



## 腐植物質とその類縁化合物の生成と消失における構造解明

Hu Tingting<sup>1</sup>, 笠井拓哉<sup>1,2</sup>, 出町豊子<sup>2</sup>, 片山新太<sup>1,2</sup>

国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学<sup>1</sup>工学研究科、<sup>2</sup>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，モデル土壌，有機物分解，イオウ組成

### 1. 背景と研究目的

近年、微生物と電極の間の電子授受を利用した環境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、本研究グループは、固体腐植物質ヒューミンに細胞外電子伝達機能が見られることを見だし<sup>1)</sup>、その安定性から生物電気化学システムへの応用研究を進めるとともに、基礎研究として環境中の細胞外電子伝達機能の発生活消失過程の解明を進めている。これまでの研究から、腐植物質に含まれるイオウ（特に有機イオウ）が、細胞外電子伝達に重要な役割を果たしていることが明らかとなってきた<sup>2)</sup>が、腐植物質の生成原料となる新鮮有機物のイオウ組成および、その分解過程における変化は明らかとなっていない。そこで今回は、各種新鮮有機物に含まれるイオウの X 線吸収端近傍スペクトル（XANES）測定を行った。

### 2. 実験内容

各種有機物を凍結乾燥後、嫌気チャンバー内で、そのまま直径 5 mm、厚さ約 1 mm のペレットとした。測定では、ペレット試料を 1 気圧のヘリウムガス内におき、部分蛍光法<sup>3)</sup>を用いて XANES 測定を行った。またイオウ濃度が高い試料は、窒化ホウ素で希釈して測定した。

### 3. 結果および考察

多様な有機物に含まれるイオウの K 吸収端スペクトルを測定した。Fig.1 に例として、ミルクの凍結乾燥試料のスペクトルを示す。ホワイトライン 2473 eV に還元型イオウ、2482 eV に酸化型イオウが検出された。他の試料のスペクトルでも同様に、酸化型と還元型のイオウが検出された。しかし、イオウの酸化還元型の割合は、その試料の細胞外電子伝達能とは対応せず、相関関係は不明瞭であった。今後、核磁気共鳴吸収、赤外分光、電子スピン共鳴などの異なるスペクトル分析を組み合わせ、総合的に物質組成を調べる必要があることが示唆された。

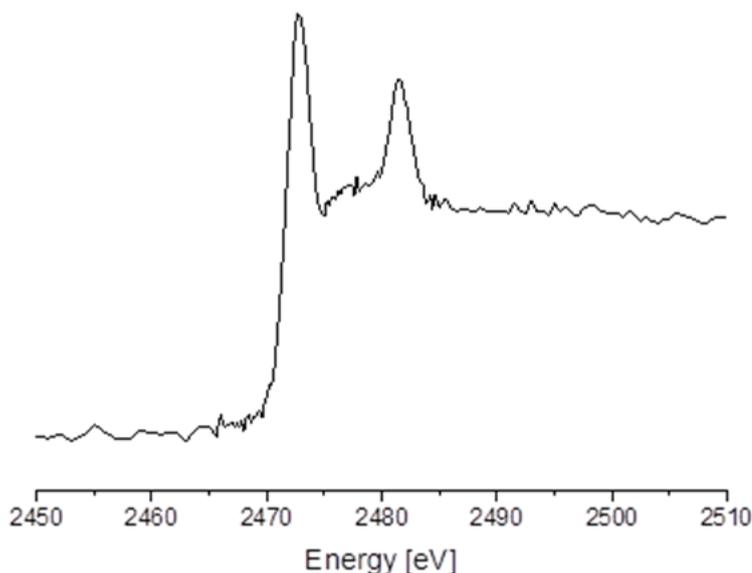


Fig. 1 S K-edge spectrum of milk

### 4. 参考文献

1. D.M. Pham, T. Kasai, M. Yamaura, A. Katayama (2021) Humins: No longer inactive natural organic matter, *Chemosphere*, 269, 128697.
2. D.M. Pham, H. Oji, S. Yagi, S. Ogawa, A. Katayama (2022) Sulfur in humin as a redox-active element for extracellular electron transfer, *Geoderma*, 408, 125580.