

市川の空気を調べる会

2019年6月度・12月度

市川市内二酸化窒素（NO₂）濃度

測定結果報告書

2020年5月15日

目 次

2019 年度の二酸化窒素 (NO₂) 測定結果のまとめ

はじめに	1
[I] 2019 年度 NO ₂ 定例測定の結果	1
1. 定例測定	1
(1) 第 55 回測定	
(2) 第 56 回測定	
(3) その他の測定	
(イ) 関さんの森	
(ロ) 千葉市周辺	
2. 測定の条件	1
(1) NO ₂ カプセル捕集量 (μg) から大気中濃度 (ppm) への換算式	
(イ) 6 月度測定	1
(ロ) 12 月度測定	2
(2) 測定時の気象状況	
(3) 測定日前後 24 時間の市川市測定局 NO ₂ 濃度の変化と測定値調整	2
3. 2019 年度測定結果のまとめ	3
(1) 市川市内全域の NO ₂ 汚染状況	
(イ) 市内全域及び住宅地点と沿道地点の平均 NO ₂ 濃度とその推移	3
(ロ) 市内 NO ₂ 濃度域の割合とその推移	4
(ハ) 市川市大気汚染測定局の定例測定日周辺 24 時間平均 NO ₂ 濃度の変化	5
(2) 市内地域別 NO ₂ 汚染状況	
(イ) 市内の地域区分 (改定) と各区分の測定数	5
(ロ) 市内地域別の NO ₂ 汚染状況	6
(a) 全測定地点の地域別・町名別一覧表	
(b) 市内地域別 NO ₂ 平均濃度と測定数	6
(3) 幹線道路沿道の汚染度	8
[II]. 幹線道路開通による NO ₂ 濃度の変化	9
1. 外環道路の開通	
(1) はじめに	
(2) 調査方法	
(イ) 対象地の外環開通前と後を単純比較する	
(ロ) 外環開通以外の因子 (気象条件等)	9
(3) 外環開通の影響度	10
(①) 市内全体の NO ₂ 濃度	
(②) 市内主要幹線道路への影響	10
(③) 地域別平均濃度への影響	11

(4) 調査の結論	11
2. 3.4.18号線の開通	12
(1) はじめに	
(2) 調査方法	12
(3) 3.4.18号線開通の影響	13
(①) 3.4.18号線沿道濃度の検討	
(②) 市内各地域への影響調査	13
(4) 調査の結論	14
3. まとめ	14
おわりに	14
[簡易カプセルによる大気中NO ₂ 濃度の求め方（当会が用いている方法）]	15
市川の空気を調べる会（紹介と入会案内）	15

2019 年度の二酸化窒素 (NO₂) 測定結果のまとめ

はじめに

市川市全域における自動車排出ガス 二酸化窒素 (NO₂) の濃度を、天谷式簡易カプセルを用いて、毎年 6 月と 12 月に全国の一斉測定日に合わせて測定しており、1992 年に開始以来 28 年間になります。

測定に用いる天谷式簡易カプセルは、開発者の絶えざる努力により改良され、当会は 2007 年度からより信頼性の高いと見なされる第 6 世代 (6 G) カプセルを用いています¹⁾。

注(1)：1 G カプセルと 6 G カプセルの比較試験と両測定値の相関性等については、

2006 年度と 2008 年度の測定報告書に詳述しました。

なお 2018 年 6 月 2 日に東京外環道路が市川市内を縦断して開通しました。更にその 2 年近く前 2016 年 11 月 10 日に 3.4.18 号線が市の中東部を縦断して開通しました。そこで幹線道路開通による NO₂ 濃度の変化について検討した結果を併せて報告します。

[I] 2019 年度 NO₂ 定例測定の結果

1. 定例測定

(1) 第 55 回測定

定例測定日時：2019 年 5 月 30 日(木)18 時～5 月 31 日(金)18 時

測定参加者：市内測定者 77 名（例年通り隣接する松戸市矢切と周辺地区、串崎新田及び船橋市本中山地区を含む）

カプセル作成：5 月 11 日 カプセル分析：6 月 9 日

(2) 第 56 回測定

定例測定日時：12 月 5 日 (木) 16 時～6 日 (金) 16 時

測定参加者：市内測定者 75 名 (第 55 回と同じ区域)。

カプセル作成：11 月 17 日 カプセル分析：12 月 21 日

(3) その他の測定

(イ) 関さんの森測定 第 19 回 6 月度測定：定例測定日に「関さんの森を育む会」が測定、12 月度測定は関さんの森は測定せず、新松戸地区の 1 名のみ測定

(ロ) 千葉市周辺測定 第 15 回 6 月度測定、第 16 回 12 月度測定

いずれも定例測定日を中心に「千葉あおぞら連絡会」と協力者が測定

2. 測定条件

(1) NO₂ のカプセル捕集量 (μg) から大気中濃度 (ppm) への換算式

(イ) 6 月度測定

市川市測定局 2 局と東京測定局 4 局にカプセルを取り付け、カプセルの NO₂ 捕集量 Y (μ

g) とその時の測定局の大気中 NO_2 濃度 Z (ppm) の組み合わせ及び原点の 7 組から両者の相関式 (1) を得ました。 $Z(\text{ppm}) = 0.031504Y(\mu\text{g}) - 0.003843$ $r=0.97$ (1)式

(口) 12 月度測定

市川測定局 2 局と東京測定局 3 局と原点の 6 組から相関式 (2) を得ました。

$$Z(\text{ppm}) = 0.023932Y(\mu\text{g}) + 0.008752 \quad r=0.91 \quad (2) \text{式}$$

なお、6G カプセルを取り付けた場所の大気中 NO_2 濃度の実際の求め方は、P14 の「**簡易カプセルによる大気中 NO_2 濃度の求め方**」を参照してください。

(2) 測定時の気象状況

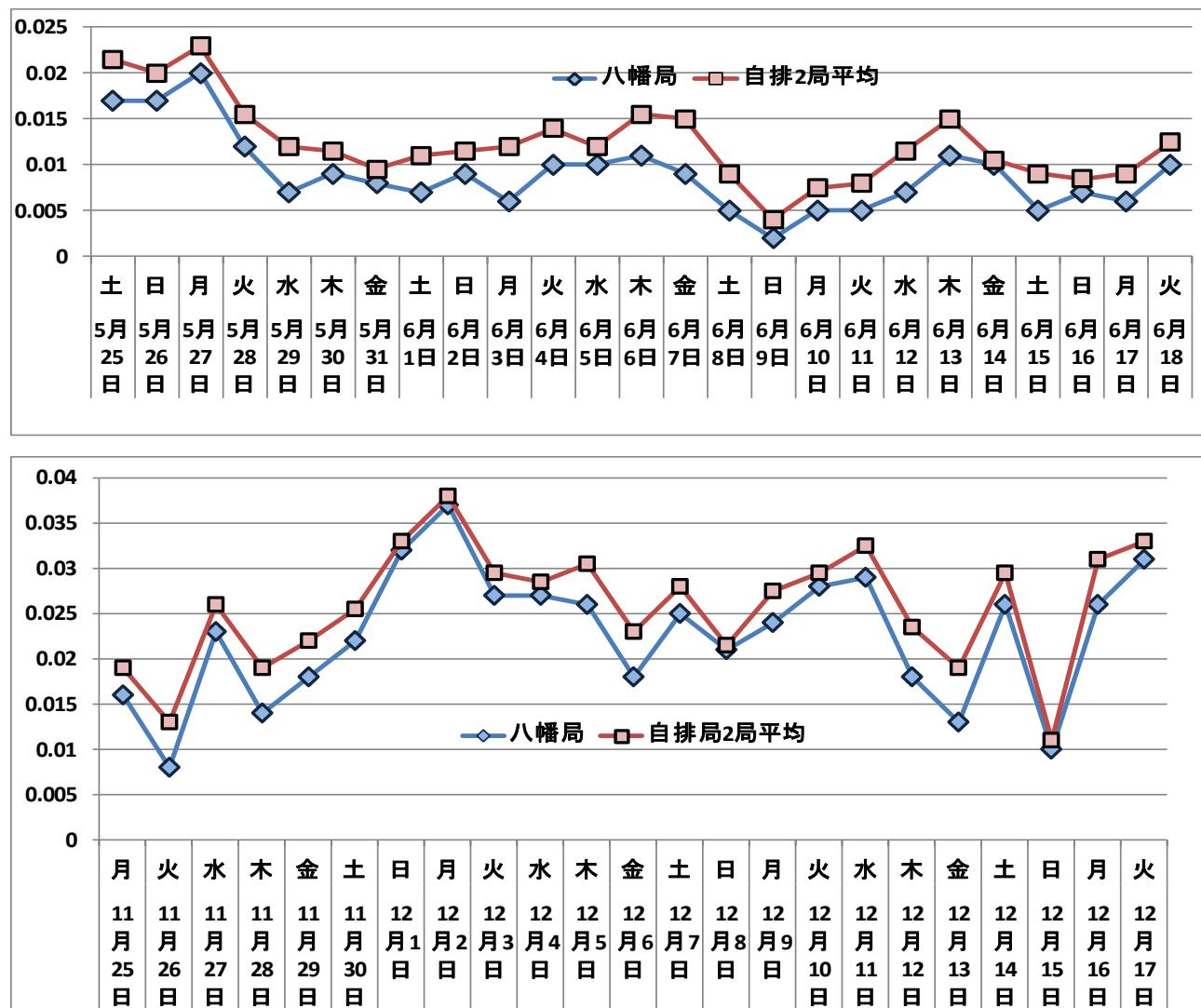
6 月度の定例測定日 5 月 30 日 (木) と翌 31 日 (金) はともに晴れで弱風であった。12 月度定例測定日の 12 月 5 日 (木) と 6 日 (金) は共に晴れで微風でした。

(3) 測定日前後 24 日間の市川市測定局 NO_2 濃度の変化と測定値調整

図 1 に 6 月度と 12 月度定例測定日周辺の市川市測定局 NO_2 日平均濃度の変化を示します。

図 1 測定日周辺の市川市測定局における NO_2 日平均濃度(ppm)の変化

上図 6 月度、下図 12 月度



上の両図から、2019 年の定例測定日 6 月度 (5 月 30 日~31 日) と 12 月度 (12 月 5 日

～6日)の24時間平均濃度は、6月度は1日目は6時間、2日目は18時間だから $0.0105 \times 6/24 + 0.009 \times 18/24 = 0.0094 \text{ppm}$ 、12月は1日目8時間、2日目16時間だから $0.029 \times 8/24 + 0.021 \times 16/24 = 0.0290 \text{ppm}$ となります。今回の上記両図において、これらの値の1.5倍(例えば6月では0.014ppm)以上、0.5倍(6月では0.005ppm)以下の測定値となる2日間の測定日はなく、12月度においても同様なので、あらかじめの約束によって、今回の6月と12月の測定協力者による全測定値に関して、測定値の割り増し、縮小操作は行ないませんでした。

3. 2019年度測定結果のまとめ

(1) 市川市内全域のNO₂汚染状況

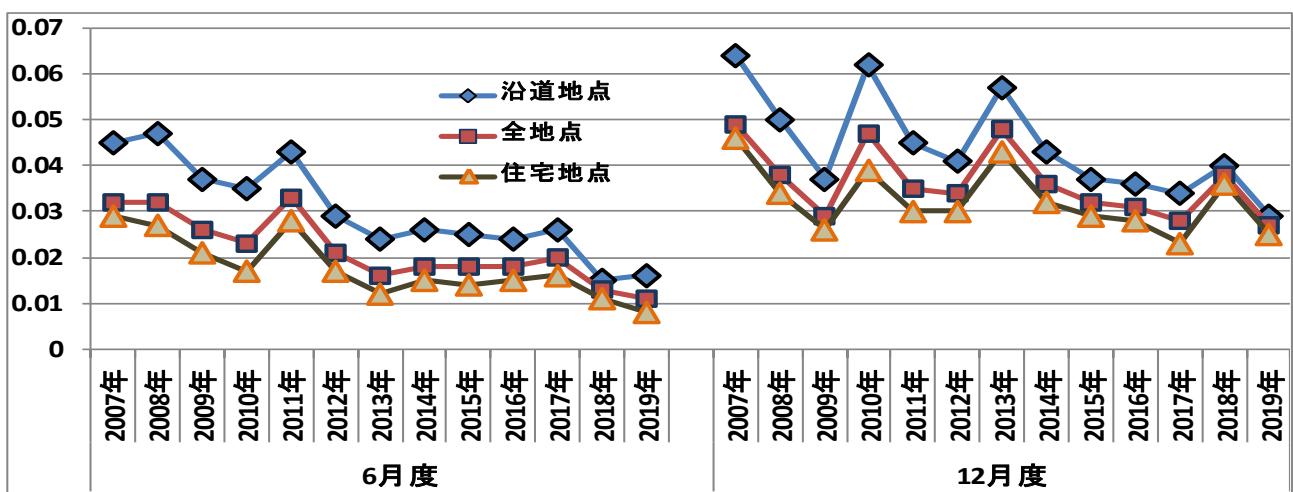
(イ)市内全域及び住宅地点と沿道地点のNO₂平均濃度とその推移

6月度と12月度における市内(前述(P1)通り隣接地含む)全地点及びこれを住宅地点と幹線道路沿い地点(沿道地点とする)に分けた時のそれぞれの平均濃度と測定数の2009年度からの推移を表1に、平均濃度の2007年度からの推移を図2に示します。

表1 市内のNO₂平均濃度(ppm)と測定数の推移：上表 6月度、下表 12月度

	年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
全 数	濃度	0.026	0.023	0.033	0.021	0.016	0.018	0.018	0.018	0.020	0.013	0.011
	地点	356	377	336	378	377	356	382	370	341	319	305
住 宅	濃度	0.021	0.017	0.028	0.017	0.012	0.014	0.014	0.015	0.016	0.011	0.008
	地点	246	247	229	252	249	241	252	239	205	155	157
沿 道	濃度	0.037	0.035	0.045	0.029	0.024	0.026	0.025	0.024	0.026	0.015	0.016
	地点	110	130	107	126	128	115	130	131	136	164	148
全 数	濃度	0.029	0.047	0.035	0.034	0.048	0.036	0.032	0.031	0.028	0.038	0.027
	地点	365	338	366	375	387	392	396	353	344	305	305
住 宅	濃度	0.026	0.039	0.030	0.030	0.043	0.032	0.029	0.028	0.023	0.036	0.025
	地点	253	222	245	245	252	254	259	214	209	147	147
沿 道	濃度	0.037	0.062	0.045	0.041	0.057	0.043	0.037	0.036	0.034	0.040	0.029
	地点	112	116	121	130	135	138	137	139	135	158	158

図2 市川市内のNO₂平均濃度の年度推移



2019年6月度は沿道地点は前年より低下しませんでしたが、住宅地点と全体地点は前年から幾分低下しました。一方12月度は住宅地 沿道地とも昨年度はその前の3年間より上昇しましたが今年は昨年度より大きく低下し、近年の低減傾向に沿っていました。また12月度は昨年度について沿道地と住宅地の濃度差縮小が顕著であり、住宅地道路での大型貨物車や宅配便の増加による影響が考えられました。

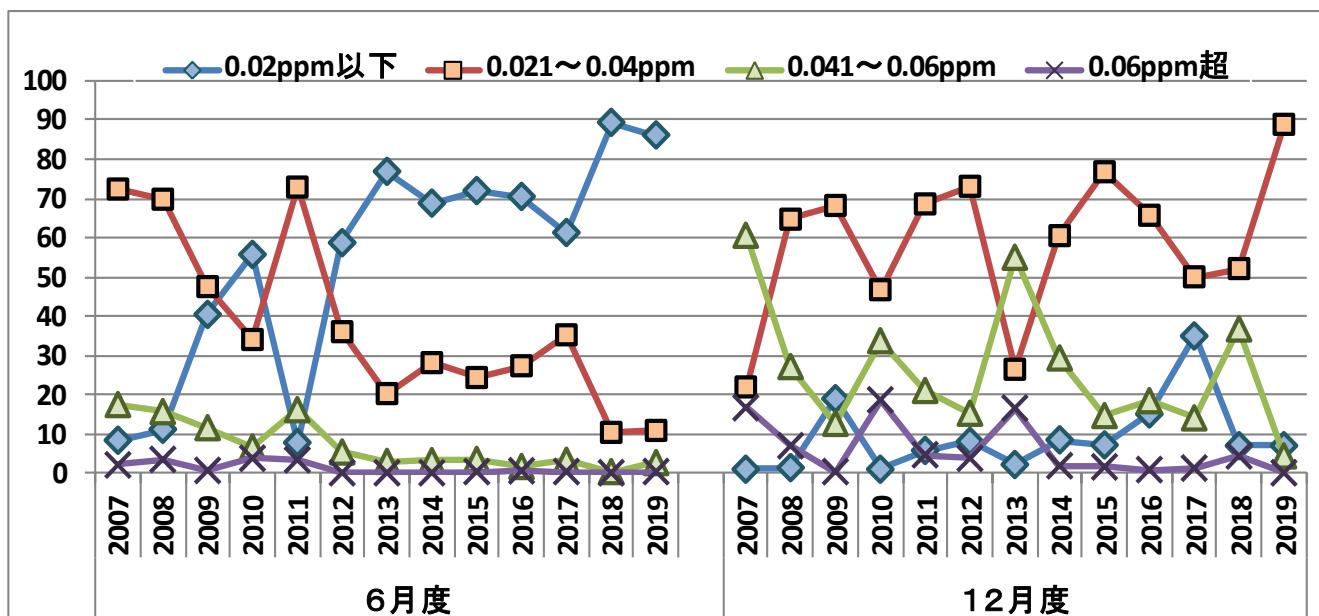
(口)市内 NO₂濃度域の割合とその推移

市内全測定値のNO₂濃度帯分布割合と推移は表2と図3の通りでした。NO₂の環境基準は、1978年にそれまでの「0.02ppm以下」が大幅に緩和されて現在の「0.04～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下」となりましたが、一部の自治体では独自の基準を持ち、千葉県では「0.04ppm以下」の基準を保持しています。表と図から、6月度はここ8年間は0.02ppm以下という最低濃度域がほぼ60%を超え、県の基準を満たす0.04ppm以下と合わせると95%を超えていました。一方12月度は0.02～0.04ppm域が主要域で、0.04～0.06ppm域と合わせて、中高濃度が主要域となっています。

表2. 市川市内のNO₂濃度域(ppm)の割合(%)とその推移

	濃度域 ppm	2009	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
6 月 度	0.02 以下	40.4	55.7	7.7	58.7	76.9	68.8	72	70.5	61.3	89.4	86.2
	0.021～0.04	47.5	34	72.9	36	20.2	28.1	24.3	27.3	35.2	10.3	10.8
	0.041～0.06	11.5	6.6	16.1	5.3	2.9	3.1	3.4	1.6	3.2	0.3	2.6
	0.06 超	0.6	3.7	3.3	0	0	0	0.3	0.5	0.3	0	0.3
1 2 月 度	0.02 以下	18.9	0.9	5.7	8	2.1	8.4	7.1	15	34.9	6.9	6.9
	0.021～0.04	68.2	46.7	68.6	73.1	26.4	60.5	76.8	65.7	50.0	52.1	88.9
	0.041～0.06	12.6	33.7	21	15.2	55	29.3	14.6	18.4	14.0	36.7	4.3
	0.06 超	0.3	18.6	4.6	3.7	16.5	1.8	1.5	0.8	1.2	4.3	0

図3. 市内 NO₂濃度域の割合(%)と推移図



(ハ) 市川市大気汚染測定局の 28 年間における定例測定日周辺 24 日間平均 NO_2 濃度の変化

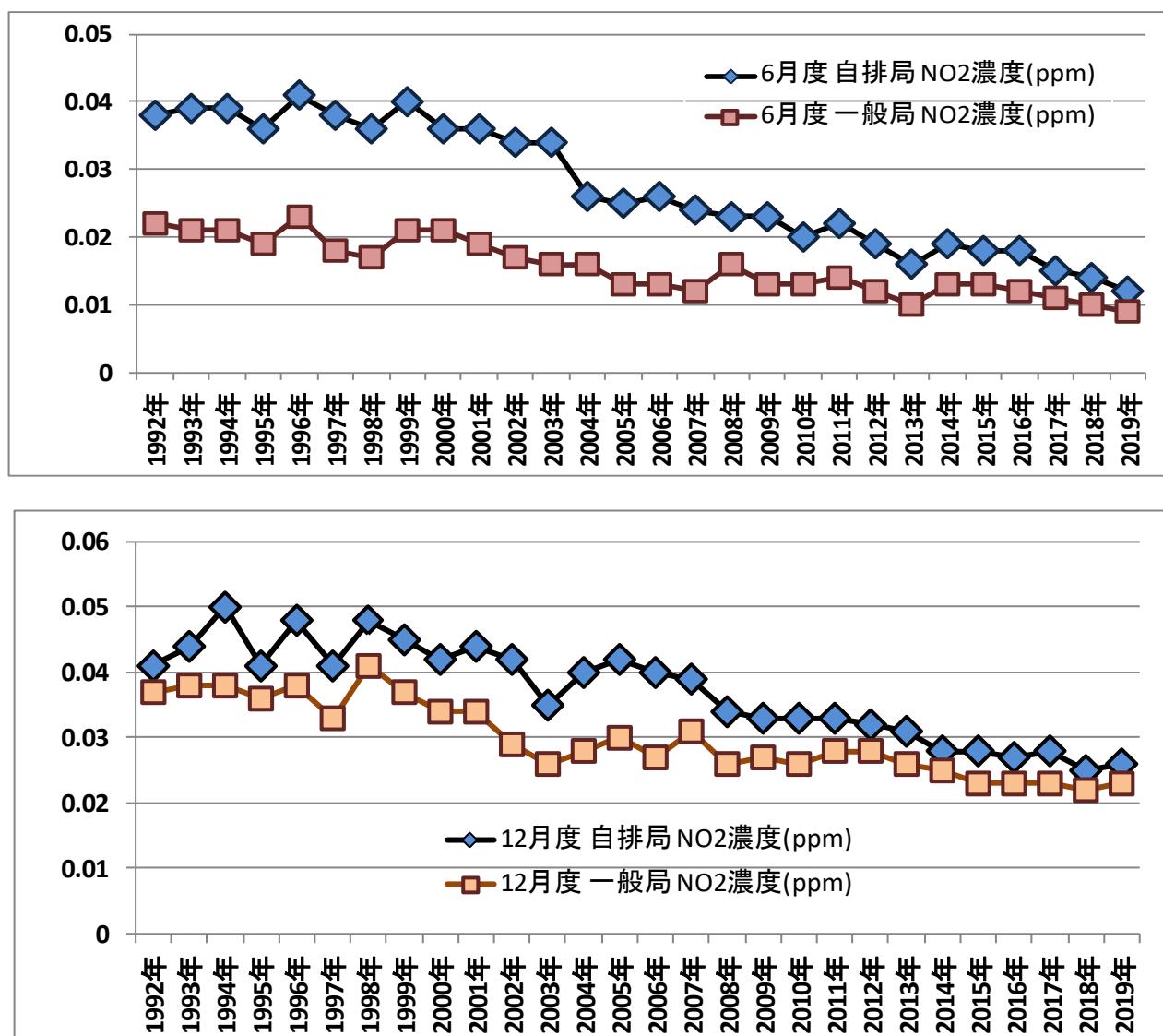
図4は市川市測定局4局における6月度と12月度の定例測定日を挟む24日間の NO_2 平均濃度で、当会測定開始1992年からの推移を示します。

(自排局は市川局と行徳局の平均値、一般局は本八幡局と新田局の平均値)

24日間という長期間の平均濃度なので、そのシーズンの NO_2 濃度をほぼ正しく表していると見なされます。図が示すように、6月度、12月度とも2000年ごろから住宅地(一般局)も沿道地(自排局)も漸減傾向が見られます。また住宅地と沿道地域の差が縮小していますが、これは前述の私たちの測定結果と一致しており、住宅地における物流車等の増加の影響が考えられます。

図4 市川市測定局の 28 年間における定例測定日周辺 24 日間の NO_2 平均濃度の推移

(市川市環境保全課提供データと環境省データベースを基に作成) 上図 6月度、下図 12月度



(2) 市内地域別 NO_2 汚染状況

(イ) 市内の(改訂)地域区分と各区分の測定数

市川市を川や道路鉄道等により区切りの良い5区分とし(2010年度改定)、この5地域

に入る町名を表3に、地域区分概略図を図5に示します。2019年度の地域別測定数とその割合は表4の通りです。南部に比べ北部にやや測定数の偏りが見られる。

(口) 市内地域別の NO_2 汚染状況

(a) 全測定地点の地域別、町名別一覧表

全測定地点の測定値を、A～E 各地域毎と更に町名別に分けて一覧表とし、卷末のII. 市内地域別 町名別測定値一覧表 (現在未提示) に示します。これを用いて町名からそこの NO_2 汚染状況の概略を知ることができます。

表3 市川市の地域区分(案)と所属町名

区分の説明		所 属 町 名
A 北西部	従来と同じ。国府台、国分以北、曾谷以西	堀之内、北国分、中国分、国分、東国分、国府台、曾谷、稻越、隣接松戸地区 (矢切、三矢小台、20世紀が丘、)
B 北東部	従来と同じ。下貝塚以東、奉免、柏井以北	大町、大野、南大野、柏井、下貝塚、奉免、松戸市串崎新田
C 中北部	真間、須和田、宮久保、北方町以南、JR線以北	真間、須和田、菅野、宮久保、北方町、市川、東菅野、八幡、北方、本北方、鬼越、高石神、中山、若宮、東八幡、
D 中南部	JR線以南、江戸川以北	市川南、新田、大洲、平田、大和田、東大和田、南八幡、稻荷木、鬼高、田尻、高谷、原木、二俣、上妙典、二俣新町、高谷新町、東浜、船橋市本中山
E 南部	江戸川以南。従来の南西部とほぼ同じ	川原、下新宿、妙典、下妙典、本行徳、行徳駅前、南行徳、本塩、富浜、塩浜、関ヶ島、伊勢宿、押切、末広、塩焼、宝、幸、湊、湊新田、香取、加藤新田、高浜町、入船、日の出、欠真間、相之川、広尾、島尻、新井、福栄、新浜、千鳥町

図5 市川市地域区分、道路鉄道概略図



表4 2019年度市内地域別測定数と割合

地域	6月度	12月度
市全域	305(100%)	305(100%)
A 北西部	103(34%)	107(35%)
B 北東部	44(14%)	43(14%)
C 中北部	99(32%)	96(31%)
D 中南部	33(11%)	34(11%)
E 南部	26(9%)	25(8%)

(b) 市内地域別 NO_2 平均濃度と測定数

2019年度の地域別の住宅地点・沿道地点の NO_2 平均濃度と測定数を表5に示し、うち平均濃度は図6に 2015年度～2018年度と共に示します。

2018年6月2日に外環道が開通し、松戸市矢切から高谷の湾岸道路まで一

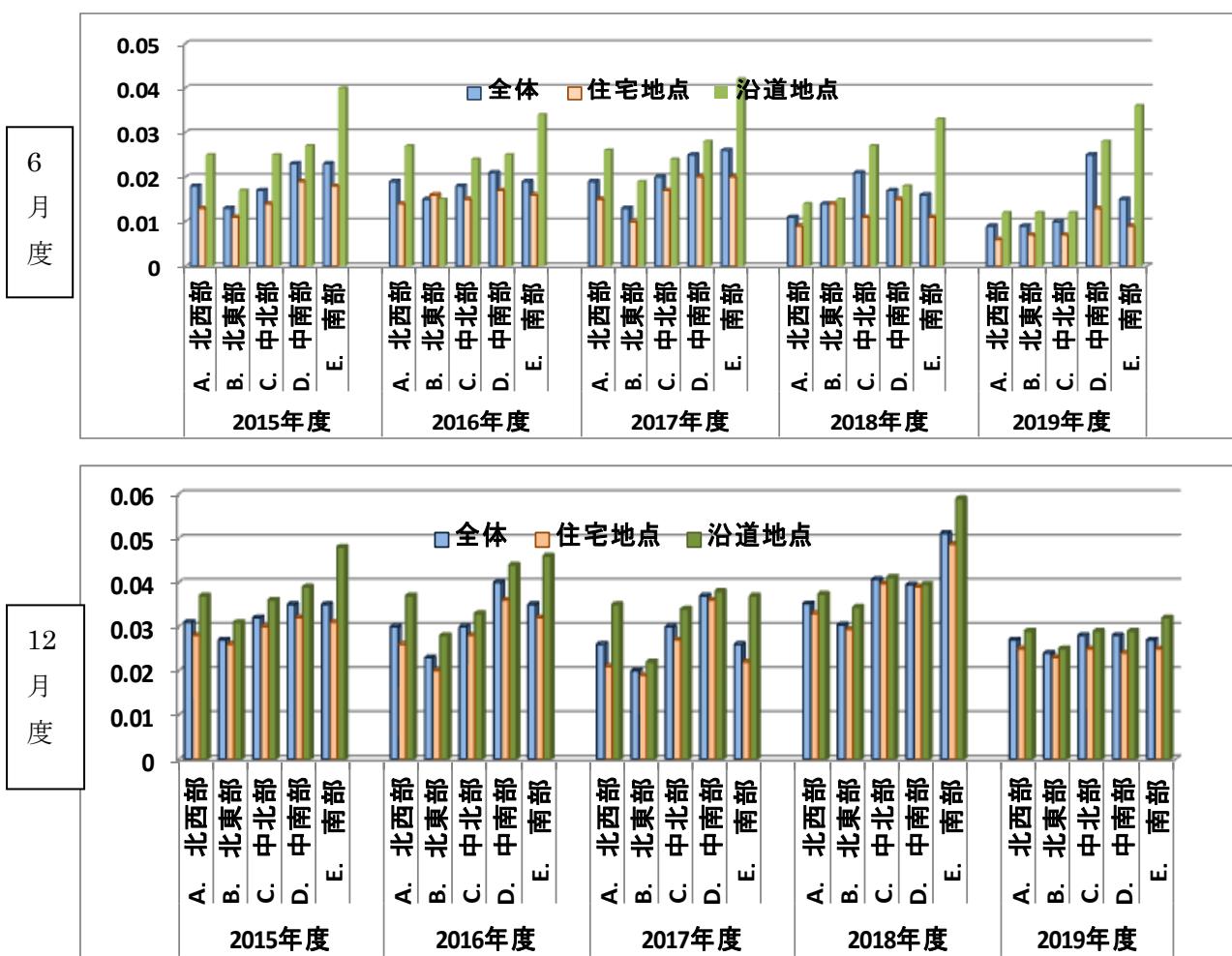
日6~7万台ともいわれる大型道路が市川の住宅地を通過しています。外環道路によるNO₂濃度への影響は後述しますが、先ず図5「市内地域区分、道路鉄道概略図」を参考に、図6「地域別NO₂平均濃度の推移」により地域の特徴を見ましょう。

A. 北西部は測定地点数の多い松戸街道は、外環道路への乗り換えにより交通量が減少しましたが（図7及び表8）、域内を通過する外環道の影響で他地域と同等の汚染度となっています。

表5 2019年度 市内地域別のNO₂平均濃度と測定数

		市全域		A 北西部		B 北東部		C 中北部		D 中南部		E 南部	
		濃度 (ppm)	地点 数										
6 月 度	全域	0.011	305	0.009	103	0.009	44	0.010	99	0.025	33	0.015	26
	住宅地	0.008	157	0.006	59	0.007	32	0.007	39	0.013	7	0.009	20
	沿道地	0.016	148	0.012	44	0.012	12	0.012	60	0.028	26	0.036	6
12 月 度	全域	0.027	305	0.027	107	0.024	43	0.028	96	0.028	34	0.027	25
	住宅地	0.025	147	0.025	55	0.023	31	0.025	36	0.024	6	0.025	19
	沿道地	0.029	158	0.029	52	0.025	12	0.029	60	0.029	28	0.032	6

図6 市川市地域別NO₂平均濃度とその推移



B. 北東部は例年通り（昨年度は測定日のずれによる例外）、6, 12月度とも他地域より低濃度となっています。**C.** 中北部は走行量の多い14号線と外環道路が走り地域濃度を押し上げています。**D.** 中南部はいずれも走行量の多い産業道路、外環道路、京葉道路が走り、高濃度地域となっています。**E.** 南部は外環道路開通により、湾岸道路の交通量も増加し地域の濃度を押し上げ、特に沿道地は常に最高値となっています。

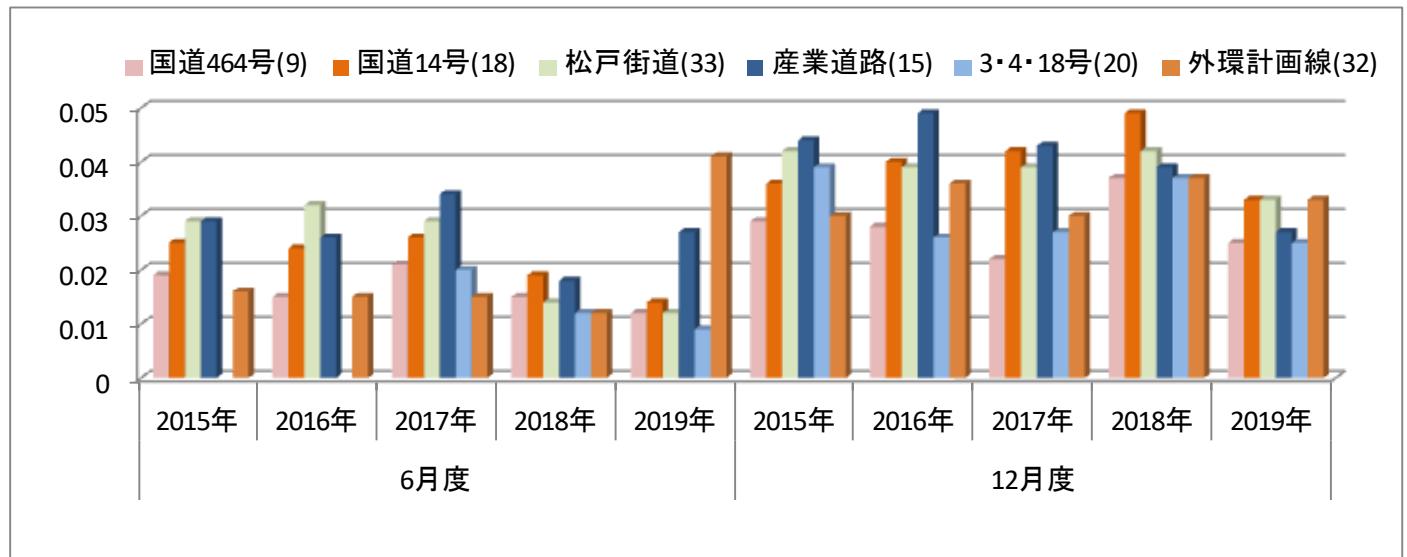
（3）幹線道路沿道の汚染度

表7 幹線道路沿道のNO₂平均濃度(ppm) 及び測定数とその推移（上は6月度下は12月度）

	2012 年度		2013 年度		2014 年度		2015 年度		2016 年度		2017 年度		2018 年度		2019 年度	
	濃度	数														
国道 464 号	0.019	9	0.015	9	0.010	4	0.019	9	0.015	9	0.020	10	0.015	10	0.012	10
国道 6 号線	0.033	6	0.026	6	0.020	2	0.027	4	0.021	4	0.028	4	0.021	4	0.020	3
旧市松有料	0.028	7	0.018	8	0.019	7	0.022	8	0.021	8	0.026	4	0.018	4	0.014	3
国分バス通	0.023	6	0.019	6	0.010	5	0.017	6	0.015	6	0.016	4	0.014	6	0.007	6
国道 14 号線	0.028	17	0.021	16	0.025	17	0.025	18	0.024	18	0.026	15	0.019	15	0.014	15
市川柏線	/	/	0.020	4	0.010	5	0.015	5	0.013	7	0.022	4	0.012	4	0.008	4
桙の木道路	0.022	2	0.019	2	0.035	6	0.017	6	0.021	3	0.018	4	0.017	4	0.013	3
松戸街道	0.034	38	0.030	41	0.030	38	0.029	40	0.032	43	0.029	37	0.014	33	0.012	32
産業道路	0.030	15	0.027	15	0.036	14	0.029	17	0.026	15	0.034	13	0.018	13	0.027	12
京葉道路	0.027	3	0.021	6	0.027	6	0.027	6	0.018	4	0.018	4	0.019	4	0.010	2
湾岸道路	0.049	6	0.047	5	0.035	5	0.045	4	0.040	2	0.042	5	0.045	2	0.041	5
行徳バイパス	0.020	6	0.014	3	0.020	4	0.016	2	0.017	2	0.028	2	0.012	2	0.009	2
3・4・18 線	/	/	/	/	/	/	0.012	13	0.014	24	0.021	23	0.012	24	0.009	20
外環線	0.019	38	0.013	35	0.021	35	0.016	43	0.015	40	0.021	40	0.012	41	0.022	26
国道 464 号	0.021	9	0.040	9	0.040	9	0.029	9	0.028	9	0.022	10	0.037	10	0.025	10
国道 6 号線	0.042	6	0.067	4	0.043	4	0.038	4	0.031	4	0.036	4	0.041	4	0.032	3
旧市松有料	0.038	9	0.056	8	0.030	8	0.034	8	0.035	8	0.034	4	0.035	3	0.029	3
国分バス通	0.034	6	0.034	6	0.038	6	0.023	6	0.032	6	0.025	3	0.022	6	0.025	6
国道 14 号線	0.044	15	0.060	17	0.050	16	0.036	18	0.040	17	0.042	17	0.049	15	0.033	15
市川柏線	/	/	0.024	4	0.031	7	0.032	6	0.030	5	0.026	4	0.042	4	0.031	4
桙の木道路	0.038	6	0.051	4	0.045	6	0.026	6	0.036	4	0.033	4	0.043	3	0.025	2
松戸街道	0.044	38	0.066	40	0.046	41	0.042	41	0.039	37	0.039	37	0.042	33	0.033	32
産業道路	0.057	14	0.055	17	0.048	17	0.044	17	0.049	14	0.046	12	0.039	13	0.027	13
京葉道路	0.040	4	0.059	6	0.047	6	0.031	6	0.032	3	0.021	3	0.044	4	0.025	3
湾岸道路	0.048	6	0.068	6	0.040	5	0.052	4	0.043	4	0.038	5	0.059	5	0.033	5
行徳バイパス	0.030	6	0.053	5	0.028	4	0.029	2	0.043	2	0.026	2	0.051	2	0.024	2
3・4・18 線	/	/	/	/	/	/	0.028	15	0.026	21	0.028	25	0.037	23	0.025	20
外環線	0.031	37	0.032	39	0.045	42	0.030	42	0.036	42	0.030	38	0.037	32	0.029	35

市内主要道路の2012年から8年間の平均NO₂濃度と測定数を表7に示します。うち測定数が5地点以上の幹線道路NO₂平均濃度の推移を図7に示します。図7において、2018年6月度は市全体の濃度が低目の日のため道路全般も低目でした。2019年6月度は外環道路とともに産業道路の交通量が多いですが、外環開通前の2015～2017年より低目となっています（後述のII-1-（3）「外環道路開通の影響度」参照）。12月度は例年 交通量が6月度より多くなっています。

図7 幹線道路のNO₂平均濃度の推移（左側6月度、右側12月度）



[II] 幹線道路開通によるNO₂濃度の変化

[1]. 外環道路の開通

(1) はじめに

東京外環道路は2018年6月2日に、松戸市矢切地域から市川市高谷の湾岸道路まで市川市内を縦断して開通しました。外環道開通の影響を開通前と開通後のNO₂濃度の変化で見ます。前後の比較をする対象は（①）「市内全体」、（②）「市内を走る幹線道路」と（③）「5地域に区分した地域別」とします。比較する測定月は、6月度は2018年の開通から定期測定日（6月7～8日）までの期間が短いので6月度は避けて交通量の多い12月度について行いました。

(2) 調査方法

(イ) 上記対象地の外環開通前と後を単純比較する。

開通前2015～2017年の3回の定期測定日平均濃度の平均値と、開通後2018～2019年定期測定日平均濃度の平均値との比を求めます。

(ロ) 外環開通以外の因子（気象条件等）を除去して比較する

市川市測定局8局中、幹線道路から離れ外環開通の影響は殆ど受けないか少ないと想定される測定局として[大野局]と「本八幡局」を選び、表8の通り開通前として両局の2015～2017年定期測定日24時間の平均濃度の2局平均値と、開通後として2018～2019年定期

測定日 24 時間の平均濃度の 2 局平均値との比 R (R=2018~19/2015~17) を求めます。R は外環開通以外の要因 (気象条件等) で生じた濃度比と考えられ、この気象条件等の影響は経験上広範囲に、少なくとも市川市内全域に同等に及ぶので、この R で上記比較対象地 ①～③の外環開通後の平均濃度を処理する (R で割る) ことにより、開通以外の要因 (気象条件等) は除去でき、外環開通の影響のみが残されていると想定されます。

表8 大野及び本八幡両測定局における外環開通前後各年 12 月度定例日 24 時間のNO₂濃度比R

測定局	外環開通前					外環開通後				開通前後比 R=(b)/@
	2015 年	2016 年	2017 年	3 年平均値	両局平均①	2018 年	2019 年	2 年平均値	両局平均②	
大野	0.025	0.024	0.014	0.021	0.022	0.021	0.020	0.021	0.022	0.98 (*1)
本八幡	0.024	0.029	0.017	0.023		0.024	0.022	0.023		

各年の定例日の日付: 2015 年 12/3～12/4、2016 年 12/1～12/2、2017 年 11/30～12/1、2018 年 12/6～12/7、2019 年 12/5～12/6 (*1) R を①と②の少数 4 衔まで用いて算出

(3) 外環開通の影響度

(①) 市内全体のNO₂濃度

表9 市内全域のNO₂平均濃度 (12 月度)

	開通前				開通後			開通後 ②/開通 前①	開通外要因除 去した前後比 ②/①/R
	2015	2016	2017	平均①	2018	2019	平均②		
全域	0.032	0.031	0.028	0.030	0.038	0.027	0.033	1.10	1.12
住宅地	0.029	0.028	0.023	0.027	0.036	0.025	0.031	1.15	1.17
沿道地	0.037	0.036	0.034	0.036	0.040	0.029	0.035	0.97	0.99

外環開通により 12 月度の市内 NO₂ 濃度変化は、気象条件等の影響を除いて、全域では約 12% の増加、住宅地では約 17% の増加が見られましたが、沿道地では変化が見られませんでした。この理由は、外環開通により市内の車交通量は増加して市全域に拡散し、市全体及び住宅地の汚染は増加しましたが、道路交通はスムーズに流れ、沿道の NO₂ 濃度としては増加しなかったと考えられますが、皆さまはいかがお考えですか。

(②) 市内主要幹線道路への影響

①と同様にして市内主要幹線道路における外環開通の影響を見ます。

表 7 から測定数が 5 地点以上の主要幹線道 6 道路について、開通前 3 年間、開通後 2 年間の 12 月度の濃度を求め、これらを開通前と後に関し各々平均したものが表 10 です。表中最右欄は開通前後の比を、R を用いて気象条件等の影響を除いて見たものです。すなわち、外環開通による市北部の交通量が増し同時に市南部との交通量も増加し、国道 464 号は約 20%、3.4.18 号線は 17%、国道 14 号線も 7% 増加しました。一方それまで担ってい

た南北方向の交通量を外環道に転嫁した松戸街道はわずかな減少が見られ、これに接続する産業道路は並行する道路に物流車を移し 27%の大幅な減少が起きています。

表 10 市内主要幹線道路への外環開通の影響度

	開通前 (2015 ~ 17) 定例日濃度平均値	開通後 (2018 ~ 19) 定例日濃度平均値	開通後 / 開通前	外環開通以外要因を除去した開通前後比 (開通後 / 開通前 / R)
国道 464 号線	0.026	0.031	1.19	1.21
国道 14 号線	0.039	0.041	1.05	1.07
松戸街道	0.040	0.038	0.95	0.97
産業道路	0.046	0.033	0.72	0.73
3.4.18 号線	0.027	0.031	1.15	1.17
外環道	0.032	0.033	1.03	1.05

(③) 地域別平均濃度への影響

①と同様にして市内 5 地域の 12 月度濃度の開通前後を比較します。

表 11 地域別濃度への外環開通の影響度

	開通前 (2015 ~ '17) 定例日平均濃度	開通後 (2018 ~ '19) 定例日平均濃度	開通後 / 開通前	外環開通以外要因除去の開通前後比 (開通後 / 開通前 / R)
A 北西部	0.029	0.031	1.07	1.09
B 北東部	0.023	0.027	1.17	1.19
C 中北部	0.031	0.030	0.97	1.03
D 中南部	0.037	0.034	0.92	0.97
E 南部	0.032	0.039	1.22	1.28

表 11において、外環開通による各地域区分への影響度を気象条件等の影響を除いて、NO₂濃度の増減割合で見ると表の最右欄となります。図 5 を参考にしてその理由を考えますと、外環道路の大量の交通量が湾岸道路に流入して E 南部の汚染度は 28%も増加し (湾岸道路については表 7 参照)、B 北東部は 4.6.4 号線の交通増により約 20%増、A 北西部は新たな外環道の進入により約 10%増となりました。C 中北部は市の南部と北部を結ぶ道路が何本も走り、域内を走る外環道路による影響は相殺されて僅かな汚染増となりました。D 中南部は京葉道路が走り、外環道路も走りますが、産業道路の大幅な交通量減少があり、地域全体として僅かな汚染減でした。

(4) 調査の結論

外環開通により市内全体の濃度変化は住宅地が大幅増で沿道地は変化なしでした。しかし埼玉外環の例を見ても、四方から車を集める環状道路はやがて渋滞が常態化すると予想

されるので、観察の継続が必要です。外環道路が市を南北に縦断することにより、市北部と同時に市南部の道路の交通量も増加しました。濃度増のなかったのは南北方向の交通を外環に移した松戸街道と、それに接続する産業道路の大幅減でした。市内の地域的な変化もこれを反映し、市の北部と南部の顕著な濃度増の他は大きな変化はありませんでした。

総括として、外環開通により市全体の NO₂ 濃度が開通前より 12% 増加し、住宅地では 17% も増加していることが判明しました（表 9）。市川の大気を現在これだけ汚染している外環道路による汚染は、今後どのように進行するのか厳しい監視が必要です。

[2]. 3.4.18 号線の開通

（1）はじめに

2016 年 11 月 10 日に、市の東部住宅地を縦断して 3.4.18 号線が開通しました。現在の交通量は 1 日 1.3 万～1.8 万台と言われています。この道路開通による影響を、外環道路と同様に開通前と後の NO₂ 定例測定の結果を用いて調べます。定例測定のうち 2018 年 6 月度は同年 6 月 2 日に開通した外環道の影響がまだ少ないと考えて、開通後としてはこの定例測定までを用います。従って開通後としては 2017 年 6 月度と 2018 年 6 月度を用い、開通前の同月測定としては 2015 年 6 月度と 2016 年 6 月度測定を用いることとします。（12 月度測定では、開通前として用いるべき 2014 年 12 月度の測定数が過少なので 12 月度は避けました）。

調査の対象としては、上記 4 定例測定において、①3.4.18 号線沿道測定値平均濃度と②市内 5 地域の平均濃度です。市内幹線道路への影響は外環道路に比べて少ないと想定して検討を省略しました。

（2）調査方法

外環道路と同様に、道路開通前後の NO₂ 平均濃度の比較と、気象条件等の影響を除いた開通前後の比較として測定局の前後濃度比 R を用いました。

3.4.18 号線（以後「当該道」とします）開通以外の因子（気象条件等）を除去して比較するために、市川市測定局 8 局中、幹線道路から離れ当該道開通の影響は殆ど受けないか少ないと想定される測定局として「大野局」と「本八幡局」を選びました。本八幡局は当該道から直線で約 850m 離れた住宅内的一般局ですが、大型道路からの影響は少ないと判断して選びました。

当該道路開通以外の因子（気象条件等）を除去するために用いる、大野局と本八幡局の開通前後の濃度等は下記の通りです。

表12 大野及び本八幡測定局における 3.4.18 号線開通前後各 6 月度定例測定日の NO₂ 濃度比

測定局	3.4.18 号線開通前			3.4.18 号線開通後			開通前後比 R=②/①
	2015 年	2016 年	両局 2 年 平均値①	2017 年	2018 年	両局 2 年 平均値②	
大野	0.0069	0.0084	0.0085	0.0063	0.0081	0.0076	0.893
本八幡	0.0087	0.0098		0.0062	0.0096		

定例日日付:2015年5/28~5/29、2016年5/26~5/27、2017年5/25~5/26、2018年6/7~6/8、

Rは外環開通以外の要因（気象条件等）で生じた濃度比と考えられ、この気象条件等の影響は経験上広範囲に及ぶので、このRで上記調査対象地①～②の3.4.18号線開通後の平均濃度を割ることにより、開通以外の要因（気象条件等）は除去でき、3.4.18号線開通の影響のみが残されていると想定されます。

（3）3.4.18号線開通の影響

（①）3.4.18号線沿道濃度の検討

当該道沿道の開通前後の測定値の平均値は表13の通りです。

表13 3.4.18号線各年6月度沿道濃度の開通前後の平均値

	開通前			開通後			開通前後比	
	2015年	2016年	2年平均値	2017年	2018年	2年平均値	(B)/(A)	(B)/(A)/R
沿道平均濃度 (測定地点数)	0.0129 (13)	0.0135 (21)	0.0132 (A)	0.0206 (20)	0.0119 (21)	0.0162 (B)	1.226	1.373

沿道を毎年約20地点測定し、その平均値の開通前後比は単純比較で約23%増加し、気象条件等の影響を除くと、開通後は前より約37%増加していました。

（②）市内各地域への影響調査

市内全域及び各5地域の開通前後の平均濃度と開通前後比は表14の通りです。

表14 市内地域別の開通前後6月度における平均濃度

	開通前			開通後			開通前後比	
	2015年	2016年	平均(A)	2017年	2018年	平均(B)	開通後(B)/開通前(A)	気象等の影響除去 (B)/(A)/R
市全域	0.018	0.018	0.018	0.020	0.013	0.0165	0.917	1.027 +3%
A 北西部	0.018	0.019	0.0185	0.019	0.011	0.015	0.811	0.908 -9%
B 北東部	0.013	0.015	0.014	0.013	0.014	0.0135	0.964	1.080 +8%
C 中北部	0.017	0.018	0.0175	0.020	0.021	0.0205	1.171	1.311 +31%
D 中南部	0.023	0.01	0.022	0.025	0.017	0.021	0.955	1.069 +7%
E 南部	0.023	0.019	0.021	0.026	0.016	0.021	1.00	1.120 +12%

表14より、当該道開通により市全域のNO₂は3%増加しました。地域別では当該道が新たに通過するC.中北部は中断部が接続し31%と大幅に増加しました。更に当該道が従来から

通過している B. 北東部、D. 中南部及び E. 南部は交通量の増加により、それぞれ 8%、7%、12% と汚染が増加しています。一方、当該道から離れている A. 北西部は汚染が 9% 減少しています。

(4) 調査の結論

当該道は 2016 年 11 月 10 日に、それまでの部分開通から全線が開通しました。主に新たな開通地域を測定していると想定される表 13 では、新たに生じた交通量により汚染は 37% という大幅な増加となりました。また市内各地域の汚染度は当該道開通による交通量に応じて合理的と見なされる増減度を示しました。

しかしこれは外環道が市川市内を通過する 2018 年 6 月以前の状況です。外環道開通以後は当該道と市内各地域の交通量は大きく変化していると想定されますが、それは別途の検討課題となります。

[3]. まとめ

道路開通による大気汚染の増加を、市民による定例測定により明らかにしました。1 日 2 万台弱の交通量をもつ 3.4.18 号線の開通で、NO₂ 濃度は市全域で 3%、通過地域では 30% も増加しました。1 日 9 万台近くの交通量の外環道路では、開通で市全域が 12%、通過地域では 10~20% 増加し、交通量が大幅に増える南部では 30% 近い汚染増が起きています。外環道に関しては今後の監視・測定が必要と考えられます。

おわりに

2019 年 6 月度と 12 月度の NO₂ 測定結果報告書をお届けします。測定にご協力いただいた 80 人近い皆様のご努力に、厚く感謝申し上げます。

本号では [I] でこれまでと同様に、6 月と 12 月の定例測定の結果を経年変化も加えて報告しました。これに加えて [II] において、最近本市で経験した 2 本の幹線道路開通における NO₂ 濃度の変化を、他の幹線道路や地域に関して、定例測定の数値を用いて解析し明らかにしました。これらの汚染度の今後の推移の監視が求められているようです。

以上

[簡易カプセルによる大気中NO₂濃度の求め方 (当会が用いている方法)]

天谷式改良型簡易カプセルに大気中のNO₂を吸着する試薬を浸み込ませた濾紙を封入し、測定するところに栓を取って24時間放置したのち、測定後カプセルに栓をする。分析時にこのカプセル中にザルツマン試薬を入れると濾紙に吸着したNO₂量に応じて着色し、この色の濃さを専用の分光光度計(ユニメーター)で電流値として測定し、あらかじめ標準NO₂濃度液を用いて作成した($\mu\text{A} \Leftrightarrow \mu\text{g}$)の検量線を用いて捕集したNO₂量(μg)を求める。更にあらかじめカプセルを複数の行政局に取付けてカプセルの捕集量(μg)と行政局の大気中濃度(ppm)との相関式(変換式)を求めておき、これを用いて捕集量(μg)から大気中濃度(ppm)を求める。

市川の空気を調べる会

当会は、主に自動車の排気ガスから生じる二酸化窒素(NO₂)を測定して、市川市内全域の車排気ガス汚染を観測しています。測り方は簡単です。

ご自分の毎日吸う空気や気になる場所の空気を測ってみませんか。

測定日時：毎年2回、6月と12月の第1木曜午後6時又は4時からの24時間

測定方法：お渡しするカプセルの蓋を外してカプセルを測定場所に粘着テープで貼り、24時間後に回収して蓋をし、「調べる会」にお渡しください。

特典：測定を希望する場所(屋外)の数だけカプセルをお渡しします。測定した場所とともに市川全域の汚染の状況も知ることができます。

年会費：会員2,000円、賛助会員1,000円(両会員に特典等で違いはありません)

入会の方法：以下にご連絡ください。

鈴木 一義 市川市国府台3-11-2

TEL&FAX: 047-373-8369 E-mail: kazu38yoshi@eos.ocn.ne.jp

森島 朝子 市川市中国分3-12-8 TEL&FAX: 047-372-0068