



エアロゾル中のセレンとインジウム及び 堆積物中の砒素の酸化状態

香川 雅子, 藤林 彩乃, 勝田 長貴
岐阜大学教育学部理科教育講座地学科

キーワード：エアロゾル, セレン, インジウム, 酸化状態

1. 背景と研究目的

セレン (Se) は生体必須元素であり, 酸化数によって毒性も異なる。そのため, 大気中の主な強力な酸化剤 (OH ラジカル, HO_x, O₃) による酸化反応^[1]に関する知見を得ることは重要である。また, 近年, 液晶や太陽電池素材に利用されている希少金属元素 (In) は, 2000 年代に入ってから需要が急増し, 作業環境における生体影響 (特に肺への影響) についても知見が蓄積され^[2], 2013 年には, 特定化学物質としての規制が義務化された。In は環境中にほとんど存在していないと考えられており, 大気エアロゾル中の濃度, 化学形, 粒径, 酸化状態などについてはデータがほとんどない。今回の実験では, 酸化数別 Se の冬季 (2022 年 2 月) の再分析と春季 (2022 年 4 月 12 日–15 日) の黄砂時に採取したサンプル, 及び大気中でのインジウム (In) (2023 年 10 月 27 日–11 月 9 日) を予察的調査として行い XANES による酸化数の分析を行った。時間の制限で砒素の分析は行わなかった。

2. 実験内容

エアロゾルサンプルは, 岐阜市郊外においてハイボリウムサンプラー (SHIBATA HV-RW) にカスケードインパクター (TE-236 Tisch Environmental) を取り付け, 石英フィルター (TE-230QZ Tisch Environmental) 上に 6 ステージで粒径別に採取した (1 段目: 10.2–∞µm, 2 段目: 4.2–10.20µm, 3 段目: 2.1–4.2µm, 4 段目: 1.3–2.1µm, 5 段目: 0.69–1.3µm, 6 段目: 0.39–0.69µm, バックアップフィルター: 0.0–0.39µm)。流量は 566 L min⁻¹ である。採取日時・時間は, Se は 2023 年 4 月 12 日~15 日までの 3 日間, In は 2023 年 10 月 27 日~11 月 9 日までの 13 日間である。石英フィルターの一部をカットし, エアロゾルが濃集している部分にビームを照射した。In はマッピングも行った。

3. 結果および考察

エアロゾル中の Se は微小粒子側の粒径に集まっており (中央値 0.68 µm), 今回の結果でも, 微小粒子側である 5 段目, 6 段目のみ検出された。黄砂時のエアロゾル中の Se の酸化数別割合について LCF 解析を行った結果, Se(-II) は 53%, Se(0) は 0%, Se(VI) は 47%, Se(VI) は 0% となった。In は 13 日間で吸引体積 10,754 m³, Se の 5 倍以上であったにも関わらず, マッピングを行い濃集部分を探索したが, 検出ができなかった。このことは, 大気中エアロゾル中の In は非常に微量であり, 大気汚染による健康影響は問題ないと考えられるが, 今回は秋季のサンプルであり, 他の高濃度が予想される季節の場合なども考えていく必要がある。今回の結果も含め, Se の酸化数を決める要因について, 酸化剤との関係など, さらに検討してく予定である。

4. 参考文献

1. Kanaya, Y., et al. 2004. *J. Geophys. Res.*, 112, D21312.
2. 田中. 2005. *エアロゾル研究*, 20, 213–218.