

東京都における超微小粒子について一年末年始のデータを中心に一

釜谷光保・星 純也

【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用いて 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。年末年始（12 月 29 日～1 月 3 日）と 12 月及び 1 月のデータを比較したところ、年末年始の方が、個数濃度の値が低く、帰省等による都心部の交通量の減少から起こる大気の清浄化が推測された。

【目的】 健康等への影響も懸念され、調査研究が進んでいる超微小粒子（ナノ粒子）であるが、環境中の挙動に関するデータは少ない。そこで、都内における超微小粒子の実態と挙動を把握するためナノ粒子計測装置を用いて大気中の超微小粒子の個数濃度の連続測定を実施した結果から得られた知見について報告する。

【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、粒径が 10nm から 500nm までの粒径範囲について 24 粒径範囲に分けて 15 分間隔での計測を連続して行った。調査期間は 2016 年 4 月から 2017 年 3 月であるが、装置のメンテナンスが必要となったため、2016 年 11 月から 2017 年 2 月までは同一機種別の 1 台で行った。調査地点は東京都環境科学研究所（東京都江東区）である。

春季、夏季、秋季及び冬季についての変化、特に冬季は年末年始を中心に検討を行った。

【結果の概要】

(1) 個数濃度の粒径分布：図 1 に 10-500nm の月別の平均粒径分布を示した。4 月は 34nm 付近、8 月は 19nm 付近、10 月は 22nm 付近、また 2 月は 34nm 付近の中央粒径を最大に持つ一山型のピークであった。

(2) 粒径別割合：10-500nm の範囲で測定した粒子を 10-21nm、21-32nm、32-50nm、50-68nm、68-93nm および 93-500nm の 6 段階に分け、全個数濃度に占める割合を図 2 に示した。50nm 以下の割合が春、夏では 75% 超、秋、冬では約 70% と高く、なかでも 8 月においては 50nm 以下のうち 10-21nm の割合が他と比べて大きいという結果であった。

(3) 年末年始及びその前後のデータとの比較：12 月 29 日から 1 月 3 日まで（以下年末年始）の粒径範囲別の個数濃度、比較のための 12 月及び 1 月の粒径範囲別の個数濃度を図 3 に示す。年末年始では目立ったピークはなくなだらかなカーブで、12 月及び 1 月と比較すると、多いところで 600 個/cc 程度の差が見られた。人為起源由来の排出が減少することによるものと考えられる。調査時期は異なるが、年末年始は東京都郊外の檜原（2014 年 12 月）と同程度の個数濃度であり¹⁾、大気が清浄な状態になるのではないかと考えられる。更に詳しく年末年始の個数濃度の変化を検討するため、超微小粒子の粒径範囲別（図 2 と同様の分類、6 段階）の個数濃度の経時変化を図 4 に示した。一般的には超微小粒子の個数濃度は、日中に高く、夜間に低くなることが多いが、12 月 30 日や 1 月 3 日を除くと、夕方から夜間にかけて全個数濃度が高い傾向が見られた。また、12 月 30 日午後及び 1 月 3 日午後には 10-21nm の粒子が高濃度で 50nm 超の粒子がほとんど観測されなかった。沿道では小さい粒径の粒子が多く¹⁾、自動車の影響は小さい粒子に表れると考えられることから、12 月 30 日及び 1 月 3 日の 10-21nm の増加は帰省等による自動車交通量の増加によるもの、12 月 31 日から 1 月 2 日は年末年始による交通量の減少によるものと推測された。

【参考文献】

1) 秋山ら：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)

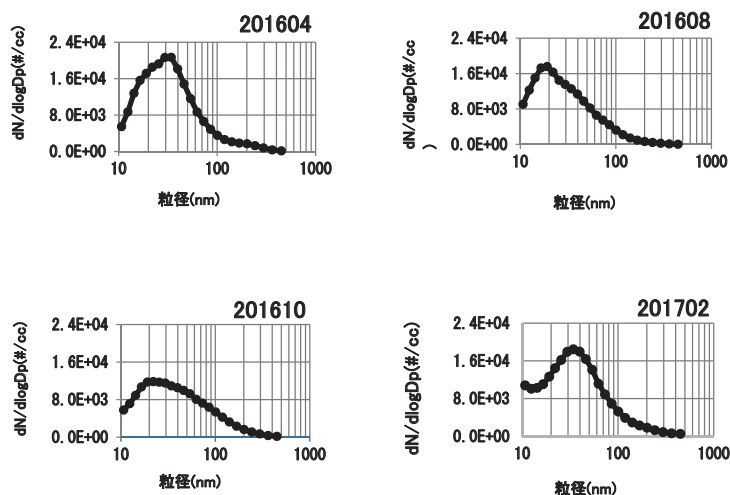


図1 月別の粒径分布

4月は34nm付近、8月は19nm付近、10月は22nm付近、また2月は34nm付近の中央粒径を最大に持つ一山型のピークであった。

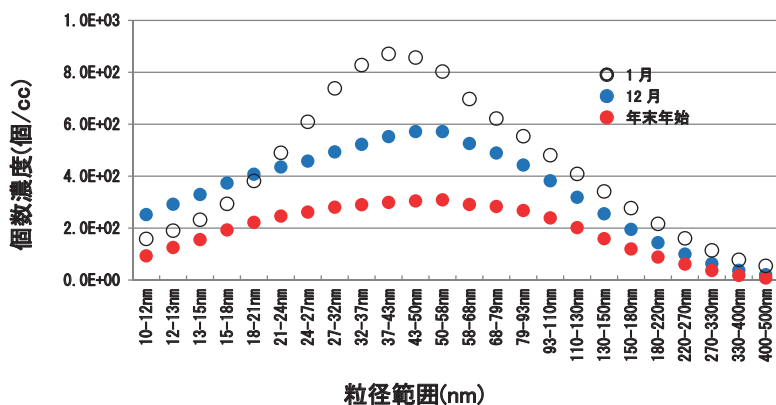


図3 粒径範囲別個数濃度(12月、年末年始及び1月)

年末年始、12月及び1月と比較すると、多いところで600個/cc程度の差が見られた。

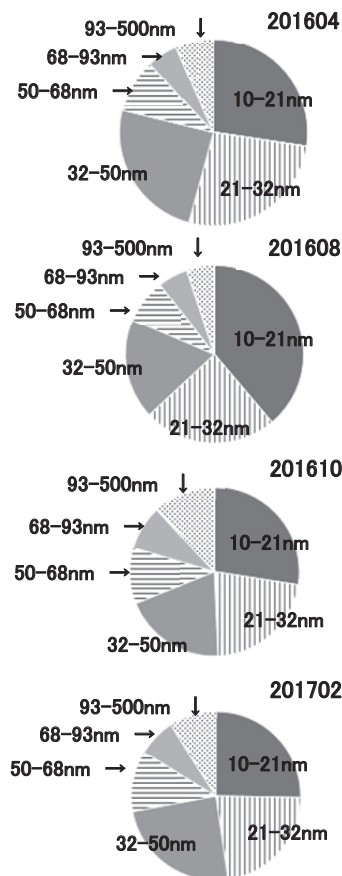


図2 月別の粒径別割合

50nm以下の割合が春、夏では75%超、秋、冬では約70%と高く、なかでも8月においては50nm以下のうち10-21nmの割合が他と比べて大きいという結果であった。

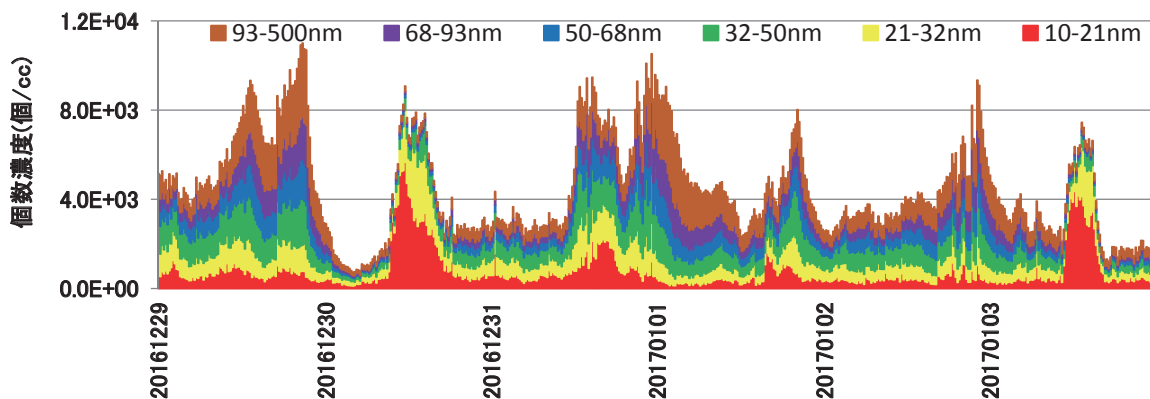


図4 個数濃度の経時変化(12月29日~1月3日)