



腐植物質とその類縁化合物の構造解明

PHAM Minh Duyen¹、宮田康史²、太田象三¹、
笠井拓哉¹、出町豊子¹、小川智史¹、八木伸也¹、片山新太¹
1 名古屋大学、2 名古屋市工業研究所

キーワード：細胞外電子伝達物質、固体腐植物質、金属-腐植酸複合体、酸化還元

1. 背景と研究目的

近年、微生物の電気化学的活性化や汚染物質の微生物分解による発電する技術を利用し、自立分散型の微生物浄化システムや、電気エネルギー回収システムの開発が期待されている。本研究グループは、その安定性から応用が期待される固体の細胞外電子伝達物質として、あらゆる pH で不溶の固体腐植物質ヒューミン^[1]を見だし、固体腐植ヒューミン中の酸化還元に関わる還元中心を明らかにすることを目的として研究を進めている^[2]。これまでの解析でイオウが酸化還元中心に関係している可能性が示唆されてきた。そこで、固体腐植に含まれるイオウの酸化還元状態を BL6N1 で測定した。

2. 実験内容

含有濃度の低いイオウの分析には高感度が必要なため、ヘリウム大気圧条件下での蛍光収量法を採用し、イオウの K-edge を測定した。鎌島土壌由来の固体腐植ヒューミン粉末を、そのまま添加物無しでペレット化して測定に供試した。固体腐植ヒューミン試料は酸化型と還元型の2種を用意した。窒素雰囲気嫌気チャンバー内で電気化学的酸化還元処理し、乾燥、ペレット化したものをサンプルプレートに両面カーボンテープで貼り付けた。各種イオウ含有化合物を、窒化ボロンで 1:20 で希釈しペレット化したものを標準試料とした。

3. 結果および考察

各種イオウ含有化合物(システイン、シスチン、還元型グルタチオン、酸化型グルタチオン、元素イオウ、メチオニンスルホキシド、スルファニル酸、スルファミック酸、硫酸カリウム)の測定結果をまとめ、イオウ組成のデータベースを構築した。

また、酸化還元状態の異なる固体腐植ヒューミンのイオウ組成を比較した。鎌島ヒューミンの還元型と酸化型の間で、酸化イオウを示すエネルギー域のスペクトルに違いが見られた(図1)。今後、この違いの再現性を異なる固体腐植ヒューミンで比較検証することが課題である。

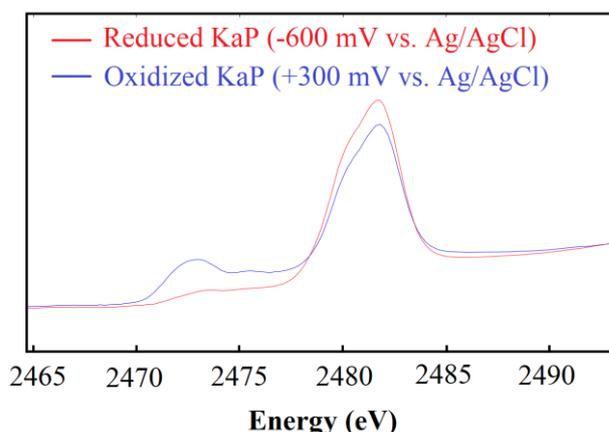


図1 鎌島ヒューミン(KaP)の酸化型(青線)と還元型(赤線)のイオウ K-edge スペクトル

4. 参考文献

1. C.F. Zhang, A. Katayama (2012) Humins as an electron mediator for microbial reductive dehalogenation, *Environ. Sci. Technol.*, 46, 6575-6583.
2. D.M. Pham, A. Katayama (2018) Humins as an external electron mediator for microbial pentachlorophenol dechlorination: exploration of redox active structures influenced by extraction methods, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2753 (Online Publication, 17pages).