

アンモニア分解反応を行った固体酸化物燃料電池用 Ni 電極の軟 X 線吸収分光

Soft X-ray absorption spectroscopy of Ni electrodes used for SOFC

after NH₃ decomposition reaction兵県大工¹, 京大院工² 兵県大高度研³, 兵県大院工⁴ ◦(B)炭田 侑士¹, 石田晴起²,(B)井村 翔¹, (B)福井 悠介¹, 中西 康次³, 嶺重 温⁴, 松井敏明², 大河内拓雄³Dep. Eng., U. Hyogo¹, Grad. Sch. Eng., Kyoto Univ.², LASTI. U. Hyogo³, Grad. Sch. Eng., U. Hyogo⁴◦Yushi Sumida¹, Haruki Ishida², Tsukasa Imura¹, Yusuke Fukui¹, Koji Nakanishi³, AtsushiMineshige⁴, Toshiaki Matsui², Takuo Ohkochi³

E-mail: sumidayushi0701@icloud.com

地球上の CO₂ を削減する手法として燃料電池の大幅な普及が期待されている。固体高分子形燃料電池では純水素が燃料として用いられるが、貯蔵や輸送において技術的なハードルが多く存在する。一方、製造法、輸送法が確立されているアンモニアが水素の代替燃料として有望視されており、高温で作動する固体酸化物形燃料電池 (SOFC) であればアンモニア直接発電も可能である。しかし、アンモニアを直接燃料とする SOFC で使用される Ni 基材電極は、高温下でアンモニアとの反応により劣化が進行する^[1]。したがって将来のアンモニア直接発電の実現に向け、反応速度解析及び劣化メカニズムの解明が必要である。反応状態を検証する手法を確立するために、我々は様々な条件で反応させた Ni 板の電子状態を軟 X 線領域における X 線吸収分光 (XAS) を用いて解析した。実験はニュースバルの BL09A ビームラインで行った。

図 1 に、異なる (700°C20h, 350°C20h, 700°C還元 (NH₃ 処理なし)) 条件でアンモニアと反応させた Ni 板の、N の K-吸収端における XAS スペクトルを示す。全電子収量法 (TEY) では表面敏感、部分蛍光収量法 (PHY) ではバルク敏感な情報が得られる。反応条件や収量法によってピーク位置、形状に明らかな違いがみられた。これらは窒化ニッケルに由来するスペクトルと考えられるが詳細は解析中である。講演ではこれらのスペクトルの帰属を議論するとともに、光電子顕微鏡 (PEEM) による化学状態の空間分布についても紹介する。

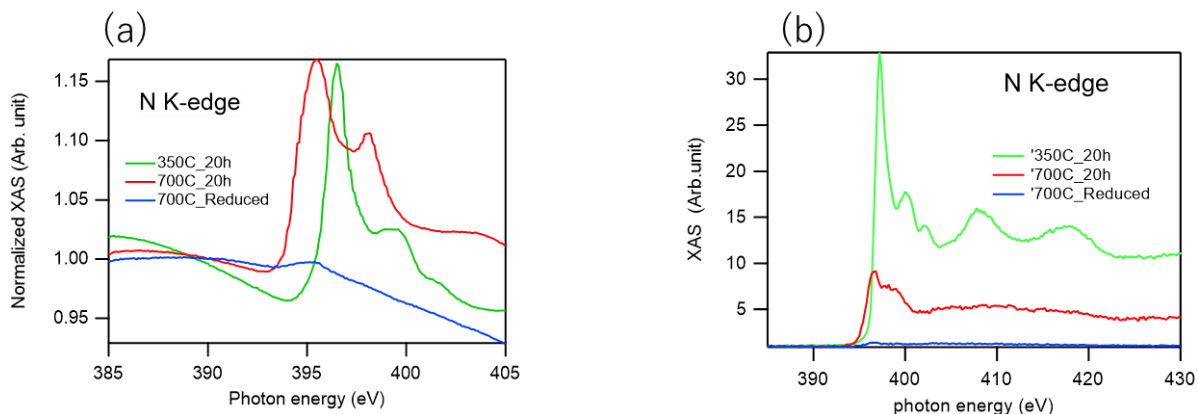


Fig. 1 (a)TEY、(b)PHY における、アンモニア反応を施した Ni 板の N K-edge XAS スペクトル

[1] J. Yang *et al.* ACS Appl. Mater. Interfaces, 7, 28701 (2015).