

富士山に飛来する PM_{2.5} 中金属成分の季節変動

永淵 修¹、横田久里子²、中澤暦¹

1. 滋賀県立大学、2. 豊橋技術科学大学

1. はじめに

富士山体は、単独峰であり、その大部分が自由対流圏に存在する。その山体を利用して自由対流圏における PM 中金属元素の観測を行い、中国大陸からの越境大気汚染の実態の解明とその季節ごとの寄与率を算出することを試みた。

2. 方法

2006年7月から富士山山体を利用した粒子状およびガス状物質の観測を開始した。山麓は、精進小学校跡(930m)から富士山測候所(3776m)までの間で調査を行った。

観測は、小型のカスケードインパクター(東京ダイレック製)と柴田のミニポンプの組み合わせで 3L/min の流速で 10mm<、PM10、PM2.5、1mm>の PM を採取した。電源は乾電池あるいはソーラーパネルとカーバッテリーの組み合わせで供給した。フィルターはポリカーボネイトフィルターを用いた。測定項目は、その一部を硝酸で溶出した PM 中溶解性金属成分と硝酸とフッ酸で全分解した総金属成分である。なお、溶解性と総金属成分は、同時に行っていない。抽出液は ICPMS(パーキンエルマー ELAN DRCII)で測定を行った。後方流跡線解析は、NOAA の HYSPLIT-4 モデルを使用した。

3. 結果

PM 中の測定した元素は、Al、V、Cr、Mn、Ni、Zn、As、Se、Mo、Cd、In、Sb、Te、Pb であるが、ここでは Pb 同位体比を用いて解析を行った。中国大陸からの寄与率は、two end-member mixing model を採用し、次式で示す。

$$R_{\text{obs}} = R_{\text{lp}} \cdot X_{\text{lp}} + R_{\text{lt}} (1 - X_{\text{lp}})$$

ここで、 R_{obs} は富士山体で観測した鉛同位体比、 R_{lp} は気塊が太平洋側から進入した時の鉛同位体比、 R_{lt} は北京、ソウル、ウランバートルで観測した鉛同位体比である。 X_{lp} はローカル汚染の相対的寄与率であり、 $(1 - X_{\text{lp}})$ が長距離越境汚染の相対的寄与率である。寄与率の計算は、 $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ と $^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ それぞれ別個に行った。流跡線解析の結果、2012 年 8 月 1 日～8 月 2 日の同位体比を R_{lp} とし、2013 年 9 月の北京の同位体比を R_{lt} とした。図1に流跡線解析の結果を示す。4 月 15, 16 日は大陸側からの気塊であり、その時の寄与率は、PM_{2.5} では、長距離越境汚染の寄与率は、68%、PM₁₀ は 42～49%であった。9 月 5 日は、PM_{2.5} の寄与率はローカルがほぼ 100%であり、PM₁₀ では、ローカルが 76～94%であった。これらの結果は、流跡線解析と良い一致を示している。

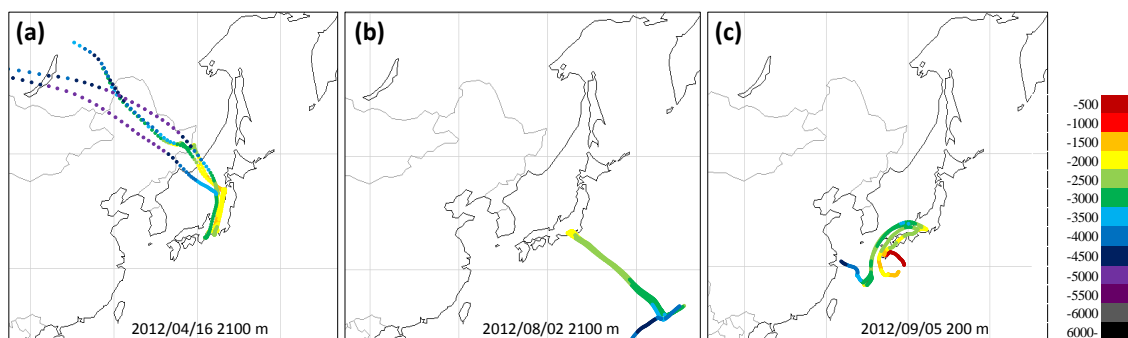


図 1

参考文献

Shih-Chieh et al.(2006) Lead isotope ratios in ambient aerosols from Taipei, Taiwan: Identifying long-range transport of airborne Pb from the Yangtze Delta, Atmos. Env., 40, 5393-5404

*連絡先：永淵 修(Nagafuchi OSAMU)、nagafuti@ses.usp.ac.jp

(注意事項)

*1)項目名および項目数は特に指定いたしません。

*2)ページ数は問いませんが、2 ページ以上となる場合は、編集の都合上できましたら偶数枚とするようお願いします。

*3)PDF および MSWord の2文書を提出してください。