

＜特集＞各学会併設全環研集会・研究発表会等

第61回大気環境学会年会併設分科会の概要

香川県環境保健研究センター

第61回大気環境学会年会併設分科会は、令和2年9月14日から10月4日の会期において、誌上開催で実施された。

本年度も昨年度に引き続き、環境大気モニタリング分科会と共催し、「2020東京オリンピックと大気環境」をテーマとした。

わが国における新型コロナウイルス感染症対策に係る活動自粛により、首都圏における大気質は一時的に大きく変化したことが報告されている。これは、一次排出物質の発生強度が特異的に変化したことが原因と考えられる。一方、2021年夏季に順延された東京オリンピック・パラリンピックにおいても、大会期間を通して首都圏を中心とした大規模な交通規制等が予定されている。これに伴い、光化学オキシダント（ O_x ）や微小粒子状物質（ $PM_{2.5}$ ）の二次生成に関与する一次排出物質の地域分布や発生強度は大きく変化することが考えられる。そこで、今回、本分科会のテーマを「2020東京オリンピックと大気汚染」とし、大会開催期間中の大気質の変化等について議論する場を設けることを目的とした。

本集会は3題の講演が行われ、概要は以下のとおりである。

1. 東京都の夏季における大気汚染物質の挙動

（（公財）東京都環境公社 東京都環境科学研究所 齊藤 伸治）

大気汚染物質として $PM_{2.5}$ を中心に、高濃度出現状況や気象条件との関係についてご講演いただいた。

東京都における $PM_{2.5}$ については全国的な傾向と同様に減少しており、2018年度には都内一般局全46局で環境基準を達成した。

区部一般局とバックグラウンド局で計測された夏季の $PM_{2.5}$ に着目すると、2013年7月と8月に月平均値で長期基準を超過していたのに対し、2019年7月と8月では区部、バックグラウンドともに濃度低下がみられ、区部の濃度はバックグラウンド局と同程度となっている。バックグラウンド局の濃度低下傾向は越境汚染を含む広域汚染の改善を反映していると思われる。また、広域汚染の影響

を両地点で同程度受けていると仮定すると、その濃度差は局地汚染によるものと考えられることから、濃度差の低減傾向は地域の発生源対策効果によるものと思われる。

高濃度 $PM_{2.5}$ の主要化学成分は季節ごとに異なり、夏季は二次生成の硫酸アンモニウムであることから、高濃度の $PM_{2.5}$ が夏季に発生するかどうかはその前駆ガスの二酸化硫黄（ SO_2 ）濃度にも注視する必要がある。

2015年度の都内における硫黄酸化物（ SO_x ）の排出量は、約70%を船舶、15%を発電所が占めており発生源が臨海部に集中している。東京都の臨海部に位置する常時監視測定局3局で測定された SO_2 の月平均値の推移をみると、臨海部における SO_2 は2019年度に明瞭な濃度低下を示しており2020年度に入ってから例年よりも1ppb以上低い濃度で推移している。これは2020年1月より強化された船舶の SO_x 排出規制（MARPOL条約）の効果によるものと思われるが、新型コロナウイルスによる活動自粛の影響も含まれている可能性があるため、船舶の航行データ等を用いて規制強化の効果を検証していく必要がある。

夏季の $PM_{2.5}$ は、光化学 O_x と同様に気象の影響も強く受けることから、その年の夏の気温が平年よりも高くなったときや風の弱い日が続くときには高濃度が発生しうる。2013と2014年の夏においては日平均気温が $30^{\circ}C$ を超え、風速 $3m/s$ を下回る時に短期基準を超過すると高濃度が出現する傾向が見られた。一方、2018と2019年は、かつての高濃度出現条件であっても濃度上昇は限定的であった。

現状においては、オリンピック・パラリンピックの開催期間中に $PM_{2.5}$ が短期基準を超過するような高濃度にはならないであろうと予想される。 SO_2 の低減傾向がMARPOL条約による SO_x 排出規制の強化によってもたらされており、今後も大気中の濃度が低いレベルで維持されるのであれば、夏季の $PM_{2.5}$ はさらに低濃度化が進むと思われる。

2. 光化学 O_x 汚染の傾向と予測

（産業技術総合研究所 吉門 洋）

都市型 O_x 汚染について、前駆物質濃度レベルと夏季の天候に着目した解析を中心にご講演いただいた。

東京都から埼玉県にわたる夏季オゾン高濃度の主要発現地域からO_x代表局を選び、前駆物質NMHCとNO_x濃度は都区内平均を用いた。気象はアメダス東京局・さいたま局のデータを指標として利用した。期間は7月と8月に限定している。

O_x生成の前駆物質のトレンドとして、NMHCとNO_xの06-09時(3時間)平均濃度が毎日のO_x生成に強く関わる指標濃度とされている。その都区内平均値は近年、着実な低減を続けてきた。

O_xの夏季高濃度に関わる気象要因として、天候(好天日3分類-海風進入が早い日, 同遅いか進入しない日, 非海風好天日-, と日照が少ない非好天日), 都市ヒートアイランド, 夏季の気候の数年周期変動, 猛暑日の増加が挙げられる。

今後、前駆物質の排出低減はこれまでのようなペースでは進まないと見込まれる。ただ、短期的には北京五輪2008の例のように強力な排出管理とか、また突発的な緊急事態によって状況は変わり得る。一方、夏ごとのO_x高濃度発生状況はエルニーニョのような短周期の気候変動によって大まかな傾向が決まると考えてよい。しかし、その周期性はそれほど規則的ではない。そもそも冷夏にも猛暑日が混じるし、その逆も普通に起きる。結局、その時期になって週間予報くらいのスパンで予想するほかない。

3. 暑さ指数(WBGT)の活用について

(環境省 水・大気環境局
大気環境課大気生活環境室 永田 佳之)

熱中症の予防情報として、暑さ指数(WBGT)を活用した様々な注意喚起の取り組み等についてご講演いただいた。

WBGTは、Wet-Bulb Globe Temperature(湿球黒球温度)の略称で、ISO7243で国際的に規格化されており、国内ではJISZ8504として規格化されている作業者の熱ストレスを評価する指標である。WBGTは気温だけでなく、湿度、輻射熱を加味した指標で、湿球温度(t_w)、黒球温度(t_g)、乾球温度(t_a)を用いて以下の式で表される。

$$WBGT(°C) = 0.7 \times t_w + 0.2 \times t_g + 0.1 \times t_a$$

WBGTの単位は気温と同じ摂氏度(°C)で示されるが、その値は気温とは異なる。WBGTは熱中症による死亡率と相関が高く、28°Cを超えると死亡率が増加し、31°Cを超えるとより顕著に増加する傾向にある。

環境省熱中症予防情報サイトでは、WBGTの値を気象庁の気象データを元に推計し、現在、全国840地点での実況値および2日先までの予測値を提供している。そのうちの11地点では黒球温度を環境省にて実測しており、残りの

829地点は黒球温度を推定してWBGTを算出している。

熱中症の危険性が極めて高い暑熱環境が予測される際に、「熱中症警戒アラート」の提供を開始することとした。令和2年度は、関東甲信地方(1都8県)で7月1日から10月28日に先行的に実施している。さらに、有識者検討会において今夏の検証を行い、その結果を踏まえ令和3年度からは全国で、高温注意情報に代わる新たな情報発信として、本格運用する予定である。

2021年度開催予定の東京オリンピック・パラリンピック競技大会(以下、「オリパラ」)は、夏季の極めて暑い時期に開催されることから、熱中症対策が必須となっている。そのため、環境省では、2017年度より、主要競技会場周辺等にてWBGTの測定を行っている。測定結果は、大会関係機関に情報提供するとともに、大会本番は環境省熱中症予防情報サイトにオリパラ特設ページを開設し、既存の観測地点と合わせて、全競技会場周辺のWBGTの実況値・予測値を提供する予定である。これまで、オリパラ組織委員会等の大会関係者には、測定結果を競技時間の変更や施設の構造等の検討材料として活用していただいております。大会本番にも、スタッフや観客への注意喚起等のオペレーションに活用していただける予定である。

いずれのご講演も環境大気モニタリングに関する現状や課題、最近の研究動向を理解する上で示唆に富む内容であった。本集会の開催が、参加者の環境モニタリングに関する知識向上と理解深化の一助となっていれば幸いです。

＜プログラム＞

世話人：(公財)東京都環境公社 東京都環境科学研究所 齊藤 伸治
香川県環境保健研究センター 島田 敦之
座長：東京農工大学 中嶋 吉弘

1. 東京都の夏季における大気汚染物質の挙動
(公財)東京都環境公社 東京都環境科学研究所 齊藤 伸治
2. 光化学O_x汚染の傾向と予測
産業技術総合研究所 吉門 洋
3. 暑さ指数(WBGT)の活用について
環境省 水・大気環境局 大気環境課大気生活環境室 永田 佳之