



エアロゾル中のセレンの酸化状態

香川 雅子 神谷 那月 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：XANES, エアロゾル, セレン

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。大気中の主な強力な酸化剤 (OH ラジカル、HOx、O₃) は、日中濃度が高くなり夜間低くなるという日変化を示す^[1]。一方で同様に強力な酸化剤である NO₃ ラジカルは日中はすぐに紫外線によって分解されるので夜間高くなる傾向がある^[1]。これまでの分析では夏季 (2020 年 8–9 月)、秋季 (2020 年 11 月) の、日中 (9:00–18:00) と夜間 (0:00–6:00) に採取したエアロゾルサンプルの酸化状態について分析を試みた。今回の実験では、冬季 (2022 年 2 月) と春季 (2022 年 5 月) に採取したサンプルについて、季節変化や日変化がみられるか XANES による酸化数の分析を行った。

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)。採取日時・時間は、2022 年 2 月 19 日～3 月 2 日までの 10 日間, 2022 年 5 月 17 日～22 日までの 6 日間である。流量 566 L/min, 吸引体積は 2500～2700 m³ (冬季), 1300～1500 m³ (春季) 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。

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。表 1 に、エアロゾル中の Se の酸化数別割合について LCF 解析を行った結果を示す。今回行った 2 月, 5 月のエアロゾル中には、0 価は含まれておらず、これまで分析した 8 月, 11 月のサンプルにおいても昼間の 6 段目以外はほとんど検出されなかった。他の Se(-II), Se(IV), Se(VI) は年間を通して存在していた。8 月を除いて Se(IV) が 40～70% を占めており, Se(IV) の存在比が Se(VI) よりも高かった。8 月のみ Se(IV) は 9～40%, Se(IV) は 40～58% であり, Se(IV) < Se(VI) であった。粒径別の酸化状態の違いは明瞭には見られなかった。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, さらに検討していく予定である。

表 1. LCF 解析によるエアロゾル中の酸化数別の割合

	2022年2月				2022年5月			
	0.69-1.3μm	0.69-1.3μm	0.39-0.69μm	0.39-0.69μm	0.69-1.3μm	0.69-1.3μm	0.39-0.69μm	0.39-0.69μm
	昼5段目[%]	夜5段目[%]	昼6段目[%]	夜6段目[%]	昼5段目[%]	夜5段目[%]	昼6段目[%]	夜6段目[%]
Se(-II)	33.4	28.2	0.0	35.8	37.0	21.7	49.3	22.2
Se(0)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Se(IV)	46.7	54.9	50.4	53.8	48.1	57.7	39.8	66.7
Se(VI)	19.9	16.9	49.6	10.4	14.9	20.5	10.9	11.1

4. 参考文献

1. Kanaya, Y., et al. 2004. *J. Geophys. Res.*, 112, D21312.
2. Friedl, G., et al. 1997. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 61, 275–290.