

B-051 アジアにおけるオゾン・ブラックカーボンの空間的・時間的変動と気候影響に関する研究 (H17～H19)

<研究課題代表者>

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

プログラムディレクター 秋元 肇

<研究参画者の所属機関>

海洋研究開発機構、国立環境研究所、首都大学東京、奈良女子大学、名古屋大学

<研究の概要（背景、目的、内容）>

地球温暖化の現象解明に関しては、これまで京都議定書の対象物質である長寿命温室効果ガスに関する研究が中心に行われてきたが、最近エアロゾル・オゾンなどの短寿命温暖化関連物質が地域的気候変動に及ぼす影響の重要性がIPCCなどでも指摘されてきている。本研究においてはこれら短寿命温暖化関連物質の中で、特に長寿命温室効果ガスと同様に大きな正の放射強制力を有することが知られている対流圏オゾンとブラックカーボンを対象に、アジアにおける空間的分布と時間的変動を明らかにし、それらの地域的気候変動への影響を評価することを目的とする。この目的を達成するため本研究では、これまで観測がほとんどなされて来なかった中国大陸部及び中央アジアにおいて、これら大気汚染物質の地上通年観測を初めて行うと共に、より広域の通年データを得るために対流圏化学衛星データを利用してアジア域の大気汚染物質の分布についての解析を行う。得られた観測データを元に化学輸送モデルおよびエミッションインベントリーデータを検証する。アジアにおける大気汚染物質放出量の将来予測を行い、オゾン、ブラックカーボンによる地域的気候影響を化学・気候結合モデルにより予測することを最終目的とする。

<研究終了時の達成目標>

- ・オゾン、ブラックカーボンおよびそれらの複合気候影響を、二酸化炭素などの長寿命温室効果ガスによる気候影響との対比で評価する。
- ・全球平均で同程度の放射強制力であっても、短寿命大気汚染物質の空間的・時間的非一様性が、地域的な気温変化・降水量変化などに対して、どのような影響を与えるかを明らかにする。
- ・中国大陸部の主要汚染地域である華北平原における観測により、中国の広域大気汚染の実態を初めて明らかにする。
- ・我が国のオゾン汚染に対する、半球規模汚染、アジア大陸内汚染、成層圏寄与、我が国自身の発生源の寄与を地上観測及びモデルにより解析する。

<平成17年度実績（直接経費51,001千円及び間接経費15,299千円）>

- ・オゾン、一酸化炭素、ブラックカーボン（BC）測定装置を中国およびキルギスタンのサイトに設置した。
- ・衛星センサー（GOMEおよびMOPITT）から得られるオゾン前駆気体（NO₂、HCHO、CO）のデータを収集し、全球的変動傾向を解析した。対流圏化学衛星データの検証に有効な地上分光測器を整備し、その解析アルゴリズムを開発した。
- ・2010、2020年におけるアジア排出量を予測し、将来エミッションインベントリーを作成した。
- ・泰山・華山・黄山等の観測データのモデル解析を行い、中国華北平原一帯における領域規模オゾン汚染の特徴について、プロセス解析を行った。
- ・化学気候結合実験に備えて海洋循環モデルとの結合作業を行った。また、オゾンに関してオゾン分布を与えたときの気候感度実験を準備・開始した。

<平成18年度実績（62,985千円）>

- ・中国山岳サイトにおいてオゾン前駆体ガス・エアロゾルを含む集中観測を行った。
- ・衛星データとの比較検証のためMAX-DOASによる対流圏NO₂、エアロゾルの鉛直プロファイルの観測を行った。
- ・エミッションインベントリー対象領域をロシア・アジア部および中央アジア諸国を含めた領域まで拡大した。
- ・オゾンの他地域からの輸送の寄与を明らかにし、全球モデル及び、領域モデルにブラックカーボン・エアロゾルモデルを組み込んだ。
- ・オゾン、ブラックカーボンの変化に対する気候影響に関して計算結果の解析をまとめた。

<平成19年度計画（62,785千円）>

- ・上記地点でのオゾン、CO、BC濃度の通年観測を継続し、季節変動、年々変動を詳細に解析する。
- ・衛星データを複合的に利用して、中国大陸でのオゾン前駆気体の空間的・時間的変動の実態を解明する。
- ・衛星観測データ、化学輸送モデル等を用いてエミッションインベントリーの妥当性を評価する。
- ・オゾン、ブラックカーボンの半球規模汚染、長距離越境汚染、国内汚染の寄与を定量化する。
- ・化学気候結合実験を行う。結果に関して、オゾン・エアロゾルと気候との相互作用の影響を吟味する。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

国連環境計画・ABC(Atmospheric Brown Cloud-Asia)

研究参画者一覧（平成19年度）

研究課題名	B-051 アジアにおけるオゾン・ブラックカーボンの空間的・時間的変動と気候影響に関する研究
＜研究体制・組織＞	
研究代表者 秋元 肇	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ディレクター（67才）
(1) 東アジア・中央アジアにおけるオゾン・ブラックカーボンの空間的・時間的変動に関する地上観測	
○ ① 東アジア・中央アジアにおける地上通年観測 金谷 有剛	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 主任研究員
② BC/OC測定技術の高度化と中国における集中観測への参加 駒崎 雄一	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 サブリーダー
③ VOC測定技術の相互比較と中国における集中観測への参加 加藤 俊吾	公立大学法人首都大学東京 都市環境学部都市環境学科 准教授
④ NO, NO _x , NO _y 測定器の高精度化と中国における集中観測への参加 谷本 浩志	独立行政法人国立環境研究所 大気圏環境研究領域 研究員
(2) 対流圏化学衛星データによるオゾン及び前駆体物質の空間的・時間的変動の解析	
○ ① アジアにおけるオゾン及び前駆体物質の解析 入江 仁士	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 研究員 金谷 有剛 同上 主任研究員
② 衛星観測データによる対流圏微量成分濃度導出の高度化 林田 佐智子	国立大学法人奈良女子大学 理学部情報科学科 教授
(3) アジアにおける大気汚染物質放出量の推定と将来予測	
○ 大原 利真	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 サブリーダー（兼任） （独立行政法人国立環境研究所 アジア自然共生研究グループ 広域大気モデリング研究室 室長）
(4) 化学輸送モデルによる半球規模オゾン・ブラックカーボン汚染の解明	
◎ 秋元 肇	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ディレクター
(5) 化学気候結合モデルによるブラックカーボンの気候影響の評価	
○ 須藤 健悟	国立大学法人名古屋大学大学院環境学研究科 准教授

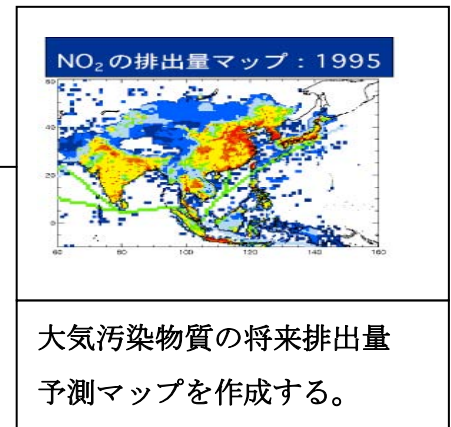
様式D

アジアにおけるオゾン・ブラックカーボンの空間的・時間的変動と気候影響に関する研究

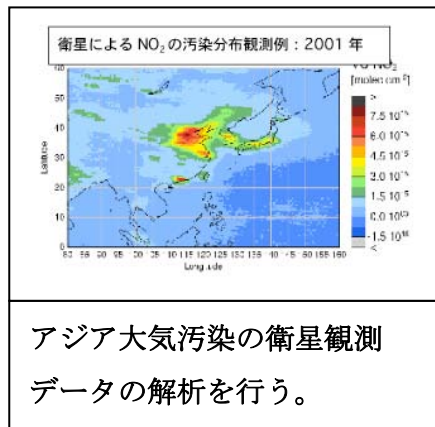
サブテーマ 1



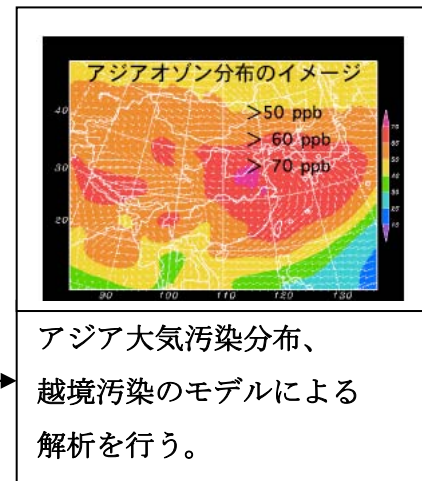
サブテーマ 3



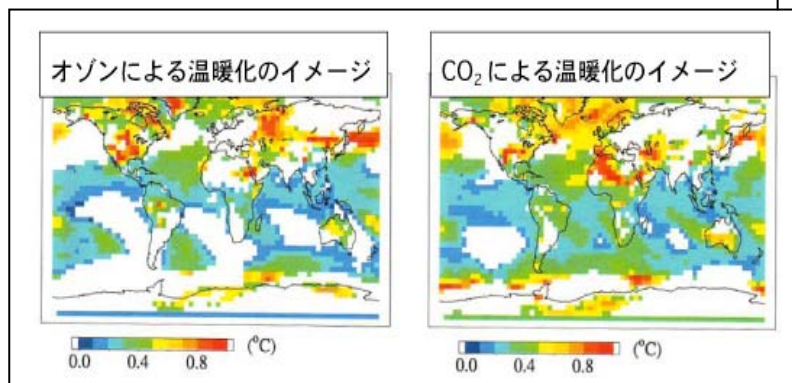
サブテーマ 2



サブテーマ 4



サブテーマ 5



気候モデルを高度化し、オゾン・エアロゾルと二酸化炭素による温暖化・気候影響の違いを明らかにする。

期待される研究成果と地球環境行政への貢献

1. IPCC でも注目されつつある地域的な気候変化に対し、オゾン・ブラックカーボンが二酸化炭素とどのように異なる影響を与えるかが明らかにされ、大気汚染対策と温暖化対策との連携を図る上での科学的基礎データが提供される。
2. これまで未知であった中国内陸部、中央アジアにおけるオゾン・エアロゾルによる大気汚染の実態が明らかになり、モデル解析により越境大気汚染への行政的取り組みへの基礎データが提供される。