



光化学オキシダントの原因物質を探る  
～ 揮発性有機化合物の実態～

分析研究部 星 純也

大気中に存在する様々な  
揮発性有機化合物(VOC)...

人の健康に有害な影響  
(有害大気汚染物質)

浮遊粒子状物質の  
生成

光化学オキシダント  
の生成

# 光化学オキシダント生成とVOC

## ◆都内大気中のVOC汚染の実態

VOCの成分別濃度

オゾン生成能から見たVOC成分

## ◆発生源とVOC成分

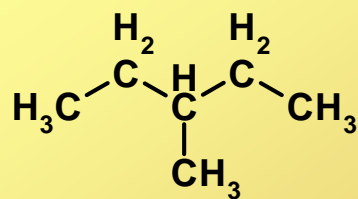
移動発生源(自動車等)

固定発生源(工場等)

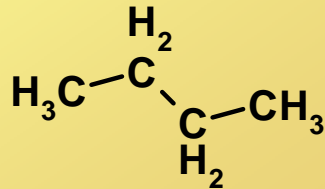
## ◆今後の調査課題

# 調査対象物質

## 飽和炭化水素類 (27成分)

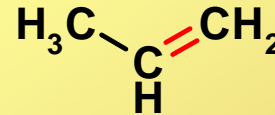


3 - メチルペンタン

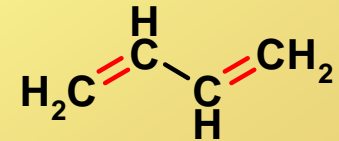


ブタン

## 不飽和炭化水素類 (14成分)

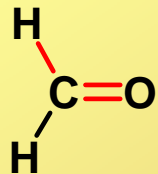


プロピレン

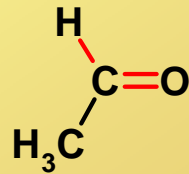


1,3 - ブタジエン

## アルデヒド類 (2成分)



ホルムアルデヒド

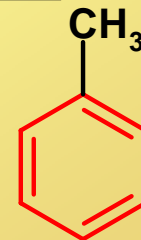


アセトアルデヒド

## 芳香族炭化水素類 (15成分)

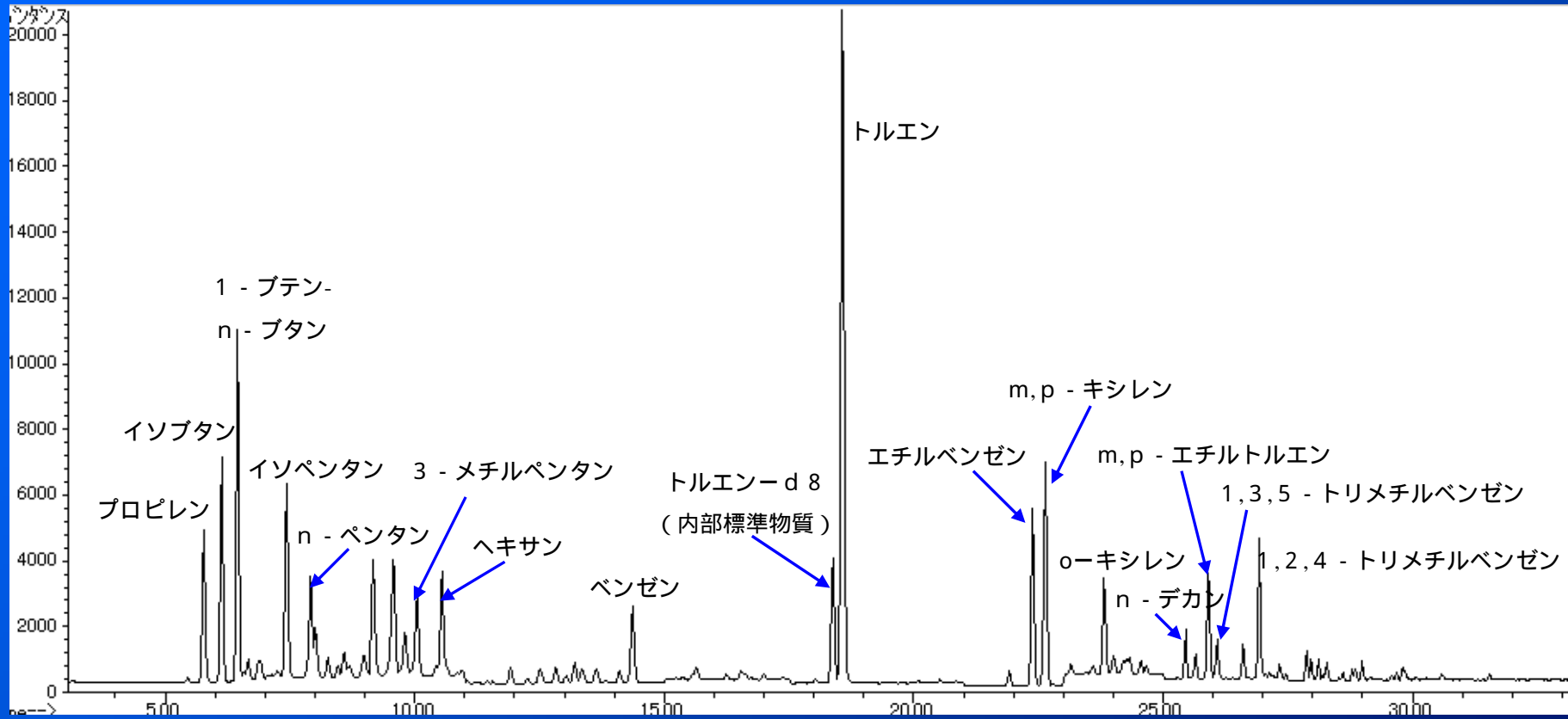


ベンゼン



トルエン

# VOCのクロマトグラム



平成15年11月、環状8号線沿道(世田谷区)

# 都内のVOCの測定地点

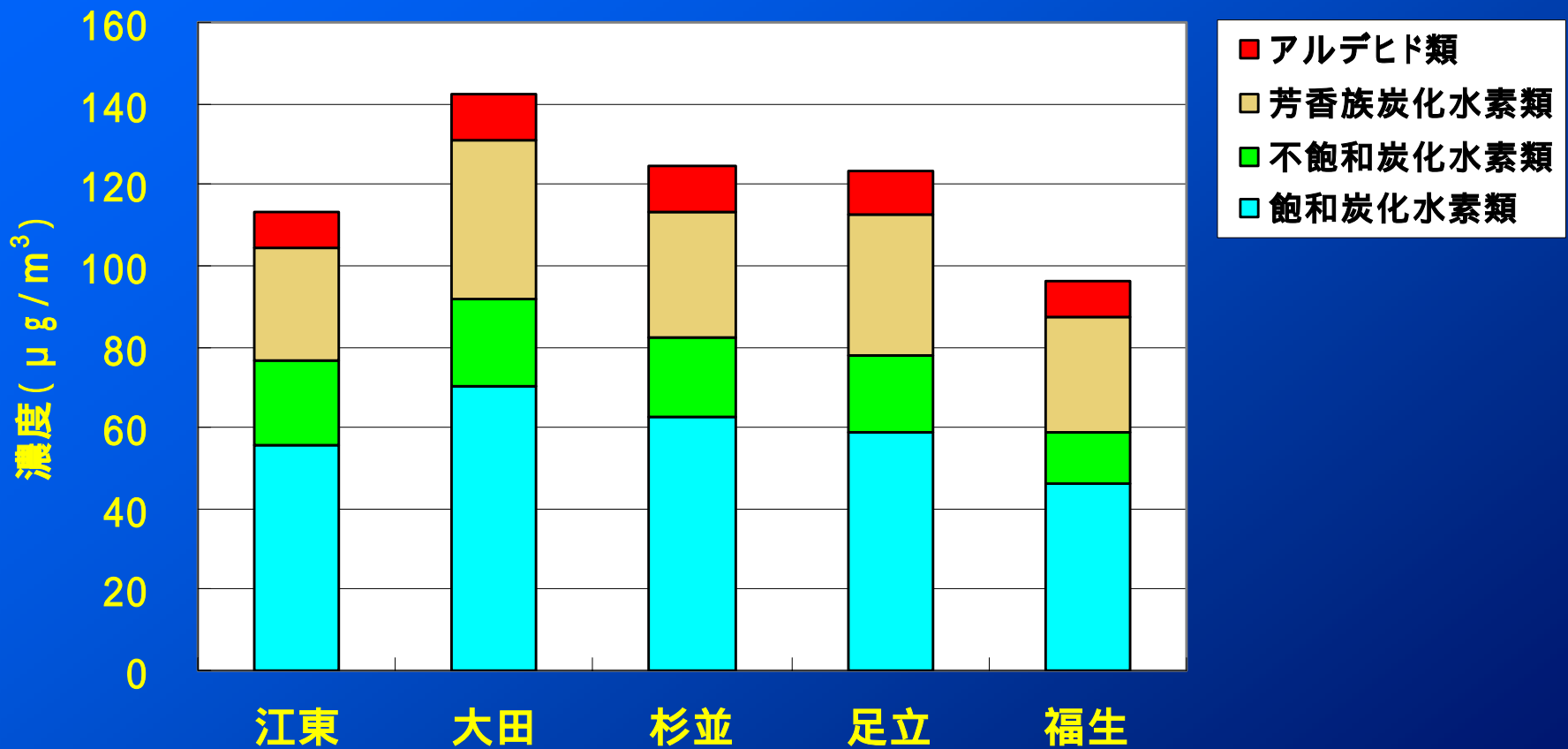


地域的なバランスを考慮し  
5地点を選定

測定時期

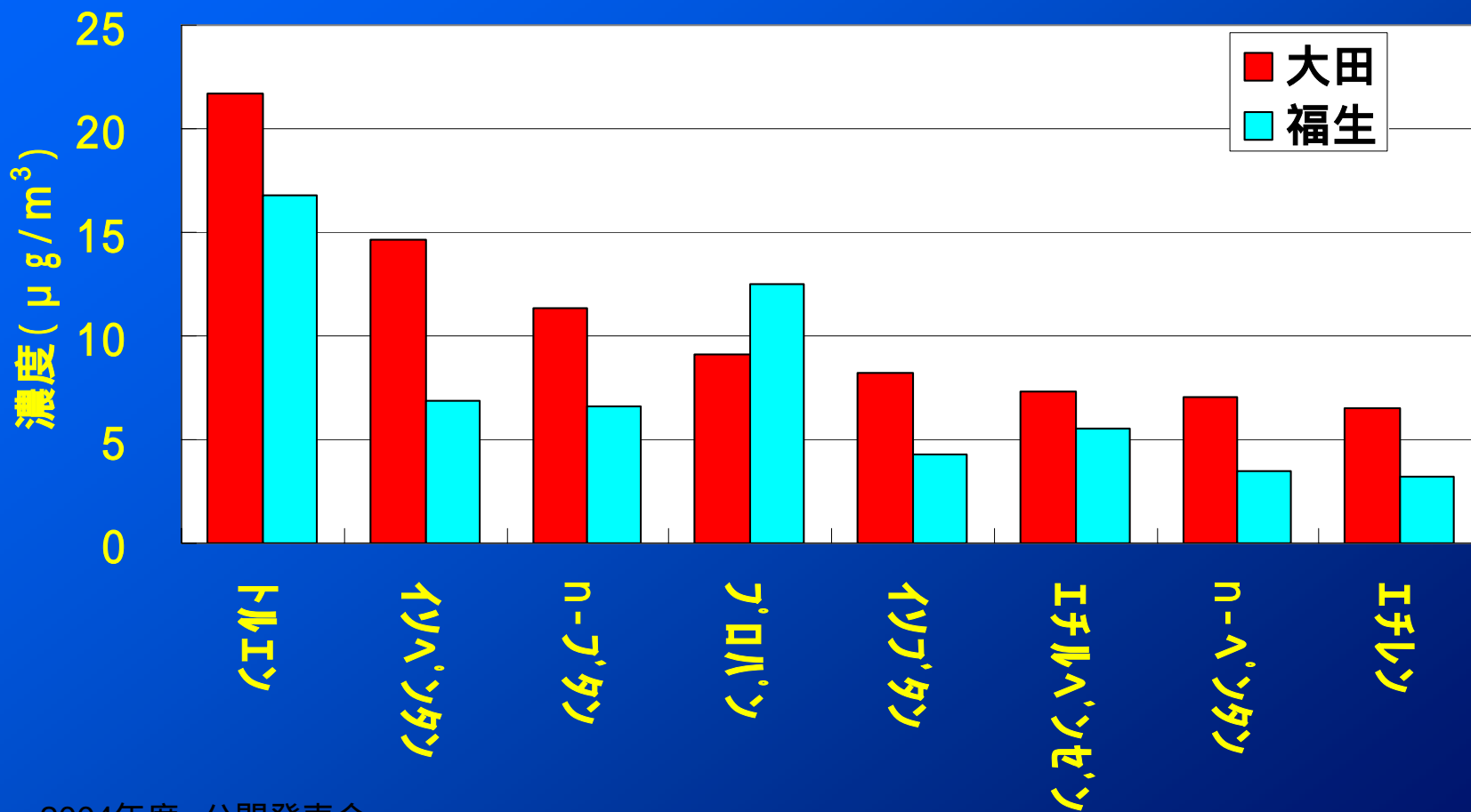
平成15年8月および11月

# 都内VOCの物質群別濃度



# 都内各地点の個別成分別VOC濃度

## 上位8成分





# オゾン生成能によるVOCの評価

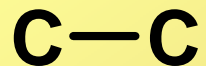
光化学オキシダント主成分であるオゾンの生成能は  
VOCの個別成分によって異なる

例)

n ブタン	: 1.33
プロピレン	: 11.58
ベンゼン	: 0.81
トルエン	: 3.97
ホルムアルデヒド	: 8.97

# VOC成分のオゾン生成能

飽和炭化水素類



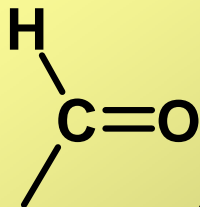
低

不飽和炭化水素類



高

アルデヒド類



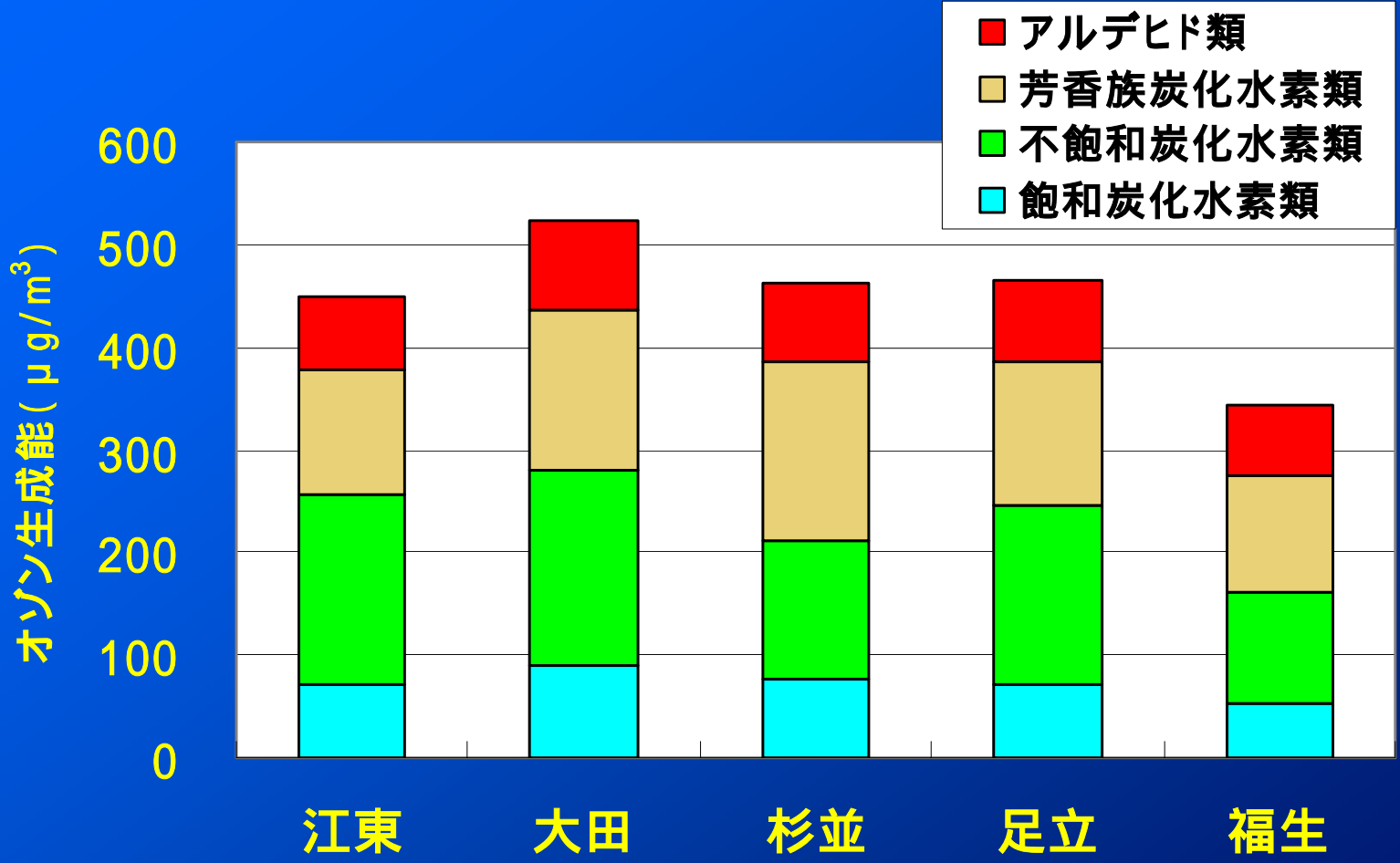
高

芳香族炭化水素類



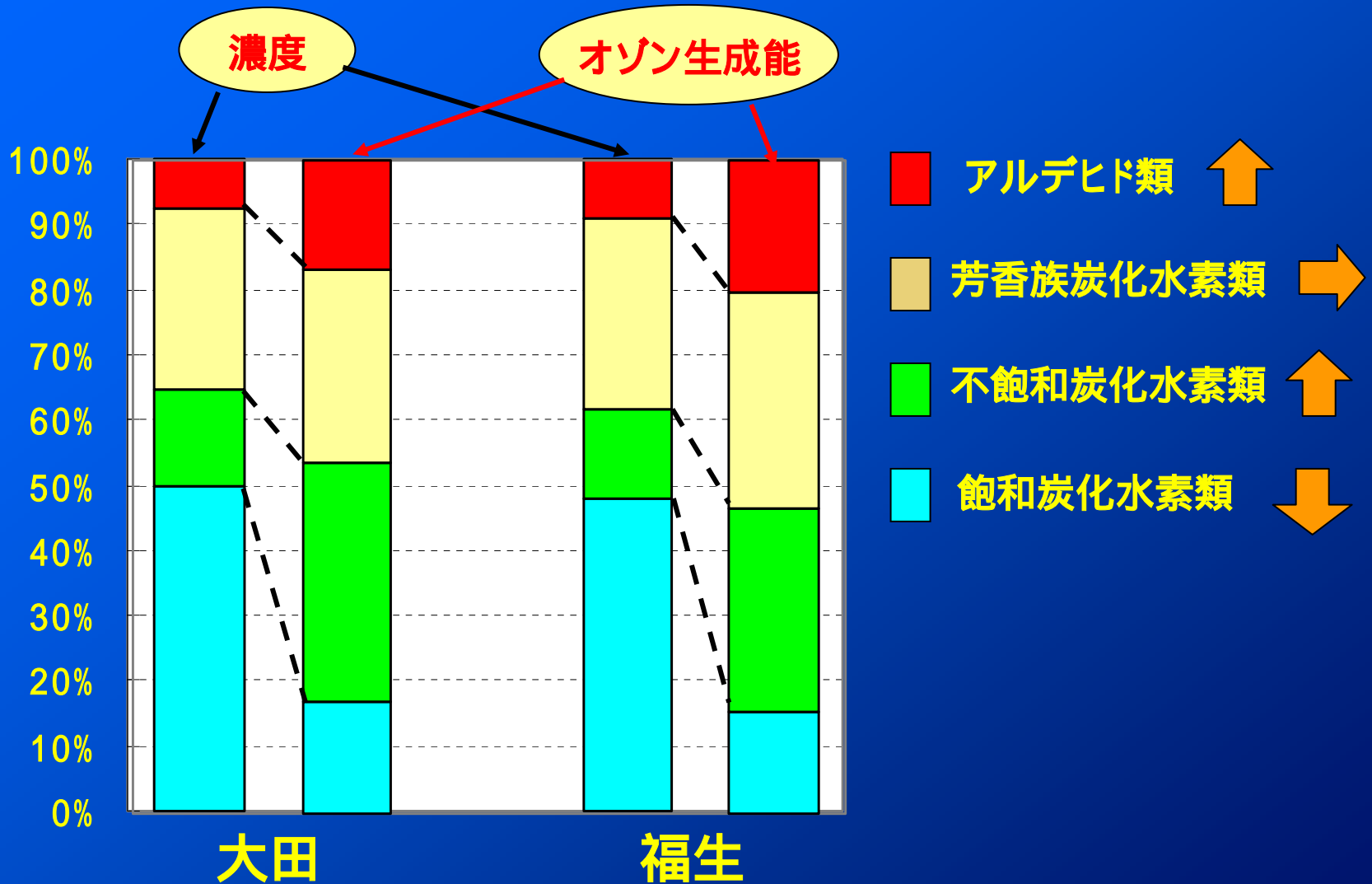
低～高

# 都内大気中VOC濃度のオゾン生成能評価

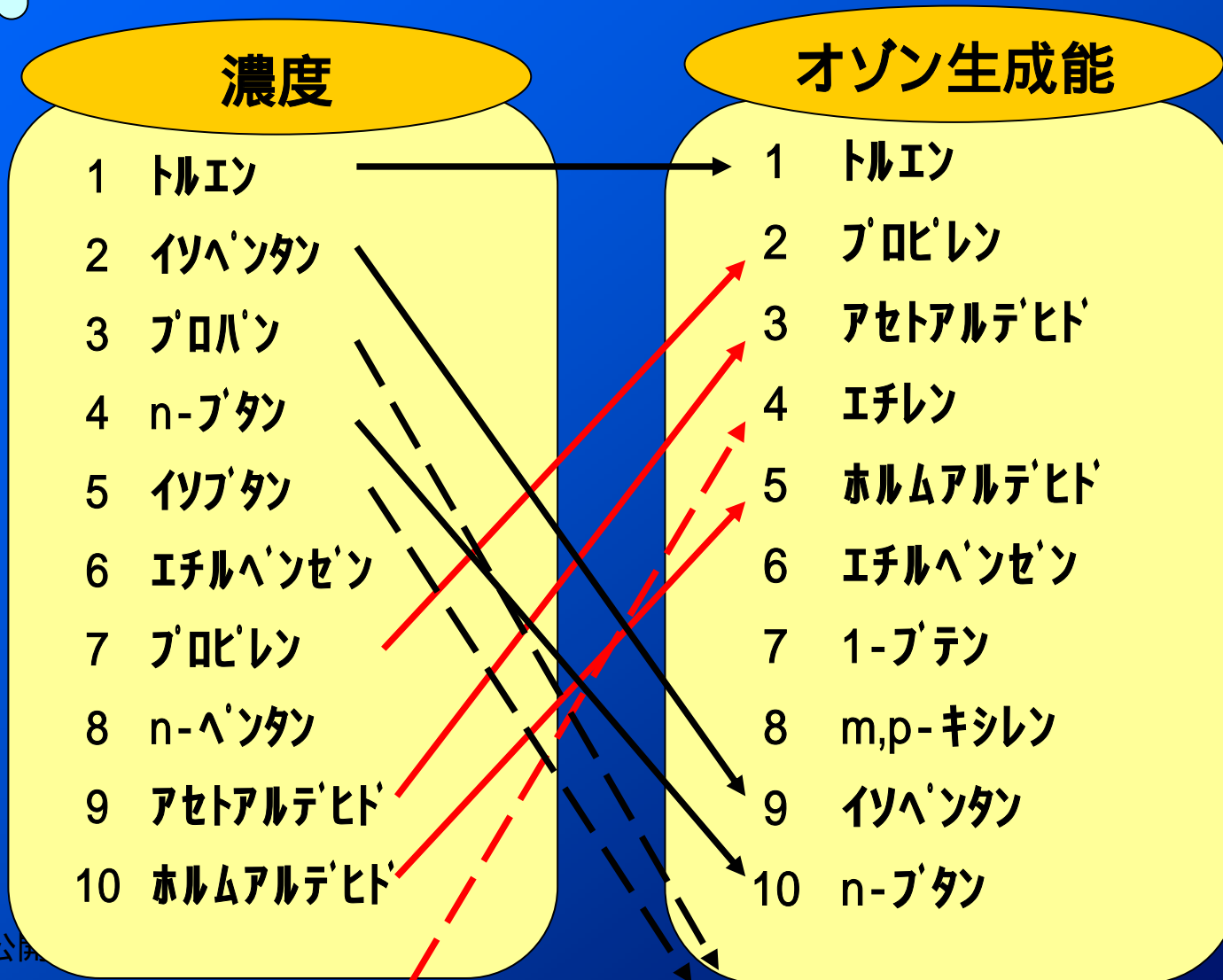


成分別濃度 × 成分別オゾン生成能 の総和

# VOC濃度とオゾン生成能の割合



# 大気中濃度およびオゾン生成能の高濃度成分(上位10成分)



# VOCの発生源

光化学オキシダントに影響を  
与える発生源の調査

東京

全国

自動車の影響 **大**

大規模工場が少ない

自動車交通量が多い

環境省の推定

固定発生源(工場等): 9割

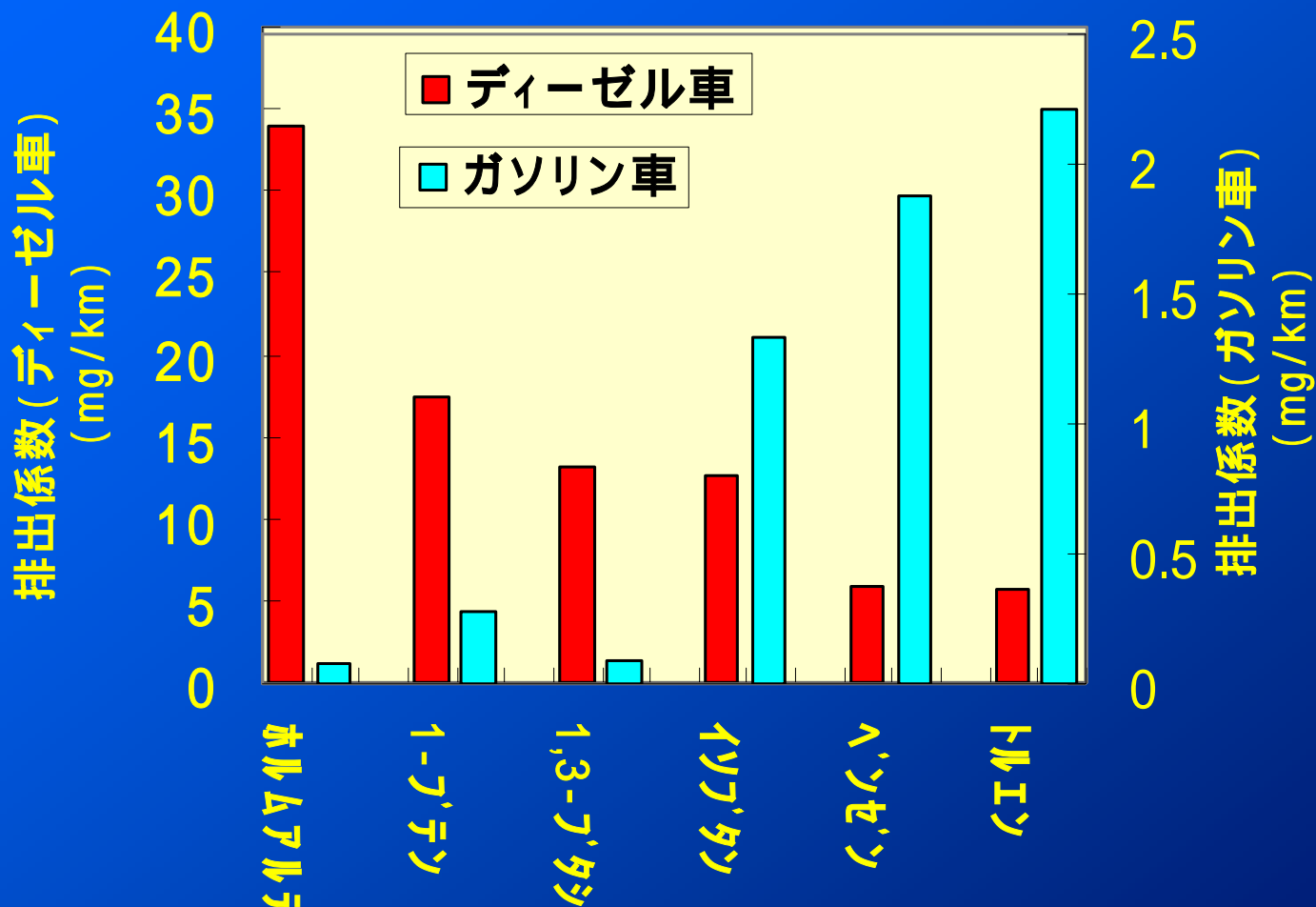
移動発生源(自動車等): 1割

シャシダイナモメータを用いた調査

# シャシダイナモメータ



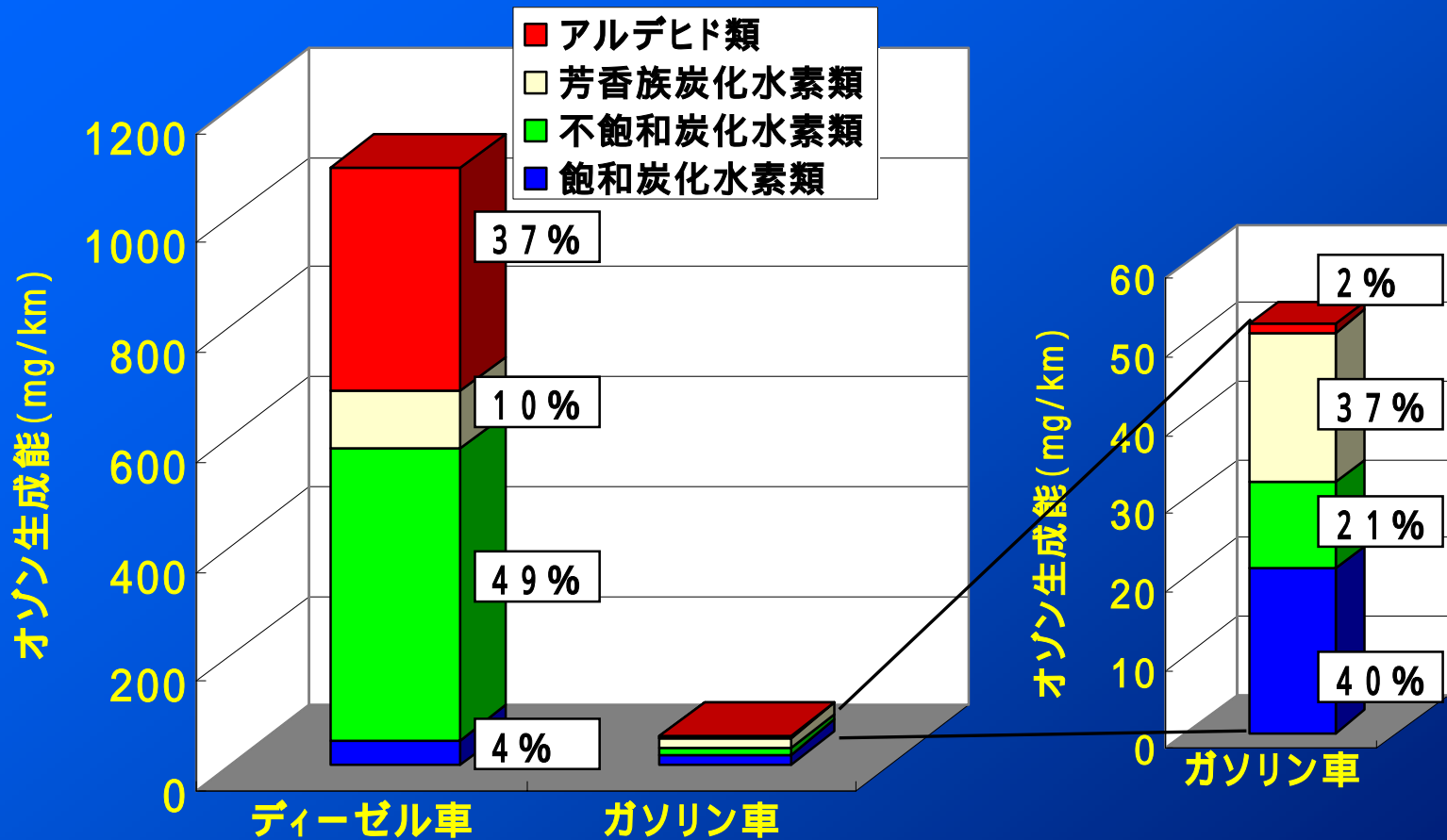
# 自動車から排出されるVOC



ディーゼル車とガソリン車では排出される成分が大きく異なる

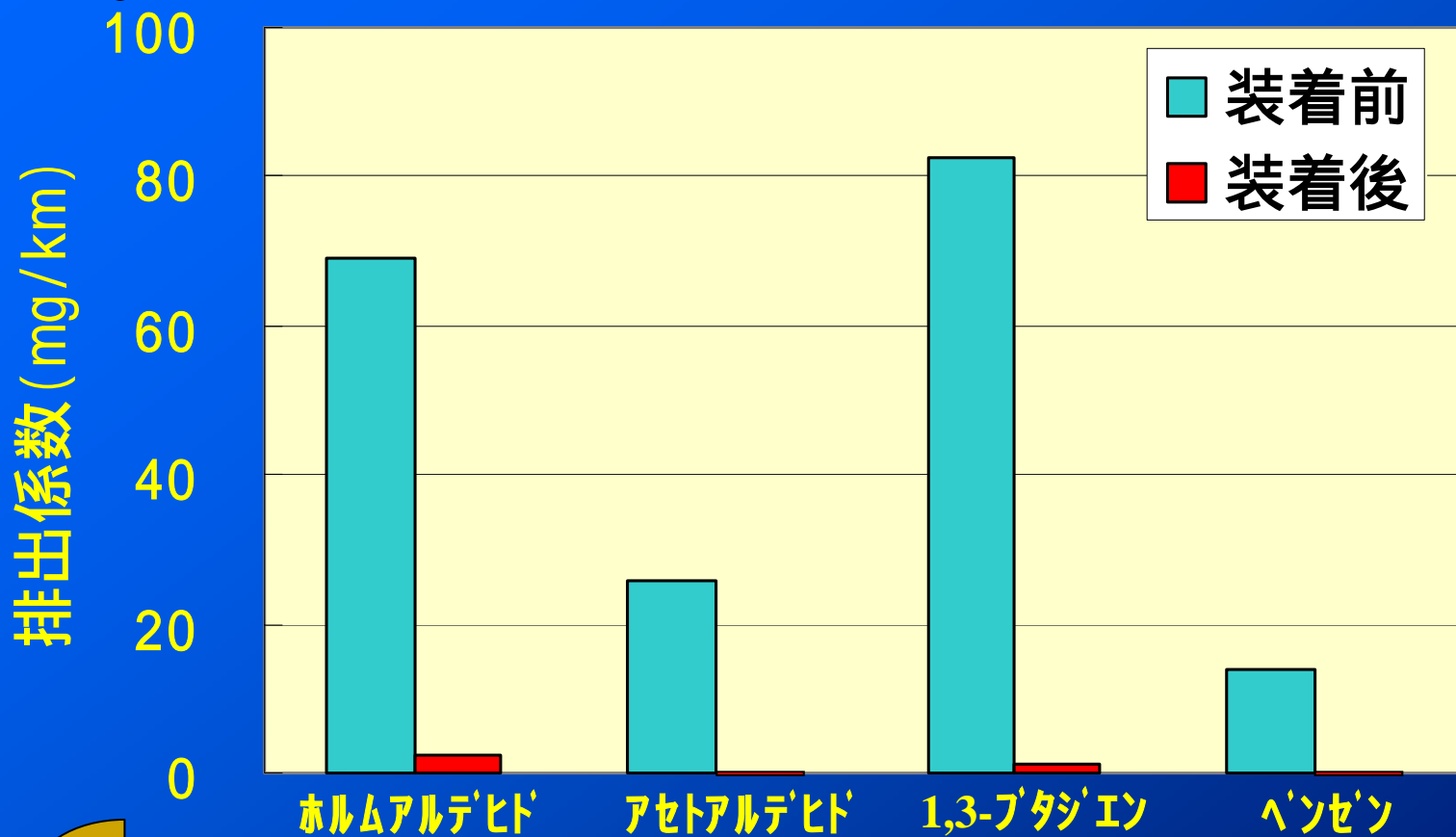


# 自動車排出ガスのオゾン生成能



ディーゼル車はガソリン車の20倍

# 酸化触媒によるVOC低減効果



環境モニタリングデータを用いて効果を検証

# 固定発生源からの排出量

## 固定発生源からの排出量

PRTRデータ

環境確保条例の届出

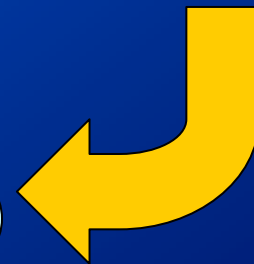
しかし



小規模事業所等  
の排出実態

届出対象成分以外

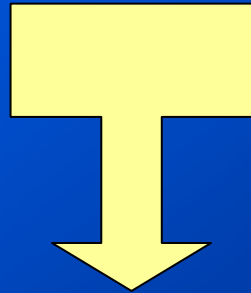
環境モニタリングデータを用いた検討



# VOC個別成分からの発生源の推定

道路沿道と  
一般環境の  
大気中濃度の比較

道路沿道と  
一般環境の  
ベンゼン比の比較



固定発生源からの排出について検討

# ベンゼン比による発生源の推定



ベンゼン  
トルエン  
1-ブテン



トルエン

**1-ブテン**

$$\frac{\text{自動車排出VOC濃度}}{\text{ベンゼン濃度}}$$

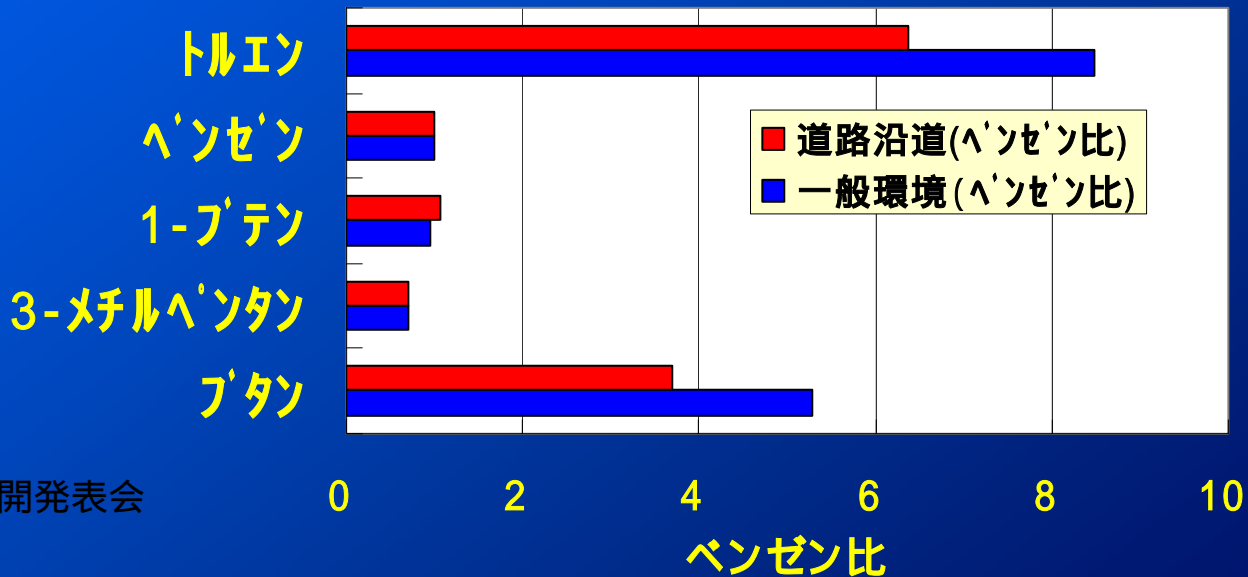
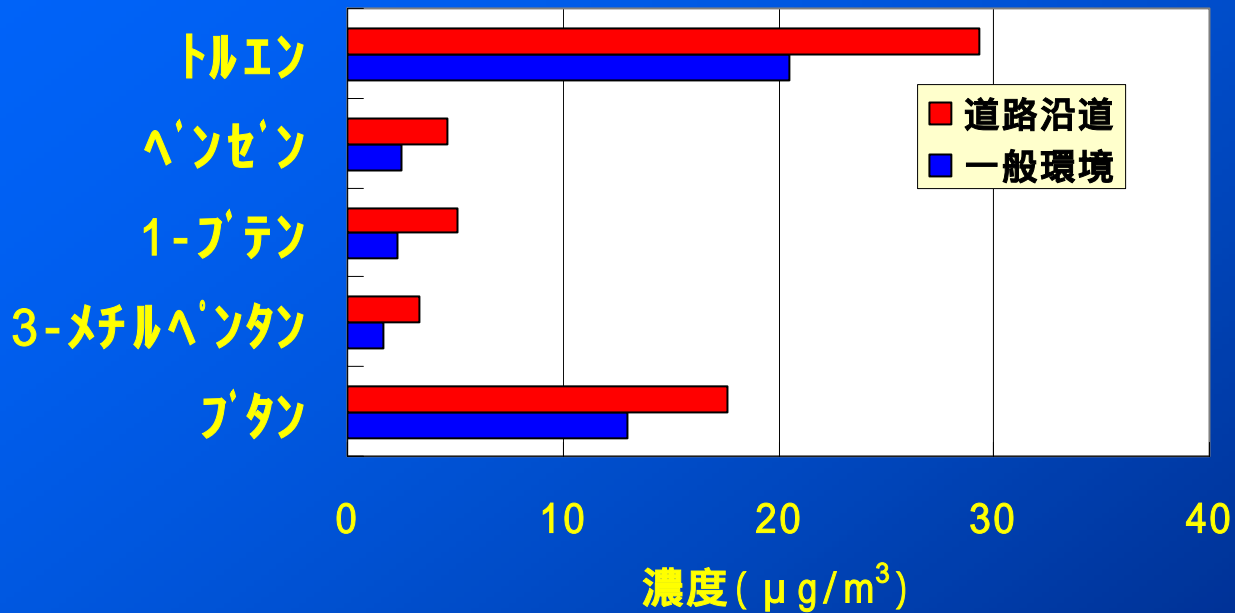
**道路沿道 一般環境**

**トルエン**

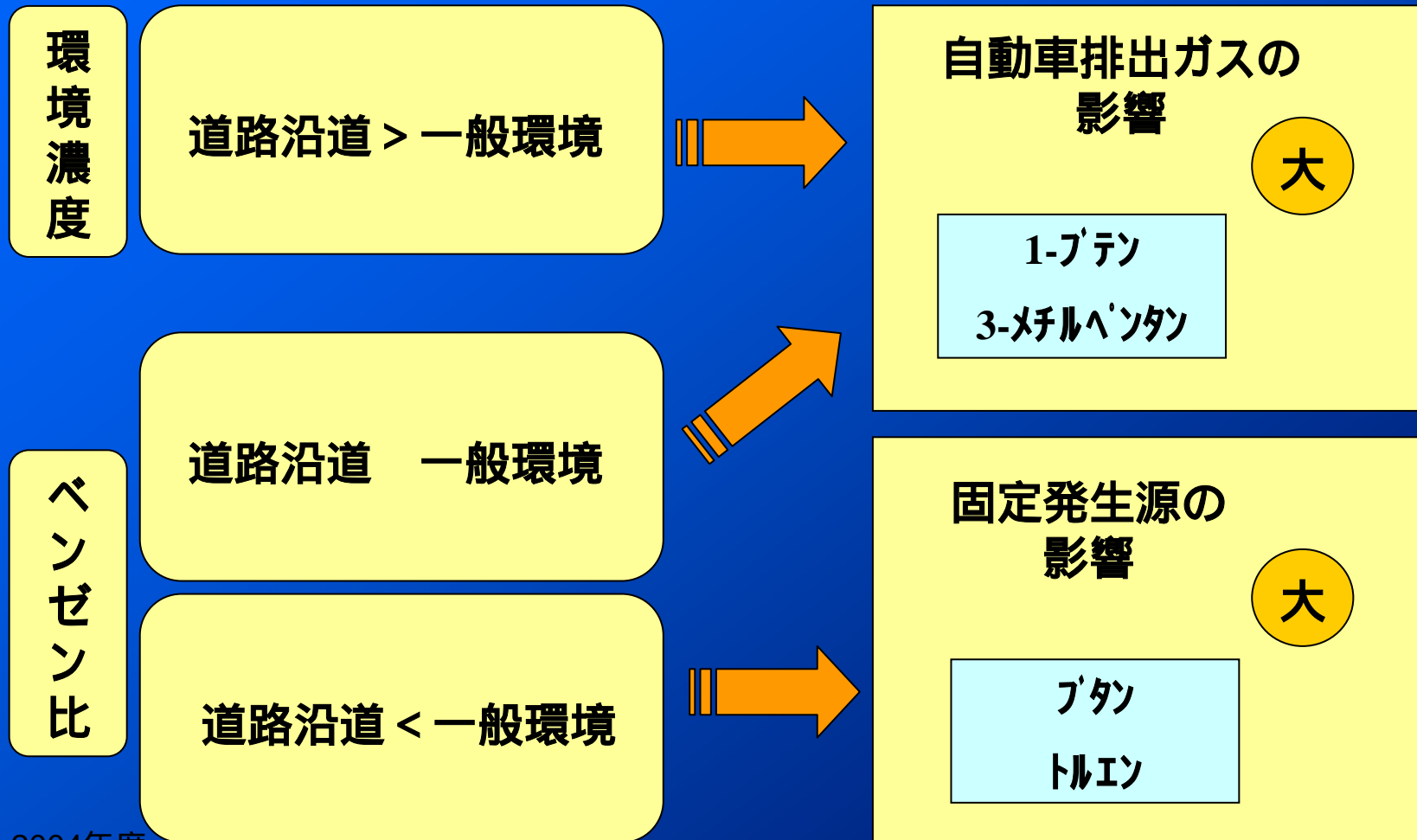
$$\frac{\text{自動車排出VOC} + \text{固定発生源VOC濃度}}{\text{ベンゼン濃度}}$$

**道路沿道 < 一般環境**

# 大気中の年平均濃度とベンゼン比



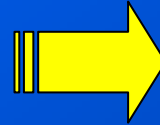
# VOC成分モニタリングデータによる 発生源の推定



# 光化学オキシダント対策としてのVOC調査 (これまでの調査結果のまとめ)

## 大気中のVOC成分

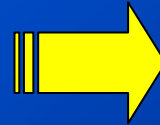
オゾン生成能で光化学  
オキシダントへの影響を評価



不飽和炭化水素類、  
芳香族炭化水素類の  
削減が有効

## 自動車排出ガスのVOC成分

ディーゼル車はガソリン車の  
20倍



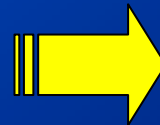
酸化触媒の普及



自動車由来VOCの低下が期待

## VOC個別成分のモニタリング

大気中濃度とベンゼン比  
による発生源の推定



固定発生源対策の必要性  
(トルエン等)



# 光化学オキシダント低減に向けた 今後の調査課題

## 固定発生源からの排出実態の把握

PRTR対象外の成分

小規模事業所からの排出

屋外塗装等の影響

## 大気中濃度実態が未把握の成分

届出排出量が多く環境調査が行われていない成分

例) イソプロピルアルコール、アセトン等