



## 重点 C7\_各種電極上に固定化された機能性分子の XPS による解析

猪股 智彦

名古屋工業大学大学院工学研究科工学専攻

キーワード：表面修飾，人工シデロフォア，微生物センサー

### 1. 背景と研究目的

我々は知の拠点あいち重点研究プロジェクト（IV期）において（C7）「人工シデロフォア技術を用いた大腸菌群検出技術・装置の開発」というテーマで研究開発を行っている。本テーマでは大腸菌が基板の表面に修飾されている人工シデロフォア分子を認識して結合することを利用し、迅速かつ選択的に大腸菌群を検出可能な装置の開発を目指している。その際に基板表面に修飾された人工シデロフォア分子の状態（修飾量、配向、安定性など）は大腸菌が効率よく基板上に結合するための重要な要因となっている。しかし人工シデロフォア分子は単分子層として基板上に修飾されているため、実験室レベルの XPS 測定では感度不足で十分な測定データが得られない。そこで本実験では放射光による人工シデロフォア修飾基板の XPS 測定を行い、その修飾量や安定性に関する知見を得ることを目的とした。

### 2. 実験内容

新規に設計した人工シデロフォア分子（DHBA）を合成し、既知法<sup>[1]</sup>により 14 mm 角の天然 mica 上に 2,000 Å の厚さで真空蒸着した Au 電極上に修飾した（DHBA/Au）。続いて、得られた DHBA/Au を Fe<sup>3+</sup> イオンを含む水溶液に浸漬し Fe<sup>3+</sup> イオンが結合した修飾電極を得た（Fe@DHBA/Au）。未修飾の Au 電極、DHBA/Au、Fe@DHBA/Au に関して、BL7U ビームラインを利用して XPS 測定を行った。また Fe@DHBA/Au に関しては L2 端と L3 端に関する XAS 測定も併せて行った。

### 3. 結果および考察

XPS 測定では、未修飾の Au 電極では Au のみ観測された。DHBA/Au に関しては DHBA 分子に含まれる S 原子が観測された。一方、Fe@DHBA/Au では S 原子は観測されたが、結合していると考えられる Fe 原子は観測されなかった。要因として電極表面上の Fe 原子の存在量が少ないことが想定されたため、同じビームラインを用いてより感度の高い XAS 測定を行った。エネルギーの関係で L2 端および L3 端の測定に限られたが、Fig.1 に示すように Fe@DHBA/Au では Fe 原子の L2 端と L3 端に由来する吸収が観測された。Fe<sup>3+</sup> イオンを含まない DHBA/Au についても同様の測定を行ったが、Fe 原子に由来する吸収は観測されなかったため、Fe@DHBA/Au では狙い通り Fe<sup>3+</sup> イオンが Au 電極に修飾された DHBA 分子に結合していることが示唆された。

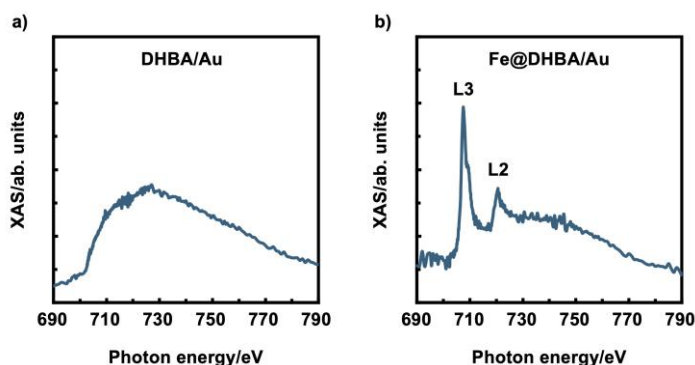


Fig.1 a) DHBA/Au および Fe@DHBA/Au の XAS 測定結果

### 4. 参考文献

1. T. Inomata, S. Endo, H. Ido, M. Miyamoto, H. Ichikawa, R. Sugita, T. Ozawa, H. Masuda, *Langmuir*, **2024**, *40*, 2632-2645.