

平成25年度 光化学オキシダント調査検討会（第1回）

（1）日時 平成25年9月30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

資料2-2

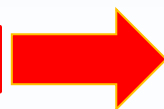
資料2-2 環境改善効果を適切に示す指標 について

平成25年9月30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
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

【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
- 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

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

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 ≡ 99パーセンタイル値に相当

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

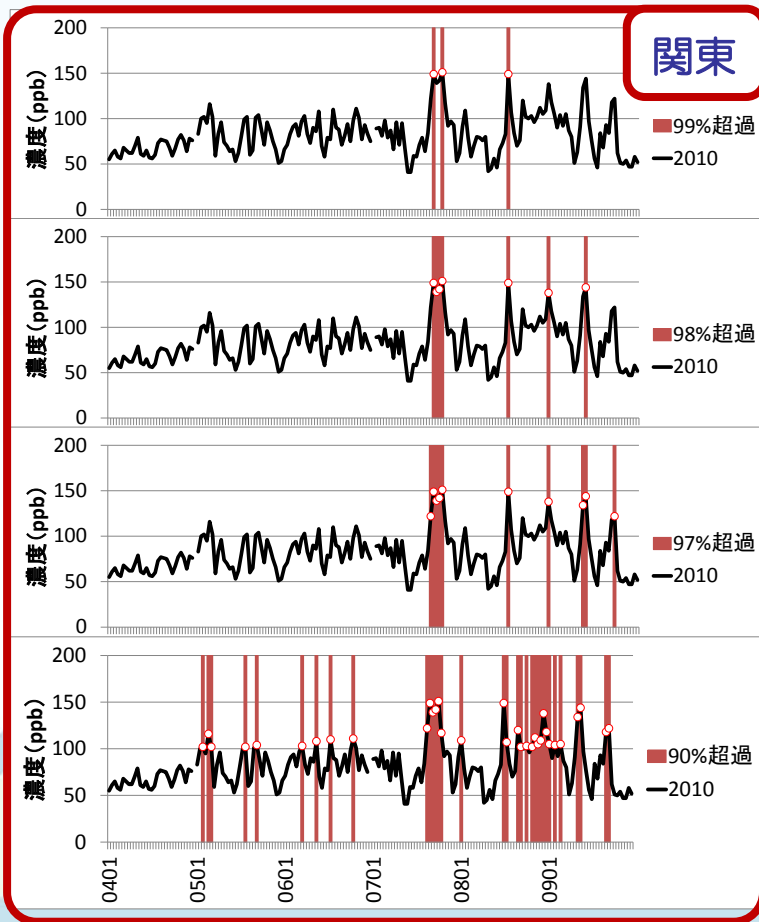
解析データに**確定値**を用いた。

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。

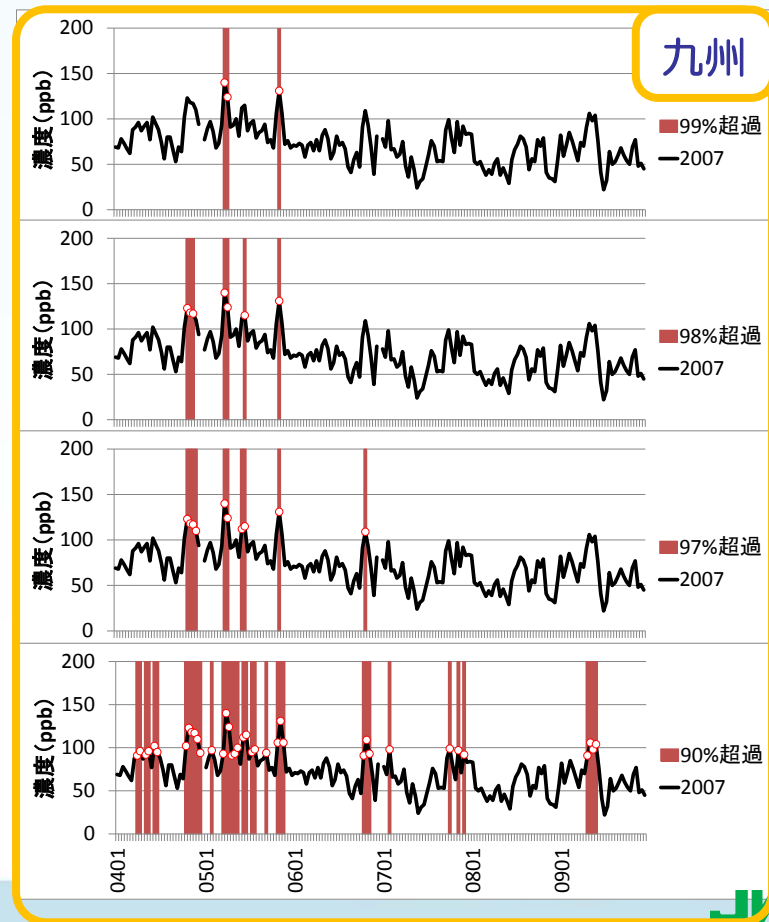


99%値
超過

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
 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】

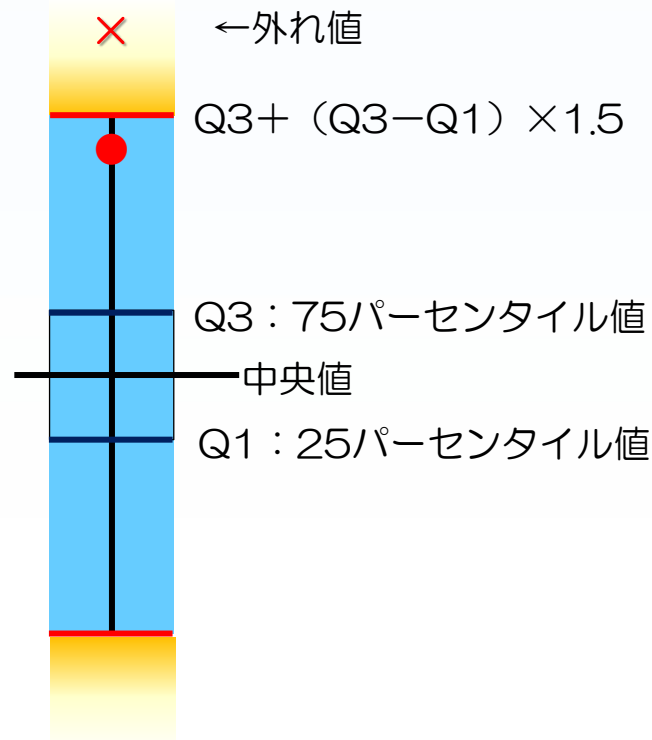
除外する量を検討する一つの方法として、
 基礎となるデータの外れ値の状況を検討した。

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

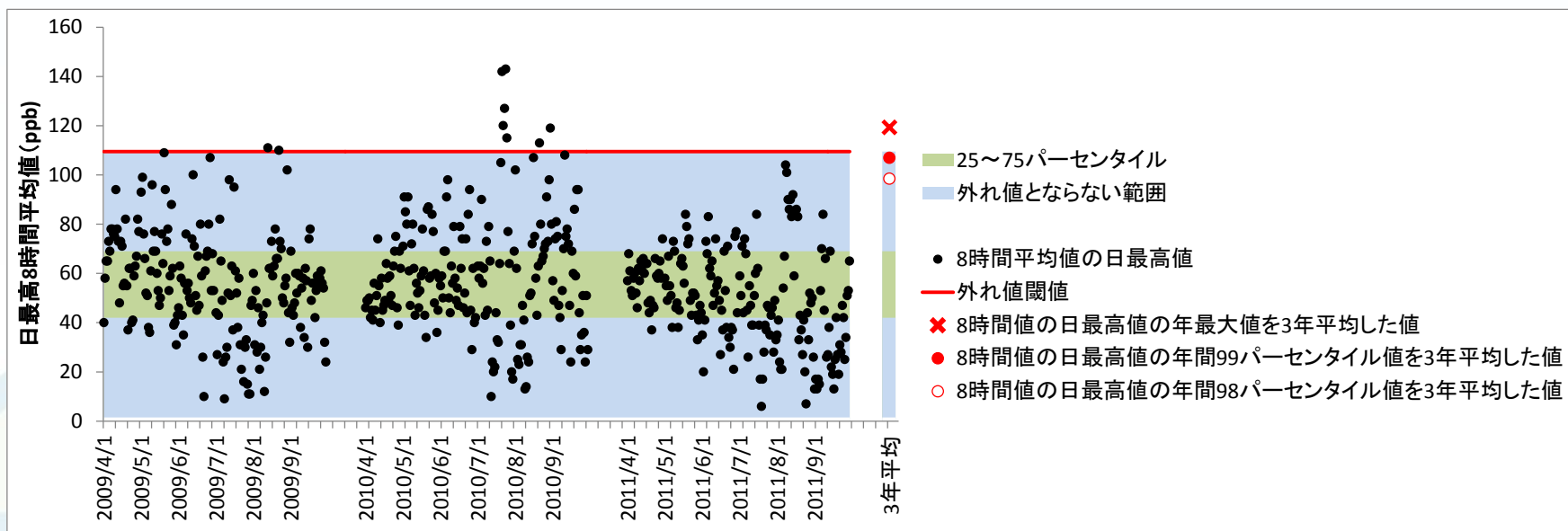
- 8時間値の日最高値の年統計値の3年平均値

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年最大値、年間99パーセンタイル値、年間98パーセンタイル値を計算
- 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×は外れ値、99、98パーセンタイル値（●、○）は外れ値でない。



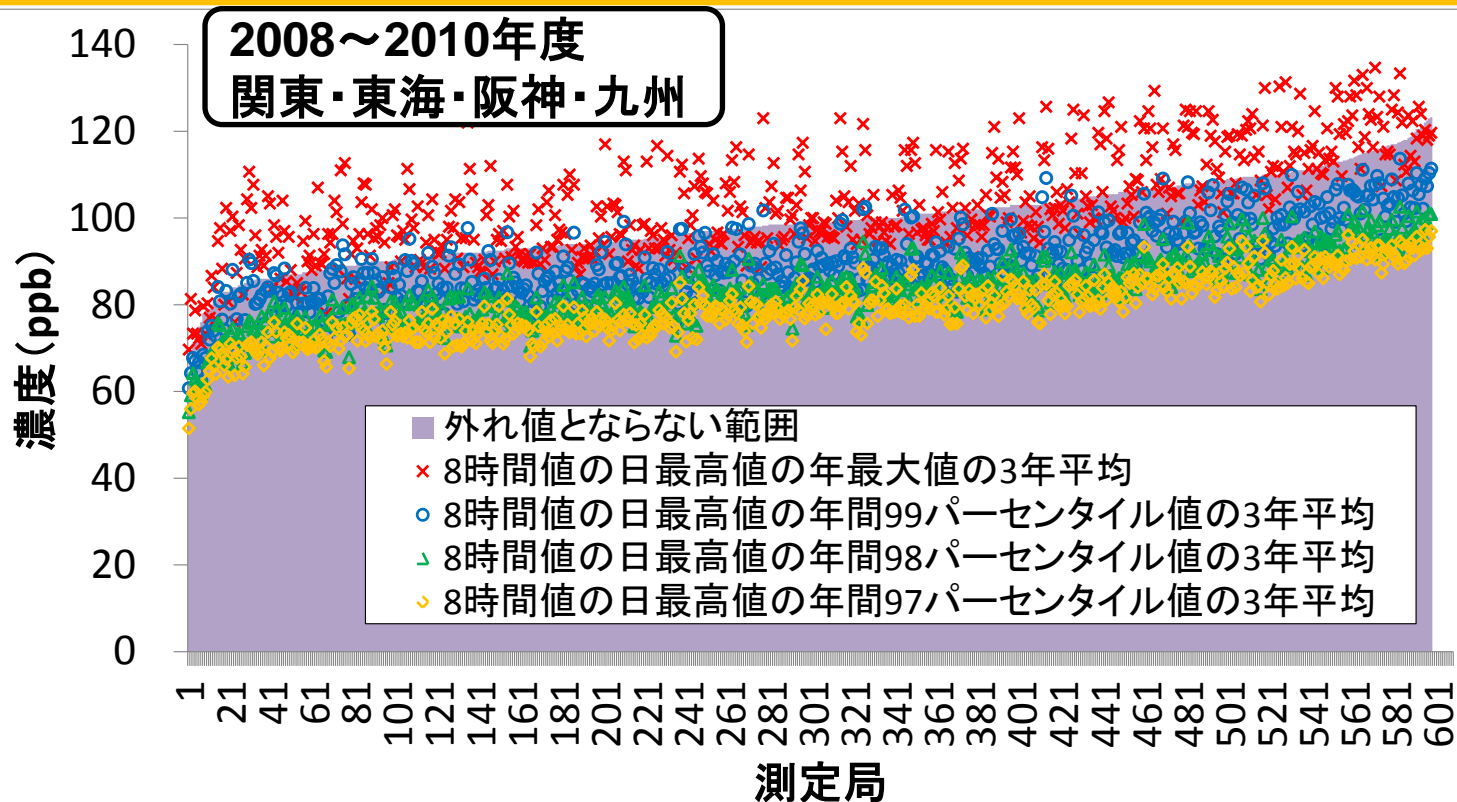
外れ値の評価する指標：時間値の日最高値の年統計値の3年平均値

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

優先解析地域（4地域）内のすべての一般局について、年間統計値の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。

- 年最大値：測定局の60%が外れ値と判定
- 年間99パーセンタイル値：測定局の6%が外れ値と判定
- 年間98パーセンタイル値：外れ値と判定された測定局はなかった。



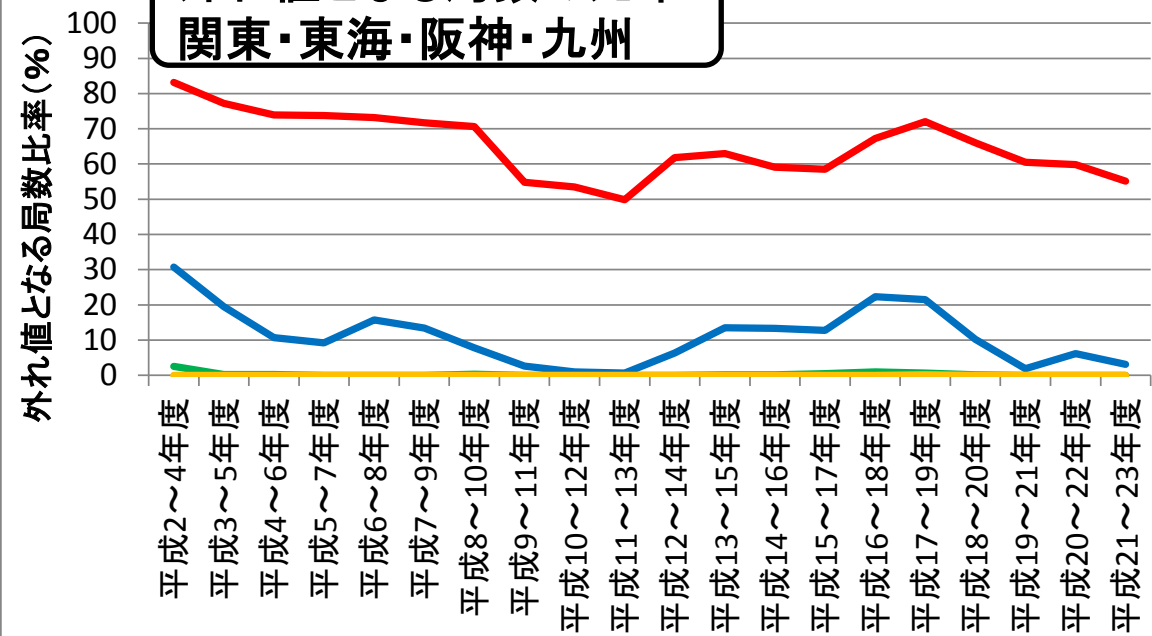
外れ値の評価する指標： 時間値の日最高値の年統計値の3年平均値

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年最大値：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年99パーセンタイル値：平均で11%程度が外れ値となる局がある。
- 8時間値の日最高値の年98パーセンタイル値：平均で0.3%程度が外れ値となる局がある。
- 8時間値の日最高値の年97パーセンタイル値：統計値が外れ値となる局はない。

**外れ値となる局数の比率
関東・東海・阪神・九州**



- 8時間値の日最高値の年間最大値の3年平均
- 8時間値の日最高値の年間99パーセンタイル値の3年平均
- 8時間値の日最高値の年間98パーセンタイル値の3年平均
- 8時間値の日最高値の年間97パーセンタイル値の3年平均

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	65.2%	62.3%
年間99パーセンタイル値	11.1%	11.1%
年間98パーセンタイル値	0.3%	0.3%
年間97パーセンタイル値	0.0%	0.0%

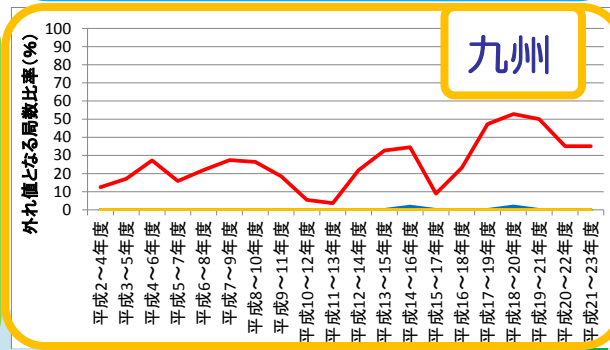
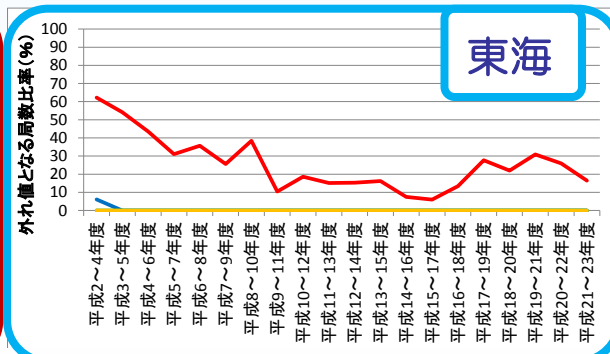
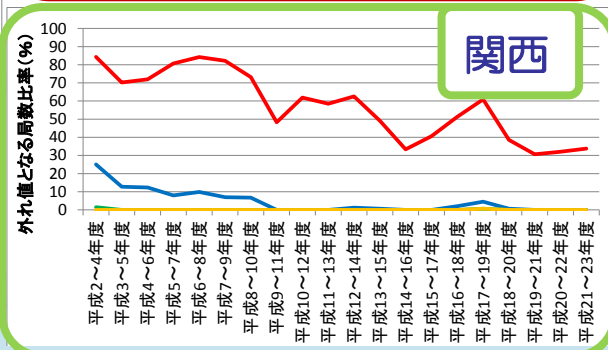
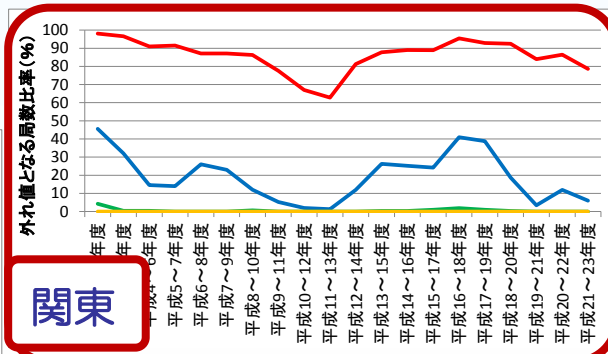
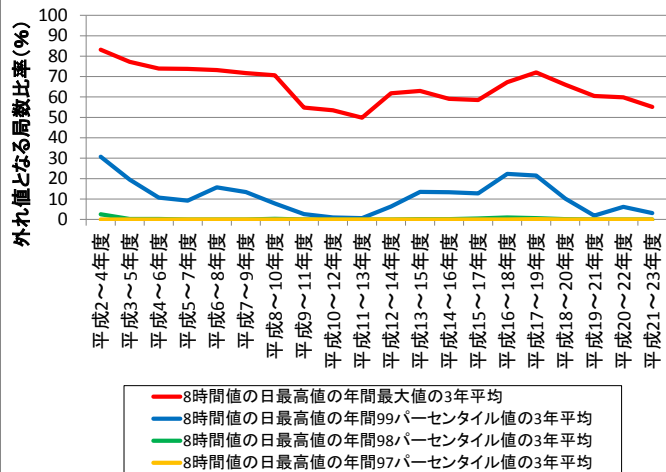
外れ値の評価する指標：時間値の日最高値の年統計値の3年平均値

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

- ・ 関東で外れ値となる局の比率が高い
- ・ 99パーセンタイル値
平均で0.2～19%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
年間最大値	65.2	86.1	25.8	57.4	25.9
年間99パーセンタイル値	11.1	19.1	0.3	4.5	0.2
年間98パーセンタイル値	0.3	0.5	0.0	0.1	0.0
年間97パーセンタイル値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

外れ値となる局数の比率 関東・東海・阪神・九州



(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

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10%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

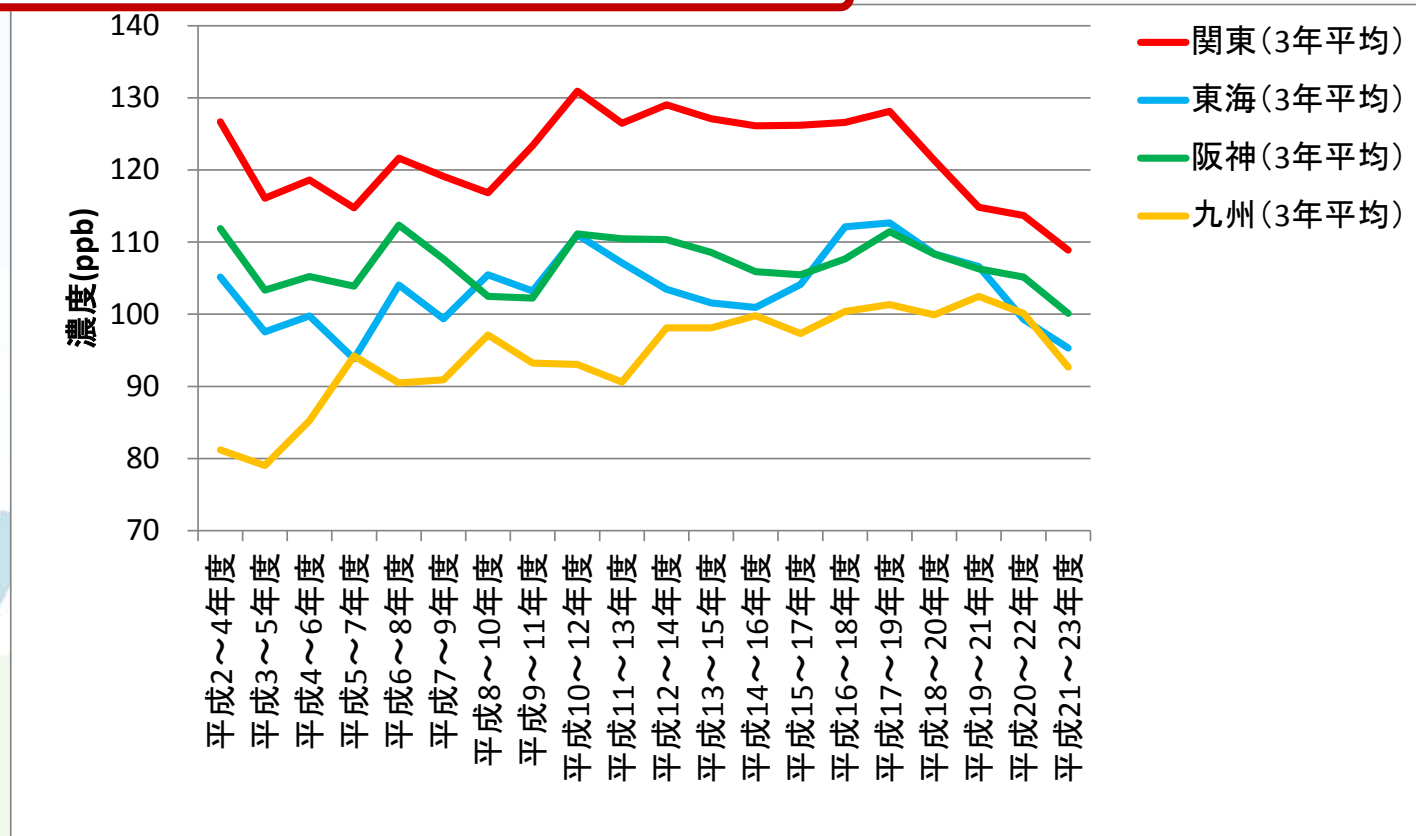
光化学Oxの環境改善効果を適切に示す指標の確定

※H24検討会資料より

8時間値の日最高値の年間99%値（3年平均）の域内最高値の経年変化を整理した。

- 関東は、H13～15からH17～19にかけて横ばい、これより後は低下
- 東海は、H14～16からH17～19にかけて上昇、これより後は低下
- 関西は、H15～17からH17～19までやや上昇、これより後は低下
- 九州は、H19～21まで上昇、これより後は低下

局別年間99%値の3年平均の域内最高値

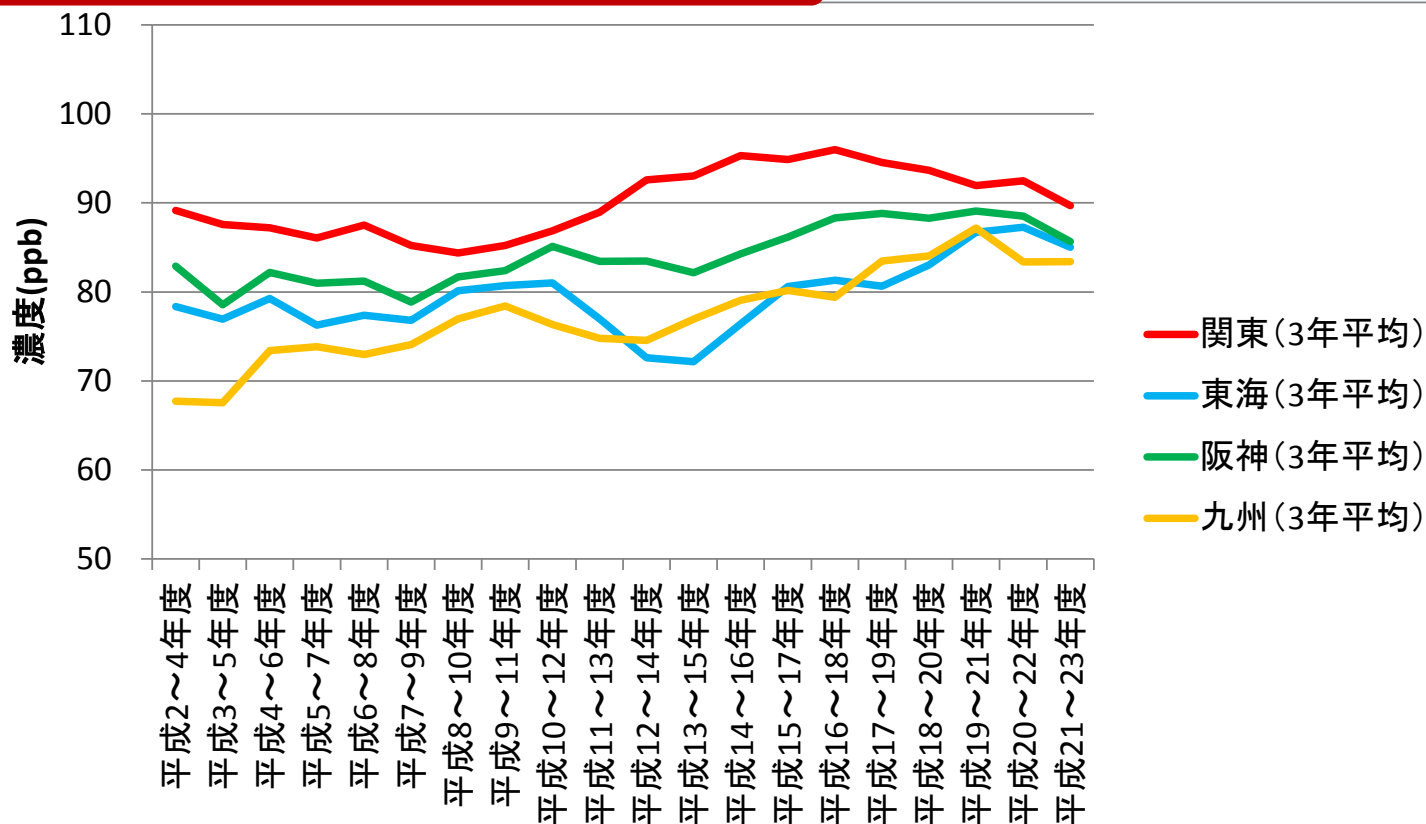


※H24検討会資料より

8時間値の日最高値の年間99%値（3年平均）の域内平均値の経年変化を整理した。

- 関東は、H16～18をピークに濃度が低下する傾向。
- 東海は、H13～15からH20～22にかけて上昇し、その後やや低下
- 阪神は、H15～17からH17～19で上昇した後に横ばいとなり、H20～22からやや低下
- 九州は、H12～14からH19～21で上昇し、これより後で低下

局別年間99%値の3年平均の域内平均値

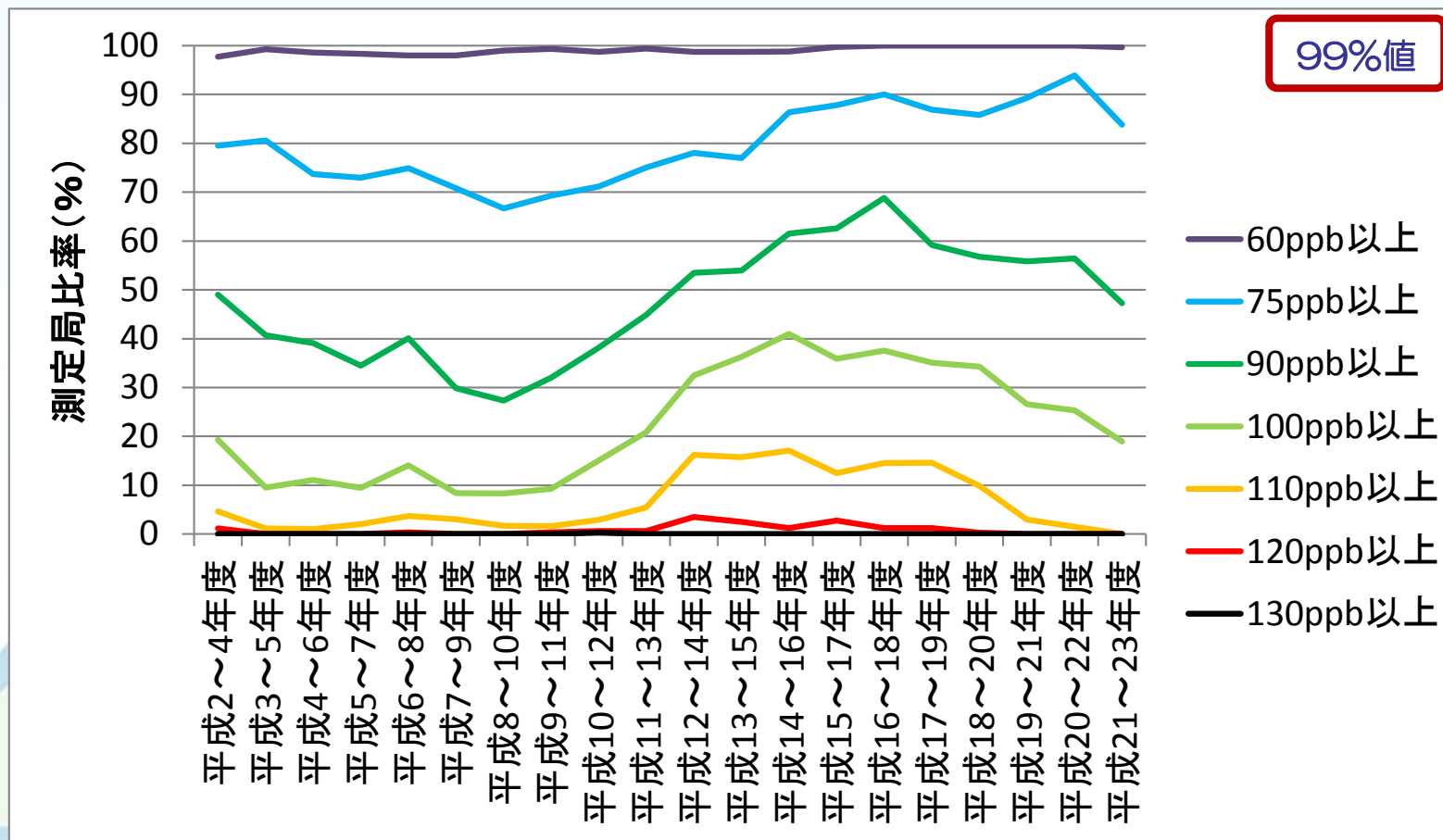


環境改善効果を適切に示す指標の検討

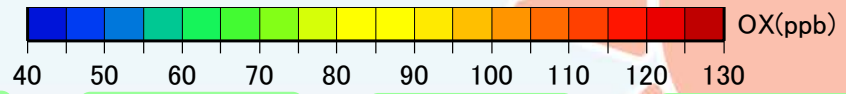
※H24検討会資料より

関東を例に、8時間値の日最高値の99%値と基準濃度以上の測定局数の経年変化を整理した。各局の年最高値が基準濃度（60,75,90,100,110,120,130ppb）以上となった局数を整理。

- 年最高値が120,130ppb以上の局数は、H14～16をピークに減少傾向
- 年最高値が100,110ppb以上の局数は、H16～18をピークに減少傾向
- 年最高値が90ppb以上の局数は、H14～16以降横ばい。60ppb未満の局はなかった。
- 99%値が90ppb以上の局数の傾向は年最高値に類似。75ppb以上の局数の増加が顕著。



8時間値の日最高値の年99%値
(3年平均)の分布



H8-10

H11-13

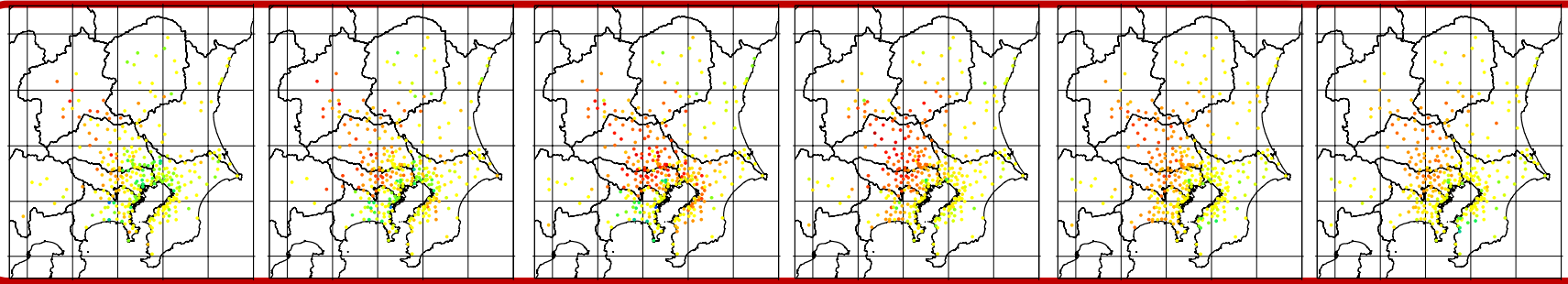
H14-16

H17-19

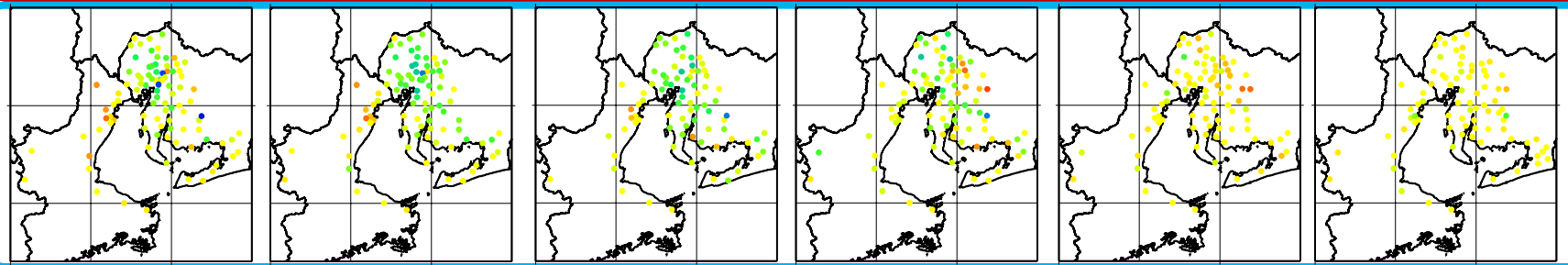
H19-21

H21-23

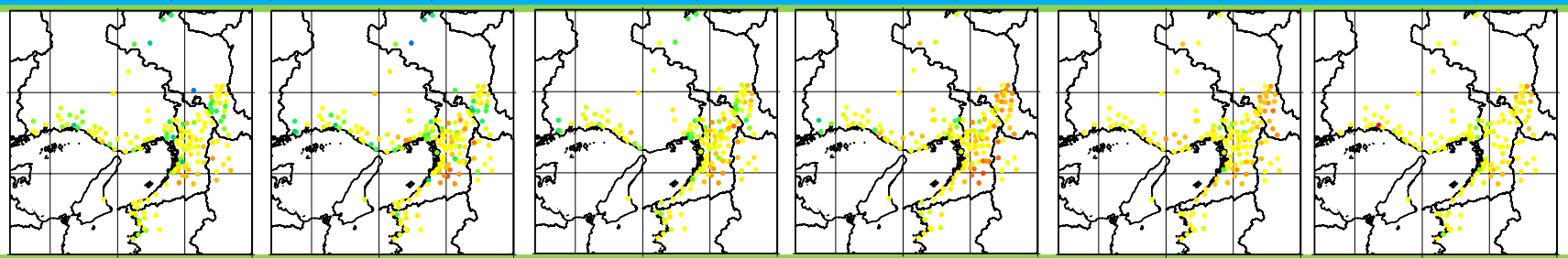
関東



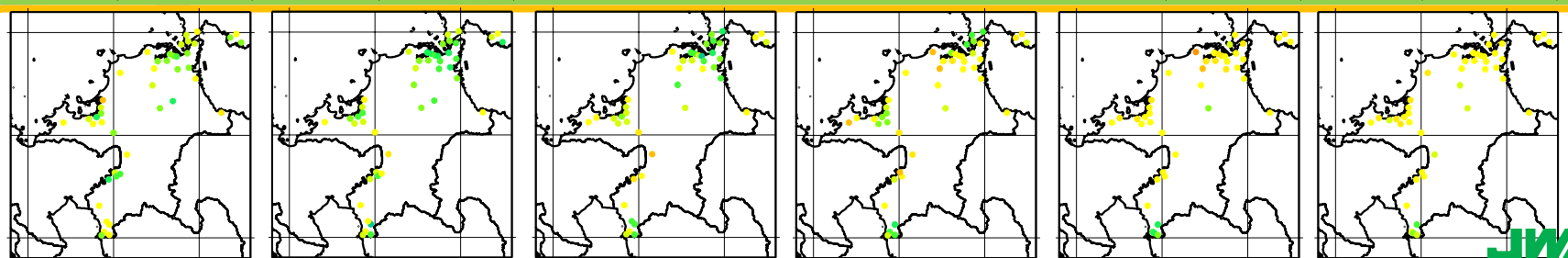
東海



関西



九州



光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示す指標の算定方法のまとめ

【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

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10%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

- ・指標の最高値は都市部の近年のOx改善傾向が示唆
- ・指標の平均値は長距離輸送の影響を示唆

光化学Oxの環境改善効果を適切に示す指標の確定

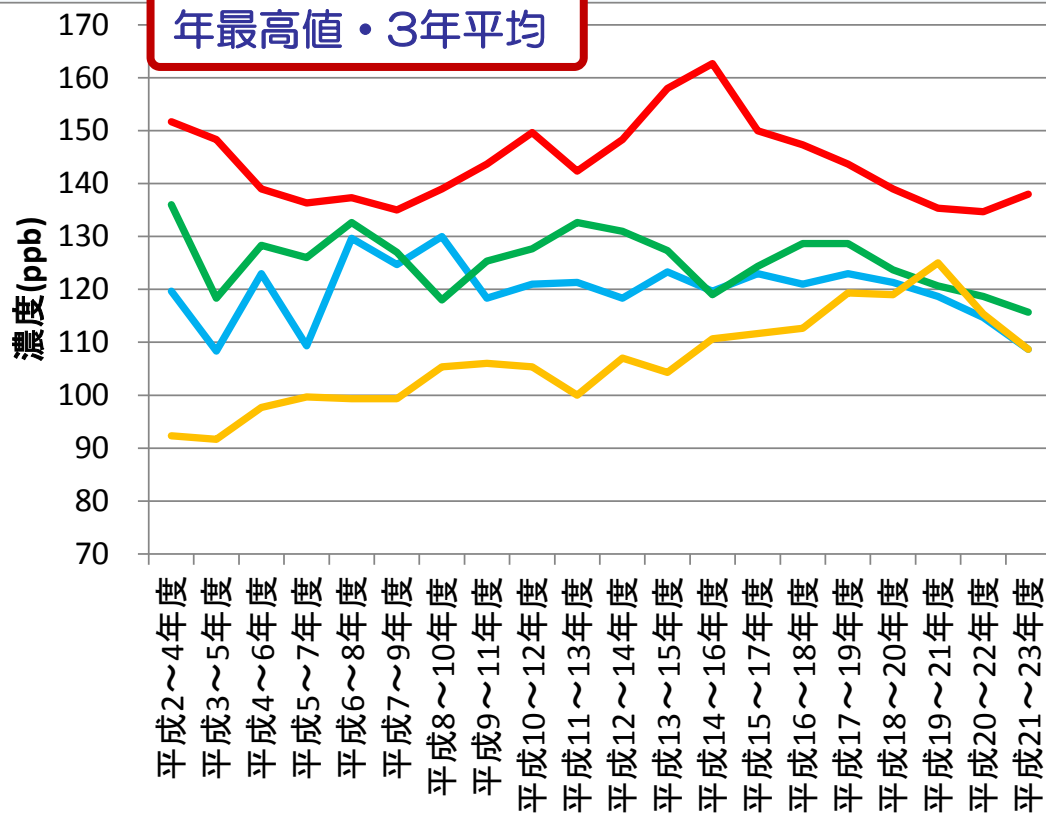
- ・日最高8時間平均値
- ・年間の上位1%を除外した値(年間99パーセンタイル値)
- ・3年間の移動平均

8時間値の日最高値の年最高値

8時間値の日最高値の年最高値（3年平均）の域内最高値の経年変化を整理した。

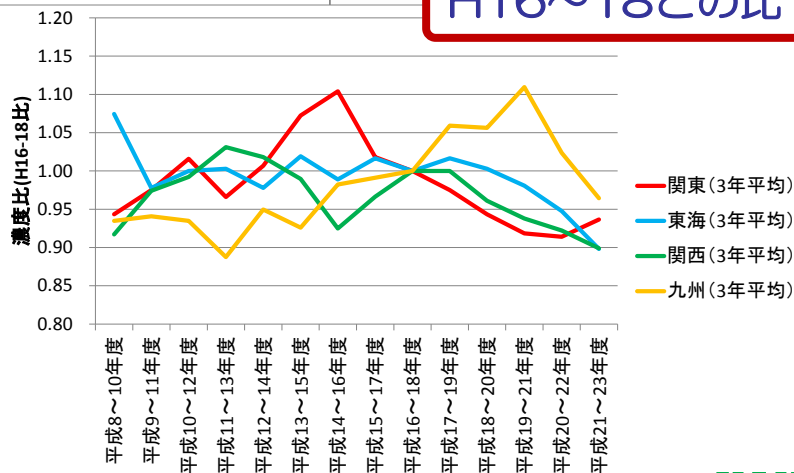
【年最高値】

- ・ 関東は、H7～9からH14～16まで上昇、これより後は低下
- ・ 東海は、H9～11からH17～19まで横ばい、これより後は低下
- ・ 関西は、H14～16からH17～19まで上昇、これより後は低下
- ・ 九州は、H19～21まで上昇、これより後は低下した。



- 関東 (3年平均)
- 東海 (3年平均)
- 関西 (3年平均)
- 九州 (3年平均)

H16～18との比

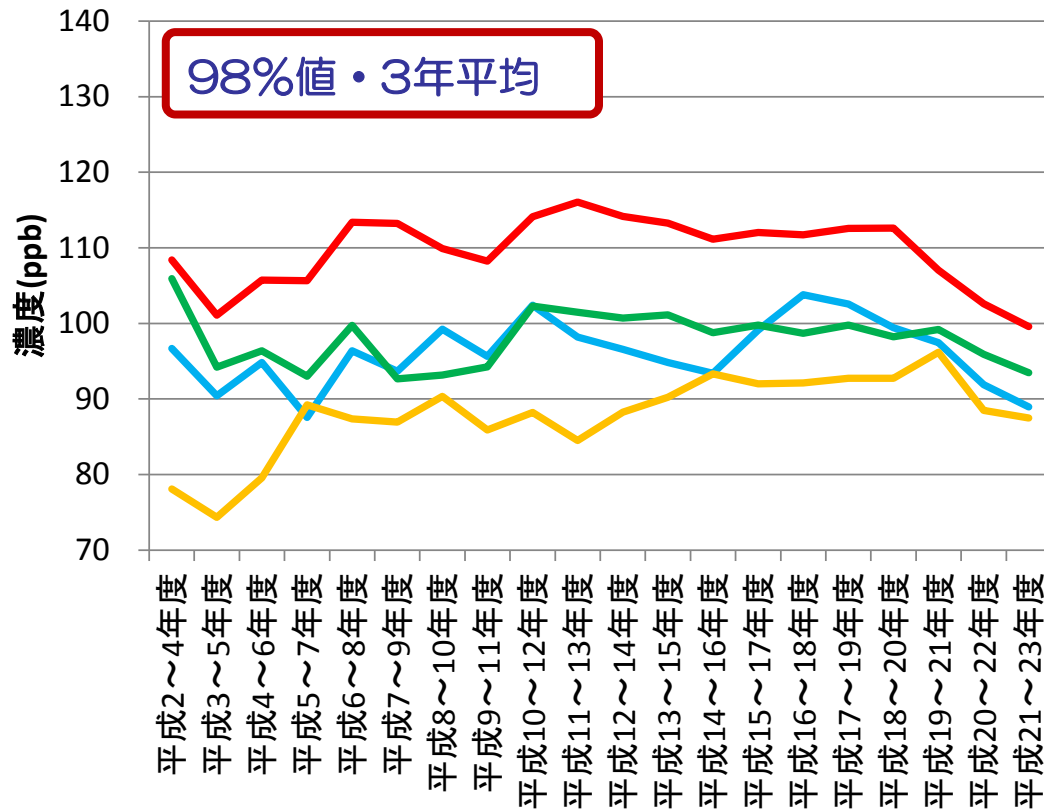


- 関東 (3年平均)
- 東海 (3年平均)
- 関西 (3年平均)
- 九州 (3年平均)

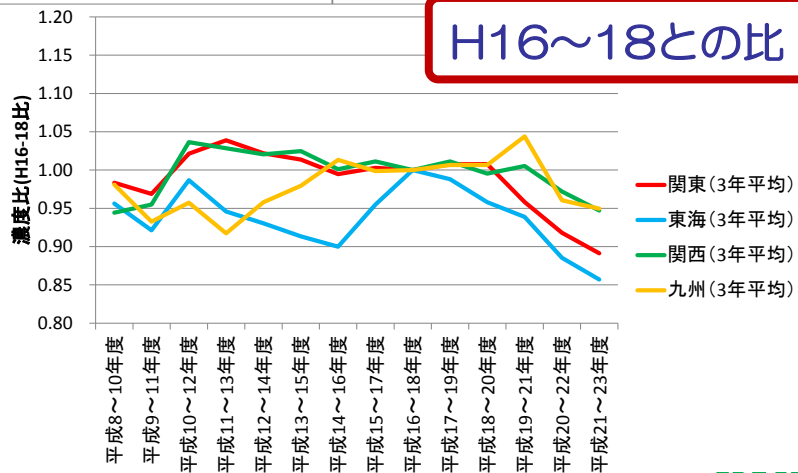
8時間値の日最高値の年間98%値（3年平均）の域内最高値の経年変化を整理した。

【年間98%値】

- ・ 関東は、H14～16からH17～19にかけて横ばい、これより後は低下
- ・ 東海は、H14～16からH16～18にかけて上昇、これより後は低下
- ・ 関西は、H14～16からH19～21まで横ばい、これより後は低下
- ・ 九州は、H14～16からH18～20まで横ばい、H19～21で上昇、これより後は低下



— 関東 (3年平均)
 — 東海 (3年平均)
 — 関西 (3年平均)
 — 九州 (3年平均)

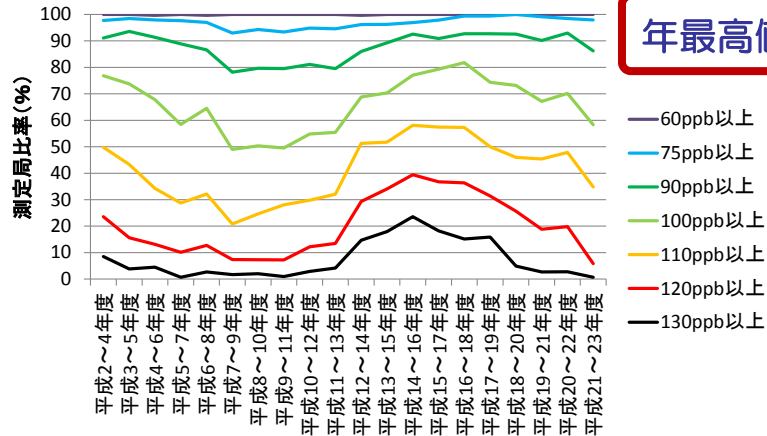


環境改善効果を適切に示す指標の検討

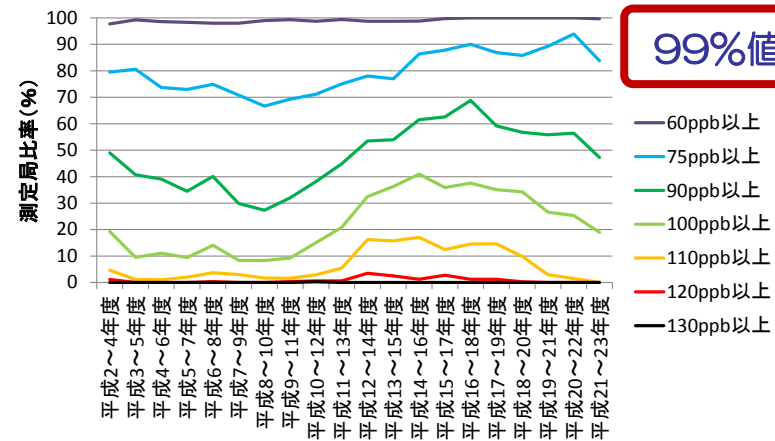
関東を例に、8時間値の日最高値の年統計値と基準濃度以上の測定局数の経年変化を整理した。各局の年最高値が基準濃度（60,75,90,100,110,120,130ppb）以上となった局数を整理。

- 年最高値が120,130ppb以上の局数は、H14～16をピークに減少傾向
- 年最高値が100,110ppb以上の局数は、H16～18をピークに減少傾向
- 年最高値が90ppb以上の局数は、H14～16以降横ばい。60ppb未達の局はなかった。
- 99%値が90ppb以上の局数の傾向は年最高値に類似。75ppb以上の局数の増加が顕著。
- 98%値と97%値の75ppb以上の局数はH16～18をピークに減少傾向

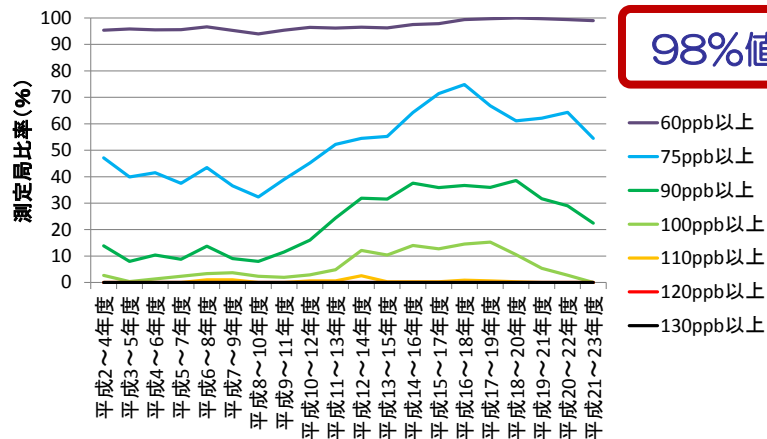
年最高値



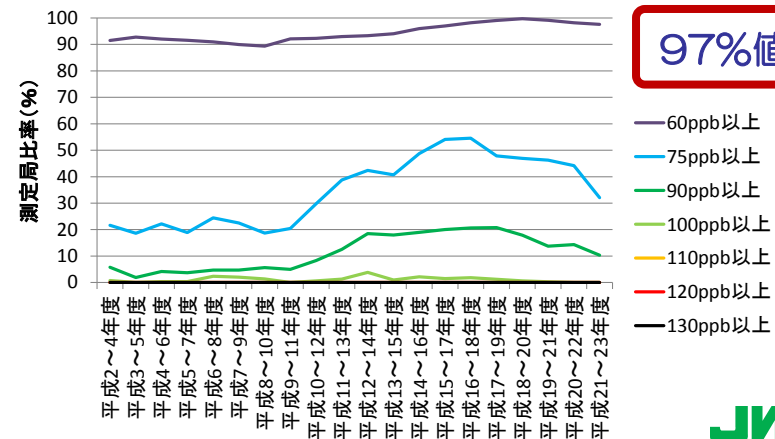
99%値



98%値



97%値

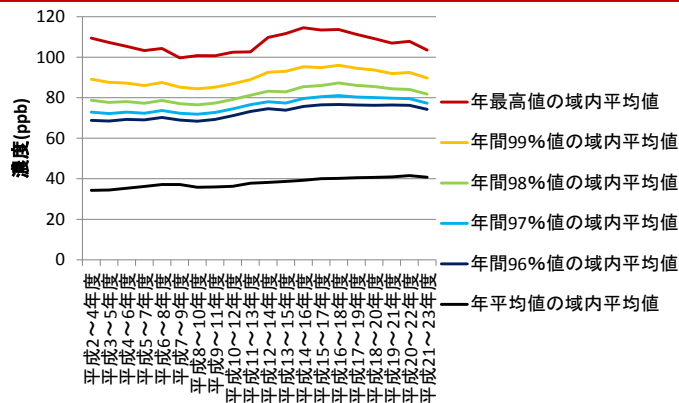


8時間値の日最高値の年統計値について経年変化を整理した。年最高値、年間99～96パーセントイル値と年平均値について域内平均値を整理した。

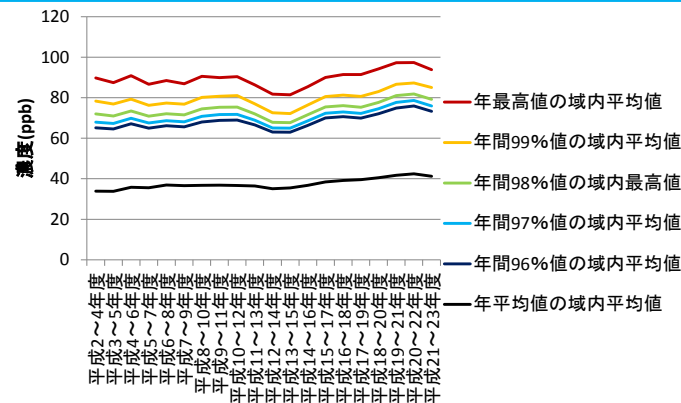
- ・ 関東は、年最高値、99、98%値の域内平均値について低下がみられた。年平均値の域内平均値は上昇傾向があった。
- ・ 東海は、いずれも上昇傾向があり、H20～22でやや頭打ちする傾向がある。
- ・ 関西は、年最高値99%値で横這いからやや低下になった。
- ・ 九州はH19～21をピークに上昇傾向がみられた。

変化を見やすくするために、次ページに濃度比を示している。

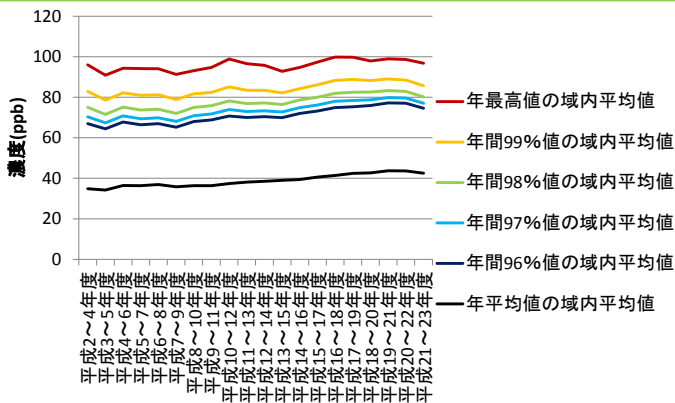
関東



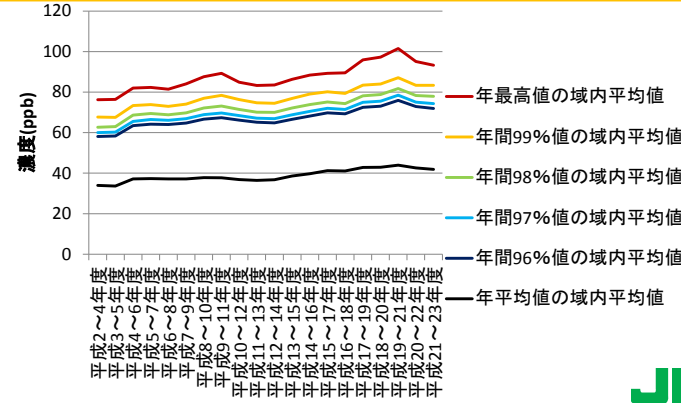
東海



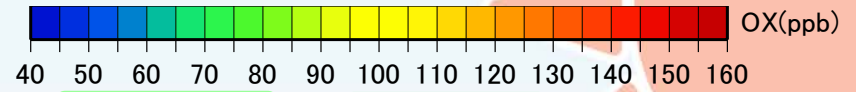
関西



九州



8時間値の日最高値の年最高値
(3年平均) の分布



H8-10

H11-13

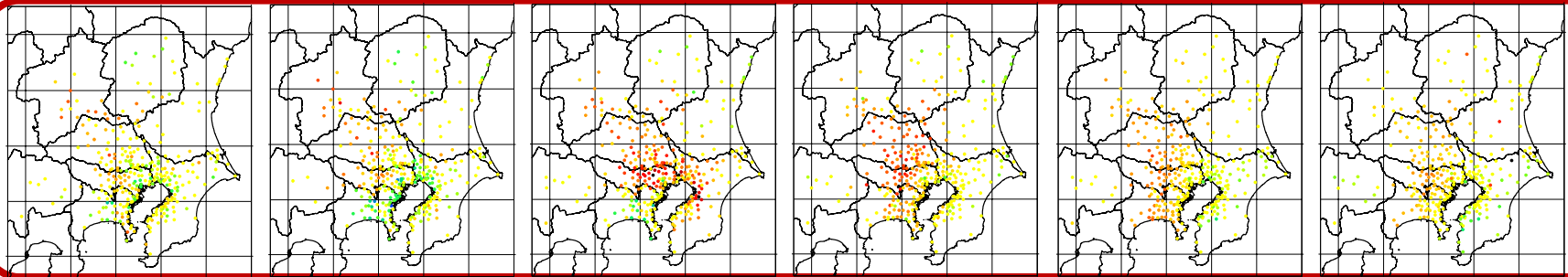
H14-16

H17-19

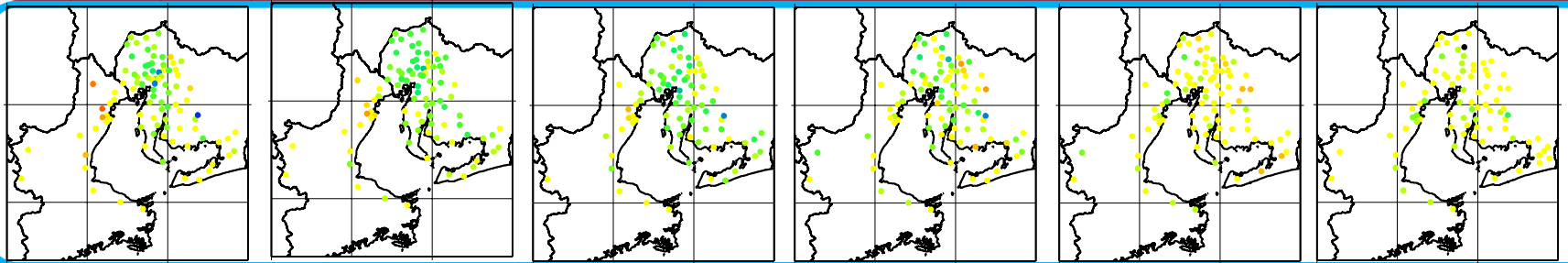
H19-21

H21-23

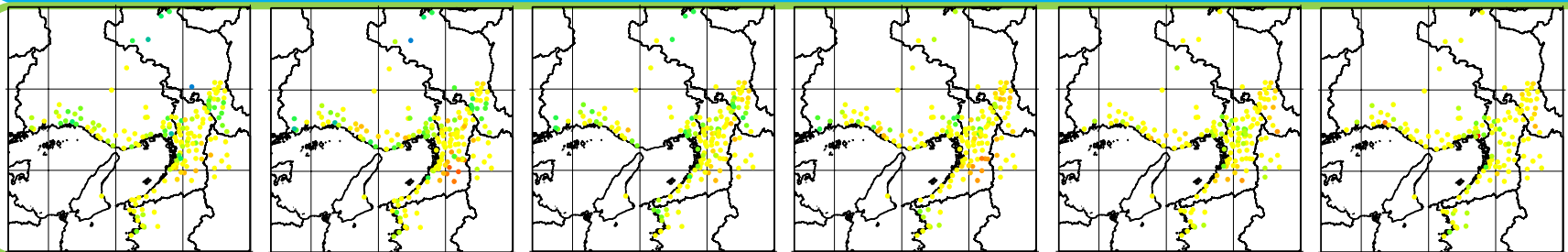
関東



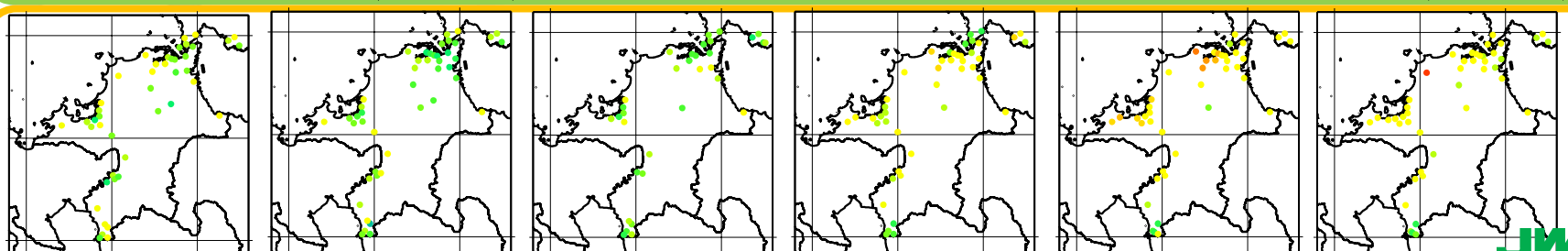
東海



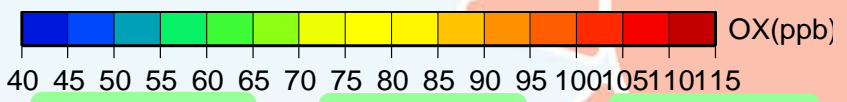
関西



九州



8時間値の日最高値の年98%値
(3年平均) の分布



H8-10

H11-13

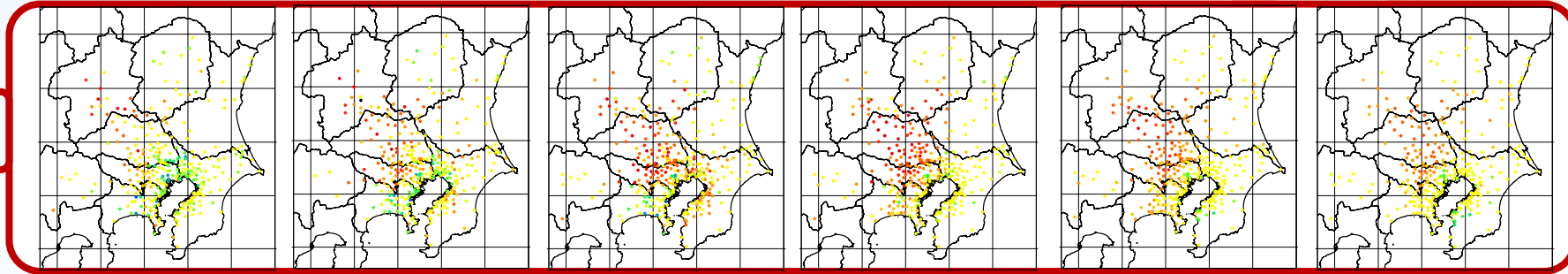
H14-16

H17-19

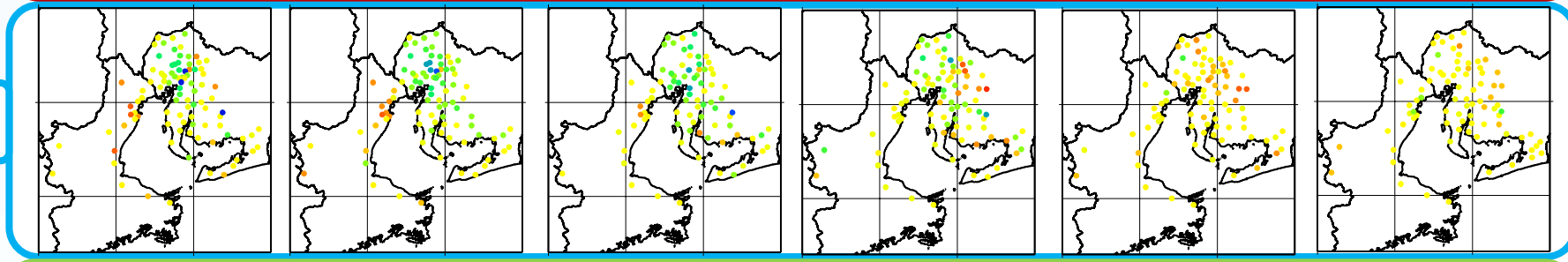
H19-21

H21-23

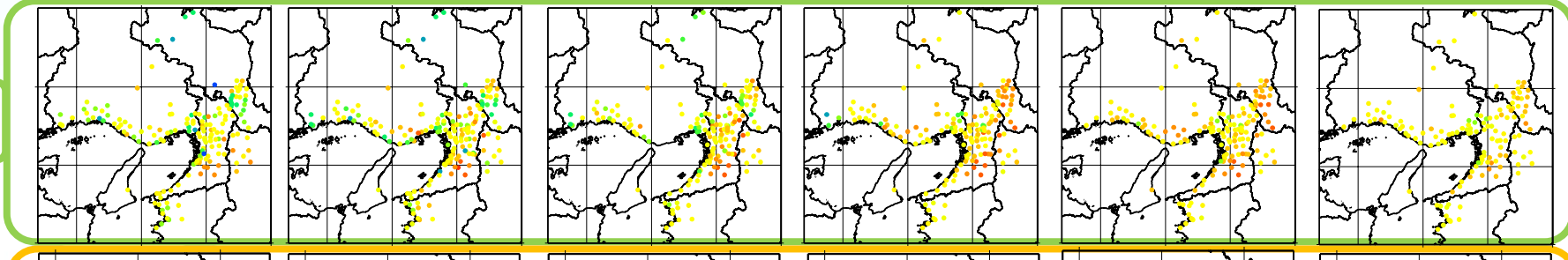
関東



東海



関西



九州

