



## 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>、  
粟田貴宣<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に基づいた、自立分散型の土壌・水浄化システムや、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の開発が期待されている。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、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、異なる土壌から得られた固体腐植ヒューミンでも、いずれも細胞外電子伝達機能を有している。また、一方、同じ土壌でも異なる方法で調製すると組成が異なる固体腐植ヒューミンが得られることが知られている。そこで、本研究では、固体腐植ヒューミンの炭素組成を、異なる起源間での比較および異なる抽出法間での比較を行うことを目的として、XPS を用いた C1s 測定により炭素組成の比較を行った。

### 2. 実験内容

参考文献 i に従って、異なる土壌より調製した固体腐植ヒューミンを銅粉末と磁製乳鉢内でよく混ぜ（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、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。また、鉄腐植酸複合体の酸化型と還元型を用意した。標準試料としてフルオレッセインと銅のみのペレットを用意した。XPS 測定では、ワイドスキャンの後、詳細 C1s の測定を行った。

### 3. 結果および考察

チャージアップの起こる場合もあったが、各試料の C1s スペクトルの比較を行うことが出来た。その結果、異なる試料から調製した固体腐植ヒューミンの炭素組成の違い（Fig.1）、および同じ土壌から異なる方法で調製した固体腐植ヒューミンの炭素組成の違いを評価できることが明らかとなった。また、鉄腐植酸複合体の場合は、酸化型と還元型の C1s スペクトル違いも観察することができた。今後、これらの炭素組成の違いと細胞外電子伝達能力の有無に関して関連を調べるのが課題である。

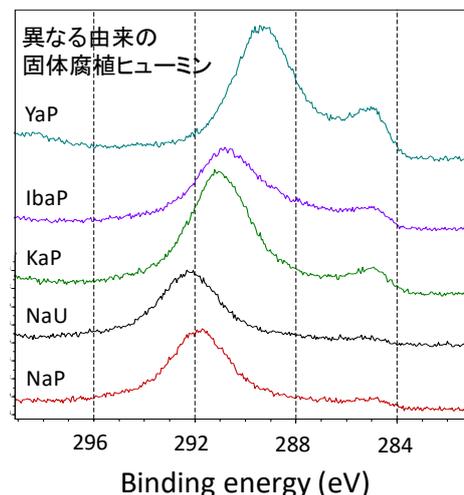


Fig.1 C1s XPS spectra of different humins

### 4. 参考文献

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