

幹線道路周辺の粒子状物質調査

○内藤季和 押尾敏夫 (千葉県環境研究センター)

【目的】自動車排出ガスのうち、ディーゼル車から排出されるガス及び粒子状物質の、道路沿道周辺地域への影響割合を把握することを目的として、実施された道路沿道実態調査結果について解析し、ディーゼル自動車からの影響を検討した。この調査は千葉県環境生活部大気保全課自動車公害対策室の協力により行ったものである。

【調査方法】調査期間は平成12年12月11日(月)午後2時～15日(金)午後2時の間の連続4日間で、調査地点は千葉県東葛飾郡沼南町大津が丘自動車排出ガス測定局前面の国道16号線道路端及び周辺地域である。調査内容は道路端及び周辺地域の浮遊粒子状物質及び窒素酸化物の測定並びに下層大気調査とし、浮遊粒子状物質としてPM_{2.5}サンプラー(TEOM)による1時間毎の測定と石英及びポリフロンろ紙を使用したアンダーセンローボリウムサンプラー(ALV)3地点6台による48時間測定に加えて、ハイボリウムサンプラー3地点5台による6時間測定である。ハイボリウムサンプラーの内訳はサイクロン式ハイボリウムサンプラー(CHV)3台とダイオキシン用ハイボリウムサンプラー(DXNHV)2台である。それぞれのろ紙について成分分析(炭素成分、イオン成分、多環芳香族炭化水素、金属成分)を行なった。その他、大気汚染測定車による各種自動測定機による測定と気象項目の観測、ナンバープレートによる車種別交通量調査も行った。図1に調査機材の配置を示す。

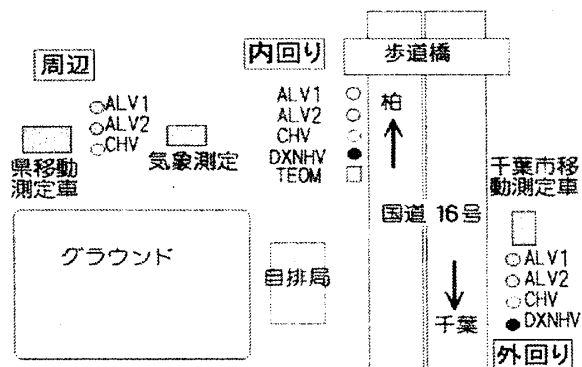


図1 調査機材の配置

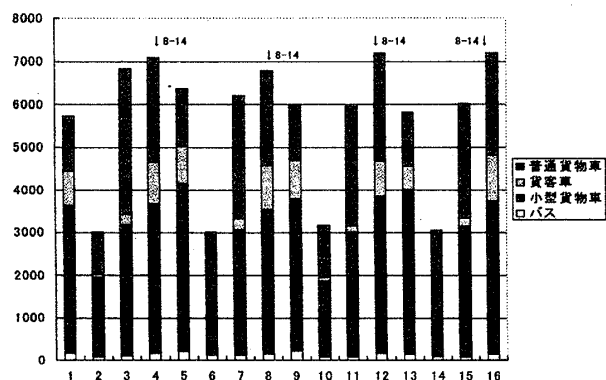


図2 調査期間中の貨物車等の交通量

【調査結果】図2に調査期間中のディーゼル車の割合の高い貨物車等の交通量を示す。総交通量では14～20時がピークであるが、貨物車等のピークは8～14時であった。

図3にCHVの粒子状物質濃度の結果を示す。図中、外回りは北から南への車線の道路端を、内回りは南から北への車線の道路端を、周辺は道路から約100m離れた地点を示している。CHVは6時間サンプリングを行ったため、横軸の1は12月11日14時～20時に採取した試料の意味で、その後、2：20～2時、3：2～8時、4：8～14時、・・・16：12月15日8～14時という意味である。なお、内回りのCHV5～8までの採取期間は動作不良で停止したため、同時運転していたDXNHV粒子状物質のデータで代用したが、DXNHVは分級装置がなく、10μm以上の粒子も取り込むため、外回りに比して、やや異なる傾向を示している。5～8の採取期間を除いても、周辺より道路端が高い傾向であった。

一方、CHVの元素状炭素の濃度も図4に示すように、周辺より道路端が高く、粒子状物質と同様な挙動を示した。有機炭素についても、同様な動きであるが、周辺と道路端の濃度差は少なくなっている。一方、硫酸イオン等の水溶性成分と多環芳

香族炭化水素は周辺と道路端の差がほとんど見られず、またハイボリウムサンプラーの代用による影響も見られなかった。こうした成分は粒径の細かい範囲にあるため、分級装置の有無が影響しないと考えられる。蛍光X線でも数種の金属類も分析したが、鉄・チタン・亜鉛などは、ハイボリウムサンプラーの代用による影響が現れ、道路端では、恐らく道路粉じん由来の粗大粒子が大量にあるものと推定される。また、

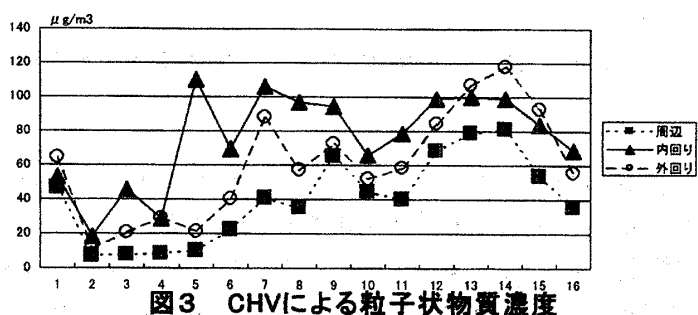


図3 CHVによる粒子状物質濃度

代用していない期間についてはいずれの金属類も道路端と周辺の差が明確でなく、少なくとも10

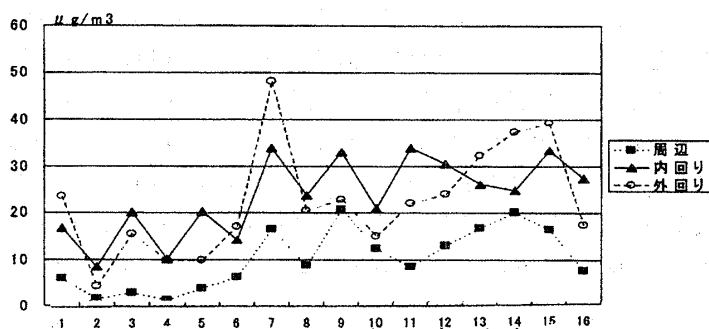


図4 元素状炭素の濃度

パフ・ブルーフ式により拡散計算を行った。計算の仮定として、環境庁の予測マニュアルから自動車排出粒子の炭素成分を80%とし、元素状炭素の割合が炭素成分の55%（神奈川県的小山による）、有効煙突高5m（ブルーム式）及び0m（JEA式）、初期拡散幅3mとした。一部のデータが欠けている内回りを除いた結果を表2に示す。

【DEP寄与の推定】

車種別・燃料別のPM排出原単位と調査期間中の車種別交通量を乗じて得られた排出量を表1に示す。ディーゼル車から排出される粒子の割合は94%であった。このデータと風向風速データを用いて、JEA式及び

表1 車種別・燃料別粒子状物質排出量(単位:kg)

車種	ガソリン・LPG車	ディーゼル車	合計
軽乗用	0.4	0.0	0.4
乗用	5.8	4.8	10.5
バス	0.0	11.4	11.4
軽貨物	0.3	0.0	0.3
小貨物	5.2	37.2	42.5
貨客	1.5	2.2	3.7
普通貨物	0.2	132.2	132.4
特種	1.6	36.4	37.9
合計	15.0	224.2	239.2

表2 拡散計算平均値及び実測平均値(単位: μg/m³)

	地点	実測平均値	拡散計算平均値
粒子状物質	外回り	60.7	37.7
	周辺	40.3	7.0
元素状炭素	外回り	22.4	16.6
	周辺	10.1	3.1

表2で求められた拡散計算値は自動車からの寄与濃度であるので、寄与率も直ちに求められる。つまり、粒子状物質では外回りが62%で周辺が17%であり、元素状炭素では外回りが74%で周辺が31%となる。

資料) 千葉県業務委託 平成12年度浮遊粒子状物質対策推進事業(環境濃度解析等調査) 報告書。平成13年3月, (株) 数理計画。