

平成25年度 光化学オキシダント調査検討会（第2回）

（1）日時 平成25年12月6日（月）15時00分～17時30分

（2）場所 日本気象協会 第一・第二会議室

1

資料1-2

資料1-2 データの多角的解析 (H24年度調査の追加解析)

平成25年12月6日

平成25年度 光化学オキシダント調査検討会のうち
「データの多角的解析」で検討する内容は以下の通りです。

（1）光化学オキシダントの対策効果を適切に示す指標の算定方法の確定

- ・日最高8時間平均値
- ・年間の上位数%を除外した値
- ・3年間の移動平均

【H25検討事項】

指標として採用する年間指標をどれにするか？
年間99パーセンタイル値
年間98パーセンタイル値
年間97パーセンタイル値

（2）データの多角的解析

①H24年度調査の追加解析

②光化学オキシダントの8時間値による解析

(ア)光化学オキシダントの8時間値の詳細解析

(イ)ポテンシャルオゾンを用いた解析

(ウ)8時間値と既存指標の関係に関する解析

③高濃度事例日（外れ値に該当する日や越境汚染が卓越する日）の解析

④関東地域を細分化した解析

⑤その他の解析

（3）光化学オキシダント調査検討会報告書の作成

光化学オキシダント調査検討会報告書

～光化学オキシダントの多角的解析と対策へ向けた指標の提言～

①H24年度調査の追加解析

H24年度の多角的解析の実施状況（○）とH25年度の追加解析（●）

目的	日統計	期間	地域	Ox	PO	NO _x	NMHC	概要
基礎データの整理 既存知見の検証	昼間の 最高値	年平均	域内平均	○	●	—	—	Oxの高濃度の改善
			域内最高	○	●	—	—	
		年98% ※1	域内平均	○	●	—	—	
			域内最高	○	●	—	—	
	昼間の 平均値	年平均	域内平均	○	○	○	○	Oxの平均濃度の上昇 前駆物質とOxの関係
			域内最高	○	○	—	—	
		年98% ※1	域内平均	○	○	—	—	
			域内最高	○	○	—	—	
昼間の 平均値	4～5月	域内平均	○	●	—	—	Ox濃度の季節差	
	6月	域内平均	○	●	—	—		
	7～8月	域内平均	○	●	—	—		
	9月※2	域内平均	●	●	—	—		
0～8時の 平均値	4～5月	域内最高	○	—	—	—	長距離輸送の影響	
		域内最低	○	—	—	—		
		域内平均	○	○	—	—		
光化学オキシダントの 環境改善効果を適切 に示す指標について 検討	8時間値の 日最高	年99%	域内最大	●	●	—	—	指標の特性
			域内98%	●	●	—	—	
			域内平均	●	●	—	—	

※1 : H23調査で、一定範囲の気象条件日における昼間の光化学オキシダント濃度の98パーセンタイル値の解析により、NO_x排出規制に加え、VOC排出抑制精度等の前駆物質の排出削減が進められたことにより高濃度域の光化学オキシダントが改善している可能性が示唆された。このことなどを踏まえ、年間98パーセンタイル値で検討した。

※2 : H24調査では、9～10月を解析した。

【解析上の留意点】

- H22年度より、新しい校正法への切り替えが始まった。新校正法の切替はH22年度から順次実施され、切替年・月、切替前後の感度差は自治体毎に異なる。（右表）H22年度は、新校正法と旧校正法が混在。
- 校正法の切替は、濃度の経年的な変化傾向を大きく変えるものではない。ただし、影響は無視できないため、補正は必要だが、補正方法は現在検討が進められている状況である。
- 一方、平成23年度は東日本大震災に伴い大気汚染物質の排出状況が震災以前と大きく異なる恐れがある。
- 以上のことを考慮して、本解析の経年変化の検討は以下の通りとする。
 - ①校正法の切替に伴った濃度の補正は行わない。
 - ②平成21～23年度の統計値は参考として表示する。
 - ③経年変化の評価は、平成2～4年度～平成20～22年度を対象とする。
- なお、高濃度解析など解析は平成23年度も解析対象とする。

自治体	校正開始時期
埼玉県	平成22年4月
東京都	平成22年8月
神奈川県	平成22年4月
横浜市	平成22年4月
川崎市	平成22年4月
千葉県	平成22年4月
群馬県	平成22年10月
栃木県	平成23年2月
山梨県	平成23年1月
茨城県	平成23年1月
愛知県	平成22年3月
三重県	平成23年3月
名古屋市	平成23年2月
岡崎市	平成22年12月
兵庫県	平成22年4月
姫路市等	平成22年4月
奈良県・奈良市	平成22年4月
尼崎市	平成22年4月
神戸市	平成22年5月
大阪府	平成22年10月
京都市	平成22年11月
滋賀県	平成23年1月
堺市等	平成23年1月
明石市等	平成23年2月
京都府	平成23年2月
東大阪市等	平成23年2月
大阪市	平成23年3月
山口県	平成22年11月
福岡県	平成22年3月
北九州市	平成22年11月
福岡市	平成22年9月
大牟田市	平成23年1月

(注)「平成22年度光化学オキシダント自動測定器精度管理業務報告書(環境省)」、「平成23年度光化学オキシダント自動測定器精度管理業務報告書(環境省)」より整理

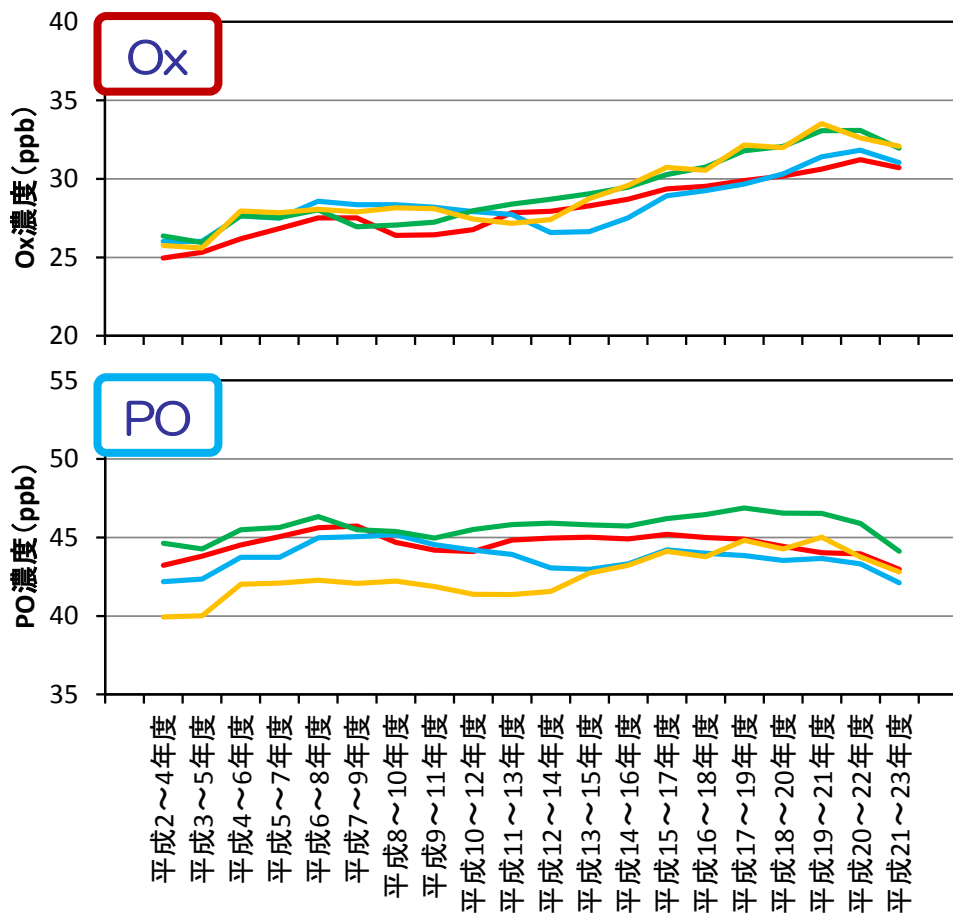
【光化学オキシダント及びポテンシャルオゾンの平均的な濃度の経年変化】

・平均的な濃度 = 昼間の平均値の年平均値（3年移動平均）

1) Oxの平均的な濃度：いずれの地域も全期間を通して濃度は上昇傾向

2) POの平均的な濃度：関東・東海はH16～18以降、阪神はH18～20以降で濃度の低下が見られる。

九州はH12～14以降で上昇傾向



- 【手順】
- ①Ox・NOx測定局抽出
 - ②局別日別の昼間の平均値
 - ③局別年間平均
 - ④地域別平均
 - ⑤3年移動平均

- 関東平均
- 東海平均
- 阪神平均
- 九州平均

光化学オキシダント等の平均的な濃度の経年変化

【Ox及びPOの平均的な濃度の経年変化の把握（NOx・Oxの同時測定局を比較）】

Ox：全期間で見るといずれの地域も経年的に濃度が上昇する傾向。

地域内で傾向は異なり、全期間では埼玉県と京都府の濃度上昇が大きい。

H16～18以降の最近の傾向は、発生源地域の風下になる埼玉、群馬、京都で濃度の上昇が大きい。一方、千葉では濃度が低下。

PO：全期間で見ると、一部との県を除き、濃度は低下する傾向

地域内の傾向は、関東、東海、阪神で都府県ごとに傾向が異なり、

特に発生源の風下となる栃木、埼玉、京都、兵庫、和歌山で濃度が上昇する傾向。

九州は、山口と福岡で同じ傾向となり、濃度は上昇する。

平成2～4年度以降の傾向

傾き	傾き	傾き	傾き
関東地域 0.31	東海地域 0.22	阪神地域 0.37	九州地域 0.37
茨城県 0.10	愛知県 0.27	京都府 0.64	山口県 0.43
栃木県 0.20	三重県 0.05	大阪府 0.34	福岡県 0.34
群馬県 0.14		兵庫県 0.30	
埼玉県 0.54		奈良県 0.22	
千葉県 0.22		和歌山県 0.33	
東京都 0.47			
神奈川県 0.27			
山梨県 0.20			

光化学オキシダント

平成16～18年度以降の傾向

傾き	傾き	傾き	傾き
関東地域 0.41	東海地域 0.69	阪神地域 0.60	九州地域 0.55
茨城県 0.51	愛知県 0.88	京都府 1.03	山口県 0.70
栃木県 0.55	三重県 0.07	大阪府 0.52	福岡県 0.48
群馬県 1.13		兵庫県 0.57	
埼玉県 1.01		奈良県 0.28	
千葉県 -0.29		和歌山県 0.53	
東京都 0.49			
神奈川県 0.68			
山梨県 0.05			

平成2～4年度以降の傾向

傾き	傾き	傾き	傾き
関東平均 0.01	東海平均 0.00	阪神平均 0.09	九州平均 0.22
茨城県 0.02	愛知県 0.03	京都府 0.39	山口県 0.30
栃木県 0.06	三重県 -0.07	大阪府 -0.01	福岡県 0.17
群馬県 -0.14		兵庫県 0.05	
埼玉県 0.22		奈良県 -0.06	
千葉県 0.00		和歌山県 0.14	
東京都 0.01			
神奈川県 -0.20			
山梨県 0.00			

ポテンシャルオゾン

平成16～18年度以降の傾向

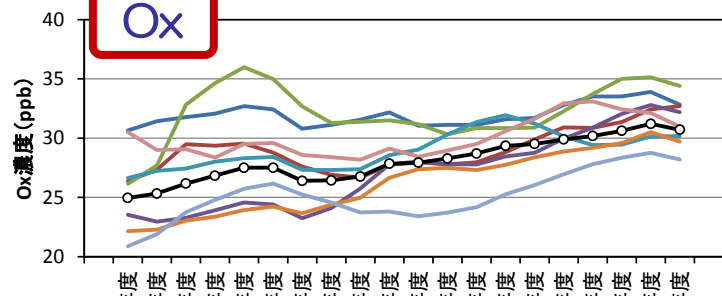
傾き	傾き	傾き	傾き
関東平均 -0.29	東海平均 -0.15	阪神平均 -0.15	九州平均 0.02
茨城県 0.04	愛知県 -0.04	京都府 0.26	山口県 -0.03
栃木県 -0.20	三重県 -0.54	大阪府 -0.35	福岡県 0.04
群馬県 0.08		兵庫県 -0.02	
埼玉県 0.29		奈良県 -0.33	
千葉県 -0.84		和歌山県 -0.03	
東京都 -0.40			
神奈川県 -0.28			
山梨県 -0.44			

凡例

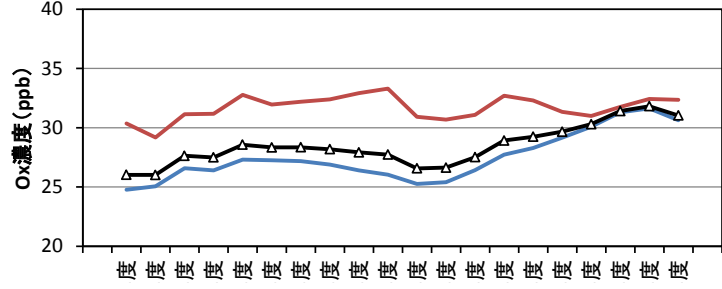
0.5以上	↑
0.0以上0.5未満	↗
-0.5以上0.0未満	↘
-0.5未満	↓

光化学オキシダント等の平均的な濃度の経年変化

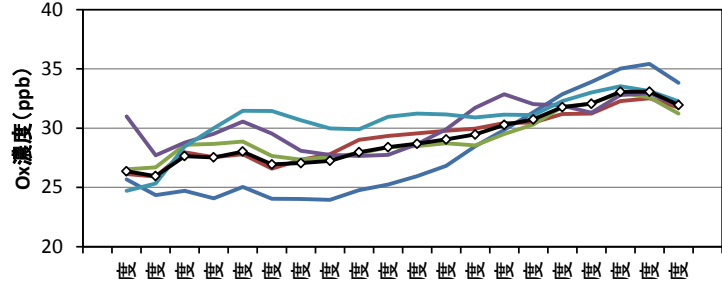
関東



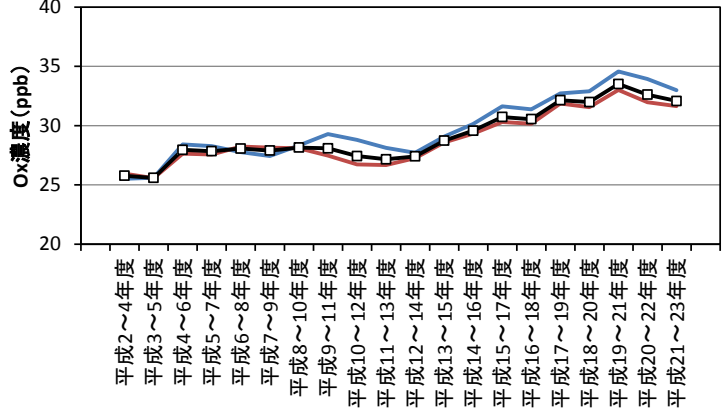
東海



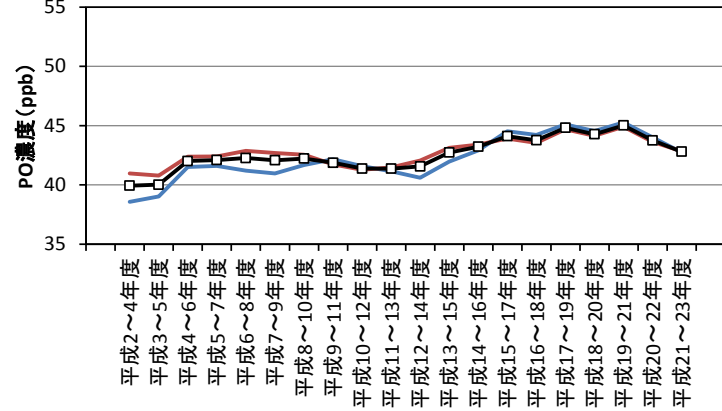
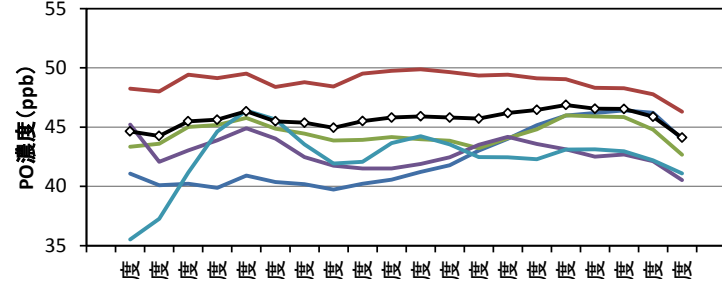
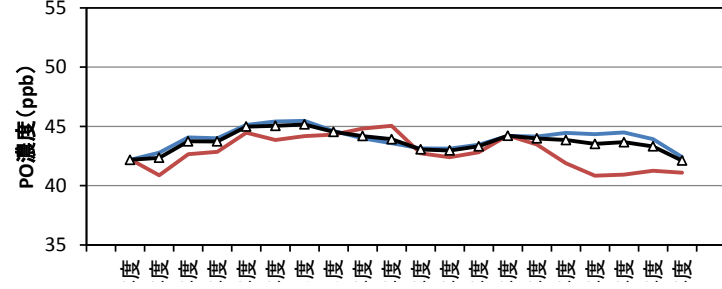
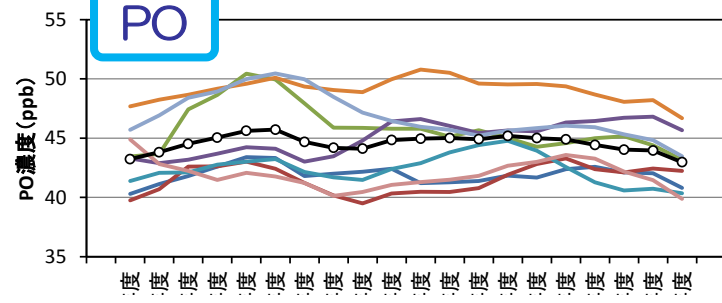
阪神



九州



PO



- 茨城県
- 栃木県
- 群馬県
- 埼玉県
- 千葉県
- 東京都
- 神奈川県
- 山梨県
- 関東平均

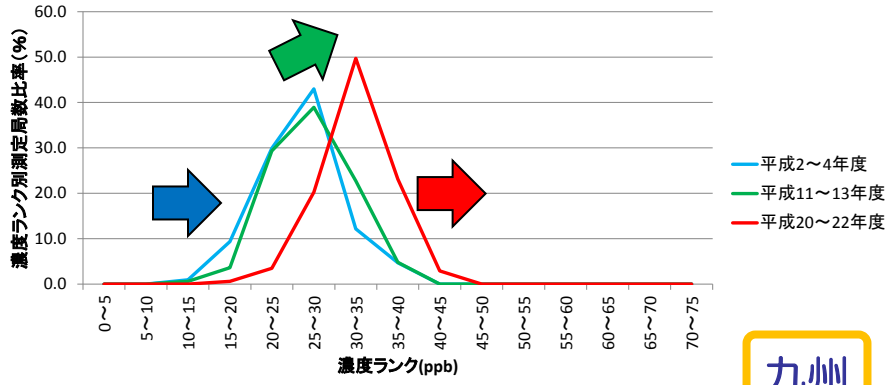
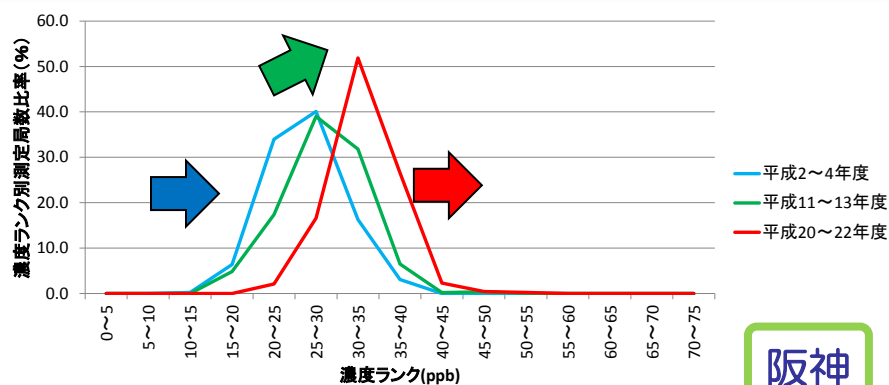
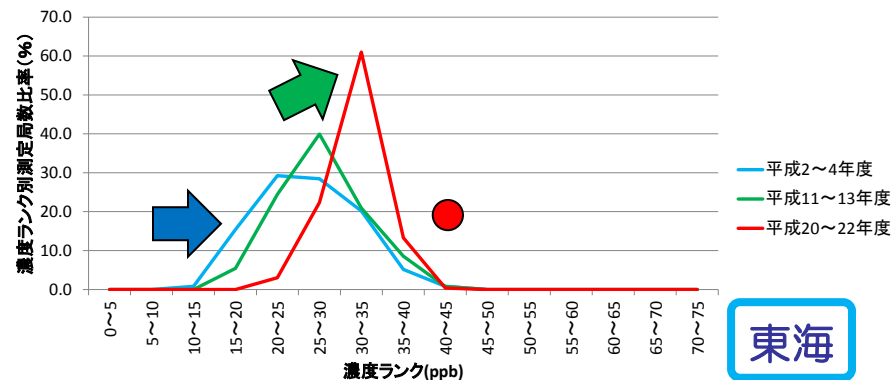
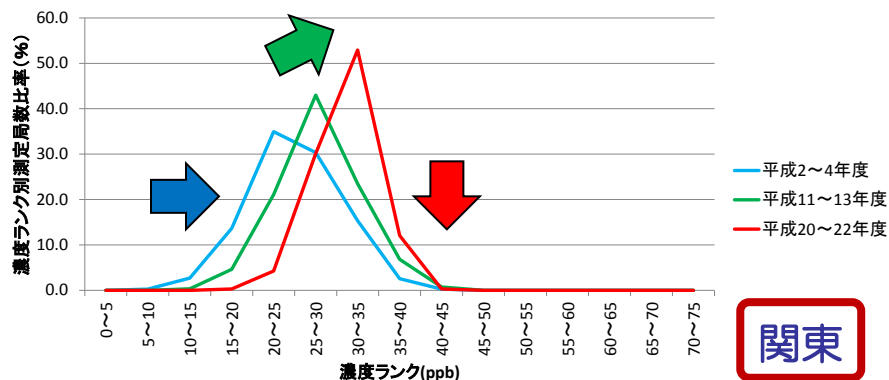
- 愛知県
- 三重県
- 東海平均

- 京都府
- 大阪府
- 兵庫県
- 奈良県
- 和歌山県
- 阪神平均

- 山口県
- 福岡県
- 九州平均

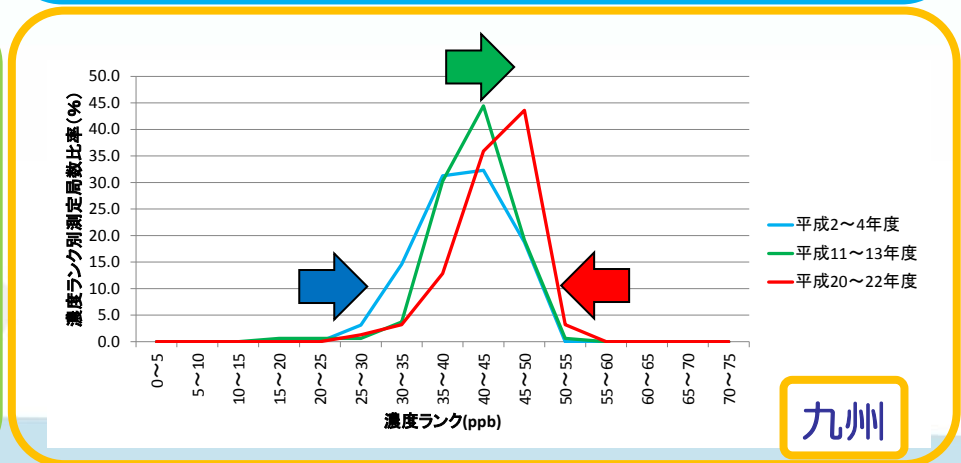
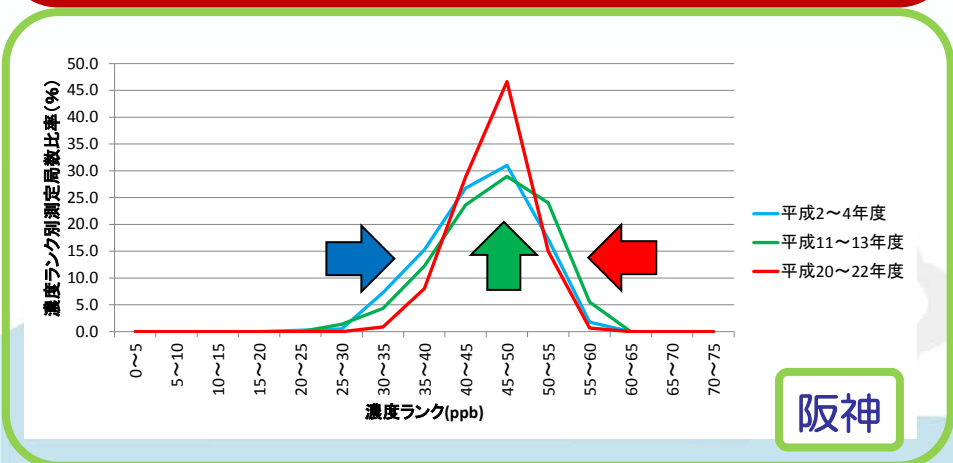
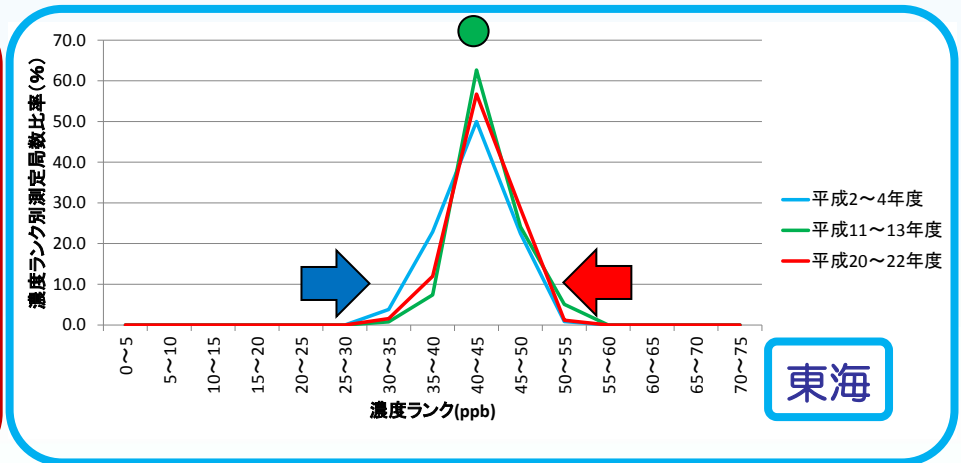
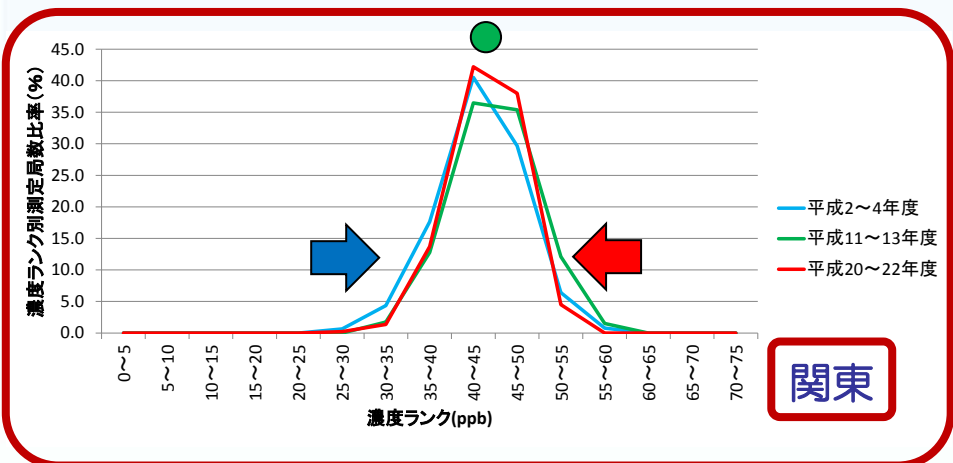
Oxの平均的な濃度の経年変化の把握（濃度ランク別測定局数比率）

- 1) ➡ 濃度が低いランク：いずれの地域も高い側のランクにシフト
- 2) ➡ 濃度が高いランク：関東・東海は変わらない。阪神・九州で高い側にシフト
- 3) ➡ 濃度が中程度のランク：いずれの地域も高い側のランクにシフト。比率も高くなる。

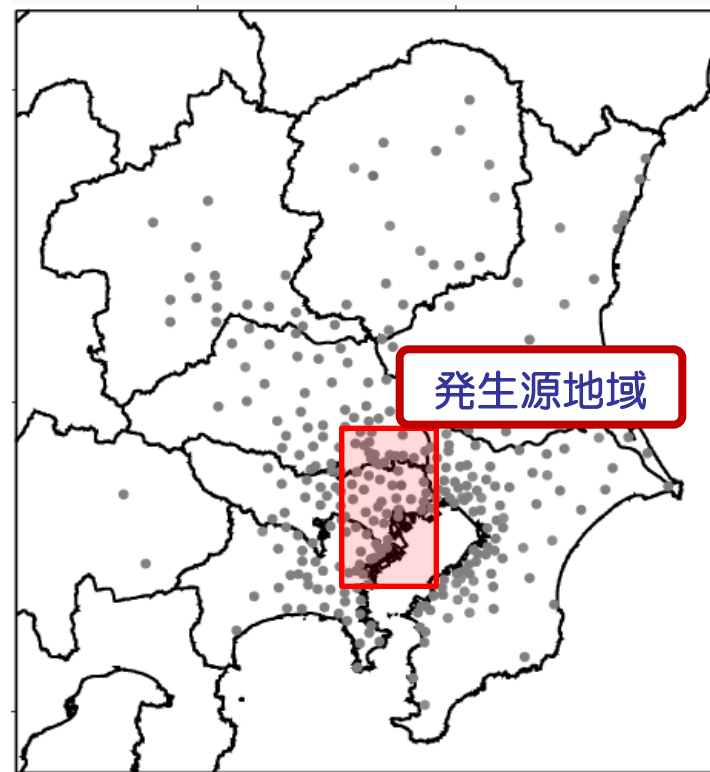
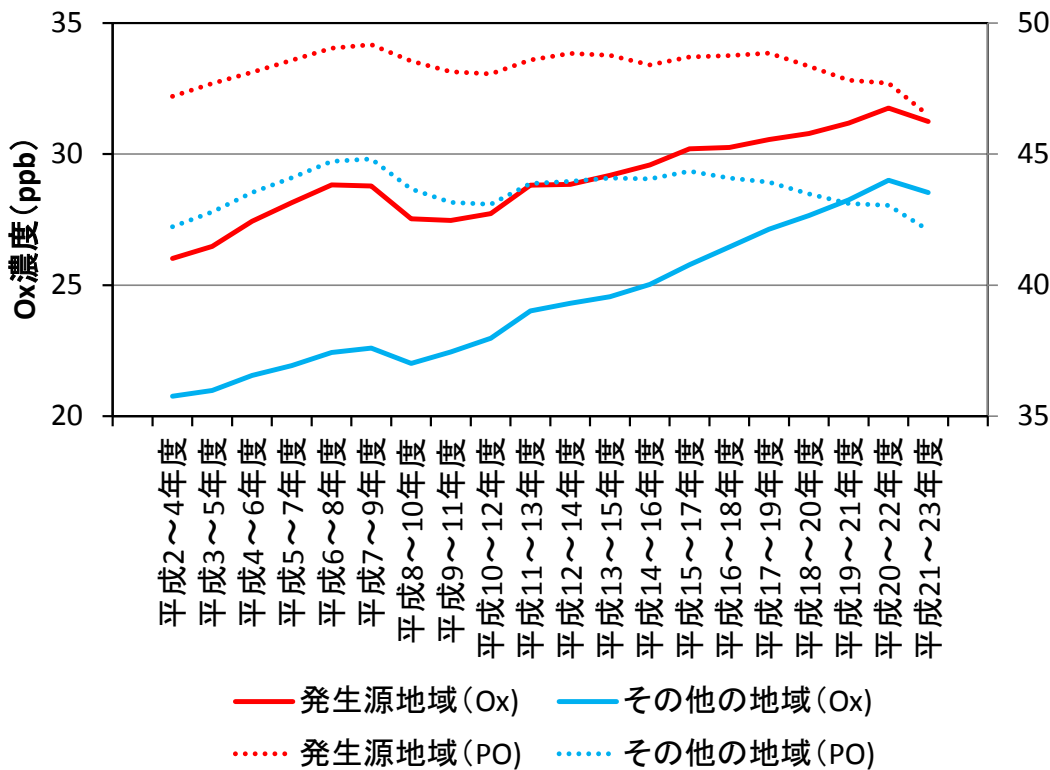


PO平均的な濃度の経年変化の把握（濃度ランク別測定局数比率）

- 1) ➡ 濃度が低いランク：いずれの地域も高い側のランクにシフト
- 2) ➡ 濃度が高いランク：関東・東海・阪神の局数は減少。九州で高い側にシフトし局数増加。
- 3) ➡ 濃度が中程度のランク：関東・東海は変化が少なく、阪神は局数が増加。
九州は高い側にシフト。



- 関東地域を2つの地域に分けて、平均的な濃度の経年変化を比較。
 - ①発生源が集中する地域（発生源地域）
 - ②それ以外の地域（その他の地域）
- Oxは、②で経年の濃度上昇が大きく、①の地域との濃度差が小さくなってきている。
- POは、①はH18～20から低下し、②はH16～18から低下。

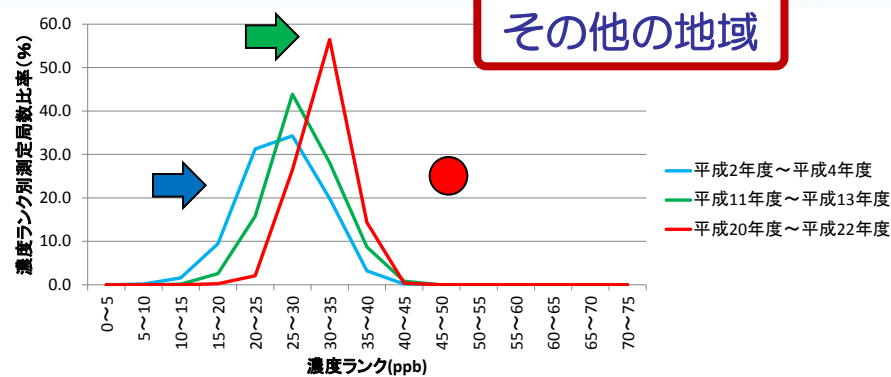
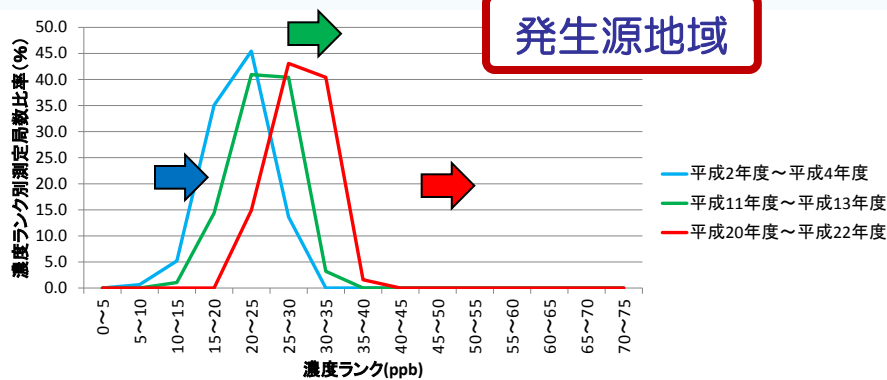


(2) 関東を細分化した解析 (平均的な濃度の経年変化)

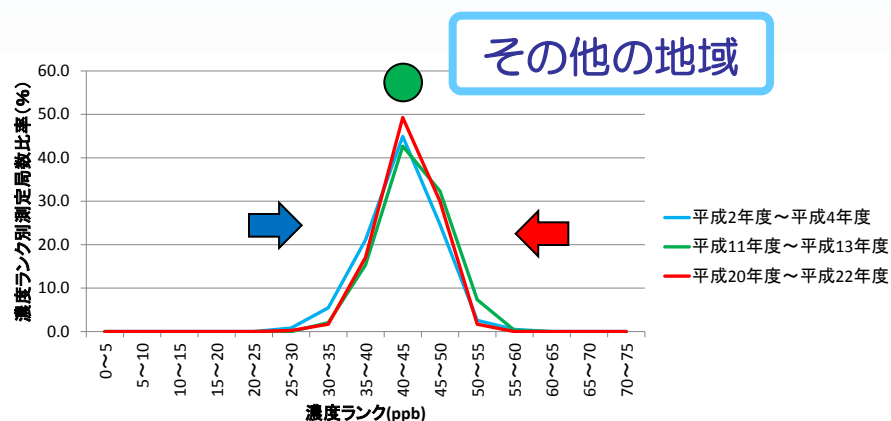
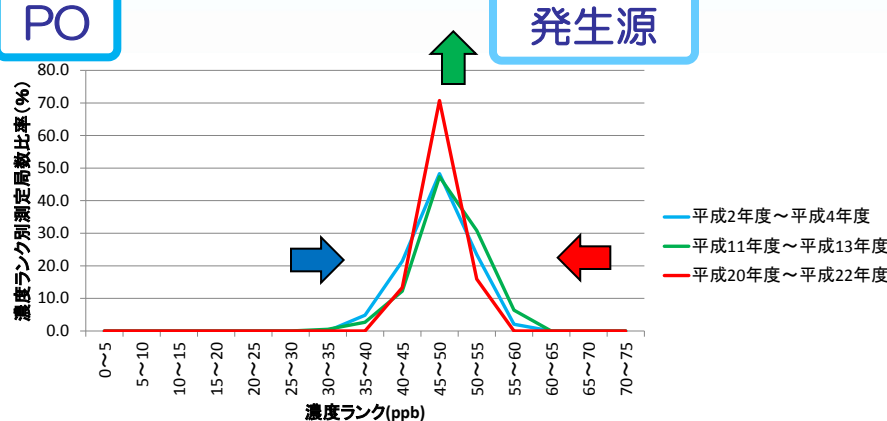
関東の発生源地域と非発源地域での平均的な濃度の変化 (濃度ランク別測定局数比率)

- 1) Oxの局数分布: ①は分布が高い側にシフト。②は高い側のランクは変わらないが局数は増。
 - 2) POの局数分布: ①分布図が45~50ppbランクに集中。低い側・高い側のランクの局数減
- ②分布図は殆ど変わらない。高い側のランクの局数がやや減。

Ox

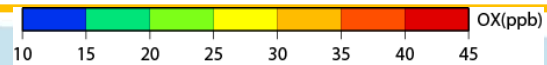
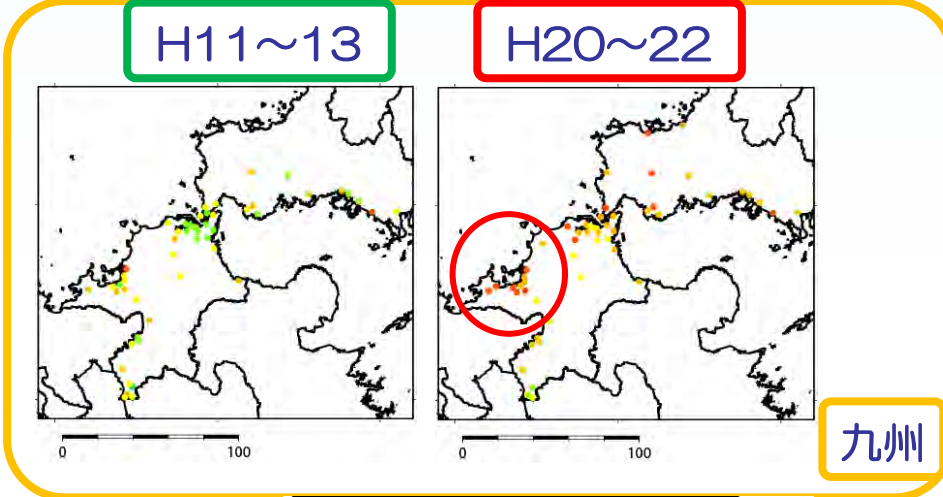
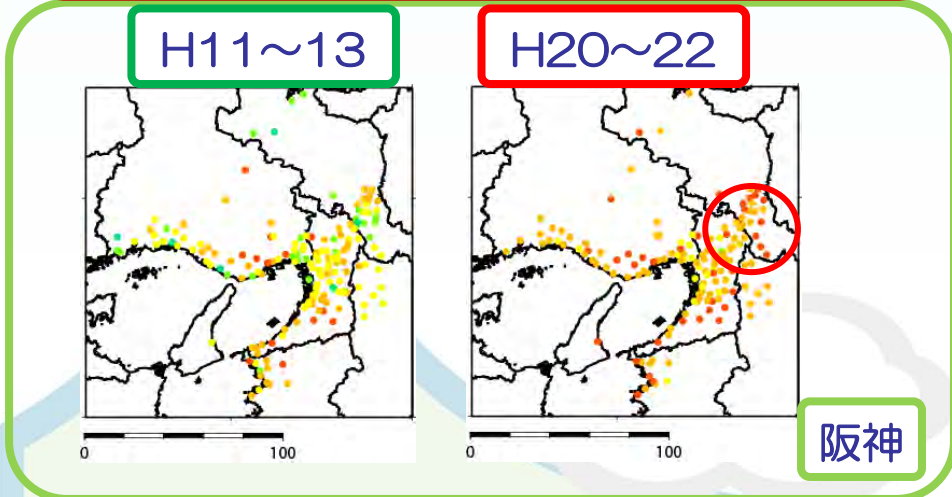
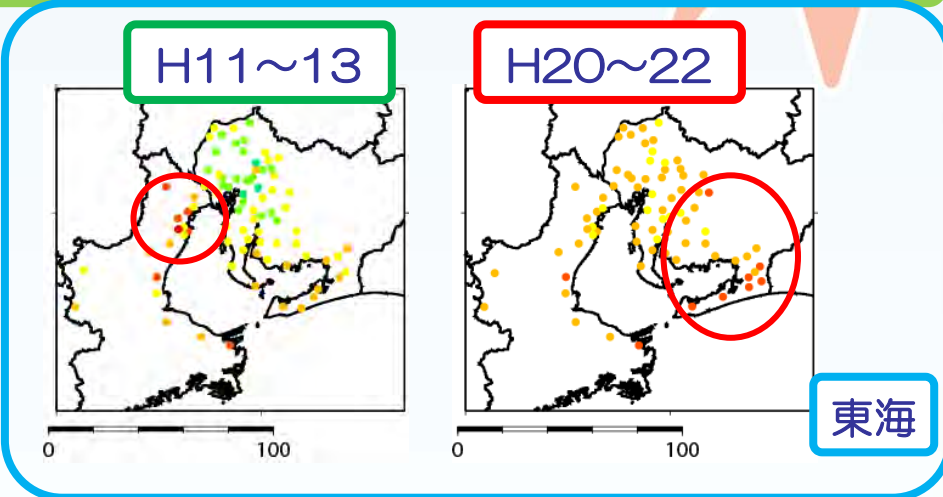
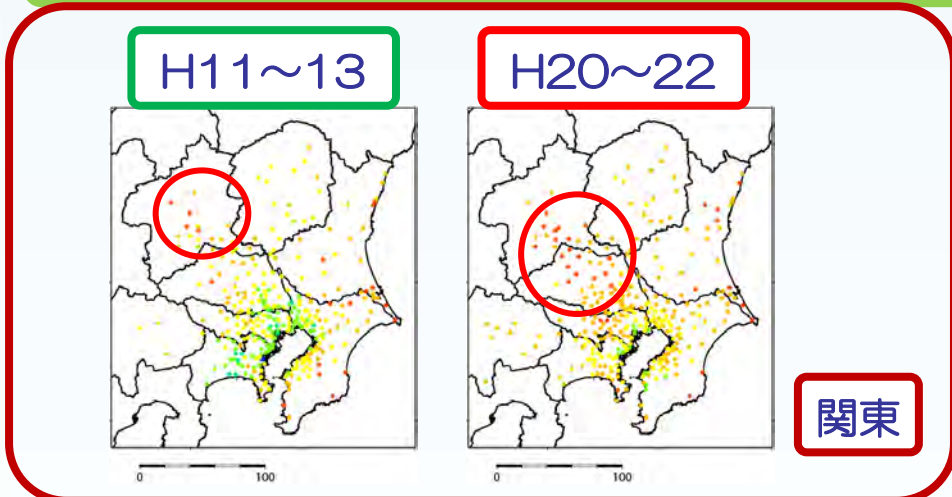


PO



Oxの平均的な濃度の経年変化の把握

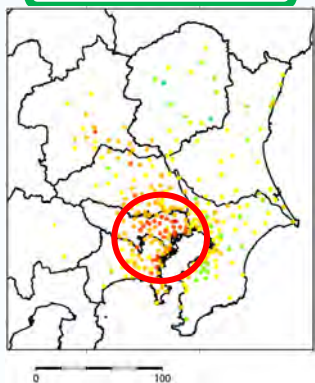
- 1) 低い濃度（15～25ppb程度）の局：H20～22で、ほとんど出現しなくなる。
- 2) 高い濃度（35～45ppb程度）の局：各地域とも出現する地域が広がり、出現場所にも変化



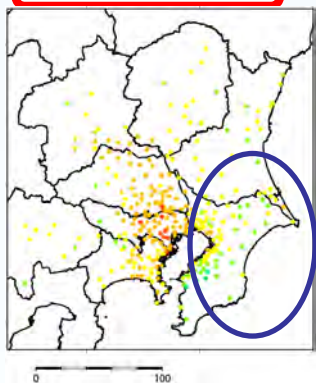
POの平均的な濃度の経年変化の把握

- 1) 低い濃度（～40ppb程度）の局：発生源の周辺地域では出現が増えている。
- 2) 高い濃度（55ppb～）の局：関東・東海・阪神では、出現が減少したが、九州では北九州市～山口にかけて出現が増加。

H11～13

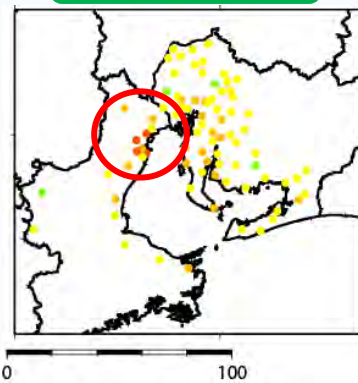


H20～22

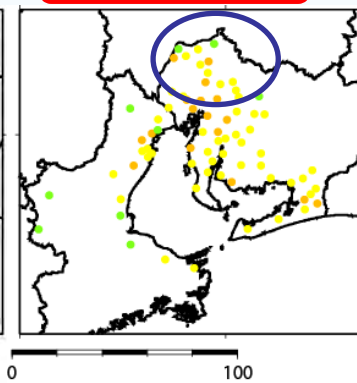


関東

H11～13

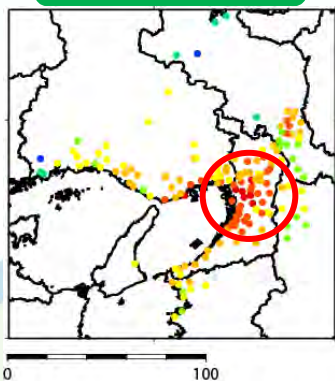


H20～22

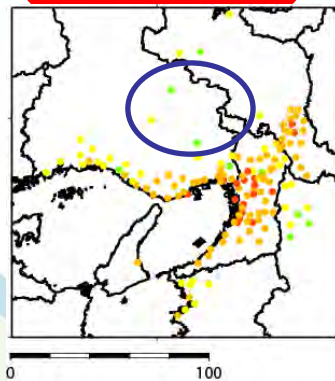


東海

H11～13

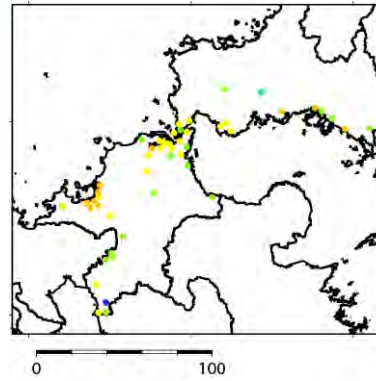


H20～22

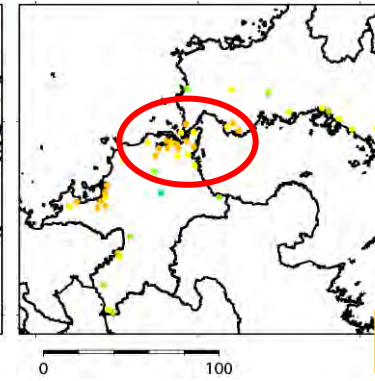


阪神

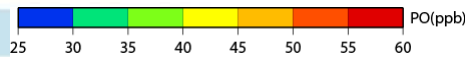
H11～13



H20～22



九州



【Ox・PO濃度の平均的な濃度の経年変化】

- 光化学オキシダントの平均的な濃度（年平均値）は長期的に濃度が上昇している傾向がみられた。
- ポテンシャルオゾンの平均的な濃度（年平均値）は、関東など東日本で濃度が低下する傾向が見られた。西日本、特に九州では、濃度の上昇が見られた。

【濃度ランク別測定局数の経年変化】

- 関東と東海は、濃度ランクが高い局の出現数は経年的にあまり変化せず、濃度ランクが低い局の出現数は減少し、中程度の濃度ランクが増加した。この結果、地域全体で年平均濃度が上昇したものと考えられる。
- 阪神と九州は、濃度ランクが高い局の出現数は増加する傾向が見られ、濃度ランクが低い局の出現局数は減少し、中程度の濃度ランクにシフトした。この結果、地域全体で年平均濃度が上昇したものと考えられる。

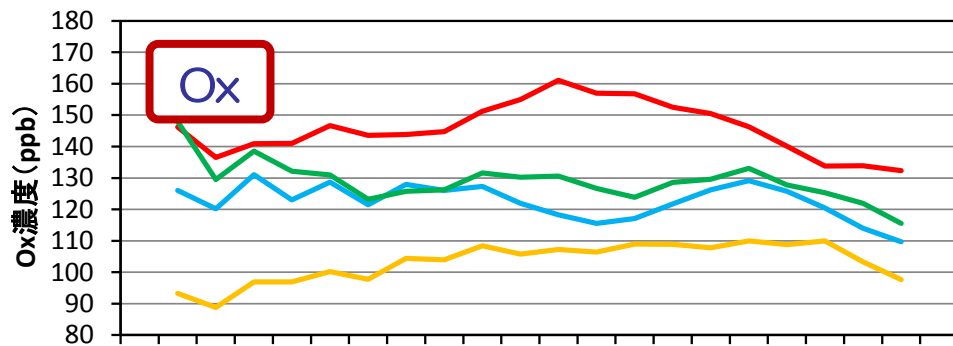
【まとめ】

- Oxの平均的な濃度を経年的に上昇させた大きな要因として「タイトレーション効果の弱まり」と「越境汚染による影響の増大」が考えられる。
- 関東、東海、阪神では、「タイトレーション効果の弱まり」が相対的に大きく、Ox濃度の平均的な濃度を上昇させたことが示唆された。
- 九州では、「越境汚染による影響の増大」が相対的に大きくなり、Ox濃度の平均的な濃度を上昇させたことが示唆された。

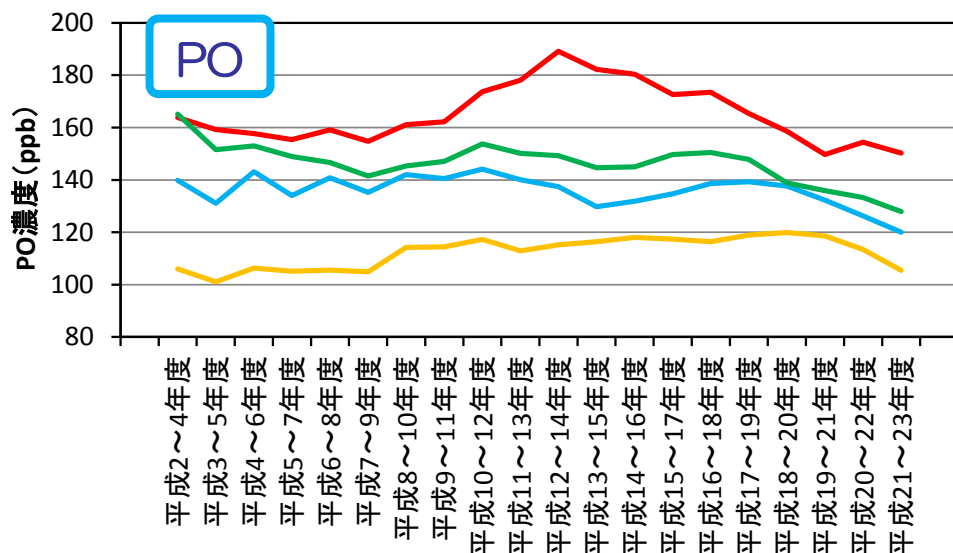
Ox・POの年間98パーセンタイル値の域内最高値の経年変化の把握

・日別昼間の最高値の年98パーセンタイル値の域内最高値を3年移動平均

- 1) Oxの高濃度：関東はH13～15以降、東海・阪神でH18～20以降で低下九州は横ばいからやや上昇する傾向がみられた。
- 2) POの高濃度：関東はH13～15以降、東海・阪神でH18～20以降で低下九州は横ばいからやや上昇する傾向がみられた。



- 【手順】
- ①局別日別昼間の最高値
 - ②局別年98パーセンタイル値
 - ⑤地域内最高値
 - ④3年移動平均



- 関東最高
- 東海最高
- 阪神最高
- 九州最高

Ox及びPOの高濃度の経年変化の把握（NOx・Oxの同時測定局を比較）

Ox：関東・東海・阪神は、全期間の中で濃度が経年的に上昇した後で、低下する傾向

九州は、全期間の中で濃度は経年的に上昇

H16～18以降の傾向は、関東では東京が最も早く低下が、茨城、千葉、埼玉、神奈川など順次低下した。この他、大阪、奈良、兵庫、愛知などH18～20から低下する府県が多く見られた。九州は、H13～15頃から山口と福岡に差が無くなり、横ばい傾向。

PO：概ねOxと同じ傾向が見られ、H16～18以降の最近の傾向は、関東・東海・阪神ではいずれの都府県も濃度の低下が見られた。九州は、福岡ではやや濃度が低下する傾向が見られた。

平成2～4年度以降の傾向

平成16～18年度以降の傾向

傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き		
関東地域 ↑ 0.04	東海地域 ↓ -0.32	阪神地域 ↓ -0.58	九州地域 ↑ 0.91	関東地域 ↓ -4.58	東海地域 ↓ -3.30	阪神地域 ↓ -2.31	九州地域 ↓ -0.88	茨城県 ↓ -0.16	愛知県 ↑ 0.24	京都府 ↑ 0.13	山口県 ↑ 1.44	茨城県 ↓ -4.82	愛知県 ↓ -3.33	京都府 ↓ -0.75	山口県 ↓ -1.21
栃木県 ↑ 0.17	三重県 ↓ -0.85	大阪府 ↓ -0.33	福岡県 ↑ 0.66	栃木県 ↓ -3.95	三重県 ↓ -1.69	大阪府 ↓ -2.61	福岡県 ↓ -2.18	群馬県 ↓ -0.17		兵庫県 ↓ -0.46		群馬県 ↓ -1.72		兵庫県 ↓ -1.72	
埼玉県 ↑ 0.62		奈良県 ↓ -0.91		埼玉県 ↓ -4.26		奈良県 ↓ -4.05		千葉県 ↑ 0.08		和歌山県 ↓ -0.08		千葉県 ↓ -8.65		和歌山県 ↑ 0.21	
東京都 ↑ 0.38				東京都 ↓ -4.25				神奈川県 ↑ 0.28				神奈川県 ↓ -2.84			
山梨県 ↓ -0.51				山梨県 ↓ -2.42											

光化学オキシダント

平成2～4年度以降の傾向

平成16～18年度以降の傾向

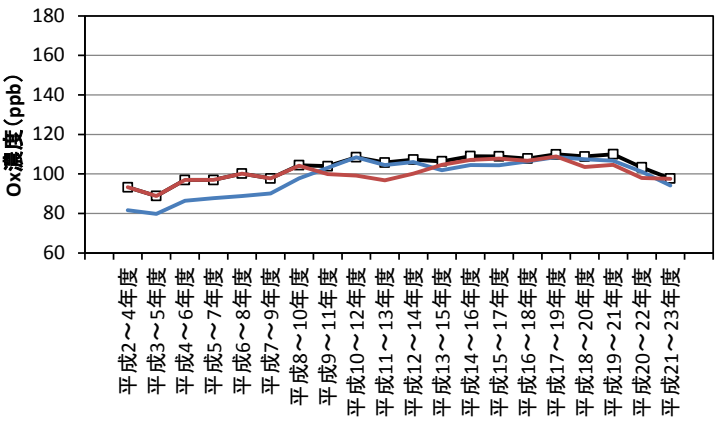
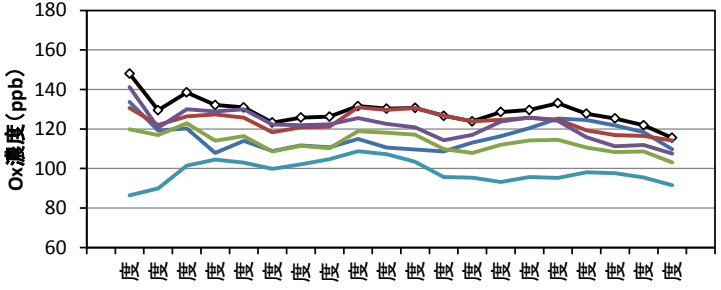
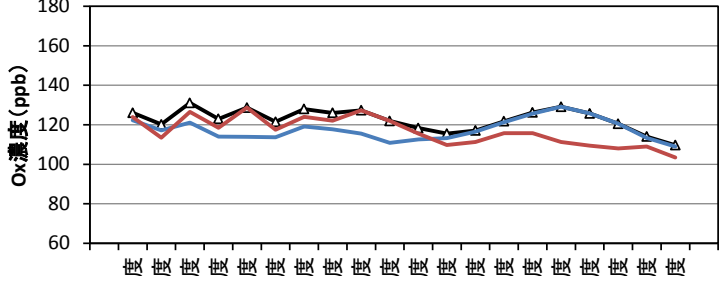
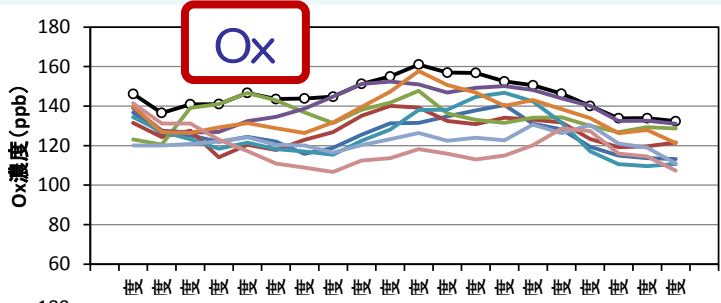
傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き	傾き		
関東地域 ↑ 0.28	東海地域 ↓ -0.34	阪神地域 ↓ -0.84	九州地域 ↑ 0.88	関東地域 ↓ -5.37	東海地域 ↓ -3.19	阪神地域 ↓ -4.64	九州地域 ↓ -0.61	茨城県 ↑ 0.07	愛知県 ↑ 0.26	京都府 ↓ -0.35	山口県 ↑ 1.47	茨城県 ↓ -4.96	愛知県 ↓ -3.28	京都府 ↓ -2.11	山口県 ↓ -0.62
栃木県 ↑ 0.43	三重県 ↓ -0.66	大阪府 ↓ -0.48	福岡県 ↑ 0.57	栃木県 ↓ -3.90	三重県 ↓ -0.64	大阪府 ↓ -3.32	福岡県 ↓ -1.37	群馬県 ↓ -0.26		兵庫県 ↓ -0.57		群馬県 ↓ -1.98		兵庫県 ↓ -2.79	
埼玉県 ↑ 0.86		奈良県 ↓ -0.46		埼玉県 ↓ -5.13		奈良県 ↓ -5.15		千葉県 ↓ -0.03		和歌山県 ↓ -0.14		千葉県 ↓ -10.22		和歌山県 ↓ -1.01	
東京都 ↑ 0.52				東京都 ↓ -7.40				神奈川県 ↑ 0.01				神奈川県 ↓ -3.91			
山梨県 ↓ -0.56				山梨県 ↓ -3.30											

ポテンシャルオゾン

凡例	
0.5以上	↑
0.0以上0.5未満	↗
-0.5以上0.0未満	↘
-0.5未満	↓

光化学オキシダント等の高濃度（地域内最高値）の経年変化

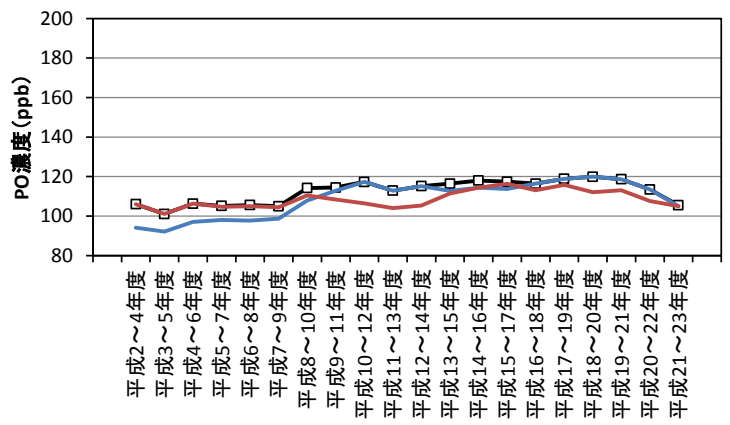
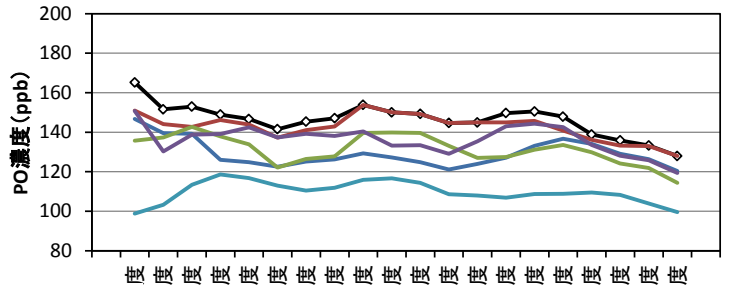
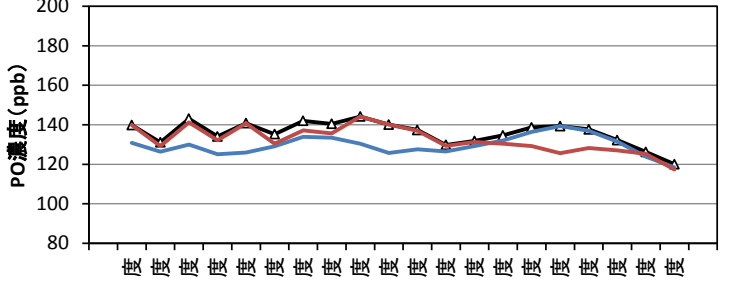
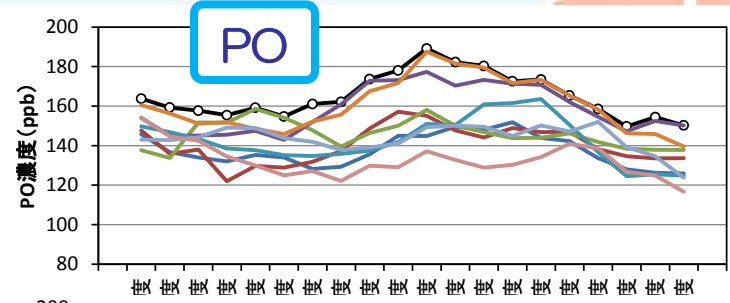
関東



東海

阪神

九州



- 茨城県
- 栃木県
- 群馬県
- 埼玉県
- 千葉県
- 東京都
- 神奈川県
- 山梨県
- 関東平均

- 愛知県
- 三重県
- 東海平均

- 京都府
- 大阪府
- 兵庫県
- 奈良県
- 和歌山県
- 阪神平均

- 山口県
- 福岡県
- 九州平均

Ox・POの年間98パーセンタイル値の域内平均の経年変化の把握

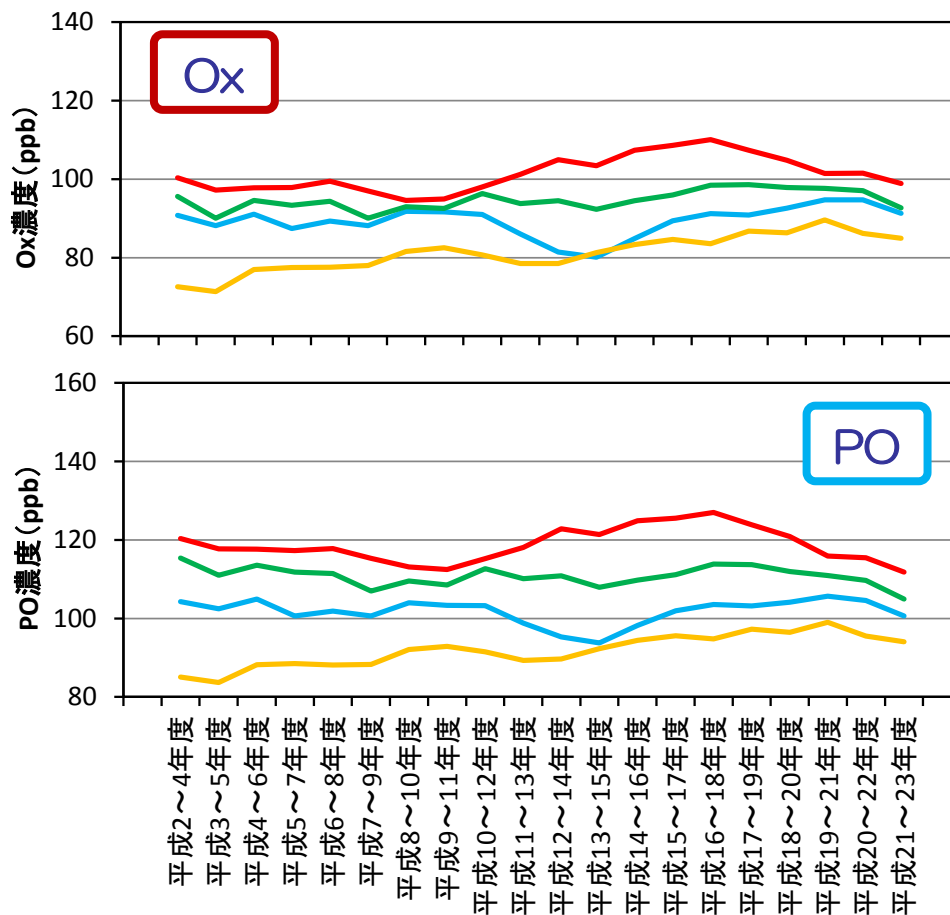
・ 日別昼間の最高値の年98パーセンタイル値の域内平均値を3年移動平均

1) Oxの高濃度：関東と阪神はH17～19以降で低下

東海はH14～16以降上昇が見られ、九州は全期間を通じて上昇傾向

2) POの高濃度：関東と阪神はH17～19以降に低下。

東海はH14～16以降上昇が見られ、九州は全期間を通じて上昇傾向



【手順】
 ①局別日別昼間の最高値
 ②局別年98パーセンタイル値
 ⑤地域内平均値
 ④3年移動平均

— 関東地域
 — 東海地域
 — 阪神地域
 — 九州地域

Ox・POの年間98パーセントイル値の域内平均の経年変化の把握（NOx・Oxの同時測定局を比較）

Ox：関東はH9～11頃から都県別の濃度に差が開き、東京、埼玉で濃度が高くなった。

東京・埼玉は濃度上昇後に横ばいの傾向が見られH17～19ごろから低下した。

これ以外は群馬を除き低下傾向が見られた。

東海は愛知がH14～16で濃度が上昇。三重はH14～16後濃度上昇し、その後横ばい。

阪神は京都がH14～16頃から濃度が上昇し、H17～19頃から横ばい。

大阪と奈良はH17～19以降低下が見られ、兵庫は横ばいであった。

九州は長期的に上昇する傾向。

PO：概ねOxと同じ傾向が見られ、H16～18以降の最近の傾向は、関東・阪神の都県は低下、

東海は愛知が上昇、九州は福岡で濃度の上昇が見られた。

平成2～4年度以降の傾向

地域	傾き	地域	傾き	地域	傾き	地域	傾き
関東地域	↑ 0.62	東海地域	↗ 0.14	阪神地域	↘ 0.27	九州地域	↑ 0.71
茨城県	↘ -0.21	愛知県	↗ 0.36	京都府	↑ 1.12	山口県	↑ 1.17
栃木県	↑ 0.58	三重県	↘ -0.60	大阪府	↗ 0.13	福岡県	↑ 0.57
群馬県	↘ -0.29			兵庫県	↗ 0.30		
埼玉県	↑ 1.35			奈良県	↘ -1.12		
千葉県	↗ 0.11			和歌山県	↑ 0.54		
東京都	↑ 1.19						
神奈川県	↑ 0.77						
山梨県	↘ -0.63						

光化学オキシダント

平成16～18年度以降の傾向

地域	傾き	地域	傾き	地域	傾き	地域	傾き
関東地域	↘ -1.59	東海地域	↑ 1.09	阪神地域	↘ -0.74	九州地域	↗ 0.02
茨城県	↘ 0.13	愛知県	↑ 1.51	京都府	↑ 0.97	山口県	↗ 0.33
栃木県	↘ -2.12	三重県	↘ -0.30	大阪府	↘ -1.11	福岡県	↑ 1.02
群馬県	↗ 0.22			兵庫県	↗ 0.16		
埼玉県	↘ -2.22			奈良県	↘ -1.80		
千葉県	↘ -4.37			和歌山県	↗ 0.08		
東京都	↘ -3.51						
神奈川県	↘ -0.39						
山梨県	↘ -1.16						

平成2～4年度以降の傾向

地域	傾き	地域	傾き	地域	傾き	地域	傾き
関東地域	↘ 0.27	東海地域	↗ 0.01	阪神地域	↘ -0.04	九州地域	↑ 0.69
茨城県	↘ -0.25	愛知県	↗ 0.22	京都府	↑ 0.79	山口県	↑ 1.12
栃木県	↑ 0.77	三重県	↘ -0.70	大阪府	↘ -0.38	福岡県	↗ 0.45
群馬県	↘ -0.51			兵庫県	↗ 0.02		
埼玉県	↑ 1.12			奈良県	↘ -1.11		
千葉県	↘ -0.03			和歌山県	↗ 0.41		
東京都	↑ 0.80						
神奈川県	↘ -0.04						
山梨県	↘ -0.65						

ポテンシャルオゾン

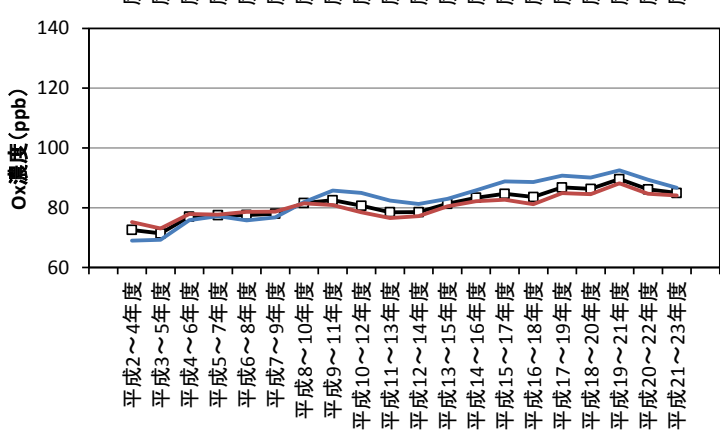
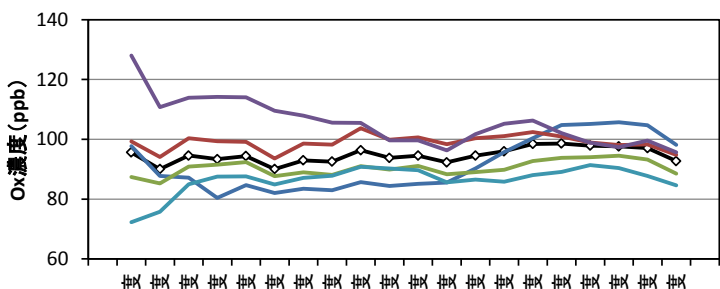
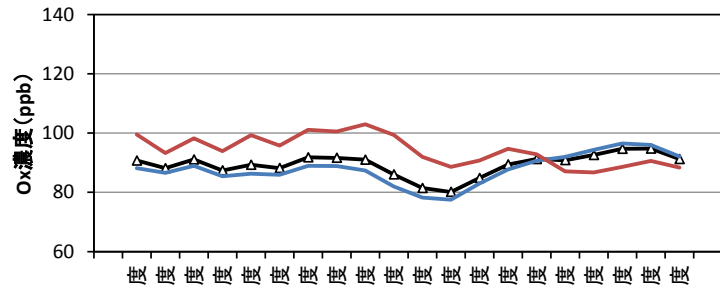
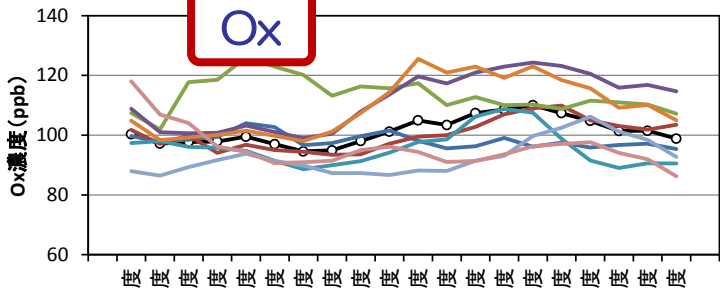
平成16～18年度以降の傾向

地域	傾き	地域	傾き	地域	傾き	地域	傾き
関東地域	↘ -3.11	東海地域	↗ 0.47	阪神地域	↘ -1.12	九州地域	↗ 0.32
茨城県	↘ -0.09	愛知県	↑ 0.83	京都府	↗ 0.41	山口県	↘ -0.36
栃木県	↘ -2.48	三重県	↘ -0.77	大阪府	↘ -1.90	福岡県	↑ 0.65
群馬県	↘ -0.25			兵庫県	↘ -0.52		
埼玉県	↘ -3.01			奈良県	↘ -2.82		
千葉県	↘ -5.16			和歌山県	↘ -0.66		
東京都	↘ -4.98						
神奈川県	↘ -1.36						
山梨県	↘ -1.69						

凡例	
0.5以上	↑
0.0以上0.5未満	↗
-0.5以上0.0未満	↘
-0.5未満	↓

光化学オキシダント等の高濃度（地域内平均値）の経年変化

関東

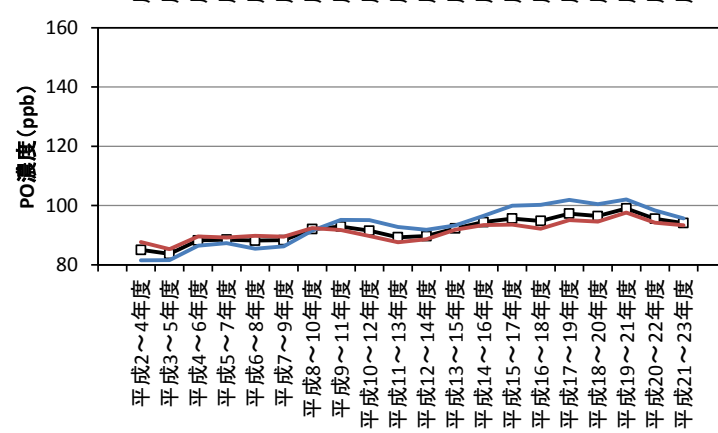
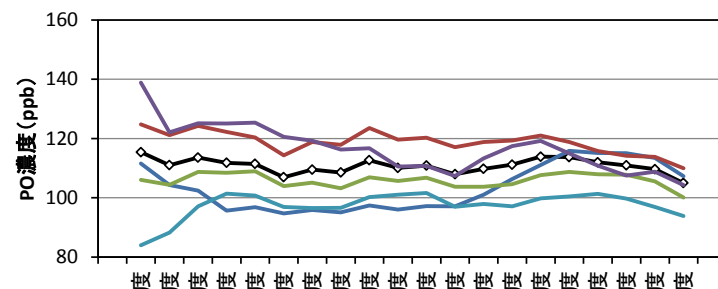
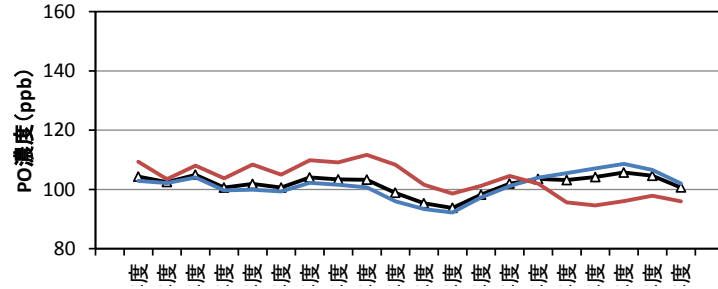
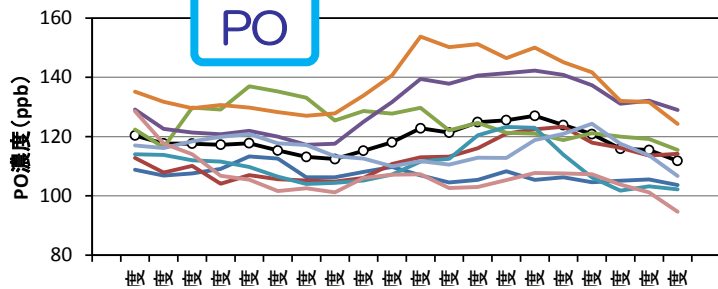


東海

阪神

九州

PO



- 茨城県
- 栃木県
- 群馬県
- 埼玉県
- 千葉県
- 東京都
- 神奈川県
- 山梨県
- 関東平均

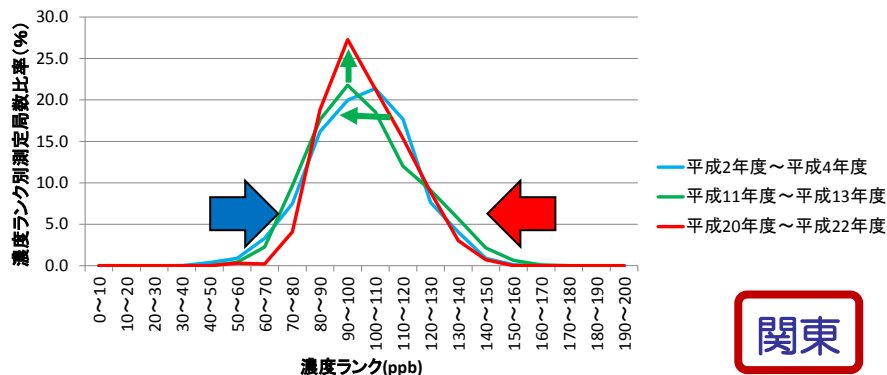
- 愛知県
- 三重県
- 東海平均

- 京都府
- 大阪府
- 兵庫県
- 奈良県
- 和歌山県
- 阪神平均

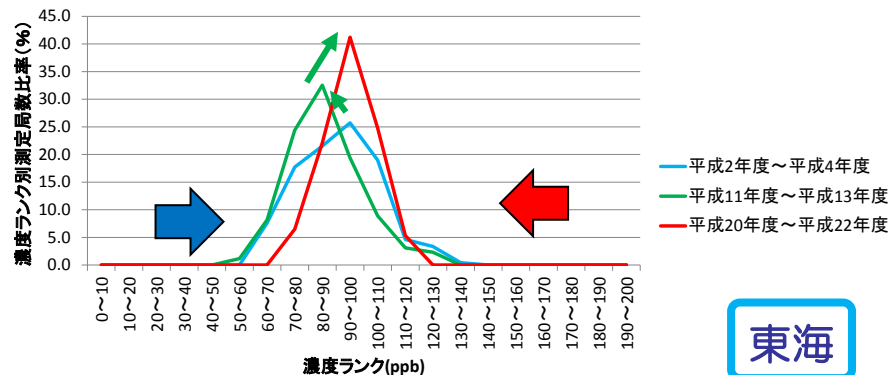
- 山口県
- 福岡県
- 九州平均

Oxの昼間の最高値の年間98パーセンタイル値（濃度ランク別測定局数比率）

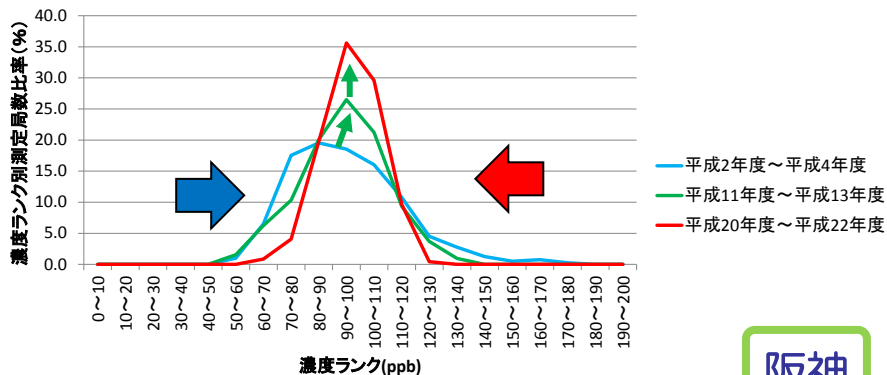
- 1) 関東：低濃度ランクと高濃度ランクの局数が減少、中濃度ランク局数が増加
最多局数の濃度ランクは低下
- 2) 東海：H2～4からH11～13にかけて高濃度ランクの局数が減少し中濃度ランクの局数増
H20～22にかけて低濃度ランクの局数が減少し、中濃度ランクの局数が増
- 3) 阪神：低濃度ランクと高濃度ランクが減。中濃度が増加
- 4) 九州：低濃度ランクが減し高濃度ランクが増。



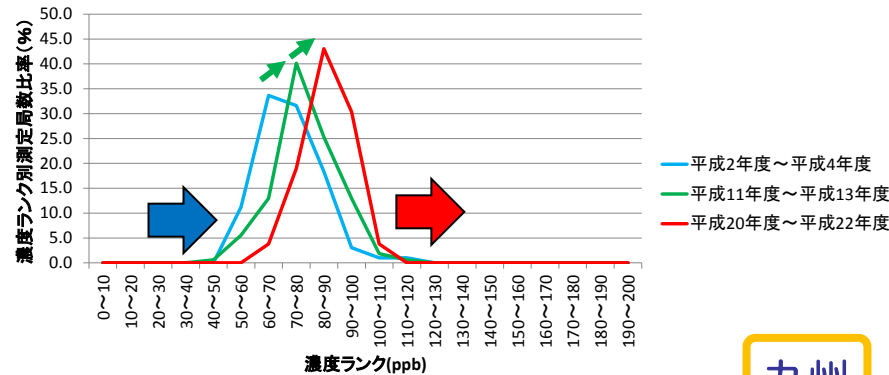
関東



東海



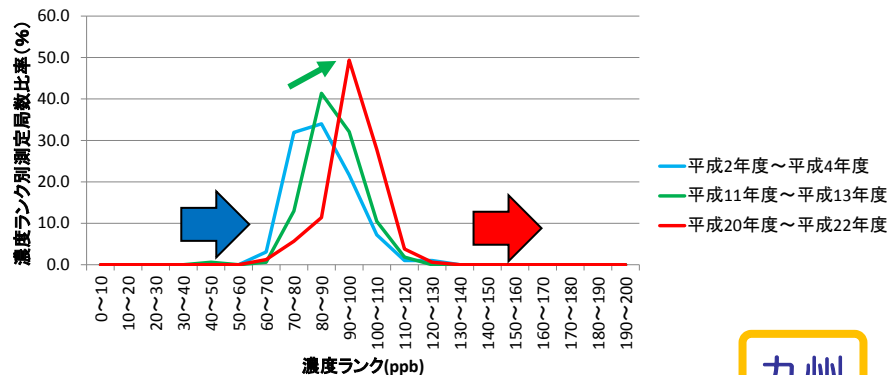
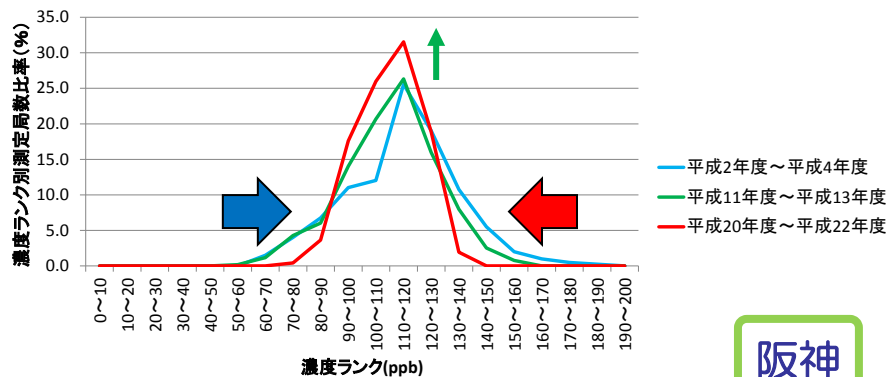
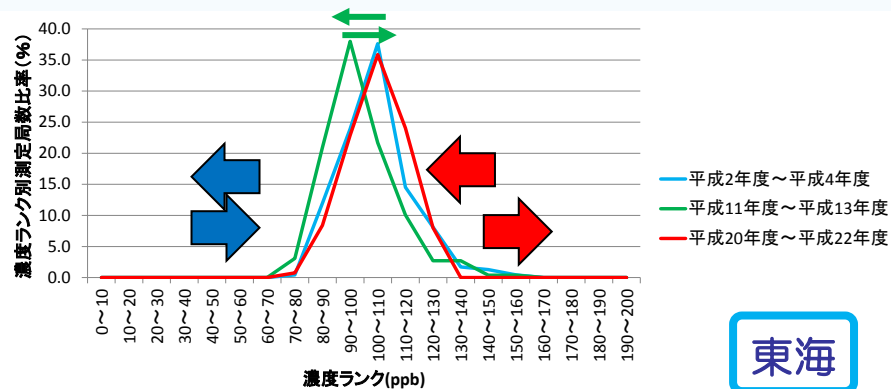
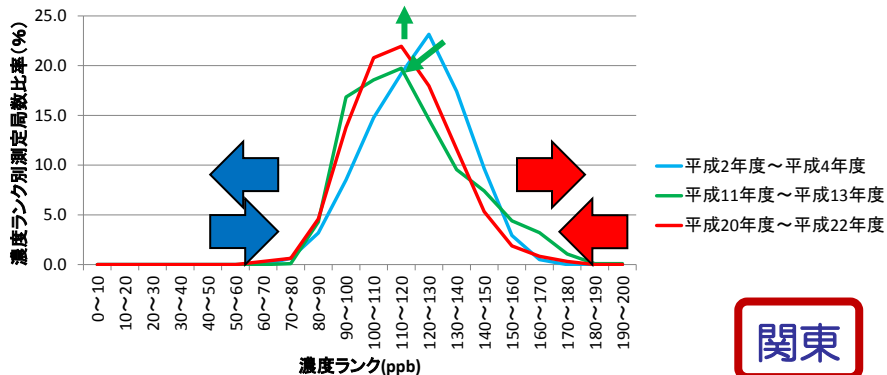
阪神



九州

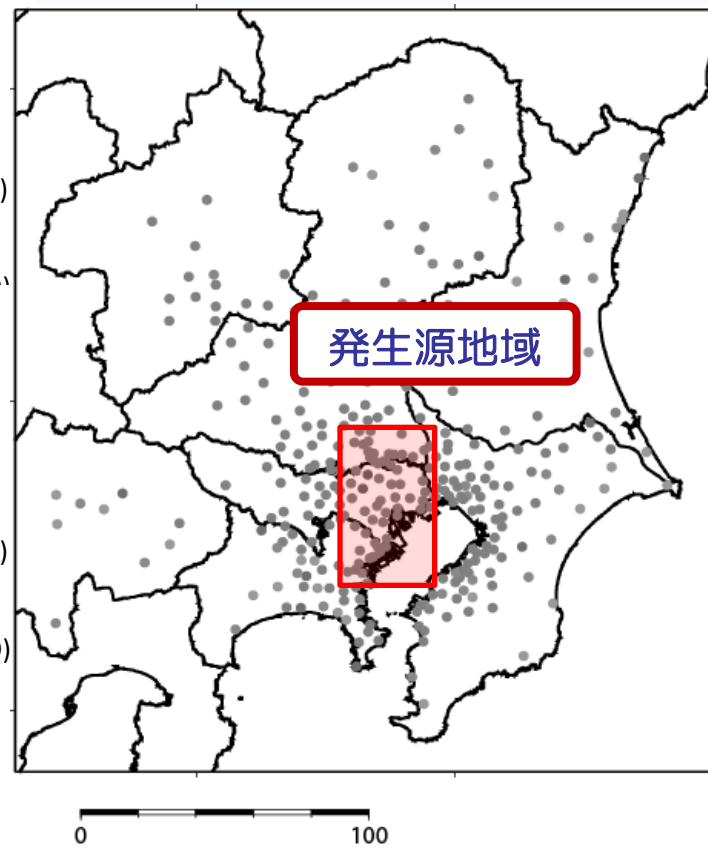
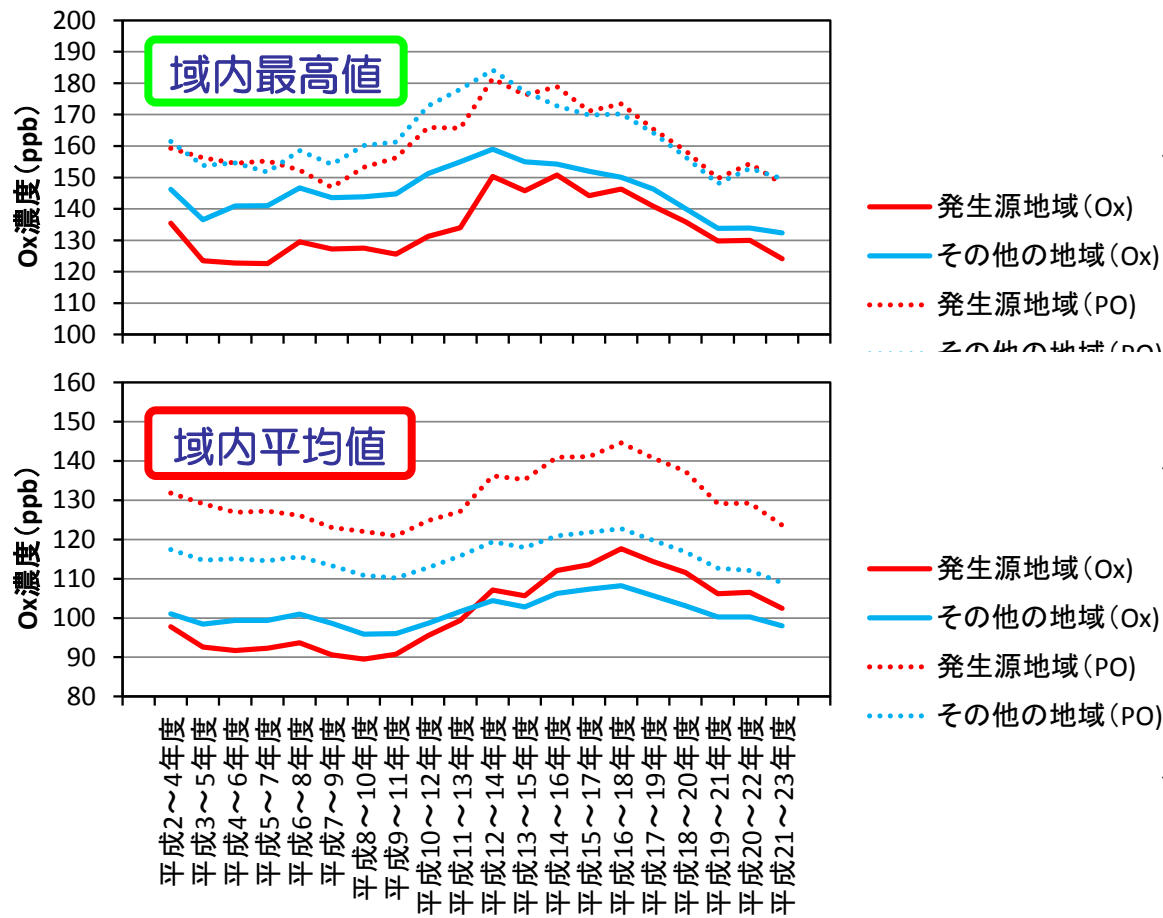
POの昼間の最高値の年間98パーセンタイル値（濃度ランク別測定局数比率）

- 1) 関東：H2～4からH11～13にかけて低濃度ランク局数が増加し、最多濃度ランクの濃度も低下。
高濃度ランクの局数は一旦H14～16に増加。H20～22は高濃度ランクの局数は減少。
- 2) 東海：H2～4からH8～10に最多局数の濃度ランクの濃度が減少。
H20～22に再び、H2～4と同様の分布となるが、高濃度の局数は減少
- 3) 阪神：低濃度ランクと高濃度ランクが減。中濃度が増加
- 4) 九州：低濃度ランクが減し高濃度ランクが増。



(2) 関東を細分化した解析 (高濃度の経年変化)

- 関東地域を2つの地域に分けて、高濃度（昼間の最高値の年間98パーセンタイル値）の経年変化を比較した。①発生源が集中する地域（発生源地域）②それ以外の地域（その他の地域）
- Oxの域内最高値は、①はH12～14からやや低下、その後、低下。②はH12～14をピークに低下。H12～14から①と②の地域の濃度差が小さくなる。
- Oxの域内平均値は、①はH16～18をピークにして低下する傾向。②は経年的な濃度変化は①より小さいが①と同様に低下傾向が見られる。
- POの域内最高値は、H12～14からほぼ一致し始め、その後低下する傾向
- POの域内平均値は、H16～18をピークに低下。



(2) 関東を細分化した解析 (平均的な濃度の経年変化)

関東の発生源地域と非発源地域での平均的な濃度の変化 (濃度ランク別測定局数比率)

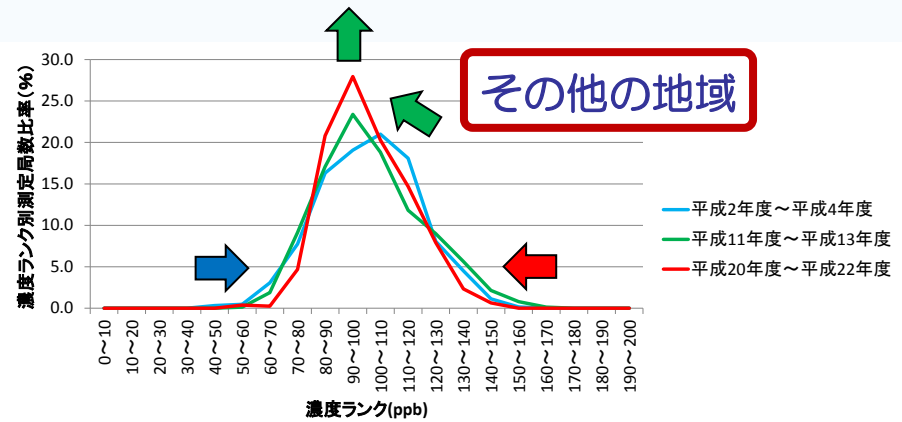
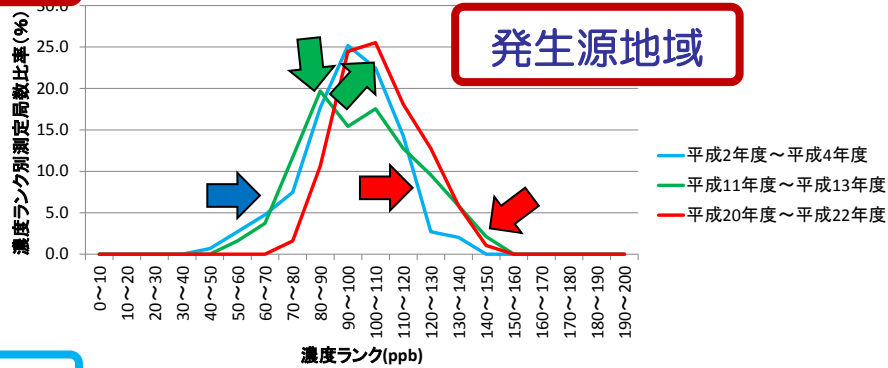
1) Oxの局数分布:

- ①はH2~4からH11~13にかけて中濃度ランクの局数が減少、高濃度ランク局数は増加
H20~22にかけて低濃度ランク局数が減少し、中濃度ランクの局数が増加。高濃度ランク局数が若干減少。
- ②はH20~22にかけて低濃度ランクと高濃度ランクの局数が減少し、中濃度ランクの局数が増加

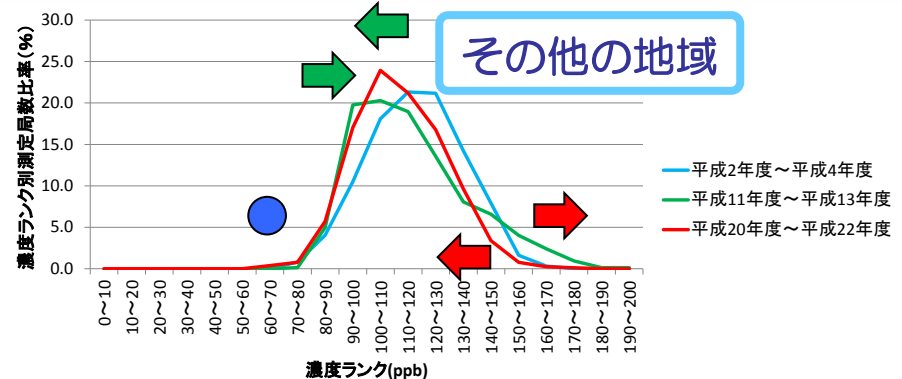
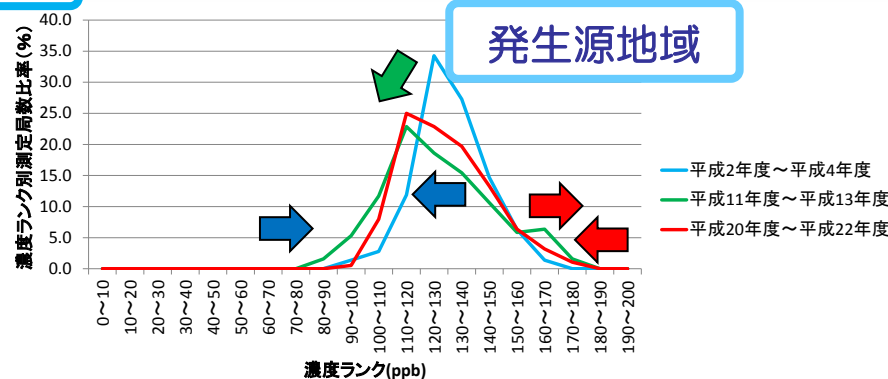
2) POの局数分布

- ①はH2~4からH11~13にかけて低濃度ランクの局数が増加し、高濃度ランクの局数も増加。
中濃度の局数は減少した。H20~22にかけて低濃度ランクと高濃度ランクの局数が減少
- ②は、H11~13で高濃度ランクの局数が増加したが、H20~22で減少。

Ox

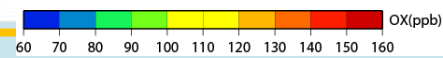
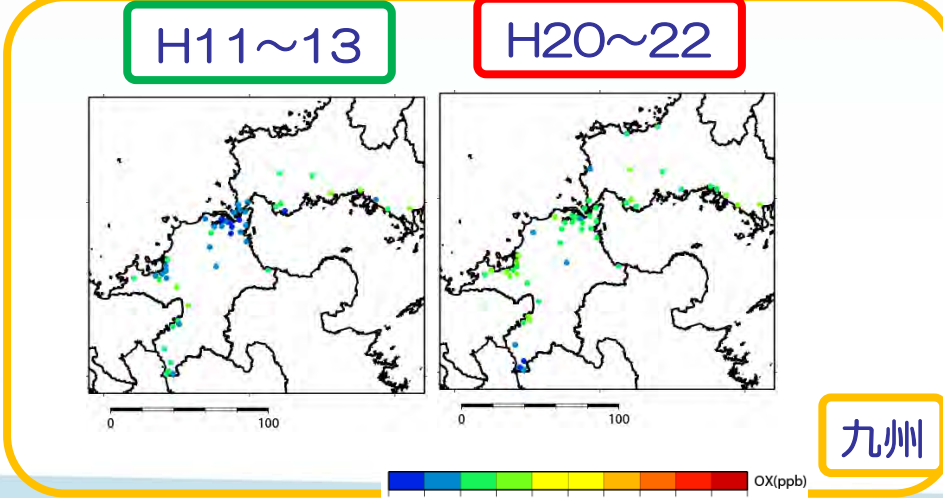
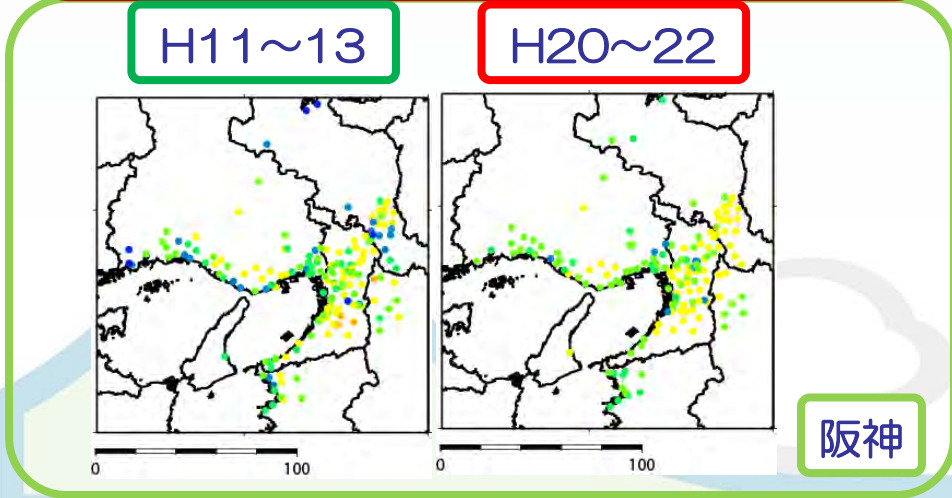
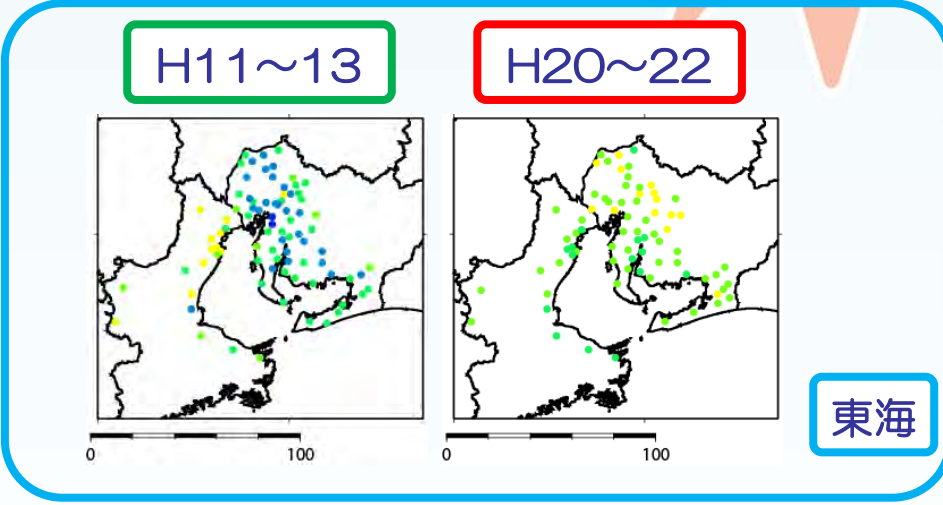
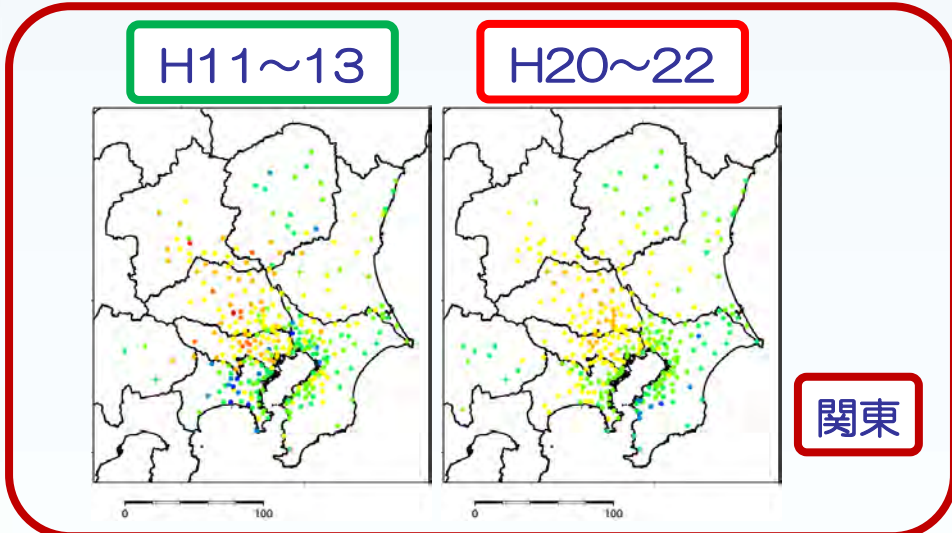


PO



Oxの昼間の最高値の年間98パーセンタイル値の分布の変化

- 1) 低い濃度（～80ppb程度）の局：H20～22の出現が減少
- 2) 高い濃度（90～130ppb）の局：H20～22で局数が増加
特に高い濃度（130ppb～程度）の局：H20～22で出現がほとんどなくなる。

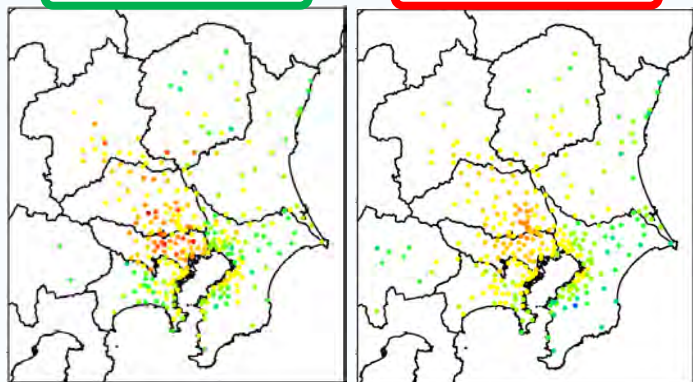


POの昼間の最高値の年間98パーセンタイル値の分布の変化

- 1) H20~22で150ppbを超える高濃度の出現は見られなくなる。
- 2) 100ppb前後の局が増加。

H11~13

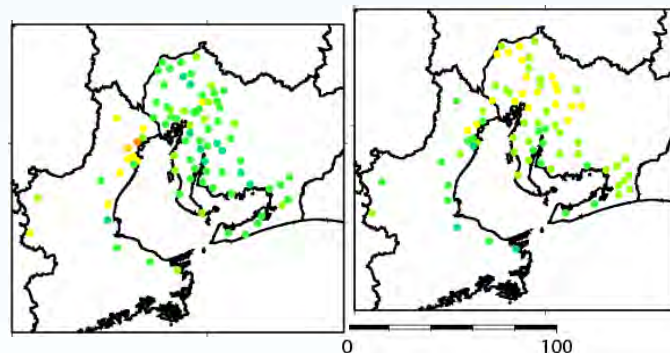
H20~22



関東

H11~13

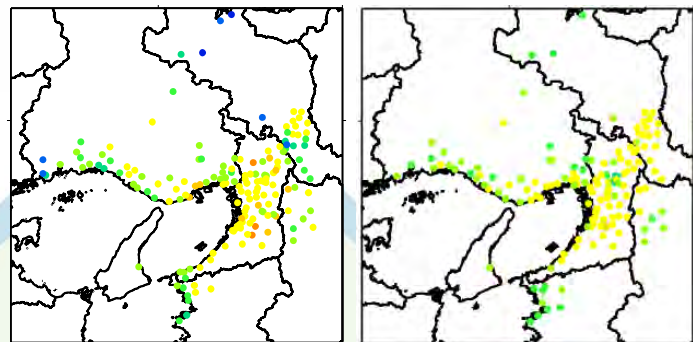
H20~22



東海

H11~13

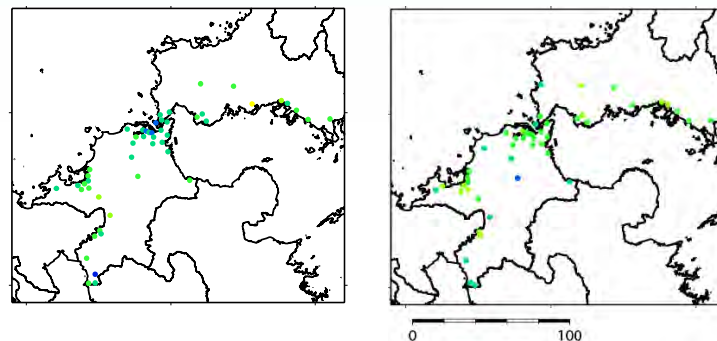
H20~22



阪神

H11~13

H20~22



九州



【Ox・PO濃度の高濃度の経年変化】

- 光化学オキシダントとポテンシャルオゾンについての昼間の最高値の年間98パーセントイル値の域内最高値と域内平均値について経年変化を整理した。
- OxとPOで、関東はH13～15以降、東海と阪神でH18～20以降で濃度の低下が見られた。九州は解析期間を通して濃度が上昇する傾向が見られた。

【濃度ランク別測定局数の経年変化】

- 関東・阪神のOxは、低濃度ランクと高濃度ランクの局が減少し、中濃度ランクが増加した。
- 東海のOxは、低濃度ランクの局が減少し、中濃度ランクの局数が増加した。
- 九州のOxは、中濃度ランクの局数が増加しながら、局数分布が高い側にシフトした。

【まとめ】

- Oxの高濃度の状況の最近の傾向として関東・阪神では、改善の傾向が見られてた。
- 東海のOxの高濃度の状況は域内最高値は低下し、域内平均値は上昇傾向が見られた。
- 九州のOxの高濃度の状況は域内最高値・域内平均値共に上昇する傾向が見られた。

Ox・POの季節別の平均的な濃度の経年変化を把握

【春季】

- 1) Oxはいずれの地域も濃度が上昇。
- 2) POは、H19～21をピークとしてやや上昇。九州は上昇が大きい。

【梅雨】

- 1) Oxはいずれの地域も濃度が上昇。H20～22以降は低下か？
- 2) POは、H19～21をピークとしてやや上昇。九州は上昇が大きい。

【夏季】

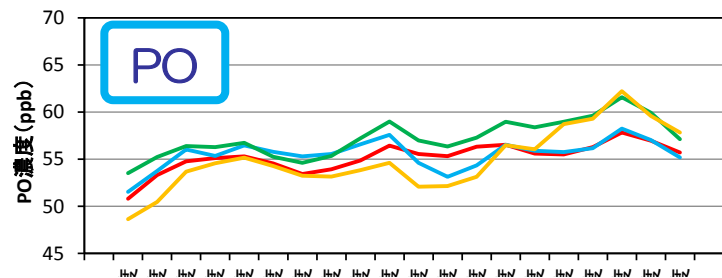
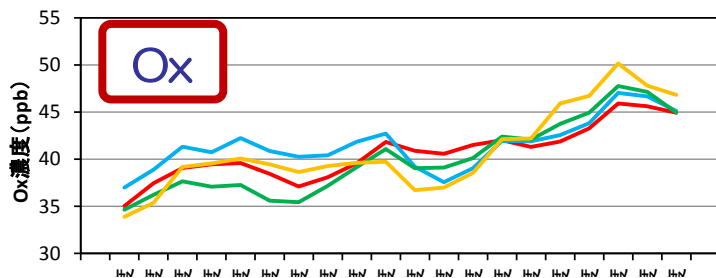
- 1) Oxは、関東と阪神は同じ濃度で、H16～18から横ばい。東海はH13～15頃から濃度上昇。
九州は経年的に上昇が見られたが、H15～17以降は横ばい。
- 2) POは、関東と阪神でH19～21頃から低下。東海はH15～19から横ばいとなり
H18～20頃から低下。九州はH15～19から横ばいとなりH20～22頃から低下

【秋季】

- 1) OxはH16～18で東海・阪神・九州で濃度が上昇。関東は横ばい。
- 2) POは、東海・阪神・九州はH16～18からやや上昇。関東は横ばい。

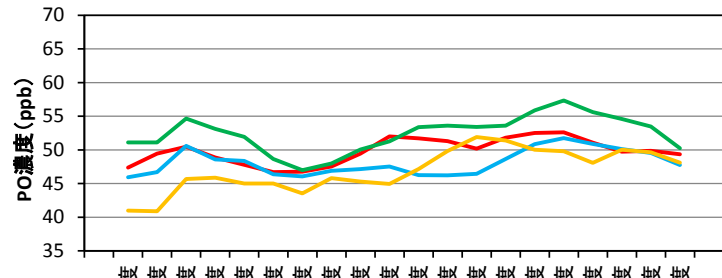
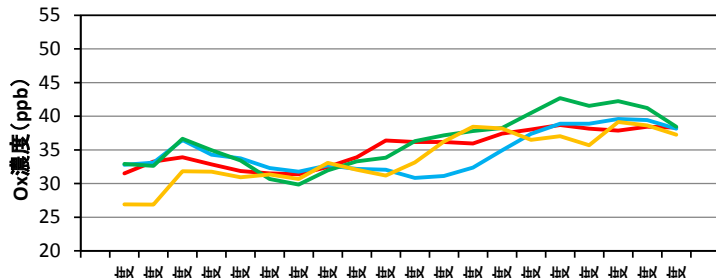
(2) 光化学オキシダントの経年変化 (季節別の平均的な濃度の経年変化)

4~5月
春



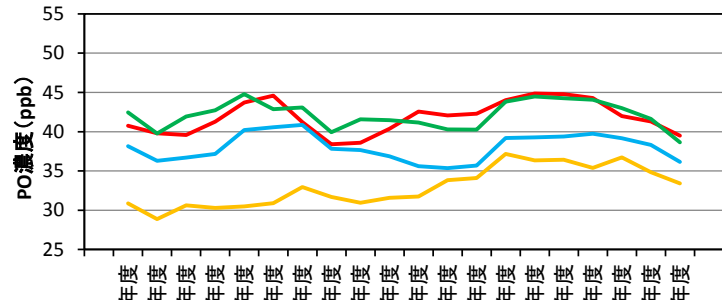
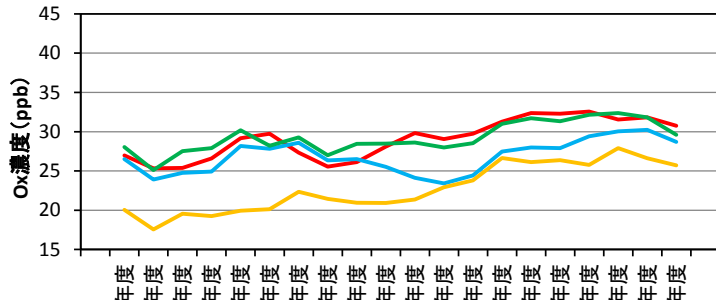
— 関東平均
— 東海平均
— 阪神平均
— 九州平均

6月
梅雨



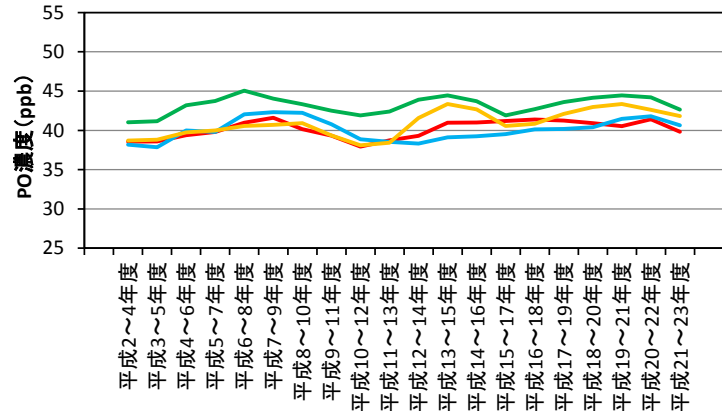
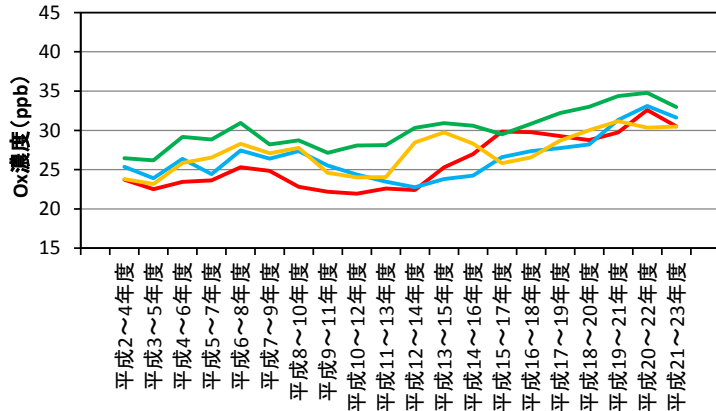
— 関東平均
— 東海平均
— 阪神平均
— 九州平均

7~8月
夏



— 関東平均
— 東海平均
— 阪神平均
— 九州平均

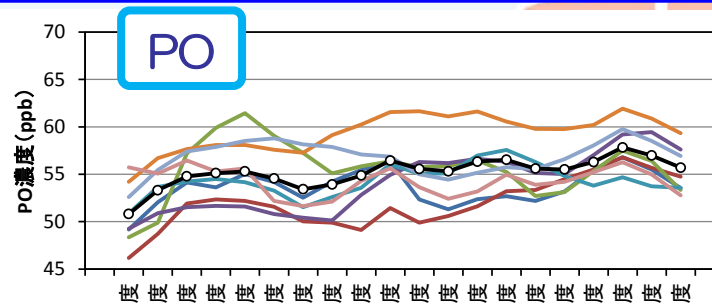
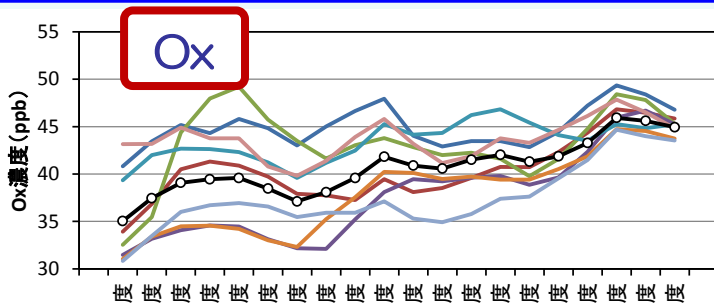
9月
秋



— 関東平均
— 東海平均
— 阪神平均
— 九州平均

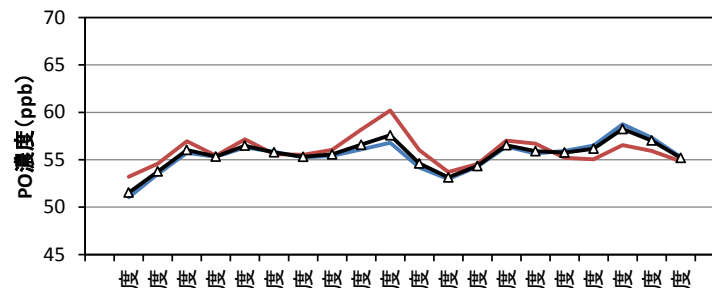
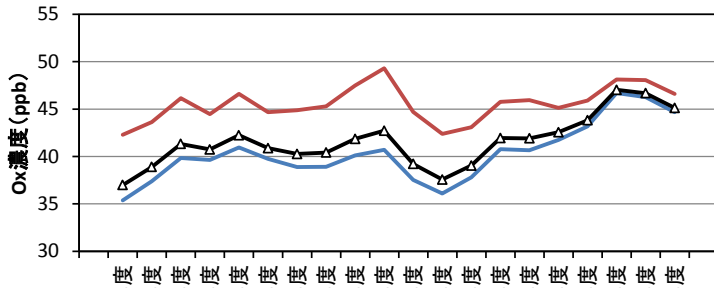
(2) 光化学オキシダントの経年変化 (春季の平均的な濃度の経年変化)

関東



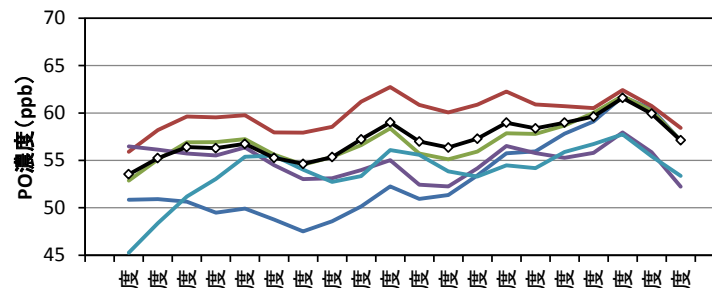
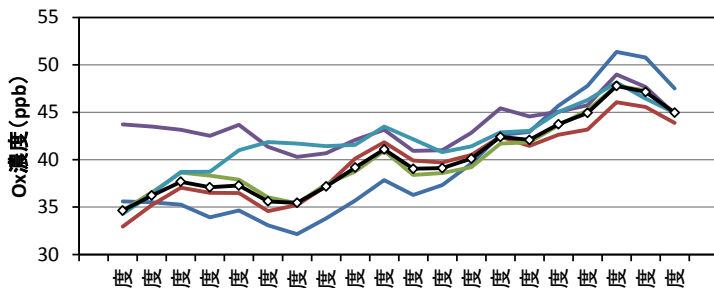
- 茨城県
- 栃木県
- 群馬県
- 埼玉県
- 千葉県
- 東京都
- 神奈川県
- 山梨県
- 関東平均

東海



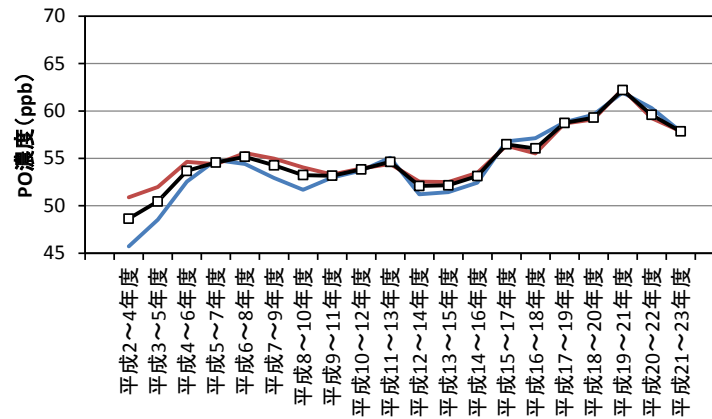
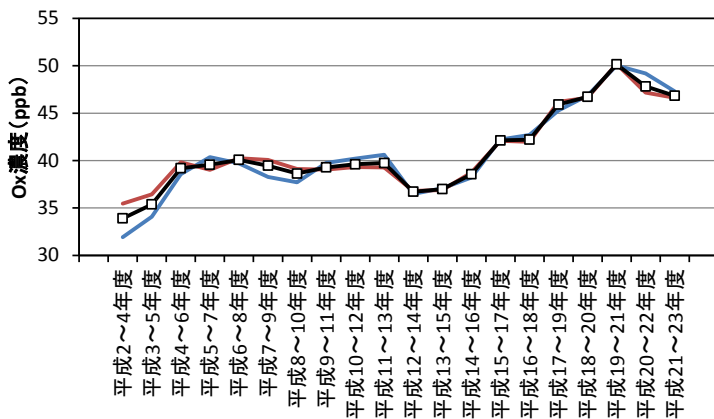
- 愛知県
- 三重県
- 東海平均

阪神



- 京都府
- 大阪府
- 兵庫県
- 奈良県
- 和歌山県
- 阪神平均

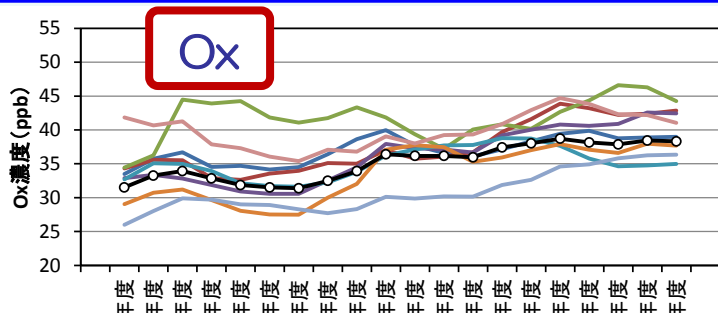
九州



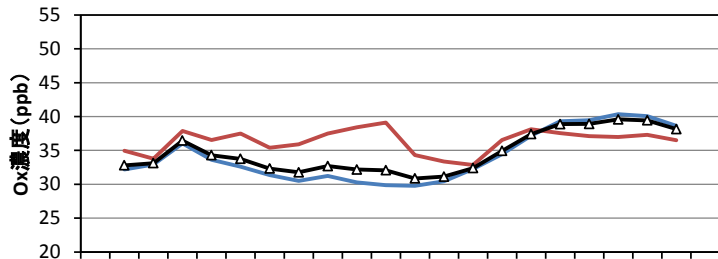
- 山口県
- 福岡県
- 九州平均

(2) 光化学オキシダントの経年変化 (梅雨の平均的な濃度の経年変化)

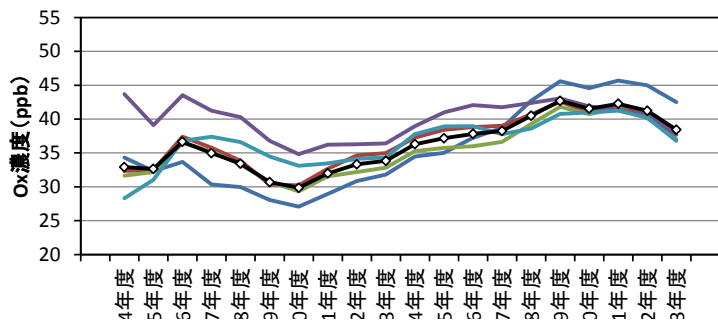
関東



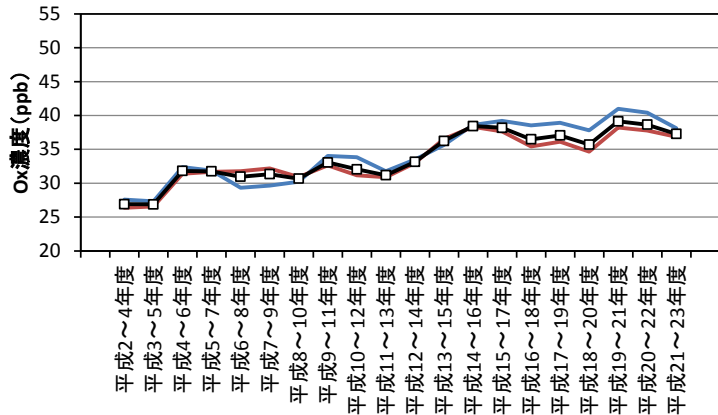
東海



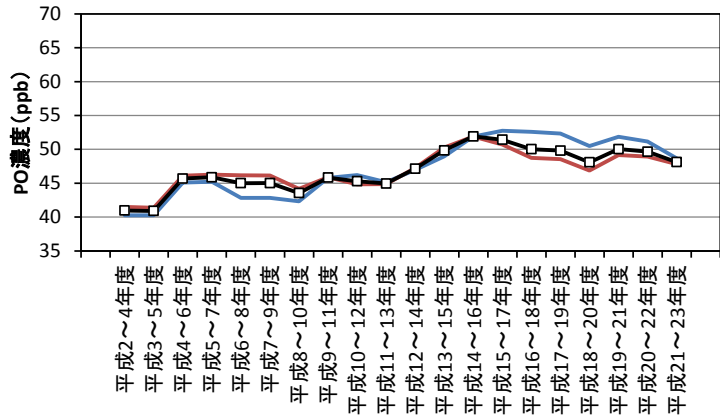
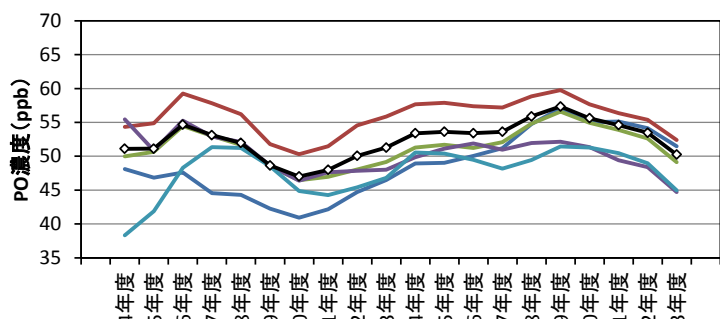
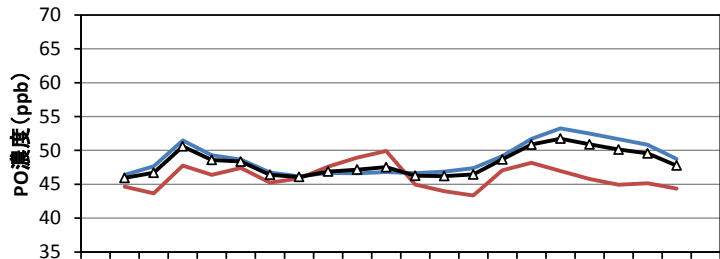
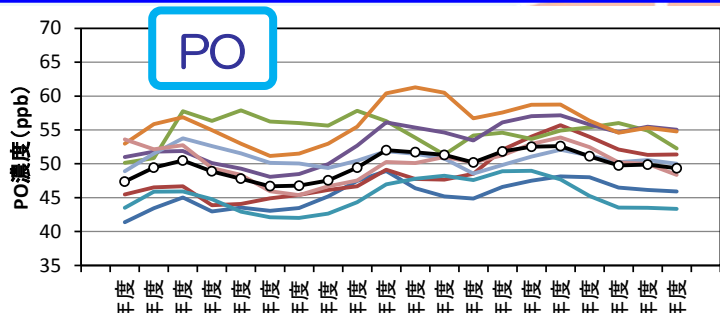
阪神



九州



PO



- 茨城県
- 栃木県
- 群馬県
- 埼玉県
- 千葉県
- 東京都
- 神奈川県
- 山梨県
- 関東平均

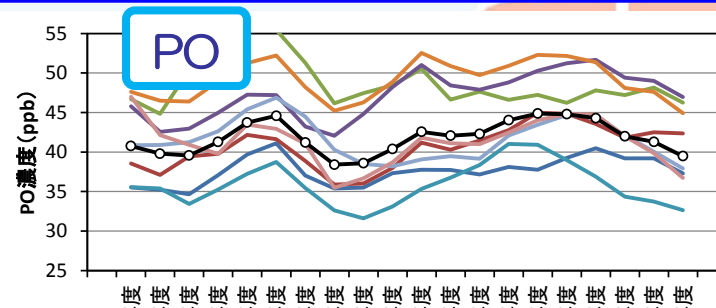
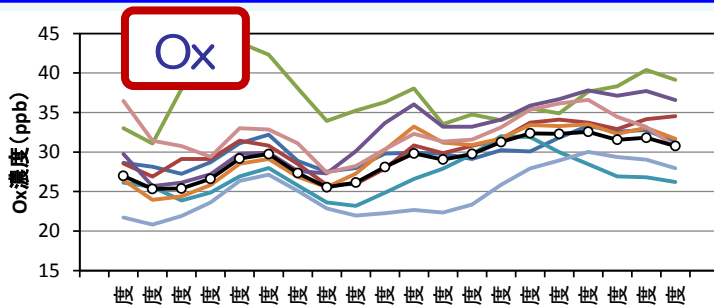
- 愛知県
- 三重県
- 東海平均

- 京都府
- 大阪府
- 兵庫県
- 奈良県
- 和歌山県
- 阪神平均

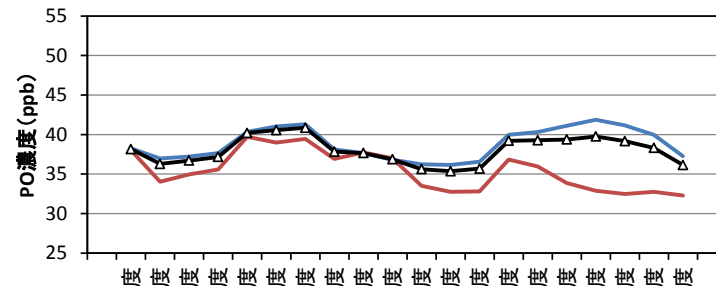
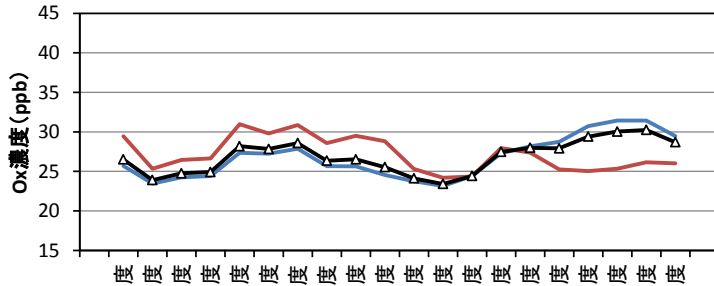
- 山口県
- 福岡県
- 九州平均

(2) 光化学オキシダントの経年変化 (夏季の平均的な濃度の経年変化)

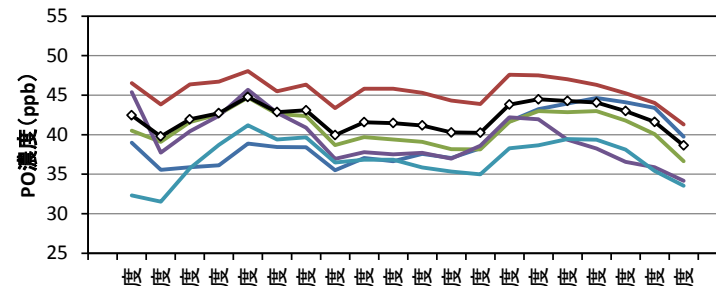
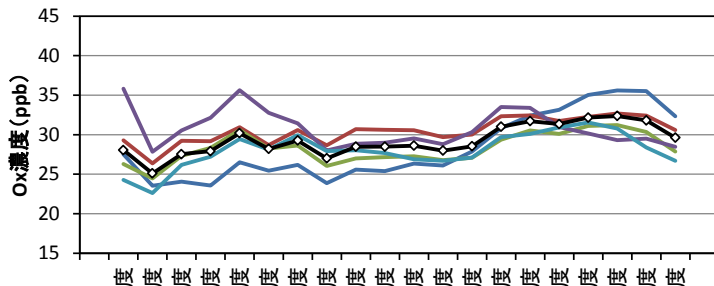
関東



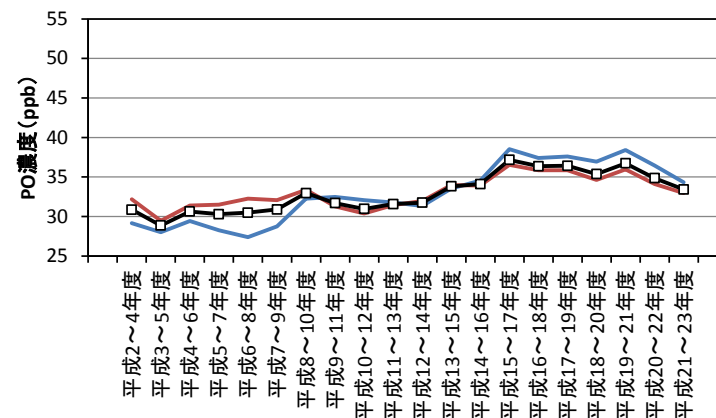
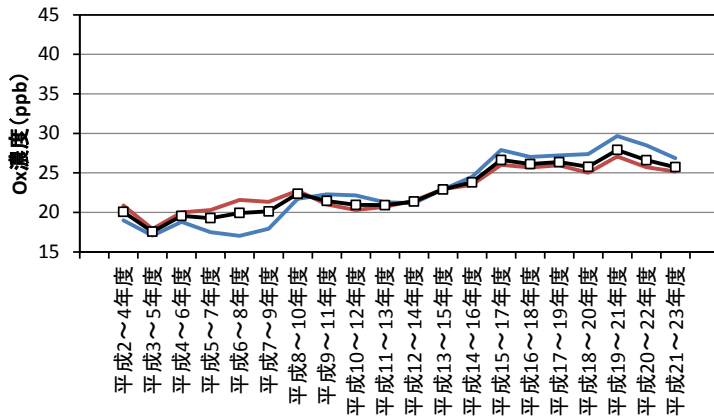
東海



阪神



九州



- 茨城県
- 栃木県
- 群馬県
- 埼玉県
- 千葉県
- 東京都
- 神奈川県
- 山梨県
- 関東平均

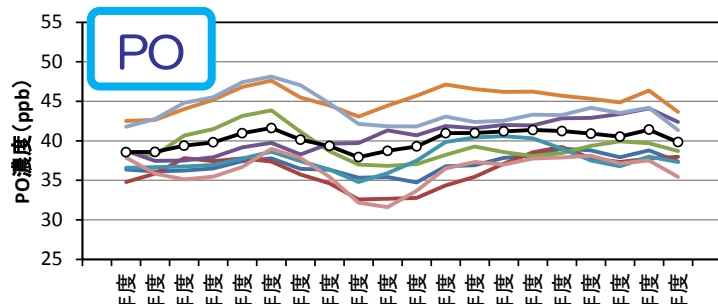
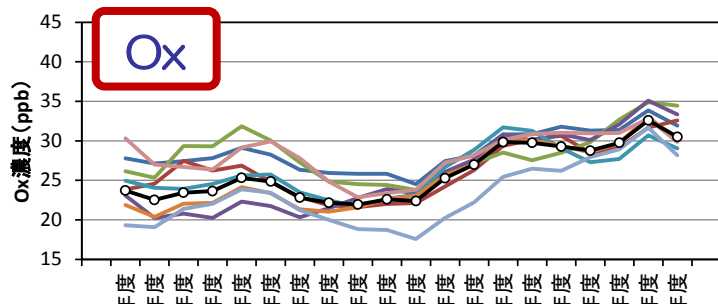
- 愛知県
- 三重県
- △ 東海平均

- 京都府
- 大阪府
- 兵庫県
- 奈良県
- 和歌山県
- 阪神平均

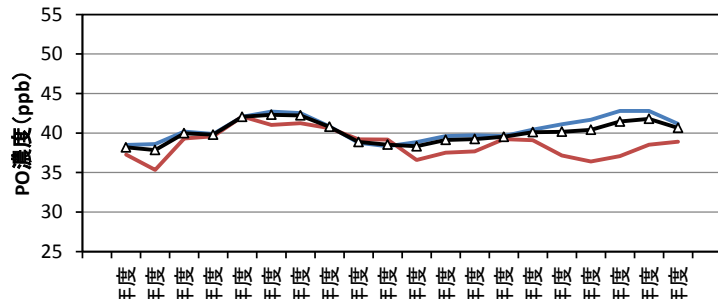
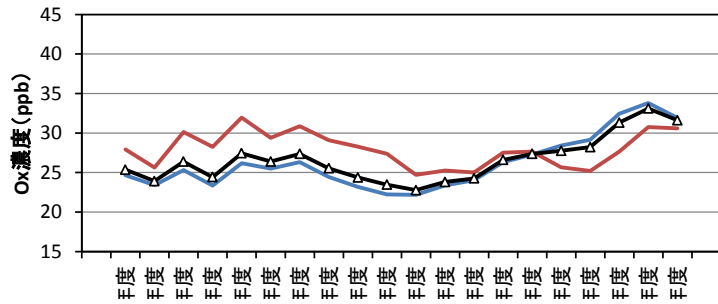
- 山口県
- 福岡県
- 九州平均

(2) 光化学オキシダントの経年変化 (秋季の平均的な濃度の経年変化)

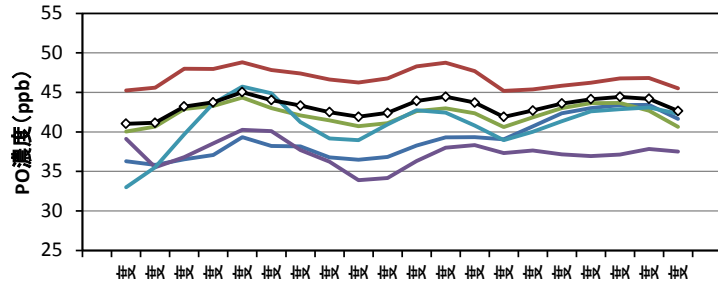
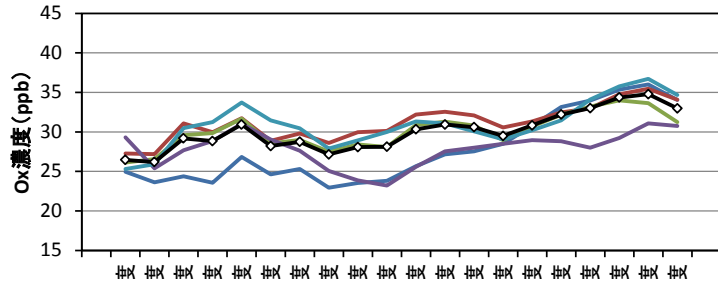
関東



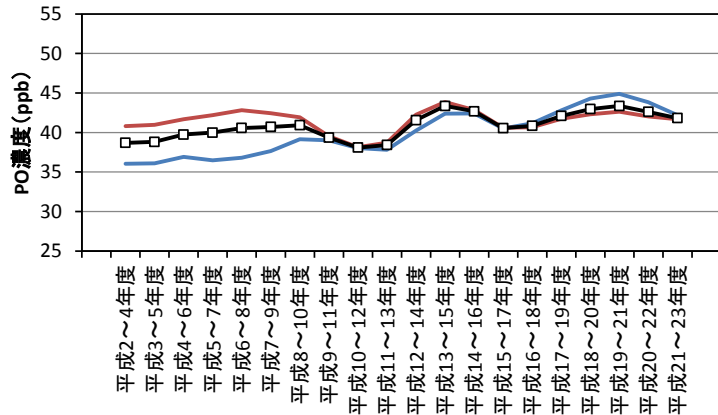
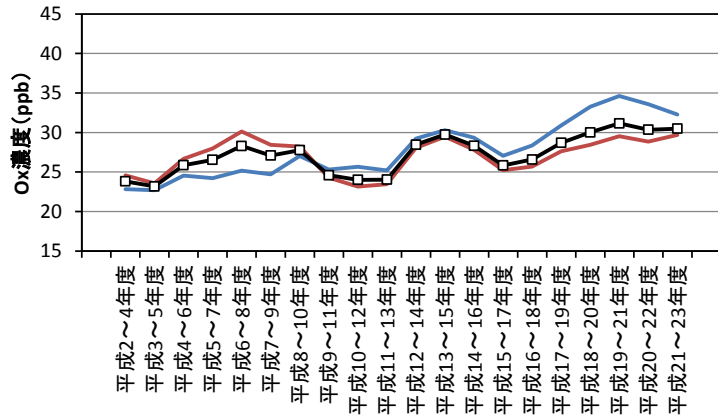
東海



阪神



九州



- 茨城県
- 栃木県
- 群馬県
- 埼玉県
- 千葉県
- 東京都
- 神奈川県
- 山梨県
- 関東平均

- 愛知県
- 三重県
- △ 東海平均

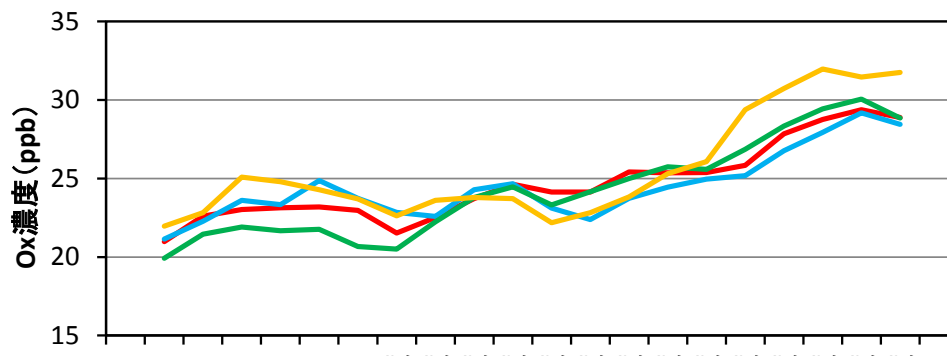
- 京都府
- 大阪府
- 兵庫県
- 奈良県
- 和歌山県
- ◇ 阪神平均

- 山口県
- 福岡県
- 九州平均

春季のOx・POの0～8時の平均濃度の経年変化の把握

- Ox生成が少ないと考えられる時間帯での濃度の経年変化を把握
- 昼間の濃度は生成反応・移流・消失反応のすべてが影響した結果
- 夜間の濃度は移流・消失反応の影響が強い。
⇒POの経年変化 = 移流の影響の経年変化と考えられる。
- 西の地域ほどPOの濃度上昇が大きくなり、特に九州での経年的なPO濃度上昇が顕著。

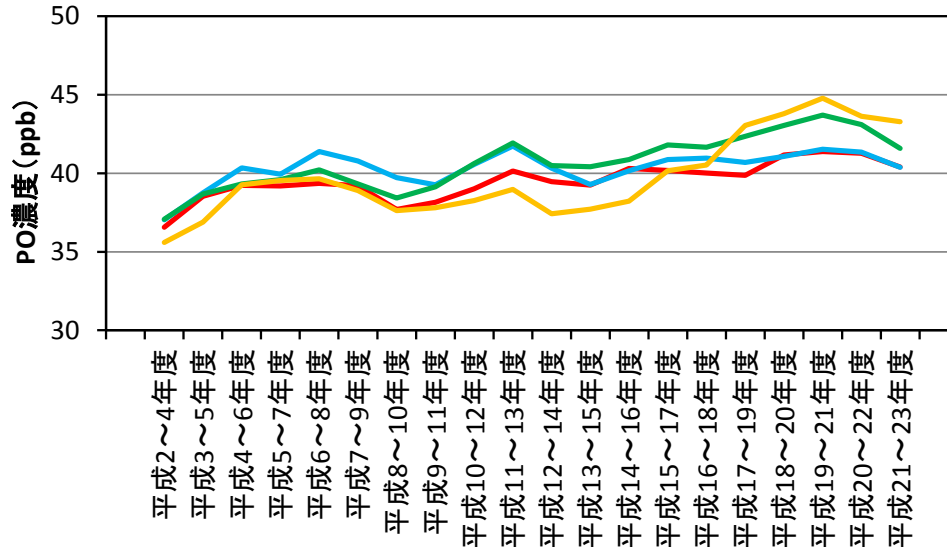
Ox



【手順】

- ①局別日別昼間の平均値
- ②局別年間平均
- ③地域別平均
- ④3年移動平均

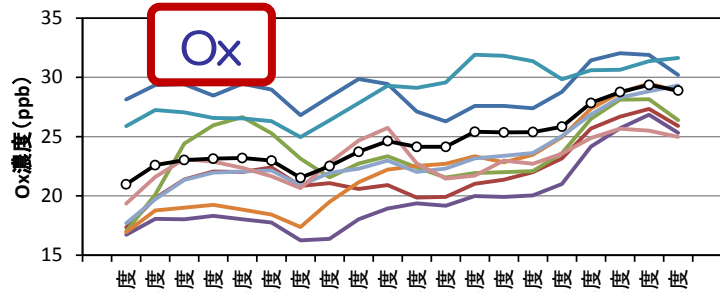
PO



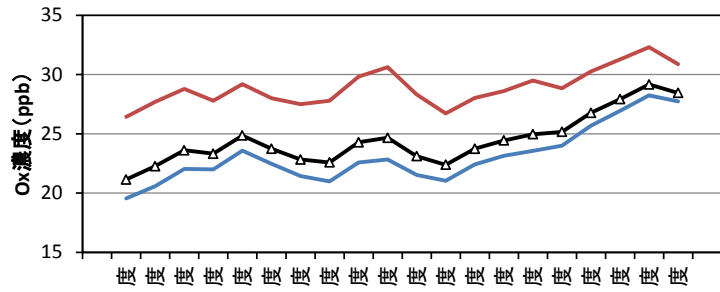
- 関東平均
- 東海平均
- 阪神平均
- 九州平均

(2) 光化学オキシダントの経年変化 (春季の0~8時の平均濃度の経年変化)

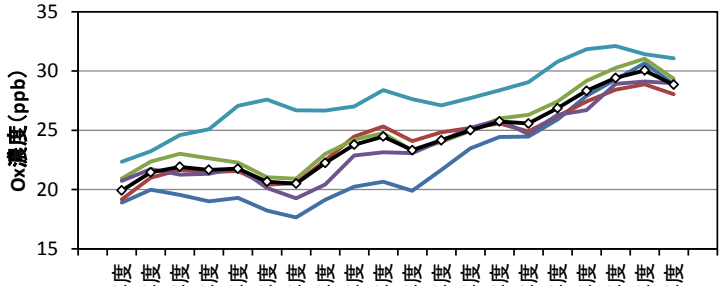
関東



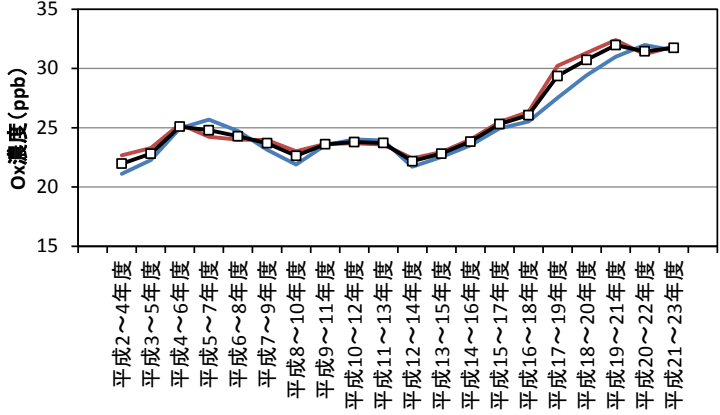
東海



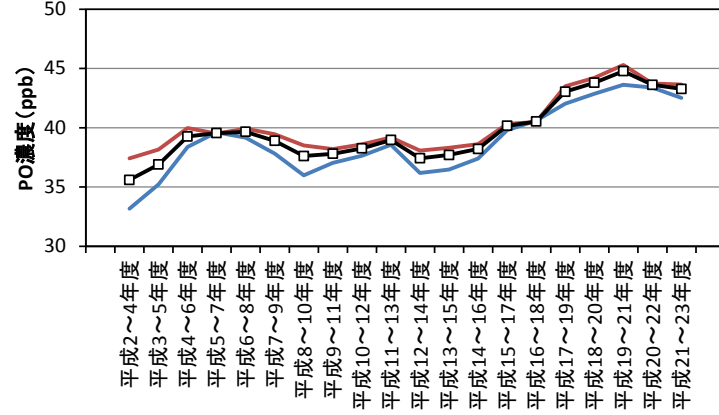
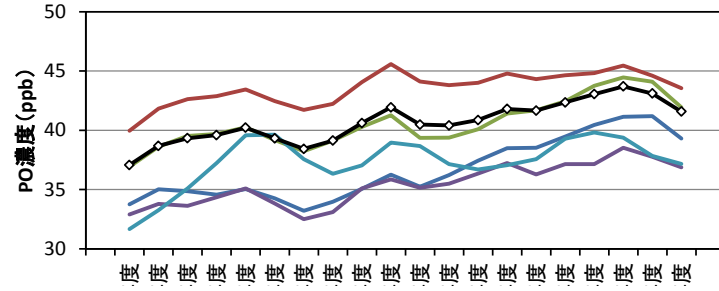
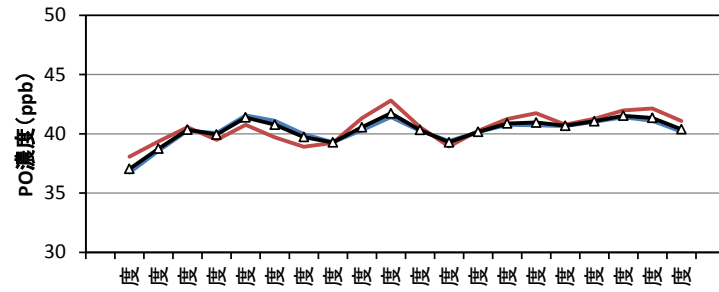
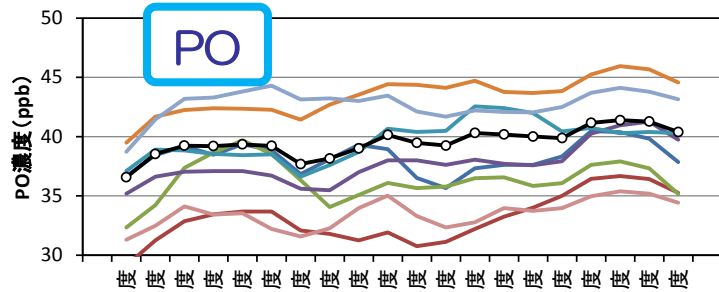
阪神



九州



PO



- 茨城県
- 栃木県
- 群馬県
- 埼玉県
- 千葉県
- 東京都
- 神奈川県
- 山梨県
- 関東平均

- 愛知県
- 三重県
- △ 東海平均

- 京都府
- 大阪府
- 兵庫県
- 奈良県
- 和歌山県
- ◇ 阪神平均

- 山口県
- 福岡県
- 九州平均

【Ox・PO濃度の高濃度の経年変化】

- 光化学オキシダントとポテンシャルオゾンについての季節別の平均濃度について経年変化を整理した。
- Oxの長期的にはいずれの地域でも濃度が上昇する傾向が見られた。
- Oxの平成16～18年度以降の傾向は、春季・秋季はいずれの地域でも濃度が上昇する傾向が見られ、夏季は関東・阪神で横這いとなる傾向が見られた。
- POは春季の九州での濃度上昇が大きく、梅雨・夏季は横ばいからやや低下する傾向が見られた。

【まとめ】

- 春季のPOの傾向から、西日本を中心に春季の越境汚染の影響の増大が示唆された。
- 夏季のOxとPOの傾向から、夏季については平均濃度についても改善の傾向が見られた。