



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、
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：腐植（フミン）物質、フルオレッセイン、試料調製法、チャージアップ

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。これまで、その酸化還元に関与する有機画分を、XPS を用いた C1s 測定により調べるために、チャージアップを低減化した測定法を確立してきたが、再度、各種方法で試料を用意して、チャージアップの程度を確認する試験を行った。

2. 実験内容

以下の試料を準備した。(1)標準試料としてフルオレッセインを銅粉末と磁製乳鉢でよく混ぜ(混合比腐植粉末試料：銅粉末=1:1)、ペレット作成器を用いてペレット状にしたものをプレート上に炭素両面テープで固定し更にボルトで上部一か所を抑えた試料、(2)傷を付けたインジウムシート上に固体腐植の粉末試料を塗抹し両面カーボンテープで固定したもの、(3)固体腐植粉末試料を両面カーボンテープに直接載せたものを準備して、分析に供試した。

3. 結果および考察

固体腐植粉末試料をインジウムシートに塗抹した調製法(2)の試料、両面カーボンテープに直接載せた調製法(3)の試料は、両方とも大きなチャージアップによるピークシフトが起こることが再現された。銅粉末と混ぜてペレットを作成したフルオレッセインの測定結果は、チャージアップは殆どみられず過去の報告 (NIST データベースおよびベンチトップ XPS 分析[3]) とよく一致する結果が得られた (Fig. 1 にフルオレッセインのワイドスキャンの結果を示す)。以上より、銅粉末を用いた資料作成法の有効性が確認できた。

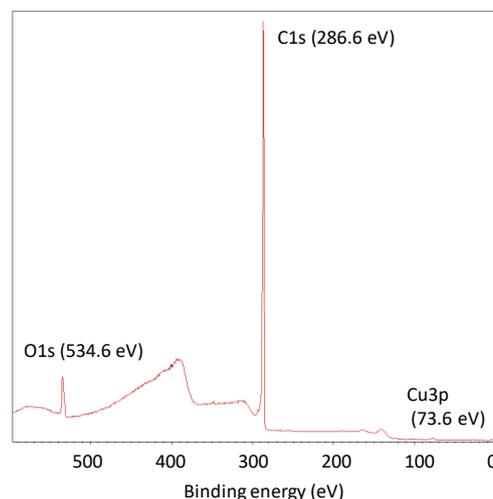


Fig.1 Wide scan spectra of fluorescein

4. 参考文献

1. C.F. Zhang, A. Katayama (2012) Humic 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. A.N. Mansour, B.C. Beard, D.T. Counce, R.P. Brown (1992) Fluorescein by XPS, *Surface Sci. Spectra* 1, 301-305.