

日本の自然環境・生活環境を保全するための 富士山頂における越境大気汚染物質の観測

平成 26 (2014) 年度年賀寄附金配分事業

皆巳 幸也¹、大河内 博²、緒方 裕子²、畠山 史郎³

1. 石川県立大学、2. 早稲田大学、3. 東京農工大学

1. はじめに

近年、経済成長が著しいアジア大陸からの越境型大気汚染が懸念されるようになり、それに起因するとと思われる現象として、2000 年を過ぎてから北九州や日本海沿岸地域を中心に光化学スモッグの発令回数が増えていることや、ごく最近になって日本でも環境基準が設定されたPM_{2.5}の大気中重量濃度の基準超過が目立つようになってきている。また、それ以前から見られた同様の問題として、酸性物質をはじめとする大気汚染物質の長距離輸送も、いまだ解決したとは言い難い。しかし、かつて欧米諸国が経験したような森林衰退や湖沼の酸性化などの自然環境破壊の未然防止のために、また生活環境そのものの保全のために、こうした越境汚染の実態を解明することはきわめて重要であり、特に国内の影響を排除した考察を行うには、自由対流圏に相当する高度にある富士山頂での観測が有効である。本研究では、越境汚染の更なる実態解明を行うこと、今後の動向を見るうえで重視すべき経年的な変動を明らかにすることを目標に、2009 年度および 2012 年度に引き続いて上記事業による支援を得て、酸性物質や重金属を中心とした観測を実施した。

2. 観測および分析

富士山頂での観測は 7 月 14 日～8 月 25 日にかけて実施し、以下の方法で試料を採取し分析した。

雲水採取には細線式パッシブサンプラーを用いた。試料は回収後に密栓して冷蔵保存し、研究室に持ち帰った後、孔径 0.45 μ m のメンブランフィルターで吸引ろ過して pH と導電率を測定した。主要無機イオンはイオンクロマトグラフ、微量金属元素は ICP-MS、水銀は還元気化水銀測定装置でそれぞれ分析した。なお、総水銀 (Hg-T) と溶存態水銀 (Hg-D) は、それぞれ濾過前および濾過後の分析値とし、懸濁態水銀 (Hg-P) は両者の差と定義した。また、酸性ガスおよびエアロゾルはフィルターバック法、ガス状水銀は水銀捕集管を定流量ポンプに接続して採取し、雲水と同様の分析法で定量した。

3. 結果および考察

ここでは、雲水中の重金属元素濃度に関する結果を示す。図は、観測期間内に富士山頂へ到達した気塊の流入経路を大陸方向と海洋方向に分け、それぞれにおける各元素の濃度(平均値)を棒グラフ(左:大陸、右:海洋)で示したものである。また、海洋方向と大陸方向との濃度比も折れ線グラフで示した。図より、懸濁態水銀(Hg-P)を除き、重金属元素の濃度はいずれも大陸方向で高く、特にヒ素(As)、セレン(Se)、カドミウム(Cd)で 10 倍以上も高かった。

As と他の重金属元素とで各試料における濃度の相関を見たところ、Se および Cd とは高い正の相関があり、亜鉛(Zn)、鉛(Pb)とも相関があった。また、主要な酸性物質である硫酸(SO₄²⁻)や硝酸(NO₃⁻)とも相関が認められた。As や Se は石炭燃焼の指標に用いられる元素であるため、これら重金属元素は石炭燃焼によって大気中に放出され、酸性物質とともに富士山頂まで輸送された後に雲へ取り込まれたものと考えられる。

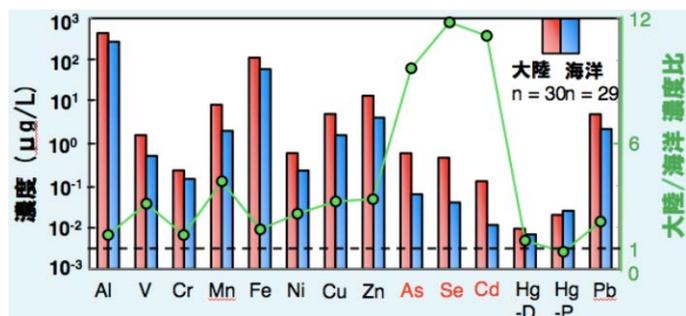


図. 富士山頂における雲水中の重金属元素濃度

*連絡先: 皆巳 幸也 (Yukiya MINAMI)、yumin@ishikawa-pu.ac.jp