

光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究(C型共同研究) “ 宮崎県の地域特性 ”

祝園秀樹 ・ 溝口進一 ・ 中村雅和 ・ 岩切 淳

Study on Characteristics of Photochemical Oxidants and Particulate Matter “ A Regional Characteristic of Miyazaki Prefecture ”

Hideki IWAIZONO, Shinichi MIZOGUCHI, Masakazu NAKAMURA and Jun IWAKIRI

Abstract

A photochemical oxidant warning is announced in each Kyushu prefecture after 2007, and it is only Miyazaki and Okinawa that it is not announced. The photochemical oxidants concentration is a tendency to increase nationwide. We started collaboration(Ctype) with National Institute for Environmental Studies and local environmental laboratory organizations in 2001 to elucidate these causes. This prefecture participates from 2005.

We considered a regional characteristic this time. About the photochemical oxidants concentration, from March to May were strong in a tendency to increase in particular. Although there was it in a tendency to decrease nationwide, in late years, about the particulate matter concentration, there was the place that increased like this prefecture in the area that was near to the continent.

About these causes, it was estimated that the influence of the advection of the air pollution material from the continent was big. It will be necessary to watch it closely because it seems that influence continues in future.

Key words: photochemical oxidants, particulate matter, air environment

はじめに

2007年度以降、九州各県で光化学オキシダント注意報の発令が相次いでおり、発令に至っていないのは、九州では宮崎県と沖縄県のみである。また、オキシダント(Ox)濃度は、全国的に見てもこの20数年増加傾向にある¹⁾。これらの原因解明を行うため、2001年度から国立環境研究所と地方環境研究所複数機関との共同研究が開始された。本県も2005年度から参加している²⁾。今回、第3期のC型共同研究として2007～2009年度に実施した「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性に関する研究」の成果から宮崎県の解析結果を中心として取りまとめたので報告する。

C型共同研究は全国環境研協議会（66機関）からの提言を受けて、国立環境研究所と複数の地方公共団体環境研究所等の研究者が参加して共同研究を実施しているものである。

調査方法

1 データベースの作成

参加自治体が、大気常時監視時間値データ及び測定局データを国立環境研究所に提供し、国立環境研究所が2007年度までの全国のデータベースを作成した。また、県内のデータは当所にて2009年度までのデータベースを作成した。

2 解析方法

各参加機関が各自治体の測定局の中から原則5測定局を選定し、国立環境研究所が開発した集計・解析プログラムを用いて経年変化等の基本解析を行った。第1期及び第2期の共同研究で対象とした0xに加え、浮遊粒子状物質(SPM)も対象とした。各自治体で実施した基本解析結果を各地域グループにおいて地域内で比較するとともに、周辺地域との類似性・相似性を把握することにより、地域特性の解明を進めた。

結果及び考察

1 0x濃度年平均値の経年変化

1990-2007年度の5局平均値の増加率(各年度の平均値に最小二乗法による直線回帰を行い、その直線の傾きから算出)は、宮崎県が、0.59ppb/yearと集計した49自治体の中で最も高かった³⁾。なお、全国平均値は、0.26ppb/yearであった。Fig. 1 に1990-2009年度の測定局別0x濃度年平均値の経年変化を示す。2009年度の5局平均値は、29.6ppbと20年間で最も高くなっていた。2000-2007年度の5局平均値の増加率は、0.26ppb/yearとなっており、増加率はやや鈍化していた。逆にこの期間の

全国平均値は、0.48ppb/yearとなっており、増加傾向が強くなっていた。

2 0x濃度月別平均値の経年変化

Fig. 2 に1990-1994年度と2005-2009年度の測定局別0x濃度月別平均値を示す。1990年代初頭、延岡保健所局を除く4局は4-5月の春季に大きなピーク、10月の春季には秋季に小さなピークの2山型を示したが、最近5年間ほど明瞭なピークではなかった。九州地方の各自治体でも同じような傾向が見られ、0x濃度の春のピークが高濃度化、長期化していた³⁾。

Table 1に1990-2007年度における宮崎県と九州(沖縄県除く)の月別0x濃度の増加率を示す。両者とも傾向は類似しているが、宮崎県の増加率のほうがすべての月で高くなっていた。どの月においても、増加傾向にあるが、特に、3-6月の春季が高くなっていた。

春季及び秋季に高くなる要因としては、大陸から移動性気団により移流してくることが考えられているが¹⁾、東アジアの産業の発展とともに大陸からの大気汚染物質の流入が増加したことを示唆しているものと思われる。

Table 1 Photochemical oxidants concentration increase rate of every month (ppb/year)

month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Kyushu	0.44	0.49	0.50	0.33	0.13	0.08	0.31	0.26	0.18	0.07	0.05	0.48
Miyazaki	0.99	0.85	0.79	0.52	0.28	0.40	0.69	0.51	0.51	0.35	0.35	0.83

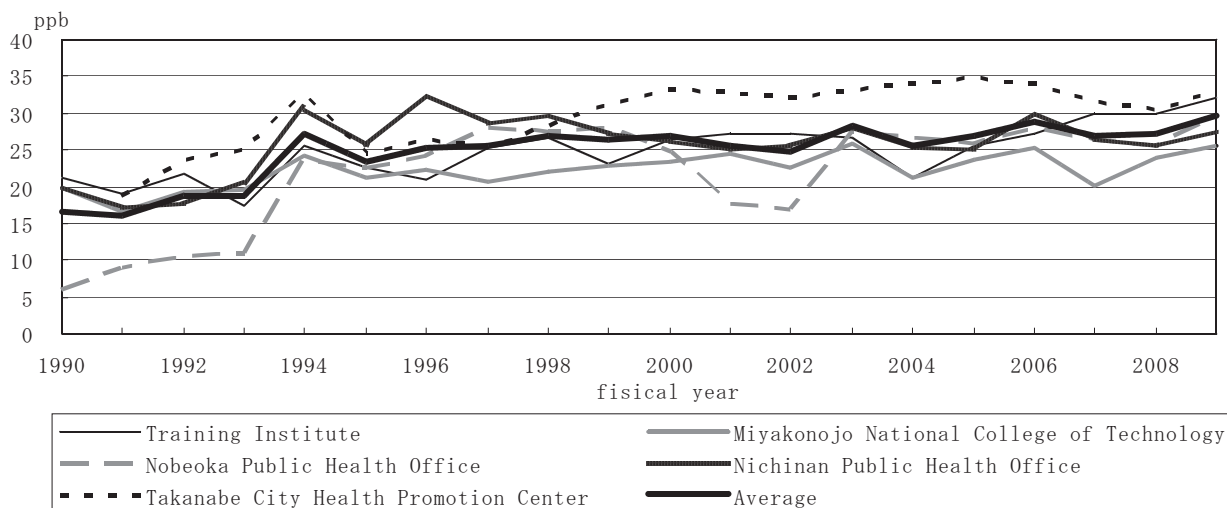


Fig. 1 Changes in annual average concentrations of photochemical oxidants

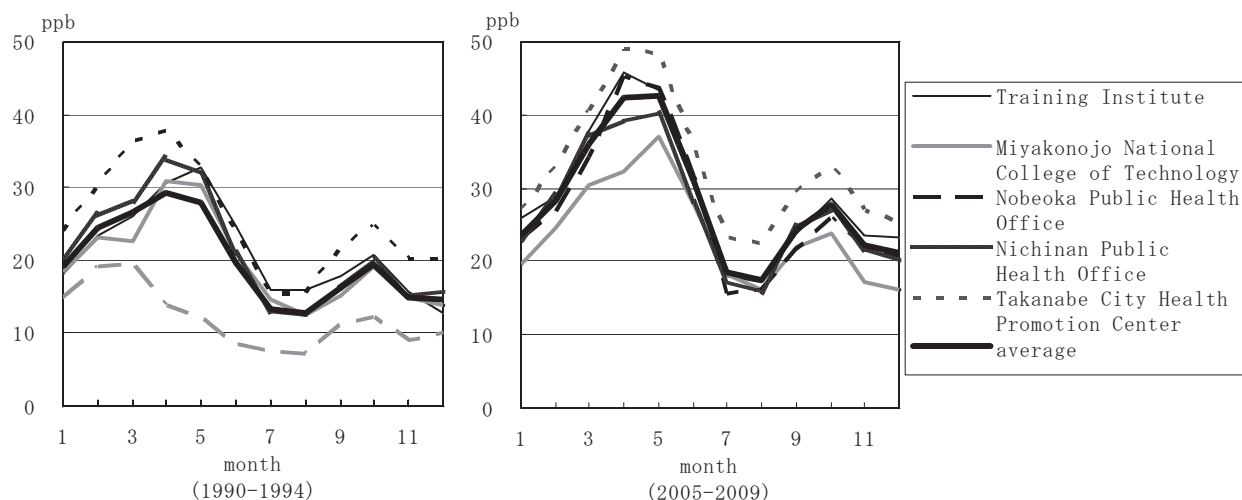


Fig. 2 The monthly change of photochemical oxidants

3 SPM濃度年平均値の経年変化

1990-2007年度の5局平均値の増加率は、 -0.62ppb/year と減少傾向を示した。しかし、近年に限ってみると、2000-2007年度の5局平均値の増加率は、 0.62ppb/year と集計した52自治体の中で宮崎県が、2番目に高かった³⁾。関東地方 (-1.27ppb/year) が最も減少傾向が強く、西日本側に行くにつれて、減少傾向は弱くなり、九州地方 (0.07ppb/year) では、増加傾向を示す自治体の方が多くなった。

Fig. 3 に1990-2009年度の測定局別SPM濃度年平均値の経年変化と県内の自動車排出ガス測定局のSPM濃度年平均値の経年変化を示す。宮崎県の一般

局（選定5局）及び自排局（自動車排出ガス測定局）の傾向をみると、自排局は減少傾向を示したが、一般局では、2003年度を境に増加傾向を示していた。このことから、全国の集計結果を合わせて考えると、自動車排ガス規制により、自動車からのSPMの排出は少なくなり、自動車排ガスの影響の強い、都市域のSPM濃度は低下したと考えられる。一方、近年、宮崎県の一般局のSPM濃度が上昇している要因としては、西日本の大陸に近い地域で同様に、SPM濃度が上昇に転じている自治体がみられることから、大陸からの移流の影響を受けているものと示唆される。

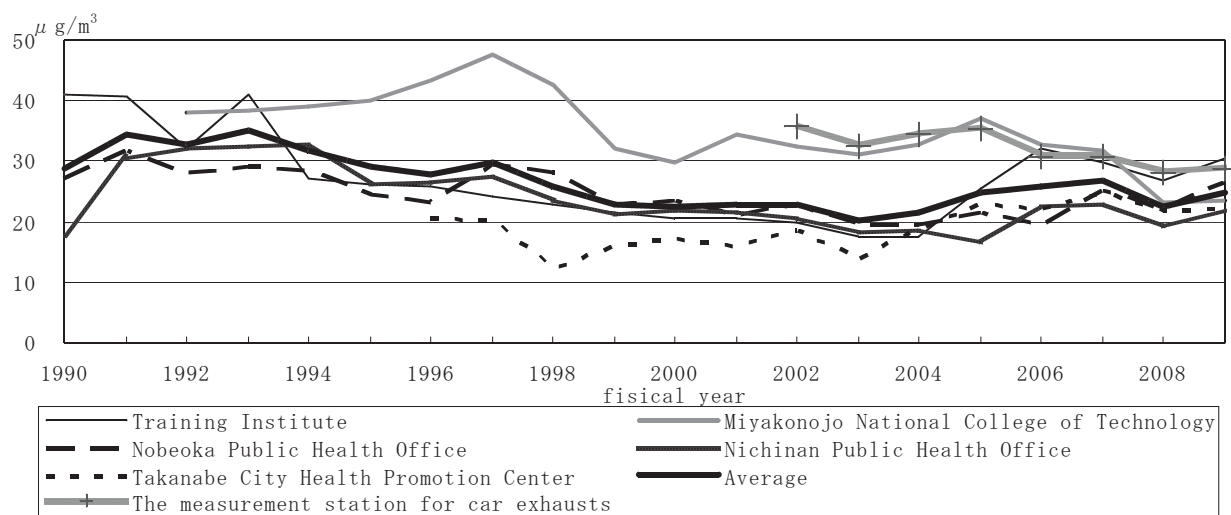


Fig. 3 Changes in annual average concentrations of SPM

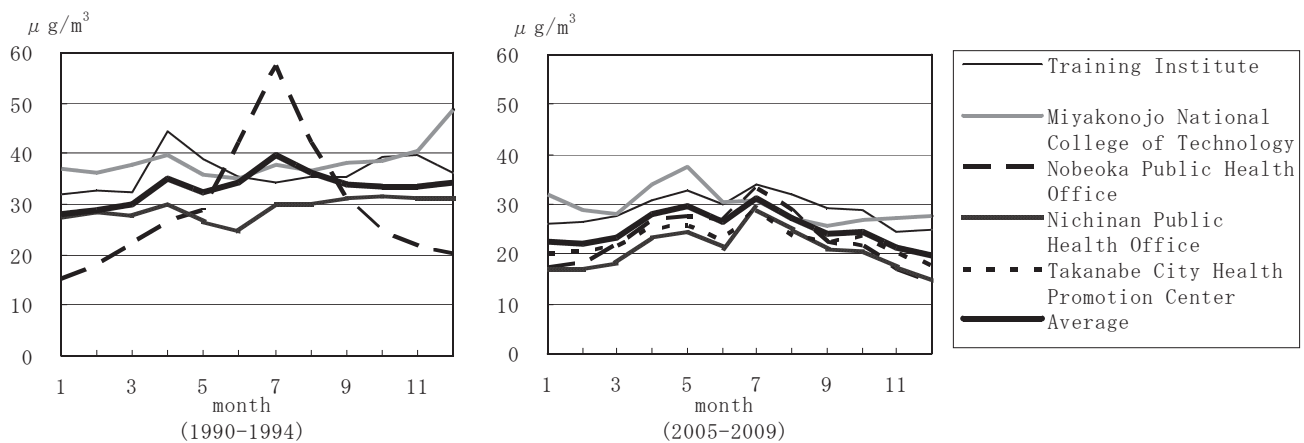


Fig. 4 The monthly change of SPM

4 SPM濃度月別平均値の経年変化

Fig. 4に1990-1994年度と2005-2009年度の測定局別SPM濃度月別平均値を示す。1990年代初頭、延岡保健所局では、7月が最も高濃度であった。地域発生源からの揮発性有機化合物（VOC）等の大気汚染物質の排出により光化学反応が起こり、SPM濃度が上昇したと推定された。最近の5年間を見ると、延岡保健所局の夏季の濃度は、大気汚染防止法の改正（2004年5月）による、VOC排出規制等が行われたため減少しており、他の測定局と同レベルとなっていた。実際に、延岡保健所局の多くのVOC濃度は、この7-8年で大幅な低下が認められている⁴⁾。延岡保健所局を除く4局は、1990年代初頭においては、季節変化は少ないものの、冬季が比較的高かった。最近の5年間を見ると、冬季の濃度は大きく減少し、4-5月に黄砂等の影響とみられるピークが明瞭になってきた。平均濃度は、すべての月で1990年代初頭に比べ、低下してきている。

まとめ

宮崎県におけるOx濃度は、近年増加傾向が弱まっているものの、依然として高い水準にある。一方、SPM濃度については、全国的に減少傾向にあり、自動車排ガス規制等の効果が出てきている。しかし、西日本、特に九州地方では、近年濃度上昇が見られる自治体があり、今後注視していく必要がある。これらの要因として、大陸からの大気汚染物質の移流が考えられる。OxやSPMのみなら

ず、二酸化硫黄等さまざまな物質が移流していることが明らかになってきていることから⁵⁻⁶⁾、今後もこの傾向が続くと考えられる。

次期C型共同研究として、「PM2.5と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与評価に関する研究」が2010年度から開始されており、更なる実態解明を行い、大気汚染対策の推進につなげていきたいと考えている。

文献

- 1) 大原利眞編：「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」，国立環境研究所研究報告 第195号，R-195-2007。
- 2) 祝園秀樹他：「光化学オキシダントの挙動解明に関する研究（C型共同研究）」，宮崎県衛生環境研究所年報，17，65-68，（2005）
- 3) 大原利眞編：「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」，国立環境研究所研究報告 第203号，R-203-2010。
- 4) 岩切淳他：「宮崎県における有害大気汚染物質調査 ―揮発性有機化合物を中心に―」，宮崎県衛生環境研究所年報，20，110-120，（2008）
- 5) 祝園秀樹他：「九州における広範囲に及ぶSO₂濃度上昇事例」，第36回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集，68-69，2009年10月富山市。
- 6) 中村雅和他：「九州・沖縄・山口地方における酸性雨の状況について」，第50回大気環境学会年会講演要旨集，598，2009年9月横浜市。