

(3. 5) 測定方法による PM_{2.5} 質量濃度の評価

本調査では、PM_{2.5} 質量濃度の測定に SASS と TEOM の 2 種の測定方法を用いている。この 2 つの測定装置は (2) 調査方法に示したとおり測定原理が異なるため、同時に並行測定した PM_{2.5} の測定結果には差が見られ、その差は季節による違いが大きい ((3. 3) 参照)。それぞれの装置の特徴を理解した上で得られた濃度を評価する必要がある。

PM_{2.5} 濃度の長期的推移を調べる場合等において年平均値を評価する場合、1 年間に対する調査期間の割合で年平均値の推定精度が異なり、調査期間が長く季節間の偏りが少ないほど推定精度はよい。本調査での TEOM は 1 年間で自動運転で連続測定しているのに対し、SASS は四季に分けて各季節 14 日間の測定を行っている。

ここでは、測定機器による誤差、調査期間による誤差について、(2) で示した SASS 調査を行っている 19 地点のデータを基に整理する。また、疫学ワーキンググループで実施する長期疫学調査に本調査から得られる年平均値を提供するために、(2) で示した長期疫学調査地点について最適な方法を検討する。

(3. 5. 1) SASS 及び TEOM による PM_{2.5} の濃度差について

(3. 3) において SASS と TEOM により得られる PM_{2.5} 質量濃度には差があり、夏季はほぼ同じ濃度であるのに対し、春季、秋季及び冬季は TEOM のほうが低い濃度を示すことがほとんどであった。このように季節による差が見られることから、ここでは各季節の濃度及び年平均値について両者の濃度差を調べた結果を示す。表 2.3.5-1 に季節ごと及び年度ごとの SASS と TEOM の濃度差を、図 2.3.5-1 に季節別に分けた SASS と TEOM の関係をプロットした散布図を示す。また、図 2.3.5-2 には年平均値での両者の比較、図 2.3.5-3 には気温に対する両者の濃度差も示す。これらの図表から分かることは以下のとおりである。

なお、(2) 調査方法に示したとおり TEOM は捕集部を 50℃ に加温している。

- ① PM_{2.5} 濃度に関し、SASS と TEOM で測定される濃度に差がみられ、SASS に対して TEOM が低くなる傾向がある (表 2.3.5-1、図 2.3.5-1)。
- ② SASS と TEOM の濃度差は PM_{2.5} 濃度が高いほど顕著であり、15µg/m³ 程度以下では明確な差は見られない (表 2.3.5-1、図 2.3.5-1)。
- ③ 季節別では、気温が低い時期ほど差が大きくなる傾向が見られるが、夏季では明確な差は見られない。一般測定局 14 地点 5 年間 (平成 14~18 年度) のデータによる近似直線の季節別の傾きは、春季: 0.75、夏季: 0.94、秋季: 0.56、冬季: 0.60、年平均値では 0.53 である (切片有り)。なお、年平均値において、TEOM(T365)/SASS(S56)の平均値は 0.85 ($\sigma=0.11, n=69$) である (図 2.3.5-1、図 2.3.5-2、表 2.3.5-2)。
- ④ 気温と濃度差の関係 (名古屋市鳴海局の例) では、試料採取時の気温が低いほど差が大きくなる傾向が見られるが、相関係数は 0.35 と小さい (図 2.3.5-3)。

表 2.3.5-1(1) SASS と TEOM の各季節及び年平均値の差

調査地点: O1北海道札幌市西測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	春季	21.1	13.7	7.4	15.9	14.0	2.0
	夏季	10.8	10.8	0.0			
	秋季	11.2	10.8	0.4			
	冬季	20.6	16.7	3.9			
平成14年	春季	17.3	16.9	0.4	14.3	12.1	2.2
	夏季	11.3	12.2	-0.9			
	秋季	9.3	12.1	-2.8			
	冬季	19.1	13.7	5.4			
平成15年	春季	13.1	13.4	-0.3	12.6	13.8	-1.3
	夏季	12.7	13.3	-0.6			
	秋季	12.8	12.4	0.4			
	冬季	11.6	12.7	-1.1			
平成16年	春季	13.2	11.7	1.5	15.5	12.6	2.9
	夏季	22.5	19.5	3.0			
	秋季	15.6	15.4	0.2			
	冬季	10.7	9.4	1.3			
平成17年	春季	12.2	11.6	0.6	12.0	12.2	-0.2
	夏季	15.4	16.7	-1.3			
	秋季	9.7	9.9	-0.2			
	冬季	10.8	9.6	1.2			
平成18年	春季	11.6	10.6	1.0	13.7	10.9	2.8
	夏季	12.6	12.6	0.0			
	秋季	11.1	11.3	-0.2			
	冬季	19.6	13.7	5.9			

調査地点: O2宮城県仙台市長町測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	春季	33.1	16.0	17.1	19.6	14.7	4.9
	夏季	17.7	15.8	1.9			
	秋季	12.7	11.8	0.9			
	冬季	14.8	13.1	1.7			
平成14年	春季	27.1	22.6	4.5	18.6	14.0	4.6
	夏季	21.6	20.3	1.3			
	秋季	11.7	11.4	0.3			
	冬季	14.1	11.8	2.3			
平成15年	春季	19.5	17.2	2.3	15.8	14.5	1.3
	夏季	18.7	17.1	1.6			
	秋季	14.5	13.0	1.5			
	冬季	10.5	11.6	-1.1			
平成16年	春季	18.8	15.9	2.9	16.9	12.9	4.0
	夏季	19.5	15.0	4.5			
	秋季	17.7	14.6	3.1			
	冬季	11.7	10.0	1.7			
平成17年	春季	15.8	14.4	1.4	16.5	13.0	3.5
	夏季	27.3	24.7	2.6			
	秋季	10.9	10.3	0.6			
	冬季	11.9	10.4	1.5			
平成18年	春季	16.1	12.6	3.5	15.5	12.2	3.3
	夏季	18.6	16.3	2.3			
	秋季	13.2	11.8	1.4			
	冬季	14.1	11.9	2.2			

調査地点: O3新潟県上越市深谷測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	夏季	-	-	-	-	-	-
	秋季	-	-	-			
	冬季	24.1	16.2	7.9			
平成14年	春季	26.2	22.0	4.2	13.9	15.6	-1.7
	夏季	21.6	16.3	5.3			
	秋季	13.6	-	-			
	冬季	12.7	12.0	0.7			
平成15年	春季	7.8	10.3	-2.5	15.0	16.2	-1.2
	夏季	20.0	17.0	3.0			
	秋季	19.2	17.0	2.2			
	冬季	12.8	12.4	0.4			
平成16年	春季	8.1	7.8	0.3	17.1	15.1	2.0
	夏季	26.3	21.8	4.5			
	秋季	11.4	11.1	0.3			
	冬季	17.1	14.9	2.2			
平成17年	春季	13.7	12.2	1.5	15.9	15.8	0.1
	夏季	20.9	18.0	2.9			
	秋季	15.3	15.5	-0.2			
	冬季	13.7	11.6	2.0			
平成18年	春季	13.9	11.9	2.0	15.6	14.5	1.1
	夏季	23.4	19.1	4.3			
	秋季	16.0	14.6	1.4			
	冬季	10.5	11.0	-0.5			

表 2.3.5-1(2) SASS と TEOM の各季節及び年平均値の差

調査地点:04茨城県取手市取手市役所測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	春季	30.2	18.9	11.3	26.9	21.0	5.9
	夏季	21.2	21.4	-0.2			
	秋季	29.3	22.4	6.9			
	冬季	26.7	19.8	6.9			
平成14年	春季	26.6	20.5	6.1	-	17.8	-
	夏季	流量不具合	28.2	-			
	秋季	流量不具合	22.9	-			
	冬季	流量不具合	16.0	-			
平成15年	春季	流量不具合	15.3	-	(19.6)	17.2	(2.4)
	夏季	13.0	15.1	-2.1			
	秋季	23.7	16.5	7.2			
	冬季	22.1	16.1	6.0			
平成16年	春季	26.9	20.5	6.4	23.5	16.4	7.1
	夏季	13.0	11.1	1.9			
	秋季	30.6	21.3	9.3			
	冬季	23.5	15.1	8.4			
平成17年	春季	21.9	16.5	5.4	23.8	16.6	7.2
	夏季	24.8	23.0	1.9			
	秋季	30.7	20.7	10.0			
	冬季	17.8	12.3	5.4			
平成18年	春季	19.5	15.3	4.2	23.1	15.8	7.3
	夏季	21.2	20.1	1.1			
	秋季	24.4	17.4	7.0			
	冬季	27.3	18.1	9.2			

調査地点:05埼玉県蓮田市蓮田測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	春季	34.6	20.9	13.7	31.7	24.0	7.7
	夏季	28.5	25.2	3.3			
	秋季	32.5	22.9	9.6			
	冬季	31.1	21.5	9.6			
平成14年	春季	30.3	23.9	6.4	32.1	22.3	9.8
	夏季	33.0	31.4	1.6			
	秋季	34.7	27.3	7.4			
	冬季	30.4	19.6	10.8			
平成15年	春季	30.5	22.5	8.0	24.7	21.1	3.6
	夏季	19.6	20.3	-0.7			
	秋季	27.3	19.9	7.4			
	冬季	21.4	17.1	4.3			
平成16年	春季	31.0	25.3	5.7	26.5	20.0	6.5
	夏季	16.1	14.7	1.4			
	秋季	36.3	26.1	10.2			
	冬季	22.7	16.5	6.2			
平成17年	春季	27.5	19.8	7.7	28.0	19.7	8.3
	夏季	27.1	27.2	-0.1			
	秋季	30.8	22.5	8.3			
	冬季	26.6	14.7	11.9			
平成18年	春季	25.1	18.5	6.6	29.3	19.1	10.2
	夏季	30.3	27.6	2.7			
	秋季	30.7	20.9	9.8			
	冬季	30.9	19.7	11.2			

調査地点:06千葉県市川市真間小学校

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	春季	32.1	21.2	10.9	28.4	21.1	7.3
	夏季	23.7	21.5	2.2			
	秋季	31.3	22.5	8.8			
	冬季	26.6	19.9	6.7			
平成14年	春季	28.6	22.2	6.4	26.7	19.0	7.7
	夏季	26.9	27.7	-0.8			
	秋季	28.7	23.2	5.5			
	冬季	22.7	16.2	6.5			
平成15年	春季	19.2	17.7	1.5	20.4	18.0	2.4
	夏季	15.8	15.0	0.8			
	秋季	25.0	17.5	7.5			
	冬季	21.5	16.3	5.2			
平成16年	春季	28.5	22.0	6.5	22.4	17.0	5.4
	夏季	11.1	10.8	0.3			
	秋季	28.8	21.0	7.8			
	冬季	21.0	15.1	5.9			
平成17年	春季	24.4	18.9	5.5	26.7	18.8	7.9
	夏季	23.7	27.1	-3.4			
	秋季	40.6	22.4	18.2			
	冬季	18.2	14.4	3.9			
平成18年	春季	22.4	19.3	3.1	24.7	17.8	6.9
	夏季	25.9	24.3	1.6			
	秋季	22.2	17.4	4.8			
	冬季	28.1	18.3	9.8			

表 2.3.5-1(3) SASS と TEOM の各季節及び年平均値の差

調査地点: 07東京都板橋区氷川測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均				年平均		
	季節	SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	春季	32.5	19.9	12.6	30.7	23.7	7.0
	夏季	28.6	27.2	1.4			
	秋季	30.8	21.4	9.4			
	冬季	30.7	20.3	10.4			
平成14年	春季	32.5	22.8	9.7	29.9	20.9	9.0
	夏季	32.0	32.7	-0.7			
	秋季	27.9	23.3	4.6			
	冬季	27.1	17.1	10.0			
平成15年	春季	24.4	20.7	3.7	22.3	20.6	1.7
	夏季	18.1	20.2	-2.1			
	秋季	26.4	20.0	6.4			
	冬季	20.1	16.0	4.1			
平成16年	春季	28.3	27.1	1.2	23.8	20.5	3.3
	夏季	16.0	16.5	-0.5			
	秋季	27.6	24.4	3.2			
	冬季	23.1	16.6	6.5			
平成17年	春季	26.8	20.4	6.4	26.5	18.6	7.9
	夏季	26.9	25.4	1.5			
	秋季	33.7	20.6	13.1			
	冬季	18.4	13.5	4.9			
平成18年	春季	27.0	18.0	9.0	27.3	17.7	9.6
	夏季	32.3	24.7	7.6			
	秋季	22.4	16.6	5.8			
	冬季	27.3	17.9	9.4			

調査地点: 08愛知県名古屋市鳴海配水場測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均				年平均		
	季節	SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	夏季	-	-	-	-	-	-
	秋季	-	-	-			
	冬季	27.3	21.5	5.8			
	春季	30.6	25.2	5.4			
平成14年	春季	24.1	17.8	6.3	23.1	20.9	2.2
	夏季	21.7	-	-			
	秋季	27.3	21.9	5.4			
	冬季	19.4	17.1	2.3			
平成15年	春季	24.9	18.6	6.3	24.8	21.0	3.8
	夏季	31.6	27.9	3.7			
	秋季	25.4	22.7	2.7			
	冬季	17.4	12.9	4.5			
平成16年	春季	29.3	25.7	3.6	21.7	18.4	3.3
	夏季	15.8	15.6	0.2			
	秋季	22.5	18.7	3.8			
	冬季	19.3	14.8	4.5			
平成17年	春季	25.4	19.6	5.8	22.7	19.2	3.5
	夏季	20.9	18.4	2.5			
	秋季	19.1	15.9	3.3			
	冬季	25.2	18.1	7.1			
平成18年	春季	23.3	18.7	4.6	21.3	19.3	2.0
	夏季	19.6	18.8	0.8			
	秋季	18.6	16.0	2.6			
	冬季	23.8	18.5	5.3			

調査地点: 09大阪府守口市大日測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均				年平均		
	季節	SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	春季	35.8	23.5	12.3	28.1	21.7	6.4
	夏季	25.4	24.7	0.7			
	秋季	22.8	17.7	5.1			
	冬季	28.2	22.3	5.9			
平成14年	春季	29.5	22.4	7.1	26.4	20.6	5.8
	夏季	27.6	27.0	0.6			
	秋季	27.4	22.9	4.5			
	冬季	21.1	17.0	4.1			
平成15年	春季	26.7	23.1	3.6	24.3	20.7	3.6
	夏季	21.7	22.7	-1.0			
	秋季	24.2	19.7	4.5			
	冬季	24.5	20.1	4.4			
平成16年	春季	31.2	26.9	4.3	24.1	19.9	4.2
	夏季	15.9	16.5	-0.6			
	秋季	26.3	22.0	4.3			
	冬季	22.8	18.2	4.6			
平成17年	春季	27.4	24.1	3.3	25.0	20.2	4.8
	夏季	23.0	25.0	-2.0			
	秋季	22.5	17.3	5.1			
	冬季	27.2	20.2	7.0			
平成18年	春季	23.3	19.8	3.5	23.5	20.0	3.5
	夏季	26.2	26.9	-0.7			
	秋季	17.2	15.5	1.7			
	冬季	27.2	20.6	6.6			

表 2.3.5-1(4) SASS と TEOM の各季節及び年平均値の差

調査地点：10大阪府堺市金岡測定局

単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均				年平均		
	季節	SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	春季	33.6	22.3	11.3	25.4	21.9	3.5
	夏季	23.6	25.5	-1.9			
	秋季	22.9	17.8	5.1			
	冬季	21.5	17.8	3.7			
平成14年	春季	29.2	23.7	5.5	25.1	19.8	5.3
	夏季	22.6	23.8	-1.2			
	秋季	25.8	22.6	3.2			
	冬季	22.9	16.8	6.1			
平成15年	春季	28.5	24.3	4.2	24.3	20.0	4.3
	夏季	20.8	21.1	-0.3			
	秋季	24.9	19.2	5.7			
	冬季	23.0	18.1	4.9			
平成16年	春季	32.3	27.6	4.7	25.2	19.4	5.8
	夏季	17.9	17.0	0.9			
	秋季	25.6	20.9	4.7			
	冬季	24.8	17.2	7.6			
平成17年	春季	27.6	23.5	4.1	25.4	19.9	5.5
	夏季	17.7	22.6	-4.9			
	秋季	24.6	20.0	4.6			
	冬季	31.8	22.1	9.7			
平成18年	春季	24.7	17.1	7.6	23.5	19.5	4.0
	夏季	25.4	26.7	-1.3			
	秋季	16.5	14.1	2.4			
	冬季	27.5	20.1	7.4			

調査地点：11兵庫県神戸市垂水測定局

単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均				年平均		
	季節	SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	春季	33.1	21.8	11.3	24.2	20.5	3.7
	夏季	22.8	24.7	-1.9			
	秋季	16.6	15.3	1.3			
	冬季	24.2	19.5	4.7			
平成14年	春季	26.7	22.0	4.7	22.1	18.9	3.2
	夏季	22.0	22.8	-0.8			
	秋季	20.0	18.7	1.3			
	冬季	19.6	16.0	3.6			
平成15年	春季	24.6	21.9	2.7	21.0	19.9	1.1
	夏季	19.3	18.5	0.8			
	秋季	18.7	17.8	0.9			
	冬季	21.5	19.3	2.2			
平成16年	春季	28.0	27.1	0.9	21.8	19.3	2.5
	夏季	14.4	14.6	-0.2			
	秋季	23.7	18.8	4.9			
	冬季	21.0	17.0	4.0			
平成17年	春季	26.3	24.2	2.1	22.6	20.1	2.5
	夏季	16.5	20.9	-4.4			
	秋季	19.0	16.5	2.5			
	冬季	28.4	22.1	6.3			
平成18年	春季	21.7	19.6	2.1	20.6	20.7	-0.2
	夏季	24.9	26.2	-1.3			
	秋季	12.7	14.0	-1.3			
	冬季	22.9	20.9	2.0			

調査地点：12岡山県倉敷市玉島測定局

単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均				年平均		
	季節	SASS	TEOM	差	SASS	TEOM	差
		14日間	14日間		56日間	365日間	
平成13年	春季	42.1	30.5	11.6	30.3	22.9	7.4
	夏季	29.7	28.6	1.1			
	秋季	23.4	17.7	5.7			
	冬季	26.0	20.0	6.0			
平成14年	春季	27.2	23.3	3.9	26.5	21.9	4.6
	夏季	26.8	27.8	-1.0			
	秋季	31.0	27.6	3.4			
	冬季	21.0	15.5	5.5			
平成15年	春季	32.7	26.1	6.6	25.2	21.6	3.6
	夏季	23.6	25.3	-1.7			
	秋季	20.8	15.9	4.9			
	冬季	23.8	20.1	3.7			
平成16年	春季	30.4	28.3	2.1	23.9	21.7	2.2
	夏季	17.2	18.2	-1.0			
	秋季	24.8	22.6	2.2			
	冬季	23.1	19.2	3.9			
平成17年	春季	29.5	28.7	0.8	25.4	23.4	2.0
	夏季	22.1	27.3	-5.2			
	秋季	20.2	17.5	2.7			
	冬季	29.6	24.4	5.2			
平成18年	春季	21.3	21.6	-0.3	25.3	22.5	2.8
	夏季	28.1	33.7	-5.6			
	秋季	18.6	15.1	3.5			
	冬季	33.1	23.6	9.5			

表 2.3.5-1(5) SASS と TEOM の各季節及び年平均値の差

調査地点：13福岡県福岡市吉塚測定局

単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均			年平均			
	季節	SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	春季	43.1	28.5	14.6	29.0	23.2	5.8
	夏季	26.4	29.3	-2.9			
	秋季	21.9	19.3	2.6			
	冬季	24.7	20.0	4.7			
平成14年	春季	27.0	25.4	1.6	22.9	21.9	1.0
	夏季	18.2	17.9	0.3			
	秋季	24.5	23.6	0.9			
	冬季	22.0	17.3	4.7			
平成15年	春季	24.1	22.5	1.6	21.4	20.9	0.5
	夏季	20.6	22.8	-2.2			
	秋季	18.8	16.1	2.7			
	冬季	22.1	19.5	2.6			
平成16年	春季	29.8	26.8	3.0	25.5	20.9	4.6
	夏季	19.8	19.6	0.2			
	秋季	27.3	21.9	5.4			
	冬季	25.0	19.7	5.3			
平成17年	春季	28.8	24.9	3.9	26.6	22.2	4.4
	夏季	20.5	21.8	-1.3			
	秋季	23.9	20.1	3.8			
	冬季	33.3	26.2	7.1			
平成18年	春季	22.8	20.8	2.0	24.4	22.3	2.1
	夏季	19.5	20.4	-0.9			
	秋季	14.4	14.1	0.3			
	冬季	40.7	31.9	8.8			

調査地点：14宮崎県日向市旧日向保健所測定局

単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均			年平均			
	季節	SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	夏季	-	-	-	-	-	-
	秋季	-	-	-			
	冬季	25.3	22.8	2.5			
	春季	24.2	20.6	3.6			
平成14年	春季	15.9	14.8	1.1	16.0	17.5	-1.5
	夏季	16.2	15.1	1.1			
	秋季	19.9	18.8	1.1			
	冬季	12.2	13.9	-1.7			
平成15年	春季	18.6	14.9	3.7	16.0	17.1	-1.1
	夏季	17.5	15.5	2.0			
	秋季	15.3	13.1	2.2			
	冬季	12.6	12.0	0.6			
平成16年	春季	25.4	20.7	4.7	18.3	16.2	2.1
	夏季	14.7	12.6	2.1			
	秋季	17.2	15.8	1.4			
	冬季	16.1	14.5	1.6			
平成17年	春季	30.4	24.4	6.1	23.2	17.9	5.3
	夏季	19.0	17.4	1.6			
	秋季	18.3	16.0	2.3			
	冬季	25.2	20.4	4.8			
平成18年	春季	20.2	17.5	2.7	19.3	17.6	1.7
	夏季	13.7	13.1	0.6			
	秋季	15.2	13.7	1.5			
	冬季	28.1	23.4	4.7			

調査地点：15茨城県取手市消防本部消防署

単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均			年平均			
	季節	SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	春季	32.4	21.2	11.2	29.6	22.4	7.2
	夏季	24.1	23.6	0.5			
	秋季	33.7	23.1	10.6			
	冬季	28.3	20.9	7.4			
平成14年	春季	28.9	23.6	5.3	31.1	19.9	11.2
	夏季	31.5	32.6	-1.1			
	秋季	32.7	24.6	8.1			
	冬季	31.1	17.4	13.7			
平成15年	春季	21.9	17.0	4.9	21.0	18.5	2.5
	夏季	14.6	15.8	-1.2			
	秋季	24.7	17.2	7.5			
	冬季	22.6	16.8	5.8			
平成16年	春季	27.7	21.8	5.9	24.4	17.4	7.0
	夏季	15.6	13.5	2.1			
	秋季	32.5	21.7	10.8			
	冬季	21.9	15.4	6.5			
平成17年	春季	22.7	17.8	4.9	24.2	17.6	6.6
	夏季	24.5	25.7	-1.2			
	秋季	32.6	21.7	10.9			
	冬季	17.1	12.6	4.5			
平成18年	春季	20.4	15.7	4.7	25.7	16.6	9.1
	夏季	21.8	21.2	0.6			
	秋季	32.9	18.3	14.6			
	冬季	27.6	18.6	9.0			

表 2.3.5-1(6) SASS と TEOM の各季節及び年平均値の差

調査地点：16千葉縣市川市塩浜体育館 単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	春季	—	—	—	(33.2)	27.6	(5.6)
	夏季	35.4	36.4	-1.0			
	秋季	33.5	25.7	7.8			
	冬季	30.7	23.1	7.6			
平成14年	春季	34.5	32.4	2.1	33.3	25.9	7.4
	夏季	37.2	40.6	-3.4			
	秋季	31.5	27.4	4.1			
	冬季	30.0	21.2	8.8			
平成15年	春季	25.8	24.0	1.8	26.0	24.0	2.0
	夏季	23.7	25.8	-2.1			
	秋季	29.2	21.9	7.3			
	冬季	25.2	20.3	4.9			
平成16年	春季	32.9	27.2	5.7	26.4	21.9	4.5
	夏季	17.9	19.1	-1.2			
	秋季	30.5	23.4	7.1			
	冬季	24.2	17.9	6.3			
平成17年	春季	28.8	24.1	4.7	28.0	21.3	6.7
	夏季	29.7	33.1	-3.4			
	秋季	32.8	23.3	9.5			
	冬季	20.7	15.8	4.9			
平成18年	春季	26.8	22.6	4.2	28.5	20.4	8.1
	夏季	33.8	30.9	2.9			
	秋季	24.0	18.5	5.5			
	冬季	29.3	18.9	10.4			

調査地点：17神奈川県横浜市浅間下測定局 単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	春季	43.2	29.1	14.1	41.8	32.9	9.0
	夏季	40.6	37.4	3.2			
	秋季	44.8	34.2	10.6			
	冬季	38.7	31.2	7.5			
平成14年	春季	36.1	31.2	4.9	37.0	28.4	8.6
	夏季	41.2	42.1	-0.9			
	秋季	33.3	28.3	5.0			
	冬季	37.5	25.3	12.2			
平成15年	春季	27.6	23.0	4.6	30.4	25.3	5.1
	夏季	29.1	29.3	-0.2			
	秋季	36.5	27.4	9.1			
	冬季	28.5	22.9	5.6			
平成16年	春季	31.3	27.6	3.7	27.0	23.0	4.0
	夏季	15.1	15.9	-0.8			
	秋季	33.1	27.9	5.2			
	冬季	28.4	20.3	8.1			
平成17年	春季	30.8	24.5	6.3	33.4	22.5	10.9
	夏季	30.5	29.2	1.3			
	秋季	44.5	24.0	20.5			
	冬季	27.6	18.5	9.1			
平成18年	春季	32.7	22.0	10.7	30.4	21.1	9.3
	夏季	36.6	31.1	5.5			
	秋季	22.4	17.5	4.9			
	冬季	29.8	20.5	9.3			

調査地点：18愛知県稲沢市稲沢測定局 単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節	季節平均			年平均		
		SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	春季	47.4	30.3	17.1	39.3	30.3	9.0
	夏季	36.3	32.8	3.5			
	秋季	43.9	30.8	13.1			
	冬季	29.5	21.2	8.3			
平成14年	春季	39.6	56.0	-16.4	35.8	27.5	8.3
	夏季	37.1	36.3	0.8			
	秋季	36.6	27.9	8.7			
	冬季	30.0	20.4	9.6			
平成15年	春季	31.7	25.3	6.4	29.2	24.7	4.5
	夏季	24.8	24.5	0.3			
	秋季	36.8	28.2	8.6			
	冬季	23.5	18.4	5.1			
平成16年	春季	35.6	29.8	5.8	25.4	23.1	2.3
	夏季	18.8	18.9	-0.1			
	秋季	26.6	23.5	3.1			
	冬季	20.7	16.7	4.0			
平成17年	春季	27.9	22.1	5.8	28.9	23.2	5.7
	夏季	33.8	31.5	2.3			
	秋季	26.1	21.6	4.5			
	冬季	27.7	20.5	7.2			
平成18年	春季	26.2	19.5	6.7	27.6	21.4	6.2
	夏季	29.3	25.7	3.6			
	秋季	25.7	19.6	6.1			
	冬季	29.3	21.0	8.3			

表 2.3.5-1(7) SASS と TEOM の各季節及び年平均値の差

調査地点：19大阪府守口市大庭浄水場

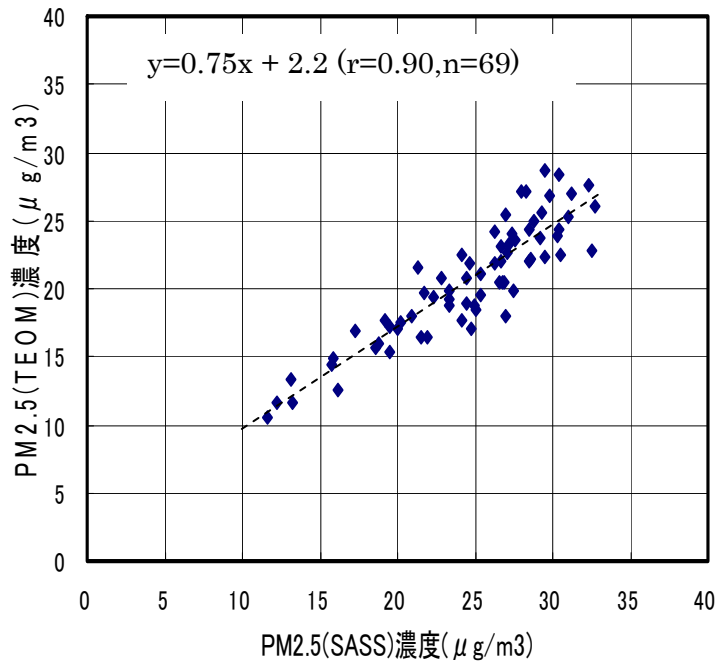
単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	季節平均				年平均		
	季節	SASS 14日間	TEOM 14日間	差	SASS 56日間	TEOM 365日間	差
平成13年	春季	41.8	39.7	2.1	47.4	40.6	6.8
	夏季	45.7	52.1	-6.4			
	秋季	54.7	36.8	17.9			
	冬季	流量不具合	36.3	-			
平成14年	春季	流量不具合	42.1	-	-	38.3	-
	夏季	流量不具合	52.7	-			
	秋季	流量不具合	39.9	-			
	冬季	流量不具合	28.8	-			
平成15年	春季	流量不具合	38.4	-	36.4	35.5	0.9
	夏季	34.2	40.6	-6.4			
	秋季	39.8	36.8	3.0			
	冬季	35.2	29.7	5.5			
平成16年	春季	43.1	40.6	2.5	35.5	33.1	2.4
	夏季	28.1	30.5	-2.4			
	秋季	37.2	34.2	3.0			
	冬季	33.5	24.9	8.6			
平成17年	春季	38.0	34.7	3.3	35.1	31.0	4.1
	夏季	34.0	38.9	-4.9			
	秋季	30.3	28.6	1.7			
	冬季	37.9	28.8	9.1			
平成18年	春季	31.7	29.0	2.7	31.8	28.6	3.2
	夏季	35.4	39.2	-3.8			
	秋季	25.1	24.2	0.9			
	冬季	34.9	28.9	6.0			

表 2.3.5-2 地点及び年度別の TEOM(T365)/SASS(S56) 値（一般測定局）

測定地点(一般環境測定局)		平成 14年度	平成 15年度	平成 16年度	平成 17年度	平成 18年度	平均値
1	札幌市西測定局	0.85	1.10	0.81	1.01	0.79	0.91
2	仙台市長町測定局	0.75	0.92	0.76	0.79	0.79	0.80
3	上越市深谷測定局	1.12	1.08	0.88	0.99	0.93	1.00
4	取手市取手市役所測定局	-	0.88	0.70	0.70	0.68	0.74
5	蓮田市蓮田測定局	0.69	0.85	0.75	0.70	0.65	0.73
6	市川市真間小学校	0.71	0.88	0.76	0.70	0.72	0.76
7	板橋区氷川測定局	0.70	0.93	0.86	0.70	0.65	0.77
8	名古屋市鳴海配水場測定局	0.90	0.85	0.85	0.85	0.90	0.87
9	守口市大日測定局	0.78	0.85	0.83	0.81	0.85	0.82
10	堺市測定局	0.79	0.82	0.77	0.78	0.83	0.80
11	神戸市垂水測定局	0.86	0.95	0.89	0.89	1.01	0.92
12	倉敷市玉島測定局	0.83	0.86	0.91	0.92	0.89	0.88
13	福岡市吉塚測定局	0.96	0.98	0.82	0.83	0.91	0.90
14	日向市旧日向測定局	1.09	1.07	0.88	0.77	0.91	0.94
平均値		0.85	0.93	0.82	0.82	0.82	0.85
総平均：0.85 標準偏差：0.11 n=69							

季節別SASS濃度(S14)とTEOM濃度(T14)の関係
(春季/一般局(14)/h14~18)



季節別SASS濃度(S14)とTEOM濃度(T14)の関係
(夏季/一般局(14)/h14~18)

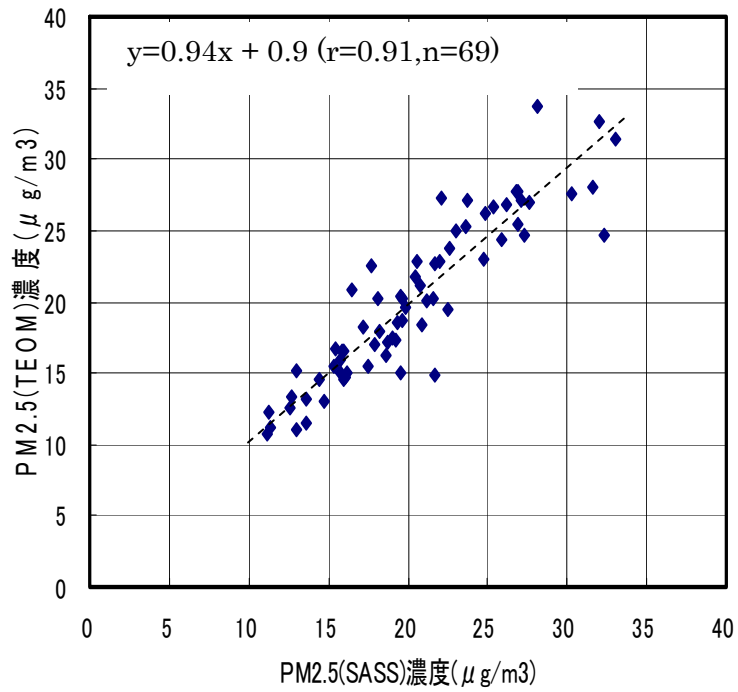
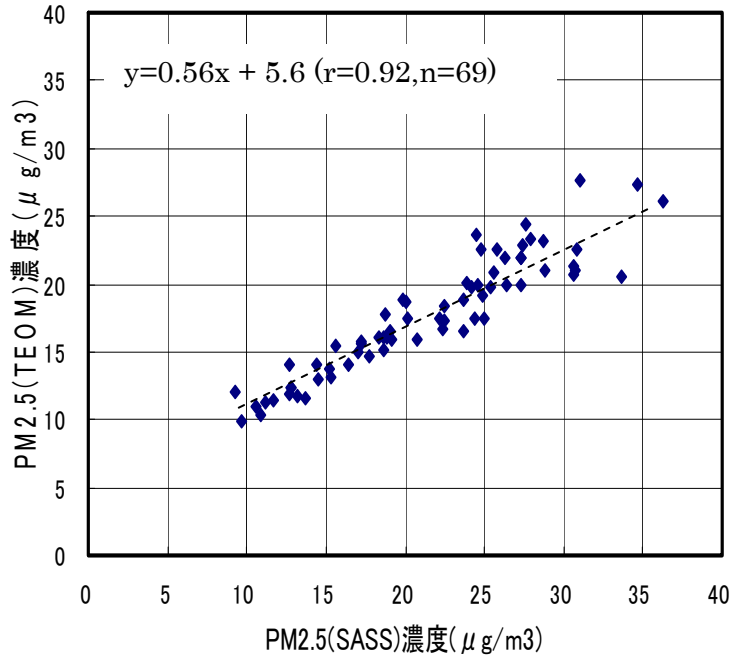


図 2.3.5-1(1) 季節別 SASS 濃度 (S14) と TEOM 濃度 (T14) の関係

季節別SASS濃度(S14)とTEOM濃度(T14)の関係
(秋季／一般局(14)/h14~18)



季節別SASS濃度(S14)とTEOM濃度(T14)の関係
(冬季／一般局(14)/h14~18)

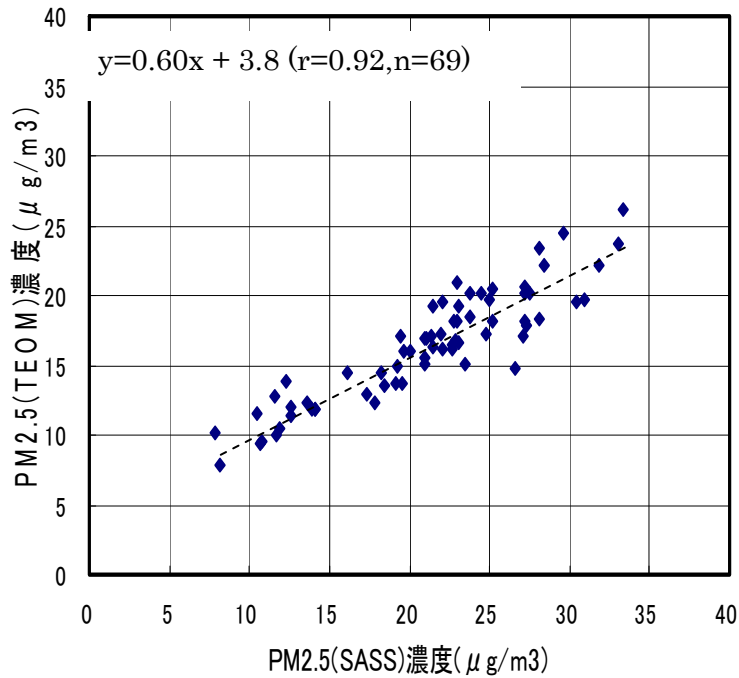


図 2.3.5-1(2) 季節別 SASS 濃度 (S14) と TEOM 濃度 (T14) の関係

SASS濃度(S56)とTEOM濃度(T365)の年平均値の関係
(年間／一般局(14)／h14~18)

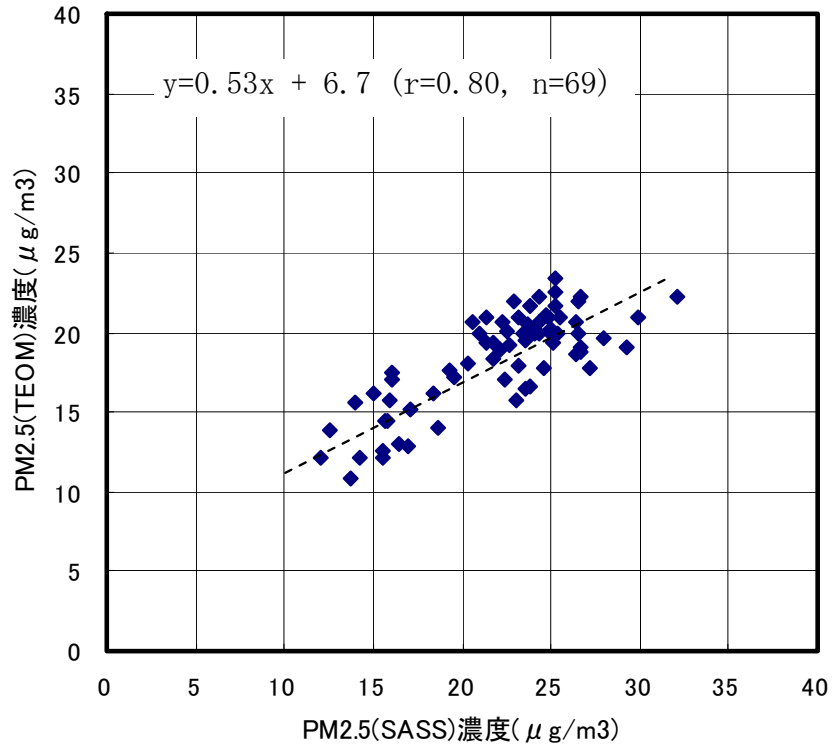


図 2.3.5-2 SASS と TEOM の年平均値の関係

気温と濃度差の割合との関係
(名古屋市:h14,15,16,17年度)

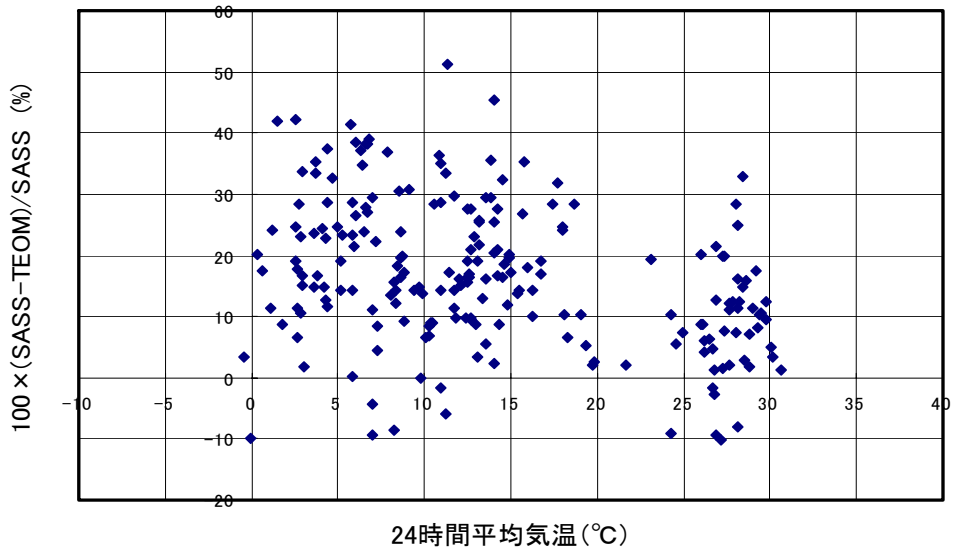


図 2.3.5-3 気温と濃度差の割合との関係

TEOM は捕集部を 50℃に加温していることから、水分や半揮発性成分の揮散により、特に気温の低い場合や半揮発性成分の多い場合ほどフィルタ法である SASS よりも低値を示すと考えられる。そこで、冬季の各地点の季節平均値データを用いて、SASS と TEOM の濃度差と半揮発性物質との関係を調べた (図 2.3.5-4)。その結果、有機炭素、塩化物イオン、硝酸イオン、アンモニウムイオンの半揮発性成分との相関は高く、特に硝酸イオンとの相関が高い。硫酸イオン、元素状炭素の揮発性の低い成分との相関は得られず、SASS と TEOM の濃度差は半揮発性成分の影響が大きいと言える。

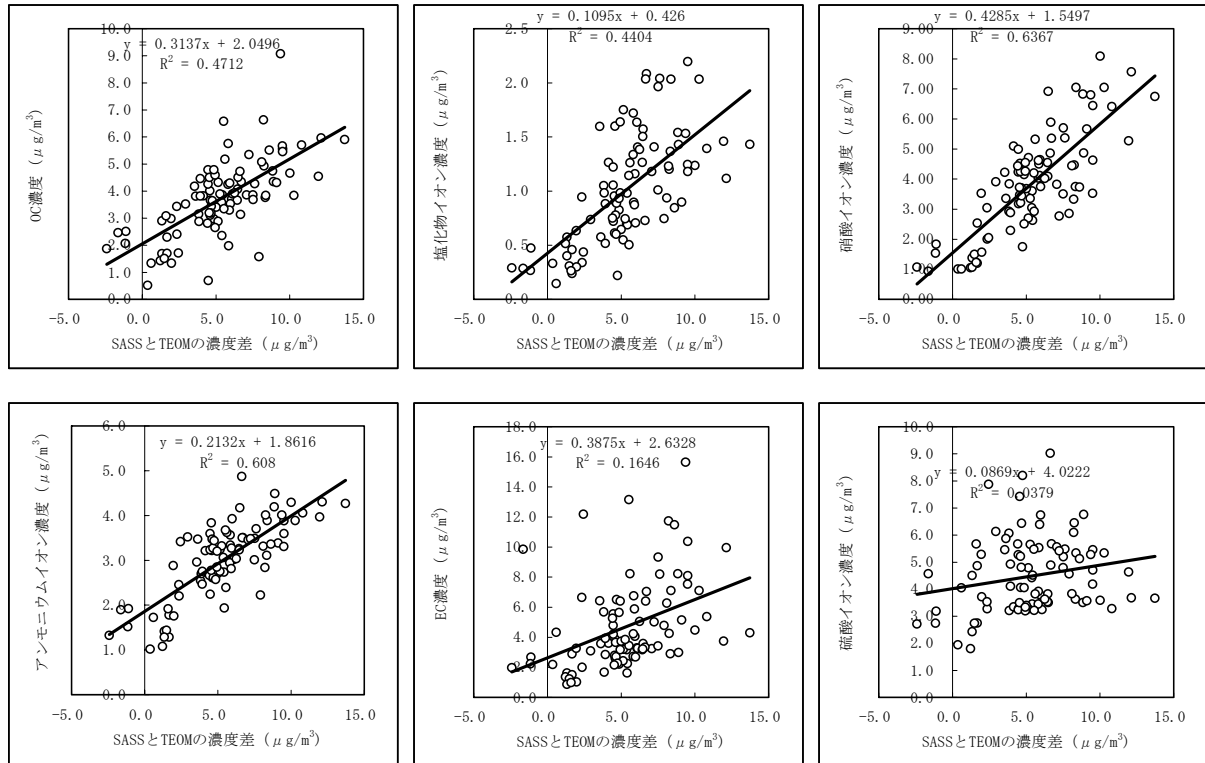


図 2.3.5-4 冬季における SASS と TEOM の濃度差と SASS による成分濃度との関係 (TEOM 捕集部 50℃加温)

(3. 5. 2) SASS データによる年平均値の評価について

SASS 調査は、1 年を春夏秋冬の 4 季節に分け、それぞれ 1 日単位の測定を 14 日間にわたり連続測定している(各季節 n=14)。

SASS による、年 4 回各 14 日間 (56 日間) の測定の平均値 (S56) を年平均値として用いる場合の、年平均値の推定精度を調べた。

推定方法は、PM_{2.5} の年間日平均値が得られている TEOM のデータを用い、年 4 回等間隔で各連続 14 日間を取る場合の組み合わせの平均値群 (n=78) から、変動係数の推定を行った。

SASS データへの適用については、変動係数は濃度範囲により若干差があると考えられるが、ここでは概ね TEOM と同一と仮定し、この変動係数を S56 に乗じて変動幅 (標準偏差) を推定した。結果を表 2.3.5-3 に示した。

- ① TEOM データを用いた、年 4 回各 14 日間 (56 日間) の測定による推定年平均値 (T56) の変動幅 (標準偏差) は 0.7~4.1 (平均 1.8) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、変動係数は 3.9~17.6 (平均 9.1) % の範囲にあった (表 2.3.5-3(1))。
- ② この TEOM データから求めた変動係数を、SASS による PM_{2.5} も TEOM による PM_{2.5} と同一と仮定して S56 に適用した場合の変動幅 (標準偏差) は、0.7~5.4 (平均 2.2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあった (表 2.3.5-3(2))。
- ③ 疫学調査対象地域の 6 測定局における、実際の SASS 測定期間における T56 と、年間データを用いた平均値 (T365) との差は、絶対値で 0.1~4.1 (平均 1.4) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあり、ほぼ上記①で示した推定幅の範囲内であった (表 2.3.5-4)。
- ④ 以上の結果から、年 4 回、各 14 日間測定の SASS データによる年平均値 (S56) の年平均推定精度は、地点、年度によって変化するが、概ね $\pm 2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、変動係数で $\pm 10\%$ 程度と考えられる。

表 2.3.5-3(1) PM_{2.5}(TEOM)による、年4回各2週間測定における年平均値の推定精度

測定地点	年平均値 (TEOM: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)						標準偏差 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						変動係数 (%)						
	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	
	1 札幌市西測定局	14.0	12.1	13.8	12.6	12.2	10.9	1.6	1.4	2.1	1.3	0.7	1.4	1.4	11.7	11.2	15.2	10.4	6.0
2 仙台市長町測定局	14.7	14.0	14.5	12.9	13.0	12.2	1.8	2.2	2.3	1.0	1.7	1.5	1.5	12.4	15.7	16.0	7.5	12.8	12.3
3 上越市深谷測定局	13.3	15.6	16.2	15.1	15.8	14.5	1.2	2.7	2.1	1.1	1.3	1.5	1.5	9.2	17.7	12.6	7.0	8.3	10.6
4 取手市取手市役所測定局	21.0	17.8	17.2	16.4	16.6	15.8	2.3	1.4	2.1	1.2	1.5	1.4	1.4	11.2	7.8	12.0	7.3	9.0	8.8
5 蓮田市蓮田測定局	24.0	22.3	21.1	20.0	19.7	19.1	2.0	1.4	1.9	1.5	1.6	2.0	2.0	8.3	6.4	8.9	7.7	7.9	10.6
6 市川市真間小学校	21.1	19.0	18.0	17.0	18.8	17.8	2.1	1.5	2.2	1.4	1.7	1.7	1.7	10.1	8.1	12.4	8.5	9.0	9.3
7 板橋区氷川測定局	23.7	20.9	20.6	20.5	18.6	17.7	1.9	1.2	2.0	1.5	1.5	1.7	1.7	8.0	5.9	9.8	7.4	8.2	9.5
8 名古屋市鳴海配水場測定局	21.1	20.9	21.0	18.4	19.2	19.3	1.8	1.2	2.0	1.5	1.2	2.2	2.2	8.3	5.7	9.6	8.3	6.2	11.6
9 守口市大日測定局	21.7	20.6	20.7	19.9	20.2	20.0	1.6	1.9	1.8	1.0	1.3	2.3	2.3	7.4	9.4	8.8	4.9	6.2	11.7
10 堺市測定局	21.9	19.8	20.0	19.4	19.9	19.5	1.7	1.8	1.9	1.1	1.6	1.9	1.9	7.8	9.2	9.3	5.6	7.9	9.9
11 神戸市垂水測定局	20.5	18.9	19.9	19.3	20.1	20.7	1.6	2.4	1.8	1.3	1.4	2.0	2.0	7.8	12.5	8.8	6.9	6.8	9.8
12 倉敷市玉島測定局	22.9	21.9	21.6	21.7	23.4	22.5	2.1	2.2	1.9	1.5	1.7	2.8	2.8	9.0	10.1	8.8	7.1	7.2	12.6
13 福岡市吉塚測定局	23.2	21.9	20.9	20.9	22.2	22.3	1.7	3.1	2.1	2.1	1.3	1.9	1.9	7.3	14.5	9.9	10.1	5.7	8.6
14 日向市日向測定局	16.2	17.5	17.1	16.2	17.9	17.6	1.9	2.1	1.2	1.0	1.4	2.0	2.0	11.4	11.8	6.8	6.2	7.9	11.3
15 取手市消防本部消防署	22.4	19.9	18.5	17.4	17.6	16.6	2.4	1.7	2.2	1.2	1.6	1.4	1.4	10.9	8.7	11.7	6.8	9.2	8.5
16 市川市塩浜体育館	27.6	25.9	24.0	21.9	21.3	20.4	3.5	1.9	2.5	1.5	2.3	1.8	1.8	12.6	7.5	10.3	7.0	10.8	8.7
17 横浜市浅間下測定局	32.9	28.4	25.3	23.0	22.5	21.1	2.8	1.4	2.3	1.5	1.7	1.8	1.8	8.7	4.8	9.0	6.4	7.5	8.5
18 稲沢市稲沢測定局	30.3	27.5	24.7	23.1	23.2	21.4	3.3	4.1	2.1	1.4	1.9	2.3	2.3	10.9	15.2	8.4	6.2	8.2	10.6
19 守口市大庭浄水場	40.6	38.3	35.5	33.1	31.0	28.6	2.1	2.4	2.2	1.3	1.5	2.3	2.3	5.2	6.4	6.1	3.9	4.8	8.0
平均値	22.8	21.2	20.6	19.4	19.6	18.8	2.1	2.0	2.0	1.3	1.5	1.9	1.9	9.4	9.9	10.2	7.1	7.9	10.2
最大値	40.6	38.3	35.5	33.1	31.0	28.6	3.5	4.1	2.5	2.1	2.3	2.8	2.8	12.6	17.7	16.0	10.4	12.8	13.1
最小値	13.3	12.1	13.8	12.6	12.2	10.9	1.2	1.2	1.2	1.0	0.7	1.4	1.4	5.2	4.8	6.1	3.9	4.8	8.0

* 13年度の上越、名古屋、日向は10月～3月、塩浜は8月～3月までのデータによる。

表 2.3.5-3(2) PM_{2.5}(TEOM)データに基づくSASS年4回各2週間測定における年平均値の推定精度

測定地点	年平均値 (SASS: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)								標準偏差の推定値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								変動係数 (%)							
	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
	1 札幌市西測定局	15.9	14.3	12.6	15.5	12.0	13.7	1.9	1.6	1.9	1.6	0.7	1.8	1.1	1.6	1.9	1.6	0.7	1.8	11.7	11.2	15.2	10.4	6.0
2 仙台市長町測定局	19.6	18.6	15.8	16.9	16.4	15.5	2.4	2.9	2.5	1.3	2.1	1.9	2.4	2.9	2.5	1.3	2.1	1.9	12.4	15.7	16.0	7.5	12.8	12.3
3 上越市深谷測定局	(25.2)	13.9	15.0	17.1	15.9	15.6	2.3	2.5	1.9	1.2	1.3	1.7	2.3	2.5	1.9	1.2	1.3	1.7	9.2	17.7	12.6	7.0	8.3	10.6
4 取手市取手市役所測定局	26.9	-	19.6	23.5	23.8	23.1	3.0	-	2.4	1.7	2.1	2.0	2.6	2.0	2.2	2.0	2.2	2.0	11.2	7.8	12.0	7.3	9.0	8.8
5 蓮田市蓮田測定局	31.7	32.1	24.7	26.5	28.0	29.2	2.6	2.0	2.2	2.0	2.2	3.1	2.6	2.0	2.2	2.0	2.2	3.1	8.3	6.4	8.9	7.7	7.9	10.6
6 市川市真間小学校	28.4	26.7	20.4	22.4	26.7	24.6	2.9	2.2	2.5	1.9	2.4	2.3	2.9	2.2	2.5	1.9	2.4	2.3	10.1	8.1	12.4	8.5	9.0	9.3
7 板橋区水川測定局	30.7	29.9	22.3	23.8	26.4	27.2	2.5	1.8	2.2	1.8	2.2	2.6	2.5	1.8	2.2	1.8	2.2	2.6	8.0	5.9	9.8	7.4	8.2	9.5
8 名古屋市鳴海配水場測定局	(29.0)	23.1	24.8	21.7	22.7	21.3	2.4	1.3	2.4	1.8	1.4	2.5	2.4	1.3	2.4	1.8	1.4	2.5	8.3	5.7	9.6	8.3	6.2	11.6
9 守口市大日測定局	28.1	26.4	24.3	24.1	25.0	23.5	2.1	2.5	2.1	1.2	1.5	2.7	2.1	2.5	2.1	1.2	1.5	2.7	7.4	9.4	8.8	4.9	6.2	11.7
10 堺市測定局	25.4	25.1	24.3	25.2	25.4	23.5	2.0	2.3	2.3	1.4	2.0	2.3	2.0	2.3	2.3	1.4	2.0	2.3	7.8	9.2	9.3	5.6	7.9	9.9
11 神戸市垂水測定局	24.2	22.1	21.0	21.8	22.5	20.6	1.9	2.8	1.9	1.5	1.5	2.0	1.9	2.8	1.9	1.5	1.5	2.0	7.8	12.5	8.8	6.9	6.8	9.8
12 倉敷市玉島測定局	30.3	26.5	25.2	23.9	25.3	25.3	2.7	2.7	2.2	1.7	1.8	3.2	2.7	2.7	2.2	1.7	1.8	3.2	9.0	10.1	8.8	7.1	7.2	12.6
13 福岡市吉塚測定局	29.0	22.9	21.4	25.5	26.6	24.4	2.1	3.3	2.1	2.6	1.5	2.1	2.1	3.3	2.1	2.6	1.5	2.1	7.3	14.5	9.9	10.1	5.7	8.6
14 日向市日向測定局	(24.8)	16.0	16.0	18.3	23.2	19.3	2.8	1.9	1.1	1.1	1.8	2.2	2.8	1.9	1.1	1.1	1.8	2.2	11.4	11.8	6.8	6.2	7.9	11.3
15 取手市消防本部消防署	29.6	31.1	21.0	24.4	24.3	25.7	3.2	2.7	2.4	1.7	2.2	2.2	3.2	2.7	2.4	1.7	2.2	2.2	10.9	8.7	11.7	6.8	9.2	8.5
16 市川市塩浜体育館	32.5	33.3	26.0	26.4	28.0	28.5	4.1	2.5	2.7	1.8	3.0	2.5	4.1	2.5	2.7	1.8	3.0	2.5	12.6	7.5	10.3	7.0	10.8	8.7
17 横浜市長瀬下測定局	41.8	37.0	30.4	27.0	33.4	30.4	3.6	1.8	2.7	1.7	2.5	2.6	3.6	1.8	2.7	1.7	2.5	2.6	8.7	4.8	9.0	6.4	7.5	8.5
18 稲沢市稲沢測定局	39.3	35.8	29.2	25.4	28.9	27.6	4.3	5.4	2.5	1.6	2.4	2.9	4.3	5.4	2.5	1.6	2.4	2.9	10.9	15.2	8.4	6.2	8.2	10.6
19 守口市大庭浄水場	42.2	-	36.4	35.5	35.0	31.8	2.2	-	2.2	1.4	1.7	2.5	2.2	-	2.2	1.4	1.7	2.5	5.2	6.4	6.1	3.9	4.8	8.0
平均値	29.2	25.6	22.6	23.4	24.7	23.7	2.7	2.5	2.2	1.6	1.9	2.4	2.7	2.5	2.2	1.6	1.9	2.4	9.4	9.9	10.2	7.1	7.9	10.2
最大値	42.2	37.0	36.4	35.5	35.0	31.8	4.3	5.4	2.7	2.6	3.0	3.2	4.3	5.4	2.7	2.6	3.0	3.2	12.6	17.7	16.0	10.4	12.8	13.1
最小値	15.9	13.9	12.6	15.5	12.0	13.7	1.9	1.3	1.1	1.1	0.7	1.7	1.9	1.3	1.1	1.1	0.7	1.7	5.2	4.8	6.1	3.9	4.8	8.0

表 2.3.5-4 疫学調査対象地点における TEOM の期間別平均値の比較

調査地点	03新潟県上越市深谷測定局			04茨城県取手市取手市役所測定局		
年度	T56*	T365**	差	T56*	T365**	差
平成13年	(19.1)***	(13.3)***	(5.8)	20.6	21.0	-0.4
平成14年	12.9	15.6	-2.7	21.9	17.8	4.1
平成15年	13.6	16.2	-2.6	15.8	17.2	-1.4
平成16年	15.0	15.1	-0.1	17.0	16.4	0.6
平成17年	14.3	15.8	-1.5	18.1	16.6	1.5
平成18年	14.0	14.5	-0.5	17.7	15.8	1.9

調査地点	06千葉県市川市真間小学校			08愛知県名古屋市鳴海配水場測定局		
年度	T56*	T365**	差	T56*	T365**	差
平成13年	21.3	21.1	0.2	(23.4)***	(21.1)***	(2.3)
平成14年	22.3	19.0	3.3	18.9	20.9	-2.0
平成15年	16.6	18.0	-1.4	20.5	21.0	-0.5
平成16年	17.2	17.0	0.2	18.7	18.4	0.3
平成17年	20.7	18.8	1.9	18.0	19.2	-1.2
平成18年	19.8	17.8	2.0	18.0	19.3	-1.3

調査地点	09大阪府守口市大日測定局			14宮崎県日向市旧日向保健所測定局		
年度	T56*	T365**	差	T56*	T365**	差
平成13年	22.1	21.7	0.4	(21.7)***	(16.2)***	(5.5)
平成14年	22.3	20.6	1.7	15.7	17.5	-1.8
平成15年	21.4	20.7	0.7	13.9	17.1	-3.2
平成16年	20.9	19.9	1.0	15.9	16.2	-0.3
平成17年	21.6	20.2	1.4	19.6	17.9	1.7
平成18年	20.7	20.0	0.7	16.9	17.6	-0.7

* T56 : TEOMのSASS稼働日(年4回各14日間)のデータによる年平均値
 ** T365 : TEOMの年間データによる年平均値
 *** (T56)は2季28日間のデータ、(T365)は10月~3月の6ヶ月間のデータによる平均値

(3. 5. 3) TEOM 及び SASS による PM_{2.5} 濃度誤差の比較評価

本調査では PM_{2.5} 質量濃度の測定方法として TEOM による通年調査と SASS による四季の測定を行っている。この2つの測定方法による結果には測定原理に基づく濃度差があり、TEOM は SASS に比べて濃度を低く出す傾向があることが示されてきた。

一方で、年平均値として評価する場合には、自動測定機である TEOM は通年の測定を行うことが可能であったが、SASS の場合にはフィルタで PM_{2.5} を捕集して秤量するために TEOM に比較して作業量が多いことから、年間のうち4季節各14日間に限定して測定が行われたために調査期間による誤差を考慮する必要がある。

ここでは、誤差について再度整理すると共に、年平均値を算出するという観点からどのような方法がより適切かについて検討評価した。

1. TEOM が持つ誤差

TEOM データには、吸引流量の変動等の測定器の性能に基づく誤差として、測定値の2%程度の誤差が見込まれている。

また、TEOM では湿度の影響、つまりフィルタや捕集した粒子に含まれる水分量の影響を抑えるため、PM_{2.5} の捕集部を 50°C に加温していることによる半揮発性物質の揮散の影響がみられ、SASS による PM_{2.5} 濃度に対して TEOM のほうが低くなる傾向があることが知られており、本調査からも明らかとなっている(表 2.3.5-1)。この濃度差は PM_{2.5} 濃度や半揮発性成分(硝酸アンモニウムや有機炭素等)濃度が高いほど顕著であり、また気温が低い時期ほど差が大きくなる傾向が見られる。

また、TEOM は、試料大気中の湿度が急激に変化した場合には、湿度の増加に対しては正、湿度の減少に対しては負の誤差を与える可能性がある。

2. SASS データによる年平均値の評価

SASS による年4回各14日間(56日間)の測定の平均値(S56)を年平均値として用いる場合の、年平均値の推定精度検討結果を表 2.3.5-5 に示す。

検討結果から、年4回、各14日間測定の SASS データによる年平均値(S56)の年平均推定精度は、地点、年度によって変化するが、概ね±2µg/m³、変動係数で10%程度と考えられる。

操作①：TEOM データを用いた年4回14日間(56日間)の測定による推定年平均値の変動幅

操作②：上記 TEOM データから求めた変動係数を SASS データによる年平均値に適用した場合の変動幅

操作③：SASS 調査期間における TEOM 平均値(56日間)と年間平均値(365日間)との差

表 2.3.5-5 年平均値の変動幅の推定結果等

単位：µg/m³

	変動幅の範囲	変動幅等の平均値
操作① (TEOM)	0.7~4.1	平均 1.8
操作② (SASS)	0.7~5.4	平均 2.2
操作③ (T56 と T365 の差)	0.1~4.1	平均 1.4

3. PM_{2.5} 質量濃度の年平均値の推定

PM_{2.5} 質量濃度の年平均値を得る場合、本調査による PM_{2.5} の測定値には、TEOM 法による年間連続測定データと、SASS 法による春夏秋冬の年4回、各14日間のデータが存在する。

TEOM データでは、年間継続した測定が行われ1時間値も得られるが、とくに気温が低い時期に濃度が低めの値を示す傾向が示されている。一方、SASS データでは、年間56日間のデータによる年平均値としての代表性の課題がある。これらの課題を考慮して、年平均値の算出方法として、SASS のデータを基にして TEOM データを適当な方法で補正して推定する方法及び SASS データをそのまま使用する方法を以下で検討する。

3.1 SASS のデータを基にした TEOM データによる推定

TEOM のデータは、夏季は SASS とほぼ同一の値を示す一方、秋季、冬季、春季には、低めの値を示し、過小評価している。季節ごとに異なる SASS との差を補正する方法として、①SASS と TEOM の差を気温及び湿度で補正する方法及び②SASS と TEOM の季節別の比を用いて補正する方法の 2 方法について検討する。

①TEOM と SASS の差を気温及び湿度で補正する方法及びその誤差

ここでは、TEOM (補正) = TEOM (1 + α) とし、この α を、SASS と TEOM の差、気温、湿度から重回帰式を用いて推定する。利用するデータは、疫学対象地点のうち、気温及び湿度のデータがあり、比較的濃度範囲の広い名古屋 (鳴海) 測定局の平成 17 年度のデータを用いた。この結果得られた補正式の例を以下示す。

$$\text{TEOM (補正)} = \text{TEOM} (1 + (-0.00893 T (\text{気温}) + 0.00373 H (\text{湿度}) + 0.126))$$

この式を用いて補正した TEOM の値を SASS 及び TEOM のデータと共に示したもの (平成 17 年度の例) を図 2.3.5-5 に示す。図から、SASS と TEOM の差は、かなり改善されている。表 2.3.5-7 に同様の補正により求めた平成 15,16,17 年度の PM_{2.5} 濃度の年平均値を示した。これらの補正式による TEOM (補正) の SASS 濃度への補正誤差 (95%信頼区間) は、濃度 20~25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後の濃度においてほぼ $\pm 10\%$ 以内であるが、推定のもとにした TEOM データの持つ統計誤差 (2%) とこの温度湿度による推定誤差の上限 ($\pm 10\%$) の和 (ここでは、二乗和の平方根とした。) を、年平均濃度推定誤差とした。

②SASS と TEOM の比を用いて補正する方法及びその誤差

表 2.3.5-6 に、調査地点における過去 5 年間の季節別の TEOM と SASS の比を示した。

この季節別の比を用いて、下に示す式により求めた、名古屋 (鳴海) の平成 17 年度の TEOM の補正値を図 2.3.5-6 に示す。

$$\text{TEOM (補正)} = \text{TEOM} \times (\text{季節別 SASS/TEOM 比})$$

図から、SASS と TEOM の差はかなり改善され、改善の程度は温度、湿度での補正と大きな相違はない。なお、年平均値を求めるにあたり、季節別の係数を適用する場合の月割りは、気象庁の季節分類に従い、春を 3 月~5 月、夏を 6 月~8 月、秋を 9 月~11 月、冬を 12 月~2 月とした。

比を用いた補正による誤差の推定では、使用した季節ごと 14 日間の SASS と TEOM の平均値の濃度比のばらつきを推定するデータがないため、ここでは、1 日ごとの SASS と TEOM の比の季節内 (14 日間) のばらつき (n=14) を、地点、年度及び季節ごとにそれぞれ求め、同一年度の 4 季のばらつきの平均を、その地点及び年度のばらつきと仮定した。この推定方法では、14 日間の平均値同士の比のばらつきの代わりに、1 日ごとの比のばらつきを用いるため、誤差は相対的に実際よりも大きめの見積りとなる。

各年度共通の比を用いた場合の誤差の推定では、地点ごとに 4 年分の 1 日ごとの比のばらつき (n=14 \times 4) を季節別に求め、その平均値と、年度ごとの比のばらつきの和 (各ばらつきの 2 乗和の平方根) とした。

これらの推計では比を扱うため、対数変換を行って処理した。また、表 2.3.5-7 に示す誤差範囲も、上下同一幅とはならない。

なお、SASS 及び TEOM の機器の持つ 2% 程度の誤差は、それぞれのデータを用いて求めた比の中にすでに含まれると考えられるため、あらためて追加はしていない。

3.2 SASS データによる年平均値の推定

SASS の年 4 回、各 14 日間のデータによる年平均値推定における推定誤差は、表 2.3.5-5 に示すように、差で 0.7~5.4 (平均 2.2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度、変動係数で 3.9~17.6 (平均 9.1) % 程度と見積もられる。また、SASS データでは、秤量時の湿度の影響等の秤量誤差の可能性が指摘されている。

この誤差は通常 $1\sim 3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\pm 1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$) 程度と考えられる。表 2.3.5-7 に示した SASS の誤差 (標準偏差) は、表 2.3.5-3 に示した SASS の年平均値推定精度に、上記秤量誤差 ($\pm 1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$) を加算 (各誤差の 2 乗和の平方根) して求めた。

3.3 年平均値の推定結果

表 2.3.5-7 に、上記 3.1 及び 3.2 の推定方法による $\text{PM}_{2.5}$ 濃度の測定地点別、年度別の年平均値の推定値及び誤差を示した。

表から、一部の自排局で $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度の差が見られるものもあるが、大部分は $1\sim 3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度の範囲内で、いずれの方法でも同程度の推定値が得られているが、SASS データからの推定結果のほうが相対的に他の推定方法より誤差が小さい。さらに、SASS は米国の標準法に近い方法であることから国際的な比較が可能であり、環境アセスメントでは年 4 回各 2 週間の測定で大気汚染物質の年平均値の推定が可能とされていることも考慮すると、 $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度の年平均値を推定する場合は、SASS の年間 56 日間の平均値をそのまま用いる方法が適切と考えられる。

3.4 年平均値の推定結果

疫学ワーキンググループにおいて実施された長期疫学調査 (疫学ワーキンググループ検討報告【4】長期影響調査 参照) では、疫学解析に必要な曝露データとして、疫学調査期間 (平成 13 年 10 月から平成 18 年 9 月) における 6 地域 (上越市、取手市、市川市、名古屋市、守口市、日向市) の $\text{PM}_{2.5}$ 年平均値データ (各年 10 月～翌年 9 月) が必要となる。

表 2.3.5-8(1) は、上記の 3.3 までの検討結果を踏まえ、SASS の季節別平均値をもとに、長期疫学調査に必要な 6 地域の $\text{PM}_{2.5}$ 年平均値データ (各年 10 月～翌年 9 月) を整理したものである。長期疫学調査における解析では、これらの値を曝露データとして用いている。

取手市役所局において、平成 14 年夏季、秋季、冬季、平成 15 年春季の SASS が欠測であり、また、平成 13 年度秋季は深谷測定局、鳴海配水場測定局、旧日向保健所測定局における SASS の測定が実施されていない。これらについては、欠測の季節には 3.1 の②の方法を用いて推定した結果を用い、4 季の結果を揃えた上で年平均値を求めた。

なお、3.1 の②の方法を用いるにあたり、SASS と TEOM の比については直近の年度の当該季節の比を用いることとし、取手市役所局については前年度及び次年度の比の平均を、深谷測定局、鳴海配水場測定局及び旧日向保健所測定局についてはそれ以前の測定がないために次年度の比のみを用いることとした。

表 2.3.5-8(2) は、取手市、市川市、守口市の自動車排ガス局について、上記の一般局と比較できるように、同様に取りまとめたものである。

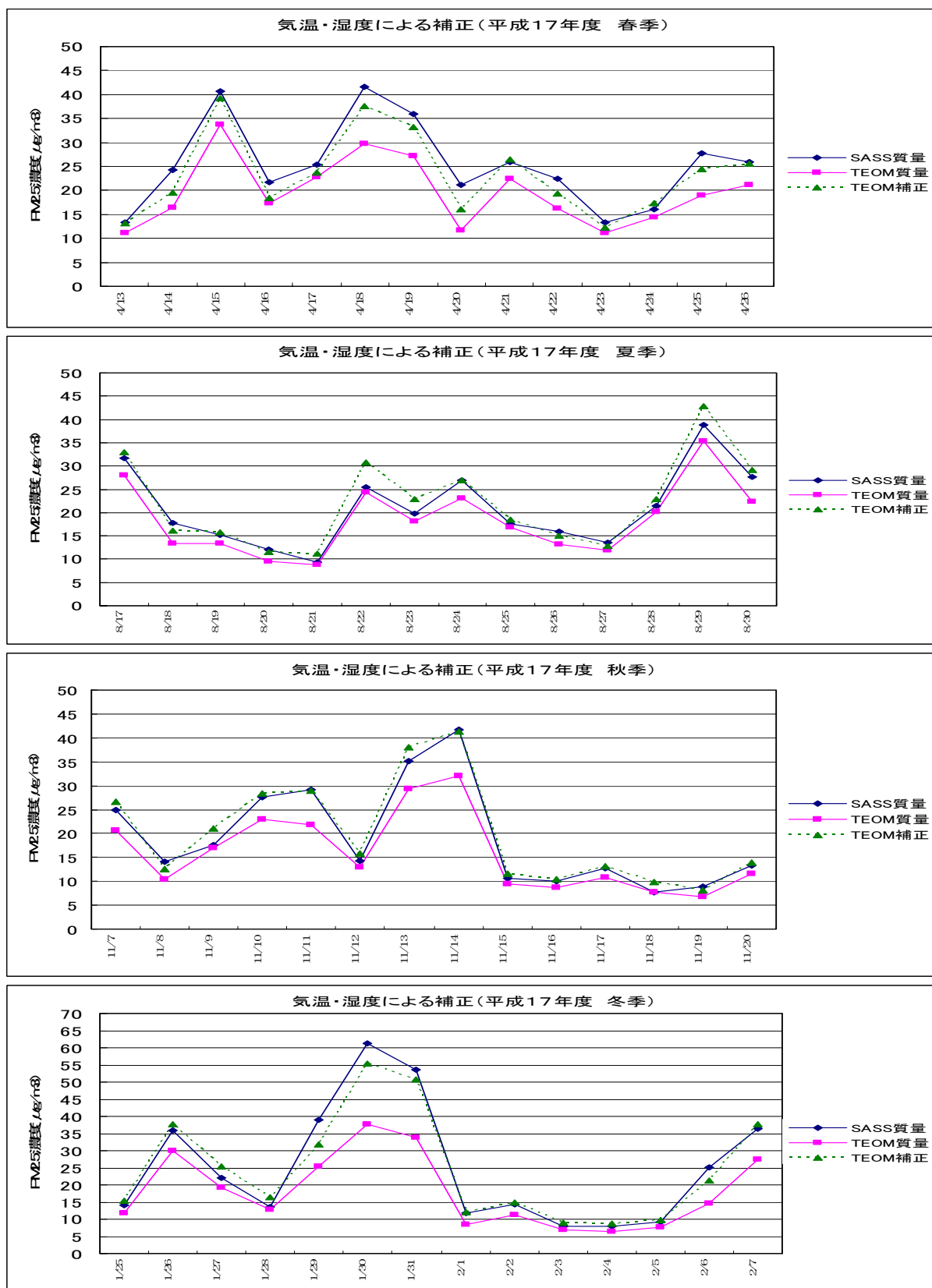


図 2.3.5-5 温度、湿度による TEOM データの補正例 (平成 17 年度、名古屋鳴海局)

表 2.3.5-6 長期疫学調査地点における TEOM/SASS 比

測定地点	平成13年度			平成14年度			平成15年度			平成16年度			平成17年度			平成18年度			全期間平均											
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬						
1 札幌市西測定局	0.62	1.08	0.96	0.90	1.02	1.11	1.44	0.80	1.12	1.09	0.98	1.30	0.91	0.87	1.04	1.03	0.93	0.96	1.12	1.07	0.93	0.96	1.04	0.73	0.94	1.04	1.09	0.95		
2 仙台市長町測定局	0.48	0.97	0.96	0.90	0.84	0.93	1.07	0.91	1.00	0.94	0.92	1.21	0.87	0.74	0.85	0.89	0.97	0.85	0.91	1.06	0.97	0.85	0.88	0.97	0.83	0.89	0.97	0.96		
3 上越市深谷測定局	0.84	-	-	0.71	0.80	-	0.97	1.46	0.85	0.89	1.01	1.04	0.82	1.01	0.89	0.92	0.89	0.89	0.91	1.04	0.86	0.89	0.87	0.90	1.14	0.85	0.96	0.97	0.99	
4 取手市取手市役所測定局	0.66	1.07	0.77	0.81	0.78	-	-	-	-	1.23	0.72	0.77	0.79	0.84	0.73	0.73	0.78	0.84	0.90	0.71	0.78	0.78	0.84	0.94	0.77	1.00	1.00	0.74	0.76	
5 蓮田市蓮田測定局	0.60	0.89	0.75	0.77	0.79	0.95	0.85	0.74	0.79	1.24	0.79	0.89	0.85	0.90	0.77	0.80	0.65	0.81	1.01	0.78	0.65	0.81	0.91	0.75	0.68	0.77	0.98	0.78	0.75	
6 市川市真間小学校	0.67	0.91	0.74	0.82	0.79	1.05	0.89	0.87	1.00	0.97	0.73	0.81	0.78	0.97	0.75	0.86	0.95	0.90	1.13	0.58	0.95	0.90	0.95	0.86	0.69	0.82	1.00	0.76	0.83	
7 板橋区氷川測定局	0.61	0.96	0.73	0.73	0.70	1.02	0.79	0.72	1.02	1.23	0.84	0.85	0.99	1.04	0.94	0.90	0.87	0.74	0.79	0.95	0.66	0.87	0.74	0.76	0.84	0.71	0.81	0.99	0.80	0.80
8 名古屋市鳴海配水場測定局	0.82	-	-	0.84	0.78	-	0.84	1.03	0.77	0.89	0.83	0.77	0.87	0.97	0.85	0.79	0.77	0.84	0.88	0.85	0.77	0.84	0.94	0.93	0.81	0.81	0.92	0.86	0.84	
9 守口市大日測定局	0.64	0.98	0.79	0.83	0.78	0.99	0.88	0.82	0.89	1.05	0.83	0.84	0.84	0.91	0.85	0.83	0.78	0.86	1.09	0.79	0.78	0.86	1.02	0.90	0.78	0.82	1.01	0.84	0.81	
10 堺市測定局	0.66	1.11	0.81	0.87	0.84	1.06	0.92	0.82	0.88	1.02	0.78	0.83	0.85	0.98	0.83	0.71	0.83	0.72	1.37	0.83	0.73	0.72	1.07	0.86	0.77	0.80	1.10	0.84	0.79	
11 神戸市垂水測定局	0.66	1.09	0.95	0.86	0.86	1.05	0.95	0.87	0.91	1.01	0.97	0.93	0.97	1.03	0.83	0.93	0.77	0.91	1.35	0.90	0.77	0.91	1.06	1.12	0.92	0.87	1.10	0.95	0.88	
12 倉敷市玉島測定局	0.73	0.97	0.76	0.83	0.87	1.04	0.94	0.76	0.81	1.12	0.80	0.87	0.93	1.07	0.92	0.87	0.87	1.04	1.28	0.87	0.87	1.04	1.18	0.83	0.72	0.89	1.11	0.85	0.82	
13 福岡市吉塚測定局	0.66	1.11	0.88	0.82	0.97	0.96	0.99	0.81	0.93	1.12	0.84	0.92	0.91	1.00	0.81	0.83	0.80	0.93	1.06	0.84	0.80	0.93	1.04	0.98	0.77	0.88	1.05	0.89	0.83	
14 日向市旧日向測定局	0.83	-	-	0.91	0.95	0.95	0.99	1.20	0.81	0.90	0.85	0.97	0.82	0.90	0.91	0.92	0.79	0.93	0.94	0.88	0.79	0.86	0.95	0.90	0.83	0.85	0.93	0.91	0.94	
15 取手市消防本部消防署	0.68	1.00	0.71	0.79	0.82	1.04	0.78	0.60	0.81	1.13	0.71	0.80	0.81	0.85	0.69	0.82	0.85	0.81	1.03	0.70	0.85	0.81	0.97	0.61	0.71	0.79	1.00	0.70	0.76	
16 市川市塩浜体育館	-	1.02	0.79	0.80	0.94	1.10	0.93	0.77	1.01	1.12	0.80	0.85	0.85	1.07	0.80	0.84	0.85	0.89	1.12	0.77	0.85	0.89	0.94	0.83	0.68	0.91	1.06	0.82	0.80	
17 横浜市長瀬下測定局	0.69	0.96	0.80	0.79	0.87	1.05	0.87	0.73	0.86	1.05	0.81	0.84	0.91	1.05	0.85	0.74	0.72	0.71	0.95	0.57	0.72	0.71	0.86	0.81	0.73	0.81	0.99	0.78	0.76	
18 稲沢市稲沢測定局	0.62	0.90	0.71	0.74	1.35	0.97	0.78	0.72	0.81	1.02	0.78	0.85	0.85	1.01	0.91	0.91	0.78	0.79	0.92	0.86	0.86	0.78	0.87	0.77	0.74	0.87	0.95	0.80	0.79	
19 守口市大庭浄水場	0.99	1.14	0.69	-	-	-	-	-	-	1.19	0.98	0.86	0.94	1.09	0.93	0.76	0.80	0.94	1.14	0.98	0.80	0.94	1.11	0.97	0.85	0.95	1.13	0.91	0.82	
平均値	0.69	1.01	0.80	0.82	0.88	1.02	0.93	0.86	0.90	1.06	0.84	0.91	0.87	0.96	0.85	0.85	0.82	0.86	1.06	0.82	0.82	0.86	0.96	0.89	0.77	0.84	1.01	0.86	0.83	
最大値	0.99	1.14	0.96	0.91	1.35	1.11	1.44	1.46	1.12	1.24	1.01	1.30	0.99	1.09	1.04	1.03	0.97	1.04	1.37	1.07	0.97	1.04	1.18	1.14	0.92	0.95	1.13	1.09	0.99	
最小値	0.48	0.89	0.69	0.71	0.70	0.93	0.78	0.60	0.77	0.89	0.71	0.77	0.78	0.74	0.69	0.71	0.65	0.71	0.88	0.57	0.65	0.71	0.76	0.61	0.68	0.77	0.89	0.70	0.75	

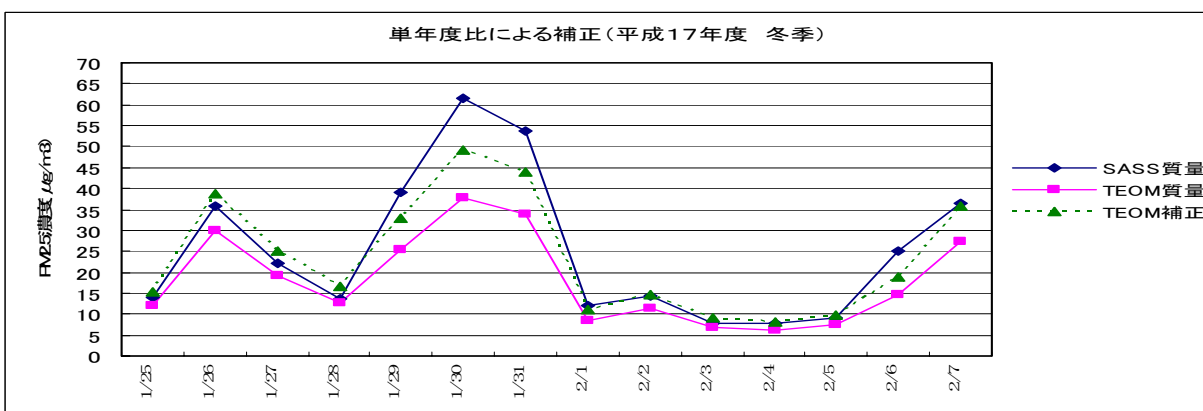
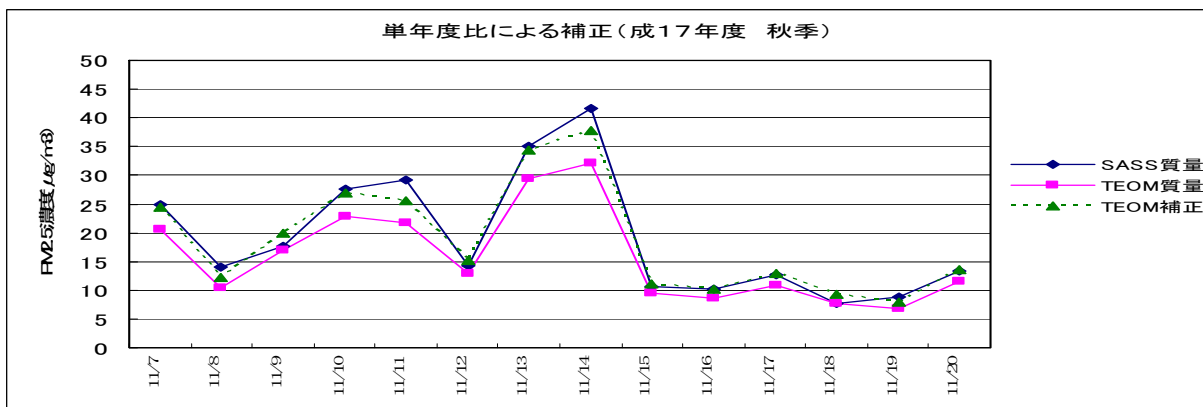
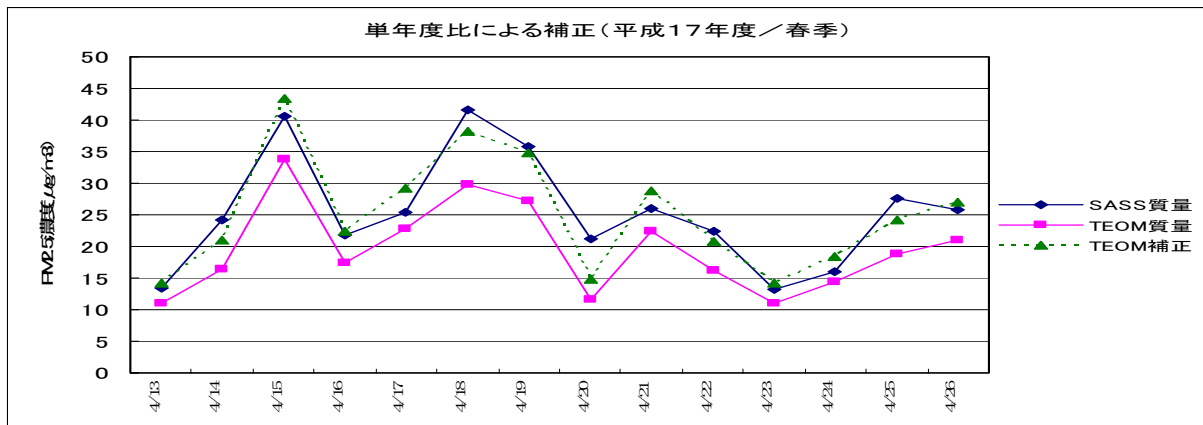
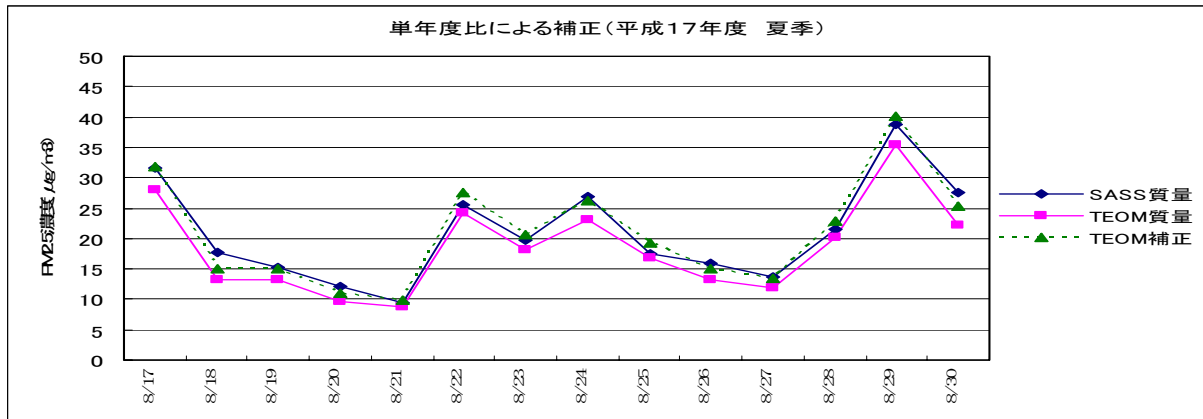


図 2.3.5-6 SASS と TEOM の比による TEOM データ補正例 (平成17年度、名古屋鳴海局)

表 2.3.5-7(1) 各手法における PM_{2.5} 濃度の地点、年度別年平均値の推定値及び誤差

単位：μg/m³

測定地点	年 度	SASS	TEOM***	TEOM の補正による推定		
				気温・湿度による補正(例)	TEOM と SASS の比による補正	
					全期間平均比	単年度比
北海道札幌市 西測定局	平成 13 年度	15.9 ±2.4	14.0 ±0.3	-	14.1 (11.5~17.1)	15.9 (13.2~19.2)
	平成 14 年度	14.3 ±2.2	12.1 ±0.2	-	12.1 (9.9~14.7)	11.5 (9.5~13.9)
	平成 15 年度	12.6 ±2.4	13.8 ±0.3	-	14.1 (11.5~17.1)	12.7 (10.2~15.9)
	平成 16 年度	15.5 ±2.2	12.6 ±0.3	-	12.5 (10.3~15.2)	13.1 (11.2~15.3)
	平成 17 年度	12.0 ±1.7	12.2 ±0.2	-	12.1 (9.9~14.7)	11.9 (10.2~13.8)
	平成 18 年度	13.7 ±2.3	10.9 ±0.2	-	10.9 (9.0~13.3)	12.0 (10.4~13.9)
宮城県仙台市 長町測定所	平成 13 年度	19.6 ±2.9	14.7 ±0.3	-	16.4 (13.4~20.0)	18.9 (15.9~22.4)
	平成 14 年度	18.6 ±3.3	14.0 ±0.3	-	15.5 (12.7~18.9)	14.9 (12.7~17.3)
	平成 15 年度	15.8 ±2.9	14.5 ±0.3	-	16.1 (13.2~19.6)	14.6 (12.2~17.6)
	平成 16 年度	16.9 ±2.0	12.9 ±0.3	-	14.3 (11.8~17.5)	15.5 (13.0~18.5)
	平成 17 年度	16.4 ±2.6	13.0 ±0.3	-	14.4 (11.8~17.6)	13.6 (10.9~17.0)
	平成 18 年度	15.5 ±2.4	12.2 ±0.3	-	13.5 (11.1~16.4)	13.8 (11.7~16.4)
新潟県上越市 深谷測定局	平成 13 年度	(25.2 ±2.7)*	(13.3 ±0.3)**	-	-	-
	平成 14 年度	13.9 ±2.9	15.6 ±0.3	-	16.5 (13.8~19.7)	16.5 (13.8~19.8)
	平成 15 年度	15.0 ±2.4	16.2 ±0.3	-	17.9 (15.0~21.3)	19.0 (16.8~21.4)
	平成 16 年度	17.1 ±1.9	15.1 ±0.3	-	16.2 (13.6~19.3)	16.1 (13.9~18.6)
	平成 17 年度	15.9 ±2.0	15.8 ±0.3	-	16.9 (14.1~20.1)	17.4 (14.9~20.4)
	平成 18 年度	15.6 ±2.2	14.5 ±0.3	-	15.6 (13.0~18.5)	15.6 (13.6~17.8)

* 冬、春の2季のデータによる平均値

** 10月～3月までの6ヶ月間の平均値

*** TEOM のデータには、上記機器の誤差とは別に、(3. 5. 1) で示した負の系統的誤差等がある。

表 2.3.5-7(2) 各手法における PM_{2.5} 濃度の地点、年度別年平均値の推定値及び誤差

単位：μg/m³

測定地点	年 度	SASS	TEOM***	TEOM の補正による推定		
				気温・湿度による補正(例)	TEOM と SASS の比による補正	
					全期間平均比	単年度比
茨城県取手市 取手市役所 測定局	平成 13 年度	26.9 ±3.4	21.0 ±0.4	-	26.0 (21.4~31.5)	26.8 (22.0~32.6)
	平成 14 年度	-	17.8 ±0.4	-	22.1 (18.2~26.8)	-
	平成 15 年度	(19.6 ±2.8)**	17.2 ±0.3	-	21.4 (17.6~26.0)	21.4 (17.7~25.8)
	平成 16 年度	23.5 ±2.3	16.4 ±0.3	-	20.4 (16.8~24.7)	22.4 (19.0~26.5)
	平成 17 年度	23.8 ±2.6	16.6 ±0.3	-	20.6 (17.0~25.0)	21.9 (18.1~26.4)
	平成 18 年度	23.1 ±2.5	15.8 ±0.3	-	19.6 (16.2~23.8)	19.7 (16.4~23.6)
埼玉県蓮田市 蓮田測定局	平成 13 年度	31.7 ±3.0	24.0 ±0.5	-	29.4 (24.0~36.0)	31.5 (26.9~36.9)
	平成 14 年度	32.1 ±2.5	22.3 ±0.4	-	27.6 (22.5~33.8)	27.1 (23.2~31.5)
	平成 15 年度	24.7 ±2.7	21.1 ±0.4	-	26.0 (21.2~31.8)	23.4 (18.1~30.2)
	平成 16 年度	26.5 ±2.5	20.0 ±0.4	-	24.6 (20.1~30.1)	24.4 (20.4~26.2)
	平成 17 年度	28.0 ±2.7	19.7 ±0.4	-	24.1 (19.7~29.6)	24.8 (20.8~29.7)
	平成 18 年度	29.2 ±3.4	19.1 ±0.4	-	23.5 (19.2~28.8)	24.5 (19.8~30.3)
千葉県市川市 真間小学校	平成 13 年度	28.4 ±3.2	21.1 ±0.4	-	25.0 (20.8~30.1)	27.7 (23.8~32.2)
	平成 14 年度	26.7 ±2.6	19.0 ±0.4	-	22.5 (18.8~27.1)	23.0 (19.1~27.7)
	平成 15 年度	20.4 ±2.9	18.0 ±0.4	-	21.4 (17.8~25.8)	22.3 (18.6~26.7)
	平成 16 年度	22.4 ±2.4	17.0 ±0.3	-	20.2 (16.8~24.3)	21.7 (17.9~26.1)
	平成 17 年度	26.7 ±2.8	18.8 ±0.4	-	22.2 (18.5~26.7)	24.4 (20.5~29.1)
	平成 18 年度	24.6 ±2.7	17.8 ±0.4	-	21.0 (17.4~25.2)	21.2 (17.5~25.6)

** 夏、秋、冬 3 季のデータによる平均値

*** TEOM のデータには、上記機器の誤差とは別に、(3. 5. 1) で示した負の系統的誤差等がある。

表 2.3.5-7(3) 各手法における PM_{2.5} 濃度の地点、年度別年平均値の推定値及び誤差

単位：μg/m³

測定地点	年 度	SASS	TEOM***	TEOM の補正による推定		
				気温・湿度による補正(例)	TEOM と SASS の比による補正	
					全期間平均比	単年度比
東京都板橋区 氷川測定局	平成 13 年度	30.7 ±2.9	23.7 ±0.5	-	28.0 (22.3~35.1)	31.4 (26.5~37.3)
	平成 14 年度	29.9 ±2.3	20.9 ±0.4	-	24.7 (19.7~31.0)	25.6 (22.5~29.1)
	平成 15 年度	22.3 ±2.7	20.6 ±0.4	-	24.3 (19.4~30.5)	21.2 (16.5~27.3)
	平成 16 年度	23.8 ±2.3	20.5 ±0.4	-	24.1 (19.2~30.3)	21.5 (17.8~25.9)
	平成 17 年度	26.4 ±2.6	18.6 ±0.4	-	21.9 (17.5~27.5)	23.4 (19.6~28.0)
	平成 18 年度	27.2 ±3.0	17.7 ±0.4	-	20.9 (16.6~26.1)	23.3 (18.4~29.6)
愛知県名古屋 市鳴海配水場 測定局	平成 13 年度	(29.0 ±2.7)*	(21.1 ±0.4)**	-	-	-
	平成 14 年度	23.1 ±2.0	20.9 ±0.4	-	24.2 (20.9~28.0)	24.8 (20.8~29.7)
	平成 15 年度	24.8 ±2.8	21.0 ±0.4	25.6 ±2.6	24.5 (21.1~28.4)	25.6 (22.4~29.2)
	平成 16 年度	21.7 ±2.3	18.4 ±0.4	21.3 ±2.1	21.3 (18.4~24.7)	21.4 (18.8~24.3)
	平成 17 年度	22.7 ±2.1	19.2 ±0.4	23.9 ±2.4	22.3 (19.2~25.8)	23.6 (21.1~26.4)
	平成 18 年度	21.3 ±2.9	19.3 ±0.4	-	22.5 (19.4~26.0)	21.9 (18.4~26.1)
大阪府守口市 大日測定局	平成 13 年度	28.1 ±2.6	21.7 ±0.4	-	25.2 (22.1~28.6)	27.3 (23.7~31.4)
	平成 14 年度	26.4 ±2.9	20.6 ±0.4	-	23.9 (21.0~27.2)	24.3 (21.2~27.9)
	平成 15 年度	24.3 ±2.6	20.7 ±0.4	-	24.0 (21.1~27.2)	23.5 (21.3~25.9)
	平成 16 年度	24.1 ±1.9	19.9 ±0.4	-	23.0 (20.3~26.2)	22.6 (19.9~25.6)
	平成 17 年度	25.0 ±2.2	20.2 ±0.4	-	23.1 (20.3~26.3)	23.2 (21.0~25.7)
	平成 18 年度	23.5 ±3.1	20.0 ±0.4	-	23.1 (20.4~26.3)	22.7 (19.9~25.8)

* 冬、春の 2 季のデータによる平均値

** 10 月～3 月までの 6 ヶ月間の平均値

*** TEOM のデータには、上記機器の誤差とは別に、(3. 5. 1) で示した負の系統的誤差等がある。

表 2.3.5-7(4) 各手法における PM_{2.5} 濃度の地点、年度別年平均値の推定値及び誤差

単位：μg/m³

測定地点	年 度	SASS	TEOM***	TEOM の補正による推定		
				気温・湿度 による補 正(例)	TEOM と SASS の比による補正	
					全期間平均比	単年度比
大阪府堺市 金岡測定局	平成 13 年度	25.4 ±2.5	21.9 ±0.4	-	25.2 (21.8~29.1)	25.7 (22.7~29.1)
	平成 14 年度	25.1 ±2.8	19.8 ±0.4	-	22.4 (19.4~25.9)	21.5 (18.6~24.8)
	平成 15 年度	24.3 ±2.7	20.0 ±0.4	-	23.1 (20.0~26.6)	23.0 (20.5~25.8)
	平成 16 年度	25.2 ±2.1	19.4 ±0.4	-	22.4 (19.4~25.8)	23.1 (20.3~26.3)
	平成 17 年度	25.4 ±2.5	19.9 ±0.4	-	22.6 (19.6~26.1)	21.9 (19.2~25.1)
	平成 18 年度	23.5 ±2.8	19.5 ±0.4	-	22.4 (19.4~25.8)	23.2 (19.6~27.3)
兵庫県神戸市 垂水測定局	平成 13 年度	24.2 ±2.4	20.5 ±0.4	-	21.6 (18.6~25.1)	23.1 (20.0~26.6)
	平成 14 年度	22.1 ±3.1	18.9 ±0.4	-	20.1 (17.3~23.3)	20.3 (17.6~23.3)
	平成 15 年度	21.0 ±2.4	19.9 ±0.4	-	21.2 (18.2~24.6)	20.8 (18.8~23.0)
	平成 16 年度	21.8 ±2.1	19.3 ±0.4	-	20.5 (17.6~23.7)	20.7 (16.8~25.4)
	平成 17 年度	22.5 ±2.2	20.1 ±0.4	-	21.1 (18.2~24.5)	20.7 (17.7~24.1)
	平成 18 年度	20.6 ±2.5	20.7 ±0.4	-	22.0 (18.9~25.5)	20.9 (18.7~23.4)
岡山県倉敷市 玉島測定局	平成 13 年度	30.3 ±3.1	22.9 ±0.5	-	25.1 (22.1~28.5)	27.7 (25.0~30.7)
	平成 14 年度	26.5 ±3.1	21.9 ±0.4	-	24.0 (21.1~27.3)	24.5 (22.0~27.3)
	平成 15 年度	25.2 ±2.7	21.6 ±0.4	-	23.8 (21.0~27.0)	24.2 (21.2~27.6)
	平成 16 年度	23.9 ±2.3	21.7 ±0.4	-	24.0 (21.1~27.2)	23.0 (21.0~25.1)
	平成 17 年度	25.3 ±2.4	23.4 ±0.5	-	25.4 (22.3~28.8)	23.3 (20.9~25.9)
	平成 18 年度	25.3 ±3.5	22.5 ±0.5	-	24.5 (21.6~27.9)	24.7 (21.7~27.1)

*** TEOM のデータには、上記機器の誤差とは別に、(3. 5. 1) で示した負の系統的誤差等がある。

表 2.3.5-7(5) 各手法における PM_{2.5} 濃度の地点、年度別年平均値の推定値及び誤差

単位：μg/m³

測定地点	年 度	SASS	TEOM***	TEOM の補正による推定		
				気温・湿度による補正(例)	TEOM と SASS の比による補正	
					全期間平均比	単年度比
福岡県福岡市 吉塚測定局	平成 13 年度	29.0 ±2.6	23.2 ±0.5	-	25.5 (23.2~28.1)	26.8 (24.9~28.8)
	平成 14 年度	22.9 ±3.6	21.9 ±0.4	-	24.1 (21.9~26.5)	23.5 (21.1~26.2)
	平成 15 年度	21.4 ±2.6	20.9 ±0.4	-	23.2 (21.1~25.5)	22.3 (20.5~24.3)
	平成 16 年度	25.5 ±3.0	20.9 ±0.4	-	23.0 (20.9~25.3)	23.7 (21.5~26.1)
	平成 17 年度	26.6 ±2.1	22.2 ±0.4	-	24.3 (22.1~26.7)	24.7 (22.6~27.0)
	平成 18 年度	24.4 ±2.6	22.3 ±0.4	-	24.7 (22.4~27.1)	24.3 (22.4~26.4)
宮崎県日向市 旧日向保健所 測定局	平成 13 年度	(24.8 ±3.3)*	(16.2 ±0.3)**	-	-	-
	平成 14 年度	16.0 ±2.4	17.5 ±0.4	-	19.3 (16.8~22.1)	18.2 (16.2~20.5)
	平成 15 年度	16.0 ±1.9	17.1 ±0.3	-	18.6 (16.2~21.4)	18.8 (16.6~21.4)
	平成 16 年度	18.3 ±1.9	16.2 ±0.3	-	18.0 (15.7~20.6)	18.8 (16.4~21.5)
	平成 17 年度	23.2 ±2.4	17.9 ±0.4	-	19.8 (17.2~22.7)	20.7 (18.8~22.8)
	平成 18 年度	19.3 ±2.6	17.6 ±0.4	-	19.5 (17.0~22.4)	19.6 (17.1~22.5)
茨城県取手市 消防本部消防 署	平成 13 年度	29.6 ±3.5	22.4 ±0.4	-	27.8 (23.5~32.9)	28.1 (24.3~32.4)
	平成 14 年度	31.1 ±3.1	19.9 ±0.4	-	24.9 (21.0~29.5)	25.4 (22.7~28.5)
	平成 15 年度	21.0 ±2.9	18.5 ±0.4	-	23.2 (19.6~27.4)	22.1 (18.6~26.2)
	平成 16 年度	24.4 ±2.2	17.4 ±0.3	-	21.7 (18.3~25.6)	22.0 (18.4~26.4)
	平成 17 年度	24.3 ±2.7	17.6 ±0.4	-	22.0 (18.6~26.0)	21.2 (17.7~25.4)
	平成 18 年度	25.7 ±2.6	16.6 ±0.3	-	20.7 (17.5~24.5)	21.9 (18.1~26.7)

* 冬、春の 2 季のデータによる平均値

** 10 月~3 月までの 6 ヶ月間の平均値

*** TEOM のデータには、上記機器の誤差とは別に、(3. 5. 1) で示した負の系統的誤差等がある。

表 2.3.5-7(6) 各手法における PM_{2.5} 濃度の地点、年度別年平均値の推定値及び誤差

単位：μg/m³

測定地点	年 度	SASS	TEOM***	TEOM の補正による推定		
				気温・湿度による補正(例)	TEOM と SASS の比による補正	
					全期間平均比	単年度比
千葉県市川市 塩浜体育館	平成 13 年度	32.5 ±4.4	27.6 ±0.6	-	-	-
	平成 14 年度	33.3 ±2.9	25.9 ±0.5	-	28.9 (24.5~34.0)	27.6 (24.3~31.3)
	平成 15 年度	26.0 ±3.1	24.0 ±0.5	-	26.7 (22.7~31.5)	25.8 (21.7~30.7)
	平成 16 年度	26.4 ±2.4	21.9 ±0.4	-	24.3 (20.7~28.7)	24.6 (20.9~29.0)
	平成 17 年度	28.0 ±3.4	21.3 ±0.4	-	23.4 (19.9~27.6)	23.5 (20.4~26.9)
	平成 18 年度	28.5 ±2.9	20.4 ±0.4	-	22.7 (19.3~26.8)	24.6 (19.9~30.3)
神奈川県横浜市 浅間下測定局	平成 13 年度	41.8 ±3.9	32.9 ±0.7	-	39.3 (33.5~46.1)	39.8 (35.2~45.1)
	平成 14 年度	37.0 ±2.3	28.4 ±0.6	-	34.3 (29.2~40.2)	32.6 (29.0~36.7)
	平成 15 年度	30.4 ±3.1	25.3 ±0.5	-	30.4 (26.0~35.7)	28.5 (24.1~33.6)
	平成 16 年度	27.0 ±2.3	23.0 ±0.5	-	27.7 (23.6~32.4)	26.3 (23.0~29.9)
	平成 17 年度	33.4 ±2.9	22.5 ±0.5	-	26.9 (22.9~31.5)	30.6 (26.9~34.8)
	平成 18 年度	30.4 ±3.0	21.1 ±0.4	-	25.3 (21.6~29.7)	27.2 (22.5~32.7)
愛知県稲沢市 稲沢測定局	平成 13 年度	39.3 ±4.5	30.3 ±0.6	-	35.5 (30.3~41.7)	38.1 (35.2~41.2)
	平成 14 年度	35.8 ±5.7	27.5 ±0.6	-	31.9 (27.2~37.5)	30.2 (26.2~34.9)
	平成 15 年度	29.2 ±2.9	24.7 ±0.5	-	29.1 (24.7~34.1)	28.8 (25.1~33.0)
	平成 16 年度	25.4 ±2.2	23.1 ±0.5	-	27.2 (23.2~31.9)	25.5 (21.8~29.7)
	平成 17 年度	28.9 ±2.8	23.2 ±0.5	-	27.1 (23.1~31.8)	27.4 (24.6~30.6)
	平成 18 年度	27.6 ±3.3	21.4 ±0.4	-	25.2 (21.5~29.6)	27.1 (23.3~31.4)

*** TEOM のデータには、上記機器の誤差とは別に、(3. 5. 1) で示した負の系統的誤差等がある。

表 2.3.5-7(7) 各手法における PM_{2.5} 濃度の地点、年度別年平均値の推定値及び誤差

単位：μg/m³

測定地点	年 度	SASS	TEOM***	TEOM の補正による推定		
				気温・湿度による補正(例)	TEOM と SASS の比による補正	
					全期間平均比	単年度比
大阪府守口市 大庭浄水場	平成 13 年度	42.2* ±2.7	40.6 ±0.8	-	42.6 (38.4~47.1)	-
	平成 14 年度	-	38.3 ±0.8	-	40.1 (36.2~44.4)	-
	平成 15 年度	36.4** ±2.7	35.5 ±0.7	-	37.4 (33.8~41.5)	36.0 (32.9~39.3)
	平成 16 年度	35.5 ±2.0	33.1 ±0.7	-	34.7 (31.3~38.4)	35.6 (32.7~38.8)
	平成 17 年度	35.0 ±2.3	31.0 ±0.6	-	32.3 (29.2~35.8)	32.0 (29.2~35.1)
	平成 18 年度	31.8 ±3.0	28.6 ±0.6	-	30.2 (27.3~33.4)	29.7 (27.1~32.4)

* 春、夏、秋の3季のデータによる平均値

** 夏、秋、冬3季のデータによる平均値

*** TEOM のデータには、上記機器の誤差とは別に、(3.5.1) で示した負の系統的誤差等がある。

表 2.3.5-8(1) 長期疫学調査における曝露データとして用いる PM_{2.5} 年平均値

単位：μg/m³

測定地点	疫学調査期間	年平均値	秋季	冬季	春季	夏季
新潟県上越市 深谷測定局	H13/10～14/9	19.1 ±3.0	12.4 *	24.1	26.2	13.6
	H14/10～15/9	15.3 ±2.2	12.7	7.8	21.6	19.2
	H15/10～16/9	14.7 ±1.8	12.8	8.1	26.3	11.4
	H16/10～17/9	16.8 ±2.3	17.1	13.7	20.9	15.3
	H17/10～18/9	16.8 ±2.3	13.7	13.9	23.4	16.0
茨城県取手市 取手市役所測定局	H13/10～14/9	26.4 ±3.6	29.3	26.7	26.6	22.9 *
	H14/10～15/9	21.2 ±3.2	31.8 *	20.8 *	19.3 *	13.0
	H15/10～16/9	21.4 ±2.0	23.7	22.1	26.9	13.0
	H16/10～17/9	25.2 ±2.3	30.6	23.5	21.9	24.8
	H17/10～18/9	22.3 ±2.7	30.7	17.8	19.5	21.2
千葉県市川市 真間小学校測定局	H13/10～H14/9	28.4 ±2.6	31.3	26.6	28.6	26.9
	H14/10～H15/9	21.6 ±2.8	28.7	22.7	19.2	15.8
	H15/10～H16/9	21.5 ±2.1	25.0	21.5	28.5	11.1
	H16/10～H17/9	24.5 ±2.3	28.8	21.0	24.4	23.7
	H17/10～H18/9	26.8 ±3.0	40.6	18.2	22.4	25.9
愛知県名古屋市 鳴海配水場測定局	H13/10～H14/9	26.1 ±2.3	24.8*	27.3	30.6	21.7
	H14/10～H15/9	25.6 ±2.8	27.3	19.4	24.1	31.6
	H15/10～H16/9	22.0 ±1.8	25.4	17.4	29.3	15.8
	H16/10～H17/9	22.0 ±2.2	22.5	19.3	25.4	20.9
	H17/10～H18/9	21.8 ±2.6	19.1	25.2	23.3	19.6
大阪府守口市 大日測定局	H13/10～14/9	27.0 ±3.3	22.8	28.2	29.5	27.6
	H14/10～15/9	24.2 ±2.5	27.4	21.1	26.7	21.7
	H15/10～16/9	24.0 ±2.2	24.2	24.5	31.2	15.9
	H16/10～17/9	24.9 ±2.0	26.3	22.8	27.4	23.0
	H17/10～18/9	24.8 ±3.2	22.5	27.2	23.3	26.2
宮崎県日向市 旧日向保健所測定局	H13/10～14/9	20.0 ±3.2	14.1 *	25.3	24.2	16.2
	H14/10～15/9	16.4 ±2.1	19.9	12.2	15.9	17.5
	H15/10～16/9	17.0 ±2.3	15.3	12.6	25.4	14.7
	H16/10～17/9	20.7 ±1.9	17.2	16.1	30.4	19.0
	H17/10～18/9	19.4 ±2.6	18.3	25.2	20.2	13.7

* SASS が欠測であったため、TEOM と SASS の関係から求めた推計値

表 2.3.5-8(2) 長期疫学調査における曝露データとして用いる PM_{2.5} 年平均値

単位：μg/m³

測定地点	疫学調査期間	年平均値	秋季	冬季	春季	夏季
茨城県取手市 消防本部消防署	H13/10～14/9	30.6 ±3.5	33.7	28.3	28.9	31.5
	H14/10～15/9	25.1 ±2.7	32.7	31.1	21.9	14.6
	H15/10～16/9	22.7 ±2.1	24.7	22.6	27.7	15.6
	H16/10～17/9	25.4 ±2.5	32.5	21.9	22.7	24.5
	H17/10～18/9	23.0 ±2.8	32.6	17.1	20.4	21.8
千葉県市川市 塩浜体育館	H13/10～14/9	34.0 ±3.5	33.5	30.7	34.5	37.2
	H14/10～15/9	27.8 ±2.3	31.5	30.0	25.8	23.7
	H15/10～16/9	26.3 ±1.9	29.2	25.2	32.9	17.9
	H16/10～17/9	28.3 ±2.8	30.5	24.2	28.8	29.7
	H17/10～18/9	28.5 ±2.8	32.8	20.7	26.8	33.8
大阪府守口市 大庭浄水場	H13/10～H14/9	43.9 (±2.8)	54.7	37.9 *	46.8 *	36.2 *
	H14/10～H15/9	38.7 (±3.1)	42.7 *	36.1 *	42.1 *	34.2
	H15/10～H16/9	36.6 ±2.2	39.8	35.2	43.1	28.1
	H16/10～H17/9	35.7 ±2.0	37.2	33.5	38.0	34.0
	H17/10～H18/9	33.8 ±3.2	30.3	37.9	31.7	35.4

* SASS が欠測であったため、TEOM と SASS の関係から求めた推計値