

2003年秋季に日本近海で観測されたヘイズイベントの特徴

久慈誠¹、塩原匡貴²、矢吹正教³、原圭一郎⁴、小林拓⁵、早坂忠裕⁶、佐竹晋輔⁶

¹ 奈良女子大学 理学部

² 情報・システム研究機構 国立極地研究所

³ 京都大学 生存圏研究所

⁴ 福岡大学 理学部

⁵ 山梨大学 工学部

⁶ 東北大学 大気海洋変動観測研究センター

Characterization of a haze event observed around Japan in the autumn of 2003

Makoto Kuji¹, Masataka Shiobara², Masanori Yabuki³, Keiichiro Hara⁴, Hiroshi Kobayashi⁵, Tadahiro Hayasaka⁶ and Shinsuke Satake⁶

¹ Faculty of Science, Nara Women's University

² National Institute of Polar Research, Research Organization of Information and Systems

³ Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

⁴ Faculty of Science, Fukuoka University

⁵ Faculty of Engineering, University of Yamanashi

⁶ Center for Atmospheric and Oceanic Studies, Tohoku University

A dense haze event was observed around Japan in the autumn of 2003, along with a ship cruise of a round-trip Japanese islands. The characterization of the haze properties was investigated in terms of optical, microphysical, and chemical aspect based upon the satellite, shipborne, and ground observation as well as chemical transport model simulations. It is found that the haze consisted of the moderate optical thickness (about 0.5 at 500nm), and also dominantly particle radius about 0.2 μ m and sulfuric component. The haze event was extended over western part of Japan, which was transported from eastern part of East Asian continent.

2003年9月16日に対馬海峡付近において、南極観測船(旧)しらせの船上で大規模なヘイズイベントに遭遇した。このイベントに対して、衛星観測、地表面観測、並びにモデルシミュレーションを用いた複合解析を行い、その特徴について調べた。

まず、地球観測衛星 ADEOS-II / GLI の近紫外波長帯の観測データを解析したところ、西日本を含むシーン全体に対し、波長 500nm における光学的厚さが 0.4 から 1.0 程度の非吸光性エアロゾルの存在が明らかになった。

一方、(旧)しらせ航行中のスカイラジオメータによる観測から、そのヘイズエアロゾルの光学的厚さはおよそ 0.6 (@500nm)であり、更に半径 0.2 μ m 程度のファインモードに第一ピークを持つ粒径分布が得られた。そして、

(旧)しらせ船上サンプリング観測の結果、地表面付近において半径 0.2 μ m 程度の小粒径が卓越しており、さらに水溶性物質の化学分析の結果、硫酸性の物質がやはり卓越していることがわかった。そして、非水溶性の粗大粒子の分析から、半径 1-2 μ m 程度にピークを持つ粒径分布が得られ、これは他の光学サンプリングの結果とも整合性があった。また、その衛星観測シーンに含まれる奄美大島におけるライダ観測から、2003年9月16日の終日にわたって、高度 1km 以下の大気下層に、高濃度・球形・小粒子という特徴的なイベントが観測されていた。そこで、化学物質輸送モデル (CFORS)を用いたシミュレーションを行ったところ、同日の物質濃度分布は衛星観測とよく一致するとともに、上海・南京付近の硫酸塩が卓越する高濃度の汚染空気塊が、気象場の変動に伴い、日本付近に飛来している事が示唆された。

今回の解析結果をまとめると、衛星観測、地表面観測、及びモデルシミュレーションはいずれも整合的であり、比較的高濃度の非吸光性(硫酸性)の小粒子(半径 0.2 μ m 程度)のエアロゾルが、大陸沿岸大都市部付近から、広範囲にわたって飛来していた、という事が(旧)しらせ船上で遭遇した大規模ヘイズイベントの特徴であるといえる。更に、今回の事例解析から、衛星観測、地上観測、並びにモデルシミュレーションを用いた、複合的な広域解析が、エアロゾルの持つ種々の特徴量を明らかにするのに有効である事が分かった。