

中国四国地方における光化学オキシダントの月別平均値等と気象との関係について

Relationship between 1-month Averages of Photochemical Oxidants Concentration and some Meteorological Elements in the Chugoku and Shikoku Districts.

小川 登, 片岡敏夫 (企画情報室)

Noboru Ogawa, Toshio Kataoka

【資 料】

中国四国地方における光化学オキシダントの月別平均値等と気象との関係について

Relationship between 1-month Averages of Photochemical Oxidants Concentration and some Meteorological Elements in the Chugoku and Shikoku Districts.

小川 登, 片岡敏夫 (企画情報室)

Noboru Ogawa, Toshio Kataoka

[キーワード：光化学オキシダント, 降水量, 日照時間]

[Key words : photochemical oxidants, precipitation, sunshine duration]

1 はじめに

当センターでは平成16年度から独立行政法人国立環境研究所と地方環境研究所のC型共同研究「日本における光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究」に参加しており、全国的な統一手法による解析を行うとともに、中国四国地方の地方環境研究所と共同で、地域的な高濃度事例の解析等を行っている。光化学オキシダント（以下、「Ox」と略す。）は、窒素酸化物や炭化水素が紫外線により光化学反応を起こすことにより発生するが、全国的に環境基準（1時間値が0.06ppm以下であること。）がほとんど達成されていない状況にある。中国四国地方の各県でも、Oxの月別平均値と60ppb以上の時間数の月別出現割合にそれぞれ特徴があることがわかっており、その要因としては、工場や自動車等発生源の影響も考えられるが、日本海側から瀬戸内海沿岸を経て太平洋側にかけて広がっている地理的な影響や、それに関連する気象の影響も大きいと考えられる。そこで、Oxの月別平均値、60ppb以上の時間数の月別出現割合と、気象要素（降水量、日照時間）をそれぞれグループ化して比較することにより、どの気象要素が影響しているかを気候区分も参考にして検討し、Oxの月別平均値と60ppb以上の時間数の月別出現割合の変動が似ている県を、中国四国地方近隣の府県を含めてグループ化することを試みた。

2 解析方法

2.1 対象期間

1990から2004年度までの15年間のデータを対象とし、月別平均値等を算出した。

2.2 対象とした府県

中国四国地方の各県（鳥取県、島根県、岡山県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県）と中国四国地方近隣の府県（兵庫県、大阪府、福岡県）を対象とした。なお、広島県については、H19年度からC型共同研究に参加しているため、同期間の解析結果がなく対象から除いた。

2.3 対象項目

1) 光化学オキシダント(Ox)

Ox濃度の月別平均値、Ox60ppb以上の月別出現割合は、独立行政法人国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究平成16～18年度最終報告「日本における光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究」の付属資料¹⁾に掲載されている各県代表局（5局程度）のグラフを、許可を得て利用した。

2) 気象

気象庁のホームページで公開されているアメダス観測地点の月別統計値を利用して県庁所在地の月別平均値を算出してグラフ化し、日平均気温、降水量、日照時間、全天日射量等の中で各府県による特徴が認められた降水量、日照時間を対象とした。

3) 気候区分

OMソーラー協会提唱によるOM気候区²⁾を参考とした。

3 結果及び考察

3.1 Ox月別平均値とOx60ppb以上の月別出現割合の各府県比較とグループ化

藤原ら³⁾は、西日本で観測されるオキシダント濃度の月平均値をもとにその変動を4つのパターンに分類している。また、森ら⁴⁾は、Ox月別平均値、Ox60ppb以上の月別出現割合をもとに全国に範囲を広げてパターン分類を行い、Oxについて、春(3~5月)のみの一山型変化を示すものを「春型」、秋(9~11月)にも極大値を示すものを「春+秋型」としている。さらに、Ox60ppb以上の時間数の出現割合の変化において、春に引き続き7~8月も連続して60ppb以上出現割合が10%以上を示す地点を「夏型」傾向があると見なし、月別平均濃度による判断と併せて、「春型」「春+夏型」「春+夏+秋型」「春+秋型」の4類型に分類している。その分類に従うと、鳥取県、島根県、山口県、福岡県、香川県、愛媛県、徳島県、高知県が「春+秋型」、岡山県、兵庫県、大阪府が「春+夏+秋型」となる。

各府県のグラフを変動が似ていると考えられる府県ごとに並べ替え、降水量、日照時間も併せて示したものが図1-1と図1-2である。「春+秋型」の中で、鳥取県と島根県は、Ox60ppb以上の月別出現割合の秋の極大値が10月にあり、しかも非常に小さい特徴があり「春+秋型」の中でも1つのグループにまとめられる。福岡県と山口県は、Ox月別平均値において4月~5月と9月~10月に明瞭な極大値がある、Ox60ppb以上の出現割合で5月と8月~9月に極大値がある特徴があり1つのグループにまとめられる。愛媛県と香川県は、Ox月別平均値の秋の極大がほとんど認められない、Ox60ppb以上の出現割合で秋の極大値が8月にシフトしている特徴があり1つのグループにまとめられる。徳島県と高知県は、Ox月別平均値の10月の極大値が明瞭に認められるが、Ox60ppb以上の出現割合における秋の極大値が小さい特徴があり1つのグループにまとめられる。以上により、「春+夏+秋型」の岡山県、兵庫県、大阪府のグループを含めて、隣の府県を含めた中国四国地方の各県のグループ化については5つの候補が考えられる。

3.2 降水量の月別平均値の各府県比較とグループ化

鳥取県と島根県は、冬期の降水量が他府県と比べて多いことから同じグループにまとめられる。また、福

岡山県と山口県は、6月~7月にかけて大きな山がある1山型のグラフとなっている特徴があり同じグループにまとめられる。愛媛県、香川県、岡山県、兵庫県、大阪府は、6月と9月に極大値をもつ2山型のグラフとなっている特徴があり同じグループにまとめられる。徳島県と高知県は、同じく2山型のグラフであるが、9月の極大値が大きい特徴があり同じグループにまとめられる。以上により、隣の府県を含めた中国四国地方の各県のグループ化については4つの候補が考えられる。

Ox月別平均値、Ox60ppb以上の月別出現割合から検討したグループ化と、降水量から検討したグループ化の結果は、愛媛県、香川県、岡山県、兵庫県、大阪府のグループが2つのグループに分かれるかどうかの違いがあるが、その他の結果はよく一致しており、Ox月別平均値、Ox60ppb以上の月別出現割合には降水量との関連性が示唆される。

3.3 日照時間の月別平均値の各府県比較とグループ化

鳥取県と島根県は、冬期の日照時間が少ない特徴があり同じグループにまとめられる。高知県は、6月に極小値となることを除けば、年間を通じてあまり日照時間に変化がない特徴があり1つのグループとなる。愛媛県、香川県、徳島県、岡山県、兵庫県、大阪府は、ほぼ同様な月変動を示しており同じグループにまとめられる。福岡県と山口県は、冬期の日照時間が鳥取県、島根県と愛媛県、香川県ほかとの中間程度であり、1つのグループとしてまとめられる。以上により、隣の府県を含めた中国四国地方の各県のグループ化については4つの候補が考えられる。

3.4 気候区分と各グループ化の結果との比較

気候区分として、OMソーラー協会の提唱によるOM気候区を図2に示す。この気候区分は、気象要素(日照時間、風向風速、降水量、気温など)や水陸分布(海岸や山岳の地形)からその地域に共通する特徴を見出し、日本の気候を大きく9つの区分に分けたもので、気候区の区分は各府県の境界とは必ずしも一致していないが、Ox、降水量、日照時間のグループ化の結果の中では降水量の結果と一番よく一致している。

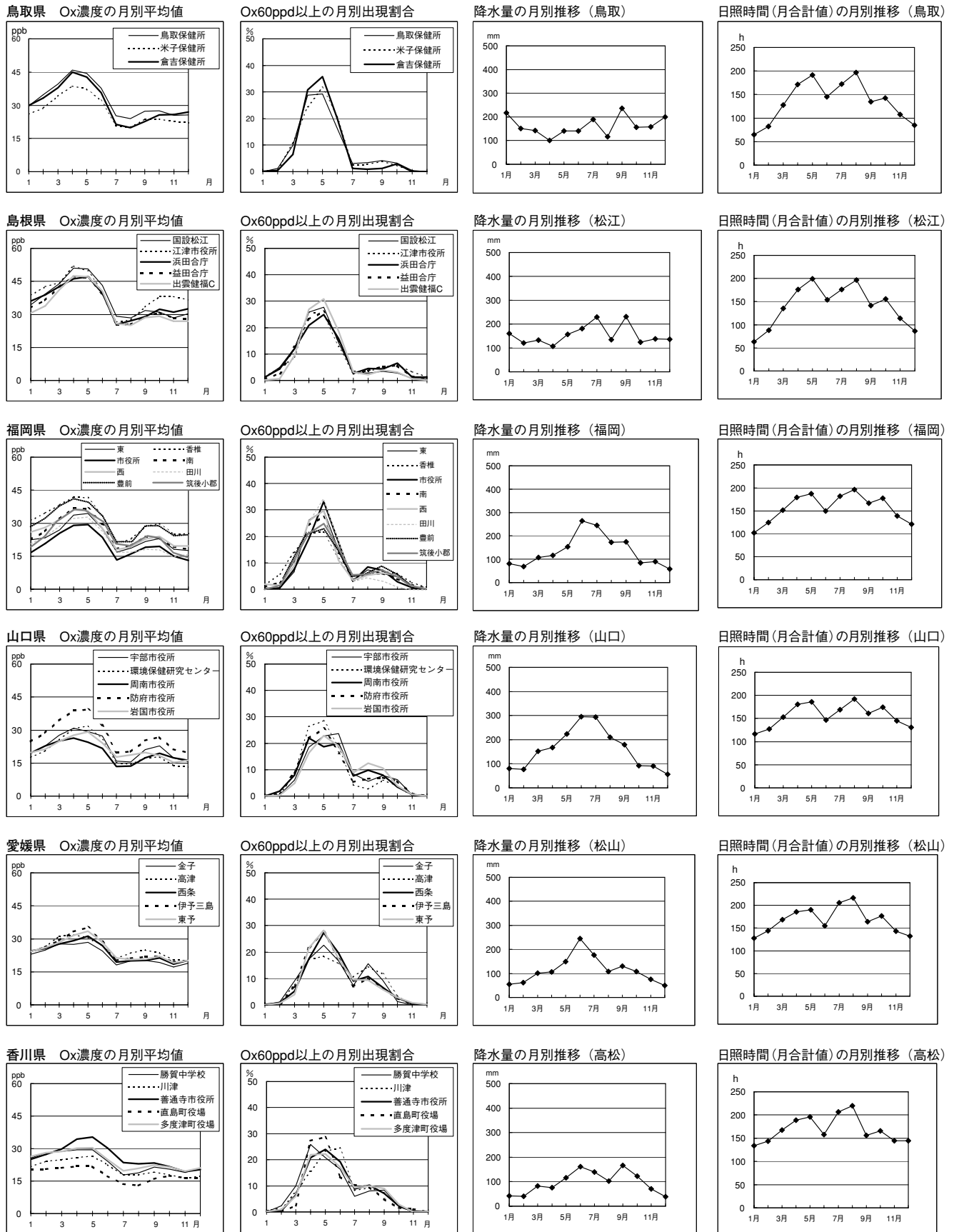


図 1-1 Ox月別平均値, Ox60ppb以上の月別出現割合, 降水量, 日照時間の各府県比較 (その1)

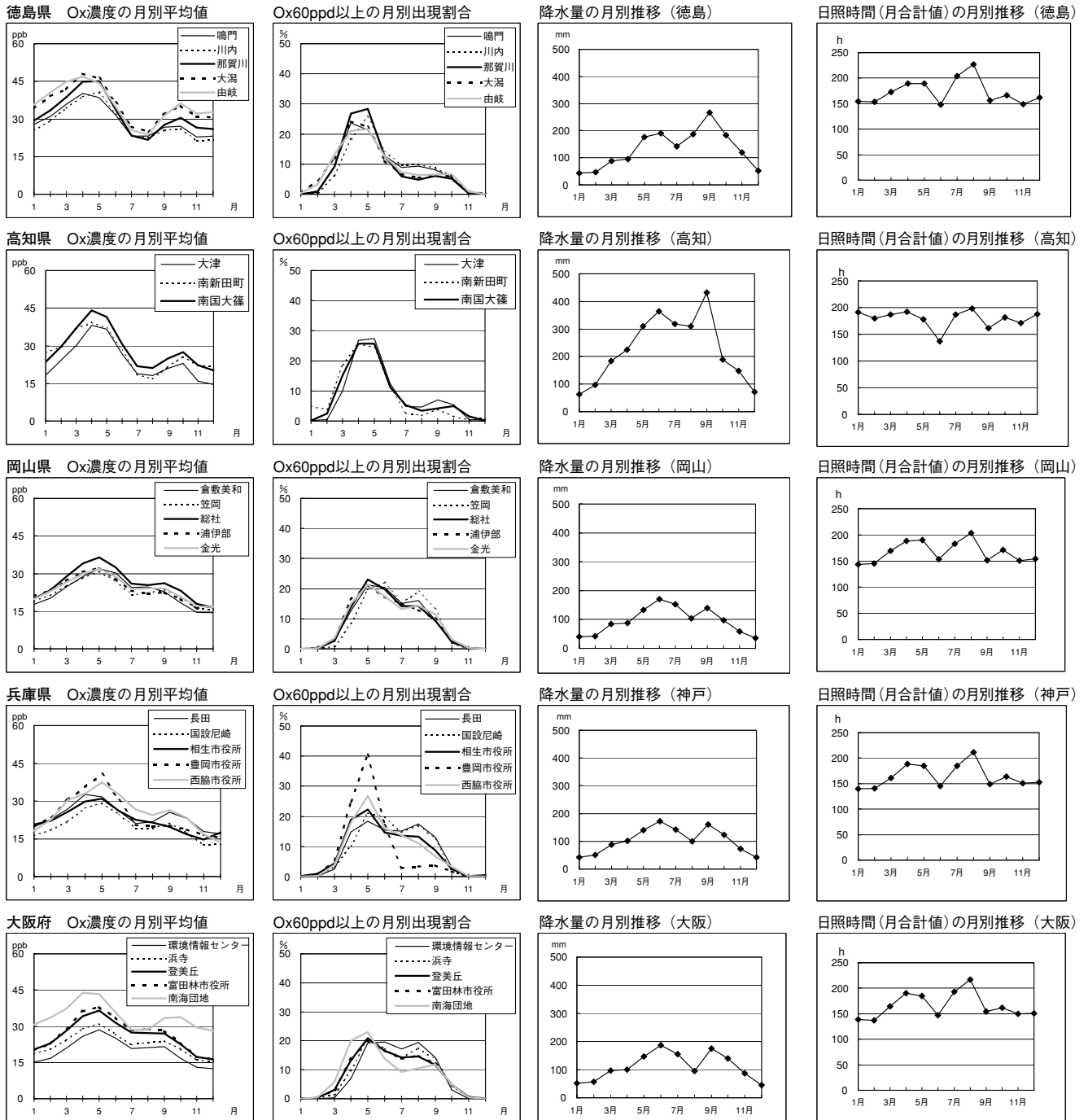


図1-2 Ox月別平均値、Ox60ppb以上の月別出現割合、降水量、日照時間の各府県比較（その2）

3.5 Ox月別平均値、Ox60ppb以上の月別出現割合の降水量、気候区分を考慮したグループ化

Ox月別平均値、Ox60ppb以上の月別出現割合をもとに、「春+秋型」と「春+夏+秋型」に分類された中国四国地方とその近隣の府県について、Ox月別平均値、Ox60ppb以上の月別出現割合の変動をさらに詳細に解析し、降水量、気候区分も考慮してグループ化すると以下ようになる。

1) 「春+秋型」

グループ1 a：鳥取県，島根県（中国地方の日本海側）

グループ1 b：山口県，福岡県（中国地方の西部と九州地方の北部）

グループ1 c：香川県，愛媛県（四国地方の瀬戸内側）

グループ1 d：徳島県，高知県（四国地方の太平洋側）



図2 OMソーラー協会提唱によるOM気候区

洋側)

2) 「春+夏+秋型」

グループ2：岡山県，兵庫県，大阪府（中国地方，近畿地方の瀬戸内側）
ただし，兵庫県の日本海側はグループ1a

同じ瀬戸内海沿岸に位置する府県でありながら，岡山県，兵庫県，大阪府と香川県，愛媛県が同じグループにはならない。降水量の月別グラフの変動はよく似ているが，Ox60ppb以上の月別出現割合のグラフにおける7月～8月の出現割合に違いが認められる。地理的な影響により，夏期の海風の風向が岡山県，兵庫県，大阪府と香川県，愛媛県では南系と北系で逆となること，より大きなスケールとして，夏期の南東の季節風の関与，今回解析した以外の要因等が影響しているこ

とが考えられる。

4 まとめ

中国四国地方各県のOxの月別平均値，Ox60ppb以上の時間数の月別出現割合を比較検討することにより，変動が似ている県を近隣府県を含めて5つのグループに分類し，その結果，岡山県は兵庫県，大阪府とともに「中国地方，近畿地方の瀬戸内側」というグループとなった。

また，グループ化の結果から，降水量との関連性が示唆された。各グループは，OM気候区の区分とも比較的よく一致したが，「中国地方，近畿地方の瀬戸内側」と「四国地方の瀬戸内側」は，夏期のOx60ppb以上の出現割合の違いにより別のグループとなった。

文 献

- 1) 大原利真編：国立環境研究所研究報告第195号「日本における光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究」付属資料：<http://www.nies.go.jp/pmdep/ctype/result.html>
- 2) 日本の気象(OMソーラー協会)：<http://omsolar.jp/info/weather.html>
- 3) 藤原 誠他：西日本におけるオキシダント濃度の季節変動，第44回大気環境学会講演要旨集，P352，2003
- 4) 森 淳子他：国立環境研究所研究報告第193号「日本における光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究」大原利真編，P215-219，2006