



## 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として、自然界に存在する酸アルカリに不溶で化学的に安定な有機無機複合体である腐植物質ヒューミンを見いだし (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細胞外電子伝達物質として機能することを明らかにした (参考文献 ii)。これまでの鉄の K-吸収端に着目した XAFS 測定によって、鉄-腐植酸複合体では鉄が酸化還元反応中心の一つであるが、異なる酸化還元電位の反応中心が有機物画分にあると考えられること、また固体腐植ヒューミンの場合は酸化還元中心が主に有機物画分と考えられることがわかってきた。そこで本研究では、有機物の酸化還元に伴う変化を、XPS を用いた C1s の測定によりモニタリングできないか調べることを計画した。前回、インジウムプレート上に載せた試料量が多すぎてチャージアップが起り、測定できないケースがあった。そこで、あらためて XPS 試料の作製法を検討した。

### 2. 実験内容

XPS 測定用 SUS プレート上に、インジウムプレートを炭素両面テープで固定化し、そこに非常に微量の固体腐植ヒューミンを、SUS プレート上に炭素両面テープで固定した。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。

### 3. 結果および考察

炭素テープ上およびインジウムプレート上に載せた試料を測定することが出来た。しかし、非常に少量とした結果、インジウムプレート上の試料の載っている場所を探すのに時間がかかった。試料が不均一で、試料量が多いところでは、チャージアップによるエネルギーシフトが推定された (Fig.1)。試料中のフッ素の存在は、XAFS 測定および 900 eV でのワイドスキャンで確認された。固体腐植ヒューミンおよび鉄腐植酸の酸化型-還元型、鉄腐植酸の酸化-還元型の違いは、はっきりしなかった。

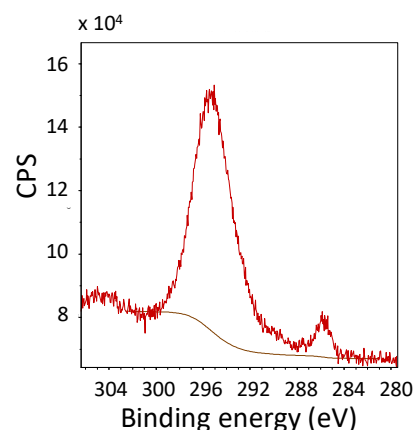


Fig.1 C1s XPS spectrum of a humin

### 4. 参考文献

- i. Chunfang Zhang, Arata Katayama (2012) Humins 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.