

課題番号 : F-20-WS-0211  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : ラマン分光法を用いた亜鉛空気二次電池の空気極劣化メカニズムの解析  
Program Title (English) : Analysis of air electrode degradation mechanism of zinc-air rechargeable battery using Raman spectroscopy  
利用者名(日本語) : 森隆徳  
Username (English) : T. Mori  
所属名(日本語) : 早稲田大学先進理工学研究科ナノ理工学専攻  
Affiliation (English) : Department of Nanoscience and Nanoengineering, Graduate School of Advanced Science and Engineering, Waseda University.  
キーワード/Keyword : 分析, ラマン分光装置, 電極劣化解析

### 1. 概要(Summary)

近年, 再生可能エネルギーのバックアップ電源として亜鉛空気二次電池が注目を集めている. しかし, 充放電に伴う空気極の劣化が問題となっており, 実用化に向けてその解決が求められている. 劣化要因としては空気極内部における副生成物の形成が考えられているが, 詳細な副生成物形成メカニズムは不明である. 本検討では, ラマン分光法を用いて電極内部における副生成物形成メカニズムを明らかにすることで, 電極劣化機構の解析を試みる

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- ・顕微ラマン分光装置
- ・インラインモニター用 超高分解能電界放出型 走査電子顕微鏡 (SU8240)

#### 【実験方法】

測定に際してまず, 3D プリンターを用いた自作セルを作製した. 続いて作製した自作セルを用い, 充電反応(OER)中及び放電反応(ORR)中の副生成物の挙動を観測した. また, 副生成物のうち ZnO は電解液中の OH<sup>-</sup>の濃度が形成に影響を与えていると考えたため, ZnO と OH<sup>-</sup>の同時観測を試みた. 電解液には ZnO が飽和している 8M KOH を用いた.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

OER 中の副生成物挙動を観測したところ, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> と ZnO のピークが観測された. K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> に関しては, まず電解液側で観測され, やがて電極内部においても観測されるようになった. K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> は, 電極の腐食に伴って形成されるため, 電解液が電極内部へ浸潤するとともに内部にお

いても K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> が形成されたことで, 観測されるようになったと示唆された. 一方, ZnO は電解液近傍と比較し電極内部において強く観測された. OH<sup>-</sup>の同時観測を行うことで ZnO ピークの増大とピークの減少が確認されたことから, OH<sup>-</sup>濃度の減少による Zn(OH)<sub>4</sub> の過飽和が原因であると示唆された.

また ORR 中はこれら副生成物ピークの減少が確認され, 溶解すると考えられたが, 電極内部では変化が見られなかったことから, ORR 中の溶解は十分に進行しない可能性が示唆された.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし.

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし.

### 6. 関連特許(Patent)

なし.