

日本周辺地域への越境大気汚染解析 - 二酸化硫黄の地域特性 -

05T7-060 : 宮嶋 洋子

指導教員 : 松田 和秀

1. 背景と目的

二酸化硫黄 (SO₂) は、地域的な大気汚染、そして国境を越えた影響を及ぼす酸性雨の両方の原因物質の一つである。これまでの先行研究でアジア各国からの二酸化硫黄排出量¹⁾や、日本の硫黄酸化物沈着量とその発生源別割合²⁾、さらに、桜島からの二酸化硫黄排出量割合³⁾が推計されている。上記の研究結果と越境大気汚染問題をあわせて考えると、東アジアから排出される硫黄酸化物が、日本にもたらす越境大気汚染の影響が懸念される。そこで、東アジアの越境大気汚染の実態を解明することを目的として、日本周辺域に位置する東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET) の国内 10 局の SO₂ 濃度データを活用し、統計的手法等を用いて解析を行うことにより、地域特性と越境大気汚染の関係を解明することを目的とする。

2. 研究方法

解析には国内の EANET 局 (10 局 : 利尻局、竜飛岬局、佐渡関岬局、八方尾根局、伊自良湖局、隠岐局、蟠竜湖局、禰原局、辺戸岬局、小笠原局) の SO₂ 濃度データ (時間値) を用いた。また、桜島を出発点とする気塊の流れを視覚的に表した流跡線 (前方流跡線)、隠岐を到達点とする気塊の流れを視覚的に表した流跡線 (後方流跡線) 解析を行い、発生源との関係を調べた。

また、解析対象とした期間は 2007 年 1 月 1 日から同年 12 月 31 日までである。この 2007 年 1 年間を 1 月 1 日から 3 月 31 日 (Ⅰ期)、4 月 1 日から 6 月 30 日 (Ⅱ期)、7 月 1 日から 9 月 30 日 (Ⅲ期)、10 月 1 日から 12 月 31 日 (Ⅳ期)、と 3 ヶ月毎、4 期に分けて解析を行った。使用した SO₂ 濃度データは、日本国内 EANET 局の 1 時間値データである。加えて、それぞれの期間内で、欠測が 20% 以上存在した測定局は、解析から除外した。除外対象となった測定局は、Ⅱ期は利尻局、Ⅲ期は利尻局と八方尾根局、Ⅳ期は利尻局と八方尾根局であった。そして、各期間の国内 EANET 局 10 局の SO₂ 濃度データを多変量として因子分析を行い、因子の抽出を行った。因子分析を実施することにより、直接観測することのできない潜在している変数 (因子) を見つけ、変数間の相関関係の高いもの同士をまとめている仮説的な構成概念である因子の特定を行った。

3. 結果と考察

SO₂ 濃度データの因子分析を行ない、抽出された因子のうち第 1 因子、第 2 因子に該当した地域を地図上の楕円に示した。図中のピンク色楕円は第 1 因子として抽出された地域を、青色楕円は第 2 因子として抽出された地域を示す。また、橙色 矢印は主に隠岐を到達点とする気塊の様子を、赤色 矢印は主に桜島を出発点とする気塊の様子を示す。なお、図中の星印は EANET 局の位置を、赤色三角は桜島の位置を示している。

図 1 にⅠ期の第 1、第 2 因子の分布と気流を示す。
図 1 より、第 1 因子、第 2 因子それぞれが本州中央か



図 1 I 期の第 1、第 2 因子の分布と気流

ら西、北海道・東北の広域にわたり分布している。

また、気流の解析から、第1、第2因子は大陸からの移流の影響を受けている可能性が示唆された。

図2にⅡ期の第1、第2因子の分布と気流を示す。図2より、第1因子、第2因子それぞれが中国地方、本州中央の広域にわたり分布している。また、気流の解析から第1因子は大陸、国内からの複合影響を、第2因子は大陸、国内、桜島からの複合影響を受けている可能性が示唆された。

図3にⅢ期の第1、第2因子の分布と気流を示す。図3より、第1因子は太平洋の広域にわたり分布している。また、気流の解析から、第1因子は海洋性気団の影響を、第2因子は国内、桜島の複合影響を受けている可能性が示唆された。

図4にⅣ期の第1、第2因子の分布と気流を示す。図4より、第1因子は中国、四国地方の広域にわたり分布している。また、気流の解析から、第1因子、第2因子は大陸からの移流の影響を受けている可能性が示唆された。

図5に各期のSO₂平均濃度を示す。中国、四国地方のⅠ期、Ⅳ期の濃度が高いことがわかる。上記の解析は、これらの高濃度が大陸からの移流の影響によるものである可能性を示唆している。

<参考文献>

- 1) Ohara et al., Atmos. Chem. Phys. (2007)
- 2) 村野ら,地球環境総合推進費 C-99-01(H11-13)
- 3) 藤田ら,大気汚染学会誌 (1992)



図2 Ⅱ期の第1、第2因子の分布と気流



図3 Ⅲ期の第1、第2因子の分布と気流



図4 Ⅳ期の第1、第2因子の分布と気流

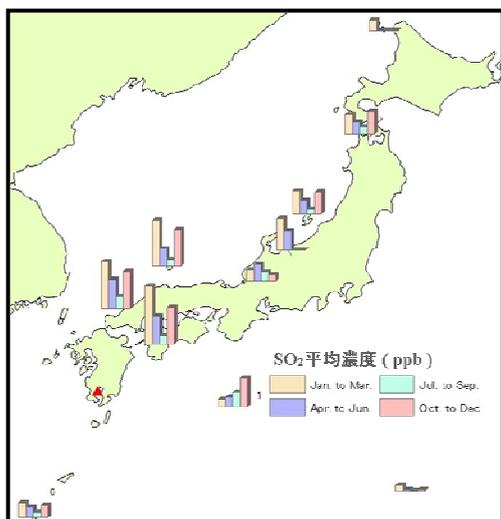


図5 2007年SO₂平均濃度