

微小粒子状物質曝露影響調査検討会（親検討会） 委員名簿

（平成19年4月現在：50音順・敬称略）

氏名	所属
岩井 和郎	（財）結核予防会結核研究所 顧問
内山 巖雄	京都大学大学院工学研究科 都市環境工学専攻 教授
香川 順	東京女子医科大学 名誉教授
笠貫 宏	東京女子医科大学 循環器内科学講座 主任教授
工藤 翔二	日本医科大学 呼吸器・感染・腫瘍内科 主任教授
小林 隆弘	東京工業大学統合研究院ソリューション研究機構 特任教授
松下 秀鶴	静岡県立大学 名誉教授
森田 昌敏	愛媛大学 農学部生物資源学科 教授
柳沢 幸雄	東京大学大学院 新領域創成科学研究科環境システム学専攻 教授
○横山 榮二	元 国立公衆衛生院 院長
芳住 邦雄	共立女子大学大学院 人間生活学専攻 教授

○：座長

微小粒子状物質曝露影響調査検討会 曝露評価ワーキンググループ 委員名簿

（平成19年4月現在：50音順・敬称略）

氏名	所属
鎌滝 裕輝	東京都環境局環境改善部有害化学物質対策課
後藤 純雄	麻布大学 環境保健学部健康環境科学科 教授
○坂本 和彦	埼玉大学大学院 理工学研究科 教授
田邊 潔	（独）国立環境研究所 化学環境研究領域 上級主席研究員
田村 憲治	（独）国立環境研究所 環境健康研究領域 総合影響評価研究室 主任研究員
西川 雅高	（独）国立環境研究所 環境研究基盤技術ラボラトリー環境分析化学研究室 室長
溝畑 朗	大阪府立大学 産学官連携機構先端科学イノベーションセンター センター長
明星 敏彦	（独）産業医科大学 産業生態科学研究所 労働衛生工学研究室 准教授
吉山 秀典	（独）産業技術総合研究所 九州センター実環境計測・診断ラボ 主任研究員

○：座長

微小粒子状物質曝露影響調査検討会 疫学ワーキンググループ 委員名簿

(平成19年4月現在：50音順・敬称略)

氏名	所属
秋葉 澄伯	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 健康科学専攻人間環境学講座 疫学・予防医学 教授
氏平 高敏	名古屋市健康福祉局 健康部 主幹
大森 崇	京都大学大学院医学研究科 社会健康医学系専攻医療統計学 准教授
小田嶋 博	(独) 国立病院機構 福岡病院 統括診療部 統括診療部長
小野 雅司	(独) 国立環境研究所 環境健康研究領域総合影響評価研究室 室長
佐藤 俊哉	京都大学大学院医学研究科 社会健康医学系専攻医療統計学 教授
島 正之	兵庫医科大学 公衆衛生学 教授
田村 憲治	(独) 国立環境研究所 環境健康研究領域総合影響評価研究室 主任研究員
中井 里史	横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授
中館 俊夫	昭和大学 医学部衛生学 教授
○新田 裕史	(独) 国立環境研究所 環境健康研究領域環境疫学研究室 室長
福崎 紀夫	新潟県保健環境科学研究所 調査研究室 室長
松田 直樹	東京女子医科大学 日本心臓血圧研究所循環器内科 講師
山崎 新	京都大学大学院医学研究科 医療疫学分野 准教授

○：座長

微小粒子状物質曝露影響調査検討会 毒性評価ワーキンググループ 委員名簿

(平成19年4月現在：50音順・敬称略)

氏名	所属
石原 陽子	久留米大学 医学部公衆衛生学講座 教授
岩井 和郎	(財) 結核予防会結核研究所 顧問
高野 裕久	(独) 国立環境研究所 環境健康研究領域 領域長
局 博一	東京大学大学院 農学生命科学研究科獣医学専攻比較病態生理学教室 教授
○平野 靖史郎	(独) 国立環境研究所 環境リスク研究センター環境ナノ生体影響研究室 室長
丸山 良子	東北大学 医学部保健学科看護学専攻 教授
山崎 新	京都大学大学院 医学研究科医療疫学分野 准教授
※小林 隆弘	東京工業大学統合研究院ソリューション研究機構 特任教授
・鈴木 忠男	元 (財) 日本自動車研究所

○：座長 ※：顧問 ・：オブザーバー

曝露評価ワーキンググループ検討結果報告 (概要)

1. 調査目的

曝露評価ワーキンググループでは、本調査研究での疫学解析に必要なPM_{2.5}曝露データを得るとともに、わが国における大気中PM_{2.5}質量濃度等の実態把握にも資することを目的とし、全国の疫学調査等地点における大気中PM_{2.5}質量濃度及びその成分濃度の実測調査を実施した。また、大気中のPM_{2.5}測定技術に関する情報を整理し、平成12年に作成した微小粒子状物質質量濃度測定方法暫定マニュアル等の改定検討を行うとともに、疫学調査の一環で個人曝露量調査を実施するために必要な個人曝露量測定方法に関する調査を行った。

2. 調査項目

(1) 大気中 PM_{2.5} 曝露調査

疫学調査での解析に必要な大気中 PM_{2.5} 曝露データを得るとともに、わが国における大気中 PM_{2.5} 濃度の地域特性や季節変動、経年変動等を把握するため、平成 13～18 年度にかけて、全国の疫学調査地点等における大気中 PM_{2.5} 質量濃度及び成分濃度の実測調査を実施し、測定・分析データの整理・解析を行った。

①自動測定機 (TEOM) による大気中 PM_{2.5} 質量濃度連続測定

全国 19 地点 (一般環境大気測定局 [一般局] 15 局、自動車排出ガス測定局 [自排局] 4 局) において、自動測定機 (TEOM) を用いた大気中 PM_{2.5} 質量濃度の連続測定を実施し、他調査において継続測定されている全国 17 地点 (一般局 6 局、自排局 11 局) の大気中 PM_{2.5} 質量濃度連続測定データとあわせて整理・解析を行った。

②成分分析試料採取用大気サンプラ (SASS) による大気中 PM_{2.5} 質量濃度測定及び成分濃度分析

①の全国 19 地点において、四季に分けて季節ごとに 14 日間・年間計 56 日間、成分分析試料採取用大気サンプラ (SASS) を用いて PM_{2.5} サンプリング (フィルタ採取) を行い、大気中 PM_{2.5} 質量濃度の秤量測定及び PM_{2.5} 成分濃度分析を実施した。

③アンダーセンエアサンプラ (ALV) を用いた大気中粒子状物質粒径別質量濃度測定及び成分濃度分析

①の全国 19 地点において、アンダーセンエアサンプラ (ALV) を用いてサンプリングを行い、粒径別質量濃度の秤量測定及び成分濃度分析を実施した。

④測定方法による PM_{2.5} 質量濃度差等に関する評価

本調査において PM_{2.5} 質量濃度の測定に用いた TEOM と SASS の 2 種の測定方法に関して、各測定機器の特徴や測定期間等も踏まえ、得られた PM_{2.5} 測定結果の差について評価するとともに、長期疫学調査で用いる年平均値の推定について検討した。

⑤測定地点の特性等に関する評価

PM_{2.5} 調査研究にあたり、得られた質量濃度測定値の地域代表性の有無を判断する際の検証法(異常値判定法)について検討を行った。

(2) 大気中 PM_{2.5} 濃度測定・分析方法に関する調査

上記(1)の調査を実施するため、平成12年に「大気中微小粒子状物質(PM_{2.5})質量濃度測定方法暫定マニュアル」を作成するとともに、同マニュアル作成以降に収集整理したPM_{2.5}計測技術に関する情報等をもとに、同マニュアルの改定版を策定し、併せて成分測定マニュアルの作成も行った。

(3) PM_{2.5} 個人曝露量実測方法に関する調査

わが国における環境大気中PM_{2.5}濃度と個人曝露濃度との関係を把握するために、個人サンプラの捕集特性や個人曝露量調査法について検討し、疫学調査の一環で個人曝露量調査を実施するために必要なPM_{2.5}個人曝露濃度測定法に関する調査を行った。

《参考》

○フィルタ振動法 (TEOM: Tapered Element Oscillating Microbalance)

TEOMは、測定機に取り付けられた円錐状の秤量素子の先端にフィルタカートリッジがセットされており、そこに捕集される粒子の質量増加によって振動素子の振動数が減少することを利用した測定方法である。この振動数の変化量を計測することで捕集質量を算出し、吸引した試料大気量からPM_{2.5}の質量濃度を算出する。

○成分分析試料採取用大気サンプラ (SASS: Speciation Air Sampling System)

SASSは、8チャンネルのサンプリング部を持ち、同時に最大4チャンネルのサンプリングが可能で、各成分(質量、イオン成分分析、炭素成分分析)の最適な採取フィルタ及びデニューダの取り付けができ、アーティファクトによる影響を取り除くことを目的として開発された装置である。

○アンダーセンエアサンプラ (ALV)

ALVは、大気中粒子状物質を粒径ごとに9段階に分級してサンプリングを行うことが可能である。測定原理は、小さなノズルから捕集板に向かって試料ガスを高速で吹き付け、ガス中の粒子を慣性力によって捕集板上に衝突、分離捕集させるもので、このノズル口径を次第に小さくすることによって、下流に行くほど小さい粒子を分離捕集して粒径分布を測定する。

3. 調査結果

(1) 大気中 PM_{2.5} 曝露調査

※調査地点の分類

本調査結果は、下表に示す「地理的」及び「都市・非都市」ごとにデータを分類・平均して整理を行った。なお、本調査で分類・整理した調査結果は、限られた測定地点でのデータによるものであり、各地域や一般局・自排局などの傾向を代表したものではないことに留意する必要がある。

表 調査地点の分類

地理的な分類	都市・非都市による分類
(一般局)	1. 一般局(都市部)
1. 北海道	茨城県, 埼玉県, 千葉県, 東京都, 愛知県, 大阪府, 兵庫県, 岡山県, 福岡県
2. 東北地方(宮城県)	
3. 甲信越地方(新潟県)	
4. 関東地方(茨城県, 埼玉県, 千葉県, 東京都, 神奈川県)	2. 一般局(非都市部)
5. 東海地方(愛知県)	北海道, 宮城県, 新潟県, 宮崎県

6. 近畿・中国地方(大阪府, 兵庫県, 岡山県) 7. 九州地方(福岡県, 宮崎県) (自排局) 8. 関東地方(茨城県, 埼玉県, 千葉県, 東京都, 神奈川県) 9. 東海地方(愛知県) 10. 近畿地方(大阪府, 兵庫県)	3. 自排局 茨城県, 埼玉県, 千葉県, 東京都, 神奈川県, 愛知県, 大阪府, 兵庫県
--	---

①自動測定機 (TEOM) による大気中 PM_{2.5} 質量濃度連続測定

- ・年平均値の推移は、自排局では調査期間中において年々減少し、一般局 (都市部) では平成13~14年度に減少しその後横ばい、一般局 (非都市部) は調査期間中ほぼ横ばいであった。
- ・月平均値の推移は、全国的に春季から夏季にかけて (4~7月) または晩秋から初冬季 (11月頃) に濃度が高くなる傾向にあった。
- ・時間変動は、朝8時前後及び夜19時前後に濃度が高く、季節別にみると、夏季は他の季節と異なり昼頃の濃度の低下傾向がみられなかった。

②成分分析試料採取用大気サンプラ (SASS) による大気中 PM_{2.5} 質量濃度測定及び成分濃度分析

○質量濃度

- ・年平均値推移は、平成13~15年度まで減少傾向、平成15年度以降は横ばいであった。
- ・季節別では、関東地方は春季及び秋季に濃度が高く、その他の地域は春季に濃度が高かった。
- ・TEOM/SASS比は、一般局 (都市部) 及び自排局では夏季で約1、他の季節で約0.8であった。一般局 (非都市部) では春季でやや低いのを除き、他の季節では1に近い値を示した。TEOMはフィルタ部及び大気導入管を50℃に加温しているため、半揮発性物質が揮発することから、SASSに比べてやや低めの測定値を示す傾向にあった。夏季は外気の気温が高いために半揮発性物質がガス状で存在することが多い。このためTEOMとSASSの質量濃度の差が小さくなったものと思われた。

○成分濃度

<成分構成>

- ・PM_{2.5}の主要な成分は元素状炭素 (EC)、有機炭素 (OC)、硝酸イオン (NO₃⁻)、硫酸イオン (SO₄²⁻)、アンモニウムイオン (NH₄⁺) であった。
- ・一般局では硫酸イオンの占める割合が最も多く、自排局では元素状炭素の占める割合が最も多かった。また、一般局では、都市部が非都市部に比べ硝酸イオンの占める割合が多く、非都市部では都市部より硫酸イオンの占める割合が多かった。

<炭素成分>

- ・元素状炭素は、年平均値が全体的に減少傾向であった。
- ・有機炭素は、年平均値が年度ごとにばらつきがあるものの概ね横ばい傾向を示した。