

＜特集＞各学会併設全環研集会・研究発表会

第60回大気環境学会年会併設特別集会の概要

香川県環境保健研究センター

第60回大気環境学会年会併設集会は、令和元年9月19日に、東京農工大学府中キャンパス（東京都府中市）で開催された。

本年度は、環境大気モニタリング分科会と共催し、「光化学オキシダント・PM2.5低減のための大気質モニタリング」をテーマとした。

我が国で光化学オキシダントが問題となったのは1970年代である。それから50年近く経った現在においても、都市域を中心に光化学スモッグ注意報が未だに発令されており光化学オキシダント問題は解決していない状況にある。微小粒子状物質（PM2.5）については、全国的に濃度が低下しつつあるが、瀬戸内地方や大都市域では基準達成に至っておらず、発生源の状況把握や高濃度が発生する要因を解明する必要がある。

そこで、光化学オキシダントとPM2.5の低減に資する今後のモニタリングについて、最新の情報を共有し、関連する計測について理解を深めることを目的とした。

本集会は、環境大気モニタリング分科会の齊藤伸治氏（東京都環境科学研究所）から趣旨説明、全国環境研協議会の香西清弘氏（香川県環境保健研究センター）から挨拶が行われ、前半の2題は齊藤伸治氏、後半の2題は香西清弘氏を座長として、合計4題の講演が行われた。

概要は、以下のとおりである。

1. 大気汚染に関するⅡ型共同研究の歩み

（国立環境研究所 菅田 誠治）

2001年度に始まり、現在進行中でもある国立環境研究所と全国の地方環境研究所との共同研究について、これまでの成果を中心にご講演いただいた。

国立環境研究所では、地域に密着した環境問題に取り組むために、全国の地環研と共同研究を行っており、全環研からの提言を受けて国環研と複数の地環研等の研究者が実施するⅡ型共同研究については、2001年度から現在まで足掛け7期続いている。

島根県の提案により14自治体が参加した第1期（2001～2003年度）の「西日本及び日本海側を中心とした地域に

おける光化学オキシダント濃度等の経年変動に関する研究」の頃は、参加自治体がそれぞれ5局を選び、基本解析と総合解析を行い、第2期（2004～2006年度）の「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」、第3期（2007～2009年度）の「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」、第4期（2010～2012年度）の「PM2.5と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与評価に関する研究」、第5期（2013～2015年度）の「PM2.5の短期的/長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明」、第6期（2016～2018）の「PM2.5の環境基準超過をもたらす地域的/広域的汚染機構の解明」へと様々な変遷を経ながら継続された。そして、現在進行している第7期（2019～2021年度）の「光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明」では、気象解析や分析法など7つの研究グループで研究を推進しようとしている。

2. 大気中微小粒子状物質検討会について（東京都） （東京都環境局 河内 奨）

2017年度から2018年度にかけて実施した検討会において得られたPM2.5と光化学オキシダント（以下「Ox」）の現状、シミュレーション解析結果、今後の対策の方向性についてご講演いただいた。

東京都では、PM2.5及びOxが大気環境の残された課題となっており、これらの政策目標を掲げている。東京都政策目標の達成に向けて、「大気中微小粒子状物質検討会」を開催し、実態把握、解析、今後の対策のあり方等について検討を行った。

東京都内のPM2.5年平均値は、2017年度まで低下傾向を示しているが、安定的に環境基準達成率を達成するためには、さらなる低減が必要である。Oxについては、年間4番目に高い日最高8時間値の3年移動平均は低下傾向にあるが、東京都の政策目標（0.07 ppm）は未達成の状況であることから、更なる改善が求められる。

シミュレーション解析の結果、PM2.5の主要な発生源として、自動車、大規模固定煙源、アンモニア発生源が挙

げられた。高濃度日におけるOxでは、自動車、VOC発生施設(蒸発系固定発生源等)、自然起源が確認された。PM_{2.5}、Oxともに関東域における人為発生源は全体の4割から5割程度寄与すると推計された。

PM_{2.5}については、将来濃度推計の結果、BaU(単純将来)として設定した場合では、東京都政策目標である環境基準をおおむね達成できる見込みが示された。しかし、Oxについては、Ox濃度の低減は図られるものの、東京都政策目標の達成には至らない結果となった。

今後の対策の方向性として、PM_{2.5}及びOxに共通する原因物質の削減を含めた更なる対策を推進する必要がある。また、東京都の取組に加え関東域全体において原因物質の排出量削減対策の推進も不可欠である。

3. 実大気観測によるオゾン生成レジームの評価 (大阪府立大学 定永 靖宗)

光化学オキシダントの主成分であるオゾンと前駆物質の関係性を示す指標であるオゾン生成レジームを実大気観測から直接的に判定する装置の詳細と、最新の観測結果を中心に講演いただいた。

近年、光化学オキシダント問題を解決するには、単に前駆物質であるNO_xやVOCsの排出量を削減すれば良いわけではなく、光化学オキシダントの主成分であるオゾンの動態を定量的に精査した上で、適切なオゾンの制御戦略を打ち立てる必要がある。

オゾンと前駆物質の関係性を示す指標として、オゾン濃度がNO_x濃度の増減に敏感に応答する領域(NO_x-limited)とVOCs濃度の増減に敏感に応答する領域(VOC-limited)のオゾン生成レジームと呼ばれる2つの領域が知られており、大気質がどちらの領域にあるかでオゾンの削減戦略の方向性が大きく変わるため、オゾン生成レジームの正確な判定は非常に重要である。

本研究で開発したオゾン生成レジーム直接判定装置を用いて、2017年と2018年に国立環境研究所(つくば)と京都大学において、実大気による観測を行ってきた。2017年のつくばでの観測で判定されたオゾン生成レジームは、国立環境研究所大気モニター棟での観測結果より得られた非メタン炭化水素(以下「NMHCs」)/NO_x比が大きい場合はNO_x-limited、小さい場合はVOC-limitedと判定された。今後様々な大気質、気象条件で観測を行うことで、NMHCs/NO_x比を用いたオゾン生成レジームの精度の良い推定を目指したいと考えている。

HO_xサイクルは対流圏大気中における気相光化学反応の基幹となる連鎖反応であり、HO_xサイクルの中でオゾン生成レジームを決める重要な反応はHO_xラジカルの消失過程である。もしエアロゾルがHO_xサイクルに有意な影響を与える程度に存在すると、オゾン生成レジームにも影

響を及ぼしうると考えられる。現在、本装置を用いてエアロゾルのオゾン生成レジームに対する影響を直接評価することを試みている。

4. 横浜市におけるVOC調査 (横浜市環境科学研究所 福崎有希子)

環境大気や発生源中の揮発性有機化合物(VOC)の多成分分析結果についてご紹介いただき、それぞれのVOC成分の反応性を加味した解析結果について講演いただいた。

VOCには、直接吸入することにより健康影響を及ぼす物質(有害大気汚染物質)や大気中で二次生成反応を起こし、OxやPM_{2.5}に変化して健康影響を及ぼす可能性が示唆されている物質がある。有害大気汚染物質に関しては、濃度は年々減少傾向にあり、現在では環境基準を達成しているが、Oxについては環境基準を達成していない。

関東地方では、夏季には、内陸へ行くほどOx濃度が高くなる。これは、東京湾岸地域で排出された汚染物質が海風によって内陸へ輸送される過程で光化学反応が起こると考えられている。そこで、この風上から風下にかけて、VOC濃度組成変化とOx濃度変化を測定したところ、芳香族およびアルケンは移流前後に濃度が減少しており、また、アルデヒド類は、大気塊の移動前後において濃度が大きく増加しており、ともに光化学反応に関連していることが示唆された。

本集会には、大学や企業、自治体職員等様々な分野から90名を超える参加があり、各講演ともに活発な意見交換がなされた。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ある。

＜プログラム＞

- 世話人：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 香西 清弘
1. 大気汚染に関するⅡ型共同研究の歩み
国立環境研究所 菅田 誠治
 2. 大気中微小粒子状物質検討会について(東京都)
東京都環境局 河内 奨
 3. 実大気観測によるオゾン生成レジームの評価
大阪府立大学 定永 靖宗
 4. 横浜市におけるVOC調査
横浜市環境創造局環境科学研究所 福崎 有希子