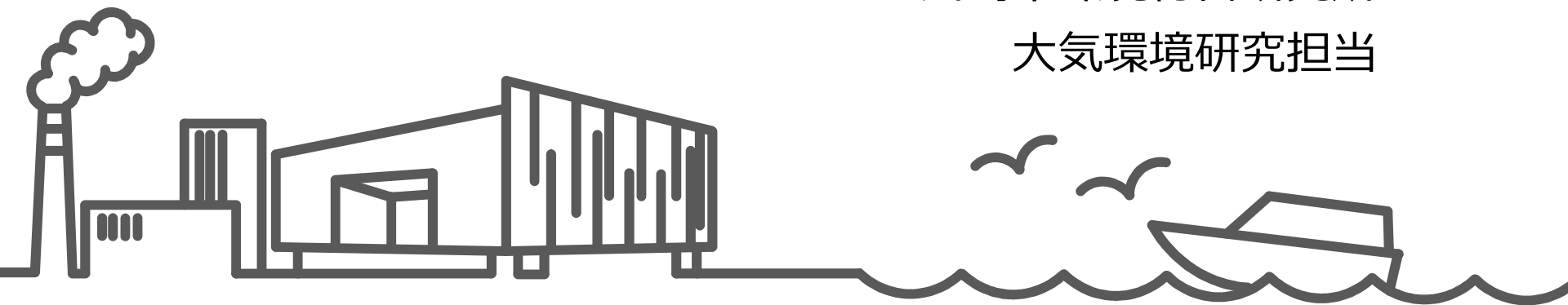




# 光化学オキシダントに関する調査・研究

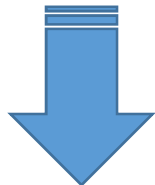
川崎市環境総合研究所  
大気環境研究担当



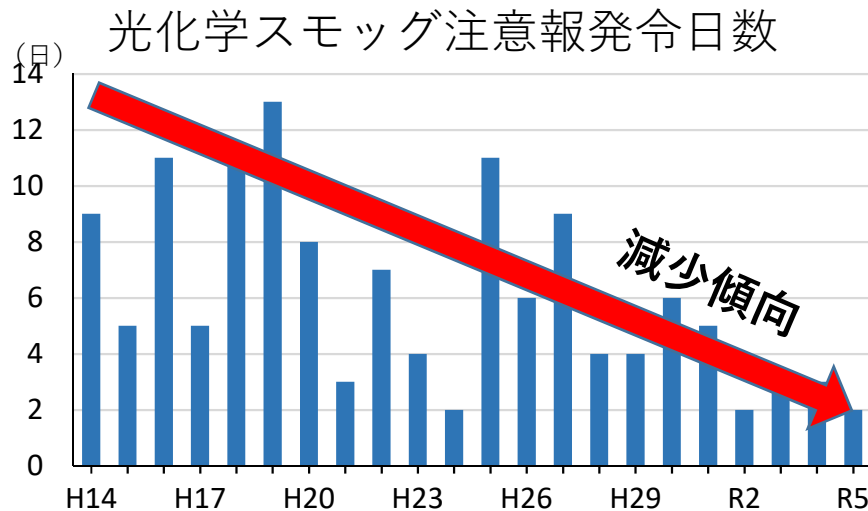


## ■ 調査研究の背景

○ 光化学スモッグ注意報は経年的に減少傾向にあるものの、現在も市内で光化学スモッグ注意報が毎年発令されている。



○ 「新たな知見による光化学スモッグ発生抑制に向けた取組の推進」を、令和4年3月に策定された「川崎市大気・水環境計画」のリーディングプロジェクトとして、環境保全課と共同で実施している。



### 8 新たな知見による光化学スモッグ発生抑制に向けた取組の推進

光化学スモッグ発生抑制に向けて、周辺自治体と連携した調査等を行い、原因物質の一つである揮発性有機化合物（VOC）の発生状況等を把握し、その知見を活用することで市民や事業者の自主的な原因物質の排出削減に向けた取組を促進します。



周辺自治体と連携した広域調査



市内調査



ヒアリング等による  
排出状況調査



#### 排出削減の取組の推進

事業者や市民向けに、どのVOCの影響が大きいかわかる等により、自主的な排出削減等の取組を促進



## ■取組の目的

- 南関東においては光化学オキシダント（Ox）の高濃度化にVOCが大きく影響するといわれている。



- 高濃度化に寄与するVOCを把握し、事業者等の排出削減につなげることで、光化学オキシダントの発生を抑制する。



**調査を実施**

VOC成分ごとのMIR（最大オゾン生成能）

分類	VOC成分	MIR
アルカン類	n-ブタン	1.15
	n-ペンタン	1.31
アルケン類	エチレン	9.00
	プロピレン	11.66
芳香族	トルエン	4.00
アルデヒド類	ホルムアルデヒド	9.46
	アセトアルデヒド	6.54

※出典：Carter,W.P.L.：Updated chemical mechanisms for airshed model application, revised final report to the California air resources board(2010)

### MIR（最大オゾン生成能）

1gあたりのVOCが何gのオゾン（O<sub>3</sub>:Oxの主成分）を生成しうるかの指標で、**vocの成分ごとに固有の値を持つ**。

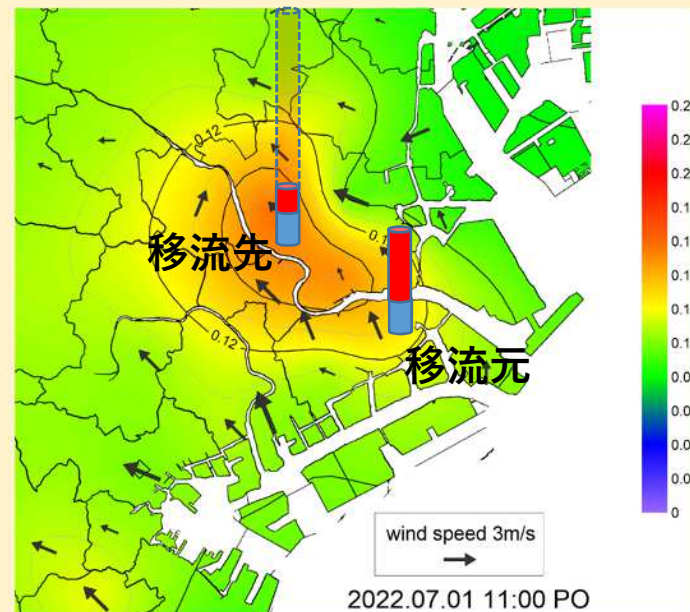
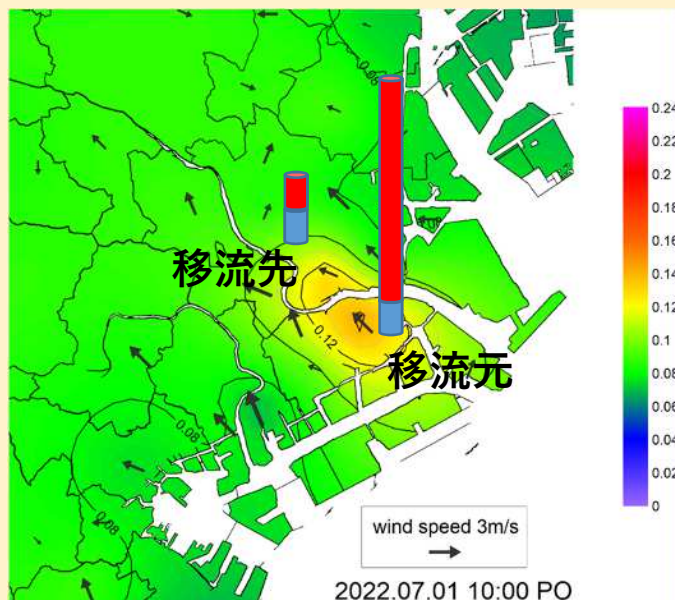


## ■調査目的

目的① O<sub>x</sub>濃度上昇時に高濃度化するVOC成分を把握する。

目標② O<sub>x</sub>濃度上昇時に高濃度化するVOC成分が、**O<sub>x</sub>の高濃度化に関係している根拠**を見いだす。

### 「移流しているO<sub>x</sub>とVOCの濃度変化の解析」 (イメージ)



気塊の移流先でO<sub>x</sub>濃度(PO)が上がり、同時に**特定のVOC濃度**のみ下がった場合  
→**そのVOC**がO<sub>x</sub>生成に寄与していると推定

PO (ポテンシャルオゾン)  
[PO]=[O<sub>3</sub>] + [NO<sub>2</sub>] - 0.1 × [NO<sub>x</sub>]



## ■VOC調査方法

**Oxの高濃度日に大気中のVOC成分**（最大131成分）  
を**Ox上昇の起点と移流先**で測定し、成分を比較する。

**調査時間**：原則として9時～18時 **1時間毎**

**調査地点**：浮島処理センター、環境総合研究所、大師測定局  
幸測定局、中原測定局、生田浄水場

**周辺自治体（神奈川・横浜・東京等）と連携して実施**





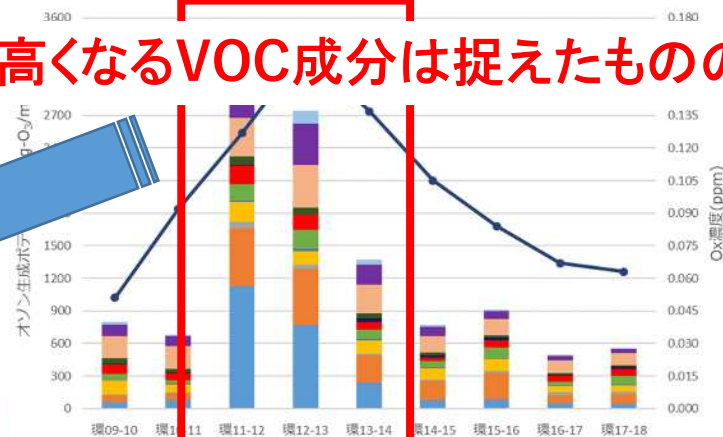
# ■ 昨年度調査結果(令和4年6月30日)

**Ox上昇時に高くなるVOC成分は捉えたものの**

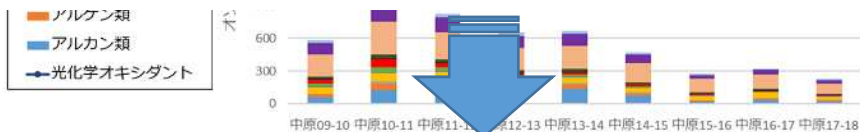
オゾン生成ポテンシャル(中原)



オゾン生成ポテンシャル(環境総合研究所)

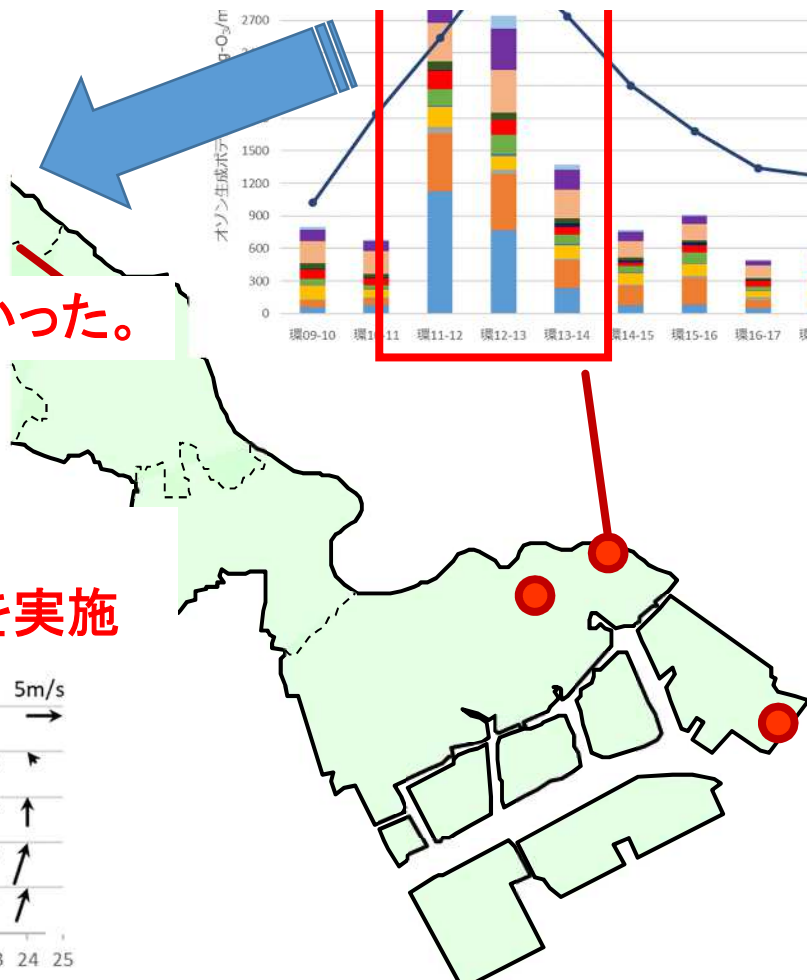
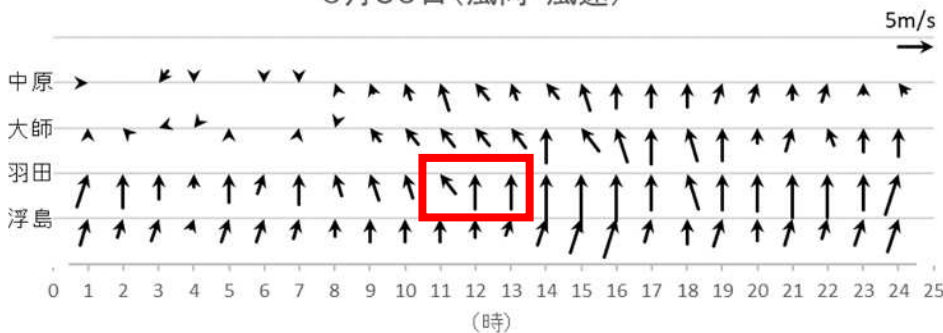


**風下で移流の様子を捉えることはできなかった。**



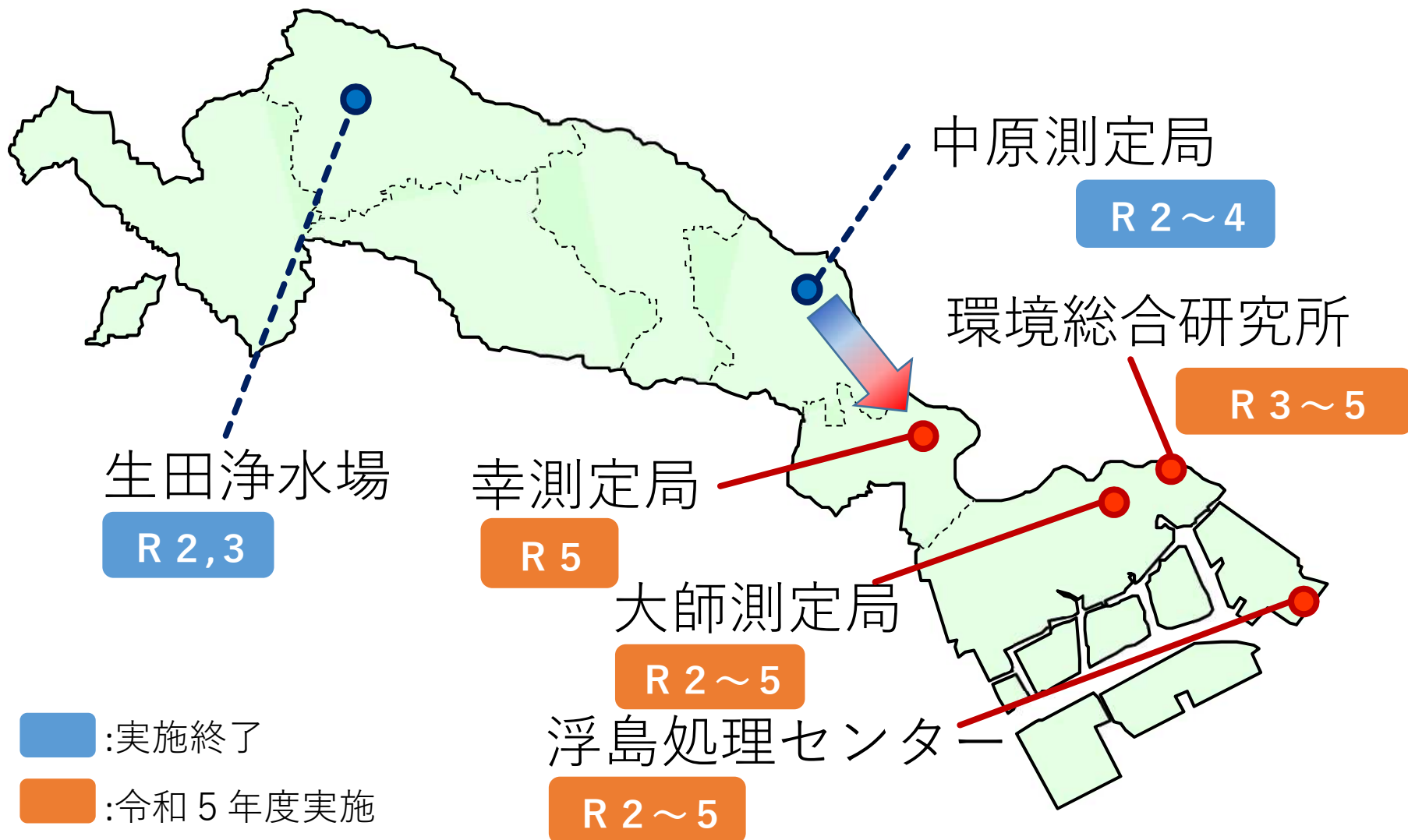
**令和5年度は調査地点を  
中原測定局→幸測定局に変更して調査を実施**

6月30日(風向・風速)





## ■ 調査地点





## ■令和5年度光化学スモッグ注意報発令状況（1都3県）

日付	注意報発令状況					調査
	川崎	神奈川※	東京	埼玉	千葉	
5月18日(木)			★	★	★	★
7月3日(月)				★		★
7月7日(金)					★	★
7月11日(火)				★		★
7月14日(金)					★	
7月18日(火)	★	★	★		★	★
7月25日(火)			★	★	★	★
7月26日(水)	★	★	★	★	★	★
7月27日(木)				★		★
9月28日(木)				★		
合計	2	2	4	7	6	8

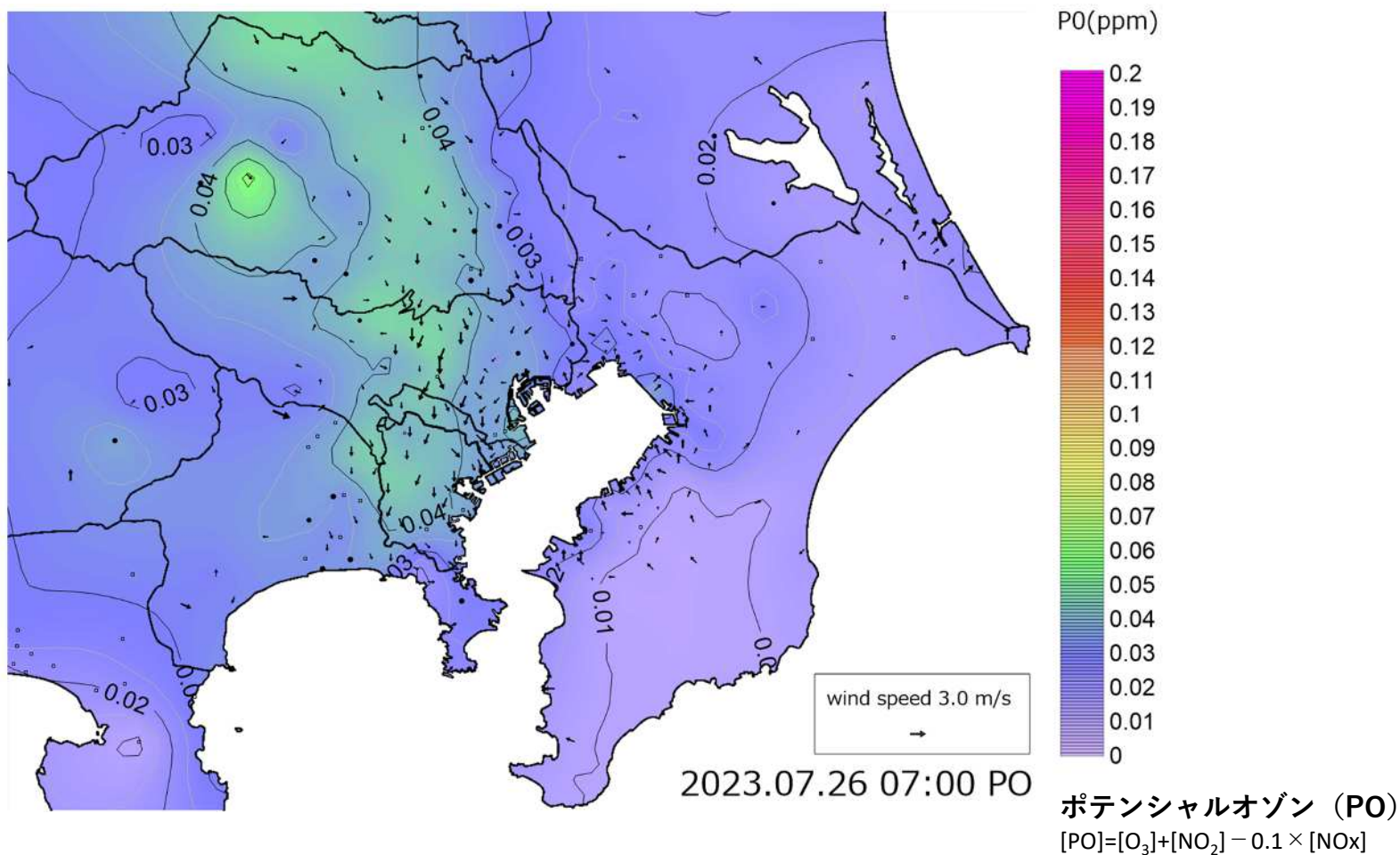
- 川崎市で光化学スモッグ注意報が発令された日は、2日間
- 1都3県で注意報が発令された10日間のうち8日間で調査を実施





## ■ 調査結果(7月26日)

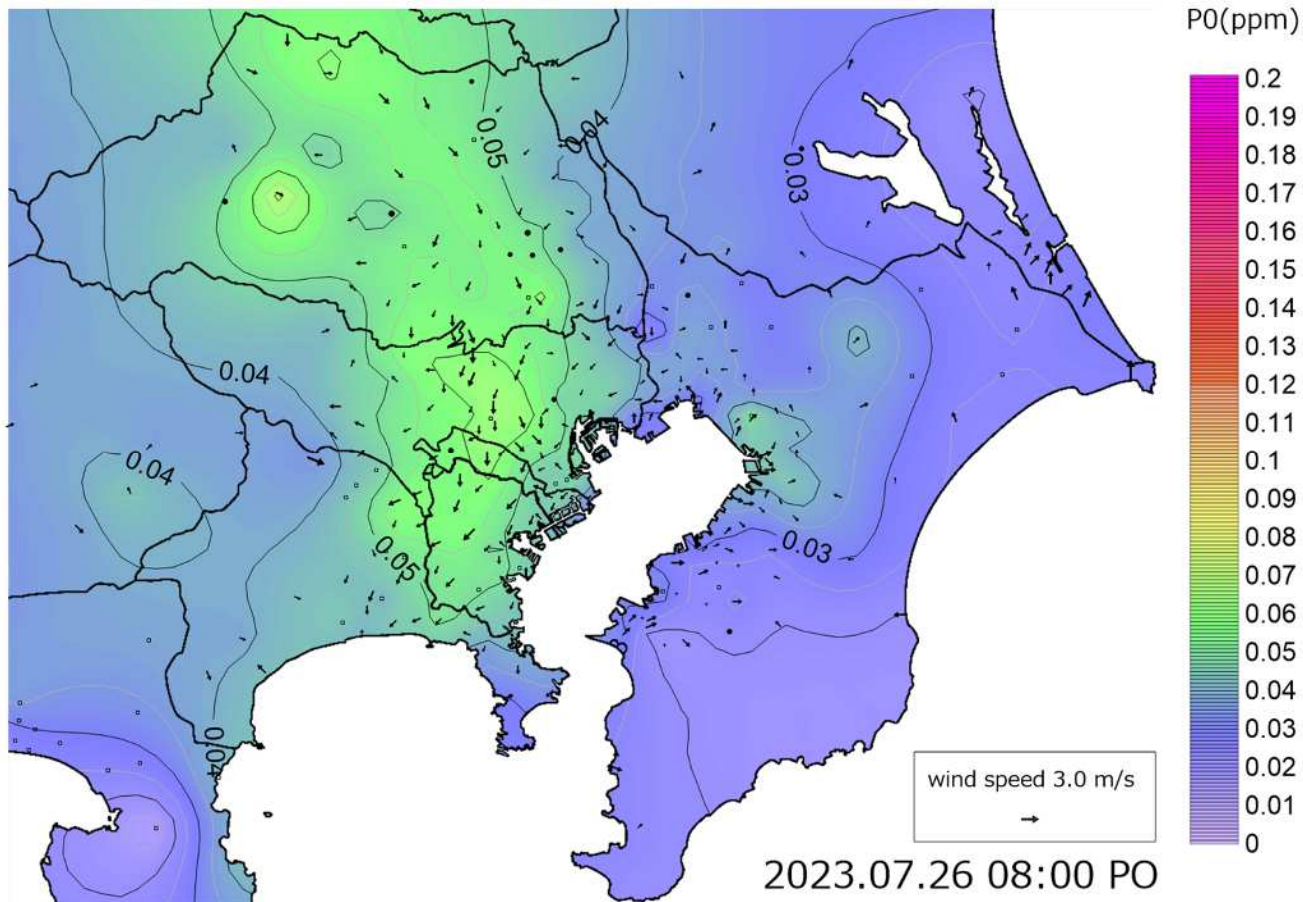
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

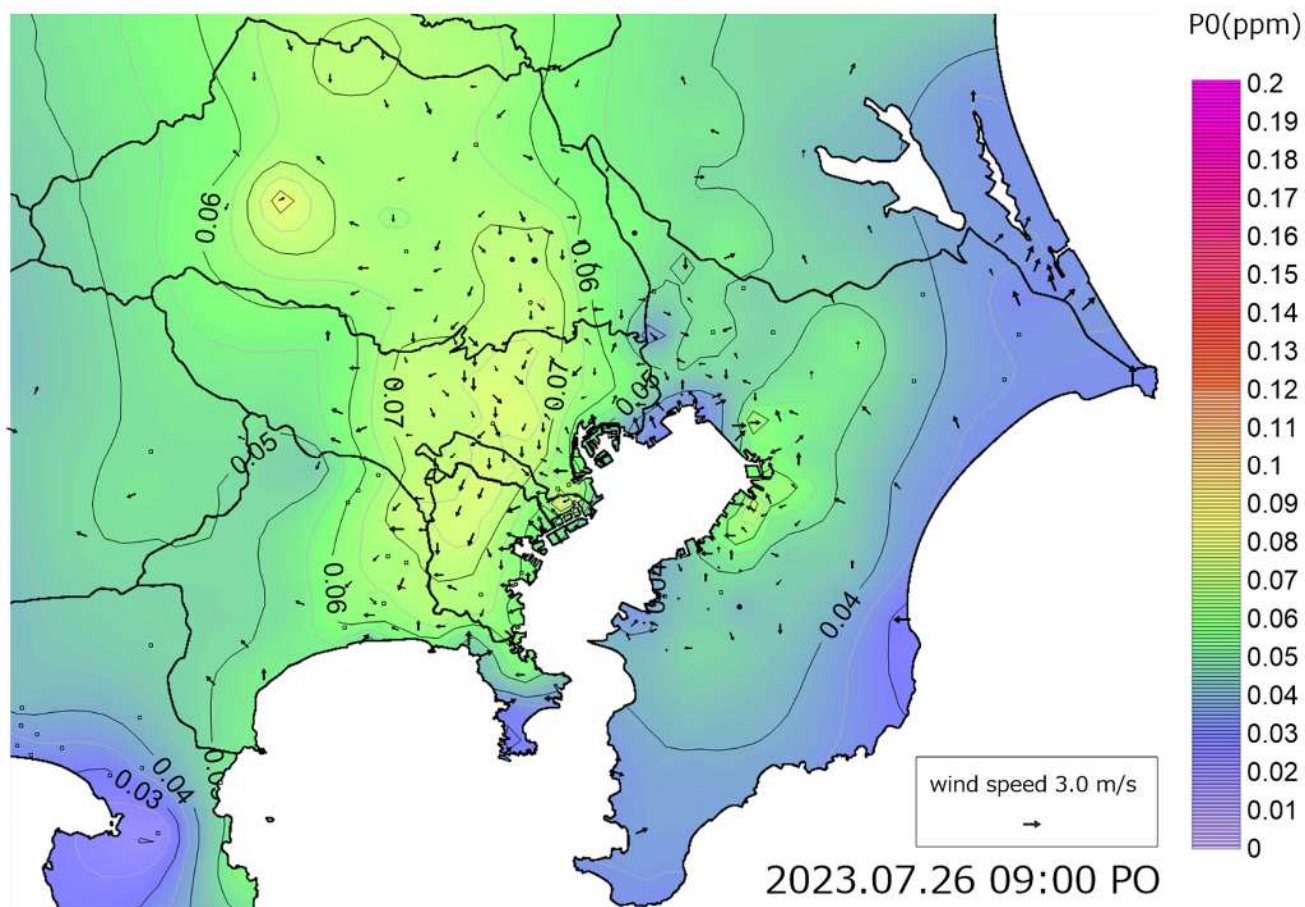
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

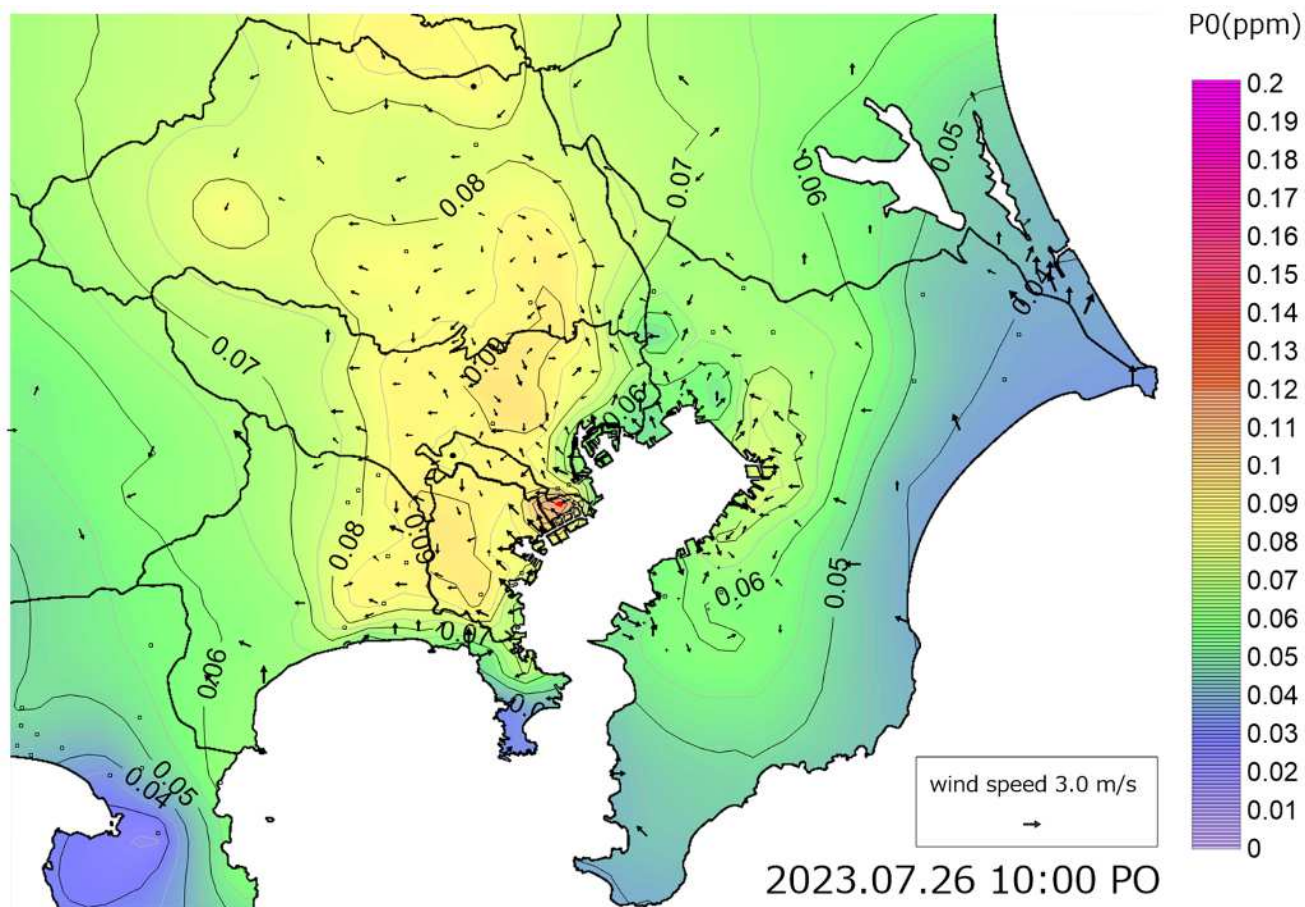
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

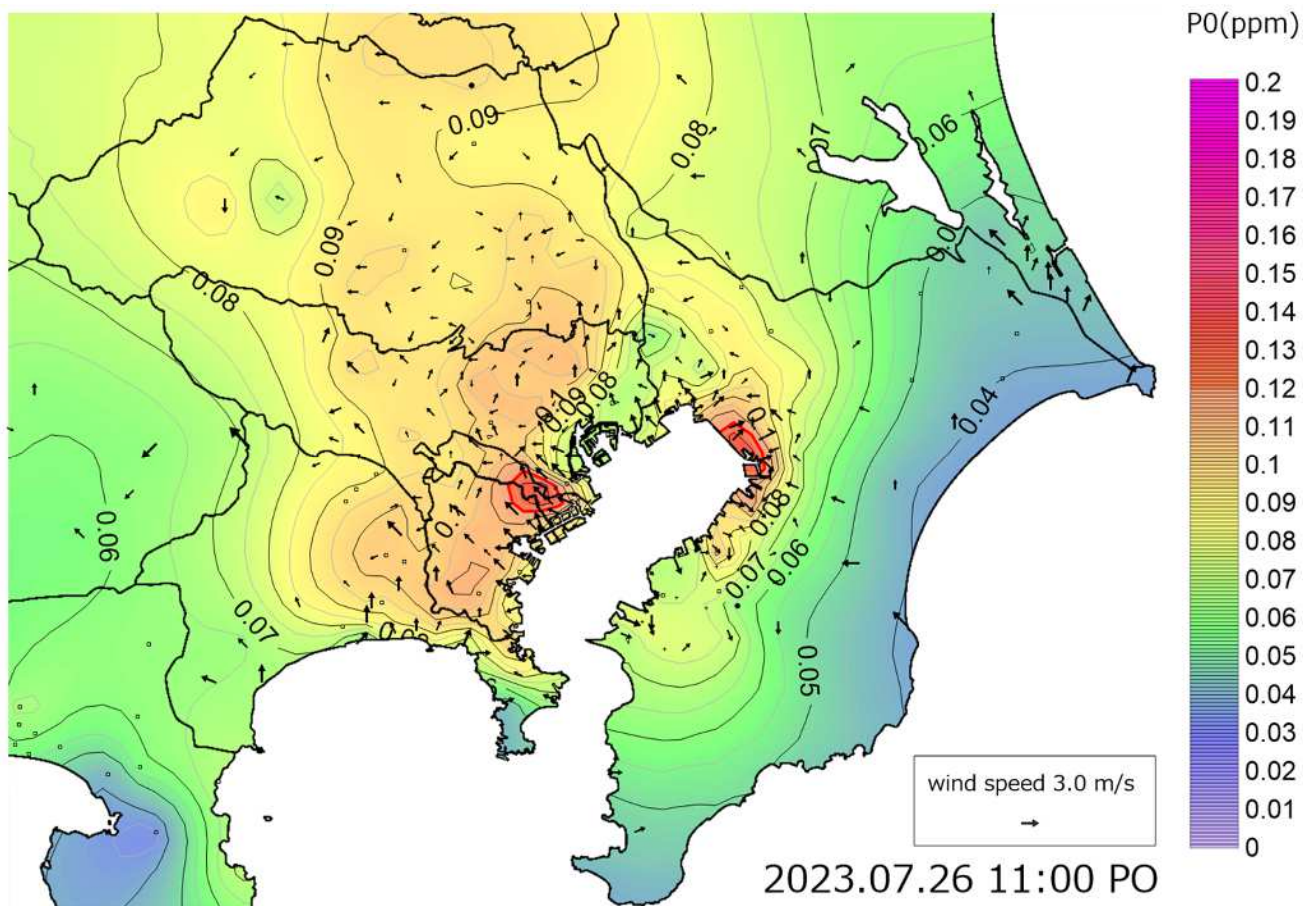
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

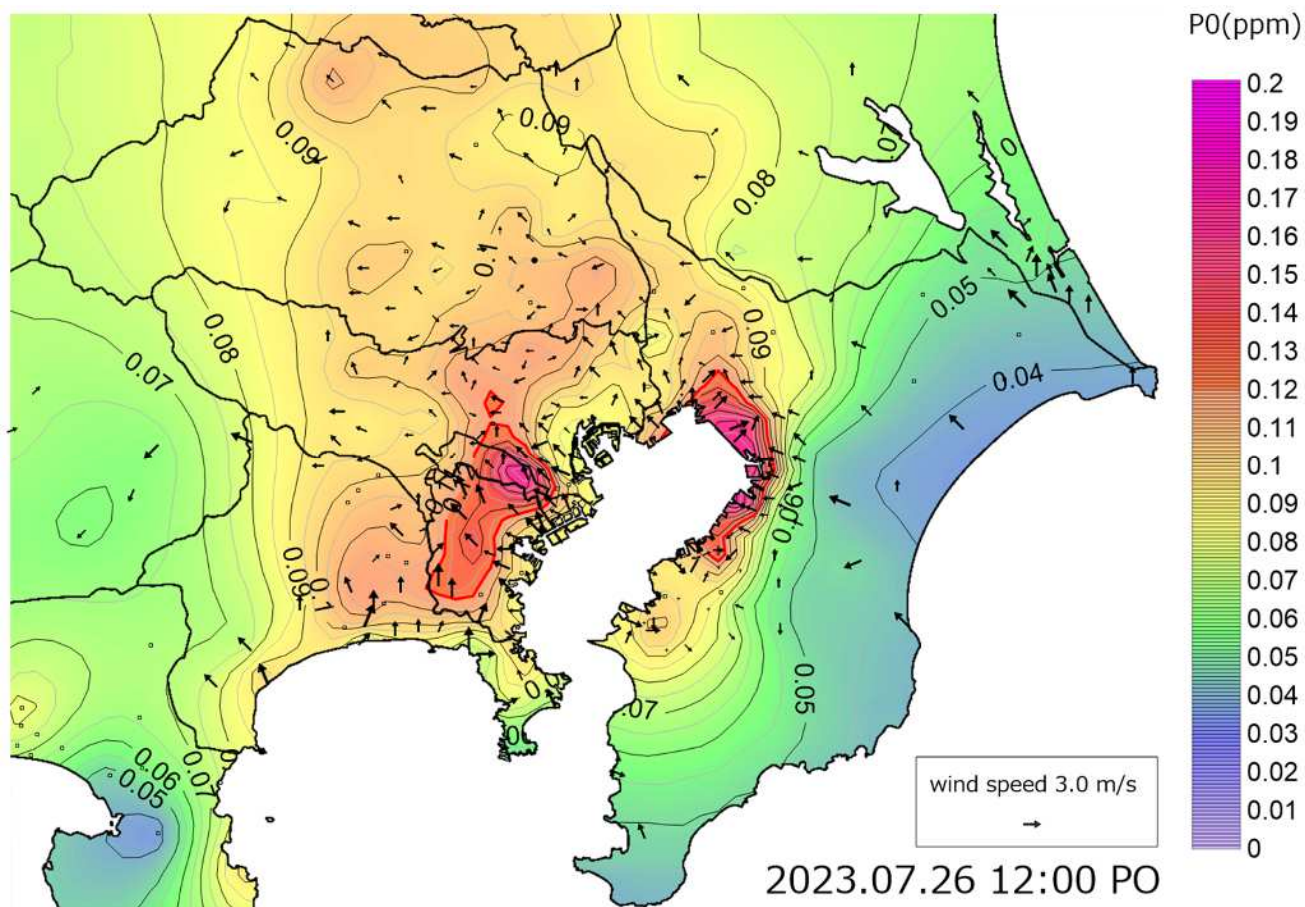
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

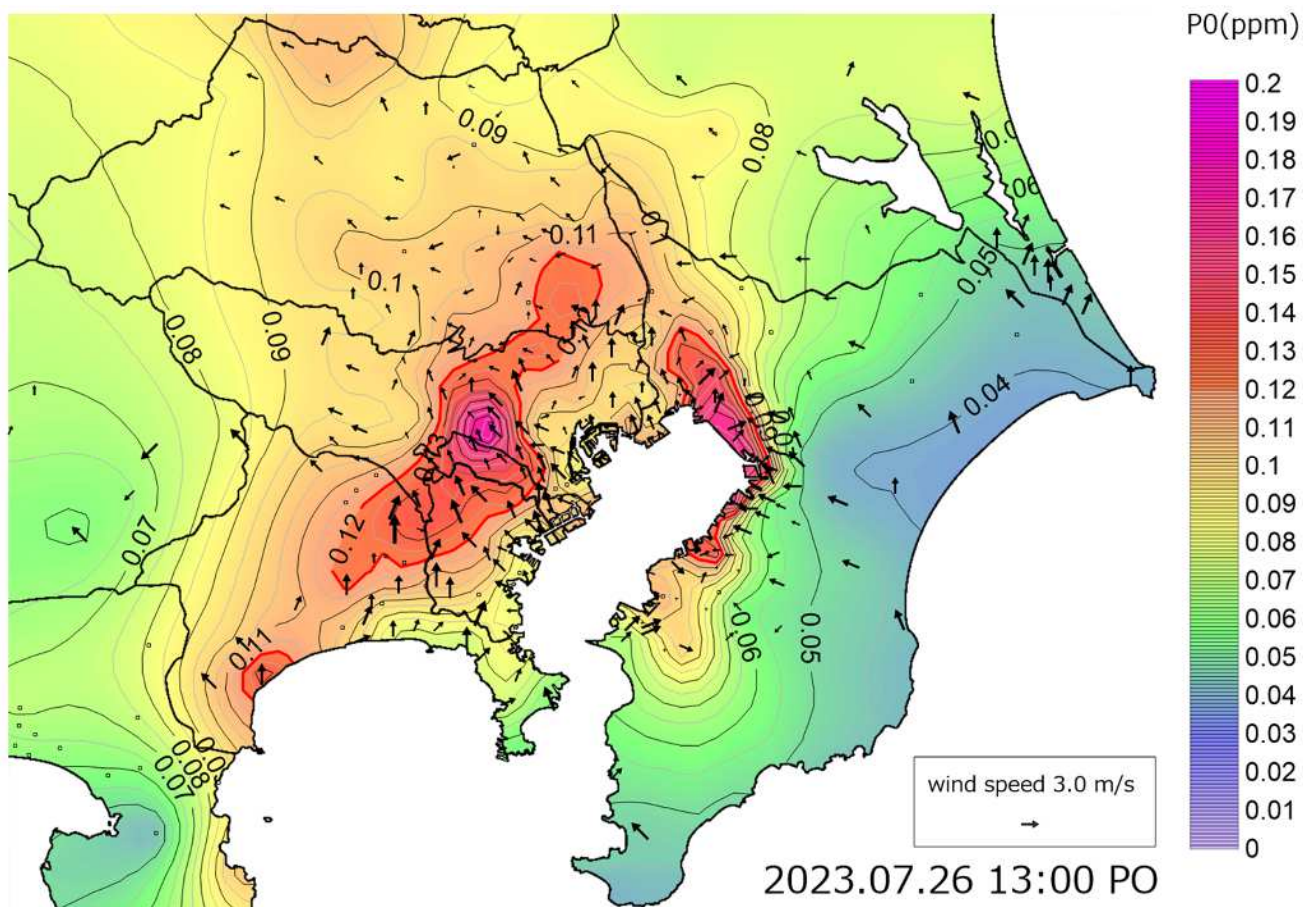
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

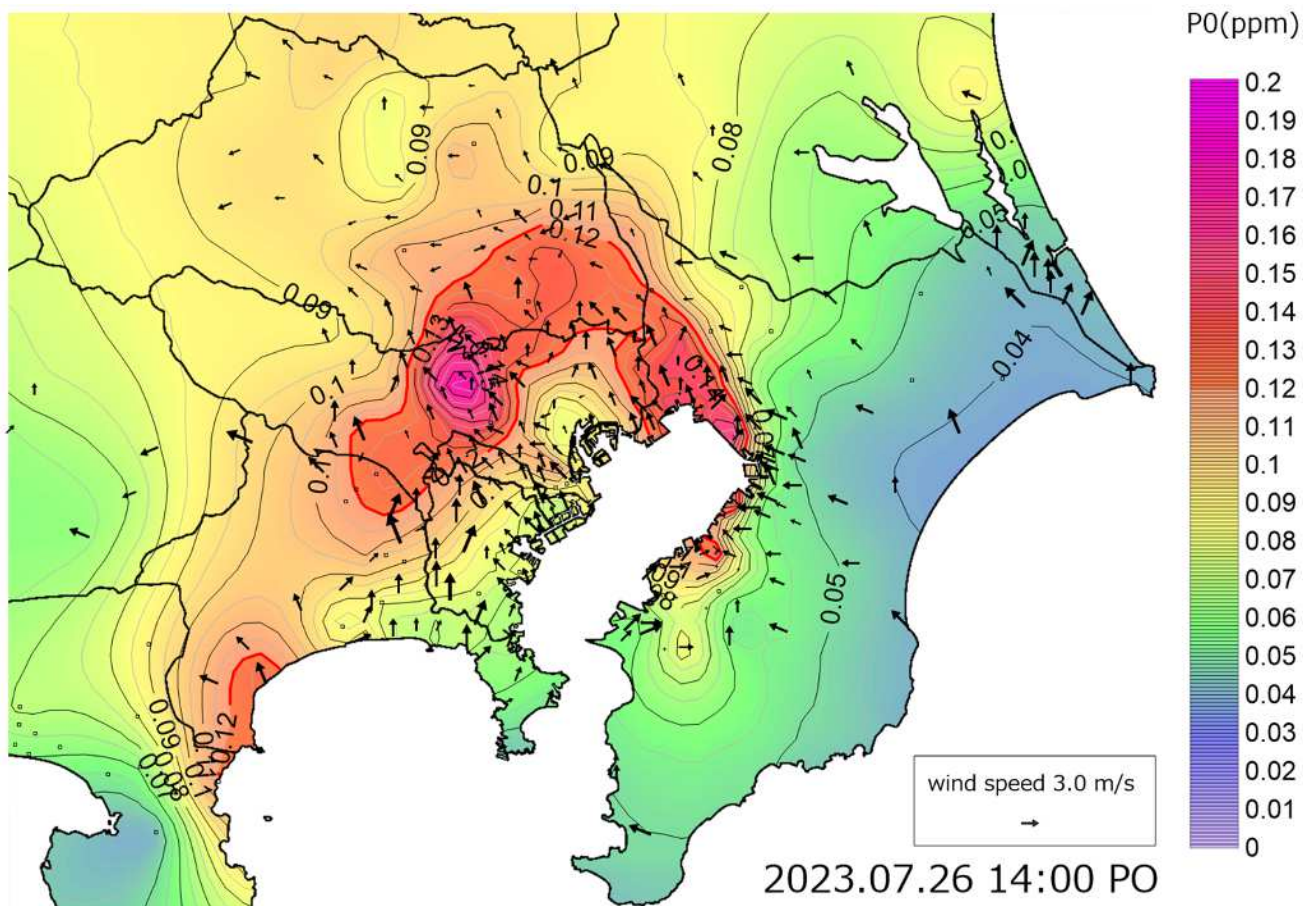
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図

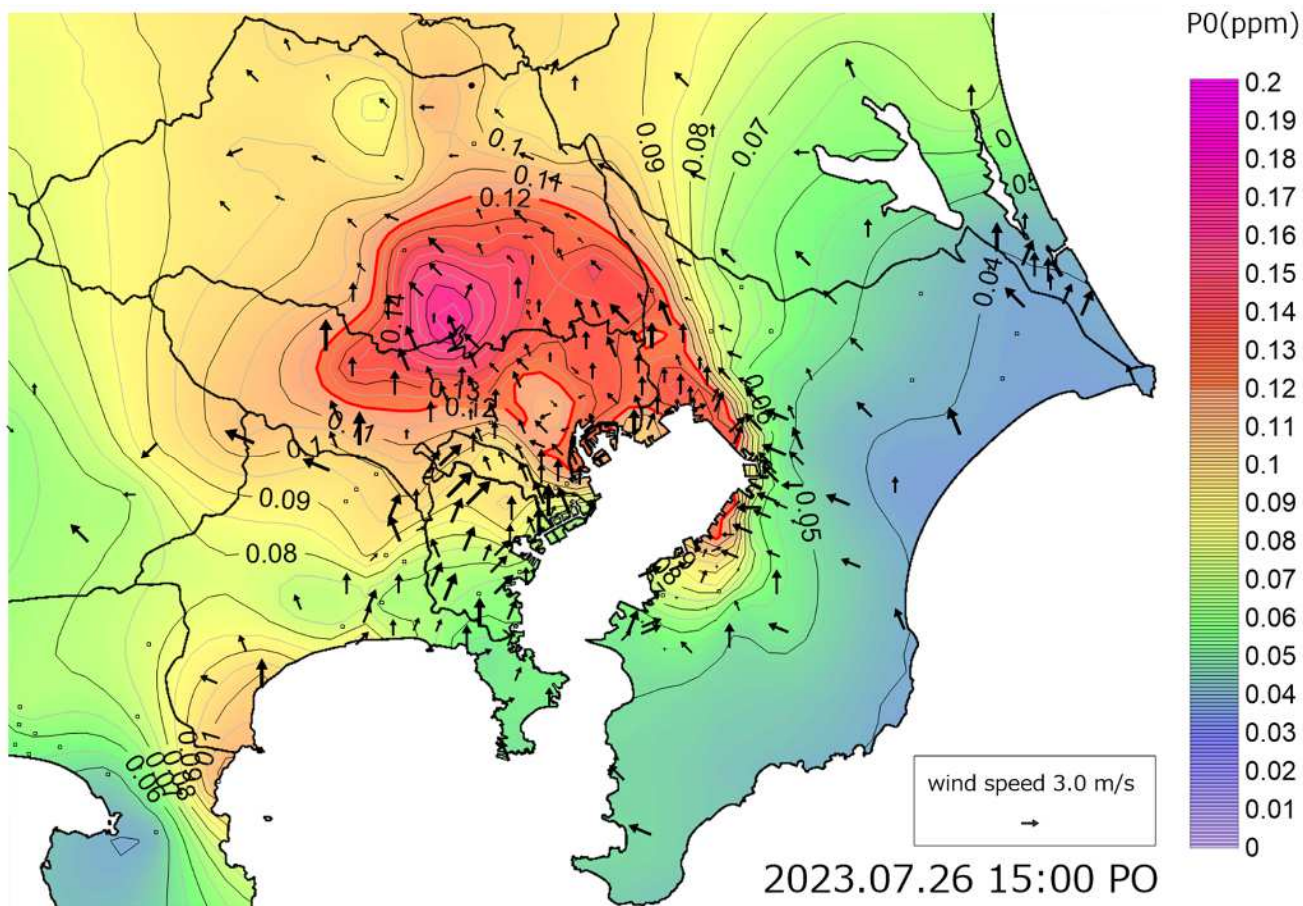






## ■ 調査結果(7月26日)

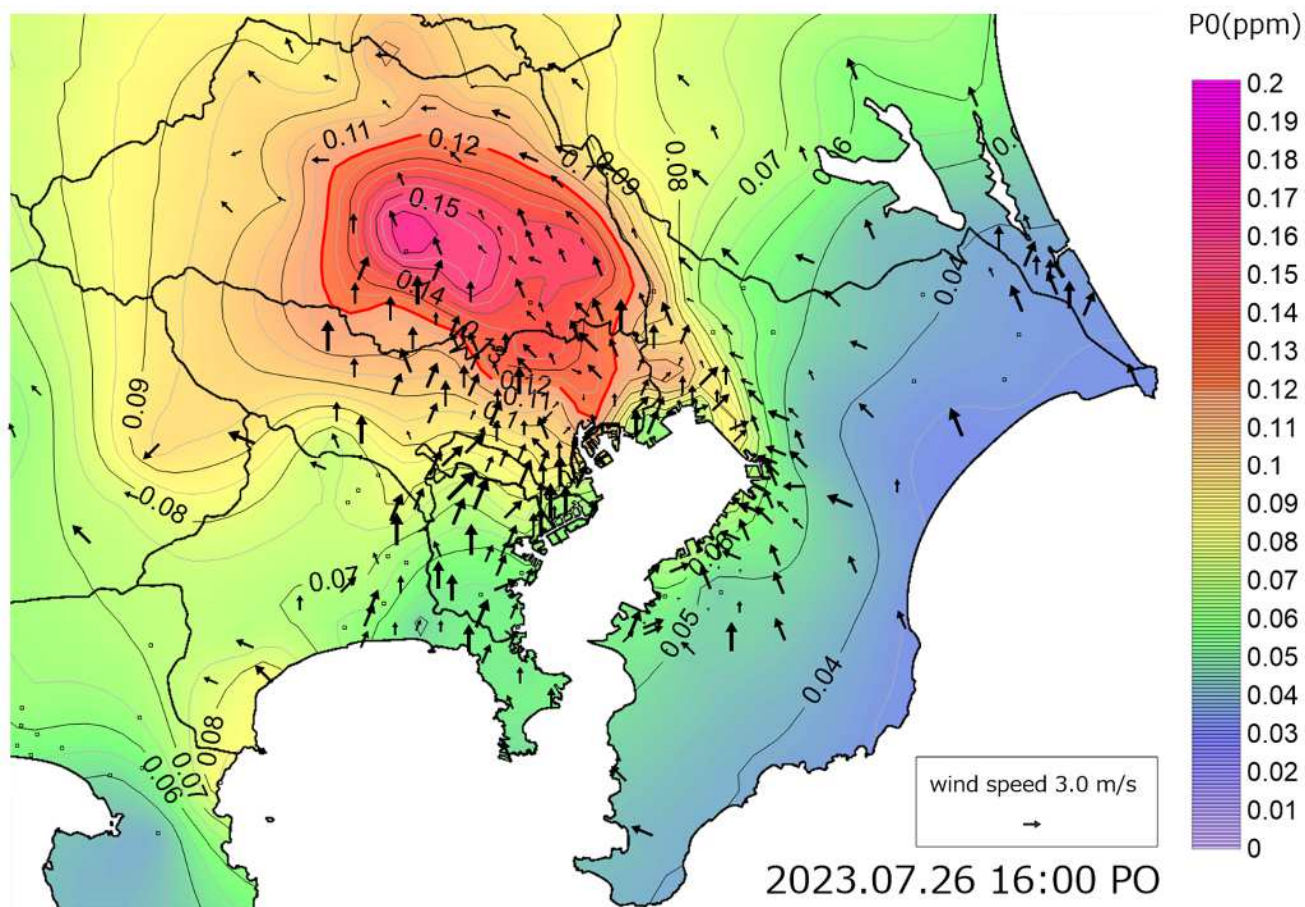
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

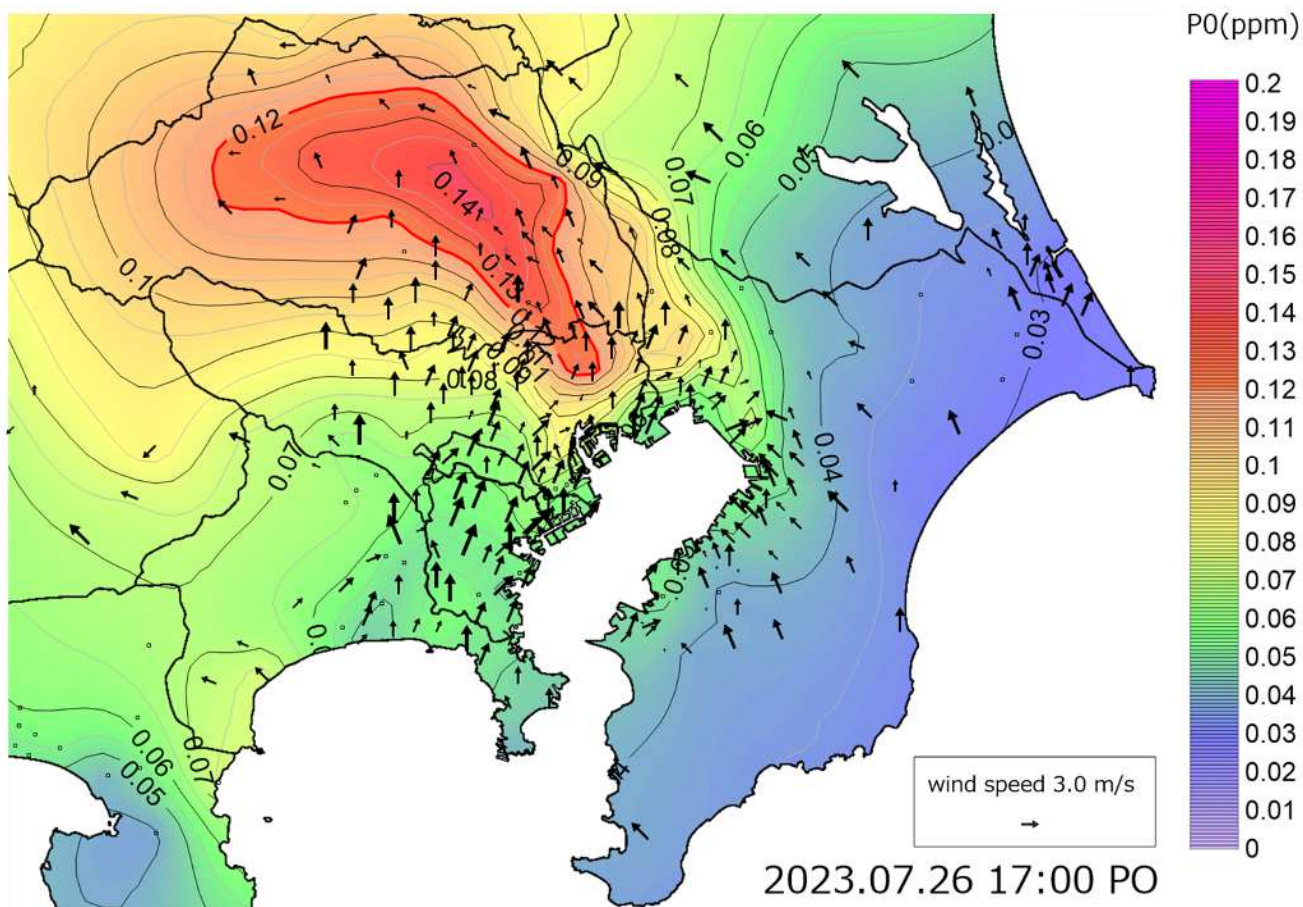
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

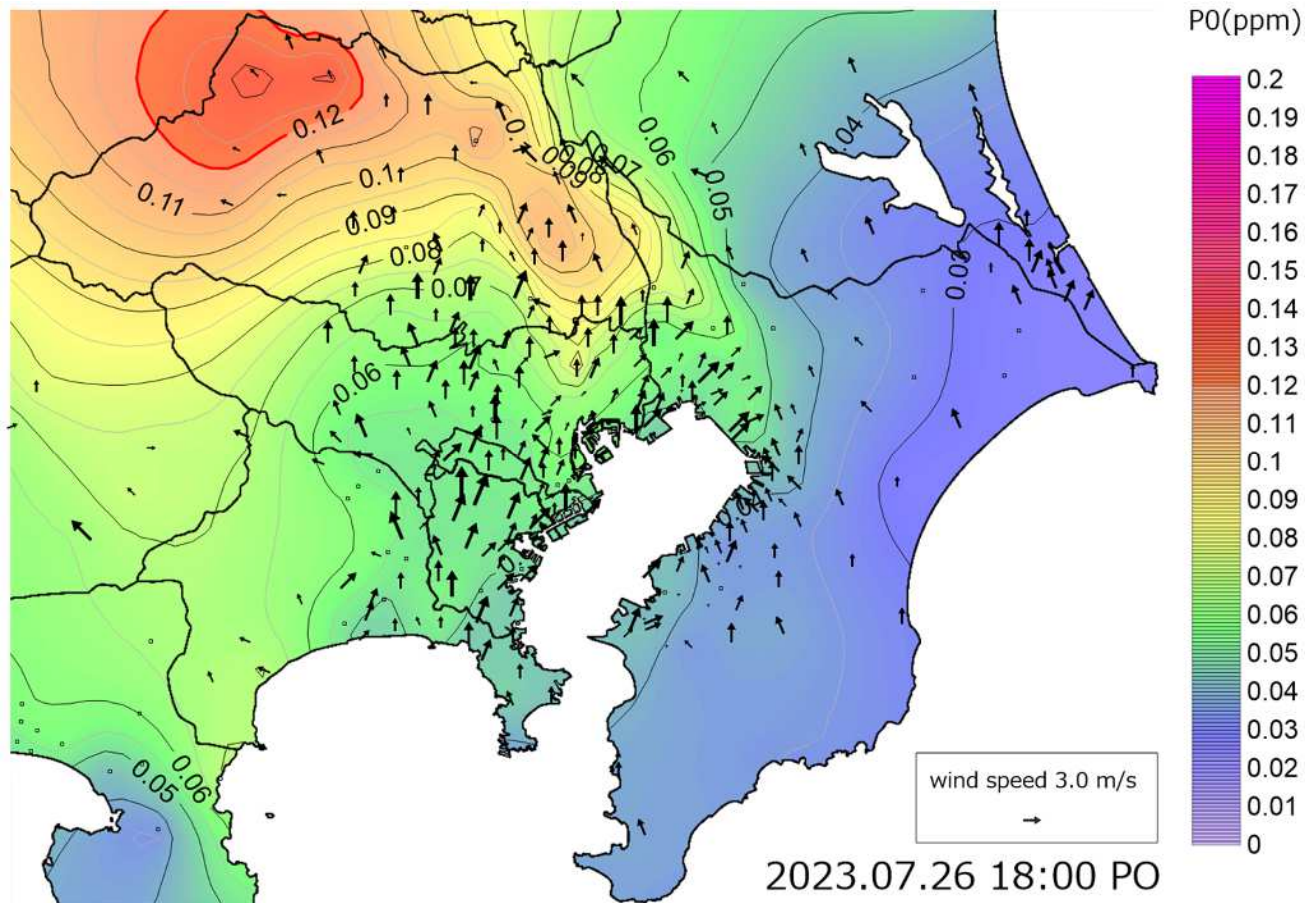
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

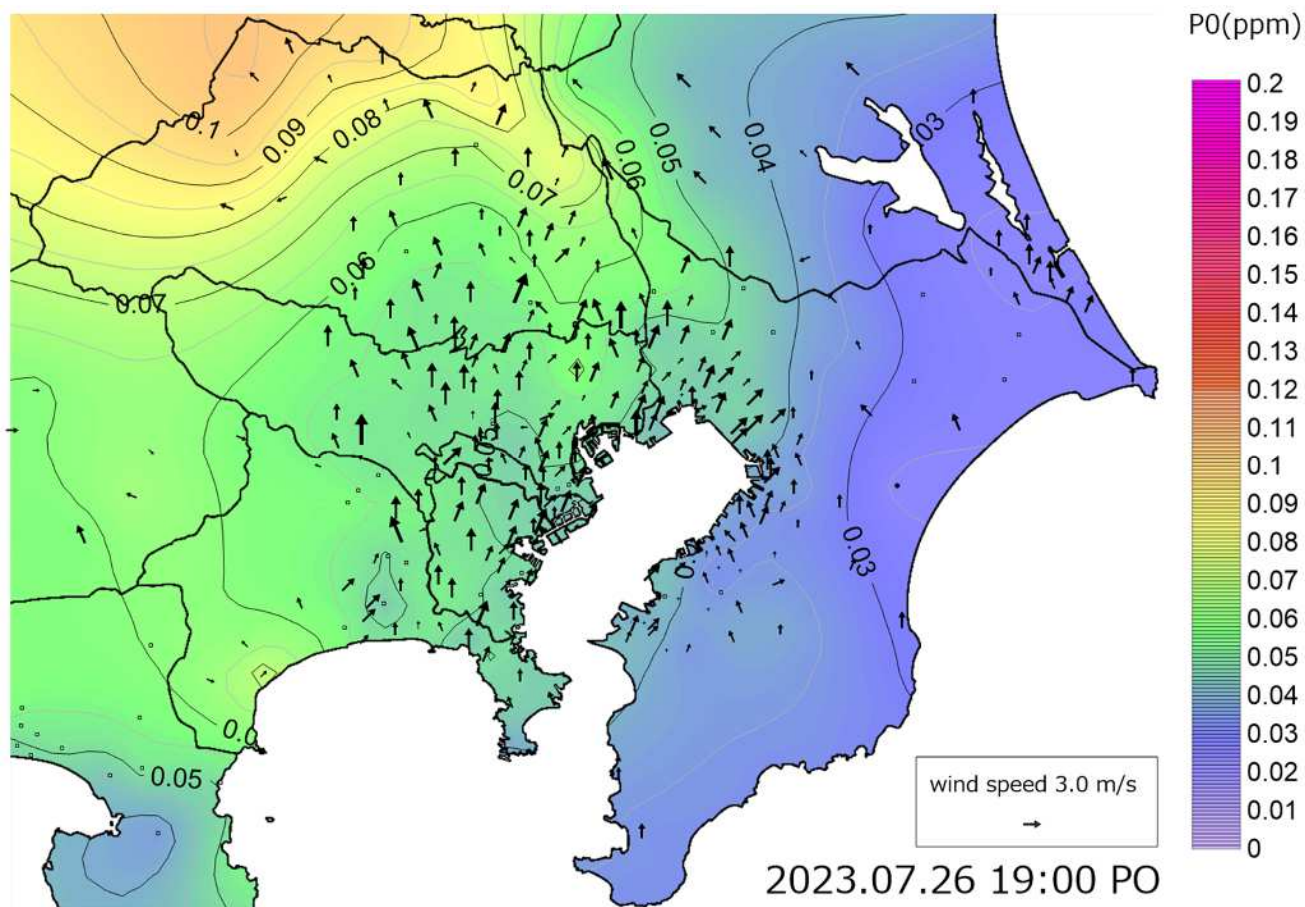
ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果(7月26日)

ポテンシャルオゾン (PO) のコンター図





## ■ 調査結果

令和2年度以降の注意報発令日（神奈川県・東京都）に川崎市内でオゾン生成ポテンシャルが $100 \mu\text{g-O}_3/\text{m}^3$ 以上で観測された物質

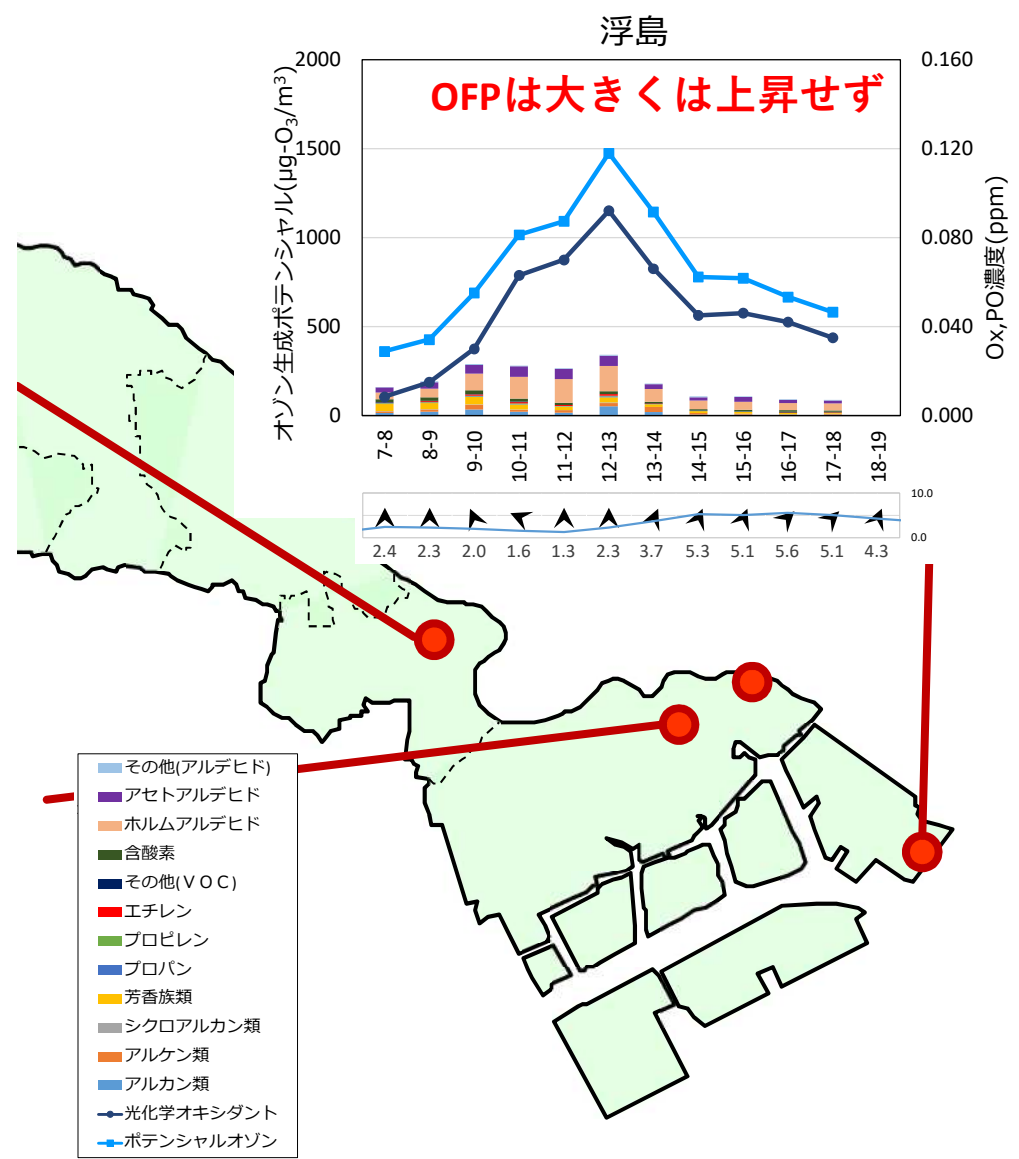
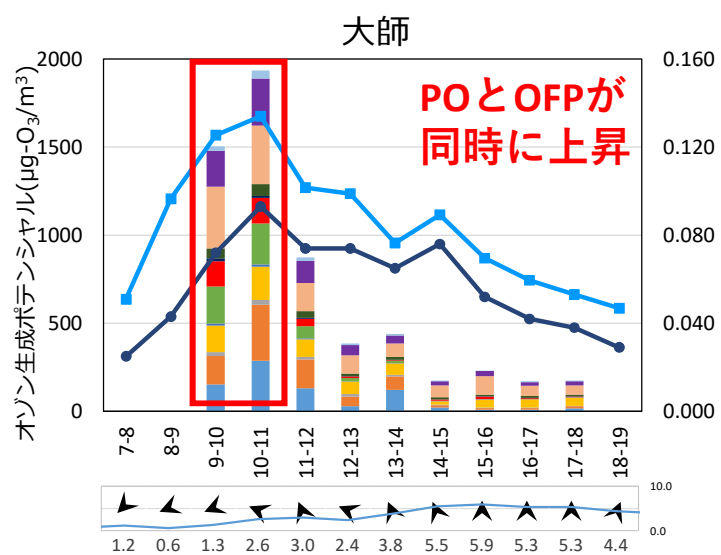
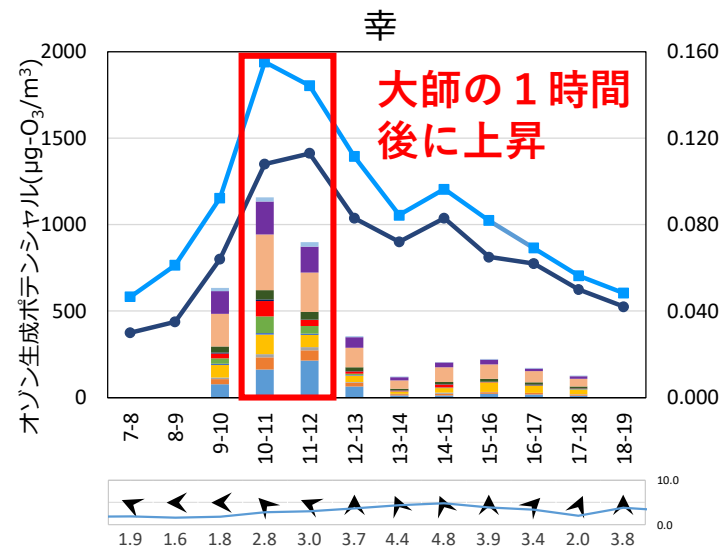
分類	物質名	観測割合	観測回数/測定回数
アルカン類	プロパン	6%	1/17回
	<i>n</i> -ブタン	6%	1/17回
	<i>n</i> -ペンタン	12%	2/17回
	イソペンタン	29%	5/17回
アルケン類	<b>エチレン</b>	<b>100%</b>	<b>8/8回</b>
	<b>プロピレン</b>	<b>76%</b>	<b>13/17回</b>
	1,3-ブタジエン	24%	4/17回
	イソブテン	6%	1/17回
	1-ブテン	29%	5/17回
	<i>cis</i> -2-ブテン	12%	2/17回
	<i>trans</i> -2-ブテン	6%	1/17回
芳香族類	トルエン	6%	1/17回
アルデヒド類	<b>ホルムアルデヒド</b>	<b>88%</b>	<b>14/16回</b>
	<b>アセトアルデヒド</b>	<b>69%</b>	<b>11/16回</b>
	プロピオンアルデヒド	7%	1/15回

**エチレン、プロピレン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドの割合が高い**

※令和2年以降、神奈川県・東京都注意報発令日数（27日）のうち、17日で調査を実施



# 調査結果(7月26日)



- その他(アルデヒド)
- アセトアルデヒド
- ホルムアルデヒド
- 含酸素
- その他(VOC)
- エチレン
- プロピレン
- プロパン
- 芳香族類
- シクロアルカン類
- アルケン類
- アルカン類
- 光化学オキシダント
- ポテンシャルオゾン

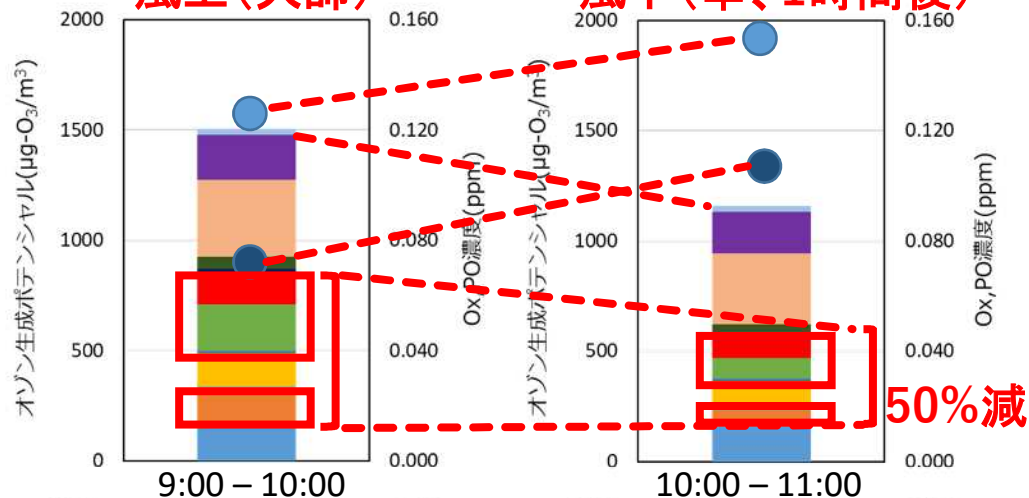


# ■ 調査結果(7月26日)

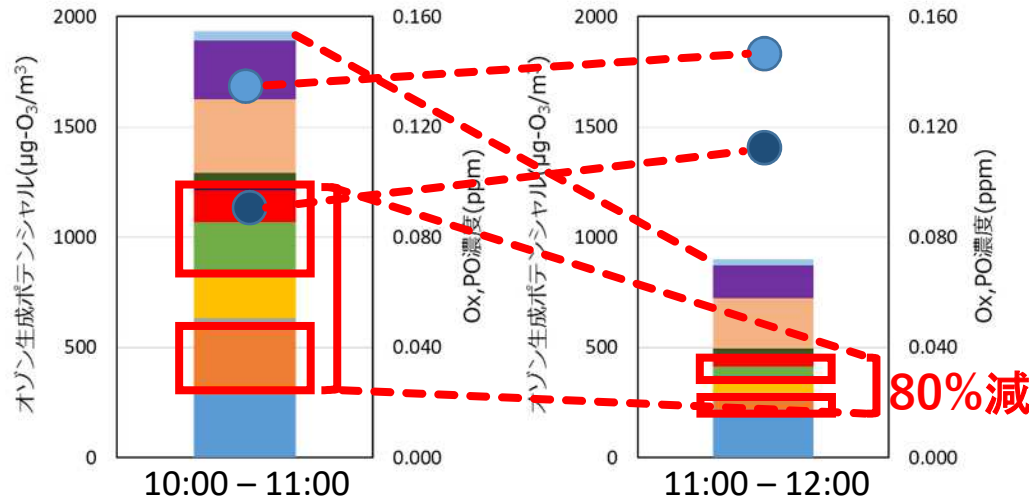
## PO (Ox) とOFPの関係

風上(大師)

風下(幸、1時間後)



10:00 - 11:00



11:00 - 12:00

- ・PO(Ox)は増加
- ・OFPは減少
- ・アルケン類のOFPは大きく減少

↓

Oxの上昇において  
アルケン類の寄与が大きい可能性

50%減

80%減

- その他(アルデヒド)
- アセトアルデヒド
- ホルムアルデヒド
- 含酸素
- その他(VOC)
- エチレン
- プロピレン
- プロパン
- 芳香族類
- シクロアルカン類
- アルケン類
- アルカン類
- 光化学オキシダント
- ポテンシャルオゾン





## ■令和5年度調査まとめ

**目的①** Ox濃度上昇時に高濃度化するVOC成分の把握する。

○臨海部（大師、環総研）で、**Ox濃度上昇時にOFPが高い事例**を更に得られ、**Ox濃度上昇時に高濃度となるVOC成分を概ね把握**

**目的②** Ox濃度上昇時に高濃度化するVOC成分が、**Oxの高濃度化に関係している根拠**をつかむ。

○臨海部から幸局への**移流を捉えることができた**（現在、解析中）。



○確度を高めるため、さらに事例を蓄積する。



## ■今後の展開

### 【令和5年度】

- 2月15日（木）に事業者向け情報共有会（環境保全課主催）にて、今年度調査結果を事業者に周知

### 【令和6年度以降】

- 令和7年度までは、これまでの調査結果等を踏まえ、見直しを行いつつ継続実施
- 令和8年度以降は、「大気・水環境計画」の中間見直し（令和7年度）までに調査方針を決定

**環境保全課と連携・協議し、  
施策の進行状況に応じた調査・研究を実施していく。**