

NIES ライダーネットワークと世界のネットワークの動向
NIES lidar network and outlook for global aerosol lidar observation network

杉本伸夫、松井一郎、清水厚、西澤智明
N. Sugimoto, I. Matsui, A. Shimizu, T. Nishizawa
国立環境研究所

National Institute for Environmental Studies

Abstract

A network of Mie-scattering lidars for observing Asian dust and aerosols has been formed by NIES in cooperation with other research institutes and universities. Currently, the lidars are operated continuously at about 15 locations in Japan, Korea, China and Thailand. The major purposes of the network are Asian dust monitoring and the observations for atmospheric radiation studies in SKYNET. The data products were defined for these applications, and a real-time data processing system was developed. On the other hand, a global network combining the existing lidar networks in the world is being planned as the contributing stations for WMO Global Atmosphere Watch (GAW).

1. はじめに

国立環境研では、黄砂および大気汚染エアロゾルの観測および大気放射に関わるエアロゾルの観測を目的として、ライダー観測ネットワークを展開している。現在、多くの大学や研究機関との協力によって日本、韓国、中国、タイの約 15 地点において継続的な自動観測を行っている。本文では、このネットワークの概要を紹介する。また、現在、EARLINET、CISLINET、MPLNET などの世界の既存のライダー観測ネットワークを連携してグローバルなネットワーク (GALION) を WMO の GAW の一環として組織する計画が進められている。この計画の動向についても報告する。

2. NIES ライダーネットワーク

国立環境研を中心にネットワーク展開しているライダーは、2 波長(532nm、1064nm)のミー散乱ライダーで、532nm では偏光解消度の測定機能を持つ。NIES ライダーネットワークの一部は、日中韓環境大臣会合やアジア開発銀行(ADB)/地球環境ファシリティ(GEF)の黄砂モニタリング計画に関連し、ライダーのいくつかは環境省により設置されたものである(富山、長崎、島根、新潟)。また、ネットワークの一部は大気放射観測ネットワーク SKYNET に位置づけられ、放射計との同時観測が行われている(辺戸岬、千葉、福江島、合肥、ピマイ(タイ)など)。ネットワークから得られるデータは、一部の地点を除いて、国立環境研にリアルタイムで転送され自動処理される。

黄砂のモニタリングのために、532nm の偏光解消度を利用して、非球形の黄砂と球形の大気汚染性エアロゾルを分離してそれぞれの散乱への寄与を推定する手法を開発した。これによって推定される黄砂のみの消散係数(黄砂消散係数)は、黄砂の飛来量の評価や黄砂輸送モデルの検証、同化に直接利用できる。リアルタイムで黄砂情報を提供するために、ネットワーク各地点のデータを自動処理して、黄砂消散係数を導出するシステムを開発した。このシステムでは、データ品質の評価の後、雲の判別を行ない、雲のない場合とある場合で異なる手法で消散係数を導出する。さらに偏光解消度から黄砂の寄与を推定し黄砂消散係数を求める。一方、放

射観測のデータ解析などのために、532nm、1064nm それぞれの減衰補正無し後方散乱係数と532nmの全偏光解消度を自動処理で導出している。

3. ネットワークデータの応用

黄砂モニタリングの目的のひとつは、正確な黄砂の予測である。ライダーネットワークで得られる多地点の黄砂消散係数プロファイルの時系列データは、黄砂輸送モデルの検証、同化に非常に有効なデータである。九州大学ではライダーネットワークデータを用いた4次元同化システムを開発し、データ同化がモデル予測の改良に有効であることを示した。また、4次元同化により黄砂発生領域と発生量をより正確に推定できることが示された。

また、黄砂モニタリングデータは、リアルタイムで環境省の黄砂情報 [www](http://www.earth.go.jp) ページに公開する計画で、2007年春には試験運用が行われた。この [www](http://www.earth.go.jp) ページでは各観測点上空6kmまでの黄砂の光学的厚さが柱グラフで表示され、各地点をクリックするとその地点の過去3日間の黄砂消散係数の時間高度表示を見ることができる。

この他、エアロゾルおよび雲の分布の統計的解析など多くの研究にライダーネットワークデータが用いられている。

4. ネットワークの今後の展望

黄砂の正確な予測のためには、発生源に近い観測局が重要である。現在、JICAの技術プロジェクトでモンゴルのネットワークの設置が進められている。一方、大気汚染性のエアロゾルについてもデータ同化が課題である。そのためにもライダーで得られるパラメータを最大限に利用する解析手法が重要で、現在、非球形性を考慮したエアロゾルモデルによる解析アルゴリズムを検討している。さらに、ライダー装置の高機能化（ライダー比の測定など）も検討中である。

5. 地球規模の対流圏エアロゾル観測ライダーネットワークの構築

世界の既存のライダー観測ネットワークを連携したグローバルなネットワーク GALION が計画されている。EARLINETの多波長ラマン散乱ライダーからMPLNETマイクロパルスライダー(MPL)までライダーの仕様は様々で、また、目的も気候学的なものからエアロゾル輸送モデルの検証、同化まで多岐にわたる。現在、GALIONに関する提案書がまとめられているところであるが、GAWのコントリビューティングステーションとしてのボランティアなものになるようである。

現在、衛星ライダーCALIPSOから、グローバルなデータが定常的に提供されるようになっているが、測定頻度（時間的な連続性）や測定されるパラメータの観点から地上ライダーネットワークの重要性は再認識されている。将来の課題のひとつは、地上ネットワークと衛星観測の全ての観測データを同化することであると考えられるが、そのためにも地上ライダーネットワークからのリアルタイムに近い定常的なデータ提供が求められている。

参考文献

国立環境研究所ライダーホームページ <http://www-lidar.nies.go.jp/>

および論文リスト <http://www-lidar.nies.go.jp/~cml/English/PublicationsE.html>