

C-051 アジア大陸からのエアロゾルとその前駆物質の輸送・変質プロセスの解明に関する研究 (H17～H19)

<研究課題代表者>

国立大学法人 東京農工大学 大学院共生科学技術研究院

教授 畠山 史郎

<研究参画者の所属機関>

国立環境研究所、産業技術総合研究所、東京大学、豊橋技術科学大学、首都大学東京、酸性雨研究センター

<研究の概要(背景、目的、内容)>

東～東南～南アジア地域には密度の高い微粒子の層(ABC: Atmospheric Brown Clouds-Asia)がかかっている。この粒子層は主に硫酸・硝酸塩や有機物、黒色炭素からなり、気候や水循環、農業や人間の健康にも多大な影響があると指摘されている。一方、90年代以降減少を続けていた中国の二酸化硫黄の排出量は、最近再び増加に転じた。今後数年の間、一次汚染物質の放出量の変動と、二次汚染物質への影響を精確に把握する必要がある。本研究では東アジアにおける大気汚染物質の大規模発生源である中国からの輸送過程とその間の化学変化を明らかにするために、中国における航空機観測・地上観測と輸送経路上にある福江、沖縄、小笠原における地上観測を行い、これら各点での観測データをモデルに取り入れ、モデルの検証を行って、広域大気汚染現象を把握する。

<研究終了時の達成目標>

- ・中国や東南アジアからの大気汚染物質・エアロゾルが飛来するリモート地域においてエアロゾルの化学成分や空間分布の高時間分解能連続測定データが得られ、汚染物質の輸送過程を明らかにすることができる。リモート地域でのエアロゾル化学成分の連続測定データは世界で初めて得られるものである。
- ・中国で排出され、長距離輸送される大気汚染物質の平均的な組成を明らかにして中国でのエネルギー利用変化による汚染物質の変遷を明らかにすることができる。
- ・発生源のエアロゾル組成およびトレーサー気体成分(COなど)に対する放出比を明らかにすることにより、エミッションインベントリートの検証・高精度化が可能となる。
- ・発生源近傍で起こる主要な化学反応過程を解明することにより、日本を中心とした下流域での大気質影響評価やその将来予測に必要な知見を提供することが可能となる。
- ・東アジアでの多成分系の詳細型長距離輸送モデル間比較は、これまで例が無く、当該地域でのモデリング研究に大いに貢献する。

<平成17年度実績(直接経費 63,699千円 及び間接経費 14,700千円)>

- ・沖縄観測サイトの立ち上げと測器の設置、データ回収の手法、精度管理手法などを確立し、AMS、NO_xモニターとライダーを連続的に運転して、バックグラウンド地域におけるエアロゾル化学成分の連続観測データを取得した。汚染物質授受収支簿作成のために地域気象モデルと結合したリージョナルスケール化学輸送モデルを構築した。
- ・沖縄での揮発性有機物質測定を高頻度キャニスター捕集で行った。
- ・父島において硫酸塩モニターによる硫酸塩の高時間分解観測態勢を整えた。
- ・北京市内での観測体制を構築し、EC、OC、気体成分の濃度レベル測定を開始した。
- ・全球化学輸送モデル等を用い広くアジアを囲む形で、年間の酸性物質を含む大気汚染輸送の概況を求めた。
- ・東シベリア3地点と沿海州1地点で、降水およびガス・粒子状物質などの通年観測を行った。

<平成18年度実績(60,513千円)>

- ・中国航空機観測を行い、春季の炭素系エアロゾル層に着目して、辺戸岬、福江島のライダー観測結果と合わせ輸送の特徴を調べて、辺戸岬および福江島のAMSのデータ等との対応を調べた。地域規模化学輸送モデルを検証した上で、モデルを改良し精度向上を図った。
- ・揮発性有機化合物のGCでの測定手法を確立した。通年観測と沖縄での集中観測を行った。
- ・沖縄および福江島において、集中観測時にゾンデ観測・インパクター捕集等を行った。
- ・発生源における各成分の化学組成や放出比、短時間での変質過程を明らかにした。
- ・大都市域について、小格子長(2-3km程度)のシミュレーションにより人為排出の影響の現況を推定した。
- ・ロシアでの観測を継続するとともに、日本国内の観測地点を設定した。

<平成19年度計画(54,282千円)>

- ・アジア大陸から飛来する大気汚染物質・エアロゾルの性状と季節変化等の動態を把握する。地上の化学計測、ライダーによる観測および大気放射観測と合わせた解析を行って輸送と化学変化プロセスの関係について明らかにする。また、地域規模化学輸送モデルを使って、汚染物質授受収支簿を作成する。
- ・沖縄で集中観測を行う。中国大都市での大気サンプルを取得する。また、ラジカル計測装置を野外で簡便に測定できるように改良を行う。
- ・アジア大陸からの輸送イベントにおける硫酸塩および黒色炭素の濃度比、粒径分布、混合状態の特徴を明らかにする。
- ・人為による排出増の影響をロングタームで評価する。自然および半自然のエアロゾル排出・生成を含めた濃度分布予測も行う。
- ・流跡線解析などから、ロシアからの汚染物質の輸送に関する知見を得る。

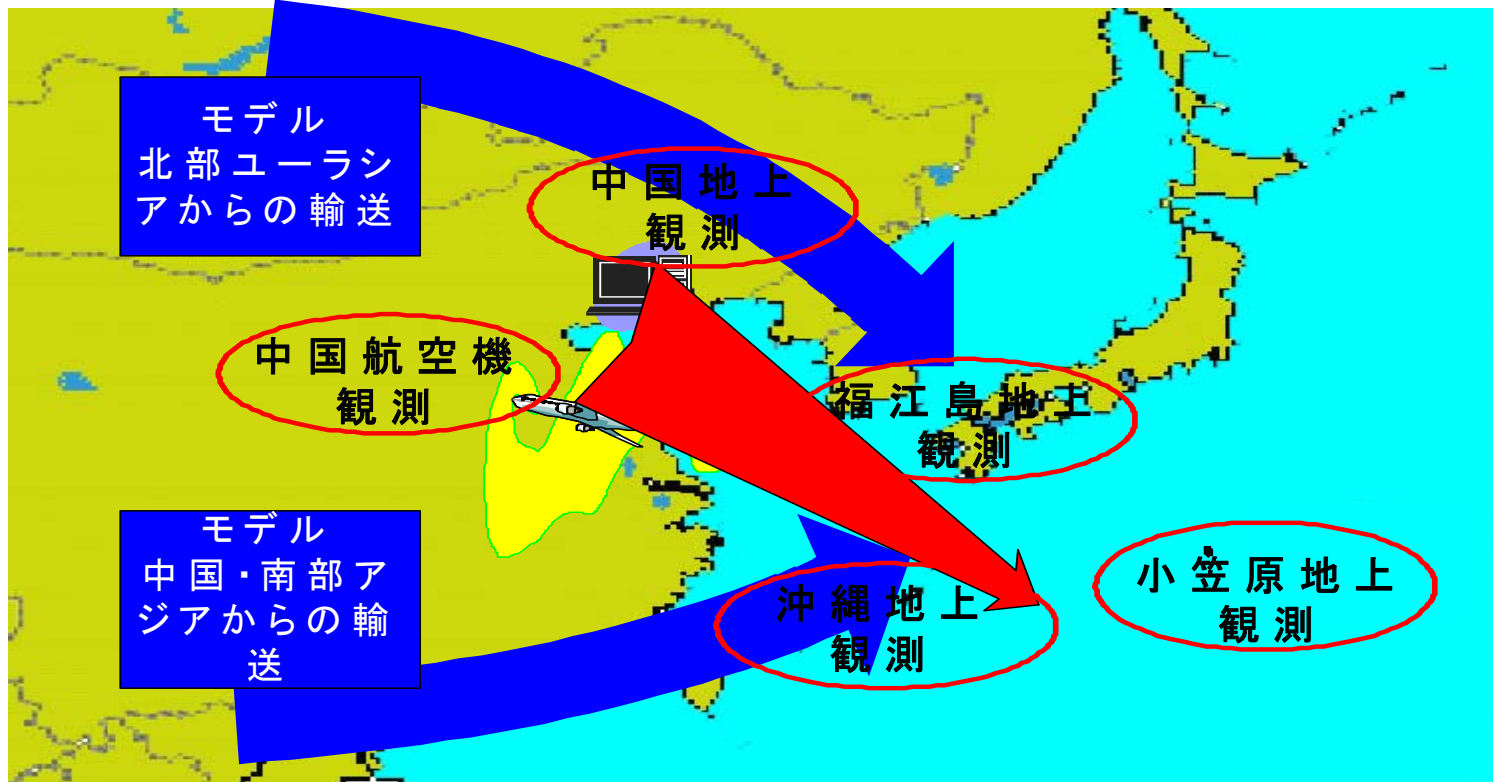
<国外の協力・連携機関、研究計画名>

中国環境科学研究院(中国)、IGAC(国際地球規模大気化学プログラム)、EANET(東アジア酸性雨モニタリングネットワーク)

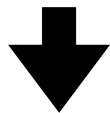
研究参画者一覧（平成19年度）

研究課題名	C-051 アジア大陸からのエアロゾルとその前駆物質の輸送・変質プロセスの解明に関する研究
＜研究体制・組織＞	
研究代表者	
畠山 史郎	東京農工大学大学院共生科学技術研究院 教授（56才）
(1) 地上観測・航空機観測による大気汚染物質・エアロゾルの広域分布と輸送プロセスの解明に関する研究	
* 地上観測・航空機観測等の企画・調整・総括	
◎ 畠山 史郎	東京農工大学大学院共生科学技術研究院 教授
* 観測の実施、モデル解析の実施	
○ 高見 昭憲	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 主任研究員
	杉本 伸夫 独立行政法人 国立環境研究所大気圏環境研究領域 遠隔計測研究室室長
	大原 利眞 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
	村野 健太郎 独立行政法人 国立環境研究所企画部
役割分担 国立環境研究所：観測の実施、モデル解析の実施	
(2) 沖縄におけるバイオマスエアロゾルのトレーサー（CO、VOC）の観測と輸送プロセスの解明	
○ 梶井 克純	首都大学東京 都市環境学部 教授
(3) 福江・沖縄・小笠原におけるエアロゾルの変動の観測と放射強制力の推定	
○ 兼保 直樹	独立行政法人産業技術総合研究所環境管理研究部門 主任研究員
(4) 中国大規模発生源地域における大気汚染物質・エアロゾルの観測と解析	
○ 近藤 豊	東京大学先端科学技術研究センター 教授
(5) 南アジア～東南アジア～中国～日本における輸送と化学変化に関するモデル研究	
○ 北田 敏廣	豊橋技術科学大学エコロジー工学系 教授
(6) バックグラウンド地域（北部ユーラシア）からの輸送と影響に関する研究	
○ 家合 浩明	財団法人日本環境衛生センター酸性雨研究センター 大気圏研究部

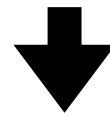
C-051 アジア大陸からのエアロゾルとその前駆物質の輸送・変質プロセスの解明に関する研究



発生源→輸送径路上→受容地域における観測データ



モデルシミュレーション



ラグランジュ的解析による
モデルの検証

発生源データの
検証

対策への手がかり