

光化学オキシダントの状況と対策

名古屋市環境科学調査センター
山神 真紀子

1

光化学スモッグ

光化学オキシダントが高濃度になると発生する白いもや



環境科学調査センターから撮影
(平成30年7月25日)



人や環境への影響

- 人への影響

咳やのどの痛み、胸の痛み、
気道の炎症、肺の感染、
喘息、肺気腫、慢性気管支炎の悪化
喘息発作の頻度増加

喘息患者、子供、高齢者、屋外で活動する人のリスクが高い

US-EPA : HP Health Effects of Ozone Pollution

- 植物への影響

葉に可視障害（アサガオ・
ホウレンソウ等）、収量減少
(イネ等) → 農作物被害



2

光化学オキシダント (Ox) とは

光化学オキシダント (Ox)

光化学反応によって生成する
酸化性物質の総称

大部分

オゾン (O_3)

パーオキ
シアセチ
ルナイト
レート
(PAN)他

極めて少ない

現在、名古屋市では
オゾン (O_3) だけを
測定

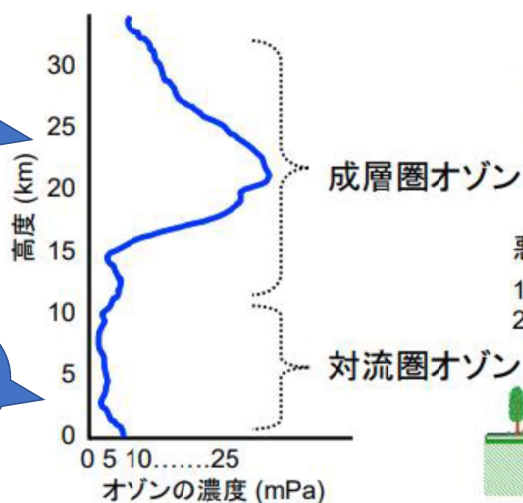
3

成層圏オゾンと対流圏オゾン

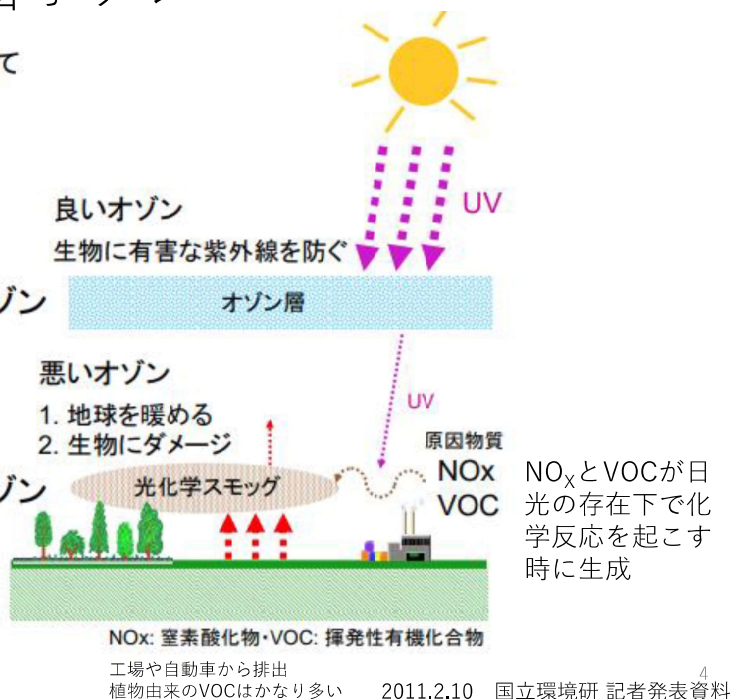
対流圏オゾンは成層圏オゾンと比べて
1/10の量しか存在しないが...

上層大気
で発生

地表付近
で発生



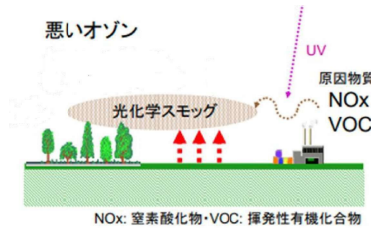
国立環境研究所・谷本浩志博士作成



4

	環境基準
Ox濃度	0.06ppm (1時間値の最大値)

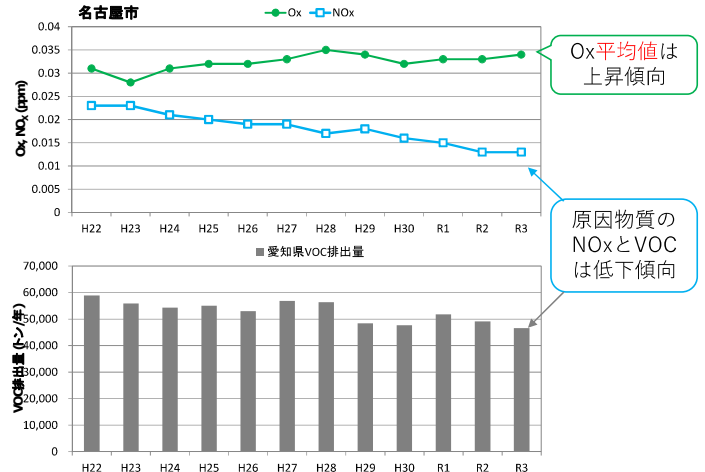
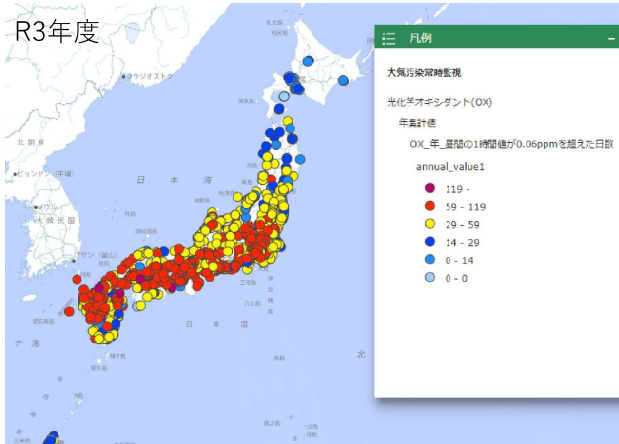
名古屋市内は近年、すべての測定局で環境基準を超過している。



発生源対策
自動車・工場等
のNOx・VOC対策
を行ってきた。

1時間値が0.06ppmを超えた日数
環境基準は全国的にはほぼ非達成

R3年度



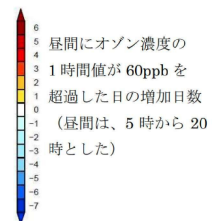
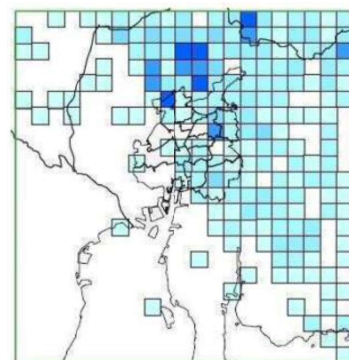
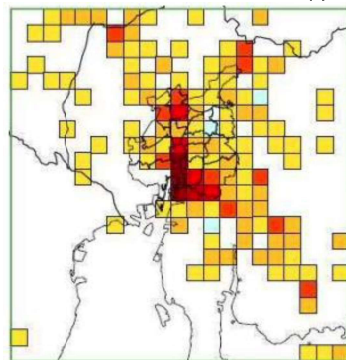
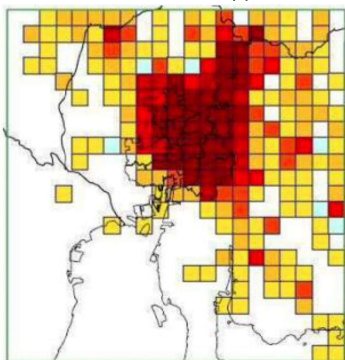
NO_xとVOCが減っているのにOx濃度が上がっている？

Ox発生源削減シミュレーション結果

自動車 (NO_x)

工場・事業場 (NO_x)

工場・事業場 (VOC)

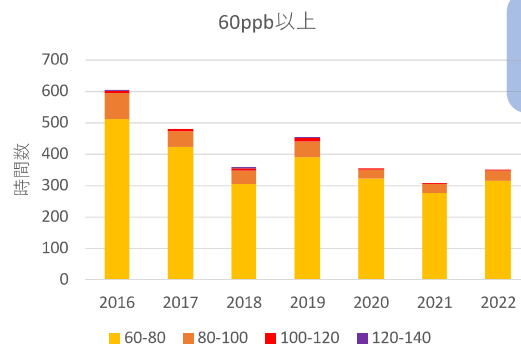
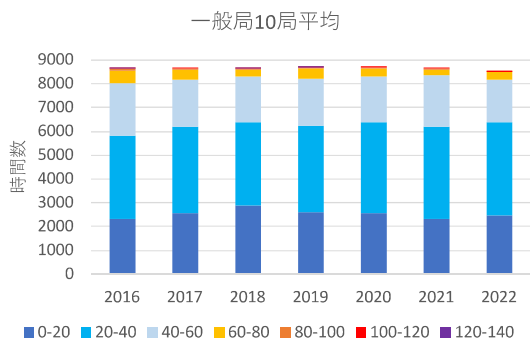


名古屋市環境局, 第8回大気環境目標値部会資料 (2018)

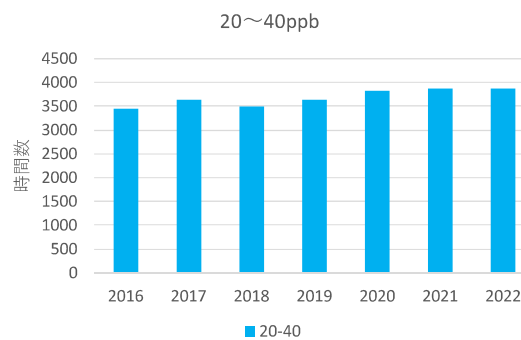
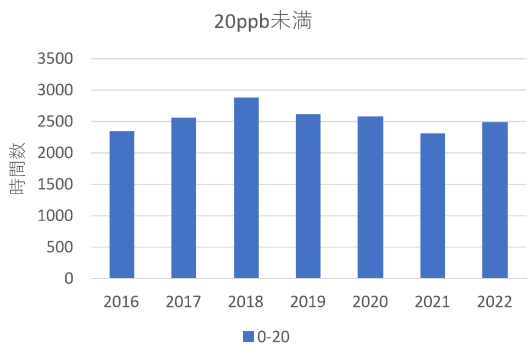
VOCを削減しないとOx濃度が下がらない (VOC律速)

名古屋市内のVOCを削減した場合、風下になる北側で削減効果が現れる。

光化学オキシダント対策は広域で行う必要がある。



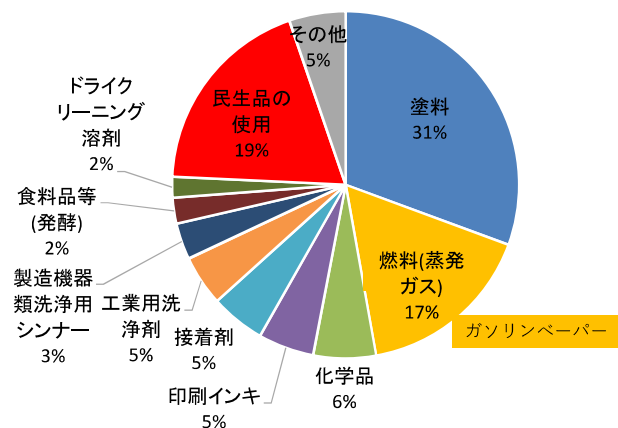
健康影響がある
高濃度の出現時間
数は減っている



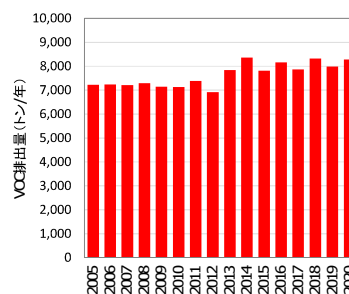
中程度濃度の出現
時間数の上昇が平
均値を上げている

7

2020年度全国VOC排出割合



家庭からのVOC排出量(愛知県)



出典：「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリについて 令和4年3月」、
（揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ検討会）をもとに作成

家庭から排出されるVOC

防虫剤、防水スプレー、室内芳香剤
消毒薬、外用鎮痛消炎剤
香水、泡状整髪料
マーキングペン、修正液
車用ワックス、撥水コート剤
エアゾール噴射剤
たばこの副流煙

など

8



名古屋市環境科学調査センター

NCIES Nagoya City Institute
for Environmental Sciences

環境科学調査センター

だより

Vol.48
2024.5



しらべる

春は光化学オキシダントが高くなる季節です

みはる

名古屋市内の常時監視測定局をご存じですか？

つたえる

令和5年度 調査研究発表会を開催しました
Instagramはじめました！

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

春は光化学オキシダントが高くなる季節です

光化学オキシダントとは

『光化学オキシダント』という言葉聞いたことがありますか？光化学オキシダントは大気汚染物質のひとつで、空気中で光化学反応により生成する酸化性物質の総称です。光化学オキシダントの大部分はオゾン（O₃）です。現在、名古屋市内で光化学オキシダント濃度として測定しているのはオゾン濃度です。

オゾンというとオゾン層を思い浮かべる方もいるでしょう。上空の約10kmから50kmの成層圏には、自然に生成したオゾンが高濃度になっている層があり、それを一般的にオゾン層と呼んでいます。オゾン層は生物に有害な紫外線を防ぐことから、『良いオゾン』と呼ばれることがあります。一方、地上付近でもオゾンは生成します。地上付近のオゾンは、工場や自動車などから排出される窒素酸化物（NO_x）と揮発性有機化合物（VOC）が、太陽光を受けて空気中で光化学反応することによって生成します（図1）。地上付近のオゾンが高濃度になると、人の健康に影響を与えることから『悪いオゾン』と呼ばれることがあります。光化学オキシダントとして測定されているオゾンは、この悪いオゾンです。光化学オキシダントが高濃度になると、白いモヤがかかり、遠くの建物がかすんで見えたり、山が見えなくなったりすることがあります。この現象を『光化学スモッグ』と呼んでいます（図2）。

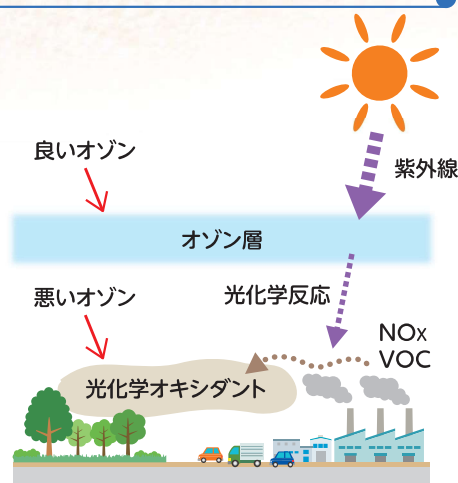


図1 地上付近で生成するオゾン



発生していない時の様子（平成31年4月10日）



発生した時の様子（平成30年7月25日）

図2 光化学スモッグが発生していない時と発生した時の名古屋市内の様子（当センター屋上から北東方向を望む）

光化学オキシダント汚染の実態

光化学オキシダントは、高濃度になると目がチカチカしたり、咳やのどの痛みを引き起こしたり、胸が苦しくなるなどの影響があります。そのため、環境基準が定められており、「1時間値が0.06 ppm*1以下であること」となっています。名古屋市では、令和4年度はすべての測定局で環境基準を達成できていません。全国的に見ても令和3年度の環境基準達成局は一般環境大気測定局1,148局中2局（0.2%）、自動車排出ガス測定局32局中0局（0%）であり、環境基準達成率はきわめて低い状況です。

名古屋市では光化学オキシダント対策として、原因物質であるNO_xやVOCの排出抑制対策を進めてきましたが、その効果は十分ではありません。図3は名古屋市内における光化学オキシダントの日最高8時間値*2の99パーセンタイル値*3の全局平均値の経年変化を示したもので、平成24年度以降ほぼ横ばいで推移していましたが、令和2年度

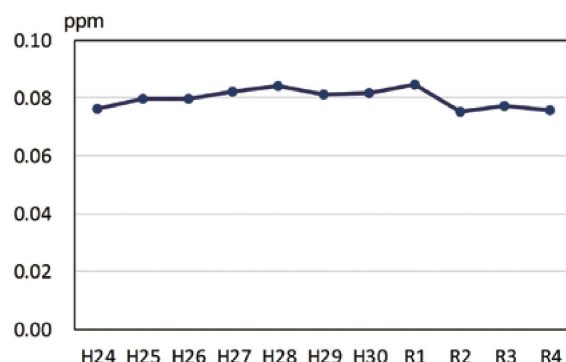


図3 光化学オキシダント日最高8時間値の99パーセンタイル値の全局平均値（名古屋市内の一般環境大気測定局 11局 平成24年度～令和4年度）

にやや低下しました。これはコロナ禍による産業活動への影響などが考えられますが、その検証が課題となっています。このように近年、光化学オキシダント濃度はやや低下したものの、依然として高い濃度で推移しています。

光化学オキシダントの生成機構は複雑なため、いまだ十分には解明されておらず、当センターでは名古屋市における光化学オキシダントの生成機構の解明にむけて調査研究を行っています。

※1 ppm: 濃度や割合を表す単位で、1ppmは100万分の1を表す

※2 日最高8時間値: 前日18時～当日1時、前日19時～当日2時、… 当日17時～24時の移動平均のうちの最高値

※3 99パーセンタイル値: 1年間での最低値を第1番目として、値の低い方から高い方に順に並べたとき、最低値から数えて99%目にあたる値

● これからの季節が要注意

光化学オキシダントは春から夏にかけて高濃度になる傾向があります。図4は名古屋市における光化学オキシダントの昼間の1時間値が0.06ppm※4を超えた時間数を月毎に示していますが、名古屋市においては4月、5月、6月が光化学オキシダントが高濃度になりやすい時期だといえます。特に日差しが強く、気温が高く、風が弱い日に高濃度になりやすいため、注意が必要です。

光化学オキシダントが高濃度になりそうな時には、愛知県から「光化学スモッグ予報」や「光化学スモッグ注意報」などが発令されます。名古屋市では光化学スモッグの発令情報を、名古屋市公式ウェブサイトトップページ「災害緊急情報」やメール配信サービスなどでお知らせしています。メール配信サービスを希望される方は、下記の二次元コードから名古屋市防災危機管理局の「きずなネット防災情報」にご登録ください。登録された方には、光化学スモッグの発令情報のほか、PM2.5の注意喚起情報、災害に関する情報も届きます。予報や注意報が発令された場合は、屋外での激しい運動を止め、なるべく屋外に出ないようにしてください。

※4 0.06ppm: 名古屋市では令和12年度までに「昼間の1時間値が0.06ppmを超えた時間数が300時間以下であること」を当面の目標として設定している

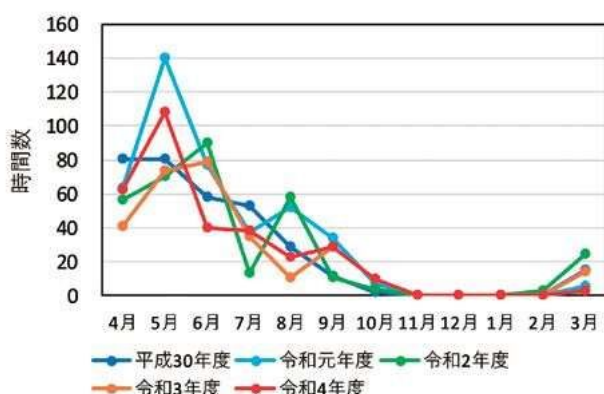


図4 光化学オキシダント1時間値が0.06ppmを超えた時間数
(名古屋市内の一般環境大気測定局11局平均値)

予報	オキシダント濃度が0.08ppm以上となり、かつ、気象状況からみて注意報以上の状態が発生することが予想されるとき
注意報	オキシダント濃度が0.12ppm以上となり、かつ、気象状況からみてその状態が継続すると認められるとき



きずなネット

執筆者 環境科学室 山神真紀子

みはる 名古屋市内の常時監視測定局をご存じですか？

皆さんは図5のような建物を名古屋市内で見たことはあるでしょうか？これは大気汚染常時監視測定局で、大気中の汚染状況を知るために市内の公園、学校及び保健センターなどに設置されています。

市内では、光化学オキシダントの濃度を、11か所の一般環境大気測定局と3か所の自動車排出ガス測定局に測定機を設置し、24時間365日みはっています。

市内の光化学オキシダントの濃度や、大気汚染常時監視測定局の所在地については、下記のウェブサイトの二次元コード、もしくはURLからご覧いただけます。



図5 測定局の外観

市内の光化学オキシダントの濃度（時報）

taiki-kankyo-aichi.jp/kanshi/realtime/



大気汚染常時監視測定局の所在地

<https://www.city.nagoya.jp/shisei/category/53-5-22-8-1-3-0-0-0-0.html>



執筆者 監視担当 清水愛也



環境科学調査センターのロゴマークを作成しました!

デザインコンセプト

地球という大きな器の中から湧き上がる、さまざまな物質のイメージをデザインしました。
今私たちが住む地球は、何か一つで成立するものでなく、多様な個の集合体であることをイメージして、小さな1の集まりが「全」であるという過去もこれからも変わらない人類のテーマを込めています。一匹の蝶の羽ばたきが世界に大きな影響を生むように環境科学調査センターの取り組みが広く伝わり、持続可能な地球につながる未来に想いを込めています。

これからセンターのシンボルとして活躍しますので、このロゴマークも、環境科学調査センター共々、よろしくお願いいたします!

令和5年度 調査研究発表会を開催しました

市内の環境に関する調査研究の成果を発表しました。
発表の様子はYouTubeチャンネルをご覧ください!

発表のアーカイブ動画の
再生リストはこちら!

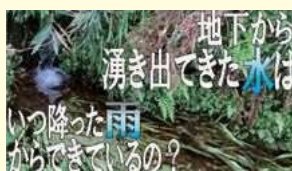


水中のDNAから、そこにすむ生きものがわかる!? ～環境DNAを用いた市内ため池にすむ魚類調査結果～



池や川の水の中に残されたDNAからそこにすむ生きものを調べる「環境DNA調査」の市内ため池調査結果について報告しました。

名古屋の地下水は何歳? ～六フッ化硫黄を利用した年代測定～



大気中にわずかに含まれる気体「六フッ化硫黄」を利用し、地下水が何年前の雨水からできているのかを報告しました。

名古屋の空気を知ろう! ～揮発性有機化合物(VOC)について～



光化学オキシダントの生成に関係している「揮発性有機化合物」の実態を調べた調査の結果を報告しました。

大気をたどようマイクロプラスチックの実態を探る ～目に見えない小さなタイヤのかけらを探し出す～



大気粒子中の自動車タイヤ由来の化学物質を分析し、実態を調査した結果を報告しました。



Instagram
はじめました!

ここから
チェック!

環境科学調査センターの業務の紹介やイベント・講座の紹介などをお届けします!日頃のセンターの様子を、ちょっとしたぞいてみませんか?



https://www.instagram.com/nagoya_ncies/

International Conference on Future Environment and Energy ICREE 2024

当センターの研究員の発表論文が
Best paperに選出されました / 研究員 池盛 文数

PM2.5高濃度現象の発生源解析について共著者として発表したプロシーディング論文が、Best paperに選出されました。
(筆頭著者:北九州市立大学 浦西准教授)

編集・発行

名古屋市環境科学調査センター

〒457-0841 名古屋市南区豊田五丁目16番8号

TEL 052-692-8481 FAX 052-692-8483

電子メール a6928481@kankyokyoku.city.nagoya.lg.jp

ホームページ 名古屋市公式ウェブサイト(www.city.nagoya.jp/)から

環境科学調査センター サイト内検索

当センターYouTubeチャンネルで動画公開中 >>

