

## 【5-1456】大気環境の異なる地域におけるPM<sub>2.5</sub>及びオゾンの呼吸器系への影響に関する疫学研究 (H26~H28)

島 正之 (兵庫医科大学)

### 1. 研究開発目的

本研究では、瀬戸内海海域の大気環境の特徴が異なる2地点を対象として、健康影響評価と大気環境測定を実施し、わが国における大気中PM<sub>2.5</sub>をはじめとする大気汚染物質が気管支喘息発作に与える影響について、従来検討されてきた粒子状物質の質量濃度との関係だけでなく、元素成分、イオン成分との関連についても明らかにすることを目的とする。

兵庫県姫路市は瀬戸内海に面した工業地域にあり、気管支喘息に関する調査が継続的に実施されている。本研究では、同市においてPM<sub>2.5</sub>の主要化学成分を連続的に測定して1週単位および1日単位の喘息発作との関連を評価する。また、瀬戸内海のほぼ中央に位置する離島である弓削島(愛媛県越智郡上島町)においてもPM<sub>2.5</sub>濃度を連続的に測定し、島内の学生の呼吸器系に対する短期的及び長期的影響を評価する。同島周辺には船舶以外に大気汚染の主要な発生源が存在しないため、姫路市で得られる結果と比較し、越境汚染の影響も含めてPM<sub>2.5</sub>の発生源を解明し、それによる健康影響の相違を評価する。

平成26年度は、この2地点においてPM<sub>2.5</sub>等の大気汚染物質を長期的に測定できる体制を整備するとともに、健康影響評価を実施し、大気汚染物質の濃度及び成分組成の変動が喘息発作数及び呼吸器系指標の変化に与える短期的影響を評価した。

### 2. 研究の進捗状況

サブテーマ(1)では、兵庫県姫路市で医師会の協力を得て、市内の医療機関における気管支喘息の1週間毎の発作数、夜間急病センターに受診する1日毎の患者数のデータを収集した。大気環境濃度は、市内11か所の常時監視結果を用いて、気象条件を考慮して気管支喘息発作との関連を検討した。また、平成26年6月に市中心部に大気エアロゾル化学成分自動分析装置(ACSA-14、紀本電子工業)を設置して、粒子の粒径別主要化学成分、元素状炭素(OBC)濃度の連続測定を開始し、今後PM<sub>2.5</sub>の主要化学成分の変動と気管支喘息発作の関連を検討するための体制を整備した。

サブテーマ(2)では、愛媛県上島町弓削島にある弓削商船高等専門学校にて、全学生を対象に呼吸器症状調査と肺機能検査を行い、一部の学生に対しては春と秋に各4週間、毎日最大呼気流量と1秒量の自己測定、週1回呼気一酸化窒素濃度の測定を実施した。大気環境濃度は、同校内にてPM<sub>2.5</sub>、オゾン、二酸化窒素等の連続測定を行うとともに、サブテーマ(3)で得られた24時間毎のPM<sub>2.5</sub>の主要成分の分析結果を用いて、気温、湿度等の影響を調整した上で、大気汚染物質及びその成分組成の変動が学生の肺機能及び気道炎症に与える短期的影響を評価した。

サブテーマ(3)では、姫路市及び弓削島にて、年4回、各季節に14日間ずつ大気中PM<sub>2.5</sub>を24時間単位で捕集し、質量濃度、炭素成分、元素成分、イオン成分を分析し、サブテーマ(1)及び(2)で自動測定法により得られた測定結果の精度を評価した。PM<sub>2.5</sub>の成分濃度にPositive Matrix Factorization解析、周辺の風向、気塊の後方流跡線等を用いた解析を行い、両地点のPM<sub>2.5</sub>に寄与する発生源及びその位置を推定し、特性を評価した。

### 3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

西日本を中心に環境基準を超える高濃度のPM<sub>2.5</sub>が一時的に観測されるなど、PM<sub>2.5</sub>に対する国民の関心が高まっており、越境汚染による影響が指摘されている。また、近年は大気中O<sub>3</sub>濃度も増加傾向にあり、健康影響が懸念されている。しかし、わが国ではPM<sub>2.5</sub>やO<sub>3</sub>の健康影響に関する知見は乏しい。

兵庫県姫路市における1995年以降の20年間の喘息発作に関するデータを用いた解析で、大気中O<sub>3</sub>濃度の上昇により1週間毎の喘息発作数が増加し、特に春と秋はその影響が大きかった。PM<sub>2.5</sub>につい

でも、濃度の上昇により喘息発作の増加が認められ、春には有意であった。これらより、PM<sub>2.5</sub>及びO<sub>3</sub>の濃度上昇時には、喘息患者に外出を控えるなどの注意喚起を行うことが望ましいと考えられた。1日毎の喘息による受診についても、PM<sub>2.5</sub>及びO<sub>3</sub>濃度の上昇による受診リスクの増大が認められたが、観察年度によって結果が異なっており、今後はPM<sub>2.5</sub>の成分等との関連を検討する必要があると考えられた。

瀬戸内海の離島で、学生が毎日測定した肺機能は検査前24時間の大気中PM<sub>2.5</sub>濃度との関連は有意ではなかったが、PM<sub>2.5</sub>中のNO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Fe、Na、Zn、Mn等の多くの成分濃度の増加によってPEF及びFEV<sub>1</sub>の有意な低下が認められた。これは、PM<sub>2.5</sub>の成分組成と呼吸器系への短期的影響の関連を示したものであり、今後は成分組成から発生源を推定し、肺機能との関連を明らかにすることができれば、健康影響を予防するための効果的なPM<sub>2.5</sub>対策に貢献しうると考える。

また、瀬戸内海沿岸部はPM<sub>2.5</sub>が高濃度になりやすいことが知られており、本研究で得られた瀬戸内海海域で大気環境の特徴が異なる2地点におけるPM<sub>2.5</sub>成分データは、瀬戸内海周辺の離島及び都市部における地域特有の高濃度現象を理解するために貴重な情報となりうる。

#### 4. 委員の指摘及び提言概要

研究は着実に実施され、非常に多くのデータの解析から貴重な知見が得られていると評価される。しかしながら、喘息は大気汚染のみならず一般の生活環境因子によっても引き起こされると思われるので、解析に用いる患者数のデータなどをもう少し精査してほしい。また、“実効性のある注意喚起”の具体的内容を明示し、それを実現するために必要な取り組みを明らかにして欲しい。場所の選定の適正性も含めて、このまま研究を進めて、信頼性のある成果が得られるか不安でもある。

#### 5. 評点

総合評点： A