

## 実働環境下における XPS 計測

○増田 卓也<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>物質・材料研究機構, <sup>2</sup>北海道大学

### In Situ/Operando XPS Measurements

○Takuya Masuda<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>National Institute for Materials Science, <sup>2</sup>Hokkaido University

#### 1. はじめに

X線光電子分光法 (XPS) は、物質に X 線を照射し、光電効果によって発生する光電子のエネルギーを分析して、物質表面の元素組成や化学状態を非破壊的に知ることができる手法である。物質との相互作用が大きい電子を検出対象とするため、真空中において測定を行うことが不可欠であるが、入射光のエネルギーを変えずに多様な元素を高感度に検出できるという優れた特徴から、触媒・電気化学をはじめとした様々な界面反応への応用がなされてきた。

我々は、汎用的な Al-K $\alpha$  線を装備した実験室型 XPS 装置を基盤として、液体はもとより、電圧印加状態における固液および固固界面観察を実現する計測システムを構築している。

具体的には Fig. 1 のように、厚さ 10 nm オーダーの薄膜を真空と液体を隔てる壁、X 線と光電子の透過窓として利用する「環境セル」を作製して、液体および液体/薄膜界面で発生する光電子を薄膜を透かして検出するという配置において、液体や固液界面を対象とした XPS 測定を実現している<sup>1-4</sup>。

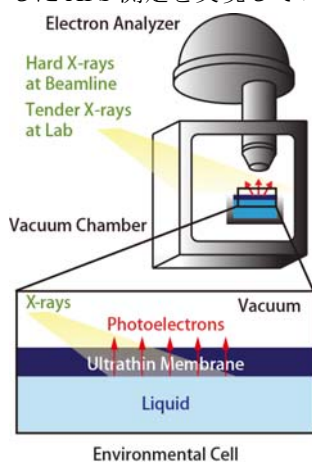


Fig. 1. 液体試料および固液界面反応を対象としたその場 XPS 測定の模式図。

また、固体電解質表面上に種々の電極層を気相析出させた薄膜型全固体電池を対象とした反応解析も行っている。Fig. 2 のように、全固体電池を大気非暴露で測定システムに導入して、外部から電圧を印加して充放電状態を制御しながら XPS 測定を行い、反応生成物および副生成物を動的に観察することによって、反応機構の解明を試みている<sup>5,6</sup>。

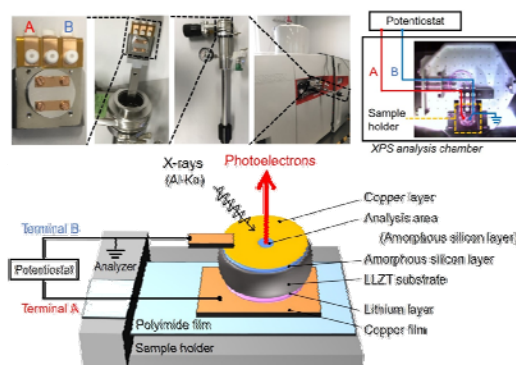


Fig. 2. 全固体電池のその場観察の模式図。

こうした実験室型装置を基盤とした計測システムの開発と応用事例について詳細に報告する。

#### 文 献

- 1) T. Masuda, Top. Catal. 61, 2103 (2018).
- 2) T. Masuda, K. Uosaki, J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. 221, 88 (2017).
- 3) T. Masuda, H. Yoshikawa, H. Noguchi, T. Kawasaki, M. Kobata, K. Kobayashi, K. Uosaki, Appl. Phys. Lett. 103, 111605 (2013).
- 4) R. Endo, D. Watanabe, M. Shimomura, T. Masuda, Appl. Phys. Lett. 114, 173702 (2019).
- 5) R. Endo, T. Ohnishi, K. Takada, and T. Masuda, J. Phys. Chem. Lett. 2020, 11, 6649–6654.
- 6) R. Endo, T. Ohnishi, K. Takada, T. Masuda, Journal of Physics Communications, 2021, 5, 015001.

\*E-mail: MASUDA.Takuya@nims.go.jp