

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

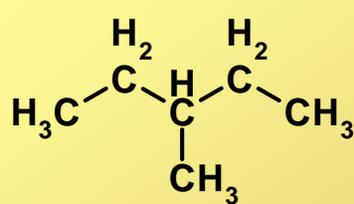
移動発生源(自動車等)

固定発生源(工場等)

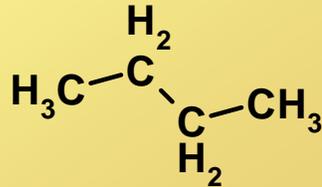
◆今後の調査課題

調査対象物質

飽和炭化水素類 (27成分)

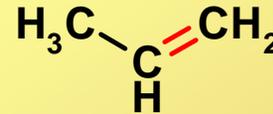


3 - メチルペンタン

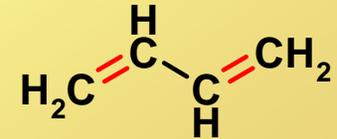


ブタン

不飽和炭化水素類 (14成分)

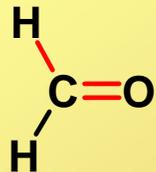


プロピレン

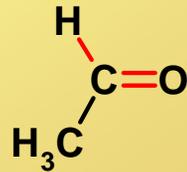


1,3 - ブタジエン

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)

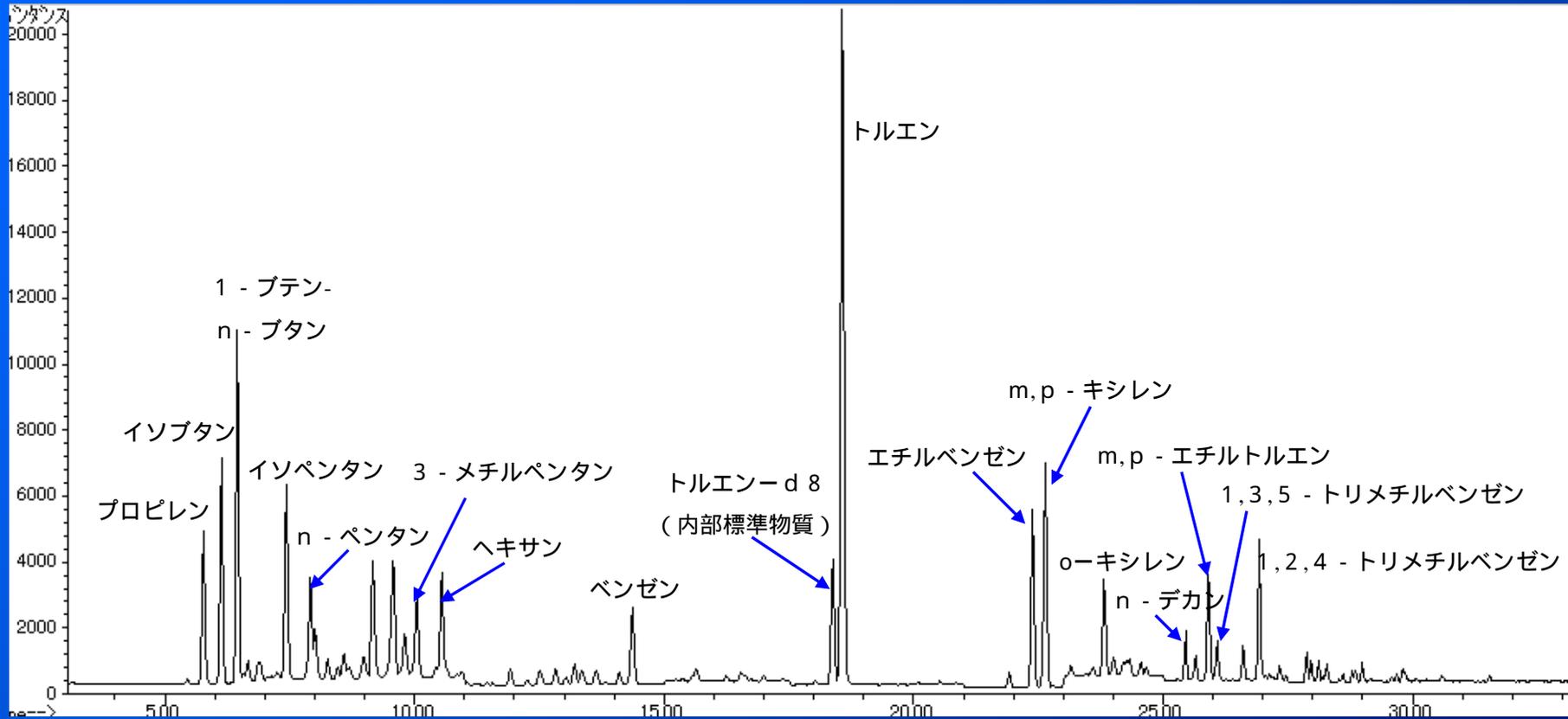


ベンゼン



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

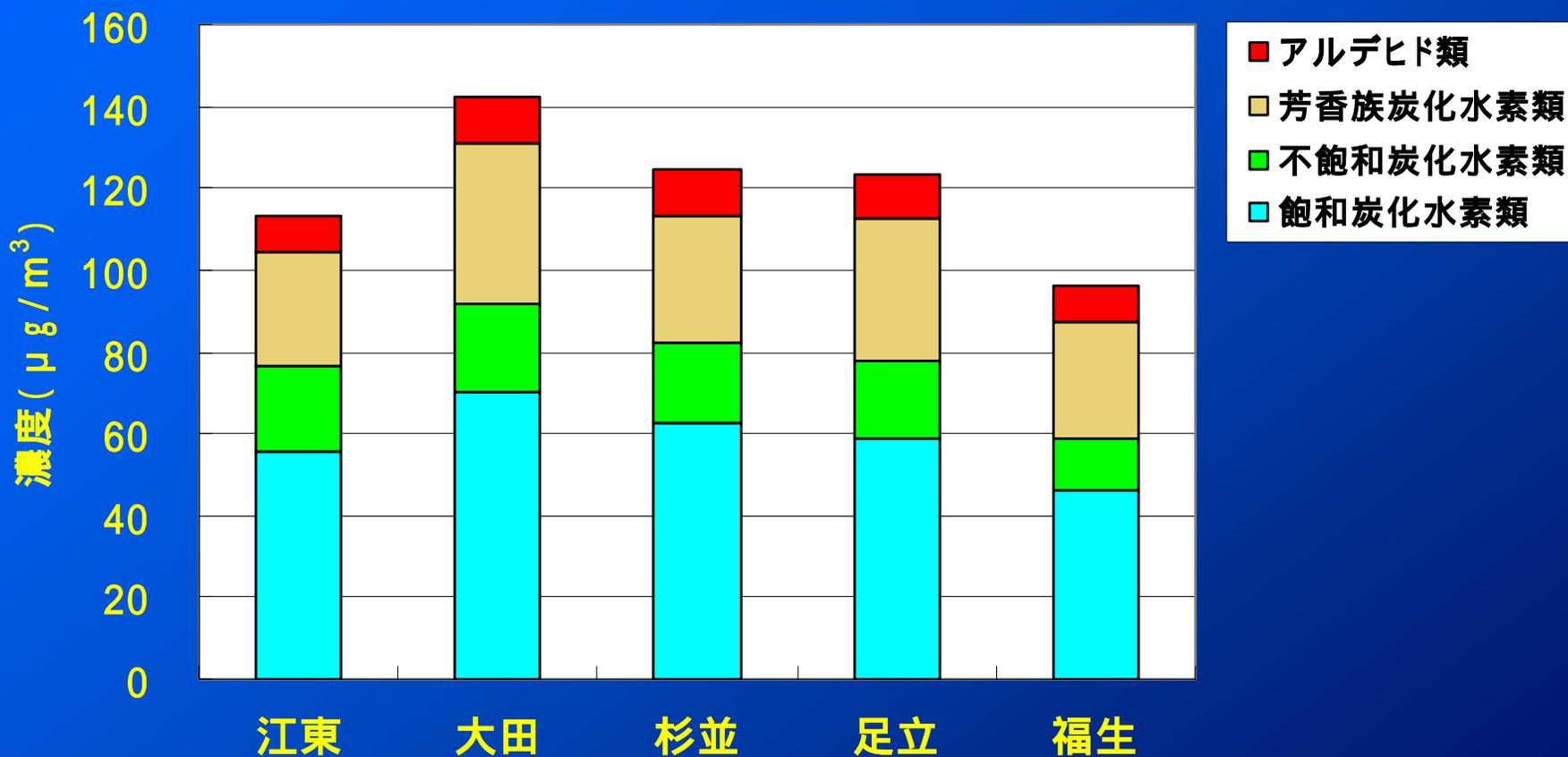


地域的なバランスを考慮し
5地点を選定

測定時期

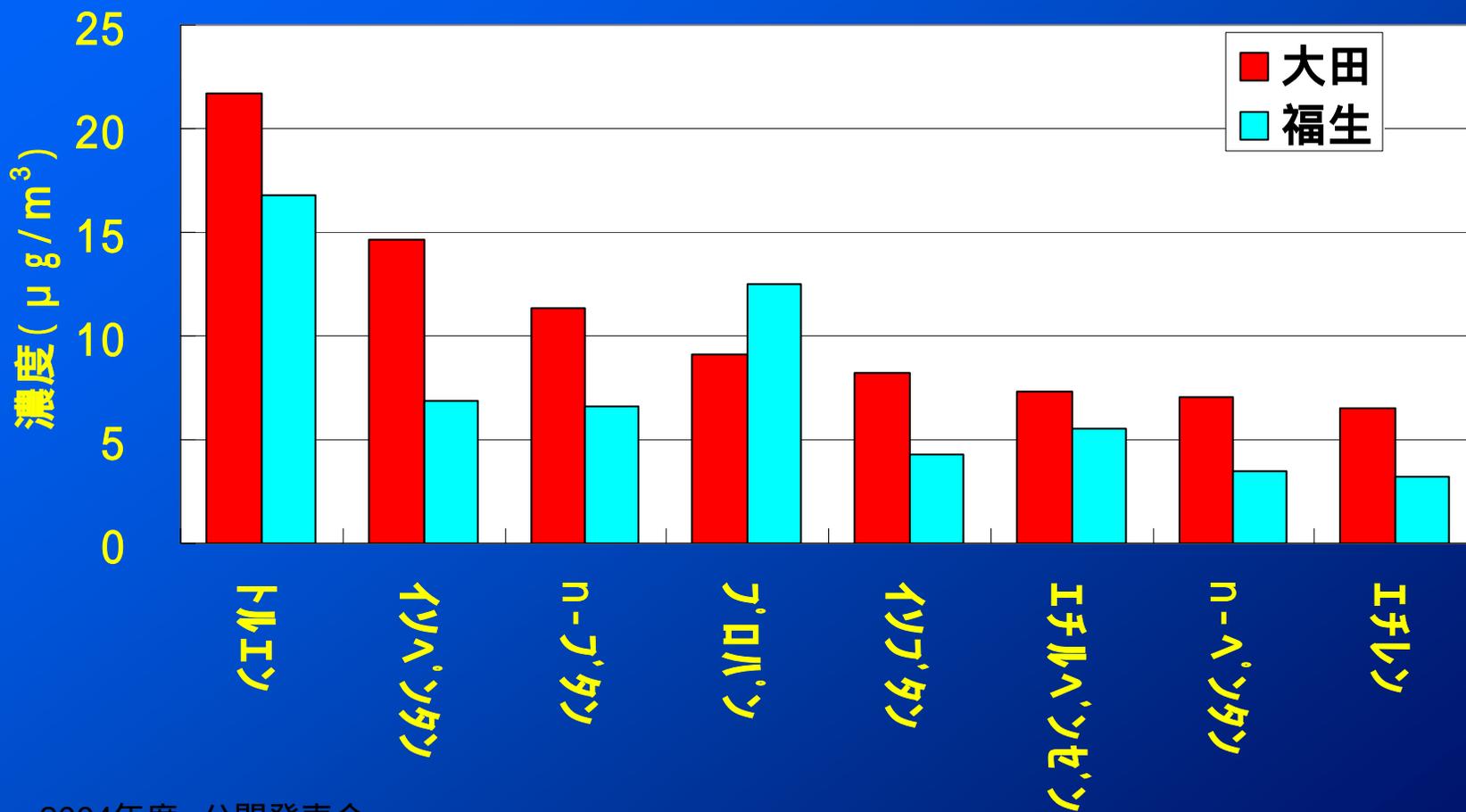
平成15年8月および11月

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



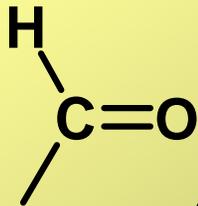
低

不飽和炭化水素類



高

アルデヒド類



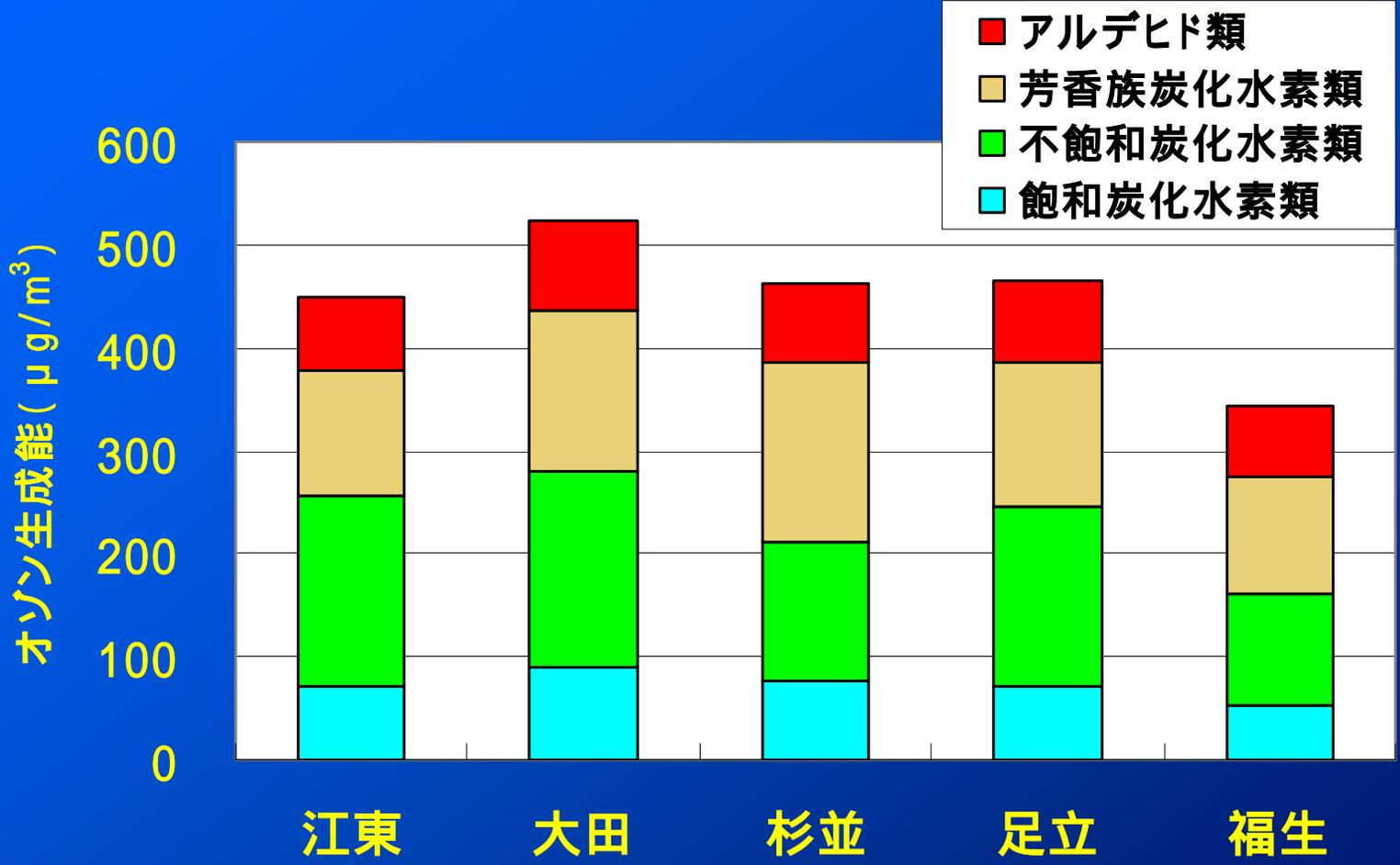
高

芳香族炭化水素類



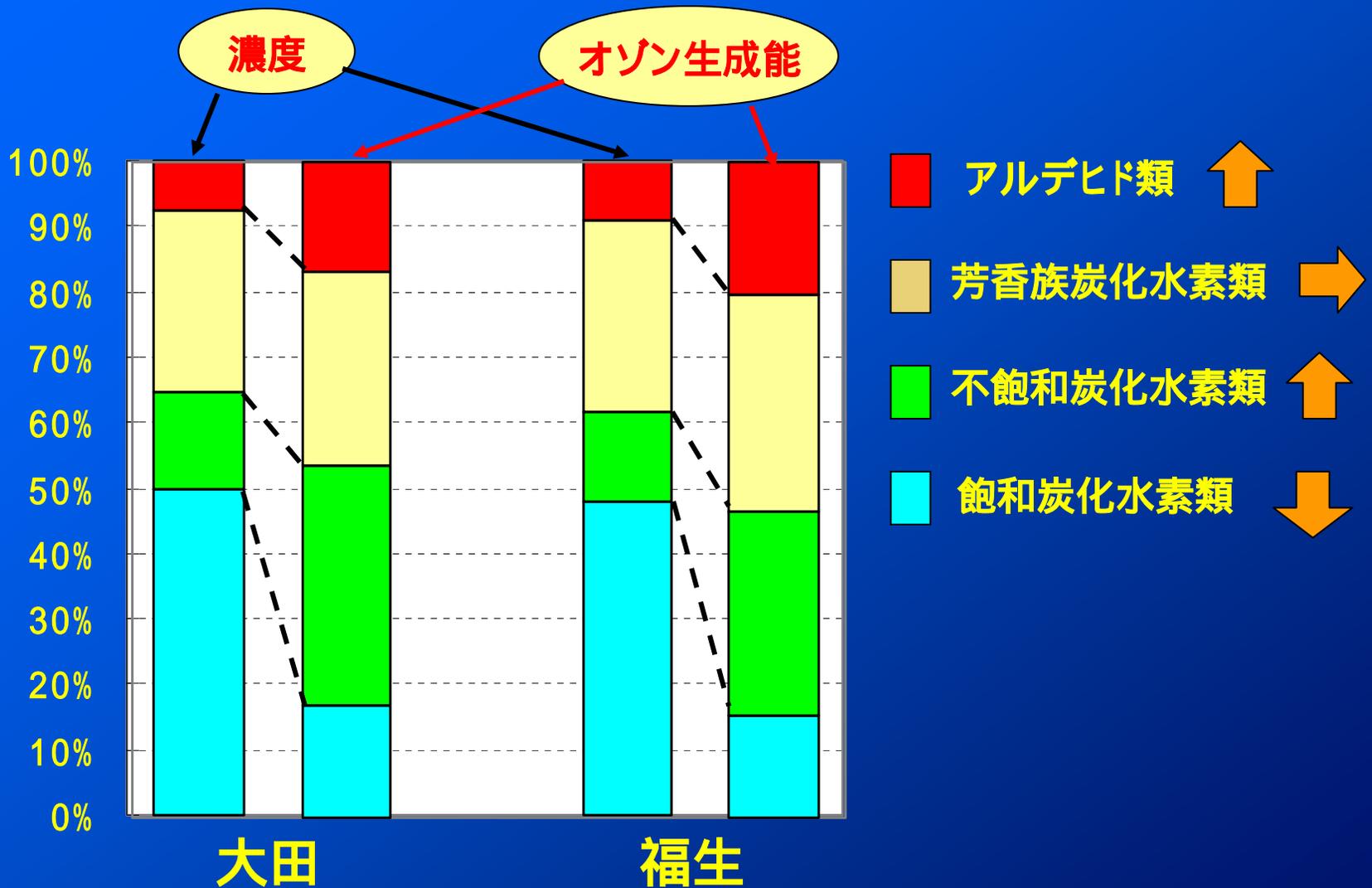
低～高

都内大気中VOC濃度のオゾン生成能評価

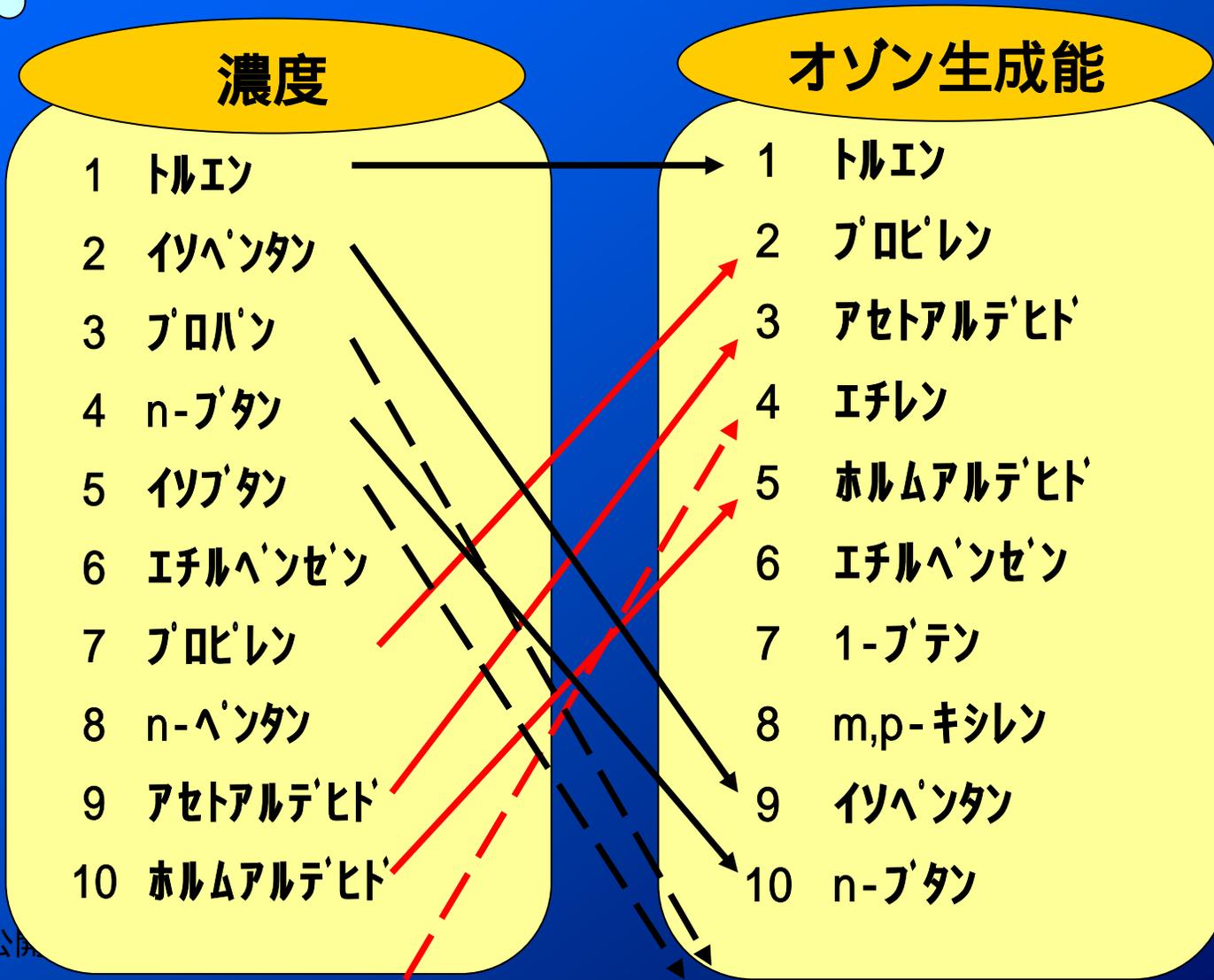


成分別濃度 × 成分別オゾン生成能 の総和

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

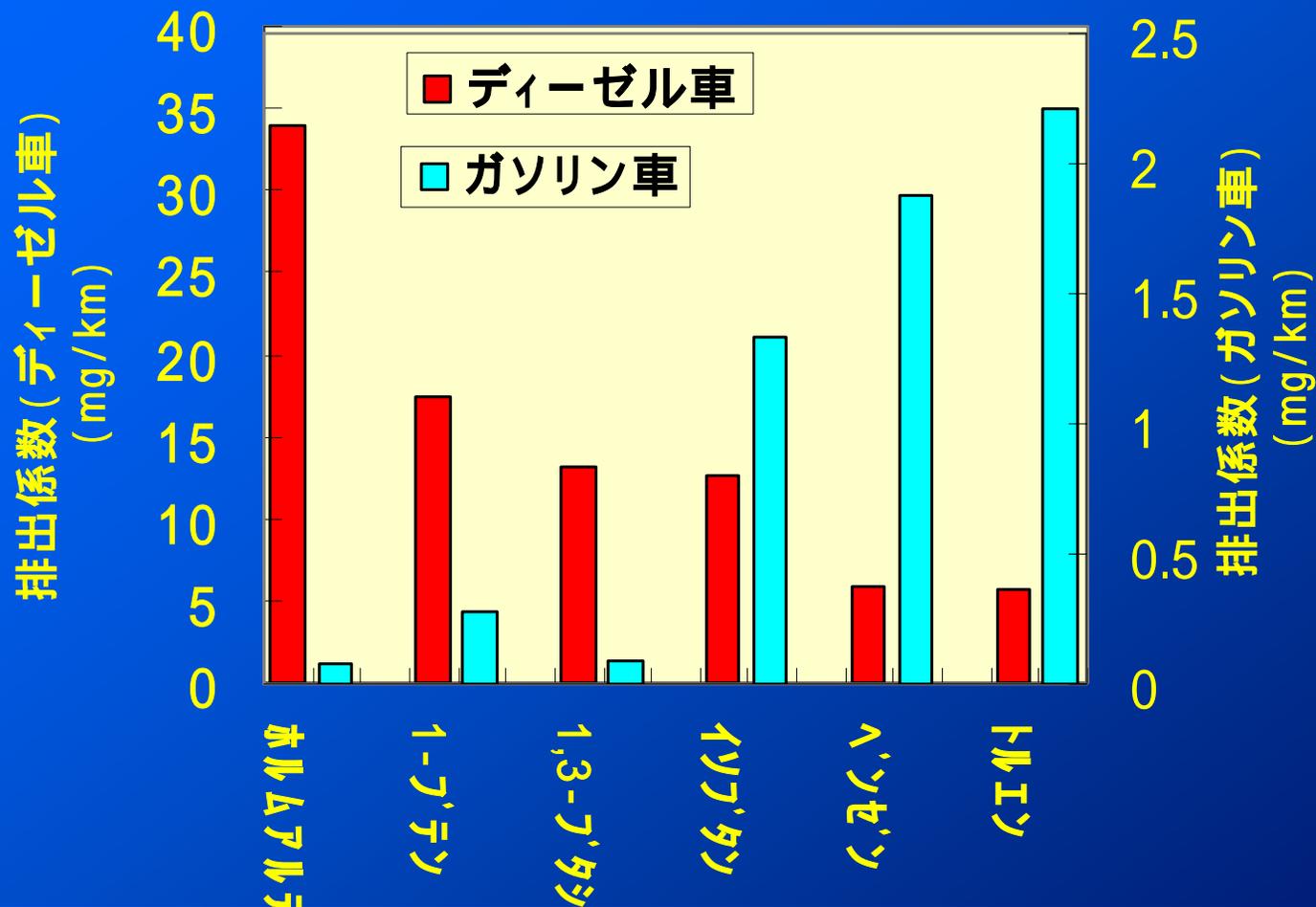
移動発生源(自動車等): 1割

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

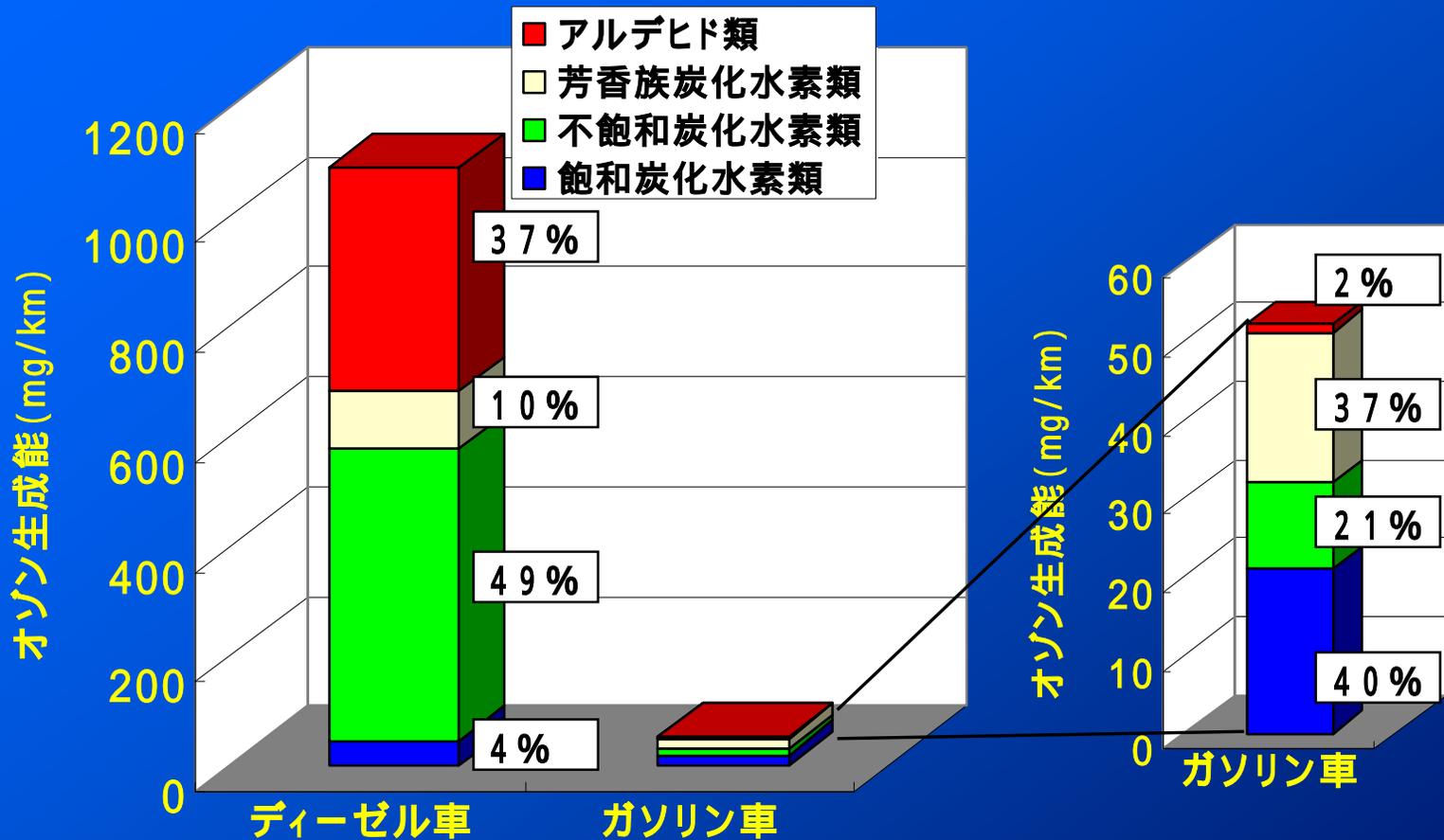


自動車から排出されるVOC



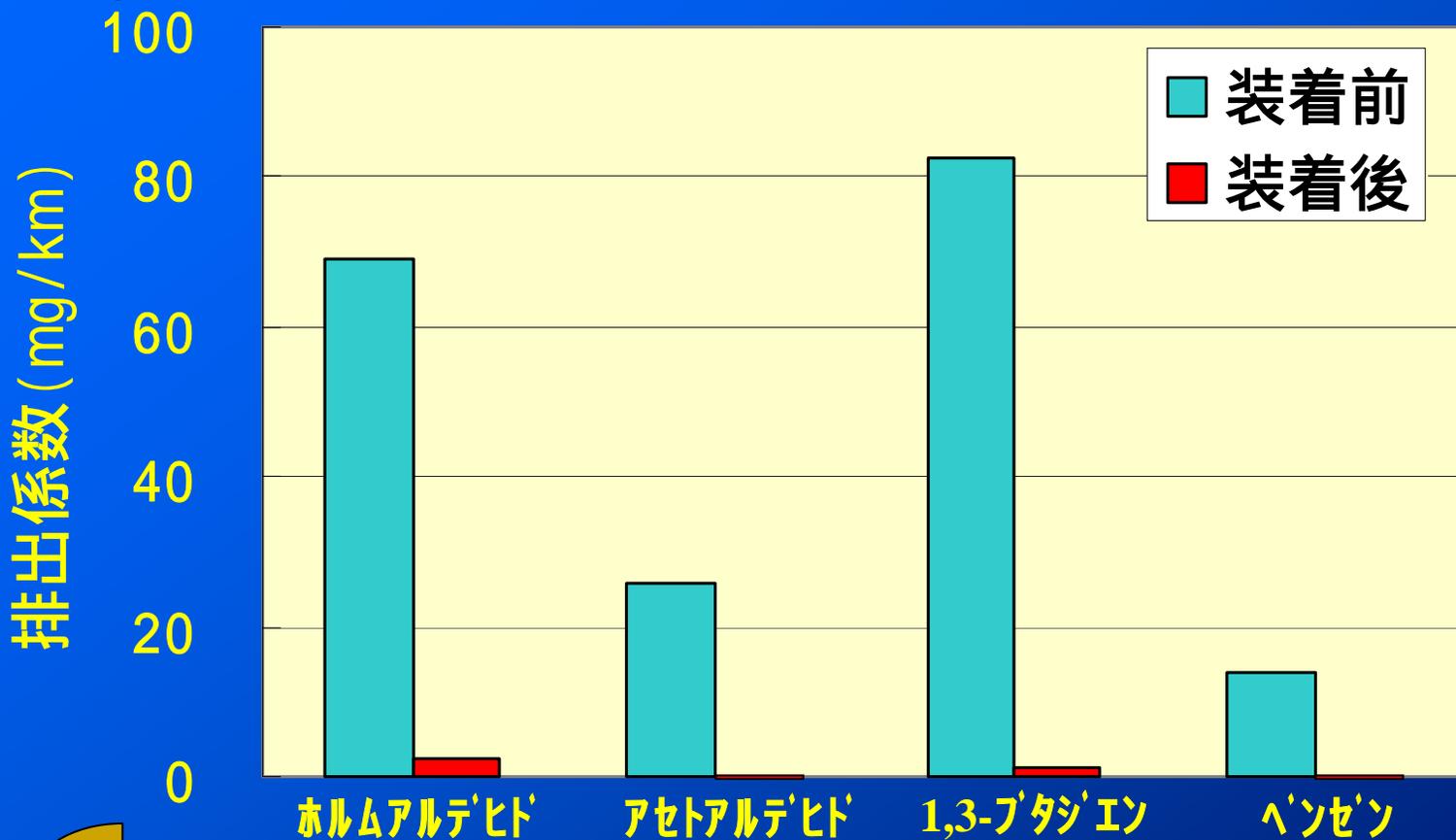
ディーゼル車とガソリン車では排出される成分が大きく異なる

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

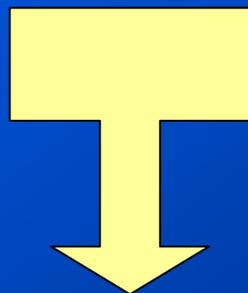
環境モニタリングデータを用いた検討



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

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

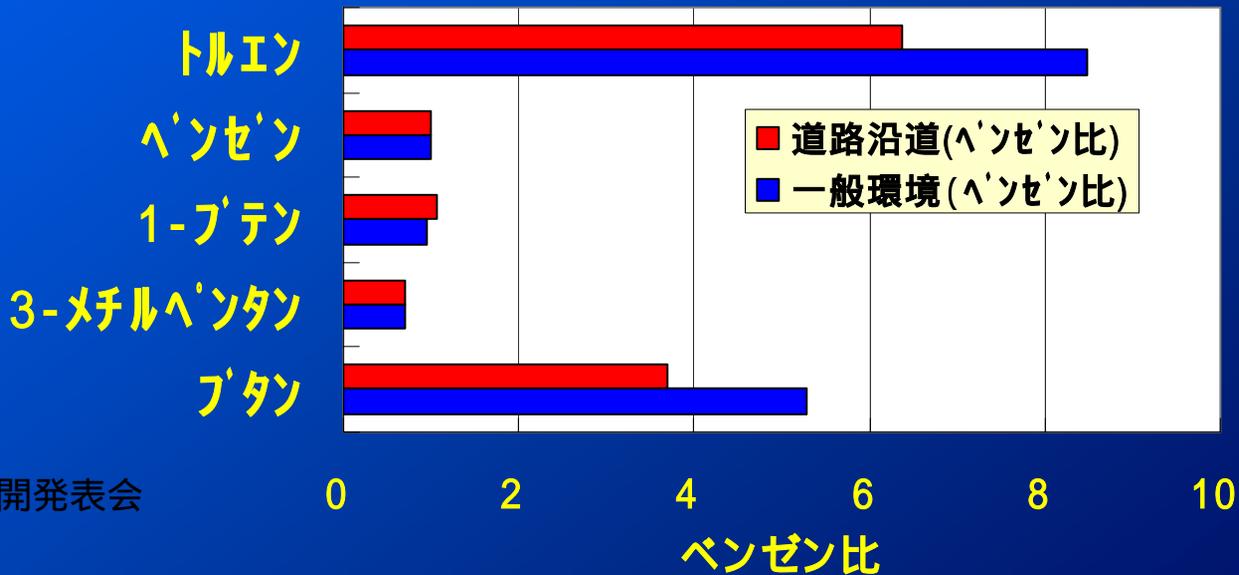
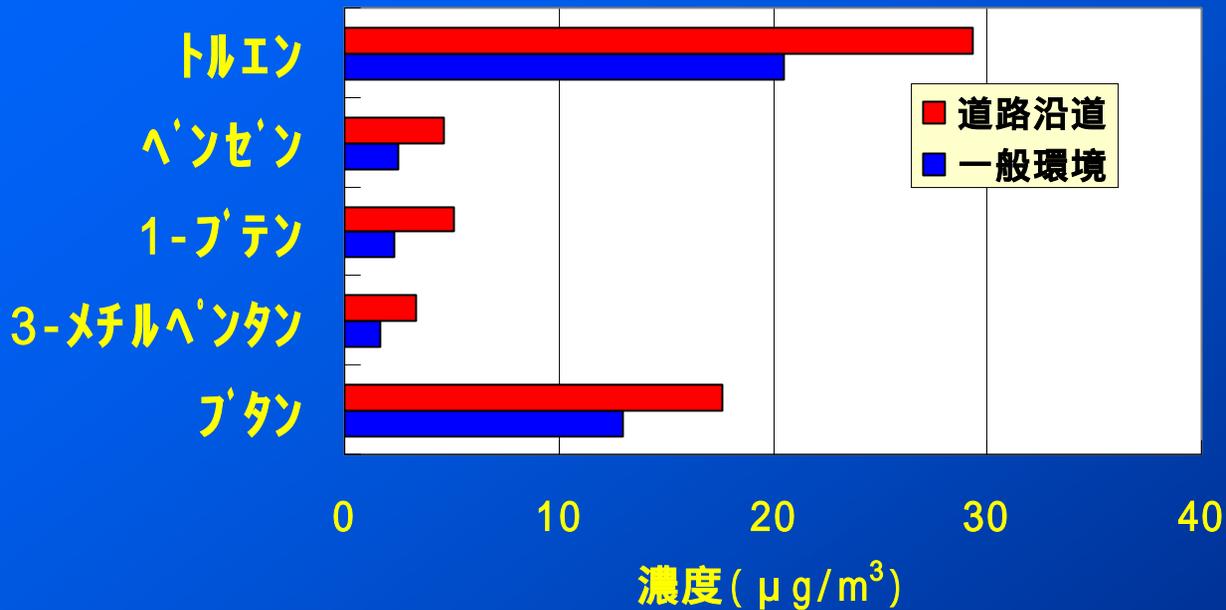
道路沿道 一般環境

トルエン

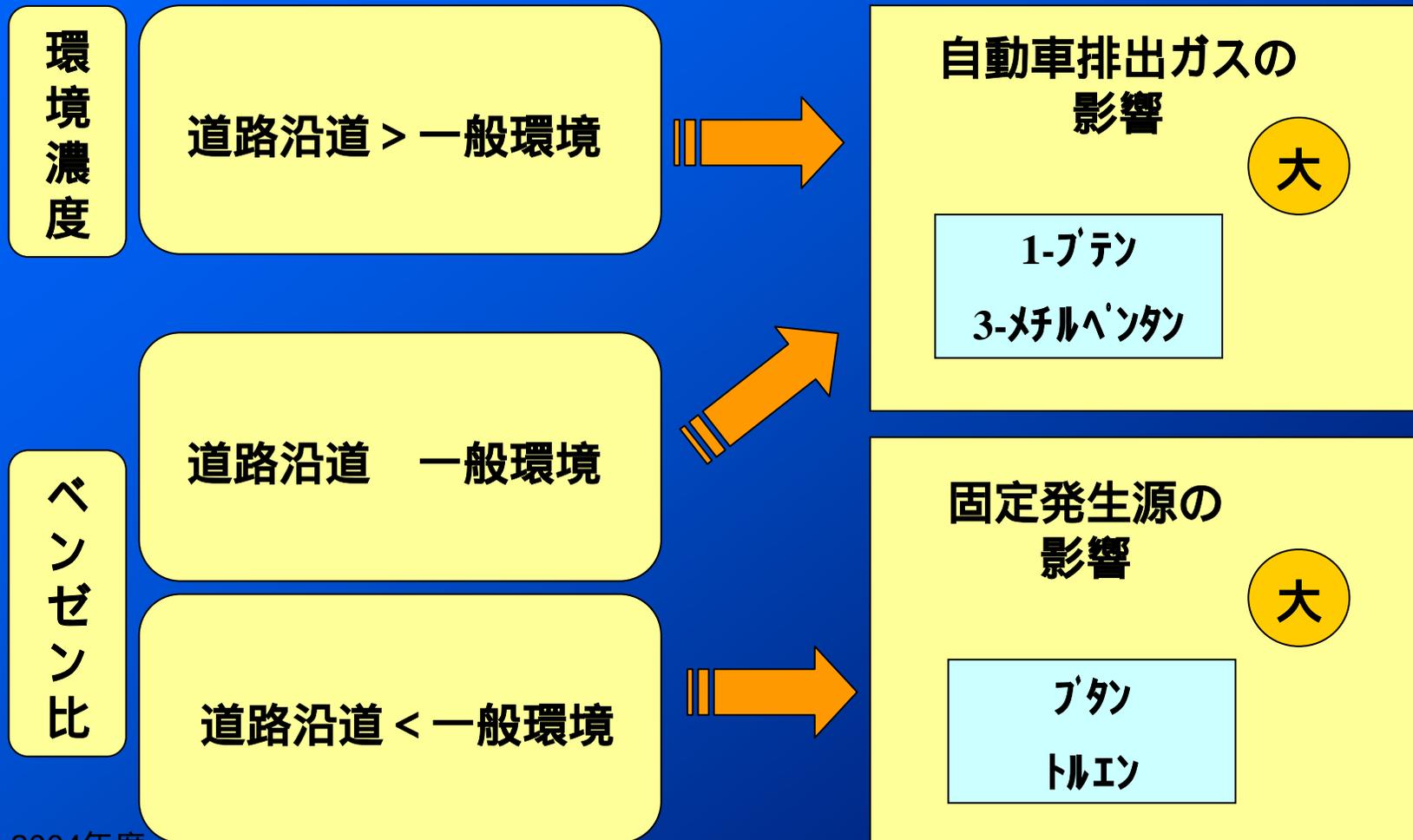
$$\frac{\text{自動車排出VOC} + \text{固定発生源VOC濃度}}{\text{ベンゼン濃度}}$$

道路沿道 < 一般環境

大気中の年平均濃度とベンゼン比



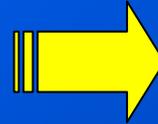
VOC成分モニタリングデータによる 発生源の推定



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

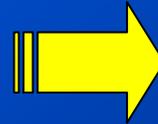
オゾン生成能で光化学
オキシダントへの影響を評価



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



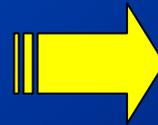
酸化触媒の普及



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