

沿道周辺における自動車排ガスの挙動に関する調査研究（第2報）

小玉 幹生 藤島 直司^{*}

1 はじめに

わが国の大気汚染の状況は全般的に改善の傾向を示しているが二酸化窒素については、昭和62年度における一般環境大気測定局の6.0%、自動車排ガス測定局の37.4%が環境基準の上限値(0.06ppm)を超過し、特に東京、大阪等の大都市地域において改善が遅れている¹⁾。

一方、本県においては、62年度の二酸化窒素の環境基準の長期的評価である日平均値の年間98%値は、一般環境大気測定局で0.005~0.035ppm、自動車排ガス測定局で0.017~0.038ppmの範囲であり、全測定局で環境基準を達成し、良好な状況となっている²⁾。

しかし、今後、自動車の保有台数、交通量の増加等により自動車排ガスによる窒素酸化物濃度の上昇が懸念される。

このため、昨年度に引き続き主要幹線道路周辺等で窒素酸化物濃度やオゾン濃度を測定し、自動車排ガスの環境大気に与える影響について検討した。

2 調査方法

2.1 調査地点及び時期

昨年に引き続き主要道の沿線として国道7号線沿線の秋田市八橋県環境技術センター³⁾前、それに市内の非汚染地域として秋田市藤倉の県旭川ダム管理事務所前、特殊な地区として秋田市土崎港ジャスコ土崎港店の屋外駐車場を選定し、調査を実施した。

各地点の調査時期は下期のとおりである。

- 秋田市八橋県環境技術センター
 - 第1回目 昭和62年7月30日~8月9日(8月と称す)
 - 第2回目 昭和62年9月18日~10月4日(10月と称す)
 - 第3回目 昭和62年11月13日~12月2日(12月と称す)
- 秋田市藤倉旭川ダム管理事務所
 - 昭和62年10月22日~11月8日(11月と称す)
- 秋田市土崎港ジャスコ土崎港店屋内駐車場
 - 昭和62年10月22日~11月8日(11月と称す)

^{*}現秋田県大曲保健所

2. 2 調査項目および方法

表-1

使用機器	規格・型式	方法	調査場所
窒素酸化物自動測定機	紀本電子工業(株) MODEL-214	吸光光度法	環境技術センター 旭川ダム管理事務所 土崎ジャスコ屋内駐車場
オキシダント自動測定機	京都電子(株) OX-07	吸光光度法	土崎ジャスコ屋内駐車場
オゾン自動測定機	ダイレック(株) MODEL1006-AHJ	紫外線吸収法	環境技術センター 旭川ダム管理事務所
全天候紫外線計	英弘精器(株) MS型		環境技術センター

3 調査結果

3. 1 平均濃度

3地点の平均濃度を表-2に示す。

表-2 窒素酸化物及びオゾン等の平均濃度

項目(単位)	環境技術センター前			旭川ダム 管理事務所前	ジャスコ店 屋内駐車場
	8月	10月	12月		
NO (ppb)	11 (15)	21 (29)	28 (29)	1	54
NO ₂ (ppb)	12 (13)	17 (22)	21 (20)	1	23
NO _x 比 (%)	52 (46)	45 (43)	43 (41)	50	30
O ₃ (ppb)	14 (23)	19 (18)	22 (17)	27	7
UV (KJ/m ²)	88	88	44	—	—

() 昨年度の調査結果

環境技術センター前では一酸化窒素濃度が11~28ppb、二酸化窒素濃度が12~21ppbとほぼ昨年度と同様の結果となった。

季節的には両項目とも8月<10月<12月となっている。

旭川ダム管理事務所前では一酸化窒素、二酸化窒素濃度とも1ppb、ジャスコ屋内駐車場では一酸化窒素が54ppb、二酸化窒素が23ppbとなっている。

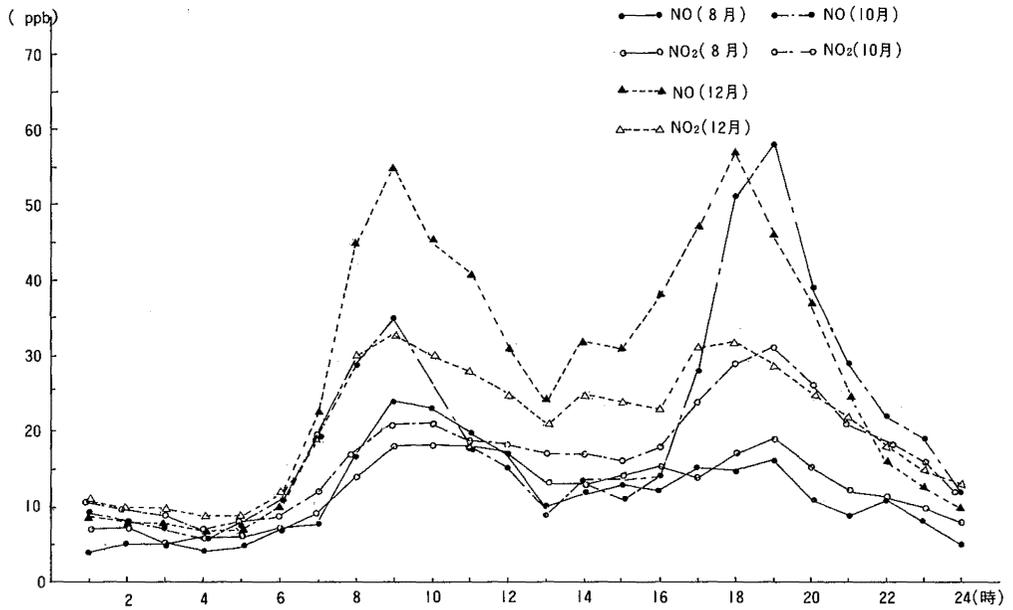
オゾン濃度も窒素酸化物濃度と同様に環境技術センター前では8月<10月<12月となっている。旭川ダム管理事務所前では27ppb、紫外線の影響が少ないジャスコ屋内駐車場では他の地点の $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ の7ppbとなっている。

NO₂/NO+NO₂ (以下NO_x比)は環境技術センター前が43~52%、旭川ダム管理事務所前が50%、ジャスコ屋内駐車場が30%となっている。

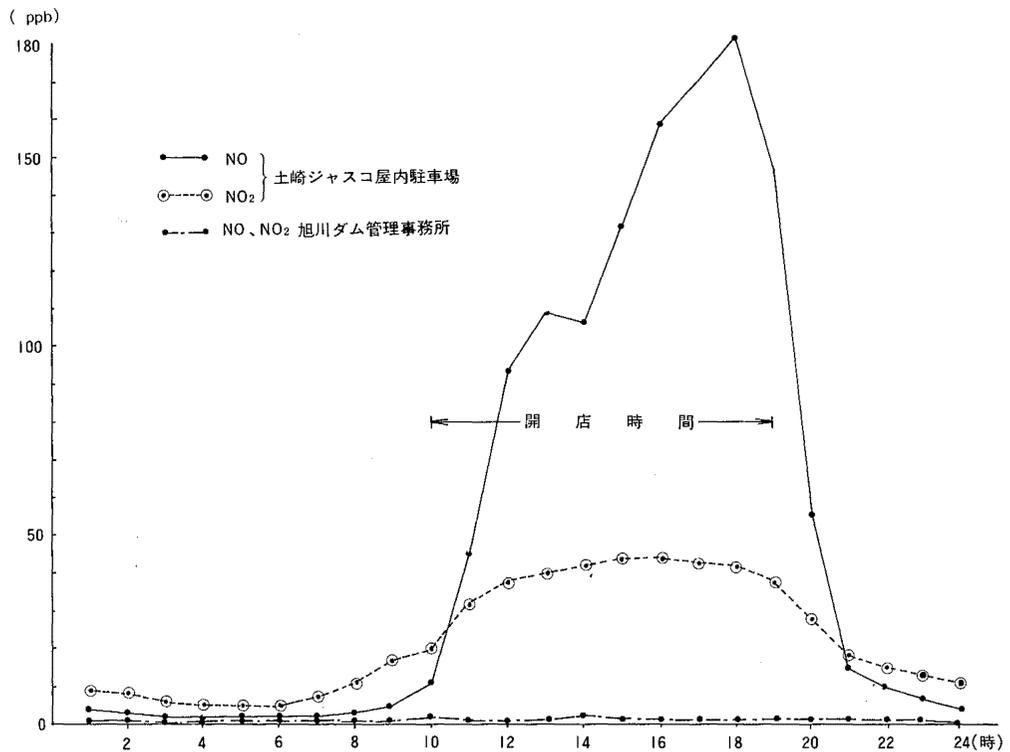
3. 2 時刻別変化

(1) 窒素酸化物濃度

窒素酸化物濃度の経時変化を図1～2に示した。



図一1 窒素酸化物濃度の経時変化 (環境技術センター前)



図一2 窒素酸化物濃度の経時変化

国道7号線に面した環境技術センター前では一酸化窒素、二酸化窒素とも二山型のピークを示し、朝は8時～9時、夕方は18時～19時にかけて出現しており、季節によるピークの時間的なずれはみられない。

一方、ジャスコの屋内駐車場での一酸化窒素濃度は10時の開店時には10ppbと低いが、時間の経過とともにほぼ一直線に上昇し、18時に最高値を示すが、18時以降は急激に低下し、特に、閉店の19時から20時にかけての低下が著しい。二酸化窒素は開店時の10時には20ppbと一酸化窒素より高いが、濃度の上昇はゆるやかで、特に、12時から19時にかけてほぼ平坦で40ppb前後の値となっている。

自動車の影響をほとんど受けない旭川ダム管理事務所前では一酸化窒素、二酸化窒素濃度とも1ppbで経時変化はない。

(2) オキシダント及びオゾン濃度

オキシダント及びオゾン濃度の経時変化を図3～4に示した。

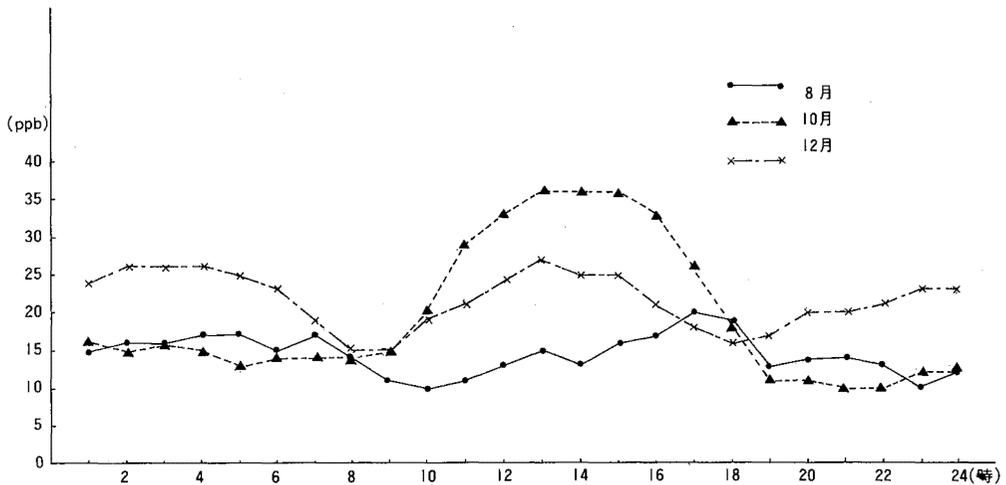


図-3 オゾン濃度の経時変化 (環境技術センター前)

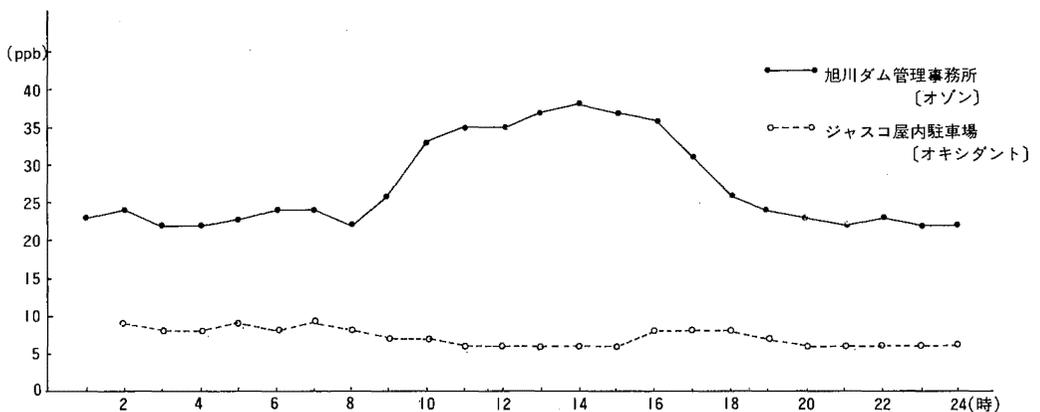


図-4 オキシダント及びオゾン濃度の経時変化 (旭川ダム前、土崎ジャスコ屋内駐車場)

環境技術センター前では秋期に最も高く、時間としては11時～17時にかけて高い。紫外線の影響の少ないジャスコ屋内駐車場では経時変化がほとんどない。

(3) NO_x比

3地点のNO_x比の経時変化を図-5に示した。

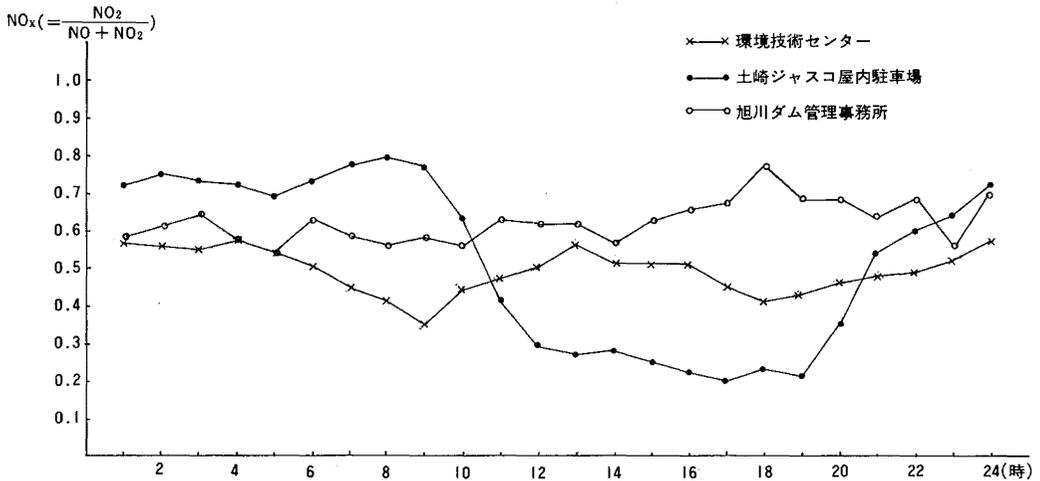


図-5 NO_x比の経時変化

土崎ジャスコ屋内駐車場での変動幅が大きい。午前1時～9時までは0.70～0.80のゾーンであったものが開店の10時以降直線的に低下し、12時以降閉店の19時までは0.20～0.30のゾーンであった。

(4) 紫外線強度

図-6に示した。

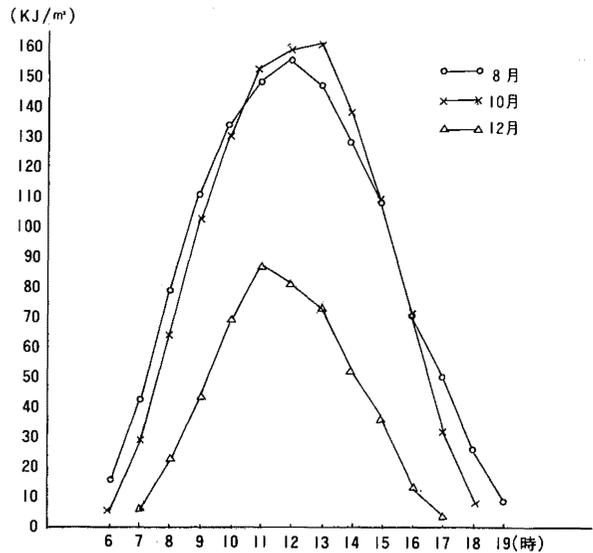


図-6 紫外線強度の経時変化 (環境技術センター前)

環境技術センター前のみでの測定であるが、8月と10月がほぼ同数値であり、12月がその半分となっている。時間としては11時から13時にかけて最高値となっている。

以上の結果から沿道周辺（環境技術センター前）および屋内駐車場（土崎ジャスコ店）におけるNOおよびNO₂とNO_xの関係を図示してみた。

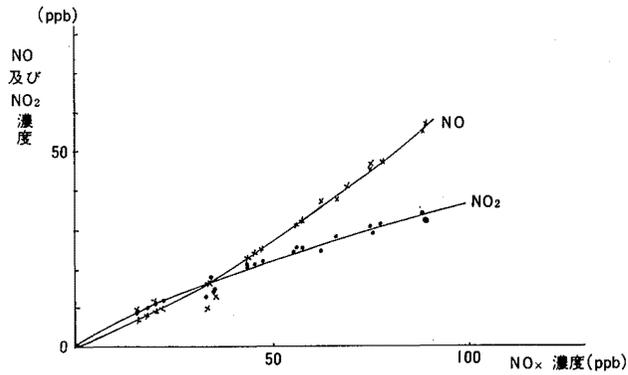


図-7 NO, NO₂とNO_xの関係（環境技術センター12月）

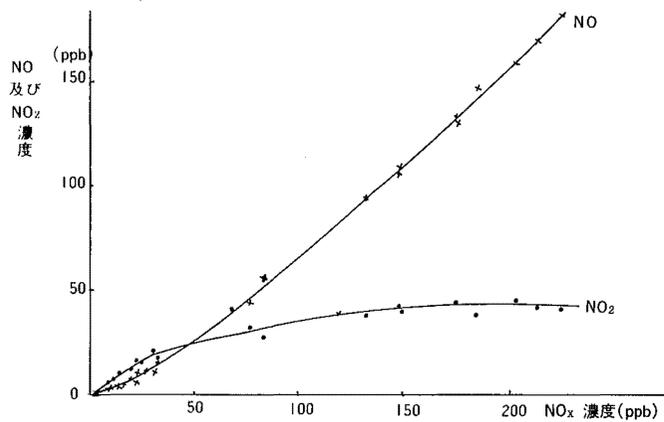


図-8 NO, NO₂とNO_xの関係（ジャスコ屋内駐車場）

沿道周辺ではNO濃度が屋内駐車場に比べて低いにもかかわらずNO₂濃度が比較的高く、逆に屋内駐車場ではNO_x濃度の上昇とともにNO濃度はほぼ直線的に上昇しているが、NO₂濃度の上昇は平坦である。

これはNO-NO₂変換をもたらす主反応⁴⁾(1)、(2)



すなわちNO₂の生成に大きく関与しているO₃の存在（沿道周辺平均値14~22ppb、屋内駐車場平均値7 ppb）を如実に現わした結果と推察される。

4 まとめ

(1) 国道7号線沿線の県環境技術センター前では一酸化窒素が平均値で11~28ppb、二酸化窒素が12~21ppbであった。

これに対して自動車排ガスのバックグラウンド地域と思われる秋田市藤倉の旭川ダム管理事務所前では一酸化窒素、二酸化窒素とも1ppbであった。

(2) 拡散および紫外線の影響が非常に少ない土崎港ジャスコ屋内駐車場では平均値で一酸化窒素が54ppb、二酸化窒素が23ppbであった。

(3) 八橋、旭川での $\frac{\text{NO}_2}{\text{NO}+\text{NO}_2}$ は0.43~0.52、土崎ジャスコ屋内駐車場では0.30であることから、自動車排ガスの発生初期の窒素酸化物は大部分が一酸化窒素であることが示唆される。

(4) 沿道周辺での窒素酸化物濃度は朝夕にピークをもつ二山型のパターンなのに対して、屋内駐車場では一酸化窒素は極大が明確な一山パターン、二酸化窒素は平坦なパターンであった。

(5) 屋外のオゾン濃度は屋内の2~4倍の濃度であった。

参 考 文 献

- 1) 環境庁大気保全局自動車公害課：昭和62年度自動車排出ガス測定局測定結果報告
- 2) 秋田県：昭和63年版環境白書，pp.44
- 3) 藤島 直司ほか：秋田県環境技術センター年報，No.14，80(1986)
- 4) 秋元 肇：第26回大気汚染学会講演要旨集，91(1985)