



## 水電解触媒の軟 X 線吸収分光解析

折笠 有基  
立命館大学生命科学部

キーワード：アルカリ水電解， ニッケル化合物， XAFS

### 1. 背景と研究目的

再生可能エネルギーは、一般に供給の変動が大きく、それを貯めて用いるのが難しい。電解により水から水素を作製し、再生可能エネルギー由来の電気エネルギーを化学エネルギーとして蓄える Power to Gas の取り組みが注目されている。このシステムを用いることによって、エネルギー供給安定性の向上、環境への負担低減に繋がっていくと考えられる。電解反応を進行させる水電解槽では、再生可能エネルギーの負荷変動に対応できることと、長期的に安定な運転が可能であることが求められ、特に電解触媒の開発では、電位サイクル下における劣化機構の解明が重要である。そこで、本研究では代表的なアルカリ水電解用触媒であるニッケル化合物を用いて、軟 X 線吸収分光スペクトルの解析を行い触媒設計の基盤情報を取得した。

### 2. 実験内容

実験室にて合成した $\beta$ -NiOOH および $\beta$ -Ni(OH)<sub>2</sub> 粉末をあいちシンクロトロンセンターから貸与されたサンプルプレートにカーボン両面テープ上に塗りつけた。トランスファーベッセルを用いて、BL1N2 の測定室へ輸送した。Ni-L3, L2 吸収端 X 線吸収スペクトルを高真空下にて、全電子収量法および部分蛍光収量法にて測定した。

### 3. 結果および考察

測定された $\beta$ -NiOOH および $\beta$ -Ni(OH)<sub>2</sub> 粉末の Ni-L3, L2 吸収端 X 線吸収スペクトルを Fig. 1 に示す。853 eV 付近のピークが Ni-L3 吸収端であり、870 eV 付近のピークが Ni-L2 吸収端である。L3 吸収端ではどちらの試料においても分裂した 2 つのピークが観測された。 $\beta$ -NiOOH では $\beta$ -Ni(OH)<sub>2</sub> と比較して、高エネルギー側のピーク強度がより大きく観測された。Ni-L 吸収端では、Ni 3d の空軌道における電子構造を反映しており、形式的には酸化状態では高エネルギー側の軌道から電子が引き抜かれることによりピーク強度が増大する。したがって、3 価の $\beta$ -NiOOH が、高エネルギー側で強いピーク強度を有することが説明できる。ピーク形状の違いは Ni-L2 吸収端においても観測されている。L3 および L2 端のピーク強度のデータを解析することで、スピン状態の議論が可能である[1]。

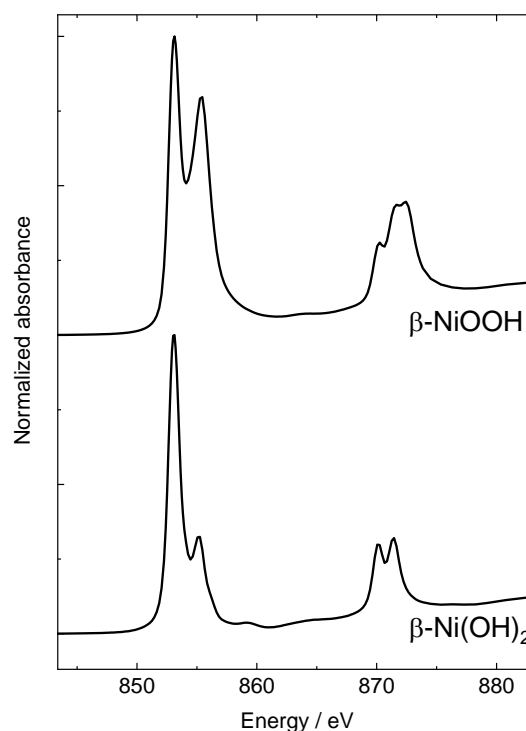


Fig. 1  $\beta$ -NiOOH および $\beta$ -Ni(OH)<sub>2</sub> 粉末の Ni L3,2-edge XAFS.

### 4. 参考文献

[1] B. Thole, G. Laan, Phys. Rev. B, 38 3158-3171 (1988).