

【基盤研究(S)】

総合・新領域系 (複合新領域)



研究課題名 レーザー分光法による都市の大気質診断とオキシダント制御に関する研究

首都大学東京・大学院都市環境科学研究科・教授 **梶井 よしずみ**

研究分野：環境動態解析

キーワード：オキシダント、レーザー分光、大気質、VOC、NO_x

【研究の背景・目的】

人口の集中する都市部においてオキシダント(対流圏オゾン)の増加は著しく、その制御に向けた対策を行う必要性が認識されている。しかしながらその前駆物質(VOCおよびNO_x)の単純な削減だけでは効果が上がらないことが明らかとなり、オゾンの戦略的削減が求められている。本提案ではオゾンの増加メカニズムを解明し効果的な削減に向けた科学的基礎を提案することを目的とした実証的な研究を行う。実大気測定とチャンバーなどを用いたプロセス研究とを併用しながら研究を推進する。東京都心部および郊外地域である八王子(首都大キャンパス)とつくば(国立環境研キャンパス)における総合大気観測を行い、未知 VOC 探索や窒素酸化物の化学動態解析を行う。本提案では従来型の化学物質の網羅的濃度測定という側面に加えて、カギとなる化学物質の反応性(ここではおもに OH ラジカルと NO₃ ラジカルの反応性)を計測する新たな試みにより反応機構解明につながる情報を引き出すことを目指す。反応性測定では能動的に大気中に発生させたラジカルの濃度変化を実時間で測定することとなるのでレーザー分光法を適用する。野外大気観測に加えて国立環境研究所の大規模スモッグチャンバー、シャシダイナモ、グロースチャンバー(植物育成用)などを用いたある特定なプロセスに特化した大気の反応性を計測することにより未知 VOC の探索も行う。得られた結果を C-MAQ 大気モデルを用い統合的に評価しオキシダントの光化学的制御戦略を提案することを目的とする。

【研究の方法】

本研究提案では未知なる VOC の探索と NO_x の化学動態把握を目的として、

1. レーザー分光装置を用いた大気観測を基礎とした大気質の総合診断
2. レーザーポンプ・プローブ法による OH 反応性測定装置の作成
3. 光化学チャンバーにより制御された環境下での反応大気の OH 反応性測定と化学分析
4. 植物生育チャンバーによる単一植物から排出するガスの OH 反応性測定と化学分析
5. シャシダイナモによる自動車排ガスの OH 反応性測定と化学分析
6. チャンバーで生成した SOA の表面を改質(OH および NO₃ 暴露)し N₂O₅ の γ 値観測
7. レーザー誘起蛍光法による NO₃ ラジカル反応性測定装置の開発

8. タワーを用いた NO₃ ラジカル濃度の高度分布測定と夜間大気酸化能の評価

9. C-MAQ 大気モデルの改善と大気質評価予測システムの構築

ここに示す 10 項目を設定し研究を推進する。首都大学東京では 1、2、4、7 および 8 について担当する。3、5、6 および 9 については国立環境研究所において行う。東京都環境科学研究所は都心部大気の観測拠点として位置づけるとともに、アルデヒドなどを含む VOC の観測を担当する。

【期待される成果と意義】

大気総合観測において従来からの濃度情報に加えて大気ラジカルの反応性測定を行うことがユニークな点である。OH ラジカルの反応性研究は申請者らが世界に先駆けて進めているものであり高い独創性を有するものである。本研究は都市の大気質改善に向けた科学的基礎を提案することであるから社会的要請の高い研究として位置づけられる。東京の都心および郊外での観測からは、期間内に蓄積した集中観測結果および各プロセス研究の成果を C-MAQ 大気モデルに組み込み計算と観測の結果を比較検討し、ラジカルおよび不均一反応を含む化学プロセスの検証・モデルの妥当性などを検討する。現時点で得られる最良のエミッションデータを用い関東一円まで含め他領域でのオキシダントおよびエアロゾルの濃度予測を精度よく行えるようにモデルの精緻化を図る。経済発展型シナリオをいくつか導入して今後の汚染排出物質の将来予測を行う。典型的な地域を選択しその場におけるオキシダント生成量と前駆物質濃度の関係を導き、オキシダント削減に向けた科学的基礎を提案する。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

OH ラジカル寿命観測による都市大気質の診断 II— 東京都心部における総合観測 — 中嶋吉弘, 加藤俊吾, 梶井克純(他 16 名, 19 番目), 大気環境学会誌, Vol.44, No.1, 33-41 (2009).

・ Measurements of OH reactivity and photochemical ozone production in the urban atmosphere; Yasuhiro Sadanaga, Ayako Yoshino, Shungo Kato, and Yoshizumi Kajii *Environ. Sci. Technol.*, 39, 8847-8852 (2005).

【研究期間と研究経費】

平成 21 年度 - 25 年度

160,000 千円

ホームページ等

[http:// atmchem.apchem.metro-u.ac.jp](http://atmchem.apchem.metro-u.ac.jp)