

福岡市におけるPM_{2.5}高濃度日の事例解析について

1. 目的

福岡市におけるPM_{2.5}高濃度の要因について検討するため、福岡市における高濃度事例についてデータ解析を行った。

2. 事例の抽出

福岡市内において、2010～2013年度にPM_{2.5}日平均値が暫定指針値である70 μ g/m³前後となった以下の事例について解析を行った。

- ・事例1 2010年5月20日～5月22日
- ・事例2 2010年11月11日～11月14日
- ・事例3 2011年5月1日～5月5日
- ・事例4 2012年5月7日～5月10日
- ・事例5 2012年7月24日～7月30日

3. 解析の方法

データ解析には、PM_{2.5}質量濃度等のデータとあわせ、主に以下の項目を使用した。

表1 解析に使用した項目と説明

| 項目 | 説明 |
|---------------------------------|--|
| 硫酸イオン濃度 | 大気中のPM _{2.5} 中硫酸イオンの濃度を示す。越境汚染の影響が少ないと考えられる場合でも低濃度で観測されているが、高濃度となった場合、越境汚染の影響が予想される。 |
| ライダー (LIDAR) | Light Detection and Ranging の略称で、レーザー光を地上から送信し上空の浮遊物質に当たってはね返ってくる光線を解析する装置。黄砂のような非球形粒子と、排ガス由来の汚染物質のような球形粒子を区別することができる。 |
| ライダー黄砂消散係数 | ライダーによって測定された、黄砂のような非球形粒子の量を示している。黄砂の飛来によってこの値は上昇するが、天候の影響で欠測となることもある。 |
| 後方流跡線 | ある場所の気塊が、過去から現在の場所に至るまでに通過してきた経路を示す。 黄砂の場合はモンゴルや中国内陸部からの直線的な流れがみられる。一方、越境汚染では中国沿岸部の西方向の流れを多く示す。 |
| CFORS (九州大学/国立環境研究所 化学天気予報システム) | Chemical weather FORecasting System の略で、大気汚染物質や黄砂等の大気中の化学物質の輸送を連続的に予測するシステム。dust は黄砂の飛来を、sulfate は硫酸イオンの流れを予測している。 |

4. 解析の結果

各事例について黄砂や煙霧の観測状況などをあわせて解析し、PM2.5が高濃度になった要因別に分類した。分類は、黄砂実態解明調査中間報告書（環境省，2012）を参考に行った。その結果、主に黄砂が飛来する「単純黄砂」、黄砂に加えて大気汚染物質を含んでいると思われる「混在黄砂」、硫酸塩を主要な原因とする「越境汚染」、桜島の火山噴煙を要因とする「桜島火山」の4つに分類された。表2に各事例を解析した結果を示す。

表2 事例の解析結果

| 年 | 月 | 日 | PM2.5 平均 | 黄砂 | | 煙霧 | | 硫酸イオン 最大 | 長崎 ライダー 黄砂消散係数 | 後方流跡線 | CFORS (dust) | CFORS (sulfate) | 分類 |
|------|----|-------|-------------|----|-----|----|-----|-------------|----------------------|-------|-----------------|--------------------|------|
| | | | | 福岡 | 西日本 | 福岡 | 西日本 | | | | | | |
| 2010 | 5 | 20~22 | 42.7~83.0 | | ○ | ○ | ○ | 51.5 | 0.084 | WNW | ○ | ○ | 混在黄砂 |
| | 11 | 11~14 | 36.6~70.9 | ○ | ○ | ○ | ○ | 16.0 | 0.7578 | WNW | ○ | ○ | 混在黄砂 |
| 2011 | 5 | 1~5 | 36.5~98.3 | ○ | ○ | ○ | | (10.7)* | 0.6045 | NNW | ○ | ○ | 単純黄砂 |
| 2012 | 5 | 7~10 | 35.7~68.6 | | | | ○ | 30.8 | - | WSW | - | ○ | 越境汚染 |
| | 7 | 24~30 | 35.8~59.8 | | | ○ | ○ | 32.3 | - | SSE | - | ○ | 桜島火山 |

(備考)

- PM2.5平均：PM2.5日平均値の福岡市内における平均値。
- 黄砂：○は福岡市または西日本で黄砂が観測された日を示す。
- 煙霧：○は福岡市または西日本で煙霧が観測された日を示す。
- 硫酸イオン最大：太宰府における1時間値の日最大値を示す。
※は浮遊粉じん中の濃度で日平均値の最高値。
- ライダー黄砂消散係数：期間中のライダー黄砂消散係数の最大値を示す。
- 後方流跡線：後方流跡線の移流経路の方角を示す。
- CFORS(dust)：CFORSにおける黄砂飛来の有無を示す。
- CFORS(sulfate)：CFORSにおけるエアロゾルの流れの有無を示す。

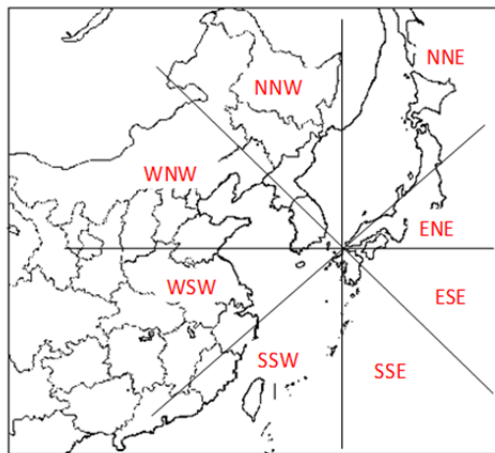


図1 後方流跡線軌跡の方位

5. まとめ

PM2.5については、発生源が国内に起因するものが一定量あり，それに加えて様々な上乗せ要因によって高濃度となっている。今回の解析により，高濃度になる要因として，火山活動によるものや黄砂の飛来によるもの，大陸からの大気汚染物質によるもの，黄砂と大気汚染物質の両方によるものがあることが判明した。