



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、
栗田貴宣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 で不溶の腐植物質ヒューミン^[1]を見いだすとともに、類似の金属-腐植酸誘導体^[2]も同様の細胞外電子伝達機能を有することを見いだした。今回の測定では、金属-腐植酸誘導体の電子伝達能に関する炭素構造を調べるために、C1s スペクトルを分析した。

2. 実験内容

各種金属を鎌島土壌から抽出した腐植酸またはアルドリッチ腐植酸をアルカリ条件下で反応させ、得られた不溶試料（金属-腐植酸複合体）の細胞外電子伝達能を調べるとともに、電気化学酸化および還元を行った試料を銅粉末ペレット法^[3]で用意し、XPS の C1s スペクトルを分析した。

3. 結果および考察

Fig.1 に鉄-鎌島土壌腐植酸複合体の微粒子画分の C1s スペクトルおよびそのデコンボリューション結果を示す。鉄-腐植酸複合体の酸化型、還元型の間で、炭素結合状態に差が見られなかった。この複合体には、弱い細胞外電子伝達能がみられたことから、酸化状態および還元状態の間で、炭素の結合状態に差がないか、検出できないほど小さな違いしか無いと考えられた。強い細胞外電子伝達能を有する試料の調製が課題である。

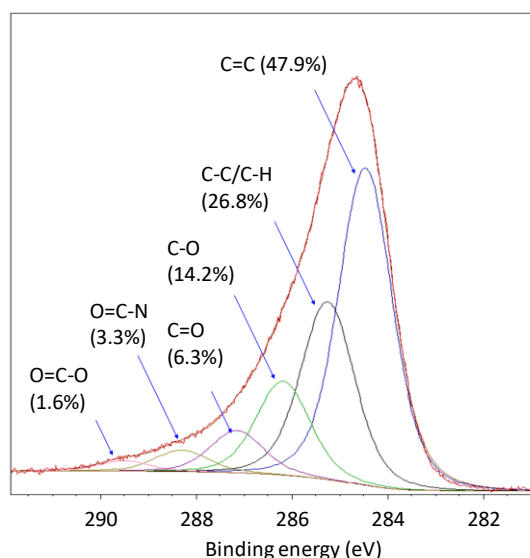


Fig. 1 C1s spectrum of fine particles of Fe-Kamajima humic acid

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. C.F. Zhang, D.D. Zhang, Z.L. Li, T. Akatsuka, S. Yang, D. Suzuki, A. Katayama (2014) Insoluble Fe-HA complex as solid-phase electron mediator for microbial reductive dechlorination, *Environ. Sci. Technol.* 48, 6318-6325.
3. D.M. Pham, Y. Miyata, T. Awata, M. Nakatake, C.F. Zhang, K. Kanda, S. Ogawa, S. Ohta, S. Yagi, A. Katayama (2018) Development of Sample Preparation Technique to Characterize Chemical Structure of Humic Acid by Synchrotron Radiation Based X-ray Photoelectron Spectroscopy, *Surface Interface Anal.* *in press.*