

県内初の光化学オキシダント注意報について

岩田 龍祐, 十川 隆博

About the prefecture's first photochemical oxidants warning

Iwata Ryosuke, Togawa Takahiro

要旨

県では、県内の一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局からテレメータシステムにより送信された測定データを24時間体制で集中監視している。

令和元年度は、基準値を超過する光化学オキシダントが観測されたことから、県は県内初となる光化学オキシダント注意報を発令した。この期間について、光化学オキシダントの原因物質である窒素酸化物及び非メタン炭化水素の推移を確認したところ、横ばいで変動が見られなかったことから測定局付近で高濃度の光化学オキシダントが発生している可能性は低いと考えられた。また、後方流跡線により当日の気流の流れを確認した結果、全ての測定局で大陸からの気流を確認したことから、大陸からの大気汚染物質の長距離輸送の可能性が示唆された。

キーワード：大気汚染常時監視, 光化学オキシダント, 窒素酸化物, 非メタン炭化水素

はじめに

宮崎県内において、令和元年5月23日から25日にかけて、基準値を超過する光化学オキシダント（以下、「Ox」と表記する）が観測され、県は注意報を発令した。注意報発令は観測が始まった昭和49年度以降初めてで、目や喉の痛みなどの症状が出る恐れがあることから、学校の部活動が中止になるなどの影響があった。

今回、高濃度のOxが観測された原因について、大気汚染常時監視の測定データ等を用いて解析を行ったので、その結果を報告する。

調査方法

令和元年度にOxが注意報基準を超過した事例について、大気汚染常時監視データや後方流跡線、気象データを利用して解析を行った。後方流跡線は、米国海洋大気局（NOAA）流跡線解析プログラムHYSPLIT¹⁾を使用し、気象データは気象庁ホームページで公開している調査結果を使用した。

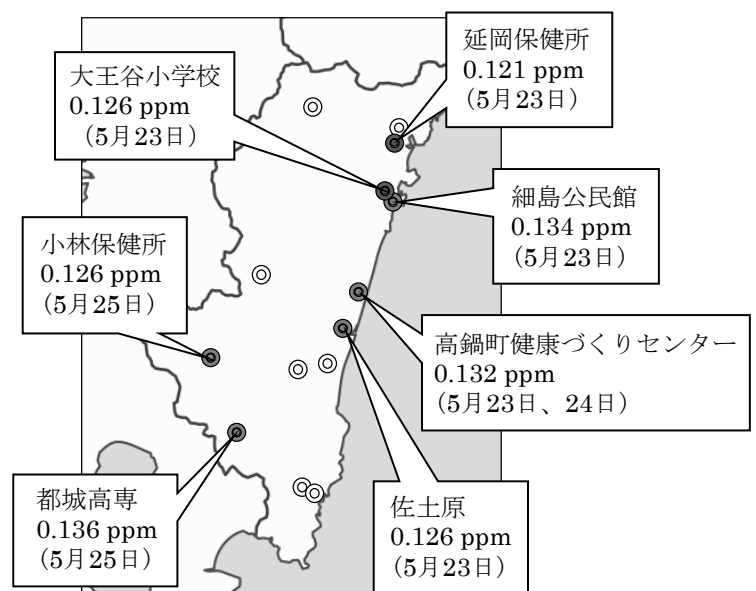


図1 県内におけるOxの最高1時間値

結果及び考察

1 Ox 値の整理

注意報基準 0.12ppm を超過した測定局を図 1 に示す。Ox 計を設置している 14 局のうち 7 局で 0.12ppm を超過しており、5 月 23 日は延岡市、日向市、高鍋町付近、24 日は高鍋町付近、25 日は都城市、小林市付近で高濃度の Ox 値が観測された。

基準超過した 7 局のうち、NOx 計及び HC 計を設置している 3 局の局別 Ox 値推移グラフを図 2 に示す。比較的近い距離にある延岡保健所及び大王谷小学校測定局においては、同様の Ox 値の上昇傾向が見られた。また、3 局とも太陽光が強い日中に Ox 値が高くなる傾向が見られたが、延岡保健所測定局においては 19 時の 1 時間値が注意報基準を超過していた。結果として、太陽光が弱くなる時間帯であっても高濃度の Ox 値が観測されることを確認した。

2 原因物質の傾向

Ox の原因物質は主に 2 つあり、1 つは窒素酸化物（以下、「NOx」と表記する）、もう 1 つは非メタン炭化水素（以下、「NMHC」と表記する）である。大気中の NOx が太陽光を受け化学反応を起こすことで Ox を発生するが、NMHC が加わることで 1 種の触媒として作用するため高濃度の Ox が生成される。都城高専測定局における Ox、NOx 及び NMHC 値の推移グラフを図 3 に示す。グラフより Ox 値とは異なり、NOx 値及び NMHC 値は横ばいでほとんど変化していないことが分かった。また、この傾向は延岡保健所及び大王谷小学校測定局でも確認された。このことから測定局付近で高濃度の Ox が発生している可能性は低いと考えられる。

3 後方流跡線等の調査

5 月 25 日における都城高専測定局の後方流跡線を図 4 に示す。流跡線解析により当日に西風の気流があったことを確認した。延岡保健所及び大王谷小学校測定局についても同様の気流が確認された。

また、気象庁ホームページの「日々の天気

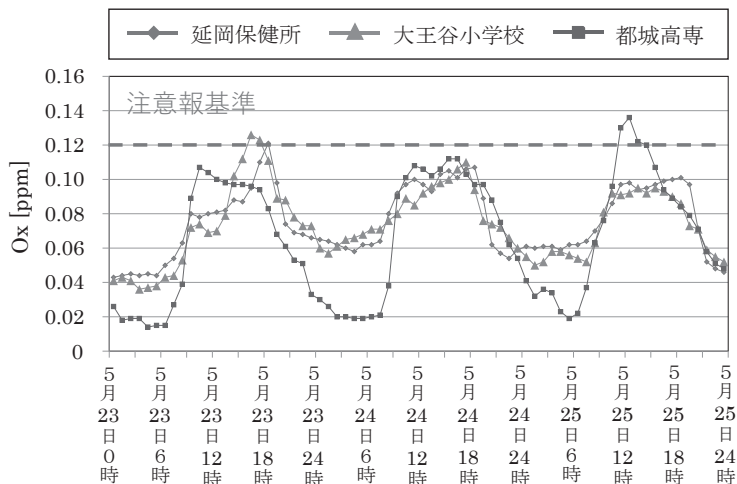


図 2 局別 Ox 値推移グラフ (5 月 23 日～25 日)

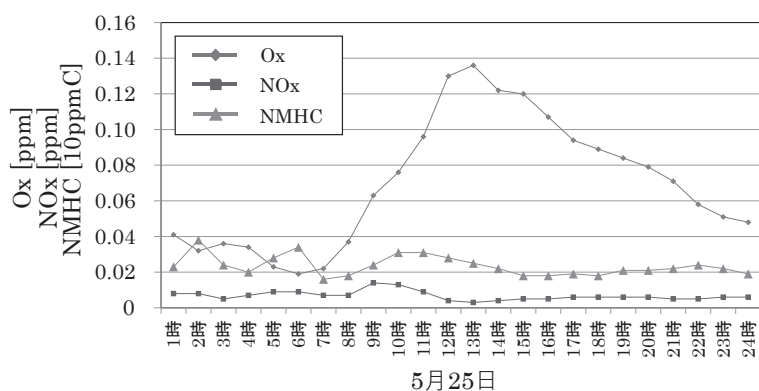


図 3 都城高専測定局における Ox, NOx, NMHC 値の推移グラフ

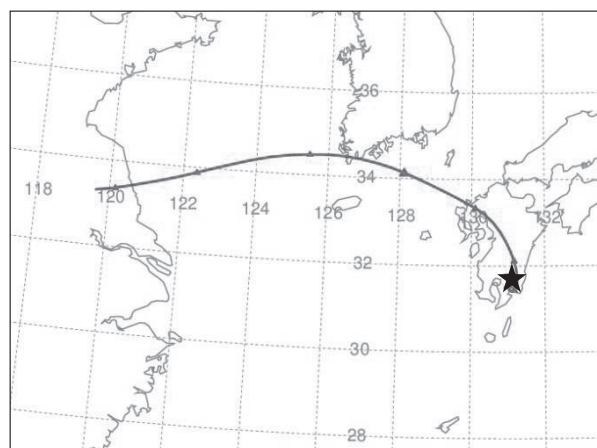


図 4 都城高専測定局の後方流跡線 (5 月 25 日)

図 2) を確認したところ、5 月 23 日から 25 日にかけて移動性高気圧が東シナ海から日本列島を通過していたことが分かった。この移動性高気圧が東へ移動する際に、大気汚染物質を引き連れてきたと考えられる。また、この高気圧は、本州から九州までを広い範囲で覆っていたので、気圧傾度が小さくなり風も弱く、気温も高

くなっていたことから、Ox が上昇する条件が整っていた。

4 まとめ

令和元年 5 月にあった県内初の Ox 注意報について、Ox、NOx 及び NMHC 値の傾向、後方流跡線等を整理することで、高濃度となった原因を調査した。結果として、越境汚染の寄与が大きいことが示唆された。平成 30 年に環境基準 0.06ppm を超過した時間数（県内）を図 5 に示すが、春は大陸から日本に風が吹きやすいため、地方においては、気温が高く太陽光が強い夏よりも Ox 値が高くなる傾向がある。また、今回の Ox 高濃度事象においては、太陽光が弱くなる時間帯であっても注意報基準を超過するほどの Ox 値が観測されたので、夜間の注意報発令にも注意する必要がある³⁾。

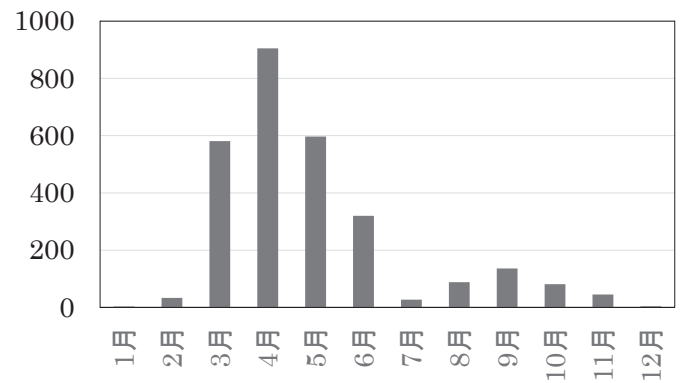


図 5 Ox 値が環境基準 (0.06ppm) を超過した時間数

参考文献

- 1) 米国海洋大気庁：HYSPLIT,
<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>
- 2) 気象庁：日々の天気図,
<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>
- 3) 福地哲郎, 中村雅和, 眞崎造成, 岩切淳,
森下敏朗：平成 24 年度における大気汚染物質
高濃度事例について, 当所年報第 24 号(2012)