

# 道路沿道地域における微小粒子の実態把握に関する調査研究(②ナノ粒子)

石井克巳 竹内和俊

## 1 はじめに

従来、大気汚染の主要な問題として取り組まれてきたSPMについては、2007年度に千葉県内の全測定局の環境基準が達成される等環境改善が進んでいる。一方、人体に対する有害性はより微細な粒子ほど大きいことが指摘されており、SPMよりも微小なPM<sub>2.5</sub>の環境基準が2009年9月に制定された。さらに近年は、より微細なナノサイズの粒子(ナノ粒子)が肺胞を通過して脳などの器官に沈着し、より高い有害性を示すとの報告が注目されている。道路沿道はディーゼル排ガスなど微小粒子の発生源が生活圏に近く存在するため、人の健康へ影響がもっとも懸念される場であるが、大気中の微小粒子の実態については未把握な部分が多いため、これまで、ナノ粒子の汚染状況把握を目的に道路沿道とその後背地において調査を実施してきた。

2011年度は新たに冬季調査を実施し、走査式モビリティパーティクルサイザー(SMPS)による道路沿道における粒径分布測定に加えて、携帯型凝縮粒子カウンター(CPC)を用いた個数濃度経時変化や沿道後背地への拡散について検討した。

## 2 調査方法

### 2・1 SMPSによる測定

国道16号に隣接する国設野田宮崎自動車排出ガス測定局(以下、野田宮崎自排局)を沿道の調査地点とし、近隣の野田一般環境大気測定局(以下、野田一般局)を対照地点とした。調査地点の位置関係の概略を図1に示す。

測定期間は2012年1月12日から2月8日とした。SMPSはTSI社製3034(測定粒径範囲10~487nm, 54ch)を使用し、粒径分布を1時間値として求めた。

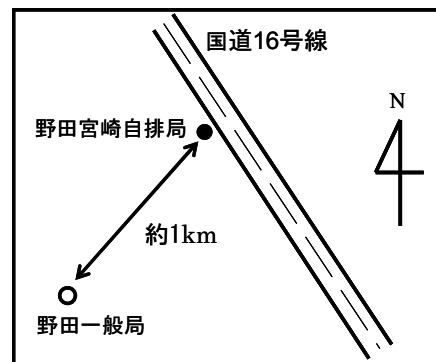


図1 調査測定局の位置関係概略

### 2・2 CPCによる測定

野田宮崎自排局を中心に図2のように後背地を含めた5地点を調査地点として設定した。

測定はSMPSの測定を実施している期間内に、通算で3日行った。CPCはTSI社製3007(測定粒径範囲10~1000nm, 総個数濃度測定, 1回の測定継続時間約4時間)を2台使用し、表1の条件で測定を行った。

表1 CPC測定条件

CPC No.	測定位置 (図2中のNo.)	測定方法	データロギング 間隔
A	②	固定して測定	1s
B	①③④⑤	15分ごとに左記4地点を移動測定	

## 3 調査結果

### 3・1 SMPSによる測定

図3に測定期間中の粒径別の平均個数濃度分布を示した。比較のため2009年度にはほぼ同様の時期・期間で実施した結果についても合わせて示した。

自排局においては50nm以下のナノ粒子領域で個数濃度が高くなっており、冬季に特徴的に観察される粒径分布を示した。2009年度冬季の結果を比較すると、粒径分布は類

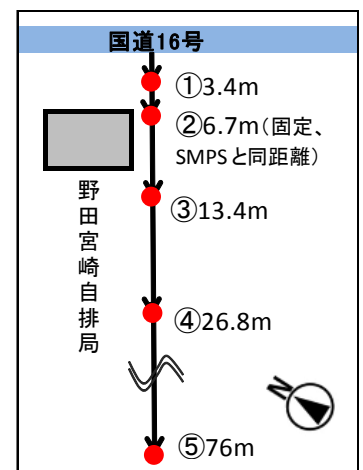


図2 CPC測定地点

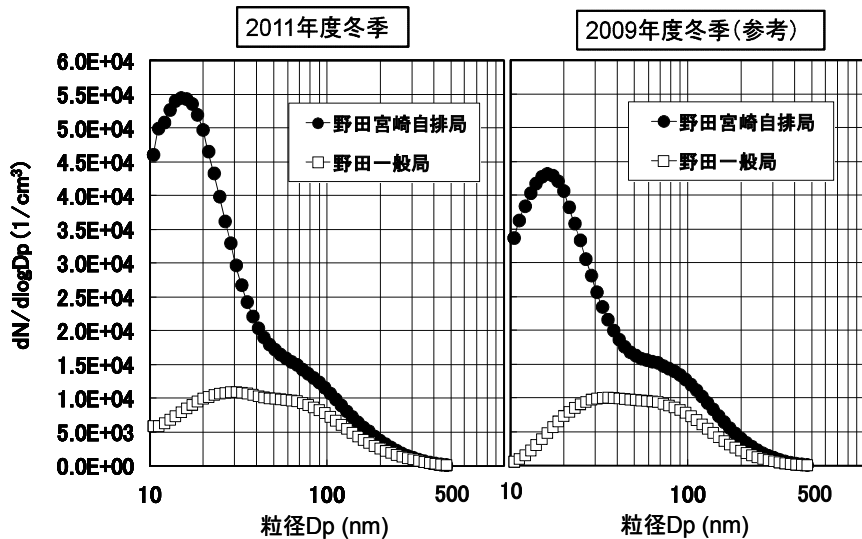


図3 粒径分布(調査期間平均)

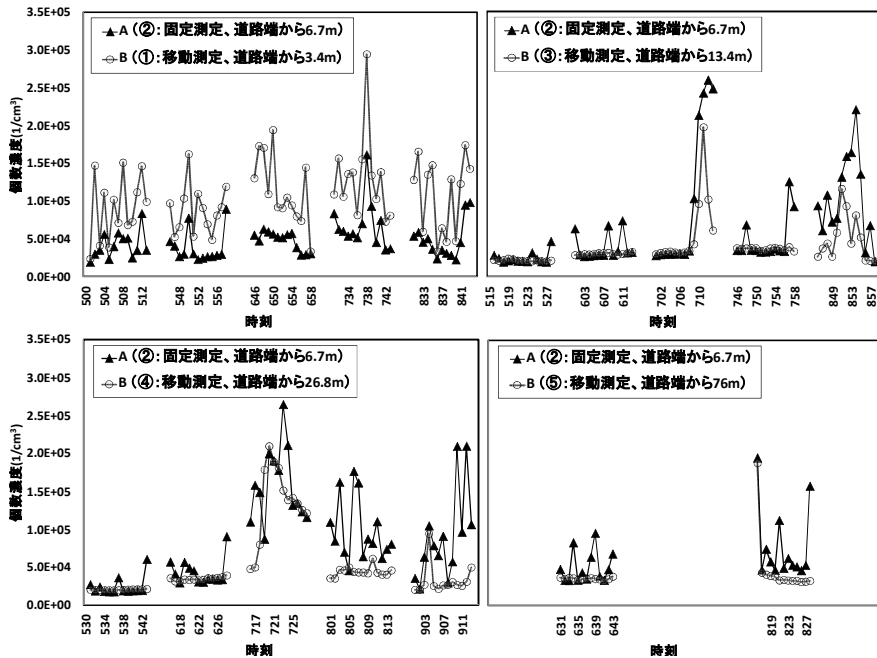


図4 道路沿道から後背地にかけての個数濃度経時変化 (2012/2/3 測定)

表2 調査期間中の野田宮崎自排局の常時監視データ

年	月	日	時	CO (ppm)	NO (ppm)	WD	WV (m/s)	temp (°C)
2012	2	3	6	0.2	27	Calm	—	-4.4
			7	0.5	102	Calm	—	-4.9
			8	1.0	227	WNW	0.7	-2.6
			9	0.6	106	NW	0.6	0.7
			10	0.5	93	NW	1.6	2.7

似形状を示し、ピークトップが15nmとほぼ等しかったが、その個数濃度は2割以上高くなっていた。一般局においては粒径分布の形状、個数濃度の全体的な傾向に大きな変化は見られていないが、30nm以下の領

域で2011年度の個数濃度がやや高い傾向が見られた。

2011年度の方が粒径の小さい領域の濃度が高くなった要因の一つとして、2011年度、2009年度調査期間中のそれぞれの平均温度が2.1°Cと4.3°C、0°C以下の時間割合が29%と20%になっており、2011年度の方が低温だったことが考えられた。

### 3・2 CPCによる測定

CPCで測定して得られた総個数濃度経時変化の一例を図4に示した。時間帯は気温の低下と大型車交通量の増加に伴い個数濃度の高くなる早朝のデータとし、1分値にして示した。固定測定点②と比較すると、移動測定点③~⑤については5~6時台には②の個数濃度の変動にあまり影響を受けず、道路からの微小粒子の拡散の影響は後背地のごく限られた範囲であったと考えられた。しかし、7時台になると②の個数濃度が大きく上昇するとともに③、④についても同様の上昇を示し、後背地へも広がる傾向が見られた。

表2に図4で示した調査期間中の野田宮崎自排局の常時監視データを示す。

この調査日は気温が低下し、ナノ粒子濃度が高くなりやすい条件があったことに加えて、7時前まではほぼ無風で粒子が沿道に滞留しやすい状況であったと考えられた。また、自動車排気ガスの指標と考えられるCOとNOは、8時が濃度のピークとなっていた。このことから7~8時の間に、弱い風が吹き始めたため、この滞留した粒子が沿道から離れた地点にも移流する状況があったと推定された。