

新型船舶用オリオールメータによる海洋上大気エアロゾル観測

小林 拓¹, 野村勇介¹, 塩原匡貴²
¹山梨大学, ²国立極地研究所

Maritime aerosol optical properties measured with a new shipborne aureolemeter

Hiroshi Kobayashi¹, Yuhsuke Nomura¹ and Masataka Shiobara²
¹University of Yamanashi, ²National Institute of Polar Research

A new shipborne aureolemeter was developed to improve the sun-tracking performance for accurate measurements of not only direct but circumsolar radiation, even on a vessel weltering. Aerosol optical properties were measured with the instrument on R/V Shirase during JARE 57 cruise. The measured aerosol optical thickness ranged from 0.1 to 0.3, and it was relatively low in Antarctic Ocean.

1. はじめに：大気エアロゾル粒子は太陽放射を散乱・吸収することにより気候に影響を与えることが示唆されている。オリオールメータは、太陽直達光および太陽周辺光を測定し、エアロゾルの光学的厚さ（AOT）や粒径分布、単一散乱アルベド等の光学特性を導出することができる。地球の表面の7割は海洋であり、海洋上の大気エアロゾル粒子の存在量や光学特性に関する知見も求められている。そこで、太陽直達光だけではなく太陽周辺光の測定時にも動揺制御を行う、船舶用オリオールメータを開発し、南極観測船しらせに搭載し、第57次日本南極地域観測隊の本航海において観測を実施した。

2. 船舶用オリオールメータ：サンセンサとして減光フィルターを取り付けたCMOSカメラを使用した。角度に関する解像度は0.0157°/ピクセルである。カメラの取得画像から画像処理（2値化）により円形の像を抽出し、円形の面積が太陽に相当する面積の場合のみ、太陽として認識する。円形の重心位置を導出することにより、1ピクセル以下の精度で太陽位置を決定することが可能である。追尾装置の座標系として、太陽高度が高い時にも追尾動作にすぐれたクロスエレベーション方式を採用した。太陽直達光の測定時には、太陽の座標を放射計の中心軸の座標位置に合うように制御した。散乱角±10度未満の太陽周辺光の測定時には、放射計の中心軸に相当する座標を基準に、測定する散乱角に対応する座標を算出し、その座標を目標値として制御を実施した。例えば、太陽方向から水平方向右に5度の太陽周辺光を測定する際には、現在の太陽方向の座標に対して水平方向左に5度移動させた座標を目標に設定すればよい。散乱角10度以上の測定時には、カメラの視野内から太陽が外れてしまうため、船の動揺をジャイロスコープで測定し、その動揺情報を元に船の動揺制御を実施した。ジャイロスコープのオフセットは、カメラで太陽を捉えている時に得られた動揺情報を基に随時補正を行った。

3. 観測及び結果：船舶用オリオールメータを南極観測船しらせに搭載し、第57次日本南極地域観測隊の本航海において観測を実施した。波長500nmにおけるAOTの測定結果をFig.1に示す。値は0.1~0.3の範囲であった。インド洋オーストラリア西南海域と南極海において、相対的に低い値を示した。南極海での粒径分布は二山分布であったが、日本近海では三山分布を示した。

4. 今後の予定：船舶用オリオールメータの軽量化等の改良を実施し、第58次日本南極地域観測隊の本航海においても観測を実施する予定である。

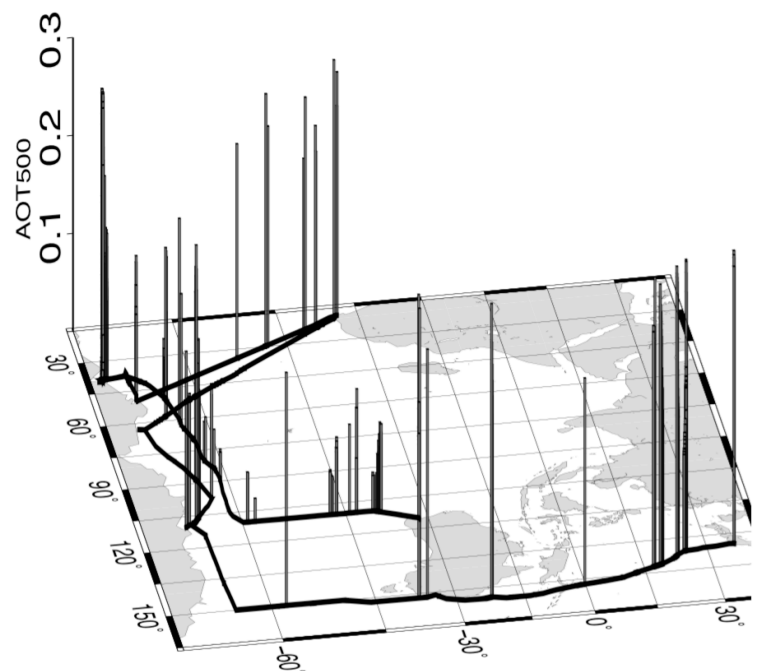


Figure 1. Spatial distribution of aerosol optical thickness at a wavelength of 500 nm measured with the shipborne aureolemeter during JARE 57 cruise.