



## 腐植物質とその類縁化合物の構造解明

PHAM Minh Duyen<sup>1</sup>、宮田康史<sup>2</sup>、太田象三<sup>1</sup>、  
栗田貴宣<sup>1</sup>、小川智史<sup>1</sup>、八木伸也<sup>1</sup>、片山新太<sup>1</sup>  
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、腐植物質、フミン質、酸化還元、試料調製法

### 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 (EETM) として、腐植物質ヒューミンを見だし (参考文献 i)、更に鉄と水溶性腐植酸から得られる非水溶性複合体も EETM として機能することを明らかにした (参考文献 ii)。固体腐植ヒューミンの酸化還元反応は、主に有機物画分で起こることが推定された。そこで本研究では、有機物の酸化還元に伴う変化を調べるため、XPS を用いた C1s 測定により炭素組成を明らかにすることを目的とした。

### 2. 実験内容

銅粉末とヒューミンを磁製乳鉢でよく混ぜ(混合比 腐植粉末試料：銅粉末=1:1 または 1:2)、ペレット作成器を用いてペレット状にしたものを、SUS プレート上に炭素両面テープで固定し、分析に供試した。資料手順は、固体腐植ヒューミンの酸化型と還元型、鉄腐植酸複合体の酸化型と還元型を用意した。また標準試料としてテフロン、ユビキノロン、ユビキノール、4 フツ化安息香酸を、同様にペレットとして用意した。XPS 測定ではワイドスキャンののち、詳細 C1s の測定を行った。

### 3. 結果および考察

固体腐植試料のヒューミンを銅粉末と混ぜて測定・スペクトル比較を行った。今回の測定では、試料：銅粉末 1:1 の試料でもチャージアップが見られた。これは、不均一なチャージアップによるもので、混合の不十分さ、およびペレット作製時の圧力の大きさが原因として考えられた。固体腐植ヒューミンおよび鉄腐植酸ともに酸化型と還元型のスペクトルを比較したが違いは見られなかった。

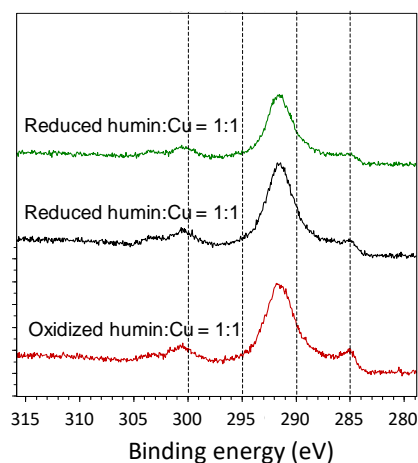


Fig.1 C1s XPS spectra of reduced and oxidized humin

### 4. 参考文献

- i. Chunfang Zhang, Arata Katayama (2012) Humic acid as an electron mediator for microbial reductive dehalogenation, *Environmental Science and Technology*, 46, 6575–6583.
- ii. Chunfang Zhang, Dongdong Zhang, Zhiling Li, Tetsuji Akatuka, Suyin Yang, Daisuke Suzuki, Arata Katayama (2014) Insoluble Fe-HA complex as solid-phase electron mediator for microbial reductive dechlorination, *Environmental Science and Technology*, 48, 6318–6325.