

富士山体を利用した自由対流圏高度における エアロゾル—雲—降水相互作用

大河内博¹、緒方裕子¹、皆巳幸也²、片山葉子³、米持真一⁴、竹内政樹⁵、香村一夫¹

1. 早稲田大学、2. 石川県立大学、3. 東京農工大学、
4. 埼玉県環境科学国際センター、5. 徳島大学

1. はじめに

雲はエアロゾルを凝結核として生成し、その成長過程で水溶性ガスを吸収する。雲粒径が臨界直径より小さければ、雲粒は消失して気相にエアロゾルを放出するが、この過程を通じてエアロゾル径を増加させるとともに、水溶性成分を増加させる。雲粒径が臨界直径より大きければ、雲粒はさらに液滴成長して併合衝突により雨滴となって地上に落下する。このエアロゾル—雲—降水相互作用は、地球温暖化とその環境影響の将来予測の観点から注目されている。

2. 観測期間・観測地点・観測項目

自由対流圏高度に位置する富士山頂で2011年7月13日から8月25日までエアロゾル(水溶性成分、多環芳香族炭化水素、フミン様物質、球状炭化粒子、黄砂)、ガス(酸性ガス、揮発性有機化合物)、雲水、雨水の観測を行い、日本上空のバックグランド濃度の測定を行った。また、昨年度、一昨年に引き続き、越境汚染あるいは夏季の斜面上昇流に伴う山麓の汚染気塊(国内汚染)の流入に伴うバックグランド大気汚染の特徴およびエアロゾル—雲—降水相互作用をフィールド観測により検討した。さらに、自由対流圏高度におけるバイオエアロゾルの存在量、起源および挙動の解明を試みた。

3. 観測結果

図1に2006年から2011年までの夏季集中観測期間中に富士山頂で採取された雲水中化学成分総イオン濃度と組成を示す。雲水が40試料以上採取できた2009年から2011年までの雲水中総濃度は200 $\mu\text{eq/L}$ 以下、pHは4.5から5.0を推移しており、平均化学組成は年による変動が小さかった。2007年以降、雲水の $\text{NO}_3^-/\text{nss SO}_4^{2-}$ 比は0.7(当量比)付近を推移した。後方流跡線解析により空気塊と雲水化学成分濃度および組成との関係を調べた結果、大陸由来の空気塊が富士山頂に輸送される時に雲水内化学成分濃度の上昇とpHの低下が認められたことから、富士山頂の雲水は越境汚染の影響により酸性化していることが示された。

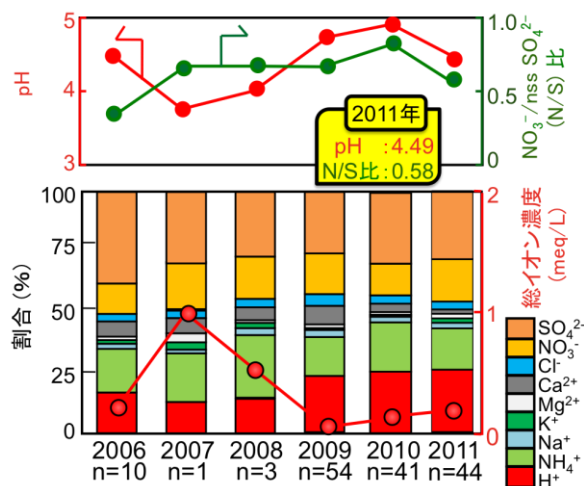


図1 富士山頂の雲水化学成分濃度と組成の経年変化

2011年には新たに個別粒子観測を行った。個別粒子の形状観察および元素組成を調べた結果、AlとSiを主成分とする鉱物粒子とともに、球状炭化粒子と思われる粒子も観察された。鉱物粒子は登山客が巻き上げた可能性が考えられることから現在データ精査を行っている。

4. おわりに

発表時にはバイオエアロゾルやフミン様物質の動態、酸性ガスおよびエアロゾルの連続観測結果も合わせて報告する。

*連絡先：大河内 博 (Hiroshi OKOCHI)、hokochi@waseda.jp