

＜H28中間報告＞

PM_{2.5}の短期的/長期的環境基準 超過をもたらす汚染機構の解明

(国立環境研究所Ⅱ型共同研究)

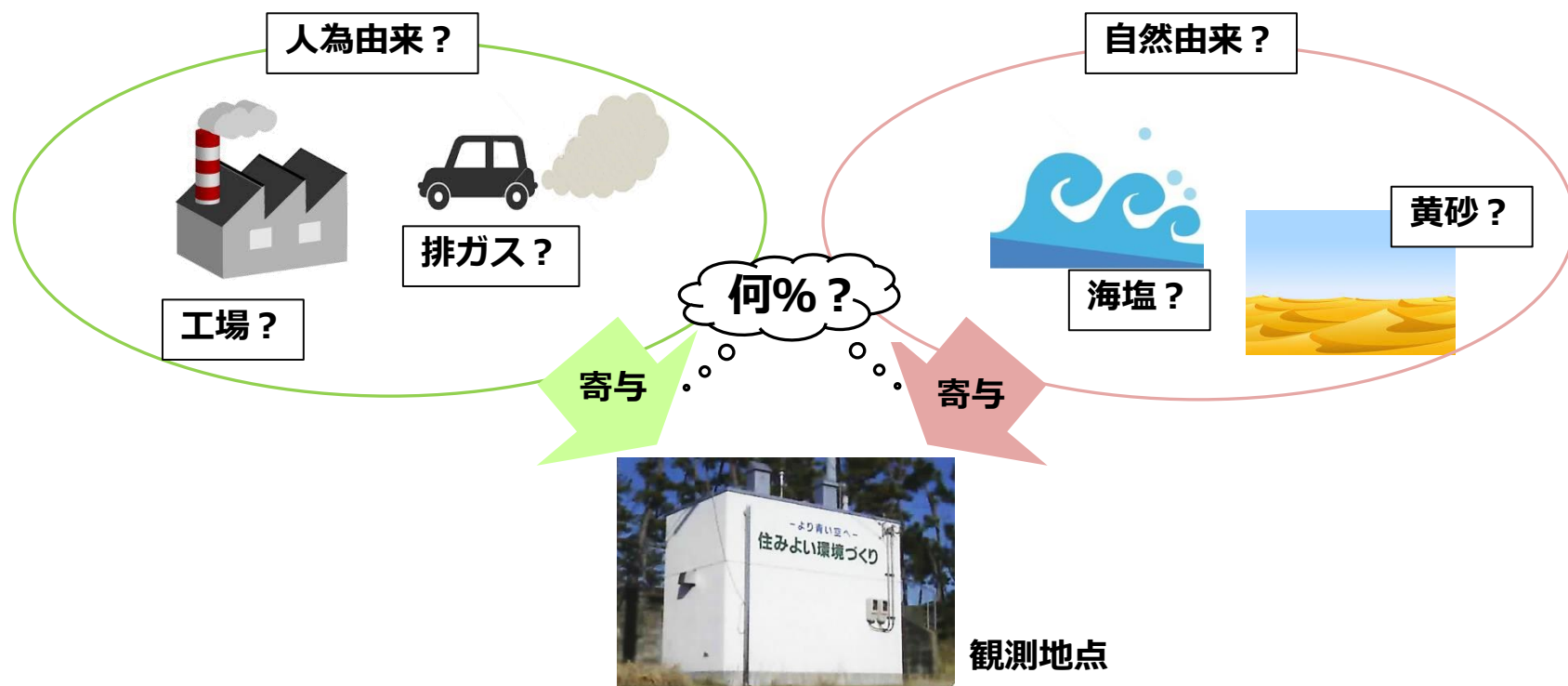
当所研究者 主担当 : 高岡 大 (管理室)
共同研究者 : 吉川昌範 (環境部)
: 林 辰治 (管理室)
: 岡 恭子 (環境部)

研究期間 : 平成 25 ~ 27 年度 (第1期)

平成 28 ~ 30 年度 (第2期)

1. 研究目的

PM_{2.5}がどんな発生源からどの程度寄与しているかを明らかにすること



国立環境研究所の共同研究に参加して、PMFと呼ばれる数値解析手法を用いる

2. PMFとは①

Positive Matrix Factorization

解析式

観測地点での各成分の濃度 X を各発生源の寄与濃度 g と各成分の含有率 f （発生源プロファイル）から次式により求め、 Q を最小にする g および f を導出する。

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^p g_{ik} f_{kj} + e_{ij} \quad Q(E) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m [e_{ij}/u_{ij}]^2$$

x_{ij} : 観測地点での試料 i 中の成分 j の濃度

g_{ik} : 発生源 k の試料 i への寄与濃度

f_{kj} : 発生源 k 中の成分 j の含有率

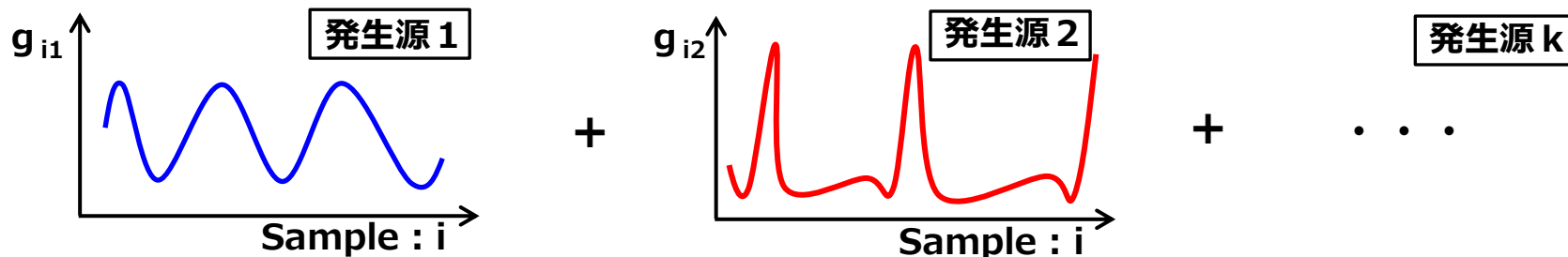
e_{ij} : 試料 i の成分 j の実測値と計算値の誤差（残渣）

u_{ij} : 試料 i の成分 j の測定の不確かさ

p : 発生源数

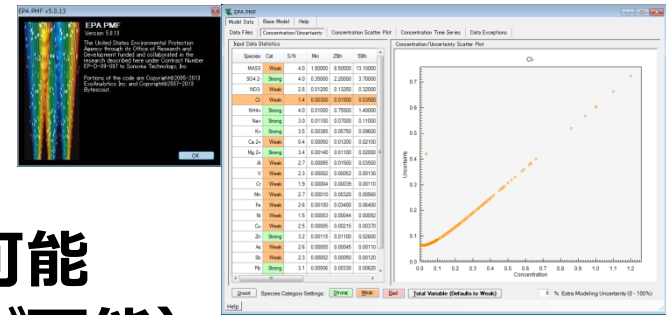
m : 成分数

n : 試料数



類似した変動要素を同類の発生源に由来すると推定する

2. PMFとは②



解析画面

長所：測定データさえあれば解析が可能
(未知の発生源も推定することが可能)

※マスバランス法ではA,B,C...工場は成分a,b,c...を排出している
というような発生源の情報も必要

短所：計算条件の設定が実施者に委ねられたパラメータが
多く、同じデータでも結果が異なってしまう

一言で言うと…

事前準備は簡単だが、実行するには高い経験値が必要



そこで…

共同研究機関同士で知識を集積し、統一的なスキームを構築

3. 研究実績

H25


- 解析ソフト「EPA PMF 5.0」の基礎操作を習得
- 福井県データを用いてテスト解析を実施

H26

- 福井県として全体ミーティングに参加し、自治体同士でノウハウを共有して統一的な解析手順書を作成

H27

- 統一手順書に基づきH25,26福井県データをベースに解析実施し結果を報告



因子名	海塩粒子	土壌 +石炭燃焼	タイヤ粉じん	硫酸系 二次粒子	硝酸・塩化物系 二次粒子	不明成分 (Mg由来)	自動車排ガス +道路粉じん	重油燃焼	植物燃焼
寄与割合	4.2%	1.8%	0.7%	36.1%	4.7%	3.2%	18.0%	12.7%	18.5%

○報告内容は行政報告書として取りまとめられ、各自治体にCD形式で配布される（H28年度内）。全331ページ



PDF報告書(案)

表紙

目次

サマリー

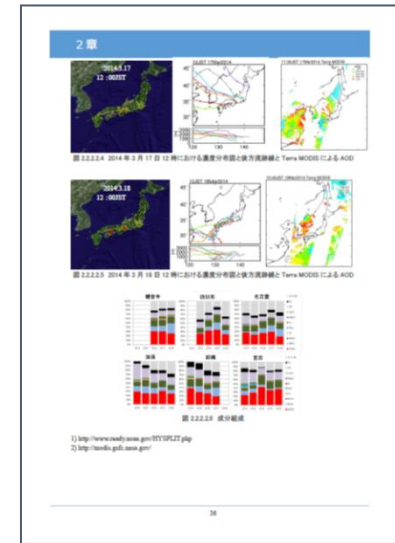
- 01. 短期的高濃度と長期的平均濃度の要因解明に関する研究 1
- 02. PM2.5高濃度の予兆と連動した詳細観測研究について 4
- 03. 季節性気象におけるPM2.5高濃度事例の解明に向けた研究について 6
- 04. レセプターモデルによる発生源推定と解明について 8
- 05. 化学輸送モデルによる発生源推定と解明について 10
- 06. PM2.5測定法に関する研究について 12

1章

- 1.1 目的と研究概要 13
- 1.2 研究概要 18
- 1.2.1 背景と目的について 18
- 1.2.2 研究の経緯 19
- 1.2.3 研究の概要 19
- 1.2.4 研究課題 20

2章

- 2.1 短期的高濃度と長期的平均濃度の要因解明に関する研究 23
- 2.1.1 全国PM2.5の分布データを用いた概要 23
 - 2.1.1.1 高濃度における地域別化学組成の特徴 23
 - 2.1.1.2 地域別 24
 - 2.1.1.3 季節性 24
 - 2.1.1.4 高濃度におけるPM2.5経路の地域別特徴 24
 - 2.1.1.5 高濃度における観測データ間の相関と分散分析の概要 25
 - 2.1.1.6 まとめ 26
- 2.2 発生源推定及び解明 26
 - 2.2.1 概要 26
 - 2.2.2 発生源推定 26
 - 2.2.3 PM2.5成分 26
 - 2.2.4 PM2.5成分 26
 - 2.2.5 PM2.5成分 26
 - 2.2.6 PM2.5成分 26
 - 2.2.7 全国発生源推定と予兆観測の解明 27



○研究成果をA4,2ページにまとめた「行政サマリー」も作成

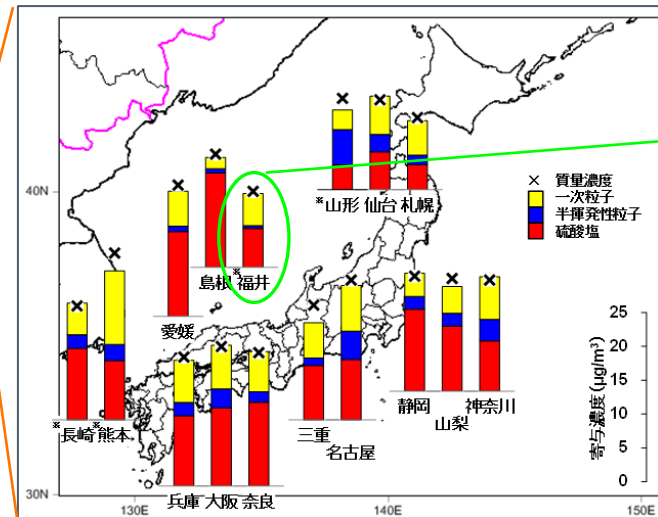
短・レセプターモデルによる発生源推定と解明について

○ 春季高濃度事例 (2月26日 17時) 及び 7月13日 高濃度事例の発生メカニズム (Source-Identified Phenomenon) の概要、観測、季節変動性、一因子分析、大気化学組成及び汚染物質と大気質の関与、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。一因子分析の結果、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。一因子分析の結果、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。

○ 発生源推定と解明の概要をまとめた。一因子分析の結果、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。一因子分析の結果、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。

○ 発生源推定と解明の概要をまとめた。一因子分析の結果、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。一因子分析の結果、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。

○ 発生源推定と解明の概要をまとめた。一因子分析の結果、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。一因子分析の結果、観測データとモデル推定との比較、発生源推定と解明の概要をまとめた。



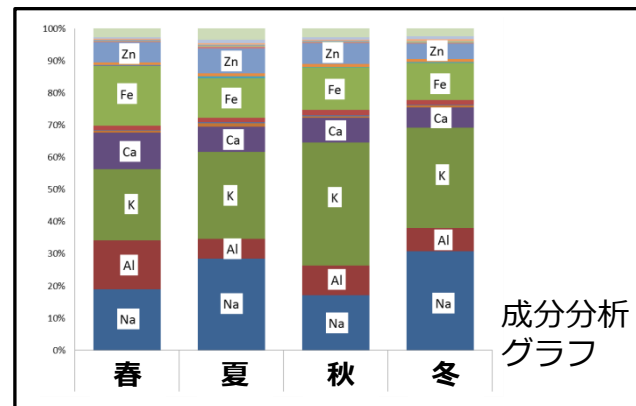
福井県データ

4. 共同研究のメリット

4-1. 英論文（参考文献情報）

文献調査Gから英論文52報を基にした発生源プロフィール情報が提供された

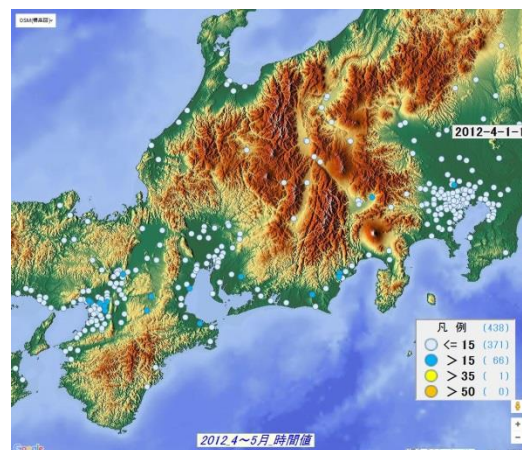
Ex. Na,Cl,Mg が主成分 ⇒ 海塩粒子
V,Ni,SO₄²⁻ が主成分 ⇒ 重油燃焼
etc...



成分分析結果の解釈でも非常に有用！

4-2. 解析支援ソフト「見え見えくん」の提供

全国のPM_{2.5}質量濃度の経時変化を電子地図上に視覚的に表示することができる



4. 共同研究のメリット

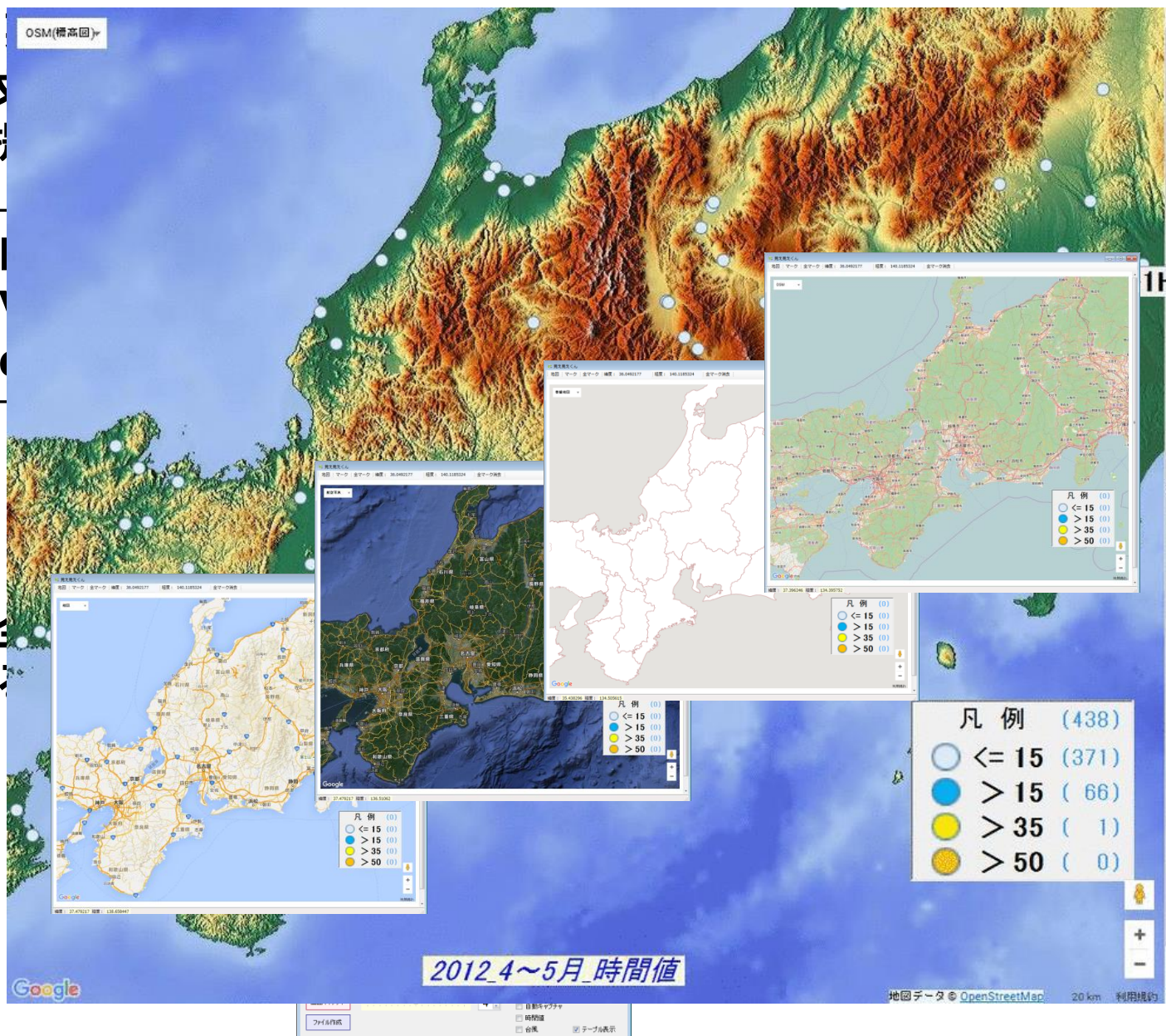
4-1.

マ
が採

Ex.

4-2.

す



報

IH

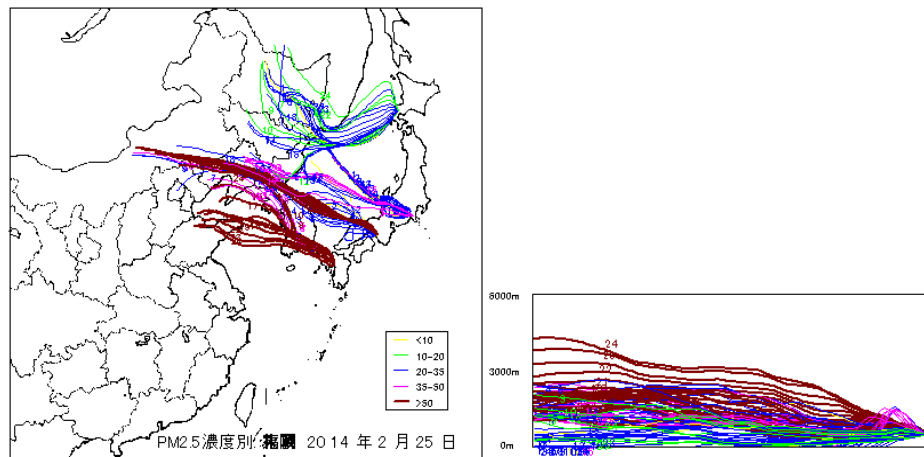
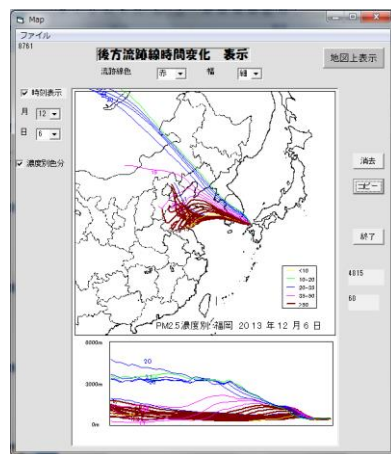
成分分析
グラフ

に有用!

示

4-3. 解析ソフト「TrajStat」の情報提供

本ソフトは後方流跡線解析の支援ツールで、一度に多数の流跡線を表示することができ、視覚的に分かりやすい



濃度レベルごとに線を表示した例

4-4. センター研修会の充実

共同研究責任者の菅田氏（国環研主任研究員）を講師として招き、庁内・市町の環境担当者にPM_{2.5}に関する最新の知見を提供した



「PM_{2.5}の現状と見通しについて」 H27.3.6

5. その他

5-1. 研究体制について

吉川総括：大気観測全般の統括役として解析結果の妥当性などを判断

林 主任：テレメータシステムから最新の観測値を提供

岡研究員：成分分析結果を提供、発生源分析について助言
(H28はキックオフミーティングに出席)

高岡主事：解析の実行、国環研との連絡調整、他自治体からの情報収集

5-2. 予算

- 大気常時監視事業のデータを流用しているため測定に係る費用なし
- 解析に用いる計算ソフト・ツールは無料公開されているため費用なし
- 毎年1回全体ミーティングがあるが、基本的に旅費は支給される

5. 今後の予定

- **第2期（H28～H30）の共同研究に参加**
(42都道府県、9市、9大学が参加予定)
- **6/23に実施されたキックオフミーティング（筑波）を踏まえて実施内容を検討**
- **岡研究員の「福井県における越境大気汚染の解明に関する研究」にてPMF解析の実施を支援**
- **今年度発行のセンター年報に投稿予定**

以上です。