



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。アルカリ水電解用触媒としてはニッケル化合物が用いられる。これまでに、あいちシンクロトロン光センターを用いて、ニッケル化合物の Ni-L 吸収端の軟 X 線吸収分光スペクトルを計測したが、本実験では O-K 吸収端の測定を実施した。

2. 実験内容

実験室にて合成した β -NiOOH および β -Ni(OH)₂ 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、BL1N2 の測定室へ輸送した。O-K 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 β -NiOOH および β -Ni(OH)₂ 粉末の O-K 吸収端 X 線吸収スペクトルを Fig. 1 に示す。 β -NiOOH では β -Ni(OH)₂ と比較して、529 eV 付近に強いピークが観測された。一般には 530 eV 付近のプリエッジピークは酸素 2p 軌道と遷移金属 3d 軌道の混成に由来する遷移と帰属される。このピークは、化合物により異なるエネルギーや強度を示し、指紋照合による化合物の推定だけでなく、電子構造の変化から触媒活性の相関について議論することが可能である。 β -Ni(OH)₂ から電子が引き抜かれた 3 価の β -NiOOH において、プリエッジピークが増大した結果は、O-2p と Ni-3d の混成した軌道で電荷補償がなされていることを示している。

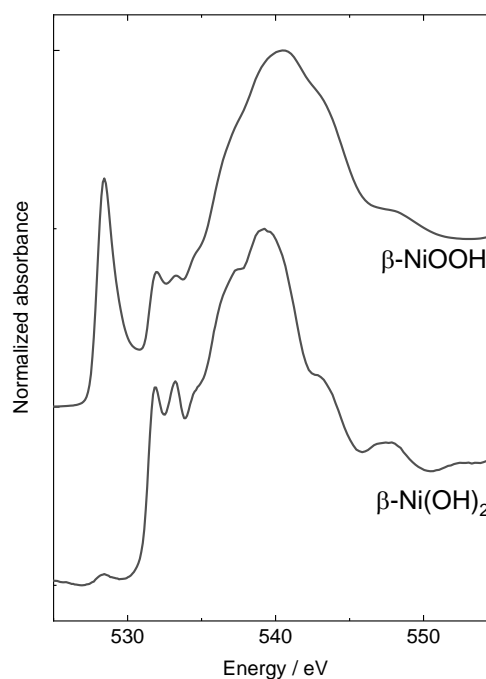


Fig. 1 β -NiOOH および β -Ni(OH)₂ 粉末の O K-edge XAFS.