

【課題番号】 5-2106

【研究課題名】 光化学オキシダント生成に関わる反応性窒素酸化物の動態と化学過程の総合的解明

【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）】 猪俣 敏（国立研究開発法人国立環境研究所）

研究の全体概要

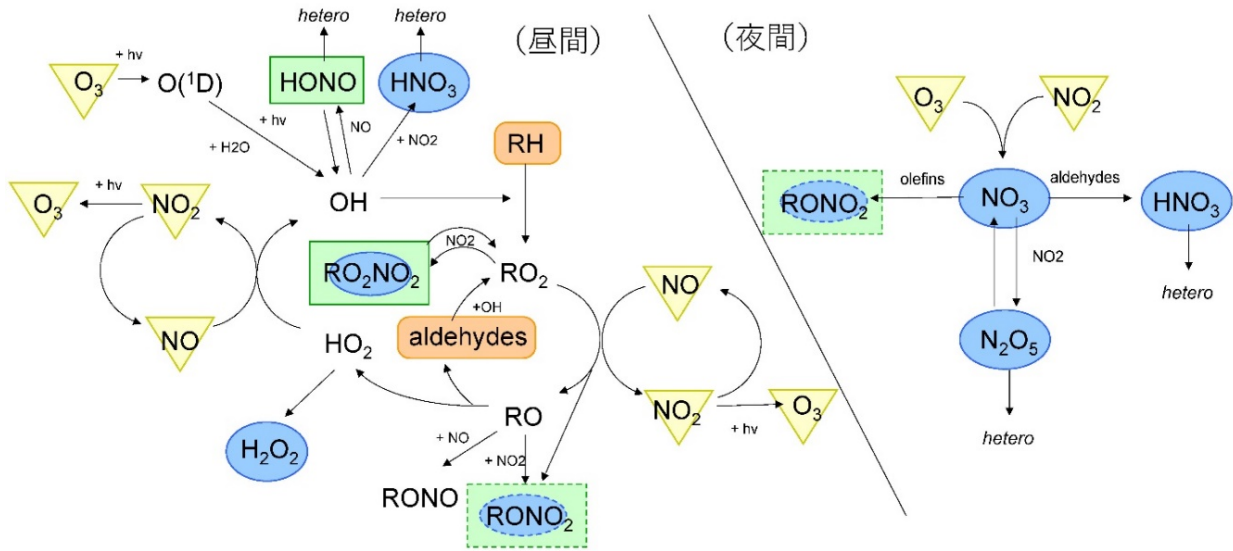
光化学オゾンの生成・消失過程において最も本質的な重要性を持つ反応性窒素酸化物の動態を包括的に把握し、その化学サイクルに関する科学的理解を深めることを目的に、観測技術開発と日本の都市域における野外观測を行う。具体的には、最新の大気化学計測技術を集結して、多種類にわたる反応性窒素酸化物の個別および全量の計測システムを開発する。その後、各システムを持ち寄り季節毎に包括的な集中観測を行って、実際の観測から光化学モデルスキームの診断を行う。また、今後、オゾンとともに常時監視する応用を念頭にした簡便な PANs の計測装置を製作してその性能を診断する。まず、最新の化学イオン化質量分析法を用いた PANs の個別成分、過酸化水素、 HNO_3 、 $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{NO}_3$ の計測手法の開発を行うとともに、PANs 全量および有機硝酸(ONs)全量を安定して長期に連続計測できる間接法として、熱分解- NO_2 検出法を用いた手法を確立する。また、亜硝酸(HONO)の計測手法開発にも取り組む。これらを持ち寄り、さらに重要な前駆物質である炭化水素、アルデヒド類の測定装置も持ち寄り、東京都内において集中観測を行い、高時間分解能で得たデータの時間変動と相互関係、オゾンとの関係性からオゾンの生成消失に関わる化学過程を解析する。加えて、東京都内と東京郊外(所沢市、つくば市)の3地点で、オゾン、 NO_2 、PANs 全量を同時かつ長期に連続測定し、PANs とオゾン、もしくは、ポテンシャルオゾン(オゾン+ NO_2)との関係の温度依存性(日変化、季節変化)と地域依存性について明らかにし、温暖化時における光化学オキシダント濃度についての知見となる情報を得る。総じて、日本、特に都市域における光化学オキシダント濃度レベルの低減に貢献する科学的知見の取得と技術開発を行う。

研究の全体概要図

光化学オキシダント生成に関わる反応性窒素酸化物の動態と化学過程の総合的解明

サブテーマ1：化学イオン化質量分析法によるパーオキシアシルナイトレート(PANs)の個別計測手法の開発と観測 (国環研)
 サブテーマ2：熱分解-NO₂検出による有機硝酸全量の計測手法の開発と連続観測 (早大・大阪府大)
 サブテーマ3：揮発性有機化合物の種類別計測による有機窒素化合物との関係性の解明 (都立大)

光化学オキシダント生成に関わる反応性窒素酸化物の反応サイクル



東京都内での集中観測

- 市販の装置で測定可能なもの
- サブ1で測定法を確立するもの
- サブ2で測定法を確立するもの
- サブ3で測定法を確立するもの

光化学オキシダントの生成・消滅過程に重要な役割を果たす反応性窒素酸化物の動態を包括的に把握し、現行の光化学モデルの窒素酸化物のサイクルのスキームを精査する

PANs等長期観測

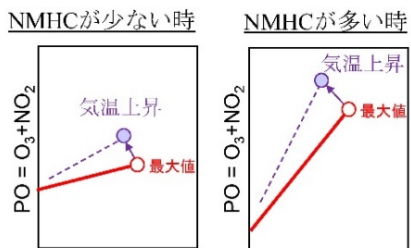
- ・ 東京都内
- ・ 所沢
- ・ つくば (大阪府内)

✓ 日変化
 ✓ 季節変化
 ✓ 地域性



$PANs \rightleftharpoons RO_2 + NO_2 \rightarrow O_3$ 生成

★ 気温とNMHC量が支配



y切片	大	小
傾き	小	大
気温上昇で、さらに増大		

国内においてPANsが光化学オキシダント量に及ぼす影響の顕著な事例を抽出