

2 次電池によるエネルギー貯蔵 ―リチウム電池から革新電池へ―

Energy Storage in Secondary Batteries “beyond Li-batteries”

東北大学 学際科学フロンティア研究所¹ ○伊藤 隆¹, Azhagurajan Mukkannan¹

Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences (FRIS), Tohoku University¹

○Takashi Itoh¹ and Azhagurajan Mukkannan¹

E-mail: itoh@fris.tohoku.ac.jp

近年の2次電池の研究開発は、高性能化と低コスト化の2つの課題を同時に達成しなければならない。この2つの課題において、高性能化は高エネルギー密度化、サイクル特性向上と高容量化等を指しており、低コスト化は安価な新規材料探索にある。このような、高性能化と低コスト化の両立の流れの中で、電池とは元来「酸化剤」と「還元剤」を用い、電池の充放電時は電気化学的な「酸化反応」と「還元反応」が同時に進行している。2つの化学反応による化学的なエネルギーを電気的なエネルギーに変換するデバイスが電池である。どの種の酸化反応と還元反応を選択するかにより、電池の起電力などの電池の特性が決定される。さらにリチウム2次電池に代表される高性能2次電池はエネルギー密度が高いため、本来的に危険性が高い2次電池である。この危険なエネルギーデバイスである電池を我々は巧みな技術で利用し、エネルギー密度の高さから軽量化が図ることができる。それ故に、携帯機器電源や電気自動車用電源に利用されてきているが、さらなる小型化や利便性の為に、充放電条件や電池保護機構などが定格ぎりぎりでも運用され、現状のリチウム2次電池の限界も見えており、リチウム2次電池の限界を打破する革新型蓄電池の研究開発が求められている。

本講演では、リチウム2次電池に代表される現代の2次電池によるエネルギー貯蔵や、革新型蓄電池の1つである亜鉛空気電池について概説する。筆者らは、亜鉛空気電池における亜鉛負極に関し、その場分光学的な視点から高容量亜鉛極における亜鉛の溶解析出電極反応を原子・分子レベルで理解する試みを行っている。この反応の詳細を描くことができると、亜鉛負極の電極反応制御につなげる事ができ、最終的には、空気亜鉛電池の高性能化に大きく寄与することができる。特に、亜鉛空気電池の基本である高濃度アルカリ電解液中における亜鉛電極界面のその場ラマン分光計測を行い、その場ラマンスペクトルの解析より各種電極反応種に焦点を当てて議論を展開する。

参考文献

Mukkannan Azhagurajan, Akiyoshi Nakata, Hajime Arai, Zempachi Ogumi, Tetsuya Kajita, Takashi Itoh and Kingo Itaya, Journal of The Electrochemical Society, 164 (12) A2407-A2417 (2017).

謝辞

本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発（RISING2）事業」の援助を受けて実施しております。関係各位に感謝申し上げます。