

「しらせ」船上で計測した大気境界層内におけるエアロゾル粒子の消散・散乱係数

古賀聖治¹、木名瀬健²、松下隼士³、塩原匡貴³
¹産業技術総合研究所、²茨城大学、³国立極地研究所

Aerosol extinction and scattering coefficients in the atmospheric boundary layer observed on board the Shirase

Seizi Koga¹, Takeshi Kinase², Junji Matsushita³, Masataka Shiobara³

¹National institute of advanced industrial science and technology

²Ibaraki University, ³National institute of polar research

The light scattering effect of aerosols depend on aerosol extinction and scattering coefficients. Aerosol optical properties and number concentrations in the atmospheric boundary layer have been measured on board the ice breaker Shirase since JARE51. From JARE55, new optical devices were introduced to measure directly aerosol extinction and single scattering albedo. Variations of aerosol optical properties over the Southern Ocean are related to the sea surface condition. We report results of measurements from JARE51 to JARE55 of aerosol extinction and scattering coefficient and single scattering albedo.

1. はじめに

エアロゾル粒子の消散・散乱係数、単一散乱アルベドは、エアロゾル粒子が大気-地表系の加熱・冷却のどちらに働くかを定める極めて重要な因子である。第51次南極地域観測（JARE51）から現在まで、砕氷艦「しらせ」船上にて、大気境界層内に存在するエアロゾル粒子の個数粒径分布と光学特性の計測を行っている。計測区間は、オーストラリアのフリーマントルから昭和基地、昭和基地からシドニーまたはフリーマントルの間である。JARE52では東京とフリーマントル間でも計測を行った。

2. 観測

砕氷艦「しらせ」の06甲板（露点甲板）には直径約20cm、高さ4mの大気試料の採気筒が設置されている。この筒を通して、第一観測室内に設置したエアロゾル粒子数計数器、散乱係数計、吸収係数計に試料空気を導入している。計測時間間隔は1分である。単一散乱アルベドと消散係数は、これまで直接計測することが出来なかった。しかし、JARE55からは、単一散乱アルベドの計測にキャビティー減衰位相シフト法アルベドモニター（CAPS-ALB、波長445nm）、消散係数の計測には消散係数モニター（CAPS-EXT、波長530nm）（株）汀線科学研究所製）を新規に導入し、計測を開始した。これらの計測時間間隔は1秒である。計測装置は基本的に風向に関係なく連続して運転されている。ただし、「しらせ」がラミングを伴って砕氷航行を行っている期間は計測を停止している。

3. 観測結果

図1は、JARE55において、エアロゾル粒子の消散係数をCAPS-EXTを用いて計測した結果である。これまでの観測から、開水域と比較して海氷域では、一般にエアロゾル粒子の個数濃度が減少することがわかっている。それに対応して、消散係数も海氷域で減少している（12月9日以降）。

開水域での消散・散乱係数の変動は、降雨・降雪による値の低下、汚染空気塊の移流による増加が原因であろう。海氷域で消散・散乱係数が比較的低いのは、海面が海氷によって覆われているため、大気への硫化ジメチル放出が抑制されて粒子生成が遅いことや海塩粒子の飛散が妨げられたことが原因であると考えられる。

当日は、南大洋におけるエアロゾル粒子の消散・散乱係数、単一散乱アルベドについて、JARE51からJARE55までで得られた観測結果を報告する。

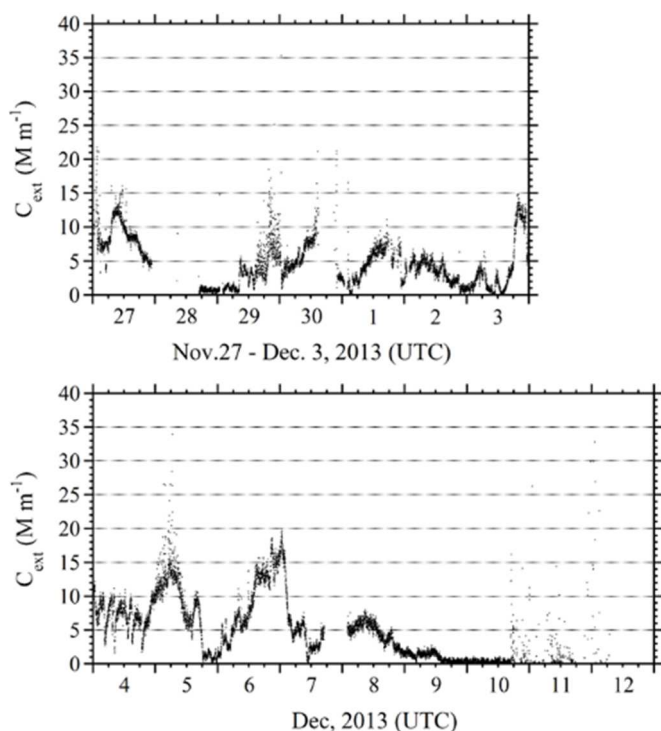


図1 CAPS-EXTで計測したエアロゾル粒子の消散係数