

【基盤研究(S)】

総合系 (環境学)



研究課題名 新規測定法による HO_x サイクルの精密解析とオキシダント・エアロゾル研究の新展開

京都大学・大学院地球環境学堂・教授 **梶井 よしずみ**

研究課題番号：16H06305 研究者番号：40211156

研究分野：環境動態解析

キーワード：HO_x サイクル、オゾン、オキシダント、PM_{2.5}、大気汚染

【研究の背景・目的】

光化学オキシダントやPM_{2.5}の増加は我国の最重要環境問題の1つである。オキシダントの主要成分であるオゾンは前駆物質の削減が進んでいるにもかかわらず大気濃度が減少しないことから、環境対策の指針を策定するための科学的な根拠が強く求められている。オキシダントおよび2次有機エアロゾル(SOA)の数値モデルは実測に対し過少評価傾向にあり科学的理解が欠乏している。今後の大気質予測や大気質改善のための制御戦略を構築する上で極めて重要な課題であり、早急に解決する必要がある。

数値モデルで予測されるオゾンやSOAが過小評価となる原因を科学的に解明することを最終目的とし、以下の項目の達成を目指す。1. オキシダント生成やSOA生成・成長・老化に深く関わるHO_xサイクルの実大気中での回転速度と反応収率を精密に決定できる方法論の確立、2. HO_xサイクルの回転により駆動されるオキシダント生成について実証的な研究、3. HO_xサイクル計測により予測されるオキシダント生成速度と実大気での生成速度の比較によるオキシダント生成理論の検証、4. HO_xサイクルとSOAの成長・老化の関わりを大規模チャンバーで計測し、統合した数値モデルの構築、5. 未知反応性物質のオキシダントやエアロゾル生成への寄与の評価、を行うことを目指す。

【研究の方法】

HO_xサイクルの完全理解を目指し、レーザー分光法によるHO₂およびRO₂反応性測定装置の開発を行う。またOH、HO₂およびRO₂の反応収率測定装置の開発を行う。オゾン誘起および太陽紫外線誘起によるHO_xの生成速度測定装置を開発する。HO_xサイクルの回転により駆動される準揮発性化合物生成速度の

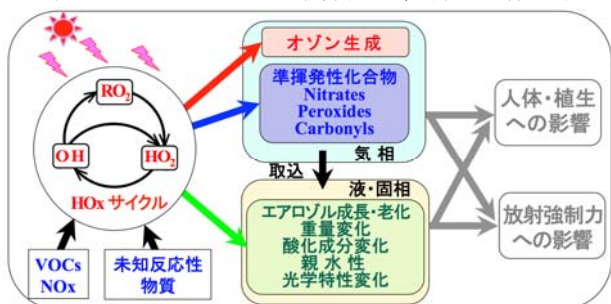


図1 研究のアウトライン

測定装置を開発する。HO_xサイクルにより引き起こるSOAの成長・老化に伴う化学組成および光学・吸湿特性の変化を明らかにするためのチャンバー実験を実施するとともに、SOA生成モデルと比較する。HO_xサイクルの回転速度・反応収率・オキシダント生成速度とSOAの成長・老化過程についてチャンバーを用いた制御された大気及び実大気を観測し、装置の妥当性・理論の整合性を検証する。

【期待される成果と意義】

本研究では世界に先駆けてHO₂やRO₂反応性を測定することを計画している。HO_xサイクルにより駆動されるオゾンやその他の準揮発性物質の生成速度情報を獲得するために、大気光化学反応で重要な中間体であるOHやHO₂ラジカルの実大気における反応収率という新たな概念をここでは提案している。これ等は全て未到領域であり極めて高い獨創性を有するものである。

HO_xサイクルの完全理解を目指すのに止まらず、このサイクルを通して大気中で生成してくるオゾンおよびその他のオキシダントの生成速度を実時間で補足する試みもユニークな研究である。

エアロゾルの成長・老化に関わる酸化剤(HO_x, O₃, NO₃)とエアロゾルの相互作用に加えてHO_xサイクルで生みだされる準揮発性化合物のエアロゾルへの取込についてラボ実験と大気観測を並行しながら研究を遂行することも本研究の大きな特徴である。人体の健康や気候に大きなインパクトを与えるオキシダントとエアロゾルの精密予測を可能とするための研究であることから社会的な要請の高い研究として位置付けられる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

・ A laser-flash photolysis and laser-induced fluorescence detection technique for measuring total HO₂ reactivity in ambient air; Miyazaki et al., *Review Scientific Instruments*, 84, 076106 (2013).

【研究期間と研究経費】

平成28年度-32年度 139,600千円

【ホームページ等】

<http://www.atmchem.ges.kyoto-u.ac.jp>