

風送ダストの大気中への供給量評価と気候への影響に関する研究

(研究期間：第 期 平成12年～14年)

研究代表者：三上 正男 (気象庁 気象研究所)

研究課題の概要

本研究は、中国との研究協力体制の下、アジア内陸部の乾燥・半乾燥域における風送ダストの舞い上がり過程およびその大気中での長距離輸送過程に関する総合的観測調査により風送ダストの供給量評価のためのモデル化を行い、過去半世紀にわたる風送ダストの大気中への供給量評価と地球規模での気候への影響を明らかにすることを目的とする。

(1) 総 評

明確な目標の下、日本だけでは不可能な研究を中国との緊密な連携を取った共同研究として十分な準備に基づいて着実に実施されている点は高く評価できる。

本課題の第 期においては、平成14年4月に計画した集中観測をほぼすべての観測機器により成功し、またこれと同時に全球モデルによるダスト発生移動の予測実験も成功できたことが特筆すべき成果と言える。中国内陸の砂漠域から日本上空に至る広範囲なネットワーク上でのライダーによるダスト粒子鉛直分布の観測に成功したのは世界で初めてであり、その科学的価値は高い。また従来は間接測定でしか成し得なかった、ダストストーム発生時における数十マイクロン以上の飛砂の粒径、粒子数の直接測定にも世界で初めて成功するなど、非常に意義深い研究であると評価できる。 <総合評価： a >

第 期の研究は順調に進捗しており、当初の目標を十分に達成している。また目標設定も適切であり、最終目標の変更は必要ない。研究成果は、科学的価値・波及効果・情報発信のどの観点からも十分である。研究グループ間の整合性も十分考慮され、また研究者間の連携も適切に行われており、代表者の指導性が十分に発揮されたことがうかがわれる。

第 期に向けては最終目標を変更する必要はないが、次の点を考慮して計画を一部見直すべきと考える。第一に、ダストソースとして取り扱う領域を、より一般性を確保する観点で、タリム盆地以外のソースを検討することは、風送ダストによる地球規模での気候影響を考える本研究にとって重要である。もう一つは、近年問題になりつつある世界的な砂漠化の進行や日本の黄砂現象増加など、社会的要請も考慮すべき点であり、本研究の意義をさらに深めることが期待できる。 <今後の進め方： b >

(2) 各テーマにおける評価結果

風送ダストの発生メカニズムに関する研究

当初予定の観測システム開発・現地設置・集中観測実施を年次計画通り進めることができ、また集中観測においては世界で初めて粒径毎のダスト粒子飛散量の連続観測に成功するなど、大きな研究成果が得られた。一部の観測地点において電源・パソコン等のトラブルが原因で部分的な欠測等が生じたものの研究目標達成に大きな影響はなく、全体として目標は概ね達成されたと評価できる。

II期研究における風送ダストの全球発生予測の観点では、発生メカニズム研究にやや不十分な点はあるが、次期課題として検討が期待される。

風送ダストの長距離輸送過程の実態解明に関する研究

ネットワークの構築が予定通りに進み、2002年4月の集中観測時には全ての計測機

器をベストのコンディションで稼働させることができた。これにより、データベース構築のためのデータはほぼ予定通りに収集された。同時に衛星データ解析アルゴリズム開発や氷床コア分析も順調に進めることができ、当初の目標はほぼ達成されたと評価できる。

風送ダストの大気・海洋への供給量評価と気候への影響に関する研究

飛散、移流、沈着の各サブモデルの開発・改良と風送ダスト統合モデルの開発が完了し、ダスト現象の定性的な再現が可能となった。また全球地表面データに関しては、衛星や土壌水文モデルを用いた間接評価によるデータとして作成・整備でき、光学特性パラメータについてはダストの主な発生源と考えられるタリム盆地を対象として決定可能になるなど、当初設定した第1期の目標はほぼ達成されたと評価できる。

しかし、光学的効果から見た定量的推定は必ずしも十分ではなく、第II期の核である全球放射強制評価の誤差につながることから、第II期研究として更に検討が期待される。

(3) 第 期にあたっての考え方

第 期研究においては、風送ダスト発生域と長距離輸送途上で観測を行うことにより風送ダストサブモデル開発に必要な情報が収集され、全球ダストモデルの開発が進められた。第 期研究において、第 期で得られた結果を基にして最終目標を達成するために、研究グループの改変を行って新たに3つのサブテーマを設けることは妥当と判断できる。

サブテーマ1では、砂漠からのダスト供給量が実際に何ton/km²であるのか定量的評価を行うため、砂漠域での観測と領域モデルによる研究を行う。サブテーマ2は、中国乾燥域から日本に至るネットワーク観測拠点上で風送ダストによる放射強制力が何W/m²であるのか定量的把握を行うと共に、ダスト光学モデルを開発し全球ダストモデルによる風送ダストの放射強制力評価に利用する。サブテーマ1, 2で得られた情報はサブテーマ3で実施する全球ダストモデルの計算検証に活用することとし、そのサブテーマ3では、全球ダストモデルによる過去半世紀のダスト供給量と放射強制力の計算を実行し、得られた計算結果に基づいて風送ダストの気候への影響評価を行う。

これらを実行するにあたっては、ダストソースとして取り扱う領域をタリム盆地のほかにも設けるなど、より一般性を確保して地球規模での気候への影響を見積もることが重要である。また現実大気中では、土壌性エアロゾルと同時に人為起源エアロゾルが輸送されることが多いので、そのような複数エアロゾルの混合状態での放射強制力の見積もりをどうするかについて戦略を立てる必要がある。

また本研究の意義をさらに深め、より大きな成果を得ることを期待する意味でも、世界的な砂漠化の進行や日本の黄砂現象増加など、近年問題になりつつある事項にも焦点をあて、本研究の一環として新しい知見が得られるよう、その社会的要請に応えることも考慮すべきである。

(4) 評価結果

総合評価	今後の進め方	1.進捗状況		2.目標設定	
		(1) 達成度	(2) 進捗状況	(1) 設定	(2) 最終
a	b	a	a	a	a

3.研究成果			4.研究体制	
(1) 科学価値	(2) 科学的波及効果	(3) 情報発信	(1) 指導性	(2) 連携・整合性
a	a	a	a	a

「風送ダストの大気中への供給量評価と気候への影響に関する研究」研究体制移行図

