

O-14: 日台における国際共同研究

島田幸治郎¹, Guey-Rong Sheu², Ou Yang Chang-Feng², George Lin^{1,2}, 島山史郎³

1. 東京農工大学, 2. 台湾国立中央大学, 3. 埼玉県環境科学国際センター

1. はじめに

健康影響が懸念されている越境大気汚染の実態解明をするため、東アジア諸国である台湾、香港、中国及び韓国と連携し、国際共同観測のネットワークを島嶼地域と山岳域に作った。その山岳地域の観測所の一つとして富士山旧測候所を活用し、台湾と共同して越境大気汚染の観測を行ってきた。本成果報告会では、台湾のグループが観測した VOC と Hg のデータについて報告を行う。

2. 観測方法

富士山測候所 3 号庁舎の屋外で、ガス状水銀と粒子状水銀の吸着管及びフィルターによる捕集を行った。解析には $\text{Hg}^0 + \text{Hg}^{2+} = \text{Gas Elemental mercury (GEM)}$ (全ガス状水銀濃度) として取り扱った。水銀の 90% 以上はガス状水銀であるため、GEM の水銀の化学形態は主にガスである。またキャニスターにより VOC とハロカーボンを捕集した。2015 年 8 月 12 日～8 月 17 日の 6 日間と 2016 年 8 月 10 日～8 月 17 日の 9 日間、サンプリングを行った。GEM のサンプリングは 1 日に 2 回行い 9:00～18:00 と 18:00～9:00。VOC サンプリングは 1 日に 4 回行い、サンプリングは 8:00～9:00, 1:00～2:00, 17:00～18:00, と 21:00～22:00 に行った。試料は台湾に持ち帰り、GC-MS と GC-FID によって 12 種類の VOC とハロカーボンの分析を行った。気塊の履歴を調べるため後方流跡線解析を行った。

3. 結果と考察

図 1 に水銀の年変動を示した。台湾のグループは 2008 年にも観測をしており、その時のデータを使用している。平均ガス状水銀濃度は 2008 年 (1.44 ng m^{-3}), 2015 年 (1.62 ng m^{-3}), 2016 年 (1.78 ng m^{-3}) と少しずつ濃度が高くなっていた。後方流跡線解析より 2015 年と 2016 年では気塊の起源が異なっており、2016 年は中国起源の気塊が高頻度で富士山に到達していた。2016 年は中国の影響を受け、GEM 濃度が高くなっていたと考えられる。北半球のバックランド地域の GEM 濃度は $1.5\text{--}1.7 \text{ ng m}^{-3}$ であり、2008 年～2016 年における富士山の GEM 濃度は北半球のバックランド地域の GEM 濃度に近い値を示した。また同グループは 2015 年の春季のタイにおいて GEM を観測しており、その濃度は、北半球のバックランド GEM 濃度よりも高い値を示していた。その理由はタイ国内で発生するバイオマスバーニングの影響だと考えられる。

次に VOC について説明を行う。2016 年において、VOC, CO

とメタンは同じ挙動を示した。2015 年において、上海付近から長距離輸送された芳香族炭化水素は高い濃度を示した。しかし、ハロカーボンのような他の物質は、同じイベント時に同様の挙動を示さず、富士山における昼間において、ハロカーボンは越境大気汚染のトレーサーとしてはそれほど重要ではない。寿命が長いハロカーボンは VOC と比較すると挙動を示さない特徴がある。モントリオールプロトコルによって禁止されたハロカーボン類と禁止されていないハロカーボン類の挙動を比較しても変化はなかった。この測定結果は、東アジアのバックランド地域である済州島で 2015 年と 2016 年に測定したハロカーボン類の濃度と近い値を示した。また n-ペンタンと i-ペンタンは高い相関関係を示した (図 2)。この相関が高いことより、両者は同一の起源であると考えられる。富士山における n-ペンタン/i-ペンタン比は 2015 年に 0.67 ± 0.18 , 2016 年に 0.38 ± 0.19 であった。自由対流圏内の山岳地帯で n-ペンタン/i-ペンタン比は $0.25 \sim 0.67$ の範囲に値をとることが多く報告されている。これらの値は、ガソリン蒸気の影響を受けた気塊中の比に近い値であった。観測地周辺では、ガソリン蒸気を起源とする排出源が確認されないことから、n-ペンタン/i-ペンタン比は人為起源か自然起源のどちらかの影響によりこの比が近い値を取っている可能性がある。

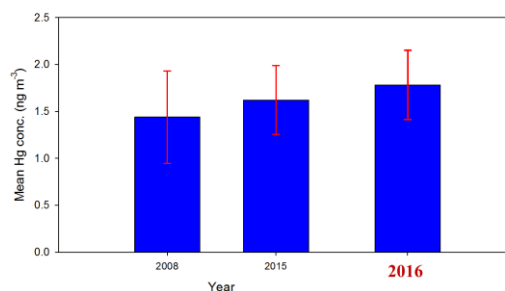


図 1. 2008 年から 2016 年までの GEM 濃度の経年変化

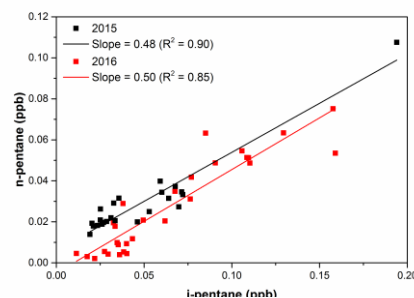


図 2. n-ペンタンと i-ペンタンの相関関係