

パッシブサンプラーによる大気中アンモニア濃度測定における誤差要因の検討

15153030 高橋 希望

(指導教員：松田 和秀)

【はじめに】

アンモニアは大気中の主要な塩基成分であり、PM_{2.5}の生成に寄与するなど、環境中の様々な問題に関与する重要な物質である。しかし、日本においてその動態は十分に把握されておらず、広域での調査が求められている。大気中のアンモニア濃度の測定法にはデニューダ法、フィルターパック法、パッシブ法などがある。パッシブ法は電源を必要としない簡易測定法であり、他の測定法に比べ測定精度は劣るが、山間地などの電源のない地域を含む広域での調査を可能にする。本研究では、パッシブ法によるアンモニア測定の精度向上を目的として、デニューダ法との並行測定を行いパッシブ法によるアンモニア測定の誤差要因を検討した。

【試料と方法】

東京都八王子市に位置する FM 多摩丘陵において観測を行った。観測鉄塔最上部(30m)において大気中のNH₃濃度を精度よく測定できるデニューダ法とパッシブ法(小川式パッシブサンプラー)との並行測定を実施した。観測期間は2017年9月から2018年12月、原則1週間毎の連続サンプリングを行った。また、パッシブサンプラーの測定値のバラツキを評価するために、3つのパッシブサンプラーの並行測定を行った。当該並行測定は、2018年7月から10月の期間、1週間または2週間のサンプリングを計4回行った。各サンプルのNH₃成分を超純水に抽出し、イオンクロマトグラフィーにて定量分析した。

【結果と考察】

パッシブサンプラー間の並行測定の結果、平均で19%の変動範囲をもち、またデニューダとの比較から、その変動範囲を考慮してもパッシブサンプラーは大気中のNH₃濃度を過大評価していることが示された(図)。過大評価の要因を検討した結果、パッシブサンプラーが(NH₄)₂SO₄粒子を捕集する可能性があることが示された。抽出液から検出されたSO₄²⁻が(NH₄)₂SO₄粒子であったと仮定してNH₃濃度を補正したところ、デニューダ法に近づいた(図)。一方、両年とも冬の期間はSO₄²⁻が検出されず、補正の効果は見られなかった。デニューダによる測定から、パッシブサンプラーがNH₄NO₃粒子の影響を受けた可能性が示唆された。この期間パッシブサンプラーからNO₃⁻は検出されなかったが、NH₄NO₃粒子は半揮発性であるため、パッシブサンプラーのフィルター上に捕集されたNH₄NO₃粒子がサンプリング中に揮発し、NH₄⁺のみ残された可能性があると考えられる。

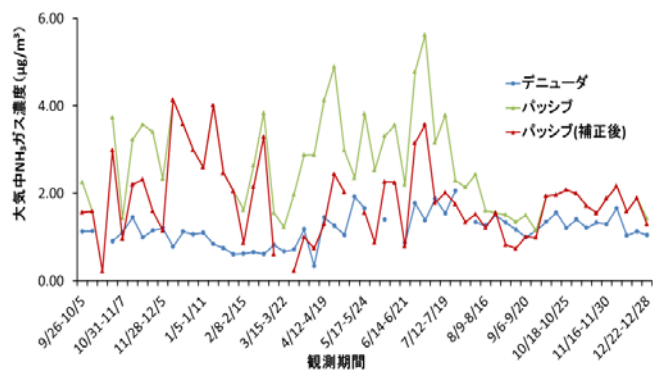


図 パッシブ法およびデニューダ法による

大気中 NH₃ 濃度の変動(2017年9月～2018年12月)