

【課題番号】 5MF-2202

# 【研究課題名】 PM<sub>2.5</sub>成分の短期変動による健康影響を 定量化する全国規模の環境疫学研究

【研究代表者名】 道川 武紘（学校法人東邦大学）

体系的番号： JPMEERF20225M02

重点課題： (主) ⑮ 化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究  
(副) ⑯ 大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究

行政ニーズ： (5-1) PM<sub>2.5</sub>成分濃度と循環器系疾患(心筋梗塞・脳卒中)等の発症との関連性の解明に係る研究

研究実施期間： 2022～2024年度(令和4～6年度)

## 【研究体制】

学校法人東邦大学	国立研究開発法人 国立環境研究所	国立大学法人 九州大学
道川武紘 西脇祐司	高見昭憲 山崎 新 菅田誠治 藤谷雄二 吉野彩子	鴨打正浩 北園孝成 松尾 龍

研究協力： 小島 淳(桜十字八代リハビリテーション病院)  
上田佳代(北海道大学)

# 1. 研究背景、研究開発目標及び研究目標

2009年  
環境基準設定

「取り組むべき調査研究」

- 1) 循環器疾患患者や循環器疾患に対するリスクの高い者を対象とした研究
- 2) 高感受性集団に対する研究
- 3) 化学組成に着目した研究

2014年

推進費5-1452（代表：高見昭憲）

「PM<sub>2.5</sub>成分および黄砂が循環器・呼吸器疾患

2016年

に及ぼす短期曝露影響に関する研究」

【Keyword】黄砂、心疾患

2017年

推進費5-1751（代表：高見昭憲）

「微小(PM<sub>2.5</sub>)及び粗大粒子状物質が脳卒中発症や死亡

2019年

に及ぼす短期曝露影響に関する研究」

【Keyword】粒子質量濃度、脳卒中

2022年

推進費5MF-2202で次なるエビデンスの構築へ

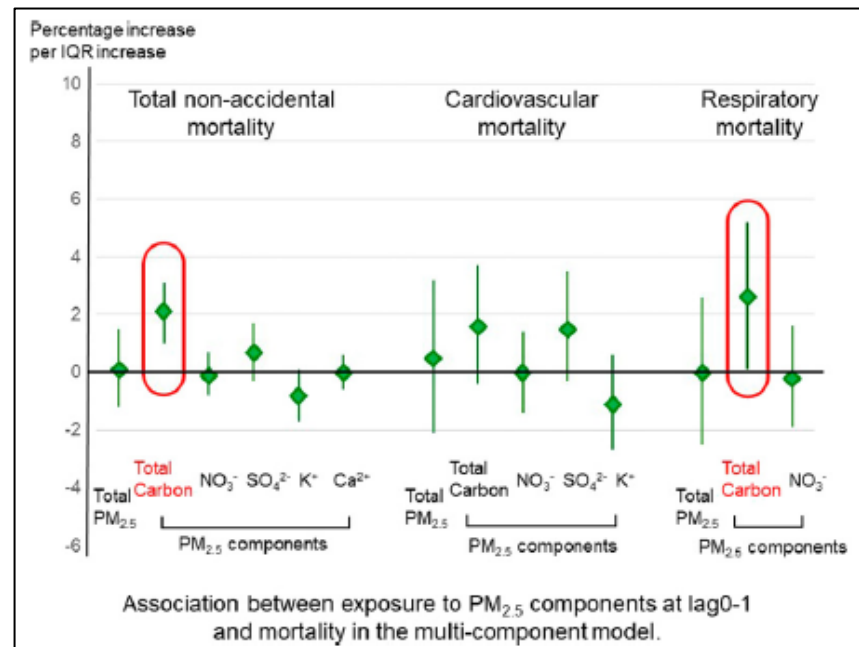
【Keyword】PM<sub>2.5</sub>成分濃度、循環器

# 1. 研究背景、研究開発目標及び研究目標

2009年のPM<sub>2.5</sub>環境基準設定以降、わが国でもPM<sub>2.5</sub>質量濃度の短期曝露による健康リスク上昇が報告され、国際的な知見と矛盾することのない結果が得られてきた。

しかしながら、PM<sub>2.5</sub>には地域や発生源による成分の違いがあり、健康影響をもたらすPM<sub>2.5</sub>の特定成分については国際的にも解明されていない。

特に、日本においてPM<sub>2.5</sub>成分の健康影響に係る知見は非常に少ない。

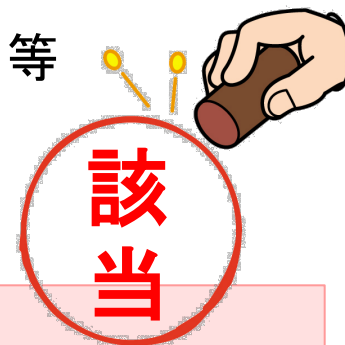


東京23区におけるPM<sub>2.5</sub>成分濃度と死亡との関連性(2013~2016)  
(Sci Total Environ 2021;755:142489のGraphical abstractより)

# 令和4年度新規課題に対する行政要請研究テーマ

【重点課題⑮】 化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究

(5-1) PM<sub>2.5</sub>成分濃度と循環器系疾患（心筋梗塞・脳卒中）等の発症との関連性の解明に係る研究



## 【到達目標】

PM<sub>2.5</sub>成分濃度の異なる様々な地域を対象とし、循環器系疾患等の発症をアウトカムにした疫学研究を行うことで、**未だ解明されていないPM<sub>2.5</sub>の成分濃度と循環器系疾患等の発症との関連性**を明らかにする。

## 【成果の活用方法等】

平成21年のPM<sub>2.5</sub>に関する専門委員会報告では、PM<sub>2.5</sub>の成分濃度の異なる様々な地域を対象とした疫学研究の知見の蓄積が求められている。本研究を実施することで、PM<sub>2.5</sub>の環境基準の再評価に貢献するとともに、国内における大気汚染物質の削減対策における**PM<sub>2.5</sub>成分の削減指針を健康影響の観点から策定**できると考えられる。さらに、脆弱な集団を特定することで、循環器系疾患等の発症に対して効果的に注意喚起するなど予防に貢献できる。

# 1. 研究背景、研究開発目標及び研究目標

## 【研究目標(全体目標)】

本研究は、環境省による全国10地域におけるPM<sub>2.5</sub>成分自動測定データ(ACSA-14)などを収集して大気環境データを構築した上で、

1. 全国で統一された方法で網羅的に情報収集が行われている健康アウトカムである**死亡データや救急データ**を用いて、短期的なPM<sub>2.5</sub>成分濃度の変動との関連性を定量化する
2. **循環器疾患(心臓と脳)**の登録データを用いて、PM<sub>2.5</sub>の特定成分が疾患発症の誘因となり得るのか検証する。
3. 定量化した質量濃度と健康アウトカムとの関連の強さが**地域間**で異なるのか確認し、明らかに異なるようであればそれが**成分濃度の違い**で説明できるのか分析を行う。

## 2. 研究目標の進捗状況

### (1) 進捗状況に対する自己評価

#### サブテーマ1:

PM<sub>2.5</sub>成分の短期変動による健康影響を定量化する全国規模の環境疫学研究

#### ◆ 令和4年度研究計画 ◆

大気化学グループは、大気環境データを構築し、成分濃度が概ね一様であると捉えられる地域範囲を特定する。また、都内でACSA-14を用いた化学組成の観測を実施する。

疫学グループでは、死亡データを入手しPM<sub>2.5</sub>特定成分の短期曝露によって死亡率増加が観察されるか検討する。また、循環器疾患発症データを用いて、成分濃度との関連解析を試行する。



#### ◆ 令和5年度研究計画 ◆

大気化学グループは、大気環境データを更新し、都内でのACSA-14による観測を続ける。また、Positive Matrix Factorization (PMF) 法などでPM<sub>2.5</sub>濃度を発生源別に推定することを試みる。

疫学グループは、救急(院外心停止、搬送)データを入手しPM<sub>2.5</sub>成分の短期曝露影響について分析する。また、循環器疾患のレセプト等データ利用について関係各署との調整を行う。

#### ◆ 令和6年度研究計画 ◆

大気化学グループは、PM<sub>2.5</sub>濃度を発生源別に推定する試みを継続し、疫学グループによる健康影響評価への応用を目指す。

疫学グループは、複数のデータでPM<sub>2.5</sub>成分が循環器疾患に与える影響を分析する。最後に、各地域におけるPM<sub>2.5</sub>と健康アウトカムとの関連性の推定値に違いがあるのか考察する。

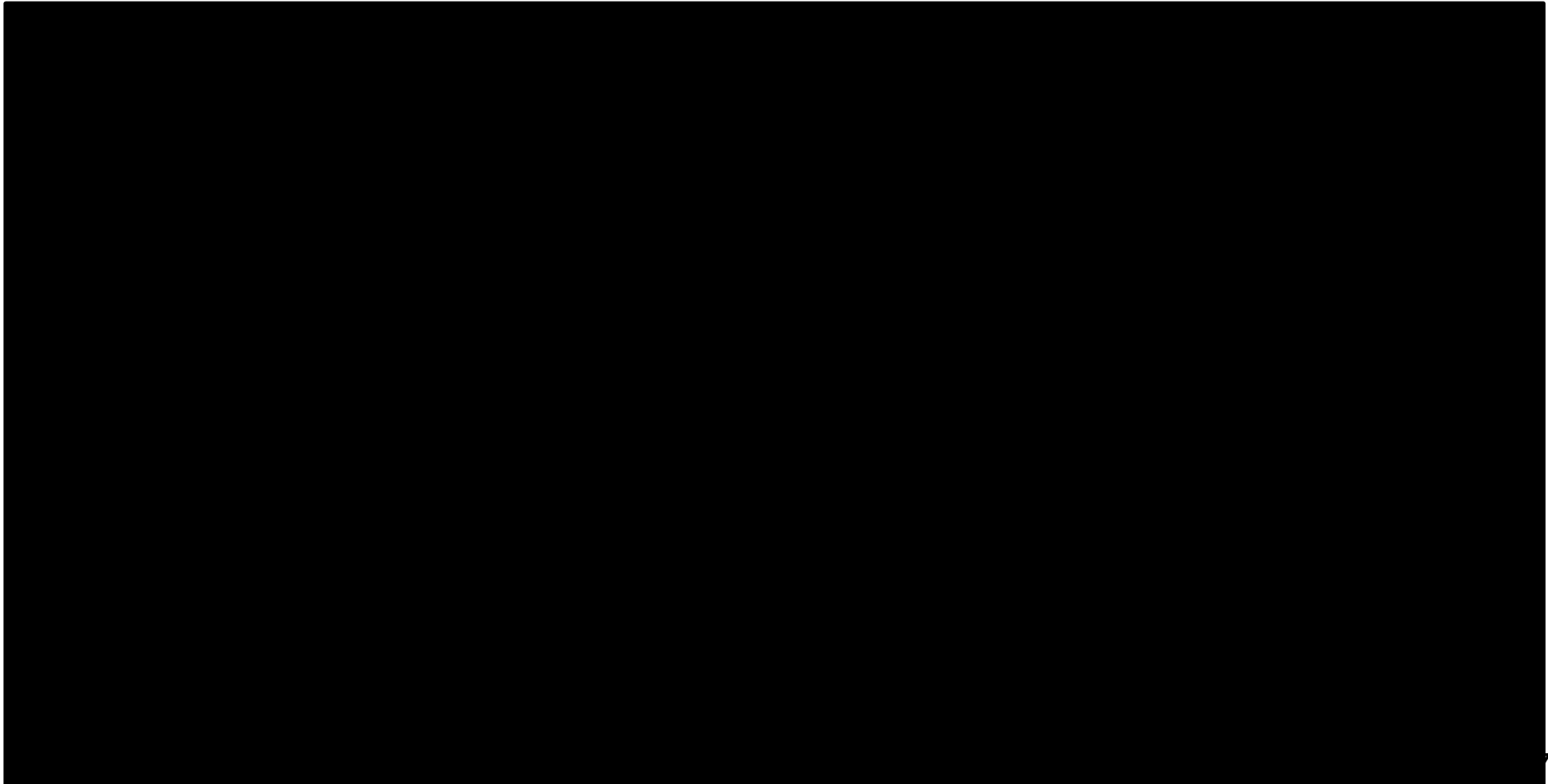
**【自己評価】 計画通り進展している**

## 2. 研究目標の進捗状況

### (2)① 自己評価に対する具体的な理由・根拠と目標達成の見通し

#### 【具体的な理由・根拠】

- 東邦大学医学部倫理委員会に多機関共同研究として倫理審査申請し承認を得ている  
(2022/5/13付、研究課題番号A22016)



## 2. 研究目標の進捗状況

### (2)② 自己評価に対する具体的な理由・根拠と目標達成の見通し

#### 【目標達成の見通し】

令和4年度の研究計画は漏れなく実施し、令和5年度には予定していた計画に遅滞なく着手しているため、**目標を達成する見通しがたっている。**



### 3. 研究成果のアウトカム(環境政策等への貢献)

#### 【行政等が活用することが見込まれる成果】

- 今後日本のPM<sub>2.5</sub>の環境基準を見直す場合に必要とされる疫学的知見
- PM<sub>2.5</sub>質量濃度を削減するための方策を検討する際の基礎的データ
- PM<sub>2.5</sub>の曝露により健康影響が起りやすい脆弱な集団を特定することで、注意喚起行動の目安に活かせる可能性

#### 【行政等が既に活用した成果】

活用頂けるように「PM<sub>2.5</sub>と死亡との関連性」に関してまず論文にして公表する準備を進めているところであり、現時点で記載すべき事項はない。

## 4. 研究成果の発表状況

### 【誌上発表(査読あり):2件】

- 1) A. YOSHINO, A. TAKAMI, A. SHIMUZU, K. SATO, K. HAYAKAWA, N. TANG, K.-O. PHAM, A. HARA, H. NAKAMURA, H. ODAJIMA: Applied Sciences, 12, 11400 (2022)  
Analysis of chemical components of fine particulate matter observed at Fukuoka, Japan, in spring 2020 and their transport paths. (IF:2.838)
- 2) 道川武紘: エアロゾル研究, 38, 5-10(2023) 大気中PM<sub>2.5</sub>の健康影響に関する環境疫学研究 –全体濃度と成分濃度の短期曝露について–. (IF:なし)

### (査読なし 1件)

- 1) 吉野彩子、道川武紘: ビルと環境, 180, 40-50 (2022) PM<sub>2.5</sub>の現状とその健康影響(日本における長期影響の知見).

### 【口頭発表(学会など):4件】

- 1) 吉野彩子, 他: 第63回大気環境学会年会(大阪)(2022)「2020年春季の福岡市におけるPM高濃度日の事例報告」
- 2) T. MICHIKAWA, et al: The 1st International Conference: UniSZA-NIES International Collaboration (Online) (2023)  
Which components of fine particulate matter have health effects? Recent evidence for short-term exposure in Japan.
- 3) Y. FUJITANI, A. FURUYAMA, M. HAYASHI, H. HAGINO, M. KAJINO: 10th International Conference on Acid Deposition, Niigata, Japan (2023) Assessing oxidative stress induction ability and oxidative potential of PM<sub>2.5</sub> in cities in eastern and western Japan.
- 4) Y. FUJITANI: International Colloquium on Environmental Changes and Health Care (I): Fresh Perspectives Kaohsiung Medical University Chung-Ho Memorial Hospital, Kaohsiung and hybrid (2023) Assessing oxidative stress induction ability of PM<sub>2.5</sub> in cities in eastern and western Japan.
- 5) A. YOSHINO, A. TAKAMI, A. SHIMIZU, K. SATO, K. HAYAKAWA, N. TANG, Y. INOMATA, T. SETO, H. NAKAMURA, A. HARA and H. ODAJIMA: International Conference on Nucleation and Atmospheric Aerosol 2023: Queensland University of Technology, Brisbane, Australia (2023) Case study of high PM concentration in Fukuoka, Japan during spring season.

(その他、ポスター発表 採択が確定した予定1件を含む5件)

## 5. 研究の効率性

サブテーマを1つに絞り  
グループ全体の研究力を結集

大気化学



疫学

共同研究者間で密なコミュニケーション

- ✓ 定期的な打ち合わせはウェブを利用した遠隔方式  
(移動にかかる費用 ↓)
- ✓ 対面で集まる機会も設定し進捗をお互いに確認

強固な  
研究体制