

東京都における大気中超微小粒子の時間変動について

釜谷光保・秋山 薫・松永 壮・星 純也・上野広行

【要 約】

都内における超微小粒子の挙動を把握するため、ナノ粒子測定機器を 24 時間稼働させ、粒径 10nm-500nm の範囲を 15 分間隔で計測を行った。10nm-500nm の範囲での粒子の全個数濃度に占める各粒径別の割合では 100nm 以下の割合が 90%を占めていた。また時間別個数濃度の変化から、日中の個数濃度が高く、夜から朝にかけて低くなる傾向が見られた。また秋から冬に比べ、春から夏にかけて個数濃度が高い傾向であった。

【目 的】

健康面への影響も懸念されている超微小粒子の大気中の挙動については明らかにされていないことも多く、環境中の濃度を把握すること及びデータを蓄積していくことは重要である。2011 年度から継続測定中である^{1), 2)}超微小粒子の個数濃度の時間ごとの変化を見ていくことにより得られた知見を報告する。

【方 法】

大気中の超微小粒子の測定は、ナノ粒子測定装置（MSP 社製 WPS1000XP）を用いて行った。粒径が 10nm から 500nm までの範囲について 24 粒径範囲に分けて 15 分間隔で連続して実施した。調査地点（図 1）は、江東（東京都環境科学研究所、東京都江東区）、測定期間は 2015 年 4 月から 2016 年 3 月までとした。

【結果の概要】

(1) 超微小粒子の全個数濃度に占める各粒径別（10nm-50nm、50nm-93nm、93nm-500nm）の割合を図 2 に、2015 年 4 月、8 月及び 10 月における各粒径区分の時間別個数濃度の変化を図 3 に示した（データ欠測時間を除く）。図 2 によると各月とも、93nm 以下の粒子の割合がほぼ 90%を占めている。今回は 3 パターンの粒径別での変化を観察したが、さらに細かい粒径別で見えていくことも重要だと考えられる。図 3 により時間別個数濃度の変化を見ていくと、ほとんどの日で、日中の個数濃度が高く、夜から朝にかけて低くなっている。測定地点付近はオフィスやマンションが多く、日中の生活活動が影響している可能性があると考えられる。また 4 月及び 8 月では、 $4.0\text{E}+04 \sim 8.0\text{E}+04$ 個/cc 程度の個数濃度値が複数回観測されたが、10 月は個数濃度がほぼ $4.0\text{E}+04$ 個/cc 以下であった。2 月および 3 月も同様であった。さらに 4 月や 8 月はほとんどが 10-50nm の粒径区分である日と 50nm を超える粒径の個数濃度の割合が高く見られる日がはっきり分かれていたが、その他の月は 10nm-50nm、50nm-93nm、93nm-500nm がほぼ一定の割合であった。

(2) 図 4 から、2015 年夏の最高気温を記録した 8/7（江東区大島では 36.6°C ）の前後に注目してみると、93nm を超える粒径の個数濃度（以下、93nm 超個数濃度とする）が高く見られるところは、PM2.5 の濃度が他の時間帯にくらべてやや高い傾向が見られた。オキシダント濃度と 93nm 超個数濃度を比較すると、オキシダントが一番高濃度になった時間よりやや遅れて 93nm 超個数濃度の割合が一番高くなった。なお、PM2.5 およびオキシダントの値については、江東（都環研）に近傍の一般大気測定局である江東大島局（東京都環境局ホームページ、大気測定結果ダウンロードより）のデータを使用した。この時間帯は 10nm-500nm の粒径の個数濃度（以下全個数濃度）における 93nm 超個数濃度の割合が高く、全個数濃度が低くなっている。これは小さい粒子から大きい粒子へシフトしたためとも考えられ、今後とも解析が必要であると思われる。

【参考文献】

- 1) 増田龍彦ら：都内におけるナノ粒子の連続測定，東京都環境科学研究所年報，pp. 18-22（2014）
- 2) 秋山薫ら：東京都における大気中超微小粒子の粒径特性について，東京都環境科学研究所年報，pp. 2-3（2015）



図1 測定地点

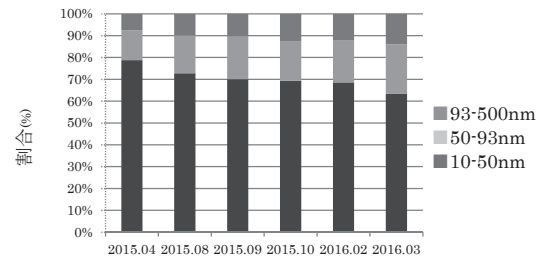


図2 粒径別割合

93nm以下の粒子の割合がほぼ90%を占めている。

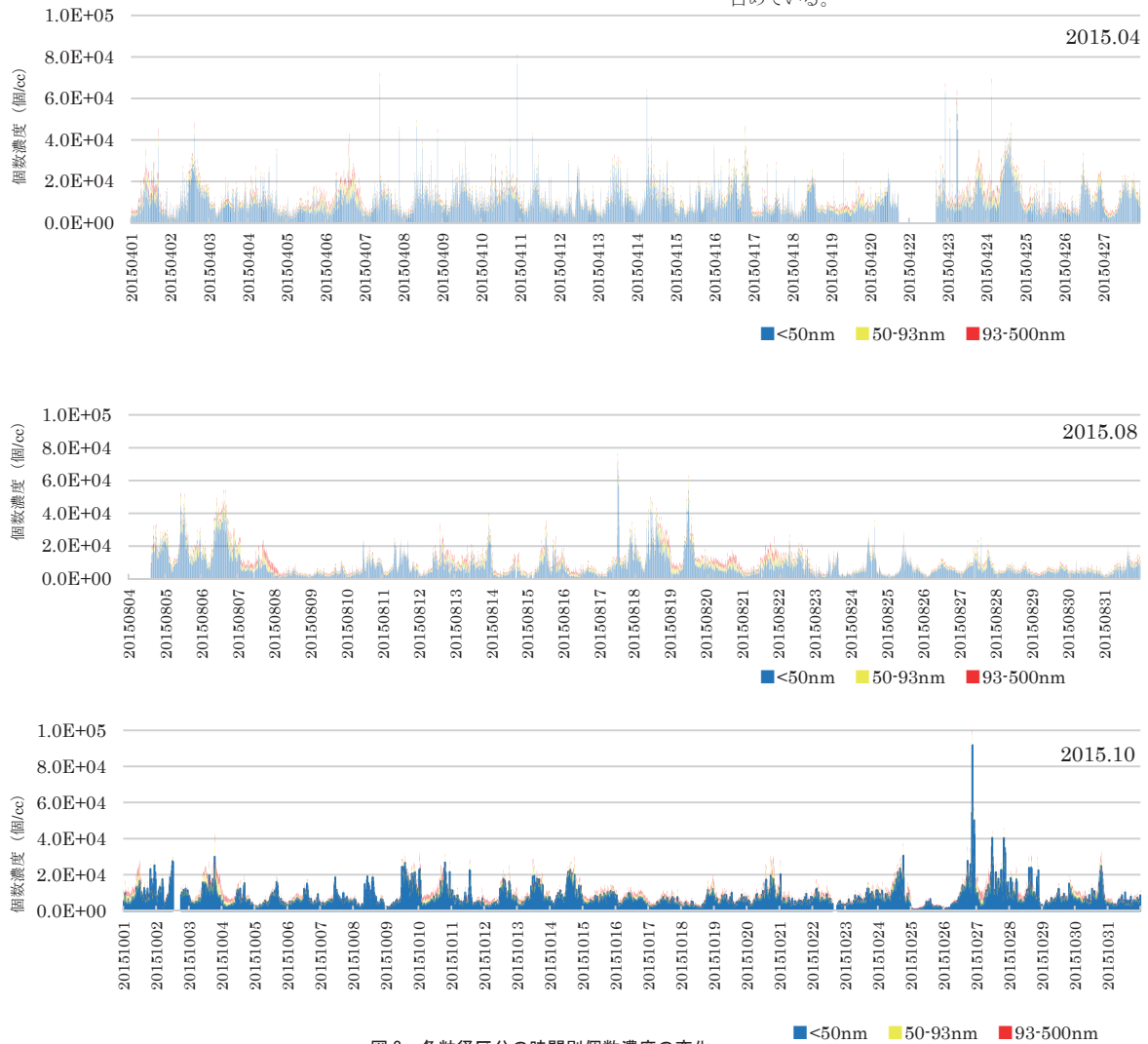


図3 各粒径区分の時間別個数濃度の変化

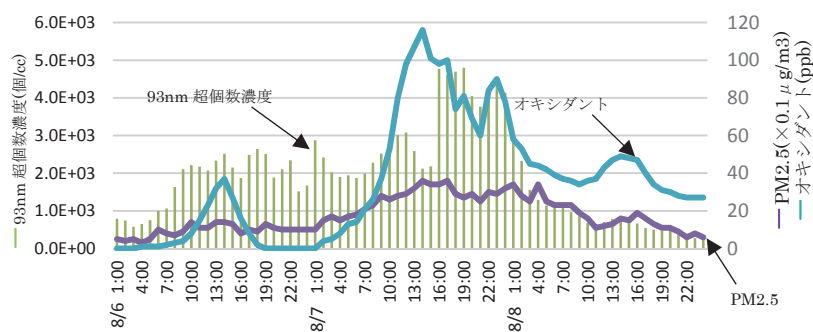


図4 8/6～8/8 PM2.5及びオキシダント濃度、93nm超個数濃度

ほとんどの日で、日中の個数濃度が高く、夜から朝にかけて低くなっている。春から夏にかけて個数濃度は高い傾向であった。個数濃度のうち93nmを超える粒子径の粒子が多い時、PM2.5の濃度も高くなる傾向が見られた。