

【5-1452】PM2.5成分および黄砂が循環器・呼吸器疾患に及ぼす短期曝露影響に関する研究（H26～H28 累計予算額 153,795千円）

研究代表者 高見 昭憲（国立研究開発法人国立環境研究所）

## 1. 研究実施体制

- （1）PM2.5成分の曝露評価モデルの精緻化に関する研究（国立研究開発法人国立環境研究所）
- （2）越境大気微粒子中の金属、有機物の分析（国立大学法人東京農工大学）
- （3）個別粒子の化学組成イメージングに関する研究（学校法人工学院大学）
- （4）大気中粒子が救急搬送に及ぼす影響の疫学研究（国立大学法人熊本大学）
- （5）粒子成分、黄砂の急性心筋梗塞・心肺停止発症に対する影響と高感受性集団に関する研究（国立大学法人熊本大学）

## 2. 研究開発目的

北部九州地区を対象として粒子状物質（PM2.5及び黄砂）の質量濃度および化学組成の観測を行い、越境大気汚染が及ぼす国内都市大気への影響を明らかにすることを大気観測の目的とした。また、熊本における循環器疾患発症（主に心筋梗塞）や全国主要都市の救急搬送データを取得し、粒子状物質の質量濃度や化学組成データと結合して統計的に解析することにより、PM2.5や黄砂の短期曝露が健康に及ぼす影響を明らかにすることを疫学研究の目的とした。

## 3. 本研究により得られた主な成果

### (1) 科学的意義

微小粒子中のイオン成分、金属成分、有機物（PAH）などの化学組成分析を行うことで、越境大気汚染が都市大気に及ぼす影響を明らかにすることが可能となった。また、ここ数年間のPM2.5質量濃度の解析により、北部九州地区（福岡）では注意喚起情報を出すような高濃度日は無かったことが分かった。黄砂の塩素化反応のメカニズムを明らかにし、日本で観測される土壌系粒子の輸送モデルを構築することに成功した。さらに、画像解析と多変量解析を複合させたシステムを開発することで、これまで困難であった塩素化した黄砂の定量的な観測が可能となった。

PM2.5や黄砂の短期曝露により急病による救急搬送件数が増加する可能性が示唆され、それらの影響は比較的早期に表れる可能性があることが分かった。急性心筋梗塞や院外心原性心停止発症については、発症の前日や前々日の黄砂やPM2.5濃度が深く関係していることを明らかにした。さらに、黄砂においては高齢者が影響を受けやすく、冠危険因子が重積している症例に急性心筋梗塞を起こしやすく、PM2.5においては女性が影響を受けやすいことが判明した。粒子の化学組成と健康影響の関係については、統計学的な検出力が不足し明確な関連はみられなかったが、特定の成分が他の成分よりも影響が大きい可能性があることは示唆された。

### (2) 環境政策への貢献（研究代表者による記述）

#### <行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

#### <行政が活用することが見込まれる成果>

平成25年1月以降中国のPM2.5汚染が注目されており、日本でもその影響が懸念されている。しかし国際的な交渉においては、観測された微小粒子が本当に中国由来のものであるかの検証は不可欠である。本研究の成果により、越境大気汚染由来の微小粒子と国内由来の微小粒子を科学的根拠に基づき分けることができるようになり、国際的な環境問題について外交交渉をするうえで重要な裏付け

データとなる。黄砂の塩素化と大気汚染状況の関係が明らかとなったため、塩素化した黄砂をモニタリングすれば、大気汚染状況を判断することが可能である。また、本解析によって個々の粒子の実態が明らかになったため、健康影響の1つの指標として本成果を活用することができる。

PM2.5 や黄砂の短期暴露による急病の救急搬送件数には地域差が認められることから、今後それぞれの地域での対策に活用が期待される。黄砂やPM2.5 濃度の上昇が少なからず急性心筋梗塞や院外心原性心停止といった病態発症に影響していると思われる。特に高齢者や女性、冠危険因子の重積は高感受性集団と考えられるため、注意喚起情報発信のために活用が期待される。また、現在の日本のPM2.5 の日平均値の環境基準は35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  であるが、今回の結果を考慮すると基準値の妥当性や高感受性集団への影響について今後さらなる検討が必要であり、行政における活用が見込まれる。これまで微小粒子状物質を含む環境中の汚染物質に対する高感受性集団を同定した研究は少なく、本研究の行政に対する貢献は大きいと思われる。

#### 4. 委員の指摘及び提言概要

PM2.5 成分と黄砂について、質量濃度と化学組成のデータから越境大気汚染の程度を推定しようとする研究であり、貴重なデータが得られた。また、粒子成分と心筋梗塞等の発症の関連が少しでも明らかになった点は評価できる。残念な点は、観測場所を熊本大学あるいは福岡にして、サブテーマ全体が同じサンプリング試料、同時期にサンプリングした試料をもとに、調査分析を行い、かつその時の循環器・呼吸器疾患のデータと組み合わせた解析を実施してほしかった。

#### 5. 評点

総合評点：A