

<研究課題代表者>

名古屋大学 地球水循環研究センター 教授 安成 哲三

<研究参画者の所属機関>

名古屋大学、海洋研究開発機構、首都大学東京

<研究の概要(背景、目的、内容)>

大気中のエアロゾル変化や植生変化が、温室効果ガス増加の効果と同等かそれ以上にアジアの気候変化に重要な影響を及ぼしていることが明らかにされたが、農耕活動が主たる起源とされる硝酸塩エアロゾルや2次有機炭素エアロゾル(SOA)などについては影響評価がまだ十分にされていない。特に硝酸塩エアロゾルは、海塩粒子との結合を通して、夏季モンスーンに重要であると考えられるが、生成過程のモデリングはこれまで不十分である。また、森林からの揮発性有機炭素(VOC)の発生源変化によるエアロゾル生成の変化は、雲降水システム形成の変化にも大きな役割を果たす可能性があるが、その評価はまだほとんどなされていない。本研究では、これらの過程をフルに取り入れたエアロゾル生成モデルと、大気化学モデルCHASERとを組み合わせることで活用することにより、これらの植生-エアロゾル結合過程がアジアの気候変化に及ぼす影響の定量的評価を、高精度の気候データ解析との併せて行う。

<研究終了時の達成目標>

アジアの過去50~100年程度の気候変化が、人間活動によるこの地域の植生変化とエアロゾル変化およびその複合効果により、どの程度影響を受けたかを定量的に評価することにより、エアロゾル効果、耕地化などの影響も含めた、総合的な地球温暖化対策に資することが可能となる。

<平成21年度計画(52,650千円)>

- ・硝酸塩および2次有機炭素エアロゾル(SOA)の生成過程のシミュレーションを改良・拡張する。硝酸塩については、海塩粒子も含めた定式化を行う。SOAについては、化学気候モデルCHASERを用いたパラメタリゼーションを新たに導入し、特に植物起源の揮発性炭化水素類(VOCs)からSOAへの変換過程の表現を改良する。
- ・既存のエアロゾル-気候結合モデルを用いて20世紀再現実験を行い、植生変化によるエアロゾル(VOCs)発生源の変化がアジア域の気候に与える影響を解析し、植生変化-エアロゾル複合効果の予備的評価を行う。
- ・東南アジアにおける20世紀での降水量・降水強度の変化を詳細に解析すると共にタイ・ベトナム・マレーシアなどにおける日照時間、雲量、最高・最低気温データを収集してデータベース化し、降水量変化との関係を調査・解析する。
- ・得られた予備数値実験結果に加え、前年度までのB-061での実験結果を、観測データ解析結果と併せて、パターン解析などの各種の統計解析で、エアロゾル効果の評価を行う。

<平成22年度計画>

- ・改良・拡張を行った全球気候モデルの性能評価を、直接観測や衛星観測(MODIS、CALIPSO等)と比較し、評価する。また、アジア各領域からの人為起源エアロゾルの輸送について、領域モデルも併用することを試みる。さらに植生VOCsエミッションの温暖化への応答を表現可能にする。
- ・VOCsからSOAへの変換過程の改良を取り入れ、植生変化-エアロゾルの複合効果評価の高精度化を図る。また気候変化による植生変化のフィードバックについて、数値実験により植生変化-エアロゾル複合効果への影響を解析・検討する。
- ・インドネシア・バングラデシュ・フィリピン・インド・中国などにおける日照時間、雲量、最高・最低気温データを収集してデータベース化し、降水量変化との関係を調査・解析すると共に、モデル出力との比較が可能な気候要素変化のデータ解析を行う。
- ・得られた数値実験結果に、高精度観測データ解析結果を併せて、SVD解析、時空間相関解析などの各種の統計解析で、エアロゾル効果の評価を行う。

<平成23年度計画>

- ・各種エアロゾル変動の気候影響評価の数値実験を実施する。特に、人為起源エアロゾル(硫酸塩・硝酸塩、炭素性エアロゾル)の過去から現在の変動を中心に、その気候への影響(気温・降水トレンドおよび分布変動等)を、アジア域(中国・インドなど)に着目し、定量的に解析・評価する。
- ・高精度データ解析結果と合わせてアジア域の気候変動の再現性を調査するとともに、GHGsなど他の気候変動要因の影響との対比して、アジア域の気候に対する植生変化-エアロゾル複合効果を定量的に解析・評価する。
- ・アジアモンスーン地域全域における日照時間、雲量、最高・最低気温データを降水量データに準じる精度でデータベース化し、広域的な降水量変化との関係を調査・解析する。
- ・数値実験結果に、高精度観測データ解析結果を併せたフィンガープリント解析を行い、植生変化・エアロゾル複合効果の統合的な評価を行う。また、全体としての成果の取りまとめも行う。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

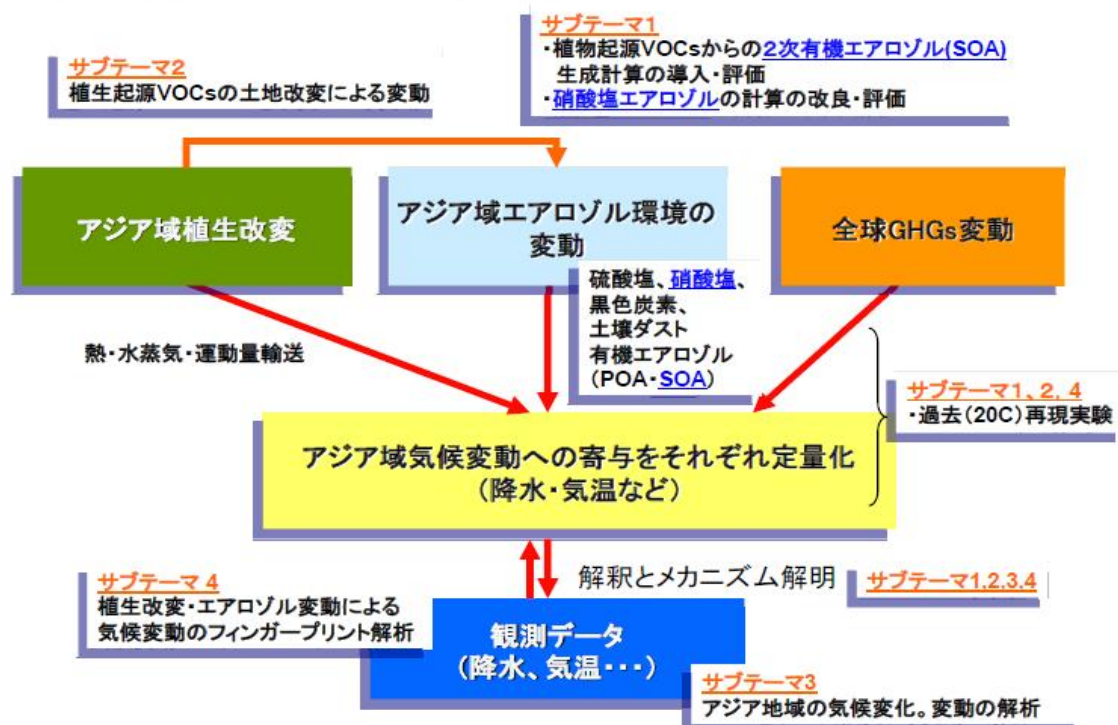
ESSP(Earth System Science Partnership) 直属のアジア地域プロジェクトである MAIRS(Monsoon Asia Integrated Regional Study) の日本からの重要な貢献であり、中国科学院大気物理研究所、南京大学などと連携して進める。また、IGBP/iLEAPS(Integrated Land Ecosystem-Atmosphere Processes Study) のアジアでの大きな貢献となる。

研究参画者一覧（平成21年度）

研究課題名	B-092 植生変化・エアロゾル複合効果がアジアの気候に及ぼす影響
＜研究体制・組織＞	
研究代表者 安成 哲三 名古屋大学地球水循環研究センター 教授（61才）	
○ (1) エアロゾル変動のモデリングと気候影響評価 神沢 博 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 須藤 健悟 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授	
○ (2) 植生変化によるエアロゾル変動の気候影響評価 高田 久美子 独立行政法人海洋研究開発機構地球環境変動領域 主任研究員 田中 克典 独立行政法人海洋研究開発機構地球環境変動領域 主任研究員 斉藤 和之 独立行政法人海洋研究開発機構地球環境変動領域 招聘研究員	
○ (3) アジアモンスーン地域における20世紀の気候変動・変化に関するデータ解析 松本 淳 首都大学東京都市環境学部 教授 高橋 洋 首都大学東京都市環境学部 助教	
◎ (4) 植生変化・エアロゾル変動によるアジア地域の気候変動・変化のフィンガープリント解析 安成 哲三 名古屋大学地球水循環研究センター 教授 藤波 初木 名古屋大学地球水循環研究センター 助教	

B-092 植生変化・エアロゾル複合効果がアジアの気候に及ぼす影響

(1) 研究計画、サブテーマ間の関係を示す図



(2) 基幹をなすモデル研究のフローチャート

