

# 光化学オキシダントにおける長期的な変動の解析

環境科学部 ○日岡 一也、田中 智博、山田 和史

## 1 はじめに

宮崎県では、令和元年5月23日から25日にかけて、光化学オキシダントの観測を始めた昭和49年度以降初めて注意報を発令した。光化学オキシダント濃度が高くなると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。

この事象発生を踏まえ、本研究では、30年以上蓄積してきた光化学オキシダントの観測データを解析し、原因物質である窒素酸化物及び揮発性有機化合物のうち常時監視している非メタン炭化水素との相関などを調査することで、長期的な変動を明らかにすることを目的とする。併せて、気象台データや後方流跡線などを調査することで、宮崎県における光化学オキシダントの高濃度要因を明らかにする。

## 2 対象と方法

### 1) 対象

- ・昭和59年度から令和2年度までの宮崎県内及び全国<sup>1)</sup>の一般局及び自排局の集計データ
- ・平成23年度から令和2年度までの九州各県<sup>2)</sup>の一般局及び自排局の集計データ

### 2) 方法

次の項目について年平均値の推移を比較検討した。また、九州各県のデータについては、各県ごとの対象期間の月平均値を算出したものを比較検討した。

- ・光化学オキシダントの全ての1時間値
- ・光化学オキシダントの昼間（6時から20時）の1時間値（光化学オキシダントの主成分であるオゾンが太陽光を受け光化学反応で生成することから、国では、太陽光の出ている夜間の測定値を除外した昼間の時間帯の測定値を集計）
- ・窒素酸化物の全ての1時間値
- ・非メタン炭化水素の6時から9時までの3時間平均値（日中の光化学オキシダントの生成を監視するため、国では、この3時間平均値を集計）

さらに、平成24年度及び令和元年度の光化学オキシダント高濃度時の後方流跡線及び天気図についても解析を行った。

## 3 結果

### 1) 宮崎県の光化学オキシダントの年平均値

全ての1時間値の年平均値と昼間の1時間値の年平均値では、昼間の1時間値の年平均値の方が高かった。また、全ての1時間値の年平均値、昼間の1時間値の年平均値ともに平成6年度以降ほぼ横ばいで推移していた。

### 2) 宮崎県と全国の光化学オキシダントの昼間の1時間値の年平均値

宮崎県は、図1のとおり、全国よりも低い値で推移しており、また、宮崎県、全国ともに自排局よりも一般局の方が高い値で推移していた（宮崎県の自排局のデータは平成15年度から収集）。なお、宮崎県一般局の平成6年度の濃度上昇は、校正精度の向上によるものである。

### 3) 宮崎県と全国の原因物質濃度

- ・窒素酸化物の全ての1時間値の年平均値  
宮崎県は、全国よりも低い値で推移して

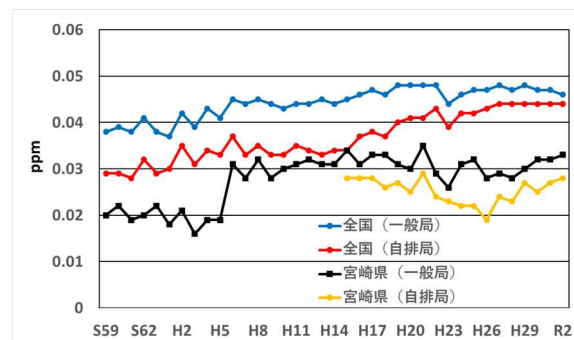


図1 光化学オキシダントの昼間の1時間値の年平均値

いた。また、宮崎県、全国ともに減少傾向であり、特に自排局では急激な減少傾向となっていた。

- ・非メタン炭化水素の6時から9時における年平均値

宮崎県、全国ともに減少傾向であり、一般局よりも自排局の方が高い値で推移していた。

#### 4) 九州各県の光化学オキシダントと原因物質の月平均値

- ・光化学オキシダントの昼間の1時間値の月平均値

宮崎県は低い傾向にあり、九州各県の全てで春と秋に極大となり、特に春に最大値となる季節性の変動をしていた。

- ・窒素酸化物の全ての1時間値の月平均値

宮崎県は低い傾向にあり、九州各県のほぼ全てが冬にかけて増加する季節性の変動をしていた。

- ・非メタン炭化水素の6時から9時における月平均値

宮崎県は低い傾向にあり、九州各県不規則に変動していた。

#### 5) 宮崎県の高濃度時の後方流跡線及び天気図

平成24年度、令和元年度ともに西から東の気流を確認した(図2)。また、高気圧に覆われ、風が弱く、気温が高かった。

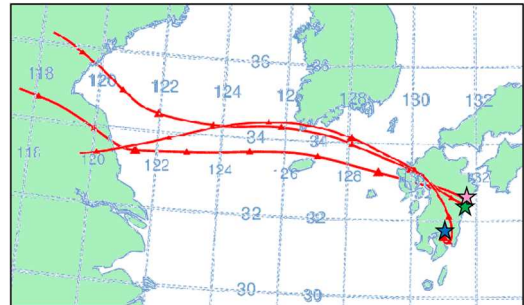


図2 令和元年度の高濃度時の後方流跡線

## 4 考察

### 1) 宮崎県の光化学オキシダントの年平均値

全ての1時間値の年平均値よりも昼間の1時間値の年平均値の方が高いことから、光化学オキシダントの発生は、県内での光化学生成が一つの要因と考えられる。

### 2) 光化学オキシダントと原因物質

原因物質である窒素酸化物及び非メタン炭化水素の年平均値は減少傾向であるが、光化学オキシダントの年平均値はほぼ横ばいであることから県外からの移流が一つの要因と考えられる。

### 3) 九州各県の月平均値

九州各県の光化学オキシダントの月平均値はほぼ同じ挙動であることから、九州での光化学オキシダントの発生要因は類似していると考えられた。また、九州各県の原因物質と光化学オキシダント濃度の変動が合致していないことから、光化学オキシダントの九州外からの移流も一つの要因と考えられる。

### 4) 高濃度時の後方流跡線及び天気図

高濃度時は、大陸からの越境汚染が増加したと考えられ、また、風が弱く、気温が高い気象条件により光化学オキシダントが宮崎県内に停滞したと考えられる。

## 5 まとめ

宮崎県の光化学オキシダントの発生要因としては、「宮崎県内での光化学生成」、「県外からの広域移流」、「越境汚染を含む九州外からの長距離移流」などの多くの要因が複雑に影響していると考えられる。

また、宮崎県の光化学オキシダントが高濃度事例となった最大の要因としては、「越境汚染を含む九州外からの長距離移流」の増加と考えられる。

## 参考文献

- 1) 国立環境研究所. 環境展望台 データファイル. <https://tenbou.nies.go.jp/download/> (2022年12月22日アクセス可能).
- 2) 環境省. 大気環境モニタリング実施結果 大気汚染状況. <https://www.env.go.jp/air/osen/index.html> (2022年12月22日アクセス可能).