

# 光化学オキシダント(Ox)対策に向けた 県内大気中の揮発性有機化合物(VOC)調査

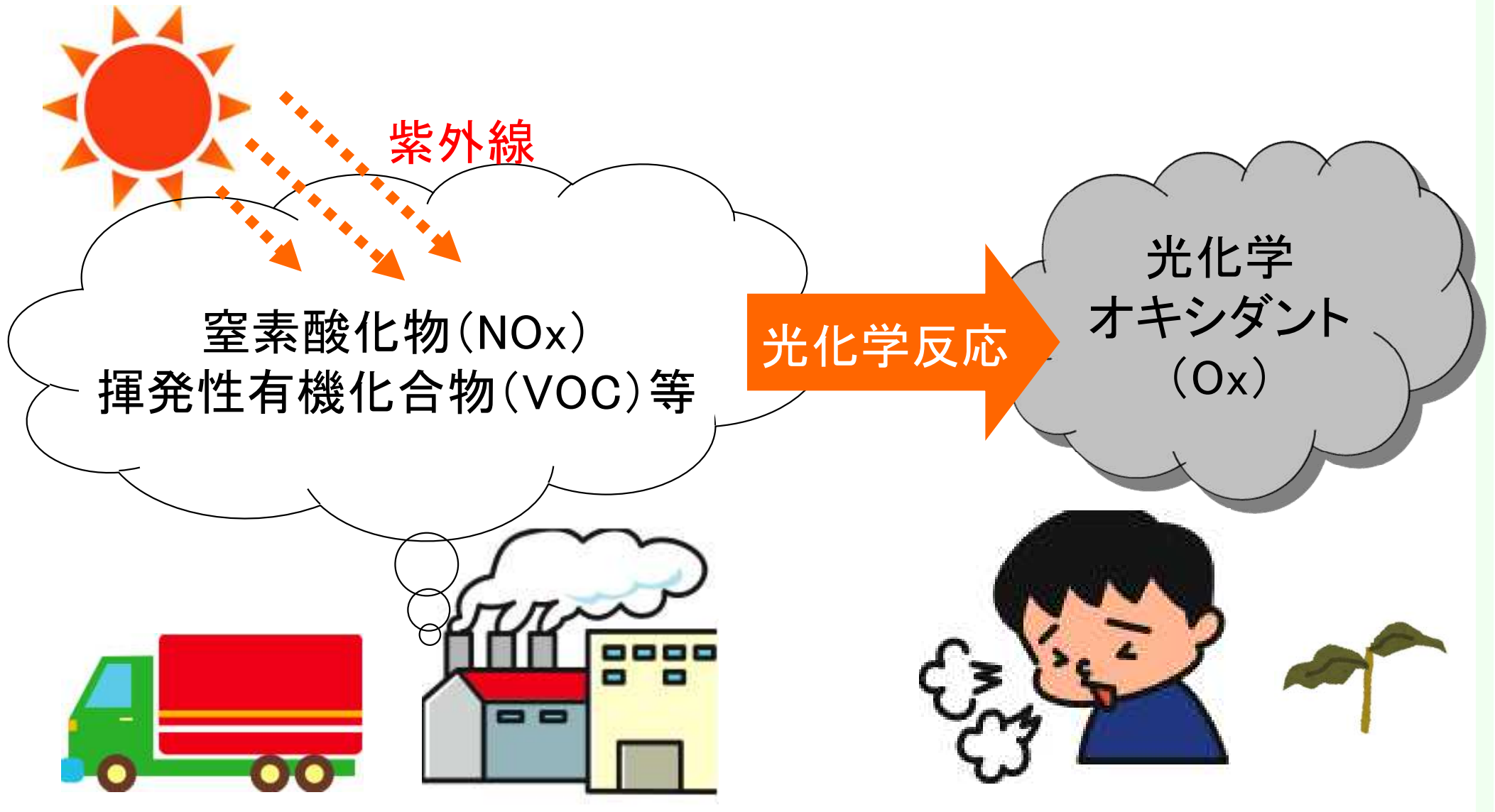
環境衛生科学研究所

\*工業技術研究所浜松工業技術支援センター

○結城茜、杉山優雅、渡邊崇之、小田祐一、金子亜由美、矢嶋雅、太田良和弘  
山口智久\*

公益財団法人大同生命厚生事業団  
2021年度地域保健福祉研究助成研究

# 背景 光化学オキシダント(Ox)とは



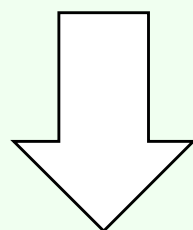
Ox高濃度 → 健康被害のおそれ

# 背景

年度	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
O <sub>x</sub> 環境基準 達成率(%) 県内有効測定局 43局	0	0	0	0	0	0	0
O <sub>x</sub> 注意報発令 延べ地区数	0	1	3	1	1	0	3

環境基準達成率 **低**

現状のO<sub>x</sub>対策 NO<sub>x</sub>排出抑制 VOC排出抑制



物質により  
O<sub>x</sub>生成寄与 **異**

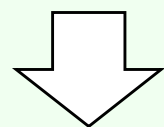
効率的なO<sub>x</sub>対策が必要

O<sub>x</sub>生成寄与 **大** VOC排出抑制

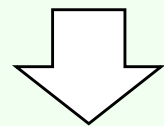
# 目的

効率的なOx対策  
Ox生成寄与 ⊕ VOC排出抑制

課題 県内大気中の  
Ox生成寄与 ⊕ VOC 不明



県内大気中のVOC調査



Ox生成寄与 ⊕ VOC 把握

# 方法 県内大気中のVOC調査

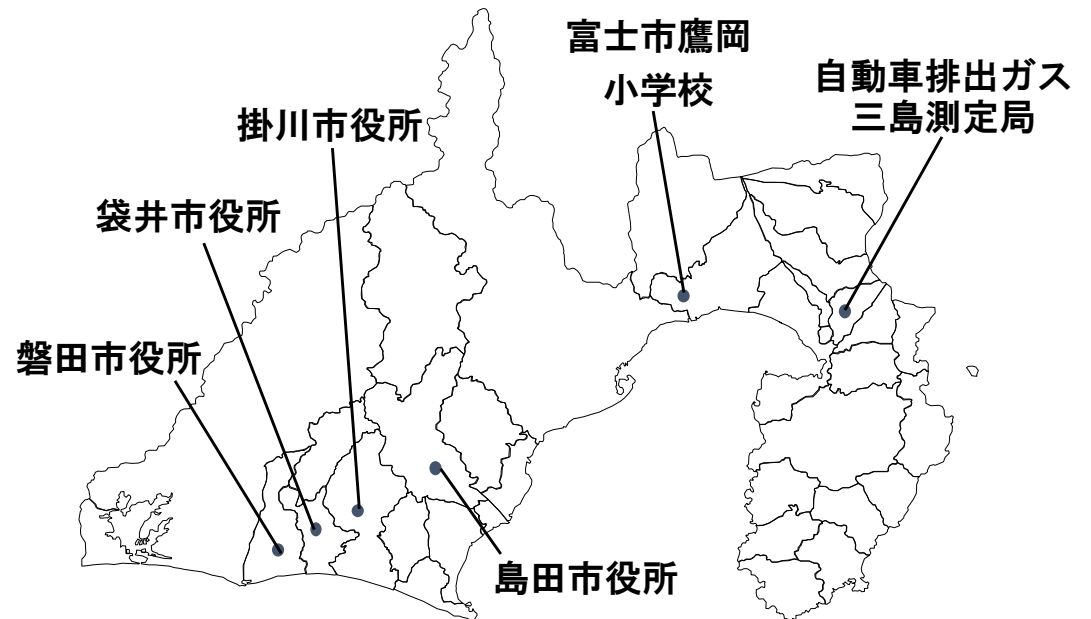
## ① 大気採取(月1回)



24時間採取

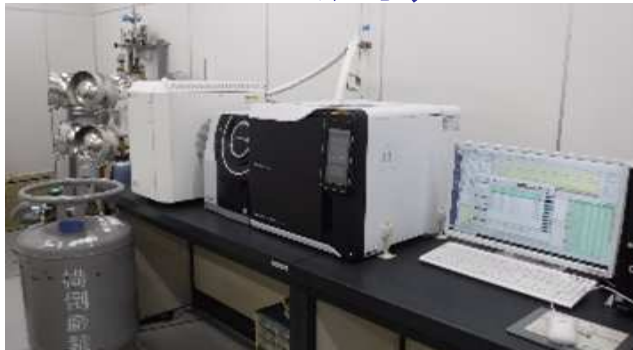
## 調査期間

2021年9月 ~ 2022年8月



## 大気採取地点(6地点)

## ② GC/MS測定



VOC物質  
定性・定量

混合標準ガス

住友精化製HAPs-J44+炭化水素7成分(イソブタン、ブタン、ペンタン、ヘキサン、デカン、ウンデカン、c-2-ブテン)

# 方法 O<sub>x</sub>生成寄与の評価

VOC物質によりオゾン(O<sub>x</sub>主成分)  
を生成する程度に差

VOC物質濃度による評価 **×**

オゾン生成ポテンシャルによる評価

VOCのオゾン生成ポテンシャル

VOC  
物質濃度

×

各物質の最大オゾン  
生成効率(MIR)

最大オゾン生成効率 (Maximum Incremental Reactivity: MIR)

ある物質が大気中に放出された場合に増加するオゾン生成量を求めた際の最大値  
本研究で使用したMIRはW.P.L.Cater(2010)による

# 結果

## 表1 定性・定量可能なVOC物質

分類	No	物質名	MIR**
アルカン類	1	イソブタン	1.23
	2	ブタン	1.15
	3	ペンタン	1.31
	4	ヘキサン	1.24
	5	デカン	0.68
	6	ウンデカン	0.61
アルケン類	7	1,3-ブタジエン	12.61
	8	c-2-ブテン	14.24
芳香族炭化 水素類	9	ベンゼン	0.72
	10	トルエン	4.00
	11	エチルベンゼン	3.04
	12	m,p-キシレン*	7.795
	13	o-キシレン	7.64
	14	スチレン	1.73
	15	4-エチルトルエン	4.44
	16	1,3,5-トリメチルベンゼン	11.76
	17	1,2,4-トリメチルベンゼン	8.87
その他	18	クロロメタン	0.038
	19	ビニルクロライド	2.83
	20	エチルクロライド	0.29
	21	1,1-ジクロロエチレン	1.79
	22	3-クロロ-1-プロペン	12.22
	23	ジクロロメタン	0.041

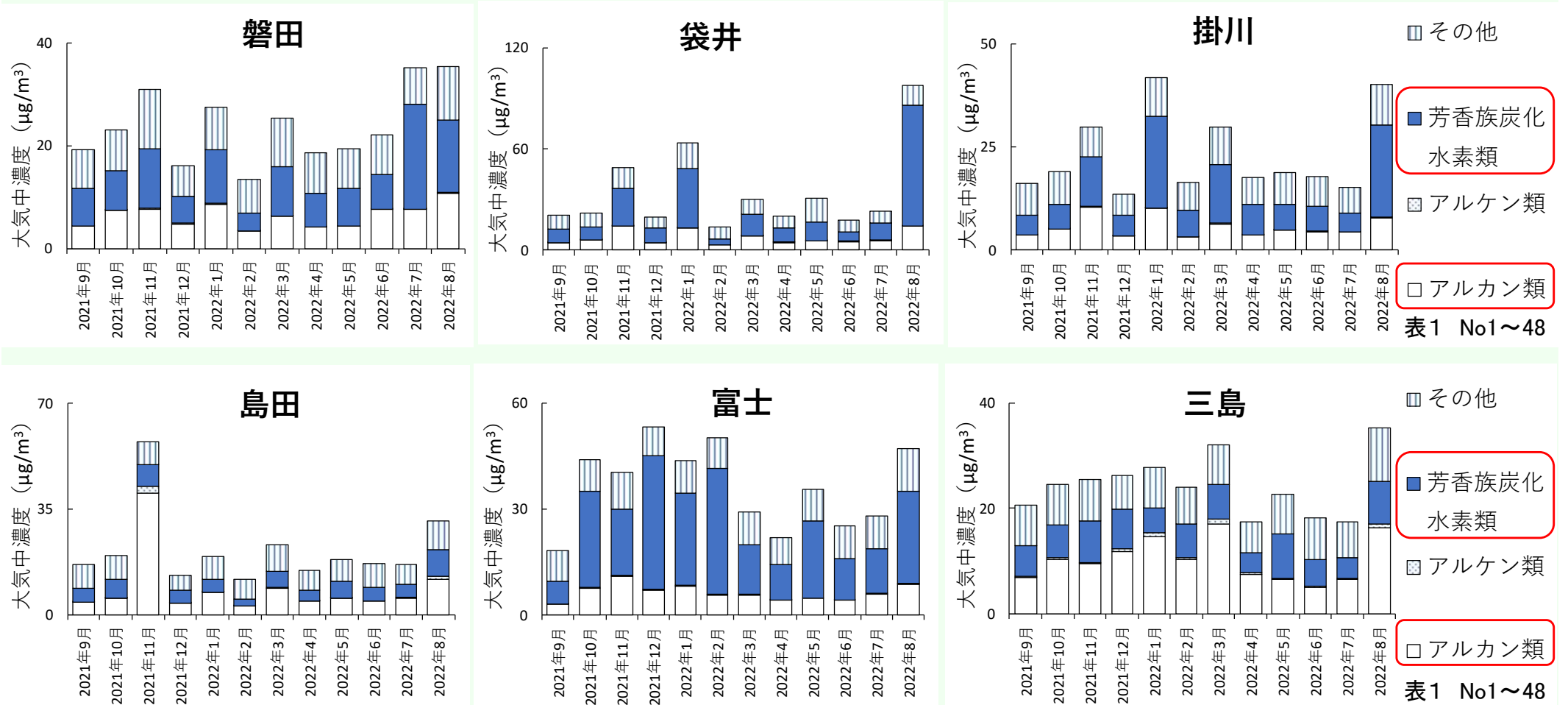
\* m-キシレン及びp-キシレンは分析にて分離できなかったため、まとめて1物質とした。

分類	No	物質名	MIR**
その他	24	アクリロニトリル	2.24
	25	1,1-ジクロロエタン	0.069
	26	cis-1,2-ジクロロエチレン	1.7
	27	クロロホルム	0.022
	28	1,1,1-トリクロロエタン	0.0049
	29	テトラクロロメタン	0
	30	1,2-ジクロロエタン	0.21
	31	トリクロロエチレン	0.64
	32	1,2-ジクロロプロパン	0.29
	33	c-1,3-ジクロロプロペン	3.7
	34	t-1,3-ジクロロプロペン	5.03
	35	1,1,2-トリクロロエタン	0.086
	36	テトラクロロエチレン	0.031
	37	1,2-ジブromoエタン	0.102
	38	モノクロロベンゼン	0.32
	39	1,4-ジクロロベンゼン	0.178
	40	1,2-ジクロロベンゼン	0.178
	41	フロン-12	-
	42	フロン-114	-
	43	フロン-11	-
	44	1,1,2,2-テトラクロロエタン	-
	45	1,3-ジクロロベンゼン	-
	46	ベンジルクロライド	-
47	1,2,4-トリクロロベンゼン	-	
48	ヘキサクロロ-1,3-ブタジエン	-	

MIRが示されている40物質 (No 1~40) Ox生成寄与評価可能

\*\*William P.L.Cater: Updated Maximum Incremental Reactivity Scale and Hydrocarbon Bin Reactivities for Regulatory Applications, California Air Resources Board Contract, 07-339, 2010

# 結果 県内大気中のVOC濃度

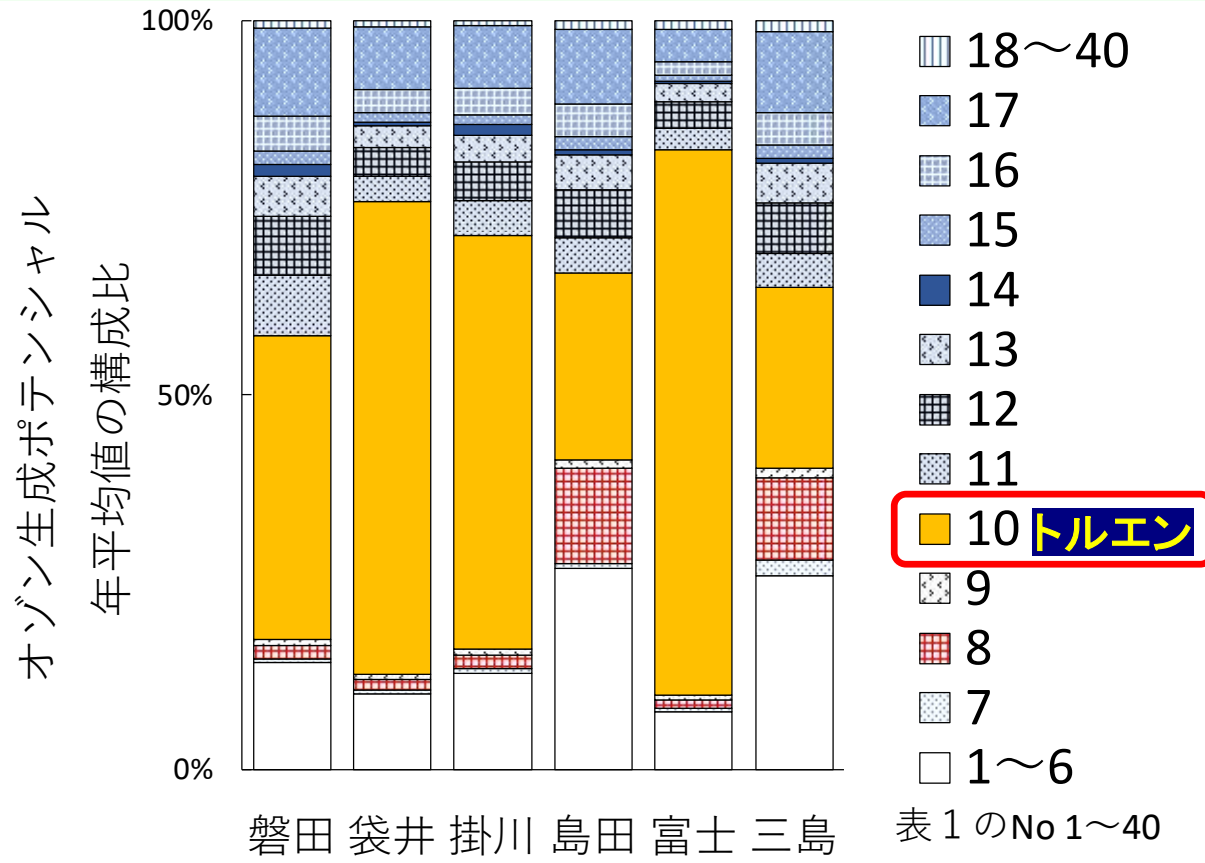
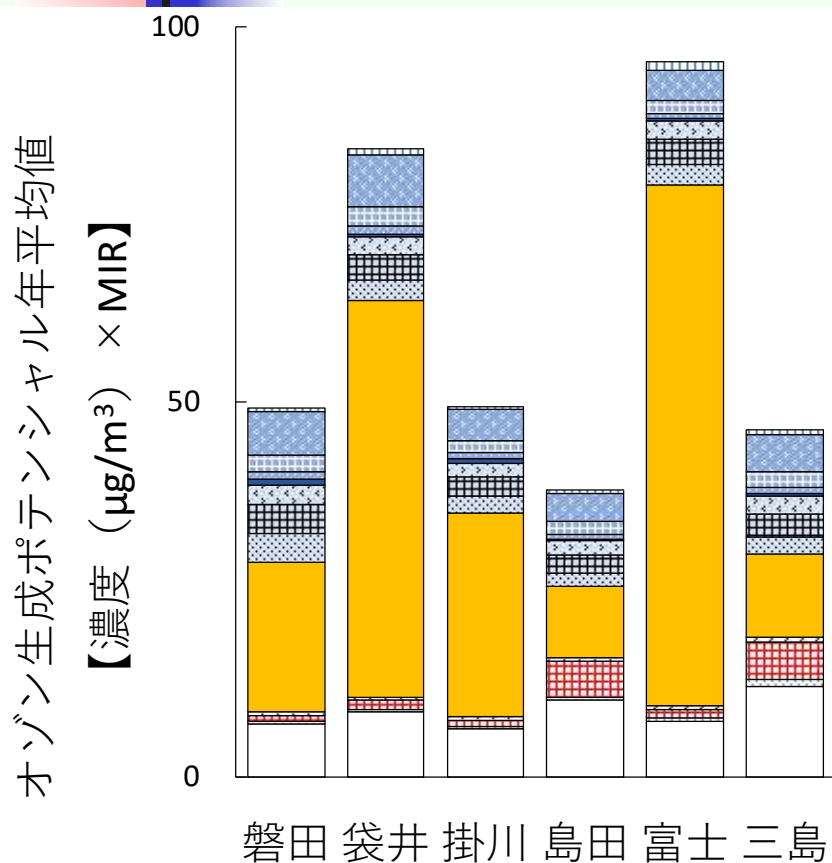


アルカン類・芳香族炭化水素類の割合 大



# 結果

## オゾン生成ポテンシャル年平均値及び構成比



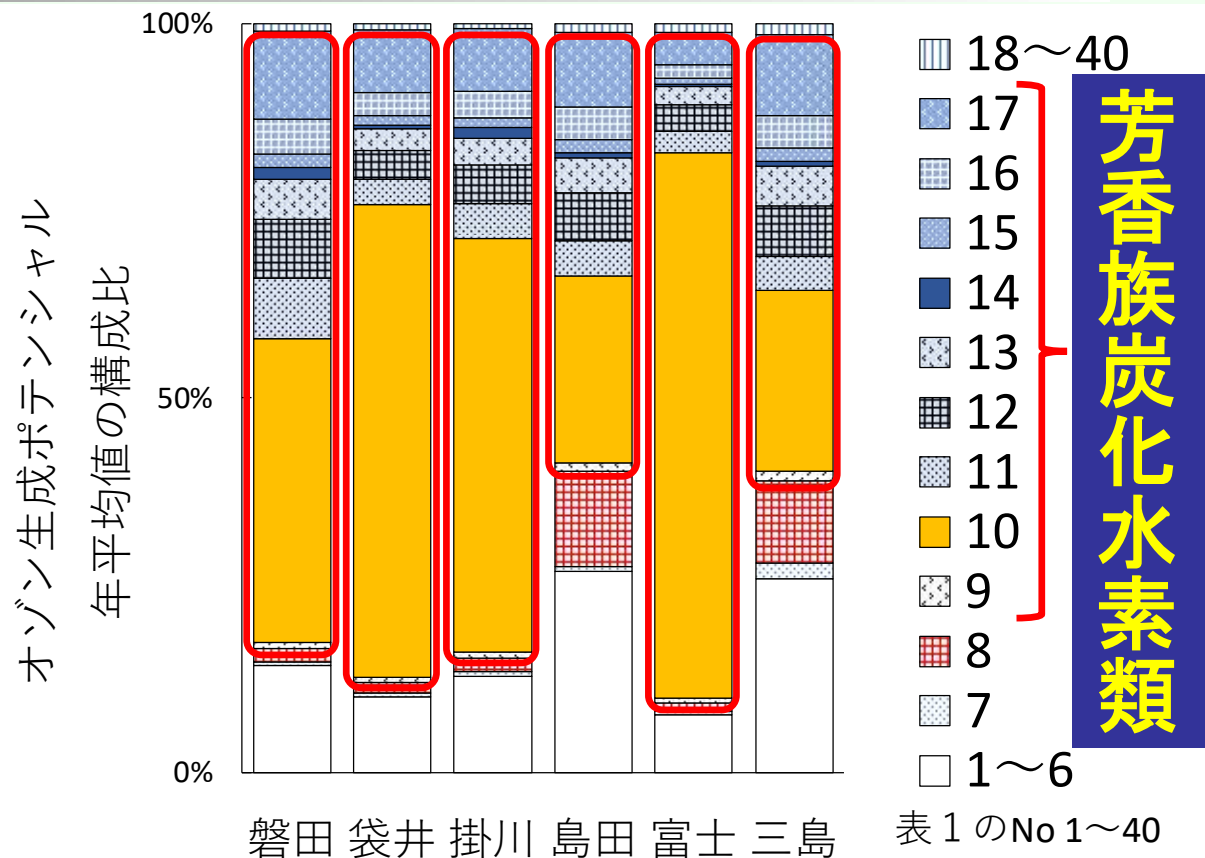
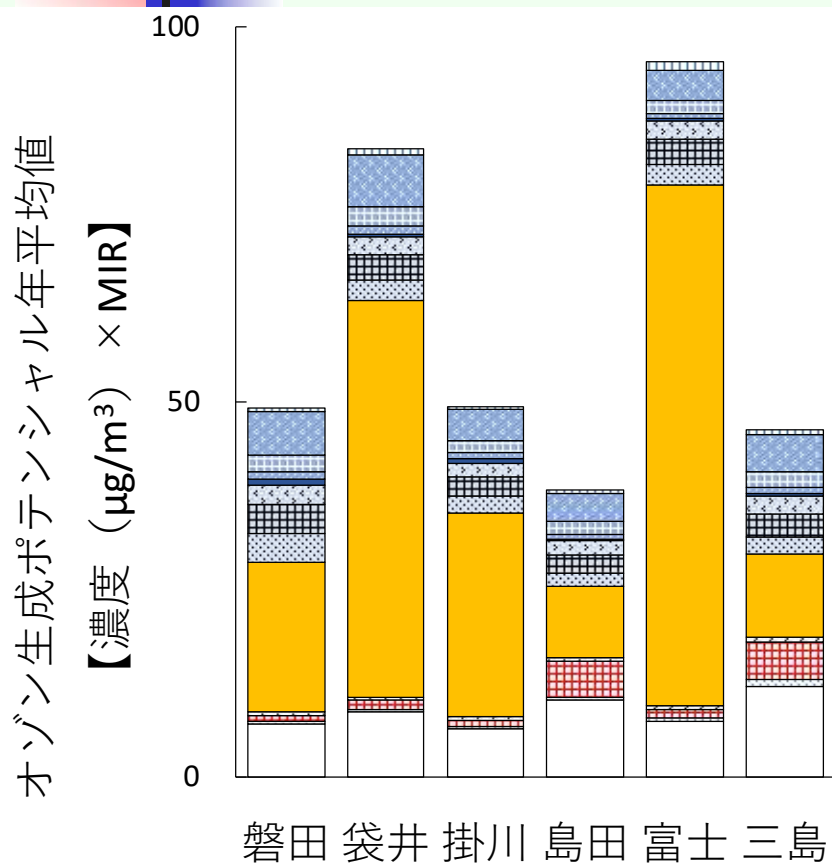
**トルエン** (全6地点VOC40物質中)

オゾン生成ポテンシャル年平均値の構成比 **最大**

Ox生成寄与 **最大** 示唆 (VOC40物質中)

# 結果

## オゾン生成ポテンシャル年平均値及び構成比

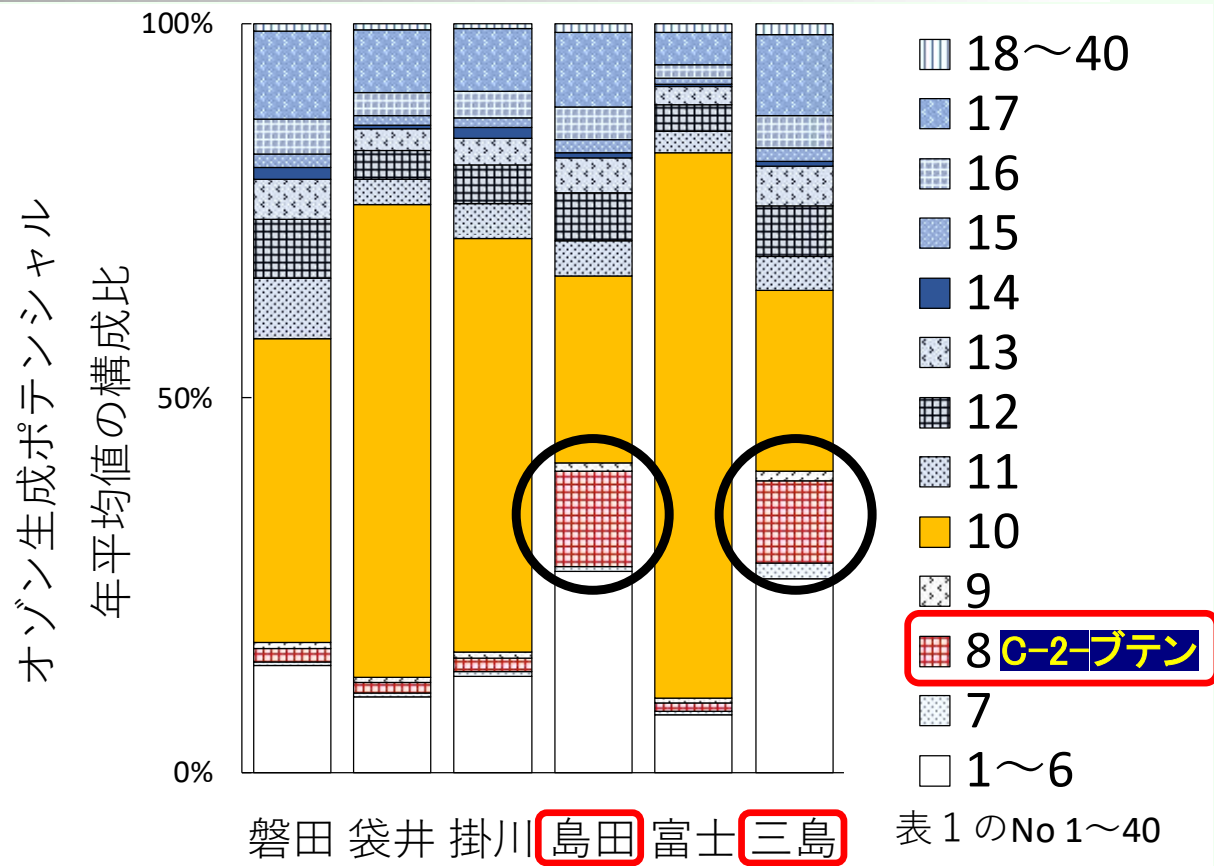
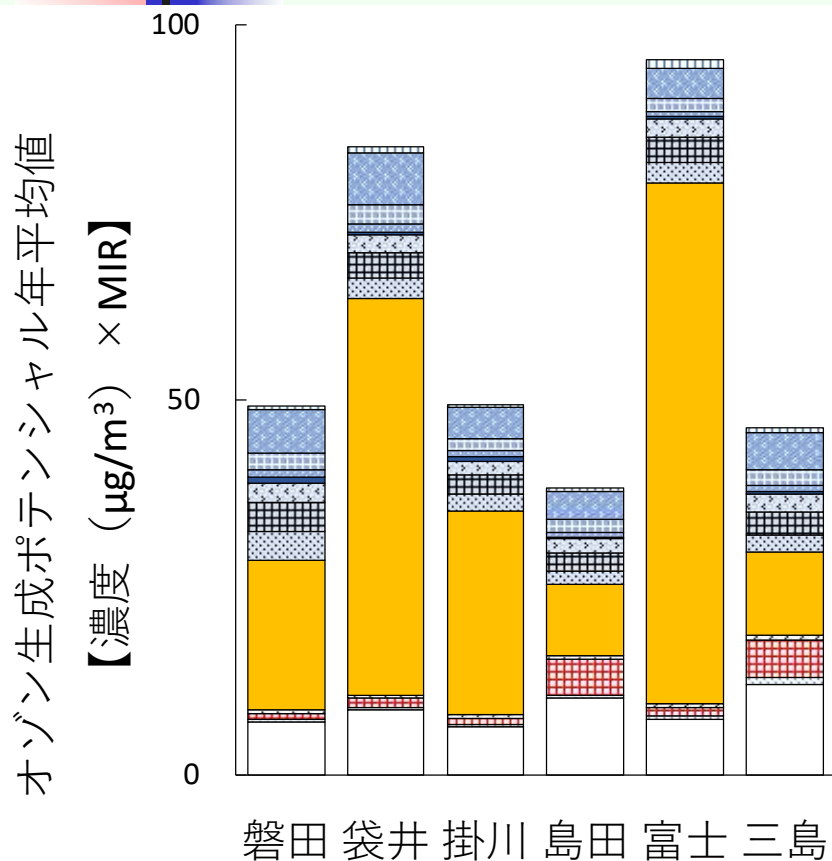


**芳香族炭化水素類** (全6地点 VOC40物質中)  
オゾン生成ポテンシャル年平均値の構成比 **大**

Ox生成寄与 **大** 示唆 (VOC40物質中)

# 結果

## オゾン生成ポテンシャル年平均値及び構成比



**C-2-ブテン** オゾン生成ポテンシャル年平均値の構成比  
**島田・三島**では他の4調査地点よりも **大**



他の4調査地点よりも **O<sub>3</sub>生成寄与** **大** 示唆

# まとめ

目的  $O_x$ 生成寄与 **大** VOC 把握

県内大気中 VOC調査



VOC40物質の県内大気中濃度・MIR  
を用いて $O_x$ 生成寄与 評価

- ・トルエン VOC40物質中  $O_x$ 生成寄与 **最大**
- ・芳香族炭化水素類  $O_x$ 生成寄与 **大**

効率的な $O_x$ 対策

トルエン等の芳香族炭化水素類の排出抑制