実験番号：202405033（1 シフト）

BL5S1

大気エアロゾル中のセレンの酸化状態

香川 雅子，勝田 長貴，益木悠馬
岐阜大学教育学部理科教育講座地学科

キーワード：セレン，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が、大気エアロゾル中の酸化状態の報告例は少なく明らかになっていないことが多い。これまでの分析で、春季、夏季、秋季、冬季の日中（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が、冬季のサンプルの濃度が低く、LCF 解析でも酸化状態について不確実な可能性があったので、測定時間を長くして同サンプルの再測定を行った。

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）。流量は 556 L min^{-1} である。採取日時・時間は 2022 年 2 月 19 日～3 月 2 日までの 10 日間、今回は 6 段目の昼、夜のサンプルを再測定した。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。前回の測定時間は 1 時間で行ったが、濃度が低くノイズが大きかったため今回の測定時間は 2 時間で行った。

3. 結果および考察

図 1(a)は、前回 2023 年 1 月 13 日に測定時間が 1 時間の場合の XANES 図、(b)は今回 2 時間で同じ試料を再測定した XANES 図、 (c)は標準試料の XANES 図である。測定時間が 1 時間の場合、XANES 図のノイズが大きかったが、測定時間が 2 時間ではノイズが解消された。

同試料の Se 濃度は ICP-MS で分析したところ 0.08 ng m^{-3} であり、低濃度の場合、採取期間 10 日間、測定時間 2 時間をかければ XANES 分析が可能であることが分かった。

LCF 解析は、1 時間の場合と 2 時間の場合で 2～7%の違いが生じるが、大きな差はないことが分かった（表 1）。酸化数別には、Se(IV)が 66%と最も多く、次いで Se(-II)が 27%、Se(VI)が 7%の順で、Se(0)は検出されなかった。

表 1. 測定時間による LCF 解析結果の違い

	6段目（夜間）	
酸化数	1時間	2時間
Se(-II)	0.32	0.27
Se(0)	0.00	0.00
Se(IV)	0.68	0.66
Se(VI)	0.00	0.07
合計	1.00	1.00

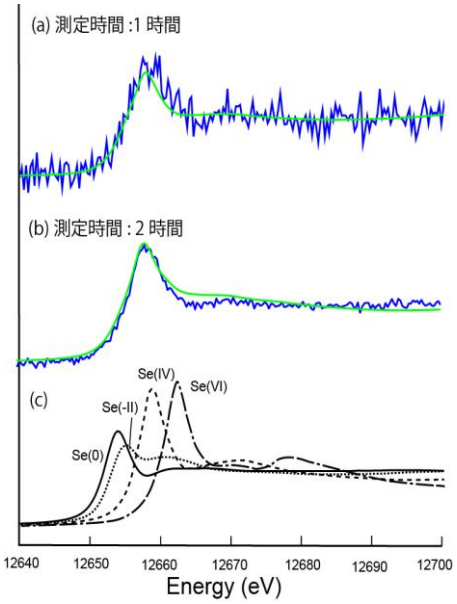

図 1. エアロゾル中の Se の XANES 図（6 段目夜間）。
(a)測定時間 1 時間, (b)測定時間 2 時間, (c)標準試料（単体セレン（Se(0)）、セレノ-L-システイン（Se(-II)）、二酸化セレン（Se(IV)）、セレン酸ナトリウム（Se(VI)）。