

富士山頂における粒子状・ガス状水銀の動態

○木下 弾、永淵 修、西田有規、三宅隆之、尾坂兼一(滋賀県立大学)、川上智規²、横田久里子³

1. 滋賀県立大学環境科学部環境生態学科、2. 富山県立大学工学部環境工学科

3. 豊橋技術科学大学

1. はじめに

自由対流圏における大気中水銀の動態を検討するために粒子状水銀とガス状水銀をどこでも測定できる小型軽量のアクティブサンプリングシステムの開発及び水銀パッシブサンプラーの開発を行い、これらを用いて 2007 年より富士山体における大気中水銀の動態を検討することを目的として研究を行っている。

2. 方法

2007 年～2008 年は山頂でアクティブサンプラーのみの 1 週間の測定、2009 年～2011 年は山頂以外の高度でもアクティブ、パッシブサンプラーによる観測を 1～2 週間行った。アクティブサンプラーは、ドライバッテリーあるいはカーバッテリーを電源にしてミニポンプを作動させ、石英繊維ろ紙に粒子状水銀を、金をコーティングした水銀管にガス状水銀を捕集するものである。一方、パッシブサンプラーは分子拡散プレート内に設置した金を蒸着した石英繊維ろ紙に分子拡散則にしたがって水銀を捕集するものである。これらを富士山体の異なる高度に設置し、水銀濃度を観測した。

3. 結果

2007 年～2011 年の夏季における大気中水銀濃度は富士山頂に到達した気塊がどこから来たかによってその濃度変化を示していることが明らかになった。2007 年 8 月下旬の約 1 週間では気塊が大陸から入っており、ガス状水銀で 25ng/m³ とかなりの高濃度を示しており、2008 年の 8 月中旬においては気塊のふれにより、濃度変化を示している。すなわち、中国大陸からの気塊の時は 3-5ng/m³ であり、太平洋からの気塊の時は 1.5ng/m³ 程度の北半球のバックグラウンド値を示している。また、2009 年、2011 年では観測した時期にほとんどが太平洋からの気塊の時は北半球のバックグラウンド値に近い値を示している。また、2010 年の標高別のパッシブサンプラー (3776m、3200m、2900m、2390m、2230m、2055m、1440m、855m) によるオゾン、SO₂、水銀濃度の鉛直分布をみると標高別の SO₂ 濃度の分布は、様々なパターンがあり、全地点でほぼ同一の SO₂ 濃度を示す場合、山頂 (3776m) から濃度を低減する場合や逆の場合が観測された。また、ほぼ同一濃度の鉛直分布を示す場合の SO₂ 濃度は 1ppbv 以下であった。一方、鉛直分布に濃度勾配を示した場合の SO₂ の最大濃度は 2～4ppbv の範囲であった。さらに、山頂で濃度が上昇したときの風向は北か北西であった。一方、1ppbv 以下の時は、南西か南東の風向が大半を占めた。

標高別のオゾン濃度の分布は、9回の観測中すべてにおいて標高が上がるにしたがって濃度が上昇する傾向にあった。特に、855m～2230m までと 2390m から上では大きな違いが認められた。さらに、オゾン濃度も SO₂ 濃度と同様に山頂の風向が北や北西の時に最大濃度を観測した。また、標高別の水銀濃度の分布は、いくつかのパターンが認められたが、SO₂ の濃度パターンと似た分布を示した。また、標高別に凸凹はあるが、885m と 3776m を比較すると 6 回の観測中全てで 3776m の方が高かった。

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