

## 第3節 窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)

窒素酸化物は、物の燃焼等により物質中の窒素分が酸化されたり、燃焼空気中の窒素が酸化され、一酸化窒素 (NO)、二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)、亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O) 等の化合物として排出される。NO<sub>2</sub>はそれ自身有害であるとともに光化学スモッグの原因物質であり、大気汚染物質としてはNO<sub>2</sub>及びNOが測定されている。

窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) は、工場等の固定発生源のほか、自動車等の移動発生源からも多く排出されるほか、都市部ではビルや家庭等の暖房、厨房施設等からの排出量も無視できない状況である。

### 1 概要

平成24年度の窒素酸化物の測定は、県下35市町に設置した一般環境大気測定局106局、自動車排出ガス測定局27局、合計133局で行った。

二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) の環境濃度は、一般環境大気で年平均値0.012ppm、道路沿道周辺大気で0.021ppmであった。

二酸化窒素の環境基準達成率は、一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局共に100%であった。

また、一酸化窒素 (NO) の環境濃度は、一般環境大気で年平均値0.004ppm、道路沿道周辺大気で0.017ppmであった。

なお、上位測定局の状況は第3部資料参照。

### 2 二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)

#### 2-1 一般環境大気測定局

##### (1) 測定結果 (年平均値)

平成24年度の全測定局の測定結果は年平均値で0.004~0.022ppmの範囲にあり、各測定局の年平均値の総平均値は0.012ppmである。

地域的には図1-3-1及び図1-3-2のとおり東葛、葛南地域で濃度が高く、地域別年平均値で0.016ppmとなっている。

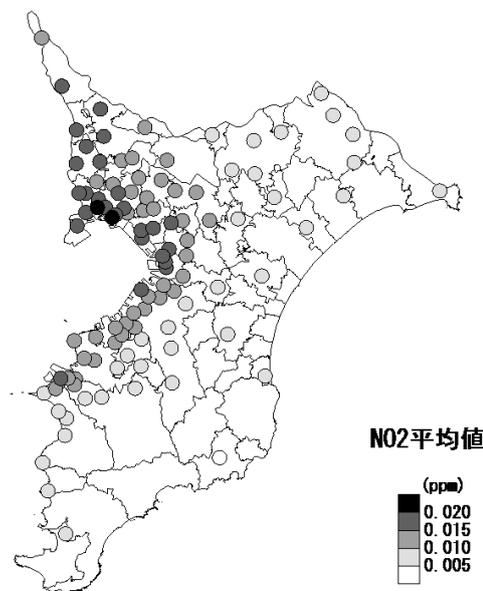


図1-3-1 二酸化窒素濃度分布(一般局, 年平均値)

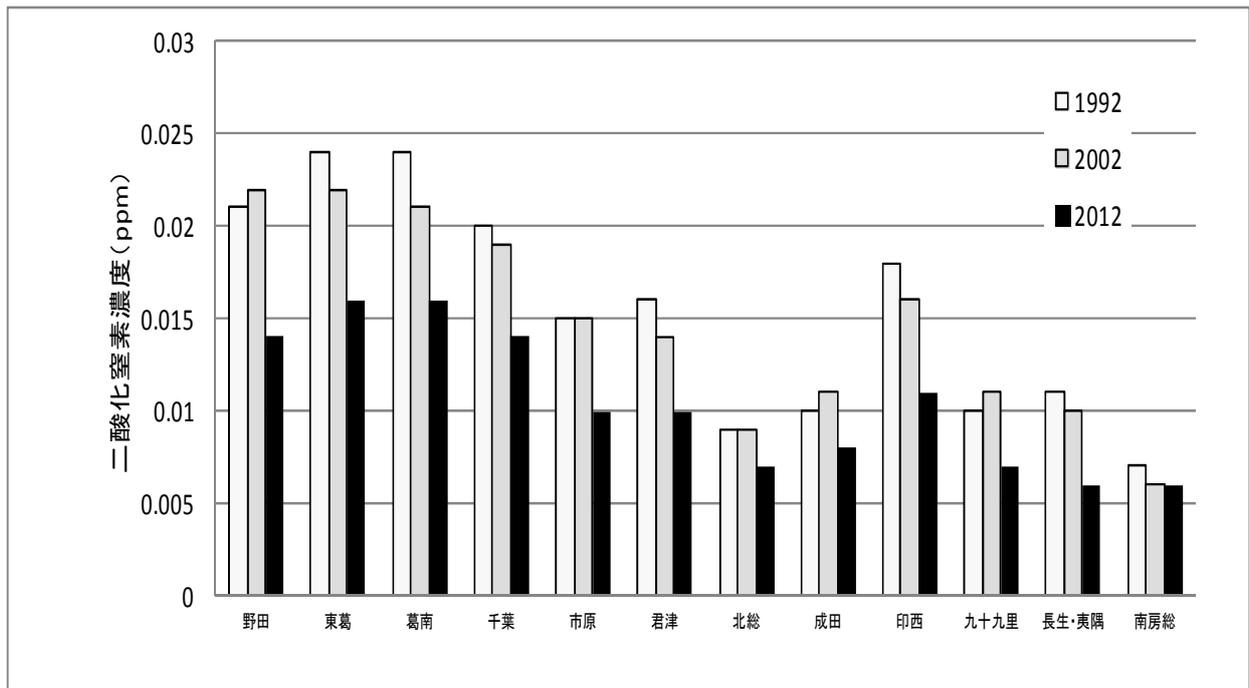


図1-3-2 二酸化窒素の地域別濃度の推移 (一般局・年平均)

(2) 月間平均値の経月変化

24年度の二酸化窒素の月間平均値の変化は図1-3-3のとおりであり、いずれも冬期に濃度が上昇する傾向にある。

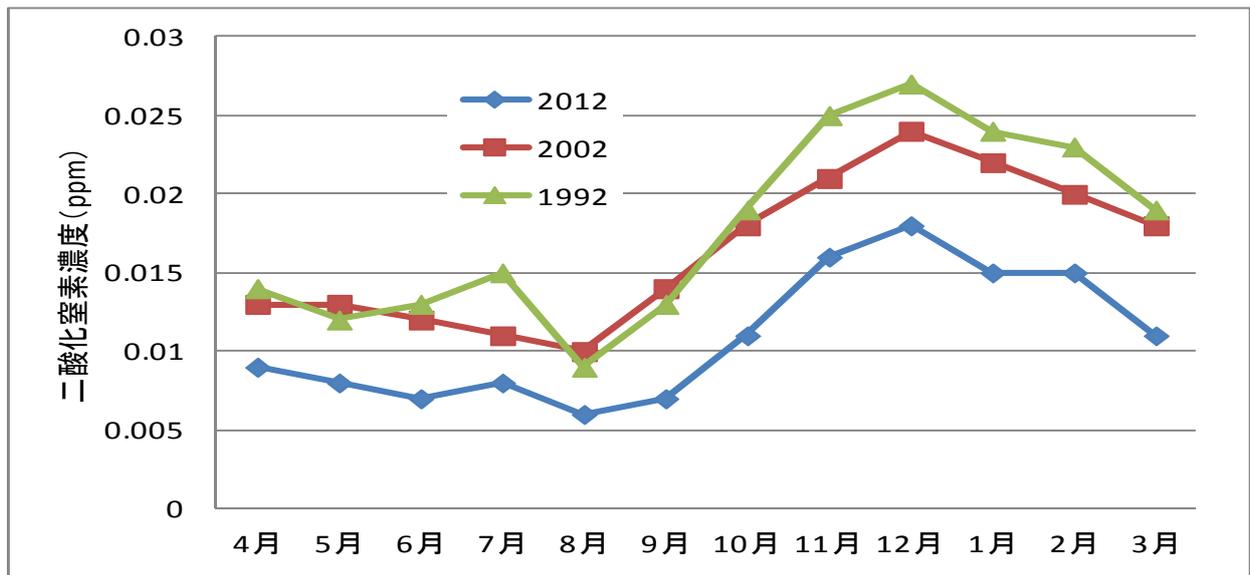


図1-3-3 二酸化窒素の地域別濃度の推移 (一般局・年平均)

### (3) 年平均値の経年変化

二酸化窒素については環境基準が設定された昭和48年度以前から自動測定機による測定を実施している。一般環境大気中の二酸化窒素の濃度は、図1-3-4のとおり近年低下傾向にある。

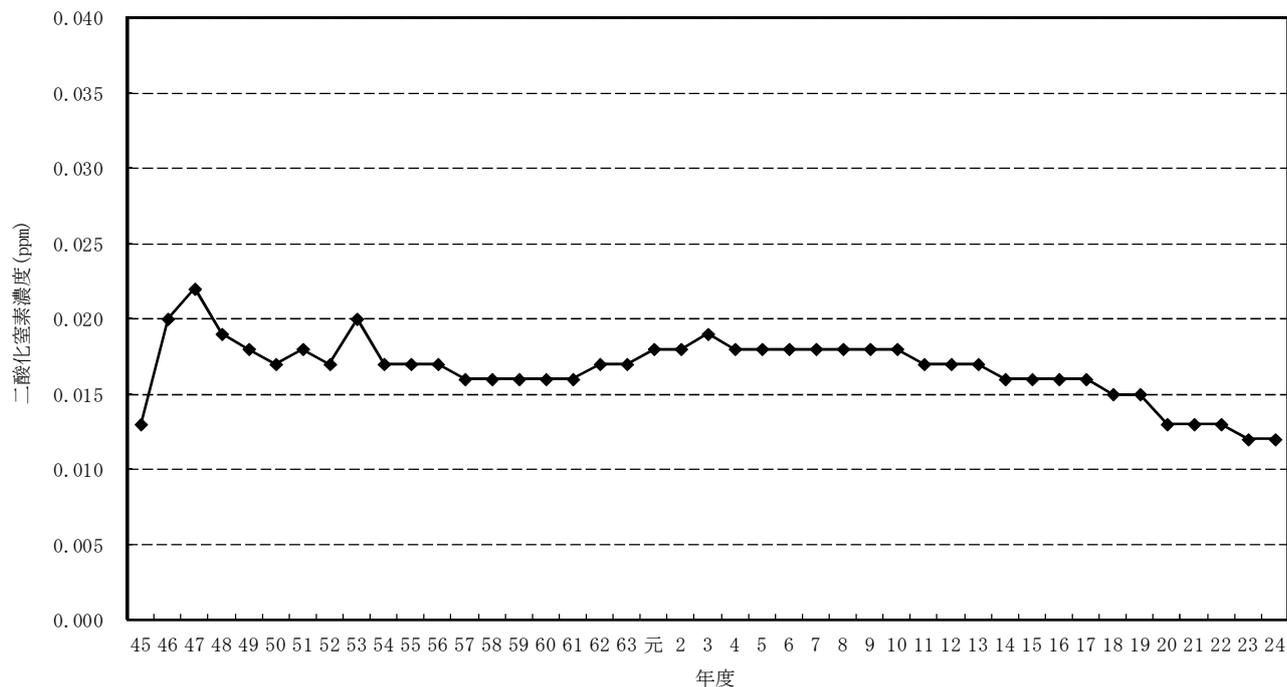


図1-3-4 二酸化窒素の経年変化（一般局）  
(注) 有効測定局の年平均値の総平均値で評価

(4) 環境基準の達成状況

二酸化窒素の環境基準達成状況は、表1-3-1のとおりであり、達成率は平成13年度から100%を維持している。

表1-3-1 二酸化窒素の環境基準達成状況（一般局・昭和49～平成24年度）

二酸化窒素環境基準：1時間値の1日平均値が0.04ppmか0.06ppmまでの範囲内、  
又それ以下であること。

区分	年度	昭和49年	昭和50年	昭和51年	昭和52年	昭和53年	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年	昭和62年	昭和63年
達成率(%)		100	95.0	96.1	97.5	82.4	100	99.0	99.0	100	100	99.1	100	99.1	90.7	100
達成局数/測定局数		41/41	57/60	73/76	77/79	70/85	92/92	96/97	99/100	102/102	106/106	105/106	106/106	106/107	97/107	106/106

区分	年度	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年
達成率(%)		95.4	92.5	96.3	100	97.3	96.4	98.3	99.1	97.4	87.9	100	99.1	100	100	100
達成局数/測定局数		103/108	99/107	104/108	109/109	108/111	108/112	113/115	114/115	112/115	102/116	116/116	114/115	116/116	116/116	116/116

区分	年度	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年
達成率(%)		100	100	100	100	100	100	100	100	100
達成局数/測定局数		116/116	115/115	115/115	114/114	111/111	114/114	112/112	112/112	106/106

(備考) 1. 有効測定局（年間の測定時間が6,000時間以上）について評価  
2. 52年度以前については、現環境基準で評価

(5) 県環境目標値の達成状況

本県が窒素酸化物対策を推進するうえで行政目標として昭和54年度に設定した千葉県環境目標値の達成率は、表1-3-2のとおり平成24年度は91.5%と平成20年度から90%を超えている。

表1-3-2 二酸化窒素の千葉県環境目標値達成状況（一般局・昭和54～平成24年度）

二酸化窒素千葉県環境目標値：日平均値の年間98%値が0.04ppm以下であること。

区分	年度	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年	昭和62年	昭和63年	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年
達成率(%)		56.5	51.5	53.0	60.8	71.7	54.7	63.2	47.7	29.9	53.8	44.4	37.4	26.9	49.5	43.2
達成局数/測定局数		52/92	50/97	53/100	62/102	76/106	58/106	67/106	51/107	32/107	57/106	48/108	40/107	29/108	54/109	48/111

区分	年度	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年
達成率(%)		46.4	52.2	40.9	34.8	36.2	49.1	60.9	54.3	60.3	76.7	71.6	72.2	79.1	71.9	94.6
達成局数/測定局数		52/112	60/115	47/115	40/115	42/116	57/116	70/115	63/116	70/116	89/116	83/116	83/115	91/115	82/114	105/111

区分	年度	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年
達成率(%)		90.4	98.2	92.9	91.5
達成局数/測定局数		103/114	110/112	104/112	97/106

(備考) 有効測定局（年間の測定時間が6,000時間以上）について評価

(6) 千葉地域公害防止計画策定地域の状況

千葉地域公害防止計画策定地域 (21市, 図1-3-5) についてみると, 当該地域の日平均値の年間98%値の上位3局における二酸化窒素濃度の動向は, 表1-3-3のとおり0.046ppmでこの数年は概ね横ばい傾向である。



図1-3-5 千葉地域公害防止計画策定地域

表1-3-3 千葉地域公害防止計画（20～24年度）策定地域における二酸化窒素濃度の動向

年 度	20	21	22	23	24
1日平均の年間98%値上位3局の単純平均値 (ppm)	0.042	0.045	0.040	0.042	0.046
濃度上位3位までの測定局名	市川二俣 市川本行徳	市川二俣	市川二俣	市川二俣	市川二俣
	船橋若松	市川新田	松戸根本 船橋若松 習志野谷津 千葉宮野木 千葉天台	流山平和台 船橋南本町 習志野谷津 千葉宮野木	船橋若松
	習志野谷津 千葉天台	松戸五香 船橋若松	流山平和台 市川新田	市川新田	市川新田 船橋南本町 千葉宮野木

(7) 高濃度出現状況

平成24年度は二酸化窒素日平均値が0.060ppmを超過した局はなかった。  
また、表1-3-4に年度別日平均値0.060ppm超過延べ局数を示した。

表1-3-4 20～24年度二酸化窒素日平均0.060超過延べ局数（一般局）

年度	対象局数	月												計		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
20	114									4						4
21	114											2				2
22	113															0
23	113															0
24	106															0

(注) 20年度は市川本行徳、市川新田、船橋若松、浦安猫実測定局で各1日超過  
21年度は市川二俣、船橋若松測定局で各1日超過

2-2 自動車排出ガス測定局

(1) 測定結果（年平均値）

平成24年度の全測定局の測定結果は年平均値で0.009～0.031ppmの範囲にあり、各測定局の年平均値の総平均値0.021ppmである。

(2) 年平均値の経年変化

道路沿道周辺大気の大気二酸化窒素については昭和46年度から測定を実施している。  
道路沿道周辺大気の大気二酸化窒素の濃度は、図1-3-6のとおり近年低下傾向にある。

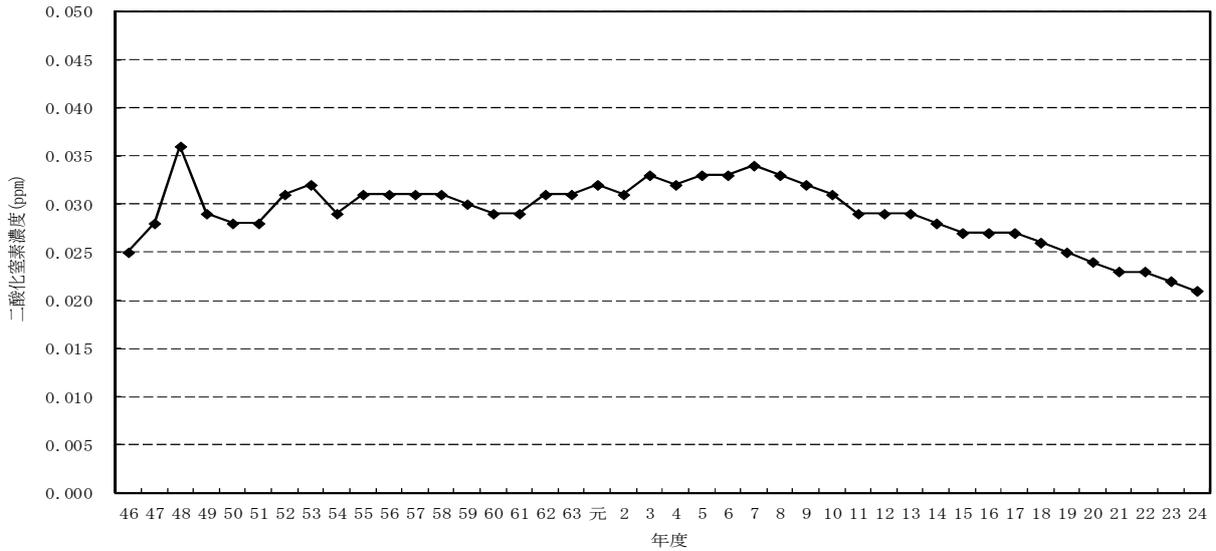


図1-3-6 二酸化窒素の経年変化 (自排局)  
 (注) 有効測定局の年平均値の総平均値で評価

(3) 環境基準の達成状況

二酸化窒素の環境基準達成状況は、表1-3-5のとおり27局で達成されており、達成率は100%となっている。

表1-3-5 二酸化窒素の環境基準達成状況 (自排局・昭和49年～平成24年度)

二酸化窒素環境基準：1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内、  
 又はそれ以下であること。

区分	年度	昭和49年	昭和50年	昭和51年	昭和52年	昭和53年	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年	昭和62年	昭和63年
達成率(%)		75.0	75.0	83.3	75.0	62.5	100	55.6	63.6	76.9	78.6	81.3	94.4	83.3	31.6	73.7
達成局数/測定局数		3/4	6/8	5/6	6/8	5/8	8/8	5/9	7/11	10/13	11/14	13/16	17/18	15/18	6/19	14/19

区分	年度	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年
達成率(%)		61.1	47.4	55.0	81.0	59.1	56.5	66.7	58.3	53.8	38.5	81.5	89.3	82.1	89.7	93.1
達成局数/測定局数		11/18	9/19	11/20	17/21	13/22	13/23	16/24	14/24	14/26	10/26	22/27	25/28	23/28	26/29	27/29

区分	年度	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年
達成率(%)		96.6	93.1	93.1	93.1	89.7	96.6	96.6	100	100
達成局数/測定局数		28/29	27/29	27/29	27/29	26/29	28/29	28/29	28/28	27/27

(備考) 1. 有効測定局 (年間の測定時間が6,000時間以上) について評価  
 2. 52年度以前については、現環境基準で評価

(4) 県環境目標値の達成状況

道路沿道周辺における千葉県環境目標値の達成状況は、表1-3-6のとおり10測定局で達成され、達成率は37.0%であった。

表1-3-6 二酸化窒素の千葉県環境目標値達成状況（自排局・昭和54年～平成24年度）

二酸化窒素千葉県環境目標値：日平均値の年間8割の値が0.04ppm以下であること。

区分	年度	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年	昭和62年	昭和63年	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年
達成率(%)		0	11.1	0	0	7.1	0	0	0	0	10.5	0	0	0	4.8	0
達成局数/測定局数		0/8	1/9	0/11	0/13	1/14	0/16	0/18	0/18	0/19	2/19	0/18	0/19	0/20	1/21	0/22

区分	年度	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年
達成率(%)		4.3	0	0	3.8	3.8	18.5	21.4	14.3	13.8	27.6	24.1	31.0	31.0	31.0	41.4
達成局数/測定局数		1/23	0/24	0/24	1/26	1/26	5/27	6/28	4/28	4/29	8/29	7/29	9/29	9/29	9/29	12/29

区分	年度	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年
達成率(%)		37.9	34.5	46.4	37.0
達成局数/測定局数		11/29	10/29	13/28	10/27

(備考) 1.有効測定局（年間の測定時間が6,000時間以上）について評価

(5) 高濃度出現状況

二酸化窒素日平均値が0.060ppmを超過した延べ局数は表1-3-7のとおりであり、葛南地域に超過局が多く出現する傾向がある。

表1-3-7 二酸化窒素日平均値0.060ppm超過延べ局数（自排局）

地域	対象局数	月												計		
		24年														
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	25年					
野田	1															
東葛	5				1											1
葛南	9	1	1		2											4
千葉	6															
市原	3															
君津	2															
成田	1															
計	27	1	1		3											5

### 3 一酸化窒素(NO)

#### 3-1 一般環境大気測定局

##### (1) 測定結果(年平均値)

平成24年度の全測定局の測定結果は年平均値で0.000~0.012ppmの範囲にあり、各測定局の年平均値の総平均値は0.004ppmである。

地域的には図1-3-7及び図1-3-8のとおり東葛、葛南及び千葉地域で濃度が高い状況となっている。

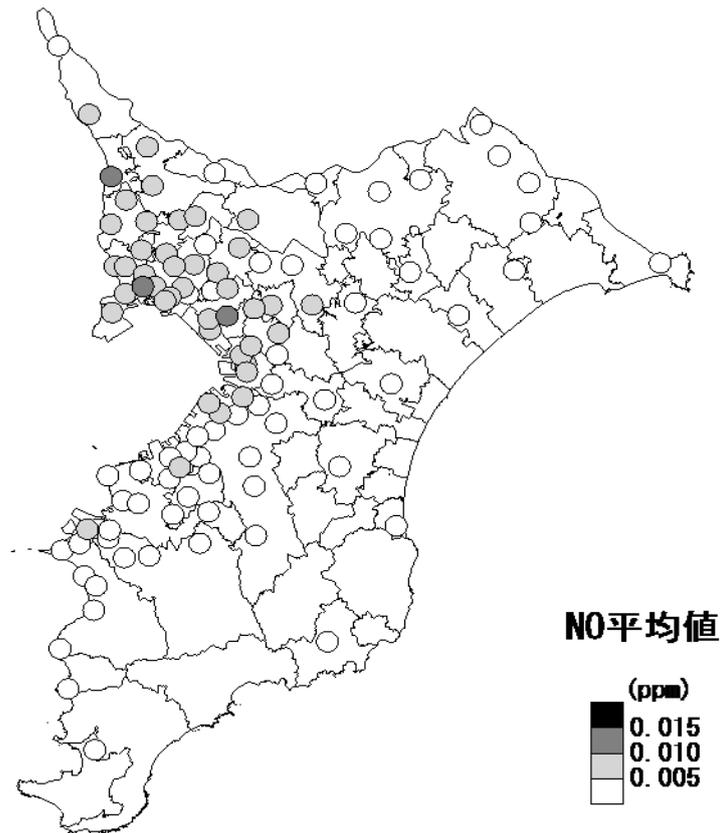


図1-3-7 一酸化窒素濃度分布(一般局, 年平均値)

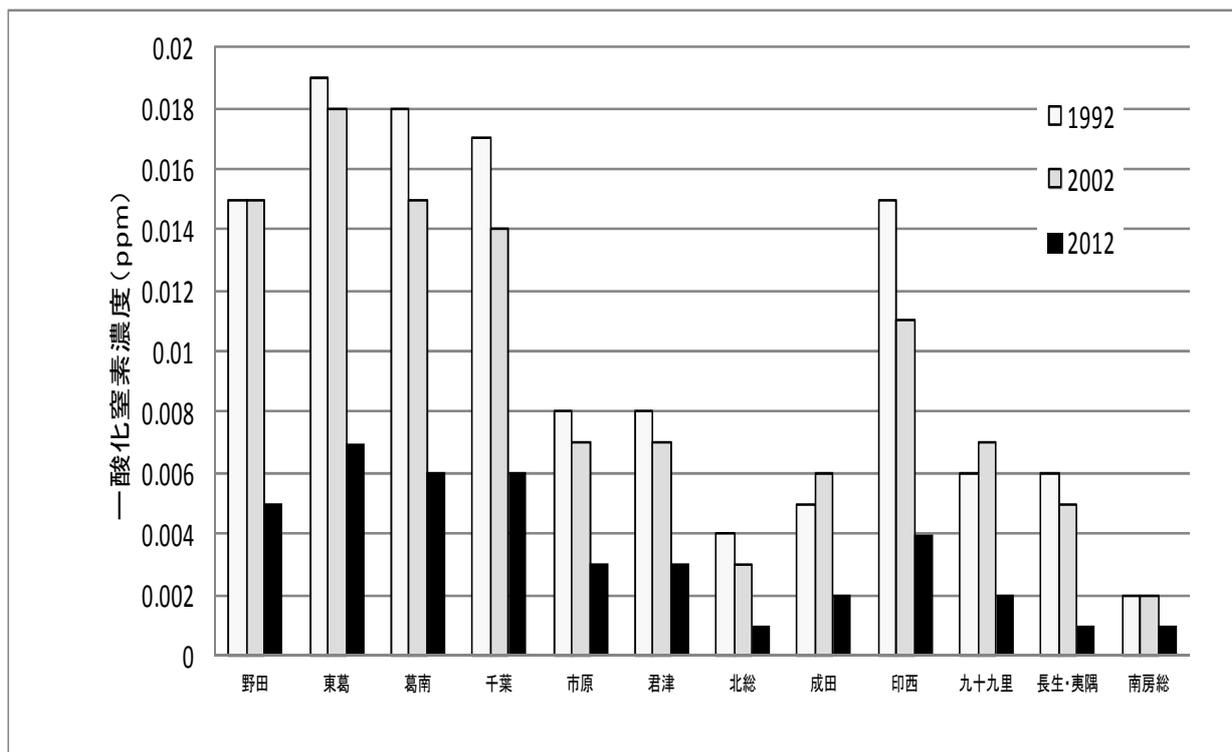


図1-3-8 一酸化窒素の地域別濃度の推移 (一般局・年平均)

(2) 月間平均値の経月変化

24年度の一酸化窒素の月間平均値の変化は図1-3-9のとおりであり、冬期に濃度が大きく上昇する傾向にある。

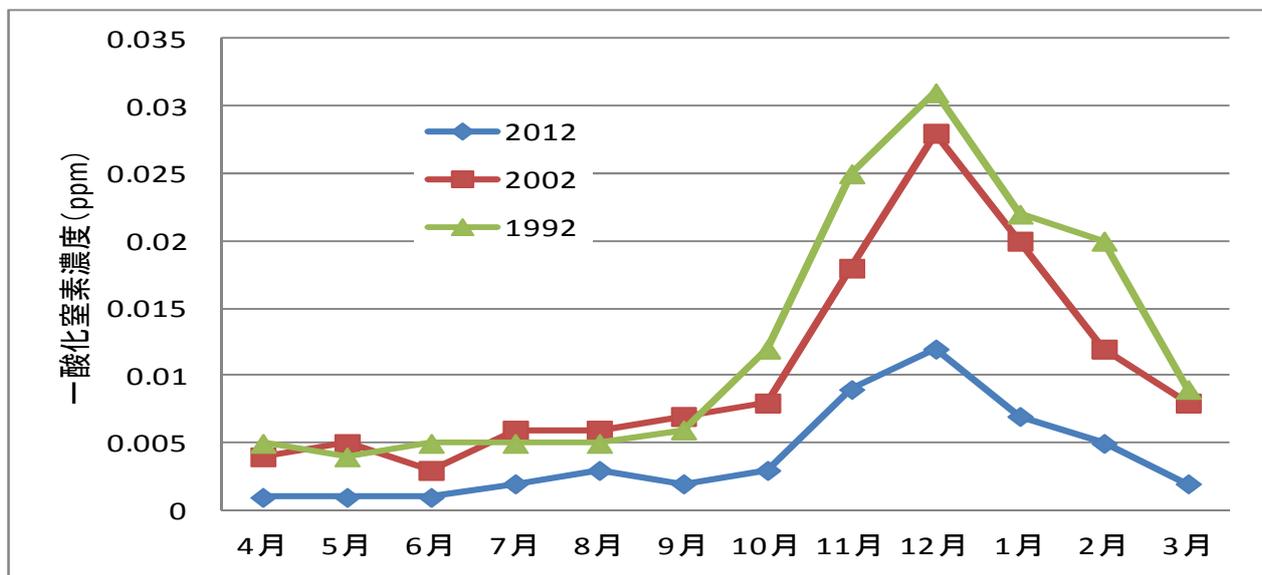


図1-3-9 一酸化窒素の月間平均値の経月変化

### (3) 年平均値の経年変化

一酸化窒素については昭和48年度以前から自動測定機による測定を実施している。

一般環境大気の一酸化窒素の濃度は、図1-3-10のとおり50年代前後から年平均値で0.010～0.015ppmの範囲で推移していたが、近年低下傾向にある。

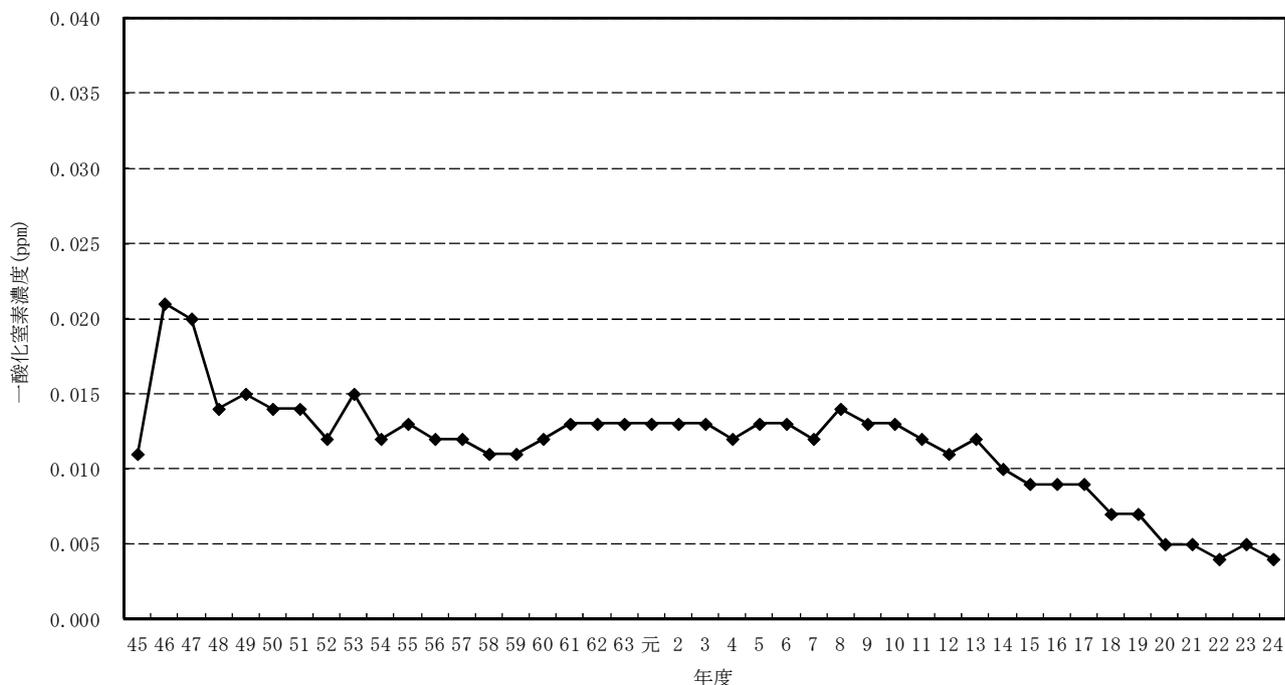


図1-3-10 一酸化窒素の経年変化（一般局）  
(注) 有効測定局の年平均値の総平均値で評価

### 3-2 自動車排出ガス測定局

#### (1) 測定結果（年平均値）

平成24年度の全測定局の測定結果は年平均値で0.003～0.054ppmの範囲にあり、各測定局の年平均値の総平均値は0.017ppmと一般環境大気測定局の約4倍である。

#### (2) 年平均値の経年変化

道路沿道周辺大気の一酸化窒素については昭和46年度から測定を実施している。

道路沿道周辺大気の一酸化窒素の濃度は、図1-3-11のとおり昭和40年代後半に年平均値で概ね0.070ppm台であったが、近年低下傾向にある。

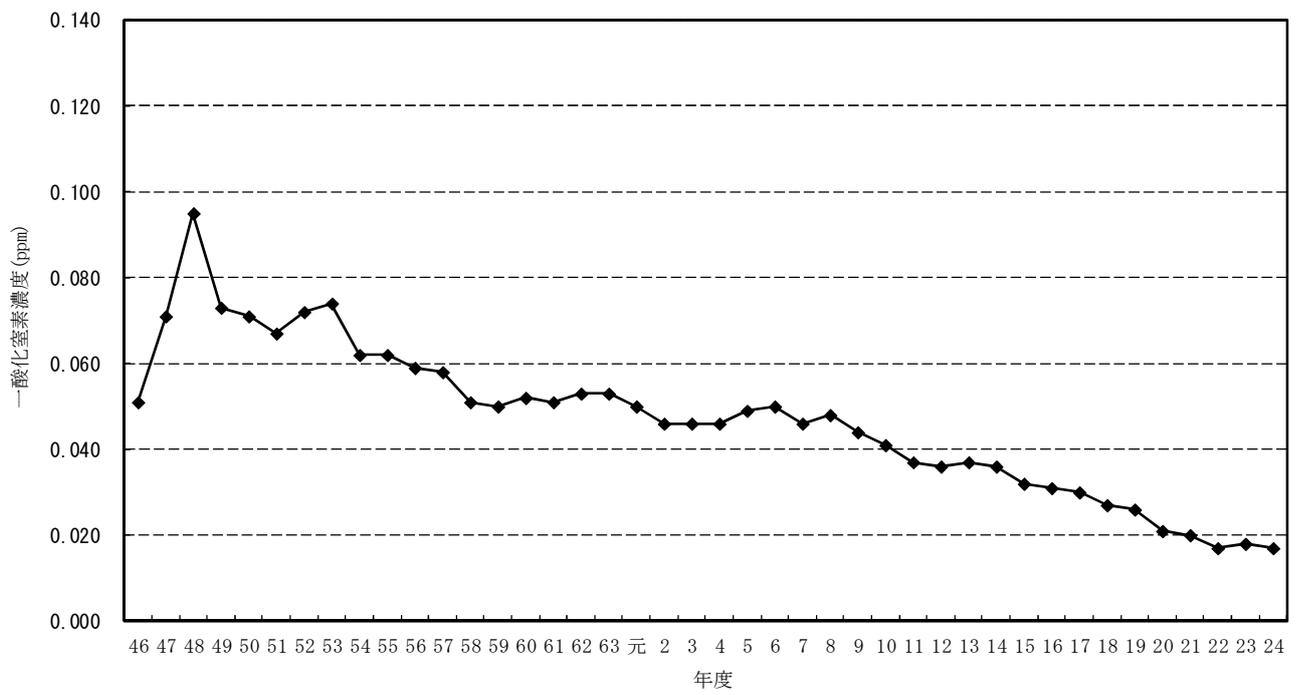


図1-3-11 一酸化窒素の経年変化（自排局）  
 (注) 有効測定局の年平均値の総平均値で評価

#### 4 窒素酸化物( $\text{NO}_x = \text{NO}_2 + \text{NO}$ )

##### 4-1 一般環境大気測定局

###### (1) 測定結果(年平均値)

平成24年度の全測定局の測定結果は年平均値で0.004~0.034ppmの範囲にあり、各測定局の年平均値の総平均値0.016ppmであるが、地域的には図1-3-12及び図1-3-13のとおり東葛、葛南及び千葉地域で濃度が高い状況となっている。

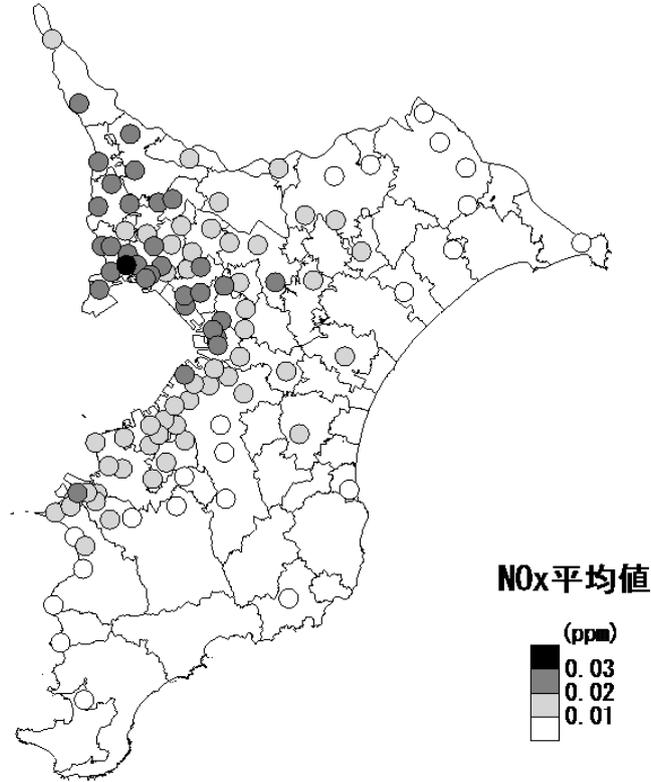


図1-3-12 窒素酸化物濃度分布(一般局, 年平均値)

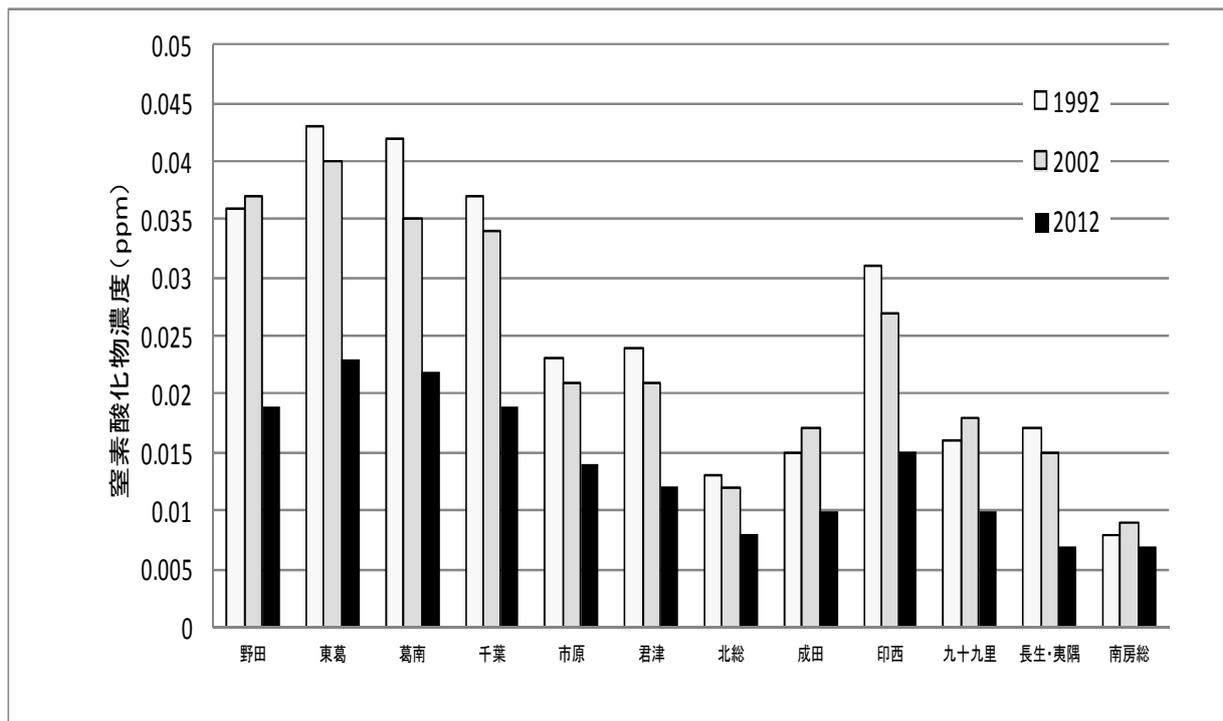


図1-3-13 窒素酸化物の地域別濃度の推移 (一般局・年平均)

(2) 月間平均値の経月変化

24年度の窒素酸化物の月間平均値の変化は図1-3-14のとおりであり、冬期に濃度が大きく上昇する傾向にある。

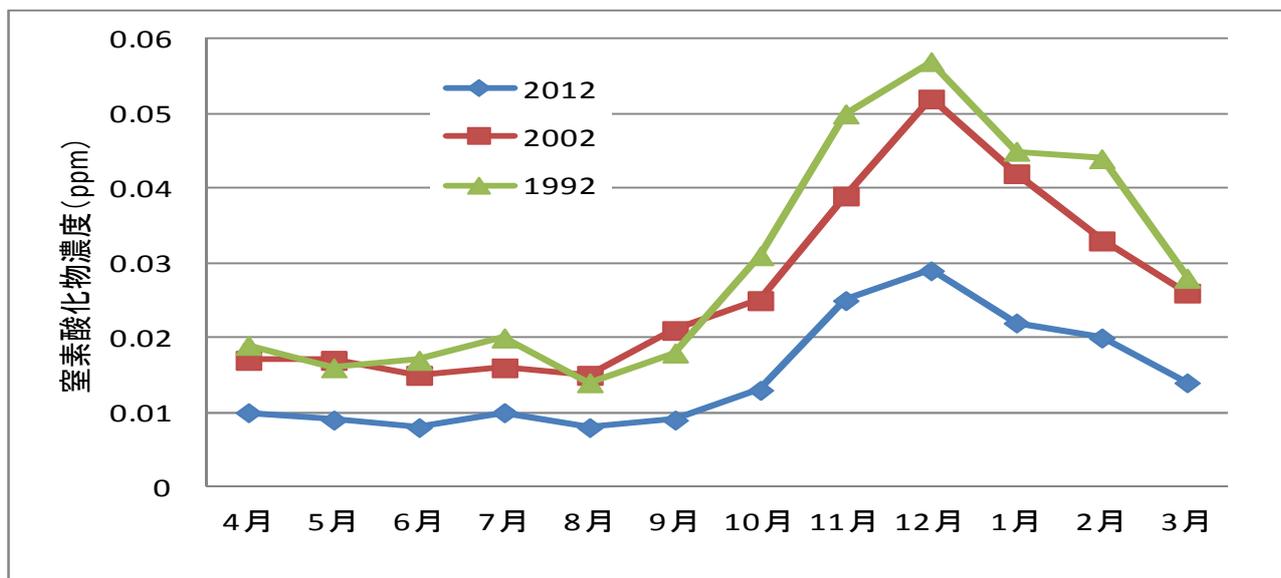


図1-3-14 窒素酸化物の月間平均値の経月変化

### (3) 年平均値の経年変化

窒素酸化物については昭和48年度以前から自動測定機による測定を実施している。

一般環境大気中の窒素酸化物の濃度は、図1-3-15のとおり昭和40年代半ばからほぼ同程度の濃度で推移していたが、近年低下傾向にある。

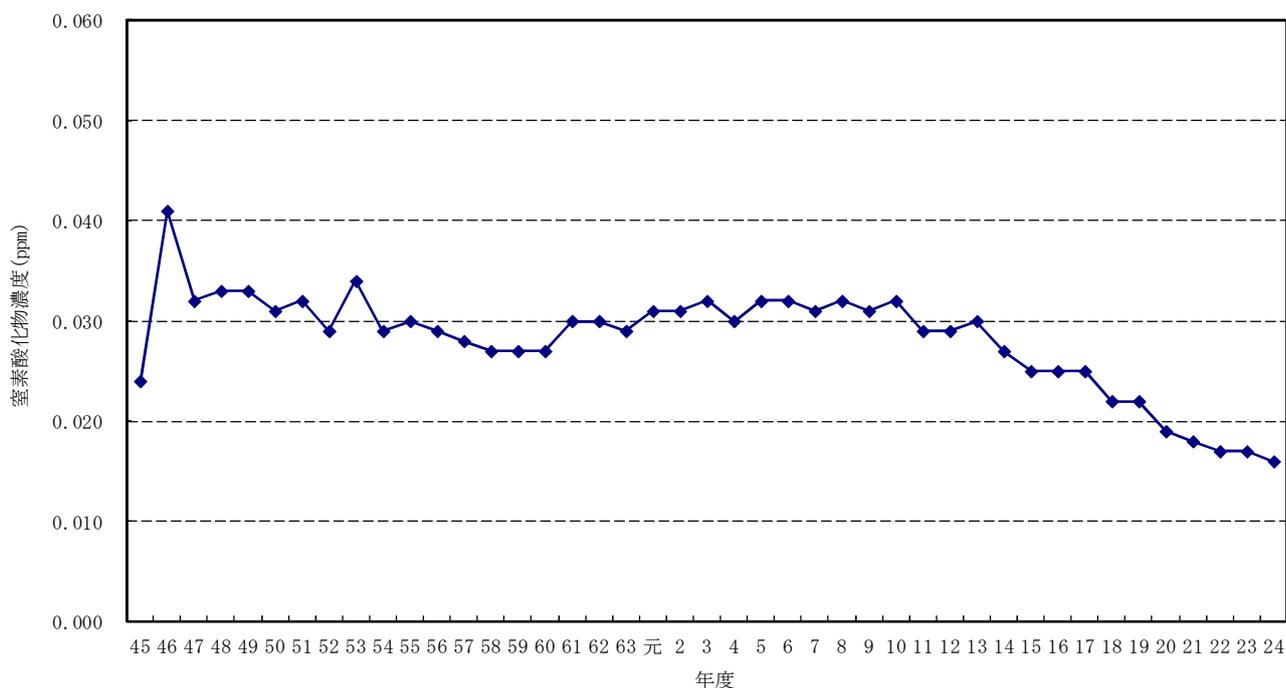


図1-3-15 窒素酸化物の経年変化（一般局）

(注) 有効測定局の年平均値の総平均値で評価

### (4) NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率

工場、自動車等から環境大気中へ排出される窒素酸化物(NO<sub>x</sub>=NO<sub>2</sub>+NO)の多くは一酸化窒素(NO)であり、環境大気中の二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)の大部分は大気中に排出されたNOが酸化されて生成したものが大半を占める。

このことから、一般に発生源の近傍にある測定局ではNO<sub>2</sub>よりNOが高く、発生源から離れた測定局ではNOよりNO<sub>2</sub>が高いと考えられる。すなわち、各測定局のNO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>の比率から、その測定局への発生源の影響の度合いを推定することができる。

NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率別の測定局数の割合を図1-3-16に示す。一般環境大気測定局の場合、NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率は70～79%台が多いが、自動車排出ガス測定局では50～69%台が最も多く、一般環境大気測定局と自動車排出ガス測定局とではNO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率が明らかに異なっている。

地域別のNO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率をみると、図1-3-17のとおり一般大気測定局においては、野田、葛南、千葉、印西地域、また自動車排出ガス測定局においては野田、東葛、葛南、千葉、成田地域で低く、自動車あるいはビル、一般家庭等の発生源の影響を受けている、いわゆる都市型の汚染地域と考えられる。

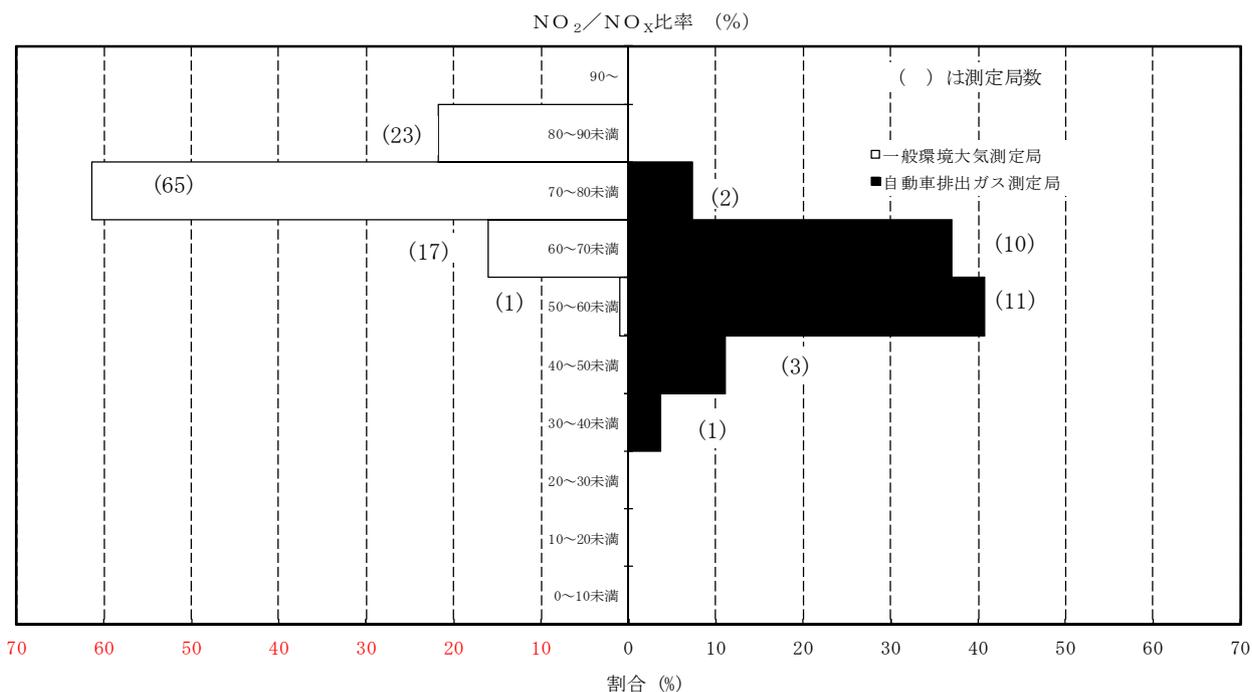


図1-3-16 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率別測定局数の割合

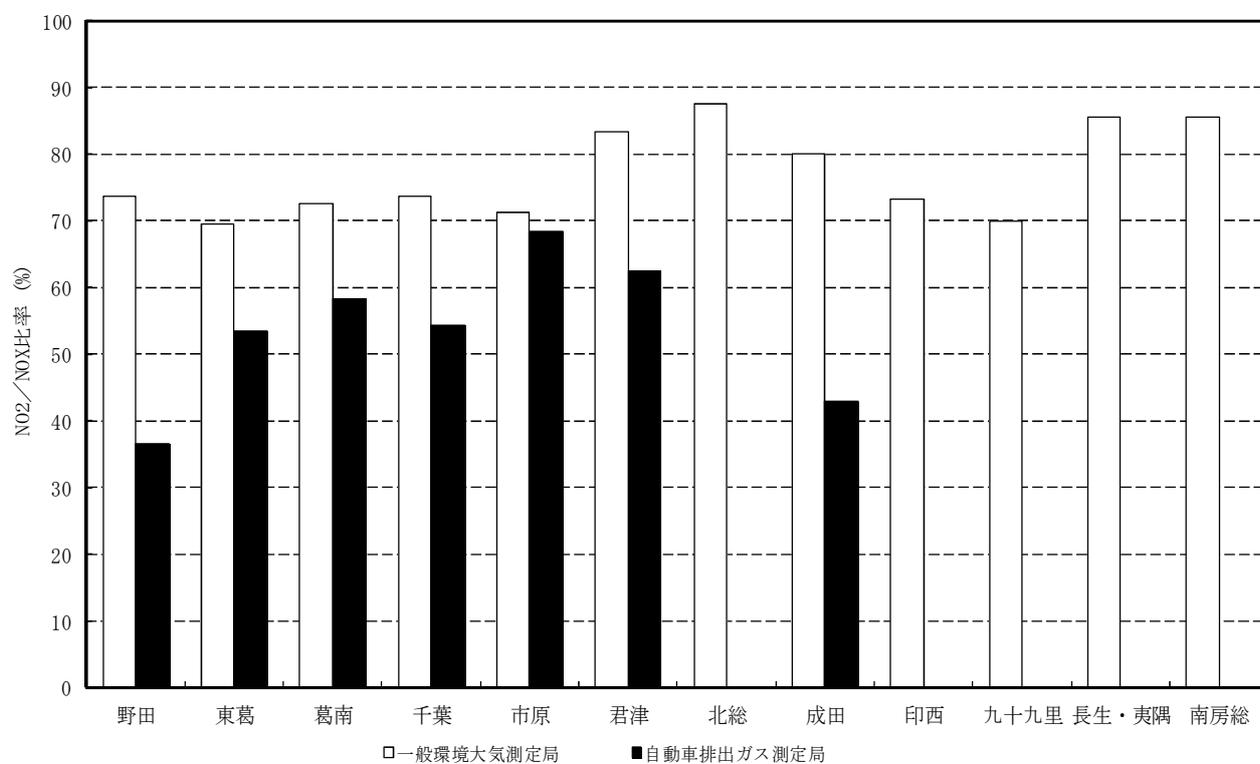


図1-3-17 地域別NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率

#### 4-2 自動車排出ガス測定局

##### (1) 測定結果（年平均値）

平成24年度の全測定局の測定結果は年平均値で0.013~0.085ppmの範囲にあり、各測定局の年平均値の総平均値0.038ppmである。

##### (2) 年平均値の経年変化

道路沿道周辺大気の窒素酸化物については昭和46年度から測定を実施している。

道路沿道周辺大気の窒素酸化物の濃度は、図1-3-18のとおり40年代後半に年平均値で概ね0.100ppm台であり、その後50年代半ばから概ね0.080ppm台で推移していたが、近年低下傾向にある。

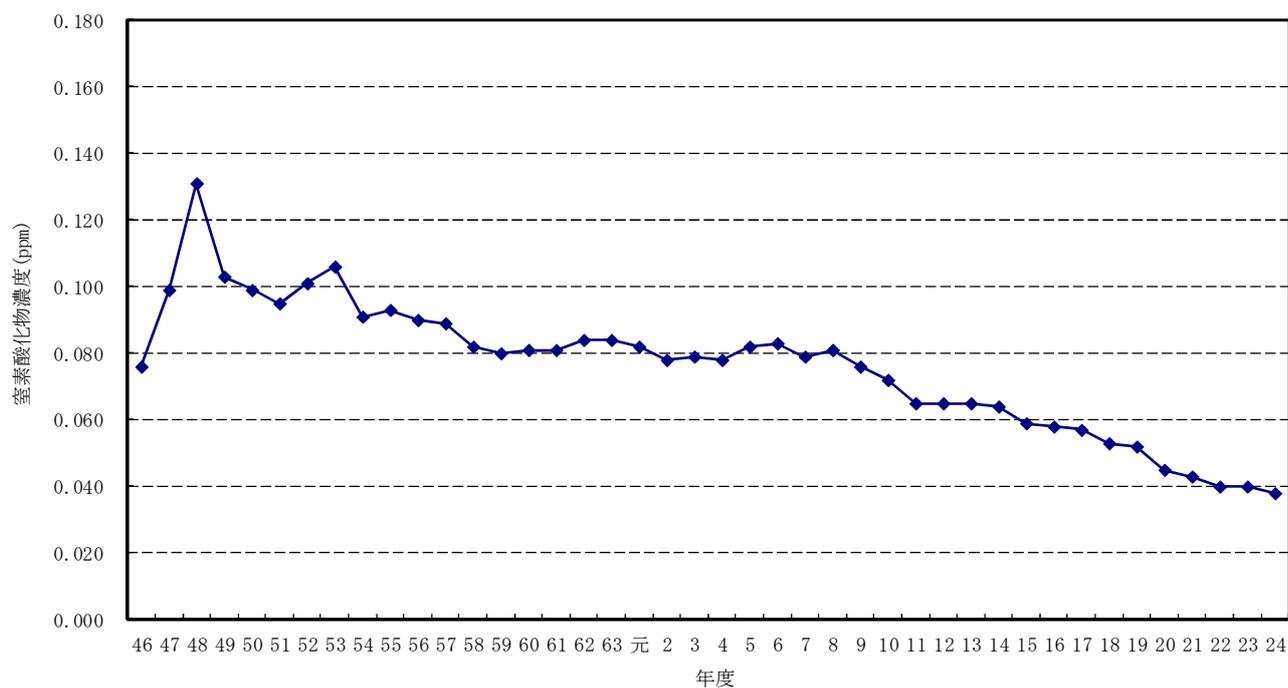


図1-3-18 窒素酸化物の経年変化（自排局）  
(注) 有効測定局の年平均値の総平均値で評価