

沿道における粒子状物質の粒径分布調査(4) - 湿度によるナノ粒子の数濃度及び粒径の変化 -

酒井恵三, 松本岳之¹⁾, 佐々木健次²⁾, 箕浦宏明³⁾

¹⁾ グリーンブルー, ²⁾ 三菱ふそうトラック・バス, ³⁾ 豊田中央研究所

1. はじめに ナノ粒子を含む微小粒子の沿道や一般環境での挙動は明らかとなっていない。特に、ナノ粒子の吸湿性は、その後の粒径分布の変化に大きな影響を与えるため、重要な情報である。ナノ粒子の湿度影響や揮発特性を把握するため、加熱処理の異なるサンプルラインで粒径分布を計測した。連続観測データからナノ粒子の湿度影響に着目し、数濃度及び粒径の変化について検討した。

2. 方法 1) 調査期間 2005年4月～2006年3月
2) 調査地点 東京都世田谷区野毛環状八号線沿道
縁石より3m、地上2mより大気採取 3) 調査項目
・ 粒子数濃度：TSI社製 SMPS(計測範囲 9.82-414nm) 前処理なし(NTと記す), TSI社製サーモデニューダ(TD), 100, 350; 大気導入 30秒間/ライン切替え 4分毎(図1)。
・ その他 NO_x、PM_{2.5}、気象を同時測定した。ここでは2005年6月～2006年3月までのデータを使用した。

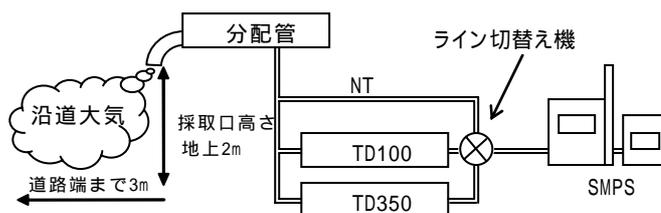


図1 粒子数濃度観測ライン概略

3. 結果

1) 図2に湿度別に平均化した数濃度と粒径比率を示す。NTラインの数濃度は、湿度の上昇に伴い減少する傾向が見られた。特に20nm以下の粒子の減少が顕著で、41%から27%に低下した。これは、水蒸気を介してナノ粒子が凝集することにより、数濃度が減少する事が示唆された。
2) TD100、TD350ラインの数濃度は、それぞれNTラインの42%、19%に減少した。TD100ラインは、湿度30%未満でNTラインとほぼ同じ構成となっているものの、高湿度で20nm以下の粒子の減少がNTラインの場合より顕著であった。このことから、ナノ粒子は高湿度において揮発性成分が多く含まれる点とともに、吸湿性が高い点が示唆された。
3) TD350ラインでは、湿度による構成比の変化が見られない点から、半揮発性粒子の吸湿性が低い点が明らかとなった。

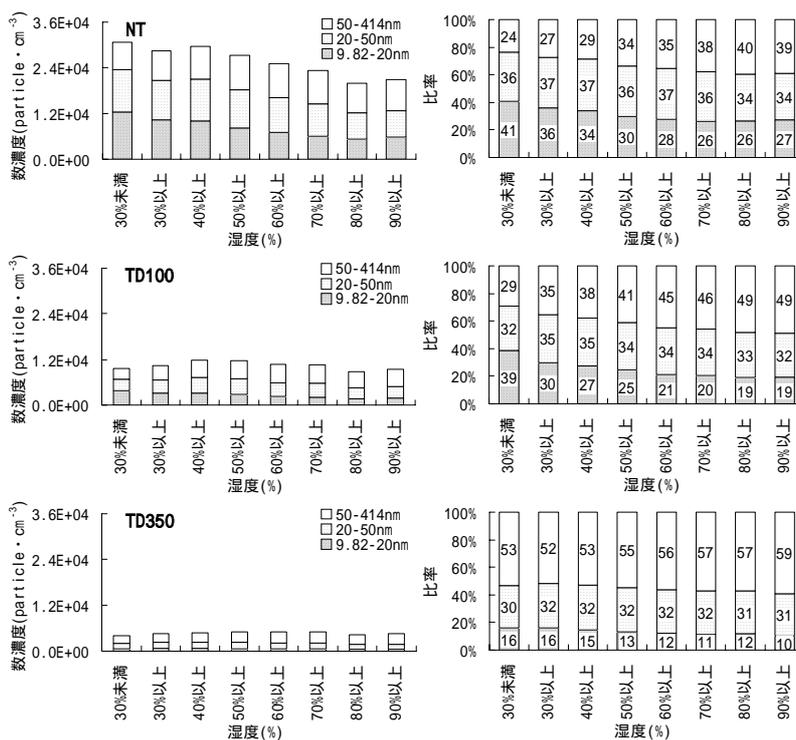


図2 粒径別数濃度と粒径比率の湿度別変化

4. まとめ

微小粒子は湿度の上昇によって凝集・凝縮し、数濃度の減少と粒径の増大する傾向が見られた。また、粒径により吸湿性の特性が異なり、ナノ粒子ほど吸湿性が高い点が明らかとなった。TD350で揮発しない半揮発性粒子の吸湿性が低い点が明らかとなり、sootが1つの候補として考えられる。本観測から、内部混合粒子の加熱による微小粒子への分離が明確に把握できなかった。今後は、揮発性粒子の物性(吸湿性)と混合状態を含め、凝集・凝縮過程を検討する必要がある。