

中国 Tuoji 島から沖縄辺戸岬に長距離輸送される有機エアロゾル 化学的変質の解析

(琉球大学¹・名古屋大学²・国立環境研究所³・九州大学⁴・東京農工大学⁵・長崎大学⁶・Chinese Research Academy of Environmental Sciences⁷) ○北條 就三¹、小牟田 ニキータ¹、大保元輝¹、吉野 暢晃¹、持田 陸宏²、Chenran Wei²、Qianzhe Sun²、高見 明憲³、佐藤 圭³、清水 厚³、板橋 秀一⁴、畠山 史郎⁵、中山 智喜⁶、山口 真弘⁶、Xiayang Yang⁷、Fan Meng⁷、Xuan Chen⁷、島田 幸治郎¹

Analysis of chemical properties of organic aerosols during long-range transport from Tuoji island, China to Okinawa, Japan (¹University of the Ryukyus, ²Nagoya University, ³National Institute for Environmental Studies, ⁴Kyushu University, ⁵Tokyo University of Agriculture and Technology, ⁶Nagasaki University, ⁷Chinese Research Academy of Environmental) ○Shuzo Hojo¹, Nikita Komuta¹, Nobuaki Yoshino¹, Genki Oho¹, Michihiro Mochida², Wei Chenran², Qianzhe Sun², Akinori Takami³, Kei Sato³, Atsushi Shimizu³, Syuichi Itahashi⁴, Shiro Hatakeyama⁵, Tomoki Nakayama⁶, Masahiro Yamaguchi⁶, Xiayang Yang⁷, Fan Meng⁷, Xuan Chen⁷, Kojiro Shimada¹

Secondary organic aerosols (SOAs) have gained attention due to their impact on climate change, yet their molecular composition remains unresolved. This study investigates the formation and degradation processes of SOAs during long-range transport using observational data. Previous studies propose two hypotheses: SOAs form large organic molecules such as oligomers and humic-like substances (HULIS), or they decompose into low-molecular-weight compounds through ozone and photochemical oxidation. This research aims to test these hypotheses through ambient observations. By normalizing water-soluble organic carbon (WSOC) with elemental carbon, we investigated whether the formation or degradation of WSOC occurred during long-range transport from Tuoji Island to Cape Hedo. The result showed 150% formation rates of WSOC. Subsequently, WSOC was fractionated into high-molecular-weight substances (HULIS) and low-molecular-weight substances and analyzed using aerosol mass spectrometer. The result revealed 541% formation rates of HULIS.

Keywords : Transboundary air pollution, Secondary organic aerosols, Oligomer, Aerosol mass spectrometer, Oxidation states

二次生成有機エアロゾル (SOA) は気候変動などへの影響から注目されているが、その分子組成は未解明である。本研究では長距離輸送された SOA の形成と分解プロセスを大気観測から調査した。室内実験から、SOA はフミン様物質のような比較的分子量の大きい難分解性有機物が主要成分であり、長距離輸送中に生成されるという説。または、フミン様物質などは輸送中に光化学酸化反応などによって分解が促進され低分子化し、さらに分解副産物も生成するという 2 つ説に分かれている。水溶性有機炭素 (WSOC) を元素状炭素によって規格化することにより、中国 Tuoji 島から沖縄辺戸岬における WSOC の生成または分解のどちらが生じているか調べた。その結果、WSOC の 150% の生成が見られた。その後水溶性有機物質を高分子の物質フミン様物質 (HULIS) と低分子の物質に分画し、エアロゾル質量分析計で測定したところ、HULIS の 541% の生成がみられた。