

## 第2節 窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)

**窒素酸化物** 大気中の窒素酸化物には、一酸化窒素 (NO)、二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) の他に亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O)、無水亜硝酸 (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、四酸化窒素 (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)、無水硝酸 (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) などがある。NO と NO<sub>2</sub>以外のものは、大気中の濃度と毒性の面からみて、大気汚染物質としての問題とされていない。

**発生源** 都市部における NO<sub>x</sub> は、自然の大気中にも0.006 ppm 程度存在するが、ほとんどが物の燃焼過程から発生している。例えば、ボイラーの排ガスには200～1,500 ppm、自動車排出ガスには1,000～4,000 ppm (NO 90～95%、NO<sub>2</sub> 5～8%) の NO<sub>x</sub> が含まれている。

主な発生源としては、工場などのばい煙発生施設や自動車のほかに、硝酸製造、肥料製造、金属の酸洗浄施設などがある。そのほか、たばこの煙中で100～300 ppm、ストーブ、ガス燃焼などでも50～100 ppm の NO<sub>x</sub> が存在する。

**環境濃度** 県内の NO<sub>2</sub>濃度は、年平均値の全局平均値で見ると、横ばいあるいはわずかに上昇傾向で推移しており、59年度において環境基準の上限値(0.06 ppm) を超えている測定局は、76局中35局あり、58年度から15局増えている。

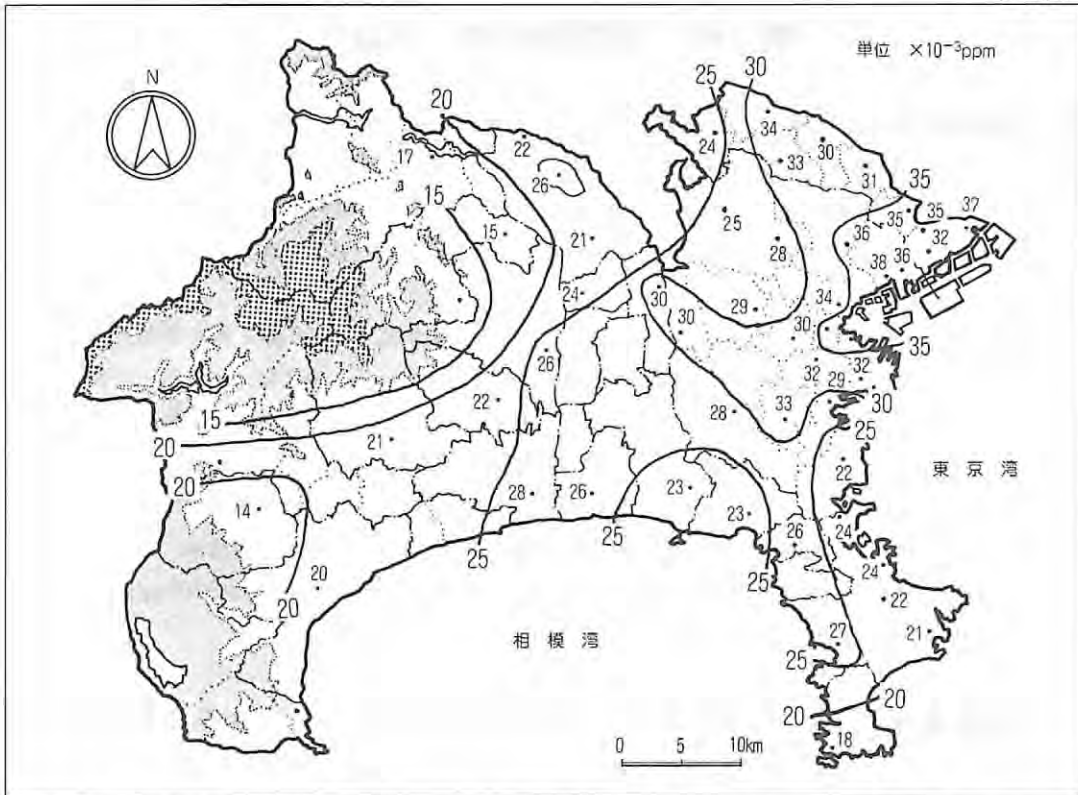
また、NO 濃度は、年平均値の全局平均値で見ると、おおむね横ばいに推移している。

**測定方法** ザルツマン試薬を用いる吸光光度法による。

NO<sub>2</sub>を含む試料大気をザルツマン試薬吸収液に通じると、ジアゾ化反応が起こり、吸収液が NO<sub>2</sub>の量に比例して橙赤色に発色することを利用して、NO<sub>2</sub>濃度を測定する。

## 2.1 NO<sub>2</sub>濃度の地域分布 (年平均値)

(59年度)

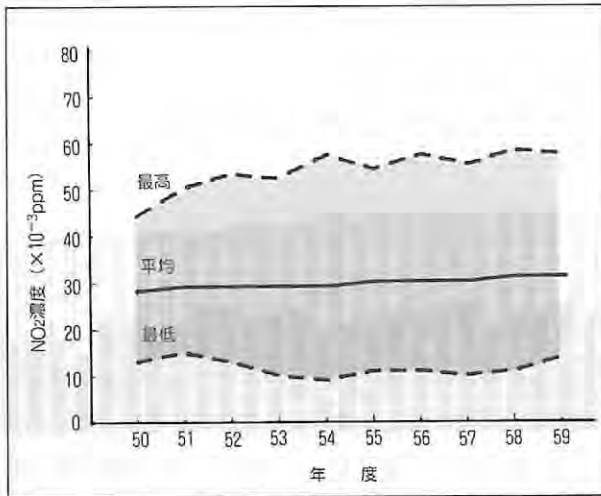


数値は、一般環境大気測定局におけるNO<sub>2</sub>の測定時間数が年間6,000時間以上ある測定局（有効測定局）の年間平均値を示す。

↑ NO<sub>2</sub>濃度が比較的高い地域は、主に京浜工業地帯とその周辺地域である。特に、横浜市内の鶴見区、西区及び中区並びに川崎市内の川崎区、幸区及び高津区が高くなっており、その地域から離れるに従って濃度は低くなっている。全県的にみると、県東部が高く、県西部が低い傾向にある。

なお、58年度にあった0.04 ppm を越える地域はなくなったが、58年度と比較すると0.03 ppm を越える地域がかなり広がっている。

## 2.2 NO<sub>2</sub>濃度の推移 (年平均値)



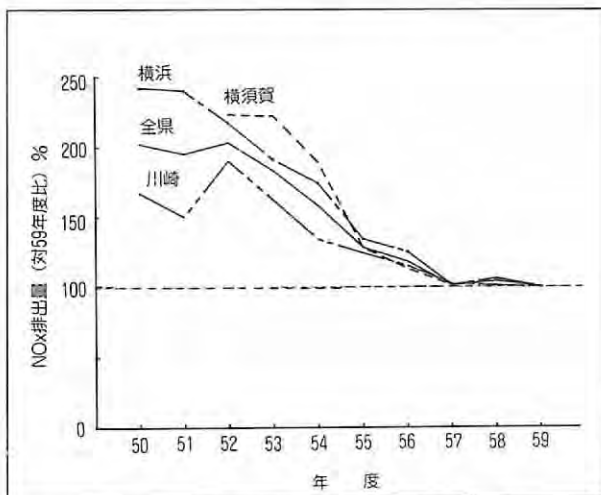
図は、NO<sub>2</sub>の測定時間数が年間6,000時間以上ある測定局(有効測定局)の年平均値から年度ごとに求めた、全局の平均値、最高値、最低値を示す。

年 度	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
平均値 (ppm)	0.028	0.029	0.029	0.029	0.029	0.030	0.030	0.030	0.031	0.031
有効測定局数	50	53	58	62	65	71	75	75	76	76

◁ NO<sub>2</sub>濃度は、全局平均値で見ると、おおむね横ばい状態で推移しているが、局別の最高値で見るとやや高くなる傾向にある。

59年度の年平均値が最も高かったのは、横浜市西区浅間下交差点〔25〕の自動車排出ガス測定局における0.057 ppmであった。

## 2.3 NOx排出量の推移 (年間値)



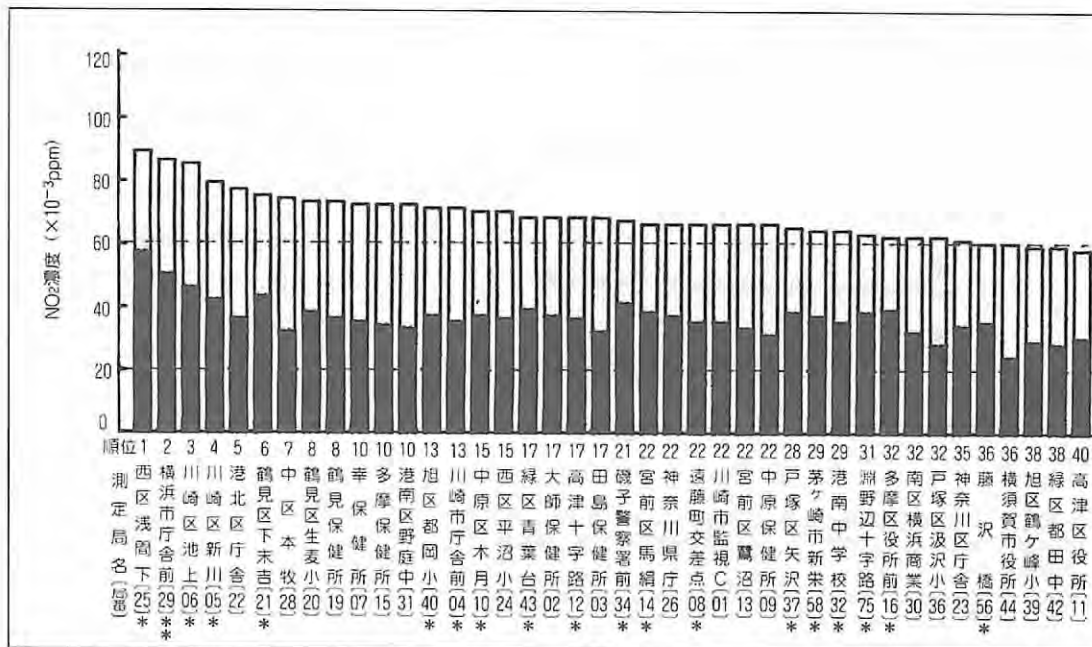
(資料：神奈川県大気汚染調査報告書 第27報)

図は、オキシダントの緊急時対象工場となっている大手工場から排出される年間 NOx 排出量から年度別に求めた、59年度の排出量を100とした割合を示す。59年度の NOx 排出量は横浜市約12,000トン(23工場)、川崎市約13,800トン(28工場)、横須賀市約6,300トン(3工場)、その他地域約1,700トン(15工場)、合計33,800トン(69工場)である。

◁ 工場・事業場の NOx 排出量は、52年度から57年度まで年々減少してきたが、57年度以降はほぼ横ばいの状況で推移している。

59年度の NOx 排出量の合計は、33,800トンで、52年度と比べると約1/2に減少している。この主な原因は、各種の省エネルギー化、良質燃料への転換及び脱硝装置の設備等によるものである。

## 2.4 NO<sub>2</sub>濃度の測定局別順位 (日平均値の年間98%値と年平均値)



測定局の順位は、日平均値の年間98%値及び年平均値による。

測定局名の\*印は、自動車排出ガス測定局であることを、\*\*印は、車道測定局であることを示す。

↑ NO<sub>2</sub>濃度の日平均値の年間98%値は、自動車排出ガスによる影響を強く受ける横浜市・川崎市の主要な道路近傍の測定局で高くなっている。また、日平均値の年間98%値と年平均値は、おおむね2対1の割合にあるが、自動車排出ガス測定局については若干年平均値が高濃度側にあることが認められる。

環境基準の達成状況をみると、全測定局(79局)中44局で環境基準を達成している。なお、県の目標値については、8局で達成している状況にある。

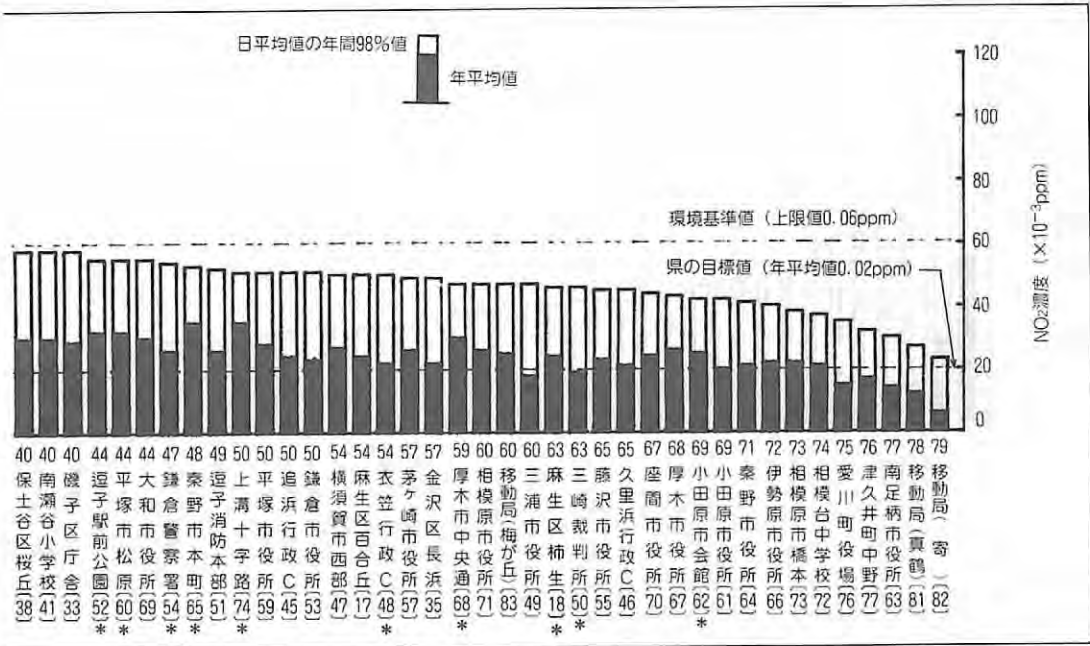
### NO<sub>2</sub>の環境基準による大気汚染の評価

年間にわたる日平均値のうち、低い方から98%に相当するものが、0.06 ppm 以下の場合を環境基準に適合するものとしている。

### 県の目標値

年平均値が0.02 ppm 以下であること。

(59年度)



2.5 NO<sub>2</sub>高濃度測定局の推移 (日平均値の年間98%値)

(59年度)

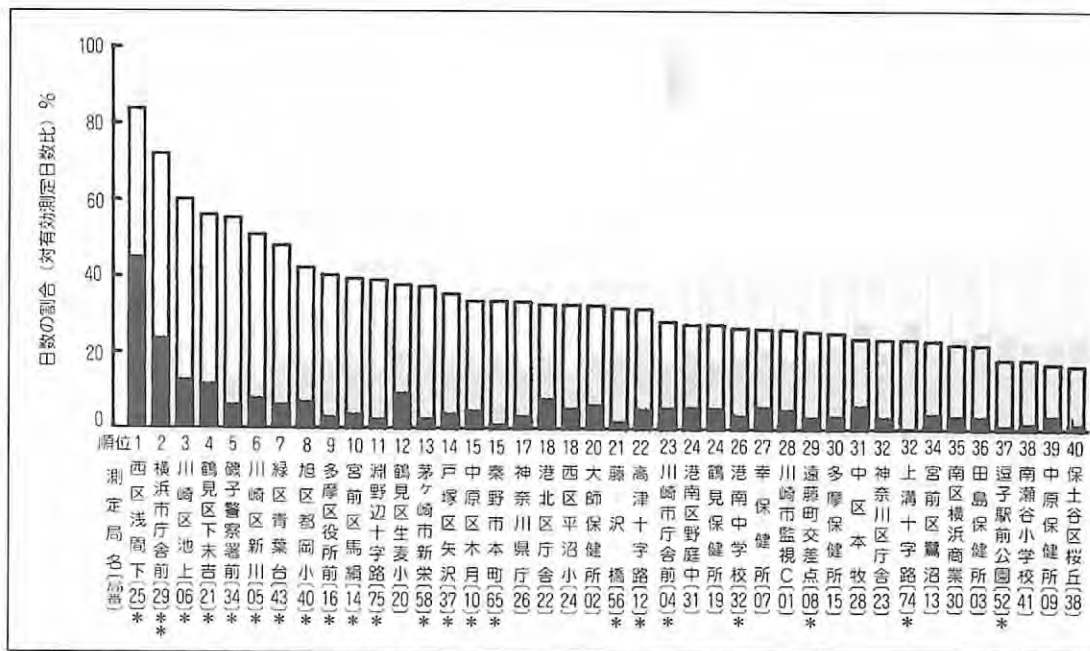
年度	1 位		2 位		3 位	
		ppm		ppm		ppm
59	西区浅間下(25)*	0.089	横浜市庁舎前(29)**	0.086	川崎区池上(06)*	0.085
58	西区浅間下(25)*	0.098	横浜市庁舎前(29)*	0.096	鶴見区下末吉(21)*	0.085
57	西区浅間下(25)*	0.098	横浜市庁舎前(29)*	0.090	川崎区池上(06)*	0.089
56	西区浅間下(25)*	0.090	横浜市庁舎前(29)* 川崎区池上前(06)* 西区平沼(24)*	0.081		
55	西区浅間下(25)*	0.094	横浜市庁舎前(29)*	0.087	川崎区新川(05)*	0.084

測定局名の\*印は、自動車排出ガス測定局であることを、\*\*印は、車道測定局であることを示す。

↑ NO<sub>2</sub>濃度が最も高かったのは、横浜市西区浅間下交差点 [25] にある自動車排出ガス測定局であり、55年度から毎年1位となっている。

NO<sub>2</sub>濃度の上位測定局は、いずれも横浜市及び川崎市内にある自動車排出ガス測定局か車道測定局であり、経年的にみると、濃度はおおむね横ばいの状況にある。

2.6 NO<sub>2</sub>の環境基準値超過率の測定局別順位 (日平均値0.04 ppm 及び0.06 ppm)



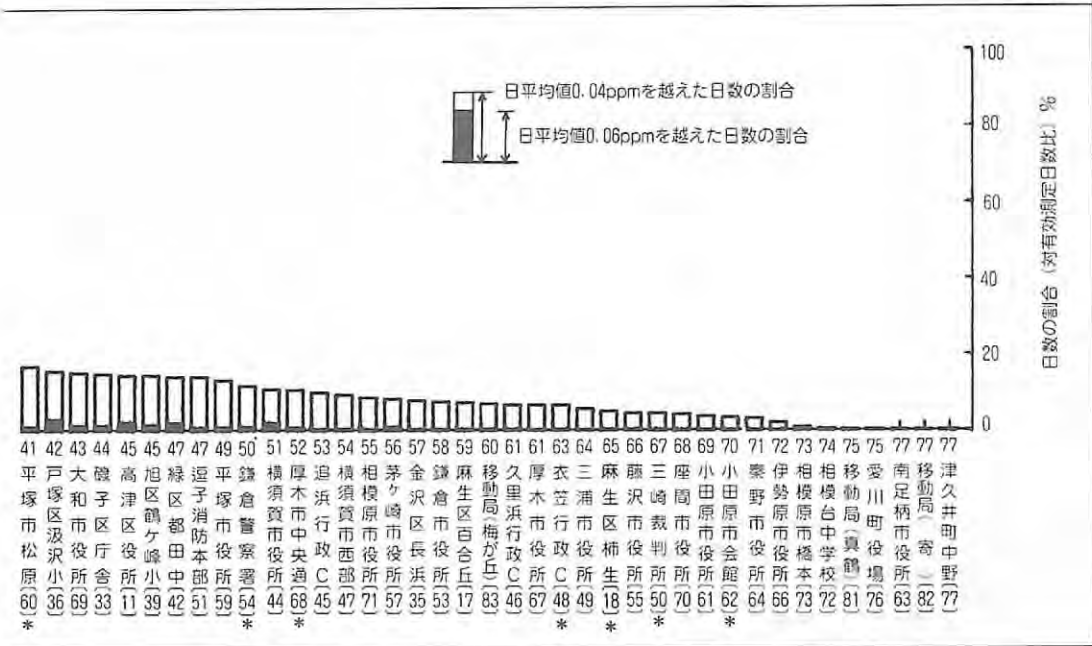
測定局の順位は、日平均値0.04 ppmを越えた日数の割合による。

測定局名の\*印は、自動車排出ガス測定局であることを、\*\*印は、車道測定局であることを示す。

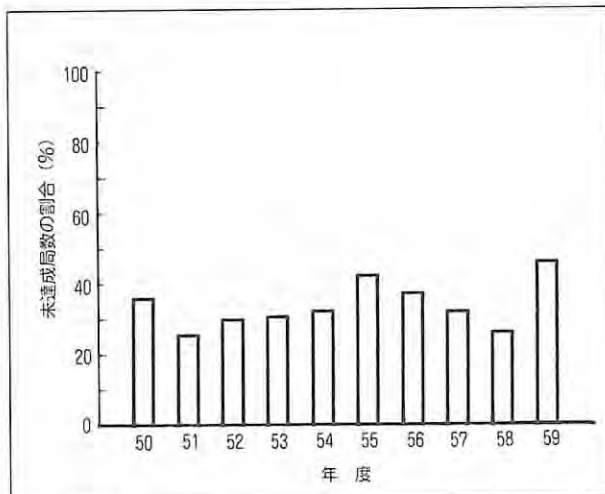
↑ NO<sub>2</sub>濃度の日平均値が年間を通じて1日も0.06 ppmを越えなかった測定局は79局中14局であり、58年度(79局中33局)に比べ著しく減少している。

日平均値が0.04 ppm及び0.06 ppmを超えた割合の最も多い測定局は、横浜市西区浅間下交差点[25]の自動車排出ガス測定局であり、0.06 ppmを164日間超えている。

(59年度)



## 2.7 NO<sub>2</sub>の環境基準未達成測定局数の推移



図は、年度ごとに求めた、NO<sub>2</sub>の環境基準未達成測定局数の有効測定局数に対する割合を示す。

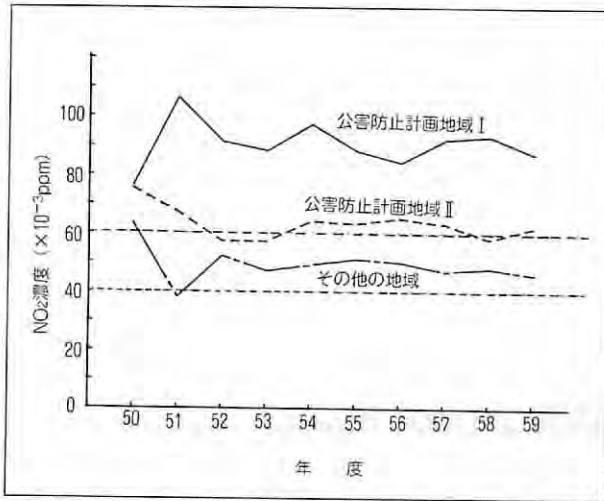
年 度	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
環境基準未達成局数	19	13	17	19	21	29	28	24	20	34
有効測定局数	50	52	58	61	65	71	75	75	76	75

◀ 環境基準未達成測定局数の割合は、55年度をピークとして年々減少してきたが、59年度は著しく増加し、50年度以降で最も環境基準の達成率が低くなった。

過去5年間の大気安定度とNO<sub>2</sub>濃度の相関(P. 33)に示すとおり、59年度は大気の状態が安定で、広域高濃度日がかかなりあったため、環境基準の達成率が低くなったものと推測される。



## 2.8 NO<sub>2</sub>の地域別上位3測定局平均値の推移（日平均値の年間98%値）



◁ 地域別上位3測定局の平均値は、54年度以降おおむね横ばいの状態で推移している。

59年度は、公害防止計画地域Ⅱの平均値が再び0.06 ppmを越えたが、公害防止計画地域Ⅰとその他地域については若干減少した。

図は、NO<sub>2</sub>の測定時間数が年間6,000時間以上あるすべての測定局（有効測定局）における日平均値の年間98%値から地域ごとに求めた、上位3測定局の平均値を示す。

なお、公害防止計画地域Ⅰとは、横浜市、川崎市及び横須賀市であり、公害防止計画地域Ⅱは、相模川沿岸以東で上記3市を除いた市町であり、その他地域は、相模川沿岸以西の市町村である。

## 2.9 NO<sub>2</sub>の広域高濃度日（上位10日）

(59年度)

月 日 (曜日)	濃度 (ppm)	風速 (m/sec)
11月8日 (木)	0.074	1.4
12月21日 (金)	0.064	1.3
12月1日 (土)	0.064	1.3
11月9日 (金)	0.064	1.4
4月10日 (火)	0.056	1.7
11月7日 (水)	0.056	1.5
11月30日 (金)	0.055	1.4
11月29日 (木)	0.053	1.8
12月27日 (木)	0.053	1.5
11月6日 (火)	0.053	1.7
11月の平均	0.039	2.3

◁ NO<sub>2</sub>の広域高濃度日は、一年のうち大気が安定している寒候期の風が弱い日に多くみられ、59年度は上位10日間のうちで6日間が11月に現れている。

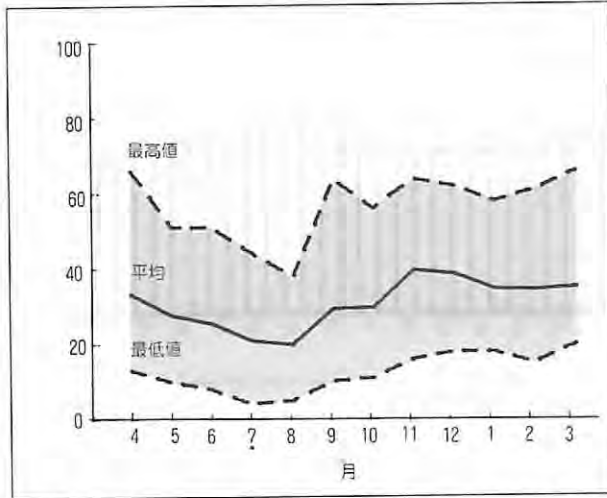
また、風速は10日とも2 m/sec以下であった。

NO<sub>2</sub>濃度は日平均値の全局平均値であり、風速は日平均値の一般環境大気測定局の平均値である。



## 2.10 NO<sub>2</sub>濃度の推移 (月平均値)

(59年度)



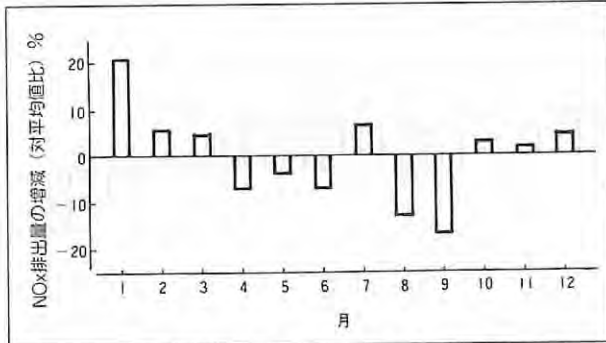
図は、NO<sub>2</sub>濃度の局別月平均値から月ごとに求めた、全局の平均値、最高値、最低値を示す。

⇐ NO<sub>2</sub>濃度は、全局平均値で見ると、おおむね暖候期が低く、寒候期が高くなっている。

濃度が最も高いのは、11月の0.040 ppmであり、最も低いのは8月の0.020 ppmであった。

## 参考 2-1 NOx 排出量の推移 (月間値)

(57年)



(資料：川崎市における大気汚染 No22 川崎市 57年)

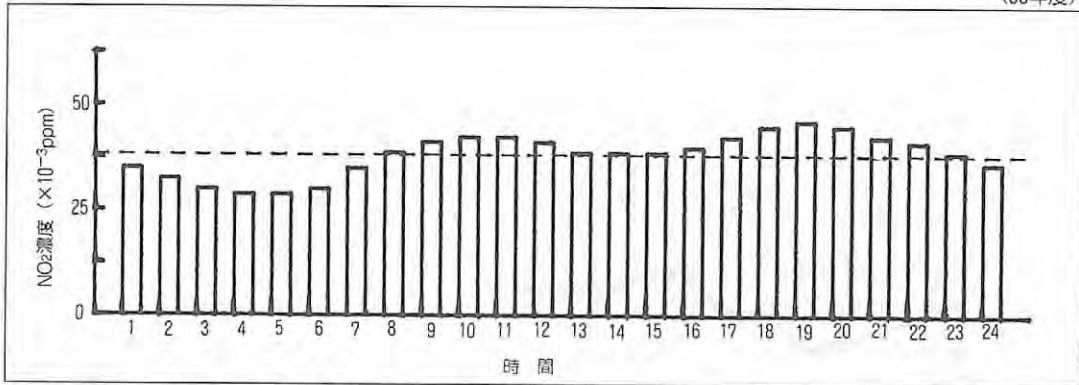
図は、川崎市が発生源監視を行っている市内大手52工場における57年の月間 NOx 排出量を年間平均排出量 (1,144トン/月) に対する増減割合で示す。

⇐ 工場からの NOx 排出量は、おおむね暖候期に少なく、寒候期に多くなっている。

NOx 排出量が寒候期に多くなる主な原因は、暖房のために燃料使用量が増加するためと考えられる。

参考 2-2 NO<sub>2</sub>の時間帯別濃度 (年間平均値)

(59年度)

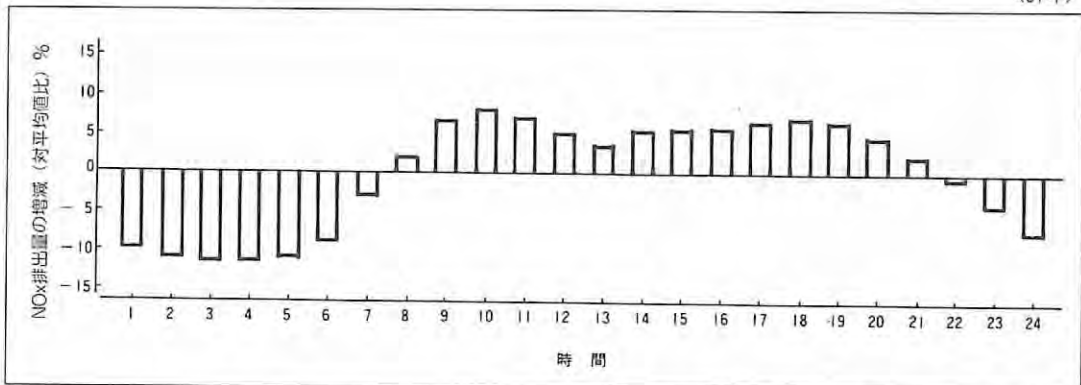


図は、NO<sub>2</sub>濃度の年間測定結果から時間帯別に求めた、全局の平均値を示す。

↑ NO<sub>2</sub>濃度は、午前中と夕方から夜に高くなる、ゆるやかな二山型を示しており、NO<sub>x</sub> 排出量の日変化とおおむねよい相関が認められる。

参考 2-3 NO<sub>x</sub> の時間帯別排出量 (年間平均値)

(57年)



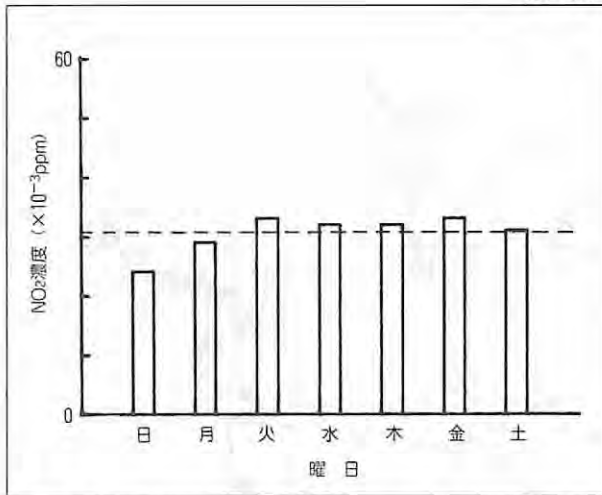
(資料：川崎市における大気汚染 No22 川崎市 57年)

図は、川崎市が発生源監視を行っている市内大手32工場のNO<sub>x</sub> 排出量から時間帯別に求めた、NO<sub>x</sub> 平均排出量の全時間平均値 (1,567kg/時間) に対する増減割合を示す。

↑ 工場におけるNO<sub>x</sub> 排出量は、生産活動の盛んな8時から21時にかけて多く、その他の時間帯で少なくなっている。

参考 2-4 NO<sub>2</sub>の曜日別濃度 (年間平均値)

(59年度)



⇐ NO<sub>2</sub>濃度は、日曜日が最も低く、火曜日から土曜日までが比較的高くなっており、例年と比べ、月曜日が比較的低くなっている。

図は、NO<sub>2</sub>濃度の年間測定結果から曜日別に求めた、全局の平均値を示す。

参考 2-5 過去 5 年間の大気安定度 (温度差) と NO<sub>2</sub>濃度の相関

(59年度)

年 度	11 月			12 月		
	温 度 差 [°C](注1)	月 平 均 値 [ppm](注2)	0.050 ppm 以上の日数(注3)	温 度 差 [°C](注1)	月 平 均 値 [ppm](注2)	0.050 ppm 以上の日数(注3)
55	0.7	0.038	8	1.6	0.032	1
56	2.5	0.033	1	1.1	0.037	3
57	3.6	0.034	2	0.5	0.038	2
58	3.4	0.035	1	2.4	0.037	2
59	2.0	0.039	6	2.1	0.038	4

(注1) 茨城県館野における地上と上空 1,000mの温度

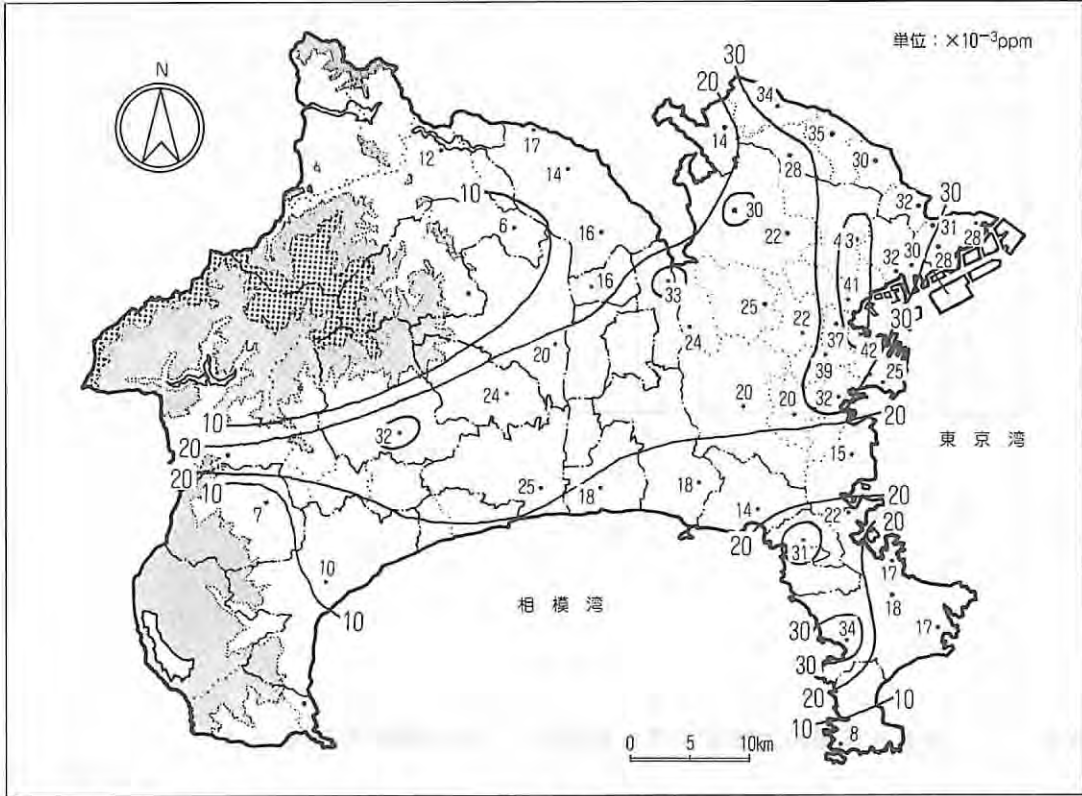
(注2) 月平均値の全局平均値

(注3) 日平均値の全局平均値が 0.050ppm 以上の日数 (広域高濃度日)

⇐ 11月と12月の大気安定度を比較すると、12月のほうが安定している年が多いが、55年度と59年度は11月のほうが安定していた。NO<sub>2</sub>濃度の全局平均値をみると、11月のほうが安定であった55年度と59年度は、NO<sub>2</sub>濃度の月平均値も同様に高くなっており、日平均値の全局平均値が0.050 ppm を超えた日数も他の年度に比べてかなり多く、大気安定度と NO<sub>2</sub>濃度に相関のあることを示している。

2.11 NO 濃度の地域分布 (年平均値)

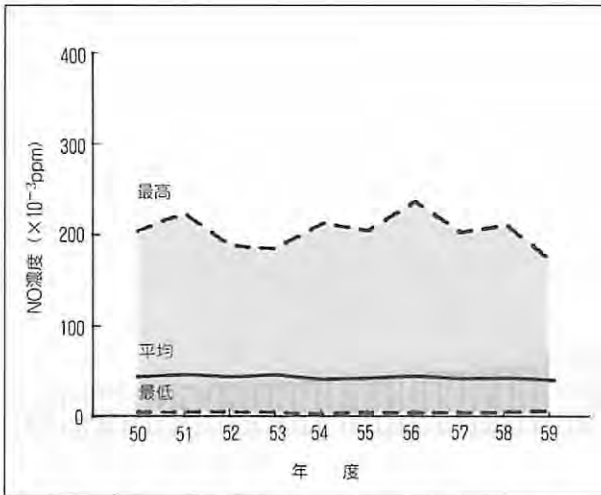
(59年度)



数値は、一般環境大気測定局におけるNOの測定時間数が年間6,000時間以上ある測定局(有効測定局)の年平均値を示す。

↑ NO 濃度が比較的高い地域は、京浜工業地帯を中心とした横浜市、川崎市の東京湾臨海部と県内の主要道路周辺部にあり、特に横浜市内の港北区、神奈川区、西区及び中区で高くなっている。全県的にみると、県東部で高く、県西部で低くなっている。

## 2.12 NO 高濃度測定局の推移 (年平均値)



図は、NO の測定時間が年間6,000時間以上ある測定局（有効測定局）の年平均値から年度ごとに求めた、全局の平均値、最高値、最低値を示す。

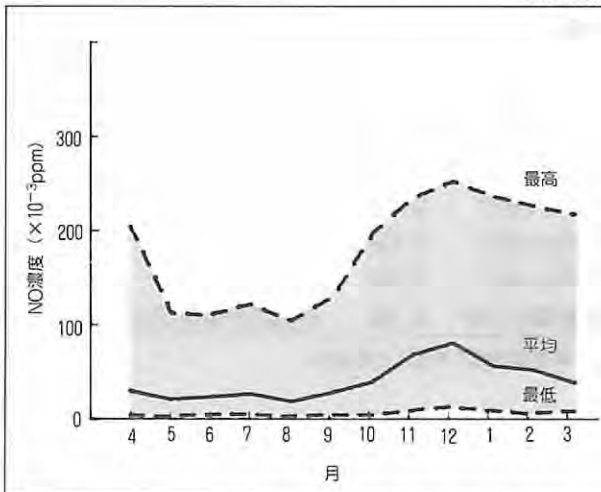
年 度	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
平均値 (ppm)	0.044	0.047	0.044	0.047	0.041	0.043	0.045	0.042	0.043	0.040
有効測定局数	51	51	58	62	65	71	75	74	76	76

⇐ NO 濃度は、全局平均値で見ると、おおむね横ばい状態で推移している。

59年度の年平均値が最も高かったのは、横浜市西区浅間下交差点〔25〕の自動車排出ガス測定局における0.170 ppm であった。

## 2.13 NO 濃度の推移 (月平均値)

(59年度)

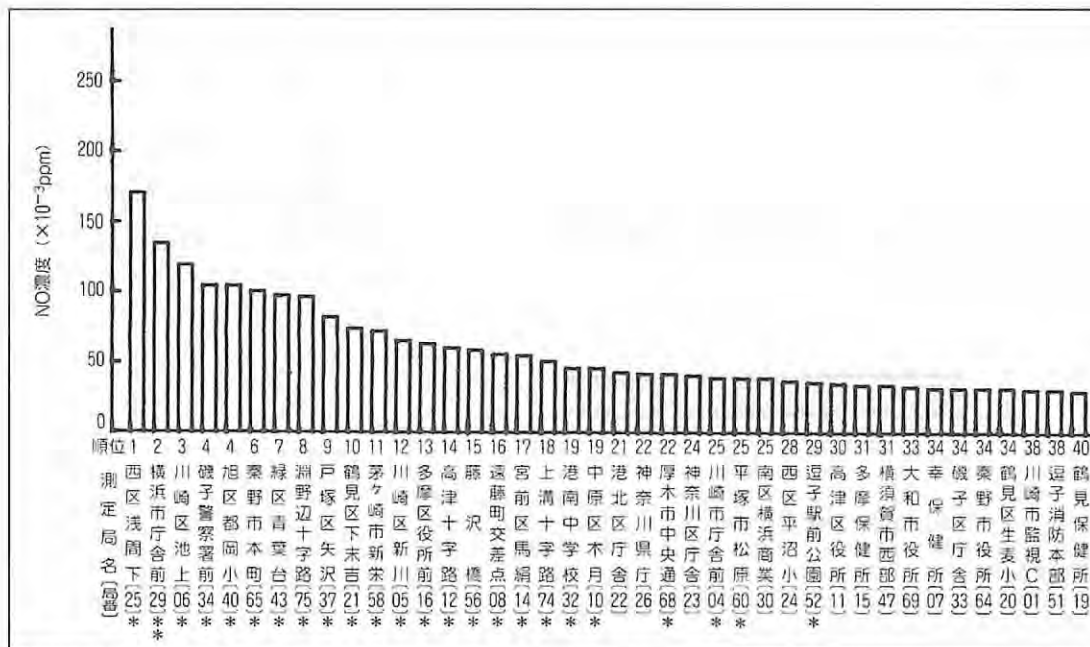


図は、NO 濃度の局別月平均値から月ごとに求めた、全局の平均値、最高値、最低値を示す。

⇐ NO 濃度は、全局平均値で見ると、おおむね暖候期が低く、寒候期が高くなっている。

濃度が最も高いのは12月の0.081 ppm であり、最も低いのは、8月の0.019 ppm であった。

### 2.14 NO 濃度の測定局別順位 (年平均値)



測定局の順位は、年平均値による。  
測定局名の\*印は、自動車排出ガス測定局であることを、\*\*印は車道測定局であることを示す。

↑ NO 濃度の年平均値は、上位20局までが自動車排出ガス測定局であることから明らかなように、自動車排出ガスの影響を強く受ける道路近傍で著しく高濃度となっている。

### 2.15 NO 高濃度測定局の推移 (年平均値)

(59年度)

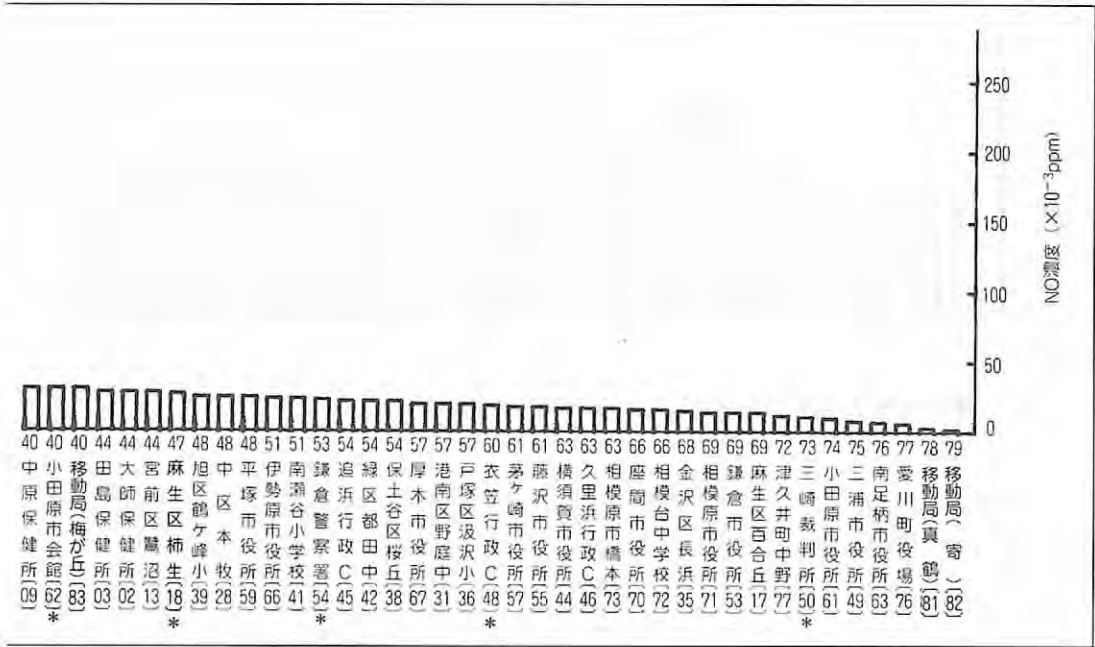
年度	1 位		2 位		3 位	
	測定局名	ppm	測定局名	ppm	測定局名	ppm
59	西区浅間下 [25]*	0.170	横浜市庁舎前 [29]**	0.134	川崎区池上 [06]*	0.119
58	西区浅間下 [25]*	0.211	旭区都岡小 [40]*	0.139	横浜市庁舎前 [29]**	0.128
57	西区浅間下 [25]*	0.203	旭区都岡小 [40]*	0.133	横浜市庁舎前 [29]**	0.122
56	西区浅間下 [25]*	0.237	旭区都岡小 [40]*	0.142	川崎区池上 [06]*	0.135
55	西区浅間下 [25]*	0.205	磯子警察署前 [34]*	0.148	横浜市庁舎前 [29]*	0.143

測定局名の\*印は、自動車排出ガス測定局、\*\*印は、車道測定局であることを示す。

↑ NO 濃度は、横浜市西区浅間下交差点 [25] の自動車排出ガス測定局が最も高く、54年度から毎年1位にある。

NO 濃度の上位測定局は、いずれも横浜市、川崎市内にある自動車排出ガス測定局か車道測定局であり、経年的にみると、濃度はおおむね横ばいの状態にある。

(59年度)



2.16 NO の広域高濃度日 (上位10日)

(59年度)

月 日 (曜日)	濃度 (ppm)	風速 (m/sec)
12月1日 (土)	0.200	1.3
12月21日 (金)	0.171	1.3
12月26日 (水)	0.144	1.8
12月27日 (木)	0.142	1.5
1月9日 (水)	0.120	1.7
12月18日 (火)	0.113	2.2
2月16日 (水)	0.109	3.2
11月9日 (金)	0.108	1.4
12月28日 (金)	0.108	2.3
11月17日 (土)	0.103	1.5
12月の平均	0.079	2.4

⇐ NO の広域高濃度日は、NO<sub>2</sub>と同様、大気が安定している寒候期に多くみられるが、NO<sub>2</sub>とは異なり、10日間のうちで6日が12月に現れている。

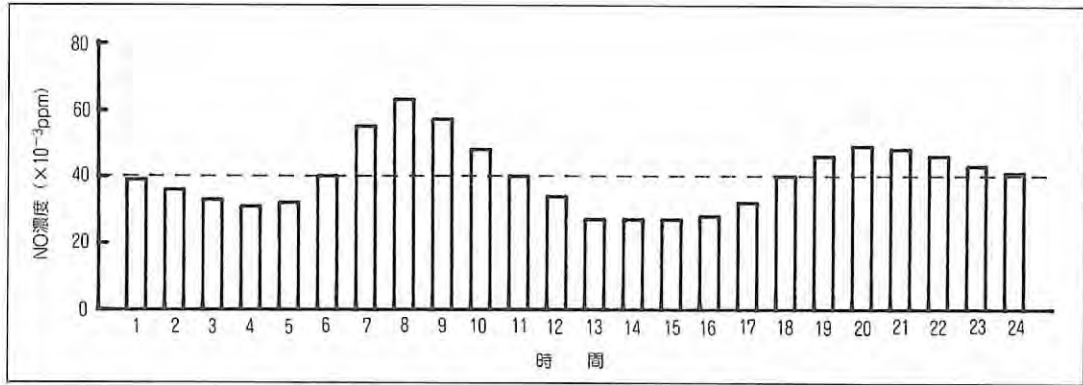
風速についても、NO<sub>2</sub>の場合は10日間とも2 m/sec 以下の日であったが、NO の場合は2 m/sec 以上の日もみられる。

濃度は日平均値の全局平均値であり、風速は日平均値の一般環境大気測定局の平均値である。



参考 2-6 NO の時間帯別濃度 (年間平均値)

(59年度)

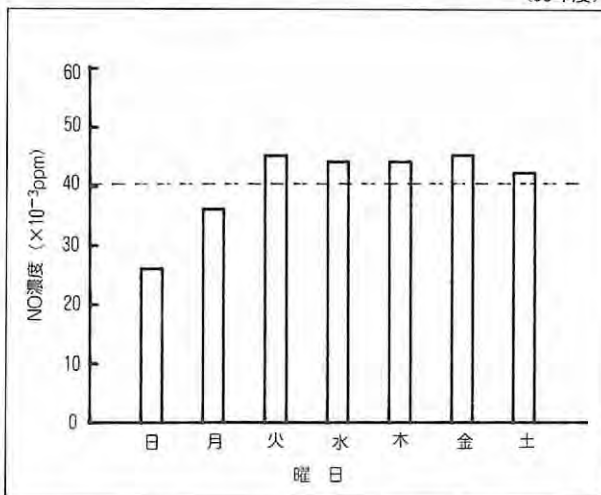


図は、NO 濃度の年間測定結果から時間帯別に求めた、全局の平均値を示す。

↑ NO 濃度は、朝と夜に高くなる二山型を示しており、NO<sub>2</sub>濃度と比べてピークの出現が顕著である。なお、ピークの出現時間は8時であり、NO<sub>2</sub>のピークが10時であるのに比べて、2時間早くなっている。

参考 2-7 NO の曜日別濃度 (年間平均値)

(59年度)



⇐ NO 濃度は、日曜日が最も低く、火曜日から土曜日が比較的高くなっている。

図は、NO 濃度の年間測定結果から曜日別に求めた、全局の年平均値を示す。