



腐植物質とその類縁化合物の構造解明

PHAM Minh Duyen¹、太田象三¹、
笠井拓哉¹、出町豊子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発電する技術を利用した微生物浄化システムや発電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、および類似化合物として鉄－腐植酸複合体^[1]に加え、各種天然物にも細胞外電子伝達機能が見られる例を明らかにしつつある。機能に関わる酸化還元中心構造の解明を目的として、炭素およびイオウの解析を進めている。

2. 実験内容

常法により、鉄－腐植酸複合体を調製するとともに、各種天然物を供試試料とした。試料の細胞外電子伝達能力を嫌気性脱塩素微生物群を用いて調べると伴に、試料中のイオウの形態を XAFS 測定により調べた。測定に際しては、供試試料を直接ペレット化し、サンプルプレートに両面カーボンテープで貼り付けた後、ヘリウム大気圧条件下での蛍光収量法により、イオウの K 吸収端を測定した。

3. 結果および考察

固体腐植ヒューミン依存性の嫌気性脱塩素微生物群を用いた活性試験により、固体腐植物質ヒューミン以外に、鉄－腐植酸複合体や各種天然物（脂質やタンパク質を多く含むもの）に、細胞外電子伝達能力が見られることが判ってきた。それらの中から、選抜して炭素およびイオウの酸化還元状態の解析を進めている。Fig.1 に天然物由来の繊維状タンパク質のイオウの K 吸収端近傍構造（XANES）スペクトルを示す。2475eV 以下を還元型とする土壌イオウの解析例、および同時に測定したシステインのスペクトルに近いことから、主に還元型イオウが含まれることが判った。今後、各種人工腐植および天然物中のイオウの酸化還元変化の有無の解析を進める予定である。

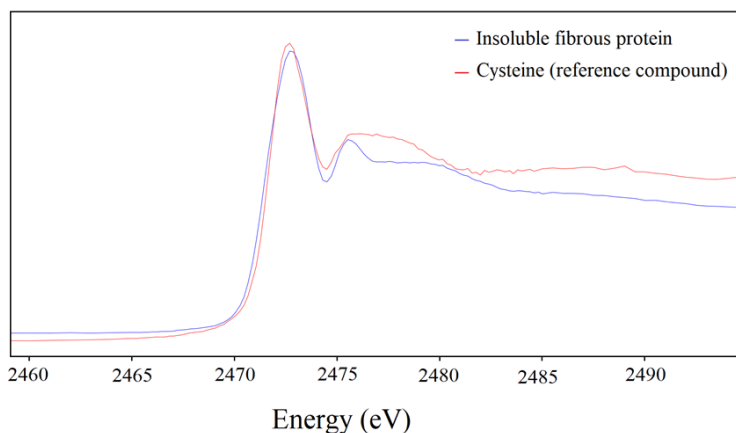


Fig. 1 S K-edge XAFS spectra of insoluble fiber protein and cysteine as standard for reduced organic sulfur.

4. 参考文献

1. C.F. Zhang, D.D. Zhang, Z.L. Li, T. Akatuka, S. Yang, D. Suzuki, A. Katayama (2014) Insoluble Fe-HA complex as solid-phase electron mediator for microbial reductive dechlorination, *Environmental Science and Technology* 48 (11), 6318–6325.
2. Y. Hashimoto, N. Yamaguchi (2013) Chemical Speciation of Cadmium and Sulfur K-Edge XANES Spectroscopy in Flooded Paddy Soils Amended with Zerovalent Iron. *Soil Science Society of America Journal* 77, 1189–1198.