

# 日本周辺地域における大気中粒子状物質の越境大気汚染解析

04T5-004 天野 康一

担当 松田 和秀

## 1. 背景と目的

大気汚染物質の1つである粒子状物質は大きく分けて『自然起源粒子』と『人為起源粒子』がある。前者は、海塩粒子や黄砂などで、特に黄砂は近年、北東アジアの乾燥地域の過放牧や過耕作地域の拡大による砂漠化などにより、頻度と被害が増加しており、日本への飛来頻度も急増している。後者は、すす粒子、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>が大気中の反応により粒子化したものなどで、近年の中国の工業化の進展によるこれらの大気汚染の激化は深刻なものになっている。

このような状況を踏まえ、本研究では日本周辺地域における、粒子状汚染物質の動態を解析し、越境大気汚染の実態を明らかにすることを目的とする。

## 2. 方法

環境省が公開している国設酸性雨測定局(利尻、竜飛岬、佐渡関岬、八方尾根、伊自良湖、隠岐、蟠竜湖、梶原、小笠原、辺戸岬)で測定されているPM<sub>10</sub>(直径10μm以下の粒子状物質)濃度の1時間値データ(2002~2004年度)を入手し以下の解析を行った。

### 1) 一定濃度超過日数の解析

2002~2004年度において、1年度ごとに各測定局の日平均値が一定濃度を超過した日数を解析した。一定濃度のしきい値はWHO(世界保健機構)の環境基準に基づいて50μg/m<sup>3</sup>、75μg/m<sup>3</sup>、100μg/m<sup>3</sup>、150μg/m<sup>3</sup>の4段階に定めた。

### 2) 気流の解析(流跡線解析)

利尻、佐渡関岬、隠岐、小笠原、辺戸岬の5地点において気流の解析を行った。流跡線解析にはNOAA/HYSPRITモデルを使用し、後方流跡線を1日ごとに、日本時間12:00、高度1000mを起点とし、96時間前まで遡って計算した。2004年4月から2005年3月の1年間、5地点で解析を行い、計1825本の流跡線を得た。そして、解析地点を気流別に4つのセクタに分け、毎日の流跡線を各セクタに分類した。図1に隠岐における流跡線の例とセクタの分類を示す。

### 3) セクタ解析

セクタ別に分類されたPM<sub>10</sub>濃度日平均値を解析して、各セクタの気流別のPM<sub>10</sub>濃度を調べた。

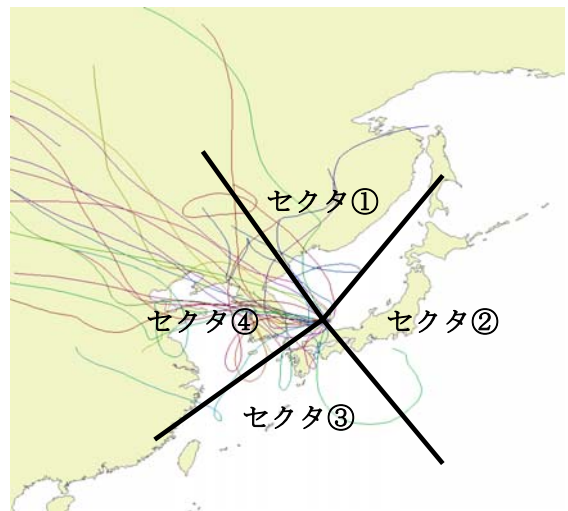


図1 隠岐の流跡線(4月)とセクタの分類

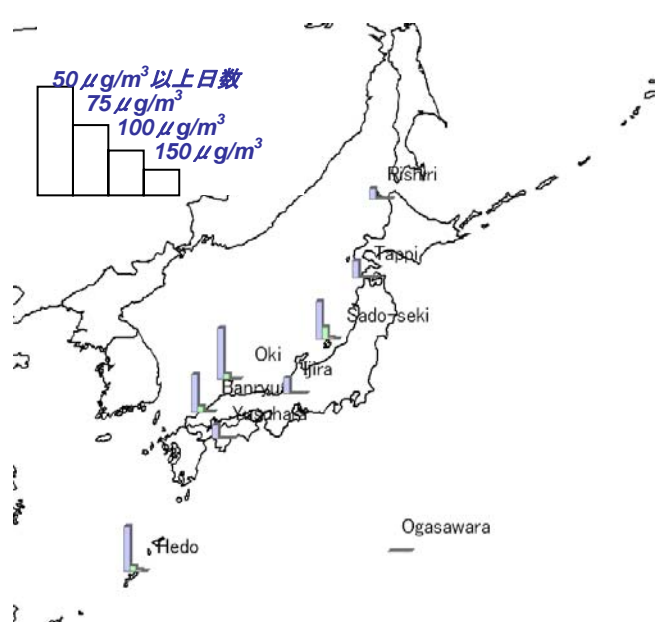


図2 一定濃度の超過日数(2004年度)

### 3. 結果と考察

図2に2004年度の濃度しきい値を超過する日数の分布を示す。一定濃度を越えた日数が多かったのは、佐渡関岬、隠岐、蟠竜湖、辺戸岬で、いずれも日本海側、沖縄付近であった。本州内陸部、北海道側、太平洋側は比較的低く、2002年度、2003年度も同様な傾向が見られた。大陸に近い地域で高濃度の発生率が高く、大陸からの越境汚染に起因する可能性が示唆される。

流跡線解析において、解析した5地点のうち、佐渡関岬、隠岐、辺戸岬の3地点は大陸からの気流がそれぞれ、161日、224日、181日と、1年の半分ほどを占めており、他のセクタに比べ多くなっていた。各セクタでデータ数に差が生じるため、セクタを2つにまとめて、日数を同程度にし、統計処理を行った。また、気流の停滞や、複数のセクタをまたいでいるなどの場合は、その他の気流としてグラフの日数には含まなかった。

図3に気流別に統計処理したPM10濃度を示す。●は中央値、上端は75パーセンタイル値、下端は25パーセンタイル値を示す。濃度の低い小笠原と利尻について、小笠原は、気流方向の違いによる大きな濃度の変化は見られなかった。利尻はロシア側からの気流に比べ、75パーセンタイル値は高くなっているが、中央値、25パーセンタイル値は小笠原と同様にほとんど差が見られなかった。一方、佐渡関岬では25パーセンタイル値はほとんど変わらないが、中央値と75パーセンタイル値に大きく差が出ている。特に大きな差の出た隠岐や辺戸岬では、大陸からの気流は他の気流に比べ中央値だけでも約 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ も濃度が高く、25パーセンタイル値は他の気流の中央値よりも濃度が高いことがわかる。これらの地点では、大陸からの気流のPM10濃度が明らかに高く、越境汚染の影響が示唆される。

#### 4. まとめ

解析の結果、大陸に近い地域（日本海側及び沖縄付近）で高濃度の発生率が高く、大陸からの気流が1年の半分ほどを占めており、他の気流に比べ、大陸からの気流時にPM10濃度が増加していた。これらの結果より、当該地域でのPM10の越境大気汚染が顕著であることが示唆される。

<参考文献>

- 1) WHO, Air Quality Guideline-Global Update 2005
- 2) EANET, Data Report on Acid Deposition in the East Asian Region 2004

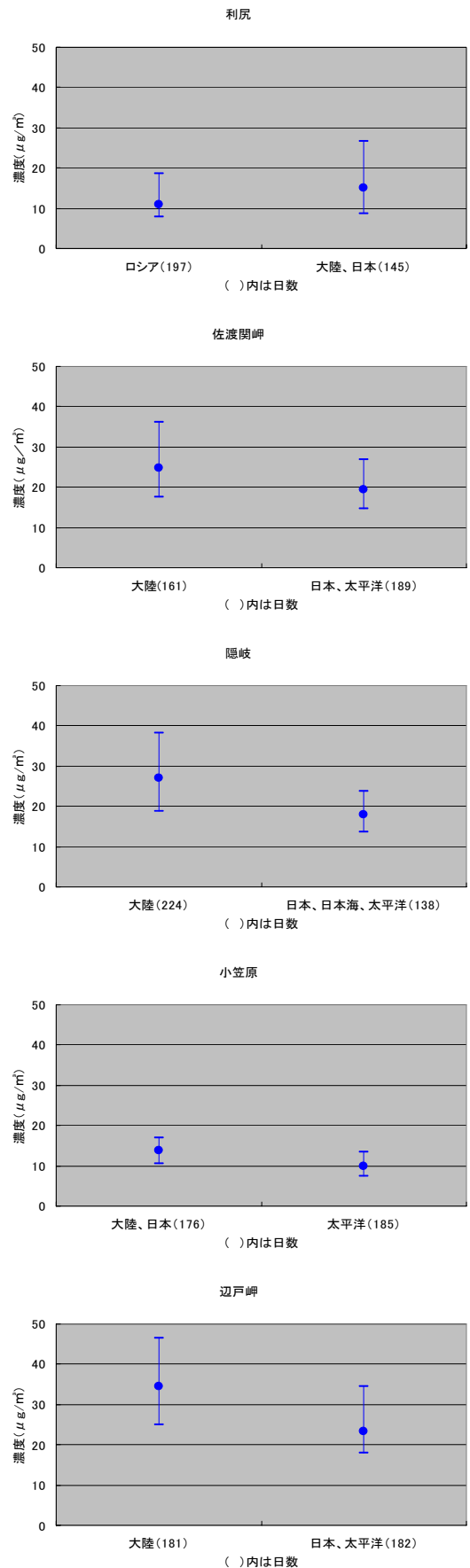


図3 気流別のPM10濃度