



腐植物質とその類縁化合物の構造解明

PHAM Minh Duyen、太田象三、
笠井拓哉、出町豊子、片山新太
名古屋大学 未来材料・システム研究所

キーワード：細胞外電子伝達物質、タンパク質性天然物、イオウ、酸化還元

1. 背景と研究目的

近年、微生物の電気化学的活性化や発電する技術を利用した微生物浄化システムや発電システム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、固体腐植物質ヒューミン、鉄-腐植酸複合体に加え、各種天然物にも細胞外電子伝達機能が見られる例を明らかにしつつある。この機能に関わる酸化還元中心構造の解明を目的として、炭素およびイオウの解析を進めている。今回は、S 2p に着目した XPS 分析を行った。

2. 実験内容

タンパク質成分を多く含む天然物を供試試料とした。調製した試料を銅粉末と混和（1:1 容量比）し、ペレット化¹⁾した。両面カーボンテープとワッシャ・スクリューで試料台に固定し、XPS 測定に供した。C1s および S2p の定性（ワイドスキャン）分析と高感度（ナローズキャン）分析を行った。並行して、嫌気性脱塩素微生物群を用いた活性試験により、試料の細胞外電子伝達能の有無を調べた。

3. 結果および考察

細胞外電子伝達能力を有する天然物の中から、塩化カルシウム/エタノール溶液に溶解後、冷やして再生した繊維状タンパク質（細胞外電子伝達能あり）を供試した。Fig. 1 に、イオウ 2p の XPS 分析結果を示す。BL6N1 を用いたイオウの XANES 分析と比べ、感度が低くノイズが多かったが、161 eV～164 eV の結合エネルギー範囲にピークが見られた。これは有機イオウのスルフィド（163.7 eV）、チオール（163.8 eV）、チオフエン（164 eV）が含まれる範囲²⁾である。今後、試料全体の酸化還元状態の変化に伴って起こるイオウ及び他の元素のスペクトル変化の解析を進める予定である。

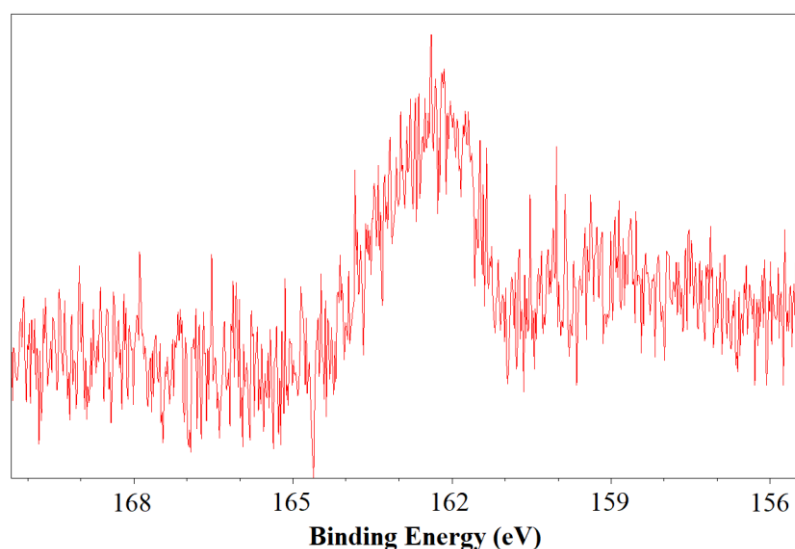


Fig. 1 S 2p XPS spectrum of insoluble fiber protein 2

4. 参考文献

1. D.M. Pham, Y. Miyata, T. Awata, et al (2019) Development of Sample Preparation Technique to Characterize Chemical Structure of Humin by Synchrotron Radiation Based X-ray Photoelectron Spectroscopy, Surface and Interface Analysis, 51, 226-233.
2. NIST X-ray Photoelectron Spectroscopy Database, NIST Standard Reference Database Number 20, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg MD, 20899 (2000)