

## 微小粒子状物質曝露影響調査研究報告

- 本曝露影響調査研究では、一般大気環境における微小粒子状物質の曝露と健康影響との関連性を明らかにすることを目的とし、曝露、疫学、毒性の3つの分野について、多くの研究者の協力を得ながら、平成11年度（1999年度）から18年度（2006年度）までの長期間にわたり取り組んできた。
- これら一連の調査研究により得られた成果と今後の課題について、以下総括する。

## 曝露評価ワーキンググループ

- 大気中PM<sub>2.5</sub>濃度調査  
疫学解析や我が国の大気中PM<sub>2.5</sub>濃度の現状把握のため、質量濃度及び成分組成等の測定調査を実施した。
- 大気中PM<sub>2.5</sub>濃度測定・分析方法調査  
測定法等のさらなる確立を図る必要があるが、新たに集積された知見や情報を踏まえ、質量濃度測定法の暫定マニュアル改定及び成分分析方法の暫定マニュアルを策定した。
- PM<sub>2.5</sub>個人曝露量実測方法調査  
PM<sub>2.5</sub>個人曝露濃度を測定するため、現段階において実施可能な方法について検討を行い、疫学研究の個人曝露調査で用いる測定法の選定を行った。

## 疫学ワーキンググループ

- 個人曝露量調査  
屋内外濃度や個人曝露量測定結果を踏まえ、地域を代表する環境測定濃度を指標として当該地域内の個人曝露評価を行う妥当性が示された。
- 短期影響調査  
呼吸器系の健康影響指標ではPM<sub>2.5</sub>濃度との関連性が認められるものがあり、従来の諸外国での疫学的知見とほぼ整合。  
日死亡との関連は、全体としては諸外国における知見と概ね一致したものの、循環器系死因についてはやや異なる結果。循環器系の指標について、更なる知見の蓄積の必要性を示唆。
- 長期影響調査  
PM<sub>2.5</sub>濃度が子供の呼吸器症状等の有症状及び喘息様症状の発症と関連していることを示す疫学的知見は得られず。  
保護者における断面調査による持続性の咳や痰症状の有症状に、大気汚染物質への曝露が関連している可能性を示唆するも、調査上の様々な制約の上での結果であることに留意。

## 毒性評価ワーキンググループ

- PM<sub>2.5</sub>抽出物の気管内投与実験とCAPs吸入曝露実験ともに見られた変化は、細菌毒素による肺の炎症の増悪。
- 高血圧ラットを用いた実験では、曝露中に心拍数が低下する傾向が認められたものの、微小粒子状物質が循環器系に及ぼす影響に関して明確な結果は得られず。
- 高感受性群と非高感受性群の曝露実験を比較すると、実験上の制約や種差を考慮する必要があるが、今回の実験結果は、疫学研究で報告されているPM<sub>2.5</sub>曝露に対する高感受性群の存在を否定するものではない。

## 疫学研究と毒性学研究の結果より

それぞれ研究上の制約等があることを前提にする  
必要があり、また、種差を考慮しなくてはならないが

- 呼吸器系については、疫学研究においてPM<sub>2.5</sub>濃度と健康影響指標に関する関連性が一部見られ、細菌毒素による肺の炎症の増悪が見られる毒性学研究の結果も合わせて見ると、興味深い示唆が得られた。
- 循環器系に関しては、呼吸器系の結果に比べると、今回の調査結果の範囲では、PM<sub>2.5</sub>曝露による影響を明瞭に示唆する知見は得られなかった。

## 今後の課題(曝露研究)

- 本調査の調査地点での質量濃度測定を引き続き行うとともに、調査地点の追加等も検討する。
- 曝露濃度の変動要因や発生源別の影響度を適切に評価するため、成分分析の継続的な実施が必要。
- 国内外の技術的動向等の把握とともに、最新の測定機等の有効性や国内での利用可能性等の評価を行い、精度管理等の検討も含めた測定法の更なる確立が必要。

## 今後の課題(疫学研究)

- 短期曝露調査に関して、諸外国で見られる医療機関への受診・入院、救急外来への受診、循環器の諸指標とPM<sub>2.5</sub>濃度の関連性に関する調査研究の実施可能性等について検討することが必要。
- 長期曝露調査に関して、対象地域間の曝露濃度差や対象者数の規模の確保等に留意しつつ、呼吸器・循環器系疾患の発症や死亡とPM<sub>2.5</sub>濃度の関連性に関する知見の集積を更に進めることが必要。
- 疫学解析結果に影響をもたらす諸要因(交絡因子、統計モデルの妥当性等)の評価の検討も課題。

## 今後の課題(毒性学研究)

- CAPs吸入曝露実験に関連して、統計的な差の検出力を強めるためにも、同条件で曝露できる動物数を増やし、曝露期間もより長期にする等の検討が必要である。
- 呼吸器系・循環器系へのメカニズムを解明するため高感受性群に引き続き注目し、更に検討を進めることが必要である。

## 今後の課題(循環器系への影響)

PM<sub>2.5</sub>の曝露影響を明瞭に示唆する知見が得られなかった循環器系に関する健康影響について、欧米における疫学研究報告との違いにも着目し、その違いの要因について、様々な観点(微小粒子状物質の構成成分、循環器系疾患の死亡率や罹患状況、生活様式等の違い)から検証を進めることが必要。

## 調査研究体制

- 本調査研究は、PM<sub>2.5</sub>の健康影響の解明を最終目的とする3つのワーキンググループ(WG)によるプロジェクト研究。
- 検討会において、検討会委員とWG座長間の討議を通じ、連携は一定程度確保。
- 調査計画開始当初は各WGの研究計画の調整ができたが、調査研究の実施過程で、各WG研究方針や内容を部分改良する等の対応が困難になることが少なからずあった。
- 今回のプロジェクト研究で得たこれらの貴重な経験を今後の研究を実施する際の糧に。