

【2】PM_{2.5}個人曝露量調査

長期影響調査対象地域におけるPM_{2.5}個人曝露評価に関する調査

(1) 家屋内外のPM_{2.5}濃度測定

1. 調査目的

大気汚染物質曝露による健康影響評価を妥当なものとするためには、対象集団の個人曝露濃度の地域差を推定すること、さらには対象者の住宅を対象として屋内、屋外濃度と常時測定地点における濃度との関連を検討する必要がある。

そこで、全国7地域で3歳児健康診査受診者及びその保護者（両親）を対象として平成13年から追跡調査を行っている「長期影響調査」対象者集団について、微小粒子状物質（PM_{2.5}）曝露濃度推定の妥当性を検証することが本課題の目的である。

そのために、「長期影響調査」対象者の中から本課題の調査対象者を選定し、PM_{2.5}及びPM₁₀、NO₂濃度に関して個人曝露濃度の実測、家屋内外の測定を行い、常時測定地点におけるフィルタ振動法自動測定機（TEOM）等によるPM_{2.5}濃度との関係についても確認することとした。

平成15年度は、そのための取り組みとして春季及び冬季において、7地域の対象世帯の屋内と屋外におけるPM_{2.5}等の濃度を24時間単位で同時に測定し、TEOM測定値等との関係の検討を行った。同様に、平成16年度は秋季、平成17年度は夏季の測定及び検討を行った。

2. 調査方法

2.1 対象地域と対象者の選択

「長期影響調査」を実施している7地域すべてを調査対象とし、各地域の3歳児健康診査受診者の保護者に調査概要を示した協力依頼及び回答用ハガキを郵送して、各地域20名以上の協力が得られるように本調査の対象者を募集した。

その際、調査参加の条件として、①同居されている方に喫煙者がいないこと、②線香、お香など屋内で煙の出るものがないことを必須条件とし、③毎日調査員に対応できること、④当面転居の予定がなく継続的に協力できること等を提示した。

協力承諾者の割合を約1割と見込んで各地域に200人以上依頼することとして、平成14年12月分追跡調査全対象者に対し、調査票郵送時に本調査の依頼状を同封して発送した。対象者数が200人に達しない場合は平成15年1月分の対象者も追加して依頼した。さらに、その回答状況から協力承諾について20名の協力が得られない見込みとなった地域については、さらに依頼状の追加発送、あるいは協力承諾者への紹介依頼などを行い、初回（春季）調査の対象者を確保した。

2年度目以降の調査については、1年目に協力承諾を頂いた者の継続調査を前提としたが、転居などで対象者に欠員が生じた地域は初回の承諾者で実施していない者や実施者の紹介などにより補充した。

2.2 調査方法

2.2.1 調査期間

すべての対象地域について長期的な曝露を評価する必要から、四季（4期）に調査を実施することとした。各地域1期の調査期間は連続する7日間（24時間×7日）で、第1期の春季調査を平成15年3月～5月、第2期の冬季調査を平成15年12月～16年2月、第3期の秋季調査を平成16年9月～11月、第4期の夏季調査を平成17年6月～8月に実施した。

また、地域内の測定時間を揃えるため、測定開始時刻は概ね午前9時から12時までとして、これに必要な器材やスタッフを準備した。

2.2.2 測定項目及び測定方法

測定項目についてはPM_{2.5}濃度のほかPM₁₀、NO₂濃度も測定した。各地域の一般住宅約20戸とTEOMでPM_{2.5}を継続測定している常時測定地点（一般環境）で、概ね24時間ごとに連続7回のサンプリングを行った。各住宅においては、屋内（居間）と屋外（ベランダなど）にサンプリングを置き、同時に測定をした。

①粒子状物質（PM_{2.5}、PM₁₀）濃度

i) サンプラ

PM_{2.5}及びPM₁₀濃度測定は、曝露評価ワーキンググループで検討した結果を基に改良した個人サンプリング装置（単項式多段インパクト方式のフィルタホルダ（柴田科学ATPS-20H）をミニポンプ（柴田科学MP-Σ3）に接続したもの）により、毎分1.5Lで吸引捕集し、フィルタ重量の増加から濃度を求めることとした。

ミニポンプは個人曝露調査用にこれまで使用してきたもの（柴田科学MP-Σ300）より小型・軽量にしたものであるが、これを特性の防音ケースに入れた（図2.1-1）。屋内、屋外ともポンプはAC電源をアダプターで変換して駆動したが、屋外で電源が取れない場合は内蔵の充電電池及び専用外部充電電池を毎日交換して駆動した（図2.1-2）。

ii) フィルタ秤量条件

PM捕集のフィルタはTX40HI20(PALLFLEX)を用い、国立環境研究所の秤量室内（室温22℃、湿度55%、あるいは室温23℃、湿度50%）に24時間以上放置後、精密電子天秤（メトラー・トレードUM2）で秤量した。

秤量値はフィルタの静電気などの影響で、最小秤量単位である0.1μg単位までの再現性が保証されないため、2回以上秤量し、その差が1μg以下となる値の平均を採用することとした。秤量時誤差の許容範囲とした1μgは、24時間捕集の場合の大気中濃度約0.5μg/m³に相当する。

②二酸化窒素（NO₂）濃度の測定方法

NO₂濃度の測定は、フィルタバッジ（アドバンテック東洋（株））による簡易測定とし、粒子濃度測定と並行して測定した。

バッジの分析は、東海大学健康科学部（松木秀明教授）で行った。吸着濾紙は、10mlの発色液（スルファニル酸5gを700mlの蒸留水に溶解後、50mlのリン酸（85%）を加え良く混合し、0.1wt%のN-(1-ナフチル)エチレンジアミン二塩酸塩50mlを加え、蒸留水を加えて全量を1Lとしたもの）

で抽出、発色させ、分光光度計の吸光度から曝露時間におけるNO₂濃度を算出した。

③その他（または常時測定地点データ）

調査期間中の7地域のTEOMによるPM_{2.5}濃度時間値は曝露評価ワーキンググループから入手した。なお、用いたTEOMはR&P社の50℃加温タイプである。

また比較するSPM濃度とNO₂濃度は、TEOM設置場所あるいはその近傍の常時測定地点（一般大気環境用）の時間値を用いた。

④その他の調査項目

対象家屋の構造や測定屋内の状況を記録すると共に、調査票を用いて調査対象者に調査期間中の部屋の換気や暖房、粉じん発生状況などを記録してもらった。

3. 調査結果

3.1 対象者数及び実施期間

平成14年3月から平成17年8月までの各季節4期にわたる調査時期と対象家屋数を表2.1-1に示す。

また、対象地区ごとに長期影響調査で「幹線道路」と位置づけた道路を朱、対象家屋の位置を●、PM_{2.5}連続測定地点を■でそれぞれ示した（図2.1-3）。対象家屋はこの調査に1期でも参加したものはすべて示してあるが、同じ町名のものが地図上で重なって1つになっているものもある。

各期の調査期間（連続7日間）は、生活行動の違いを避けるため、平日に祝日が入らない期間を選んだ。

なお、第1期について、「長期影響調査」の調査対象以外の参加者数は表2.1-1の「補充」の欄に掲載した。また、第2期以降について、同一の対象者で同じ地域内での転居者については調査を継続したが、その該当数はこの表の「補充」欄に記載した。また、途中の調査に参加しなかったもので以後の調査に参加した者の人数はこの表の「継続」欄に入れることとした。

第1期調査においても調査開始直前に実施予定者の都合による不参加などがあり、当初の実施予定目標140に対する実施実績は133（95.0%）であった。同様に第2期は128（91.4%）、第3期は118（84.3%）、第4期は106（75.7%）であった。第4期においては、継続的なデータを必要とすることから原則的に補充を行わなかったため、実施数が少なくなっている。

また、第3期以後、対象者のうちから協力可能な者には個人曝露調査を依頼して実施したが、それについては（2）で述べる。

3.2 各測定項目の平均濃度

7地域の測定結果について、季節別の平均濃度を表2.1-2に示す。

TEOMは、茨城県取手市、新潟県上越市、名古屋市緑区、宮崎県日向市では一般環境大気測定局に設置されているが、千葉県市川市、大阪府守口市は同市内の一般環境大気測定局とは異なる場所に設置され、千葉県浦安市は同市内にTEOMがないため、隣接する千葉県市川市に設置したTEOMの値を浦安市内の測定値とした。また、千葉県浦安市のTEOM設置場所は休日の立ち入り

ができないため、春季などの測定日数が少なく平均値の比較は行えなかった。また、取扱中にフィルタが破損したサンプル及び吸引時間が所定の 75%に満たなかったサンプルは解析対象から除外した。

PM_{2.5} 濃度について測定値間の関係を読みとると、①屋外濃度の平均値は、測定局における並行測定濃度と非常によく一致していた。ただし、TEOM による測定濃度とは差の大きいことがある。②屋外濃度と屋内濃度はほぼ同じレベルであったが、屋外濃度が比較的高い場合は屋外が屋内より高濃度になり、屋外濃度が比較的低い時には屋外が屋内より低濃度になる傾向が見られた。(これらについては後の節で検討する。) ③NO₂ 濃度は、開放型ストーブを使用する家で屋内濃度が高くなるため、冬季と一部の春季の屋内平均濃度が屋外濃度よりかなり高濃度となっていた。④ストーブの影響がない場合、屋外濃度と屋内濃度、さらには測定局や並行測定濃度を比較すると、NO₂ 濃度は濃度の低い宮崎県日向市ではよく一致したが、他の地域では PM_{2.5} より差が大きくなっていた。

なお、この表では各地域、各季節ごとに測定局の大気環境濃度（「TEOM」と「並行」）、「屋外」の測定濃度及び「屋内」の測定濃度を比較しているが、各季節の測定はそれぞれ 7 日間と短期間で、この期間の気象条件等の違いによって「屋外」濃度や大気環境濃度は変動するため、季節ごとの地域間比較はできない。

次にこれらの値を測定日ごとに図示したものが図 2.1-4 である。

同じ季節内の測定値でも、日間の変動が大きい。この日間変動は、暖房を用いる冬季の屋内 NO₂ 濃度を除けば、各測定値が同じ変動パターンを示している。

3.3 対象ごとの測定値のばらつきの検討

前掲の図 2.1-4 の「TEOM」や「並行」の PM_{2.5} 濃度などは 1 つの測定値であるが、「屋外」濃度、「屋内」濃度は十数地点での測定値の平均である。

次に、各種測定データ間の分散について検討した。7 地域を比較すると特に大きな傾向の違いがないため、ここでは茨城県取手市の PM_{2.5} の例を図 2.1-5 に示す。図中の折れ線でマーカがないものは各対象家屋での測定値である。左側が屋外濃度で右側が屋内の PM_{2.5} 濃度であるが、参考として屋外の図には TEOM 測定値、並行測定濃度及び測定局での SPM 濃度を、屋内の図には TEOM 測定値と屋外濃度の平均値を表示してある。取手市における PM_{2.5} の屋外濃度測定値は、秋季、夏季で数個平均から大きく外れた値があるが、ほとんど屋外濃度の平均値に近く、変動係数は春季、冬季、秋季がいずれも 8%、夏季が 20%であった。屋内濃度の分散は屋外より大きく、屋内発生源のあった異常値を除いた変動係数は、春季、冬季、秋季がそれぞれ 24%、26%、22%、夏季は屋外より小さい 14%であった。

3.4 屋外濃度と屋内濃度の関係の検討

屋外濃度に対する屋内濃度の関係について、屋外・屋内濃度比と比のばらつきをもとに検討した。屋内濃度については、喫煙影響など明らかな異常値は除いて、4 期の PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 濃度の計算結果を表 2.1-3 に示す。

千葉県浦安市の春季調査ではフィルタの破損が多く出たため、その影響が出ている可能性がある。

PM_{2.5} について、屋外濃度が低い場合には、屋内濃度が屋外濃度より高くなる傾向があった。これは、屋内が屋外より高濃度の場合には、同じ濃度差でも屋外が低濃度のために屋外・屋内濃度比は大きくなるためである。このため、屋外、屋内について全有効測定値の平均濃度を求めてから計算した屋外・屋内濃度比（「平均濃度の比」）より、個別の屋外・屋内濃度比を求めてから平均したもの（「比の平均」）のほうが大きな値となる傾向があった。

3.5 個人サンプラによる測定値と TEOM 測定値の比較検討

TEOM と PM 個人サンプラの並行測定結果について、表 2.1-4 に示した。ここでは TEOM の測定値を基準として、PM 個人サンプラによる PM_{2.5} 濃度との相関係数、回帰式について原点を通る場合と通らない場合について比較した。

地域による差は傾きの違いは大きいですが、ほとんどの地域で TEOM 測定値より PM 個人サンプラの測定値が上回り、その比（原点を通る回帰式の傾き）は冬季が最も大きく、次が春季か秋季（地域により異なる）、夏季が小さいという傾向が見られた。

次に、TEOM 測定値と対象家屋の屋外平均濃度との比較をしたものが表 2.1-5 である。屋外平均濃度は、TEOM 測定場所とは異なる多数の地点（対象家屋）における平均であるが、並行測定結果は 1 個の測定値であるため、屋外平均濃度の方が安定した測定濃度がえられた。この結果も表 2.1-4 と同様の傾向であった。

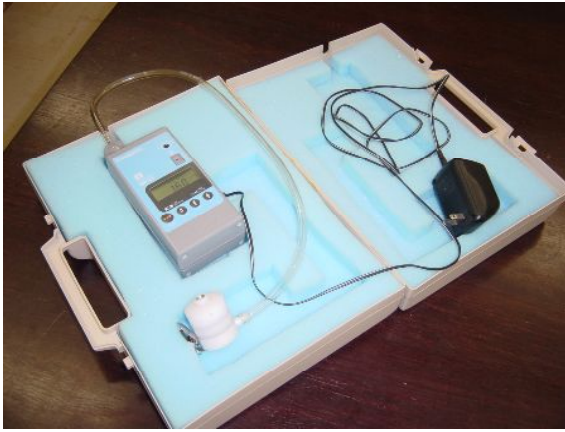


図 2.1-1 防音箱と個人サンプラ

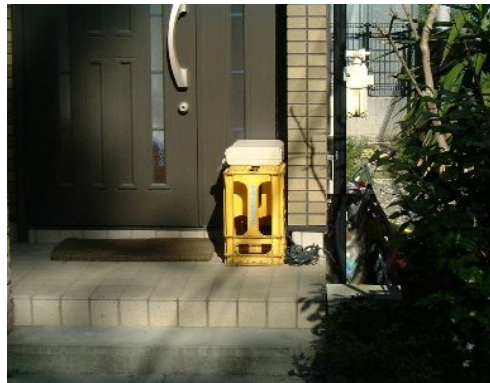
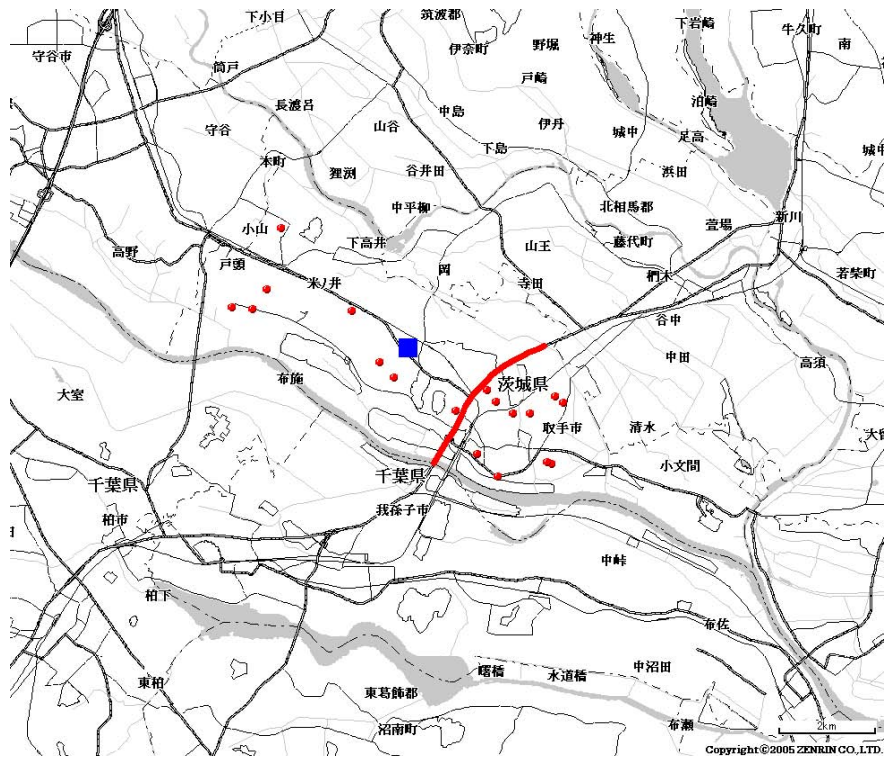


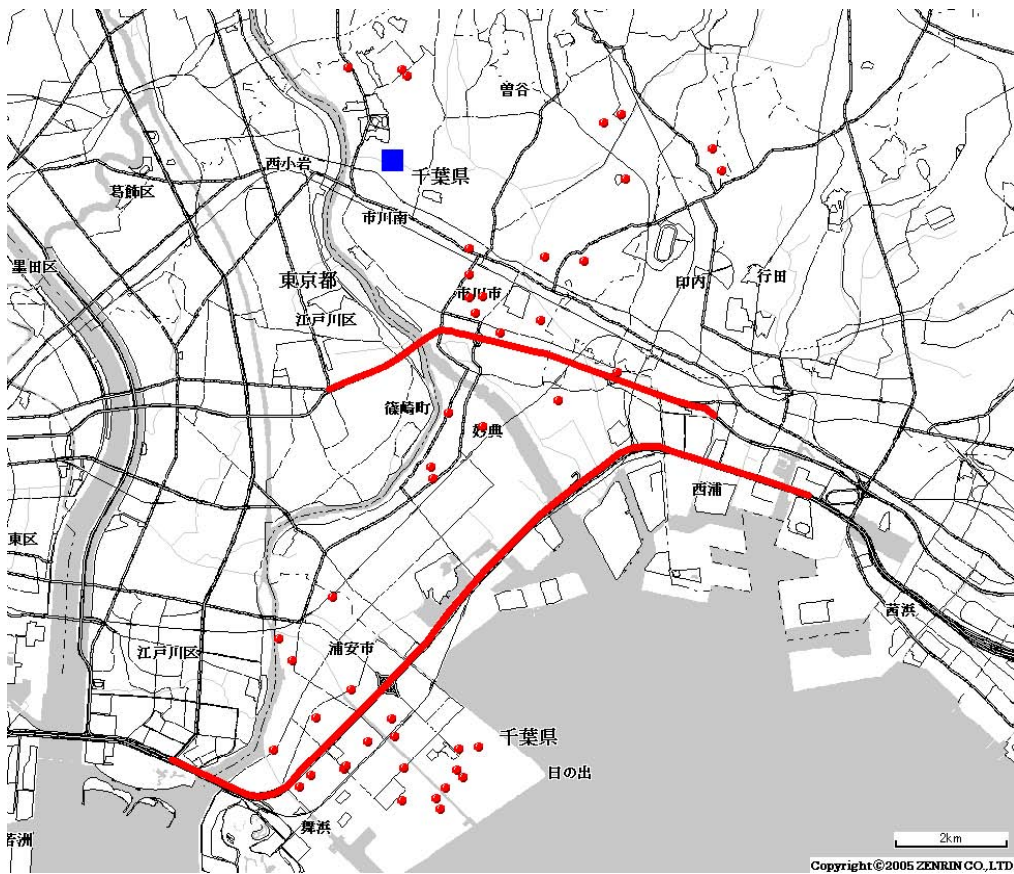
図 2.1-2 家屋内外測定用の個人サンプラの設置例

表 2.1-1 調査対象数と実施期間

地 域	第1期(春季)調査 (平成15年3月～5月)			第2期(冬季)調査 (平成15年12月～16年2月)			第3期(秋季)調査 (平成16年9月～11月)			第4期(夏季)調査 (平成17年6月～8月)						
	調査期間 (7日間)	対象者数			調査期間 (7日間)	対象者数			調査期間 (7日間)	対象者数			調査期間 (7日間)	対象者数		
		長期影響 対象者	補充	実施計		継続	補充	実施計		継続	補充	実施計		継続	補充	実施計
茨城県取手市	4/1～	18	0	18	1/27～	18	0	18	11/5～	17	0	17	7/29～	13	0	13
千葉県市川市	3/18～	20	0	20	11/28～	16	3	19	9/8～	16	0	16	6/10～	14	0	14
千葉県浦安市	3/4～	20	0	20	12/12～	16	2	18	9/28～	16	0	16	6/24～	16	0	16
新潟県上越市	5/20～	16	2	18	2/17～	15	3	18	10/20～	16	1	17	8/19～	13	2	15
名古屋市緑区	3/18～	20	0	20	12/9～	18	1	19	9/3～	16	1	17	6/8～	16	0	16
大阪府守口市	5/7～	19	0	19	1/20～	18	0	18	10/15～	15	3	18	7/8～	17	0	17
宮崎県日向市	4/15～	10	8	18	1/14～	13	5	18	9/30～	14	3	17	7/27～	15	0	15
計		123	10	133		114	14	128		110	8	118		104	2	106



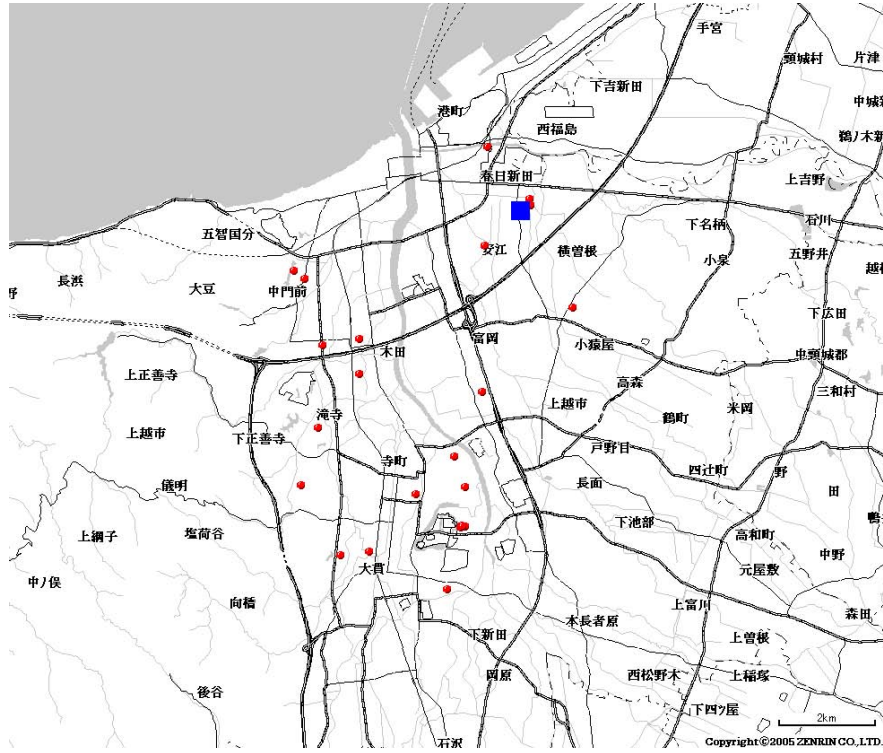
茨城県取手市



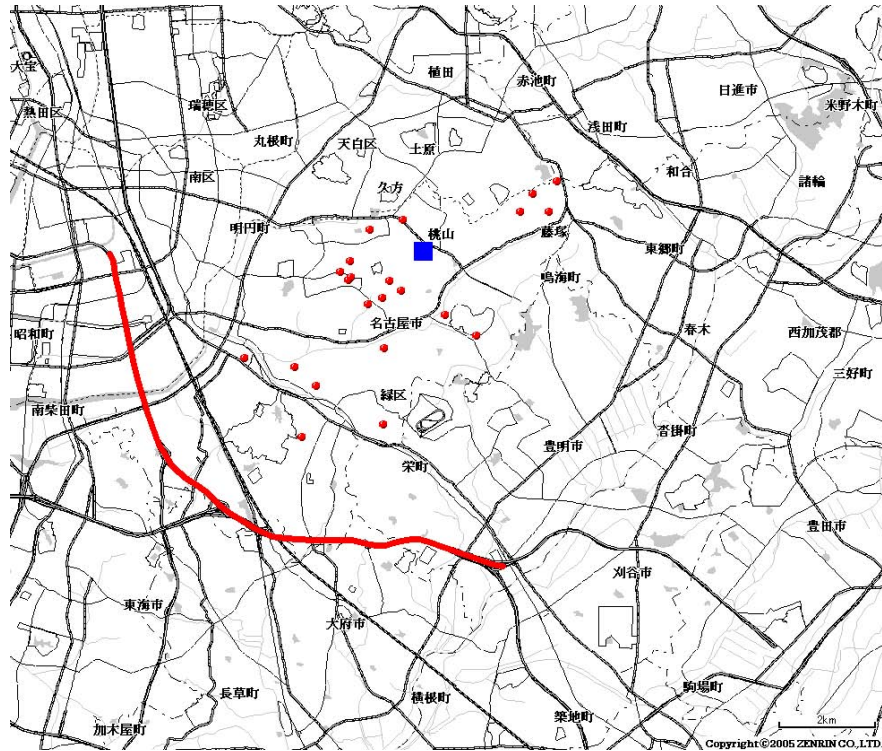
千葉県市川市・浦安市

図 2.1-3 調査対象地域と地域内の幹線道路、連続測定地点、対象家屋の分布 (1)

注：地図の縮尺を示す右下の線は 2km の距離を示す。



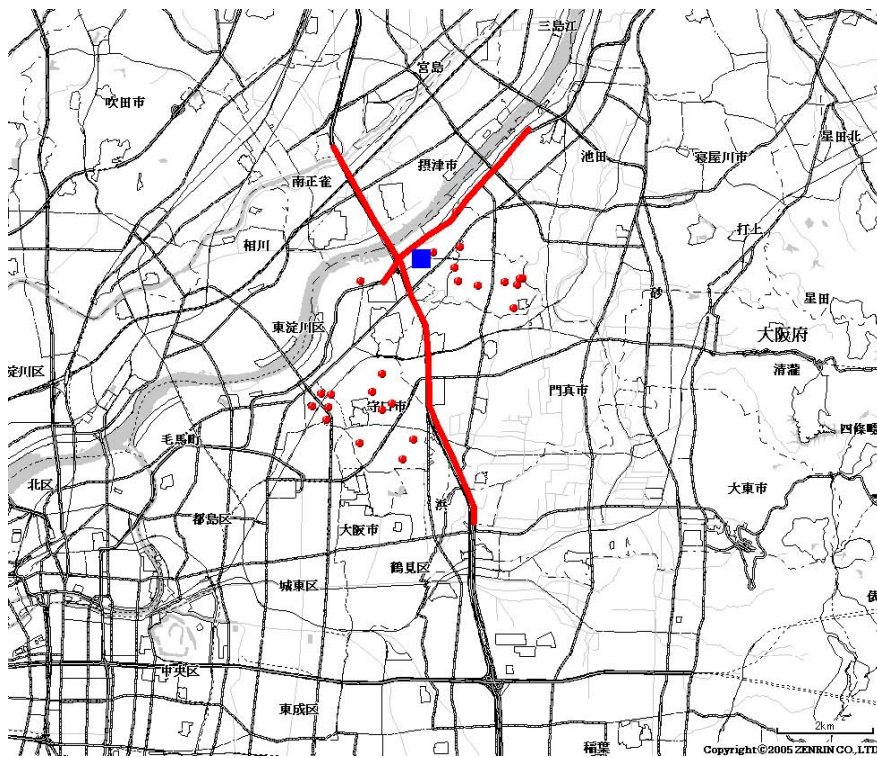
新潟県上越市



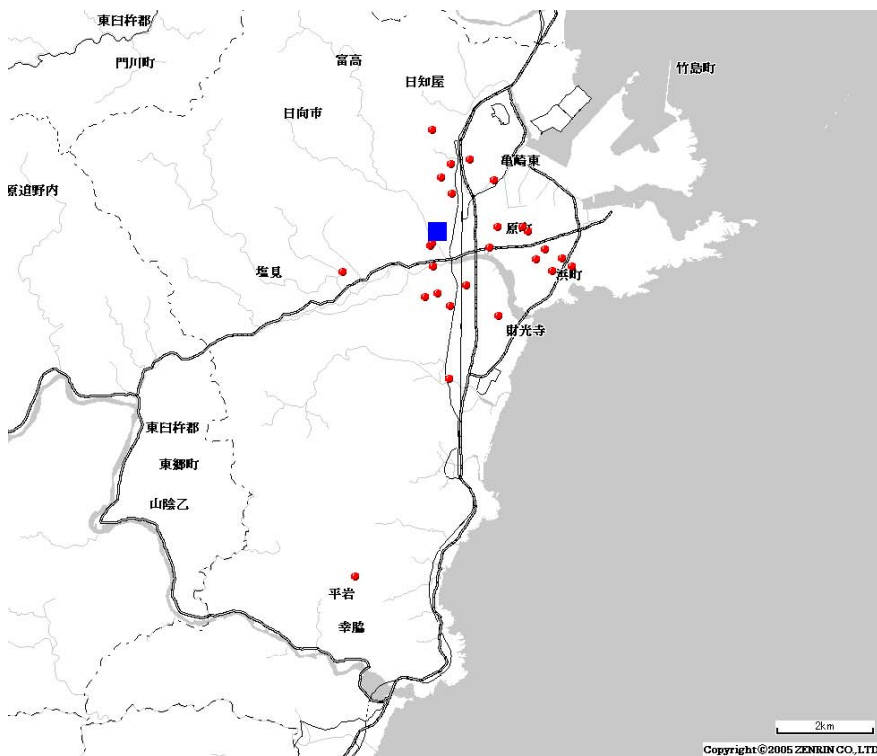
愛知県名古屋市緑区

図 2.1-3 調査対象地域と地域内の幹線道路、連続測定地点、対象家屋の分布 (2)

注：地図の縮尺を示す右下の線は 2km の距離を示す。



大阪府守口市



宮崎県日向市

図 2.1-3 調査対象地域と地域内の幹線道路、連続測定地点、対象家屋の分布 (3)

注：地図の縮尺を示す右下の線は 2km の距離を示す。

表 2.1-2 各季節別の測定場所ごとの平均濃度

対象地域	季節	PM _{2.5} 濃度(μg/m ³)				測定局 SPM	NO ₂ 濃度(ppb)			
		TEOM	並行	屋外	屋内		測定局	並行	屋外	屋内
茨城県取手市	春	18	24	22	20	27	16	13	12	54
	夏	26	29	29	26	49	13	13	9	9
	秋	30	41	44	34	50	28	22	20	17
	冬	20	33	31	22	28	29	19	18	79
千葉県市川市	春	15		23	18	28	16		19	53
	夏	12	15	15	15	23	8	12	12	9
	秋	17	19	20	20	22	15	12	16	12
	冬	13	18	17	17	24	23		20	33
千葉県浦安市	春	10		16	18	9	25		18	57
	夏	30	30	26	25	38	32	9	15	12
	秋	12	15	15	16	13	19	9	18	15
	冬	16	20	21	17	13	33	24	27	41
新潟県上越市	春	31	31	28	29	44	13	13	10	17
	夏	11	11	10	12	23	8	9	9	8
	秋	13	15	15	17	21	8	9	9	16
	冬	21	21	21	20	25	10	7	8	60
名古屋市緑区	春	18	26	27	18	38	25	21	18	42
	夏	24	28	28	24	48	26	16	16	14
	秋	24	26	26	25	48	28	16	15	12
	冬	14	17	17	15	27	31	24	20	35
大阪府守口市	春	27	27	29	27	33	16	15	13	15
	夏	27	24	25	25	40	24	16	20	20
	秋	16	18	17	21	21	20	16	14	11
	冬	16	20	20	18	19	24	20	19	65
宮崎県日向市	春	18	18	19	19	16	5	6	6	8
	夏	22	22	23	23	47	5	6	5	6
	秋	13	14	15	17	10	5	6	7	6
	冬	12	11	12	18	5	5	5	6	41

注:「TEOM」とは、各地域内で継続測定しているTEOMによるPM_{2.5}濃度で、1時間ごとの測定値から調査時間帯に対応する平均濃度を求めたもの。「並行」とは、TEOM測定場所に家屋内外測定用と同じ個人サンプラを設置して測定した値。「屋外」とは、調査期間のすべての有効な屋外測定濃度の平均値。「屋内」も同様であるが、来客の喫煙などが原因で屋内PM_{2.5}濃度が異常な高値であったものは除いた。「測定局SPM」は、各地域内の一般環境大気測定局で測定した時間値(速報値)から調査時間帯に対応する平均濃度を求めたもの。NO₂濃度についてもSPM濃度と同じである。

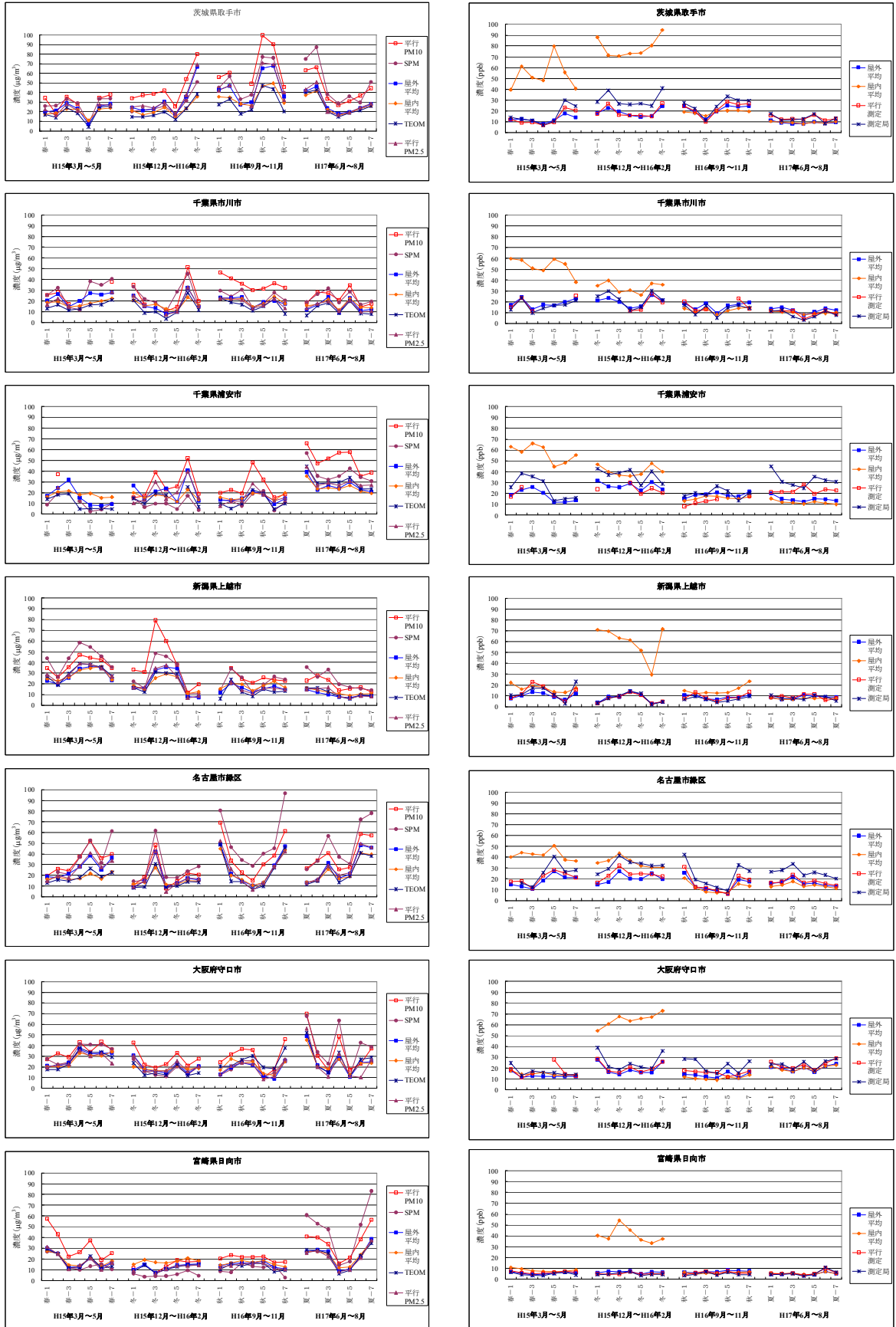


図 2.1-4 測定日ごとの各測定地点における平均濃度（左：PM_{2.5}濃度、右：NO₂濃度）

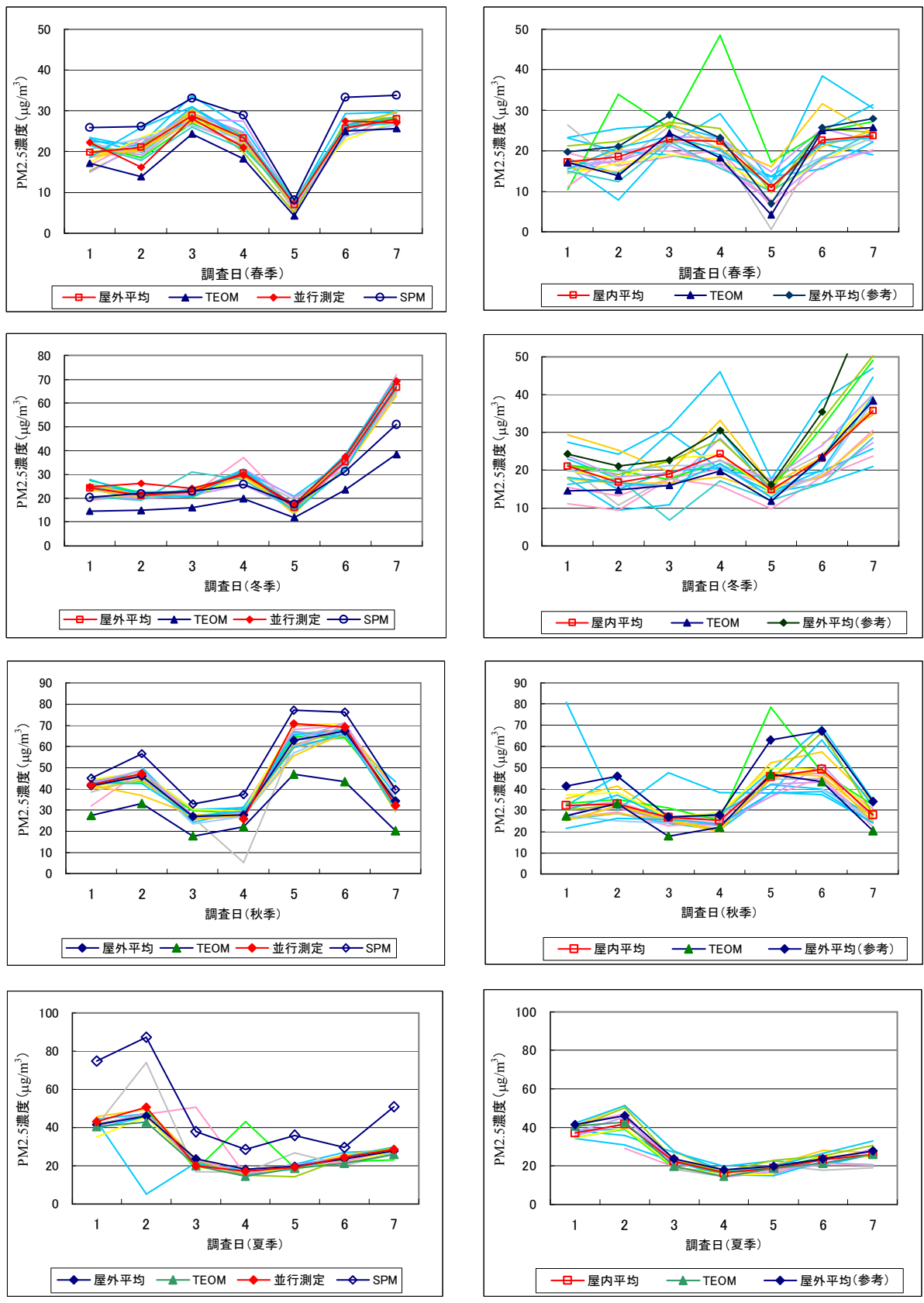


図 2.1-5 茨城県取手市における PM_{2.5} 測定濃度
 (左が屋外濃度、右が屋内濃度、上から実施順に春季、冬季、秋季、夏季)

表 2.1-3 屋外濃度に対する屋内濃度の濃度比と比のばらつき

		PM _{2.5}				PM ₁₀				NO ₂			
		春季	冬季	秋季	夏季	春季	冬季	秋季	夏季	春季	冬季	秋季	夏季
茨城県取手市	比の平均	0.98	0.94	0.86	1.06	1.28	1.05	0.94	1.07	5.63	4.56	0.93	1.03
	標準偏差	0.40	1.14	0.47	1.01	0.73	0.89	0.35	1.19	7.77	3.86	0.55	0.31
	平均濃度の比	1.09	0.83	0.80	0.93	1.24	0.95	0.84	0.94	4.37	4.26	0.88	0.98
千葉県市川市	比の平均	0.91	1.12	1.20	1.08	1.05	1.42	1.08	1.28	3.11	1.71	0.91	0.87
	標準偏差	0.54	0.54	0.57	0.35	0.52	0.83	0.37	0.46	2.72	1.18	0.35	0.35
	平均濃度の比	0.84	1.04	0.97	1.01	0.98	1.21	0.97	1.18	2.83	1.65	0.76	0.79
千葉県浦安市	比の平均	1.36	0.89	1.23	0.97	1.84	1.21	1.50	0.94	3.67	1.49	0.86	0.80
	標準偏差	0.95	0.54	0.51	0.23	1.22	0.68	0.86	0.19	5.04	1.20	0.30	0.13
	平均濃度の比	1.09	0.84	1.10	0.92	1.46	1.12	1.19	0.90	3.15	1.51	0.79	0.77
新潟県上越市	比の平均	1.04	1.09	1.25	1.28	1.17	0.90	1.25	1.26	1.95	11.89	2.00	0.94
	標準偏差	0.23	0.48	0.44	0.48	0.36	0.50	0.38	0.39	1.80	19.08	1.75	0.47
	平均濃度の比	1.02	0.91	1.11	1.20	1.14	0.73	1.08	1.20	1.65	7.66	1.75	0.87
名古屋市緑区	比の平均	0.77	1.00	1.09	0.92	0.89	1.26	1.02	0.95	2.63	3.40	0.90	0.88
	標準偏差	0.43	0.41	0.29	0.16	0.34	0.62	0.31	0.21	2.59	10.29	0.34	0.26
	平均濃度の比	0.71	0.88	0.96	0.88	0.85	1.09	0.91	0.92	2.30	1.70	0.85	0.85
大阪府守口市	比の平均	0.97	1.06	1.44	1.09	1.06	1.21	1.66	1.10	1.19	3.58	0.85	1.04
	標準偏差	0.19	0.53	1.03	0.45	0.24	0.58	1.18	0.37	0.79	3.56	0.42	0.45
	平均濃度の比	0.94	1.01	1.17	1.02	1.03	1.14	1.42	1.04	1.06	3.36	0.73	0.99
宮崎県日向市	比の平均	1.09	1.56	1.26	1.07	0.95	1.75	1.39	1.01	1.65	7.62	0.98	1.11
	標準偏差	0.45	0.81	0.30	0.36	0.31	0.90	0.40	0.32	0.87	8.60	0.38	0.29
	平均濃度の比	1.02	1.45	1.21	1.01	0.90	1.62	1.27	0.97	1.48	6.39	0.87	1.06

* 「平均濃度の比」とは、7日間全対象の有効測定濃度の平均同士の比

* 千葉県浦安市の春季調査では、フィルタの破損による異常値が含まれている

表 2.1-4 TEOM と個人サンプラによる並行測定 PM_{2.5} 濃度の比較
(TEOM 測定値を X 軸、並行測定濃度を Y 軸とする)

Y切片(定数項)のある回帰

季節	春季				冬季				秋季				夏季			
	n	相関係数	傾き	Y切片	n	相関係数	傾き	Y切片	n	相関係数	傾き	Y切片	n	相関係数	傾き	Y切片
茨城県取手市	6	0.966	1.020	-3.44	7	0.991	0.522	2.76	6	0.982	1.643	-5.06	7	0.990	1.161	-1.47
千葉県市川市	4	1.000	0.685	1.48	6	0.976	0.903	-2.31	6	0.934	0.748	6.46	7	0.944	0.790	5.00
千葉県浦安市	1				6	0.782	0.452	6.40	7	0.846	0.839	5.45	7	0.931	0.812	5.59
新潟県上越市	7	0.983	1.121	-4.10	6	0.955	0.855	1.23	6	0.977	0.673	5.93	7	0.918	0.942	0.76
名古屋市緑区	7	0.984	0.489	5.71	7	0.973	0.630	2.82	7	0.962	0.920	4.07	7	0.981	1.171	0.11
大阪府守口市	7	0.912	1.228	-5.23	7	0.958	0.819	-0.61	7	0.984	1.045	1.66	7	0.918	1.116	-5.96
宮崎県日向市	7	0.961	0.910	1.20	6	0.973	0.955	0.47	7	0.907	0.666	5.22	7	0.977	0.952	0.60

原点を通る回帰

季節	春季		
	n	相関係数	傾き
茨城県取手市	6	0.936	1.133
千葉県市川市	4	0.995	1.326
千葉県浦安市	1		
新潟県上越市	7	0.976	0.993
名古屋市緑区	7	0.945	1.443
大阪府守口市	7	0.829	0.948
宮崎県日向市	7	0.961	1.024

季節	冬季		
	n	相関係数	傾き
	7	0.985	1.684
	6	0.957	1.234
	6	0.781	1.311
	6	0.955	1.095
	7	0.963	1.310
	7	0.951	1.257
	6	0.973	1.003

季節	秋季		
	n	相関係数	傾き
	6	0.978	1.501
	6	0.957	1.234
	7	0.734	1.205
	6	0.789	1.050
	7	0.950	1.038
	7	0.980	1.136
	7	0.726	1.055

季節	夏季		
	n	相関係数	傾き
	7	0.989	1.113
	7	0.828	1.140
	7	0.908	0.988
	7	0.916	1.004
	7	0.981	1.175
	7	0.903	0.933
	7	0.976	0.975

表 2.1-5 TEOM 測定値と対象家屋屋外平均 PM_{2.5} 濃度との比較
(TEOM 測定値を X 軸、屋外平均濃度を Y 軸とする)

Y切片(定数項)のある回帰

調査地域	春季				冬季				秋季				夏季			
	n	相関係数	傾き	Y切片	n	相関係数	傾き	Y切片	n	相関係数	傾き	Y切片	n	相関係数	傾き	Y切片
茨城県取手市	7	0.961	0.923	5.00	7	0.994	1.862	-5.96	7	0.972	1.360	2.8	7	0.994	0.981	2.8
千葉県市川市	7	0.889	1.351	2.47	7	0.980	1.027	3.52	7	0.696	0.457	12.4	7	0.937	0.987	3.2
千葉県浦安市	7	0.910	1.239	3.78	6	0.899	1.355	1.94	7	0.952	0.535	8.5	7	0.957	0.839	1.1
新潟県上越市	7	0.953	0.899	0.63	6	0.959	0.990	2.58	7	0.889	0.537	8.5	7	0.913	0.606	3.1
名古屋市緑区	7	0.950	1.653	-3.94	7	0.988	1.429	-2.04	7	0.993	0.934	4.1	7	0.995	1.200	-1.2
大阪府守口市	7	0.974	0.787	6.92	7	0.921	1.120	1.89	7	0.968	0.955	2.3	7	0.988	0.891	0.8
宮崎県日向市	7	0.976	0.902	2.45	7	0.989	0.982	0.98	7	0.937	0.919	3.0	7	0.984	0.993	1.1

原点を通る回帰

調査地域	春季		
	n	相関係数	傾き
茨城県取手市	7	0.923	1.160
千葉県市川市	7	0.883	1.506
千葉県浦安市	7	0.879	1.514
新潟県上越市	7	0.953	0.918
名古屋市緑区	7	0.942	1.451
大阪府守口市	7	0.927	1.021
宮崎県日向市	7	0.966	1.022

冬季		
n	相関係数	傾き
7	0.983	1.607
7	0.954	1.230
6	0.896	1.463
6	0.953	1.092
7	0.984	1.311
7	0.916	1.230
7	0.986	1.062

秋季		
n	相関係数	傾き
7	0.970	1.442
7		1.155
7		1.107
7		1.098
7	0.981	1.054
7	0.958	1.084
7	0.907	1.143

夏季		
n	相関係数	傾き
7	0.989	1.075
7	0.826	1.210
7	0.956	0.873
7	0.821	0.858
7	0.994	1.160
7	0.988	0.915
7	0.983	1.035