

C-062 東アジアの植生に対するオゾン濃度上昇のリスク評価と農作物への影響予測に関する研究 (H18~H20)

<研究課題代表者>

東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授 小林 和彦

<研究参加者の所属機関>

東京大学、農業環境技術研究所、海洋研究開発機構、東京農工大学、愛媛大学

<研究の概要(背景、目的、内容)>

東アジアでは、エネルギー生産量の急増に伴って窒素酸化物の放出量が増大し、地表オゾン濃度が上昇しつつある。その結果、自然植生や農作物に対して、大きな影響が今後懸念される。この地域は、世界最大の農業生産国である中国を含むために、オゾンによる農作物生産の減少は、世界の食料安全保障に関わる。従って、オゾン濃度上昇の影響を予測し、その予防対策をとることは、世界のどの地域よりも東アジアで重要である。日本は、この地域にあって大気環境を共有しており、オゾン濃度上昇のリスクを早急に評価し、地域全体の大気環境保全を図るための政策目標を早期に設定する必要がある。本研究の目的は、東アジアの植生に対するオゾン濃度上昇のリスクを、現在と将来について評価・予測し、この地域における大気環境保全対策の必要性に、科学的根拠を与えることである。

<研究終了時の達成目標>

本研究は、次の2つの目標を達成する。

A. 東アジアのオゾン濃度上昇にともなう植生のオゾン吸収量の増加を、評価・予測する。

B. 東アジアのオゾン濃度上昇が主要農作物の生産量に及ぼす影響を、評価・予測する。

本研究の結果、植生へのオゾンリスクと農作物への影響に関して科学的知見が得られるとともに、汚染物質排出量から、生態系と農業への影響を予測するモデルとデータベースが得られる。これらは、東アジア共通の資源である大気環境を、持続的に保全するための政策立案に、必要不可欠のツールとなる。

<平成18年度実績(89,960千円)>

- ・中国江蘇省江都市近郊で、オゾン沈着量観測地点を選定し、観測体制を整えた。
- ・米国イリノイ州及び中国江蘇省江都市近郊で、オゾン沈着モデルのパラメータを収集した。
- ・化学輸送モデルにおける、高解像度の地表面モデルを開発し、それをを用いて地表オゾン濃度を推定し観測結果と比較した。
- ・農作物のオゾン暴露実験装置を設計・設置するとともに、ダイズのオゾン暴露実験を行った。
- ・中国江蘇省江都市近郊における開放系オゾン暴露実験に関するデータを収集した。
- ・中国のイネとコムギについて、主な生産地帯の分布と栽培暦のデータを入手し、予備的な影響評価を行った。

<平成19年度実績(87,646千円)>

- ・中国江都市近郊で、コムギとイネにおけるオゾン沈着量の観測を実施した。
- ・中国江都市近郊で、コムギとイネのオゾン沈着モデルのパラメータを得た。
- ・化学輸送モデルにおける地表面モデルの高解像度化を進めて、複数の植生が混じった状態でのオゾン沈着速度を推定できるように改良した。
- ・イネのオゾン暴露実験を行って、オゾンに対する生理生化学的応答を解明した。
- ・中国江都市近郊で開放系オゾン暴露実験を行い、得られた結果を既存のオゾンドウス・レスポンス関係と比較した。
- ・2000年と2010年の中国のコムギ生産について、オゾン吸収量に基づく影響評価を行った。

<平成20年度計画(74,329千円)>

- ・中国江都市近郊で、コムギとイネにおけるオゾン沈着量の観測を実施する。
- ・中国江都市近郊におけるオゾン沈着量の観測結果を用いて、オゾン沈着モデルを検証する。
- ・化学輸送モデルを用いて、東アジアにおける植生のオゾン吸収量から、リスクを予測する。
- ・コムギとイネのオゾン暴露実験を行って、オゾンに対する生理生化学的応答を解明する。
- ・開放系オゾン暴露実験のデータを用いて、イネとコムギのオゾン影響モデルを検証する。
- ・イネ、コムギのオゾン影響モデルを用いて、東アジアの農作物生産に及ぼすオゾン濃度上昇の影響を予測する。

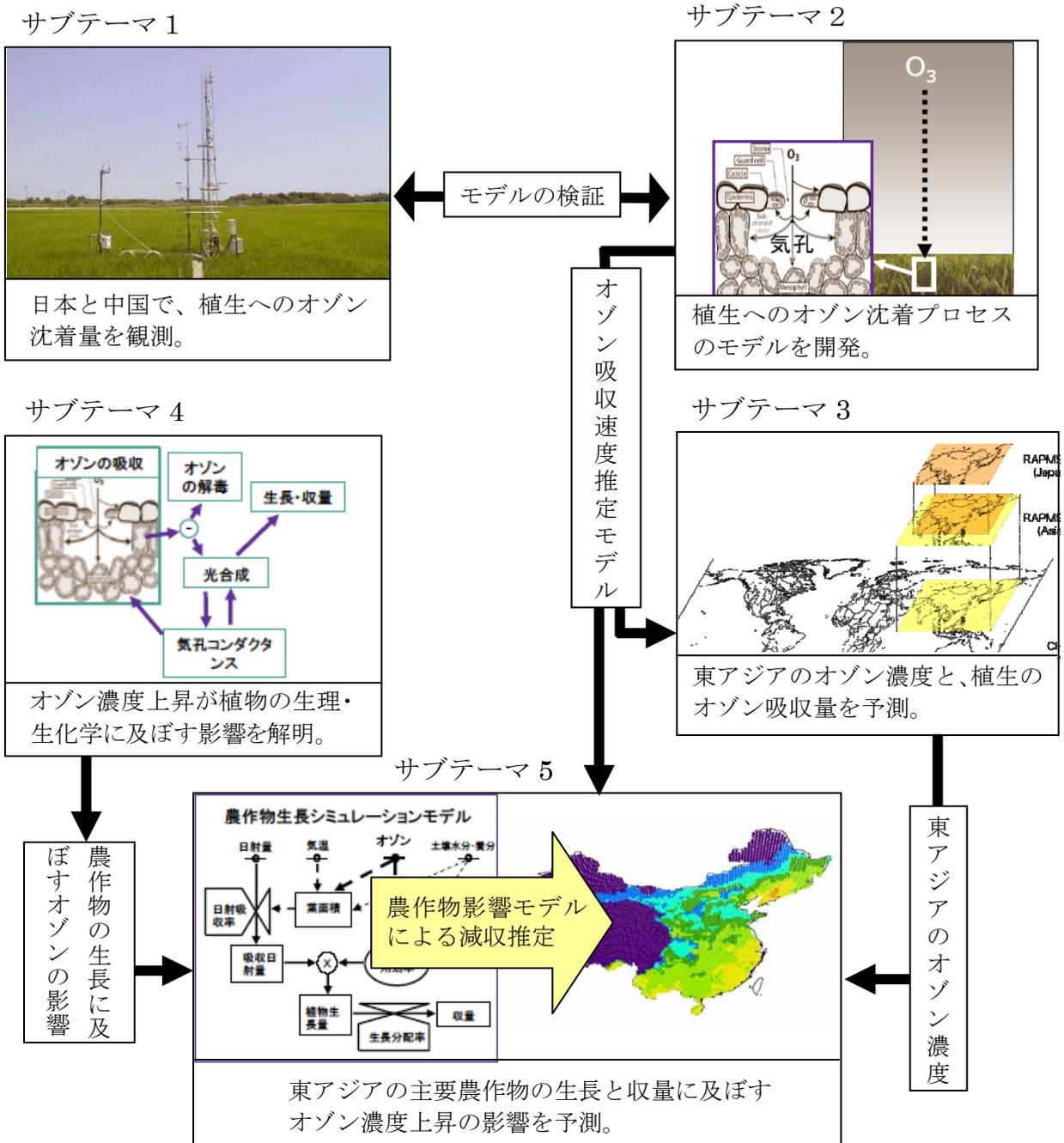
<国外の協力・連携機関、研究計画名>

イリノイ大学(米国)とダイズの開放系オゾン暴露実験について、ストックホルム環境研究所(英国)とオゾン沈着のモデリングについて、プリンストン大学(米国)と地表オゾン濃度の予測について、それぞれ共同研究を行う。また、イネ・コムギの開放系オゾン暴露実験では、中国科学院南京土壤研究所(中国)及び揚州大学(中国)と共同研究を行う。

研究参画者一覧（平成20年度）

研究課題名	C-062 東アジアの植生に対するオゾン濃度上昇のリスク評価と農作物への影響予測に関する研究
＜研究体制・組織＞	
研究代表者	
小林 和彦	東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授（55才）
<ul style="list-style-type: none"> (1) 植生へのオゾン沈着量の観測 	
○ 宮田 明	独立行政法人 農業環境技術研究所 大気環境研究領域 主任研究員
<ul style="list-style-type: none"> (2) オゾン沈着プロセスモデルの開発 	
○ 大上 博基	愛媛大学 農学部 教授
<ul style="list-style-type: none"> (3) 東アジアの植生によるオゾン吸収量の予測 	
○ 滝川 雅之	独立行政法人海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター 大気組成変動予測研究プログラム 研究員
<ul style="list-style-type: none"> (4) オゾン濃度上昇に対する農作物の生理生化学的応答の解明 	
○ 伊豆田 猛	東京農工大学 大学院共生科学技術研究院 教授
<ul style="list-style-type: none"> (5) 東アジアのオゾン濃度上昇が農作物に及ぼす影響の予測 	
◎ 小林 和彦	東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授
◎ 大政 謙次	東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授
<ul style="list-style-type: none"> (6) 東アジアにおけるコムギ品種の光合成に及ぼすオゾンの影響解明 	
○ 小林 和彦	東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授
○ Feng Zhaozhong	中国科学院生態環境研究センター 助教授 (E F F 受入研究者 東京大学大学院農学生命科学研究科 小林和彦)

C-062 東アジアの植生に対するオゾン濃度上昇のリスク評価と農作物への影響予測



期待される研究成果と地球環境行政への貢献

1. 東アジアのオゾン濃度上昇に伴う、植生のオゾン吸収量の増加を推定することにより、将来どの地域の植生が影響を受けやすいかを予測できる。
2. 東アジアのオゾン濃度上昇が、主要農作物の生産量をどの程度減少させるかを、従来よりもはるかに正確に予測できる。
3. 東アジアの急速なオゾン濃度上昇が、植生の保全と農作物生産にとって大きな脅威であることを明らかにして、東アジアの大気環境保全に向けた政策的枠組みの成立に科学的根拠を与える。