

助成年度：平成 20 年度

[所属] 秋田県立大学 システム科学技術部

[役職] 助教

[氏名] 川島 洋人

[課題]

安定同位体を用いた大気中微小粒子状物質の挙動解明と 越境汚染への応用研究

[内容]

浮遊粒子状物質の低減のために、近年、ディーゼル車排気ガス規制を中心に様々な対策が行われてきた。その結果、環境基準達成率に関しては大幅な改善が見られたものの、近年は横這い、または低下している状態となっていることから、本研究では窒素安定同位体比を用いた浮遊粒子状物質 (SPM) の発生源解析を試みた。安定同位体比の測定には元素分析計と安定同位体比質量分析計が融合した EA/IRMS (TraceGC/MAT253) を用いた。サンプリング地点としては 2008 年 4 月 3 日から 2009 年 11 月 6 日に秋田県由利本荘市にある秋田県立大学本荘キャンパスにてテニスコート付近で行った。SPM (粒径が $10\mu\text{m}$ 以上を 100 カット) はハイボリュームエアサンプラー (柴田科学社製、HVS-1000、以下は HVS) で捕集し、吸引速度は $1000\text{L}/\text{min}$ で捕集期間は 5 日～15 日とした。SPM 中のアンモニアイオンと硝酸イオンを分離し、それぞれの窒素同位体比を測定するために、Sakata (2001) によって開発された手法を用いた。分析精度を調べるために、窒素安定同位体比が既にわかっている塩化アンモニウム (-5.91‰) と硝酸カリウム (0.45‰) を用いて混合し、本手法を用いて実験した結果、それぞれ $5.94 \pm 0.04\text{‰}$, $0.30 \pm 0.14\text{‰}$ ($n=6$ 回) と極めて高い精度が得られた。さらに実際の SPM に適用した結果、SPM 中硝酸性窒素同位体比 (以下 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$) の平均値、範囲は、それぞれ -0.66‰ , $-4.61\text{‰} \sim 4.84\text{‰}$ であった。また夏に低く (-2.60‰ ($-4.61\text{‰} \sim 0.34\text{‰}$, (7～9 月))、冬に高く (3.40‰ ($2.22 \sim 4.84\text{‰}$, (12～2 月)) なる傾向が明瞭に見られた。既往の研究と本研究の結果を比較したところ、本研究の SPM 中 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ の夏に軽く、冬に高いという傾向は、年間を通して燃焼温度の高い自動車の影響を受けベースラインを形成し、夏は肥料等の N_2O によって、冬は燃焼温度の低いボイラーなどの NO_x によって、傾向が生じているのではないかと考えられた。