

「みらい」新ライダー観測システムの水蒸気観測

○谷口 京子(海洋研究開発機構)、松井 一郎(mss)、西澤 智明・
清水 厚(国立環境研究所)、勝俣 昌己(海洋研究開発機構)

1. はじめに

「みらい」新ライダー観測システムは、MR14-06 航海で導入後、MR15-04, MR16-08/09 航海での改良を経て、海上大気の水蒸気、エアロゾル、水蒸気の安定した連続観測が可能となった。特に水蒸気は新システムから観測を開始した項目である。今回は、本システムの水蒸気観測原理、物理量への変換手法、および精度評価結果を報告する。

2. 水蒸気観測システム

本ライダーシステムは、532nm を光源としたラマン散乱を窒素と水蒸気分子特有の波長 (607nm と 660nm) にて計測する。これらの信号の比を水蒸気混合比へ換算することで、大気中の水蒸気分布を観測する。水蒸気混合比とは大気水蒸気と乾燥大気の質量比(単位: g/kg)であり、大気圧や気温データが無くても水蒸気量比較ができるため、水蒸気量の指標として大気科学分野などで一般的に使用されている。

観測環境は夜間の晴天域に限定されるが、信号比を利用することで、本システムのような小型観測機器でも比較的安定した水蒸気観測が可能となった。

3. 水蒸気混合比への換算方法

まず同ライダーシステムのエアロゾル観測から降雨と雲の有無及び雲底高度を算出し、ラマン観測の晴天域(雲底高度以下域)データを抽出する。これはラマン信号が大変微弱であるため、雲中や降雨下では信号の減衰が著しく、晴天域外では有効な信号が計測できないためである。

次に信号の減衰補正を行う。窒素・水蒸気ラマン信号の波長は異なるため、大気中での減衰量も厳密には違ってくる。一般的に各波長の減衰量は大気の状態(大気圧、気温、エアロゾル濃度と種類など)に左右される。本システムでは、大気中分子由来の信号の減衰をラジオゾンデなどの船上観測から算出し補正する。

その後、ラマン信号比と真値から換算係数を算出し、水蒸気混合比へ換算する。本システムでは、船上で実施されたラジオゾンデ観測を真値として使用している。

4. 結果

本システムの水蒸気観測結果と「みらい」船上から放球されたラジオゾンデ観測(MR15-04, MR16-08/09)を比較した結果を紹介する。