

**【5-1502】 多様な環境影響評価に資する風送エアロゾル濃度分布情報提供システムの構築 (H27-29 68,824 千円)**

研究代表者 清水 厚 (国立研究開発法人国立環境研究所)

**1. 研究実施体制**

- (1) ライダー観測等に基づくリアルタイム黄砂データ提供手法の拡張 (国立研究開発法人国立環境研究所)
- (2) データ同化を基礎とした黄砂濃度再解析データベースの作成と現況予測の改善 (国土交通省気象庁気象研究所)
- (3) 疫学研究における黄砂濃度データ最適利用手法の開発とその応用 (京都大学)

**2. 研究開発目的**

風送エアロゾル (黄砂) の実態把握と環境影響評価のため、本研究では3つのサブテーマを形成した。観測を行うサブテーマ(1)では、ライダーによる黄砂の連続観測を実施して長期に渡る黄砂観測データベースの作成に寄与すると共に、これまでのライダーデータ解析で十分でなかった点の改善を行う。具体的には、(1)観測高度領域の拡大 (人間活動領域に近いより低空の情報を取得)、(2)大気汚染と黄砂との関係に関わる内部混合状態の把握、(3)偏光パーティクルカウンター(POPC)による黄砂観測結果とライダーによる黄砂観測結果の対比による取得地点拡大への取り組み、を実施する。数値モデル研究に関連するサブテーマ(2)では、データ同化の手法に基づいてより広範囲に利用される過去の黄砂濃度再解析データベースを作成する他、現況の黄砂濃度の一般向け提供情報の改善を行う。また、数値予報モデルから得られる黄砂に随伴する汚染物質の状況や空気塊通過経路などの情報についても同時に提供するシステムを構築することで、きめ細かな注意喚起等を行う基盤を作成する。これら観測・モデルにより構築されるデータベースを用いた環境影響評価の実践として、人の健康に関する疫学に応用するための研究をサブテーマ(3)で実施する。具体的には① ライダーデータの疫学調査利用におけるパラメータ最適化、② 黄砂・PM2.5 情報の提供のあり方についての脆弱者ニーズの探索と、パイロット的提供による評価、③ 気象モデルの疫学調査利用における最適なパラメータの提案と、気象モデルデータを利用した場合の既存の結果との違いについての評価、④ ライダーホームページ (一般対象) 掲載用の黄砂の呼吸器への影響について既存報告をまとめる、を行う。これらの結果はサブテーマ(1)が管理するホームページからアクセス可能なように提供拠点を作成する。

**3. 本研究により得られた主な成果**

**(1) 科学的意義**

本研究に基づいて長期のライダー観測が実現したことで、日本国内の黄砂濃度の高度

別長期トレンドが初めて明らかにされた。地表付近では過去 10 年で黄砂濃度は殆ど横ばいなのに対して中部対流圏では年 6%以上の減少率であった。これは黄砂の発生源別にその日本への影響が異なることを示唆しており、この差異が発生量に基づくのか輸送プロセスに依存するののかという新たな問題を提示した。その他、小型望遠鏡を用いたライダーによる低層観測や偏光パーティクルカウンターとライダーとによる観測結果の良好な対応から、より人間生活空間の黄砂濃度を把握する手段が確立された。数値モデル研究では、気象庁の現業黄砂予報モデルの分解能向上に伴う予報精度の改善に寄与したほか、エアロゾル再解析データの作成により各種影響評価のための使いやすいデータベースが形成された。また疫学研究に関して、既存の観測・モデル結果の最適な利用手法やその限界、同化済みデータの有用性などが明らかになるとともに、黄砂の情報提供のあり方に関して利用者のフィードバックに基づき最適となる提供タイミングや内容についての知見が得られた。

## (2) 環境政策への貢献

### <行政が既に活用した成果>

サブテーマ (1) による黄砂の連続観測結果の一部(主に福江島におけるデータ)は、環境省環境保健部環境安全課における「黄砂の健康影響に関する疫学研究等を行うワーキンググループ」に提供され、レトロスペクティブおよびプロスペクティブ研究において活用された。これらの結果に関する紹介も含む小冊子「黄砂とその健康影響について」が作成され、2018 年春に環境省から公開されている。また環境省水・大気環境局大気環境課による「黄砂実態解明調査解析ワーキンググループ」においては、気象庁の黄砂発表日に関する解析を行うために全国のライダーによる黄砂消散係数が利用され、各黄砂イベントの規模や特徴を記述するために利用された。また、気象庁が黄砂発表していないような弱い黄砂の検出にライダーを利用する手法も同ワーキンググループで検討された。これらに関する H27 年度・H28 年度の解析結果はそれぞれ「環境省平成 27 年度黄砂飛来状況調査報告書」「同 28 年度報告書」に纏められている。更に同課が管轄する「日中韓環境大臣会合(TEM)黄砂等に関するワーキンググループ 1 (DSS-WG1)」の年次会合にはサブテーマ(1)(2)から代表者・分担者が参加し、ライダーネットワークによる観測結果・数値モデル改善やエアロゾル再解析データベースについて発表を行い、東アジア域の大気環境管理に関する国際協調に資することとなった。また平成 27 年度ライダー・POPC のデータは日中韓三カ国のデータ共有対象となり、中韓両国のカウンターパート(中国環境保護局・韓国気象庁気象研究所)に提供された。ライダー観測結果は「環境省黄砂飛来情報ホームページ」から広く国民向けに常時提供され、黄砂の動態に関心を持つ市民に対する行政サービスの重要な基盤を形成している。また気象庁が実施している黄砂予測業務において、本研究成果である全球エアロゾル輸送モデルの改良版が平成 29 年 2 月より現業運用され、気象庁黄砂予測業務の改善に貢献した。

### <行政が活用することが見込まれる成果>

H29 年度のライダー観測結果は平成 30 年度に黄砂実態解明調査解析ワーキンググループにおいて利用され、H29 年度黄砂飛来状況調査報告書として平成 31 年 3 月までに取り纏められる見込みである。平成 28/29 年の黄砂観測については、ライダー・POPC データとも TEMM DSS-WG1 における共有の対象となり、中韓カウンターパートに提供される予定である。

### 4. 委員の指摘及び提言概要

新たな観測機器の導入、ひまわりデータの同化によるモデルの改良等により、黄砂データの質が大幅に向上し、当初の研究目標を十分達成したと考える。また、サブテーマ(3)では疫学調査に基づいた黄砂や PM2.5 濃度の喘息症状発症への影響評価に加え、情報提供のあり方について興味深い解析が行われた。今後環境施策に使われることを期待する。

### 5. 評点

総合評点：A