

【課題番号】 5-2102

【研究課題名】オゾン生成機構の再評価と地域特性に基づくオキシダント制御に向けた科学的基礎の提案

【研究期間】 令和3年度（2021年度）～令和5年度（2023年度）

【研究代表者（所属機関）】 梶井克純（京都大学大学院地球環境学堂）

## 研究の全体概要

スモッグチャンバーやHOx反応性計測といった先端技術を駆使し化学反応メカニズムの検証を行い、レジーム判定を含めた実大気計測を通しモデル精度の向上を図り、**地域の特性に促した有効なOxの制御戦略の科学的な基礎**の提案を目的とする。

研究目的を達成するために以下の3つのサブテーマを設定して研究を進める。

### ① HOxサイクルの完全直接測定に基づくオゾン生成機構の解明

15-50%程度存在する未知なるOH反応性物質がHOxサイクルの回転速度に与える影響を定量評価できるシステムを構築する。具体的にはOHからRO<sub>2</sub>を生成する収率 $\Phi_R$ 、HO<sub>2</sub>を生成する収率 $\Phi_H$ を計測できる装置を作製する。過酸化ラジカル（HO<sub>2</sub>, RO<sub>2</sub>）のエアロゾル取り込み速度測定装置を完成し、大気計測を通して速度の定量化を行う。従来の化学モデルでは組み込まれていない、未知なるOH反応性物質の寄与とエアロゾルによる過酸化ラジカルの消失過程をHOxサイクルに取り入れた化学反応メカニズムの確立を目指す。

### ② 合成模擬大気からのオゾン生成ポテンシャルにエアロゾルが及ぼす効果の解明

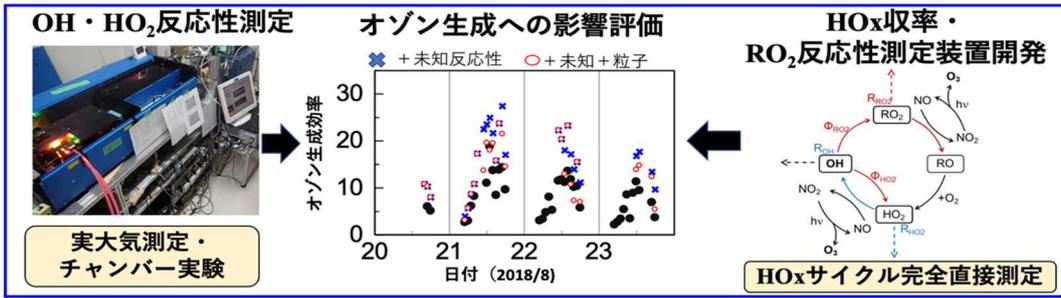
スモッグチャンバーを用いて合成模擬大気からの光化学反応生成物の精密測定を行う。FTIR, PTRMS, GC/FIDなどの測定器を用いてHOx反応性やVOCなどの化学成分を計測するとともに、実験結果を整合的に再現するために、詳細化学反応モデルにラジカル成分とエアロゾルの相互作用過程を新たに導入する。2次生成物と前駆物質の合理的な時間変化を再現するべくサブテーマ①からの新規の情報を随時顧慮しながらモデルの最適化を図る。スモッグチャンバーを用いて、オゾン生成速度に対する感度（ $\partial P(O_3)/\partial [VOC]$ と $\partial P(O_3)/\partial [NO_x]$ 、レジーム判定）を観測し数値モデルとの比較実験を行う。

### ③ オゾン生成感度の実測と精緻化された領域モデルに基づくオゾン削減効率の推定

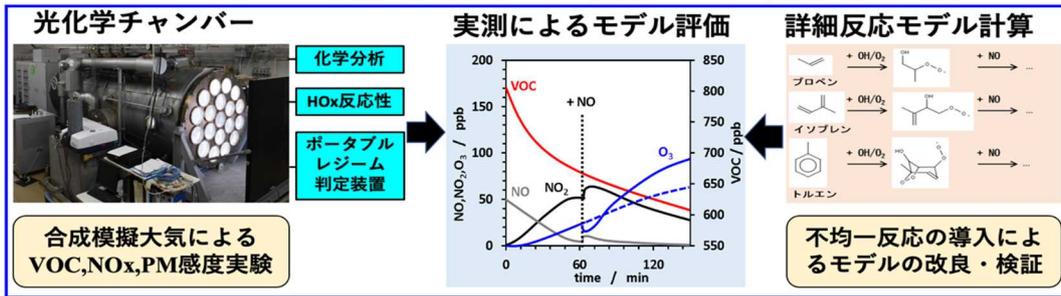
簡便なポータブルレジーム判定装置を開発する。サブテーマ②のスモッグチャンバーを用いたレジーム判定実測実験との比較校正を行い、装置の確度を検証する。サブテーマ①と共同で首都圏・近畿圏において大気集中観測を行い、領域モデルに提供する基礎データを得る。従来のADMER-PRO数値モデルにエアロゾルによるラジカル取り込みやサブテーマ②で明らかとなった化学メカニズムを加えてアップグレードする。完成した領域化学モデルを用いオゾンレジームマップを作成・検証し、オゾン削減効率の地域特性を示す。人口分布や農作物収量で加重平均したオゾン濃度の削減効率マップを計算し、設定した前駆物質の削減シナリオに従いベネフィット計算をする。

研究の全体概要図

サブ1 HOxラジカルサイクル動態解析グループ (京都大学)



サブ2 チャンバー実験・詳細反応モデル開発グループ (国立環境研究所)



サブ3 レジーム実測・領域モデル開発グループ (大阪府立大学、産業技術総合研究所)

