



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、金属-腐植酸複合体、酸化還元

1. 背景と研究目的

近年、電気と微生物の相互作用を利用して、微生物の活性化や汚染物質から発電する技術が開発されつつある。この技術は、太陽電池を用いた自立分散型の土壌や水の微生物生物浄化システムや、汚染土や汚染水から浄化とともに発電してエネルギー回収する次世代技術として大きく期待されている。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]を見いだした。今回の測定では、固体腐植ヒューミンの酸化還元に関わる元素を調べる目的で、各種元素の XAS 測定を行った。

2. 実験内容

鎌島土壌から抽出した固体腐植ヒューミンを電気化学的に酸化または還元し、炭素、酸素、窒素、ケイ素、鉄の酸化還元変化の有無を XAS (全電子収量法 TEY) で調べた。試料調製方法として、両面カーボンテープへ固定、インジウムシートに固定、銅粉末と (1:1 容量比) でペレット化^[2]の 3 方法を比較した。

3. 結果および考察

カーボンテープ固定、インジウムシート固定、銅粉末ペレット化を比較したところ、炭素 K 殻の XAS の結果が最も解像度が高かったことから、銅粉末ペレット化法を採用した。

次に、銅粉末ペレットを用いて、鎌島土壌由来のヒューミンの酸化型と還元型で、炭素、窒素、酸素、鉄、

ケイ素に関してスペクトルを比較した。ケイ素には、酸化型・還元型の間で殆ど違いが見られなかった (Fig.1) が、一方、炭素、窒素、酸素、鉄には複数ピークの強度比が変わったようにみえた。繰り返しの測定によって、今回の結果の再現性を確認することが重要と考えられる。

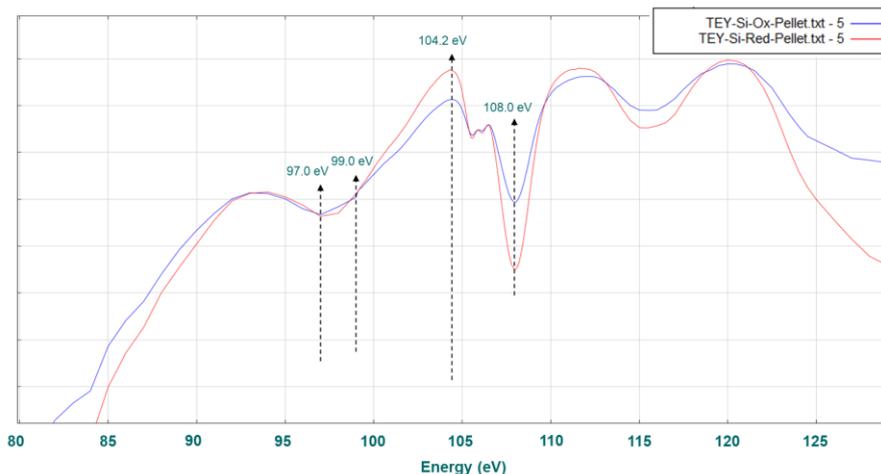


Fig. 1 XAS spectra of Si (L edge) of Kamajima humin oxidized and reduced

4. 参考文献

1. C.F. Zhang, A. Katayama (2012) Humic acid as an electron mediator for microbial reductive dehalogenation, *Environ. Sci. Technol.*, 46, 6575-6583.
2. D.M. Pham, Y. Miyata, T. Awata, M. Nakatake, C.F. Zhang, K. Kanda, S. Ogawa, S. Ohta, S. Yagi, A. Katayama (2019) Development of Sample Preparation Technique to Characterize Chemical Structure of Humic Acid by Synchrotron Radiation Based X-ray Photoelectron Spectroscopy, *Surface and Interface Analysis*, 51, 226-233