

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（金）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1-1

資料1-1

データの多角的解析 （環境改善効果を適切に示す指標）

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Oxの環境改善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・暖候期99パーセンタイル値

年間98パーセンタイル値・暖候期98パーセンタイル値

年間97パーセンタイル値・暖候期97パーセンタイル値

(2) データの多角的解析

- ①H24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

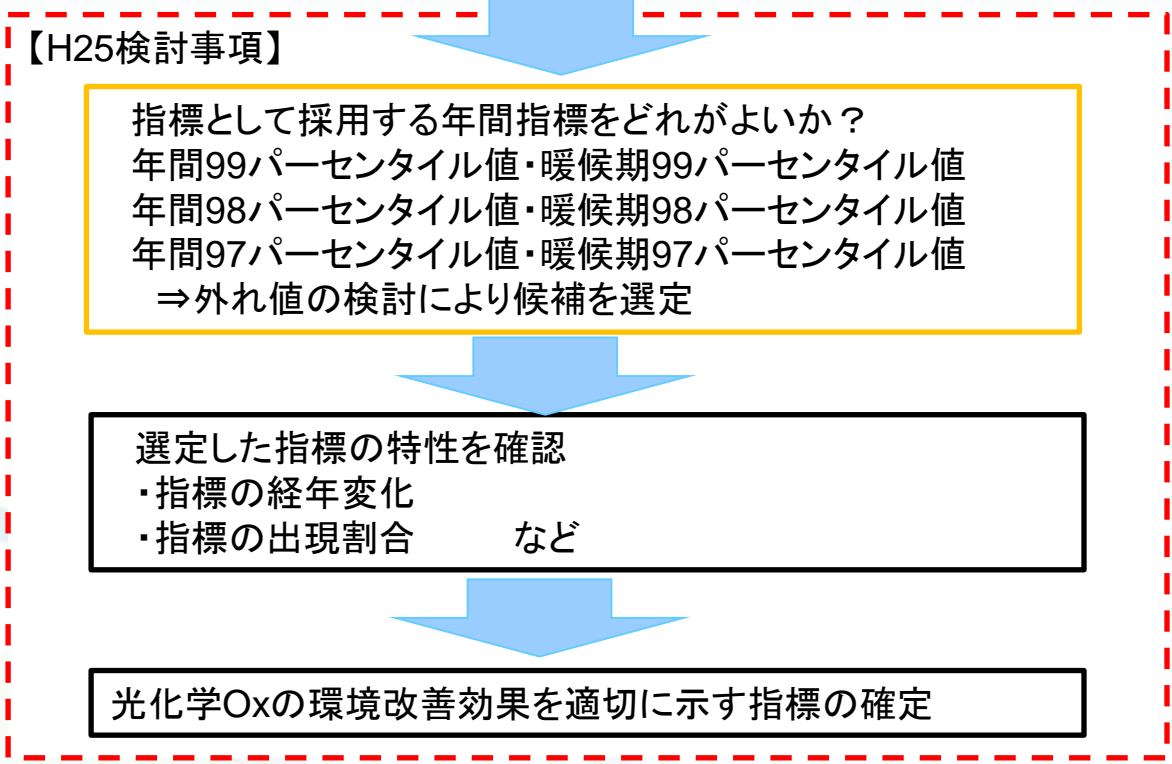
～光化学オキシダントの多角的解析と対策へ向けた指標の提言～

(1) 光化学Oxの環境改善効果を適切に示す指標の算定方法の確定

【H24年度の成果】
光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示す指標

- ・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

← 未確定



解析方法

光化学オキシダントの汚染の程度を把握し評価する指標＝頑健性の高い光化学オキシダントの代表値

- ・高濃度発生状況を反映
- ・短期的な気象変化の影響を軽減

この例として、

- ・WHO 評価値＝日最高8時間値の年間最高値 基準値＝50ppbで評価
- ・US-EPA 評価値＝日最高8時間値の年間第4位値の3年平均値 基準値＝75ppbで評価
年間第4位値 ≡ 年間99パーセンタイル値に相当
≡ 暖候期98パーセンタイル値（暖候期に濃度が高いとすると）

ここでは、US-EPAで採用される基準値や8時間値の性質を理解する一環として外れ値の検討を行った。

外れ値＝統計において他の値から大きく外れた値であり、
異常値や特異的な現象による高濃度などが含まれる。

異常値＝測定機器の故障や通信以上による異常な値

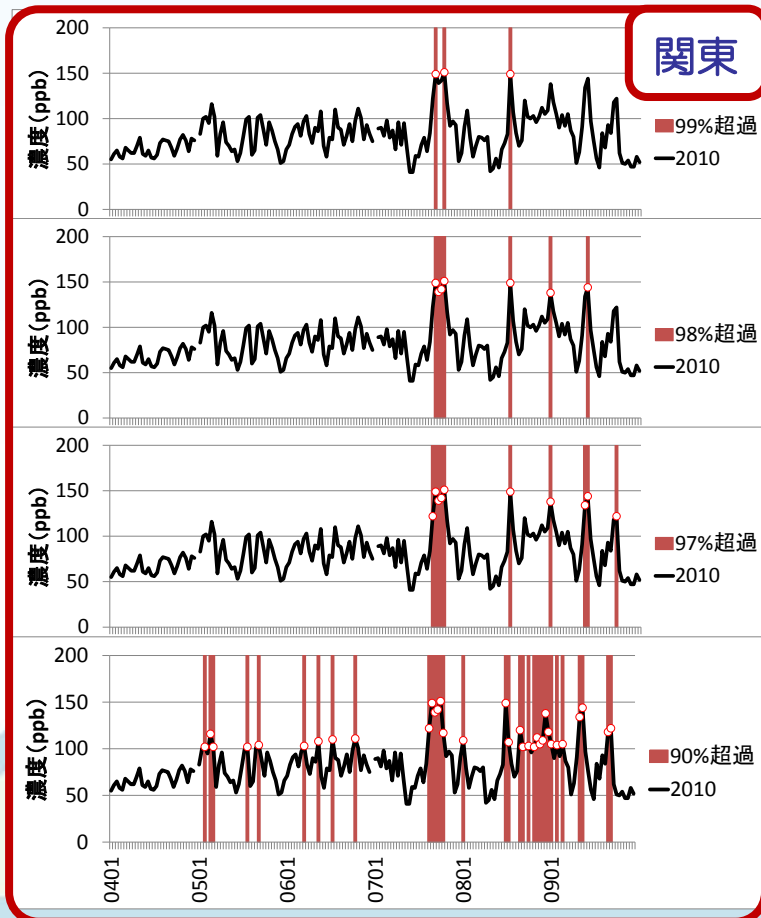
解析データに**確定値**を用いた。

このデータは、機器故障等による**異常値は除外**されている。

本解析での外れ値 ＝ 気象等の特異的な現象により引き起こされた高濃度

外れ値の検討で、除外される可能性のある高濃度イベントについて検討した。関東（H22）と九州（H19）の日最高8時間値の日別域内最高値（黒実線）と、除外されるデータ（赤バー、赤丸）を示している。

- パーセンタイル値の選定によっては高濃度イベントを除外しすぎる可能性がある。
- 評価指標では、特異的な高濃度である外れ値を除外する一方で、高濃度イベントをできるだけ反映する必要がある。

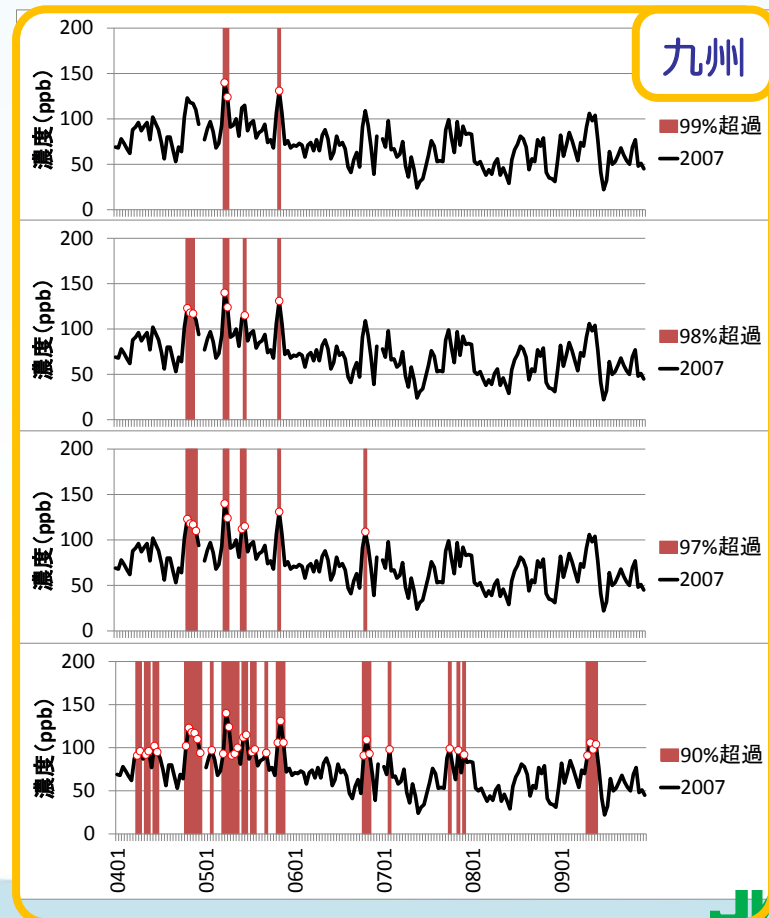


99%値
超過

98%値
超過

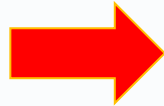
97%値
超過

90%値
超過



(1) 光化学Oxの環境改善効果を適切に示す指標の確定

- 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・暖候期99パーセンタイル値
 年間98パーセンタイル値・暖候期98パーセンタイル値
 年間97パーセンタイル値・暖候期97パーセンタイル値

【外れ値の評価方法により除外するデータ数を検討】

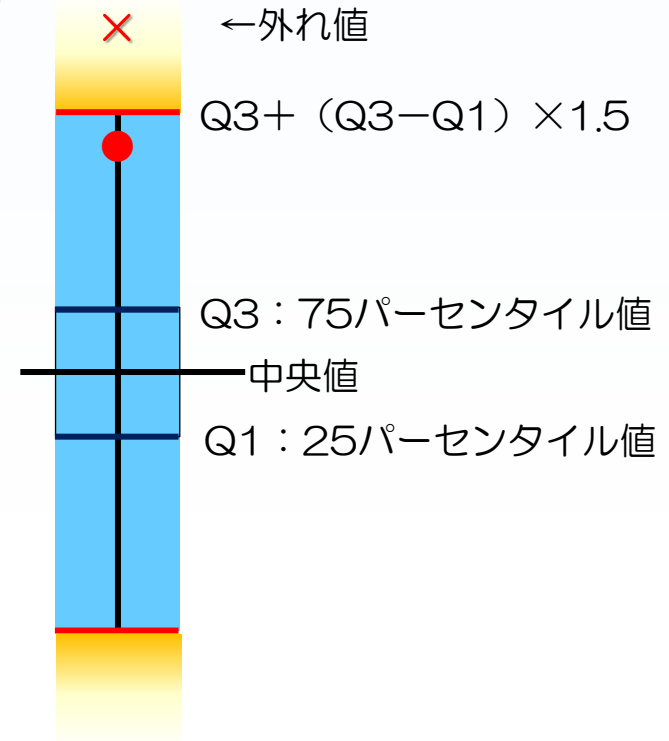
除外する量を検討する一つの方法として、
 基礎となるデータの外れ値の状況を検討した。

サンプルデータの
 25パーセンタイル値 (Q1) と
 75パーセンタイル値 (Q3) の差の1.5倍を
 75パーセンタイル値 (Q3) に加えた値を求め
 この値を超えた場合に外れ値とした。

$$\text{濃度} > Q3 + (Q3 - Q1) \times 1.5$$

右図では、

- の範囲にデータがあれば (●)、外れ値ではない。
- を超えて■にデータがあれば (×)、外れ値とする。



外れ値 = 気象等の特異的な現象により引き起こされた高濃度

※H2~23年度については、確定値を用いている。

データを確定する際に機器故障等による異常値は除外されている。

外れ値の評価する指標

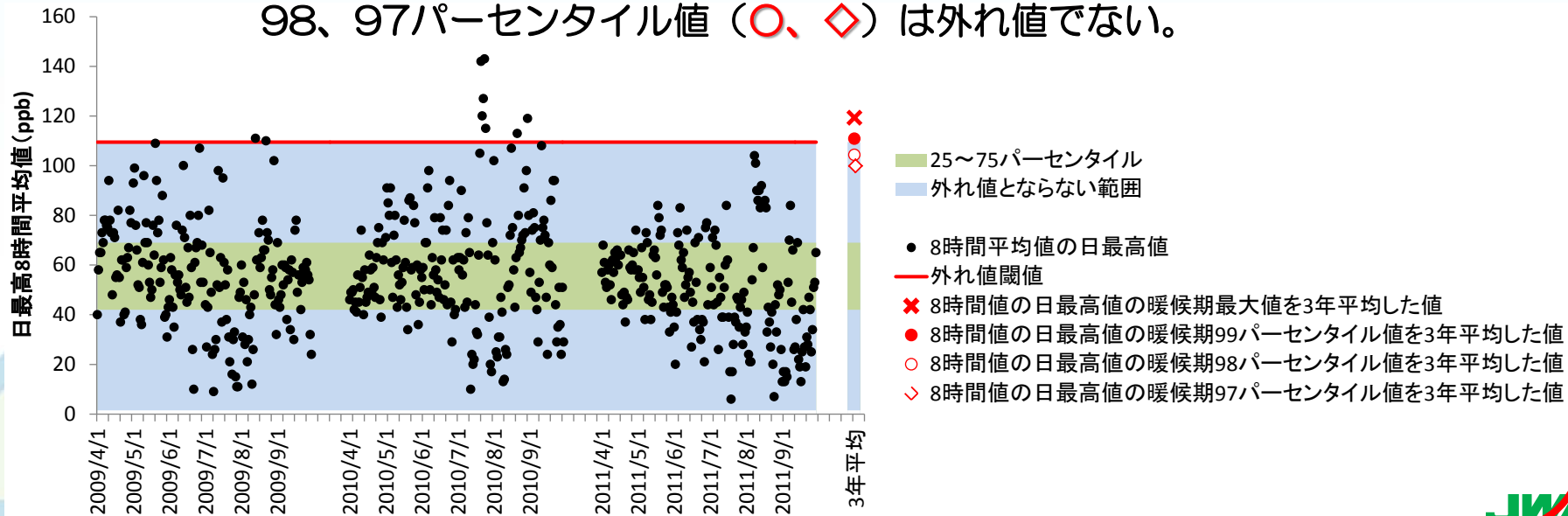
- 8時間値の日最高値の暖候期（4～9月）の統計値の3年平均値

外れ値かどうかを判定するためのデータ

- 過去3年間の暖候期（4～9月）の8時間値の日最高値から外れ値の閾値を算出

解析例（すべての地点で、同じ解析を実施）

- 下記の例では、2009年4～9月、2010年4～9月、2011年4～9月でQ1,Q3を計算し、外れ値の閾値（—）を計算
- 2009年、2010年、2011年のそれぞれで8時間値の日最高値の暖候期最大値、暖候期98パーセンタイル値、暖候期96パーセンタイル値等を計算
- 2009年、2010年、2011年の各指標を平均（×、●、○）
- ×、●、○が外れ値の閾値を超えるかどうかを判定
- 下記の例では、年最大値×はと暖候期99パーセンタイル値（●）が外れ値98、97パーセンタイル値（○、◇）は外れ値でない。

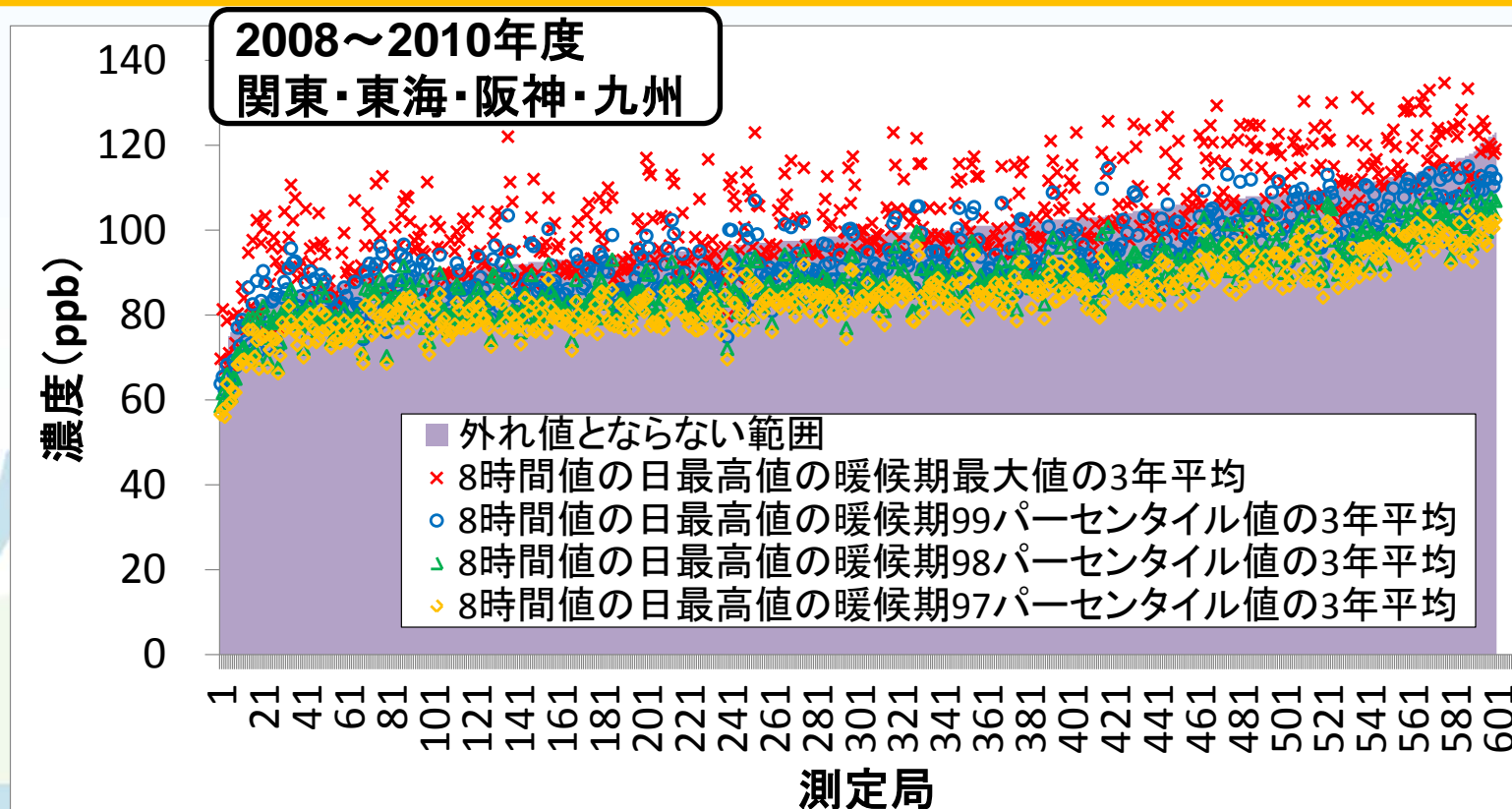


外れ値の評価する指標：時間値の日最高値の暖候期（4～9月）の統計値の3年平均値
外れ値かどうかを判定用データ：過去3年間の暖候期（4～9月）の8時間値の日最高値

優先解析地域（4地域）内のすべての一般局について、
 4～9月の統計値の3年平均が外れ値となるか判定した。

下図は、2008～2010年度の解析結果。各測定局の結果を、外れ値の閾値の低い順に並べた。

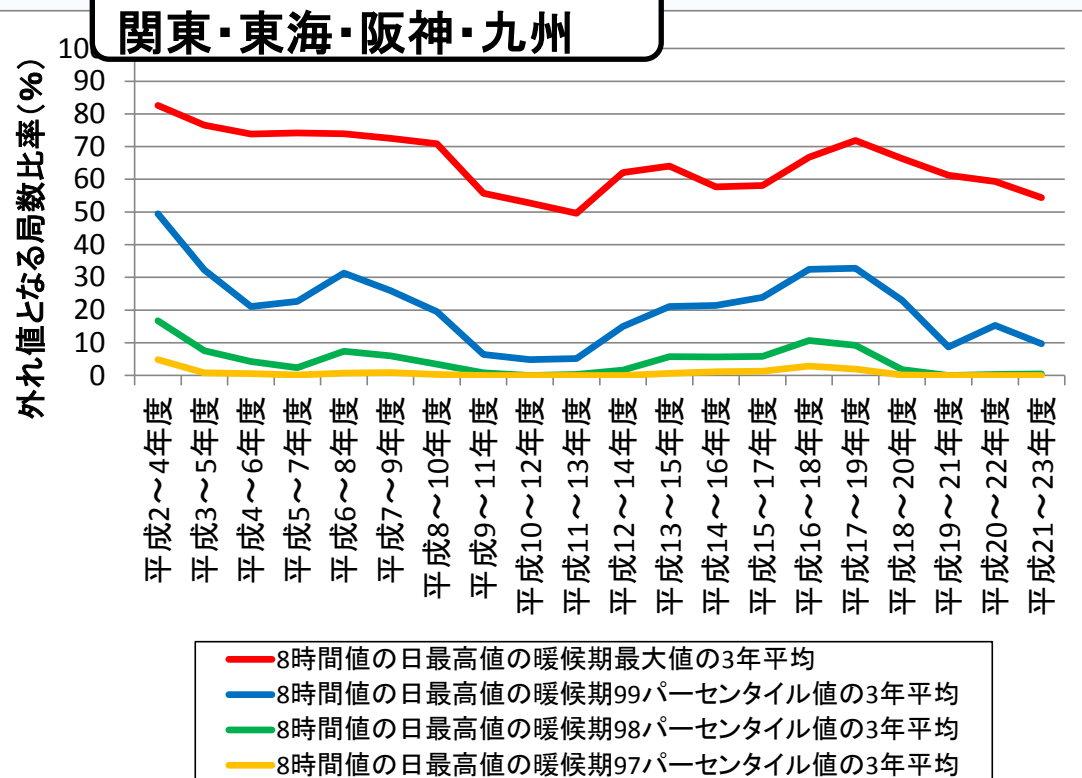
- 暖候期最大値：測定局の59.3%が外れ値と判定
- 暖候期99パーセンタイル値：測定局の15.3%が外れ値と判定
- 暖候期98パーセンタイル値：測定局の0.3%が外れ値と判定された。



外れ値の評価する指標：時間値の日最高値の暖候期（4～9月）の統計値の3年平均値
外れ値かどうかを判定用データ：過去3年間の暖候期（4～9月）の8時間値の日最高値
 同様の解析を他の年度も行い、各統計値が外れ値となる測定局の割合を算出した。

- 外れ値となる局数比率は、年々変動が見られる。平均すると以下の状況であった。
- 8時間値の日最高値の暖候期最大値：平均で65%程度が外れ値となる局がある。
- 8時間値の日最高値の暖候期99パーセンタイル値：平均で21%程度が外れ値となる局がある。
- 8時間値の日最高値の暖候期98パーセンタイル値：平均で5%程度が外れ値となる局がある。
- 8時間値の日最高値の暖候期97パーセンタイル値：平均で1%程度が外れ値となる局がある

外れ値となる局数の比率 関東・東海・阪神・九州



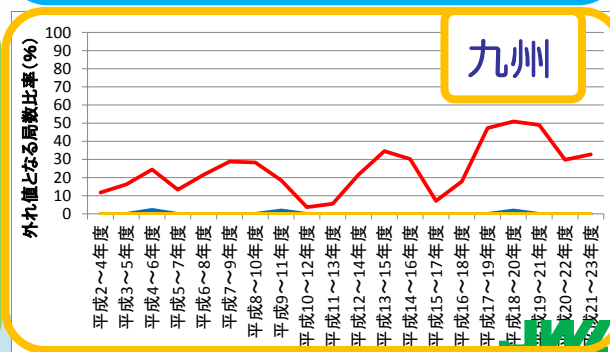
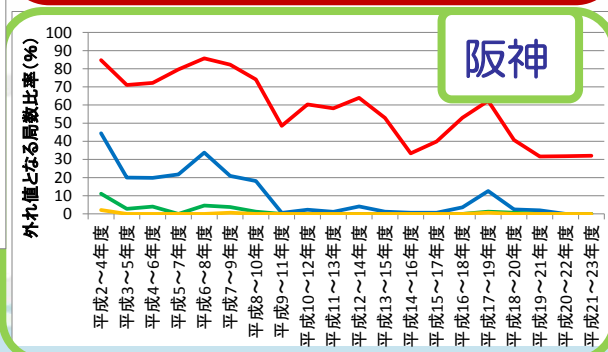
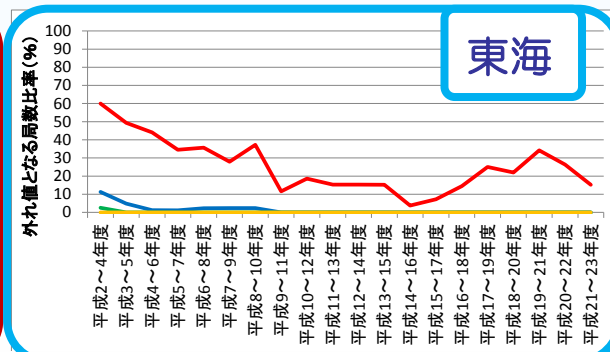
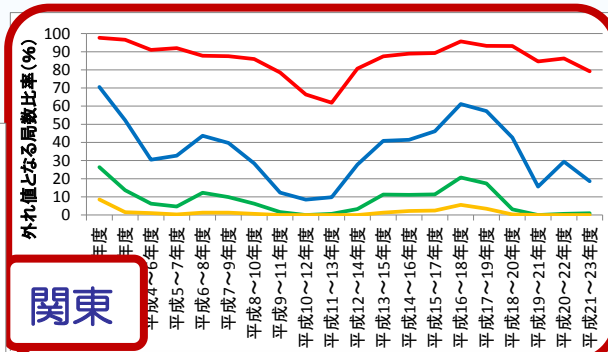
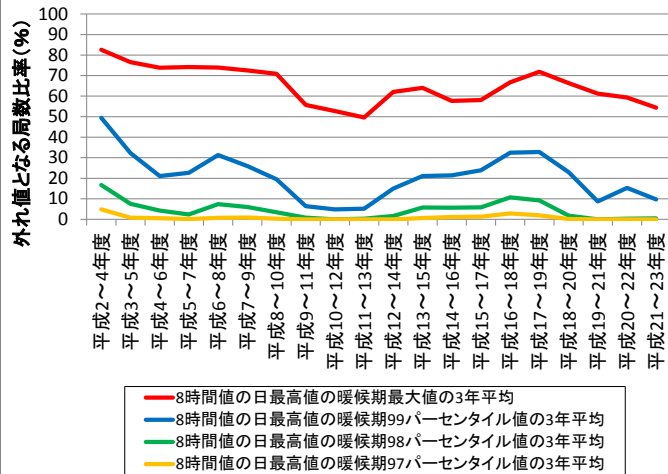
	H2～4から H21～23	H12～14から H21～23
暖候期最大値	65.2 %	62.2 %
暖候期99パーセンタイル値	21.1 %	20.3 %
暖候期98パーセンタイル値	4.5 %	4.1 %
暖候期97パーセンタイル値	0.8 %	0.8 %

外れ値の評価する指標：時間値の日最高値の暖候期（4～9月）統計値の3年平均
外れ値かどうかを判定用データ：過去3年間の暖候期（4～9月）の8時間値の日最高値

- ・ 関東で外れ値となる局の比率が高い
- ・ 暖候期98パーセンタイル値平均で0.0～8.1%が外れ値の局

外れ値の局数比率(%)	全地域	関東	東海	阪神	九州
暖候期最大値	65.2%	86.2%	25.6%	57.9%	24.7%
暖候期99パーセンタイル値	21.1%	35.5%	1.3%	10.5%	0.3%
暖候期98パーセンタイル値	4.5%	8.1%	0.1%	1.5%	0.0%
暖候期97パーセンタイル値	0.8%	1.5%	0.0%	0.2%	0.0%

外れ値となる局数の比率 関東・東海・阪神・九州



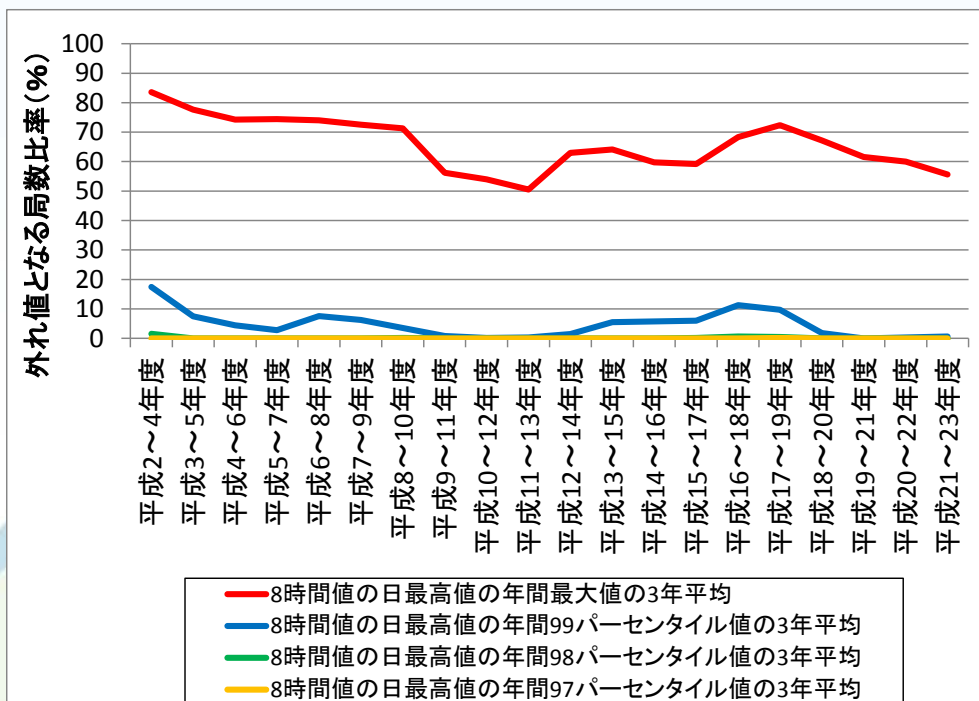
外れ値の評価する指標：時間値の日最高値の年統計値の3年平均値

外れ値かどうかを判定用データ：過去3年間の4～9月の8時間値の日最高値

同様の解析を他の年度も行い、各統計値が外れ値となる測定局の割合を算出した。

- 外れ値となる局数比率は、年々変動が見られる。平均すると以下の状況であった。
- 8時間値の日最高値の暖候期最大値：平均で66%程度が外れ値となる局がある。
- 8時間値の日最高値の暖候期99パーセンタイル値：平均で5%程度が外れ値となる局がある。
- 8時間値の日最高値の暖候期98パーセンタイル値：平均で0.2%程度が外れ値となる局がある。
- 8時間値の日最高値の暖候期97パーセンタイル値：平均で0.0%程度が外れ値となる局がある。

**外れ値となる局数の比率
関東・東海・阪神・九州**



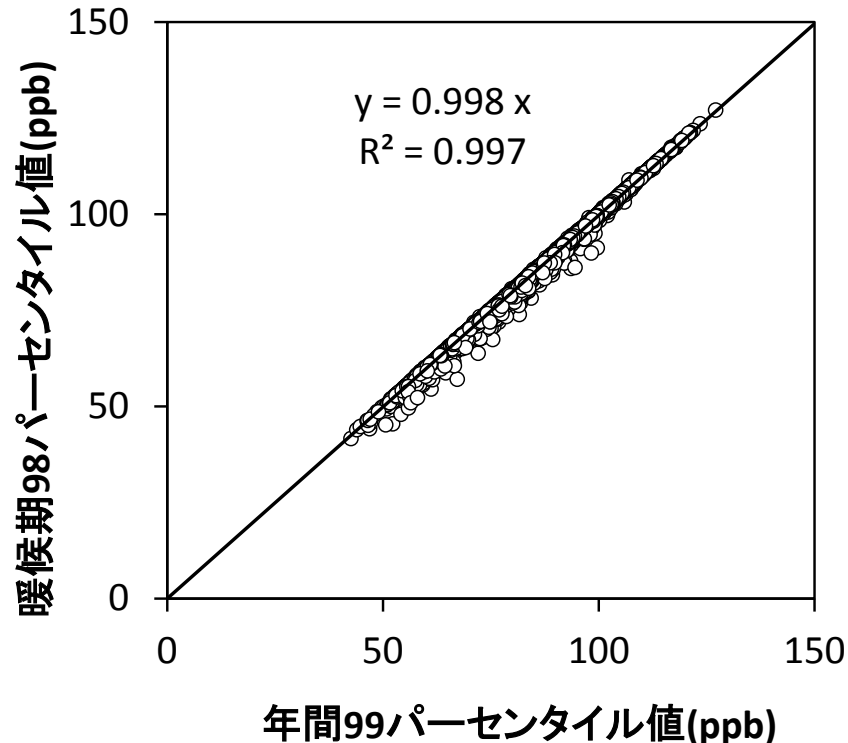
外れ値となる局数の比率の平均

	H2～4 から H21～23	H12～14 から H21～23
年間最大値	66.0%	63.1%
年間99パーセンタイル値	4.7%	4.2%
年間98パーセンタイル値	0.2%	0.1%
年間97パーセンタイル値	0.0%	0.0%

【年間統計値と暖候期統計値の関係】

- 光化学オキシダントは、高濃度が出現する期間は暖候期（4～9月）が大半である。
- 年間99パーセンタイル値も暖候期（4～9月）に出現すると考えられる。
- 年間99パーセンタイル値が年間第4位値と考えると
 年間（365日） $4/365 \times 100 = 1.1\%$
 暖候期（4～9月） $4/(30+31+30+31+31+30) \times 100 = 2.2\%$
 となり、暖候期98パーセンタイル値は、年間99パーセンタイル値に相当と考えられる。
- これを確認するために、1992年～2011年のデータを用い
 年間99パーセンタイル値の3年平均値 vs 暖候期98パーセンタイル値の3年平均値
 の散布図を作成したところ以下を確認

年間99パーセンタイル値 ≐ 暖候期98パーセンタイル値



(1) 光化学Oxの環境改善効果を適切に示す指標の算定方法の確定

【H24年度の成果】

光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示す指標

- ・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がよいか？

年間99パーセンタイル値 or 暖候期98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

⇒外れ値の検討により候補を選定

この指標であれば、全局数の5%程度が外れ値となる。

選定した指標の特性を確認

- ・指標の経年変化
- ・指標の出現割合 など

光化学Oxの環境改善効果を適切に示す指標の確定

光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示す指標

- 日最高8時間平均値
- 年間99パーセンタイル値≒暖候期（4～9月）の98パーセンタイル値
- 3年間の移動平均

【本調査での8時間値に係る統計手順】

①前8時間の1時間値の平均値

例) 2～9時の1時間値の平均 = 9時の8時間値

②日最高8時間値 = 1～24時の8時間値の中の最高値

③局別に8時間値の年間99パーセンタイル値

④局別に年間99パーセンタイル値の3年移動平均

例) 平成20～22年度＝平成20、21、22年度の
年間99パーセンタイル値を平均

⑤地域内最高値＝④の地域内の最高値

地域内平均値＝④の地域内の平均値