



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、栗田貴宣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。この微生物電気化学反応は、細胞外電子伝達を行う能力のある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。そのため、多様な環境条件で安定な細胞外電子伝達を行える EETM の開発が期待されている。本研究グループは、野外応用性の高い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が EETM として機能することを見だし（参考文献 1）。更に鉄と水溶性腐植酸から得られる非水溶性複合体も EETM として機能することを明らかにした（参考文献 2）。本研究では、土壌環境中での鉄の酸化還元による溶解沈殿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）酸化物とともに嫌気培養し、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）の生成が観られるかどうかを、Fe K 吸収端の測定によって評価した。試料は、Geobacter 属細菌を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、透過法で測定した。

3. 結果および考察

Geobacter 属細菌の培養時間が長くなるにつれて、鉄（III）酸化物（FeOOH）の還元が進むことが明らかになった。標品と試料の R グラフを比較することによって、培養物中に生成されるは、マグネタイト（Fe₃O₄）で、その量が培養時間とともに増加していることが示唆された。今後、更に微生物による違いおよび短期間でのマグネタイト生成の有無などを調べる予定である。

4. 参考文献

1. Chunfang Zhang, Arata Katayama (2012) Humins as an electron mediator for microbial reductive dehalogenation, *Environmental Science and Technology*, 46, 6575-6583.
2. 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.