

研究課題	3.4 地球温暖化に関わるブラックカーボン放射効果の総合的評価 (担当副課題) サブグループ2: エアロゾル混合状態とグローバルモデルによる評価
研究期間	平成26年度～平成28年度(5年計画第1年度)
担当者	[研究代表者] ○小池真(東京大学大学院理学系研究科) (サブグループ2) [環境・応用気象研究部] ○五十嵐康人、大島長、足立光司
目的	本研究の目的は、ブラックカーボン(BC)の排出削減に伴うBC以外のエアロゾル成分の減少の効果を含めた、総合的なBC放射強制力の評価を初めて実施することである。無機・有機のエアロゾルはBCと内部混合することで、BCの光吸収量を増幅する(レンズ効果)一方で、BCの大気中の寿命を短縮する(吸湿特性の増加)。これらの重要プロセスの評価のために、BCの混合状態、吸湿特性、降水中のBC測定など、これまで全く行われてこなかった画期的な観測を実施する。また数値モデル計算で再現が困難であった有機エアロゾルについて、新しい計算手法を導入し影響の定量化を実現する。BC放射強制力の不確定性の主要因を克服した新たな領域数値モデルにより、アジアのBC放射強制力を評価する。また本質を損なわないパラメタリゼーションを開発し、グローバルモデルにより全球の評価を行う。信頼性の高い研究成果を論文として早期に公表し、次期のIPCC報告書など、国際的な気候アセスメントに高度なレベルで貢献する。
目標	本研究ではBC以外の成分(硫酸塩エアロゾルや有機エアロゾル)の効果を含めたBC放射強制力の総合的な評価を最終目標とする。BCの混合状態の表現の改善などにより、光吸収エアロゾルの光学的厚み(AAOD)および放射強制力がどの程度変化するか評価する。その上でBCの主要な発生源であるディーゼル排気、バイオ燃料・バイオマスの燃焼などからの発生量を変化させることにより放射強制力の応答を定量的に評価する。BCのみを減少させた場合と、BCと共に排出される他のエアロゾル成分や気体成分も同時に削減される現実的な場合の両方のシナリオでの気候影響評価を実施する。 そのために重要なBCプロセスを観測的に明らかとし、BC以外の成分の動態を観測的に明らかとする。これらの知見に基づき詳細な領域モデルを開発し、検証を行う。これらの成果に基づきグローバルな評価を実施する。
研究の概要	本研究ではBC以外の成分の効果を含めたBC放射強制力の総合的な評価を目的とし、そのための主要な不確定要因の克服を目指す。世界最先端の観測により数値モデル計算の基礎となるプロセスを解明する。それらのプロセスを取り込んだ詳細な領域モデルと簡易化したグローバルモデルにより評価を実施する。 サブグループ2では、主にBCの混合状態・形態とその放射効果の評価について実施する。BC放射強制力の最大不確定要因は、他のエアロゾル成分との内部混合によるBCの吸湿特性の増加と、その結果として起きる降水除去、および他のエアロゾルとの内部混合による光学特性の変化である。BCの除去過程と光学特性の不確定性が、グローバルモデルと地上放射観測との3倍もの差(全球平均)の主要な原因となっている。新しい観測手法によりBCの混合状態・形態を把握し、その放射効果を詳細な光学計算により定量化する。最終的には、新たな観測的知見と、詳細なプロセスを導入した領域数値モデル、さらに簡易化したグローバルモデルにより、これまでの研究成果を高次に発展させ、格段に信頼性の高いBC放射強制力の総合評価を実施する。
平成26年度実施計画	「集中観測1」として東京でのエアロゾルのフィルターサンプリングを行い、電子顕微鏡測定により、個別のBCの混合状態や形態を観測的に明らかとし、BC内部混合観測との比較を行う。またグローバルモデルにおいてBC以外の成分との内部混合

	<p>による光吸収増幅効果や降水除去の促進などを定量化するために、エアロゾルの混合状態とその変化を表現できるようにモデルを改良する。</p>
<p>波及効果</p>	<p>本研究はエアロゾルの生成メカニズムの解明などPM2.5の大気汚染対策にも資する。また、中国におけるBCやそれ以外のエアロゾルの空間分布が本研究の成果により高精度化される。これらの情報は中国における大気汚染対策に関連する産業、中国における日本企業の様々な活動やそこで働く人々・家族の健康への深刻な悪影響を評価する上で重要である。産業活動は最終的に国民の幸福を目的としていることを考えると、本研究の成果はこの産業活動を円滑に進めるという点で大きな貢献となる。</p>