

固体酸化物形燃料電池用空気極の高速時間分解 XAS 測定

○雨澤浩史^A, 伊奈稔哲^B, 折笠有基^B, 宇根本篤^A,
宇留賀朋哉^C, 谷田肇^C, 川田達也^D, 内本喜晴^B

^A 東北大多元研, ^B 京大院人間・環境, ^C JASRI, ^D 東北大院環境科学

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) に代表される高温電気化学デバイスの性能向上を図るためには、電極反応が進行する「界面」の状態を評価し、反応機構を理解する必要がある。しかし、高温電気化学デバイスの反応は、高温、特殊雰囲気、通電といった汎用の測定が非常に困難な条件下で進行するため、反応進行時の「界面」の状態ならびに電極反応機構は現状では未解明な点が多い。以上の背景を踏まえ、これまでに我々は、測定に特殊条件を必要としない硬 X 線吸収分光 (XAS) 法に着目し、高温電気化学デバイスを構成する各材料の化学・物理状態をその場評価することができる、各種高温電気化学その場 XAS 測定手法の確立を行ってきた (口頭発表参照)。本研究では、これらのうち、高速時間分解測定 (数 100msec~数 sec) を用い、層状ペロブスカイト酸化物 $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 緻密薄膜電極を SOFC 空気極モデル材料に、同電極における酸素還元反応進行時の電極状態 (原子価、欠陥濃度等) の経時変化について検討した。その結果、カソード電圧の印加に伴い、吸収端エネルギーが、開回路時に比べ、徐々に低エネルギー側にシフトする傾向が観測された。これは、カソード電圧の印加により電極における酸素ポテンシャルが電極/電解質界面において低下し、電極中の過剰酸素量 δ ならびに Ni の平均価数が減少したためと考えられる。この結果より、高速時間分解その場 XAS 測定により、電圧印加に伴う電極の化学状態や電極/電解質界面における酸素ポテンシャルの経時変化を直接評価できることが示された。

(メモ)