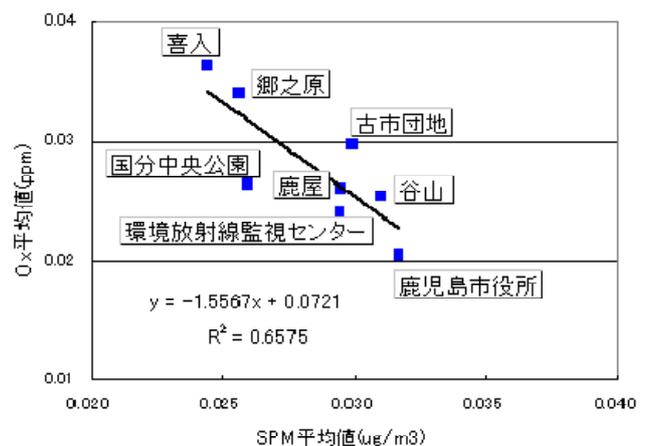


図8 光化学オキシダント平均値とSPM平均値

4 まとめ

鹿児島県における18年間（1988～2005年度）の光化学オキシダントや関係する窒素酸化物などのデータについて解析を行った結果、以下の知見が得られた。

- 1) 光化学オキシダント濃度は2000年度以降上昇傾向がみられる。
- 2) 光化学オキシダントの月別平均値は、春季と秋季にピークを有する2山型を示した。
- 3) 各測定局の光化学オキシダントと窒素酸化物の平均濃度は負の相関を示した。
- 4) 各測定局の光化学オキシダントと浮遊粒子状物質の平均濃度は負の相関を示した。
- 5) 光化学オキシダントの夜間の濃度が上昇傾向を示しており、バックグラウンドレベルの上昇が考えられた。

5 おわりに

光化学オキシダントは、全国的に環境基準達成率が低くその濃度は上昇傾向にある。2001年度から国立環境研究所と地方環境研究所は共同研究で光化学オキシダントの動態解明を行っており、本県も2006年度から参加している。今後、光化学オキシダントの高濃度が観測された日の広域の動態解析や発生原因の究明などを共同で行う予定である。

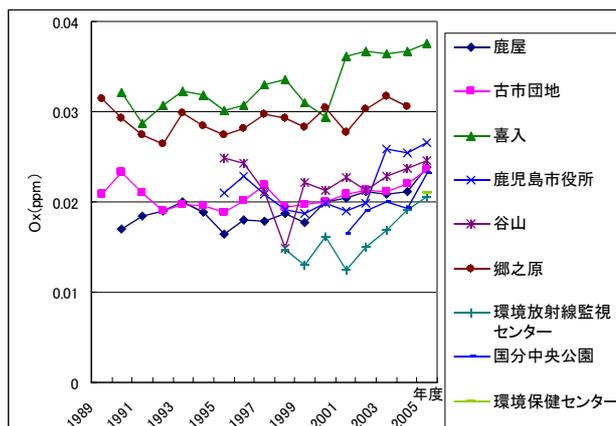


図9 夜間の光化学オキシダントの平均値

参考文献

- 1) 藪 平一郎, 谷元 エリ, 他; 鹿児島県における大気環境, 本誌, **5**, 70～77 (2004)
- 2) 森 淳子, 山川 和彦, 他; オキシダント濃度月別出現パターンの広域的分布, 日本における光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究, 国立環境研究報告, **193**, 215～219 (2006)
- 3) 若松 伸司; VOCと大気汚染の最新動向, 資源環境対策, **46**, 39～44 (2004)
- 4) 山崎 誠; 福岡市における光化学オキシダントの経年変動 (第2報), 福岡市保健環境研究所報, **29**, 85～88 (2004)