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(NOx)、
光化学オキシダント(Ox)等の紹介

★2　調査方法

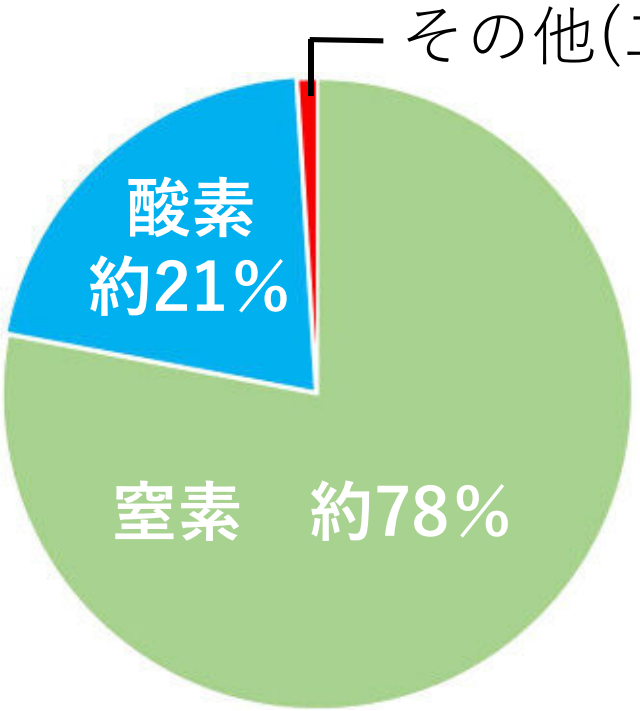
★3　調査結果

★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)

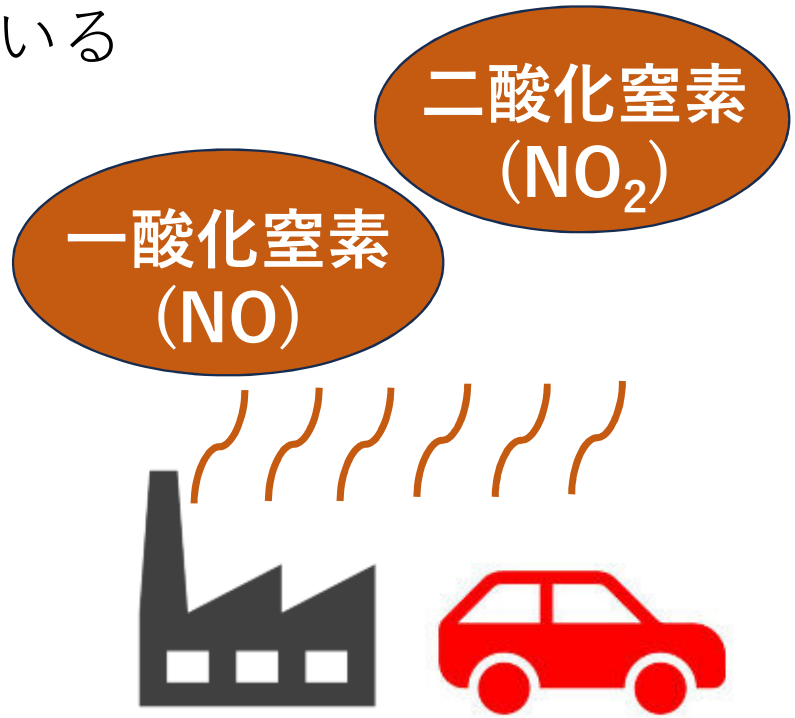
・窒素酸化物(NOx)と光化学反応を起こして、光化学オキシダント(Ox)を生成し、それが空気を汚染することが知られている

窒素酸化物(NOx)

・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NOx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(O_3)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

スモッグが発生した様子

通常の空の様子

環境省のパンフレットより引用

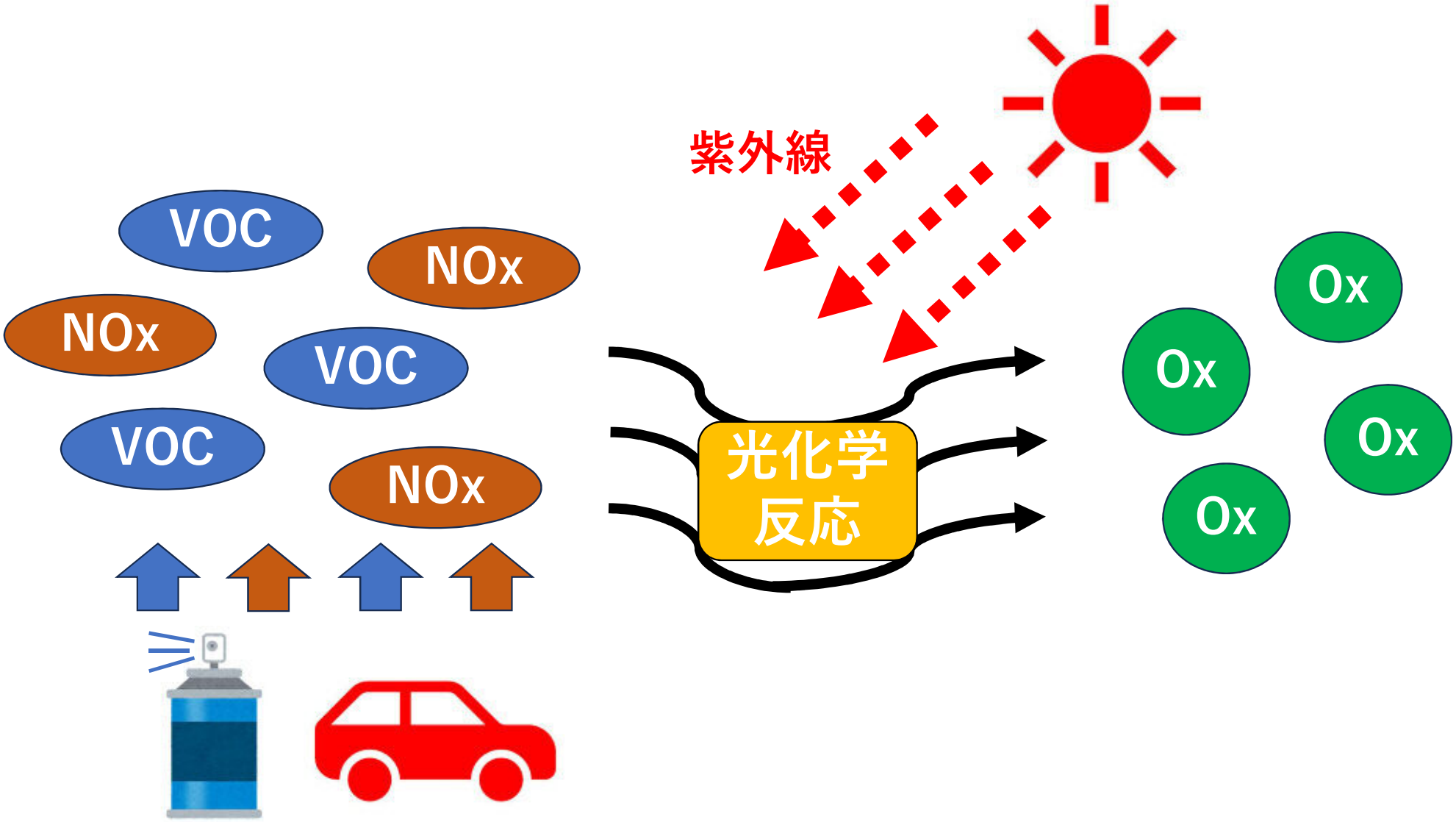
②人体や植物への影響

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

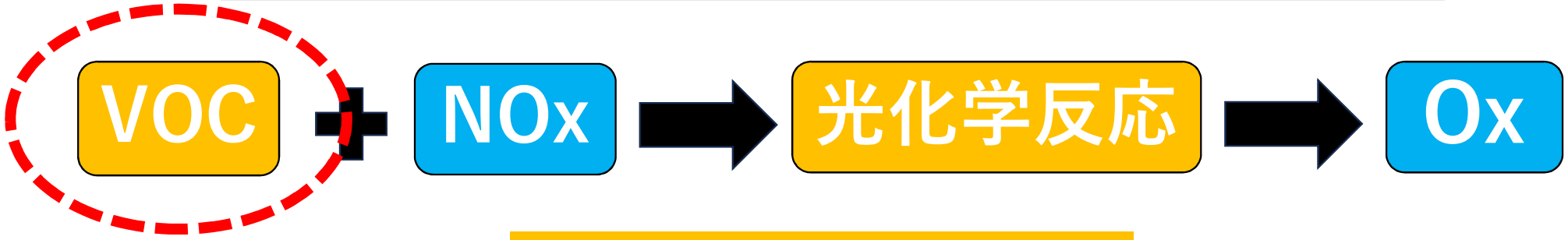
VOCとNOxからOxが生成する流れ



監視体制

分かっていること

・**NOx、Ox**　　濃度を24時間365日監視



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(NOx)、
光化学オキシダント(Ox)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**

〇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, Ox大気中濃度

★白水小学校測定局

北区のNOx, Ox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(NOx)、
光化学オキシダント(Ox)等の紹介

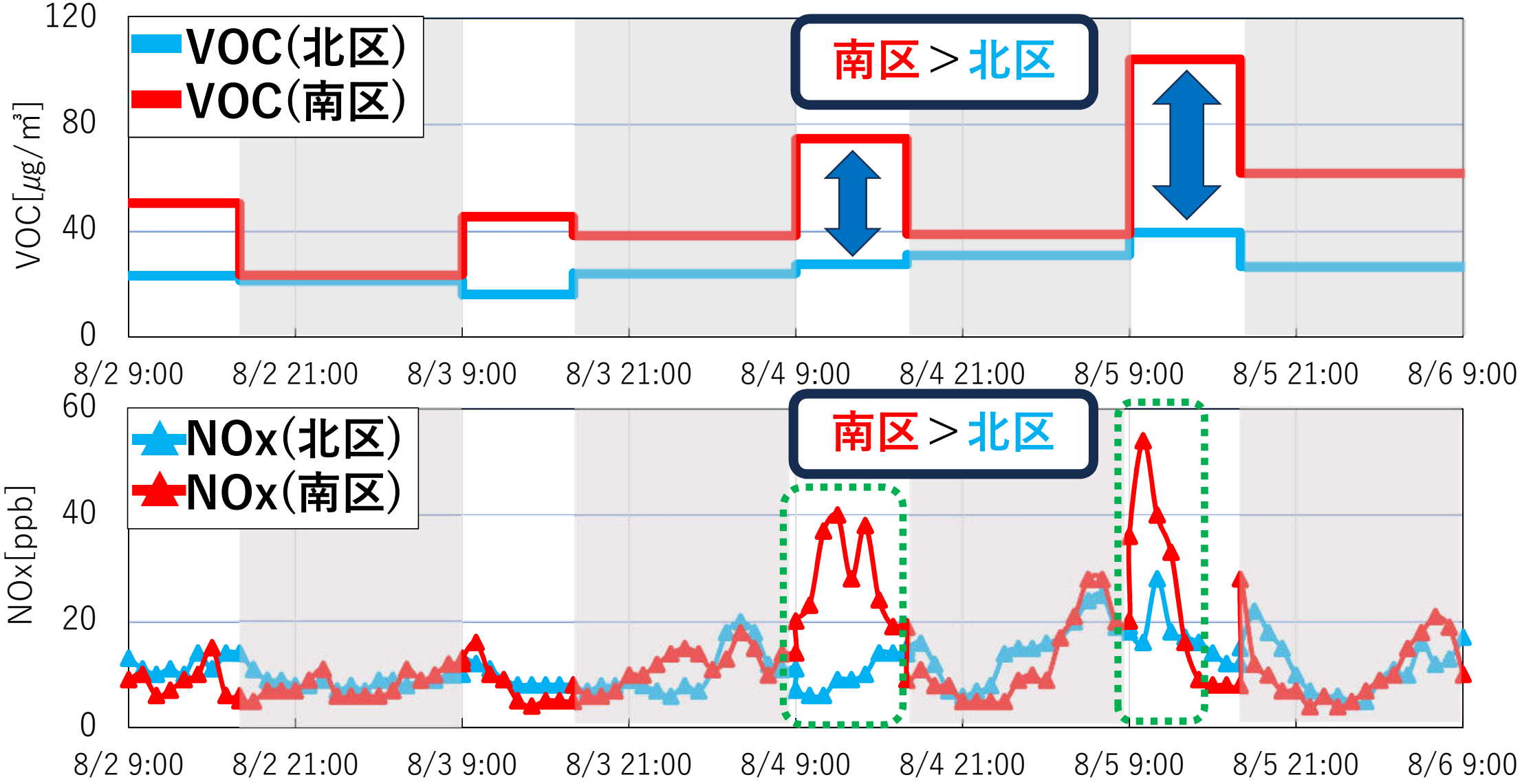
★2　調査方法

★3　調査結果

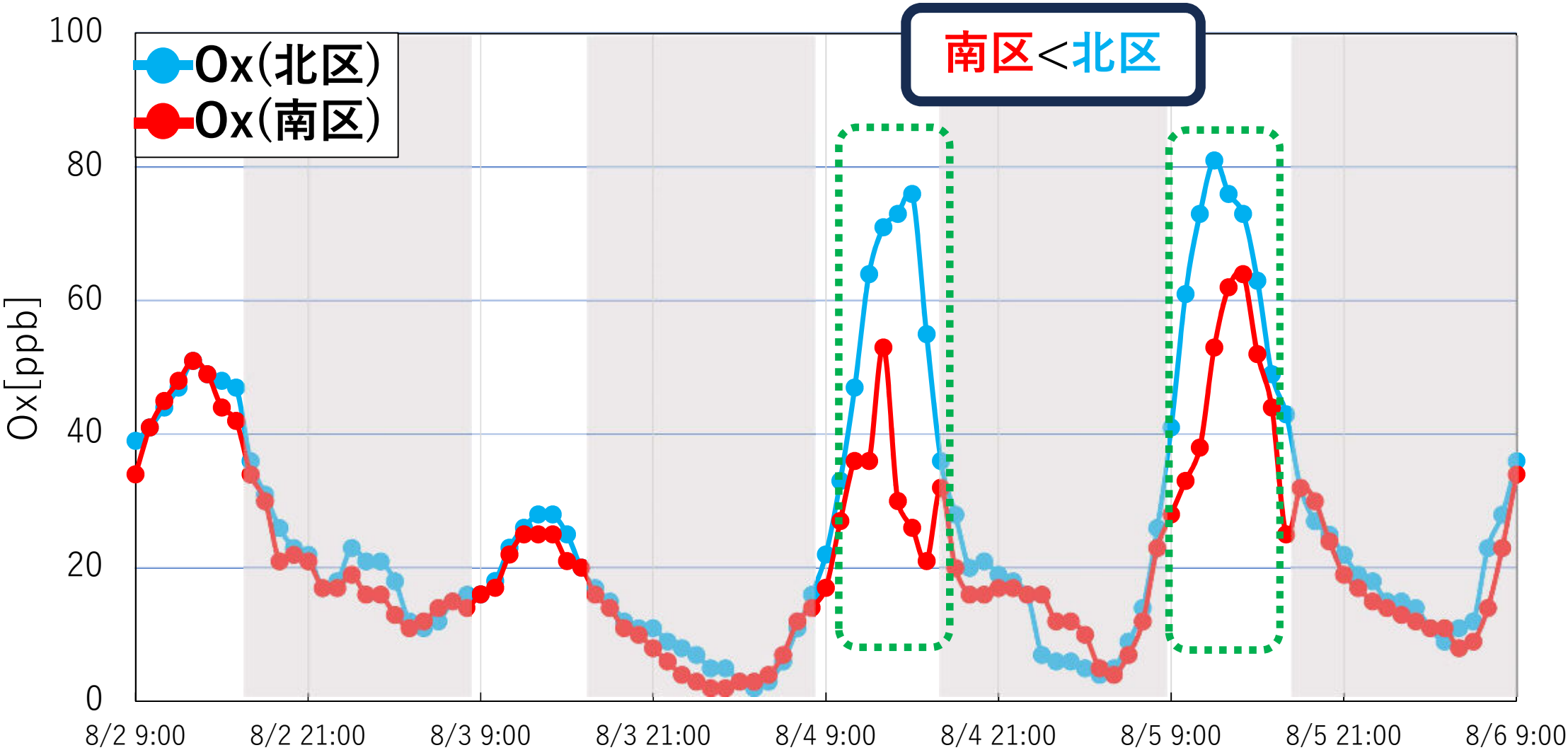
★4　まとめ

VOCとNOx濃度

※VOCは76成分の合計濃度



Ox濃度

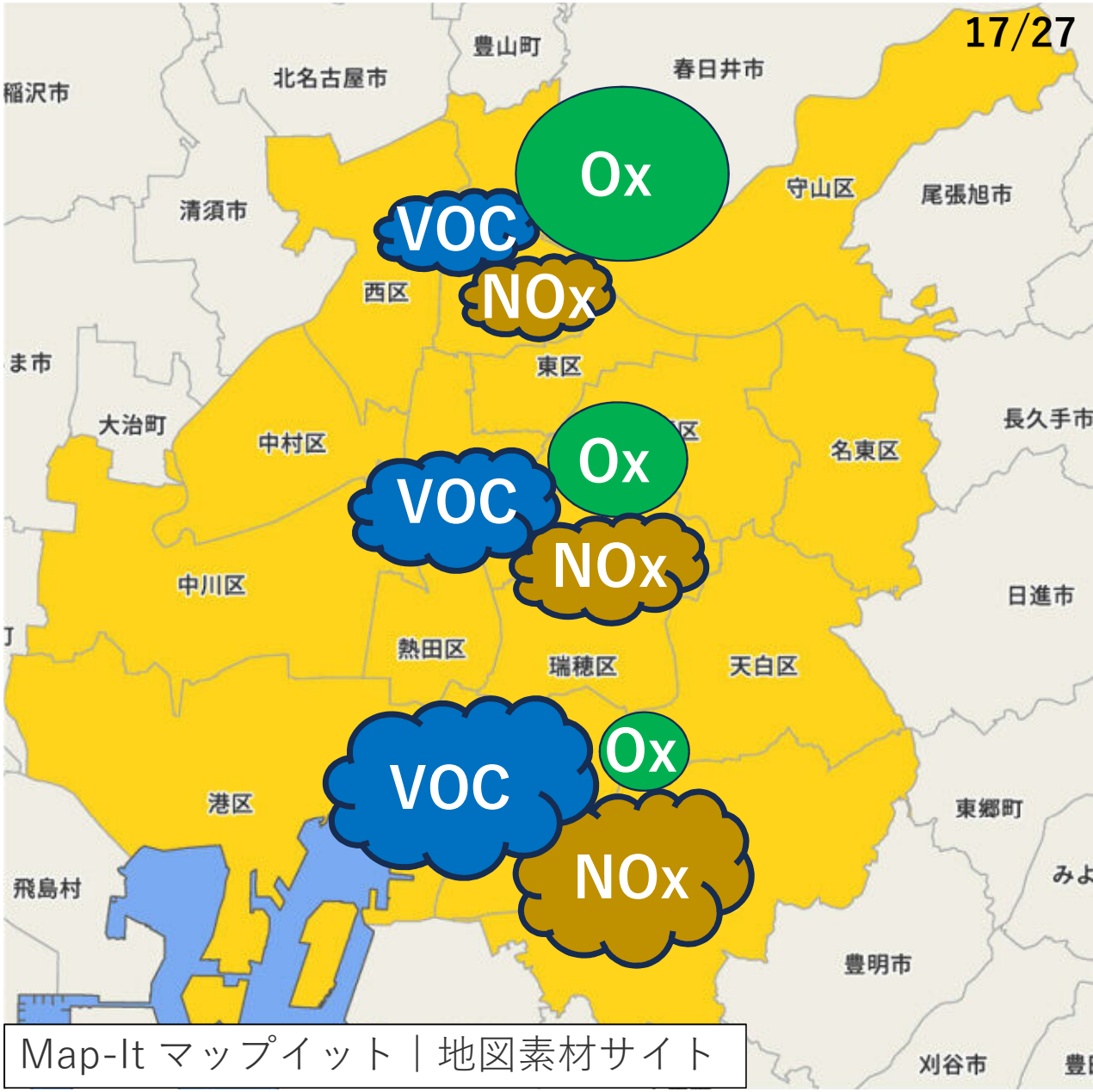

南区＜北区
Ox(北区)
Ox(南区)
Ox[ppb]
100
80
60
40
20
0
8/2 9:00
8/2 21:00
8/3 9:00
8/3 21:00
8/4 9:00
8/4 21:00
8/5 9:00
8/5 21:00
8/6 9:00

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

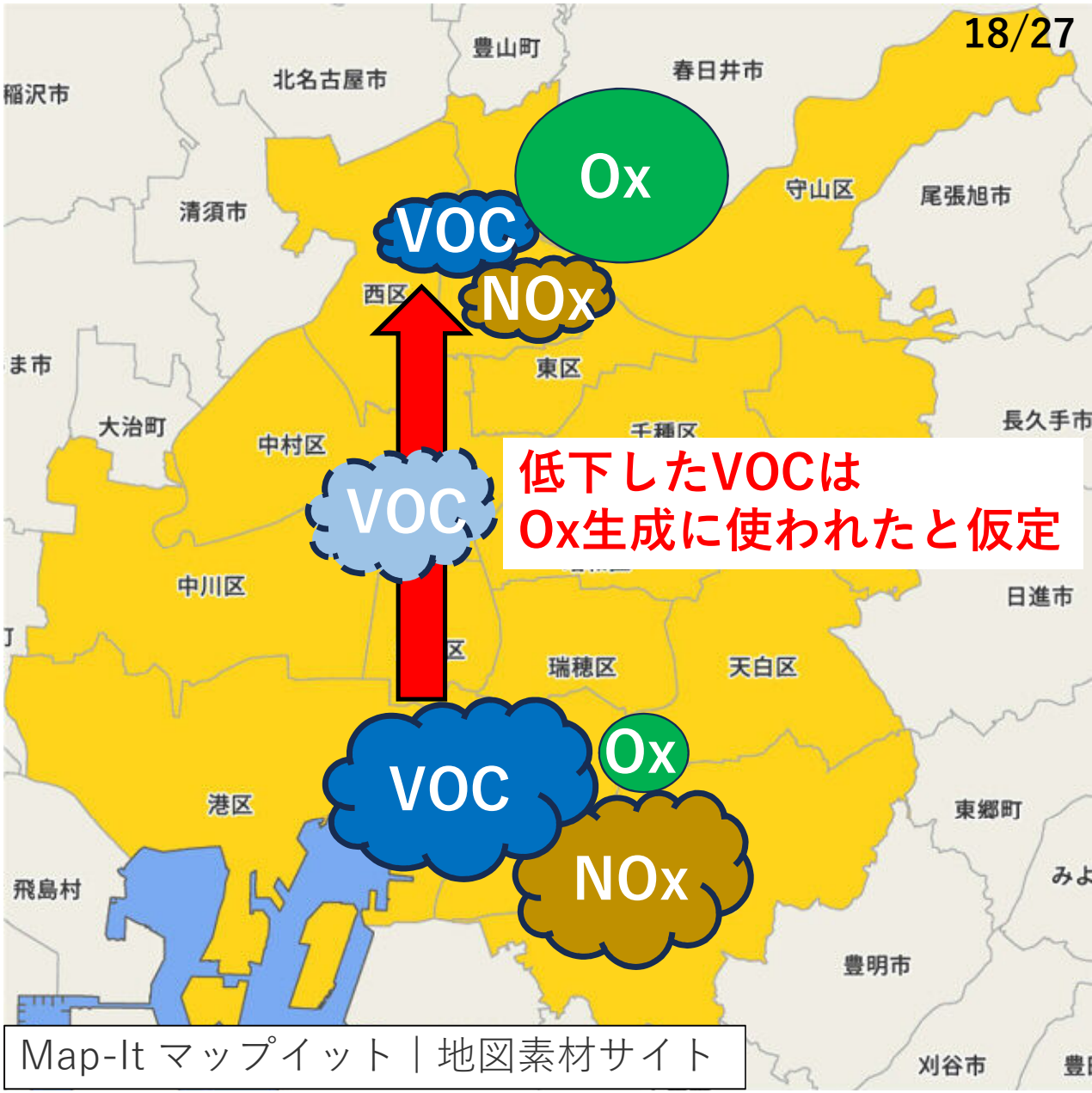
3日目昼、4日目昼

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）

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

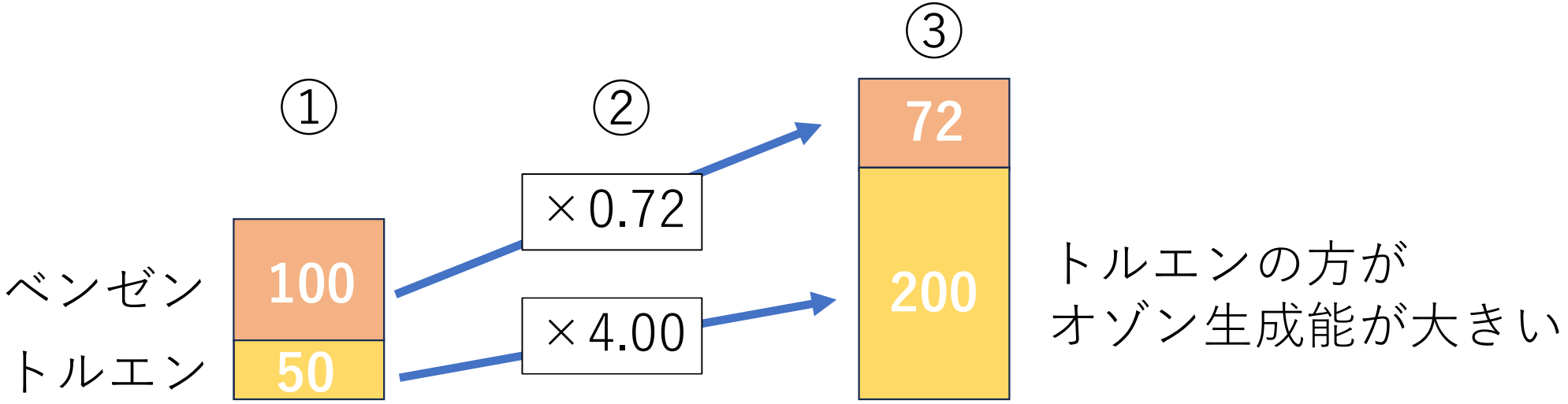
・**MIR**とは、VOC各物質のオゾンの生成のしやすさ(オゾン生成能)で、**物質ごとで異なっている**

＜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

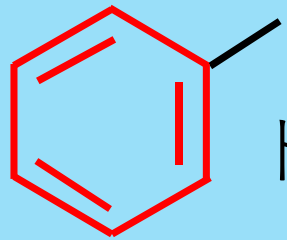


解析対象成分

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

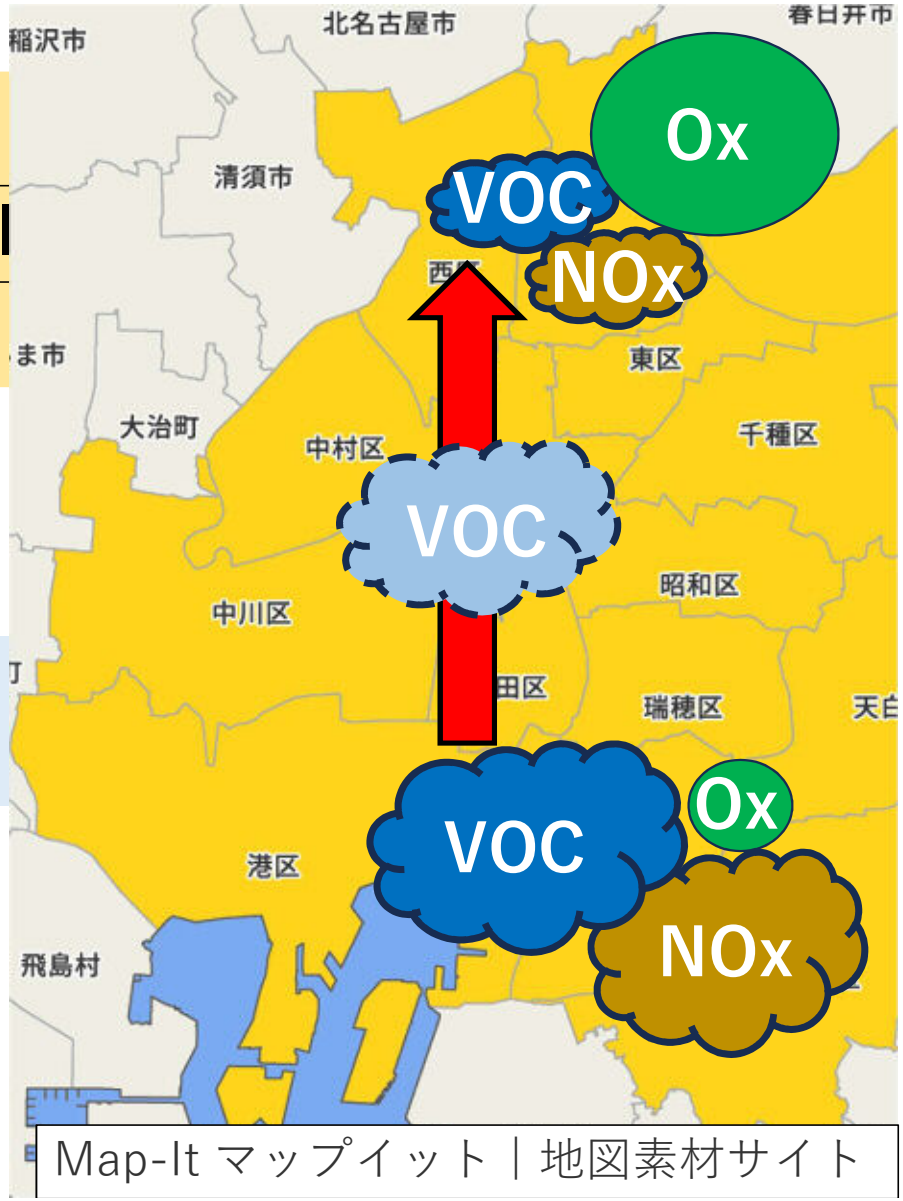


トルエン

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

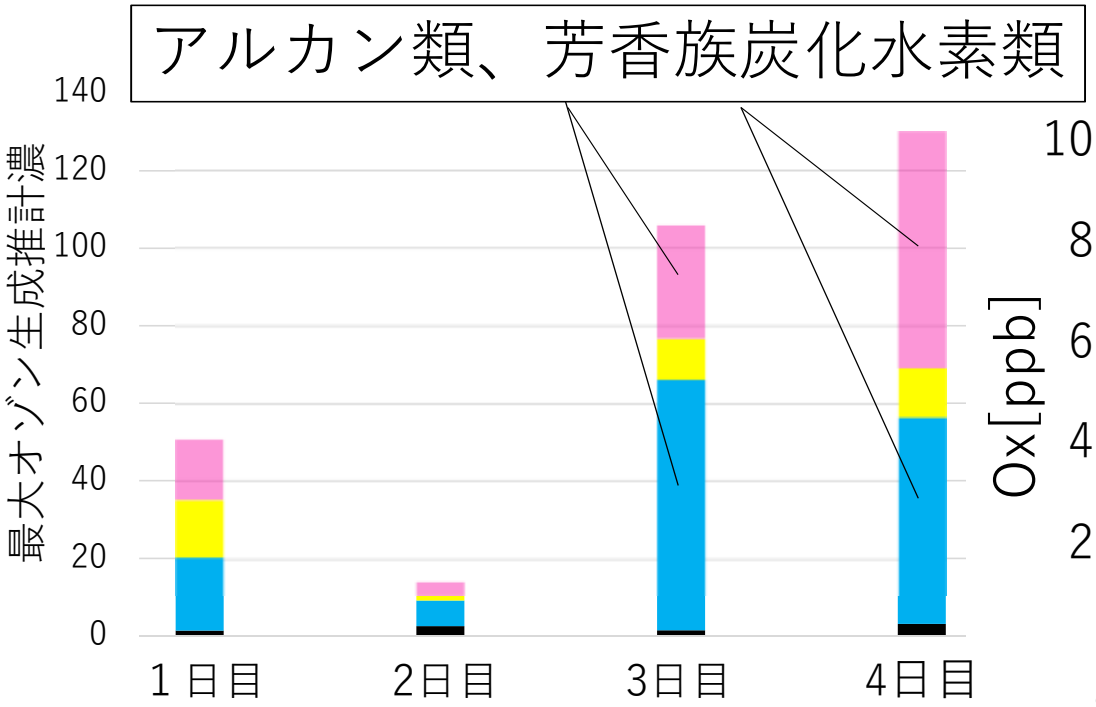
例

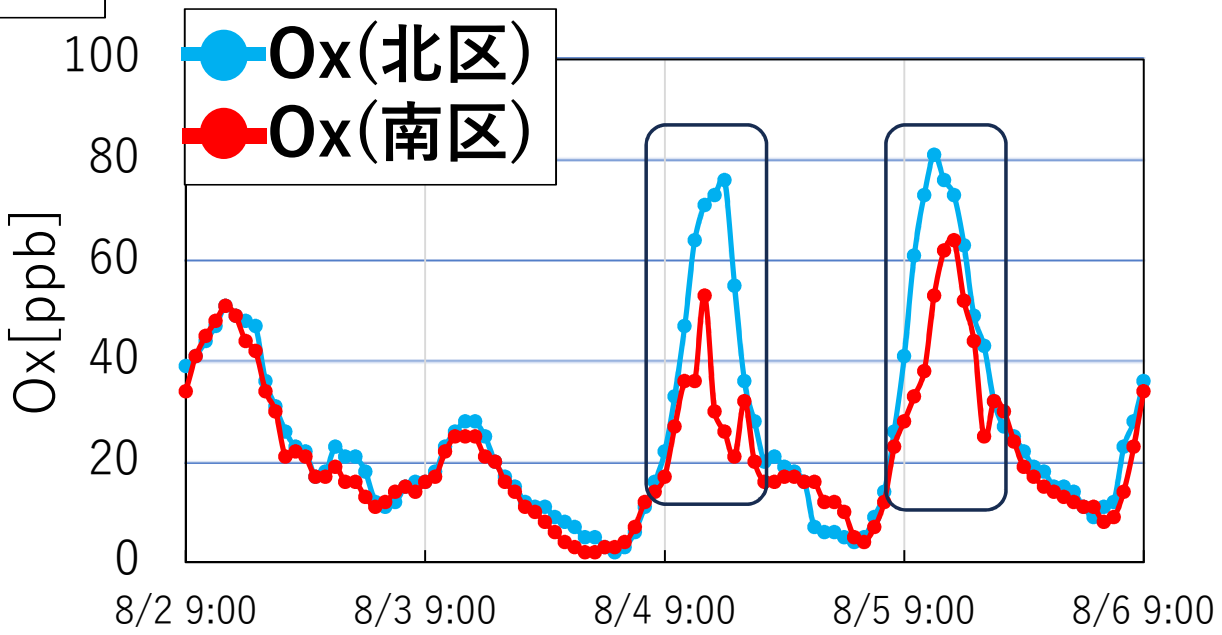
成分名	南区の濃度 ($\mu g/m^3$)	北区の濃度 ($\mu g/m^3$)	差 ($\mu g/m^3$)	MIR	最大オゾン生成推計濃度
トルエン	100	50	50	4.00	200
ベンゼン	100	50	50	0.72	36
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

積み上げ棒グラフを求めた

どのVOCが
北区のOx上昇に影響していたのか？

解析結果





- アルカン類
- アルケン類
- 芳香族炭化水素類
- その他

(1)北区でOxが上昇したとき、最大オゾン生成推計濃度が大きくなる傾向が見られた
(2)その際、アルカン類と芳香族炭化水素類が北区のOx上昇に大きく影響している可能性

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(NOx)、
光化学オキシダント(Ox)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、NOx、Ox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、Ox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Ox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