

# 物流と大気汚染

## — 道路沿道地域の大气汚染物質濃度に及ぼす物流の局地的影響について —

竹内和俊

### 1 目的

物流に伴い排出される大気汚染物質の道路沿道地域（自動車排出ガス測定局）に対する局地的な影響について検討することを目的とした。

### 2 方法

#### 2・1 対象測定局及び道路

沼南大津ヶ丘自動車排出ガス測定局（路端距離：10.8m）を対象測定局とし、国道16号（上下4車線）を対象道路とした。

#### 2・2 対象年度

1997年度とした。大津ヶ丘局では、この年度まで3車種分類（大型車、小型貨物車及び乗用車）による交通量の1時間値が測定されていた。

#### 2・3 対象項目

NO<sub>x</sub>及びPM（SPM）を解析対象項目とした。

#### 2・4 解析方法

##### 2・4・1 排出量算出方法

###### (1) 車種別交通量

交通量及び平成9年度交通センサス柏市弥生町における車種構成から平休日別、上下線別、時刻別の8車種分類交通量を推計した。

###### (2) 旅行速度

2000年度に実施した大津ヶ丘局前面の国道16号の実走行調査結果から、上下線別に Greenshields モデルにより旅行速度を推定した。

###### (3) 排出量の算出

車種別交通量、旅行速度及び1997年度車種別千葉県NO<sub>x</sub>及びPM排出係数から、上下線別NO<sub>x</sub>及びPM排出量を車種別に算出した。なお、普通貨物車、小型貨物車及び軽貨物車の排出量の和を「物流に伴う排出量（物流排出量）」と定義した。

##### 2・4・2 寄与濃度推計方法

国道16号の大津ヶ丘局に及ぼすNO<sub>x</sub>及びSPM

寄与濃度を「道路環境整備マニュアル」（社）日本道路協会）に準じて、1時間値として大気拡散シミュレーションにより推計した。

##### 2・4・3 その他

大津ヶ丘局に近い柏永楽台一般環境大気測定局及び我孫子湖北台一般環境大気測定局のNO<sub>x</sub>、SPM濃度データを収集し、解析に用いた。

### 3 結果

#### 3・1 曜日の区分

大型車交通量の曜日等の別による差異は顕著で、ピーク時の大型車交通量から曜日区分を設定した。

7. 休日等：ピーク時の上下線別大型車交通量が400台/時未満の日を「休日等」とした。

4. 土曜等：ピーク時の上下線別大型車交通量が400台/時以上600台/時未満の日を「土曜等」とした。

7. 平日：上記の「休日等」及び「土曜等」を除く日を「平日」とした。

#### 3・2 排出量等の算出

NO<sub>x</sub>及びPM排出量（kg/km）の1時間値を算出し、月平均値及び曜日別平均値を求めた。このうち、NO<sub>x</sub>排出量及び物流排出量の割合の月平均値を上下線別に図1に示す。同じく、NO<sub>x</sub>排出量及び物流割合の曜日別平均値を上下線別に図2に示す。

図1から、NO<sub>x</sub>排出量等の月平均値に大差はなく、上下線合計の排出量年平均値は2.38kg/km、上下線合計の物流割合の年平均値は69.2%であった。図2から、曜日別NO<sub>x</sub>排出量は平日、土曜等及び休日等の順に高く、物流割合も同様に平日の75%程度に対し休日等は約50%と低い値となっている。

なお、PM排出量及び物流割合ともNO<sub>x</sub>と同様の傾向にあり、PM排出量の上下線合計の年平均値は0.370kg/km、また上下線合計の物流割合の年平均

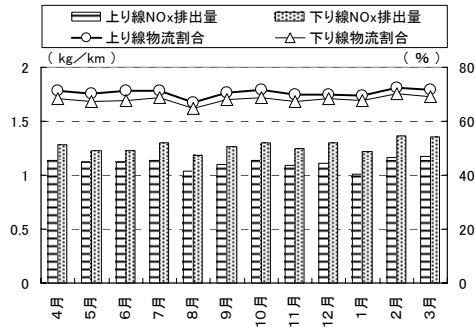


図 1 月平均 NOx 排出量及び物流割合の推移

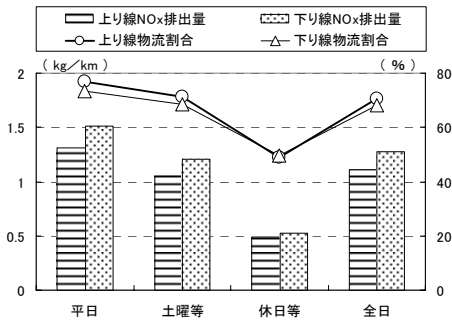


図 2 曜日別平均 NOx 排出量及び物流割合

値は 70.0%であった。

### 3・3 寄与濃度の推計

NOx では実測濃度と寄与濃度は比較的良好な関係にあり、寄与濃度によって実測濃度がある程度説明されていた。一方、SPM では実測濃度と寄与濃度はあまり良い関係になかった。

### 3・4 物流影響の検討

#### 3・4・1 窒素酸化物

NOx 排出量と大津ヶ丘局の実測 NOx 及び NO<sub>2</sub> 濃度の曜日別年平均値の関係を図 3 に示す。

図から、NOx 及び NO<sub>2</sub> 濃度とも NOx 排出量や物流割合と良い関係にあり、図の回帰式から国道 16 号の NOx 排出量が 1kg/km 増加することによって大津ヶ丘局の NOx 濃度が約 30ppb、NO<sub>2</sub> 濃度が約 8ppb 増加すると推定される。

#### 3・4・1 粒子状物質

PM では図 3 に示したような良い関係は得られなかった。そこで、PM 排出量の大きく異なる平日及び休日等を対象に PM 排出量と大津ヶ丘局、湖北台局及び永楽台局の SPM 濃度 1 時間値の時刻別平均値を求め、その推移を図 4 に示す。

図から、休日等では大津ヶ丘局と湖北台局の SPM

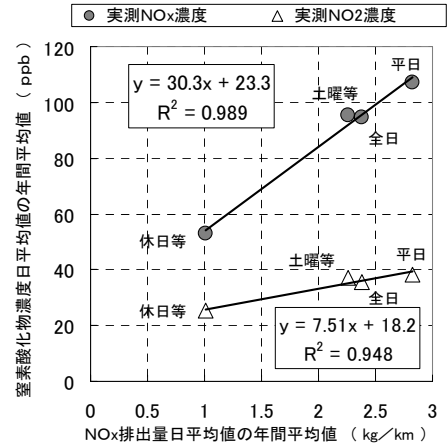
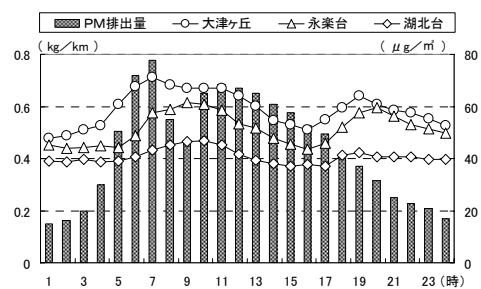


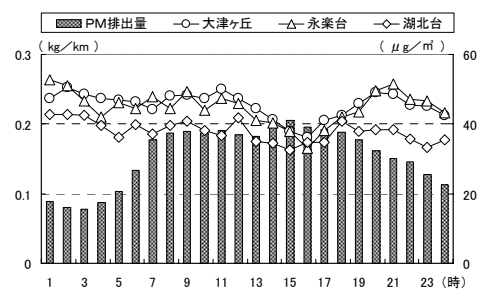
図 3 NOx 排出量と窒素酸化物濃度の関係

濃度には差が認められるが、永楽台局の SPM 濃度には殆ど差がない。一方、平日では大津ヶ丘局と湖北台局の SPM 濃度の差は広がり、大津ヶ丘局と永楽台局の SPM 濃度にも明確な差が認められる。

図の PM 排出量 (x) と大津ヶ丘局と両一般局の SPM 濃度差 (y) の関係の一次回帰分析 (切片無し: 湖北台局:  $R^2=0.532$ ,  $y=38.1x$ , 永楽台局:  $R^2=0.607$ ,  $y=15.3x$ ) 結果から、PM 排出量 0.1kg/km の増加により大津ヶ丘局の SPM 濃度が一般局より約  $2\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 4\mu\text{g}/\text{m}^3$  高い値となることが推定された。



a 平日



b 休日等

図 4 PM 排出量及び SPM 濃度平均値の時刻別推