



## 微好気性鉄酸化細菌が生成する鉄酸化物の分析

渡邊 健史<sup>1</sup>, 橋本 洋平<sup>2</sup>

1 名古屋大学, 2 東京農工大学

キーワード：鉄酸化細菌, 鉄酸化物, XAFS

### 1. 背景と研究目的

鉄の酸化還元反応は、時季および局所的に土壌の酸化還元状態がダイナミックに変化する水田土壌において、生物地球化学的物質循環の中心に位置付けられる。近年、水田より新規微好気性鉄酸化細菌 *Ferrigenium kumadai* An22 株<sup>[1]</sup>が分離され、生物的反応が鉄酸化過程に関与していることが示された。しかし、水田土壌に生息する微好気性鉄酸化細菌が生成した鉄酸化物の特性については明らかにされていない。本研究では、*F. kumadai* An22 株が生成した鉄酸化物の鉄の価数や鉄周辺の局所構造に関する知見を得ることを目的として実験を行なった。

### 2. 実験内容

試験管の底に FeS を沈めた無機塩培地中で An22 株の増殖とともに形成された鉄酸化物を回収し、凍結乾燥して実験に供試した。標準試料として、様々な化学形態の鉄も併せて分析した。これらをビームライン BL5S1 において Fe-K 吸収端の XAFS スペクトルを透過法により測定した。また、PP チューブを用いて同様に An22 株を培養し、培地中で局所的に形成された鉄酸化物を直接対象として、蛍光法により XAFS 分析を試みた。測定データのバックグラウンド処理、規格化は Athena ソフトウェアを用いた。

### 3. 結果および考察

凍結乾燥した An22 株生成鉄酸化物および標準物質としてフェリハイドライト、マグネタイト、パイライトを用いて分析した XAFS スペクトルを図 1 に示す。An22 株が生成した鉄酸化物は、パイライトやマグネタイトとはスペクトルが異なり、フェリハイドライトのスペクトルに全体的に類似していた。また、蛍光法による分析では、菌が増殖した部位に Fe(III) が集積していることを見ることができた。今後は、様々な標準物質とともに XAFS スペクトルを測定し、linear combination fitting などの線形回帰を適用することによって、鉄の化学種について詳細な情報が得られると考えられる。

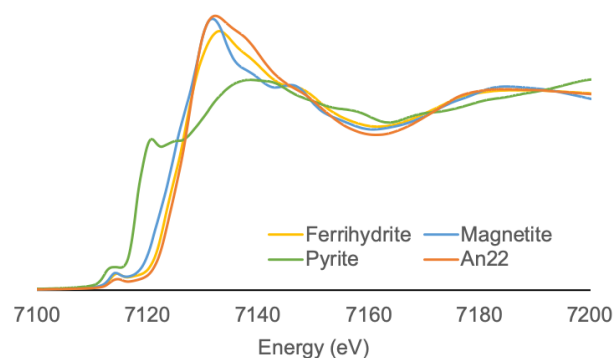


図 1. An22 株が生成した鉄酸化物および標準試料のスペクトル

### 4. 参考文献

1. Khalifa, A., Nakasuji, Y., Saka, N., Honjo, H., Asakawa, S., Watanabe, T. (2018) *Ferrigenium kumadai* gen. nov., sp. nov., a microaerophilic iron-oxidizing bacterium isolated from a paddy field soil. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 68, 2587–2592.