Meteorological Society of Japan

船舶太陽放射観測から得られた海上エアロゾルの特徴

*舟田 亮子、大田 彩乃、北古賀 識帆、久慈 誠（奈良女子大学）、塩原 匡貴（国立極地研究所）

1. はじめに

エアロゾルは太陽放射を散乱・吸収することによって直接的に、また雲の凝結核となることによって間接的に、地球の放射エネルギー収支に影響を及ぼす。そのため、全球的なエアロゾルの動態を明らかにすることが重要である。特に海上における観測サイトは少なく、船舶による定期的な観測は重要な役割を担っている。

例えば中村ほか（2012）は、南極観測船「しらせ」に搭載されたスカイラジオメータ観測データから、日本とオーストラリア間の海上エアロゾルの光学特性の年々変動を調べ、海域ごとの特徴を明らかにした。その動態をより広範囲で把握するためには、他の海域においてもエアロゾルの光学特性を調べる必要がある。

そこで、本研究では近年経済発展により大気汚染の懸念が高まっている東アジアに位置する、日本近海におけるエアロゾルの光学特性を調べた。

2. 観測データと解析方法

しらせは例年、南極観測出発前の 9 月頃に約 1 か月間、日本近海で訓練航海を実施する。本研究では 2002、2003、2004、2005 年（それぞれ第 44、45、46、47 次南極観測）の訓練航海における船舶搭載スカイラジオメータ（Prede POM-01MKII）の観測データを使用した。この太陽直達光と天空光の波長別の測定から、エアロゾルの大気カラム特性を得ることができる。

また、解析ツールとして SKYRAD.PACK ver4.2 (Nakajima et al., 1996) を用いた。今回着目した光学特性は、主として 400、500、675、870、並びに 1020 nm の 5 波長における、オングストローム指数、一次散乱アルベド、並びに光学的厚さである。

3. 結果

2002～2005 年において、それぞれ 2527、783、1827、2618 の観測事例が得られた。そのうち、比較的精度よく解析できたのは、停泊中を除いてそれぞれ 78、35、7、17 事例であり、全体の約 1.7 % となった。これらは、船舶の動揺や船上の構造物、観測時の気象条件の影響などをあまり受けていない貴重な解析事例であると言える。

その中でも解析事例の比較的多い 2002 年の光学特性を図 1 に示す。特に、酒田から那覇にかけての航路において多くの解析事例が得られた。これは日本海沿岸や九州西岸など、大陸からの越境汚染が懸念される地域に相当する。また、推定結果が比較的安定に得られていると考えられる、光学的厚さが 0.3 以上の事例のみを示している。

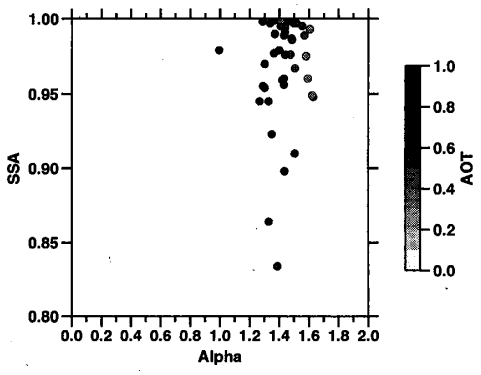

図 1　2002 年の日本近海におけるエアロゾルの光学特性。500 nm の一次散乱アルベド（SSA；縦軸）とオングストローム指数（Alpha；横軸）、500 nm の光学的厚さ（AOT；カラーバー）の散布図。

図 1 より、一次散乱アルベドは 0.95～1.0 程度の非吸光性を示す事例が多いことが分かる。また、オングストローム指数は 1.2 以上の事例が多く、比較的小粒径であることが示唆される。さらに、光学的厚さは 0.5～0.8 程度の事例が多く、比較的清浄であるとされている海上にしては、エアロゾル量が多いと言える。これらの結果から、高濃度の硫酸性エアロゾルの存在が示唆される。その一方で、2003～2005 年においては、年ごとにエアロゾルの光学特性が異なった。この要因の一つとして、日本近海では発生源の異なる多種多様なエアロゾルが混在していることが考えられる。

4. まとめと今後の課題

2002～2005 年における船舶搭載スカイラジオメータ観測データの解析を行い、日本近海のエアロゾルの光学特性を推定した。その結果、年ごとに光学特性が異なることが分かった。

今後は、観測天空光の散乱角依存性を確認するなど、解析結果の品質の確認を詳細に行うことに加えて、船上での直接サンプルや衛星観測との比較を行う。また流跡線解析を行い、発生源についても調べる予定である。

謝辞 観測に携わった第 44 次から 47 次南極地域観測隊の関係者の皆様に御礼申し上げます。

参考文献

中村ほか, 日本気象学会秋季大会講演予稿集, P372, 2012.

Nakajima et al., *Appl. Opt.*, **35**, 2672-2686, 1996.

NII-Electronic Library Service