

# 光化学オキシダント最高濃度の重回帰分析

山野内隆英、林博之、伊藤勝巳、佐藤公喜

光化学スモッグは、工場や自動車の排気ガスなどに含まれる窒素酸化物や炭化水素（揮発性有機化合物）が紫外線をうけて光化学反応をおこし、光化学オキシダントを生成することにより起きる。光化学オキシダント（photochemical oxidant）（以下オキシダントという。）は主としてオゾンからなっている。オキシダントは、高濃度になると健康被害を起こすおそれがあるため、大気汚染監視システムで常時その濃度が観測されている。

愛知県では、オキシダント濃度が高くなりやすい4月末から10月始めにかけてその監視体制を強化し、オキシダント濃度が高くなる可能性がある場合は、愛知県光化学スモッグ緊急時対策要綱及び愛知県光化学スモッグ緊急時対策取扱要領に基づき予報や注意報等を発令するなどしている。

環境調査センターでは、オキシダントが高濃度になる夏季において、県大気環境課の行う監視業務の参考とするために、当日のオキシダント濃度が、どの程度上昇するかについて予測を行っている。この予測は、午前10時半までに大気環境課へ送付することになっている。

予測内容は、県内オキシダント測定局全局を対象に、当日のオキシダント濃度レベルの最高値が次の3段階のいずれの濃度レベルになるかを判定するものである。

## 予測レベルの範囲

レベル1：オキシダント最高濃度が 0.08ppm 未満

レベル2：オキシダント最高濃度が 0.08ppm 以上 0.12ppm 未満

レベル3：オキシダント最高濃度が 0.12ppm 以上

濃度の予測は、当日の気象状況やオキシダント濃度等の大気汚染データを利用して実施するが、当日の予測確定時刻までに入手可能なデータしか利用できないという制約がある。

オキシダント生成は光化学反応であり日照が重要な要素となるため、天気図、天気予報、レーダー観測結果、雲の衛星画像等が最も重要な判定要素である。

一方、10時半までのデータしか利用できないという制限はあるものの、大気汚染測定データや風向、風速、気温等の数値データもその日の気象状況を反映しているため、これらのデータを利用してオキシダント濃度を直接推定できないかと考え、重回帰分析によるオキシダント最高濃度の推定を試みた。

利用したデータは、名古屋地方気象台から送付される、大気汚染気象通報の最大混合層高度、視程及び天気予報、高層観測[RSMのGPV値00イニシャル 850 hPa]、量的予想(名古屋)の気温、風向、風速等及び県の大気汚染監視システムの気象データ及び汚染物質の濃度データである。

風速データは風向によりオキシダント濃度に寄与する傾向が変わる可能性があり、風向の寄与を取り込むため、風速を南北及び東西方向のベクトルに分解して数値化した。

また、オキシダントは、気象条件によっては前日に蓄積したものが夜間にあまり低下せず、翌日の濃度上昇が比較的高いレベルから開始される場合があること、また、その逆の

現象もみられることから、前日の県オキシダント最高濃度も変数として取り入れた。

数値化した各データを基に、多変量解析ソフトウェアの STATISTICA を使用して、当日のオキシダント濃度を従属変数とする重回帰分析を実施した。

解析対象は過去に県最高濃度を示したことがある 46 の測定局とし、解析期間は 2006 年度から 2008 年度における夏季の光化学オキシダント濃度監視体制実施期間とした。

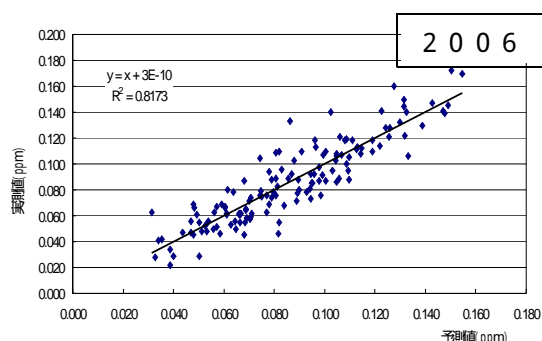
解析は、各測定局ごとに、その局の大気汚染監視データと、気象通報データを使用して実施した。

大気汚染観測データのうち使用した変数は、午前 6 時から 9 時のオキシダント濃度、6 時及び 9 時のNO、NO<sub>2</sub>、SPM、NMHC及び気温、湿度、風向、風速等であるが、NMHC、気温、湿度、風向、風速は測定していない局が存在する。

いくつかの局で、従属変数を各測定局ごとのオキシダント濃度最高値とした場合と県全体のオキシダント濃度の最高値とした場合について検討した結果、後者の方が相関が高い傾向を示した。これは、気象通報データが県全体に関するものであること、及び、全体的な気象条件の方がオキシダント濃度に強く影響しているためではないかと思われた。

予測の目的も、県全体のオキシダント濃度の最高値を知ることであるため、以下の解析では県全体の最高値を従属変数とした。

2006 年度から 2008 年度の各年度ごとに、各年度の解析対象期間の全データを使用して重回帰分析を行ったところ、重回帰係数及び重相関係数 R は各年度ごとに異なり、2007 年度においては、特にばらつきが大きかった。この結果を図 1 に示す。2006 年度の回帰係数を用いて 2007 年度の濃度予測を行うと、ばらつきはさらに大きくなった。



このことは、事前に求めた回帰係数を用いて濃度の予測を行うことが難しいことを示していると考えられる。そこで、年度が異なってもある程度汎用性のある予測を行うため、気圧配置の季節性に注目し、梅雨前、梅雨期、夏、初秋と期間を分け複数年度分のデータを用いて解析を行った。発表ではその結果についても報告する。

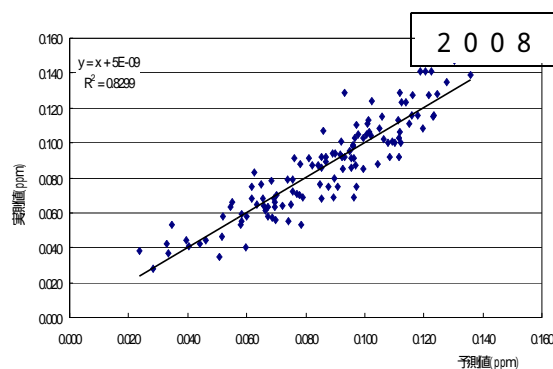
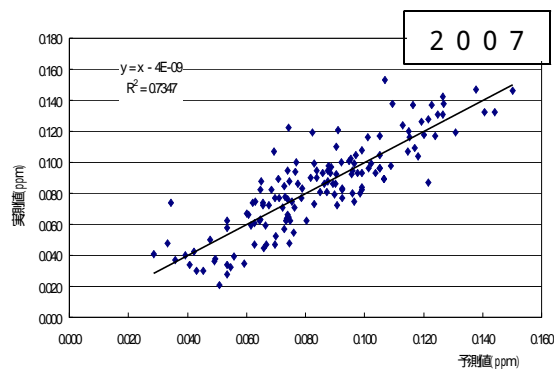


図. 2006 年度から 2008 年度の夏季における国設名古屋局の光化学オキシダント濃度の予測値と実測値