

日本—中国 国際共同研究「環境・エネルギー分野」 2019年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	都市生態へのオゾン汚染の影響：モニタリング・影響評価・適応策
研究課題名（英文）	Ecological impacts of ozone pollution: monitoring, assessment and mitigation
日本側研究代表者氏名	渡辺 誠
所属・役職	東京農工大学大学院農学研究院・准教授
研究期間	2019年4月1日 ～ 2022年3月31日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
渡辺 誠	東京農工大学大学院農学研究院・准教授	プロジェクト代表者 樹木のオゾン吸収能力の評価
黄瀬 佳之	山梨大学生命環境学部・助教	都市緑地のオゾン吸収広域評価
松田 和秀	東京農工大学大学院農学研究院・教授	樹木群落のオゾン吸収に関するタフ ー観測
渡部 敏裕	北海道大学大学院農学研究院・准教授	樹木に対するオゾンの影響評価
伊豆田 猛	東京農工大学大学院農学研究院・教授	樹木に対するオゾンの影響評価
堅田 元喜	茨城大学地球変動適応科学研究 機関・講師	土地緑地のオゾン吸収モデルの開発

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本年度は都市緑地のオゾン吸収能力を評価するために用いる数値モデルへのオゾン吸収

プロセスの導入を行う。また、モデル評価を行うために必要となる、オゾン濃度地上気象要素（風速、気温、湿度、日射量、降水量）データを収集・整備する。評価に使用するモデルのパラメタリゼーションに必要な樹木のガス交換機能とそれに対するオゾンの影響の情報を得るために文献調査およびオゾン暴露実験を行い、樹木の成長や各種光合成機能に対するオゾンの影響を明らかにする。

3. 日本側研究チームの実施概要

初年度となる本年度は都市緑地のオゾン吸収能力を評価する基盤を作るために、各グループにおいて基礎情報の取得を中心とした活動が行われた。

オゾン吸収能力を評価するために用いる数値モデルに必要な情報として、2013～2017年度における東京都のオゾン濃度の毎時データを大気汚染常時監視測定局から、地上気象要素（風速、気温、湿度、日射量、降水量など）の毎時データを気象庁のホームページなどから収集・整備した。葉におけるオゾン吸収速度は大気のオゾン濃度と葉の気孔コンダクタンス（気孔の開き具合の指標）によって推定される。葉の気孔コンダクタンスは光合成能力や光、温度、湿度といった環境要因によって決まるが、文献調査によって計算式に必要なパラメーターを、10 樹種について収集した

幹を流れる水の速さ（樹液流速）から成木一樹体および群落あたりの気孔コンダクタンス（樹冠コンダクタンス）を推定する手法の確立のためにセンサーの補正実験を行った。さらに、補正したセンサーを用いて測定した樹液流速と大気オゾン濃度から東京農工大学フィールドミュージアム(FM)多摩丘陵（八王子市）のスギ林およびコナラ林のオゾン吸収速度を試算した所、先行研究でと同程度のオゾン吸収速度が観測された。また、FM 多摩丘陵においては、観測タワーを用いた 4 高度の連続オゾン濃度観測を開始した。

樹木の成長・光合成に与えるオゾンの影響について文献調査を行った。国内の樹種を対象としてオゾン暴露実験に関する文献 26 報を収集した。樹木の成長とオゾン暴露の関係を解析した所、樹種によってオゾンの影響の受けやすさに大きな違いがあり、ブナ、スダジイ、アカマツ、カバノキ属およびカラマツ属はオゾンによって成長が低下しやすい種・属であることが確認された。一方で、都市緑地において広く用いられているコナラ属（コナラとミズナラ）は比較的オゾンの悪影響を受けにくかった。ヨーロッパや中国などの研究では常緑広葉樹はオゾンに対する耐性があると指摘されているが、上述のスダジイのようにオゾンの影響を受けやすい常緑広葉樹も存在した。

オゾン感受性が高いブナをモデル植物としたオゾン暴露実験を行った。その結果、オゾン暴露によるブナの成長低下や純光合成速度をはじめとした光合成機能の低下が認められた。一方で、気孔コンダクタンスはオゾンによってほとんど低下せず、オゾンによってブナの気孔の開閉機能に悪影響が引き起こされた（気孔を上手く閉じることができなくなった）と考えられる。

都市緑地のオゾンの除去能力とその吸収量を評価するためのモデルの性能試験を行うためにつる性の雑草を主体とする群落を対象として、群落内外のオゾン濃度や群落の葉量の観測を行った。今後、観測結果をモデルの試験計算に用いる予定である。また、都市の緑地によるオゾン吸収や気孔機能の劣化などのプロセスを再現するためのパラメータをグループ内で共有し、観測とモデルの結合のプラットフォームを形成した。