

「みらい」搭載ライダーによる海洋上の雲、エアロゾルの観測

*杉本伸夫、松井一郎、清水厚（国立環境研究所）

1. はじめに

国立環境研究所では海洋科学技術センターの海洋地球研究船「みらい」にミー散乱ライダーを搭載し、太平洋域を中心にエアロゾルおよび雲の観測を行ってきた。観測の目的は、地球規模のエアロゾルおよび雲の立体分布の気候学的な特徴を明らかにすること (Sugimoto et al., 2001a)、海洋大気境界層とエアロゾルの輸送、雲の生成に関するデータを得ること (Sugimoto et al., 2000, Sugimoto et al., 2001b, Okamoto et al., 2003) などである。また、「みらい」で継続的に得られている観測データは、気候モデルや化学輸送モデルの検証、衛星観測の検証のためのトゥルースデータとして極めて有用であると考えている。

2. 「みらい」搭載ライダーと観測

「みらい」搭載用のライダーは、2波長の偏光ライダーで、1064nm と 532nm の後方散乱と 532nm の偏光解消度を測定する。偏光解消度は散乱体の非球形性を表す良い指標で、これを用いて水雲と氷雲の判別や土壌起源エアロゾルの判別が可能である。また、2波長の後方散乱係数の比の値と偏光解消度を組み合わせてエアロゾルの種類（海塩、土壌性、硫酸エアロゾルなど）を分類することができる (Sugimoto et al., 2002)。ライダーは当初、後部甲板のコンテナに搭載したが、現在は、装置を小型化し常設のゾンデコンテナ内に搭載している。

1999 年より、これまで、年間 3、4 航海に参加し、エアロゾルと雲の鉛直分布の観測を行ってきた。図 1 にこれらの航海の航路図を示す。既に西部太平洋域を中心に、多量の観測データが得られている。このうち、MR99-K03 では国際共同観測 Nauru99 に、MR01-K02 では ACE-Asia に参加した。

ACE-Asia 航海では、日本の東海上で 3 層構造のエアロゾル層を観測し、2 波長と偏光を用いた解析により、各層が下から海塩、大気汚染エアロゾル、黄砂に対応することを示した (Sugimoto et al., 2002)。また、この航海では通総研の雲レーダーとの同時観測を行い、氷水量などの雲のパラメータを導出した (Okamoto et al., 2003)。さらに、バイスタティック方式ライダーによる下層の水雲の粒径の測定を行った (Sugimoto et al., 2001b)。

現在、国立環境研においてエアロゾルと雲の分布の気候学的解析や境界層の解析等を進めているが、一方でこれらのデータから得た消散係数プロファイル、雲分布等をデータベース化して、様々な解析研究、モデル検証、衛星観測検証に利用できるように整備することを計画している。

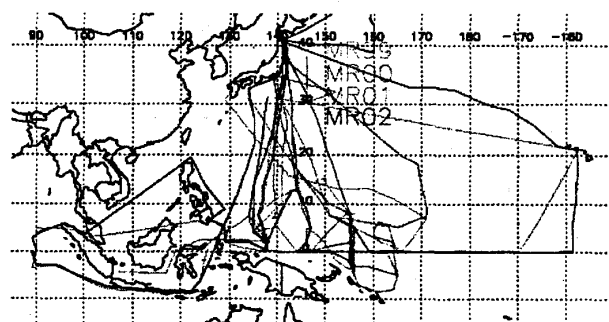


図 1 1999 年から 2002 年の観測の航路図

参考文献

- Okamoto, H., T. Nishizawa, H. Kumagai, H. Kuroiwa, A. Karnei, Y. Ohno, N. Sugimoto, A. Shimizu, I. Matsui, and T. Nakajima, Report on activities in remote sensing by synergy use of radar and lidar systems for the study of vertical structure of clouds, precipitation and aerosols, JST/CREST/APEX 2003 Interim Report.
- Sugimoto, N., I. Matsui, Z. Liu, A. Shimizu, I. Tamamushi and K. Asai, Observation of aerosols and clouds using a two wavelength polarization lidar during the Nauru99 experiment, Sea and Sky 76, 90-95, 2000.
- Sugimoto, N., I. Matsui, Z. Liu, A. Shimizu, K. Asai, K. Yoneyama and M. Katsumata, Latitudinal distribution of aerosols and clouds in the western Pacific observed with a lidar on board the research vessel Mirai, Geophys. Res. Lett. 28 (22), 4187-4190, 2001a.
- Sugimoto, N., I. Matsui, and A. Shimizu, Measurement of water cloud particle size with a dual-polarization bistatic lidar, Optical Review, 8, 476-479, 2001b.
- Sugimoto, N., I. Matsui, A. Shimizu, I. Uno, K. Asai, T. Endoh, and T. Nakajima, Observation of dust and anthropogenic aerosol plumes in the Northwest Pacific with a two-wavelength polarization lidar on board the research vessel Mirai, Geophys. Res. Lett. 29, 10,1029/2002GL015112, 2002.