

【課題番号】 5RF-2102

【研究課題名】 熱分解法による大気中総窒素酸化物の個別成分濃度測定法の確立と、関東多地点における通年連続観測による挙動解明

【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)】 鶴丸 央(公益財団法人 東京都環境公社 東京都環境科学研究所)

研究の全体概要

本課題では、一酸化窒素 (NO) や二酸化窒素 (NO₂) をはじめとする大気中の様々な窒素酸化物に注目した研究を実施する。NO と NO₂ は合わせて NO_x (NO_x = NO + NO₂) と呼称され、日中の光化学反応により光化学オキシダントの主成分であるオゾン (O₃) を生成する大気汚染物質として知られている。NO₂ は大気中の酸化反応により同じく光化学オキシダントである Peroxy Acetyl Nitrate (PAN) や PM_{2.5} の前駆体である硝酸 (HNO₃) といった他の窒素酸化物を生成する。こうした大気中に存在する窒素酸化物全体は NO_y と総称される。このとき生成される NO_x 以外の総窒素酸化物 (NO_z; NO_z = NO_y - NO_x) は NO_x に比べて大気中での寿命が長く、NO_x の発生地点から遠方に輸送される。また、NO_z は熱分解や光分解により再び NO₂ を形成することが知られており、輸送された先で O₃ 生成への関与が考えられる。近年、大規模な NO_x の発生源である東京湾沿岸部に比べて北部に位置する埼玉県や群馬県で光化学オキシダント注意報レベル（一時間値が 120 ppb を超えるもの）の O₃ 出現頻度が高い傾向にあり、NO_x 発生地点で生成した長寿命の NO_z による、輸送された先での O₃ 生成の要因となる可能性がある。そこで本研究では、大気中の総窒素酸化物の個別成分濃度測定法を確立すると共に、関東複数地点において継続した観測を高い時間分解能で実施することで、輸送中の総窒素酸化物の挙動を個別に解明し、都市郊外で観測される高濃度の O₃ に対する NO_z による寄与を明らかにすることを目的とする。

1年目には NO₂、Peroxy Nitrate (PAN を含む)、Alkyl Nitrate、HNO₃ の4項目を測定対象とした個別成分濃度測定装置の作製を実施し、測定条件の検討を行うと共に標準試料を用いた校正を実施することで各成分の大気中濃度連続測定法を確立する。2年目に各観測地点に測定装置を設置し、通年の連続観測を開始する。観測地点は東京都環境科学研究所（東京都江東区）、埼玉県環境科学国際センター（埼玉県加須市）、群馬県衛生環境研究所（群馬県前橋市）の3箇所を計画している。これらの地点は東京湾沿岸部からの空気塊が卓越した海風により輸送される経路上にあたり、輸送される汚染物質の変遷を見る上で最適な地点である。それぞれの観測候補地において、その地域の大気環境の調査研究を担う地方環境研究所の研究者が研究協力者として参加する。3年目には観測を継続すると共に、2年目に取得したデータについて解析を実施し、総窒素酸化物の個別成分濃度の日内変動や季節変動について情報を得るとともに O₃ との関係について明らかにし、光化学オキシダントに関わる環境政策の推進に貢献する。

研究の全体概要図

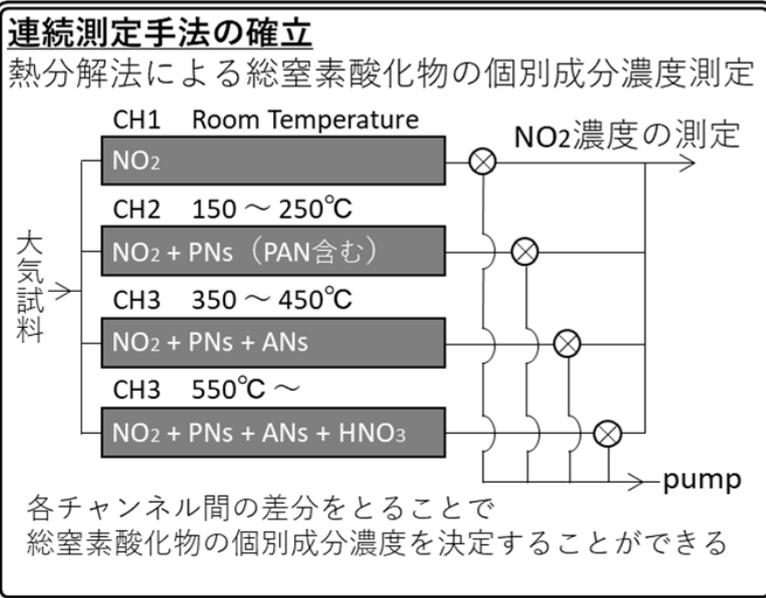
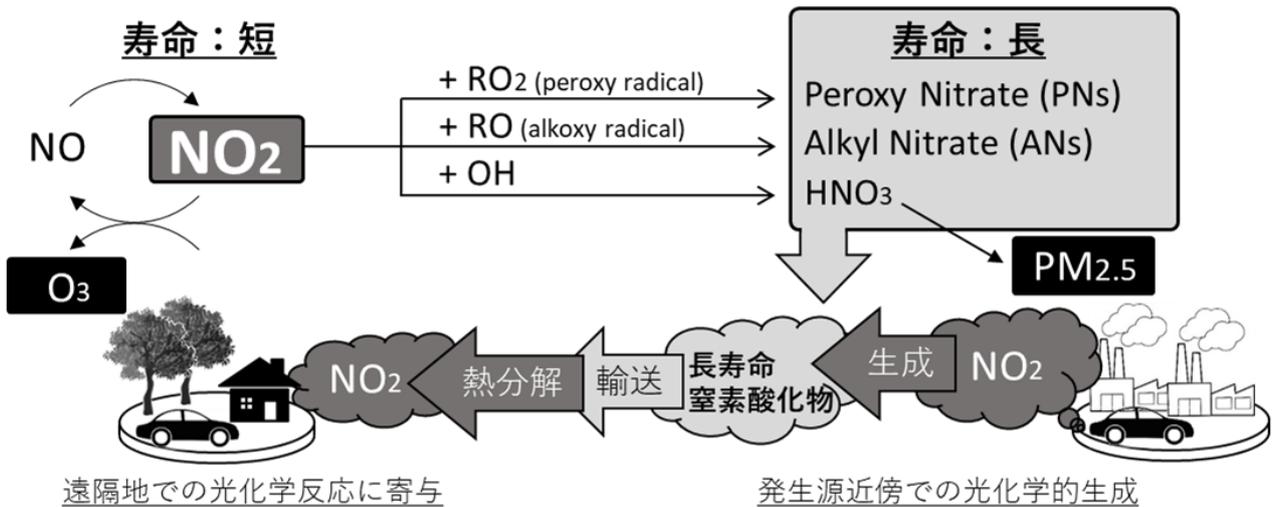
熱分解法による大気中総窒素酸化物の個別成分濃度測定法の確立と、
関東多地点における通年連続観測による挙動解明

2021～2023年度

東京都環境科学研究所 鶴丸 央

研究の背景と必要性

- ✓ 大気汚染物質の排出が多い東京湾沿岸部よりも北部にあたる埼玉県や群馬県で光化学オキシダント注意報レベルのO₃が高い頻度で観測されている
- ✓ O₃やPM_{2.5}の生成に関与する二酸化窒素（NO₂）が、より寿命の長い化合物を形成し、輸送された先で再びNO₂を形成することによって遠方で大気汚染物質の形成に関与している可能性がある



得られる成果

- ✓ 汚染物質の輸送形態と遠方の大気汚染への寄与について明らかにする