

東京スカイツリーで測定された都市上空の雲凝結核の特性

Characteristics of Cloud Condensation Nuclei over the Urban Areas Measured at Tokyo Skytree

*前田 麻人¹、佐藤 光之介¹、三浦 和彦¹、岩本 洋子³、三隅 良平²

*Asato Maeda¹, Konosuke Sato¹, Kazuhiko Miura¹, Yoko Iwamoto³, Ryohei Misumi²

1. 東京理科大学、2. 防災科学研究所、3. 広島大学

1. Tokyo University of Science, 2. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 3. Hiroshima University

大気エアロゾルが気候に与える影響は直接効果と間接効果（雲調整効果）がある。直接効果とはエアロゾルが太陽光を直接散乱・吸収する効果、間接効果とは雲を形成したときに雲凝結核（CCN）として働き、雲の光学特性や寿命を変化させる効果である。放射強制力に与える雲調整効果に関しては科学的理解度が低く、大きな不確かさを持っている(IPCC, 2013)。したがって、多くの地域でエアロゾルのCCN特性を測定することが必要となっている。世界的に定点観測の少ない都市上空のCCN特性を調査するため、本研究では、東京スカイツリーにおいてCCNを観測した。

観測は、2016年6月3日~6月30日、東京スカイツリー458 m (35.71°N, 139.81°E) 地点において行った。雲凝結核計 (CCNC)、走査型移動度粒径分布測定器 (SMPS) を用いてCCN数濃度 (N_{CCN}) とCN数濃度 (N_{CN}) を同時に測定した。得られた結果から、CCN活性比を求めることができる。本研究では拡散ドライヤーを通して大気試料の相対湿度を30%以下にして4段階の過飽和度 (SS%) の N_{CCN} 、 N_{CN} とその粒径分布を測定し、 κ -ケーラー理論 (Petters and Kreidenweis, 2007) を用いて吸湿性パラメータ (κ) を算出した。また Fog Monitor で測定した霧粒数濃度 (N_{Fog})、霧粒の有効半径 (R_{eff}) とあわせて解析を行った。東京スカイツリーで得られた結果を同様の観測が行われた富士山頂の観測データ (渡辺, 2015) と比較した。

東京スカイツリーでは富士山頂と比べると全体的に N_{CCN} は大きく、 κ は小さいことが確認できた。また気塊の輸送起源によるCCN特性のはっきりとした傾向は見られなかった。

霧雨を含まない雲で覆われている期間のデータを用い、CCN特性について調べた結果、 N_{Fog} と N_{CCN} との間に正の相関はなかった。また、Twomey効果 (Twomey, 1959) として知られる微物理的關係のように、 R_{eff} と N_{CCN} との間に負の相関はなかった。これは、東京スカイツリーでは N_{CCN} の変動が小さかったためと考えられる。過飽和度0.12%における R_{eff} と N_{CCN} の関係を富士山頂の結果と比較したところ、富士山頂で得られた R_{eff} と N_{CCN} との間の負の相関の一部とみなすことができた。

キーワード：雲凝結核数濃度、凝結核数濃度、有効半径、霧粒数濃度

Keywords: cloud condensation nuclei number concentration, condensation nuclei number concentration, effective radius, fog droplet number concentrations

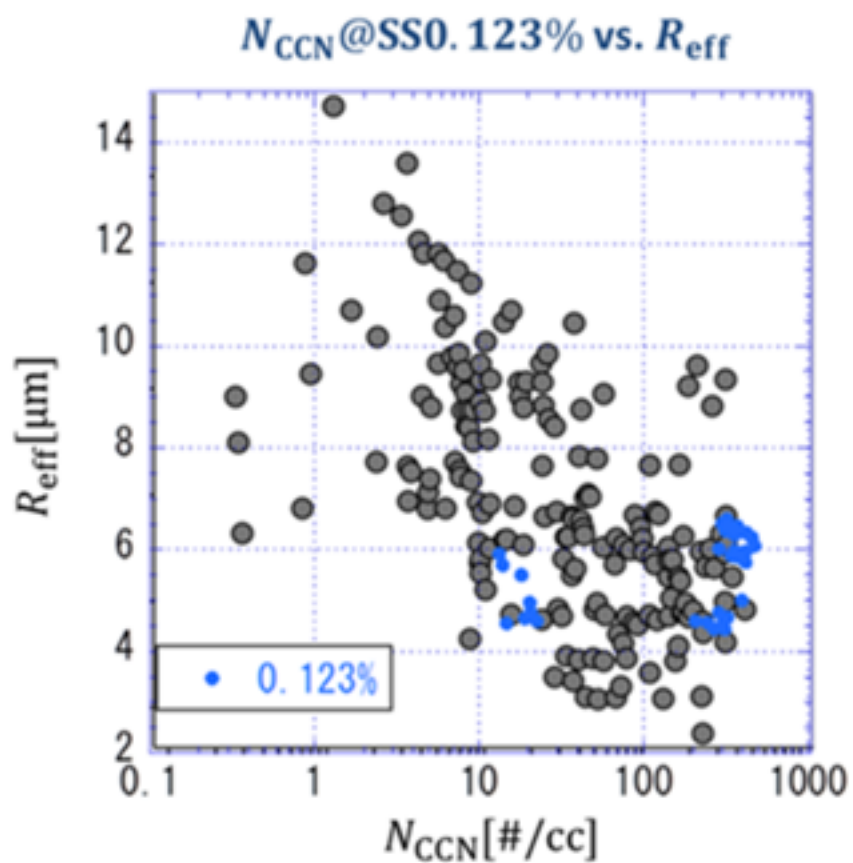


図 R_{eff} と $N_{CCN}@SS0.123\%$ (青)、
 $N_{CCN}@SS0.15\%$ (渡辺, 2015)(黒)の関係