

【課題番号】 2-2003

【研究課題名】 地球温暖化に関わる北極エアロゾルの動態解明と放射影響評価

【研究期間】 令和2年度（2020年度）～令和4年度（2022年度）

【研究代表者（所属機関）】 小池 真（東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻）

研究の全体概要

本研究では日本が強みとする観測と数値モデル計算により、ブラックカーボン（BC）を含むエアロゾル全体の北極での動態とその雲微物理影響を明らかにする。そして直接的・間接的な放射影響を北極に重点をおきながら、グローバルに評価する。これらの研究により、IPCC および北極評議会の関連作業部会等に貢献することを目指す。

（1）北極およびアジアのBCの動態

これまで私たちがBC測定器COSMOSにより構築してきた、北極観測ネットワーク（5地点）とアジア（3地点）での観測により、BCの動態、特に北極内での空間分布や年々変動を明らかにする。これと並行して、これらの北極内での各観測地点において、世界の他の研究機関により実施されている長期BC観測との詳細な比較・評価を行う。また観測により検証された数値モデル計算により、アジアなど中緯度の人為的発生源、高緯度の森林火災、北極圏内での天然ガス燃焼（フレアリング）の北極BCへの寄与を評価する。

（2）エアロゾルの直接・間接放射効果

北極の代表的な観測地点であるニーオルスン（ノルウェー領スバルバル諸島）において、人為起源・自然起源の無機・有機エアロゾルの動態と、その雲微物理への影響を評価する。このために、私たちが開発・改良してきた各種の最先端の測定技術によるエアロゾル・雲観測を実施する。そして固体エアロゾルと氷晶核粒子との対応や、それらのエアロゾルと氷雲粒数濃度との対応などを調べる。これらの観測により改良・検証された数値モデルにより、エアロゾルの直接・間接放射効果を、北極に重点をおきながらグローバルに推定する。

（3）産業革命以前から現在までのエアロゾルの動態と放射効果

北極のアイスコアの分析により、産業革命以前から現在までの、BCやダスト等のエアロゾルの動態を明らかにし、数値モデルにより人為起源・自然起源エアロゾルの動態と放射影響を評価する。またCMIP6（次のIPCCレポートのためのモデル相互比較実験）の排出源データの妥当性を評価する。

地球温暖化に関わる北極エアロゾルの動態解明と放射影響評価

研究代表者 小池真（東京大学）

研究目的

北極とそれを含むグローバルな温暖化に関わるBCおよび他のエアロゾル全体の動態とその直接・間接放射効果（放射強制力）を、北極に重点をおきながらグローバルに評価する

- (A) 北極およびアジアのBCの動態の理解
- (B) エアロゾルの直接・間接放射効果の評価
- (C) 産業革命以前から現在までのエアロゾルの動態と放射効果の評価



IPCC
北極評議会
環境政策
社会・国民



総合評価

数値モデル研究: 定量化

エアロゾル
直接・間接効果
評価

BCの動態解明
エアロゾル直接・間接効果評価
プロセス評価
(ATRAS)

BCの動態解明
エアロゾル直接・間接効果評価
1850年から現在までの長期評価
(MRI-ESM)



比較・検証

連続観測と分析: 実態把握とプロセス解明

COSMOS比較
固体エアロゾル観測
雲微物理量観測
アジアエアロゾル観測

エアロゾル
化学組成観測
雲凝結核活性の測定

エアロゾルの化学
組成と形態分析

COSMOS観測
氷晶核観測
アイスコア分析

サブテーマ(1)
エアロゾル・雲観測と
総合評価

小池・茂木(東京大学)
高見(国立環境研究所)

サブテーマ(2)
エアロゾル化学組成観測と
数値モデルによる
プロセス評価

持田・大畑・松井
(名古屋大学)

サブテーマ(3)
エアロゾル分析と
気候モデルによる評価

大島・足立・川合
(気象研究所)

サブテーマ(4)
BC・氷晶核観測と
アイスコア

東・近藤・當房
(国立極地研)