

## 愛知県における近年の光化学オキシダント等の変化傾向

愛知県環境調査センター

○岩田杉夫、川上七恵

### 1 背景と目的

光化学オキシダント (Ox) は、オゾンを主成分とする酸化性物質の総称で、大気中の窒素酸化物と揮発性有機化合物が光化学反応を起こすことにより生成する。過去 10 年間の愛知県における Ox の環境基準達成率は、一般環境大気測定局 (一般局)、自動車排出ガス測定局 (自排局) とともに 0%であった。

前駆物質である窒素酸化物 (NOx) については、削減対策により、緩やかに減少しているものの、Ox 濃度は改善に至っていない。

今回は、Ox 濃度の経年変化傾向を検討するにあたり、Ox 測定法や校正法の変更が完了していた 2011 年度以降を対象に、Ox、NOx、ポテンシャルオゾン (PO) 濃度の変化傾向について解析した。

### 2 方法

解析期間は 2011 年度から 2019 年度までとした。解析地点は愛知県内の大気汚染測定局 (測定局) のうち、Ox、NOx 濃度を 9 年間にわたって測定していた 67 局 (一般局 58 局、自排局 9 局) を対象とした (図 1)。

測定局の地域区分は愛知県が光化学オキシダント注意報等の発令で用いている 15 区域のうち、データの揃っている 14 区域 67 局で調査した (表 1)。

解析には、2011 から 2018 年度までは「国立環境研究所 環境展望台 大気汚染常時監視データファイル」(<https://tenbou.nies.go.jp/download/>) を、2019 年度は「環境省大気汚染物質広域監視システム (そらまめくん)」(<https://soramame.env.go.jp/>) の速報値を用い、指標として、Ox、PO、NOx の 1 時間データを基に、全日平均値、昼夜別平均値を用いた。変化傾向の算出に当たっては、年間及び月間平均値を年度ごとにプロットし、最小二乗法により得られた回帰直線の傾き (ppb/年) を変化傾向とした。なお、PO は、 $[PO]=[Ox]+[NO2]-0.1[NOx]$  で算出した。



図 1 愛知県の光化学オキシダント発令区域と解析に使用した測定局の配置

(1~15 の数字は区域番号を示す。)

表 1 発令区域ごとの対象測定局数

区域番号	区域名	一般局	自排局	局数
1	名古屋区域	11	2	13
2	尾張北西区域	7	2	9
3	尾張北東区域	3	1	4
4	尾張東区域	4	0	4
5	海部区域	3	0	3
6	衣浦区域	5	0	5
7	常滑区域	0	0	0
8	知多北区域	4	0	4
9	南知多区域	1	0	1
10	岡崎区域	1	3	4
11	西三河区域	7	1	8
12	豊田区域	4	0	4
13	豊橋区域	3	0	3
14	東三河区域	4	0	4
15	田原区域	1	0	1
合計		58	9	67

### 3 結果及び考察

図 2 に Ox 濃度の暖候期 (4 月~9 月) における全日平均値、昼間平均値、夜間平均値の変化傾向を箱ひげ図で示した。暖候期では 5 月を除くと、夜間平均値の増加傾向の方が、昼間平均値の増加傾向より大きかった。5 月と 6 月は Ox の増加傾向が明らかであった。

5 月の昼間平均値はほとんどの測定局で増加していた (中央値: +0.62ppb/年)。これは 2011 年度に最低値を示し、2019 年度に最高値を示した局が多かったことが影響している。

6 月では全局で Ox 昼間平均値 (中央値: +0.65ppb/年)、夜間平均値 (中央値: +0.86ppb/年) とともに増加していた。全局で 2011 年度に最低値を、2017 年度が最高値を示した。Ox 夜間平均値の増加率は 6 月が最も大きかった。

年間 (1 月~12 月) では、Ox の変化傾向は正で、どの平均値でも 3/4 以上の測定局で Ox は増加傾向だった。NOx は減少傾向だったことから、NO タイトレーション効果の減少が Ox の増加に影響したと考えられる。

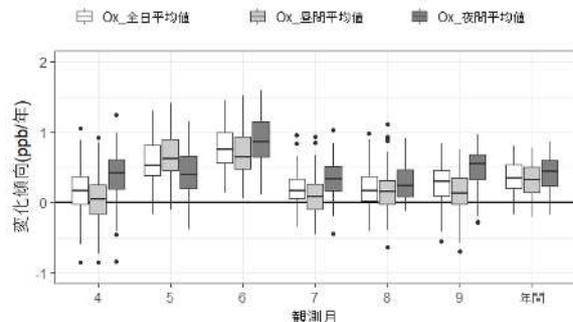


図 2 暖候期における Ox の変化傾向

図 3 に P0 濃度の変化傾向の箱ひげ図を示した。P0 濃度の変化傾向は 0x 濃度よりも小さかった。5 月の昼間平均値は 3/4 以上が増加傾向、夜間平均値では増加傾向と減少傾向が半分ずつであった。6 月は昼間も夜間も、3/4 以上の局で増加傾向にあった。4 月、7 月、8 月は、3/4 程度の局で減少傾向だった。

図 4 に暖候期における発令区域別の P0 昼間平均値の変化傾向を箱ひげ図で示した。

4 月に P0 濃度が全域的に低下している。5 月、6 月には P0 濃度が概ね増加傾向にあり、増加傾向にある地域は 0x 濃度が実質的に増加傾向にあったと考えられる。7 月、8 月は低下局がやや多い状況となっていた。9 月は変化傾向の傾きが正と負が半分程度ずつとなっていた。

前駆物質の削減効果は、4 月、7 月、8 月に P0 濃度の低下という形で表れていた可能性があるが、5 月、6 月では効果が表れにくかったと考えられる。

0x 高濃度の要因は、域内の光化学生成以外に越境汚染、気象条件の変動もあり、今後も諸要因とともに 0x 濃度の変化を継続して解析し、対策を考えていく必要がある。

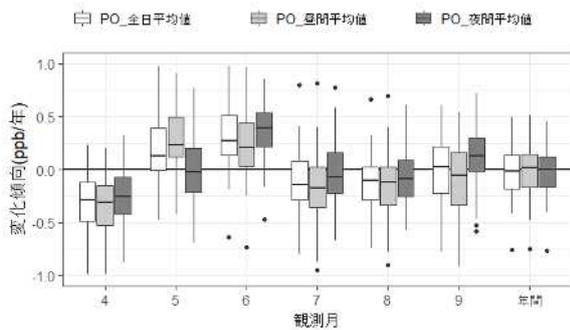


図 3 暖候期における P0 濃度の変化傾向

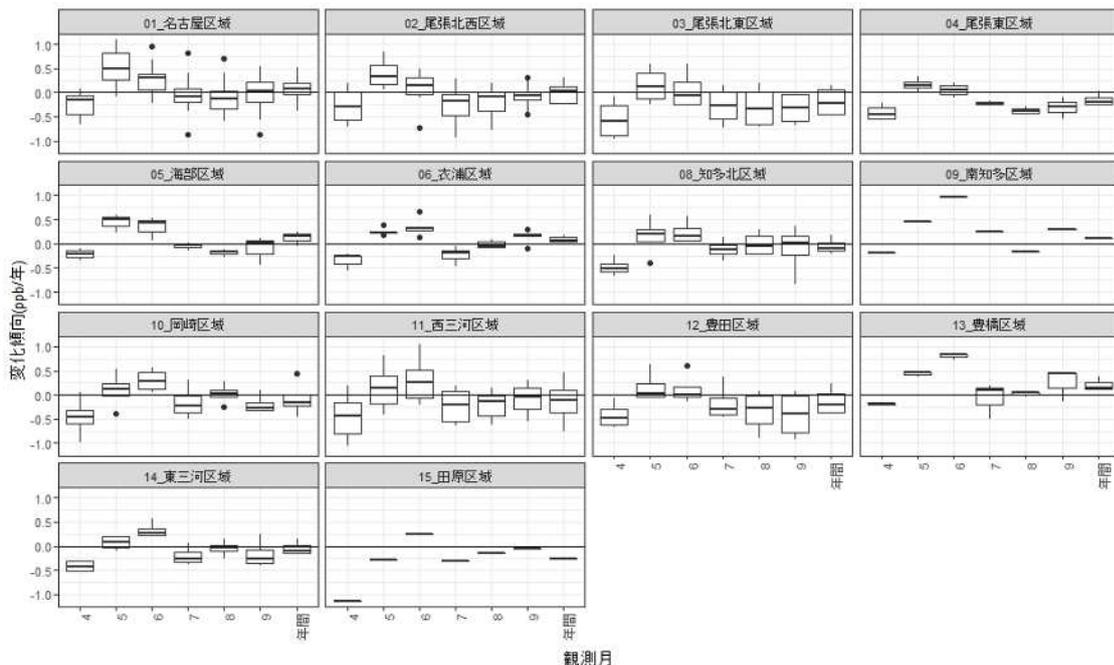


図 4 暖候期における発令区域別 P0 昼間平均値の変化傾向

#### 4 まとめ

0x 測定法、0x 校正法の変更の影響を受けない 2011 年度から 2019 年度までの愛知県内の測定局の常時監視データを基に、0x 濃度の変化傾向を解析した。昼夜別、月別、区域別で傾向を解析した結果、以下のことが分かった。

暖候期の 0x 濃度の月平均値は多くの測定局で増加傾向が見られ、特に 5 月、6 月は明らかな増加傾向が見られた。

0x 濃度の昼夜別変化傾向を見ると、暖候期では 5 月を除き夜間の方が昼間に比べ、増加傾向が大きかった。5 月、6 月の P0 昼間平均値の増加傾向が大きいことから、0x 濃度は実質的に増加傾向にある地点があることが分かった。

前駆物質の削減効果は、4 月、7 月、8 月に P0 濃度低下という形で表れていた可能性があるが、5 月、6 月では効果が表れにくかったと考えられる。

#### 5 謝辞

本研究はⅡ型共同研究「光化学オキシダント及び PM2.5 汚染の地域的・気象的要因の解明」の一環として実施しました。