



腐植物質とその類縁化合物の構造解明

土屋貴之¹、PHAM Minh Duyen¹、宮田康史²、太田象三¹、
粟田貴宣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

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。微生物電気化学反応は、細胞外電子伝達を行う能力を持つ特異的微生物や細胞外電子伝達物質 (EETM) によってシステム効率が大きく影響を受ける。マグネタイトの様な鉱物も細胞外電子伝達に影響を与えられている (参考文献 1)。これらから、多様な環境条件で安定な細胞外電子伝達を行える EETM の開発が期待される。本研究では、特異的に電極との電子伝達能力を持つ土壌微生物 *Geobacter* 属細菌を用いて、鉄の酸化還元 (溶解沈殿) 反応に伴う鉄鉱物の生成の有無を調べることを目的として研究を行った。

2. 実験内容

Geobacter 属細菌をコロイド状鉄 (III) 酸化物 (FeOOH) とともに嫌気培養し、*Geobacter* 属細菌が鉄 (III) 酸化物を最終電子受容体として還元可溶化するに伴って、磁鉄鉱 (マグネタイト, Fe₃O₄) の生成の有無を、Fe K 吸収端の測定によって評価した。*Geobacter* 属細菌を嫌気培養した培養液をメンブレンフィルターで濾過して沈殿物を集め、室温で風乾したものを窒化ホウ素と混ぜてペレット化し、透過法で Fe の K 吸収端を測定した。

3. 結果および考察

乳酸を炭素源・エネルギー源とする *Geobacter* 属細菌の嫌気培養系にコロイド状 FeOOH を加えたところ、鉄の還元が進み、マグネタイト生成が観られた (マグネタイトの生成は、実験培養中は磁性を持つ沈殿物の生成の有無から評価し、その後 XRD により結晶構造を調べて確認した)。マグネタイトの生成過程を、鉄の K-吸収端の推移を調べることによって、培養期間が長くなるにつれて培養液中の沈殿物の中に含まれるマグネタイト割合が増加することを明らかにした。

4. 参考文献

1. Liu et al. (2015) Magnetite compensates for the lack of a pilin-associated c-type chtochrome in extracellular electron exchange. *Environ. Microbiol.* 17:648-655.

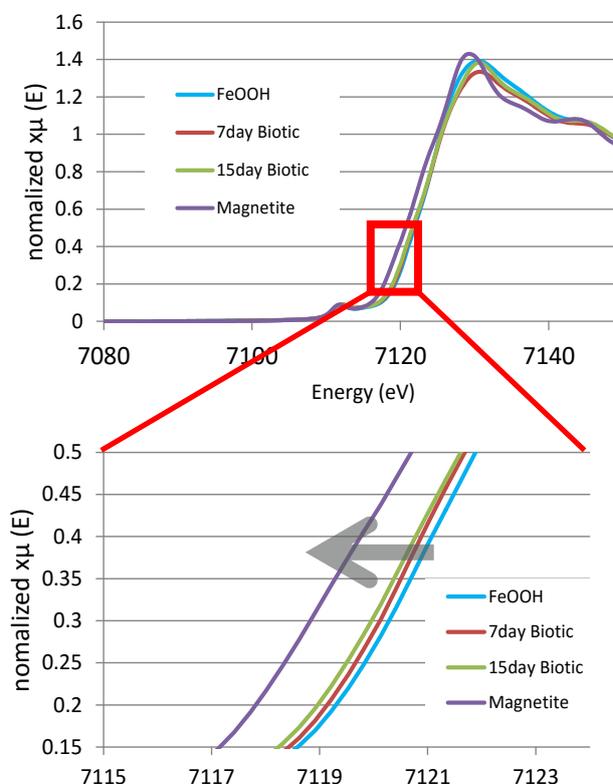


Fig. 1 XAFS analysis of Fe at the K-edge