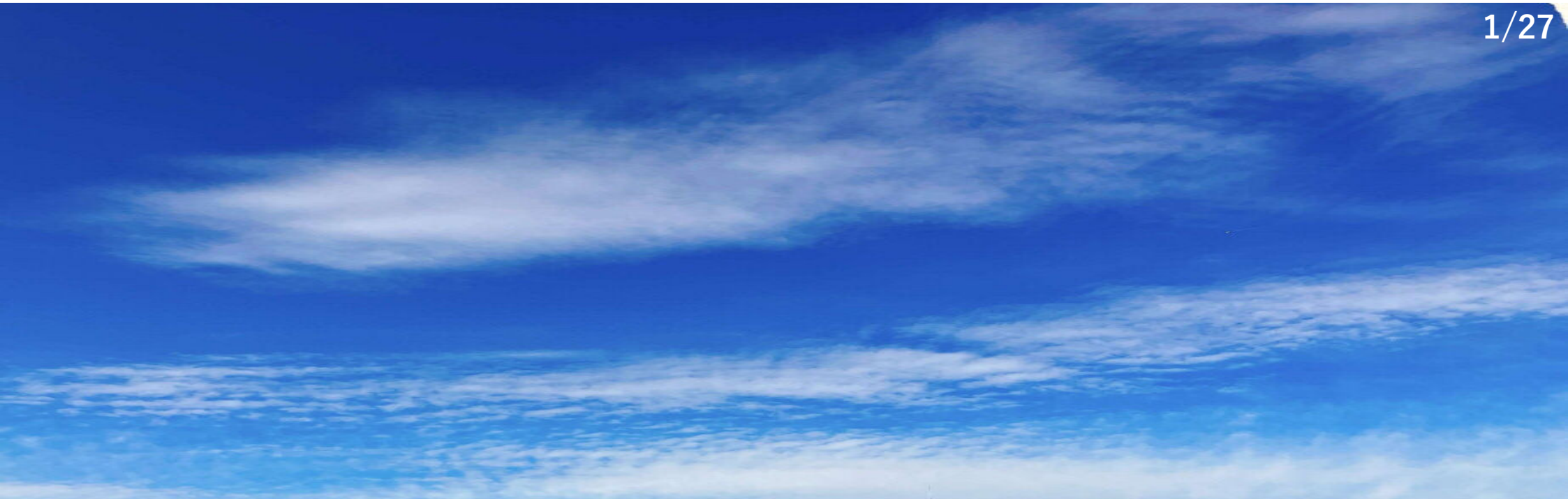




名古屋の空気を知ろう！ ～揮発性有機化合物(VOC)について～

研究員 上田真久

本日の発表内容

★1 はじめに

揮発性有機化合物(VOC)や窒素酸化物(NO_x)、
光化学オキシダント(O_x)等の紹介

★2 調査方法

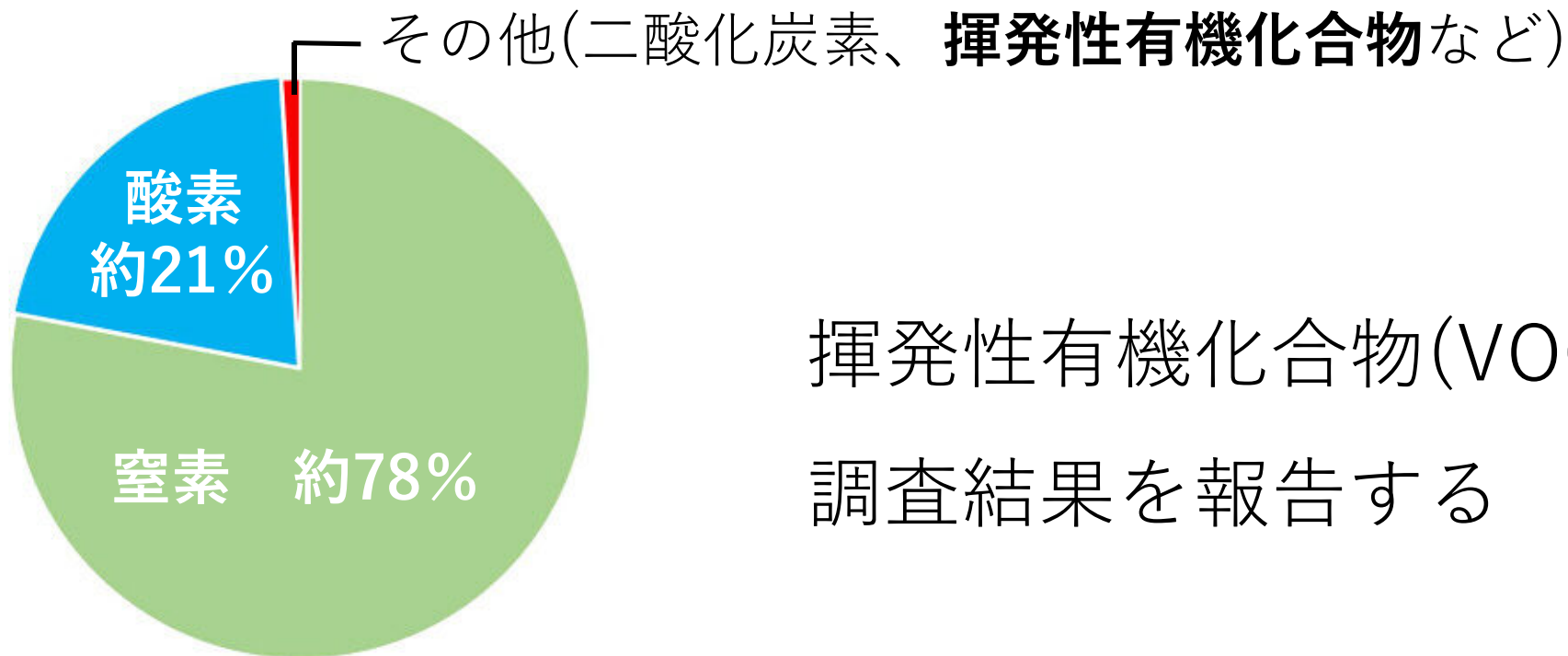
★3 調査結果

★4 まとめ

はじめに

私たちが普段何気なく吸っている空気

この空気中には、色んな物質が含まれている



揮発性有機化合物(VOC)の
調査結果を報告する

揮発性有機化合物(VOC)

- ・ 蒸発しやすく、大気中で気体となる有機化合物の総称
- ・ **V**olatile **O**rganic **C**ompoundsの略で、**VOC**と呼ばれている
- ・ 身の回りでよく使われているものだけでも200種類以上ある

- ・ 具体例



消毒用アルコール
(エタノール)



スプレー缶(ジメチル
エーテルなど)

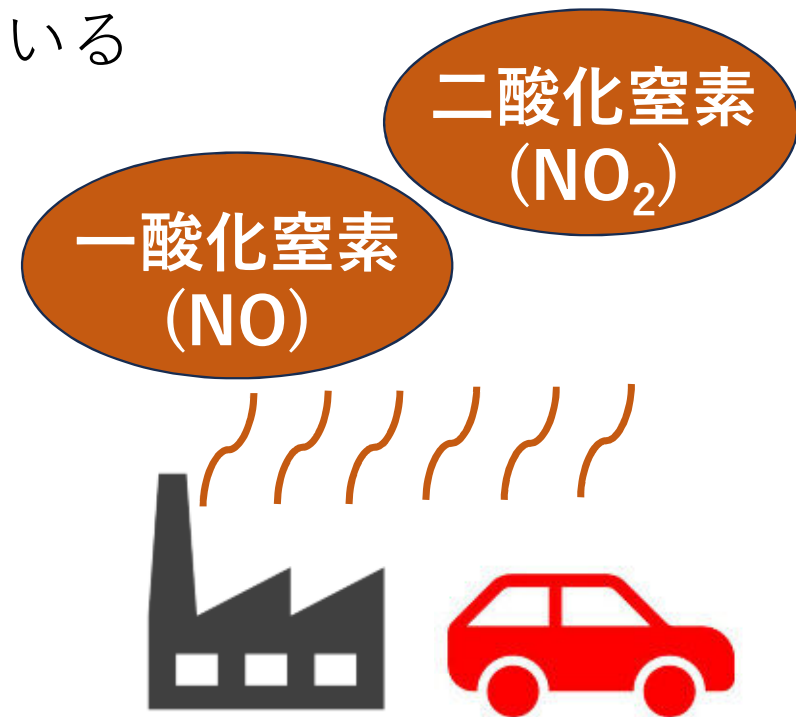


ガソリン(ベンゼン、
トルエンなど)

- ・ 窒素酸化物(NO_x)と光化学反応を起こして、光化学オキシダント(O_x)を生成し、それが空気を汚染することが知られている

窒素酸化物(NO_x)

- ・物が高温で燃えたときに、空気中の窒素と酸素が結びついて発生する
- ・化学式の NO_x から、「ノックス」と呼ばれている
- ・工場の煙や自動車の排ガスなどに含まれる



光化学オキシダント(Ox)

- ・ オゾンなどの酸化力が強い物質の総称
- ・ 名古屋では、現在14の測定局で24時間365日観測を行っている

Oxとして**オゾン(O₃)だけを測定**

- ・ 環境基準値は「1時間値が0.06ppm以下であること」

全国的にはほぼ非達成（R3年度一般局達成率0.2%）

名古屋でもR4年度すべての測定局で非達成

Oxの影響

①光化学スモッグの発生



②人体や植物への影響



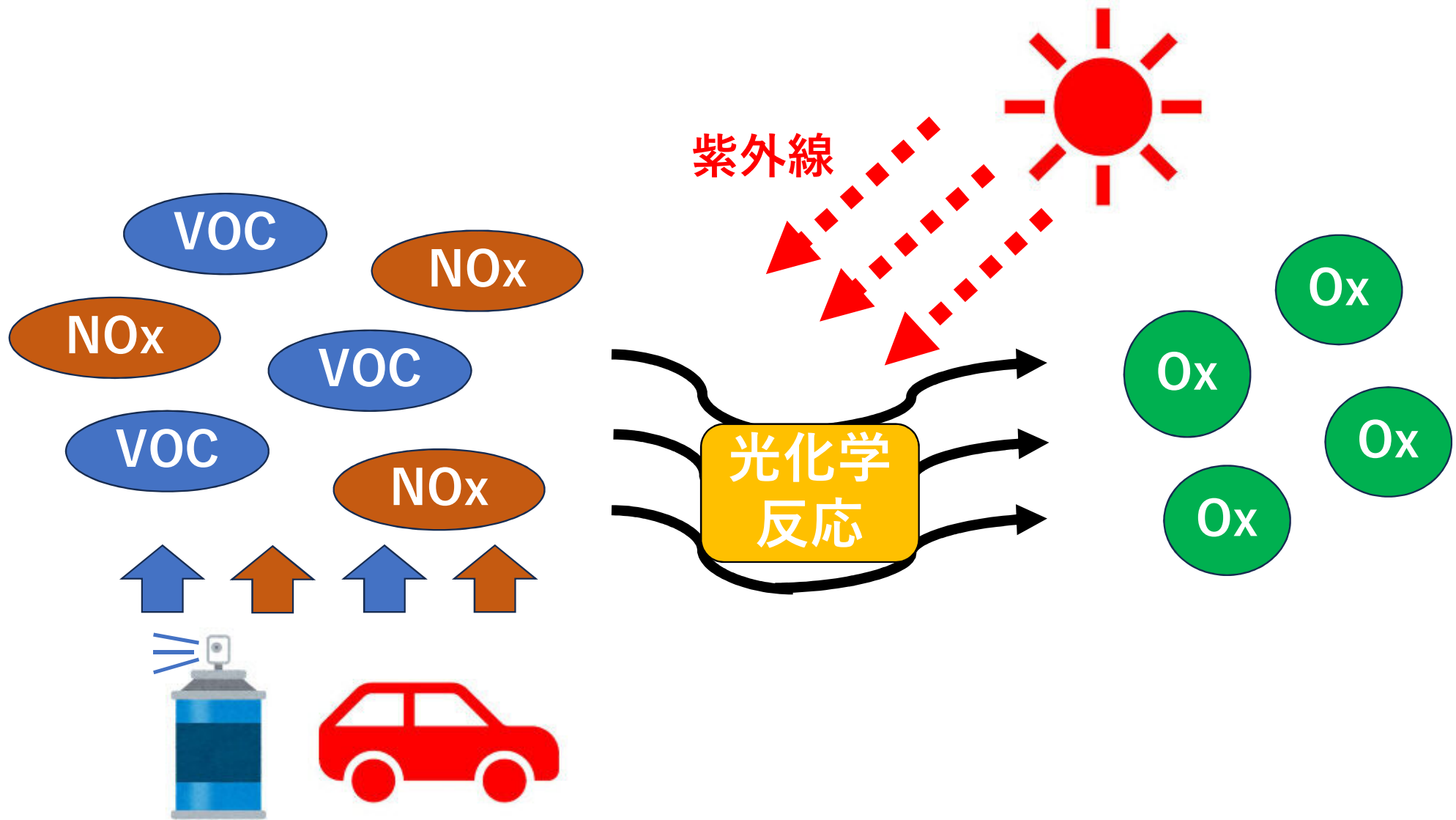
目の痛みや頭痛、
息苦しさなど
→人体への影響



可視障害(アサガオの葉)

葉の可視障害
(アサガオ等)、
収集被害(イネ等)
→農作物被害

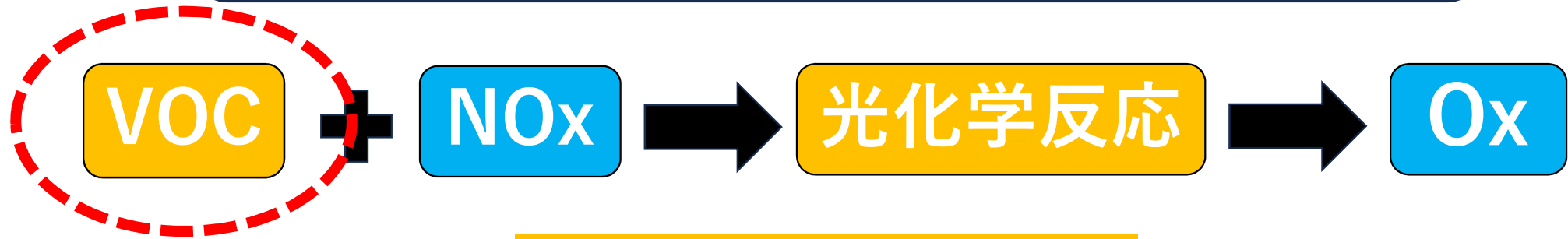
VOCとNO_xからO_xが生成する流れ



監視体制

分かっていること

- ・ **NO_x、O_x** 濃度を24時間365日監視



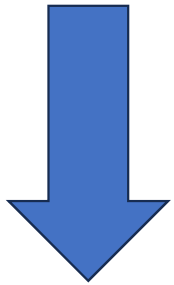
着目

分かっていないこと

- ・ **VOC**
→ 実態がよく分かっていない
- ・ **光化学反応**
→ 不明点が多い

今回の調査の実施内容

現状では… VOCの実態がよくわからない！



- ①大気中濃度は？
- ②どのVOCの成分がOx生成に影響しているのか？

調査の内容

- ①名古屋市のVOC大気中濃度を調べて、
北区と南区のVOC、NOx、Oxについて考察を行った。

本日の発表内容

★1 はじめに

揮発性有機化合物(VOC)や窒素酸化物(NO_x)、
光化学オキシダント(O_x)等の紹介

★2 調査方法

★3 調査結果

★4 まとめ

調査地点

調査地点

(1)南区のVOC大気中濃度

●名古屋市環境科学調査センターが試料採取と分析を行った。

(2)北区のVOC大気中濃度

○愛知県環境調査センターが、試料採取と分析を行った。

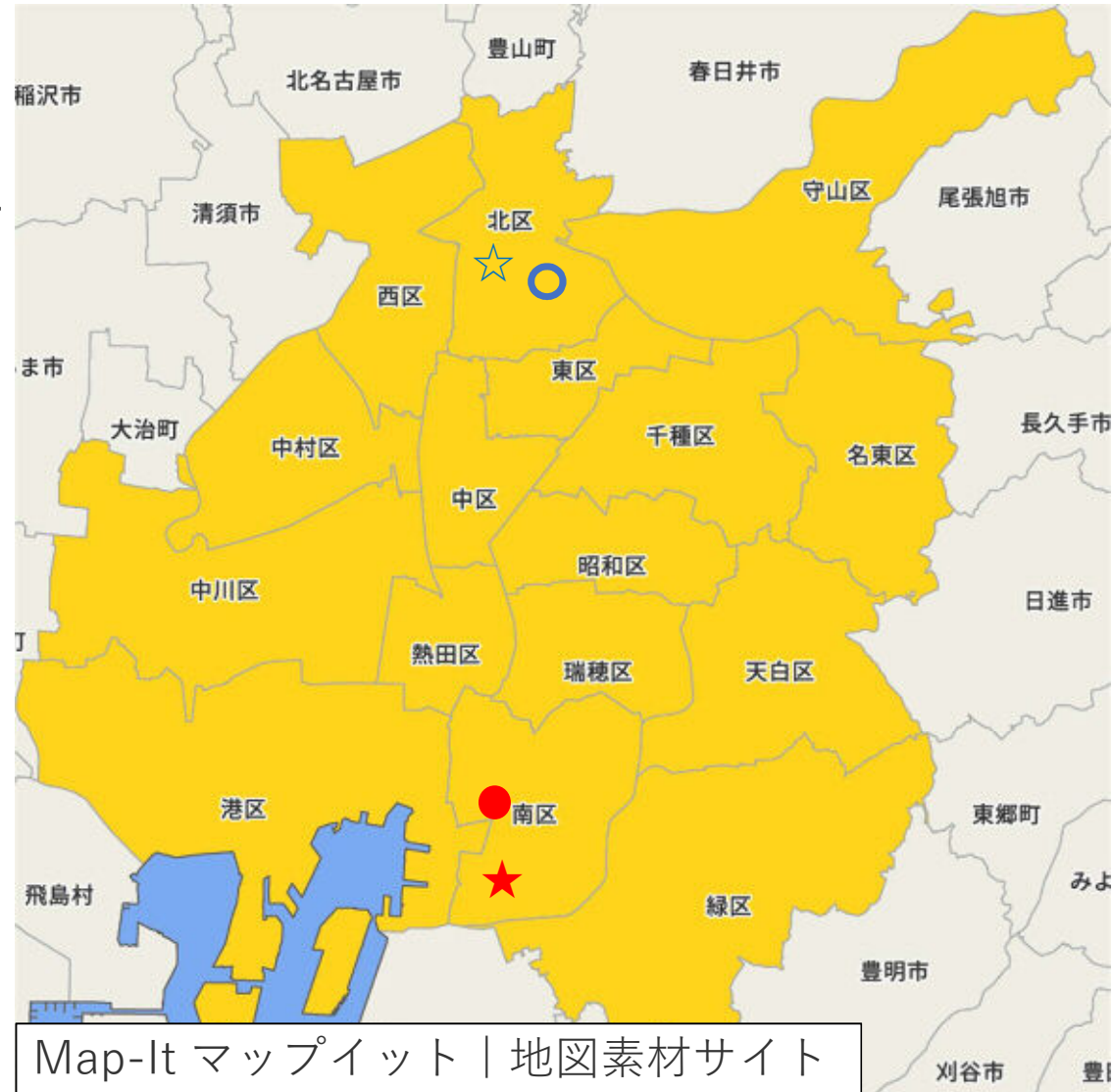
参考にしたデータの地点

南区のNOx, O_x大気中濃度

★白水小学校測定局

北区のNOx, O_x大気中濃度

☆城北つばさ高校測定局



調査日程、採取～分析の流れ

調査期間 2021年8月2日(月)～6日(金)

①大気採取



②ガスクロマトグラフ 質量分析計で測定



③どんなVOCが どれだけの濃度 含まれているのか？



光化学反応は、紫外線(日射量)の影響を大きく受ける。
そのため、昼夜で採取時間を区切った。

採取時間

☀️ 昼：9時～17時
🌙 夜：17時～翌日9時

本日の発表内容

★1 はじめに

揮発性有機化合物(VOC)や窒素酸化物(NO_x)、
光化学オキシダント(O_x)等の紹介

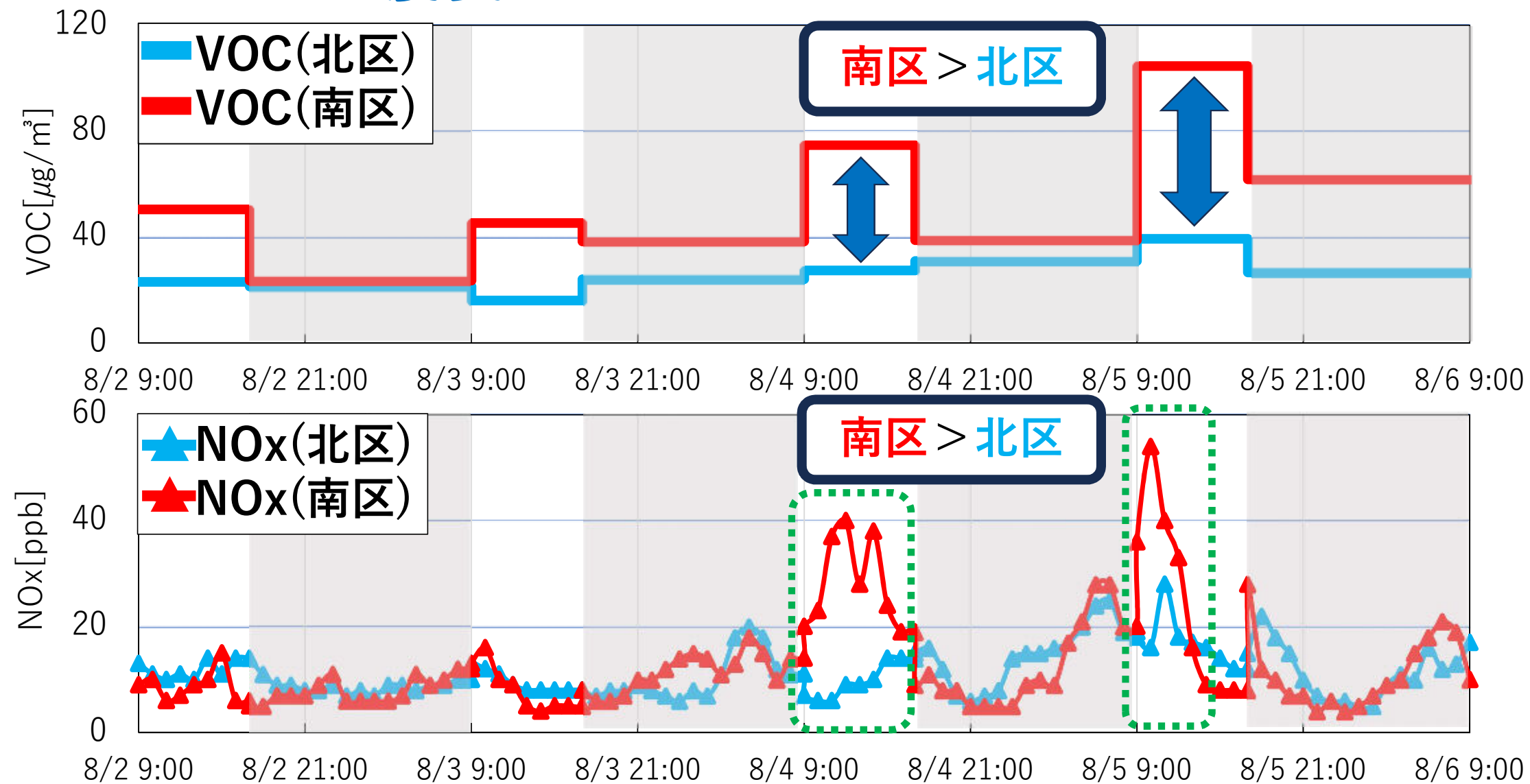
★2 調査方法

★3 調査結果

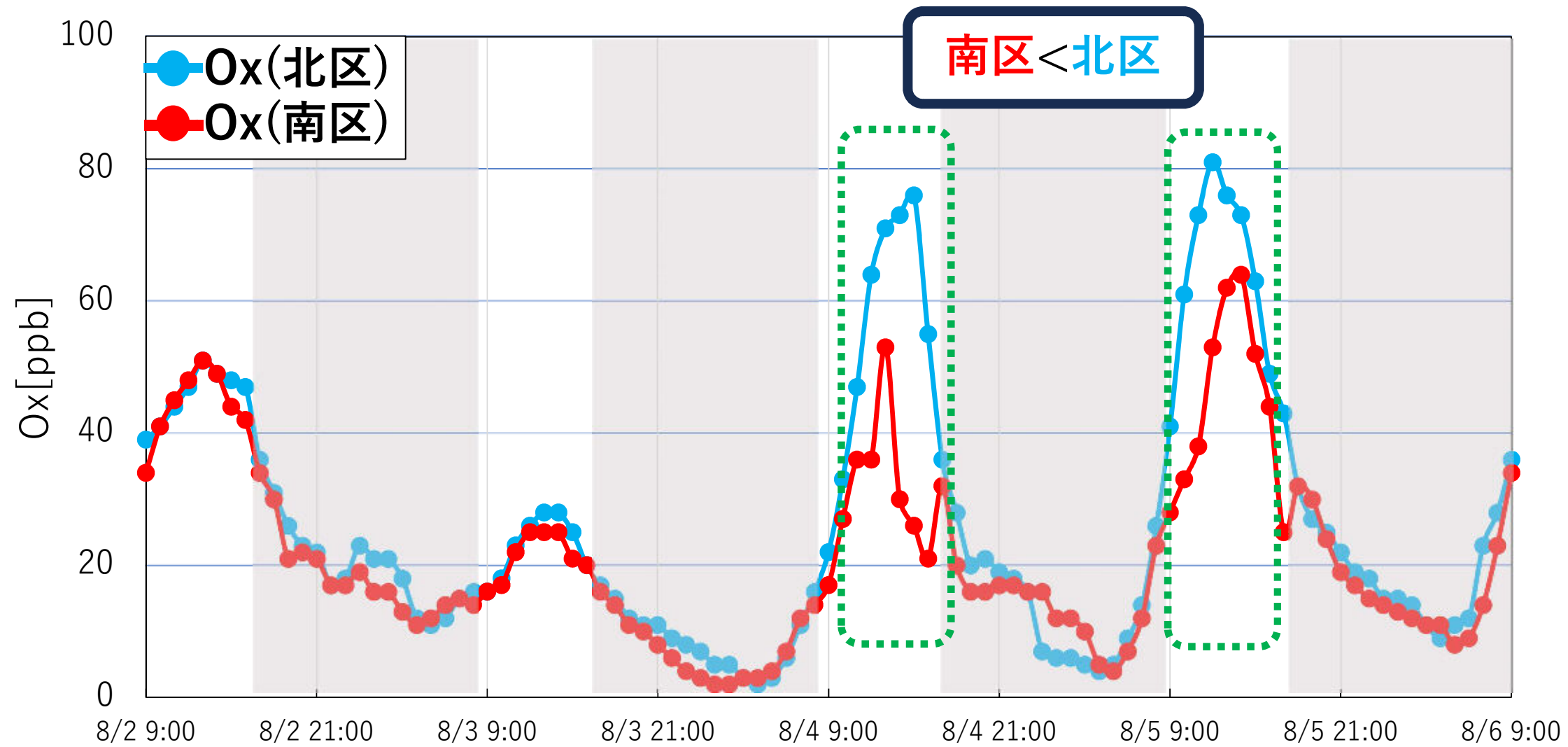
★4 まとめ

VOCとNOx濃度

※VOCは76成分の合計濃度



Ox濃度



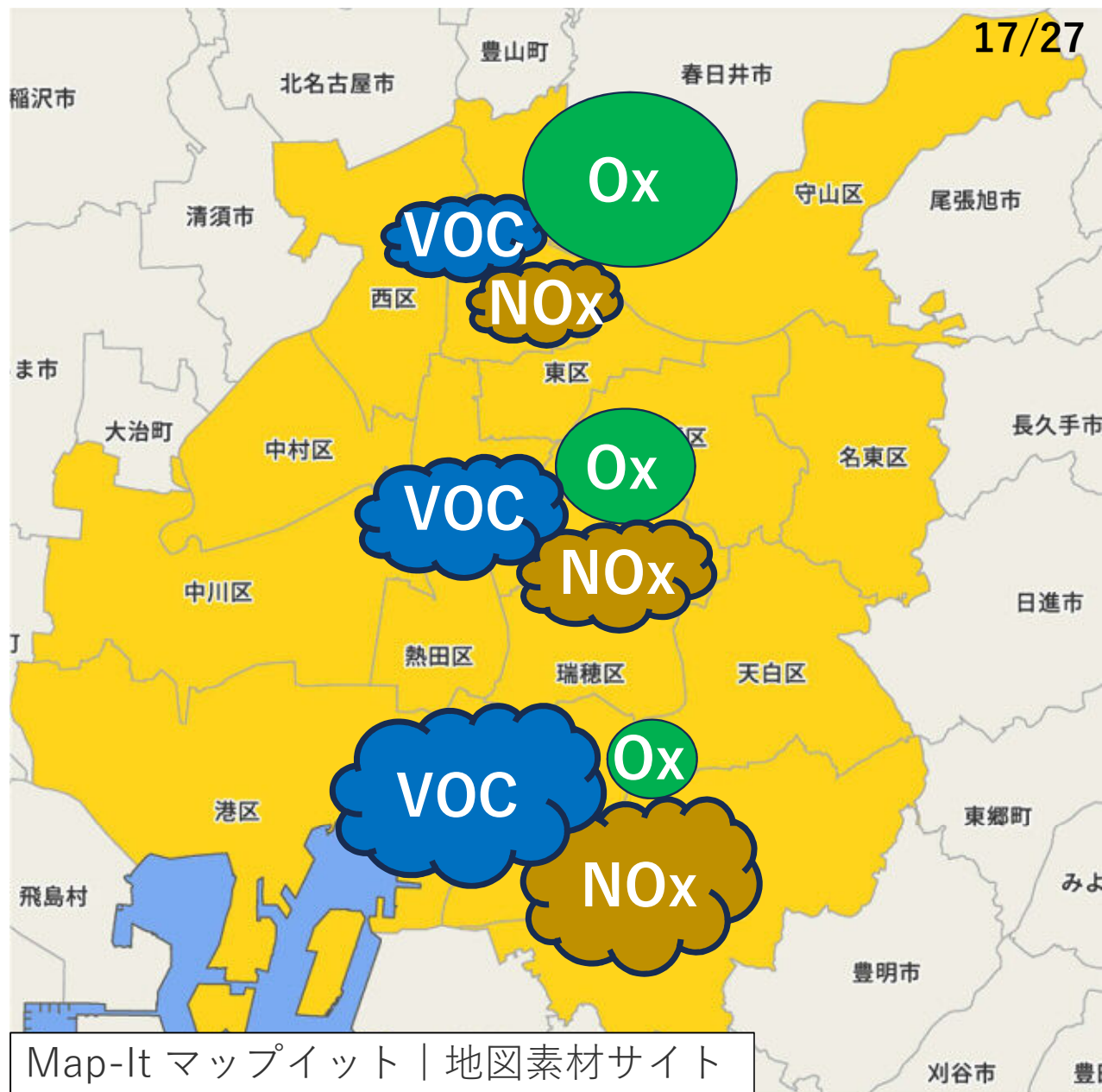
考察

3日目昼、4日目昼

VOC
NOx 南区 > 北区

Ox 南区 < 北区

→ 該当の時間帯は
南～南西の風が卓越していた



考察

3日目昼、4日目昼

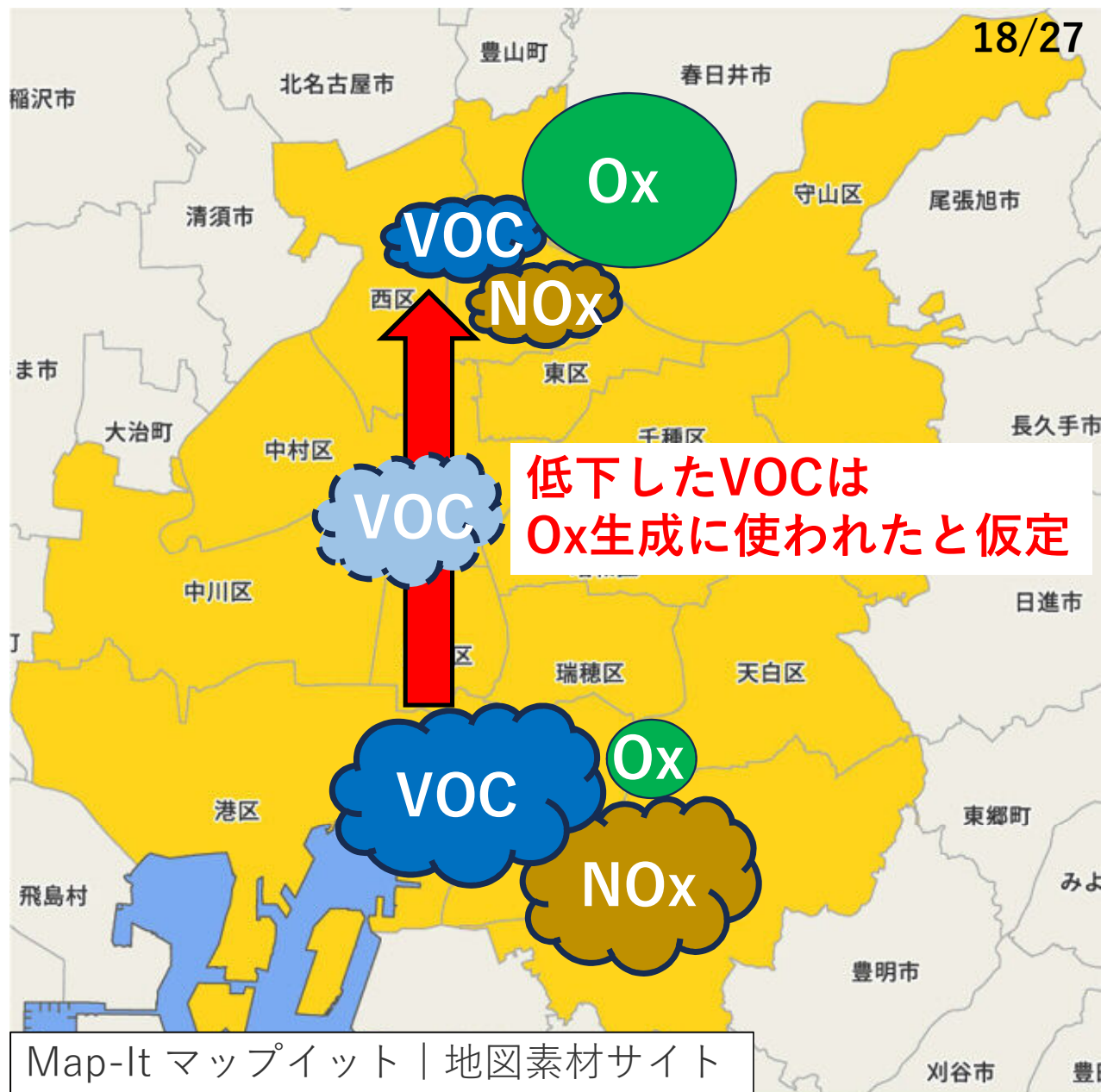
VOC
NOx 南区 > 北区

Ox 南区 < 北区

→ 該当の時間帯は
南～南西の風が卓越していた

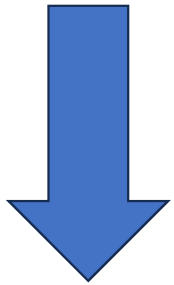
→ 低下した分のVOCが
北区のOx上昇に
影響している可能性

→ VOCのどの成分が
影響していたか？



今回の調査の実施内容

現状では… VOCの実態がよくわからない！



- ①大気中濃度は？
- ②どのVOCの成分がOx生成に影響しているのか？

調査の内容

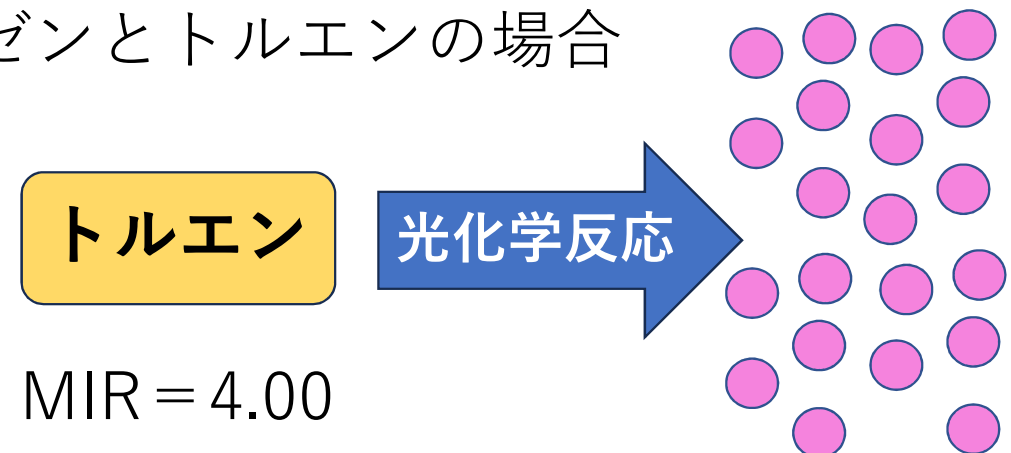
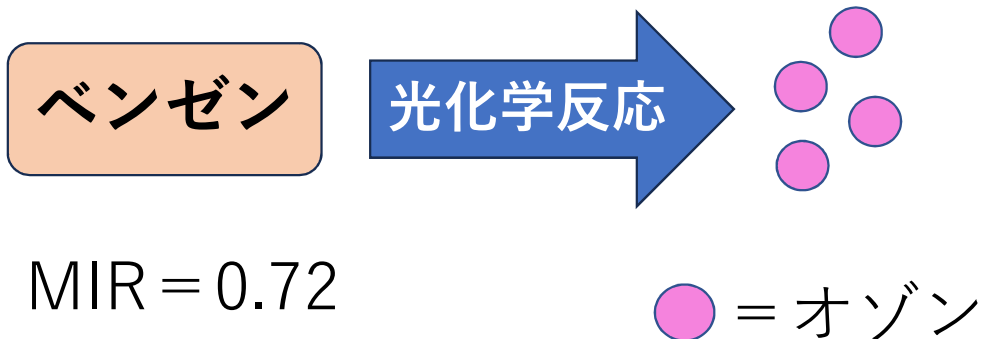
- ②北区のOx上昇に大きく影響していたVOCを調べた。

最大オゾン生成推計濃度（1）

$$\boxed{\text{大気中濃度}} \times \boxed{\text{最大オゾン生成効率(MIR)}} = \boxed{\text{最大オゾン生成推計濃度}}$$

- ・ **MIR**とは、VOC各物質のオゾンの生成のしやすさ(オゾン生成能)で、物質ごとで異なっている

<イメージ> 大気中濃度が同じベンゼンとトルエンの場合



最大オゾン生成推計濃度（2）

大気中濃度

①



最大オゾン生成効率(MIR)

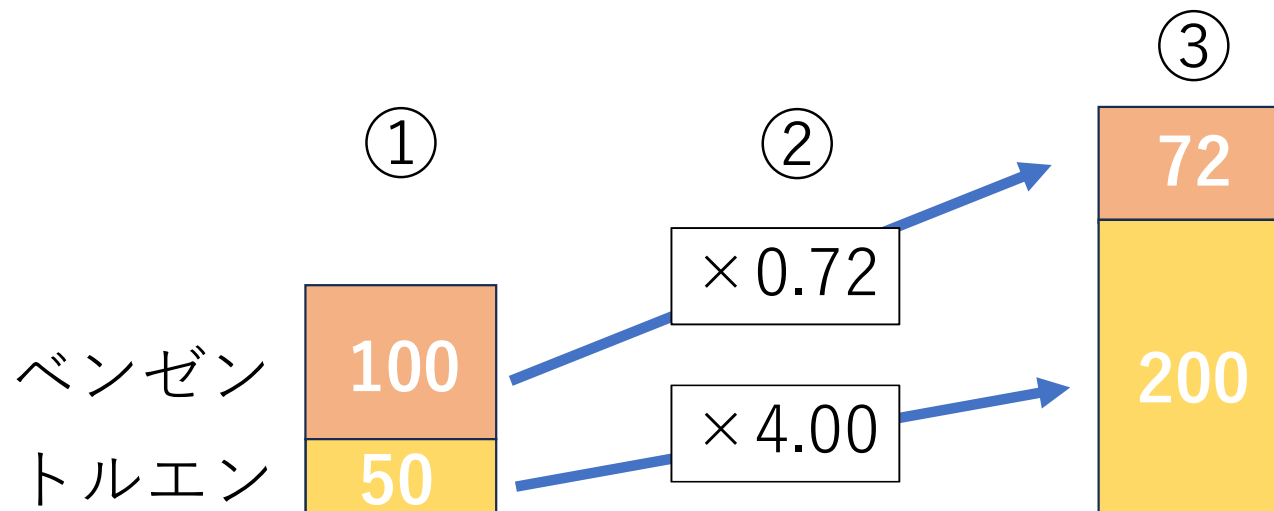
②



最大オゾン
生成推計濃度

③

<例> ベンゼンとトルエンの場合で計算すると



トルエンの方が
オゾン生成能が大きい

解析対象成分

成分グループ名

成分数

アルカン類

24

アルケン類

7

芳香族炭化水素類

11

その他

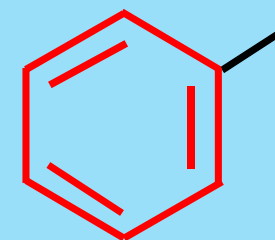
34

76

ブタン



1-ブテン



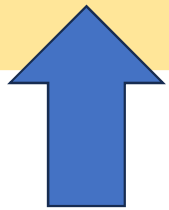
トルエン

今回行った計算

大気中濃度

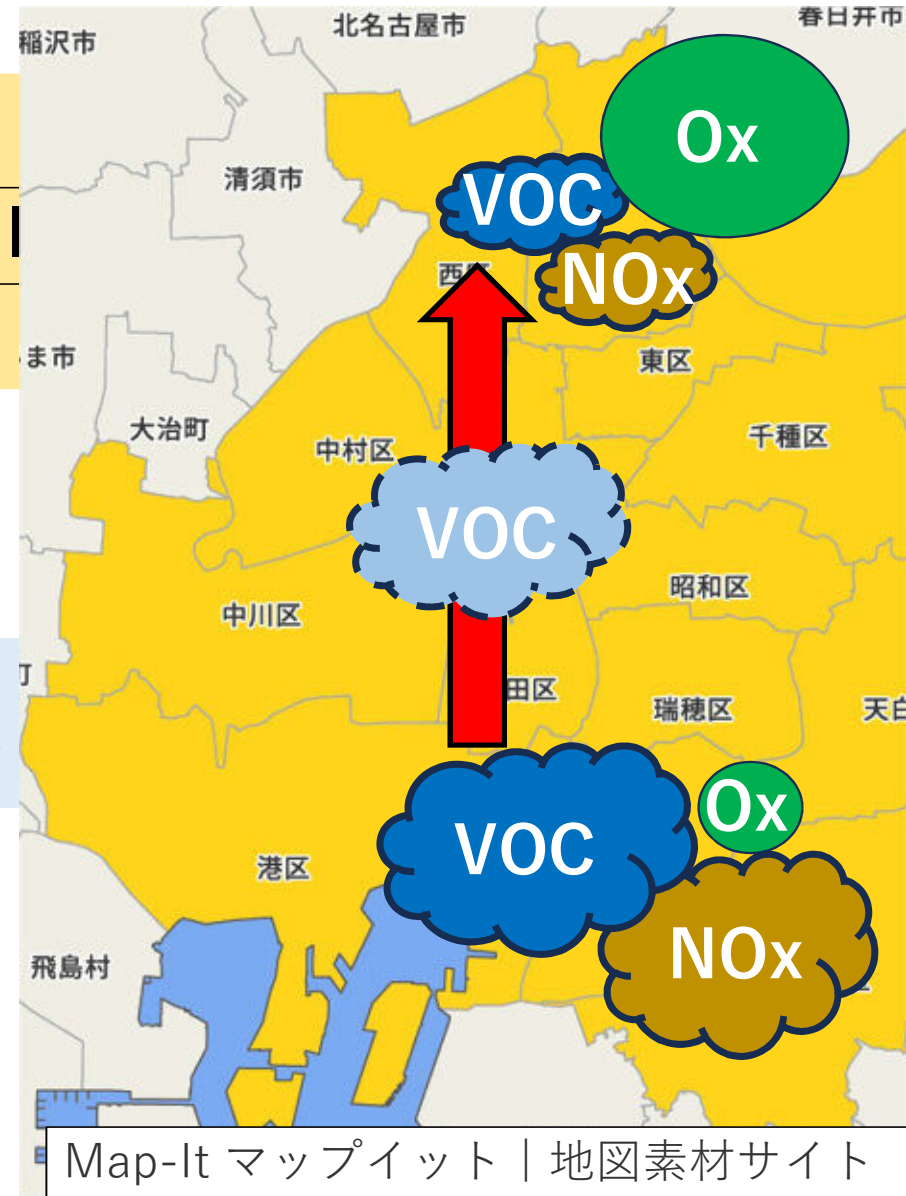


最大オゾン生成効率(MI)



※今回の調査では、

「各VOC物質について、南区の濃度(x)から北区の濃度(y)を引いた値(x-y)が正の値となを採用しました。



今回行った計算

大気中濃度



最大オゾン生成効率(MIR)

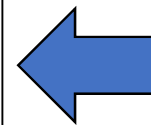


最大オゾン
生成推計濃度

例

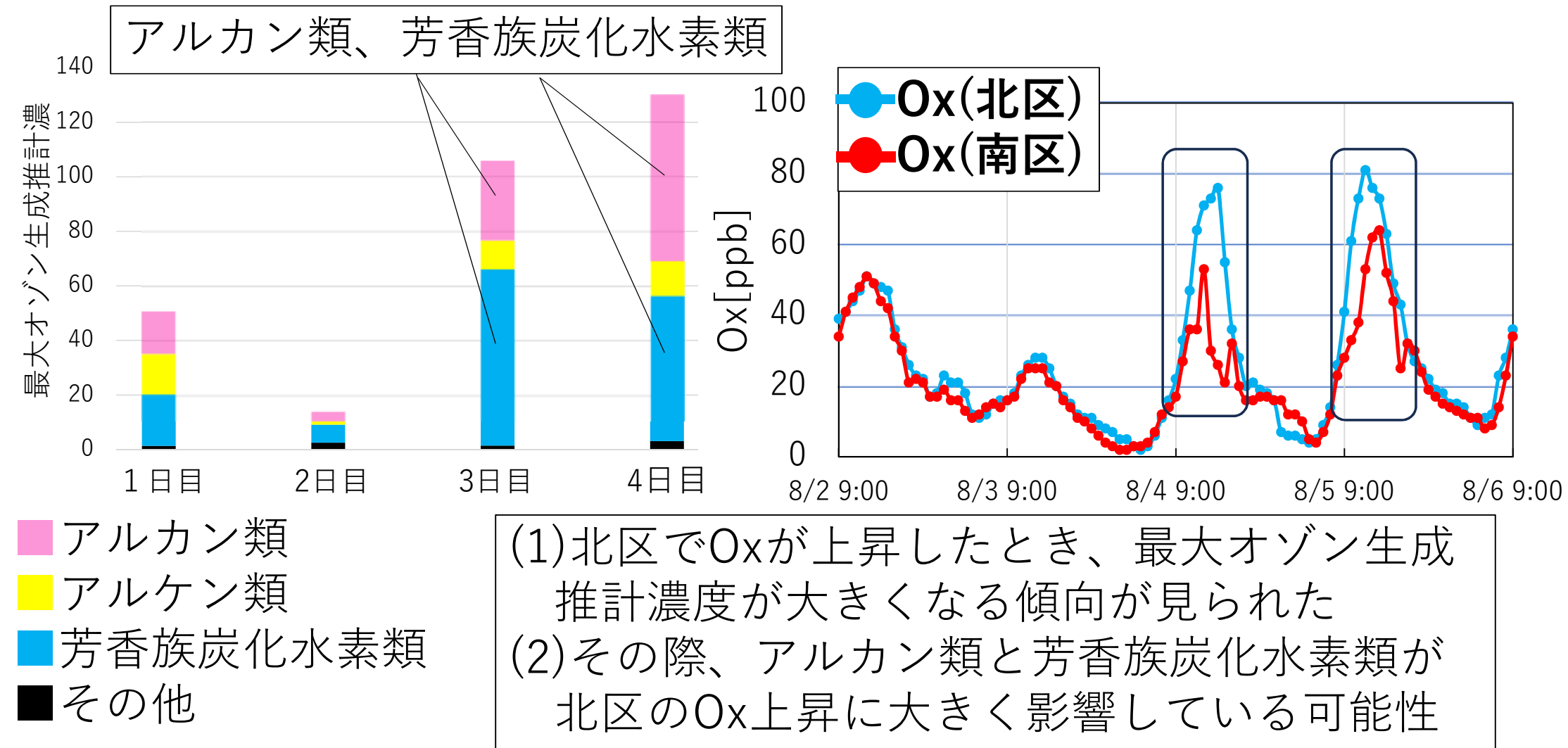
成分名	南区の濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	北区の濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	差 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MIR	最大オゾン 生成推計濃度
トルエン	100	50	50	4.00	200
ベンゼン	100	50	50	0.72	36
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

どのVOCが
北区のOx上昇に影響していたのか？



積み上げ棒グラフを求めた

解析結果



本日の発表内容

★1 はじめに

揮発性有機化合物(VOC)や窒素酸化物(NO_x)、
光化学オキシダント(O_x)等の紹介

★2 調査方法

★3 調査結果

★4 まとめ

まとめ

今回、名古屋市のVOCの大気中濃度を調べて、北区と南区のVOC、NO_x、O_xについて考察を行った。

- 南～南西の風が卓越している時、VOC濃度の低下とともに、O_x濃度が上昇している事例を観測した。
- この事例では、VOCのうちアルカン類と芳香族炭化水素類が北区のO_x上昇に大きく影響している可能性が考えられた。

今後は広域的な調査を視野に入れて、調査を進めていく。

謝辞

この度VOCの観測データの使用をご承諾いただいた
愛知県環境調査センター様に感謝申し上げます。

ご清聴ありがとうございました